

... und nun zum Wetter: Recherchen zu Wetter, Witterung und Klima.

Vom Naturphänomen zum Artefakt
Design-Strategien zu Witterung, Wetter, Klima

Komplexes Gestalten / Entwurf, Studiengang Industriedesign,
Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle,
Sommersemester 2016

Und nun zum Wetter ...

Recherchen zu Wetter, Witterung und Klima

in diesem projekt wollen wir nicht nur übers wetter reden, sondern die vielfältigen zusammenhänge zwischen wetter und gestaltung untersuchen. das bedürfnis, sich vor witterung und wetter zu schützen, begleitet die menschlichen zivilisationen seit anbeginn. ursprünglich als schutz vor wetter, wind und sonne entstehen kleidung als zweite haut, architektur als dritte haut des menschen. die ältesten wetterberichte finden sich schon im alten testament mit stets theologischer bedeutung. der einfluss von wetter, witterung und klima auf gedeih und verderb von zivilisationen und gesellschaften ist evident.

heut ist wetter längst kein ausschliesslich natürliches phänomen mehr. die emissionen unserer zivilisationen beeinflussen umwelt, wetter, klima – wetter gestaltet und wird gestaltet.

das vorliegende script versammelt die recherchen der studierenden zu wetter, witterung und klima.

Und nun zum Wetter ...

Design-Strategien zu Wetter, Witterung und Klima
Vom Naturphänomen zum Artefakt

**Projekt Komplexes Gestalten / Entwurf,
Studiengang Industriedesign, Industrial Design
Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle,
Sommersemester 2016**

Teilnehmer_innen

Tom Bade, Lara Bousch, Heinrich Ehnert, Shu Ting Fang, Ida Flik, Amelie Ikas, Wanhyun Ko, Alan Moreno, Clemens Schebiella, Benjamin Schief, Veronika Schneider, Konrad Schoch, Marcus Schwalm, Moritz Wussow

Moderation

Prof. Guido English, Fynn Freyschmidt

Recherchen zum Wetter

7

Was ist was ... Wetter, Witterung, Klima ... Wandel

Clemens Schebiella

Definitionen, Zusammenhänge, Abgrenzungen ... Darstellung von Ursachen, Wirkungen und Vernetzungen des derzeitigen Klimawandels anhand eines Glossars der wichtigsten Kernbegriffe

29

Klimapolitik

Amelie Ikas

Kurzer Abriss der weltpolitischen Entwicklung in Bezug auf Klimaschutzprogramme seit der Klimarahmenkonvention in Rio 1992 bis zu den Ergebnissen der letzten Klimakonferenz in Paris 2015

45

Wetter, Klima und Visualisierung

Heinrich Ehnert

Darstellungstechniken spielen bei der Beschreibung von Wettereffekten und Wettervorhersagen eine bedeutende Rolle. Ebenso in der Simulation von Auswirkungen des Klimawandels ... die Recherche zeigt entsprechende Beispiele

65

Wetter und Energie

Tom Bade

Überblick zum aktuellen Stand der Energiegewinnung aus Wind und Sonne. Anhand der Energie-Verbrauchswerte des Fachbereichs Design wird spekuliert, ob der Energiebedarf durch Wind und Sonnenenergie gedeckt werden könnte

83

Wetter und Extreme

Marcus Schwalm

Dürren, Tsunamis, Hurricane, El Ninio etc. ... Erklärung der in den Nachrichten immer häufiger vorkommenden Begriffe extremer Wetterphänomene ... und Recherche bei Versicherungen, ob und wie die Entwicklung von Wetterlagen oder Klimawandel heute eine veränderte Rolle bei der Gestaltung von Versicherungspolicen spielt

97

Wetter, Klima und Film

Veronika Schneider

Ein fiktives Filmfestival zum Thema

109

Wetter und Migration

Lara Bousch

Recherche zum Einfluss von Wetter- und Klimaentwicklung sowie eine Hochrechnung zu den Folgeerscheinungen auf weltweite Migrationsbewegungen, heute, in 5, in 10, in 25 Jahren

127

Wetter und Material*Wanhyun Ko*

Wetter und Umwelteinflüsse wirken grundsätzlich auf Materialien und in der Regel durch anhaltende Veränderung oder Alterung im weitesten Sinne (Erosion, Abrieb, Ausbleichen, Auflösen etc.). Recherche zu „smarten“ Materialien, die auf eine Weise auf Wettereinflüsse reagieren (Wind, Temperatur, Helligkeit, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck etc.), die entweder reversibel ist (also anpassungsfähig) oder als Impuls für eine zweckdienliche Zustandsänderung eingesetzt werden kann

143

Wetter und Konstruktionen*Shu Ting Fang*

Recherche nach Konstruktionen in Design und Architektur, die auf Wettereinflüsse (Wind, Temperatur, Helligkeit, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck etc.) intelligent reagieren, sich anpassen oder die Einflüsse in gezielte Performance umsetzen

155

Wetter und Urbanität*Konrad Schoch*

Städte als Orte hochverdichteter Infrastrukturen bieten besondere Chancen für Strategien gegen den Klimawandel ... Recherche am Beispiel von Forschungsprojekten des Sensable City Lab am MIT – ausgehend vom „Copenhagen Wheel“ zu weiteren Projekten oder Konzepten, die durch soziale, technologische oder kulturelle Strategien in urbanen Strukturen ... zur Verminderung der CO₂ Emissionen beitragen können

167

Wetter und open source data*Ida Flick*

zooniverse.org, zeean.net, publiclab.org ... Recherche zu Strategien des crowdsourcing und open source data collecting in sogenannten „Citizen science“ Aktivitäten

181

Klimakapseln / Überleben in der Katastrophe*Alan Moreno*

Recherche zur gleichnamigen Ausstellung 2010 im Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe ... Darstellung der wesentlichen Exponate und der dahinterstehenden Gestaltungskonzepte. Vorstellung einer Auswahl der fiktionalen Porträts im gleichnamigen Buch zur Ausstellung von Friedrich von Borries.

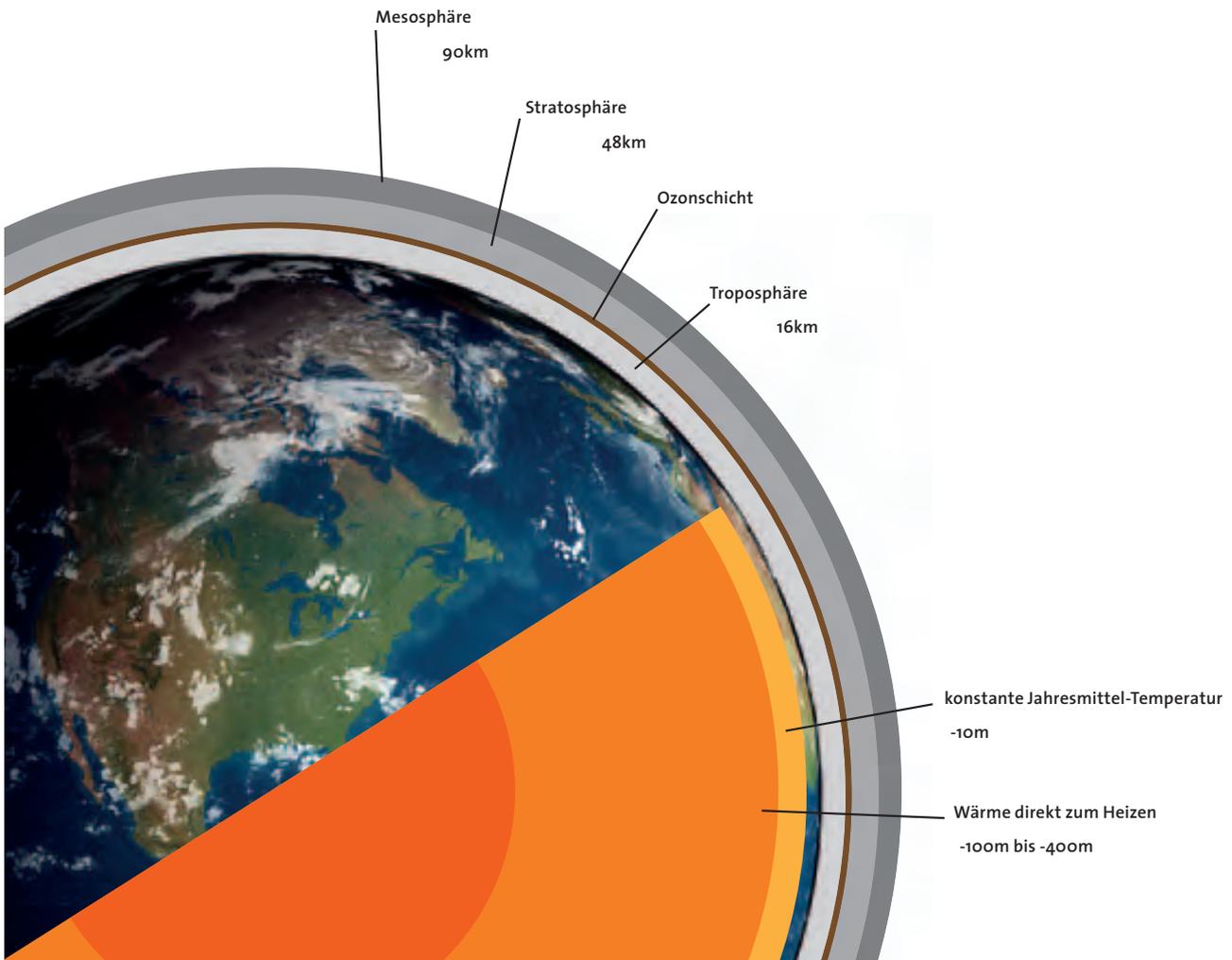
207

Synergien und Symbiosen oder von der Solar Sinter Machine lernen*Moritz Wussow*

Vorstellung der Solar Sinter Machine von Markus Kayser und Recherche nach weiteren Konzepten und Projekten, die auf ähnlich raffinierte Weise Synergien ausnutzen zur Gestaltung von Apparaten, Maschinen, Prozessen o.ä. – aus der raffinierten Verknüpfung von lokalen Energien, Materialien, Ressourcen ... und bei der Gelegenheit Nachforschungen, wo Markus Kayser nach 2012 abgetaucht ist ...

Troposphäre

Troposphäre ist die unterste Schicht der Erdatmosphäre und reicht vom Erdboden bis zum Beginn der Stratosphäre. Sie enthält 90 Prozent der gesamten Luft, sowie fast den gesamten Wasserdampf und besitzt an den Polen eine Höhe von ca. 8 Kilometern, am Äquator 18 Kilometer. In diesem Raum spielt sich das Wetter ab.



Solarthermie

Solarthermie ist die Umwandlung von Sonnenstrahlung in direkt nutzbare Wärme in thermischen Solaranlagen.

Atmosphärischer Raum

Wird auch Umweltraum genannt. Darunter versteht man die Menge an Ressourcen der Atmosphäre, welche nachhaltig weiterhin genutzt werden können, da sie den Anteil bilden, den Biosphäre und Ozeane aufnehmen können. Pro Kopf und Jahr sind das zwei Tonnen Kohlendioxid. Die durchschnittliche Pro-Kopf-Emission liegt bspw. in Deutschland allerdings bei zehn bis zwölf Tonnen.

Geothermie

Geothermie, auch Erdwärme, ist die unterhalb der Erdoberfläche gespeicherte Wärmeenergie. Unter der Erdoberfläche stammt sie von der Sonneneinstrahlung, in fünf bis zehn Metern Tiefe entspricht eine konstante Temperatur dem örtlichen Jahresmittel (8°-10° C in Deutschland). Zwischen 100 bis zu 400 Metern Tiefe reicht die Höhe der Temperatur zum direkten Heizen aus (abhängig von den Erdschichten und deren Dicke). Noch immer sind 99 Prozent der Erde heißer als 1000°C und nur 0,01 Prozent kälter als 100°C.

Klimatologie

Die Wissenschaft der Klimatologie setzt sich zusammen aus der Meteorologie, Geografie, Geologie, Ozeanografie und der Physik. Sie erforscht den durchschnittlichen Zustand der Atmosphäre an einem Ort und bedient sich dabei an Statistiken. Da Wetteraufzeichnungen noch nicht allzu lang existieren (in Europa vereinzelt seit ca. 300 Jahren / global seit ca. 50 Jahren), dient zur Nachforschung bis vor über 1000 Jahren die Weinlese, da hierbei schon immer das Wetter genauestens beobachtet und dokumentiert wurde.

Emissionshandel

Seit 2005 existiert der Emissionshandel in der europäischen Klimapolitik. Wenn ein Unternehmen Kohlendioxid in der Atmosphäre ablagern will, muss es das Recht dazu besitzen in Form eines Zertifikates für je eine Tonne Kohlendioxid. Die EU-Kommission verringert Jahr für Jahr die Anzahl der Zertifikate, wodurch Unternehmen mit mehr Bedarf die Möglichkeit haben, lediglich Zertifikate von anderen Unternehmen mit weniger Bedarf abzukaufen.

CO₂-Äquivalent

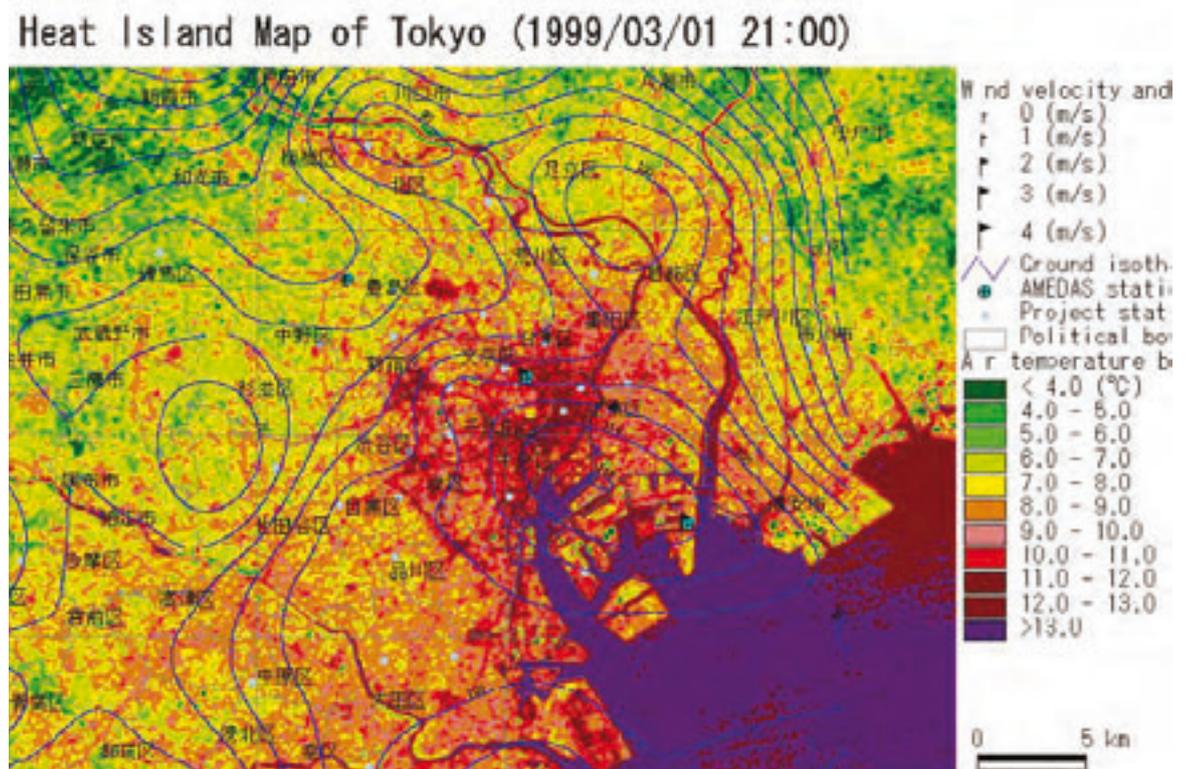
Nicht nur der Ausstoß von CO₂ ist für den Treibhauseffekt verantwortlich. Auch andere Gase, vor allem Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) wirken als Treibhausgase. Sie fallen ebenfalls in erheblichen Mengen an, etwa bei Viehzucht, beim Reisanbau, der Regenwaldrodung und bei Verbrennungsprozessen. Sie haben ein deutlich größeres Treibhauspotenzial als CO₂, das heißt, die gleiche Menge wirkt noch viel stärker. Auch ihr Anteil in der Atmosphäre wächst. Ihre Treibhauswirksamkeit wird auf die von Kohlendioxid (CO₂) umgerechnet. Die Summe der klimarelevanten Prozesse, die zum Beispiel der Flugverkehr verursacht, gibt man als CO₂-Äquivalente (äquivalent = gleichwertig) an.

Schmetterlingseffekt

Eine Metapher lautet „Kann der Flügelschlag eines Schmetterlings in Brasilien einen Tornado in Texas auslösen?“ Womöglich nicht, aber der Schmetterlingseffekt steht dafür, dass kleine Abweichungen langfristig ein ganzes System vollständig und unvorhersehbar verändern können.

