

EINE LUFTIGE AUSSTELLUNG IN HÖCHSTEN HÖHEN

AB 20. MÄRZ 2015 im Grazer Kindermuseum

Ideal für Kinder von 3 bis 7 Jahren

ÖFFNUNGSZEITEN: MO MI DO 9 - 17 UHR / FR 9 - 19 UHR / SA SO FEIERTAG 10 - 17 UHR

















# Inhaltsverzeichnis

Positionierung – Mission Statement	3
Das Team vom FRida & freD	5
Die Wegbegleitung	7
Lehrplanbezüge	9
Ausstellungsbereiche	. 12
Anmeldung und Termine	. 34
Literatur	35

# **Positionierung - Mission Statement**

FRida & freD ist ein Haus für alle Kinder. Mit unseren Programmen wollen wir den Kindern die Möglichkeit geben, die Welt in ihrer Vielfalt kennen zu lernen und in ihrer Komplexität besser zu verstehen. Neben der Vermittlung von Inhalten richten wir unsere Aufmerksamkeit darauf, dass sich Kinder und Jugendliche zu selbstbewussten und eigenverantwortlichen Menschen entwickeln können, die sorgfältig mit sich, ihren Mitmenschen und der Umwelt umgehen. Dabei wollen wir ein Ort sein, an dem sie und ihre Eltern sich wohl fühlen, der ihre Sinne und ihre Phantasie anregt und herausfordert, ihre Herzen berührt und ihre Kreativität fördert. Durch unsere Erfahrungen und die Reflexion unserer Arbeit möchten wir an der Entwicklung neuer Vermittlungsmodelle arbeiten und mitwirken, und deren Erkenntnisse auch an Dritte weitergeben.

FRida & freD entwickelt dazu einen freien und strukturierten Raum, der belebt werden darf und in dem Kinder unterschiedlichen Alters ihren individuellen Fertigkeiten und Fähigkeiten gemäß tätig werden können. Wir verstehen uns als prozessorientierte Bildungseinrichtung in der Ausstellungen, Workshops und Projekte mit Kindern und für Kinder unter Mithilfe von Pädagoglnnen, KünstlerInnen, DesignerInnen, HandwerkerInnen, WissenschaftlerInnen und TechnikerInnen umgesetzt werden. FRida & freD möchte dabei entdeckendes, fächerübergreifendes, ganzheitliches Lernen fördern und intrinsische Motivation anregen.

FRida & freD möchte allen Kindern die Möglichkeit bieten, einen Platz im Kindermuseum zu leben, wir sind ein inklusives Museum. In unserem Haus sollen verschiedenste soziale und kulturelle Gruppen, Menschen unterschiedlichster geistiger und körperlicher Voraussetzungen und unterschiedlichster Bedürfnisse miteinander spielen. Zu diesem Zweck kooperieren wir vielfältig mit entsprechenden Institutionen, versuchen unser Haus und unsere Ausstellungen weitgehend barrierefrei zu gestalten und bieten Programme mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen an.

FRida & freD konzipiert ausgehend von der wissenschaftlichen Inhaltserarbeitung unter der Devise "Hands On - Minds On" in erster Linie Ausstellungen, in denen das Angreifen und der Kontakt mit den Objekten erwünscht ist und herausgefordert wird. Die Experimente und Objekte stehen nicht für sich alleine, sondern sind eingebettet in eine übergeordnete Geschichte, ein durchgehendes Konzept. Ziel ist es, nicht vorgefertigte Stationen und Abläufe zu entwickeln, sondern vielmehr mit unseren Ausstellungen und Objekten die Basis für sinnliche und tiefergehende Erfahrungen zu schaffen. Die Kinder haben in den Ausstellungen die Möglichkeit, die Themenwelten ohne Zeitdruck und ihrem momentanen Rhythmus folgend zu erleben und mit allen Sinnen zu entdecken.

FRida & freD ist ein Ort lebendiger Kommunikation, hier findet offener, fruchtbarer Austausch zwischen Kindern, KünstlerInnen, Eltern, MitarbeiterÍnnen, PädagogInnen statt. Sie alle lernen und lachen gemeinsam, spinnen Ideen, feiern gemeinsam Feste, spielen gemeinsam und entwickeln

gemeinsam Konzepte. In den Veranstaltungen in unserem Haus wird dieser Austausch verdichtet bzw. die Kreativität der TeilnehmerInnen herausgefordert.

FRida & freD ist eingebettet in ein Netzwerk europäischer Kindermuseen. Wir stehen im ständigen Kontakt und Austausch mit anderen Kindermuseen in Europa und sind Mitglied bei "Hands On Europe", der Vereinigung europäischer Kindermuseen. In diesem Sinne lernen wir nicht nur von einander, sondern denken auch effiziente Nutzungen vorhandener Infrastrukturen an. In unserer mehrjährigen Ausstellungsplanung sehen wir vor, regelmäßig Ausstellungen von anderen Museen zu leihen bzw. zu adaptieren. Produktionen unseres Hauses sollen von anderen Kindermuseen übernommen werden.

FRida & freD strebt eine Zusammenarbeit mit Institutionen des sekundären Schulwesens und des tertiären Bildungswesens an. In gemeinsam entwickelten Lehrveranstaltungen sollen die StudentInnen die Möglichkeit bekommen sich praktisch und theoretisch mit persönlichen, schulischen und außerschulischen Fragestellungen umfassend zu konfrontieren, zu reflektieren, zeitgemäße Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln und Visionen zuzulassen.

# Das Team vom FRida & freD

# Jörg Ehtreiber

Geschäftsführung & Intendanz

# Nora Bugram

Leitung Theater & Assistenz Ausstellungen

# **Bettina Deutsch-Dabernig**

Leitung Ausstellungen & Assistenz der Intendanz

# **Marcus Heider**

Leitung Marketing & Öffentlichkeitsarbeit

# Jürgen Kicker

Technik

# Nikola Köhler-Kroath

Leitung Pädagogik

#### Ulrike Lackner

BesucherInnenservice

#### Barbara Lamot

Leitung Rechnungswesen & Assistenz der Geschäftsführung

# Barbara Malik-Karl

Leitung BesucherInnenservice

#### Martin Mariacher

Leitung Technik

# Tinka Molkentin

Ausstellungsarchitektur & Projektbetreuung

# Karin Mulzet

Pädagogik

# Gerlinde Podjaversek

Ausstellungen

# Susanne Sattmann

BesucherInnenservice

# Mirjam Schöberl

Ausstellungen

# Petra Schulz

Betriebsleitung Märchenbahn

# Ingrid Stipper-Lackner

Leitung BesucherInnenservice

# Cathrin Weidinger

BesucherInnenservice

# Elisabeth Wohlschlager

Ausstellungsarchitektur & Projektbetreuung

# WegbegleiterInnen

Anna Reinstrom

Carina Wassertheurer

Daniela Hofer

David Hirner

Desiree Rinder

Elias Pirchegger

Elisabeth Rainer

Elke Märzendorfer

Eva Schrittwieser

**Evelyn Sammer** 

Julia El Kholi

Laura Knaller

Leon Haidvogl

Lisa Heitzinger

Lisa Waldner

Magdalena Moser

Magdalena Zingl

Manuela Weber

Paul Klingenberg

Stefanie Zach

Theresa Kaufmann

Vanessa Widmann

# Die Wegbegleitung

In angenehmer Atmosphäre werden die Kinder von den MitarbeiterInnen bei einer Einstimmungsrunde auf das Thema vorbereitet und erhalten alle wichtigen Informationen für ihren Ausstellungsbesuch. Da es das Thema der Ausstellung mit sich bringt, dass an vielen Stellen im Luftschluss Luft erzeugt wird, gibt es die Möglichkeit, bestimmte Ausstellungsobjekte ein- und auszuschalten. So wird gewährleistet, dass die Einstimmungs- und Abschlussrunde mit den Kindern in möglichst ruhiger Umgebung durchgeführt werden kann.

