UMWELT UND GESUNDHEIT

07/2021

Abschlussbericht

Kommunikations- und Fachkonzept zur Wanderausstellung "Umwelt und Gesundheit

Kommunikation positiver und negativer Einflüsse der Umwelt auf die menschliche Gesundheit im Rahmen einer interaktiven, multimedialen und handlungsorientierten Wanderausstellung

von:

Birte Kahmann, Annika Wachten

Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück

Herausgeber:

Umweltbundesamt



UMWELT UND GESUNDHEIT 07/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3717 61 287 0 FB000586

Abschlussbericht

Kommunikations- und Fachkonzept zur Wanderausstellung "Umwelt und Gesundheit

Kommunikation positiver und negativer Einflüsse der Umwelt auf die menschliche Gesundheit im Rahmen einer interaktiven, multimedialen und handlungsorientierten Wanderausstellung

von

Birte Kahmann, Annika Wachten Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285 buergerservice@uba.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

¶ /umweltbundesamt.de ♥/umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt An der Bornau 2 49090 Osnabrück

Abschlussdatum:

Oktober 2020

Redaktion:

Fachgebiet II 1.1 Übergreifende Angelegenheiten Umwelt und Gesundheit Judith Meierrose

Publikationen als pdf:

http://www.umweltbundesamt.de/publikationen

ISSN 1868-4340

Dessau-Roßlau, Dezember 2021

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Kommunikations- und Fachkonzept zur Wanderausstellung "Umwelt und Gesundheit

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) hat gemeinsam mit dem Umweltbundesamt (UBA) eine interaktive Ausstellung zum Thema "Umwelt und Gesundheit" erstellt. Sie wurde unter dem Titel "Planet Gesundheit" im November 2019 in Osnabrück (Geschäftsstelle der DBU) eröffnet. Ziel der Ausstellung war es, die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt und den Nutzen von Umweltschutzmaßnahmen für die menschliche Gesundheit darzustellen. Außerdem sollten Lösungsansätze für umwelt- und gesundheitsfreundlichere Alternativen präsentiert werden. Die Ausstellung richtet sich an alle Interessierten, ob Laien oder Fachleute, aber insbesondere Schülerinnen und Schüler der Klassen 5-13.

Begleitend zur Ausstellung wurde ein pädagogisches Begleitprogramm sowie ein vertiefendes Vortragsprogramm entwickelt. Neben dem realen Besuch kann die Ausstellung mittels eines virtuellen Rundgangs auch digital besucht werden. Die Ausstellung wurde als Wanderausstellung konzipiert und ist ab Mai 2021 circa fünf Jahre auf Wanderschaft im deutschsprachigen Raum.

Laut Evaluation, die während der Standzeit in Osnabrück stattfand, hat nach Auffassung der befragten Lehrkräfte durch den Ausstellungsbesuch ein Wissenstransfer bei den Schülerinnen und Schülern stattgefunden. Das von den Schülerinnen und Schülern erworbene Wissen ist jedoch unspezifisch. Es ist zwar auf die grobe Thematik "Nachhaltigkeit" und "nachhaltiger Konsum", aber nicht auf die in der Zielsetzung formulierten "Zusammenhänge zwischen Umwelt und menschlicher Gesundheit" mit ihren wechselseitigen Implikationen bezogen.

Abstract: Communication and technical concept for the touring exhibition "Environment and Health"

The German Federal Foundation for the Environment (DBU) and the German Environment Agency (UBA) have jointly created an interactive exhibition on environment and health. It was opened under the title "Planet Gesundheit" (Planet Health) in November 2019 in Osnabrück (DBU head office). The aim of the exhibition was to show the effects of human activity on the environment and the benefits of environmental protection measures for human health. It also aimed to present approaches to solutions for more environmentally friendly and healthier alternatives. The exhibition is aimed at all interested parties, whether laypersons or experts, but especially students in grades 5-13.

A pedagogical accompanying program and an in-depth lecture program were developed to accompany the exhibition. In addition to the real visit, the exhibition can also be visited digitally by means of a virtual tour. The exhibition is designed as a touring exhibition and will be on tour in the German-speaking world for about five years starting in May 2021.

According to the evaluation, which took place during the stand period in Osnabrück, the teachers interviewed felt that the visit to the exhibition had resulted in a transfer of knowledge among the pupils. However, the knowledge acquired by the pupils is unspecific. Although it relates to the broad themes of "sustainability" and "sustainable consumption", it does not refer to the "links between the environment and human health" formulated in the objectives, with their mutual implications.

Inhaltsverzeichnis

Α	bbildun	gsverzeichnis	8
Τá	abellen	verzeichnis	9
Α	bkürzuı	ngsverzeichnis	10
Ζι	usamm	enfassung	11
Sı	ummar	/	17
1	Auf	gabenstellung	23
2	Vor	aussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	25
3	Plar	nung und Ablauf des Vorhabens	26
	3.1	Vorab-Evaluation	26
	3.2	Fachliches Ausstellungskonzept	27
	3.3	Zielgruppen	28
	3.4	Auswahl der Agentur	28
	3.5	Weiterentwicklung des gestalterischen Grobkonzepts	29
	3.6	Bau der Ausstellung	30
	3.7	Ausstellungseröffnung	30
	3.8	Öffentlichkeitsarbeit	30
	3.9	Begleitprogramme	31
	3.10	Wanderschaft	31
4	Wis	senschaftlicher und technischer Stand	32
	4.1	Ausstellungen im Allgemeinen	32
	4.2	Fachliche Inhalte für die Ausstellung zum Thema "Umwelt und Gesundheit"	33
	4.2.1	Wasser	33
	4.2.2	Chemikalien im Haushalt	33
	4.2.3	Leben in Gebäuden	36
	4.2.4	Luft	39
	4.2.5	Lärm	41
	4.2.6	Umweltgerechtigkeit	42
	4.2.7	Klimawandel und Gesundheit	43
	4.2.8	Klimawandel und Biodiversität	44
	4.2.9	Bewertung umweltbedingter Gesundheitsrisiken	46
5	Zusa	ammenarbeit mit anderen Stellen	48
6	Erzi	elte Ergebnisse	49
	6.1	Inhalte	49

	6.2	Morgens im Bad	51
	6.2.1	Intro	52
	6.2.2	Inhaltstoffe in Waschmitteln und Co	52
	6.2.3	Duftstoffe	52
	6.2.4	Entsorgung von Arzneimitteln	52
	6.2.5	Schadstoffe in Kleidung	53
	6.2.6	Schimmel und Heizen	54
	6.2.7	Partizipation	55
	6.3	Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule	56
	6.3.1	Intro	57
	6.3.2	Schadstoffe in der Innenraumluft	57
	6.3.3	CO ₂ in der Innenraumluft	58
	6.3.4	Human Biomonitoring	58
	6.4	Nachmittags unterwegs	59
	6.4.1	Intro	60
	6.4.2	Verkehrsemissionen	60
	6.4.3	Verkehrslösungen	60
	6.4.4	Lärm	61
	6.4.5	Feinstaub	61
	6.4.6	Umweltgerechtigkeit	62
	6.5	Abends am See	63
	6.5.1	Intro	64
	6.5.2	Badegewässer qualität	64
	6.5.3	Gesundheitsgefährdende Tiere und Pflanzen, die vom Klimawandel profitieren	64
	6.5.4	Klimawandel in der Stadt	65
	6.6	Intro und Outro-Stationen	65
	6.7	Begleitprogramme	66
	6.7.1	Pädagogisches Begleitprogramm	66
	6.7.2	Digitale Angebote	68
	6.7.3	Fortbildungen für Lehrkräfte	68
	6.7.4	Vortragsprogramm	69
7	Vora	aussichtlicher Nutzen	70
8	Beka	annt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	71
9	Verd	offentlichungen der Ergebnisse	72

10) Evalı	uation
	10.1	Qualitative Interviews mit Lehrkräften
	10.1.1	Pädagogisches Begleitprogramm74
	10.1.2	Struktur
	10.1.3	Themen
	10.1.4	Wissenstransfer und Output
	10.1.5	Verhaltensänderung
	10.2	Quantitative Umfrage
	10.2.1	Alltagsbezug77
	10.2.2	Gesamtbewertung der Ausstellung
	10.3	Fazit der Interviews und Umfrage
	10.4	Auswertung der Webseite
11	Quel	llenverzeichnis
Α	Anha	ang
	A.1	Umfrage-Ergebnisse
	A.2	Einladungskarte zur Eröffnung
	A.3	Abläufe der pädagogischen Begleitprogramme
	A.3.1	Expertenteam
	A.3.2	Zukunftstrends
	A.3.3	Denkwandel 93
	A.4	Vortragsprogramm94
	A.5	Anzeige in den Kulturseiten Osnabrück
	A.6	Artikel in der Biologie in unserer Zeit
	A.7	Artikel im Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT
	A.8	Artikel in Natur im Museum

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umfrage zu Erwartungen zweier Zielgruppen an eine Ausstellung	
zum Thema Umwelt und Gesundheit	26
Abbildung 2: Übersichtsaufnahme der "Planet Gesundheit" in Osnabrück	50
Abbildung 3: Übersicht Station "Morgens im Bad" (Vorderseite)	51
Abbildung 4: Übersicht Station "Morgens im Bad" (Rückseite)	51
Abbildung 5: Übersicht Exponat "Schadstoffe in Kleidung"	53
Abbildung 6: Übersicht Exponat "Schimmelprävention (Lüften und Heizen"	54

Abbildung 7: Grafik der Partizipations-Station "Dusche" (von beiden Seiten gleich)55 Abbildung 8: Übersicht Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Vorderseite)......56 Abbildung 9: Übersicht Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Rückseite)......56 Abbildung 10: Übersicht Station "Nachmittags unterwegs" (Vorderseite)59 Abbildung 11: Übersicht Station "Nachmittags unterwegs" (Rückseite)......59 Abbildung 12: Exponat "Feinstaub und Feinstaubquellen"61 Abbildung 13: Übersicht Exponat "Umweltgerechtigkeit"......62 Abbildung 14: Übersicht Station "Abends am See" (Vorderseite)63 Abbildung 15: Übersicht Station "Abends am See" (Rückseite)......63 Abbildung 16: Chipkarte für die Rallye......65 Abbildung 17: Sticker für erfolgreich absolvierte Chipkartenrallye......66 Abbildung 18: Alltagsbezug der Ausstellungsthemen bei Schülerinnen und Schülern......78 Abbildung 19: Gebrauchswert des Ausstellungswissens79 Abbildung 20: Positive Gefühle der Schülerinnen und Schüler während des Ausstellungsbesuchs......80 Abbildung 21: Wahrgenommene Kompliziertheit der Ausstellungsthemen80 Abbildung 22: Einladungskarte zur Eröffnung......89 Abbildung 23: Anzeige in den Kulturseiten Osnabrück......96 Abbildung 25: Artikel im Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT......98 **Tabellenverzeichnis** Tabelle 1: Pädagogische Begleitprogramme.......67 Tabelle 2: Hintergrund der interviewten Lehrkräfte......74 Tabelle 3: Fachliche Relevanz der Ausstellungsthemen......76 Tabelle 4: Vortragsprogramm zur Ausstellung "Planet Gesundheit"......94

Abkürzungsverzeichnis

BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
EU	Europäische Union
нвм	Human-Biomonitoring
PFC	Per- und Polyfluorierten Chemikalien
PVC	Polyvinylchlorid
SDGs	Sustainable Development Goals (Nachhaltigkeitsziele)
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UV	Ultraviolett
VOC	Volatile Organic Compounds (Flüchtige organische Verbindungen)
ZUK	DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Zusammenfassung

Ziele

Der Mensch interagiert auf vielfältige Weise mit seiner Umwelt. Vom Menschen verursachte Umwelteinflüsse belasten die Umwelt und die Gesundheit der Menschen. Wohlbefinden und Gesundheit können zudem durch natürliche Einflüsse, wie Sommerhitze oder UV-Strahlung, beeinträchtigt werden. Es ist daher wichtig, die Zusammenhänge zwischen den Ursachen der Umweltverschmutzung, dem eigenen Handeln, dessen Wirkung auf Umwelt und Gesundheit sowie Möglichkeiten der Vermeidung kennenzulernen.

Die zwölfte DBU-eigene Ausstellung war ein Gemeinschaftsprojekt vom Umweltbundesamt (UBA) und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Die Ausstellung hatte zum Ziel, die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt und den Nutzen von Umweltschutzmaßnahmen für die menschliche Gesundheit darzustellen. Außerdem sollten Lösungsansätze für umwelt- und gesundheitsfreundlichere Alternativen präsentiert werden. Mit Bezug auf die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals – SDGs) und die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie sollte die Ausstellung den Besucherinnen und Besuchern Handlungsoptionen für das eigene Verhalten aufzeigen und sie motivieren, sich umwelt- und gesundheitsverträglicher zu verhalten.

Besucherinnen und Besucher der Ausstellung sollten die Zusammenhänge von Umwelt und Gesundheit entdecken und begreifen, ohne dabei unnötige Ängste zu entwickeln.

Mit der Ausstellung sollten Besucherinnen und Besucher

- Antworten auf alltagsrelevante Fragen zum Umwelt- und Gesundheitsschutz erhalten,
- Zusammenhänge zwischen der Umwelt und der menschlichen Gesundheit kennen- und bewerten lernen,
- > zu einem dauerhaft umweltgerechten und gesundheitsförderlichen Verhalten befähigt werden,
- motiviert werden, ihr bisheriges Verhalten diesbezüglich zu reflektieren und
- über die eigenen Handlungsmöglichkeiten hinaus auch kennen- und bewerten lernen, welche Beiträge zum Schutz von Umwelt und Gesundheit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft leisten können.

Darüber hinaus sollte die Akzeptanz von Umweltschutzmaßnahmen, die auch zum Schutz der menschlichen Gesundheit beitragen, erhöht werden. Ausgehend von konkreten Beispielen sollte ebenso der Bezug zu den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen und den Planetaren Leitplanken hergestellt werden.

Außerdem sollte mit der Ausstellung das besondere Engagement der DBU und des UBA mit Blick auf die Themen Umwelt und Gesundheit präsentiert werden. In zahlreichen Projekten fördern sowohl die DBU als auch das UBA die Entwicklung umwelt- und gesundheitsfreundlicher Innovationen. Lösungsansätze aus diesen Tätigkeiten und Projekten und Ergebnisse aus Forschungsvorhaben sollten in der Ausstellung gezeigt werden.

Die Ausstellung sollte als rund 240 Quadratmeter große Wanderausstellung konzipiert werden, sodass sie an verschiedenen Standorten gezeigt werden kann.

Inhalte und Herangehensweise

Die Konzeption der Ausstellung fand in enger Zusammenarbeit von DBU, DBU Zentrum für Umweltkommunikation (ZUK – Tochtergesellschaft der DBU) und UBA statt, unter Einbezug der jeweiligen Fachabteilungen. Als fachliche Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte erstellte das ZUK ein detailliertes fachliches Ausstellungskonzept. Neben den Zielen der Ausstellung umfasst dieses auch die Zielgruppen. Die Ausstellung richtet sich an interessierte Laien, Fachleute und insbesondere Schulklassen der Sekundarstufen I und II sowie Berufsschülerinnen und -schüler und Studierende. Außerdem werden im Konzept die didaktische Umsetzung und Strukturierung der Ausstellung ausgeführt sowie die geplante Öffentlichkeitsarbeit wie auch die Grundlage des pädagogischen Konzepts dargestellt. Hauptbestandteil des fachlichen Ausstellungskonzepts sind die Details zu den Ausstellungsthemen. Diese Themen sind:

- Wasser
- Chemikalien im Haushalt
- ► Leben in Gebäuden
- Luft
- Urbanisierung
 - Lärm
 - Umweltgerechtigkeit
- ► Klimawandel und Gesundheit
 - Klimawandel und Biodiversität
- ▶ Bewertung umweltbedingter Gesundheitsrisiken

Das abgestimmte fachliche Ausstellungskonzept war zusammen mit einer Beschreibung der von der Agentur zu erbringenden Leistungen und weiteren Informationen Grundlage für einen Agenturen-Pitch. Im Rahmen einer beschränkten Ausschreibung wurden fünf Agenturen die Unterlagen für die Ausarbeitung eines gestalterischen Grobkonzepts zugesandt. Drei dieser Agenturen – SigNatur, ArchiMeDes und facts and fiction – präsentierten ihre Ideen, d.h. welche Dramaturgie sie sich vorstellen und wie sie die fachlichen Inhalte der Ausstellung den Besuchenden vermitteln würden. Anhand einer Reihe von Auswahlkriterien, wie innovative, interaktive und abwechslungsreiche Module, "Roter Faden", Zielgruppen gerechtes Layout und Ansprache, gute Transportfähigkeit etc. entschieden sich DBU, ZUK und UBA gemeinsam für die Agentur facts and fiction aus Köln.

Die Inhalte des gestalterischen Grobkonzepts für die Umsetzung wurden in mehreren gemeinsamen Workshops mit UBA, DBU, ZUK und facts and fiction angepasst und weiterentwickelt. Dazu gehörte auch die Abstimmung eines Titels. Die einstimmige Wahl fiel auf "Planet Gesundheit".

Nach Freigabe aller Stationen mit ihren Texten, Grafiken, Bildmaterial und Interaktionen setzte die Werkstatt designbauwerk GmbH den Bau der Ausstellung um. Designbauwerk war zuvor aus drei Werkstätten ausgewählt worden, deren Angebote facts and fiction dem ZUK vorgestellt hatte. Der Bau wurde aus DBU-Mitteln finanziert. Er war nicht Gegenstand des Forschungsvorhabens, aber Auflage.

Die Ausstellung wurde am 27. November 2019 eröffnet. Nach Grußworten vom Generalsekretär der DBU, Alexander Bonde, und Dr. Lilian Busse, Leiterin des UBA-Fachbereichs II "Gesundheitlicher Umweltschutz und Schutz der Ökosysteme", hielt Dr. Eckart von Hirschhausen eine Keynote.

Ergebnisse

Seit der ersten DBU-eigenen Wanderausstellung ist der Grundaufbau der Ausstellungen modular, sodass sie an verschiedene Räumlichkeiten angepasst werden können. Außerdem wird darauf geachtet, dass sie leicht zu transportieren sind. Das betrifft insbesondere die Maße der einzelnen Module und die möglichst ressourcen- und platzsparende Verwendung von Verpackungsmaterialien. Ebenso werden sie möglichst barrierefrei gestaltet. Inhaltlich wird neben der fachlichen Korrektheit großer Wert darauf gelegt, dass die Themen und Beispiele nah an der Lebenswelt der Besuchenden sind. Außerdem wird darauf geachtet, dass die Ausstellungen interaktiv gestaltet sind.

Ziel ist es, den Ausstellungsbesuch zu einem attraktiven Erlebnis werden zu lassen. Dazu werden die Inhalte in Form von interaktiven Modulen mit ansprechendem Design präsentiert. Die Ausstellungen sollen neugierig machen und ein entdeckendes/exploratives Lernen ermöglichen, denn selbst erarbeitete Inhalte bleiben besser im Gedächtnis haften. Mithilfe einer größtmöglichen Methoden- und Medienvielfalt – in Form von Schautafeln mit ansprechenden Grafiken, kurzen, knackigen und "lebendigen" Texten, Audio- und Videobeiträgen, Modellen und ggf. Originalobjekten sowie interaktiven Monitoren und Modulen – sollen die Besuchenden auf unterhaltsame Weise die Inhalte selbständig entdecken. Diese erlebnisbetonte Besucherorientierung mit ihrem Zusammenspiel aus Informations- und Spielkomponenten soll nicht nur Fakten vermitteln, sondern auch Gefühle ansprechen und Faszination für die Themen wecken.

Auf Grundlage der Erfahrungen aus den bisherigen Ausstellungen und des fachlichen Ausstellungskonzepts entstand so eine interaktive Ausstellung mit sechs Bereichen (vier thematische Stationen plus Intro und Outro). Unter dem Namen "Planet Gesundheit" begeben sich die Besucherinnen und Besucher auf eine Reise durch ihren Lebensalltag. An vier Stationen (Morgens im Bad, Vormittags am Arbeitsplatz, Nachmittags unterwegs, Abends am See) erfahren die Gäste, welchen Einfluss ihr Leben auf ihre Gesundheit und die Umwelt hat.

Eine zentrale Herausforderung bei der Erstellung der Ausstellung war, die wissenschaftlichen und teils sehr komplexen Themen und ihre Zusammenhänge für die Zielgruppen passend aufzubereiten. Die Inhalte mussten didaktisch reduziert werden, wobei möglichst keine zentralen Aussagen verloren gehen sollten. Die Dramaturgie der Ausstellungsgestaltung, also die Orientierung entlang eines Tagesablaufs, bot dafür sehr gute Möglichkeiten. So konnte bei fast allen Themen ein konkreter Alltagsbezug geschaffen werden, wodurch Besuchende schnell persönlichen Bezug zu den Themen finden können und so der Einstieg in die Inhalte leichter fällt. Außerdem wurden Inhalte so aufbereitet, dass die Besuchenden selbst entscheiden können, wie weit sie in die Themen einsteigen – je nach Bildungs- und Kenntnisstand. Einleitende Texte oder Filme beschreiben beispielsweise die Grundlagen, vertiefende Texte gehen weiter ins Detail.

Generell wurde darauf geachtet, die Inhalte in kurzen, verständlichen, aber ebenso fachlich korrekten Texten widerzugeben. Allerdings war das nicht bei allen Themen möglich. So stellte sich heraus, dass beispielsweise die Berechnung der umweltbedingten Krankheitslasten zu komplex war. Daher wurde das Thema nicht in der Ausstellung aufgegriffen, sondern mit einem Fachvortrag im begleitenden Vortragsprogramm aufgenommen.

Folgend eine Übersicht und Zusammenfassung der finalen Themen an den einzelnen Stationen

- Morgens im Bad
 - Inhaltstoffe in Waschmitteln und Co.
 - Duftstoffe
 - Entsorgung von Arzneimitteln
 - Schadstoffe in Kleidung
 - Schimmelprävention (durch Lüften und Heizen)
- Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule
 - Schadstoffe in der Innenraumluft
 - CO₂ in der Innenraumluft
 - Human Biomonitoring
- Nachmittags unterwegs
 - Verkehrsemissionen
 - Verkehrslösungen
 - Lärm
 - Feinstaubquellen
 - Umweltgerechtigkeit
- Abends am See
 - Badegewässerqualität
 - Gesundheitsgefährdende Tiere und Pflanzen, die vom Klimawandel profitieren
 - Klimawandel in der Stadt

Einen detaillierteren Überblick über die Ausstellung liefern die begleitende Broschüre und der virtuelle Rundgang unter www.planetgesundheit.org/virtuell.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Ausstellung wurde/wird sowohl während ihrer Standzeit in Osnabrück als auch während ihrer Wanderschaft mit einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Es wurde eine eigene Internetseite eingerichtet: www.planetgesundheit.org. Außerdem wurde ein virtueller Rundgang durch die Ausstellung erstellt, der über die Webseite besucht werden kann.

Mit einem allgemeinen Flyer wurde die Ausstellung sowohl mittels eines postalischen Mailings als auch bei Veranstaltungen beworben. Eine Broschüre mit einem gemeinsamen Vorwort der Hausleitungen von DBU und UBA ermöglicht es, die Inhalte der Ausstellung auch unabhängig von einem Ausstellungsbesuch zu lesen. Außerdem wurde/wird die Ausstellung als solche, wie auch die begleitenden Veranstaltungen über die Social Media Kanäle (Facebook, Twitter, teils Instagram) der DBU und des UBA beworben.

Für die Standzeit in Osnabrück organisierte das Ausstellungsteam ein begleitendes Vortragsund Veranstaltungsprogramm, mit dem Fachleute aus ganz Deutschland einzelne Themen der Ausstellung vertiefen. Die Veranstaltungen wurden mit Flyern, die sowohl über einen speziellen Verteiler verschickt als auch im Raum Osnabrück ausgelegt wurden, sowie über Ankündigungen und Pressemitteilungen in den regionalen Medien beworben.

Pädagogische Begleitprogramme

Um sich noch eingehender mit den Ausstellungsinhalten auseinandersetzen zu können, entwickelte das ZUK drei pädagogische Begleitprogramme, davon eins in zwei Schwierigkeitsstufen, für unterschiedliche Altersstufen. Außerdem wurden für alle interessierten Gruppen Führungen angeboten.

Die Angebote orientierten sich am Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung und richteten sich an Kinder und Jugendliche aller Schulformen. Darin wurden Aspekte des Umweltund Klimaschutzes mit Tipps zur Verbesserung der persönlichen Gesundheit verbunden und Anknüpfungspunkte für nahezu jeden Fachunterricht geboten. Ein Besuch im Rahmen des Biologie-, Chemie-, Politik- oder Wirtschaftsunterrichts bot sich besonders an. Schwerpunkte der Programme konnten an den Fachunterricht anpasst werden.

Wanderschaft

Ab Mai 2021 wird die Ausstellung im deutschsprachigen Raum für rund fünf Jahre auf Wanderschaft gehen. Die Entleiher bekommen alle entwickelten Begleitmaterialien für den eigenen Gebrauch zur Verfügung gestellt und sind dazu angehalten ein begleitendes Programm für die Ausstellung anzubieten. Die Entleihe der Ausstellung ist kostenlos. Der Entleiher muss lediglich für die Kosten des Transports und der Versicherung aufkommen (je nach Transportweg ca. 6.500-8.500 €).

Am Ende der Wanderschaft wird die Ausstellung an einen neuen Besitzer übereignet. Dieser verpflichtet sich, die Ausstellung weitere drei Jahre zu zeigen oder auch weiter zu entleihen. Abschließend muss er die fachgerechte Entsorgung sicherstellen.

Evaluation

Die Ausstellung "Planet Gesundheit" sollte den Besuchenden Handlungsoptionen für das eigene Verhalten aufzeigen und sie motivieren, sich umwelt- und gesundheitsverträglicher zu verhalten. Frühere Ausstellungen haben gezeigt, dass Ausstellungen im bestimmten Maße dazu in der Lage sind. Daher wird davon ausgegangen, dass auch die "Planet Gesundheit" diesen Effekt erzielen wird.

Die bisherigen DBU-Ausstellungen wurden im Schnitt von rund 300.000 Besucherinnen und Besuchern während der gesamten Standzeit (an allen Standorten zusammen) gesehen. Grundsätzlich sind diese Zahlen auch bei dieser Ausstellung zu erwarten. Abzuwarten bleibt aber, inwiefern die Corona-Pandemie und die dadurch bedingten Einschränkungen das Ausstellungsgeschäft beeinträchtigen. Während der Standzeit in Osnabrück wurde die Ausstellung zunächst sehr gut angenommen. Bis Ende Oktober 2020 hatten rund 2.600 Personen die Ausstellung besucht. Aber die Besucherzahlen sind natürlich im Zeitraum der Ausgangsbeschränkungen und auch in den Monaten danach deutlich niedriger gewesen als im Vergleich zu anderen Ausstellungen in ähnlichen Zeiträumen.

Der virtuelle Rundgang und das zugehörige digitale Materialpaket wurden in dieser Zeit aber verstärkt genutzt. Durch den virtuellen Rundgang und das digitale Materialpaket steht die Ausstellung einem noch breiterem Publikum zur Verfügung als die reale Ausstellung. Durch die räumliche Unabhängigkeit kann prinzipiell jede und jeder die Ausstellung besuchen, auch über

die Dauer der Wanderschaft hinaus. Auch für die potentiellen Entleiher hat die digitale Version den Vorteil, sich schon vorab einen sehr guten Eindruck über die Ausmaße und Inhalte der Ausstellung machen zu können.

Während der Standzeit in Osnabrück wurden die Besucherinnen und Besucher befragt, die bis März 2020 die Ausstellung im Rahmen eines pädagogischen Begleitprogramms besucht hatten. Es wurden zwölf qualitative Interviews mit Lehrkräften und quantitative Umfragen mit Schülerinnen und Schülern sowie jungen Erwachsenen aus drei verschiedenen Gruppen durchgeführt.

Insgesamt wurde das pädagogische Rahmenprogramm von allen Lehrkräften positiv beurteilt. Die Ausstellung sprach mit ihrem "Mix aus Information und Spiel" sowohl jüngere als auch ältere Schülerinnen und Schüler an. Alle Altersgruppen (auch die Älteren) "spielten" an den Mitmach-Stationen, alle Altersgruppen (auch die Jüngeren) setzten sich inhaltlich mit der Ausstellung auseinander und stellten interessierte Fragen. Auffällig war, dass trotz der großen altersmäßigen Heterogenität der Lerngruppen keine Lehrkraft äußerte, dass die Ausstellung nicht altersgerecht sei.

Die interviewten Lehrkräfte waren sich darin einig, dass ein pädagogisches Begleitprogramm erforderlich ist, um

- einen nachhaltigen Lernerfolg zu garantieren;
- ▶ die Schülerinnen und Schüler zu aktivieren und eine intensivere Auseinandersetzung mit den Ausstellungsinhalten zu bewirken;
- die inhaltlichen Zusammenhänge stärker zu verdeutlichen;
- dabei zu unterstützen, die gelernte Inhalte zu sichern.