Städtische Wärmeinsel

In Städten ist das Mikroklima deutlich anders als im Umland. Im Winter strahlen beheizte und schlecht isolierte Häuser Wärme ab, noch deutlicher aber ist der Effekt im Sommer. Viele Städte heizen sich dann regelrecht auf. Gebäude und versiegelte Flächen speichern die Sonnenstrahlung des Tages und kühlen sich nachts nur langsam ab, zudem behindert die Bebauung den Luftaustausch mit dem Umland und höhere Luftverschmutzung die Abstrahlung von Hitze in die Atmosphäre. Die Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland können so im Sommer durchaus zehn Grad Celsius erreichen. Vor allem durch mehr Grün – Parks, Bäume, begrünte Dächer und Fassaden – können Städte der Überhitzung entgegenwirken.



Bildquelle: http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/images_DE/abb-2-7c.jpg

Wetterbeobachtung

Meteorologie

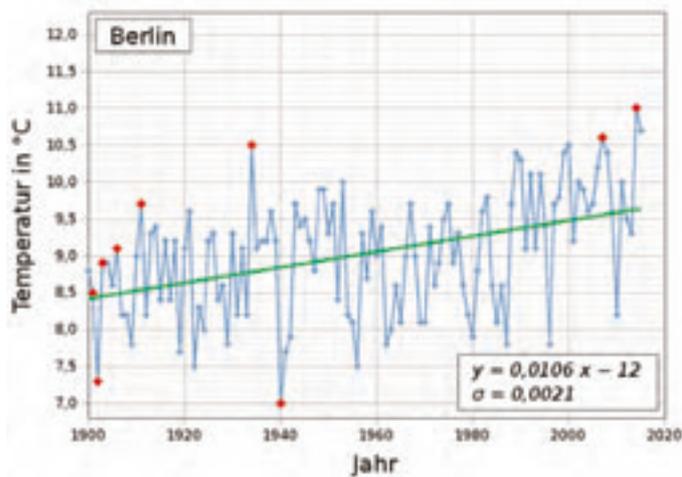
Die Lehre der physikalischen und chemischen Vorgänge in der Atmosphäre. Sie dient der Wettervorhersage und ist Teil der Klimatologie.

Assimilation in der Meteorologie

In der Meteorologie und Klimatologie bedeutet dies die Integration von satellitengestützten Referenzmessungen in Klimamodelle.

Bildquelle: https://pixabay.com/static/uploads/photo/2015/09/21/23/21/telescope-950905_960_720.jpg





Bildquelle: <http://www.sonnentaler.net/aktivitaeten/meteorologie/klima/klima-planet-ich/wiss-hintergruende/images/temperaturen-berlin-gr.png>

Anomalie in der Meteorologie

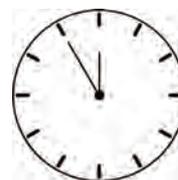
Die Abweichung der Jahresmitteltemperatur oder der Niederschlagsmenge von ihrem Mittelwert wird als Anomalie bezeichnet. Diese kann zeitlich, aber auch räumlich stattfinden. Hitzewellen oder Kältewellen gelten als Beispiel, doch die Anomalie kann auch über mehrere Jahre andauern.

Synoptische und klimatologische Wetterbeobachtung

Die synoptische Wetterbeobachtung dient der kurz- bis mittelfristigen Wettervorhersage. Dazu werden weltweit Beobachtungen synchron um 00, 06, 12 und 18 Uhr UTC (universal coordinated time - Weltzeit) aufgezeichnet. Die klimatologische Wetterbeobachtung vergleicht hingegen das Klima zwischen verschiedenen Orten. Daher werden hierbei die Aufzeichnungen zur jeweiligen Ortszeit durchgeführt, welche sich an den Mannheimer Stunden orientiert, also um 7, 14 und 21 Uhr MOZ (mittlere Ortszeit). Aufgezeichnet werden Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur.

klimatologisch

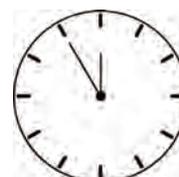
MOZ



07:00
14:00
21:00

synoptisch

UTC



00:00
06:00
12:00
18:00

Luftmassen

Tiefdruckgebiet

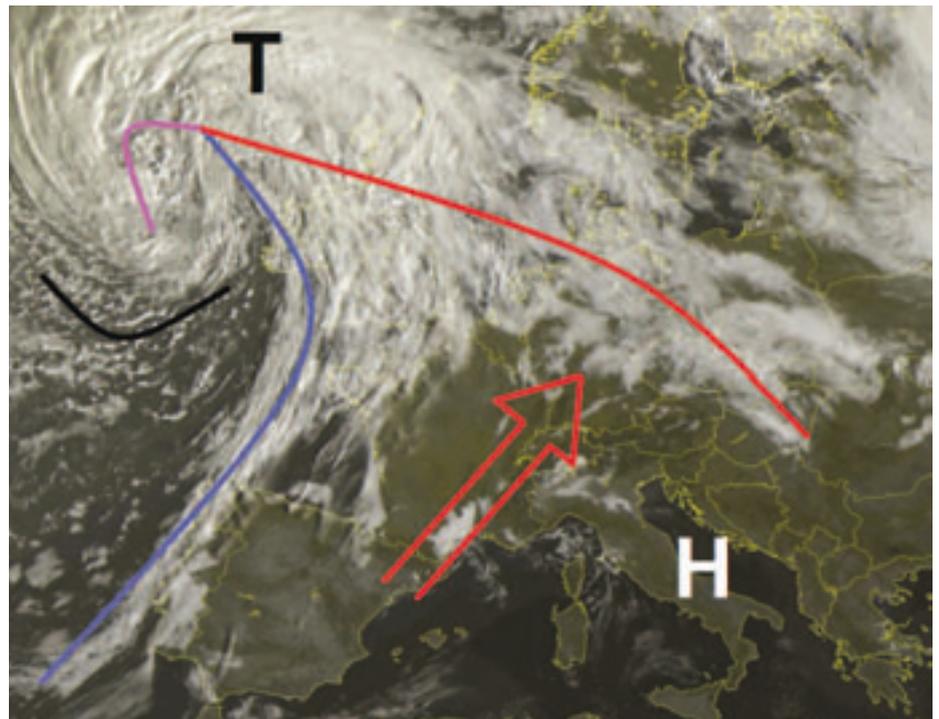
Ein Tiefdruckgebiet existiert an einem Punkt der Erdoberfläche, von dem aus der Luftdruck horizontal in jede Richtung zunimmt. Also ein Punkt mit niedrigerem Luftdruck. Ein weitausgedehntes Gebiet mit niedrigerem Luftdruck wird jedoch als Trog bezeichnet.

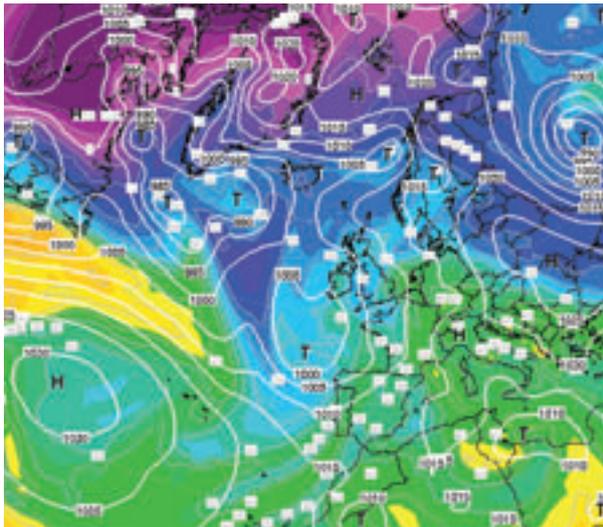
Hochdruckgebiet

Eine Luftmasse am Boden, welche horizontal einen höheren Luftdruck als deren Umgebung besitzt. Die Luft sinkt dabei ab adiabatisch (ohne Wärmeaustausch mit ihrer Umgebung / in sich geschlossenes Luftpaket) ab. Somit entsteht keine Kondensation und keine Wolkenbildung.

Okklusion

Hierbei wird eine Warmfront von einer schnelleren Kaltfront eingeholt, woraufhin sich beide Fronten vereinen. Bei diesem Phänomen kann es am Rande des Okklusionskerns zu heftigen Winden kommen.





Bildquelle: <http://www.wetterzentrale.de/pics/Rtavm127.gif>

Relative Topografie RETOP

Relative Topografie (in Höhenwetterkarten), abgekürzt RETOP, ist die Darstellung der Höhenunterschiede bzw. der Schichtdicken zwischen zwei Flächen gleichen Luftdrucks (Isobaren) in der Erdatmosphäre über einem bestimmten geografischen Gebiet.

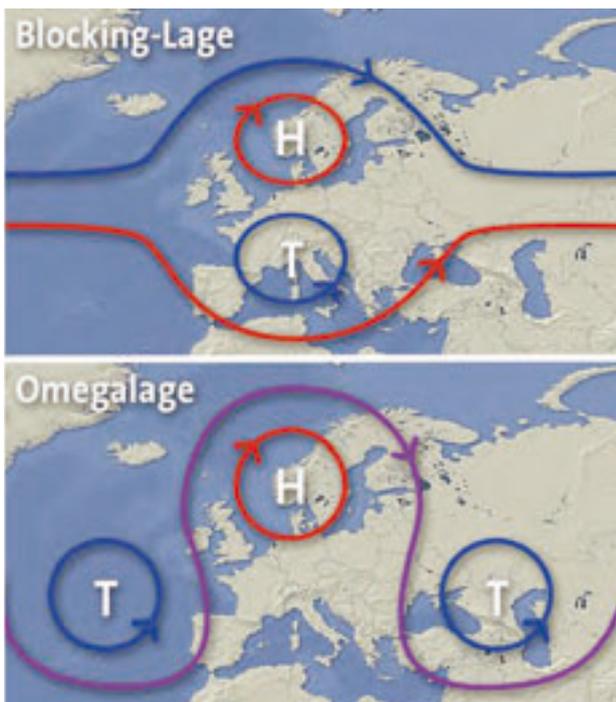
Höhenwetterkarten zeigen im Gegensatz zu Bodenwetterkarten, die Druck- und Strömungsfelder in der freien Atmosphäre an. Der bedeutende Unterschied liegt darin, dass die höheren Luftschichten nicht durch Hindernisse auf der Erdoberfläche beeinflusst werden.

Adiabate

Eine adiabatische oder adiabate Zustandsänderung ist ein thermodynamischer Vorgang, bei dem ein System von einem Zustand in einen anderen überführt wird, ohne Wärme mit seiner Umgebung auszutauschen. Adiabate wird synonym zu wärmedicht verwendet. Ein adiabatischer Druckabfall verursacht eine Abkühlung der Luft. Beim Abkühlen verringert sich die Sättigungskonzentration für Wasserdampf. Umgekehrt entsteht Kompression.

Omegalage „blockierende Wetterlage“

Die Omeagalage, auch Omeegahoch, ist eine Wetterlage, die von einem großen Hochdruckgebiet charakterisiert wird, das seinerseits von zwei Höhentiefs, eines westlich und eines östlich davon, flankiert wird. Diese Konstellation ist zu jeder Jahreszeit sowohl im Hochdruck- wie auch im Tiefdruckbereich über vergleichsweise lange Zeiträume stabil. So bewirkt die Omeagalage im Bereich des Hochdruckgebietes eine typische sommerliche Schönwetterlage mit ausgeprägter Trockenheit und Wärme bis hin zu Hitzewellen und Dürren, im Winter hingegen Tiefsttemperaturen und Kälteperioden. Im Bereich der beiden Tiefdruckgebiete führt die Omeagalage – sommers wie winters – jedoch zu ergiebigen Niederschlägen und Unwettern. Im Sommer 2003 führte eine Omeagalage zur katastrophalen Hitzewelle 2003.



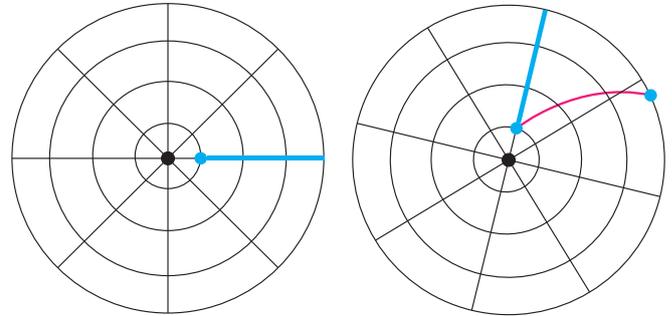
Bildquelle: http://wetter.tagesschau.de/import/wetter-cms/wetterthema/wt1435750464_xl.jpg

Winde

Corioliskraft

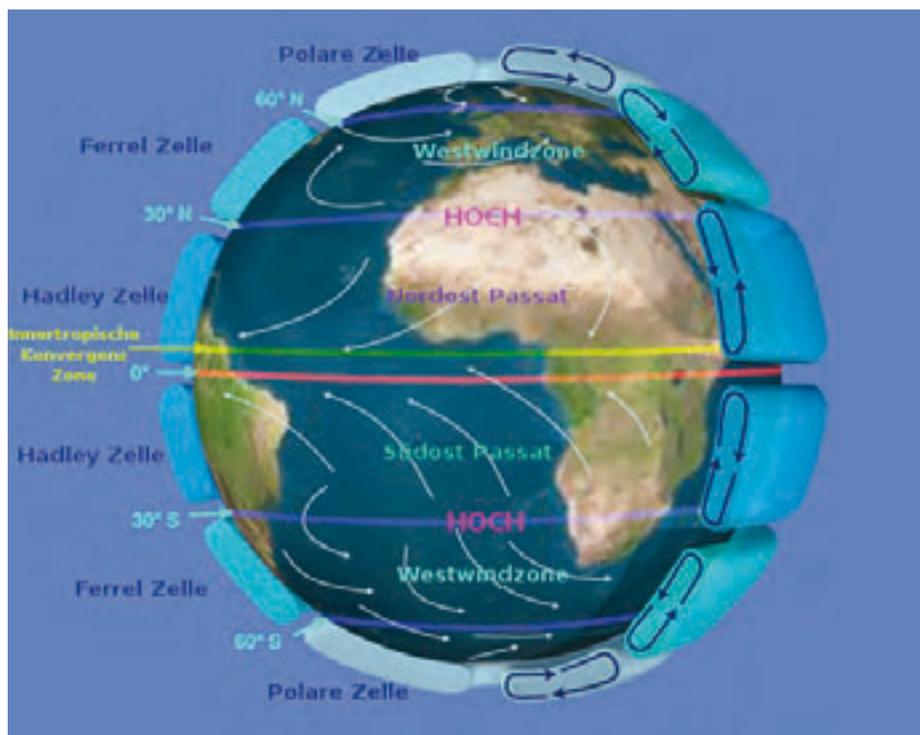
Die Geschwindigkeit, mit der ein Punkt an der Erdoberfläche um deren Achse kreist, ist am Äquator am höchsten. Startet ein Wind vom Äquator aus richtung Norden, so driftet dieser nach Nordosten ab und südlich des Äquators nach Südosten.

Das gleiche geschieht mit Flüssen. Ein Fluss auf der Nordhalbkugel mit nördlicher Flussrichtung unterspült eher das rechte Ufer, auf der Südhalbkugel eher das linke Ufer.

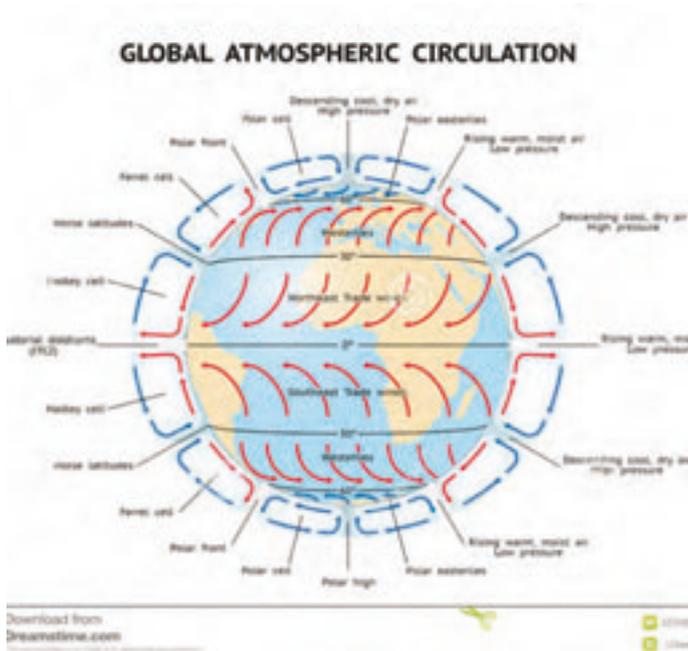


Passatwinde

Früher auch bezeichnet als trade winds bzw. Handelswinde, da sie mäßig stark und sehr beständig sind und somit zuverlässig der Schifffahrt dienten. Sie treten in den Tropen auf und wehen von etwa 30 Grad vom Äquator bis zu diesem zurück. Aufgrund der Corioliskraft wehen sie auf der Nordhalbkugel aus Nordost und auf der Südhalbkugel aus südöstlicher Richtung.