Die Gruppen werden nicht durch die Ausstellung geführt und zur "Absolvierung" aller Stationen veranlasst, vielmehr wird den Kindern die Möglichkeit gegeben, sich selbst auf Entdeckungsreise zu begeben und die einzelnen Angebote nach eigenen Interessen und in ihrem persönlichen Tempo zu erleben. MitarbeiterInnen des Kindermuseums FRida & freD begleiten die BesucherInnen, "erobern" mit ihnen das Luftschloss.

In einer gemeinsamen Abschlussrunde wird der Ausstellungsbesuch reflektiert. Hier haben die Kinder die Möglichkeit, ihre Eindrücke, die sie während der Ausstellung gesammelt haben, mit den anderen Kindern zu teilen und sich in der Gruppe auszutauschen.

Aus Sicherheitsgründen dürfen Gruppen NICHT auf die Lümmelzone!

# **Grundidee zur Ausstellung**

Luft als Ausstellungsthema zu wählen bedeutet, sich mit verschiedenen Aspekten auseinander zu setzen, die vielleicht auf den ersten Blick nichts oder nicht viel miteinander zu tun haben und zwar deshalb, weil Luft allgegenwärtig ist und ständig um uns. Um Kindern zwischen 3 und 7 Jahren zu vermitteln, wann, wo, wie und warum Luft eine Rolle spielt, ist es passend, unterschiedlichste Interaktionen anzubieten, die nur eines gemeinsam haben – man braucht dazu Luft. Um der jungen Zielgruppe einen atmosphärischen Rahmen zu ermöglichen, werden die verschiedenen Interaktionen mit differenzierten Schwierigkeitsgraden in ein phantastisches Luftschloss eingebettet. So gelingt es, das elementare Medium Luft in einer sinnlichen Umgebung zu präsentieren.

BesucherInnen werden so nicht nur zu BesucherInnen des Museums, sondern auch zu Gästen im Luftschloss. Luftgeister begrüßen sie schon am Schlosseingang und heißen sie willkommen! Wer möchte mit den Luftwesen im Schloss feiern?

# Lehrplanbezüge

Das Kindermuseum ist eine außerschulische Bildungseinrichtung, daher behalten wir bei der Konzeption von Ausstellungen auch stets die Ziele, Unterrichtsprinzipien und didaktischen Grundsätze der Volksschule sowie auch den BildungsRahmenPlan für elementare Bildungseinrichtungen im Auge.

Kinder sind von Natur aus neugierig und erforschen gerne ihre Umwelt. Je jünger die Kinder sind, desto stärker steht das Spiel dabei im Vordergrund, aber auch in den nachfolgenden Jahren ist das "Lernen im Spiel" die empfohlene Lernform. Aus diesem Grunde können Kinder und Jugendliche die Ausstellungen auch in ihrem eigenen Tempo, nach ihren eigenen Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten entdecken. Die Selbsttätigkeit und das Sammeln von vielfältigsten Eindrücken und Erfahrungen stehen dabei im Vordergrund.

#### Allgemeines Bildungsziel:

Kindern soll eine grundlegende und ausgewogene Bildung im sozialen, emotionalen, intellektuellen und körperlichen Persönlichkeitsbereich ermöglicht werden. Wertschätzung und das Vertrauen in die Kinder sind dabei ein wichtiger Aspekt.

Die Grundschule hat daher folgende Aufgabe zu erfüllen:

- > Entfaltung und Förderung der Lernfreude, der Fähigkeiten, Interessen und Neigungen.
- > Stärkung und Entwicklung des Vertrauens in die eigene Leistungsfähigkeit.
- > Erweiterung bzw. Aufbau einer sozialen Handlungsfähigkeit.
- > Entwicklung und Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einsichten.
- > Schrittweise Entwicklung einer entsprechenden Lern- und Arbeitshaltung.

#### Unterrichtsprinzipien:

Die Umsetzung der Unterrichtsprinzipien im Schulalltag erfordert eine wirksame Koordination der Unterrichtsgegenstände unter Ausnützung ihrer Querverbindungen, den Einsatz geeigneter zusätzlicher Unterrichtsmittel und allenfalls die gelegentliche Heranziehung außerschulischer Fachleute. Für diese Umsetzung bietet sich vor allem projektorientierter Unterricht und Formen offenen Unterrichts an.

#### Didaktische Grundsätze:

Individualisierung - im Hinblick auf das individuelle Lerntempo, die Lernbereitschaft und Lernfähigkeit, die Interessen, Vorerfahrungen, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie ihrer Selbständigkeit sind Kinder differenziert zu fördern.

Bei der Gestaltung von Lerngelegenheiten ist dem besonderen Bewegungsbedürfnis des Kindes Rechnung zu tragen. Viele Lernsituationen müssen nicht im Sitzen durchgeführt werden.

Die Entwicklung sozialer Fähigkeiten ist eine der großen Aufgaben der Schule. Zielorientiertes soziales Lernen greift geeignete Situationen auf. Die Förderung der Persönlichkeit des Kindes zielt auf die Stärkung des Selbstwertgefühles und auf die Entwicklung des Verständnisses für andere ab. In besonderer Weise ermöglicht dies das Mit- und Voneinanderlernen, das gegenseitige Helfen und Unterstützen, das Entwickeln und Akzeptieren von Regeln und Ordnungsrahmen, das Erkennen und Durchleuchten von Vorurteilen, ...

Ganzheitlichkeit und Lernen mit allen Sinnen - wer etwas über Luft erfahren möchte, muss auch Luft spüren, mit Luft spielen und Luft erzeugen können. Das Ansprechen von unterschiedlichen und vor allem mehreren Sinneskanälen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Erlebtes auch langfristig im Gehirn abgespeichert wird. Gerade Luft ist etwas Allgegenwärtiges und doch so Komplexes. Luft ist nicht gleich Luft. Um dieses breite Spektrum des Themas zu begreifen, ist es notwendig, tatsächlich zu greifen, aktiv zu werden. Dies ist in der Ausstellung durch die große Vielzahl an Objekten und Tätigkeiten möglich.

Differenzierung - jedes Kind ist anders. Auch wenn die Ausstellung La Le Luftschloss speziell für die Zielgruppe der 3-7jährigen konzipiert wurde, heißt dies nicht, dass diese Zielgruppe eine homogene ist. Ganz im Gegenteil, gerade in diesen Jahren entwickeln Kinder sehr viele Fähigkeiten und Fertigkeiten und ein 3jähriges Kind unterscheidet sich grundlegend von einem 7jährigen Kind. Aber auch innerhalb der Gruppe der Gleichaltrigen gibt es große Unterschiede. Daher ist es unbedingt notwendig, Differenzierungsmöglichkeiten zu haben. Diese können gestalterische sowie inhaltliche Aspekte betreffen.

Inklusion - bei der Konzeption der Ausstellung La Le Luftschloss wurde in allen Planungsschritten stets darauf geachtet, wie alle Menschen mit ihren unterschiedlichen Bedürfnissen daran teilhaben können.

Geschlechtssensibilität - die Ausstellung ist so gestaltet, dass Mädchen und Burschen unabhängig von ihrem Geschlecht ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten erproben, anwenden und verfeinern können. Vor allem Mädchen für technische und naturwissenschaftliche Bereiche zu begeistern ist dem Kindermuseum ein Anliegen.

Sachrichtigkeit - um ihre Umwelt in ihrer Komplexität begreifen und verstehen zu können, müssen Zusammenhänge in altersgerechter Art und Weise angeboten werden. Manchmal müssen Inhalte sprachlich vereinfacht werden. Nichts destotrotz muss die Sachrichtigkeit gewährleistet sein. Daher arbeitet das Kindermuseum FRida & freD stets mit Experten und Expertinnen der jeweiligen Fachrichtungen zusammen.

Der Schulalltag soll Kindern möglichst viele und vielfältige Möglichkeiten für hantierenden Umgang und Handeln eröffnen. Die Aktivitäten reichen dabei vom spielerischen Tun über planmäßiges Arbeiten bis zum selbst gesteuerten, entdeckenden Lernen.