Selbst wenn die Inhalte während eines Ausstellungsbesuchs auf Anhieb erschlossen würden, blieben sie oft nicht nachhaltig im Gedächtnis. Ein pädagogisches Begleitprogramm steuert dem entgegen, indem diese Inhalte in veränderter Form aufgegriffen werden.

Die Umfrage unter den befragten Schülerinnen und Schüler ergab, dass zwei Drittel die Alltagsrelevanz der Ausstellung als hoch und sehr hoch einschätzten. Besonders hohe Werte erzielte das Thema "Hygiene- und Reinigungsprodukte", welches beinahe drei Viertel der Schülerinnen und Schüler aus ihrem Alltag kannten, gefolgt von "Schadstoffe in der Kleidung" und "Straßenverkehr und Lärm". Etwa drei Viertel der Befragten (74 %) stimmten der Aussage zu, dass die Ausstellung viele praktische Alltagstipps enthalte.

Die Großzahl der befragten Schülerinnen und Schüler fühlte sich in der Ausstellung wohl (82 % stimmen völlig/eher zu) und verband mit dem Ausstellungsbesuch positive Gefühle (88 % stimmen völlig/eher zu).

Zusammenfassend hat nach Auffassung der Lehrkräfte durch den Ausstellungsbesuch ein Wissenstransfer stattgefunden. Das von den Schülerinnen und Schülern erworbene Wissen ist jedoch unspezifisch. Es ist zwar auf die grobe Thematik "Nachhaltigkeit" und "nachhaltiger Konsum", aber nicht auf die in der Zielsetzung formulierten "Zusammenhänge zwischen Umwelt und menschlicher Gesundheit" mit ihren wechselseitigen Implikationen bezogen.

Summary

Goals

Man interacts with his environment in many ways. Man-made environmental influences burden the environment and human health. Well-being and health can also be impaired by natural influences, such as summer heat or UV radiation. It is therefore important to learn about the interrelationships between the causes of environmental pollution, one's own actions, their effects on the environment and health, and ways of preventing them.

The twelfth DBU-owned exhibition was a joint project of the German Environment Agency (UBA) and the German Federal Environmental Foundation (DBU). The aim of the exhibition was to present the effects of human activity on the environment and the benefits of environmental protection measures for human health. It also aimed to present solutions for more environmentally friendly and healthier alternatives. With reference to the sustainability goals of the Sustainable Development Goals (SDGs) and the German Sustainability Strategy, the exhibition was intended to show visitors options for their own behaviour and motivate them to behave in a more environmentally friendly and healthier way.

Visitors to the exhibition should discover and understand the interrelationships between environment and health without developing unnecessary fears.

With the exhibition, visitors should

- get answers to questions about environmental and health protection relevant to everyday life.
- learn to understand and evaluate the relationship between the environment and human health.
- learn to behave in an environmentally friendly and health-promoting manner in the long term.
- be motivated to reflect on their previous behaviour in this regard and
- beyond their own possibilities for action, also learn to get to know and evaluate which contributions politics, economy and society can make to the protection of environment and health.

Furthermore, the acceptance of environmental protection measures that also contribute to the protection of human health should be increased. Based on concrete examples, the reference to the SDGs and the planetary boundaries should also be established.

The exhibition was also intended to present the special commitment of DBU and UBA with regard to the environment and health. In numerous projects, both DBU and UBA promote the development of environmentally friendly and health-friendly innovations. Approaches to solutions from these activities and projects and results from research projects were to be shown in the exhibition.

The exhibition was to be designed as a touring exhibition of around 240 square meters so that it could be shown at different locations.

Content and approach

The exhibition was designed in close cooperation between DBU, DBU Center for Environmental Communication (ZUK - subsidiary of DBU) and UBA, with the involvement of the respective

departments. As a technical basis for all further work steps, ZUK developed a detailed technical exhibition concept. In addition to the objectives of the exhibition, this concept also includes the target groups. The exhibition is aimed at interested citizens, experts and especially school classes of the secondary level (from age 12 to age 19) as well as vocational students and university students. The concept also includes the didactic implementation and structuring of the exhibition as well as the planned public relations work and the basis of the educational concept. The main components of that concept are the details of the exhibition topics. These topics are:

- Water
- Chemicals in the household
- Living in buildings
- Air
- Urbanisation
 - Noise
 - Environmental Justice
- Climate Change and Health
 - Climate Change and Biodiversity
- Evaluation of environmental health risks

The exhibition concept, together with a description of the services to be provided by the agency and further information, formed the basis for an agency pitch. Within the scope of a limited invitation, five agencies were sent the documents for the development of a rough design concept. Three of these agencies - SigNatur, ArchiMeDes and facts and fiction - presented their ideas, i.e. what kind of dramaturgy they envisioned and how they would convey the technical content of the exhibition to visitors. On the basis of a number of selection criteria, such as innovative, interactive and varied modules, "golden thread", a design and approach that was appropriate for the target group, easy to transport, etc., DBU, ZUK and UBA jointly decided on the agency facts and fiction from Cologne.

The contents of the rough design concept were adapted and further developed in several joint workshops with UBA, DBU, ZUK and facts and fiction. This also included the coordination of a title. The unanimous choice was "Planet Gesundheit" ("Planet Health").

After approval of all the stations with their texts, graphics, images and interactions, the studio designbauwerk GmbH implemented the construction of the exhibition. Designbauwerk had previously been selected from three studios, whose offerings facts and fiction had presented to ZUK. The construction was financed by DBU funds. It was not the subject of the research project, but it was a condition.

The exhibition was opened on November 27, 2019. After greetings by the Secretary General of the DBU, Alexander Bonde, and Dr. Lilian Busse, Head of the UBA Division II "Environmental Health and Protection of Ecosystems", Dr. Eckart von Hirschhausen gave a keynote speech.

Results

Since the first DBU-owned touring exhibition, the basic structure of the exhibitions has been modular, so that they can be adapted to different spaces. Furthermore, care is taken to ensure that they are easy to transport. This applies in particular to the dimensions of the individual modules and the use of packaging materials that save resources and space. They are also designed as barrier-free as possible. In terms of content, in addition to technical correctness, great importance is attached to ensuring that the topics and examples are close to the visitors' living environment. In addition, care is taken to ensure that the exhibitions are designed to be interactive.

The aim is to make a visit to the exhibition an attractive experience. For that purpose, the content is presented in the form of interactive modules with an attractive design. The exhibitions are intended to arouse curiosity and enable exploratory learning, because self-created content is more memorable. With the help of the greatest possible variety of methods and media - in the form of display boards with appealing graphics, short, crisp and "lively" texts, audio and video contributions, models and, if applicable, original objects as well as interactive monitors and modules - visitors are to discover the contents on their own in an entertaining way. This experience-oriented visitor orientation with its interplay of information and game components should not only convey facts, but also appeal to feelings and arouse fascination for the topics.

Based on the experience gained from previous exhibitions and the exhibition concept, an interactive exhibition with six sections (four thematic stations plus intro and outro) was created. Under the name "Planet Health", visitors embark on a journey through their everyday life. At four stations (early morning in the bathroom, a morning at work, on the road in the afternoon, an evening at the lake) the guests learn about the influence their life have on their health and the environment.

A central challenge in creating the exhibition was to edit the scientific and sometimes very complex topics and their interrelationships in an appropriate way for the target groups. The contents had to be didactically reduced, while avoiding losing any central statements. The dramaturgy of the exhibition design, i.e. the orientation along a daily routine, offered very good possibilities for this. In this way, it was possible to create a concrete everyday reference for almost all the topics, enabling visitors to quickly find their own personal connection to the topics and thus making it easier to access the content. In addition, the content was prepared in such a way that visitors can decide for themselves how far they want to go into the details of the topics - depending on their level of education and knowledge. Introductory texts or films, for example, describe the basics, while more in-depth texts go into more detail.

In general, care has been taken to ensure that the content is presented in short, understandable but equally technically correct texts. However, this was not possible for all topics. For example, it turned out that the calculation of the environmental burden of disease was too complex. Therefore, it was decided not to address the topic in the exhibition. Instead, a technical lecture on the subject was included in the accompanying lecture program.

The following is an overview and summary of the final topics at the individual stations:

- Early morning in the bathroom
 - Ingredients in detergents and Co.
 - Fragrances

- Disposal of pharmaceuticals
- Pollutants in clothing
- Mould prevention (ventilation and heating)
- A morning at the workplace/school
 - Indoor air pollution
 - CO₂ in indoor air
 - Human Biomonitoring
- On the road in the afternoon
 - Traffic Emissions
 - Traffic Solutions
 - Noise
 - Sources of particulate matter
 - Environmental Justice
- An evening at the lake
 - Bathing water quality
 - Animals and plants that are hazardous to health and benefit from climate change
 - Climate change in the city

A more detailed overview of the exhibition is provided by the accompanying brochure and the virtual tour at www.planetgesundheit.org/virtuell (only available in German).

Public Relations

The exhibition was/is accompanied by comprehensive public relations work both during its time in Osnabrück and while it is on tour. A separate website was set up: www.planetgesundheit.org. In addition, a virtual tour through the exhibition was created, which can be visited via the website.

A general flyer was used to advertise the exhibition. A brochure with a joint foreword by the Heads of DBU and UBA let you read the exhibitions contents independently from visiting the exhibition. In addition, the exhibition as such, as well as the accompanying events, was/will be advertised via the social media channels (Facebook, Twitter, partlyInstagram) of DBU and UBA.

The exhibition team organised an accompanying program of lectures and events for the stand period in Osnabrück. In these lectures, experts from all over Germany will discuss individual topics of the exhibition in greater depth. The events were advertised with flyers, which were sent via a special e-mailing list and were also distributed in the area of Osnabrück, as well as via announcements and press releases in the regional media.

Educational accompanying programs

In order to be able to deal with the contents of the exhibition in more detail, ZUK developed three accompanying pedagogical programs, one of them in two levels of difficulty, for different age groups. In addition, guided tours were offered for all interested groups.

The programs were based on the concept of Education for Sustainable Development and were aimed at children and young people of all school types. They combined aspects of environmental and climate protection with tips on how to improve personal health, and offered points of contact for almost every specialised lesson. A visit as part of biology, chemistry, politics or economics lessons was particularly useful. Focal points of the programs could be adapted to the subject lessons.

Tour

Starting in May 2021, the exhibition will be on tour in German-speaking countries for about five years. Borrowers will be provided with all developed accompanying materials for their own use and are required to offer an accompanying program for the exhibition. Borrowing the exhibition is free of charge. The borrower only has to pay for the costs of transport and insurance (depending on the route of transport approx. $6.500-8.500 \in$).

At the end of the tour the exhibition is transferred to a new owner. The new owner commits himself to show the exhibition for another three years or to continue borrowing it. Finally, he has to ensure the proper disposal.

Evaluation

The exhibition "Planet Health" was intended to show visitors options for action for their own behaviour and to motivate them to behave in a more environmentally friendly and health-conscious way. Previous exhibitions have shown that exhibitions are capable of doing this to a certain extent. It is therefore assumed that "Planet Health" will also achieve this effect.

Previous DBU exhibitions were seen by an average of around 300,000 visitors during the entire duration of the stand (including all stops). In principle, these figures can also be expected for this exhibition. It remains to be seen, however, to what extent the Covid-19 pandemic and the resulting restrictions will affect the exhibition business. During the stand period in Osnabrück, the exhibition was initially very well received. By the end of October 2020, around 2,600 people had visited the exhibition. However, the number of visitors was of course significantly lower during the period of the initial restrictions and in the months following the restrictions, compared to other exhibitions in similar periods.

However, the virtual tour and the accompanying digital material package were used more intensively during this period. Thanks to the virtual tour and the digital material package, the exhibition is available to an even wider audience than the real exhibition. Due to the spatial independence, in principle anyone can visit the exhibition, even beyond the duration of the tour. The digital version also has the advantage for potential borrowers to get a very good impression of the exhibition's dimensions and contents in advance.

During the time the exhibition was on display in Osnabrück, visitors who had visited the exhibition until March 2020 as part of an educational accompanying program were interviewed. Twelve qualitative interviews with teachers and quantitative surveys were conducted with pupils and young adults from three different groups.

Overall, the pedagogical accompanying program was positively assessed by all teachers.

With its "mix of information and play", the exhibition appealed to both younger and older students. All age groups (including the older ones) "played" at the interactive stations; all age groups (including the younger ones) dealt with the content of the exhibition and asked interested questions. It was noticeable that despite the great age heterogeneity of the learning groups, no teacher said that the exhibition was not age-appropriate.

The teachers interviewed agreed that a pedagogical accompanying program is necessary

- to guarantee a lasting learning success;
- ▶ to activate the pupils and to cause a more intensive examination of the exhibition contents;
- ▶ to make the content-related connections clearer:
- ▶ to support in safeguarding the content they have learned.

Even if the contents were immediately accessible during a visit to the exhibition, they would often not be remembered for long. A pedagogical accompanying program counteracts this by taking up these contents in a modified form.

The survey among the students interviewed revealed that two thirds of them rated the everyday relevance of the exhibition as high and very high. Particularly high values were scored for the topic "hygiene and cleaning products", which almost three quarters of the pupils knew from their everyday life, followed by "harmful substances in clothing" and "road traffic and noise". Around three quarters of those surveyed (74 %) agreed with the statement that the exhibition contained many practical tips for everyday life.

The majority of the students surveyed felt comfortable in the exhibition (82 % agreed completely/always) and associated positive feelings with visiting the exhibition (88 % agreed completely/always).

In summary, the teachers felt that the visit to the exhibition had resulted in a transfer of knowledge. However, the knowledge acquired by the students is unspecific. Although it relates to the broad themes of "sustainability" and "sustainable consumption", it does not refer to the "links between the environment and human health" formulated in the objectives, with their mutual implications.

1 Aufgabenstellung

Wie alle Lebewesen sind Menschen auf eine Umwelt angewiesen, in der sie gesund leben können und die körperliches, seelisches, geistiges und soziales Wohlbefinden ermöglicht. Das bedeutet, dass wir reine Luft, sauberes Trinkwasser, gesunde Lebensmittel, natürliche klimatische Bedingungen, saubere Gewässer, eine intakte Natur und ein gesundes Wohnumfeld brauchen. Unsere aktuelle Lebens- und Produktionsweise, unser Mobilitätsverhalten und unser Energiekonsum bleiben allerdings nicht ohne Wirkung auf die Umwelt und damit auch auf unsere Gesundheit.

Der Mensch interagiert auf vielfältige Weise mit seiner Umwelt. Vom Menschen verursachte Umwelteinflüsse belasten die Umwelt und die Gesundheit der Menschen. Wohlbefinden und Gesundheit können zudem durch natürliche Einflüsse, wie Sommerhitze oder UV-Strahlung, beeinträchtigt werden. Es ist daher wichtig, die Zusammenhänge zwischen den Ursachen der Umweltverschmutzung, dem eigenen Handeln, dessen Wirkung auf Umwelt und Gesundheit sowie Möglichkeiten der Vermeidung kennenzulernen. Dabei spielt nicht zuletzt das Agieren innerhalb der Planetaren Leitplanken¹ eine wichtige Rolle. Bewegen wir uns außerhalb des sicheren Handlungsspielraums, sodass beispielsweise der Klimawandel schneller voranschreitet, Stickstoffeinträge oder andere chemische Stoffe unser Trinkwasser erreichen oder es zu einem übermäßigen Anstieg des Aerosolgehalts in der Luft kommt, beeinträchtigt das die Gesundheit des Menschen.

Die zwölfte DBU-eigene Ausstellung war ein Gemeinschaftsprojekt vom Umweltbundesamt (UBA) und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Die Ausstellung hatte zum Ziel, die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt und den Nutzen von Umweltschutzmaßnahmen für die menschliche Gesundheit darzustellen. Außerdem sollten Lösungsansätze für umwelt- und gesundheitsfreundlichere Alternativen präsentiert werden. Mit Bezug auf die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals – SDGs) und die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie sollte die Ausstellung den Besucherinnen und Besuchern Handlungsoptionen für das eigene Verhalten aufzeigen und sie motivieren, sich umwelt- und gesundheitsverträglicher zu verhalten.

Besucherinnen und Besucher der Ausstellung sollten die Zusammenhänge von Umwelt und Gesundheit entdecken und begreifen, ohne dabei unnötige Ängste zu entwickeln. Die Umweltbedingungen in Deutschland sind insgesamt so gut, dass – von Ausnahmesituationen abgesehen – keine akuten Gesundheitsgefahren drohen (Stand 2018). Individuelle Verhaltensweisen wie beispielsweise Bewegungsmangel, ungünstige Ernährungsweise und Rauchen spielen als Risikofaktoren für die meisten Krankheiten eine größere Rolle als Umweltbedingungen.

Wenn Menschen allerdings langfristig ungünstigen Umweltbedingungen ausgesetzt sind, kann dies zu Beeinträchtigungen ihrer Gesundheit führen (chronische Auswirkungen). Das gilt vor allem bei Mehrfachbelastungen, beispielsweise durch eine erhöhte Belastung mit Lärm, Luftschadstoffen, Klimaveränderungen und/oder Chemikalien. Im Sinne eines vorsorgenden Umwelt- und Gesundheitsschutzes sollten deshalb umweltbedingte Gesundheitsrisiken möglichst gering sein.

¹ Steffen, W. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Mit der Ausstellung sollten Besucherinnen und Besucher

- Antworten auf alltagsrelevante Fragen zum Umwelt- und Gesundheitsschutz erhalten,
- Zusammenhänge zwischen der Umwelt und der menschlichen Gesundheit kennen- und bewerten lernen,
- zu einem dauerhaft umweltgerechten und gesundheitsförderlichen Verhalten befähigt werden und
- motiviert werden, ihr bisheriges Verhalten diesbezüglich zu reflektieren,
- ▶ über die eigenen Handlungsmöglichkeiten hinaus auch kennen- und bewerten lernen, welche Beiträge zum Schutz von Umwelt und Gesundheit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft leisten können.

Darüber hinaus sollte die Akzeptanz von Umweltschutzmaßnahmen, die auch zum Schutz der menschlichen Gesundheit beitragen, erhöht werden. Ausgehend von konkreten Beispielen sollte ebenso der Bezug zu den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen und den Planetaren Leitplanken hergestellt werden.

Mit der Ausstellung sollte darüber hinaus das besondere Engagement der DBU und des UBA mit Blick auf die Themen Umwelt und Gesundheit präsentiert werden. In zahlreichen Projekten fördern sowohl die DBU als auch das UBA die Entwicklung umwelt- und gesundheitsfreundlicher Innovationen. Lösungsansätze aus diesen Tätigkeiten und Projekten und Ergebnisse aus Forschungsvorhaben sollten in der Ausstellung gezeigt werden.

Die Konzeption der Ausstellung sollte in enger Zusammenarbeit von DBU, DBU Zentrum für Umweltkommunikation (ZUK – Tochtergesellschaft der DBU) und UBA, unter Einbezug der jeweiligen Fachabteilungen, stattfinden. Für die gestalterische Umsetzung sollte eine gemeinsam ausgewählte Agentur beauftragt werden.

Die Ausstellung sollte als Wanderausstellung konzipiert werden, sodass sie an verschiedenen Standorten gezeigt werden kann. Dabei sollte ihre Präsentationsflache nicht größer als rund 240 Quadratmeter und ihr Aufbau auf verschiedene Grundrisse anzupassen sein.

Der Bau und Betrieb der Ausstellung war nicht Teil des Forschungsvorhabens, aber Auflage.

2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die DBU hat bereits elf eigene Wanderausstellungen realisiert. Eine Übersicht dieser Ausstellungen ist unter www.dbu.de/ausstellungen zu finden. Sechs davon wurden mit externen Partnern umgesetzt. Die erste gemeinsam von DBU und UBA entwickelte Ausstellung war die "KonsumKompass", eine Ausstellung zu nachhaltigem Konsum. Zu dem Thema "Umwelt und Gesundheit" ist bisher noch keine Ausstellung dieser Art erschienen.

Während ihrer über 25-jährigen Fördertätigkeit hat die DBU zur umweltverträglichen und energetischen Optimierung vieler Prozesse und Produkte beigetragen. Außerdem hat sie zahlreiche Bildungsprojekte im Bereich Umwelt- und Naturschutz gefördert. Bei der Entwicklung der Ausstellung "Planet Gesundheit" wurde auf diese langjährige Expertise und Förderprojekte der DBU zurückgegriffen. Auch das UBA hat langjährige Erfahrungen in dem Bereich Umwelt und Gesundheit. Neben dem Fachgebiet II 1.1 Übergreifende Angelegenheiten Umwelt und Gesundheit steuerten zahlreiche andere UBA-Kolleginnen und Kollegen ihr Wissen für die Inhalte der Ausstellung bei.

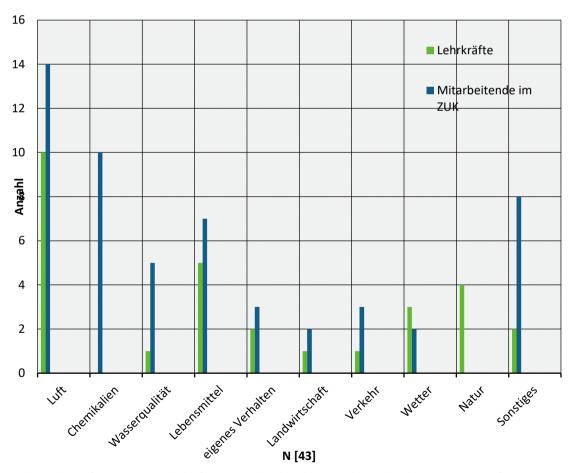
3 Planung und Ablauf des Vorhabens

3.1 Vorab-Evaluation

Um zu ermitteln, welche Themen und Inhalte die Besuchenden bei einer Ausstellung zu dem Thema Umwelt und Gesundheit erwarten, hat das ZUK zwei Zielgruppen nach ihren Erwartungen befragt.

Für die Zeit der Präsentation in Osnabrück sind vor allem Lehrkräfte mit ihren Schulklassen eine wichtige Zielgruppe. Aus diesem Grunde war es den Projektverantwortlichen wichtig, insbesondere die Erwartungen dieser Zielgruppe zu ermitteln. Das ZUK befragte dazu 22 Lehrkräfte, Referendarinnen und Referendare sowie Studierende des Lehramts. Um zu gewährleisten, dass die Themen und Inhalte auch den Erwartungen von inhaltlich bereits besser informierten Personen entsprechen, wurden auch 21 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZUK befragt.

Abbildung 1: Umfrage zu Erwartungen zweier Zielgruppen an eine Ausstellung zum Thema Umwelt und Gesundheit



Ergebnis der Umfrage unter 22 Lehrkräften in Osnabrück und 21 Mitarbeitenden des DBU Zentrums für Umweltkommunikation (ZUK) auf die Frage: Welche Themen erwarten Sie in einer Ausstellung mit dem Titel "Umwelt und Gesundheit"?

Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Abbildung 1 zeigt, dass die Themen Luft und Luftverschmutzung sowohl bei den Lehrkräften als auch bei den Mitarbeitenden des ZUK eine hohe Relevanz haben. Aber auch Themen wie Lebensmittel/Landwirtschaft, eigenes Verhalten, Wetter/Klimawandel und Wasserqualität werden von beiden Gruppen erwartet. Interessant ist, dass annähernd die Hälfte der Befragten im ZUK das Thema Chemikalien genannt hat, dass aber niemand von den Lehrkräften dieses Thema nannte. Letztere nannten dafür Themen wie Heilmittel aus der Natur oder das Bienensterben als Themen, die sie in der Ausstellung erwarten würden.

Ein detaillierteres Bild der Umfrage gibt Anhang A.1, in dem die Antworten der beiden befragten Gruppen niedergeschrieben sind. Hier zeigte sich, dass die Antworten der Mitarbeitenden des ZUK deutlich differenzierter sind und auch den Themen und Inhalten entsprechen, die DBU und UBA im Vorfeld einer gemeinsamen Abstimmung identifiziert hatten.

3.2 Fachliches Ausstellungskonzept

Als fachliche Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte erstellte das ZUK ein detailliertes fachliches Ausstellungskonzept. Dies geschah in enger Abstimmung mit den Fachabteilungen von DBU und UBA.

Das Konzept umfasst:

- Ziele der Ausstellung (Details siehe Kapitel 1)
- Zielgruppen (Details siehe Kapitel 3.3)
- ▶ Didaktische Umsetzung / Strukturierung der Ausstellung (Details siehe Kapitel 3.5 und 6.1)
- Öffentlichkeitsarbeit (Details siehe Kapitel 3.8)
- ▶ Pädagogisches Konzept und Begleitprogramme (Details siehe Kapitel 3.9)

Insbesondere sind im Konzept auch die konkreten Ausstellungsthemen festgelegt und beschrieben (Details siehe Kapitel 4.2):

- Wasser
- Chemikalien im Haushalt
- Leben in Gebäuden
- Luft
- Urbanisierung
 - Lärm
 - Umweltgerechtigkeit
- ► Klimawandel und Gesundheit
 - Klimawandel und Biodiversität
- ▶ Bewertung umweltbedingter Gesundheitsrisiken

3.3 Zielgruppen

Die Zielgruppen der Ausstellung wurden wie folgt definiert:

- ▶ In der Aus- und Fortbildung befindliche/tätige Personen
 - Schulklassen der Sekundarstufen I und II
 - Berufsschülerinnen und -schüler
 - Studierende
- Expertinnen und Experten
 - z.B. Fachleute der Fachrichtungen Medizin, Gesundheit, Pharmazie, Chemie, Biologie, Geographie, sowie Ingenieur-, Umwelt- und andere Naturwissenschaften
- ▶ Weitere Besucherinnen und Besucher
 - z.B. Natur-, umwelt- und gesundheitsinteressierte Menschen
 - Eltern mit Kindern und Jugendlichen/Familien
 - Projekt- und Geschäftspartnerinnen und -partner von DBU und UBA
- ▶ Medien sowie Multiplikatorinnen und Multiplikatoren

3.4 Auswahl der Agentur

Das abgestimmte fachliche Ausstellungskonzept war zusammen mit einer Beschreibung der von der Agentur zu erbringenden Leistungen, umfangreichen Literaturhinweisen, dem Grundriss des ersten Ausstellungsortes samt technischer Details und den wesentlichen Veröffentlichungen von UBA und DBU Grundlage für einen Agenturen-Pitch.

Für diese beschränkte Ausschreibung schlug das ZUK Agenturen vor, die aus seiner Sicht für die Realisierung der Ausstellung geeignet erschienen. Grundlage der Bewertung waren die Referenzen der Agenturen in den Bereichen Wanderausstellungen, interaktive Exponate und (soweit erkennbar) ein thematischer Bezug. Diese begründete Vorauswahl wurde der DBU und dem UBA zur finalen Auswahl vorgelegt.

Fünf Agenturen wurden die Unterlagen für die Ausarbeitung eines gestalterischen Grobkonzepts zugesandt. Nach einer ersten Sichtung der Unterlagen seitens der Agenturen fand ein Gespräch gemeinsam mit allen Agenturen statt, um noch offene Fragen zu klären.

Für die Entwicklung und Abgabe eines gestalterischen Grobkonzepts hatten die Agenturen rund zwei Monate Zeit. Zwei Agenturen sagten ihre Teilnahme ab, drei Agenturen pitchten im August 2018 ihre Ideen. Die drei Agenturen hatten 30 Minuten Zeit, ihr Konzept zu präsentieren, d.h. welche Dramaturgie sie sich vorstellen und wie sie die fachlichen Inhalte der Ausstellung den Besuchenden vermitteln würden. Anschließend stellte das Entscheidungsgremium, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern von DBU, ZUK und UBA, 15 Minuten lang Fragen zum Konzept.

Anhand einer Reihe von Auswahlkriterien, wie innovative, interaktive und abwechslungsreiche Module, "Roter Faden", Zielgruppen gerechtes Layout und Ansprache, gut transportfähig etc. entschieden sich DBU, ZUK und UBA gemeinsam für die Agentur facts and fiction aus Köln.

Begründung der Auswahl von facts and fiction

Das Konzept der Agentur facts and fiction wurde als das beste Konzept bewertet. Mit der Ausstellung werden die Besuchenden dort abgeholt, wo sie stehen: Morgens im Bad, vormittags in der Schule, nachmittags unterwegs und abends mit Freunden. Diese Dramaturgie ist gleichsam ein guter "roter Faden", an dem es diverse Anknüpfungsmöglichkeiten für die Inhalte der geplanten Ausstellung gibt.

Die Gestaltung und das Design gefallen sehr gut. Frische Ideen wie beispielsweise TapeArt oder LifeHacks geben der Ausstellung ein modernes Design, das sowohl junge als auch ältere Menschen anspricht. Die Inszenierung ist insgesamt an der Zielgruppe Jugendliche orientiert, in der weiteren Ausarbeitung sollte jedoch darauf geachtet werden, dass Orte erweitert werden (zum Beispiel Schule um Arbeitsplatz erweitern). Insgesamt hat die Idee eines Tagesablaufs ein hohes Entwicklungspotential. Mit dem leichten Zugang erreichen wir Menschen, die wir sonst nicht erreichen würden. Der Mut zur Provokation wird vielleicht mehr Menschen in die Ausstellung locken.

