

Ausstellung

HOUSE OF MAGIC

powered by EHRLICH BROTHERS

Konzeption zur Darstellung als

Außerschulischen Lernort

Oberhausen, Oktober 2023

Inhalt

Vorwort	1
Einleitung	3
Exponatsliste	5
Foyer	5
Parenthese 1	6
Vorraum	6
Fahrstuhl	6
Aufgabe 1	7
Vorraum Magische Gedankenwelt	7
Parenthese 2	7
Aufgabe 2	8
Ames Room / Durch die Wand gehen	8
Aufgabe 3	8
Magische Gedankenwelt	8
Parenthese 3	8
Aufgabe 4	9
Werkstatt 1	9
Aufgabe 5	10
Parenthese 4	10
Aufgabe 6	11
Schwebende Schuhe	11
Aufgabe 7	12
Zeit verlangsamen	12
Parenthese 5	12
Werkstatt 2	13
Aufgabe 8	13
Werkstatt 3	13

Aufgabe 9	14
Parenthese 6	14
Schrumpfraum	14
Aufgabe 10	15
Koffer	15
Aufgabe 11	15
Schatten	16
Aufgabe 12	16
Fliegen mit VR – Brillen	17
Aufgabe 13	17
Teleporter	17
Aufgabe 14	18
Schlussfolgerung	19
Literaturverzeichnis	20

Konzeption: HOUSE OF MAGIC, Oberhausen 2023 (I.M.)

Die MINT-Fragen (und Schülerfragebögen) HOUSE OF MAGIC unterliegen einer ständigen wissenschaftlichen Anpassung und werden dem Schulsystem entsprechend zugeordnet.

Clarkesches Drittes Gesetz: *„Jede hinreichend fortschrittliche Technologie ist von Magie nicht zu unterscheiden“*

Vorwort

Die Zusammenarbeit von Museen/Ausstellungen mit Schulen und Hochschulen ist ein wichtiger Baustein bei der Entwicklung und Stärkung von Jugendlichen, die dabei ganz nebenbei ihre sozialen, kommunikativen und intellektuellen Kompetenzen erweitern. Unsere Aufgabe sehen wir darin, ein Netzwerk zwischen der interaktiven Ausstellung „HOUSE OF MAGIC“ mit über einhundert lernintensiven Exponaten, und der Schul- und Jugendarbeit zu schaffen und in der Region zu stärken.

Diese Aufgabe kann praktische Fragen zu den Ausstellungsinhalten, zu den Schulklassen- und Gruppenveranstaltungen, sowie zu der Finanzierung von Besuchergruppen mittels möglicher Sonderpreise, Sondereinlassen etc. beinhalten.

Ein Museum oder eine Ausstellung bietet den Schülerinnen und Schülern die einzigartige Möglichkeit, originalen, authentischen Zeugnissen direkt zu begegnen. Diese unmittelbare Begegnung mit dem Original im Museum oder einer Ausstellung schafft Orientierungsgrundlagen und Maßstäbe der Bewahrung von Erbe und Tradition, aber auch der Auseinandersetzung mit Gegenwart und Zukunft.

Im Museum oder einer Ausstellung lernen Kinder und Jugendliche ästhetische Werte, den Zugang zu vergangenen Epochen und zu fremden Kulturen. Dies schärft den Blick auf unsere Welt und Umwelt, zudem lehrt es neue Schlüsselkompetenzen und Qualifikationen wie z.B. Teamfähigkeit und Kreativität.

Dieser Bildungsprozess wirkt gerade in der Ausstellung des „HOUSE OF MAGIC“ nachhaltig, weil die bisher gesammelten Erfahrungen, hier im Bereich der Naturwissenschaften nochmals in Frage gestellt werden, dabei sinnlich erlebbar bleiben und somit die Lernprozesse nachvollziehbar, aber wesentlich stärker motiviert beschleunigen.

Bei dem Besuch des „HOUSE OF MAGIC“ werden stets die fachliche, museums- und ausstellungsspezifische, methodische, soziale, sowie die Selbstkompetent hervorgehoben.

Durch die Präsentation der Exponate, sowie deren Erklärung durch Filmsequenzen oder Schrifttafeln schafft der Ausstellung des „HOUSE OF MAGIC“ eine einzigartige, dabei viele naturwissenschaftliche Bereiche betreffende Vernetzungs- und Erfahrungsräume.

Gerade eine Ausstellung zum Thema „Magie“ oder „Zauberei“ lässt es zu, dass die Besucher mit allen Sinnen wahrnehmen können, das heißt, Exponate und sich selbst beobachten, beides zu beschreiben, sich selbst zu bestimmen und das Exponat dann zu untersuchen. In der Ausstellung werden naturwissenschaftliche Regeln außer Kraft gesetzt, was dem Besucher zunächst Formulierungsschwierigkeiten bereitet und

Schlussfolgerungen letztlich dahinziehen lässt, die der, u.a. Schulphysik entgehen stehen.

Gleichzeitig lassen sich mit den Exponaten zusammenhängende Experimente in authentischer Umgebung durchführen, um die Ergebnisse dann gemeinsam zu erörtern, zu bewerten, zu transferieren und anzuwenden.

Durch die, vermeintlich durch Magie erzeugte Umwandlung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen der fremden oder vertrauten Dinge, der „Manipulation des Auges“, lernt der Besucher diese ihm bekannten Exponate neu zu bewerten, die Ideen der Funktion wertzuschätzen und letztlich auch, mit dem Gefühl, die Magie aufgeklärt zu haben, sich zu erfreuen.

Die Ausstellung „HOUSE OF MAGIC“ ist eine hoch leistungsfähige Bildungseinrichtung, die gerade für Kinder und Jugendliche, aber auch für interessierte Erwachsene passgenaue Lern- und Erlebnisangebote bereithält. Da diese stets auf die jeweiligen Adressaten und auf die Exponate zugeschnitten ist, wird damit eine vielfältige und unterschiedliche Erfahrungswelt geschaffen.