#### Lernziele:

- Wetterbeobachtungen einfachster Art durchführen
- Erkennen, dass Pflanzen zur Verbesserung der Lebensqualität beitragen (Luftverbesserer, Schattenspender)
- Zeitabläufe (Jahreskreis, ...) erfassen und in einfacher Weise darstellen
- Die Naturkraft Wind kennen lernen
- Nutzungsmöglichkeiten dieser Naturkraft erproben (Windrad, Segel)
- Gegenstände auf Eigenschaften hin überprüfen (winddicht, winddurchlässig, hält warm, ...) und verschiedene Materialerfahrungen machen
- Wettererscheinungen wie Nebel, Gewitter und Sturm kennen lernen
- Luft als lebensnotwendigen Stoff kennen
- Bewegung: durch Bewegung erobern Kinder ihre Umwelt, erleben sich selbst beim Tun und werden motiviert, weitere Erfahrungen zu sammeln
- Wettererscheinungen in verschiedenen Darstellungen erfahren (Töne, Geräusche, Fotos, Gemälde, ...). Selber künstlerisch aktiv und kreativ tätig werden
- Durch Beobachtung, Experimentieren und Spielen sich mit der Umwelt und Umgebung befassen, Zusammenhänge erkennen und Sachwissen erweitern

# Ausstellungsbereiche

Die Ausstellung ist ein Schloss mit Garten und Umland, wo auch verschiedene Luftgestalten leben. BesucherInnen sind als Gäste in dieses Luftschloss eingeladen. Im La Le Luftschloss treffen Kinder auf viele verschiedene Situationen, in denen Luft eine Rolle spielt bzw. auf Gegenstände, die mit Luft gefüllt sind, mit Luft bewegt werden können oder mit denen Luft produziert werden kann. Die Atmosphäre ist luftig und leicht, das Schloss wirkt fantastisch und lädt zum Entdecken und Probieren ein.

# 1. Luft ist immer und überall

# 1.1. Luftüberraschung

Luft ist überall und bewegte Luft kann man spüren.

Im gesamten Ausstellungsbereich wird man hin und wieder von plötzlichen Luftstößen überrascht. So flattern einige "Wände" des Luftschlosses im Wind, da sie durch Luftströme aus dem Boden bewegt werden.

Auch Luftgeister tauchen immer wieder an verschiedenen Orten in ihrem Luftschloss auf.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Luftgeister sind Wesen aus der Mythologie. Elfen zählen zu den Luftgeistern und sie tauchen in Opern, Sagen und Geschichten seit Jahrhunderten auf. Beispiele dafür wären der Geist aus der Flasche oder Ariel, der Luftgeist bei Shakespeare. Aber auch die Welt der Computerspiele und Filme haben sie erobert, wie World of Warcraft und Avatar beweisen.

#### 1.2. Was Luft alles kann

Luft ist sehr vielseitig und allgegenwärtig. Sie taucht als Wind auf, gelangt beim Atmen in und aus unserem Körper, kann beim Spielen von Blasinstrumenten Töne erzeugen, sie kann Gegenstände bewegen und vieles mehr.

Kindern wird eine möglichst große Bandbreite an Aspekten rund um das Thema Luft aufgezeigt, indem sie auf ein großes Verschiebe-Puzzle im Eingangsbereich der Ausstellung treffen. Durch Verschieben können die verschiedenen Luft-Aspekte zu einem großen Bild zusammengefügt werden.

Darauf ist zu sehen, was Luft alles bewegen kann, was sich in der Luft bewegt oder mit Hilfe von Luft bewegt wird, wer Luft braucht usw.

Zusätzlich zum Bau des Puzzles hören BesucherInnen einen Text, der die Vielseitigkeit von Luft beschreibt.

Das Puzzle fügt sich in die Ausstellungsgestaltung ein, indem es im Eingangsbereich des Schlosses wie ein Blumenbeet positioniert ist.



# Informationen für Begleitpersonen:

Für Luft gibt es zahlreiche Synonyme wie H2O, Oxigen, Sauerstoff, Böe, Brise, Föhn, Luftwelle, Wind, Atem, Odem, Klima, Atmosphäre, Puste, um nur einige zu nennen.

# 2. Die Kraft der Luft

# 2.1. Luftzustellung

Im Bereich vor der Lümmelzone gibt es eine große Rohrpostinstallation. BesucherInnen können Tücher und leichte Bälle durch das Rohrlabyrinth bewegen und feststellen, ob sich Tücher und Bälle unterschiedlich schnell fortbewegen lassen und welche Wege die Gegenstände im Rohrsystem nehmen.

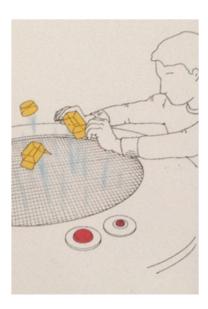


# Informationen für Begleitpersonen:

Anfang des 20. Jahrhunderts gab es in verschiedenen Großstädten ausführliche Rohrpostanlagen mit Hunderten Kilometern Länge. Moderne Rohrpostanlagen werden vor allem in Gebäuden verwendet, um den internen Transport von Unterlagen und Gegenständen abzuwickeln. Dafür werden Papiere oder Gegenstände in zylindrische Behälter geschlossen, welche dann mit Druckluft durch Rohre zum Empfänger befördert werden. Auch im Bankwesen werden häufig Geldbeträge mittels Rohrpost direkt in einen Tresorraum oder in Krankenhäusern zum Beispiel Blutproben von den Stationen in die Labore transportiert.

# 2.2. Luftkissen

Kinder bauen aus Papiertellern und Papierbechern Flugobjekte. Sie können ihre Flugobjekte in einem Luftstrom schweben lassen. Je nach Zufriedenheit mit den Flugeigenschaften können die Objekte noch durch Einschneiden, Knicken oder neuer Falttechnik verbessert und das Objekt sogar zum Drehen in der Luft gebracht werden. Durch Tüfteln und Versuchen werden so Flugeigenschaften erforscht.



#### Informationen für Begleitpersonen:

Ob ein Objekt schwebt oder vom Luftstrahl nach oben getragen wird, hängt von seiner Form ab. Die Gesetze, die das Fliegen und den Windwiderstand beschreiben, heißen Aerodynamik. Beim Fliegen sind mehrere Kräfte ausschlaggebend. In diesem Falle zieht das Gewicht das Objekt nach unten, der Auftrieb wirkt nach oben und ermöglicht somit das Fliegen in der Luft und der Luftwiderstand bremst es.

# 2.3. Segelboote bauen

Zum Segeln wird Wind benötigt. Das können BesucherInnen testen, indem sie selber Segelboote mit einfachen Materialien bauen und über einen See in der Ausstellung fahren lassen. Mit Hilfe eines Blasebalgs oder einer Luftpumpe können sie die Richtung beeinflussen, in welche ihr Boot segeln soll. Damit die BesucherInnen keine nassen Füße bekommen, gibt es Gummischuhe.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Was ist eine Flaute? Von einer Flaute spricht man vor allem beim Segeln, wenn Windstille herrscht. Auf der Beaufortskala ist das die Größe Null - das Fehlen jeglichen Windes.

Die Beaufortskala ist eine Skala zur Klassifikation von Wind nach dessen Geschwindigkeit. Es handelt sich um das am weitesten verbreitete System zur Beschreibung der Windgeschwindigkeit (http://de.wikipedia.org/wiki/Beaufortskala).

Auf ein Segelboot wirken zwei Kräfte: der Winddruck auf das Segel und die Windströmung am Segel. Der Wind drückt von hinten oder von der Seite auf das Segel und stößt dabei am Segel auf Widerstand. Dadurch wird das Boot nach vorne "geschoben". Die Windströmung "zieht" durch Unterdruck sozusagen am Segel.

# 2.4. Flugobjekte bauen

BesucherInnen bauen verschiedene Flugobjekte und können sie von einer erhöhten Startposition hinab fliegen lassen. Es gibt die Möglichkeit, mit anderen BesucherInnen einen Flugwettbewerb zu machen.

Kinder finden 4 Arbeitsplätze, mit den jeweiligen Anleitungen, Materialien und einem fertigem Modell vor. Folgende Flugobjekte können gebaut werden.