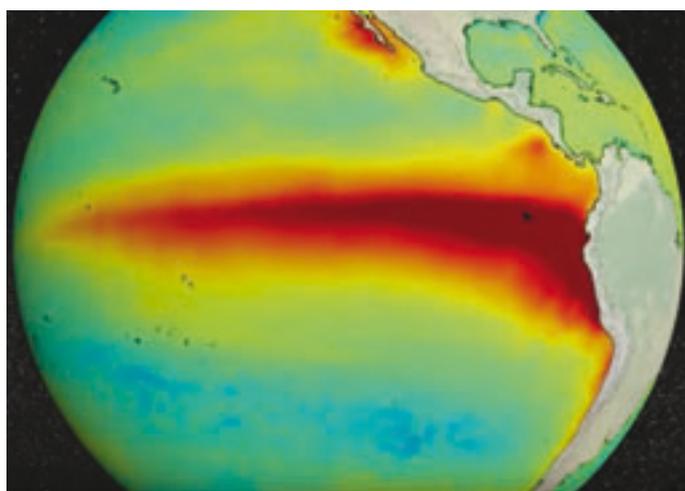
Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Earth_Global_Circulation-DE.jpg



Bildquelle <http://www.dreamstime.com/stock-illustration-global-atmospheric-circulation-three-six-cell-model-image53769579>

Innertropische Konvergenz

Im Bereich des Äquators werden die unteren Atmosphärenschichten stark erwärmt. Sie dehnen sich aus und steigen auf. Dadurch entsteht eine andauernde Tiefdruckzone, die so genannte äquatoriale Tiefdruckrinne. Die warme aufsteigende Luft kühlt allmählich ab und breitet sich nach Norden und Süden aus. Etwa bei 30 Grad nördlicher und südlicher Breite sinken die Luftmassen wieder ab und verursachen zwei Gürtel mit hohem Druck und ausgedehnten Wüsten wie der Sahara. Von da strömt die Luft entlang der Erdoberfläche zurück zum Äquator.



Bildquelle: http://www.victorvilleca.gov/uploadedImages/CityDepartments/Public_Works/El%20Nino.PNG

El Niño

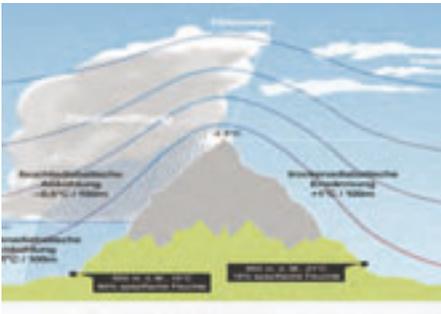
Zur Weihnachtszeit treten im äquatorialen Pazifik ungewöhnliche, nicht zyklische Strömungen auf. Durch Abschwächung der Passatwinde kommt es zu geringerem Auftrieb am Äquator, wodurch weniger Wärme nach oben steigt und sich das Wasser weniger abkühlen kann. Demnach erwärmt sich das Wasser an der Oberfläche und wird weniger mit dem nährstoffreichen Tiefenwasser vermischt. Das Plankton stirbt ab, die Nahrungsketten brechen zusammen und der Fischbestand wird stark reduziert.

Aufwinde / Abwinde

Ein thermischer Aufwind, vertikale Luftbewegung, entsteht durch Temperaturdifferenzen der Luftmassen. Die Sonne erwärmt die Erdoberfläche, wodurch die erwärmte Luft oft am Nachmittag aufsteigt und kalte Luft absinkt.

Hang-Aufwinde sind hingegen kontinuierlicher, da sie beim Auftreffen an Bergflanken gezwungenermaßen aufsteigen. Sie dienen beispielsweise Segelfliegern für stundenlanges „Soaren“.

Der Leewellen-Aufwind entsteht auf der dem Wind abgewandten Seite eines Berges. Durch den aufsteigenden Wind und den Abwind, der über den Berg zieht, entstehen horizontale Luftwirbel.



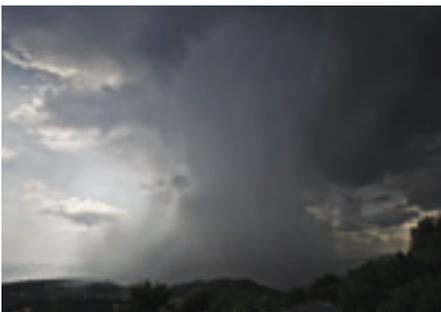
Bildquelle: <http://www.flugbereit.com/onewebstatic/e409d6c4e7-Wettertheorie-Föhn-meteorologie-wetter-foehn-104>.



Bildquelle: <https://4encr.files.wordpress.com/2015/02/dsc03268.jpg>

Downburst

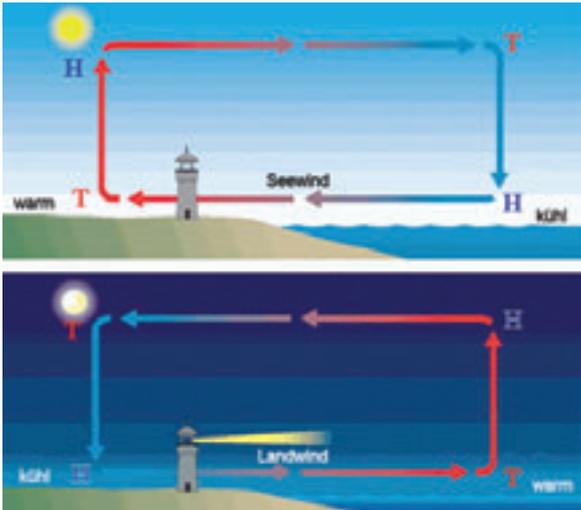
Ein Downburst ist eine schwere Fallböe, die meist bei Gewittern auftritt. Beim thermischen Downburst wird der Abwind so stark, dass er am Boden auseinanderläuft und kurzzeitig für heftigen Sturm sorgt. Ursache kann sein, dass verdunstende Feuchtigkeit vom Boden auf eine trockene Luftschicht stößt und somit den Aufwind beschleunigt. Dadurch fällt die absinkende kältere Luft wie ein „Sack“ vom Himmel. Der dynamische Downburst tritt auf, wenn ein Starkwindfeld in größerer Höhe durch Auftreffen auf andere Luftmassen, bis in Bodennähe heruntergezogen wird.



Bildquelle: http://script-meteolive.leonardo.it/admin/immaginiNotizie/SRC/_056174___downburst.JPG



Bildquelle: http://mail.atm.ncu.edu.tw/~hong/geohazards/images/tornado/vsdownburst/downburst_supercell.jpg



Bildquelle: http://www.gerd-pfeffer.de/images/landseebrise_400px.gif

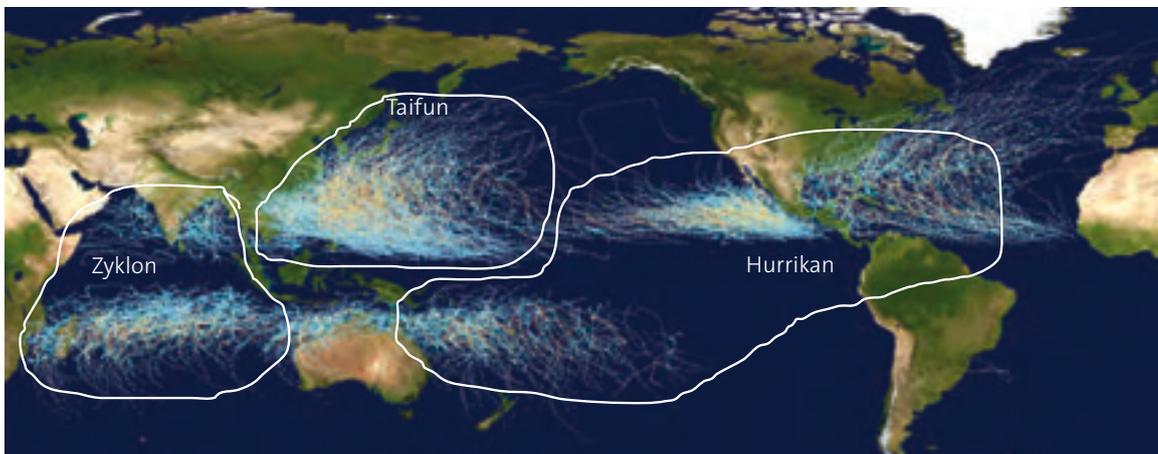
Seewind onshore / Landwind offshore

Auf dem Land erhitzt sich die Luft stärker als über Wasser. Somit strömt ein kontinuierlicher Wind tagsüber vom Wasser aufs Land. Nachts ist es umgekehrt, da sich das Land schneller abkühlt als das Wasser.

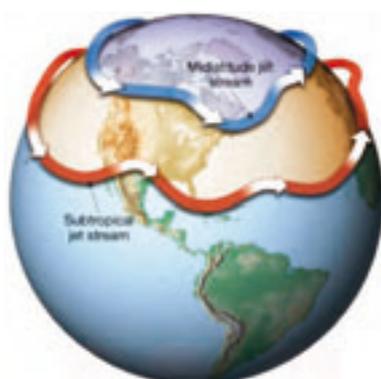
Hurrikan / Zyklon / Taifun

Alle drei Begriffe stehen für tropische Wirbelstürme. Hurrikans entstehen im nördlichen atlantischen Ozean, im Nordpazifik (östlich 180° Länge) und im Südpazifik (östlich 160° Ost), sowie im karibischen Meer und im Golf von Mexiko. Im indischen Ozean und im südlichen Pazifischen Ozean werden sie als Zyklone bezeichnet. Als Taifun bezeichnet man sie in Ost- und Südostasien und im nord-westlichen Teil des Pazifiks.

Die Begriffe Orkan, Tornado, Wind- oder Wasserhose, Großtrombe und Wirbelsturm beschreiben die gleichen Szenarien in abgeschwächter Form in außertropischen Regionen. Ein Blizzard entsteht, wenn Kaltluft aus den Polarregionen südlich in Tiefdruckgebiete eindringt. Die Folgen sind jedoch außer hohen Windgeschwindigkeiten enorme Schneemassen innerhalb kurzer Zeit.



Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/23/Global_tropical_cyclone_tracks-edit2.jpg



Jetstream

Diese Starkwindbänder stellen mit bis zu 540 km/h die stärksten natürlich auftretenden Winde dar. Sie entstehen jedoch im oberen Bereich der Troposphäre bis hin zur Stratosphäre.

Bildquelle: http://cobocards.s3.amazonaws.com/card/480_300/5/5591324.jpg

Feuchtigkeit

Hydrometeorologie

Hydrometeor ist der Oberbegriff für alle Formen kondensierten Wassers an der Erdoberfläche oder in der Atmosphäre. Kurz gesagt der Kreislauf des Wassers in der Atmosphäre, also Verdunstung, Wasserdampftransport und Niederschlag.

Darunter zählen Eiskörner, Graupel, Hagelkörner, Regentropfen, Wolken, Schneeflocken, polare Stratosphärenwolken („Perlmutterwolken“), feuchter Dunst, Gischt, Kondensstreifen, Nebel, Nieselregen, Regen und Schneefegen.

Tyndall-Effekt

Der Tyndall-Effekt beschreibt die Streuung von Licht anhand von kleinen Schwebeteilchen. Dabei werden Strahlenbündel seitlich herausgestreut. Je dichter die Schwebeteilchen, desto besser sind diese Lichtbündel sichtbar. Sie treten besonders bei Nebel oder Dämmerung auf. Zudem wird dieser Effekt beispielsweise bei optischen Rauchmeldern angewandt.

Konvektion

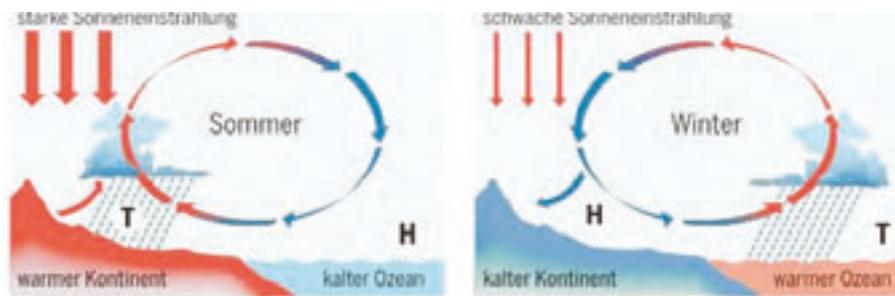
Konvektion beschreibt das Mitführen thermischer Energie bzw. Wärme durch strömende Flüssigkeit, also bspw. aufsteigender feuchter Luftmassen.



Bildquelle: <http://img.fotocommunity.com/morgensonne-im-wald-000c3c72-01da-4832-96bb-d5191738b1e3.jpg>

Monsune

Monsune finden über Südostasien, Indien und Zentralafrika statt. Sie teilen das Jahr in zwei Zeiten, die Trocken- und die Regenzeit. Dabei kommt es im Sommer zu kontinuierlichem Starkregen, weil die feuchten Luftmassen Richtung Land wandern und im Winter zur Trockenzeit, weil die trockene Landluft aufs Wasser gezogen wird.



Bildquelle:
<http://files.newsnetz.ch/story/1/1/3/11322457/18/22256978.jpg?time=1459363804>

Atmosphärischer Fluss / arkstorm

Arkstorms treten selten an der Westküste der USA auf. Sie bestehen aus 400 bis 600 Kilometer breiten und mehreren tausend Kilometer langen Bändern feuchtigkeitsgesättigter Luft. Diese zieht Richtung Land und regnet dort an den Gebirgshängen über sehr lange Zeit kontinuierlich ab. Da sie sich im mittleren Pazifik und damit um Hawaii bilden, werden sie auch als Ananasexpress bezeichnet.

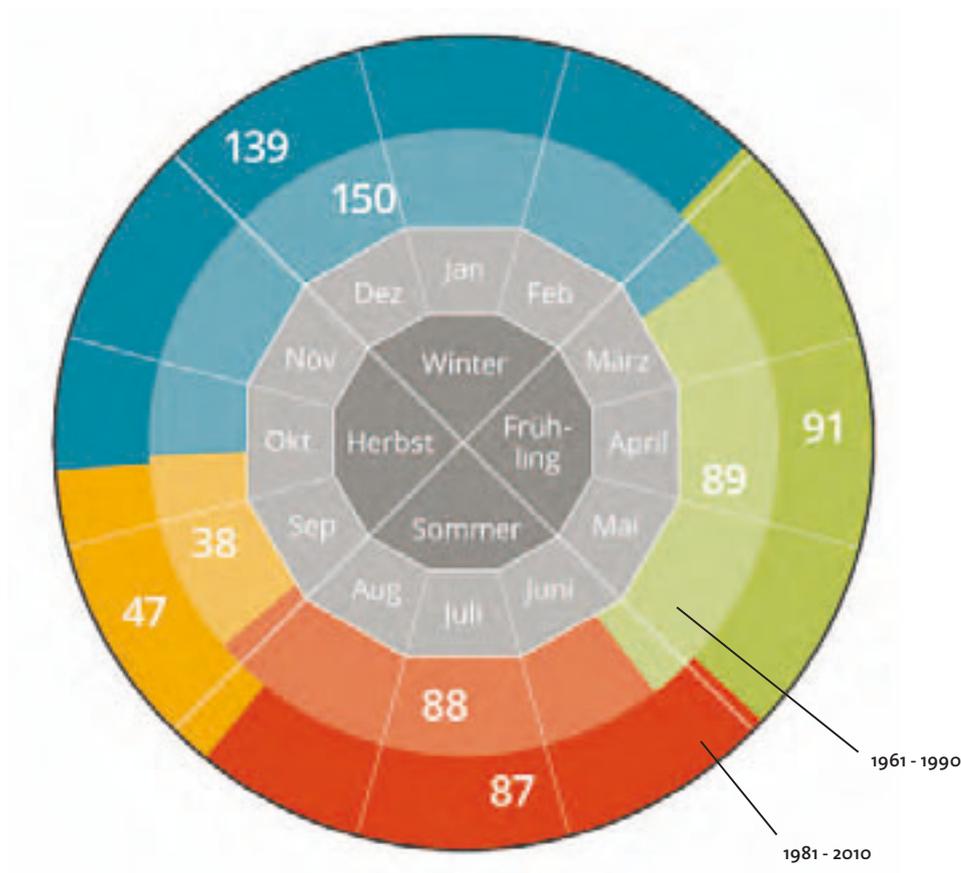


Bildquelle:
<http://www.zdf.de/ZDF/zdfportal/blob/27865208/3/data.jpg>

Natur

Phänologie

Die Phänologie beschäftigt sich mit jährlich wiederkehrenden, biologischen Prozessen und Entwicklungserscheinungen in der Natur. Es teilt das Jahr anhand dieser Erscheinungen in zehn Jahreszeiten, den phänologischen Kalender. Vorfrühling, Erstfrühling, Vollfrühling, Frühsommer, Hochsommer, Spätsommer, Frühherbst, Vollherbst, Spätherbst und Winter. Die genauen Termine variieren jedoch. Der Vorfrühling beispielsweise beginnt Ende Februar / Anfang März und zeigt sich durch die erste Blüte von Haselnuss. Die Phänologie dient zudem weltweit als Eichwerkzeug für Klima- und Wettermodelle.