Dennoch lassen sich klassische Angebotsformen und Standards klar umreißen. Die Ausstellung bietet nach Besucheralter getrennte Führungen, Themenführungen, z.B. zum Thema physikalische Gesetze, Aktiv-Führungen, entdeckende Führungen und interaktive Spielführungen an.

Damit wird die museumspädagogische Form der Vermittlung für Kinder, Jugendliche, Schülerinnen und Schüler zielgruppenspezifisch und altersgerecht dargeboten. Von dialogisch, handlungsorientiert für Ältere, zudem für die Jüngeren zusätzlich spielerisch, zum Mitmachen und Entdecken anregend.

Die Ausstellung vermittelt thematisch und exemplarisch Einblicke in die Welt der Magie und Zauberei, so kann im Anschluss der Ausstellungsführung ein Workshop folgen, der in der Praxis erleben lässt, wie Magie und Zauberei die Sinnesorgane der Besucher beeinflusst.

Im Folgenden wird an jedem ausgestellten Exponat aufgeschlüsselt, wie naturwissenschaftliche Aus- und Einwirkungen zu magischen Momenten werden können. Dabei wird, wie es in der Gesetzgebung der Magier festgeschrieben ist, keine Illusion und deren Handhabung aufgeklärt oder verraten, sondern lediglich die naturwissenschaftliche Methode mit der Methode der Magie verglichen.

Nivens Gesetz: *„Jede hinreichend fortschrittliche Magie ist von Technologie nicht zu unterscheiden.“*

Einleitung

Haben Sie sich je gefragt, wie Zaubertricks funktionieren, wie sich Magie in einem Raum entwickelt, vielleicht haben Sie das. Vielleicht aber ist der Gedanke der Magie Ihnen suspekt, weil die Magie ein besonderes Denken voraussetzt.

Münzen lösen sich im Nichts auf. Karten bewegen sich von unsichtbarer Kraft gezogen durch den Stapel. Löffel verbiegen sich und tonnenschwere Fahrzeuge schweben. Wie kann es sein, dass jemand unsere Gedanken liest? *Wie machen die das?*

Es gibt jede Menge Literatur über die Geschichte der Zauberkunst, über die Illusionen, den neuesten Requisiten und den psychologischen Reaktionen auf Zauberkunststücke. Doch was bedeutet **Magie**?

Der Begriff **Magie** leitet sich vom altpersischen „Magusch“, eine Priesterbezeichnung ab. So reisten z.B. drei „Magoi“ als Weise aus dem Morgenland wegen einer Himmelserscheinung in das damalige Bethlehem. Später, in der Antike wandelte sich der Begriff „Magier“ von Priester zu einem Menschen, dem geheime Kräfte zugesagt wurden.

Der heutige Mensch kennt und nutzt den Begriff „magisch“. Es gibt „magische Orte“, „magische Gärten“, man kann sich von einem Menschen „magisch angezogen“ fühlen und vieles mehr. Als Synonyme für „magisch“ gelten Begriffe wie „geheimnisvoll“, „übernatürlich“, „unerklärlich“, „okkult“ und „dunkel“.

Im Zusammenhang mit „Magie“ taucht immer wieder das Wort „Kunst“ auf: „Zauberkunst“, „magische Künste“, ..., das zeigt, das „Magie“ eine individuelle Erfahrung ist, sehr viele Facetten hat und ein großes kreatives Potenzial freisetzt.

Magie als Idee beinhaltet wesentlich mehr als Deutungen und zaubern. In der Magie dienen Praktiken dazu, über veränderte Zustände eine persönliche Transformation des Individuums zu erreichen. Dabei wird die philosophische Alchemie, die Suche nach dem „Stein der Weisen“ als der abendländische Weg angesehen. Diesen dann so benannten Weg der Erkenntnis einzuschlagen und so zu einem „Mehrwissen“ zu gelangen ist als abendländische Form Magie zu verstehen.

In der Wissenschaft der Hirnforschung wird Magie inzwischen mit Neuromagie (die neurowissenschaftliche Erforschung der Magie) bezeichnet. Im Rahmen dieser Forschungen wird immer wieder deutlich, dass ein beträchtlicher Bestandteil unseres Seins aus Täuschung besteht. Das ist ein integraler Teil unserer menschlichen Natur. Aus diesem Wissen verschafft sich der Mensch einen Überlebensvorteil und gleichzeitig geht er ökonomischer mit den gegebenen Hirnressourcen um. Dies geschieht aufgrund der Art, wie unser Gehirn Aufmerksamkeit erzeugt.

Daraus lässt sich schließen, dass die Magier und Zauberer schon einen Schritt weiter sind als die Wissenschaft, z.B. der Hirnforschung, indem sie seit Jahrzehnten längst wussten, wie Aufmerksamkeit und Bewusstsein funktionieren, und sie dabei ihr überlegenes Wissen für die Unterhaltungskunst und Illusionen einsetzen.

Der Wissenschaft ist inzwischen bekannt, dass Magier und Zauberer die wichtigsten Entdeckungen und Illusionen über das Sehsystem machen und gestalten. So waren es z.B. Maler, nicht Wissenschaftler, die als erste die Gesetze der Perspektive und Okklusion erarbeiteten, um Pigmenten auf einer flachen Leinwand eine Tiefenwirkung zu verleihen.

Das macht klar, dass Magier und Zauberer eine andere Art Künstler waren und sind, denn statt Form und Farbe nutzen sie die Aufmerksamkeit und die Kognition der Zuschauer.

Dieses Vorführen von Zaubertricks stellen letztlich den Mehrwert in Richtung Vermittlung der naturwissenschaftlichen Phänomene dar.

Im Folgendem wird anhand der Exponate in der Ausstellung „HOUSE OF MAGIC aufgelistet, wie die Funktionalität und die Einreihung der Exponate in die MINT – Fächer als Lernbeispiele integriert sind.