- Flotter Flitzer
- Schlaufe
- Space Raumgleiter
- Deltaflieger

Es ist nicht notwendig, dass Kinder über die 4 Kräfte, welche beim Fliegen wirken, Bescheid wissen. Es geht vor allem darum, etwas zu bauen, das Flugverhalten zu beobachten, Änderungen vorzunehmen und deren Auswirkungen wiederum auf das Flugverhalten zu sehen und zu analysieren. Kinder erkennen sehr rasch, dass gewisse Änderungen an ihren Flugobjekten (z.B. Gewicht, Einknicken von Flügeln, ...) große Auswirkungen auf den Abflug, das Gleiten oder das Landen haben.

# Informationen für Begleitpersonen:

Auf ein Flugzeug wirken vier physikalische Kräfte: Das Gewicht zieht es nach unten, der Auftrieb wirkt nach oben und ermöglicht somit das Fliegen in der Luft. Der Antrieb drückt das Flugzeug vorwärts, der

# Luftwiderstand bremst es.

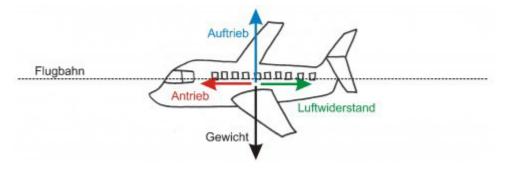


Fig. 1: Auf horizontaler Flugbahn mit konstanter Geschwindigkeit

Beim Starten muss das Flugzeug beschleunigen. Dazu muss der Antrieb grösser als der Luftwiderstand sein. Damit es vom Boden abhebt, muss nun auch für kurze Zeit der Auftrieb größer als das Gewicht

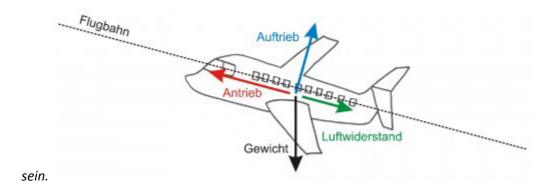


Fig. 2: Kurz nach dem Start

Beim Landen bremst das Flugzeug ab. Bei nach unten geneigter Flugbahn wirkt das Gewicht nun zum Teil als Antrieb, genauso wie mit dem Fahrrad beim Berg Herunterfahren. Der Luftwiderstand muss also den gesamten Antrieb übersteigen.

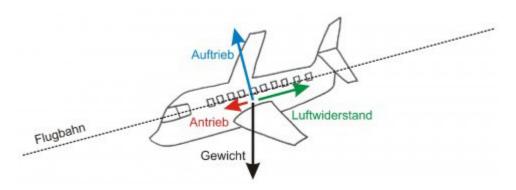


Fig. 3: Beim Landeflug

(Siehe auch: http://www.planet-schule.de/warum/fliegen/themenseiten/t4/s1.html)

# 2.5. Ball im Luftstrom

BesucherInnen können Wasserbälle auf einem Luftstrom schweben lassen. Kinder sind fasziniert davon, dass die Bälle wie von Zauberhand schweben. Die Luftquelle kann bewegt werden, sodass die Bälle im Luftstrom bleiben, aber auch wegbewegt werden können.

Sie können auch ihre Hand oder ihren Kopf in den Luftstrahl halten, da sich die Luftquelle auf ihrer Höhe befindet. Sie können auch versuchen, die tanzenden Bälle zu fangen.



#### Informationen für Begleitpersonen:

Bei diesem Phänomen spricht man vom Coanda-Effekt. Er ist nicht klar vom Bernoulli-Effekt abzugrenzen. Unter Coanda-Effekt werden Phänomene bezeichnet, die eine Tendenz eines Gasstrahls oder einer Flüssigkeitsströmung nahelegen, an einer konvexen Oberfläche "entlangzulaufen", anstatt sich abzulösen. Bei einem Tischtennisball verbleibt der Ball im Luftstrom, obwohl der Ball schräg von unten angeblasen wird. Die den Ball umströmende Luft bleibt am Ball "kleben", d.h. sie umströmt ihn auf der Oberseite länger als auf der Unterseite. Durch diese Asymmetrie entsteht eine Kraft nach oben und der Ball fällt nicht zu Boden.

#### 2.6. Schwebender Ball

Ein Wasserball schwebt und tänzelt in einem Luftstrom. Er lässt sich kaum daraus wegbewegen nicht einmal, wenn er in einem anderen Winkel angeblasen wird. Mit etwas Geschick gelingt es den Kindern, den Ball durch die zwei Ringe zu befördern. Diese Station ist dem "Ball im Luftstrom" ähnlich, allerdings erfordert es viel Geschickt, um den Wasserball zu steuern.

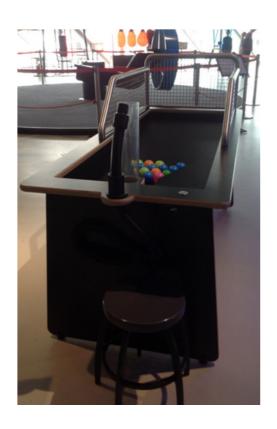
#### 2.7. Schweben im Luftstrahl

Hier können BesucherInnen testen, wie ein Objekt gestaltet sein muss, damit es im Luftstrom schwebt. Auf dem Tisch befinden sich vier beweglich Luftauslässe und viele verschiedene Bälle unterschiedlicher Größe sowie andere Objekte. BesucherInnen können probieren, welche Objekte im Luftstrom schweben und wie gut sie sich im Luftstrom halten, wenn der Luftstrom bewegt wird. Die Stärke des Luftstroms lässt sich durch Zuhalten des benachbarten Auslasses variieren. BesucherInnen testen, warum manche Objekte im Luftstrom schweben und andere nicht. Liegt es am Gewicht? Liegt es an der Form? Darüber hinaus können sie mit den Luftströmen spielen - ist es beispielsweise möglich, Bälle von einem Luftstrom zu einem anderen zu übergeben?



# 2.8. Bernoulli-Fontäne

Kinder können mit Hilfe eines Schlauches, aus dem Luft strömt, Bälle schießen. Aus dem Schlauch tritt Luft mit hoher Geschwindigkeit aus (umgekehrt wie bei einem Staubsauger). Die Luft wird zu einem Rohr aus Plexiglas gehalten. Nach dem Gesetz von Bernoulli fällt in der beschleunigten Luft der Druck ab. Dadurch werden die Bälle nach oben gesaugt. Am besten funktioniert das, wenn der Schlauch knapp unterhalb die Öffnung des Plexiglasrohres gehalten wird. Die Bälle werden also angesaugt und fortgeschossen. Diese Technik nutzt man unter anderem bei Zerstäubern, wie z.B. Airbrush-Pistolen oder Parfümzerstäubern.



#### Informationen für Begleitpersonen:

Daniel Bernoulli entdeckte im 18. Jahrhundert die Beziehung zwischen der Fließgeschwindigkeit eines Fluid (Gas oder Flüssigkeit) und dessen Druck. Er fand heraus, dass in einem strömenden Fluid ein Geschwindigkeitsanstieg von einem Druckabfall begleitet wird. Den Bernoulli-Effekt kann man selber testen, wenn man einen Tischtennisball über einen eingeschalteten Fön hält. Die Luft strömt schnell aus dem Fön. Je schneller die Luft strömt, desto niedriger wird der Druck. Dort wo aber ein niedriger Druck oder Unterdruck herrscht, entsteht ein Sog und dieser treibt den Ball immer wieder neu in die Mitte des Luftstroms.

Der Bernoulli-Effekt wirkt auch, wenn man bei Wind mit einem Regenschirm spaziert und dieser sich umklappt. Der Wind streicht über den gerundeten Schirm und unterhalb des Schirms entsteht ein Unterdruck und dadurch ein Sog. Der Sog klappt den Schirm in die andere Richtung.

Noch einfacher als mit einem Fön kann man diesen Effekt mit einem Streifen Papier zeigen. Halte das Papier an die Unterlippe und blase kräftig. Das Papier wird nach oben gezogen. Denn unterhalb des Papiers entsteht ein Unterdruck und der Sog zieht das Papier nach oben.