30-Jahreszeitraum - phänologischer Kalender vom deutschen Wetterdienst

Bildquelle: http://www.br.de/klimawandel/bayern-jahreszeiten-phaenologisch-pflanzen-klimawandel-100~_v-img__16__9__xl_-d31c35f8186ebeb8obocd843a7c267a0eoc81647.png?version=dbf8a

Circadianer Rhythmus

Im Volksmund bekannt als „innere Uhr“ bezeichnet der circadiane Rhythmus in der Wissenschaft den inneren Rhythmus eines Organismus. Dieser Rhythmus hat beim Menschen eine Periodenlänge von ca. 24h. Gesteuert wird dieser Rhythmus vom Hormon Melatonin.

Keimruhe

Die Keimruhe beschreibt eine Entwicklungsverzögerung von ausgereiften Pflanzensamen oder befruchteten Eizellen, um zu einem günstigeren Zeitpunkt zu erfolgen. Als Einflussfaktoren neben der Jahreszeit gelten Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, Lichtverhältnisse und der Nährboden.

Chronobiologie

Der Begriff „innere Uhr“ beschreibt den biologischen Rhythmus im Organismus. Durch äußere Einflüsse, den biologischen Zeitgebern wie Tag, Nacht und Temperatur, wird diese innere Uhr bzw. deren Periodenlänge, beeinflusst. Chronobiologie beschäftigt sich demnach mit der zeitlichen Organisation physiologischer Prozesse, also den Periodenlängen zwischen wiederholten Verhaltensmustern von Organismen.

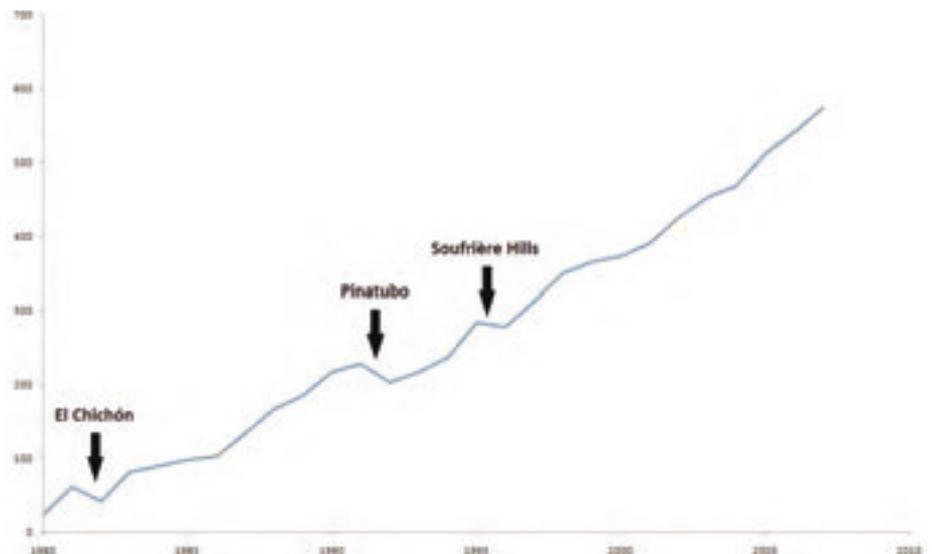
Klimawandel

Klimawandelindex

Der Klimawandelindex ist eine jährlich errechnete Maßzahl zwischen -100 bis +100, welche die Änderung des globalen Klimas gegenüber dem Vorjahr charakterisiert. Der Index fasst dabei verschiedene Erscheinungen zusammen, den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre, die mittlere Temperatur der Erde, die Höhe des Meeresspiegels und die Seeeisbedeckung. Durch Verwendung des Jahresindex werden kurzzeitige Schwankungen stark geglättet, wodurch die Angabe zuverlässiger ist. Zudem geht man davon aus, dass drei Rückgänge des Index durch Vulkanausbrüche verursacht wurden.

Jahr	Index	Kumulativer Index
1980	28	28
1981	49	77
1982	-21	56
1983	44	100
1984	4	104
1985	-6	98
1986	9	107
1987	26	133
1988	34	167
1989	19	186
1990	33	219
1991	12	230
1992	-18	212
1993	12	225
1994	21	246
1995	52	298
1996	-10	288
1997	37	325
1998	50	375
1999	3	378
2000	13	391
2001	26	417
2002	42	459
2003	23	482
2004	18	500
2005	45	545
2006	10	555
2007	42	596
2008	6	602
2009	24	626
2010	37	663
2011	10	672

IGBP Klimawandelindex
Internationales Geosphären-Biosphären-Programm
Indexrückgänge bei Vulkanausbrüchen



Bildquelle:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Klimawandelindex>

Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f9/IGBP_Klimawandelindex.jpg



Wir lassen die Dinge geschehen.



Wir schützen uns.



Wir passen uns an.

Bildquelle: http://klimzug-nord.de/index.php/page/2009-05-25-Projekt-des-Monats/_page-page/43

Adaptation / Mitigation

Beide Begriffe stehen für zentrale Herangehensweisen im internationalen Klimawandel-Prozess.

Adaptation bezieht sich auf Anpassung in natürlichen oder zivilisatorischen Systemen als Antwort auf aktuelle oder erwartete Veränderungen im oder durch das Klimasystem - so dass dessen Auswirkungen minimiert werden oder gar profitiert werden kann. (z.B. Deichbau, Katastrophenvorsorge, Geoengineering)

Mitigation beinhaltet menschliche Interventionen um Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren oder sie mit Senken (z.B. Wald oder Aufforstung) der Atmosphäre zu entziehen. (z.B. Contracting, Sanierung, Elektrofahrzeuge, Fahrgemeinschaften)



klimzug-nord.de
Leitprojekt der Metropolregion
Hamburg zur Anpassung an den
Klimawandel.

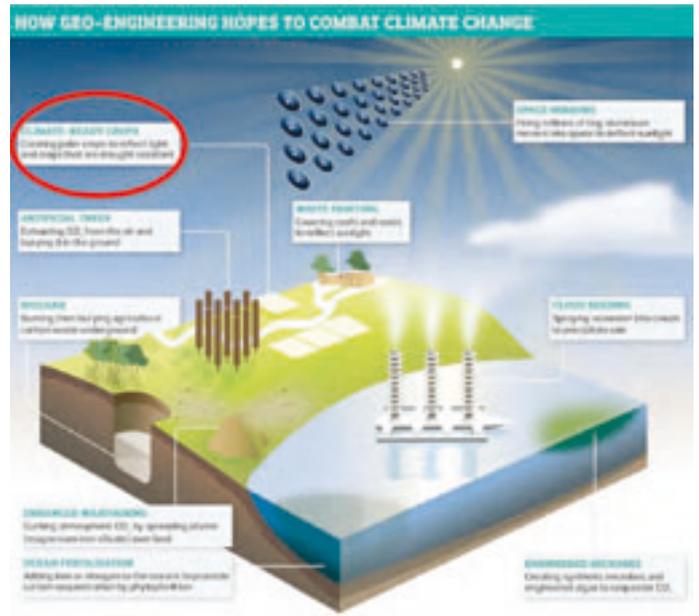


Beispiel zur Mitigation

Bildquelle: http://daemmung.caparol.de/uploads/pics/Vorschaubilder_Energie_Geld.jpg

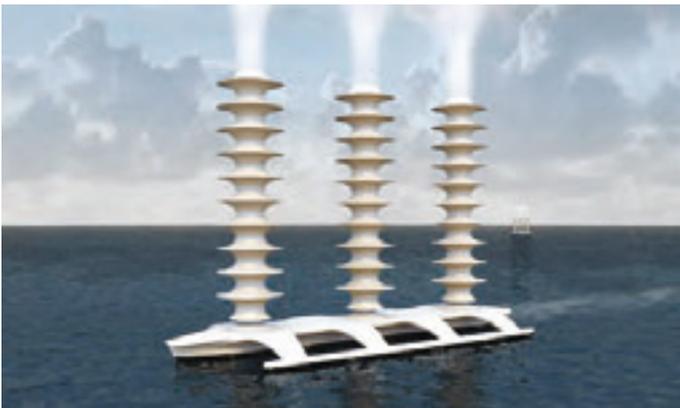
Geoengineering

Der Begriff Geoengineering (auch Geo-Engineering oder Climate Engineering) bezeichnet vorsätzliche und großräumige Eingriffe mit technischen Mitteln in geochemische oder biogeochemische Kreisläufe der Erde. Als Ziele derartiger Eingriffe werden hauptsächlich das Stoppen der Klimawärmung, der Abbau der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre oder die Verhinderung einer Versauerung der Meere genannt.



Bildquelle:

http://1.bp.blogspot.com/-p-N6vqEiPPY/Uow95X5OzNI/AAAAAAAAABMw/cJq_SR5jXTM/s1600/2014-04-14+21_52_05-GeoengineeringNEW.png



Bildquelle:

<https://static-secure.guim.co.uk/sys-images/Environment/Pix/columnists/2010/11/10/1289389321529/Geoengineering-or-climate-006.jpg>

CO₂-Äquivalent

Nicht nur der Ausstoß von CO₂ ist für den Treibhauseffekt verantwortlich. Auch andere Gase, vor allem Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) wirken als Treibhausgase. Sie fallen ebenfalls in erheblichen Mengen an, etwa bei Viehzucht, beim Reisanbau, der Regenwaldrodung und bei Verbrennungsprozessen. Sie haben ein deutlich größeres Treibhauspotenzial als CO₂, das heißt, die gleiche Menge wirkt noch viel stärker. Auch ihr Anteil in der Atmosphäre wächst. Ihre Treibhauswirksamkeit wird auf die von Kohlendioxid (CO₂) umgerechnet. Die Summe der klimarelevanten Prozesse, die zum Beispiel der Flugverkehr verursacht, gibt man als CO₂-Äquivalente (äquivalent = gleichwertig) an.

Energie-Contracting

Energie-Contracting bezeichnet die Übernahme der Energieversorgung eines Gebäudes durch ein spezialisiertes Energiedienstleistungsunternehmen. Zwischen Dienstleister und Gebäudeeigentümer werden vertraglich die Senkung der Energiekosten um einen bestimmten Prozentsatz („Energiespar-Contracting“) oder der Lieferung der Energie zu einem günstigeren Preis („Energieliefer-Contracting“) vereinbart. Das Dienstleistungsunternehmen finanziert über die Kosten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Vorteile für den Kunden sind u.a. Einsparungen im Energiehaushalt, neueste Technologien, sowie die Abgabe der Verantwortung für die Energieversorgung.

Vorteile für den Contractor sind u.a. Gewinnanteil durch die Energieeinsparung und langfristige Verträge.

In jedem Fall bewirkt das Contracting eine Emissionsverringerung.

Anthropozän

„das menschlich gemachte Neue“

Anthropozän ist der Vorschlag zur Benennung einer neuen geochronologischen Epoche. Es beschreibt den Zeitschnitt, in dem der Mensch begann wichtigster Einflussfaktor auf biologische, geologische und atmosphärische Prozesse durch Kohlendioxidausstoß zu nehmen.

Der Begriff stammt vom niederländischen Atmosphärenforscher Paul Crutzen und bezieht sich ca. auf den Zeitraum seit Beginn der Industrialisierung.

Textquellen

<http://wikipedia.org>

<http://www.co2online.de/glossar/>

<http://www.wissen.de/der-klimawandel>

<http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Kategorie:Grundbegriffe>

<http://www.wetter.net/wetternews/wetteraufzeichnung-seit-ueber---jahren-9828.html>

<http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.html>

http://www.raonline.ch/pages/edu/cli/glocli_COP13b.html

<http://www.klimaretter.info>

<http://klimzug-nord.de>

<http://www.theguardian.com/environment/2011/feb/18/geo-engineering>

a)

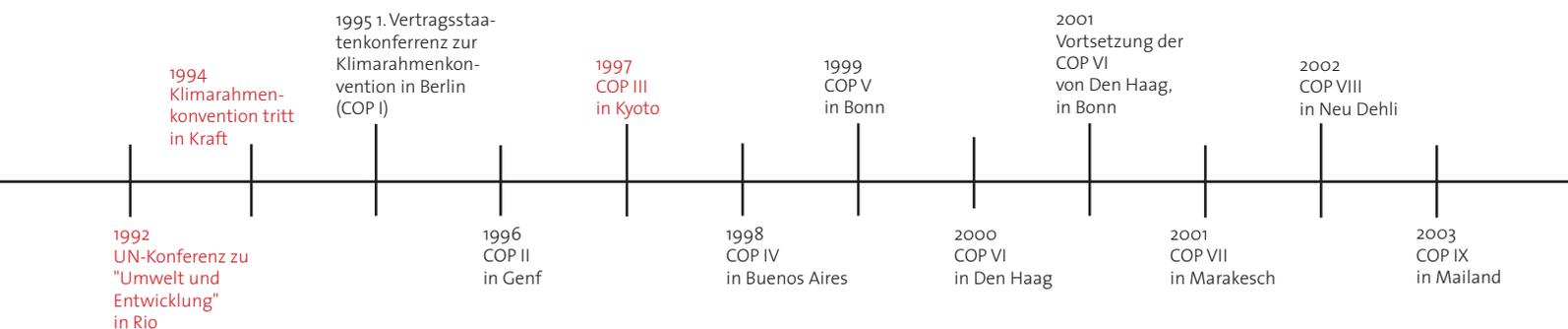


Klimapolitik von 1992 bis heute

Recherchiert von Amélie Ikas

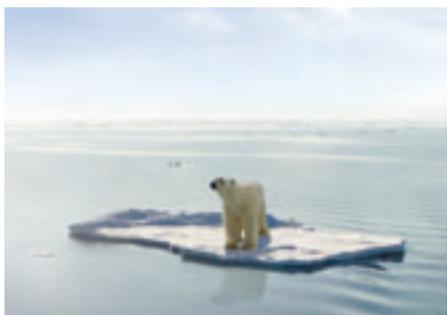
Einführung in die Klimapolitik

Es fing an mit dem größten Klimagipfel aller Zeiten, 1992 in Rio. 178 Staaten nahmen an dieser Konferenz teil. Ihr Ziel, das gleiche wie heute, den Planeten vor einer Anthropogenen Störung zu bewahren. Denn seit Beginn der Industrialisierung, trägt der Mensch einen großen Teil am CO₂ Ausstoß auf der Erde bei. Dieser Ausstoß provoziert einen frühzeitigen Klimawandel, da die natürlichen Senkungen des CO₂ nicht ausreichen um all das zusätzliche CO₂ was der Mensch produziert auszugleichen. Nun wollte die Politik etwas tun um eine solche Krise abzuwehren. Dazu sollten alle Staaten an einem Strang ziehen. So war der Plan doch bis zur erfolgreichen Umsetzung gingen mehr als 20 Jahre ins Land. Es ist fünf nach Zwölf.



IPCC – die Zeit ist knapp

Immer wieder warnt der IPCC– der Weltklimarat, davor was für Auswirkungen der Klimawandel auf die Weltbevölkerung haben wird. Heute können wir uns nicht nur noch damit beschäftigen wie wir mögliche Auswirkungen verhindern, sondern wir müssen uns schon mit möglichen Schäden und Verlusten durch den Klimawandel auseinandersetzen. Der Klimawandel hat längst eingesetzt.



b



c



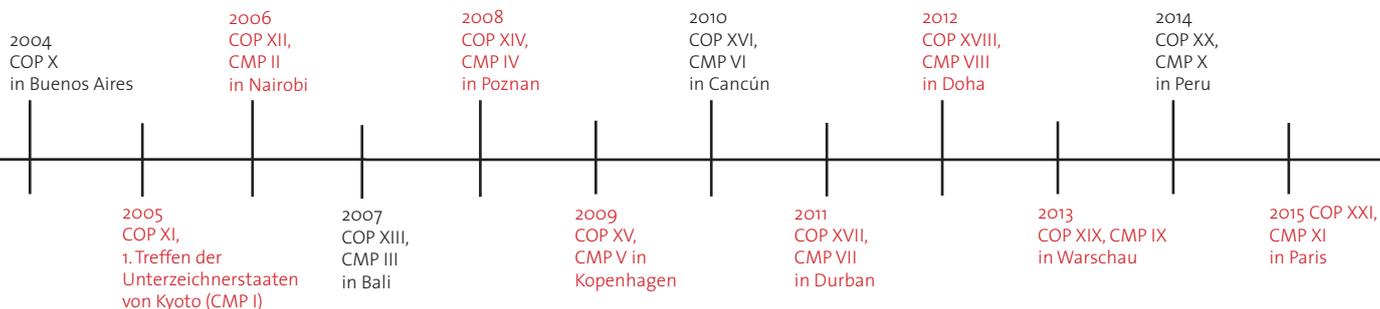
d



e

„Die Abwägung der Erkenntnisse legt einen erkennbaren menschlichen Einfluss auf das globale Klima nahe“

IPCC- Weltklimarat



1992

UN-Konferenz zu „Umwelt
und Entwicklung“ in Rio

Die UNFCCC- Klimakonferenz

Die UNFCCC wurde 1992 in Rio beschlossen und trat 1994 in Kraft. Sie bildet die Rahmenkonvention für jeden Klimagipfel, auch genannt COP (Conference of the Parties). Die UNFCCC ratifizierten damals 172 Staaten. Sie schrieb fest, dass die Staaten sich bereit erklären aktiv an der Senkung von Emissionen zu arbeiten, und das Klima zu schützen. Allerdings erklärten sich die Staaten lediglich zu freiwilligen Maßnahmen bereit. Das bedeutet, wie viel ein Staat an Emissionen senken will, liegt in seinem eigenen Ermessen. Ziel war es jedoch den Temperaturanstieg der Fieberkurve unserer Erde bis 2000 auf das Niveau von 1990 zurückzuführen. Eine Überprüfung dieser Erklärung folgte 1995. Diese verlief negativ aus, was bedeutete, dass das Angabemant zu gering war, als das Ziel bis 2000 einhalten zu können.



h





<https://unfccc.int/secretariat/employment/recruitment>



Die Nebenorgane der UNFCCC

Die Nebenorgane der UNFCCC wurden 1995 gegründet um administrative Aufgaben der COP übernehmen zu können und auszuführen. ES entstanden 3 Organe, das *SBSTA*, welches das Gremium für Technische und Wissenschaftliche Fragen bildet. Dann das *SBI*, welches für Fragen zur Umsetzung zur Verfügung steht. Und das *Klimasekretariat*, welches seinen Sitz in Bonn hat.