Wird aber nun, bei so viel Wissenschaft nicht der Zauber und die Magie des Gegenstandes verloren gehen? Die Offenbarung, dass sich Zauberkunst aufgrund der inhärenten Beschränkung unseres Gehirns als funktionsfähig erweist, ist zutiefst ehrfurchterbietend. Damit vertieft sich das Geheimnis der Magie und des Zauberkunststückes eher, als das es sich zerstreut.

Rensinks Gesetz: *„Zu glauben, die Hand sei schneller als das Auge, ist völlig falsch... Es geht nur um die Kontrolle der Aufmerksamkeit.“*

Exponatsliste

Diese Exponatsliste folgt dem Aufbau der Ausstellung in stringenter Form. Immer wieder lösen sich physikalische, mathematische, chemische, biologische, optische, technische und psychologische Illusionen miteinander ab, so dass ein spannender Rundgang durch die Ausstellung erzielt und gewollt ist.

Foyer:

Nachdem sich die Gruppen (Schulklassen, Erwachsene, Kindergruppen, etc.) im Foyer gesammelt haben, folgt hier eine, auf die Gruppe entsprechende Einweisung und Historie in die Ausstellung. Hier geht es um die richtige Nutzung der Exponate und um die Geschichte der Magie:

„Seit der Antike hat das wissenschaftliche Weltbild in der abendländischen Kultur einen Konkurrenten – die Magie. Kann es Zauberei geben, fragt Cicero und entscheidet sich für ein klares Nein. Hält die Natur magische Kräfte bereit, fragt Plinius und schwankt dabei zwischen nüchternem Realitätssinn und phantastischer Idealvorstellung. Mitten in dem Beginn der wissenschaftlichen Astronomie begründet Ptolemäus die Macht und Magie der Sterne, die die christlichen Kirchenväter aus tieftheologischen Gründen bestreiten.

In der Zauberei verwirft ein Alberto Magnus die Zauberkunst, um in gleicher Schrift aber die Macht der Magie zu loben.

Renaissancephilosophen streiten über magische Formen der Lebensgestaltung, frühneuzeitliche Juristen über die Möglichkeiten der Zauberei. Die Aufklärung sorgt für klarere Linien und muss doch zusehen, wie im eigenen Lager neue Glaubensformen zur Magie entstehen. Die Ausstellung gibt also ein Bild wieder, das schwankt zwischen wissenschaftlicher Erklärung, woran sich fast jeder Besucher versucht und den magischen Momenten, die verblüffen und nachdenklich machen.“

In Folge der Einführung in die Ausstellung wird auch auf die Historie und Idee der hier sehr speziell architektonisierten Ausstellung hingewiesen. Letztlich geht es darum, dem Besucher es zu ermöglichen, Illusionen selbst zu erleben, wie er es aus den elektronischen Medien oder den Live-Shows kennt. Hier ist er ganz nahe an dem zu Erlebenden, hier kann er haptisch spüren und sich durch seine Sinne lenken lassen.

Die Historie der Ausstellung ist schnell erzählt und ein Produkt des großen Interesses der Menschen, die sich für Zauberei und Magie interessieren. Nach sehr langer Planungszeit und fast achtmonatiger Bauzeit konnte das HOUSE OF MAGIC im November 2022 an der Promenade des CentrOs Oberhausen auf einer Fläche von fast 3.000 qm eröffnen.

Parenthese 1:

Lernorte sind aus dem Schulalltag nicht wegzudenken: Schüler und Schülerinnen erkunden in der Natur, in den Stadtvierteln, im Handwerk- oder Industriebetrieb, in Museen und Ausstellungen die reale Welt. Zielstellung dieser Ausstellung ist es, das Lernen hauptsächlich in den MINT-Fächern so zu legitimieren, dass es über seinen Selbstzweck oder über einen gewissen Unterhaltungs- oder Abwechslungswert im Schulalltag hinausweist.

Diese Ausstellung ist eine der weltweit größten Darstellungen zur Magie und zur Zauberei. Schon dadurch hebt sie sich von anderen Ausstellungen hervor.

Vorraum:

Der in Weiß gehaltenen Vorraum zum Fahrstuhl besticht durch seine Klarheit und dem Hinweis auf die Fahrstuhletage 912. Schon hier beginnt die Magie, denn in der Zahlenmystik bedeutet die neun, herausgebildet aus 3×3 Glückseligkeit, während die 12 für die Vollkommenheit steht. Damit steht die zwölf auch für das „All-Umfassende“ der Magie, das Positiv auf den Besucher wirken soll.

Der Vorraum zum Fahrstuhl wird durch einen Einführungstext in die Ausstellung, gesprochen von den weltbekannten Ehrlich Brothers, über zwei Bildschirme beschallt. Hier wird der Besucher und die Besuchergruppen nochmals mit eigenen „Magierworten“ in die Ausstellung eingeführt.

Fahrstuhl:

Nach dieser ca. vierminütigen Einführung öffnet sich die Fahrstuhltür und es folgt eine Begrüßung. Dann setzt sich der Fahrstuhl in Bewegung und fährt auf die 912 Etage. Hierbei ist ein Blick auf das CentrO-Gelände mit den sich dort befindenden Bauten möglich. Durch die senkrechte Aufstiegsbewegung und die dann folgende axiale Drehung des Fahrstuhls, sowie das Herunterfahren zurück auf die 912 Etage entsteht ein Moment des gefühlten Schwebens.

Aufgabe 1:

Mathematik

Der Fahrstuhl fährt mit einer Geschwindigkeit von 25 km/Std. von Etage 0 auf die 912 Etage. Die einzelnen Geschosshöhen sind jeweils 4m.

Wie lange braucht der Fahrstuhl bis er auf der 912 Etage ankommt?