Die Ansprache ist emotional und die Sprache insgesamt sehr pfiffig. Sie regt die Besuchenden an, sich die Exponate genauer anzusehen. Es lassen sich sehr viele Alltagsbezüge in der Ausstellung finden. Es gibt sehr viele interaktive Module, die sehr innovativ sind und ansprechend gestaltet sind.

3.5 Weiterentwicklung des gestalterischen Grobkonzepts

Die Inhalte des gestalterischen Grobkonzepts für die Umsetzung mussten wie bei jedem Ausstellungsprojekt teils mehr, teils weniger angepasst und weiterentwickelt werden. Dies geschah in mehreren Workshops mit UBA, DBU, ZUK und facts and fiction. Die Inhalte wurden solider und an die Vorstellungen von UBA und DBU angepasst. So sollte zum Beispiel im Fokus stehen, wie die Umwelt auf die Gesundheit wirkt und nicht wie die Menschen auf die Umwelt wirken.

Außerdem musste die Möglichkeit des "Punkte-Sammelns" weiterentwickelt werden: In der Ausstellung ist mithilfe einer Chipkarte eine Rallye integriert. Mittels dieser Karte können auf verschiedene Art und Weise Punkte gesammelt werden. Am Ende der Ausstellung wird die Karte ausgewertet und die Besuchenden erhalten eine kleine Belohnung. Während des Entwicklungsprozesses wurde herausgearbeitet, dass man nicht einfach nur Punkte sammeln können sollte, sondern für Punkte auch Aufgaben lösen muss. Bei falschen Antworten werden daher auch Punkte abgezogen. Weitere Details dazu in Kapitel 6.6.

In vier Workshops sowie zahlreichen Abstimmungen per Telefon bzw. E-Mail fanden diese Anpassungen statt. Dazu gehörte auch die Abstimmung eines Titels. Die einstimmige Wahl fiel auf "Planet Gesundheit".

Aufbauend auf dem fachlichen Ausstellungskonzept erstellte facts and fiction Entwürfe für alle Texte der Ausstellung. Diese Entwürfe wurden sowohl durch die DBU als auch durch das UBA fachlich geprüft. Neben der fachlichen Korrektheit achteten alle Seiten darauf, dass die Texte nicht zu lang wurden und komplexe Themen angemessen didaktisch reduziert wurden. Dies galt auch für erklärende Grafiken.

3.6 Bau der Ausstellung

Nach Freigabe aller Stationen mit ihren Texten, Grafiken, Bildmaterial und Interaktionen setzte die Werkstatt designbauwerk GmbH den Bau der Ausstellung um. Designbauwerk war zuvor aus drei Werkstätten ausgewählt worden, deren Angebote facts and fiction dem ZUK vorgestellt hatte.

Der Bau wurde aus DBU-Mitteln finanziert. Er war nicht Gegenstand des Forschungsvorhabens, aber Auflage.

3.7 Ausstellungseröffnung

Die Ausstellung wurde am 27. November 2019 eröffnet. Nach Grußworten vom Generalsekretär der DBU, Alexander Bonde, und Dr. Lilian Busse, Leiterin des UBA-Fachbereichs II "Gesundheitlicher Umweltschutz und Schutz der Ökosysteme", hielt Dr. Eckart von Hirschhausen eine Keynote. Ergänzt wurde das Ganze durch musikalische Beiträge der Groove Onkels (Percussionmusik auf Mülltonnen u.ä.).

Zur Eröffnung hatte das ZUK insbesondere Schulleitungen und Lehrkräften aus den umliegenden Schulen, lokale und überregionale Vertretungen der Museums- und Science Centre-Szene, lokale Politikerinnen und Politiker, Besucherinnen und Besucher des bisherigen Vortragsprogramms, das Kuratorium der DBU sowie die Presse eingeladen. Das UBA ergänzte den Verteiler um Vertretungen aus seinem Haus. Insgesamt wurden über 1000 Personen angeschrieben – postalisch mit gedruckter Einladungskarte (siehe Anhang 0) oder elektronisch per E-Mail.

Zur Eröffnung kamen rund 200 Personen. Noch mehr Personen hatten Interesse, aber aufgrund der Raumgröße konnten nicht mehr Gäste zugelassen werden.

Zur Eröffnung brachten DBU und UBA eine gemeinsame Pressemitteilung heraus, die beide an ihre jeweiligen Verteiler verschickten (siehe Pressemitteilung unter https://www.dbu.de/123artikel38469_2442.html). Direkt vor der Eröffnung wurde der Presse eine exklusive Begehung der Ausstellung sowie die Möglichkeit kurzer Interviews mit Herrn Bonde, Frau Busse und Herrn von Hirschhausen angeboten.

Die Reden von Herrn Bonde, Frau Busse und Herrn von Hirschhausen sind auf dem Youtube-Kanal der DBU zu finden:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLXQUuxou0kTf51Sj5LnC1zDn2tFiBjBKO

3.8 Öffentlichkeitsarbeit

Die Ausstellung wurde/wird sowohl während ihrer Standzeit in Osnabrück als auch während ihrer Wanderschaft mit einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Es wurde eine eigene Internetseite eingerichtet: www.planetgesundheit.org. Außerdem wurde ein virtueller Rundgang durch die Ausstellung erstellt, der über die Webseite besucht werden kann (mehr dazu in Kapitel 6.7.2).

Mit einem allgemeinen Flyer wurde die Ausstellung sowohl mit einem postalischen Mailing als auch bei Veranstaltungen beworben (siehe Download-Link auf <u>Downloadseite für den allgemeinen Info-Flyer zur Ausstellung</u>). Eine Broschüre mit einem gemeinsamen Vorwort der Hausleitungen von DBU und UBA ermöglicht es, die Inhalte der Ausstellung auch unabhängig von einem Ausstellungsbesuch zu lesen (siehe Download-Link auf <u>Downloadseite für die Broschüre zur Ausstellung</u>). Außerdem wurde/wird die Ausstellung als solche, wie auch die begleitenden Veranstaltungen über die Social Media Kanäle (Facebook, Twitter, teils Instagram) der DBU und des UBA beworben.

3.9 Begleitprogramme

Parallel zur Ausstellungskonzeption erstellte das ZUK pädagogische Begleitprogramme, insbesondere für Schulklassen ab der Klasse 5 (Details siehe Kapitel 6.7.1), und ein Vortragsprogramm (Details siehe Kapitel 6.7.4). Während der rund 1,5-jährigen Standzeit der Ausstellung in der DBU in Osnabrück wurden die Führungskonzepte und Programme erprobt und weiterentwickelt.

Das Vortragsprogramm, in dem Fachleute aus ganz Deutschland einzelne Themen der Ausstellung vertiefen, wurde über einen extra dafür erstellten Verteiler sowie Ankündigungen und Pressemitteilungen in den regionalen Medien beworben.

Das pädagogische Begleitprogramm wurde ebenfalls über einen extra dafür erstellten Verteiler beworben. Mehr als 800 Lehrkräfte aus der Region Osnabrück bekamen einen entsprechenden Flyer (siehe Download-Link auf <u>Downloadseite für das pädagogisch Begleitprogramm zur Ausstellung</u>) zugesandt, außerdem wurden Anzeigen auf Internetportalen für Lehrkräfte geschaltet.

3.10 Wanderschaft

Ab Mai 2021 wird die Ausstellung im deutschsprachigen Raum für rund fünf Jahre auf Wanderschaft gehen. Der erste Standort wird der Sitz des UBA in Dessau sein. Die Ausstellung ist bereits bis Mitte 2024 gebucht bzw. angefragt. Weitere Aussteller werden (voraussichtlich) u.a. die Stadt Hannover, die Stadt Kassel, der Landkreis Cuxhaven und das Naturerbe Zentrum Rügen sein. Außerdem ist ihre Präsentation auf der Woche der Umwelt 2021 geplant, die die DBU gemeinsam mit dem Bundespräsidialamt ausrichtet.

Die Entleiher bekommen alle entwickelten Begleitmaterialien für den eigenen Gebrauch zur Verfügung gestellt und sind dazu angehalten ein begleitendes Programm für die Ausstellung anzubieten. Die Entleihe der Ausstellung ist kostenlos. Der Entleiher muss lediglich für die Kosten des Transports und der Versicherung aufkommen (je nach Transportweg ca. 6.500-8.500 €).

Am Ende der Wanderschaft wird die Ausstellung an einen neuen Besitzer übereignet. Dieser verpflichtet sich, die Ausstellung weitere drei Jahre zu zeigen oder auch weiter zu entleihen. Abschließend muss er die fachgerechte Entsorgung sicherstellen.

4 Wissenschaftlicher und technischer Stand

4.1 Ausstellungen im Allgemeinen

Die DBU verfügt seit rund 20 Jahren über Erfahrungen in der Ausstellungserstellung. 2002 eröffnete sie ihre erste eigene interaktive Ausstellung zum Thema Bionik. Seitdem hat sie insgesamt elf Wanderausstellungen realisiert. Außerdem hat sie im Rahmen ihrer Fördertätigkeit zahlreiche weitere Ausstellungs-Projekte gefördert.

Seit der ersten DBU-eigenen Wanderausstellung ist der Grundaufbau der Ausstellungen modular, sodass sie an verschiedene Räumlichkeiten angepasst werden können. Außerdem wird darauf geachtet, dass sie leicht zu transportieren sind. Das betrifft insbesondere die Maße der einzelnen Module und die möglichst ressourcen- und platzsparende Verwendung von Verpackungsmaterialien. Ebenso werden sie möglichst barrierefrei gestaltet. Inhaltlich wird neben der fachlichen Korrektheit großer Wert darauf gelegt, dass die Themen und Beispiele nah an der Lebenswelt der Besuchenden sind. Außerdem wird darauf geachtet, dass die Ausstellungen interaktiv gestaltet sind.

Ziel ist es, den Ausstellungsbesuch zu einem attraktiven Erlebnis werden zu lassen. Dazu werden die Inhalte in Form von interaktiven Modulen mit ansprechendem Design präsentiert. Die Ausstellungen sollen neugierig machen und ein entdeckendes/exploratives Lernen ermöglichen, denn selbst erarbeitete Inhalte bleiben besser im Gedächtnis haften. Wenn dabei sogar alle Sinne gefordert werden, unterstützt das die Merkfähigkeit zusätzlich. Mithilfe einer größtmöglichen Methoden- und Medienvielfalt – in Form von Schautafeln mit ansprechenden Grafiken, kurzen, knackigen und "lebendigen" Texten, Audio- und Videobeiträgen, Modellen und ggf. Originalobjekten sowie interaktiven Monitoren und Modulen – sollen die Besuchenden auf unterhaltsame Weise die Inhalte selbständig entdecken. Diese erlebnisbetonte Besucherorientierung mit ihrem Zusammenspiel aus Informations- und Spielkomponenten soll nicht nur Fakten vermitteln, sondern auch Gefühle ansprechen und Faszination für die Themen wecken. ²

Die Inhalte werden praxis- und handlungsorientiert aufbereitet. In einigen Modulen finden sich Vertiefungsebenen, um ein Thema exemplarisch auch vertiefen zu können.

Dass die Besuchenden die Ausstellungsinhalte durch den hohen Interaktivitätsgrad besser verstehen und verinnerlichen, belegen auch die Evaluationen bisheriger Ausstellungen. So ist beispielsweise ein Ergebnis der sehr umfassenden Evaluation der "T-Shirts, Tüten und Tenside", einer DBU-Ausstellung zu nachhaltiger Chemie, dass sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrkräften der Mitmach-Charakter besonders gefiel. Außerdem wurde gelobt, wie anschaulich und interessant die Themen aufbereitet waren und die niedrige Zugangsschwelle. Ziel der Evaluation war es, die Wirkung der Wanderausstellung in Kombination mit dem pädagogischen Programm zu untersuchen. Bei letzterem gefiel besonders der Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler.³

² Orientierung erfolgt dabei an Braun, Peters, Pyhel (Hrsg.) (2003): Faszination Ausstellung: Praxisbuch für Umweltthemen.

³ Detaillierte Auswertung in Siekierski und Weyer (2013): "Evaluation zur Ausstellung "T-Shirts, Tüten und Tenside" in Verbindung mit dem pädagogischen Programm des Zentrums für Umweltkommunikation der DBU"

4.2 Fachliche Inhalte für die Ausstellung zum Thema "Umwelt und Gesundheit"

Die fachlichen Inhalte der Ausstellung wurden mit den Fachabteilungen von DBU und UBA abgesprochen. Das so entstandene fachliche Ausstellungskonzept enthält die Literaturquellen zu den entsprechenden Themen (weitere Informationen dazu in Kapitel 3.2). Folgend sind Auszüge aus dem Konzept zu den einzelnen Themen, die in der Ausstellung behandelt werden, aufgeführt (Stand des Ausstellungskonzepts Juni 2018).

4.2.1 Wasser

Sauberes Trinkwasser ist eine Voraussetzung für gesundes Leben. 2010 erkannte die Generalversammlung der UN das Recht auf einwandfreies und sauberes Trinkwasser und Sanitärversorgung als ein Menschenrecht an, das unverzichtbar für den vollen Genuss des Lebens und aller Menschenrechte ist.⁴ Trotzdem nutzen 1,8 Milliarden Menschen Trinkwasser, das bakteriell verunreinigt ist.⁵

Die Qualität der Gewässer wird in Deutschland nach ihrem ökologischen und chemischen Zustand dargestellt. Einen "sehr guten" oder "guten ökologischen Zustand" weisen gegenwärtig 8,2 Prozent der etwa 9.800 Wasserkörper auf. Auch bei der Beurteilung des chemischen Zustandes werden die Umweltqualitätsnormen häufig überschritten. ⁶ Die häufigsten Ursachen dafür, dass ein guter ökologischer Zustand nicht erreicht wird, sind die zu hohen Belastungen durch Nährstoffe und Mikroverunreinigungen sowie eine Degradation der Gewässer durch Verbauung und Begradigung. Im Kontext der Ausstellung Umwelt und Gesundheit sind Nährstoffeinträge, insbesondere Stickstoff, sowie Arzneimittel, Pestizide und Mikroplastik besonders relevant.

Exemplarische Lösungsansätze

Grundsätzlich gibt es mehrere Möglichkeiten, die Schad- und Nährstoffe aus den Gewässern herauszuhalten. Das Beste ist zweifelsohne eine Vermeidung des Einsatzes schädlicher Substanzen – entweder als ersatzlosen Verzicht oder durch Substitution durch weniger schädliche Stoffe. Lassen sich die Schadstoffe nicht vermeiden oder substituieren, sollten sie möglichst in geschlossenen Kreisläufen geführt und vor Eintreten in die kommunale Entwässerung - dem speziellen Stoff angepasst – eliminiert werden. Gelingt auch dies nicht, sollten Maßnahmen entwickelt werden, um die Stoffe in den Kläranlagen noch effektiver aus den Abwässern zu bekommen, so dass sie nicht in die Oberflächengewässer gelangen.

4.2.2 Chemikalien im Haushalt

Biozide

In Deutschland gibt es mehr als 43.000 Biozid-Produkte auf dem Markt, die in vielen Bereichen des privaten oder beruflichen Lebens eingesetzt werden: In antibakteriellen Putz- und Desinfektionsmitteln, Antifoulingfarben für Fassaden oder Schiffe oder in Insektengift. Biozide sind Substanzen, mit denen Lebewesen geschädigt oder getötet werden sollen.⁷ Bei einem

⁴ United Nations (2010). UN-Resolution: 64/292. Das Menschenrecht auf Wasser und Sanitärversorgung. www.un.org/depts/german/gv-64/band3/ar64292.pdf

⁵ Deutsche Bundesregierung [Hrsg.] (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016

⁶ BMUB, UBA [Hrsg.] (2017): Wasserwirtschaft in Deutschland. Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

⁷ UBA (2017): Sind Biozideinträge in die Umwelt von besorgniserregendem Ausmaß? Empfehlungen des Umweltbundesamtes für eine Vorgehensweise zur Untersuchung der Umweltbelastung durch Biozide

unsachgemäßen Umgang mit ihnen können gesundheitliche Schäden beim Menschen auftreten – beispielsweise dann, wenn biozidhaltige Reinigungsmittel eingeatmet werden. Bei Bioziden in Textilien kann es zu allergischen Reaktionen kommen.

Weichmacher

Um Kunststoffe wie Folien, Kabel, Sport-, Freizeit- und Spielzeugartikel weich und biegsam zu gestalten, werden sie mit Weichmachern versehen, die sich durch Wasser, Speichel und Fette aus dem Kunststoff lösen können. Durch Haut- und Mundkontakt können sie dem menschlichen Körper schaden. Bei Dauerkontakt stehen sie im Verdacht, Leber, Niere und den Hormonhaushalt zu gefährden und krebsauslösend zu sein.

Mikroplastik

Als Mikroplastik werden Kunststoffteile kleiner als fünf Millimeter bezeichnet. Kosmetik- und Pflegeprodukte, wie Peeling-Cremes und Haarshampoos wurden lange mit Mikroplastik-Partikeln versehen. Eine weitere Emissionsquelle stammt aus dem Abrieb beim Waschen von aus Kunststoffen bestehender Bekleidung (Fleece-Pullover etc.). Mit 60.000 bis 111.000 Tonnen pro Jahr hat der Straßenverkehr durch den Reifenabrieb einen hohen Anteil am Mikroplastik. Welche Probleme Mikroplastik in Flüssen, Seen und Meeren verursachen und wie sich der Eintrag reduzieren lässt, wird zurzeit in mehreren Forschungsvorhaben untersucht.

Neben einer unmittelbaren Auswirkung der Kunststoffpartikel können diese auch als Transportmittel fungieren, an denen sich Schadstoffe, invasive Arten und Krankheitserreger anlagern, die dann in anderen Ökosystemen und Organismen wirken.

Per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC)

Viele Produkte werden mit per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) versehen, um diesen wasser-, fett- und schmutzabweisende Eigenschaften zu verleihen. Die Textilbranche setzt die PFC vor allem in Outdoor- und Arbeitskleidung ein. Die Lebensmittelindustrie nutzt die fett- und wasserabweisenden Eigenschaften in Getränkebechern und Pizza-Kartons. Da sie selbst durch Kläranlagen kaum abbaubar sind, reichern sie sich im Klärschlamm an und gelangen durch dessen Nutzung in der Landwirtschaft auf die Böden und zum Teil in das Grundwasser. Zusätzlich können sich wasserlösliche PFC über Flüsse und Meere global verteilen. Aufgrund ihrer Persistenz verbleiben die Chemikalien über einen langen Zeitraum in der Umwelt.⁸ Sie sind bereits in vielen Organismen – auch im Menschen – nachgewiesen und wirken sich negativ auf die Fortpflanzung aus.⁹

Wasch- und Reinigungsmittel (Duftstoffe, VOC)

Auch Wasch- und Reinigungsmittel tragen zur Belastung der Umwelt bei. Pro Jahr werden etwa 1,3 Millionen Tonnen an Waschmittel, Weichspüler, Reinigungs-, Pflegemittel- und Geschirrspülmittel an private Endverbraucherinnen und Endverbraucher verkauft. Der daraus resultierende Chemikalieneintrag in das Abwasser beträgt ca. 630.000 Tonnen. Einige der nicht nur in Wasch- und Reinigungsmitteln beigesetzten Duftstoffe sind schwer abbaubar und reichern sich in der Umwelt an. Über die Wirkungen dieser flüchtigen organischen Verbindungen (VOC = volatile organic compounds) ist bisher vergleichsweise wenig bekannt. So weiß man, dass manche Duftstoffe Kontaktallergien oder andere Unverträglichkeiten auslösen

 $^{^8}$ UBA (2018): Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc (20.08.2020)

⁹ DBU (2016): Flyer: Nachhaltige Ausrüstung von Outdoortextilien, Nr. 13/16

 $^{^{10}}$ UBA (2015): Wasch- und Reinigungsmittel. https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel (20.08.2020)

können. Menschen, die ungewollt Düften ausgesetzt sind, können zudem Stressreaktionen entwickeln. 11

Nanoteilchen

Weitere Chemikalien, die sich negativ auf die Umwelt auswirken können, sind Nanoteilchen. Sie werden zunehmend häufiger in Produkten der Elektronikbranche, Pharmazie, Medizin und Kosmetik eingesetzt. Insbesondere freie Teilchen des Nanomaterials können sich über die Luft verbreiten und über die Atemwege aufgenommen werden. Zusätzlich können durch den Mund aufgenommene Partikel in den Darm und von dort in das Lymphsystem des menschlichen Körpers gelangen. Über die Wirkung von Nanoteilchen auf Mensch und Umwelt ist bisher wenig bekannt. Auch in der Bekleidungsbranche werden Nanopartikel eingesetzt. Insbesondere Sport-, Freizeit- und Funktionsbekleidung werden zum Beispiel mit Nanosilber versehen. Eine Behandlung von (Sport-)Socken mit Nanosilber mindert beispielsweise den Schweißgeruch.

Arzneimittel

Umweltschädigende Auswirkungen weisen Humanarzneimittel auf, von denen in Deutschland insgesamt ca. 2.300 verschiedene Wirkstoffe zugelassen sind. 1.200 davon werden als umweltrelevant eingestuft und können durch menschliche Ausscheidungen oder unsachgemäße Entsorgung in das Abwasser gelangen. In höherem Maße jedoch können die Arzneimittelwirkstoffe den Stoffwechsel des menschlichen Körpers beeinflussen und das hormonelle Gleichgewicht verschieben.¹³

Exemplarische Lösungsansätze

Da sich Biozide schädlich auf die Umwelt und Gesundheit auswirken, ist es wichtig, sie so selten und wenig wie möglich einzusetzen und auf Alternativen zurückzugreifen. Im Haushalt sind desinfizierende Wasch- und Reinigungsmittel nicht sinnvoll. Der Einsatz von Desinfektionsmitteln ist allenfalls angebracht, wenn es im Haushalt ansteckende Krankheiten gibt. Ein dauerhafter Einsatz fördert die Bildung von Bakterienresistenzen.¹⁴

Unter den vielen Kunststoffen, die sich auf dem Markt befinden, sollte auf solche mit Weichmachern verzichtet werden. In der Regel ist es Polyvinylchlorid (PVC), das mit Hilfe von Phthalaten formbar gemacht werden muss. Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) sind weniger umweltgefährdend und haben ähnliche Produkteigenschaften. Die Verwendung von Weichmachern in Kinderspielzeug wurde in Europa verboten. Ebenso sinkt die Verwendung des Weichmachers DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalat), während jedoch die Anwendungsmengen anderer Weichmacher durch das Kombinieren verschiedener Typen ansteigen. 15

Zur Verminderung der Umweltbelastungen durch Wasch- und Reinigungsmittel gehen die Tipps von einem Überdenken, ob Kleidungsstücke grundsätzlich nach einmaliger Benutzung gewaschen werden müssen, über die Sortierung der Wäsche, die ideale Befüllung der Maschine und Dosierung des Waschmittels bis zu Empfehlungen von umwelt- und

 $^{^{11}}$ UBA (2016): Duftstoffe. https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/chemische-stoffe/duftstoffe (20.08.2020)

 $^{^{\}rm 12}$ UBA (2019): Nanopartikel. https://www.umweltbundesamt.de/nanopartikel (20.8.2020)

¹³ UBA (2014): Arzneimittel und Umwelt. (20.8.2020)

¹⁴ BMUB [Hrsg.] (2016): Umweltschutz ist Gesundheitsschutz – Was wir dafür tun

¹⁵ UBA (2014): Weichmacher. https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/chemische-stoffe/weichmacher (20.8.2020)

gesundheitsverträglichen Waschmitteln. Empfindliche Personengruppen sollten bei der Wahl ihrer Wasch- und Reinigungsmittel auf duftstoffarme/ duftstofffreie Produkte zurückgreifen. 16

Neben konkreten Empfehlungen für Handlungsoptionen und Projekten gibt es auch gesetzliche Grundlagen für das Inverkehrbringen umwelt- und gesundheitsgefährdender Stoffe, wie die Europäische Detergenzienverordnung und die Chemikalien-Verbotsverordnung. Ebenso verbietet das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch das Einbringen von Wasch- und Reinigungsmittel, die mit Lebensmittel verwechselbar sein können. Weitere Regelungen zum Schutz des Verbrauchers sind die REACH- und CLP-Verordnungen, die damit den Kern des Chemikalienrechts bilden. Letztere regelt die Einstufung, Kennzeichnung sowie Verpackung gefährlicher Stoffe, während die REACH-Verordnung Pflichten bei der Registrierung, Zulassung und Kommunikation in der Lieferkette regelt.

4.2.3 Leben in Gebäuden

In Deutschland verbringen die Menschen einen Großteil ihres Lebens (80-90 Prozent¹) in Innenräumen. Damit ist eine hohe Qualität der Innenluft eine Vorrausetzung, um keine gesundheitlichen Schäden hervorzurufen. Dennoch finden sich in den meisten Wohnungen zahlreiche Quellen für Schadstoffemissionen, wie zum Beispiel Bauprodukte, Möbel und Einrichtungsgegenstände, die gefährliche chemische Stoffe freisetzen und so die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner gefährden. Zudem trägt auch deren Verhalten zur Freisetzung dieser Produkte bei.²0

Zu den bekanntesten Problemstoffen bei Bauprodukten gehörten Asbest, Formaldehyd, PCB (polychlorierte Biphenyle) und PCP (Pentachlorphenol). Sie hatten in der Vergangenheit weitreichende Schadensfälle und finanziell gravierende Sanierungsmaßnahmen zur Folge. Zum Schutz von Umwelt und Gesundheit ist ihre Herstellung und/oder Anwendung heute gesetzlich beschränkt oder verboten. Dennoch gibt es immer wieder Fälle, bei denen vor langer Zeit eingesetzte Bauprodukte mit den oben genannten Stoffen solche Schadstoffe ausdünsten.

Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Zu der Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) gehören Stoffe organischen Ursprungs, die als Gas oder Dampf in der Luft auftreten. Quellen sind Produkte und Materialien, die zum Bau und zur Innenausstattung von Gebäuden benötigt werden, wie zum Beispiel Klebstoffe, Farben und Lacke. Insbesondere Lösemittel emittieren durch ihre Verdunstung viele VOC. Die üblicherweise vorkommende VOC-Konzentration hat keine Auswirkungen auf die Gesundheit, jedoch können Bau- und Renovierungsmaßnahmen zu einer Erhöhung der Konzentration und damit zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.²¹

 $^{^{16}\,\}mbox{UBA}$ (2009). Umweltbewusst waschen Umwelt weniger belasten (Faltblatt)

¹⁷ UBA (2016). Rechtliche Regelungen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/waschreinigungsmittel/rechtliche-regelungen (20.8.2020)

 $^{^{18}}$ UBA (2016). Rechtliche Regelungen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/rechtlicheregelungen (20.8.2020)

¹⁹ UBA [Hrsg.] (2017): Schwerpunkte 2017 – Landwirtschaft, Innenraumluft, Klimaschutz – Jahrespublikation des Umweltbundesamtes. S. 22.

 $https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/schwerpunkte_2017_web.pdf (20.8.2020)$

 $^{^{20}}$ UBA (2016): Innenraumluft. https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/innenraumluft (20.8.2020)

²¹ UBA (2106): Flüchtige organische Verbindungen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-aufden-menschen/chemische-stoffe/fluechtige-organische-verbindungen (20.8.2020)

Duftstoffe

Duftstoffe werden nicht nur in Wasch- und Reinigungsmitteln eingesetzt (s.o.), sondern auch in Duftlampen, -kerzen, Raumsprays etc., um zum Beispiel in der Raumluft eine emotionale Wirkung zu erzielen. Sie stecken auch in vielen Alltagsprodukten, in denen man sie kaum vermuten würde, wie Textilien, Briefe und Werbeflyer. Auch öffentliche Räume werden immer häufiger großflächig beduftet, zum Beispiel in Hotels, in Geschäften oder in Banken. Duftstoffe können allergische Hautausschläge, Kopfschmerzen oder Reizungen der Atemwege auslösen. Problematisch sind Duftstoffe auch dann, wenn sie eingesetzt werden, um eine mangelhafte Qualität der Innenraumluft zu verdecken.²²

Ruß/Feinstaub

Offene Kamine, das Kochen und Braten, Kerzenbrand sowie das Rauchen in Innenräumen führen zu einer zum Teil erheblichen Feinstaubbelastung. Durch geöffnete Fenster und das Anhaften von Feinstaubpartikel an der Kleidung kann zudem die durch Kfz-Verkehr, Hausbrand und Industrie belastete Außenluft in die Innenräume gelangen, sodass die Innenraumluft häufig stärker belastet ist als die Außenluft. In den Wohnungen gefährden die Staubpartikel die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner, da sie durch ihre geringe Größe in die Atemwege und Blutbahnen gelangen und so Herz- und Kreislauferkranken hervorrufen können.²³

Kohlendioxid

Die Belastung der Innenraumluft ist insbesondere in Räumen, in denen sich viele Menschen aufhalten, stark ausgeprägt. Dazu zählen beispielsweise Kindergärten, Bildungseinrichtungen und Gaststätten. Durch die Vielzahl an Menschen reichern sich in der Luft Kohlendioxid, Luftfeuchtigkeit und Emissionen aus Einrichtungs- und Gebrauchsgegenständen an. Außerdem führen aufgewirbelte Stäube und Partikel zur Luftbelastung. Die seit 2008 in Deutschland geltenden Leitwerte für Kohlendioxidkonzentrationen in der Innenraumluft unterscheiden zwischen "hygienisch unbedenklich" (bis 1.000 ppm), "hygienisch auffällig" (bis 2.000 ppm) und "hygienisch inakzeptabel" (ab 2.000 ppm).