Petersburger Dialog

Der erste Petersberger Klimadialog sollte die internationalen Klimaverhandlungen nach dem enttäuschenden Gipfel von Kopenhagen umfassend unterstützen und voranbringen. Er fand das erstmal 2010 in Bonn auf dem Petersberg statt. Er bildet eine Art Vordiskussion vor der COP jeden Jahres. Auch er findet einmal jährlich statt. An ihm nehmen hauptsächlich die großen Industriestaaten teil. Er stellt eine Brücke zwischen „Handeln und Verhandeln“ dar.



<http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/>

1997

COP III in Kyoto

Das Kyoto Protokoll - CMP



Das Kyoto Protokoll, ist das bis 2015 wichtigste Abkommen das je in der Klimapolitik getroffen wurde.

Denn bei der Überprüfung der UNFCCC Rahmenkonvention, stellte man fest das reine Maßnahmen auf freiwilliger Basis nicht genügen. So wurde 1995 entschieden, das man in den kommenden drei Konferenzen ein Abkommen aushandeln wollte, das die Industriestaaten dazu verpflichtete ihre Emissionen in Bezug auf 1990 zu senken. Dieses wurde 1997 in Kyoto auch beschlossen, nur bedeutet beschließen noch nicht das es auch inkraft tritt. So gab es verschiedene Faktoren, wie z.b. die USA, die das Inkrafttreten maßgeblich hinaus zögerten. Obwohl die USA, anfangs bereit war das Kyoto Protokoll zu unterzeichnen, zog mit dem Antritt des neuen US-Präsidenten Buschs eine Abwehraltung in das Weisehaus und in das Parlament der USA ein. Das Problem waren nicht alleine die USA, die nun

zögerten zu unterschreiben, Staaten wie Kanada und Australien zögerten nun auch. Um das Kyoto Protokoll verabschieden zu können, mussten allerdings mindestens 55 Staaten ratifizieren.

2000 kam es dann zu einem Streit zwischen der Umbrellagroup (USA, Australien, Kanada, Japan, Russland u. a.), der EU und den Entwicklungsländern. bei dieser Konferenz wurde somit keine Einigung gefunden, wurde diese 2001 in Bonn weiter verhandelt. Allerdings wurden hier am Ende auch nur Kompromisse und viel Schlupflöcher beschlossen. Viele Staaten waren damit nicht zufrieden und so zogen weitere Jahre ins Land in denen viele Punkte immer und immer wieder aufgeollt und neu verhandelt wurden. 2002 dann die große Überraschung die unseren damaligen Bundeskanzler Schröder in einer Pressekonferenz mitgeteilt wurde – Kanada hat ratifiziert. Das war ein ganz besonderer Sieg, denn ab 2003 hatte dann endlich die

Mehrheit ratifiziert, wofür Kanada durchaus ein auslöser war. Dies war ein historischer Moment, denn damit war die USA umgangen worden und 56 Staaten hatten ratifiziert. Damit war die große Weltmacht alias Goliath von David besiegt worden.. In den USA wollte man nicht einsehen das der Mensch Schuld an dem Klimawandel trägt und brachte sogar angebliche Wissenschaftliche Beweise hervor die dies bestätigen sollten. Die Angst Klimaschutz könnte die blühende Wirtschaft der Usa beeinträchtigen, veranlasste die Regierung dazu ihre Bevölkerung für dumm zuverkaufen. Bis heute glauben noch viele daran, vorallem die Republikaner.

2005 tritt das Kyoto-Protokoll dann endlich inkraft. Die Staaten die das Kyotoprotokoll ratifiziert haben und an der ersten Verpflichtungsperiode zwischen 2008-2012 teil nehmen, nennt man Anex-B-Staaten.

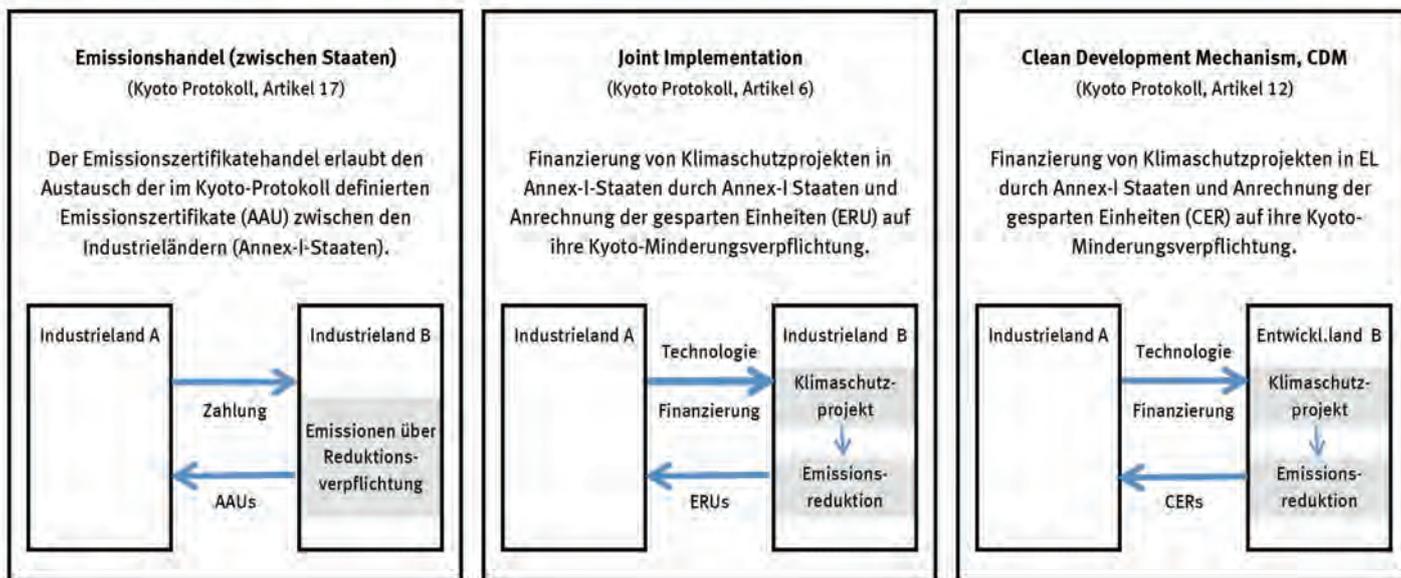
Inhalte des Kyoto Protokolls

Das Kyoto Protokoll, beinhaltet drei flexible Mechanismen, die verpflichtend sind, aber den Klimaschutz wirtschaftlich machen. Zum anderen beinhaltet es die erste Verpflichtungsperiode, die 2008-2012 inkraft trat. Danach wurde das Protokoll bis 2020 verlängert, allerdings ratifizierten Annex-B-Staaten, wie die 27 EU-Staaten. Andere wie Kanada ratifizierten nicht mehr. Das Kyoto-Protokoll hält fest welches Land wie viel Emissionen senken will und beinhaltet gewisse Strukturen zur Kontrolle um das gesamt Ziel von min. 5 % im Vergleich zu 1990 zu senken, auch eingehalten werden kann. Das Kyoto Protokoll betrifft nur die Industriestaaten.

Streitpunkte

- Werden natürliche CO₂-Senken im CMP angerechnet
- Ausgestaltung der Kyoto Mechanismen,
- System der Erfüllungskontrolle
- Unterstützung für Entwicklungsländer

Flexible Mechanismen des Kyoto Protokolls



Quelle: Umweltbundesamt / Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHS), eigene Darstellung

Die „afrikanischen“ Themen



Bei der Konferenz 2006 in Nairobi, dreht es sich erstmals hauptsächlich nur um die Entwicklungsländer. Denn diesen fehlt es an Anpassungsmöglichkeiten an die Industrieländer was den Klimaschutz betrifft. Diese Länder und viele Inselstaaten sind als erstes vom Klimawandel betroffen, haben aber keine Chance sich dagegen zu wappnen, gschweige denn selbst sich am globalen Klimaschutz zu beteiligen. Daher wurden hier viele Projekte diskutiert, die den Ländern helfen sollte. Hier zu wurden Initiativen gegründet und auch die weitere Ausarbeitung des CDM (Clean Development Mechanism) vorgenommen. Auch wurden 2006 die Grundbausteine für den Grünen Klimafond gelegt. Dieser wurde 2008 funktionsfähig gemacht und 2009 in Kopenhagen verabschiedet. Allerdings ratifizierten diesen auch wieder nur die Annex-B-Staaten.

Dieser Fond beinhaltet: Entwicklungsländer erhalten 2010-12 bis zu 30 Milliarden US-Dollar, die die Länder aus ihren Haushalten finanzieren. Ab 2020 bekommen dann die Entwicklungsländer 100 Milliarden US-Dollar jährlich, vorausgesetzt, sie berichten glaubwürdig über ihre Maßnahmen und Projekte die sie gegen den Klimawandel mit diesen Geldern unternehmen und starten wollen. Es wird also eine nötig Transparenz und Kontrollstruktur gefordert.

Weiter wird hier auch besprochen, wie sich die Entwicklungsländer mehr in der weltweiten Wirtschaft etablieren können. Denn ohne Möglichkeit selbst an der globalen Wirtschaft teil zunehmen ist der Wunsch der selbstfinanzierung des Klimaschutzes in ihren Staaten unmöglich zu erreichen.

2008

COP XIV, CMP IV in Poznan

Klimaschutzabkommen nach 2012

Direkt mit dem Inkrafttreten des Kyotoprotokolls 2005, wurden zwei parallele Arbeitsgruppen einmal der UNFCCC und unter dem Kyoto Protokoll ins Leben gerufen, welche erste mögliche Erneuerungen für eine zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto Protokolls 2012 oder ein ganz neues Klimaschutzabkommen diskutierten. Hierzu war eigentlich vorgesehen zu einer schnelleren Einigung zu kommen als es beim Kyoto Protokoll. Allerdings kam es dann erst 2008 zu einem ersten aber wichtigen Erfolg. Denn hier erfolgte der Schritt von der Gesprächsebene in die Verhandlungsebene eines neuen Abkommens, bzw. der Fortsetzung des Kyoto Protokolls.

Wichtiger Zwischenschritt

Vom Austausch der Positionen in die konkreten Verhandlungen eines neuen Abkommens

Diskussionsinhalt:

- Ziele der Staaten zur Treibhausgasreduktion
- Finanzielle Unterstützung der Entwicklungsländer

Ergebnis:

- Der Anpassungsfonds des Kyoto-Protokolls wird funktionsfähig gemacht

Kopenhagen - Floppenhagen

Ziel: die Kernelemente für ein neues Klimaabkommen verbindlich zu entscheiden => **nicht erfüllt**

Trotz des nicht erreichten Ziels in Kopenhagen, und dem nicht erfüllten Wunsch wirklicher Taten im Klimawandel folge zu leisten, wurden ein paar wichtige Entscheidungen getroffen. Zum einen wurde eine neue Verhandlungsgrundlage geschaffen das Kopenhagen Accord, CA, welches die Grundlage aller mittlerweile 194 Staaten der UNFCCC bildet. Diese Grundlage erleichterte die nächsten Klimagipfel. Zu dem wurde sich erstmals darauf geeinigt, das 2-Grad-Limit des Temperaturanstiegs auf jedenfall einzuhalten. Dieses Ziel wurde dann

auch 2010 erstmals offiziell festgeschrieben und war damit kein Richtwert mehr sondern ein verpflichtendes einzuhaltendes Ziel aller Länder der UNFCCC. Zu dem wird beschlossen das es eine weitere Verpflichtungsperiode des Kyotoprotkolls bis 2020 geben soll. Zu dem sagen die Entwicklungsländer erstmals eine Selbstfinanzierung des Klimaschutzes zu, womit ein großer Schritt der Anpassung zwischen Industriestaaten und Entwicklungsländern getan wurde. Auch wenn eine Vergleichbarkeit aller Staaten nicht erzielt ist, die ausschlaggebend für ein neues Abkommen ist.

2009

COP XV, CMP V in Kopenhagen

2011

COP XVII, CMP VII in Durban

Der Plan

Nach dem Flop 2009 in Kopenhagen wurde 2011 entschieden, dass man sich 2012 einigen wolle, ein alle Staaten rechtlich verpflichtendes Klimaschutzabkommen bis 2015 zu verhandeln. 2015 sollte dieses dann verabschiedet werden. Dies sollte eine Ambitionssteigerung signalisieren, auch wenn es 2011 nichts großartig an dem Zustand des Klimawandels ausrichtete. 2012 wurde sich allerdings nicht geeinigt, lediglich ein paar weitere Diskussionspunkte wurden weiter besprochen. Hier trat erstmal ein Stillstand ein. Der Plan wurde erst 2014 wieder aufgegriffen, wo es dann auch zu einer Einigung zu einem alle Staaten umfassenden Abkommen kam. Aber den Glaube daran, dass dieses 2015 auch wirklich verabschiedet werden würde, hatte am Ende der Konferenz in Peru 2014 wohl kaum einer. Dazu waren noch zu viele Punkte offen und die Schwellenländer beschwerten sich, dass sie nicht vergleichbar mit den Industriestaaten seien. Denn auch sie hätten ein Anrecht auf anwachsende Industrie aber hätten nach wie vor nicht das Geld dazu sich den Klimaschutz und eine Energiewende zu leisten. Damit wollten sie sagen, Klimaschutz muss auch finanziert werden können. Durch die Forderung auf ein Anrecht von Wachstum drückten sie erneut auf die Bremse.

2012

COP XVIII, CMP VIII in Doha

Das Kyoto-Protokoll wird bis 2020 fortgesetzt

Allerdings ratifizierten hier nur noch die 27 EU-Staaten und ein paar andere Staaten. Die umstrittene Beteiligung auch anderer Industriestaaten am Emissionshandel nach wie vor, wurde abgelehnt.

Der Klimawandel ist längst da – Taifun Haiyan

p



Der Taifun zerstörte einen Großteil der zentralen Philippinen. Er war einer der stärksten tropischen Wirbelstürme, die seit Beginn verlässlicher Wetteraufzeichnungen beobachtet wurden. Haiyan verursachte große Schäden und forderte eine hohe Zahl an Todesopfern.

Zu Beginn der Konferenz werden Schweigeminuten eingelegt, um den Opfern des Taifuns auf den Philippinen zu gedenken. Danach hält der Präsident der Philippinen eine Ansprache in der er das 2-Grad-Limit auf 1,5-Grad-Limit begrenzen will. Er will nicht zulassen, dass seine Bevölkerung die ersten Opfer werden, die von dem Klimawandel überrollt werden. In dieser Konferenz werden Mechanismen entschieden, die nicht mehr der Vorbeugung eines möglichen Klimawandels dienen, sondern dafür sorgen, bereits vorhandene Schäden und Verluste zu beheben. Der Druck der Öffentlichkeit wächst während dieser Konferenz enorm auf die Politik.