Lösung:

$$4 \text{ m} \times 912 \text{ Etagen} = 3.648 \text{ m} / 25.000 \text{ m/Std.} \quad 3.648 \text{ m} = \mathbf{6 \text{ min.}, 8 \text{ sec.}}$$

Vorraum zur magischen Gedankenwelt:

Nach der Fahrt mit dem Fahrstuhl eröffnet sich ein neuer Vorraum, der nach einer Einweisung durch die Ehrlich Brothers in die „Magische Gedankenwelt“ führt. Zunächst sind die Tore zu dieser Welt verschlossen und auch durch den Haupteingang gibt es keinen Zugang. Dann öffnen sich zwei Tore, links und rechts vom Haupteingang und der Besucher kann die „magische Gedankenwelt“ betreten, jedoch nur, wenn er vorher durch die „Wand gegangen“ ist.

Parenthese 2:

Der Besuch der Ausstellung als Lernort beinhaltet, dass thematische und naturwissenschaftliche Einblicke in neuer Form in die MINT-Fächer gegeben wird.

Zum anderen werden Grundlagen und Hinweise für methodische Entscheidungen zum Lernprozess gegeben. Dazu gehört auch die Führung der Gruppen durch die Ausstellung.

Aufgabe 2:

Optik:

Beschreibe die Funktion eines Hologramms

Lösung:

Ein Hologramm beschreibt die dreidimensionale Ansicht eines Bildes, das eine körperliche Präsenz im realen Raum hat. Damit ein Hologramm entstehen kann, wird ein Objekt mit Laserlicht angestrahlt. Dieser Laser ist in zwei Strahlen aufgeteilt. Auf einer Fotoglasplatte treffen die Lichtwellen der beiden Strahlen aufeinander. Während einer direkt vom Laser ausgeht, wird der andere vom Objekt reflektiert. Streckt nun jemand seine Hand in Richtung des Hologramms, sorgen Schallwellen für ein Kribbeln in den Fingerspitzen. So entsteht das Gefühl, das Hologramm wird berührt.

Ames Room / Durch die Wand gehen

Öffnen sich die Türen, dann betritt der Besucher einen kurzen Weg, der ihn durch die Wand führt. Eine der besonderen Illusionen in der Ausstellung. Fragen wie: „Wie funktioniert das?“, „Das ist phantastisch“ begleiten den Weg jedes Einzelnen durch die Wand.

Aufgabe 3:

Physik:

Ist es möglich, durch eine gemauerte Wand zu gehen?

Lösung:

Physikalisch ist es nicht möglich, durch eine Wand zu gehen, da ein weicher Körper nicht einen harten Körper durchdringen kann. Doch auch diese Aussage ist nicht ganz richtig.

Tatsächlich kann in der molekularen Welt ein weicheres Element ein härteres durchdringen. Dies lässt sich gut ablesen im Periodensystem der chemischen Elemente. Diese sind dort nach Kernladung aufgelistet. Damit befinden wir uns in der Welt der Quantenmechanik. So lässt die Quantenmechanik zu, dass wir als Teilchen durch die Wand laufen könnten, weil die Materie in der Hauptsache aus Zwischenräumen besteht. Das führt zu der Frage, dass wir zwar eine eindeutige, klare Wirklichkeit erleben, die Welt aber auf mikroskopischer Ebene ein wildes, unscharfes Quantengeflimmere ist.

Magische Gedankenwelt

Nachdem der Besucher die Wand durchschritten hat, befinde er sich in der „Magischen Gedankenwelt“ der Ehrlich Brothers. Hier ist der Ort um seine Sinne zu sammeln, Gedanken sprühen und die Lasershow auf sich wirken zu lassen.

Parenthese 3:

Ein Anliegen der Ausstellung ist es, die verschiedenen Thematiken grundlegend, spannend und vielperspektivisch darzustellen, indem wir die vorhandenen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse umkehren und zunächst Verblüffung schaffen. Damit möchten wir Anregungen und Unterstützung für die Gestaltung des Unterrichts in der Praxis geben. In dieser Umkehrung der Erkenntnisse liegt ein hohes Potenzial, Schülerinnen und Schüler in ihrem Bildungsweg und in den Lernprozessen durch das Wecken des Forscherdrangs zu unterstützen.

Auch hier in der Gedankenwelt begegnet uns ein Laser, der verschiedene Tiere, Symbole, Hinweise und Informationen auf verschiedene Gazewände projiziert.

Aufgabe 4:

Physik / Technologie

Wie lässt sich eine Laserfunktion beschreiben?

Lösung:

Der Laser ist ein optischer Verstärker, der gebündeltes, also konzentriertes Licht ausstrahlt. Das bedeutet aber auch, dass ein Laser ständig mit Energie versorgt werden muss, um die Atome in einem bewegten, stark angeregten Zustand zu versetzen und zu halten. Die Energie wird durch Gas, einer speziellen Flüssigkeit oder durch einen Kristall bereitgestellt. Das daraus erzeugte Licht wird in Spiegeln reflektiert und damit verstärkt. Laser nähren sich zunächst durch Licht. Licht ist eine elektromagnetische Strahlung, die sich wellenartig ausbreitet, aber auch gleichzeitig Teilcheneigenschaften hat. Daraus folgt, dass die Bezeichnung „Licht“ nicht nur die Strahlung einer Wellenlänge ist, die unser Auge wahrnehmen kann, sondern dass die Bezeichnung ebenso zutrifft, wenn wir „nicht sichtbares“ Licht, wie z.B. Mikrowellen oder Röntgenstrahlen so benennen.

Werkstatt 1:

Der Besucher betritt nun die „Magische Werkstatt 1 und sieht erstaunt zunächst eine „klassische Werkbank“ und dann verschiedene Phänomene. Hier gilt es ein Gefühl für die Arbeit und Wissensdurst der Magier zu bekommen, denn hier entstehen die Illusionen, hier finden die Tests statt und hier beginnt der spannende Weg, u.a. die naturwissenschaftlichen Gesetze „auszuhebeln“.