Schimmel

Um dem Wachstum von Schimmelpilzen in Innenräumen vorzubeugen, ist eine geringe Luftfeuchtigkeit wichtig. Sporen der Schimmelpilze sind in Räumen immer vorhanden, jedoch fangen sie erst an zu wachsen, wenn die Oberfläche feucht ist. 14 Prozent der Wohnungen in Deutschland haben einen sichtbaren Schimmelbefall. Es Bis zur Hälfte der Schäden sind verdeckt. Probleme bereiten vor allem versteckte Schäden, die lange unentdeckt bleiben können und sich nur durch unangenehme Gerüche oder gesundheitliche Probleme der Bewohnerinnen und Bewohner bemerkbar machen. Schimmelpilze können Augenreizungen sowie Atemwegs- und

²² Plehn, W. (2016): Belasten Biozide in Fassaden die Umwelt? In DBU-Fachinfo Nr. 3, 2016: Ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende: Die energetische Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

²³ UBA (2017): Feinstaub in Innenräumen https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/innenraumluft/feinstaub-in-innenraeumen (20.8.2020)

²⁴ UBA [Hrsg.] (2017): Schwerpunkte 2017 – Landwirtschaft, Innenraumluft, Klimaschutz – Jahrespublikation des Umweltbundesamtes. S. 28

 $https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/schwerpunkte_2017_web.pdf~(20.8.2020)$

²⁵ UBA (2017): German Environmental Survey 2003-2006 for Children, GerES IV.

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/health/assessing-environmentally-related-health-risks/german-environmental-surveys/german-environmental-survey-2003-2006-for-children (20.8.20)

²⁶ UBA (2016): Schimmelspürhunde können verdeckten Schimmelbefall erkennen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/schimmelspuerhunde-koennen-verdeckten (31.05.2021)

Asthmaerkrankungen hervorrufen. In seltenen Fällen können sogar Infektionskrankheiten durch Schimmelpilze und ihre Sporen ausgelöst werden.²⁷

 $^{^{27}}$ DBU (2016): Ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende: Die energetische Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern, DBU-Fachinfo Nr. 3

Exemplarische Lösungsansätze

Zur Vermeidung der Innenraumluftbelastung ist es ratsam, Produkte mit dem Blauen Engel zu kaufen. Dieses Label zeichnet emissions- und schadstoffarme Produkte aus und gilt dabei als bedeutendes Informationsinstrument. Alle Produkte werden auf ihre Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit geprüft und müssen dabei über die gesetzlichen Bestimmungen hinaus, Anforderungen erfüllen. Des Weiteren werden die Inhaltsstoffe kontrolliert, sodass beispielsweise in Bindemitteln keine Weichmacher aus der Gruppe der Phthalate und in Pigmenten keine Blei-, Cadmium- und Chromverbindungen vorkommen dürfen. Außerdem dürfen in Wandfarben nicht mehr als 0,07 Prozent und in Lacken nicht mehr als 10 Prozent VOC enthalten sein. Weitere Anforderungen des Blauen Engels sind das Verbot wassergefährdender Stoffe und gesundheitsschädlicher Weichmacher. Produkte mit dieser Auszeichnung werden zunehmend gekauft, sodass der Marktanteil an Lacken seit 1980 im Privatbereich auf 70 Prozent gestiegen ist. Zudem führt die Verwendung von umweltschonenden und lösemittelarmen Lacken seit 2007 jedes Jahr im Durchschnitt zu einer Vermeidung von etwa 20.000 Tonnen Lösemittelemissionen.²⁸

Ob im Haushalt, am Arbeitsplatz, in der Schule oder im Kindergarten: mehrmaliges kurzes "Stoßlüften" ist das beste Verhalten gegen "dicke Luft" und auch gegen zu feuchte Luft. Insbesondere in Küche und Bad kann es zu extremen Anstiegen der Luftfeuchtigkeit kommen. Diesem sollte durch Stoßlüften mit Durchzugslüftung entgegengewirkt werden. Das Gleiche gilt auch für die Schlafräume, die nach dem Aufstehen intensiv gelüftet werden sollten.

4.2.4 Luft

Luft ist der Stoff, der von den Menschen am häufigsten aufgenommen wird. Der darin enthaltene Sauerstoff ist überlebensnotwendig. Daher sollte die Luftqualität gesichert sein, sodass niemand gesundheitliche Nachteile erleidet.

Die Verschmutzung der Atemluft stellt jedoch weltweit ein Problem dar. Quellen der Luftschadstoffe sind vor allem der Straßenverkehr und Verbrennungsprozesse in Industrie, Energiewirtschaft und Haushalten. Zur Feinstaubbelastung trägt aber auch die Landwirtschaft durch die Bildung sogenannter sekundärer Partikel bei, also Partikel, die erst durch komplexe chemische Reaktionen aus gasförmigen Substanzen, wie Ammoniak, entstehen.²⁹ Weitere Quellen sind großflächige Brände, ebenso wie das Verbrennen von Holz und Kohle zum Kochen und Heizen.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Obwohl sich die Luftqualität in den letzten Jahren in der EU kontinuierlich verbessert hat, werden nicht alle festgelegten Grenz- und Zielwerte für Luftschadstoffe eingehalten. Insbesondere die Konzentration von Stickstoffdioxid (NO_2) ist weiterhin sehr hoch und hat negative Folgen für Umwelt und Gesundheit. Hauptverursacher von Stickstoffoxiden ist mit 40 Prozent an der Gesamtmenge der Verkehr, gefolgt von der Energiewirtschaft. Eine zu hohe NO_2 -Konzentration kann für Asthmatikerinnen und Asthmatiker zu einer Bronchienverengung führen, die zum Beispiel durch die Wirkungen von Allergenen verstärkt werden kann. 30 Bei Herzkreislaufgeschwächten kann es zu akuten Notfällen bis hin zu Todesfällen kommen.

²⁸ UBA [Hrsg.] (2012): Gesund und umweltfreundlich renovieren. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4320.pdf

²⁹ UBA [Hrsg.] (2018): Luftqualität 2017. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2017

³⁰ UBA (2016): Stickstoffoxide https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/stickstoffoxide (20.8.2020)

Feinstaub

Feinstaub setzt sich zusammen aus einem Gemisch fester und flüssiger Partikel. Diese können unterschiedlich groß sein, sodass unterschieden wird zwischen den groben PM10 (particulate matter, Durchmesser 10 μm), den kleineren PM2,5 (Durchmesser 2,5 μm) und den ultrafeinen Partikeln (Durchmesser <0,1 μm). Je nach Größe wirken sich die Feinstaub-Partikel unterschiedlich stark auf den menschlichen Körper aus. Während PM10 beim Einatmen in die Nasenhöhle und PM2,5 in die Bronchien und Lungenbläschen gelangen kann, können die ultrafeinen Partikel bis in das Lungengewebe und den Blutkreislauf vordringen. Die gesundheitlichen Auswirkungen sind von der Größe und Eindringtiefe der Teilchen abhängig und können von Schleimhautreizungen über lokale Entzündungen im Atemwegsbereich bis hin zu einer starken Plaquebildung in den Blutgefäßen und damit verbundener Thrombosegefahr reichen. Im schlimmsten Fall können sich die Schadstoffe negativ auf das vegetative Nervensystem und somit die Herzfrequenz auswirken. 31

Feinstaub kann natürlichen Ursprungs sein (zum Beispiel Pollen, Schimmelpilzsporen, erodierte Bodenbestandteile und Partikel aus natürlichen Verbrennungsprozessen – Vulkane, Wald- und Buschfeuer) oder durch menschliches Handeln erzeugt werden. Wichtige vom Menschen geschaffene Feinstaubquellen sind Kraftfahrzeuge (PKW, LKW), Kraft- und Fernheizwerke, Abfallverbrennungsanlagen, Öfen und Heizungen in Wohnhäusern, der Schüttgutumschlag, die Tierhaltung sowie bestimmte Industrieprozesse. In Ballungsgebieten ist vor allem der Straßenverkehr eine bedeutende Feinstaubquelle.³²

Weitere Quellen von Feinstaubemissionen sind Verbrennungsvorgänge von den etwa 11,7 Mio. Einzelraumfeuerungsanlagen in Deutschland. Auch der beim Abschießen von Feuerwerksraketen entstehende Qualm besteht zu großen Teilen aus Feinstaub und verschlechtert die Luftqualität. An Silvester und Neujahr erreichen die Luftbelastungen vielerorts Jahreshöchstwerte.³³ Ebenso tragen große Osterfeuer, die traditionell zu Ostersonntag entzündet werden, zur Umweltbelastung bei.³⁴

Ozon (O₃)

Ozon (O₃) ist ein farbloses und giftiges Gas, das in der Atmosphäre (Stratosphäre) eine natürliche Ozonschicht bildet und die Erde vor der schädlichen Ultraviolettstrahlung (UV) der Sonne schützt. In Bodennähe entsteht es bei intensiver Sonneneinstrahlung durch komplexe photochemische Prozesse aus Ozonvorläuferstoffen – überwiegend Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen. Erhöhte Ozonkonzentrationen können beim Menschen Reizungen der Atemwege, Husten und Kopfschmerzen hervorrufen.³⁵

Auch die Landwirtschaft trägt zum Teil in hohem Maße an Luftverschmutzungen und klimaschädlichen Gasen bei. 36 Grund dafür ist u.a. der Ausstoß von stickstoffhaltigen Verbindungen –vor allem Lachgas (N_2O), das um etwa 265-mal klimarelevanter ist als CO_2 . 37

 $^{^{31}\,}UBA\,(2020): Feinstaub\,https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub\,(20.8.2020)$

³² ebd.

 $^{^{33}}$ UBA (2019): Feinstaub durch Silvesterfeuerwerk

https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub/feinstaub-durch-silvesterfeuerwerk (20.8.2020)

³⁴ UBA (2018): Erhebung der Größen und Zusammensetzung von Brauchtums- und Lagerfeuern durch kommunale Befragungen. Publikation https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erhebung-der-groessen-zusammensetzung-von (31.05.2021)

³⁵ UBA [Hrsg.] (2018): Luftqualität 2017. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2017

³⁶ UBA (2019): Umweltbelastungen der Landwirtschaft https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenlandwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft (20.8.2020)

³⁷ UBA (2020): Luftschadstoff-Emissionen in Deutschland. https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/ammoniak-emissionen#textpart-1 (20.8.2020)

Exemplarische Lösungsansätze

In den Städten sind der motorisierte Straßenverkehr und der Hausbrand zur Wärmeerzeugung in den Wohnungen die wesentlichen Ursachen der Luftverschmutzung. Im Mobilitätsbereich führt eine Vermeidung von Fahrten mit Verbrennungsmotoren zu einer Verbesserung der Luftqualität vor Ort. Kürzere Entfernungen können mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden. Mit E-Bikes können auch größere Entfernungen zurückgelegt werden. Der Anteil anderer Antriebstechnologien wie Gas- oder Hybridfahrzeuge oder komplett elektrisch betriebene Fahrzeuge nimmt langsam aber kontinuierlich zu. Je höher der Anteil mit regenerativen Energieträgern erzeugte Energie desto umwelt-, klima- und gesundheitsverträglicher wird die Elektromobilität. In jedem Fall trägt sie zu einer Minderung der Lärm- und Schadstoffemissionen in den stark belasteten Innenstädten bei.

Um die Emissionen, die von Feuerwerkskörpern ausgehen, zu reduzieren, ist der öffentliche Verkauf und das Abbrennen von Feuerwerkskörpern in Deutschland nur in der Zeit zwischen dem 28. Dezember und dem 1. Januar erlaubt. Für alle anderen Feuerwerke sind Genehmigungen bei den Ordnungsämtern einzuholen. Auch für Osterfeuer sind öffentliche Genehmigungen einzuholen. In der Regel ist auch das Verbrennen von Gartenabfällen genehmigungspflichtig. Emissionsarmes Grillen ist mit Gas oder elektrisch betriebenem Grill möglich.

Um insbesondere Staubpartikel in Städten aus der Luft zu filtern, geben einige Kommunen Anreize und Empfehlungen für die Begrünung von Innenhöfen, Dächern und Fassaden.

In der Landwirtschaft fördert die DBU diverse Projekte, um die mit der Ausbringung der Wirtschaftsdünger verbundenen Ammoniak- und Stickstoffemissionen zu reduzieren. Mit dem Konzept zum sogenannten güllelosen Stall, sollen mit Unterstützung der DBU Stallbaukonzepte zum Verringern von Ammoniak-Emissionen erprobt werden, bei denen von Vornherein Kot und Harn getrennt werden, Gülle und folglich die damit verbundenen Stickstoffemissionen also gar nicht erst entstehen.

4.2.5 Lärm

Definiert als Schall, der Störungen, Belästigungen oder Schäden hervorruft, kann übermäßiger Lärm zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Lärm aktiviert das autonome Nervensystem und das hormonelle System. Die Folge: Veränderungen bei Blutdruck, Herzfrequenz und anderen Kreislauffaktoren. Der Körper schüttet vermehrt Stresshormone aus, die ihrerseits in Stoffwechselvorgänge des Körpers eingreifen. Die Kreislauf- und Stoffwechselregulierung wird weitgehend unbewusst über das autonome Nervensystem vermittelt. Die autonomen Reaktionen treten deshalb auch im Schlaf und bei Personen auf, die meinen, sich an Lärm gewöhnt zu haben. Zu möglichen Langzeitfolgen chronischer Lärmbelästigung gehören neben Tinnitus und Gehörschäden auch Schlafstörungen, Depressionen, Bluthochdruck Herzinfarkt und andere Krankheiten.³⁸

Nach einer Umfrage des UBA aus dem Jahr 2016 fühlen sich rund 76 Prozent der Befragten in ihrem Wohnumfeld durch Straßenverkehr gestört oder belästigt. An zweiter Stelle der verkehrsbedingten Lärmbelästigungen steht der Flugverkehr. Bundesweit fühlt sich jeder Dritte durch Schienenverkehr beeinträchtigt. Der Umfrage zufolge zählen aber auch Geräusche der Nachbarn zu den bedeutenden Ursachen der Lärmbelästigung.³⁹ Neben dem Verkehrslärm und

³⁸ UBA (2021): Lärmwirkungen https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkungen#gehorschaden-und-stressreaktionen (31.05.2021)

³⁹ UBA (2020): Lärmbelästigung https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/laermbelaestigung (20.8.2020)

dem Nachbarschaftslärm gibt es noch den Gewerbelärm von Gewerbe treibenden Firmen inkl. der Anlieferung – zum Beispiel von Supermärkten etc.

Exemplarische Lösungsansätze

Eine Maßnahme, Emissionen zu verhindern ist eine Vermeidung von motorisiertem Verkehr (s. auch Kapitel 4.2.4). Durch die Auswahl umwelt- und gesundheitsfreundlicher Verkehrsmittel wie zu Fuß gehen, Fahrrad oder E-Bike fahren bzw. umweltverträglichere (öffentliche) Verkehrsmittel nutzen, kann jeder und jede dazu beitragen, dass die Luft in der Stadt sauberer und ruhiger wird. Auch die Bepflanzung von Innenhöfen, Dächern und Hausfassaden trägt dazu bei, dass Lärm- und Partikelemissionen gefiltert werden.

Weitere Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelästigung sind der Einsatz von lärmmindernden Fahrbahnbelägen, die den Geräuschpegel um bis zu acht dB senken können, und das Umleiten von LKW-Verkehr, da ein Lastkraftwagen so viel Lärm wie etwa zwanzig Pkw erzeugt. Zudem werden durch einen verbesserten Verkehrsfluss mit koordinierten Ampelsteuerungen und Kreisverkehren statt Kreuzungen die Geräuschemissionen gesenkt, da die Fahrzeuge weniger häufig beschleunigen müssen.

4.2.6 Umweltgerechtigkeit

Wer arm ist, lebt häufig in einer Umwelt, die krank macht. In Deutschland entscheidet der soziale Status mit darüber, ob und in welchem Umfang Kinder, Jugendliche und Erwachsene wegen einer schlechten Umweltqualität belastet sind. Bildung, Einkommen und andere soziale Merkmale beeinflussen die Wohnbedingungen, Lebensstile und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken der Menschen. Sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen sind von Umweltproblemen vielfach stärker betroffen und verfügen oft nicht über die notwendigen Voraussetzungen wie Einkommen, Vermögen und Bildung, um solchen Belastungen auszuweichen.⁴⁰

Auch die Ergebnisse der Deutschen Umweltstudie zur Gesundheit (GerES) zeigen, dass die Umweltbelastungen von Kindern und Jugendlichen unter anderem vom sozialen Status der Familien abhängen. Familien mit geringem Einkommen und niedriger Bildung sind tendenziell stärker von den Schadstoffbelastungen in ihrem Wohnumfeld betroffen als Familien mit höherem Sozialstatus.

Dem Thema soziale (Ungleich-)Verteilung von Umweltbelastungen und -ressourcen sowie der gesundheitlichen Folgen widmet sich das Umweltbundesamt unter der Überschrift "Umweltgerechtigkeit". Ziel ist es, gesunde Umwelt- und Lebensverhältnisse für alle zu schaffen. Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) hat das Deutsche Institut für Urbanistik (difu) im Auftrag des UBA Handlungsempfehlungen für mehr Umweltgerechtigkeit erarbeitet. Danach wird jeweilige Grundlage sein, Umwelt-, Gesundheits- und Sozialdaten miteinander zu verknüpfen, um mehrfach belastete Gebiete erkennen zu können. Zur Förderung von Umweltgerechtigkeit sind verstärkt integrierte Konzepte notwendig, die Stadt-, Verkehrs- und Umweltplanung verbinden und die soziale Dimension ausreichend berücksichtigen.

⁴⁰ Troge, A. (2008): Vorwort "Umweltgerechtigkeit – Umwelt, Gesundheit und soziale Lage". In: BfS, BfR, RKI und UBA [Hrsg.]: "UmweltMedizinischerInformationsDienst, 2/2008

⁴¹ UBA (2018): Umwelteinflüsse auf den Menschen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/umweltgerechtigkeit-umwelt-gesundheit-soziale-lage#textpart-1 (20.8.2020)

⁴² ebd.

4.2.7 Klimawandel und Gesundheit

Das Klima befindet sich weltweit im Wandel. Die für den Menschen am ehesten direkt spürbaren Folgen sind extreme Wetterereignisse wie lang anhaltende Hitzeperioden, Stürme und Starkregenereignisse mit Überschwemmungen.

Hitze

Beinahe jährlich informieren uns die Medien über neue Hitzerekorde in verschiedenen Regionen der Welt. Im August 2003 gab es eine außergewöhnlich lang anhaltende Hitzeperiode in weiten Teilen Westeuropas. Die Daten des Deutschen Wetterdienstes zeigen, dass auch in Deutschland die Anzahl der heißen Tage über einen längeren Zeitraum betrachtet steigt. 43

Die Wärmebelastung kann an heißen Tagen eine Gefahr für die Gesundheit sein. Die mittlere Anzahl der heißen Tage in Deutschland hat bereits von drei auf acht pro Jahr von der Mitte des letzten Jahrhunderts zur Gegenwart zugenommen. Flüssigkeitsmangel, eine Verschlimmerung verschiedener Krankheiten, Sonnenbrand, Hitzekrämpfe sowie Sonnenstich und Hitzschlag können die Folgen sein.⁴⁴

Niederschläge

Anders als bei den Temperaturen weisen die Niederschläge in Deutschland sowohl regional als auch jahreszeitlich eine differenziertere Entwicklung auf.⁴⁵ Relevanter als die mittleren Niederschlagsmengen sind die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen. Anfang 2018 veröffentlichte das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) eine Studie, dass sich bis in die 2040er Jahre die Zahl derjenigen, die in Deutschland aufgrund von Starkregenereignissen unmittelbar von Hochwasser betroffen sind, auf 700.000 Menschen erhöhen wird.⁴⁶

Weltweit gab es in den letzten Jahrzehnten verheerende Überschwemmungen. In Deutschland gab es bei der sogenannten Jahrhundertflut 2002 37 Tote und 2013 abermals 14 Tote während eines Sommerhochwassers. Durch Hochwasser betroffene Gebäude können massiv durchfeuchtet werden. Auch nach Abfluss des Wassers verbleibt die Feuchtigkeit noch längere Zeit in den durchnässten Wänden, Decken und Böden. Je nach Temperatur können sich infolge der Feuchtigkeit schon nach wenigen Tagen oder Wochen auf den meisten Materialien Schimmelpilze und Bakterien bilden. Neben den unmittelbaren Schäden der von Hochwasser betroffenen Menschen, kommen die Folgen des Klimawandels für die Psyche hinzu, die nicht zu unterschätzen sind.

Exemplarische Lösungsansätze

Für gesunde Erwachsene gibt es in Deutschland bei normaler Lebensführung und ausreichender Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme auch bei längeren Hitzewellen in der Regel keine gesundheitlichen Gefahren. Ein erhöhtes Risiko besteht vor allem für vulnerable Bevölkerungsgruppen wie ältere Menschen (insbesondere ab 75 Jahren), Säuglinge und Kinder sowie für Menschen die aufgrund von Vorerkrankungen eine eingeschränkte Anpassungsfähigkeit an Hitze haben.⁴⁷ Nach der großen Hitzewelle im Jahr 2003 hat der

 $^{^{\}rm 43}$ UBA [Hrsg.] (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel

⁴⁴ UBA [Hrsg.] (2008): Klimawandel und Gesundheit – Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz

⁴⁵ Die Bundesregierung [Hrsg.] (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

⁴⁶ Willner, S.; Levermann, A.; Zhao, F.; Frieler, K. (2018): Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. In: Science Advances Vol. 4, no. 1

⁴⁷ UBA [Hrsg.] (2008): Klimawandel und Gesundheit – Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz

Deutsche Wetterdienst 2005 ein Hitzewarnsystem eingerichtet, mit dem vor allem stationäre Einrichtungen der Alten- und Behindertenhilfe aber auch Privatpersonen erreicht werden, wenn für den aktuellen und den nächsten Tag mit einer mindestens "starken Wärmebelastung" von 32 bis 38 °C oder einer extremen Wärmebelastung mehr als 38 °C gefühlter Temperatur gerechnet werden muss. 48

Da bei einem extremen Aufheizen der Innenraumluft vermehrt Schadstoffe aus Bauprodukten und Inventar austreten, sind (vorzugsweise passive) Kühlungsmöglichkeiten wie die Außenverschattung von Fenstern vorzunehmen. Vor allem in städtebaulich verdichteten Räumen sollten Anpassungsmaßnahmen durch eine geeignete Architektur sowie Stadt- und Landschaftsplanung erfolgen, so dass extensive Stadtbegrünung (Parks, Grün- und Wasserflächen) sowie Dach- und Fassadenbegrünung optimale Frischluftzufuhr und Kühlung gewährleisten.⁴⁹

Zu den zentralen Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge gehören das Vermeiden, das Versickern, das Rückhalten, das Verzögern und die Lenkung des Abflusses, die Mehrfachnutzung von Flächen und das Sichern von Gebäuden. Neben der Verringerung und Verzögerung von Regenwasserabflüssen empfiehlt das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung die Oberflächen der Stadt stärker als bisher für die Aufnahme und Speicherung von Niederschlagsmengen in den Städten zu etablieren (Stichworte "Schwammstadt" und "Mehrfachnutzung").⁵⁰

4.2.8 Klimawandel und Biodiversität

In diversen wissenschaftlichen Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass der Klimawandel zu einer Verschiebung von Verbreitungsgebieten von Pflanzen und Tieren führt. ^{51,52} In der Regel findet diese Wanderbewegung in der nördlichen Hemisphäre vom wärmeren Süden in den Norden statt, der sich in Folge des Klimawandels ebenfalls erwärmt. Zusätzlich zu einer Verbreitung ehemals südlicher beheimateter Arten breiten sich neue, durch Menschen eingeführte Tiere und Pflanzen in Deutschland aus, die in dem milder werdenden Klima unter Umständen besser überleben als autochthone Arten und unter Umständen heimische Arten verdrängen.

Ambrosia

Neben Faktoren wie Luftverschmutzung, steigende Hygienestandards und abnehmende Biodiversität zählt auch der Klimawandel zu den Einflussgrößen, die die Entstehung Pollenassoziierter allergischer Erkrankungen begünstigen können. Eine verlängerte Vegetationsperiode und die Einwanderung wärmeliebender, allergener Neophyten, führen zu längerem Pollenflug und zu einer insgesamt erhöhten Pollenlast.⁵³ Ein besonders starker

⁴⁸ UBA [Hrsg.] (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungs-Strategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/monitoringbericht_2015_zur_deutschen_anpass ungsstrategie_an_den_klimawandel.pdf (31.05.2021)

⁴⁹ UBA [Hrsg.] (2009): Gesundheitliche Anpassung an den Klimawandel. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3753.pdf (20.8.2020)

⁵⁰ DBU-Projekt: Erarbeitung methodischer Ansätze und Handlungsleitlinien zur interdisziplinären Planung und Gestaltung urbaner Retentionsräume auf der Grundlage multifunktionaler Flächennutzungen als Bestandteil des urbanen Überflutungsschutzes, AZ 32223

 $^{^{51}\,}BfN$ (2010): Biologische Vielfalt und Klimawandel. BfN-Skript 274

⁵² BfN (2011): Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland. BfN-Skript 304

⁵³ Mücke, H.-G. (2015): Der Einfluss des Komawandels auf die menschliche Gesundheit. In: . Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesinstitut für Risikobewertung, Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt [Hrsg.]: UMID, Umwelt und Mensch – Informationsdienst.

Allergieauslöser aus der Familie der Korbblütler ist die Ambrosia (Beifußblättriges Traubenkraut).⁵⁴

Riesenbärenklau

Seit den 1960er Jahren kann eine starke Zunahme des ursprünglich aus dem Kaukasus stammenden Riesenbärenklaus beobachtet werden. Anders als bei der Ambrosia sind es hier weniger die Pollen der Pflanze, die zu allergischen Reaktionen führen, sondern die photosensibilisierenden Substanzen. Berührungen in Verbindung mit Tageslicht können bei Menschen und Säugetieren zu schmerzhaften Quaddeln und Blasen führen, die schwer heilen und wie Verbrennungen erscheinen.⁵⁵

Eichenprozessionsspinner

Infolge des Klimawandels breiten sich auch wärmeliebende Tierarten aus, wie es bei den stark zunehmenden Populationen des Eichenprozessionsspinners vermutet wird. Die Härchen der Raupe dieses in Deutschland heimischen Nachtfalters enthalten ein Eiweißgift, auf das der Mensch mit allergischen Reaktionen oder einer Dermatitis mit starkem Juckreiz, Hautrötung, Quaddeln- und Bläschenbildung reagieren kann.⁵⁶

Zecken und Asiatische Tigermücke

Die Erreger bestimmter Krankheiten werden von Tieren, sogenannten Vektoren, auf den Menschen übertragen und verbreitet. Veränderte Klimabedingungen können sich sowohl für die Vektoren, wie Zecken und Stechmücken, als auch für die Erreger selbst günstig auswirken. Milde Winter können zum Beispiel dazu führen, dass die Tiere längere Zeit im Jahr aktiv sind, sich schneller vermehren und mehr Generationen ausbilden.