Die USA und das Märchen vom Klimawandel



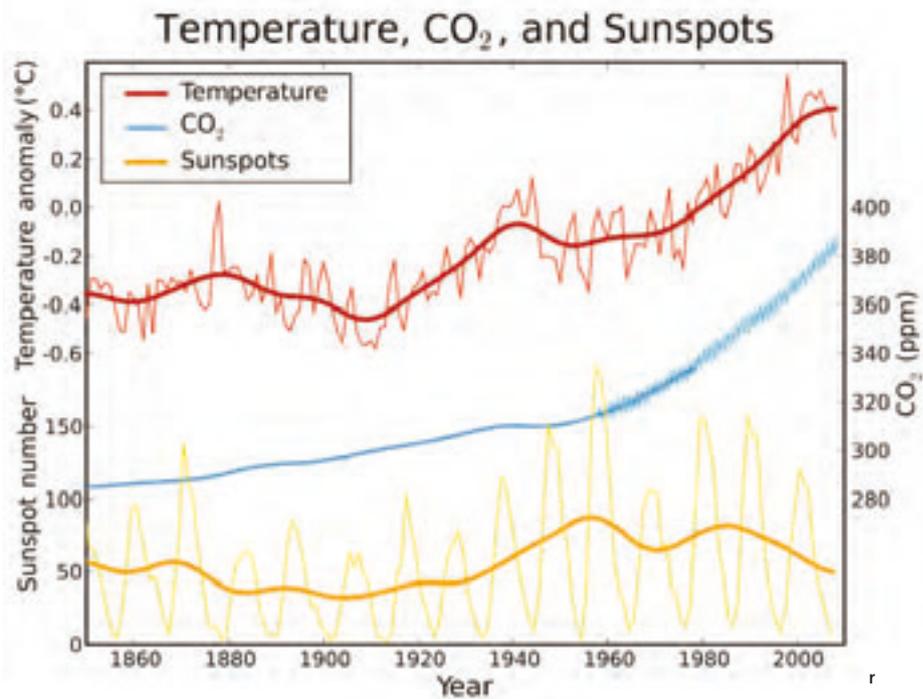
Der wahrscheinlich wichtigste Termin im Klimawandel war kein Klimagipfel, sondern ein Treffen zwischen China und den USA, denn die USA legt plötzlich Zahlen vor zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, und irritiert China damit, denn die sollen jetzt plötzlich auch Zahlen vorlegen. Warum das China irritiert, liegt daran, dass China, wie viele andere Staaten auch, immer gesagt hat, solange die Amerikaner sich nicht im Klimaschutz bemühen, tun wir das auch nicht. Aber jetzt hat sich etwas in den USA geändert, denn Barack Obama erklärt das CO₂ zum Luftschadstoff und will damit am Parlament vorbei den Schadstoffausstoß der Industrie in

den USA drosseln. 1/3 der Kohlenstoffverschmutzung durch Kraftwerke. Doch keiner der republikanischen Spitzenkandidaten unterstützt diesen Kurs, wird einer dieser Kandidaten 2017 Präsident der USA, kann er diesen Beschluss rückgängig machen. Dann würde sich die Geschichte wiederholen, denn bereits 1997 erklärte sich die USA bereit das Kyoto Protokoll zu ratifizieren, doch dann geschah vier Jahre nichts. Und dann erklärte der damalige US-Präsident George W. Bush, dass die USA das Protokoll nicht unterzeichnen wird, da dies ein Fehler sei. Denn dadurch würde die Wirtschaft zu Schaden kommen und viele Arbeitsplätze verloren gehen.

„Nur noch 2 Jahre, wir können die Obama-Regierung überleben.“

James Inhof US-Senator, Republikanische Partei

Dieses Schaubild zeigt den Einfluss des Menschen auf den Klimawandel. Die gelbe Kurve zeigt die natürliche Sonnen-Einstrahlung auf die Erde. Die blaue Kurve zeigt den CO₂ Wert in der Luft und die rote Kurve zeigt, den Temperaturanstieg der Fieberkurve unserer Erde. Hier wird sichtbar das die Temperatur seit Beginn der Industrialisierung enorm Gestiegen ist. Und wenn wir nicht aufpassen steigt sie um ganze 4 Grad Celsius.



Märchenstunde in den USA

Eigentlich sollte man annehmen, dass diese Messwerte für sich selbst sprechen. Doch die USA hat es lange Zeit geschafft, diese Daten für eine Lüge zu erklären. Die Kurven die eindeutig zeigen, das der Mensch seit der Industrialisierung mit verantwortlich für den frühzeitigen Klimawandel ist, wurden einfach als unwahr erklärt. Nur die Hälfte der amerikanischen Bevölkerung glaubt an den Klimawandel. Woher kommt das? Wieso kann ein Land den Klimawandel leugnen während andere Staaten davon überzeugt sind? Es wird ein Muster sichtbar, nachdem in den USA Fakten einfach für nichtig erklärt werden. So wurde es schon lange vor dem Klimawandel auch mit dem sauren Regen oder dem Ozonloch gehalten. Bei all diesen Fakten, haben eine Hand voll Männer Zweifel gesät. Es wurden Wissenschaftler zu einer Schein-Debatte rekrutiert, wie Fred Seits, der ehemalige Präsident der Universität der Wissenschaften, der aber niemals zum



Klima geforscht hat, aber dafür wichtige Männer erachtet wurden. Diese Männer, wie er, waren stramme Antikommunisten, die Angst davor hatten, das solche Tatsachen, der Regierung erlauben würden das Leben der Amerikaner zu reglementieren. Heißt: Sie hatten Angst vor möglichen Einschränkungen ihres komfortablen Lebensstandards. Das Problem, das dies zu einem Massenglaube in den USA wurde, waren die Ölkonzerne und die Wirtschaft, die natürlich ein Interesse daran hatten so weiter machen zu können wie bisher. Also bauten sie



so genannte „Denkfabriken auf“ in denen der Klimawandel weiter angezweifelt wurde. Kurz: Es fing damit an die Fakten zu leugnen, die Wissenschaft an zu Zweifel und eine Schein-Debatte anzuführen. Wissenschaftler wurden unter Druck gesetzt als Betrüger hingestellt und eine Medienschlacht begann, die Wissenschaftler zu diskreditieren. Und dennoch ist seit der Aufdeckung dieser Verschwörung nichts passiert.

2015

COP XXI, CMP XI in Paris

Weltgemeinschaft beschließt einstimmig globales Klimaabkommen!



2015 geschah es dann, was 2014 noch keiner für möglich gehalten hatte, ein alle Staaten umfassendes Klimaabkommen. Die Euphorie war groß und ein historischer Meilenstein geschaffen. Das wirklich alle Staaten sich verpflichtet hatten ein Klimaschutzabkommen zu ratifizieren, das sie alle gleichermaßen bindet, überdeckte zunächst ein mal die festgeschriebenen Punkte im Abkommen. Denn wenn alle unterschreiben bedeutet das wie auch schon in der Vergangenheit gelernt, Kompromisse einzugehen. Daher ist letztendlich auch dieses Abkommen mit vielen Schlupflöchern

und Kompromissen gespickt, die sicher noch in den kommenden Jahren für Diskussionsstoff sorgen. So wurde z.B. nirgendwo festgeschrieben, das es klare Bekenntnisse zur Energie Effizienz und zu 100 % erneuerbaren Energien gibt. Auch durften die Staaten selbst bestimmen wie viel ihrer Treibhausgase sie bereit sind zu reduzieren. Diesen Fehler hatten wir allerdings auch schon einmal in 1992 gemacht. Aber dies rührte daher, das die Länder immer noch nicht alle vergleichbar geworden sind. Die Länder verpflichteten sich aber, bis 2020 eine Treibhausgassenkung von 70 % erreicht zu

haben und bis 2050 bis 90% oder ganz die Neutralisierung erlangt zu haben. Außerdem wurde der Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad festgeschrieben was die Inselstaaten sehr freute. So gar die 1,5 wird festgehalten. Dazu muss man noch anmerken, die 2 Grad sind eine rein politische Forderung. Wissenschaftlich gesehen ist es erforderlich den Temperaturanstieg so gering wie möglich zu halten. Aber die Politik muss die Wirtschaft und die Temperatur beachten.

BRICS-Staaten, Inselstaaten, Öl-Staaten, EU, China und die USA in Paris.

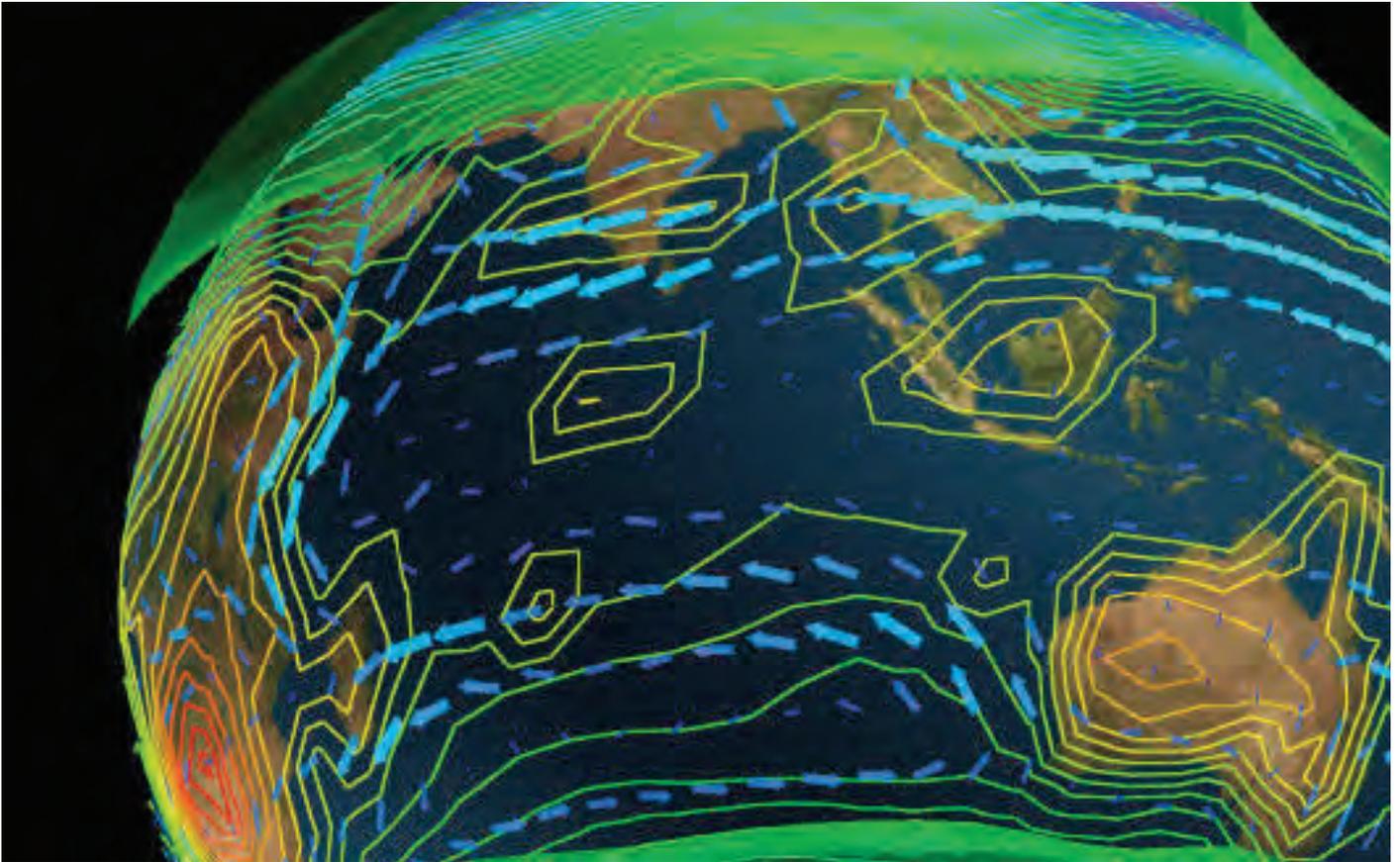


In Paris gingen 6 große Gegner an den Start, die ihre Ziele in dem neuen Abkommen ihren Vorstellungen nach etablieren wollten. Da waren zum einen die BRICS-Staaten, diese Gruppe hat nach wie vor mächtig Hunger nach Energie, die sie braucht, um ihren wirtschaftlichen Wachstum voran zu treiben. Dann waren da die Inselstaaten, die nichts mehr zu verlieren hatten und um jeden Preis die 1,5 Grad oder weniger im Abkommen festgeschrieben haben wollten. Und die Öl-Staaten, welche nach wie vor noch als Entwicklungsländer auftreten, wobei sie mittlerweile das größte Pto-Kopf-Einkommen haben. Aber der Status ist für sie angenehmer, doch sie mussten in dieser Konferenz leider merken, dass die Weltgemeinschaft sich nicht so gerne verarschen lässt. Dann die EU-Staaten, die nach wie vor noch eine große Dreckschleuder darstellen, aber auch eine Art Vorbildrolle eingenommen haben. Trotzdem muss auch hier sich noch jedes Land kräftig selbst an seine Nase packen. Und dann war da noch China, mittlerweile der größte Hersteller für erneuerbare Energien. China setzt sich außerdem für die Entwicklungsländer ein, da es vor kurzem selbst noch zu diesen gezählt hat. Und die USA, der größte Überraschungsgast, der zum Fairplay bereit scheint. Fragt sich nur wie lange diese Haltung andauert. Zu den USA gehören aber auch Staaten wie Russland, Kanada und Australien, die in den vergangenen Jahren immer besonders gerne auf der Bremse standen und für Verzögerung sorgten.



Bildquellen

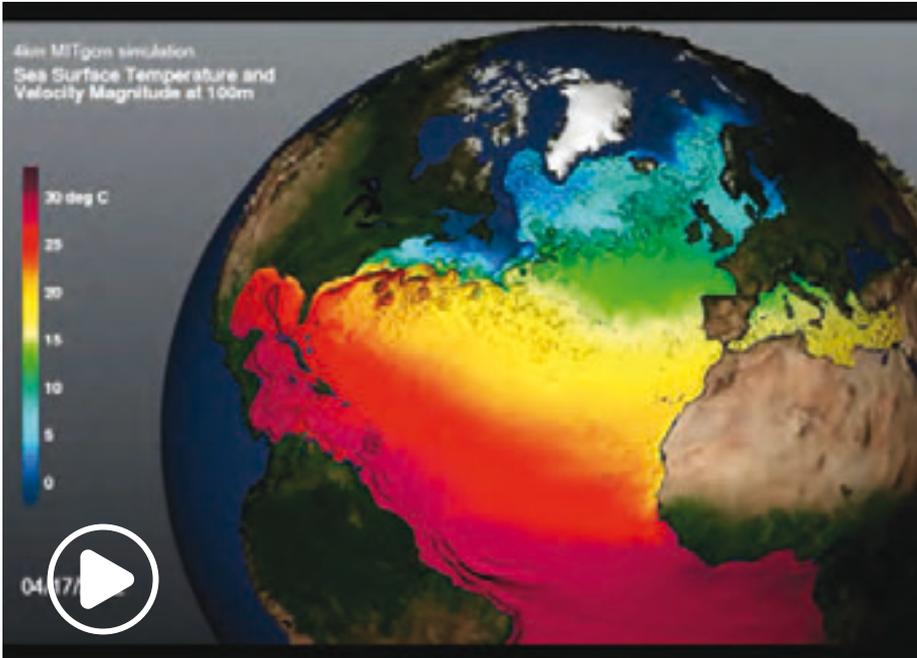
- a) <http://globalnation.inquirer.net/132968/aquino-in-paris-for-climate-talks-unity-vs-terrorism>
- b) http://www.huffingtonpost.de/nicolas-entrup/rechte-der-natur-und-die-umwelt-der-politik_b_6096700.html
- c) <http://bit.ly/1VPYkGr>
- d) <http://bit.ly/1ScSf7N>
- e) <http://bit.ly/25WvE3r>
- f) <http://bit.ly/1Q4c35y>
- g) <http://bit.ly/1oTaamm>
- h) <http://bit.ly/25WvZmH>
- i) <http://bit.ly/1oTaSjn>
- j) <http://bit.ly/1Xsx93v>
- k) <http://bit.ly/2oxz7BB>
- l) <http://bit.ly/23AipDe>
- m) <http://bit.ly/1Vl1SCi>
- n) <http://bit.ly/23AipDe>
- o) <http://bit.ly/1S6Sl8u>
- p) <http://bit.ly/1ScSf7N>
- q) <http://bit.ly/1ScTPq6>
- r) <http://bit.ly/1qIbXBH>
- s) <http://bit.ly/23AjZFk>
- t) <http://bit.ly/23AjZFk>
- u) <http://bit.ly/1YrfBoy>
- v) <http://bit.ly/23qXvKq>
- w) <http://bit.ly/1ScUUyg>
- x) <http://bit.ly/1Vl4odg>
- y) <http://bit.ly/1Wp9zpT>
- z) <http://bit.ly/1SKRWLQ>
- ä) <http://bit.ly/1Mrddxn>



Klima, Wetter, Visualisierung

Recherchiert von Heinrich Ehnert

Einleitung



Animation: Temperatur
des Golfstromes im
Verlauf der Monate

Es existieren viele Arten und Anbieter von aufbereiteten und visualisierten Wetterdaten. Die Produkte dafür reichen von grafischen Darstellungen in Diagrammen über Karten bis hin zu experimentellen Visualisierungen in Bewegtbildern.