Die optischen Phänomene:

In der Werkstatt befinden sich eine Anzahl an optischen Phänomenen. Spirale Drehscheiben, umgekehrte Portraits der Magier, Ventikularbilder etc. All diese Attraktionen beruhen auf optische Wahrnehmungen und die „Verwirrung“ des Auges.

Aufgabe 5

Optik / Biologie

Was bedeutet Optik? Beschreibe die Funktion des Auges?

Lösung:

Die Optik ist zunächst die Wissenschaft vom Licht und deren Wahrnehmung durch das menschliche Auge. Das Auge ist immer von der Trägheit des Gehirns abhängig und fixiert sich auf bestimmte Bereiche, wobei das Gehirn, speziell der Sehnerv die wahrgenommenen Realitäten in bekannte Vorstellungen verändern kann. Zudem hat sich im Gehirn seit vielen Jahren ein Erkennungsmuster gebildet, das in aktueller und gleicher Situation immer wieder abgerufen wird. So ist es durch das Gehirn festgelegt, nicht durch das Sichtbare, das vor den Augen erscheint, das bestimmte Dinge z.B. einer Farbe zugeordnet werden. Das geschieht durch die Okzipitallappen in der Gehirnstruktur. Diese Lappen befassen sich mit der Verarbeitung visueller Informationen.

Parenthese 4:

Die Ausstellung ist in der Lage, pädagogisch-didaktische und als primärer, wie auch sekundärer Lernort verortet zu werden. Das bedeutet, dass die Ausstellung als primärer Lernort die pädagogisch-didaktische und methodischen Anforderungen erfüllt. Als sekundärer Lernort steht die Ausstellung außerhalb des regulären Schulsystems und kann durch den Einbezug in den Unterricht zu einem erweiterten Lernort werden.

Die Okzipitallappen sind zudem für die bewussten Gedächtnisleistungen und dem Erleben von Erinnerungen und Gefühlen zuständig. Permanent vergleichen sie Erfahrungen mit dem neu Gesehenen.

Wenn sich das Auge in eine sich eindrehende Spirale verfängt und diese wahrnimmt, dann ist es eine Gedächtnisleistung des Gehirns, der Okzipitallappen, der die Informationen an andere Hirnstellen weiterleitet. Die Rückmeldung trägt dann die Information, dass sich die Spirale bei dem Blick in die Handflächen weiterdreht, weil der Informationsfluss, das nun neu Gesehene zu verarbeiten, nicht so schnell ist und das erinnerte Bild weiter zeigt.

Das Auge ist damit in der Zeitschiene der Gegenwart um einiges in der Vergangenheit stehen geblieben.

Wie werden nun die Informationen verarbeitet? Zunächst sind da die Sinnesinformationen in diesem Fall über das Wahrnehmen durch unser Sehsystem. Dann gleicht das Gehirn diesen

Sinnesreiz mit früheren Erfahrungen ab und erzeugt damit eine innere Repräsentation, ein Bild der Wahrnehmung der Außenwelt. Bei Bedarf leitet das Gehirn dann möglicherweise sinnvolle Handlungen ein. Auf diese Weise verknüpft das Gehirn alle Aspekte unseres geistigen Lebens: - Wahrnehmen - Denken - Fühlen - Erinnern - Handeln -.

Dies erfordert eine algorithmische Analyse, der Rückgriff auf unser Gedächtnis und die Initiierung einer bewussten Handlung, wie das Schauen in die Handfläche um das Phänomen der sich ein- oder ausdrehenden Spirale, oder der Doppelbilder (Ventikularbilder) um diese wahrzunehmen.

Aufgabe 6

Psychologie / Parapsychologie

Lässt sich „Levitation“ wissenschaftlich nachweisen?

Lösung:

Berichte darüber, dass Menschen schweben gibt es in allen Kulturen. Besonders in Indien wird immer wieder erzählt, das einzelne Gurus schweben oder schweben können. Diesen Vorgang nennt man „Levitation“. In der psychologischen und parapsychologischen Forschung wird besonders dieser Bereich immer wieder erforscht. Das einzige deutsche Institut für paranormale Vorgänge befindet sich in Freiburg/Breisgau. Bisher gibt es keinen wissenschaftlichen Beweis, dass Levitation möglich ist.

Levitation:

Schwebende Schuhe

Die Sportschuhe von Chris Ehrlich schweben unter einer Glaskuppel. Dies hat jedoch nichts mit Levitation zu tun, sondern das Schweben entspringt einem hier nicht zu erklärenden physikalischen Vorgang. Um das Magische und Staunenswerte beizubehalten, wird der physikalische Eingriff in die Schuhillusion hier nicht erklärt.

Aufgabe 7

Astronomie /Physik:

Kann man Zeit verlangsamen und was bedeutet die Formel $E=mc^2$?

„Zeit verlangsamen“

Das Gefühl des Menschen und seiner Wahrnehmung ist so angelegt, dass er ein besonderes, aber auch variables Zeitgefühl in sich trägt. Mal scheint die Zeit langsam zu vergehen, mal

schneller. Immer aber ist die Zeit in Fluss. Der Mensch hat dann die Zeit in ein Raster gedrängt, in Jahre, Monate, Tage, Stunden, Minuten, Sekunden und Millisekunden. Tatsächlich aber verläuft die Zeit in Wellen, mal langsamer, mal schneller. Vorgegeben sind diese Zeitläufte durch die Natur, die Jahreszeiten und Tag und Nacht. Beides sind variable Zeiten.