Das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten beobachtet schon länger eine Ausbreitung der Asiatischen Tigermücke. Es wird vermutet, dass wärmere Klimabedingungen die Etablierung und Verbreitung der Asiatischen Tigermücke begünstigen, die über 20 unterschiedliche Viren übertragen kann – darunter so gefährliche wie das Zika-, Chikungunya- und Dengue-Virus.⁵⁷

Exemplarische Lösungsansätze

Zur besseren Information von Allergikerinnen und Allergikern gibt der Deutsche Wetterdienst (DWD) gemeinsam mit der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) einen Pollenflug-Gefahrenindex heraus. Er informiert während der Pollenflugsaison über die Belastungsintensität der acht allergologisch wichtigsten Blütenpollen für den aktuellen und den folgenden Tag. Die hohe Aktualität der Vorhersage ermöglicht den Pollenallergikern eine gezielte Prophylaxe in Form von Verhaltensanpassung und angemessener Medikation.⁵⁸

⁵⁴ Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V. (2017): Ambrosia – Ein Traubenkraut mit hohem Allergie-Potential, Flyer

⁵⁵ Reinhardt, F.; Herle, M.; Bastiansen, F.; Streit, B. (2003): Ökonomische Folgen der Ausbreitung von Neobiota, Forschungsbericht, Umweltforschungsplan des BMU, Forschungsbericht 201 86 211 UBA-FB 000441

⁵⁶ UBA [Hrsg.] (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel

⁵⁷ UBA (2020): Klimafolgen: Handlungsfeld Menschliche Gesundheit https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-menschlichegesundheit#gesundheitliche-folgen-von-extremwetterereignissen (31.05.2021)

 $^{^{58}\,}UBA$ [Hrsg.] (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Darüber hinaus gibt es speziell zur Reduzierung der Ambrosia-Bestände Faltblätter und Informationen, die auf das Gefährdungspotential hinweisen und Verhaltensempfehlungen für das Entfernen der Pflanze geben. ⁵⁹,60

4.2.9 Bewertung umweltbedingter Gesundheitsrisiken

Als ein Werkzeug zur Untersuchung und Quantifizierung der Exposition von Personen mit Schadstoffen dient das Human-Biomonitoring (HBM). Es ermöglicht die Bestimmung der individuellen Schadstoffbelastung sowie gegebenenfalls einige der hierdurch ausgelösten biologischen Wirkungen. Beim HBM werden menschliches Gewebe oder Körperflüssigkeiten (zum Beispiel Haare, Urin, Blut) untersucht. Außerdem kann – zum Beispiel durch Befragungen oder Schadstoffmessungen im häuslichen Umfeld – festgestellt werden, welchen Umwelteinflüssen die Testperson wie lange ausgesetzt ist.

Großangelegte HBM-Studien zeigen, in welchem Maße Schadstoffe aus der Umwelt den Menschen erreichen. Sie können auch helfen, sogenannte Dosis-Wirkungs-Beziehung abzuleiten um die mit der körperlichen Schadstoffbelastung einhergehende Krankheitslast in der Bevölkerung statistisch abschätzen zu können.

Das Umweltbundesamt untersucht in regelmäßigen Abständen die Belastung der Bevölkerung mit Schadstoffen und anderen Umwelteinflüssen. In Deutschland werden seit Mitte der 1980er Jahre zwei Human-Biomonitoring-Programme durchgeführt.

Zum einen sammelt und analysiert die Umweltprobenbank des Bundes jedes Jahr Blut- und Plasmaproben von Studierenden, die keine erkennbaren Schadstoffexpositionen aufweisen. Die Stichproben werden archiviert, um zeitliche Veränderungen zurückverfolgen und rückwirkend Schadstoffe ermitteln zu können.

Zum anderen wird in Deutschland regelmäßig die große bevölkerungsrepräsentative Umweltstudie, Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit – GerES, durchgeführt. In GerES wird seit 1985 untersucht, mit welchen potenziell schädlichen Substanzen und Umwelteinflüssen die Menschen hierzulande in Berührung kommen. Dabei werden das Blut und Urin der Zielgruppe sowie Trinkwasser-, Innenraumluft- und Hausstaubproben analysiert. Zusätzlich geben Fragebögen Aufschluss über Verhaltensweisen und Bedingungen der teilnehmenden Personen in ihrem Wohnumfeld.

Die zentralen Ergebnisse der 4. Deutschen Umweltstudie zur Gesundheit (GerES IV, durchgeführt zwischen 2003-2006) machen deutlich, dass die Belastung von beispielsweise Blei und Quecksilber zwar abgenommen hat (Amalgam, Bleileitungen und Blei in PKW-Kraftstoffen), dafür aber neue Problemstoffe auftauchen. Insbesondere Weichmacher, die die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen können, wurden zunehmend bei Kindern gefunden, sodass gesundheitsschädliche Folgen nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können.

⁵⁹ Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V. (2017): Ambrosia – Ein Traubenkraut mit hohem Allergie-Potential, Flyer

⁶⁰ Julius Kühn-Institut (2013): Die Beifuß-Ambrosie – Eine invasive Pflanze mit besonderer Gesundheitsgefahr, Flyer

 $^{^{61}}$ UBA (2017): Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit, GerES 2003-2006 (ehem. KUS). https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/umwelt-survey/umwelt-surveys-1985-bis-2006/kinder-umwelt-survey-2003-bis-2006 (20.8.2020)

Die HBM-Programme weltweit umfassen insgesamt mehr als 200 Substanzen. Zeitreihen zeigen, dass sich einige Expositionen ändern, wenn neue Chemikalien und Produkte auf den Markt kommen. Im Laufe der Zeit hat sich das Augenmerk auf Chemikalien in Konsumgütern und nichtpersistente Chemikalien oder Alternativen zu verbotenen oder eingeschränkten Stoffen sowie auf die Exposition bestimmter Bevölkerungsgruppen wie Kinder und Jugendliche verlagert.

5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die fachliche, inhaltliche Ausgestaltung der Ausstellung erfolgte in enger Abstimmung mit Referentinnen und Referenten der entsprechenden Fachabteilungen von DBU und UBA.

Lehrerbeirat

Außerdem lud das ZUK im Februar 2019 Lehrkräfte verschiedener Fächer und Schulformen zu einem Lehrerbeirat ein. Mit sieben Lehrerinnen und Lehrern wurde der bisherige Stand der Ausstellung diskutiert und Anknüpfungspunkte für die jeweiligen Fächer identifiziert. Der Lehrerbeirat besteht bereits seit 2005 – seine Besetzung wird fortlaufend aktualisiert. Interessierte Lehrerinnen und Lehrer verschiedener Schulen aus Osnabrück Stadt und Landkreis unterstützten bisher nahezu alle DBU-Ausstellungen mit ihren Anregungen. Üblicherweise werden folgende Fragen mit den Lehrkräften diskutiert, so auch bei der Entwicklung der "Planet Gesundheit":

- ► Welche Zuordnungen gibt es zu konkreten Unterrichtsfächern und –Themen (in welchen Klassenstufen?)
- Gibt es dazu Schulbücher oder andere Materialien, aus denen wir Anknüpfungsmöglichkeiten herausarbeiten können?
- ▶ Was würde Sie motivieren, die Ausstellung als außerschulischen Lernort zu besuchen?
- ▶ Welche Ideen haben Sie außerdem?

Beispielsweise zeigten sich bei dem Thema "Chemikalien im Haushalt" gute Anknüpfungspunkte zum Chemieunterricht (Gymnasium/Gesamtschule), insbesondere Klassenstufe 7. Dort könnten die Zusammensetzungen von Pflegeprodukten untersucht und ggf. auch eigene Produkte hergestellt werden. Im Politikunterricht (Gymnasium/Gesamtschule) der Klasse 8 könnte an das Thema Konsumreflektion angeschlossen werden.

Letzterer eignet sich auch sehr gut, um die Themen Luft und Luftverschmutzung (Straßenverkehr) und die damit verbundenen gesetzlichen Bestimmungen zu diskutieren. Stickoxide eignen sich als Thema wiederum für den Chemieunterricht in Klasse 7 und 8.

Mit jüngeren Schülerinnen und Schülern, also aus den Klassen 3 und 4, könnten beispielsweise gut Themen aus dem Bereich Klimawandel in der Stadt und die Auswirkungen auf unsere Gesundheit aufgegriffen und "Meine Stadt – früher, heute und in der Zukunft" behandelt werden.

Den Lehrkräften gefiel generell der konkrete Alltagsbezug der Ausstellung, also dass viele Beispiele aus dem alltäglichen Leben der Schülerinnen und Schülern in der Ausstellung wiederzufinden sind.

Dr. Eckart von Hirschhausen

Neben den Lehrkräften unterstützte auch der Arzt und Komiker Dr. Eckart von Hirschhausen die Ausstellungsentwicklung mit Ideen und von ihm eingesprochenen Audiobeiträgen an zwei Stationen.

Agentur und Werkstatt

Die Ausarbeitung des Konzepts sowie die Gestaltung und Ausarbeitung der einzelnen Interaktionen erfolgte zusammen mit der Agentur facts and fiction. Der Bau wurde durch die Werkstatt designbauwerk GmbH realisiert. Die genaue Zusammenarbeit wird in den Kapiteln 3.4 bis 3.6 geschildert.

6 Erzielte Ergebnisse

6.1 Inhalte

Auf Grundlage des fachlichen Ausstellungskonzepts entstand eine interaktive Ausstellung mit sechs Bereichen (vier thematische Stationen plus Intro und Outro). Unter dem Namen "Planet Gesundheit" begeben sich die Besucherinnen und Besucher auf eine Reise durch ihren Lebensalltag. An vier Stationen (Morgens im Bad, Vormittags am Arbeitsplatz, Nachmittags unterwegs, Abends am See) erfahren die Gäste, welchen Einfluss ihr Leben und Arbeiten auf ihre Gesundheit und die Umwelt haben.

Eine zentrale Herausforderung bei der Erstellung der Ausstellung war es, die wissenschaftlichen und teils sehr komplexen Themen und ihre Zusammenhänge für die Zielgruppen passend aufzubereiten. Die Inhalte mussten didaktisch reduziert werden, wobei möglichst keine zentralen Aussagen verloren gehen sollten. Die Dramaturgie der Ausstellungsgestaltung, also die Orientierung entlang eines Tagesablaufs, bot dafür sehr gute Möglichkeiten. So konnte bei fast allen Themen ein konkreter Alltagsbezug geschaffen werden, wodurch Besuchende schnell persönlichen Bezug zu den Themen finden können und so der Einstieg in die Inhalte leichter fällt. Außerdem wurden Inhalte so aufbereitet, dass die Besuchenden selbst entscheiden können, wie weit sie in die Themen einsteigen – je nach Bildungs- und Kenntnisstand. Einleitende Texte oder Filme beschreiben beispielsweise die Grundlagen, vertiefende Texte gehen weiter ins Detail.

Generell wurde darauf geachtet, die Inhalte in kurzen, verständlichen, aber ebenso fachlich korrekten Texten widerzugeben. Allerdings war das nicht bei allen Themen möglich. So stellte sich heraus, dass die Bewertung der umweltbedingten Krankheitslasten (siehe Kapitel 4.2.9) zu komplex war, um sie in einem kurzen Video oder Text unterzubringen. Daher wurde sich dagegen entschieden, das Thema in der Ausstellung aufzugriefen. Stattdessen wurde dazu ein Fachvortrag im begleitenden Vortragsprogramm aufgenommen (siehe Kapitel 6.7.4).

Einen Überblick über die Ausstellungsinhalte liefern die Broschüre (siehe Download-Link auf <u>Download-Seite für die Broschüre zur Ausstellung</u>) und der virtuelle Rundgang unter <u>www.planetgesundheit.org/virtuell</u>

Abbildung 2: Übersichtsaufnahme der "Planet Gesundheit" in Osnabrück



Foto der Ausstellung "Planet Gesundheit", aufgebaut in der Geschäftsstelle der DBU in Osnabrück Quelle: DBU/Rogge

Folgend eine Übersicht und Zusammenfassung der finalen Themen und ein Großteil der gedruckten Texte an den einzelnen Stationen. Die Funktionen der einzelnen Interaktionen werden nicht beschrieben. Die Erfahrung aus der langjährigen Arbeit mit den Agenturen hat gezeigt, dass es bei einer rein schriftlichen Beschreibung von Interkationen immer wieder zu einer Reihe von Missverständnissen kommt und die schlussendliche Funktionsweise unklar bleibt. Für konkretere Informationen zu diesem Aspekt, bitten wir darum, sich bei den Autorinnen dieses Berichts zu melden.

6.2 Morgens im Bad

Abbildung 3: Übersicht Station "Morgens im Bad" (Vorderseite)



Druckansicht der Station "Morgens im Bad" (Vorderseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Abbildung 4: Übersicht Station "Morgens im Bad" (Rückseite)



Druckansicht der Station "Morgens im Bad" (Rückseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

6.2.1 Intro

Guten Morgen, Welt! Klingelingeling!

Was könnte schöner sein, als nach einer kurzen Nacht geweckt zu werden?! Der Wecker klingelt, der Toast verbrennt und der Kaffee ist alle. Zum Glück ist das Bad frei! Schnell rein, bevor der Rest der Familie die Zähne putzen möchte.

Bereits morgens begegnen wir einer Vielzahl von Chemikalien. Manche davon können unsere Gesundheit und Umwelt belasten. Tagtäglich nutzen wir ganz selbstverständlich unterschiedlichste chemische Produkte zur Körperpflege, Hygiene und Reinigung. Wir beduften uns und unsere Räume, wechseln unsere Kleidung und greifen – falls nötig – noch eben schnell in den Medikamentenschrank.

Der tägliche Chemikalien-Cocktail kann jedoch zu einem Risiko für unsere Gesundheit werden. Allergien, Unverträglichkeiten und Reizungen können die Folgen sein. Gelangen die Stoffe über das Abwasser in die Umwelt, können sie auch dort zur Belastung werden.

Und noch eine ganz andere Gefahr lauert in manchem Badezimmer: Schimmel. Wie man diesen vermeiden kann und viele andere Tipps, worauf du selbst achten kannst, findest du hier im Badezimmer.

6.2.2 Inhaltstoffe in Waschmitteln und Co.

Ob antibakterielle Hygiene-Reiniger, Desinfektionssprays oder chemische Rohrreiniger – Hygiene hat bei uns einen hohen Stellenwert. Dabei sind die bekämpften Keime in der Regel harmlos.

Der Einsatz von antibakteriellen Wirkstoffen in Haushaltsprodukten nimmt zu. Ihre keimtötende Wirkung verdanken diese Produkte chemischen Zusätzen, den sogenannten Bioziden. Dabei sind Bakterien im Haushalt bei normaler Hygiene für gesunde Menschen unproblematisch. Ganz im Gegensatz zu den Bioziden selbst. Einige Biozide können – teilweise schon in geringer Dosierung – zur Resistenzbildung von Bakterien beitragen und unsere Gesundheit und Umwelt gefährden. Aber auch andere Inhaltsstoffe, zum Beispiel Duftstoffe oder UV-Filter, können unerwünschte Auswirkungen wie Allergien oder hormonähnliche Wirkungen haben. Daher am besten immer die Inhaltsstoffe im Kleingedruckten prüfen, zum Beispiel auch mit der App Scan4Chem, und im Zweifelsfall lieber auf das eine oder andere Produkt verzichten.

6.2.3 Duftstoffe

Duftstoffe werden in vielen Produkten eingesetzt:

in Wasch- und Reinigungsmitteln, in Duftlampen, -kerzen oder Raumsprays. Manche Menschen reagieren aber sehr empfindlich auf diese Chemikalien – bis hin zu Atemwegsbeschwerden oder Allergien der Haut.

6.2.4 Entsorgung von Arzneimitteln

Arzneimittel sind für viele Menschen unverzichtbar.

Immer häufiger finden sich jedoch Rückstände in Gewässern und Böden.

Rückstände von Medikamenten werden heute in vielen Gewässern und sogar im Trinkwasser nachgewiesen. Sie gelangen über die Ausscheidungen der Patientinnen und Patienten, bei der Produktion und durch falsche Entsorgung von Arzneimittelresten in den Wasserkreislauf.

6.2.5 Schadstoffe in Kleidung

Abbildung 5: Übersicht Exponat "Schadstoffe in Kleidung"

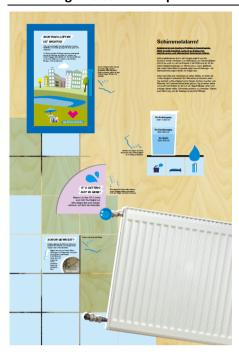


Druckansicht Exponat "Schadstoffe in Kleidung", zusätzliches Exponat zur Station "Morgens im Bad" Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

In vielen unserer Kleidungsstücke steckt weit mehr als nur Baumwolle und Synthetik. Das hat weitreichende Folgen für Mensch und Umwelt weltweit. Unsere Kleidung enthält eine Vielzahl chemischer Substanzen. Sie sorgen dafür, dass unsere Kleidung knitterfrei bleibt und die Farbe behält. Die meisten Stoffe sind ungefährlich. Manche aber können beim Tragen freigesetzt werden und beispielsweise zu Hautreaktionen führen. Unserer Umwelt und Gesundheit zuliebe sollten wir nicht jedem Modetrend folgen und stärker auf Qualität und Langlebigkeit achten. Kleidertauschpartys, Secondhand-Shopping oder faire und ökologische Kleidung sind gute Möglichkeiten, den eigenen Modekonsum nachhaltiger zu gestalten.

6.2.6 Schimmel und Heizen

Abbildung 6: Übersicht Exponat "Schimmelprävention (Lüften und Heizen)"

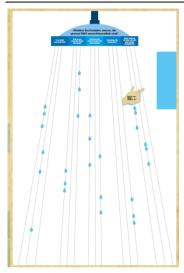


Druckansicht Exponat "Schimmel und Heizen", zusätzliches Exponat zur Station "Morgens im Bad" Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Schimmel ist ein häufiges Problem in Innenräumen. Wird er nicht beseitigt, kann er zu Atemwegserkrankungen und allergischen Reaktionen führen. Schimmelpilzsporen sind in der Umgebungsluft und der Raumluft immer vorhanden. Zum Wachstum von Schimmelpilzen kommt es, wenn zu viel Feuchtigkeit in der Wohnung ist. Ist die Schimmelpilzkonzentration im Wohnraum zu hoch, gefährdet das unsere Gesundheit. Augenreizungen sowie Atemwegs- und Asthmaerkrankungen können die Folgen sein.

6.2.7 Partizipation

Abbildung 7: Grafik der Partizipations-Station "Dusche" (von beiden Seiten gleich)



Grafik der Partizipations-Station "Dusche". Die Station besteht aus einem Rahmen, in dem Nylonschnüre gespannt sind (als Duschstrahlen). An diese Strahlen können Wassertropfen aus Kunststoff angeheftet werden. So kann man seine Stimme für eine der Aussagen abgeben.

Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Text auf der Hand: Nimm Dir einen Tropfen und stimme ab.

Text auf dem Duschkopf: Würdest du Produkte nutzen, die gesund UND umweltfreundlich sind?

- Yes, health and earth first!
- ► Klar, wenn mich das Siegel überzeugt!
- Sofort, wenn meine Freunde das auch machen!
- Schwierig, bin markentreu!
- ▶ Keine Ahnung, da habe ich noch nicht drüber nachgedacht.

6.3 Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule

Abbildung 8: Übersicht Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Vorderseite)



Druckansicht der Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Vorderseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Abbildung 9: Übersicht Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Rückseite)



Druckansicht der Station "Vormittags am Arbeitsplatz/in der Schule" (Rückseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

6.3.1 Intro

Gähn! Es ist gerade einmal 11 Uhr morgens und schon ist die gesamte Energie verflogen. Der Kopf brummt und die Müdigkeit nimmt zu. Liegt es am langweiligen Unterricht oder dem langatmigen Meeting?! Irgendetwas stimmt hier nicht ...

Wir verbringen einen Großteil unseres Lebens in Räumen. Dass wir hier negativen Einflüssen ausgesetzt sind, ist kaum vorstellbar. In vielen Räumen finden sich zahlreiche Quellen für Schadstoffemissionen. Möbel, Teppiche, Baustoffe und andere Gegenstände können Stoffe freisetzen, die unsere Gesundheit und die Umwelt belasten. Halten sich mehrere Personen in einem Raum auf, ist die Luft recht bald "verbraucht". Kein Wunder. Denn jeder Mensch verbraucht Sauerstoff und gibt Kohlendioxid, Wasserdampf, überschüssige Wärme und Körpergerüche an seine Umgebung ab. In Deutschland wird die Schadstoffbelastung der Bevölkerung regelmäßig mittels Studien untersucht. Dabei wird ermittelt, welche Stoffe besonders problematisch sind und wie sie sich verringern oder vermeiden lassen. Eine gute Nachricht ist, dass beispielsweise die Belastung durch Blei in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat. Gleichzeitig sind aber neue Problemstoffe aufgetaucht. Welche das sind, erfährst du hier im Arbeitszimmer.

6.3.2 Schadstoffe in der Innenraumluft

Schadstoffe in Innenräumen sind eine unterschätzte Belastung für Gesundheit und Umwelt. Es gibt viele Schadstoffquellen, die die Luftqualität in unseren Wohnungen, Büros und Klassenräumen belasten. So können beispielsweise Möbel, PVC-Böden, Spanplatten oder Vinyltapeten gesundheitsschädliche Chemikalien wie Weichmacher und Formaldehyd ausdünsten. Außerdem setzen viele Farben und Lacke Lösungsmittel frei. Besser verwendet man Produkte, die mit dem Blauen Engel ausgezeichnet sind. Sie sind emissions- und schadstoffarm und haben deshalb geringe gesundheitliche und ökologische Risiken.

Duftstoffe

Egal ob synthetisch oder natürlich – Duftstoffe, beispielsweise in Duftstäbchen oder Raumsprays, können Kopfschmerzen und - bei Hautkontakt - Hautausschläge verursachen.

Feinstaub und Ruß

So schön Kerzen sind, für Menschen mit Asthma und anderen Atemwegserkrankungen können sie zum Problem werden. Denn Feinstaubpartikel reizen die Atemwege und gelten generell als gesundheitsschädlich.

Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

VOC (Volatile Organic Compounds) sind gasförmige Stoffe. Dazu gehören auch viele Lösungsmittel. Sie stecken zum Beispiel in Klebstoffen, Farben und Lacken. Die üblicherweise vorkommenden Mengen an VOC haben keine Auswirkungen auf die Gesundheit. Allerdings können Bau- und Renovierungsmaßnahmen die Konzentration dieser Stoffe erhöhen. In hoher Konzentration reizen sie die Augen und Schleimhäute und führen zu Kopfschmerzen.

Weichmacher

Weichmacher werden Materialien hinzugefügt, um sie weich, biegsam und dehnbar zu machen. Ein großer Anwendungsbereich sind Kunststoffe wie Kinderspielzeug, Lebensmittelfolien oder Bodenbelägen. Einige Weichmacher stehen im Verdacht, krebserzeugend zu sein und unseren Hormonhaushalt zu stören.

Trinkwasser

Leitungswasser ist das in Deutschland am strengsten kontrollierte Lebensmittel. Es kann daher fast immer ohne Bedenken getrunken werden.

Formaldehyd

Formaldehyd kann als Klebstoffbestandteil in Holzwerkstoffen enthalten sein, etwa in Möbeln, besonders solchen mit Spanplatten. Es ist wahrscheinlich krebserzeugend. In geringen Konzentrationen reizt es die Schleimhäute.

Blauer Engel

Der Blaue Engel ist das älteste Umweltzeichen in Deutschland. Es garantiert hohe Standards zum Schutz unserer Umwelt und Gesundheit. Der Blaue Engel ist anspruchsvoll, unabhängig und hat sich seit mehr als 40 Jahren als Kompass für umweltfreundliche Produkte bewährt.

6.3.3 CO₂ in der Innenraumluft

Sind viele Menschen in einem Raum, nimmt der Kohlendioxid-Gehalt (CO_2) der Luft rasch zu. Das kann Ermüdung und Konzentrationsprobleme zur Folge haben. Kaum haben Meeting und Unterricht begonnen, lässt die Konzentration schon nach. Das liegt oft am CO_2 -Gehalt der Luft. Je nach körperlicher Aktivität atmet jeder Mensch stündlich zwischen 10 und 80 Liter CO_2 aus. Sind viele Menschen in einem Raum, steigt der CO_2 -Gehalt rapide. Gerade in kleinen Räumen ohne Lüftung nimmt dann die Luftqualität schnell ab und führt zu Konzentrationsschwierigkeiten und Müdigkeit.

6.3.4 Human Biomonitoring

In Deutschland wird regelmäßig die Schadstoffbelastung der Bevölkerung untersucht. So kann überprüft werden, ob umweltpolitische Maßnahmen Erfolg zeigen oder ob Aktivitäten zum Umwelt- und Gesundheitsschutz notwendig sind. Die Schadstoffbelastung der Menschen verändert sich. Während beispielsweise die Bleibelastung in den letzten Jahrzehnten abgenommen hat, nimmt die Belastung mit Weichmachern zu. Und auch innerhalb der Bevölkerung gibt es Unterschiede. So sind Kinder stärker mit manchen gesundheitsschädlichen Stoffen belastet als Erwachsene. Auch Wohnort und soziale Lage beeinflussen das Ausmaß der Belastung. Um die Schadstoffbelastung der Bevölkerung zu ermitteln, gibt es in Deutschland die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) und die Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit (GerES). Fachleute des Umweltbundesamtes (UBA) und anderer Labore analysieren unter anderem Blut- und Urinproben sowie Trinkwasser-, Innenraumluft- und Hausstaubproben. Mit den Ergebnissen lassen sich Belastungsquellen und -trends identifizieren und sie zeigen, welche Personengruppen besonders belastet sind. Die Ergebnisse sind Grundlage für umweltpolitische Entscheidungen, die dazu beitragen, die Gesundheit der Menschen zu schützen.

6.4 Nachmittags unterwegs

Abbildung 10: Übersicht Station "Nachmittags unterwegs" (Vorderseite)



Druckansicht der Station "Nachmittags unterwegs" (Vorderseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Abbildung 11: Übersicht Station "Nachmittags unterwegs" (Rückseite)



Druckansicht der Station "Nachmittags unterwegs" (Rückseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

6.4.1 Intro

Die Zeit rast und der Terminkalender platzt aus allen Nähten.

Einmal tief durchatmen und zum Sport, zu Freunden oder zum Einkaufen.

Aber wie von A nach B kommen?! Mit dem Auto, Bus oder Bahn, dem Rad oder doch zu Fuß? Das eigene Auto: Für manche bedeutet es grenzenlose Freiheit, für viele andere eine echte Belastung. Denn unter Abgasen, Feinstaub und Lärm leiden vor allem Anwohnende viel befahrener Straßen, aber auch unsere Umwelt leidet. Mobilität gehört zu unserem Alltag, egal ob wir in der Stadt oder auf dem Land leben. Aber sie hat ihren Preis: In Städten ist der Straßenverkehr eine der Hauptursachen für die Luftverschmutzung durch zum Beispiel Stickoxide und Feinstaub und den Ausstoß von CO2. Unsere Autos brauchen auch sehr viel Platz: Ein Pkw steht durchschnittlich mehr als 23 Stunden am Tag. Für Menschen, die mit dem Fahrrad oder zu Fuß unterwegs sind, wird es daher oft sehr eng. Der Straßenverkehr macht auch ganz schön viel Lärm. Stress, Schlafstörungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen können die Folge sein. Nicht zuletzt beschleunigt der Verkehr den Klimawandel. Pkw, Lkw, Busse und Flugzeuge sind zusammen für rund 18 Prozent aller klimaschädlichen Treibhausgase in Deutschland verantwortlich. Eine Vielzahl politischer Maßnahmen und technischer Innovationen nimmt sich dieser Probleme bereits an. Aber auch jede und jeder Einzelne kann zu mehr Lebensqualität und sauberer Luft beitragen. Mach mit und nutze gesündere und umweltfreundlichere Alternativen wie Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, Carsharing und Elektroautos und gehe öfter zu Fuß.

6.4.2 Verkehrsemissionen

Die gute Nachricht zuerst: Die Luftverschmutzung in Deutschland hat in den letzten 25 Jahren deutlich abgenommen. Jetzt die schlechte: Trotzdem werden Grenz-und Zielwerte regelmäßig überschritten und die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation verfehlt. Besonders in Ballungsräumen und dort entlang von viel befahrenen Straßen ist die Luft stark durch Abgase belastet. Weil die Abgase in den Straßenschluchten nicht so schnell entweichen können, ist die Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub dort besonders hoch. Im Unterschied dazu ist die Belastung durch Ozon vor allem in städtischen Wohngebieten, am Stadtrand, aber auch in ländlichen Gebieten ein Problem. Neben diesen Luftschadstoffen verursacht der Verkehr außerdem große Mengen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂).

Informationen über die Luftqualität in Deutschland bekommst du mit der UBA-App "Luftqualität".

6.4.3 Verkehrslösungen

Nachhaltige und vor allem aktive Mobilität ist gesund, umweltfreundlich und verbessert die Lebensqualität in den Städten. Wo Menschen leicht zu Fuß und mit dem Rad unterwegs sein können und ein gut funktionierender, preiswerter und barrierefreier öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) besteht, bieten Städte und Gemeinden eine hohe Lebensqualität. Umso mehr, wenn gute Carsharing- und Elektromobilitätsangebote, Fahrradverleihsysteme sowie die Vernetzung verschiedener Mobilitätsangebote hinzukommen.

Viele Menschen wünschen sich Umfragen zufolge, Gemeinden und Städte so zu gestalten, dass man kaum noch auf ein Auto angewiesen ist.

Zudem hält Bewegung uns gesund. Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen kann durch Radfahren und Zufußgehen entgegengewirkt werden. Deshalb besser: Aktiv mobil sein!