Da sich durch die Visualisierung entsprechend auf das Anwendungsgebiet der Produkte eingehen lässt, stellen diese übersichtlicher Weise stets nur das speziell Geforderte dar.

Es wäre nicht von Nutzen und extrem unübersichtlich die gesammte Menge an gesammelten Wetterdaten eines Momentes in einer einzigen Visualisierung darzustellen. Daher werden vielfältige nutzerorientierte Produkte erzeugt.

In diesen Bereichen ist
die Visualisierung des
Wetters sinnvoll

Einflussbereiche des
Wetters auf unsere
Gesellschaft

Katastrophenschutz

Gesundheit

Luftfahrt

Infrastruktur

Seeschifffahrt

Landwirtschaft

Energiewirtschaft

Wasserwirtschaft

Verkehr

Stadt- und Regionalplanung

Bauwirtschaft

Meteorologische Dienstleister

Landwirtschaft

Wasserwirtschaft

Klimaforschung

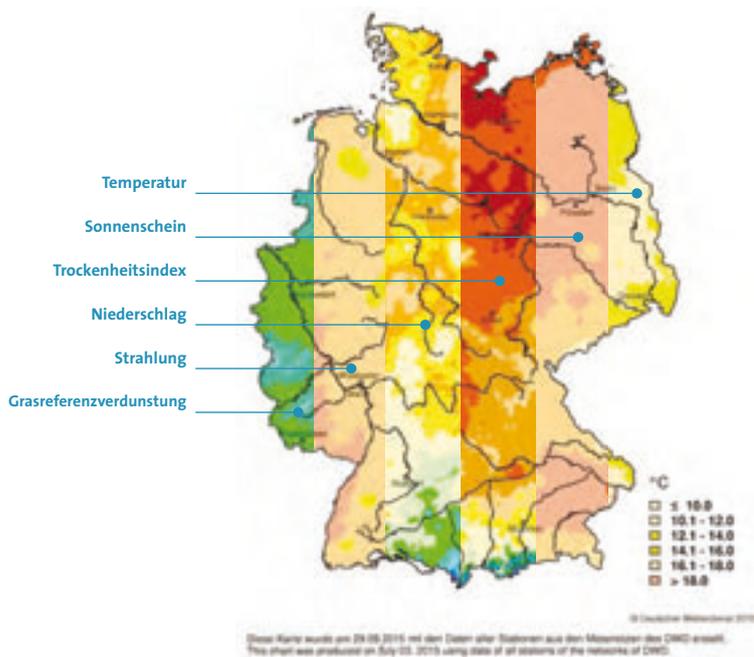
Klimadaten Deutschland

STAT	JJJJMM	Monatswerte der Station 10469 Leipzig/Hall						
		QN	TNN	TNM	TMM	TXM	TXX	SO
10469	201603	1	-3,7	1,3	4,6	8,1	15,6	97,
10469	201602	3	-3,6	0,5	3,7	7,1	12,6	71,
10469	201601	3	-11,8	-2,3	0,8	3,6	12,0	63,
10469	201512	3	-4,8	4,0	7,2	9,9	14,9	72,
10469	201511	3	-2,5	4,8	8,1	11,7	19,5	71,
10469	201510	3	-1,3	4,8	8,5	12,3	20,6	121,
10469	201509	3	5,1	9,6	13,9	19,0	28,9	154,
10469	201508	3	10,0	15,4	21,4	27,6	35,8	278,
10469	201507	3	7,7	14,8	20,6	26,5	37,0	274,
10469	201506	3	5,8	11,4	16,7	22,0	30,7	210,
10469	201505	3	2,4	7,4	13,4	19,0	28,5	238,
10469	201504	3	-2,0	3,1	8,9	14,4	23,5	217,
10469	201503	3	-3,8	1,4	5,6	10,1	17,5	136,
10469	201502	3	-7,0	-2,4	1,3	5,3	11,0	115,
10469	201501	3	-3,5	0,5	2,9	5,0	14,6	47,
10469	201412	3	-8,9	0,1	2,8	5,0	12,6	30,
10469	201411	3	-2,7	3,8	6,6	9,7	18,6	87,
10469	201410	3	2,7	9,0	12,7	16,6	23,2	130,

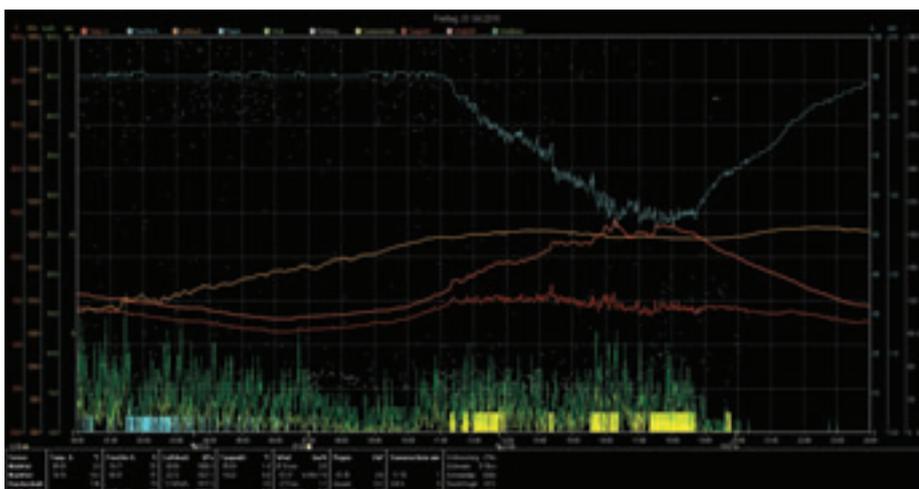
Unverarbeitete Wetterdaten

Die Darstellung und Visualisierung ist deshalb von Wichtigkeit, da Klima und Wetter das Leben und unsere Gesellschaften auf der Erde in vielen essenziellen Bereichen beeinflussen. Unverarbeitete Rohdaten sind nicht übersichtlich oder benutzerfreundlich, sie lassen keine Aussagen zu Trends und möglichen Wetter- und Klimaentwicklungen zu.

Anhand von Bildern und Grafiken, die stets Träger mehrerer übersichtlich gegliederter Information sind, lassen sich Konzepte entwickeln um beispielsweise Trends des Klimawandels zu erkennen oder regionale Wetter-schutzmaßnahmen zu ergreifen.



Klimakarte Deutschland



Eine grafische Darstellung in Zeitreihen direkter Messdaten am Ort kann erster Schritt sein (hier Temperatur, Feuchte, Luftdruck usw.)

Simultane Prozesse



Bei Wetterbeobachtungen werden simultan ablaufende Prozesse und Zustände gemessen, separiert und jeweils für sich sichtbar gemacht. Die Daten dazu kommen aus der Fernerkundung (Satellit und Radar) und konventioneller Beobachtung (Bodenstationen/Bojen/Schiffe).

Datenpool zur Visualisierung

Atmosphärische Beobachtungen

Bodennah Temperatur
Wind
Luftdruck
Niederschlag
Strahlung
Sonnenscheindauer

Freie Atmosphäre Temperatur, Wind und Wasserdampf
Wolken

Zusammensetzung der Atmosphäre Kohlendioxid
Methan
Weitere Treibhausgase
Ozon
Aerosole
Pollen

Terrestrische Beobachtungen

Biosphäre Albedo
Bodenfeuchte
Phänologie

Ozeanische Beobachtungen

Oberflächennah Ozeantemperatur



Satellit und Radar



Klassisches RGB-Satellitenbild von Zentraleuropa

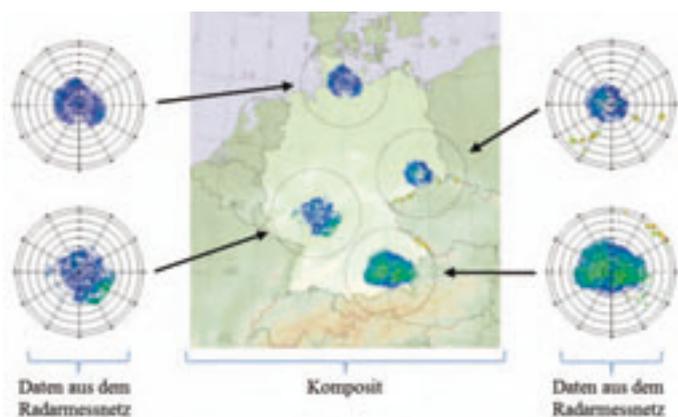
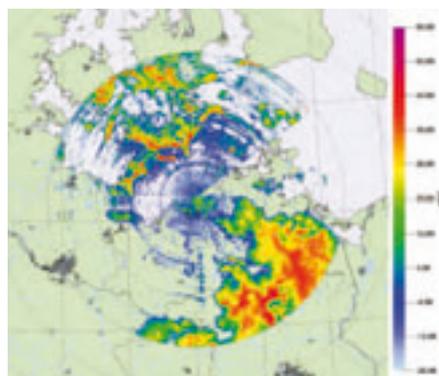
Im Gegensatz zu Beobachtungen von Wetterstationen, die teilweise weit voneinander entfernt sind und nicht immer kontinuierlich Wetterdaten aufnehmen, stehen Beobachtungen von Wettersatelliten flächendeckend und im Falle der geostationären Wettersatelliten auch in hoher zeitlicher Wiederholrate zur Verfügung.

Der große Vorteil der Satelliten ist, dass sie auch Daten von Gebieten liefern, von welchen sonst keine oder nur ganz wenige meteorologischen Messungen vorliegen, wie z.B. den Ozeanen oder Wüstenregionen. Satellitenbilder sind in unterschiedlichen Ausführungen und Kontraststufen verfügbar.

Wesentlicher Nutzen der Daten liegt in der Wetterüberwachung und bei der Wettervorhersage für die nächsten ein bis drei Stunden. Durch genaues Studium einer Abfolge von Bildern in Verbindung mit anderen Daten (Stationsmeldungen, Niederschlagsradar, Blitzortung) lassen sich Aussagen über die Wetterentwicklung der nächsten Stunden machen.

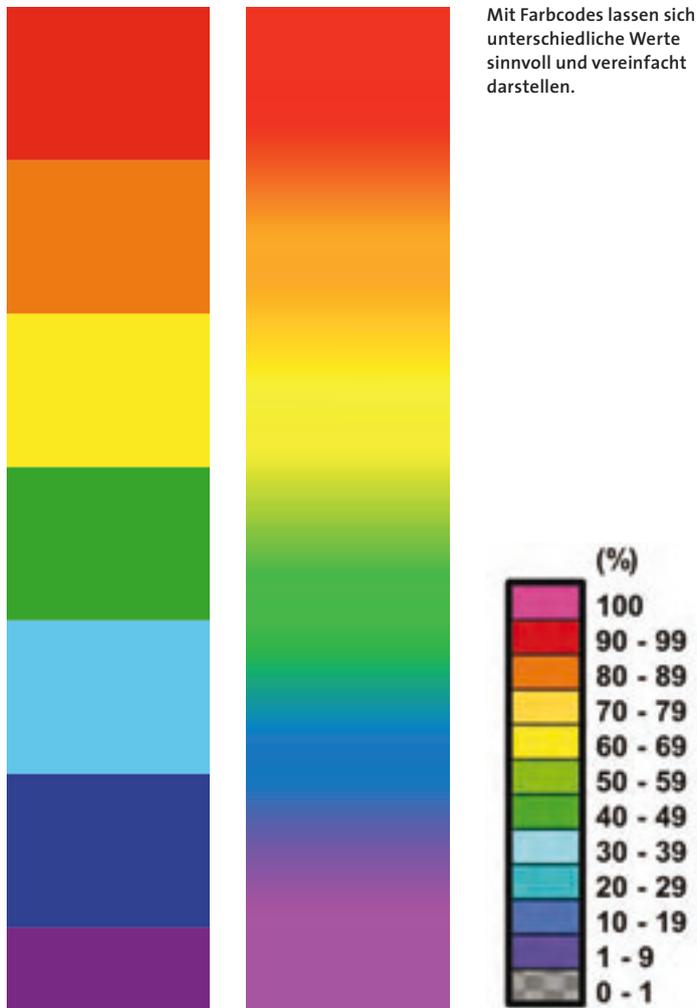
Radarstationen sind flächendeckend an vielen Punkten der bevölkerten Bereiche der Erde verteilt. Sie sind untereinander vernetzt. Das Radar nimmt in gewissem Umkreis Wolken-dichte, Niederschlag und Wind wahr. Das Netz aus Radarsystem wird zur Kompositerstellung genutzt, ein Verfahren zum Zusammensetzen von Messnetzdaten (z.B. Radar oder Blitz) in einem geographischen Kontext, es entsteht ein Bild.

Einzelne Radarbilder werden in sogenannten Kompositen zu einem ganzen zusammgefügt.

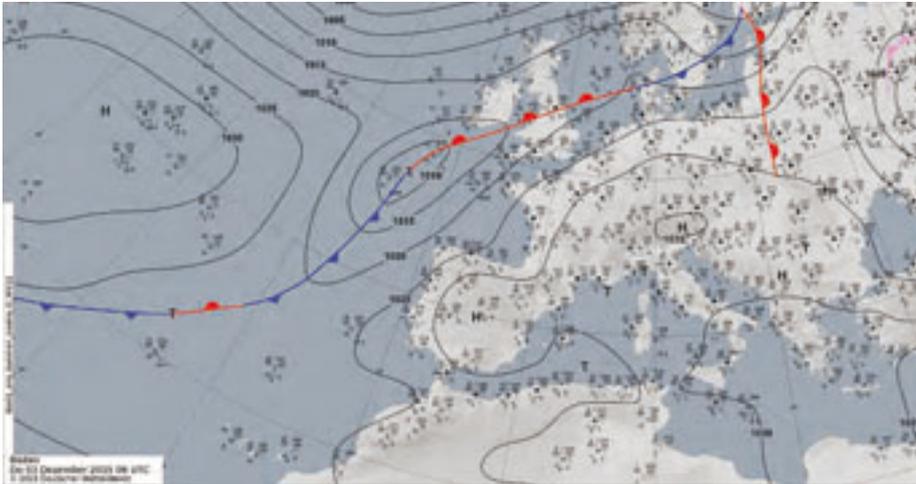


Farbcodes

Bei der Darstellung bedient man sich in erster Linie verschiedener Farbverläufe oder Abstufungen. In unterschiedlichen Grafiken kann so die Farbe Rot beispielsweise einmal mit hoher Temperatur, das andere mal mit starkem Wind codiert sein. Das macht die entsprechenden Legenden der jeweiligen Grafik unabdingbar.



Isolinien und Isoflächen



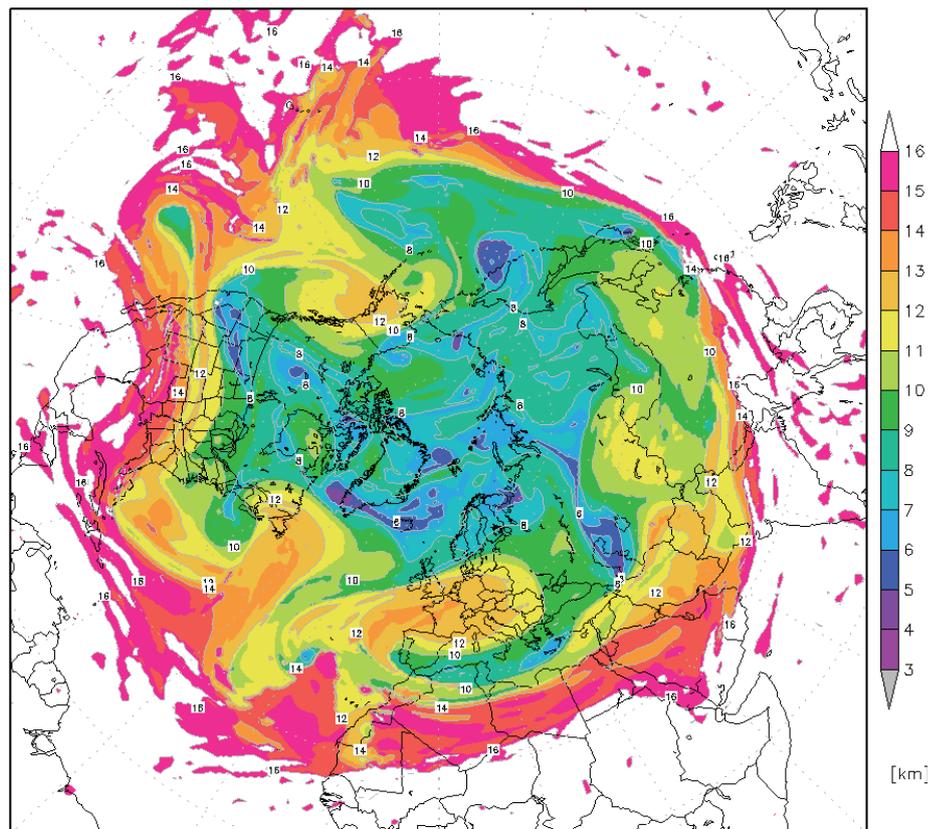
Isolinien sind Linien, die benachbarte Punkte mit gleichen Werten eines bestimmten Parameters miteinander verbinden.