#### 2.9. Schallwellen-Trommel

Unter Schall versteht man mechanische Schwingungen in einem gasförmigen, flüssigen oder festen Stoff mit Frequenzen im Hörbereich des menschlichen Gehörs. Schallwellen können sich nicht im luftleeren Raum ausbreiten. Sie brauchen ein sogenanntes Übertragungsmedium aus beweglichen Teilchen, welche die Welle weiterleiten. Ein solches Medium ist z. B. Luft oder Wasser. Wir sind vor allem an die Schallübertragung durch die Luft gewöhnt: beim Sprechen, Musikhören ... Wird Luft durch ein Instrument oder eine Maschine in regelmäßige Schwingungen versetzt, breiten sich diese Schwingungen als Schallwellen aus.

Um BesucherInnen Schallwellen "sichtbar" bzw. spürbar zu machen, können sie mit einer Schallwellen-Trommel Pappbecher umwerfen. Sie klopfen auf die Rückseite der Trommel und die Becher, die in großer Entfernung stehen, werden umgepustet. Nicht durch Zauberhand, sondern durch die Schallwellen, welche von der Trommel ausgehend sich durch den Raum ausbreiten.





#### Informationen für Begleitpersonen:

Schallwellen kann man nicht sehen, daher ist es auch schwer vorstellbar, dass sich Geräusche, Töne usw. in Form von Wellen ausbreiten. Wenn ein Geräusch oder ein Ton entsteht, wird die Luft an dieser Stelle weggedrückt und diese gedrückte Luftschicht breitet sich in alle Richtungen aus. Du kannst dir das wie jene Wellen vorstellen, die entstehen, wenn du einen Stein ins Wasser fallen lässt.

Schall wird von Menschen meist über das Hirn-Gehör-System aufgenommen. Aber mit Hilfe der Schallwellen-Trommel kann der Schall auch sichtbar gemacht werden. Wenn du in einer Disko neben einer Box stehst, kannst du z.B. den Bass bei lauter Musik sogar an deinem Körper spüren.

# 2.10. Luftlabyrinth

Die Luft benötigt für Bewegung einen Einlass und einen Auslass. Daher ist es beim Lüften der Wohnung sinnvoll, zwei Fenster oder Türen zu öffnen, sodass es einen Austausch der Luft gibt. BesucherInnen treffen auf ein Labyrinth mit verschiedenen Schiebetüren. Sie öffnen oder schließen die Schiebetüren aus Plexiglas, um Bälle durch das Labyrinth zu bewegen. Je nachdem, wie die Schiebetüren geöffnet oder geschlossen werden, verändert sich die Luftzirkulation/ der Luftzug. So kann der Ball von einem Ende des Labyrinths zum anderen transportiert werden.





# 2.11. Vogelscheuchen

Vogelscheuchen bewegen sich im Wind und vertreiben so Vögel von den Feldern. In der Ausstellung steht eine Vogelscheuche, welche BesucherInnen bunt, witzig oder verrückt anziehen können. Darüber hinaus gibt es Gegenstände wie CDs oder Folie, die in der Sonne glitzern, wenn sie im Wind bewegt werden. Vor allem das Zusammenspiel von beweglichen und glitzernden Teilen machen Vogelscheuchen erfolgreich. Daher haben die meisten Exemplare bewegliche Arme bzw. herabhängende Streifen an den Armen.

# Informationen für Begleitpersonen:

Vogelscheuchen gibt es vermutlich seit Beginn des Ackerbaus und sie sind bis heute weltweit verbreitet. So vertreiben sie Vögel auf asiatischen Reisfeldern. Da sich Vögel jedoch an eine Vogelscheuche gewöhnen können, wird empfohlen, das Aussehen bzw. den Ort der Vogelscheuche immer wieder zu verändern.

#### 2.12. Wolkenschweben

Kinder aktivieren einen Kurzfilm ohne Anfang und ohne Ende über ein Blasinterface. Solange sie hineinblasen, läuft der Film ab, tun sie es nicht, bleibt das Standbild an der Stelle, an der sie aufgehört haben zu blasen. Es sind kleine Wölkchen zu sehen, die sich zu konkreten Gegenständen formieren und dann wieder auseinander bewegen und sich zu einem anderen Gegenstand formieren. Wolken können die Größe verändern, daraus entstehen Motive wie bspw. Schmetterling, Schnecke, Fisch, Herz, Pilz, Mond.

Durch das Blasen können Kinder die Wolken entstehen lassen und verändern.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Wie entstehen Wolken? Wenn die Sonne die Erde erwärmt, verdunstet Wasser auf der Erdoberfläche. Das Wasser auf der Erde ist vor allem in Seen, Flüssen und im Meer vorhanden. Das Wasser verdunstet und steigt in Form von kleinen Wassermolekülen nach oben. Je wärmer es ist, desto mehr Wasserteilchen können in die Höhe steigen. Dort oben kühlen die Wassermoleküle in der Luft wieder ab. Irgendwann haben keine weiteren Wasserteilchen in der Luft Platz – die Wissenschaft spricht von einem gesättigten Zustand der Luft. Ist die Luft gesättigt, entstehen Wolken. Aus den Wassermolekülen werden kleine Wassertröpfchen. Es können sich immer mehr Wassertröpfchen mit einander verbinden und so zu größeren Tropfen werden. Wenn die Tropfen zu schwer werden, fallen sie in Form eines Regentropfens wieder zur Erde hinab.

Im Jahr 1803 hat der englischer Admiral Howard ein Buch veröffentlicht, wo er die Wolken das erste Mal mit lateinischen Wörtern beschrieben hatte. Seit dieser Zeit haben die Wolken lateinische Namen. Er teilte die Wolken in 4 Grundarten: Die Haarlocke (Cirrus), die glatte Schicht (Stratus), den Haufen (Cumulus) und den Schleier (Nimbus).

Die **tiefen Wolken** sind Wasserwolken. In ihnen haben sich aus dem Wasserdampf viele kleine Wassertröpfchen gebildet. Wenn sich diese kleinen Wassertröpfchen sammeln, wird aus ihnen ein Regentropfen, der zum Boden herabfällt.

Diese Wolken werden aufgeteilt in:

Stratocumulus (Sc) / Niederschlag ist möglich.

Stratus (St) / bringen den Sprühregen.

Die **mittelhohen Wolken** sind Wasserwolken und Eiswolken. Sie bestehen aus vielen kleinen Eiskristallen und aus vielen Wassertröpfchen. Die Temperatur in den Wolken ist gerade so, dass aus einem Wassertropfen ein Eiskristall wird. Aus einem Eiskristall wird dann wieder ein Wassertropfen.

Die Wolken werden aufgeteilt in:

Altocumulus (Ac) / größere oder grobe Schäfchenwolken. Wenn diese Wolken regnen, verdunstet das Wasser auf dem Weg zum Boden wieder. Der Regen berührt nie den Boden.

Altostratus (As) / mittelhohen Schichtwolken regnen sehr lange. Es ist meist nur ein leichter Regen.

**Hohe Wolken** bestehen nur aus kleinen Eiskristallen. Diese Wolken sind oft bei schönem Wetter ganz hoch oben am Himmel zu sehen. Sie kommen in Höhen von 6000 - 10000 Metern vor.

Diese Wolken werden aufgeteilt in:

Cirrus (Ci) / als Federwolken bekannt

Cirrocumulus (Cc) / kleine Schäfchenwolken

Cirrostratus (Cs) / hohe Schleierwolken

Diese Wolken schweben ganz knapp über der Erde. Doch wenn du dir diese Wolken von der Seite anschaust, kannst du sehen, dass diese Wolken ganz hoch in den Himmel gehen.