Erst 1905 veröffentlichte Albert Einstein seine Relativitätstheorie. Diese lautete, dass das Licht immer eine gleichbleibende Geschwindigkeit hat und durch keinen physikalischen Vorgang zu überholen ist. Je langsamer nun ein Gegenstand hinter der Lichtgeschwindigkeit zurückbleibt, je schneller vergeht für diesen Gegenstand die Zeit. Bestände die Möglichkeit, sich schneller als das Licht zu bewegen, dann würde z.B. diese Person viel langsamer altern. Doch dies ist, wie beschrieben, physikalisch nicht möglich. Inzwischen gibt es aber viele mathematische Theorien, wie dies tatsächlich gelingen könnte, wobei aber letztlich nicht die Zeit verlangsamt wird, sondern die Personen und Gegenstände die Zeit als Maßstab ihres Handelns nutzen.

Damit ist klar, dass die einsteinsche Formel: $E=mc^2$ (Energie ist gleich Masse in Geschwindigkeit zum Quadrat) als Bewegungsenergie immer Bestand haben.

Parenthese 5:

Sowohl historisch durchgängig als auch umso mehr aktuell zeigt sich im theoretischen wie im praxisbezogenen Diskurs in der Schulpädagogik die Forderung nach Lebensnähe und der Bezug zur Lebens- bzw. Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler beim Lernen. Die Ausstellung kann entscheidend dazu beitragen, diese Forderungen zu realisieren. Dies begründet sich auch lerntheoretisch, z. B. in der Darstellung authentischer Sinn- und Motivationszusammenhängen.

Durch die in der Magie und Zauberei scheinbar ausgehebelten physikalischen Gesetze stellt sich im Rahmen der Umkehrung ein überstarkes und überzeugendes Bewusstsein bei den Schülerinnen und Schülern ein.

Werkstatt 2

In diesem Zwischenraum zur Werkstatt 3 wird der „Shooter“ präsentiert. Auf Knopfdruck schießt er Rauchringe ab. Ein waagerechter Flug dieser Ringe ist fast nie möglich, denn trotz einer konstant im Raum gehaltenen Temperatur gibt es immer wieder leichte Schwankungen im Flugbild der Rauchringe. Ist die Luftfeuchtigkeit höher, fällt der Rauchring zu Boden, ist sie niedriger, steigt der Rauchring auf.

Aufgabe 8

Meteorologie /Physik

Beschreibe den Unterschied in der Meteorologie am Beispiel Luftdruck, Luftfeuchtigkeit?

Lösung:

Luftdruck beschreibt die Wirkung des Gewichtes der Luft auf die Erdoberfläche. Der Luftdruck wird durch das Barometer gemessen. Die Luftfeuchtigkeit wird in Form von Wasserdampf, der sich in der Luft befindet, gemessen. In der Luft schwebendes Wasser und/oder Eis wird dabei nicht gemessen.

Werkstatt 3

Der beleuchtete mystische Rahmen lädt den Besucher ein, sich dort hineinzustellen und seine Handaußenflächen an den Rahmen zu pressen. Ergebnis ist eine muskulöse Reaktion, die die Arme fast selbständig anheben lässt.

Aufgabe 9

Biologie

Erkläre, warum die Arme nach dem Außendruck fast selbständig ansteigen.

Lösung:

Zunächst ist der Anpressdruck der Handaußenflächen an den Rahmen für den Körper ungewöhnlich, da in der Hauptsache die Handinnenfläche benutzt wird um Druck auszuüben oder auszugleichen. Der Druck der Handaußenflächen setzt andere Muskulaturen in den Armen in Gang, während aber diese nicht auf einen solchen Druck ausgelegt sind. Werden diese Muskeln nun im Oberarm aktiviert, kommt es zu einer dauernden Anspannung, die sich erst durch das langsame Heben der Arme abbaut und das Gefühl von Leichtigkeit gibt. Die Arme lassen sich für eine gewisse kurze Zeit leichter und schwungvoller anheben.

Parenthese 6

Inzwischen suchen und führen nicht nur Bundesländer und Kommunen Listen um „Außerschulische Lernorte“ zu finden. Auch in Oberhausen und weiteren Ruhrgebietsstädten entstehen Datenbanken, die zum Bildungsportal der Städte gehören. Daneben erhalten auch Stiftungen Datenbanken.

Das Angebot des Bundesverbandes der Schülerlabore liegt vor. Neben der großen Vielfalt an Handreichungen, die durch die Ausstellung vermittelt werden, stellt sich die Frage, welche Rolle außerschulischen Lernorten sowohl grundlegend konzeptionell als auch fachbezogen derzeit in Bildungsplänen zugewiesen wird.

Schrumpfraum

Dieser Raum bietet eine schiefe Ebene und dadurch entsteht eine Diskrepanz zwischen Groß und Klein. In der Illusion, auch dargestellt durch eine übergroße Fußleiste und einer darüberliegenden Steckdose entsteht ein Gefühl, das man tatsächlich kleiner ist. Diese Illusion wird noch verstärkt durch einen überdimensionalen Koffer, den man betreten kann.

Aufgabe 10

Biologie

Können Menschen schrumpfen?

Lösung:

Tatsächlich ist die Schrumpfung eines Menschen möglich. Diese kann aber nur durch biologisch-physikalische Einflüsse passieren. Alte Menschen werden z.B. kleiner, weil die die in jungen Jahren gestraffte Wirbelsäule biegt. Ein Schrumpfeffekt tritt auch ein, wenn dem menschlichen Körper Wasser entzogen wird. Menschen sind tatsächlich auch am Abend minimal kleiner als am Morgen eines Tages, weil sich über Nacht die Wirbelsäule streckt. Die Verkleinerung eines Menschen lässt sich sogar optisch wahrnehmen. Zitate wie: „der wurde kleingemacht“, oder: „den haben wir zusammengefaltet“ deuten darauf hin, dass die Menschen tatsächlich den Schrumpfungsprozess verinnerlicht haben, obwohl das Zitat selbst eine andere, psychologische Aussage in sich trägt.

Durch die Umwandlung von klein zu groß bei Alltagsgegenständen kann der Effekt entstehen, dass sich der eigene Blick auf den Gegenstand so verändert, dass unser Gehirn tatsächlich eine optische Vergrößerung wahrnimmt und damit den eigenen Körper als klein erkennen lässt.