6.4.4 Lärm

Straßenverkehr, Flugzeuge oder die eigene Nachbarschaft – 80 Prozent der Deutschen fühlen sich durch Lärm, welcher Art auch immer, gestört. Lärm gibt es heutzutage praktisch überall und rund um die Uhr – in der Stadt und auf dem Land, am Tag und in der Nacht. Dabei ist der Straßenverkehr die Lärmquelle Nummer eins. Laut Umweltbewusstseinsstudie 2018 fühlten sich 75 Prozent der Befragten durch Straßenverkehrslärm belästigt. Aber Lärm stört nicht nur, er kann auch krank machen. Bei Lärmbelastung wird der Körper in einen Alarmzustand versetzt und schüttet Stresshormone aus. Wenn der Körper nicht mehr zur Ruhe kommt, kann die Stressreaktion chronisch werden – und ständige Stressbelastung wiederum kann das Immunsystem schwächen, den Blutdruck erhöhen und das Risiko für Herzerkrankungen ansteigen lassen. Auch Schlafstörungen und Depressionen werden beispielsweise mit dauerhafter Lärmbelastung in Verbindung gebracht.

6.4.5 Feinstaub





Foto des Exponats "Feinstaub und Feinstaubquellen", zusätzliches Exponat zur Station "Nachmittags unterwegs" Quelle: Rogge/DBU

Feinstaub ist mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Gelangt er über die Atemwege in den Körper, gefährdet er unsere Gesundheit.

Feinstaub besteht aus Teilchen, die kleiner als ein hundertstel Millimeter sind. Sie entstehen bei Verbrennungsprozessen, zum Beispiel in Motoren von Autos. Es gibt aber auch natürlichen Feinstaub, zum Beispiel Pollen oder Sand. Die Größe des Feinstaubs entscheidet darüber, wie schädlich er für unsere Gesundheit ist.

Größere Teilchen werden durch Haare und Schleim in der Nase abgefangen. Kleinere Teilchen gelangen bis in die Lunge. Dort können sie bei dauerhafter Belastung zu chronischem Husten und Lungenerkrankungen führen. Ultrafeine Partikel können noch tiefer in den Körper eindringen. Mit dem Blut werden sie in alle Organe transportiert. Herzinfarkt und Schlaganfall stehen in Zusammenhang mit hohen Feinstaubbelastungen.

6.4.6 Umweltgerechtigkeit

Abbildung 13: Übersicht Exponat "Umweltgerechtigkeit"



Druckansicht des Exponats "Umweltgerechtigkeit", zusätzliches Exponat zur Station "Nachmittags unterwegs" Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Bildung und Einkommen beeinflussen, wo und wie Menschen leben. Tendenziell gilt: Je niedriger das Einkommen, umso höher sind die Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe am Wohnort. Wer es sich aussuchen kann, lebt gerne in ruhigen Nebenstraßen mit einem schönen Park und Spielplatz um die Ecke. Menschen mit kleinem Geldbeutel haben jedoch oft nicht die Wahl. Sie leben häufiger in weniger attraktiven Wohngebieten mit viel befahrenen und lauten Straßen, dichter Bebauung und fernab von Grünflächen. Dadurch sind sie stärker von gesundheitlichen Belastungen durch Luftschadstoffe, Lärm und Hitze betroffen. Außerdem fehlen ihnen Räume für Bewegung und Begegnung. Viele Kommunen suchen gemeinsam mit den Menschen vor Ort nach Lösungen, um soziale Benachteiligungen und Umweltbelastungen zu reduzieren und gesundheitsfördernde Orte zu schaffen.

6.5 Abends am See

Abbildung 14: Übersicht Station "Abends am See" (Vorderseite)



Druckansicht der Station "Abends am See" (Vorderseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

Abbildung 15: Übersicht Station "Abends am See" (Rückseite)



Druckansicht der Station "Abends am See" (Rückseite) Quelle: eigene Darstellung, DBU Zentrum für Umweltkommunikation

6.5.1 Intro

Yeah! Es ist Abend und alle Freunde treffen sich am See. Dieser Sommer fühlt sich an, als würde er niemals enden. Seit 30 Tagen pausenlos Sonnenschein. Toll?! Na ja, irgendwie nicht wirklich. Denn hinter der Hitzewelle steckt ein viel größeres Thema: der Klimawandel. Und der wirkt sich auch auf unsere Gesundheit aus.

Mit dem Klimawandel verändert sich das Wetter in Deutschland. Es wird zukünftig mehr Wetterextreme wie Hitzewellen, Dürren und Starkregen geben. Das verändert unsere Umwelt und belastet unseren Körper.

Ganzjährig steigen die Temperaturen und immer häufiger gibt es Starkregen. Außerdem verändert sich die Verteilung von Regen: Im Sommer regnet es meist deutlich weniger, im Herbst und Winter etwas mehr. Gerade in Städten verstärken sich die Auswirkungen des Klimawandels.

Hier wird es oft heißer als im Umland und Starkregen führt schneller zu Überschwemmungen. Mit dem Klimawandel verändern sich auch die Tier- und die Pflanzenwelt. Eingeschleppte Arten, die sich in unserem veränderten Klima besonders wohlfühlen, können sich ausbreiten. Manche dieser Arten können zum Problem für unsere Gesundheit werden. Auch unser Badevergnügen wird durch den Klimawandel getrübt. Denn durch Starkregen steigt die Gefahr, dass Krankheitserreger in Seen und Flüsse gespült werden.

Wie wir mit den Folgen des Klimawandels umgehen können und welche Maßnahmen es gibt, um ihn aufzuhalten, erfährst du hier am See.

6.5.2 Badegewässerqualität

Durch den Klimawandel steigt in Deutschland die Gefahr von Starkregen. Bei starkem Regen können Nährstoffe und Krankheitserreger in Badegewässer gespült werden.

Auch Kanalisation und Kläranlagen kommen bei viel Niederschlag an ihre Grenzen und können im Ernstfall überlaufen. Gelangen Krankheitserreger – insbesondere Viren – in Badegewässer, können sie bei den Badenden Durchfallerkrankungen auslösen. Trägt der Starkregen viele Nährstoffe, zum Beispiel aus Düngemitteln, in die Gewässer ein, können sich sowohl Algen als auch Cyanobakterien sehr schnell vermehren.

Um eine gute Qualität der Badegewässer zu gewährleisten, werden sie europaweit regelmäßig überwacht und bewertet. Es gibt vier Qualitätseinstufungen: ausgezeichnet, gut, ausreichend und mangelhaft. Die Qualität deutscher Badegewässer ist überwiegend ausgezeichnet. Informiere dich vor dem Baden im Internet oder vor Ort, wie gut die Wasserqualität ist!

6.5.3 Gesundheitsgefährdende Tiere und Pflanzen, die vom Klimawandel profitieren

Durch den Klimawandel wird es in Deutschland wärmer. Aus warmen Regionen eingeschleppte Tiere und Pflanzen können sich daher leichter bei uns ansiedeln. Auch heimische Arten verbreiten sich weiter. Manche dieser Arten können problematisch für unsere Gesundheit sein. Das wärmer werdende Klima "lockt" Tiere und Pflanzen in nördlicher gelegene Gebiete. Auch wir Menschen führen durch Reisen und internationalen Handel neue Arten ein. Zum Problem werden die neuen Bewohner für uns, wenn sie beispielsweise Krankheitserreger übertragen oder Allergien verursachen. Doch auch manch heimische Art genießt die neuen klimatischen Bedingungen. Einige Pflanzen blühen früher im Jahr und für einen längeren Zeitraum. So belasten sie Menschen mit einer Allergie gegen ihre Pollen noch stärker.

6.5.4 Klimawandel in der Stadt

Die Auswirkungen des Klimawandels werden immer deutlicher. Unter den Folgen leidet besonders auch die Stadtbevölkerung.

Der Klimawandel ist längst da. Auch in Deutschland spüren wir ihn schon. Wetterextreme wie Hitzewellen, Starkniederschläge und Überschwemmungen werden häufiger und heftiger. Besonderheiten des Stadtklimas wie die Entwicklung städtischer Wärmeinseln werden durch den Klimawandel verstärkt. So kann es in der Stadt durchaus 10 Grad wärmer sein, als im kühleren Umland. Dieser Trend wird sich in Zukunft noch verstärken.

Die gute Nachricht ist: Wir können etwas dagegen tun! Wir müssen Maßnahmen zum Schutz des Klimas ergreifen und beispielsweise unsere erneuerbaren Energien ausbauen und energieeffizienter leben. Gleichzeitig können uns Anpassungen an den Klimawandel helfen, besser mit seinen Folgen umzugehen. Grün- und Wasserflächen haben hierbei einen hohen Stellenwert.

6.6 Intro und Outro-Stationen

Ergänzt werden die Stationen durch ein Intro und ein Outro. Am Intro-Modul können sich die Besucherinnen und Besucher außerdem Chipkarten ziehen, mit denen sie eine Chipkarten-Rallye machen können. In der gesamten Ausstellung können Punkte gesammelt werden, auf drei unterschiedliche Art und Weisen:

- Versteckte Symbole finden (zum Beispiel hinter Klappen) 10 Punkte pro Symbol
- ► Entscheidungsfragen (A oder B) richtig lösen 10 Punkte pro Frage
- Quizfragen richtig lösen (ähnlich dem "Wer wird Millionär"-Prinzip) 20 Punkte pro Frage

Die richtigen Antworten sind alle in der Ausstellung zu finden. Für falsche Antworten werden Punkte abgezogen. Für die finale Auswertung muss die Chipkarte am Outro-Modul abgegeben und ausgelesen werden. Die maximale Punktzahl beträgt 510 Punkte. Je nach Punktezahl erhält die spielende Person ein entsprechendes Feedback und bei einer positiven Punktzahl einen Sticker – mit passendem Spruch zur Ausstellung – als Dankeschön.

Abbildung 16: Chipkarte für die Rallye



Chipkarte mit RFID-Chip, mit der Punkte im Rahmen der Chipkartenrallye gesammelt werden können Quelle: DBU/Rogge

Abbildung 17: Sticker für erfolgreich absolvierte Chipkartenrallye



Bei der Auswertung der Chipkartenrallye bekommen die Teilnehmenden als kleine Belohnung einen Sticker Quelle: DBU/Rogge

6.7 Begleitprogramme

Alle Stationen sind so konzipiert, dass sie ohne Einführung funktionieren und selbstständig erkundet werden können. Insbesondere in Osnabrück gehören neben Einzelpersonen vor allem Schulklassen zur Hauptzielgruppe. Diese buchen traditionell sehr gerne pädagogische Begleitprogramme. Auch andere Gruppen buchen gerne Führungen und lassen sich so eine Einführung in die Themen geben.

Außerdem bietet das ZUK ein begleitendes Vortragsprogramm an, in dem einzelne Ausstellungsthemen vertieft von Fachleuten vorgestellt werden.

6.7.1 Pädagogisches Begleitprogramm

Das ZUK hat drei pädagogische Begleitprogramme, davon eins in zwei Schwierigkeitsstufen, für unterschiedliche Altersstufen entwickelt. Außerdem werden für alle interessierten Gruppen Führungen angeboten.

Die Angebote orientieren sich am Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung und richten sich an Kinder und Jugendliche aller Schulformen. Darin werden Aspekte des Umwelt- und Klimaschutzes mit Tipps zur Verbesserung der persönlichen Gesundheit verbunden und Anknüpfungspunkte für nahezu jeden Fachunterricht geboten. Ein Besuch im Rahmen des Biologie-, Chemie-, Politik- oder Wirtschaftsunterrichts bietet sich besonders an. Schwerpunkte der Programme können an den Fachunterricht anpasst werden.

Ein Flyer mit der Übersicht aller Programme findet sich als Download auf <u>Download-Seite für das pädagogische Programm zur Ausstellung</u> sowie die Übersichten der Programm-Abläufe in Anhang A.3.

Tabelle 1: Pädagogische Begleitprogramme

Angebot	Klasse 5-6	Klasse 7-8	Klasse 9-10	Klasse 11- 13
Führung 1 Stunde	x	x	x	х
Gesundheitsexperten Basis 2 Stunden	х	х	х	
Gesundheitsexperten Profi 2 Stunden			х	х
Zukunftstrends 2,5 Stunden			х	х
DenkWandel 3 Stunden			х	х

Einteilung der pädagogischen Begleitprogramme der Ausstellung "Planet Gesundheit" nach den verschiedenen Altersstufen.

Im Folgenden werden die Pädagogischen Begleitprogramme genauer beschrieben:

Die Gesundheitsexperten

Für 5. bis 13. Klasse, Dauer: 2 Stunden

»Gesunde Menschen gibt es nur auf einem gesunden Planeten«, diese Aussage von Dr. Eckart von Hirschhausen schickt die Schülerinnen und Schüler auf eine Entdeckungstour durch die Ausstellung. Sie sollen herausfinden, wie sich unser Verhalten im Alltag auf unsere Gesundheit und auf die Umwelt auswirkt. Wie können wir uns etwas Gutes tun und gleichzeitig den Planeten gesünder machen? Jede Expertengruppe bereitet ein Thema so auf, dass sie es den anderen Gruppen eindrücklich präsentieren kann.

Je nach Altersstufe bieten wir das Programm mit unterschiedlichen Schwerpunkten an:

► Basis – deine Gesundheit und du

Themenfelder: Chemikalien im Haushalt, Gewässerqualität, Luftschadstoffe, Klimawandel, faire Kleidung

Altersstufe: 5. bis 9. Klasse

Profi – Gesundheit und Umweltgerechtigkeit

Themenfelder: Biodiversität, Gewässerqualität, Luftschadstoffe, Biozide, Biomonitoring, Umweltgerechtigkeit, Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung Altersstufe: 9. bis 13. Klasse

Zukunftstrends - baut euch eine gesunde Zukunft

Für 9. bis 13. Klasse, Dauer: 2,5 Stunden

Wie wirkt sich unser tägliches Verhalten auf unsere Gesundheit und die Umwelt aus? Was tut uns gut und was sollten wir aus unserem Tagesablauf besser streichen? In der »Agentur Zukunftstrends« schlüpfen die Teilnehmenden in die Rolle von Visionären und entwickeln Szenarien, wie eine Zukunft auf einem gesunden Planeten mit gesunden Menschen aussehen könnte. Unterstützt werden sie bei ihrer Arbeit durch die vielfältigen Themen und aktivierenden Elemente der Ausstellung. In Teams erstellen sie eigene Projekte für eine lebenswerte Welt, setzen ihre Ideen kreativ um und stellen zukünftige Trends vor.

DenkWandel - für mehr Gerechtigkeit?!

Für 9. bis 13. Klasse, Dauer: 3 Stunden

Wie wir leben, hat Einfluss auf unsere Gesundheit. Doch sind beispielsweise die Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe am Wohnort selten gerecht auf alle Menschen einer Stadt verteilt. Ein neues Verkehrskonzept oder Baumaßnahmen können diese Schieflage noch verstärken. In unterschiedlichen Rollen, wie Menschen aus Politik, Unternehmen oder der Bevölkerung, sammeln die Teilnehmenden in der Ausstellung Argumente für ihre Meinung. Bei einer abschließenden Diskussion zeigt sich, ob es zu einem DenkWandel kommt!

6.7.2 Digitale Angebote

Der virtuelle Rundgang wurde bereits kurz nach der Eröffnung der Ausstellung im Dezember 2019 erstellt. Mittels einer speziellen Software wurden Aufnahmen der Ausstellung gemacht und später so zusammengefügt, dass man sich nun auch per Mobiltelefon, Tablet oder PC durch die Ausstellung bewegen kann. Die Aufnahmen wurden ergänzt mit sogenannten Infopunkten. Hinter diesen Punkten liegen Links, bspw. zu kurzen Filmen, die auch in der Ausstellung gezeigt werden oder zu vertiefenden Informationen zu einzelnen Themen. Der Rundgang ist unter www.planetgesundheit.org/virtuell zu finden.

Aufgrund der Corona-Pandemie musste die Ausstellung ab Mitte März 2020 zweitweise geschlossen werden. Deswegen wurde das pädagogische Begleitprogramm teils so umgewandelt, dass es von Zuhause genutzt werden konnte. Unter dem Titel "Ausstellungsbesuch 2.0" wurde ein Materialpaket zusammengestellt, das insbesondere in Kombination mit dem virtuellen Rundgang die Inhalte der Ausstellung für Zuhause nutzbar macht. Das Paket enthält Links zu Quellen, die auch in der Ausstellung verwendet werden oder zu Videos etc., die die Ausstellungsinhalte anschaulich erklären. Zusätzlich enthält es Arbeitsblätter mit entsprechenden Aufgaben. Lehrkräfte können sich daraus eine eigene Mischung, passend zu ihren Unterricht, zusammenstellen.

Außerdem wurde ein Wettbewerb ins Leben gerufen: die "Zukunfts-Challenge". In Anlehnung an das Programm Zukunftstrends, schlüpfen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Rolle von Visionären und Trendscouts. In Teams entwickeln sie einen Zukunfts-Trend und präsentieren innovative Produkte und Dienstleistungen in kreativen Werbespots. Dabei lernen sie, welche Verhaltensweisen und Stoffe aus ihrem Alltag Gesundheit und Umwelt belasten können. Sie erkennen, welche Alternativen es gibt und wie sie selbst aktiv werden können, um ein gesundes Leben auf einem gesunden Planeten möglich zu machen. Die besten Videos werden prämiert und auf der Webseite eingestellt.

Die erste Runde des Wettbewerbs fand im Sommer 2020 unter Osnabrücker Schulen statt. Die zweite Runde startete im Spätsommer/Herbst 2020 bundesweit. Die Gewinnervideos sind auf der Webseite www.planetgesundheit.org zu sehen.

6.7.3 Fortbildungen für Lehrkräfte

Während der Standzeit in Osnabrück wurde auch eine Lehrerfortbildung angeboten. Diese veranstaltete das ZUK in Zusammenarbeit mit dem Chemiedidaktiker Prof. Dr. Marco Beeken, Universität Osnabrück. Zu Beginn der Fortbildung gab es eine Einführung in die Ausstellung und die begleitenden Programme, um den Lehrkräften den Nutzen der Ausstellung für ihren Unterricht zu verdeutlichen. Anschließend stellte Prof. Dr. Marco Beeken Experimente zum Thema "Umwelt und Gesundheit schützen für den Unterricht" vor. Schwerpunkte waren die Themen Mikroplastik und Stickoxide. Ursprünglich war die Fortbildung vor Ort in der Ausstellung geplant. Zum Infektionsschutz während der Corona-Pandemie musste sie dann

digital durchgeführt werden. Mehr Informationen sowie das Material zu den Experimenten ist unter www.planetgesundheit.org/website/38586 zu finden.

6.7.4 Vortragsprogramm

Im Vortragsprogramm in Osnabrück wurde circa einmal im Monat ein Thema der Ausstellung vertiefend vorgestellt. Zunächst gab es eine Führung durch die Ausstellung, dann referierte eine Expertin oder ein Experte zum Thema und anschließend war Zeit für Fragen aus dem Publikum und Diskussion. Die bisher stattgefundenen Vorträge sind der Tabelle im Anhang A.4 zu entnehmen.

Aufgrund von Corona mussten einige Vorträge leider verschoben oder digital durchführt werden. Ein "Abend der offenen Tür in der DBU" mit exklusiven Einblicken in die Ausstellung und Aktionen rund um die Ausstellungsthemen musste ersatzlos abgesagt werden.

Liste der Vorträge (Stand: Oktober 2020):

Bereits stattgefundene Vorträge:

- ► Februar 2020: "Auf die Dosis kommt es an richtig waschen und reinigen" Marcus Gast, Umweltbundesamt
- März 2020: "Mehr Gesundheit und Lebensqualität durch eine gesunde Umwelt" Prof. Dr. Claudia Hornberg, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld
- ► Mai 2020 [digital]: "Mikroplastik in aller Munde" Prof. Dr. Marco Beeken, Didaktik der Chemie, Universität Osnabrück
- ► September 2020: "Umweltschutz hausgemacht was jede/r Einzelne zu Hause beitragen kann" Prof. em. Dr. Elisabeth Leicht-Eckardt, Hochschule Osnabrück
- ► Oktober 2020 [hybrid]: "Heizen in Zeiten des Klimawandels" Andreas Skrypietz, DBU-Projekt Modernisierungsbündnisse

Noch geplante Vorträge:

- November 2020 [digital]: "Buchvorstellung: Vom Ende der Klimakrise" Luisa Neubauer, Fridays for Future
- ► Dezember 2020 [digital]: "Auswirkungen von Umgebungslärm auf die Gesundheit" Jördis Wothge, Umweltbundesamt
- ▶ Januar 2021 [digital]: "Gesundheitliche Auswirkungen von Luftverschmutzungen" Dr. Dietrich Plaß, Umweltbundesamt
- ► Februar 2021: "Schimmel" [AT] Prof. Dr.-Ing. Susanne Schwickert, Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
- ▶ März 2021: "Kleidung" [AT] Dr. Antje von Dewitz, Geschäftsleitung VAUDE

7 Voraussichtlicher Nutzen

Wie in Kapitel 1 geschildert, soll die Ausstellung den Besuchenden Handlungsoptionen für das eigene Verhalten aufzeigen und sie motivieren, sich umwelt- und gesundheitsverträglicher zu verhalten. Frühere Ausstellungen haben gezeigt, dass Ausstellungen im bestimmten Maße dazu in der Lage sind. Daher wird davon ausgegangen, dass auch die "Planet Gesundheit" diesen Effekt erzielen wird.

Die bisherigen DBU-Ausstellungen wurden im Schnitt von 300.000 Besucherinnen und Besuchern während der gesamten Standzeit (an allen Standorten) gesehen. Grundsätzlich sind diese Zahlen auch bei dieser Ausstellung zu erwarten. Abzuwarten bleibt aber, inwiefern die Corona-Pandemie und die dadurch bedingten Einschränkungen das Ausstellungsgeschäft beeinträchtigen. Während der Standzeit in Osnabrück wurde die Ausstellung zunächst sehr gut angenommen. Mit Stand Oktober 2020 haben rund 2.600 Personen die Ausstellung besucht. Aber die Besucherzahlen sind natürlich im Zeitraum der Ausgangsbeschränkungen und auch in den Monaten danach deutlich niedriger gewesen als im Vergleich zu anderen Ausstellungen in ähnlichen Zeiträumen.

Der virtuelle Rundgang und das zugehörige digitale Materialpaket wurden in dieser Zeit verstärkt genutzt. Die detaillierte Auswertung inkl. Zugriffszahlen ist in Kapitel 10.4 zu finden. Auch der Wettbewerb "Zukunfts-Challenge" erfuhr insbesondere in der zweiten Runde großen Zuspruch. Insgesamt gab es 26 Einsendungen von 17 Schulen.

Durch den virtuellen Rundgang und das digitale Materialpaket steht die Ausstellung einem noch breiterem Publikum zur Verfügung als die reale Ausstellung. Durch die räumliche Unabhängigkeit kann prinzipiell jede und jeder die Ausstellung jederzeit besuchen, auch über die Dauer der Wanderschaft hinaus. Auch für die potentiellen Entleiher hat die digitale Version den Vorteil, sich schon vorab einen sehr guten Eindruck über die Ausmaße und Inhalte der Ausstellung machen zu können.

Ab Mai 2021 wird die Ausstellung im deutschsprachigen Raum für rund fünf Jahre auf Wanderschaft gehen. Die Anfragen für die Entleihe sind trotz Corona sehr gut. Zeiträume bis 2024 sind bereits angefragt. Der erste Standort wird der Sitz des UBA in Dessau sein. Weitere Aussteller werden (voraussichtlich) u.a. die Stadt Hannover, die Stadt Kassel, der Landkreis Cuxhaven und das Naturerbe Zentrum Rügen sein. Außerdem ist ihre Präsentation auf der Woche der Umwelt 2021 geplant, die die DBU gemeinsam mit dem Bundespräsidialamt ausrichtet. Es sind etwa 10-12 verschiedene Standorte während der Wanderschaft zu erwarten.

8 Bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Nach wie vor ist den Verfasserinnen keine andere interaktive Ausstellung zu dem Thema "Umwelt und Gesundheit" bekannt. Die Kombination der beiden Themen ist mittlerweile aber häufiger in den Medien zu finden. So wurde beispielsweise gerade im Sommer von den Zusammenhängen einer dicht bebauten Stadt, den dadurch entstehenden Hitzeinseln und den wiederum daraus resultierenden Gefahren besonders für ältere Bürgerinnen und Bürger berichtet. Ähnliches gilt für die gesundheitlichen Folgen der Luftverschmutzung und des Klimawandels, worauf u.a. auch die Fridays for future-Bewegung kontinuierlich hinweist.

Außerdem hat Dr. Eckart von Hirschhausen eine neue Stiftung gegründet: Gesunde Erde – Gesunde Menschen.⁶² Laut eigenen Angaben möchte die Stiftung über die Bedeutung des Klimawandels für unsere Gesundheit aufklären. Mit positiven Zukunftsentwürfen möchte sie zeigen, wie wir mit nachhaltigeren Lebensmodellen Erde und Menschen gesund halten können. Viele Maßnahmen, die wir zum Schutz der Erde und des Klimas ergreifen können, seien nicht nur Verzicht, sondern tragen zu einem gesunden, lebenswerten Alltag bei.

Bei einzelnen fachlichen Themen hat es sicherlich Fortschritte gegeben, aber dieses Kapitel bezieht sich ausschließlich auf die Fortschritte im Bereich der Kommunikation von Umwelt- und Gesundheitsthemen für die Zielgruppe (Kinder, Jugendliche, allgemeine Öffentlichkeit) – insbesondere mit interaktiven Ausstellungen.

 $^{^{\}rm 62}$ Mehr Informationen unter https://stiftung-gegm.de/ (Seite noch im Aufbau)

9 Veröffentlichungen der Ergebnisse

In der Regel werden keine wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu den Ausstellungen publiziert. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sind aber die schon genannten Broschüre und Flyer erschienen. Außerdem wurde eine Webseite erstellt www.planetgesundheit.org, auf der auch ein virtueller Rundgang durch die Ausstellung möglich ist. Zudem wurde die Ausstellung in lokalen Veranstaltungskalendern, wie beispielsweise den Kulturseiten Osnabrück (siehe Anhang 0), beworben.

Weiterhin ist in der "Biologie in unserer Zeit", 2/2020 (50), Wiley Verlag, S. 93 (siehe Anhang 0), ein Artikel erschienen und in dem "Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT" Nr. 132 (siehe Anhang A.7). Ebenso in "Natur im Museum", Heft 10, 2020, S. 82, den Mitteilungen der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund (siehe Anhang 0).

Auf dem *International Symposium: Exhibitions and Education for Sustainable Development "How to…? From Climate Knowledge to Climate Action"* im Klimahaus in Bremerhaven, 24.-25. September 2020, hat eine der Mitarbeiterin des ZUK-Ausstellungsteams die Ergebnisse zusammen mit den bisherigen Erfahrungen im Ausstellungsbereich präsentiert. Außerdem werden die Erfahrungen und Ergebnisse dieses Projekts in die weiteren DBU-Ausstellungen einfließen.

10 Evaluation

Die Ausstellung wurde Ende November 2019 in Osnabrück eröffnet und erhielt dort direkt guten Zuspruch. Bis Ende Oktober 2020 hatten 2.594 Menschen die Ausstellung in Osnabrück besucht. Es wurden zahlreiche Führungen und Programme gebucht, insgesamt 44. Und zwischen 40-60 Personen kamen jeweils zu den Abendvorträgen.

Das Feedback der Besucherinnen und Besucher war durchweg sehr positiv. Sie lobten nicht nur die ansprechende Aufmachung der Ausstellung, sondern vor allem die vielseitigen und interessanten Inhalte. Insbesondere die Chipkartenrallye kam nicht nur bei den Kindern und Jugendlichen sehr gut an.

Aufgrund der Corona-Pandemie war die Ausstellung von Mitte März 2020 bis Mitte Juni 2020 geschlossen. Bis auf weiteres durften ab dann nur Gruppen mit maximal 10 Personen durch die Ausstellung geführt werden. Seit März 2020 wurde daher verstärkt das digitale Angebot (siehe Kapitel 6.7.2) beworben.

Für die Evaluation der "Planet Gesundheit" wurden die Besucherinnen und Besucher befragt, die bis März 2020 die Ausstellung im Rahmen eines pädagogischen Begleitprogramms besucht hatten. Es wurden qualitative Interviews mit Lehrkräften und quantitative Umfragen mit Schülerinnen und Schülern sowie jungen Erwachsenen durchgeführt. ⁶³

Die Interviews wurden als teilstrukturierte Experteninterviews (nach Gläser und Laudel⁶⁴) geführt und mit der Qualitativen Inhaltsanalyse (nach Mayring⁶⁵, aber besonders auch nach Kuckartz⁶⁶) ausgewertet. Die quantitative Umfrage fand mit Hilfe des digitalen Umfrage-Werkzeugs SurveyMonkey statt.

⁶³ Die Evaluation fand im Rahmen der Bachelorarbeit "Ausstellungen und ihr Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung am Beispiel der Ausstellung "Planet Gesundheit" der Deutschen Bundessstiftung Umwelt" von Melanie Pohlschneider, Hochschule Osnabrück statt. Zum Zeitpunkt der Abgabe dieses Abschlussberichts ist die Bachelorarbeit noch nicht abgeschlossen.