Cumulus (Cu) / Schönwetter-Haufenwolken

Cumulonimbus (Cb) / Gewitterwolken

Nimbostratus (Ns) / bringen einen langen starken Regen

(http://www.physikfuerkids.de/lab1/wetter/wolken/wolken.html)

# 3. Luft sichtbar machen

# 3.1. Luftringe im Wasser

Luft sichtbar zu machen ist gar nicht so einfach! Hier können BesucherInnen Luftringe erzeugen, indem sie mit Hilfe eines Hebels Luft in einen Zylinder mit Wasser pressen. Mit etwas Übung können so verschieden große Luftringe produziert werden. Je nachdem, wie viel Luft in den Zylinder gepresst wird, entstehen kleinere Luftblasen, welche wackelig nach oben steigen oder größere Blasen bis hin zu einem großen Luftring.

24



# Informationen für Begleitpersonen:

Die Kugelform ist durch die Oberflächenspannung die stabilste Form für Luftblasen. Kleine Blasen bis etwa 1,5 mm Durchmesser steigen gerade nach oben. Zwischen 1,5 und 6 mm Größe steigen sie in Spiral- oder Zickzacklinien auf, "wackeln", weil sie beim Aufsteigen Turbulenzen erzeugen. Ab einem Durchmesser von 2 cm nehmen die Luftblasen die Form einer Kugelkappe an, weil ihr Widerstand gering ist. Wenn die Luftkugelkappe in der Mitte sehr dünn ist, bildet sich ein Wirbelring aus, der eine stabile Form ist. Beim Aufsteigen wird er dünner und schnürt dann wieder zu einzelnen Luftblasen ab. (OT Phaeno)

# 4. Sich in der Luft bewegen

# 4.1. Flügeltiere

Die Menschen träumen schon sehr lange davon, sich wie Vögel in die Lüfte zu heben. Vögel fliegen scheinbar mühelos über die Erde. Auch wenn der Mensch mittlerweile Fluggeräte wie Fallschirme, Drachen oder Paragleiter erfunden hat, kann er sich nach wie vor nicht wie ein Vogel durch die Luft bewegen. Vögel können gleiten und segeln, sich aber auch durch das Schlagen mit den Flügeln fortbewegen.

Je nach Größe und Art des Vogels, aber auch je nach zurückzulegender Distanz unterscheidet sich das Flugverhalten. Auch der Lebensraum und das Jagdverhalten bestimmen die Form der Flügel und die Art des Fluges von Vögeln. So haben Raubvögel, die ihre Beute im Sturzflug fangen, eine andere Flügelform als Vögel, die Nektar aus Blütenköpfen saugen.

BesucherInnen können in verschiedene Vögel-Kostüme schlüpfen und von einem etwas erhöhten Podest springen. Im Hintergrund sieht man den Flug verschiedener Vogelarten.

# Informationen für Begleitpersonen:

Es gibt verschiedene Flugarten:

Der artistische Flug wie von Eissturmvögel

Der Balsflug wie von Kiebitzen

Der Formationsflug wie bei Kranichen

Der Gleitflug wie bei einem Albatross

Der Rüttelflug der Falken oder Eisvögel

Der Ruderflug wie bei Fasanen

Der Schwirrflug der Kolibris

Der Segelflug bei den Geiern

### Formen von Flügeln:

Flügel können sehr unterschiedlich aussehen. So sind die Flügel im Gleitflug bei einem Adler lang und gefiedert, bei Gänsen sehr groß und kräftig, da sie weite Strecken zurücklegen. Die Flügel einer Seeschwalbe sind lang, schmal und zugespitzt, während die Flügel von Krähen groß, abgerundet und gefingert sind.

Die Flügel des Wanderfalkens sind zugespitzt und gekrümmt, sodass er sehr schnell fliegen und Sturzflüge durchführen kann.

Die Flügel einer Meise wiederum sind kurz und rund und erlauben schnelles Fliegen.

# Vögel und ihre Fluggeschwindigkeiten

40 km/h Sperber, Neuntöter

50 km/h Ringeltaube, Krähen

55 km/h Finken

60 km/h Wanderfalke, Dohle

75 km/h Star

85 km/h Schnepfen, Regenpfeifer

100 km/h Enten

120 km/h Schwalben

150 km/h Mauersegler

250 km/h Wanderfalke im Stoßflug

(Quelle: NHM)

# 5. Lebewesen in der Luft

# 5.1. Luftgeister

Im Schloss treffen BesucherInnen auf verschiedene Luftgestalten und Luftgeister. Auch die MitarbeiterInnen schlüpfen in die Rolle einer Luftgestalt und somit auch in die Rolle des Gastgebers/ der Gastgeberin. Die Luftgestalten treten in unterschiedlicher Weise in der Ausstellung in Erscheinung – Kinder können sie im ganzen Schloss entdecken.

# Informationen für Begleitpersonen:

Viele Völker dachten früher, ihre weiblichen Vorfahren und Priesterinnen verwandelten sich nach dem Tod in Feen. Sie nannten sie "Mütter" und das Feenland galt als das Land der Frauen. Das Wort "Fee" ist abgewandelt vom lateinischen "fata" - und das heißt "Schicksalsgöttin".

"Fee" ist auch enthalten in dem Ausspruch, vor etwas "gefeit", also geschützt zu sein. Sinngemäß bedeutet das, unter dem Schutz der Feen zu stehen. Auch heute noch wird im deutschen Sprachgebrauch zum Beispiel gesagt "auch ich bin nicht vor Krankheit gefeit".

Die Farbe der Feen ist grün. Denn nach dem Volksglauben zogen sich die luftigen Wesen früher in Berge und Wälder zurück und nahmen die Farbe der Bäume an.

Verwandte der Feen sind die Elfen. Winzig klein wie sie, standen auch die Elfen auf der Seite des Guten und der Natur. Und als Luftwesen können sie natürlich fliegen.

Zu Elfen und Feen gesellen sich allerlei Engel, Götter und Luftgeister, so genannte Sylphen.

Feen sind nach romanischer und keltischer Volkssage geisterhafte, mit höheren Kräften begabte Fabelwesen, die sowohl weiblich als auch männlich sein können.

Feen treten zunächst meist zu dritt, vereinzelt auch zu siebt oder zwölft auf. Sie haben die Gabe, sich unsichtbar zu machen, wohnen in Felsschluchten, wo sie hinabsteigende Kinder mit ihren Gaben beglücken, und erscheinen bei Neugeborenen, deren Schicksal sie bestimmen. Man bittet sie auch zu Paten, bereitet ihnen den Ehrensitz bei Tisch etc. Ein Beispiel wäre das Märchen Dornröschen, bei dem eine der 12 Feen nicht eingeladen wurde und die geborene Prinzessin daher verflucht hatte. Eine der anderen Feen konnte den Fluch noch in einen hundertjährigen Schlaf abwandeln.

Sylphen sind mythologische Naturgeister, die dem Element Luft zugeordnet sind. Andere Elementarwesen sind Salamander (Geister des Feuers), Undinen (Geister des Wassers) und Gnome (Geister der Erde).

Sylphen haben einen filigranen, feinen menschenähnlichen Körper und sind in der Lage, sich fortzupflanzen. Im Gegensatz zum Menschen sind sie jedoch seelenlos. Sylphen sind wohltätig, heiter und inspirierend zu den Menschen, besonders zu Artisten und Dichtern. Heute ist der Begriff der Sylphen den meisten unbekannt.

Außer in ihrem Lebenselement Luft findet man sie auch auf hohen Berggipfeln, stillen Wäldern, idyllischen Waldlichtungen und Hainen, weiten Fluren, schönen Garten- und Parkanlagen.

# 6. Luft als Medium für Klänge

#### 6.1. Luft-Orchester

Zu einem Fest im Luftschloss gehört auch Musik!

Mit Luft können Töne und Klänge erzeugt werden. Bei Blasinstrumenten wird meistens die Atemluft in einer Röhre zum Schwingen gebracht, indem in ein Mundstück geblasen wird. Es gibt allerdings auch Blasinstrumente wie der Dudelsack, bei denen die Luft zuvor mit dem Mund oder einem Blasebalg in einen Sack geblasen und für die Erzeugung der Töne diese Luft verwendet wird.

Kinder können auf einem Luftxylophon spielen und mit Schlägel auf Röhren klopfen, in denen sich Luft befindet. Dadurch wird ein Klang erzeugt. Sie können ein Akkordeon ausprobieren, ein Saxophon testen und einer Flöte Töne entlocken.