Koffer

Der überdimensionale Koffer verstärkt das Gefühl, tatsächlich im Schrumpfraum und anschließenden Schrumpftunnel minimiert worden zu sein. Im Koffer entdecken die Besucher

Der Ausstellung Gegenstände die im realen Leben klein und handelbar sind: Fön, Zahncremetube, Tablet, Kopfhörer, Rubiks Cube Würfel, ein überdimensioniertes 4-gewinnt-Spiel und Pakete von Papiertaschentüchern in Matratzengröße. Erstaunlicherweise werden diese Dinge durch das Auge als solche erkannt. Das Gehirn akzeptiert die überdimensionale Größe der „normalen“ Gegenstände.

Aufgabe 11

Biologie / Psychologie / Philosophie

Entwickle ein kreatives Umkehrmuster von klein zu groß und groß zu klein. Beschreibe hierzu Gegenstände des alltäglichen Lebens.

Lösung:

Betrachten bedeutet immer auch erfinden. Unser Gehirn ist eine Kreativitätsmaschine, das zur Rekonstruktion der Außenwelt immerfort Schlussfolgerungen und Vermutungen anstellt. Damit spiegelt unsere Geistesleistung niemals die reale Außenwelt ab, sondern schafft ein eigenes Weltbild. Unser Gehirn erfindet eine Wirklichkeit, die der Realität oft

sehr entfernt sein kann. Als Beispiel sei hier die Beschreibung eines Unfalles benannt, der dazu führt, dass Augenzeugen das Geschehen jeweils anders schildern, nach kurzer Zeit nicht mal die Farbe des Fahrzeugs oder die Körperform oder Bekleidung der Fahrzeugführer benennen können.

Dementsprechend ist es nicht so und das beweist die Forschung, wie es noch John Locke in seinen philosophischen Schriften vermutete, dass unser Gehirn die reale Welt abbildet. Tatsächlich erfindet unser Geist die Wirklichkeit. Allein aus diesem Grund sieht der Betrachter in den übergroß dimensionierten Gegenständen im Koffer keine Gefahr, denn er exportiert die Größe der Gegenstände in den „Normalen“ Wirkungsbereich.

Schatten

In der westlichen Kultur waren die Schatten über Jahrhunderte schwarz, während in der östlichen Welt, hier besonders in Chinaschon vor hunderten von Jahren mit farbigen Schatten gespielt wurde. Dabei warfen farbige Figuren bunte Schatten auf die Bühnenleinwand und das Volk goutierte anhand der Schattenfarbe in Gut und Böse.

Auch im alten Griechenland wurde der Schatten, die Schattenspiele und der Umgang mit dem Phänomen Schatten gepflegt. Der Schatten hatte sogar einen eigenen Namen. Man nannte ihn „Skia“. Der Philosoph Platon beschreibt eine Episode mit seinem Schatten. Platon ärgerte sich, dass er seinen Schatten nie verliert, er nicht allein gehen und wandern kann. Skia sagt daraufhin zu Platon: „Ich bin immer bei dir, an dich gefesselt, so wie du an mich. Mich loswerden kannst du seit deiner Geburt nicht mehr und vor deiner Geburt war ich schon bei deiner Mutter, mit der Geburt wurde ich mit dir verbunden und wenn du stirbst und beerdigt wirst, dann werde ich dich verlassen. Wenn du nun denkst, was für einen Nutzen ich für dich habe, dann bedenke, ohne mich gibt es keinen Wechsel von Tag zu Nacht, du könntest keine Form von Gegenständen erkennen und alles erschiene dir flach und wesenslos.“ Platon erwiderte, dass der Schatten nur und einzig der Komparse des Lichtes ist. Skia erwiderte, dass das Licht nur stur geradeaus seinen Weg zurücklegt, kopflos springt es herum und wenn es auf ein gläsernes Hindernis trifft, prallt es zurück und schwenkt in eine andere Richtung. Ich, der Schatten jedoch, bin die Erinnerung des Lichtes, ich begleite die Menschen und alle Kreatur auf Erden.“

Aufgabe 12

Optik / Physik / Philosophie

Beschreibe das Phänomen der farbigen Schatten.

Lösung:

Hier treffen zwei Phänomene aufeinander, die in der Natur selten sind. Da ist zunächst eine Lichtquelle mit verschiedenen Farben, dem gegenüber steht eine weiße Wand. Weiß und Schwarz gelten auch als „Nichtfarben“ und sind somit auch physikalisch -zumindest in dieser Ausstellung- nicht von Bedeutung.

In der im Jahre 1810 veröffentlichten „Lehre von der Farbe“ beschreibt Johann Wolfgang von Goethe (Schriftsteller, „Faust“, „Leiden des jungen Werthers“) genau dieses Phänomen der Entstehung von neuen Farben durch die Vermischung bestehender „Reinfarben“. So lassen sich durch die Farben „rot“, „grün“, „blau“ alle anderen Farben erzeugen, sogar die „Nichtfarbe“ schwarz.

Fliegen mit VR -Brillen

Eine VR-Brille besteht aus zwei Linsen, die für jedes Auge ein gesondertes Bild erstellen. Erst dadurch entsteht ein dreidimensionaler Effekt, weil die Bilder auch untereinander leicht versetzt sind. Unser Gehirn berechnet automatisch die Differenz zwischen den beiden Bildern und daraus entsteht der Tiefeneffekt. Das Auge, resp. das Gehirn werden getäuscht.

Aufgabe 13

Optik / Physik

Beschreibe die Wirkungsweise einer VR – Brille.

Lösung:

Zwei grundlegende Effekte unterscheiden den visuellen Eindruck einer VR-Brille von dem eines normalen Displays (TV, Smartphone etc.). da ist zunächst der 3d-Eindruck dank stereoskopischer Illusion, dann das weite Sichtfeld ohne erkennbare „Grenze“. Damit entsteht das Gefühl, als sei man mitten im Bild (Immersion) – oder anders gesagt: man ist in der Virtuellen Realität, wodurch die Grenze zwischen virtuell und echt verschwimmt.