⁶⁴ Gläser, J. und Laudel, G. (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 4. Auflage., Wiesbaden: VS Verlag.

⁶⁵ Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12. Aufl., Weinheim: Beltz.

⁶⁶ Kuckartz, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Aufl., Weinheim:Beltz

10.1 Qualitative Interviews mit Lehrkräften

Es wurden zwölf Lehrkräfte für Interviews angefragt. Acht Interviews fanden im Zeitraum 28.05. – 05.07.2020 statt. Die Interviewgäste hatten folgende Schulformen als Hintergrund (Tabelle 2):

Tabelle 2: Hintergrund der interviewten Lehrkräfte

Schulform	Schulfach	Jahrgang
Realschule	Naturwissenschaften	5
Oberschule	Gesundheit und Soziales	9
Oberschule	Naturwissenschaften	5-10
Referendare, Leitung	Studienseminar BNE, Grund-, Haupt- und Realschulen	5-10
Referendare, Studierende	Studienseminar BNE, Grund-, Haupt- und Realschulen	5-10
Berufsbildende Schulen	Fachbereich Körperpflege	11-13
Berufsbildende Schulen	Englisch	12
Gymnasium	Politik	8

Schulform, Schulfach und Jahrgang der Lehrkräfte, die für die Evaluation der Ausstellung interviewt wurden.

Die befragten Lehrkräfte äußerten sich wie folgt zu den folgenden Themen:

10.1.1 Pädagogisches Begleitprogramm

Insgesamt wurde das pädagogische Rahmenprogramm von allen Lehrkräften positiv beurteilt. So wurde etwa das Programm "Zukunftstrends" von den Schülerinnen und Schülern nicht als "schulisch" erlebt und sei nach Ansicht der Lehrkraft "voll aufgegangen".

Auch die direkte Rückmeldung der Ergebnisse beim interaktiven Quiz (Chipkartenrallye) überzeugte Lehrkräfte und Jugendliche.

Die interviewten Lehrkräfte waren sich darin einig, dass ein pädagogisches Begleitprogramm erforderlich ist, um

- einen nachhaltigen Lernerfolg zu garantieren;
- ▶ die Schülerinnen und Schüler zu aktivieren und eine intensivere Auseinandersetzung mit den Ausstellungsinhalten zu bewirken;
- die inhaltlichen Zusammenhänge stärker zu verdeutlichen;
- b dabei zu unterstützen, die gelernte Inhalte zu sichern.

Selbst wenn die Inhalte während eines Ausstellungsbesuchs auf Anhieb erschlossen würden, blieben sie oft nicht nachhaltig im Gedächtnis. Ein pädagogisches Begleitprogramm steuert dem entgegen, indem diese Inhalte in veränderter Form aufgegriffen werden.

10.1.2 Struktur

Die Ausstellung sprach mit ihrem "Mix aus Information und Spiel" sowohl jüngere als auch ältere Schülerinnen und Schüler an. Alle Altersgruppen (auch die Älteren) "spielten" an den Mitmach-Stationen, alle Altersgruppen (auch die Jüngeren) setzten sich inhaltlich mit der Ausstellung auseinander und stellten interessierte Fragen. Auffällig war, dass trotz der großen altersmäßigen Heterogenität der Lerngruppen keine Lehrkraft äußerte, dass die Ausstellung nicht altersgerecht sei.

Zudem führte keine Lehrkraft etwaige inhaltliche Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit den Ausstellungsinhalten auf das Alter zurück. Ob die Ausstellungsinhalte bei den Schülerinnen und Schülern ankamen, hing dagegen stark von der Schulform ab und weniger von der Klassenstufe oder dem Unterrichtsfach, in dessen Rahmen die Ausstellung besucht wurde. Laut den interviewten Lehrkräften ergaben sich bei einzelnen Schülerinnen und Schülern Hemmnisse im Vermittlungsprozess durch Sprachbarrieren und besondere Förderbedarfe, die teils auch auf das soziale Umfeld der Schülerinnen und Schüler zurückzuführen sein.

Die sachlogische Struktur der Ausstellung wurde von den Lehrkräften angesichts der Komplexität und Vielschichtigkeit des Themas als "sinnvoll", "sehr nachvollziehbar" und "sehr gut strukturiert", sogar "selbsterklärend" wahrgenommen. Allerdings waren Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf, insbesondere mit dem Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung (ESE) trotz der gelungenen, sachlogischen Struktur überfordert ob der Fülle an Reizen und Möglichkeiten.

10.1.3 Themen

Die Ausstellungsthemen hatten für die befragten Lehrkräfte einen hohen persönlichen und gesellschaftlichen Stellenwert.

Unabhängig von der angestrebten inhaltlichen Nähe zum Unterrichtsfach, verfolgten alle Lehrkräfte die Zielsetzung, ihren Lerngruppen mit dem Besuch der Ausstellung einen "Blick über den Tellerrand" zu ermöglichen. Hierbei standen Aktualität und Lebensnähe sowie das Sammeln neuer Erfahrungen im Vordergrund.

Aus der Übersicht über die fachliche Relevanz der Ausstellungsthemen (Tabelle 3) geht hervor, dass die Themen "Hygiene- und Reinigungsprodukte" (Station Inhaltsstoffe in Waschmittel und Co.) und "Gesundheitsrisiko Straßenverkehr" (Station Verkehrsemissionen) als besonders relevant für den Fachunterricht angesehen wurden. Das Thema "Hygiene- und Reinigungsprodukte" hatte dabei im Unterricht der Berufsbildenden Schulen häufig eine zentrale Bedeutung.

Tabelle 3: Fachliche Relevanz der Ausstellungsthemen

Thema/Station	Fachrelevant	Nicht fachrelevant
Hygiene- und Reinigungsprodukte	5	0
Duftstoffe und Arzneimittel	2	1
Schadstoffe und Chemikalien in der Kleidung	4	0
Raumklima - Heizen, Lüften und Schimmel	0	2
Schadstoffe in Innenräumen und am Arbeitsplatz	0	2
CO ₂ -Belastung in Räumen und Schadstoffbelastung im Körper	1	1
Badegewässer und Stadtklima	2	2
Umweltgerechtigkeit	2	3
Feinstaub	2	2
Gesundheitsrisiko Straßenverkehr	5	1

Anzahl der befragten Lehrkräfte, für die das jeweilige Ausstellungsthema fachliche Relevanz für ihren Unterricht hatte. Quelle: verändert nach: M. Pohlschneider

Das Thema "Gesundheitsrisiko Straßenverkehr" wurde von mehr als der Hälfte der Lehrkräfte als relevant eingeschätzt, allerdings handelt es sich hierbei eher um einen Nebenaspekt im Unterricht, der in seinen Konsequenzen für den Alltag (der Weg zur Schule) und in Bezug auf die CO_2 -Problematik betrachtet wird.

Das Thema "Schadstoffe und Chemikalien in der Kleidung" war ebenfalls bei den Lehrkräften beliebt. Darüber hinaus war das Unterthema "Fashion and Victims" mit seinen Bezügen zum Thema "Globalisierung" und "Arbeitsbedingungen in der Mode- und Textilindustrie" in den Fächern Erdkunde und Englisch interessant.

Die Themen "Duftstoffe" und "Arzneimittel" hatte im Fach Körperpflege einen berufspraktischen Bezug zum Lernfeld "Gesundheitsorientiert beraten". Von Interesse waren hier die Inhalts- und Wirkstoffe von Hautpflegepräparaten und die Inhaltsstoffe von Arzneimitteln allgemein. Das Thema "Arzneimittel" war im Fach "Gesundheit und Soziales" bedeutsam.

Das Thema "Feinstaub" war vor allem wegen des spielerischen Charakters der Station und seiner Alltagsrelevanz bei Lehrkräften und Jugendlichen beliebt.

10.1.4 Wissenstransfer und Output

Nach Auffassung der Lehrkräfte hat durch den Ausstellungsbesuch ein Wissenstransfer stattgefunden. Das von den Schülerinnen und Schülern erworbene Wissen ist jedoch unspezifisch. Es ist zwar auf die grobe Thematik "Nachhaltigkeit" und "nachhaltiger Konsum", aber nicht auf die in der Zielsetzung formulierten "Zusammenhänge zwischen Umwelt und menschlicher Gesundheit" mit ihren wechselseitigen Implikationen bezogen.

Vor einer zu starken Output-Orientierung bei außerschulischen Angeboten warnten die Befragten allerdings auch. Hätten außerschulische Angebote Überprüfungscharakter, könnte dies Druck auf die jungen Lernenden ausüben. Das anfängliche Grundinteresse würde dadurch gehemmt und die Lernenden sich womöglich den Inhalten komplett verschließen. Möglicherweise sei ein geringer Wissenserwerb ausreichend, um eine positive Haltung gegenüber Umweltthemen im weitesten Sinne zu entwickeln. Ausstellungen hätten demnach das Potenzial, Schülerinnen und Schüler in ihren Affekten und Einstellungen zu erreichen. Diese Grundhaltung wurde als wesentlicher beurteilt, als der Erwerb von Faktenwissen.

10.1.5 Verhaltensänderung

Voraussetzung zur Veränderung der Einstellung und des eigenen Verhaltens besteht darin, das bisherige Verhalten in seinen Auswirkungen wahrzunehmen und zu reflektieren. Drei der befragen Lehrkräfte sagten hierzu, dass die Ausstellung aus ihrer Sicht die Voraussetzung für Reflexionsprozesse schaffe.

10.2 Quantitative Umfrage

Es fand eine quantitative Umfrage unter 20 Schülerinnen und Schülern statt. Der Umfragezeitraum war vom 01.06. – 15.07.2020. Die Schülerinnen und Schüler kamen von einer Realschule, Naturwissenschaften, Jahrgang 5 oder einem Gymnasium, Politik, Jahrgang 8.

10.2.1 Alltagsbezug

Etwa zwei Drittel der befragten Schülerinnen und Schüler schätzten die Alltagsrelevanz der Ausstellung als hoch und sehr hoch ein. Lediglich drei der Befragten vergaben hier nur einen oder zwei Punkte, woraus sich eine durchschnittliche Bewertung von knapp 4 von 5 erreichbaren Punkten ergab.

Bei der Konkretisierung, welche Themen genau sie als alltagsrelevant einschätzten, ergab sich folgende Verteilung (Abbildung 18).

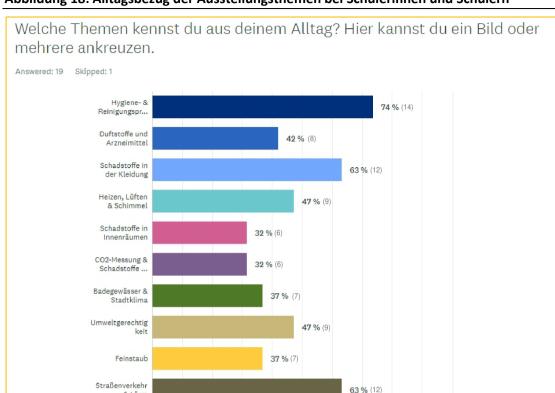


Abbildung 18: Alltagsbezug der Ausstellungsthemen bei Schülerinnen und Schülern

Umfrage unter 20 Schülerinnen und Schülern zur Frage "Welche Themen kennst du aus deinem Alltag?, Mehrfachnennung von Bereichen möglich

50%

60%

70%

40%

10%

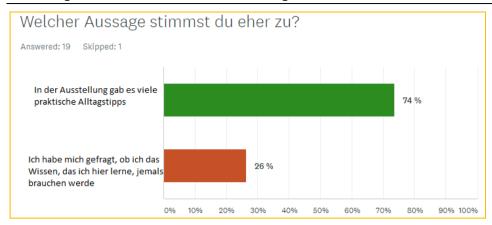
20%

Quelle: M. Pohlschneider

Besonders hohe Werte erzielte das Thema "Hygiene- und Reinigungsprodukte", welches beinahe drei Viertel der Schülerinnen und Schüler aus ihrem Alltag kannten, gefolgt von "Schadstoffe in der Kleidung" und "Straßenverkehr und Lärm". Fast die Hälfte der Befragten kannte die Themen "Duftstoffe und Arzneimittel", "Heizen, Lüften und Schimmel" und "Umweltgerechtigkeit" aus ihrem Alltag. Die übrigen, weniger bekannten Themen waren dennoch ungefähr einem Drittel der Teilnehmenden bekannt.

Etwa drei Viertel der Befragten (74 %) stimmten der Aussage zu, dass die Ausstellung viele praktische Alltagstipps enthalte. Die übrigen 26 % fragten sich, ob sie das in der Ausstellung erworbene Wissen jemals brauchen würden (Abbildung 19).

Abbildung 19: Gebrauchswert des Ausstellungswissens



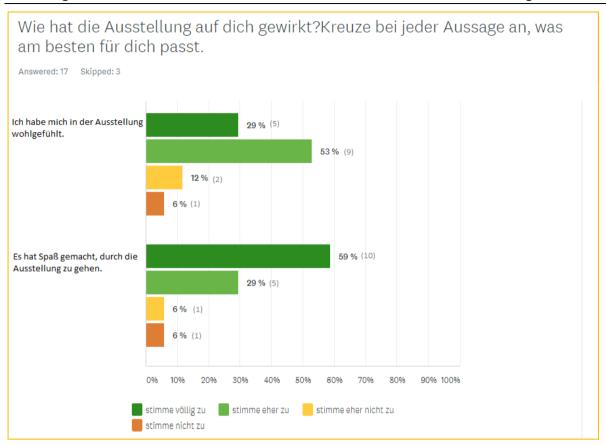
Umfrage unter 20 Schülerinnen und Schülern zur Frage "Welcher Aussage stimmst du eher zu? Quelle: M. Pohlschneider

10.2.2 Gesamtbewertung der Ausstellung

Nach Aussage der Lehrkräfte waren die Stationen dann für die Schülerinnen und Schüler ansprechend, wenn sie dort entweder besonders viel "spielen" konnten, oder wenn es inhaltliche "Aha-Erlebnisse" gab.

Das spiegelte sich auch in den Antworten in der Umfrage unter den Schülerinnen und Schülern wider. Die Großzahl fühlte sich in der Ausstellung wohl (82 % stimmen völlig/eher zu) und verband mit dem Ausstellungsbesuch positive Gefühle (88 % stimmen völlig/eher zu) (Abbildung 20). Zudem vergaben sie am Ende der Online-Befragung am häufigsten die Schulnote 2.

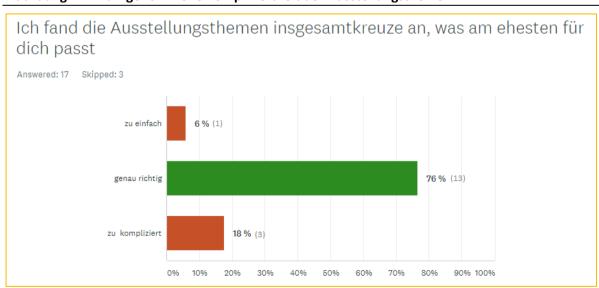
Abbildung 20: Positive Gefühle der Schülerinnen und Schüler während des Ausstellungsbesuchs



Umfrage unter 20 Schülerinnen und Schülern zur Frage "Wie hat die Ausstellung auf dich gewirkt? Quelle: Evaluation M. Pohlschneider

Die überwiegende Mehrheit (76 %) beurteilte das Anspruchsniveau der Ausstellungsthemen als "genau richtig". Für 18 % der Befragten waren die Ausstellungsthemen zu kompliziert, für eine/en Schülerin/Schüler waren sie zu einfach Abbildung 21).

Abbildung 21: Wahrgenommene Kompliziertheit der Ausstellungsthemen



Umfrage unter 20 Schülerinnen und Schülern zur Bewertung der Aussage "Ich fand die Ausstellungsthemen insgesamt…" Quelle: M. Pohlschneider

10.3 Fazit der Interviews und Umfrage

Nach Auffassung der Lehrkräfte hat durch den Ausstellungsbesuch ein Wissenstransfer stattgefunden. Das von den Schülerinnen und Schülern erworbene Wissen ist jedoch unspezifisch.

Etwa die Hälfte (7 von 15 Schülerinnen und Schülern, 5 Schülerinnen bzw. Schüler übersprangen diese Frage) äußerte in verschiedenen Varianten, dass sich die Botschaft der Ausstellung auf die "Umwelt" und den Umgang des Menschen damit beziehe. Drei der Befragten stellten Bezüge zur menschlichen Gesundheit her, wobei ein/e Schüler/in die Botschaft auf den Schutz vor Bakterien bezog und die anderen beiden etwas unspezifischer äußerten, dass man "besser auf sich aufpassen" und "vorsichtiger sein" müsse.

Fast 90 % der befragten Schülerinnen und Schüler stellten Bezüge zwischen Umwelt und menschlicher Gesundheit her, indem sie angaben, dass die Ausstellung ihnen gezeigt habe, was sie selbst für ihre Gesundheit tun können.

Generell ist zu berücksichtigen, dass die Stichprobe für diese Umfrage aufgrund der Corona-Pandemie relativ gering war. Für belastbarere Aussagen, müsste eine größere Anzahl an Personen – nach ihrem Ausstellungsbesuch – befragt werden.

10.4 Auswertung der Webseite

Mit Stand 31.10.2020 hatten 2.247 Personen (Impressions) die Seite besucht, auf der der virtuelle Rundgang abgebildet ist. Diese Personen haben theoretisch auch den Rundgang wahrgenommen, aber nicht unbedingt auf den "Play-Button" gedrückt. 1.348 Visits haben stattgefunden, so häufig wurde der Rundgang tatsächlich durchgeführt. Und 860 einzelne Nutzerinnen und Nutzer (Unique Visitors) haben den Rundgang besucht.

11 Quellenverzeichnis

BfN (2010): Biologische Vielfalt und Klimawandel. BfN-Skript 274

BfN (2011): Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland. BfN-Skript 304

BfR (2020): Fragen und Antworten zu Aluminium in Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten. S.1. https://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-aluminium-in-lebensmitteln-und-verbrauchernahen-produkten.pdf

BMUB [Hrsg.] (2016): Umweltschutz ist Gesundheitsschutz – Was wir dafür tun

BMUB, UBA [Hrsg.] (2017): Wasserwirtschaft in Deutschland. Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Braun, M.-L.; Peters, U.; Pyhel, T. [Hrsg.] (2003): Faszination Ausstellung – Praxisbuch für Umweltthemen. Edition Leipzig, Leipzig.

DBU (2016): Ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende: Die energetische Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern. DBU-Fachinfo Nr. 3

DBU (2016): Flyer: Nachhaltige Ausrüstung von Outdoortextilien. Nr. 13/16

DBU-Projekt: Erarbeitung methodischer Ansätze und Handlungsleitlinien zur interdisziplinären Planung und Gestaltung urbaner Retentionsräume auf der Grundlage multifunktionaler Flächennutzungen als Bestandteil des urbanen Überflutungsschutzes. AZ 32223

Deutsche Bundesregierung [Hrsg.] (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016

Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V. (2017): Ambrosia – Ein Traubenkraut mit hohem Allergie-Potential. Flyer

Die Bundesregierung [Hrsg.] (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Gläser, J., Laudel, G. (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrument rekonstruierender Untersuchungen. 4. Aufl., Wiesbaden: VS Verlag

Kuckartz, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Aufl., Weinheim: Beltz

Julius Kühn-Institut (2013): Die Beifuß-Ambrosie – Eine invasive Pflanze mit besonderer Gesundheitsgefahr. Flyer

Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12. Aufl., Weinheim: Beltz

Mücke, H.-G., Zielo, B. (2015): Der Einfluss des Komawandels auf die menschliche Gesundheit – eine Übersicht von UMID-Beiträgen der Jahre 2009 bis 2015. In: Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesinstitut für Risikobewertung, Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt [Hrsg.]: UMID, Umwelt und Mensch – Informationsdienst 02/2015.

Plehn, W. (2016): Belasten Biozide in Fassaden die Umwelt? In DBU-Fachinfo Nr. 3, 2016: Ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende: Die energetische Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Pohlschneider, M. (noch nicht erschienen): Ausstellungen und ihr Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung am Beispiel der Ausstellung "Planet Gesundheit" der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Bachelorarbeit, Hochschule Osnabrück

Reinhardt, F.; Herle, M.; Bastiansen, F.; Streit, B. (2003): Ökonomische Folgen der Ausbreitung von Neobiota. Forschungsbericht, Umweltforschungsplan des BMU, Forschungsbericht 201 86 211 UBA-FB 000441

Scholz, S. (2017): Danke EU! Laute und schlechte Staubsauger verschwinden. https://blogs.nabu.de/danke-eu-laute-schlechte-staubsauger-verschwinden (26.09.2017)

Siekierski, E.; Weyer, M. (2013): "Evaluation zur Ausstellung "T-Shirts, Tüten und Tenside" in Verbindung mit dem pädagogischen Programm des Zentrums für Umweltkommunikation der DBU". Abschlussbericht der Fragebogenerhebung

Steffen, W. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: Science, 2013, Vol. 347, Issue 6223. https://doi.org/10.1126/science.1259855

Troge, A. (2008): Vorwort "Umweltgerechtigkeit – Umwelt, Gesundheit und soziale Lage". In: BfS, BfR, RKI und UBA [Hrsg.]: "UmweltMedizinischerInformationsDienst, 2/2008

UBA (2009): Umweltbewusst waschen Umwelt weniger belasten (Faltblatt)

UBA (2014): Arzneimittel und Umwelt.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/humanarzneimittel/arz neimittel-umwelt (20.8.2020)

UBA (2014): Weichmacher.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/chemische-stoffe/weichmacher (20.8.2020)

UBA (2015): Wasch- und Reinigungsmittel.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel (20.08.2020)

UBA (2016): Flüchtige organische Verbindungen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/chemische-stoffe/fluechtige-organische-verbindungen (20.8.2020)

UBA (2016): Rechtliche Regelungen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel/rechtlicheregelungen (20.8.2020)

UBA (2016): Rechtliche Regelungen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/rechtlicheregelungen (20.8.2020)

UBA (2016): Duftstoffe.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/chemische-stoffe/duftstoffe (20.08.2020)

UBA (2016): Innenraumluft.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/innenraumluft (20.8.2020)

UBA (2016): Schimmelspürhunde können verdeckten Schimmelbefall erkennen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/schimmelspuerhunde-koennen-verdeckten

UBA (2016): Stickstoffoxide.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/stickstoffoxide (20.8.2020)

UBA (2017): Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit, GerES 2003-2006 (ehem. KUS). https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschenermitteln/umwelt-survey/umwelt-surveys-1985-bis-2006/kinder-umwelt-survey-2003-bis-2006 (20.8.2020)

UBA (2017): Feinstaub in Innenräumen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/innenraumluft/feinstaub-in-innenraeumen (20.8.2020)

UBA (2017): Sind Biozideinträge in die Umwelt von besorgniserregendem Ausmaß? Empfehlungen des Umweltbundesamtes für eine Vorgehensweise zur Untersuchung der Umweltbelastung durch Biozide

UBA (2018): Erhebung der Größen und Zusammensetzung von Brauchtums- und Lagerfeuern durch kommunale Befragungen. Publikation

https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erhebung-der-groessen-zusammensetzungvon (31.05.2021)

UBA (2018): Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC).

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalienreach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc (20.08.2020)

UBA (2018): Umwelteinflüsse auf den Menschen.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/umweltgerechtigkeit-umwelt-gesundheit-soziale-lage#textpart-1 (20.8.2020)

UBA (2019): Feinstaub durch Silvesterfeuerwerk.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub/feinstaub-durch-silvesterfeuerwerk (20.8.2020)

UBA (2019): Nanopartikel. https://www.umweltbundesamt.de/nanopartikel (20.8.2020)

UBA (2019): Umweltbelastungen der Landwirtschaft.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-derlandwirtschaft (20.8.2020)

UBA (2020): Feinstaub.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub (20.8.2020)

UBA (2020): Klimafolgen: Handlungsfeld Menschliche Gesundheit.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-menschlichegesundheit#gesundheitliche-folgen-von-extremwetterereignissen (31.05.2021)

UBA (2020): Lärmbelästigung. https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehrlaerm/laermwirkung/laermbelaestigung (20.8.2020)

UBA (2020): Luftschadstoff-Emissionen in Deutschland.

https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-indeutschland/ammoniak-emissionen#textpart-1~(20.8.2020)

UBA [Hrsg.] (2008): Klimawandel und Gesundheit – Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz.

UBA [Hrsg.] (2009): Gesundheitliche Anpassung an den Klimawandel.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3753.pdf (20.8.2020)

UBA [Hrsg.] (2012): Gesund und umweltfreundlich renovieren.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4320.pdf

UBA [Hrsg.] (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

UBA [Hrsg.] (2017): Schwerpunkte 2017 – Landwirtschaft, Innenraumluft, Klimaschutz – Jahrespublikation des Umweltbundesamtes. S. 22.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/schwerpunkte_2017_web.pdf (20.8.2020)

UBA [Hrsg.] (2018): Luftqualität 2017.

https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2017

UBA (2021): Lärmwirkungen. https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehrlaerm/laermwirkungen#gehorschaden-und-stressreaktionen (31.05.2021)

United Nations (2010). UN-Resolution: 64/292. Das Menschenrecht auf Wasser und Sanitärversorgung. www.un.org/depts/german/gv-64/band3/ar64292.pdf

Willner, S.; Levermann, A.; Zhao, F.; Frieler, K. (2018): Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. In: Science Advances Vol. 4, no. 1

A Anhang

A.1 Umfrage-Ergebnisse

"Welche Themen erwarten Sie in einer Ausstellung mit dem Titel "Umwelt und Gesundheit"?"

21 Mitarbeitende des DBU Zentrums für Umweltkommunikation

Luft

- Belastung der Innen-/Außenraumluft
- ► Luftschadstoffe (Reduzierung der Lebensdauer? Krebsgefahr?)
- Schadstoffbelastung in den Städten
- Raumluft Auswirkungen
- Auswirkungen von dichten Gebäuden ohne Luftaustausch
- "Grüne Finger" in Städten
- Atemluft: Warum wird Ozon trotz steigender Belastungen in der Öffentlichkeit kaum thematisiert?
- Allergien
- Autoabgase als Gefahr für Fahrradfahrer
- Osterfeuer, Silvesterfeuerwerk
- Kaminbrand im Privathaushalt
- ▶ Wo gibt es Belastungen? (im Büro/ im Haushalt)

Chemikalien

- Medikamentenrückstände im Abwasser
- ▶ Gifte/Chemikalien im Haushalt, in Kleidung, in Möbel
- Alternativen zu Chemikalien
- Mikroplastik in Kosmetika, Meerwasser, Fischen
- ▶ Was für Probleme/Lösungen gibt es bezüglich der Chemikalien? (Aufklärung über Gefahren)
- ► Einsatz von Reiniger
- Kennzeichnung der Chemikalien

Wassergualität

- Medikamentenrückstände/ Hormone im Trinkwasser
- Trinkwasser-/Badegewässerqualität: Wie gut ist das Wasser?
- ▶ Leitungswasser oder gekauftes Wasser? Welches ist besser/gesünder?
- Privatisierung Wasserversorgung?

Lebensmittel

- ▶ Rückstände Pestizide & Antibiotika auf Lebensmittel/ im Fisch
- Einsatz von Gentechnik, Hormone
- Vermeidung von Plastikverpackungen
- An-/Abbau von Lebensmittel: Gefahren für Arbeiter. Wie viele Schadstoffe gelangen über den Export zu uns?
- Nahrungsergänzungsmittel
- Wie sieht die Versorgung in Zukunft aus: Fleischverzicht?
- ► Kühlschränke: Auswirkungen auf Lebensmittel

Eigenes Handeln

- ▶ Was kann ich tun, um Umweltschädigungen zu vermeiden?
- ▶ Wie kann ich testen, welchen Umweltproblemen ich gesundheitsbedingt ausgesetzt bin?
- Was für Auswirkungen haben Umweltveränderungen auf uns?
- Was kann jeder zur Minimierung der Umwelt-/Gesundheitsgefahren tun?

Landwirtschaft

- Zu hohe Nitratwerte in der Natur: Sind sie eine Gesundheitsgefahr?
- Einsatz von Glyphosat, Pestiziden, Gülle

Verkehr

- Verkehrslärm
- Schadstoffe aus Verkehr: Auswirkungen auf Atemwege und Haut
- Verkehrskonzepte für Städte
- Stadtentwicklung

Wetter

- ► Wetter-/ Klimaveränderungen
- Ursachen für zunehmendes Extremwetter
- Klimawandel

Sonstiges

- Antibiotikaresistenzen: "Superkeime"
- Handystrahlung
- ▶ Belastungen durch falsch entsorgten Müll
- ▶ International: Müllproblem Bali; alte Autos Afrika
- ► Historie: Quecksilber, Mineralien
- Stress
- Zusammenhang/Auswirkungen auf Lebensqualität der Menschen: Wie Beeinflussen z.B. das Fahrradfahren oder soziale Angebote von Mitmenschen unser eigenes Wohlbefinden/unsere eigene Psyche?