# 6.2. Windspiel-Galerie

Es gibt verschiedene Windspiele, Windsäcke und Windräder. BesucherInnen können diese nicht berühren, sondern müssen sie mit Hilfe einer Luftquelle zum Klingen, Drehen oder Bewegen bringen.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Windspiele bestehen meistens aus Holz- oder Metallröhren, die vom Wind bewegt werden. Dabei stoßen sie aneinander und erzeugen so verschiedene Klänge. Der Klang eines Windspiels ist vom verwendeten Material (Holz, Metall, PVC, Glas,...) und auch von der Höhe der Aufhängung und von der Position der Kugel, welche die Röhren beim Anschlag berührt, abhängig.

Bild: http://de.wikipedia.org/wiki/Windspiel (Instrument)

Es gibt jedoch auch Windspiele, die keine Klänge erzeugen. Sie zeigen beispielsweise an, ob sich der Wind verstärkt oder dreht. Dies können Windsäcke, Windräder oder Wetterhähne sein.

# 7. Luft im/am eigenen Körper

### 7.1. Kerzen ausblasen

Im Schloss wird gefeiert und daher gibt es auch eine Torte mit vielen Kerzen. BesucherInnen versuchen nun, so viele Kerzen wie möglich auszublasen. Wer schafft die meisten? Wer kann schon so gut zählen, um die Anzahl der noch

verbleibenden, brennenden Kerzen zu bestimmen? Die Kerzen brennen natürlich nicht wirklich, sondern werden multimedial angeboten. Über einen Blasinterface wird festgestellt, wie stark und wie lange gepustet wurde und wie viele Kerzen daher ausgeblasen wurden.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Ohne Luft zum Atmen könnten wir nicht leben. Ein erwachsener Mensch holt ungefähr 12-18mal in der Minute Luft, Kinder bis zu 3mal öfter. Mit der Atemluft können wir auch Kerzen ausblasen, Luftballons aufblasen oder Instrumente spielen. Auch bei der Verdauung entsteht Luft im Körper, was wir manchmal als Blähungen wahrnehmen.

#### 7.2. Windkanal

Im Schloss gibt es einen sehr zugigen Raum – einen richtigen Windkanal. Kinder können sich mit verschiedenen Kleidungsstücken gegen den Wind schützen und diese auf ihre Tauglichkeit hin testen. Im Raum, der sehr klein ist, können sie sich an einer Stange festhalten und den stärker werdenden Wind spüren. Die Kleidungsstücke zum Anziehen befinden sich außerhalb des Raumes. Es wird vom



Kind im Windkanal ein Foto gemacht, das dann anschließend außerhalb des Raumes bewundert werden kann.

# Informationen für Begleitpersonen:

Die Beaufortskala ist eine Skala zur Klassifikation von Wind nach dessen Geschwindigkeit. Es handelt sich um das am weitesten verbreitete System zur Beschreibung der Windgeschwindigkeit. Die Windgeschwindigkeit wird traditionell in Knoten angegeben, wobei sich in modernen meteorologischen Facharbeiten langsam m/s durchsetzt und in allgemeinen Veröffentlichungen, wie Fernsehwettervorhersagen, zumeist km/h verwendet wird.

# Beaufort-Skala nach phänomenologischen Kriterien

Windstärke in Bft	Bezeichnung der Windstärke	Bezeichnung des Seeganges (Windsee)	Beschreibung	
			Wirkung an Land	Wirkung auf dem Meer
0	Windstille, Flaute	völlig ruhige, glatte See	keine Luftbewegung, Rauch steigt senkrecht empor	spiegelglatte See
1	leiser Zug	ruhige, gekräuselte See	kaum merklich, Rauch treibt leicht ab, Windflügel und Windfahnen unbewegt	leichte Kräuselwellen
2	leichte Brise	schwach bewegte See	Blätter rascheln, Wind im Gesicht spürbar	kleine, kurze Wellen, Oberfläche glasig
3	schwache Brise		Blätter und dünne Zweige bewegen sich, Wimpel werden gestreckt	Anfänge der Schaumbildung
4	mäßige Brise	leicht bewegte See	Zweige bewegen sich, loses Papier wird vom Boden gehoben	kleine, länger werdende Wellen, überall Schaumköpfe
5	frische Brise	mäßig bewegte See	größere Zweige und Bäume bewegen sich, Wind deutlich hörbar	mäßige Wellen von großer Länge, überall Schaumköpfe
6	starker Wind	grobe See	dicke Äste bewegen sich, hörbares Pfeifen an Drahtseilen und	größere Wellen mit brechenden Köpfen, überall weiße

			Telefonleitungen	Schaumflecken
7	steifer Wind	sehr grobe See	Bäume schwanken, Widerstand beim Gehen gegen den Wind	weißer Schaum von den brechenden Wellenköpfen legt sich in Schaumstreifen in die Windrichtung
8	stürmischer Wind	mäßig hohe See	große Bäume werden bewegt, Fensterläden werden geöffnet, Zweige brechen von Bäumen, beim Gehen erhebliche Behinderung	ziemlich hohe Wellenberge, deren Köpfe verweht werden, überall Schaumstreifen
9	Sturm	hohe See	Äste brechen, kleinere Schäden an Häusern, Ziegel und Rauchhauben werden von Dächern gehoben, Gartenmöbel werden umgeworfen und verweht, beim Gehen erhebliche Behinderung	hohe Wellen mit verwehter Gischt, Brecher beginnen sich zu bilden
10	schwerer Sturm	sehr hohe See	Bäume werden entwurzelt, Baumstämme brechen, Gartenmöbel werden weggeweht, größere Schäden an Häusern; selten im Landesinneren	sehr hohe Wellen, weiße Flecken auf dem Wasser, lange, überbrechende Kämme, schwere Brecher
11	orkanartiger Sturm	schwere See	heftige Böen, schwere Sturmschäden, schwere Schäden an Wäldern (Windbruch), Dächer werden abgedeckt, Autos werden aus der Spur geworfen, dicke Mauern werden beschädigt, Gehen ist unmöglich; sehr selten im Landesinneren	brüllende See, Wasser wird waagerecht weggeweht, starke Sichtverminderung
12	Orkan	außergewöhnlich schwere See	schwerste Sturmschäden und Verwüstungen; sehr	See vollkommen weiß, Luft mit Schaum und Gischt

l.	selten im Landesinneren	gefüllt, keine Sicht mehr

(http://de.wikipedia.org/wiki/Beaufortskala)

# 8. Kreativbereich

# 8.1. Wolken weiterdenken

Im Luftschloss dürfen Kinder ihrer Fantasie freien Lauf lassen. Sie malen Wolkengebilde weiter und gestalten damit eine Wand des Luftschlosses. Dafür gibt es Vordrucke in Postkartengröße mit verschiedenen Wolkenmotiven. Diese können sie umgestalten, weiterdenken und malen.



# Informationen für Begleitpersonen:

Kinder lieben es, in Wolken verschiedene Tiere, Spielsachen oder Figuren zu sehen. Das Ausleben und die Förderung der Fantasie machen Kindern nicht nur viel Freude, sie sind auch für deren Entwicklung wichtig. Durch Fantasie werden Geschichten gesponnen, Probleme spielerisch bearbeitet, Handlungen weitergedacht, ... Kinder entwickeln und schulen dabei wichtige Kompetenzen, die sie auch später benötigen: in sozialen, emotionalen und kognitiven Bereichen (Konzentrationsfähigkeit, Einfühlungsvermögen, Kreativität, ...).

# 9. Relaxbereich

# 9.1. Lesebereich

Auch im Luftschloss gibt es einen Bereich zum Erholen und Lesen. Wolkenweich gepolstert können BesucherInnen in unterschiedlichsten Büchern zum Thema Luft schmökern. Es gibt Bilderbücher, Kinderliteratur, aber auch Fachliteratur.