Teleporter

Der Begriff entstammt aus dem griechischen und in Verbindung mit dem lateinischen und bedeutet „fern“ und „tragen“ (tele, tragen, bringen). Er bezeichnet den theoretischen, instantanen Transport eines Objektes von einem Ort zum anderen, ohne den dreidimensionalen Raum dazwischen zu durchqueren.

Tatsächlich gelang es 1993 dem Wiener Quantenphysiker Anton Zeilinger und seinem Team, ein Photon zu teleportieren. 2004 gelang ihnen dann die Übertragung des Quantenzustandes eines Atoms rund 600 Meter über die Donau und 2007 eine Quantenteleportation von La Palma nach Teneriffa, also über ca. 140 km.

Ist Teleportation möglich?

Die bekannten Gesetze der Physik sagen, dass es keine Möglichkeit der Teleportation fester Körper gibt. Dabei soll zwischen zwei Orten Materie transportiert werden. Ohne den

Raum dazwischen zu durchqueren. Die fundamentalsten Naturgesetze verbieten eine Teleportation, in der mathematisch aufgebauten Quantenphysik jedoch ist dies möglich.

Wenn es, und hieran arbeitet sowohl das amerikanische wie das chinesische Militär, einmal eine Teleportation geben sollte, dann würde nach heutigem Stand der Wissenschaft viele hunderte von Jahren dauern, bis die Rechenleistung für eine Teleportation geliefert ist.

Die Frage der Teleportation bringt uns in der Ausstellung zurück zum Thema der „Zeit verlangsamen“ und tief in die Quantenphysik, als Grundlage der Physik.

Aufgabe 14

Physik

Erkläre Teleportation anhand zweier Alexandrio-Kamele.

Lösung:

Teleportation ist für feste Körper nicht, aber für kleinste Teilchen, z.B. Photonen möglich. In vielen Filmen taucht auch das „beamen“ von Menschen immer wieder auf. Das ist reine Fiktion und bisher nur ein Traum der Menschheit.

Doch schaut man in die Geschichte der Menschheit zurück, dann ist dieser Traum der Ortsveränderung schon Jahrtausende alt. Der ägyptische König Ramses II (Ramses der Große) soll einmal zeitgleich an seiner gerade erbauten Grabstelle und in der Hauptstadt Karnak gesehen worden sein. Auch in der griechischen Mythologie gibt es Levitationsberichte und im christlichen Glauben ist eine Levitation Teil der biblischen Geschichte.

Schlussfolgerung

Das Gesamtkonzept der Ausstellung ist aus Sicht der Ausstellungsbetreiber mit den Kooperationspartnern stimmig. Beide haben ein gemeinsames Bildungsverständnis, gemeinsame Ziele und Hoffnungen.

Die Ausstellung berücksichtigt Kinder und Jugendliche, Eltern, Kollegien und Teams und setzt aktiv und unter Beobachtung der schulischen Forderungen Anforderungen zur Bildung um.

Als Themen stehen deutlich die MINT – Fächer im Vordergrund. Das Angebot wird ständig erweitert und erneuert und passt zu den angestrebten Zielen.

Die Ressourcen sind gesichert. Dies sowohl räumlich wie auch finanziell, ideell und personell, d.h. die Ausstellung ist immer zeitnah und unterliegt einer ständigen auch wissenschaftlichen Betreuung.

Kooperationen können verbindlich abgeschlossen werden, diese auch über einen längeren Zeitrahmen hinaus.

Mit der Ausstellung und der angestrebten Zusammenarbeit mit Schulen und Schulklassen aller Schulformen bildet die Ausstellung ein außergewöhnliches Erlebnis für Schüler und Schülerinnen wie auch für die Lehrkräfte und letztlich allen interessierten Besuchern.

Literatur:

Museums- und Ausstellungstechnologie

Baar, Robert; Schönknecht, Gudrun: Außerschulische Lernorte, Weinheim, Basel 2018

Deutscher Museumsbund: Qualitätskriterien für Museen, Berlin 2008

Deutscher Museumsbund: Leitfaden zur Erstellung eines Museumskonzepts, Berlin 2011

Fast, Kirstin: Handbuch museumspädagogischer Ansätze, Opladen 1995

Gibbs, Kirsten: Lifelong learning in Museums, Dt. Museumsbund 2007

Informationstechnologie im Museum, Hrsg. Stiftung Haus der Geschichte, Wiss. Symposium

01. Und 02. Dez. 1997

Loock, Friedrich: Kulturmanagement, Wiesbaden 1991

Museum: Merkheft 01; Informationen zu Kooperationen, Remscheid o.J.

Pagel, Julia: Museen und Lebenslanges Lernen, Berlin 2010

Wissenschaftliche Werke:

Aigner, Florian: Warum wir nicht durch Wände gehen können, Wien 2023

Ashley, Leonard: Geschichte der Magie, Bergisch-Gladbach 1984

Bendikowski, Tillmann: Himmel Hilf, München 2023

Bergmann, Emanuel: Der Trick, Zürich 2016

De Padova, Thomas: Leibniz, Newton und die Erfindung der Zeit, München 2013

Epstein, Lewis: Physik, Köln 2011

Ganten, Detlev: Naturwissenschaften, München 2010

Götttert, Karl-Heinz: Magie, München 2001

Götttert, Karl-Heinz: Magie im Alltag, Stuttgart 2014

Macknik, Steven: Die Tricks unseres Gehirns, Freiburg im Breisgau 2011

Munroe, Randell: What if? Was wäre wenn? München 2014

Vaas, Rüdiger: Vom Gottesteilchen zur Weltformel, Stuttgart 2013

Voggenhuber, Pascal: Leben in zwei Welten, Köln 2009