22 Lehrkräfte und in der Ausbildung Befindliche

- ► Auswirkungen von Umweltbelastungen (CO₂-Abgase, Nitrat) auf die Gesundheit, Luftverschmutzung
- ► Klimawandel/-schutz, Naturkatastrophen
- ► Eigener Beitrag zum Klimaschutz
- Beeinflussung der Umwelt auf Gesundheit (Stress/ Entspannung, Kur)
- Nachhaltige Ernährung & Produktion der Lebensmittel (Rückstände Mikroplastik)
- Wasserschutz (Grundwasser)
- Verkehrsmittel (Fahrrad vs. Auto)
- Heilmittel aus der Natur
- Bienensterben

A.2 Einladungskarte zur Eröffnung

Abbildung 22: Einladungskarte zur Eröffnung



Titelseite der Einladungskarte

Quelle: eigene Darstellung, DBU; Bildcollage: © WinDale – stock.adobe, © elxeneize – stock.adobe, © highwaystarz – stock.adobe, © bmatrix – stock.adobe, © Monthira – stock.adobe, © Javier brosch – stock.adobe, © Elizaveta – stock.adobe, © zolga- stock.adobe, © Syda Productions – stock.adobe.

Wir laden Sie herzlich zur **Eröffnung** unserer Ausstellung »Planet Gesundheit«

am Mittwoch, den 27. November 2019, um 16:00 Uhr

im DBU Zentrum für Umweltkommunikation, An der Bornau 2, 49090 Osnabrück, ein.

Bitte melden Sie sich **bis zum 20. November 2019** unter **www.planetgesundheit.org** oder unter Telefon 0541 | 9633-921 verbindlich an.

Der Einlass kann nur bei vorheriger, bestätigter Anmeldung gewährleistet werden.

Rechte Innenseite der Einladungskarte Quelle: eigene Darstellung, DBU.

Programm

Aufgepasst

Grußwort von Alexander Bonde, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)
Grußwort von Dr. Lilian Busse, Leiterin des Fachbereichs II »Gesundheitlicher Umweltschutz und Schutz der Ökosysteme«,
Umweltbundesamt (UBA)

Nachgedacht

Arzt und Komiker Dr. Eckart von Hirschhausen

Hingehört

Musikalische Begleitung: Groove Onkels, Osnabrück

Moderation: Birte Kahmann, DBU Zentrum für Umweltkommunikation





Wir freuen uns auf Ihr Kommen!

Linke Innenseite der Einladungskarte inkl. Programm Quelle: eigene Darstellung, DBU.



DBU Zentrum für Umweltkommunikation Postfach 1705, 49007 Osnabrück An der Bornau 2, 49090 Osnabrück Telefon: 0541 | 9633-0

Telefax: 0541 | 9633-990

www.dbu.de

www.planetgesundheit.org

Inter: Bindcoulges ("Windlase "Stock-adobe, "Garberteze "Stock-adobe, o nigma matrix - Stock-adobe, ("Monthira - Stock-adobe, (") Lavier brosch - stock adol (") zolga - stock adobe, (") Syda Productions - stock adobe

Rückseite der Einladungskarte Quelle: eigene Darstellung, DBU.

A.3 Abläufe der pädagogischen Begleitprogramme

Die detaillierten Abläufe der pädagogischen Begleitprogramme sowie alle Anlagen und Materialien werden ausschließlich an die Entleihenden der Ausstellung aushändigt. Hier folgt eine Übersicht über den Ablaufplan des jeweiligen Programms.

A.3.1 Expertenteam

Gesundheitsexperten Basis

5. - 9. Klasse (Dauer ca. 2 Std.)

Beschreibung

»Gesunde Menschen gibt es nur auf einem gesunden Planeten«, diese Aussage von Dr. Eckart von Hirschhausen schickt die Schülerinnen und Schüler auf eine Entdeckungstour durch die Ausstellung. Sie sollen herausfinden, wie sich unser Verhalten im Alltag auf unsere Gesundheit und auf die Umwelt auswirkt. Wie können wir uns etwas Gutes tun und gleichzeitig den Planeten gesünder machen? Jede Expertengruppe bereitet ein Thema so auf, dass sie es den anderen Gruppen eindrücklich präsentieren kann.

Schwerpunkte: Deine Gesundheit und Du

<u>Themenfelder</u>: Chemikalien im Haushalt, Gewässerqualität, Luftschadstoffe, Klimawandel, faire Kleidung

Begrüßung und organisatorischer Einstieg

- ▶ Wie viel Zeit hat die Gruppe mitgebracht?
- Örtlichkeiten erläutern, ggf. Pausenzeiten abfragen etc.
- ▶ Sind Besonderheiten bei der Gruppe zu beachten?

Ablaufplan

Einstieg [10 min]

Einführung in die Ausstellung [15 min]

Aufgabenstellung und Gruppeneinteilung [5 min]

Gruppenarbeit in der Ausstellung [30 min]

Präsentation [bis zu 30 min]

Tipp-Liste [10 min]

Quiz [15 min]

Abschluss [5 min]

Lernziel: Ich erkenne Gefahrenquellen für meine Gesundheit und die Umwelt in meinem Alltag und nehme Tipps mit, wie ich diese ausschalten bzw. verringern/eindämmen kann.

Gesundheitsexperten Profi

9. - 13. Klasse (Dauer ca. 2 Std.)

Beschreibung

»Gesunde Menschen gibt es nur auf einem gesunden Planeten«, diese Aussage von Dr. Eckart von Hirschhausen schickt die Schülerinnen und Schüler auf eine Entdeckungstour durch die Ausstellung. Sie sollen herausfinden, wie sich unser Verhalten im Alltag auf unsere Gesundheit und auf die Umwelt auswirkt. Wie können wir uns etwas Gutes tun und gleichzeitig den Planeten gesünder machen? Jede Expertengruppe bereitet ein Thema so auf, dass sie es den anderen Gruppen eindrücklich präsentieren kann.

Schwerpunkte: Gesundheit und Umweltgerechtigkeit

<u>Themenfelder:</u> Biodiversität, Gewässerqualität, Luftschadstoffe, Biozide, Biomonitoring, Umweltgerechtigkeit, Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung

Begrüßung und organisatorischer Einstieg

- Wie viel Zeit hat die Gruppe mitgebracht?
- Örtlichkeiten erläutern, ggf. Pausenzeiten abfragen etc.
- Sind Besonderheiten bei der Gruppe zu beachten?

Ablaufplan

Einstieg [10 min]

Einführung in die Ausstellung [15 min]

Aufgabenstellung und Gruppeneinteilung [5 min]

Gruppenarbeit in der Ausstellung [30 min]

Präsentation [bis zu 30 min]

Tipp-Liste [10 min]

Quiz [15 min]

Abschluss [5 min]

Lernziel: Ich erkenne Gefahrenquellen für meine Gesundheit und die Umwelt in meinem Alltag und nehme Tipps mit, wie ich diese ausschalten bzw. verringern/eindämmen kann.

A.3.2 Zukunftstrends

Zukunftstrends - baut euch eine gesunde Zukunft

9. - 13. Klasse (Dauer ca. 2,5 Std.)

Beschreibung

Wie wirkt sich unser tägliches Verhalten auf unsere Gesundheit und die Umwelt aus? Was tut uns gut und was sollten wir aus unserem Tagesablauf besser streichen? In der »Agentur Zukunftstrends« schlüpfen die Teilnehmenden in die Rolle von Visionären und entwickeln

Szenarien, wie eine Zukunft auf einem gesunden Planeten mit gesunden Menschen aussehen könnte. Unterstützt werden sie bei ihrer Arbeit durch die vielfältigen Themen und aktivierenden Elemente der Ausstellung. In Teams erstellen sie eigene Projekte für eine lebenswerte Welt, setzen ihre Ideen kreativ um und stellen zukünftige Trends vor.

Begrüßung und organisatorischer Einstieg

- ▶ Wie viel Zeit hat die Gruppe mitgebracht?
- ▶ Örtlichkeiten erläutern, ggf. Pausenzeiten abfragen etc.
- ▶ Sind Besonderheiten bei der Gruppe zu beachten?

Ablaufplan

Einstieg [10 min]

Erkundung der Ausstellung [35 min]

Zusammenfassung (Kugellager) [15 min]

Aufgabenstellung, Gruppeneinteilung [5 min]

Gruppenarbeit in der Ausstellung [45 min]

Präsentation [bis zu 30 min]

Abschluss, Verabschiedung [10 min]

Lernziel: Ich weiß, womit ich in meinem Alltag Umwelt und Gesundheit belaste und was für Handlungsalternativen es gibt. Aus einer Vision heraus habe ich Trends für die Zukunft identifiziert, um ein gesundes Leben auf einem gesunden Planeten möglich zu machen.

A.3.3 Denkwandel

DenkWandel - für mehr Gerechtigkeit?!

9. - 13. Klasse (Dauer ca. 3 Std.)

Beschreibung

Wie wir leben, hat Einfluss auf unsere Gesundheit. Doch sind beispielsweise die Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe am Wohnort selten gerecht auf alle Menschen einer Stadt verteilt. Ein neues Verkehrskonzept oder Baumaßnahmen können diese Schieflage noch verstärken. In unterschiedlichen Rollen, wie Menschen aus Politik, Unternehmen oder der Bevölkerung, sammeln die Teilnehmenden in der Ausstellung Argumente für ihre Meinung. Bei einer abschließenden Diskussion zeigt sich, ob es zu einem DenkWandel kommt!

Begrüßung und organisatorischer Einstieg

- ▶ Wie viel Zeit hat die Gruppe mitgebracht?
- Örtlichkeiten erläutern, ggf. Pausenzeiten abfragen etc.
- Sind Besonderheiten bei der Gruppe zu beachten?

Ablaufplan

Einstieg [10 min]

Was ist Umweltgerechtigkeit? [20 min]

Erkundung der Ausstellung [30 min]

Mindmap (Themensammlung) [10 min]

Pause [10 Min]

Aufgabenstellung, Gruppeneinteilung [15 min]

Gruppenarbeit in der Ausstellung [45 min]

Diskussionsrunde [bis zu 30 min]

Abschluss, Verabschiedung [10 min]

Lernziel: Ich kenne die Bedeutung von Umweltgerechtigkeit und weiß, wie ich durch Umweltschutzmaßnahmen zu einer größeren sozialen Gerechtigkeit beitragen kann. In der Diskussion mit den anderen Rollen wurde mir klar, dass es immer eine Möglichkeit gibt, alle Standpunkte zu berücksichtigen und das Wohlergehen der Bevölkerung in den Mittelpunkt zu stellen.

A.4 Vortragsprogramm

Tabelle 4: Vortragsprogramm zur Ausstellung "Planet Gesundheit"

Termin	Thema	Referent*in	Institution	Link Pressemitteilung, Vortragsvideo
13.02.202 0	Auf die Dosis kommt es an – richtig waschen und reinigen	Markus Gast	Umweltbundesamt	https://www.dbu.de/123artikel38551_2442.ht ml Video: https://youtu.be/n3AqbL7KJ-8
12.03.202 0	Mehr Gesundheit und Lebensqualität durch eine gesunde Umwelt	Prof. Dr. Claudia Hornberg	Fakultät für Gesundheitswissen schaften, Universität Bielefeld	https://www.dbu.de/123artikel38585_2442.ht ml
14.05.202 0	Mikroplastik in aller Munde (digitale Veranstaltung)	Prof. Dr. Marco Beeken	Didaktik der Chemie, Universität Osnabrück	Video: https://youtu.be/M8FWal6rd7E
17.09.202 0	"Umweltschutz hausgemacht – was jede/r Einzelne zu Hause beitragen kann"	Prof. em. Dr. Elisabeth Leicht- Eckhardt	Fakultät Agrarwissenschafte n und Landschaftsarchite ktur, Universität Osnabrück	https://www.dbu.de/123artikel38781_2442.ht ml

Termin	Thema	Referent*in	Institution	Link Pressemitteilung, Vortragsvideo
29.10.202 0	Tipps zum Heizen in Zeiten des Klimawandels (Hybrid- Veranstaltung)	Andreas Skrypietz	DBU Zentrum für Umweltkommunika tion, Osnabrück	https://www.dbu.de/123artikel38816_2442.ht ml Video: https://youtu.be/8zDweKwrCoE
19.11.202 0	Vom Ende der Klimakrise – Talk (digitale Veranstaltung)	Luisa Neubauer, DBU- Generalsekre tär Alexander Bonde		https://www.dbu.de/123artikel38837_2442.ht ml Video: https://youtu.be/IRD7u9izbB4
08.12.202 0	Die Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit (digitale Veranstaltung)	Jördis Wothge	Umweltbundesamt	https://www.dbu.de/123artikel38857_2442.ht ml Video: https://youtu.be/3eecFYBEc6w
14.01.202	Luftverschmutzun g – ein Risikofaktor, der uns alle betrifft (digitale Veranstaltung)	Dr. Dietrich Plaß	Umweltbundesamt	https://www.dbu.de/123artikel38883_2442.ht ml Video: n.n.
18.02.202 1	Über richtiges Lüften, Heizen und Co. (digitale Veranstaltung)	Prof. DrIng. Susanne Schwickert	iFE - Institut für Energieforschung, Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe	noch nicht vorhanden
11.03.202 1	n.n.	Dr. Antje von Dewitz	Geschäftsführerin VAUDE	noch nicht vorhanden

Durchgeführte und geplante Vorträge bis Redaktionsschluss

A.5 Anzeige in den Kulturseiten Osnabrück

Abbildung 23: Anzeige in den Kulturseiten Osnabrück



Grüner und gesünder leben



Den Alltag auf Umwelt und Gesundheit checken: Interaktive Ausstellung "Planet Gesundheit" in der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Ob morgens im Bad, vormittags am Arbeitsplatz, nachmittags unterwegs oder abends mit Freunden am See – wie du lebst und arbeitest hat Einfluss auf deine Gesundheit und die Umwelt. In der Ausstellung "Planet Gesundheit" begibst du dich auf eine Reise durch deinen Lebensalltag und checkst, wie du ein gesundes Leben führen und gleichzeitig unsere Umwelt schützen kannst.

Chemie im Bad? Schadstoffe am Arbeitsplatz? Noch nie gehört? Bei uns entdeckst du an interaktiven Stationen, was sich in deiner Creme oder im Waschmittel versteckt, warum Schimmel deine Gesundheit beeinträchtigt und dass Klebstoffe und Lösungsmittel die Luft im Büro beeinträchtigen können. Du erkennst, dass dein Mobilitätsverhalten



Foto des veröffentlichten Artikels Quelle: Kulturseiten Osnabrück. Körper und Umwelt beeinflusst und lernst neue Verkehrskonzepte aus aller Welt kennen. Hier kannst du auch erkunden, wie sich der Klimawandel auf Lebensräume und deine Gesundheit auswirken kann.

Schnapp dir eine Chipkarte und finde bei einer Rallye durch die Ausstellung heraus, ob du schon ein Umweltund Gesundheitsprofi bist. Teste deine Nase an der Duftstation, werde DJ und erstelle am Mischpult deinen eigenen Lärm-Mix oder verstehe das Kleingedruckte auf Verpackungen – mit unterhaltsamen Tipps von Dr. Eckart von
Hirschhausen. Am Ende wirst du schnell merken, es is
ganz leicht, deinen Alltag mit weniger Risiken und Nebenwirkungen für dich und deine Umwelt zu gestalten.

Aktuell bieten wir nach vorheriger Anmeldung kostenfreie Führungen für Gruppen von bis zu 10 Personen an, ebenso Fortbildungen für Lehrkräfte. Einmal monatlich finden begleitende Vorträge zur Ausstellung statt. Aktuelle Termine und Hinweise zu unseren Coronaregelungen finden sich auf unserer Webseite.

- o bis April 2021, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
- www.planetgesundheit.org
- www.dbu.de

A.6 Artikel in der Biologie in unserer Zeit

Abbildung 24: Artikel in der Biologie in unserer Zeit

TREFFPUNKT FORSCHUNG

AUSSTELLUNG

"Planet Gesundheit" – Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Gesundheit interaktiv erleben

Die von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gemeinsam mit dem Umweltbundesamt entwickelte Ausstellung "Planet Gesundheit" thematisiert die Wechselwirkung zwischen Umweltbelastungen und der menschlichen Gesundheit. Sie ist noch bis Frühjahr 2021 in Osnabrück zu sehen.

Unsere Lebensweise hat Auswirkungen auf das Klima, Landschaften und Gewässer und nicht zuletzt auf unsere Gesundheit. Die neue Ausstellung "Planet Gesundheit" entschlüsselt die komplexen Wechselwirklungen zwischen Umweltbelastung und menschlichen Einflüssen, insbesondere deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Sie zeigt Möglichkeiten für Präventionsmaßnahmen zum Umwelt- und Gesundheitsschutz und gibt hilfreiche Tipps für den Alltag. Entwickelt wurde sie von der Deutschen Bundesstiftung

Umwelt (DBU) gemeinsam mit dem Umweltbundesamt (UBA), Sie ist bis Frühjahr 2021 in Osnabrück zu sehen und kann anschließend entliehen werden.

In der interaktiv gestalteten Erlebnisausstellung begeben sich die Besucherinnen und Besucher auf eine Reise durch einen fiktiven

Lebensalltag: Die Reise beginnt im Bad, in dem eine Reihe von Chemikalien lauern kann (Abbildung 1a). Aber was von den zahlreichen Hygiene- und Reinigungsartikeln braucht man eigentlich wirklich? Weiter werden die Besucherinnen und Besucher zu einem Arbeitsplatz geführt. Auch hier können sich verschiedene gesundheitsgefährdende Stoffe verbergen, die beispielsweise die Raumluft belasten (Abbildung 1b). Gesundheitsfreundliche Alternativen sind hier Produkte mit dem "Blauen Engel", dem Umweltsiegel

des UBA. Anschließend werden Mobilitätskonzepte weltweit vorgestellt, wie das Musterbeispiel des Fahrradnetzwerkes in Bogotá (Abbildung 1c), bevor der Tag am Badesee ausklingt (Abbildung 1d). Dort kann die Wasserqualität erforscht werden oder man lässt sich von Dr. Eckart von Hirschhausen informieren, wie sich der Klimawandel auf Städte und Gesundheit auswirken kann. Der Arzt und Komiker leiht nämlich diesem und einem weiteren Exponat seine Stimme.

Als motivierendes Element gibt es ein Quiz, umgesetzt über eine Chipkarte. Die Auswertung verrät, wie gut das Wissen der Spielerin oder des Spielers zu den Themen Umwelt und Gesundheit ist. Pädagogische Programme für Schulklassen ab Stufe 5 begleiten die Ausstellung. ebenso monatlich stattfindende Vorträge. Alle Angebote sind kostenlos. Weitere Informationen unter: www.planetgesundheit.org

Christiane Högermann, Osnabrück









ABB. 1 Verschiedene Stationen der Ausstellung ..Planet Gesundheit". a) morgens im Bad, b) fiktiver Arbeitsplatz, c) Mobilität weltweit, d) am Bade-

© 2020 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

www.biuz.de

2/2020 (50) | Biol. Unserer Zeit | **93**

Foto des veröffentlichten Artikels

Quelle: 2020 Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.KGaA 2/2020 Biologie in unserer Zeit, Seite 93.

A.7 Artikel im Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT

Abbildung 25: Artikel im Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT

Ausstellung "Planet Gesundheit": im Alltag Umwelt und Gesundheit schützen



Annika Wachten Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

(dosb umwelt) Die Gesundheit als höchstes Gut - in Zeiten von Corona spüren wir das noch deutlicher als sonst. Doch was tue ich eigentlich für meine Gesundheit? Was beeinflusst sie positiv und was gefährdet sie? In der interaktiven Ausstellung "Planet Gesundheit" der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in Osnabrück dreht sich alles um die Themen Gesundheit und Umwelt. Mal schauen, ob ich dort ein paar Antworten auf meine Fragen bekomme. Beim Eintritt in die große Ausstellungshalle erkenne ich direkt vier große Stationen mit einigen beweglichen Elementen. Dazwischen finden sich noch verschiedene kleine Kisten. Alle sind bunt bedruckt. Die Eingangstafel, von der aus mich bunte Bänder tiefer in die Ausstellung hineinziehen, verspricht mir eine "Reise durch meinen Lebensalltag". Bei dieser Reise soll ich nicht nur Zusammenhänge zwischen einem gesunden Planeten und meiner Gesundheit entdecken, sondern auch meinen Einfluss auf beides erkennen.

Die Ausstellung startet, wie mein Tag, morgens im Badezimmer. Hier finde ich spannende Tipps, wo im Bad überall unnötig Chemie zum Einsatz kommt. So stecken in antibakterieller Flüssigseife oder stark duftenden Duschgelen viele Chemikalien. Alternativen sind feste Seifen mit der Zusatzbezeichnung "duftstofffrei" oder "sensitiv" und Produkte mit dem Siegel "Blauer Engel". Damit werden Produkte ausgezeichnet, die frei von

Foto des veröffentlichten Artikels, Seite 1

Quelle: Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT des DOSB, Nr. 132.

Schadstoffen und gesundheitlich unbedenklich sind. Beim Öffnen des Spiegelschranks begrüßt mich die Stimme von Arzt und Komiker Dr. Eckart von Hirschhausen. Er gibt unterhaltsame und hilfreiche Tipps für ein gesundes Leben. Vorbei an einer leuchtenden Dusche verlasse ich das Bad und komme an die nächste Station, vormittags im Büro. Dort erfahre ich, dass wir uns im Durchschnitt rund 20 Stunden pro Tag in geschlossenen Räumen aufhalten. Dass wir dort vielen negativen Stoffen ausgesetzt sein können, darüber habe ich vorher noch nie nachgedacht. Doch Möbel, Teppiche oder Baustoffe können Substanzen freisetzen, die unsere Gesundheit und die Umwelt belasten. Die App "Scan-4Chem" vom Umweltbundesamt hilft, solche Produkte zu erkennen. Auch hier bekomme ich den Tipp, dass es alternative Produkte mit dem Blauen Engel gibt, auf die ich guten Gewissens zurückgreifen kann.

Bevor mir hier im Büro wirklich noch die Luft zu stickig wird, zieht es mich zur Station mit dem Nachmittagsprogramm. Hier dreht sich alles um das Thema Mobilität. Also drehe ich mal am Reifen eines Fahrrads und erfahre dabei, dass die kolumbianische Hauptstadt Bogotá über ein 480 km langes Radwegenetz verfügt, erstaunlich! Über ein gut ausgebautes Radwegenetz würde ich mich in meiner Heimatstadt auch sehr freuen. Bestimmt würde ich dann häufiger aufs Rad steigen, statt ins Auto. Die Ausstellung verrät mir auch, dass die Hälfte aller privaten Autofahrten kürzer als 5 km ist! Oha, meine tägliche Spazierrunde ist ja schon 3 km lang, da sind alle Wege bis 5 km doch locker mit dem Rad zu schaffen! So könnte ich den Ausstoß von Feinstaub und CO₂ reduzieren und mich gleichzeitig fit halten.

Auf der Rückseite der Nachmittags-Station erfahre ich, warum nicht-motorisierte Mobilität noch ein Plus für meine Gesundheit ist: Sie macht keinen Lärm. Und Lärm kann ganz schön nervig sein. An einem Mischpult werde ich selbst zum Lärm-DJ. Ob laute Musik oder ein Laubbläser aus der Nachbarschaft, ob Fluglärm oder Straßenlärm: All das ist laut und stresst uns!



Die Ausstellung erwartet Dich mit vielen Mitmachstationen

Ob bewusst oder unbewusst, Lärm macht auf Dauer krank. Rund 80 Prozent der Deutschen beklagen sich über Lärmbelästigungen. Die Folgen sind dramatisch. vor allem für unsere Gesundheit: Herz-Kreislaufprobleme, Schlafstörungen, Bluthochdruck. Also lieber mal einen Gang runterschalten und bei einem Spaziergang an der frischen Luft dem Vogelgezwitscher lauschen. Oder abends am See mit Freunden entspannen, wie an der vierten Station. Die wirkt wie eine grüne Oase mit Badesee und Wanderung auf dem Uferweg. Doch schnell entdecke ich, dass hier überall Gefahren lauern. Das Wasser im Badesee ist voller Viren und Bakterien und die Tiere und Pflanzen am Ufer können Krankheitserreger übertragen oder Allergien auslösen. Ursache dafür ist der Klimawandel. Durch ihn nehmen Wetterextreme wie Starkregenereignisse zu. Bei starkem Regen können Nährstoffe und Krankheitserreger in Badegewässer gespült werden. Außerdem wird es durch den Klimawandel in Deutschland wärmer. Aus warmen Regionen eingeschleppte Tiere und Pflanzen können sich daher leichter bei uns ansiedeln. Auch heimische Arten verbreiten sich weiter. Mein Einsatz für Klimaschutz kommt am Ende also auch meiner Gesundheit zu Gute!

Habe ich nun Antworten auf meine Fragen rund um das Thema Gesundheit erhalten? Auf jeden Fall! In vielen Bereichen kann ich mir merken: Weniger ist mehr! Sei es zum Beispiel bei der Wahl von Hygieneprodukten, der Verwendung von Duftstoffen oder bei der Einrichtung meiner Wohn- und Arbeitsräume. Einen besonders großen Mehrwert hat nicht-motorisierte Mobilität. Ich verringere dadurch den Ausstoß klimaschädlicher Gase, reduziere den Anteil von Feinstaub in der Atemluft und senke die Lärmbelästigung. Vor allem aber bewege ich mich und stärke damit meine physische und psychische Gesundheit!

Die Ausstellung "Planet Gesundheit" ist ein gemeinsames Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und des Umweltbundesamtes (UBA), Während der Standzeit in Osnabrück bietet das DBU Zentrum für Umweltkommunikation kostenfreie Führungen für Gruppen ab 10 Personen an. Außerdem gibt es Begleitprogramme für Schulklassen ab der 5. Jahrgangsstufe und regelmäßige Fortbildungen für Lehrkräfte. Für alle Interessierten finden begleitend zur Ausstellung Vorträge statt. Zurzeit ist die Ausstellung bis auf weiteres geschlossen, um einen Beitrag zur Eindämmung des Corona-Virus zu leisten. Begeben Sie sich schon mal auf einen virtuellen Rundgang auf unserer Webseite www.planetgesundheit.org. Die Ausstellung ist bis Frühjahr 2021 in Osnabrück zu sehen, anschließend geht sie auf Wanderschaft durch Museen und Ausstellungshäuser in ganz Deutschland.

Weitere Informationen und Anmeldung unter: T+ 49 541 9633-921 und E-Mail: ausstellungen-dbu@dbu.de

Foto des veröffentlichten Artikels, Seite 2 Quelle: Informationsdienst SPORT SCHÜTZT UMWELT des DOSB, Nr. 132.

A.8 Artikel in Natur im Museum

DBU-Wanderausstellungen "Zukunftsprojekt Energiewende" und "Planet Gesundheit"Energieausstellung kurzfristig ausleihbar – "Planet Gesundheit" aktuell in Osnabrück zu sehen

Welche Herausforderungen gibt es beim Netzausbau? Wie funktioniert ein Smart Grid? Welchen Anteil können die regenerativen Energien leisten? Von Hintergründen und Technik bis hin zum eigenen aktiven Mitgestalten: In der Ausstellung "Zukunftsprojekt Energiewende" können Besucherinnen und Besucher die Vielfältigkeit der Energiewende in Deutschland und bei seinen europäischen Nachbarn entdecken. Sie kann noch zwischen Mai 2020 und Juni 2021 entliehen werden. www.zukunftsprojekt-energiewende.de

Planet Gesundheit - eine Reise durch den Lebensalltag

In der Ausstellung "Planet Gesundheit" erleben Besucherinnen und Besucher an vielen interaktiven Stationen, wie sie ein gesundes Leben führen und gleichzeitig unsere Umwelt schützen können. Ob morgens im Bad, vormittags am Arbeitsplatz, nachmittags unterwegs oder abends mit Freunden am See – wie wir Menschen leben und arbeiten hat Einfluss auf unsere Gesundheit und die Umwelt. Bei uns finden Besuchende spielerisch heraus wie viel Chemie sich im Bad versteckt, welche Schadstoffe in Innenräumen schlummern können oder wie unser Mobilitätsverhalten Körper und Umwelt beeinflusst. Außerdem erfahren sie, wie sich der Klimawandel nicht nur auf Pflanzen und Tiere, sondern auch auf unsere Gesundheit auswirken kann. Die "Planet Gesundheit" ist ein gemeinsames Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und des Umweltbundesamtes (UBA), entwickelt mit der Agentur facts and fiction aus Köln. Sie ist noch bis Frühjahr 2021 bei der DBU in Osnabrück zu sehen, anschließend kann sie entliehen werden.

Ausleihe:

Die 200-240 qm großen Ausstellungen sind modulhaft angelegt. Sie werden vom DBU Zentrum für Umweltkommunikation kostenfrei verliehen. Es wird keine Leihgebühr erhoben. Der Entleihende hat lediglich die Kosten für Auf- und Abbau, Transport und Versicherung zu tragen. Die Mindestausleihdauer beträgt zwei Monate.

Weitere Informationen unter ausstellungen-dbu@dbu.de und unter 0541/9633-921.