#### Informationen für Begleitpersonen:

Kleinkindern vorzulesen ist eine gute Basis, um bei Kindern die Lust auf das Lesen zu wecken. Durch das gemeinsame Lesen mit den Eltern/Großeltern/Bezugspersonen erleben Kinder Lesen als eine wichtige Voraussetzung, um sich Informationen anzueignen. Eltern haben dabei Vorbildwirkung.

# 10. Begleitmedium

Wie auch in den letzten Jahren gibt es ein Begleitposter für Erwachsene. Das Begleitposter gibt auf einer Seite einen Überblick über die Bereiche der Ausstellung, sowohl räumlich als auch inhaltlich. Auf der zweiten Seite finden BesucherInnen Informationen und Tipps für die weiterführende Beschäftigung mit den Themen der Ausstellung.

# 11. Anmeldung und Termine

Informationen und Anmeldung unter 0316 872 7700

Die Wegbegleitung für Gruppen dauert 1,5 Stunden.

mögliche Zeiten:

9:00 - 10:30

11:00-12:30

13:30-15:00

15:30-17:00

# Literatur

Behringer,	Kulturgeschichte des Klimas: Von der Eiszeit bis	Deutscher Taschenbuch	Verlag
Wolfgang	zur globalen Erwärmung	V. II	
Berger, Ulrike	Die Klima- Werkstatt: Spannende Experimente rund um Klima und Wetter	Velber	2004
Bestle-Körfer,	Sinneswerkstatt 4 Elemente - 4 Jahreszeiten:	Ökotopia	2004
Regina	Erde, Wasser, Feuer, Luft im Jahreslauf erleben	•	
	und erforschen und in Landart-Aktionen kreativ		
	gestalten		
Bicker, Silke	Jahreszeiten Ideen für die Kita Praxis	Cornelsen	2011
Brandt, Karsten	Das Wetter - Beobachten, verstehen,	Anaconda	2012
Buchal Christanh	voraussagen	Helmholtz	2012
Buchal Christoph,	Klima - Die Erde und ihre Atmosphäre im Wandel der Zeiten	Gemeinschaft	2010
Burtscher, Irmgard	Natur- und Himmelsforscher: Was Kinder	Don Bosco Medien	2010
Maria	wissen wollen. Bildung fängt im Kindergarten	Don Bosco Wiedien	
	an		2003
Crummenerl	Das Wetter	Arena	2009
Rainer			
Crummenerl	Das Wetter	Arena	
Rainer			2009
Crummenerl,	Was ist was, Band 007: Das Wetter	Tessloff	4000
Rainer	Doublaine Mollienstler, Beachusibung	DCV Varior	1999
Dentler, Frank- Ulrich	Der kleine Wolkenatlas: Beschreibung - Entstehung - Vorkommen - Regeln	DSV-Verlag	2010
Englert, Sylvia	Frag doch mal die Maus! - Wetter und Klima		2010
Farndon, John	Naturführer für Kinder. Wetter	Dorling Kindersley	2009
Flessner, Bernd	Willi wills wissen - Wetter: Quiz dich schlau	Franckh Kosmos	2009
Flessner, Bernd	Mit Kindern das Wetter entdecken: Sei dein	BLV Buchverlag	
	eigener Wetterfrosch		2012
Graf, Mike	Insider Wissen plus - Stürme	Oetinger	2013
Gräfin Schönfeld,	Das Wetter: Meyers kleine Kinderbibliothek	FISCHER Meyers	
Sybil		Kinderbuch	1991
Hacker Günther	Wind bewegt-kleine Windräder selber bauen	Leitz Medien	2006
Hauschka- Bohmann, Ingrid	Unsere vier Jahreszeiten. Vorschule und die 1. Klasse	Hauschka Verlag	2010
Higgins, Gordon	Bilderbuch Wetter: Spektakuläre Wolken- und	Delius Klasing	2010
111881113, GOTGOTT	Wetterphänomene Vom All und von der Erde	Delias Klasing	
	aus betrachtet		2012
Jockweg, Bernd	Wetter	SCHUBI Lernmedien	2012
Kachelmann, Jörg	Wie wird das Wetter?: Eine leicht verständliche	rororo	
	Einführung für jedermann		2006
Koschak, Michaela	Entdecke das Wetter	Natur und Tier	2014
Koschak, Michaela	Entdecke das Wetter	Natur und Tier	2014
Koschak, Michaela	Unser Wetter bärenstark erklärt	Machhandel verlag	2013
Köthe, Rainer	Wasser, Wind und Wolkenbruch. Experimentieren und Forschen	tessloff	2008
Kutik, Christine	Das Jahreszeitenbuch	Freises Geistleben	2011
Kutik, Christine	Das Jahreszeitenbuch	Freises Geistleben	2011
Laux, Birgit	Sonne, Wind & Wasserkraft (Aktionsbuch): In	Okotopia	2009
=	•	-	

	Experimenten und spielerischen Aktionen		
	Klima und Energien erforschen und verstehen		
Lux, Gerhard	Wetter Ideen für die Kita Praxis	Cornelsen	2012
Mennen, Patricia	Wieso? Weshalb? Warum? junior 47: Sonne,	Ravensburger	2012
	Wind und Regen	Buchverlag	
Michels, Bernhard	Altes Wetterwissen wieder entdeckt:	978-3835407398	
	Bauermregeln · Wolken & Wind · Tiere &		
	Pflanzen [		2011
Michels, Bernhard	Tierische Wettervorhersage: Was Schwalbe,	BLV Buchverlag	
	Kuh & Co. verraten		2012
Mogil, H M	insider Wissen: Extremes Wetter		2010
Mönning, Petra	Die Wetter-Werkstatt	Verlag an der Ruhr	
Mühlenberg,	Jahreszeiten-Bastelkiste: Tolle Ideen für Kinder	Ökotopia	2011
Gisela	ab 2 Jahren - fürs ganze Jahr, für Kinderfeste		
	und zwischendurch		
Oftring, Bärbel	Wind & Wetter. Nature Scout	moses	2008
Richter, Christine	Die Jahreszeiten malen und entdecken: Kunst.	Arena	
	Ein Mitmachbuch für Kinder		2014
Rudel Imke	LESEMAUS, Band 118: Die Jahreszeiten	Carlsen	2011
Rudel, Imke	LESEMAUS, Band 117: Das Wetter	Carlsen	2010
Sörensen, Hanna	Conni Gelbe Reihe: Conni - Die Jahreszeiten	Carlsen	2010
Stehr, Sabine	Experimente - Velbi entdeckt die Luft	Velber	2011
Unterweger, Wolf-	Wettervorhersage von Tieren und Pflanzen	Rosenheimer	
Dietmar		Verlagshaus	2012
Urban, Karl	Was ist was Bd. 001: Unsere Erde. Der blaue	Tessloff	2013
	Planet		
Urban, Karl	Was ist was Bd. 001: Unsere Erde. Der blaue	Tessloff	
	Planet		2013
Von Kessel, Carola	Naturforscher Wetter: Beobachten und	Dorling Kindersley	
	experimentieren		2007
Watts, Alan	Das Wetter in Bildern: Wettervorhersage nach	Delius Klasnig	2012
	Wolkenfotos		
Watts, Alan	Das Wetter in Bildern: Wettervorhersage nach	Delius Klasnig	
	Wolkenfotos		2012
Whitaker, Richard	Die Enzyklopädie des Wetters und des	National Geographic	
	Klimawandels		2010
Wicke, Susanne	Kinderleichte Drachen & Windfahnen: Aus	Торр	2014
	einfachen Materialien schnell gemacht		
Wicke, Susanne	Kinderleichte Drachen & Windfahnen: Aus	Торр	
	einfachen Materialien schnell gemacht		2014
Wiedersich,	TaschenAtlas Wetter	Klett	
Berthold			2006
Wiesauer, Nora	Der Klimawandel: Meteorologische Grundlagen	AV Akademikerverlag	
	und deren didaktische Aufbereitung		156
Wolf, Martin	Diercke Spezial - Ausgabe 2009 für die	Westermann	
	Sekundarstufe II: Klimakunde: Wetter, Klima	Schulbuch	
	und Atmosphäre		2013