Isobaren z.B. sind Linien jeweils gleichen Luftdrucks. Daneben existieren eine ganze Reihe* anderer Isolinien. Isoflächen entsprechen der Definition der Isolinien grenzen Gebiete unterschiedlicher Parameter aber durch Farbcodes voneinander ab.

Isolinien und Isoflächen werden kombiniert um gelayert übersichtliche Informationen darzustellen.

Isolinien, die gleiche Luftdruckbereiche miteinander verbinden

NCEP GFS Height of PV2-plane
run: 00Z04DEC2013 +6h valid: Wed, 04DEC2013 06Z



Isoflächen, die die Absenkung der Tropopause über Südgrönland an der Luftmassengrenze anzeigen

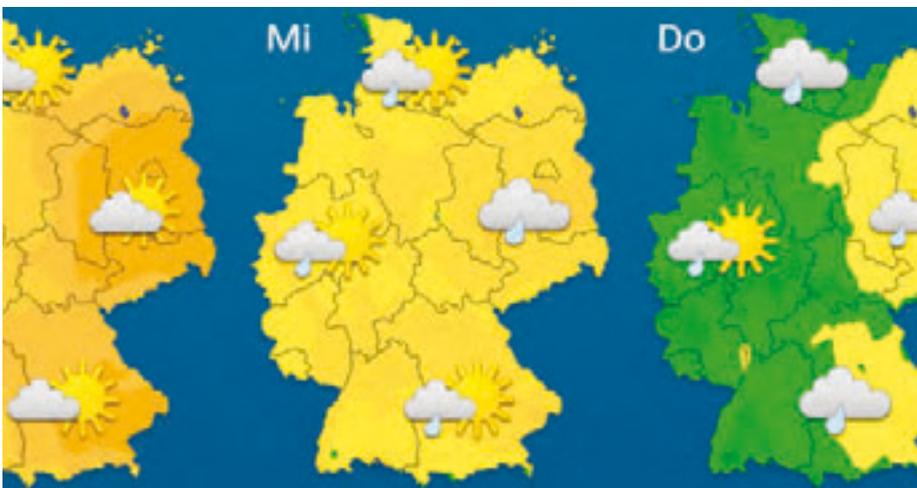
(c) 2007-2011 www.superzelle.de

Symbole, Zeichen und Piktogramme



Als weiterer Informationslayer lassen sich zu Isoflächen und Isolinien Informationen mit Hilfe von Symbolen, Zeichen und Piktogrammen hinzufügen. Visualisierung muss nicht immer an Karten gebunden sein. Personalisierte Information auf Smartphones beispielsweise bedienen sich meistens schlichter grafischer ortsbezogener Darstellung. Hier kommt dann auch Schrift als Informationsträger zum Einsatz.

Die Layertechnik erlaubt es sowohl extrem vereinfacht Wetter- und Klimasituationen, als hochkomplexe Zusammenhänge in einer Grafik darzustellen



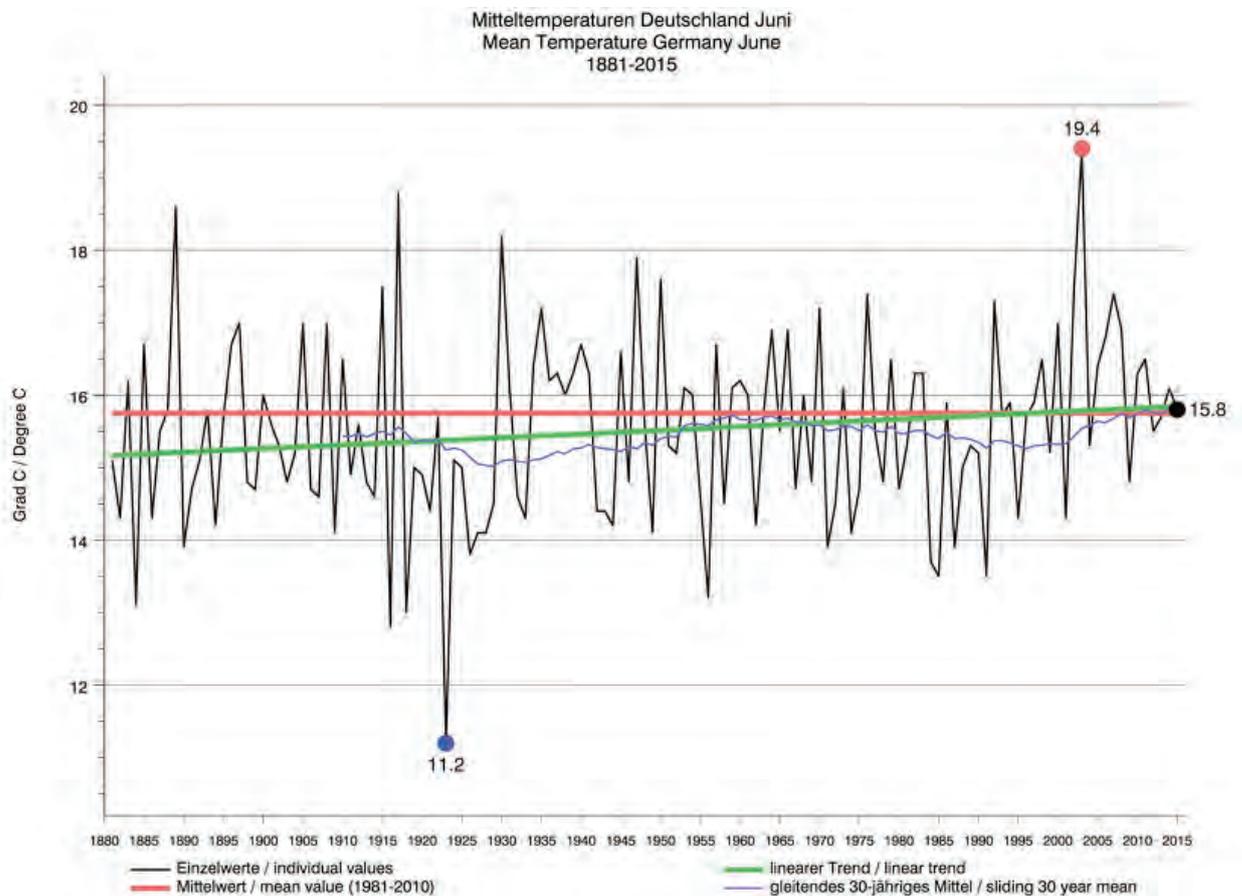
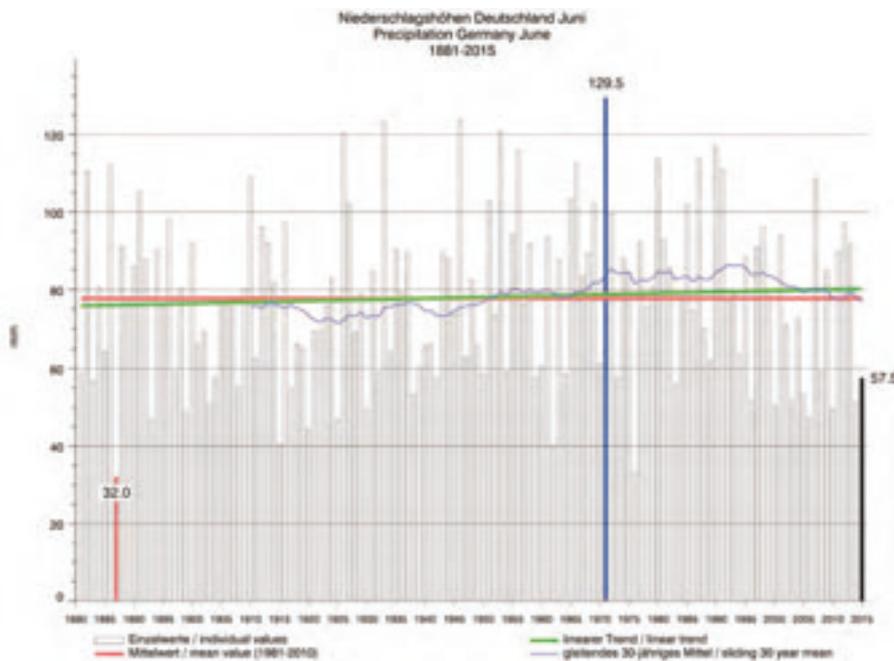
Die Abbildungen zeigen unterschiedliche Grade der Layer-Bildung und Komplexität



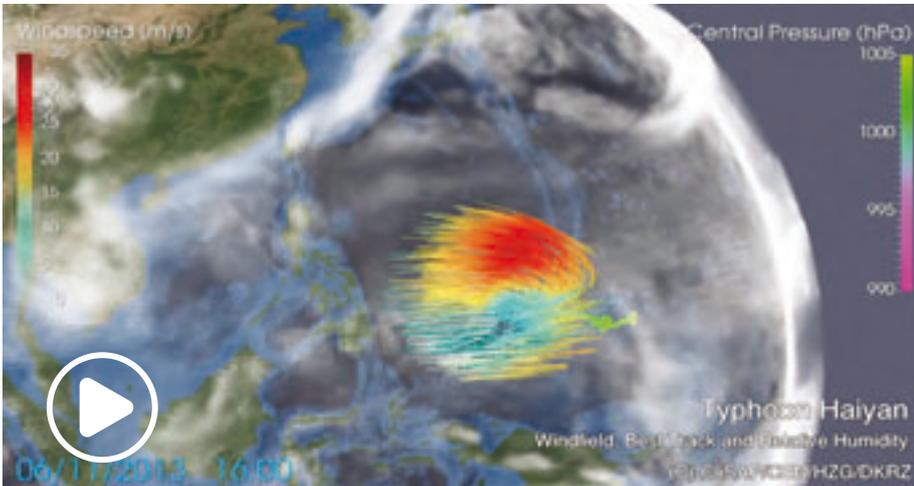
Zeitreihen und Trends

Zeitreihen dienen der Darstellung von Trends und der Schwankung des Klimas für unterschiedliche meteorologische Parameter (oder: verschiedene klimatologische Größen).

Sie sind grafisch dargestellt und visualisieren Veränderungen von längeren Zeiträumen



Bewegtbild und Animationen



Computeranimierte Visualisierungen von aufgezeichneten Wetterereignissen helfen Wetterphänomene zu verstehen und vorhersagbar zu machen. Auch Visualisierungen von Messwerten über einen längeren Zeitraum im Zeitraffer helfen klimatologische Veränderungen zu erkennen.



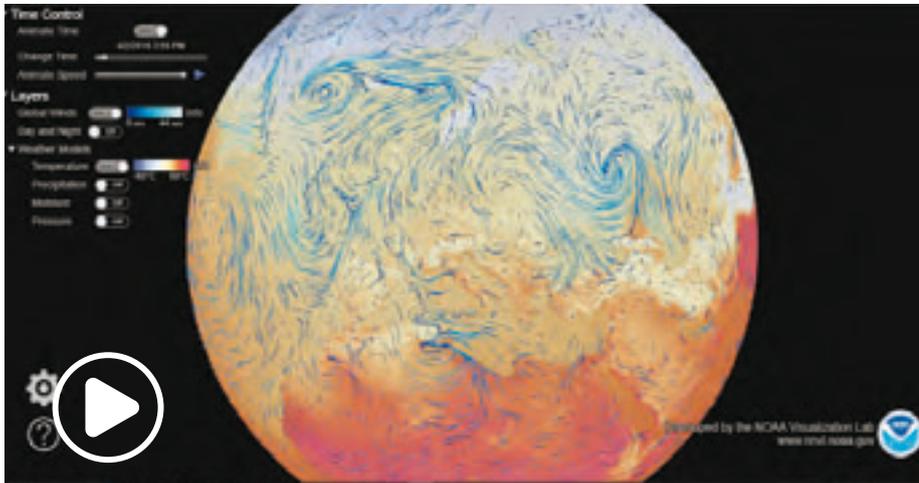
Extremereignis
Simulation of Cyclone
Christian and Typhoon
Haiyan

Allgemein bekannte Visualisierungen von Wettervorhersagen werden häufig mit Hilfe von Piktogrammen und Temperaturangaben um zusätzliche und übersichtlich gestaltete Informationen ergänzt.



aktuelle Radar und
Satellitenbilder und die
berechnete
voraussichtliche
Wetterentwicklung.

Interaktive Animationen



Interaktive Animationen können sowohl für vergangene Wetter- und Klimaaufzeichnungen als auch für Visualisierungen von Vorhersagen genutzt werden. Sie lassen sich dabei direkt vom Benutzer steuern, der entscheiden kann welche Information gerade für ihn von Relevanz ist.

Die live-Animationen speisen ihre Darstellung direkt aus den Daten der großen Weltwetterdiensten.



Herausgegeben von der National Oceanic and Atmospheric Administration



Herausgegeben von Weather Underground

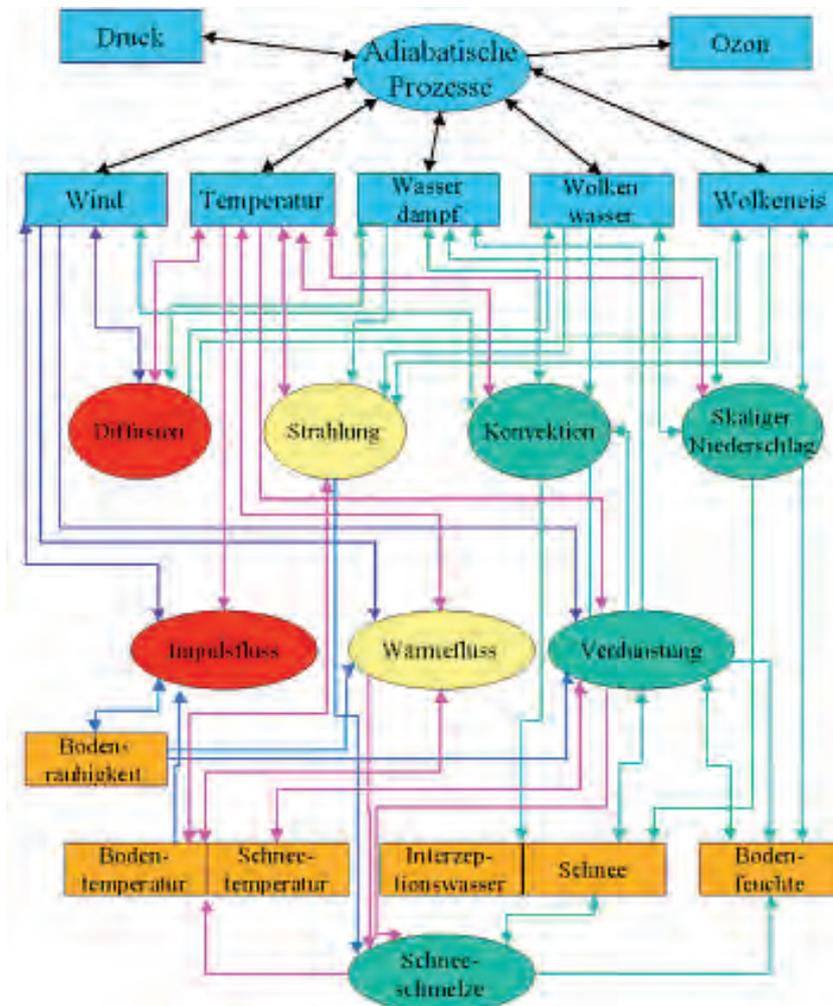
Vorhersagen

Allgemein

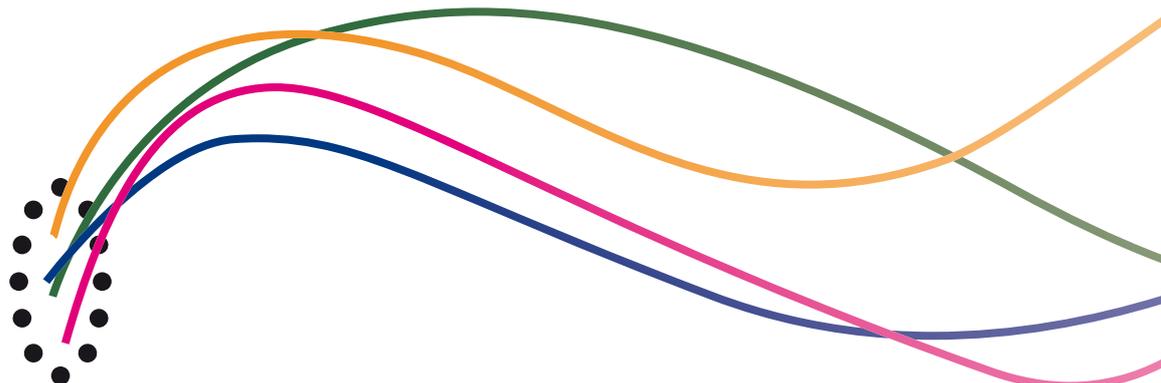
Ziel ist die Entwicklung nutzerorientierter Klimaserviceprodukte für verschiedene Wirtschaftssektoren und Endkunden.

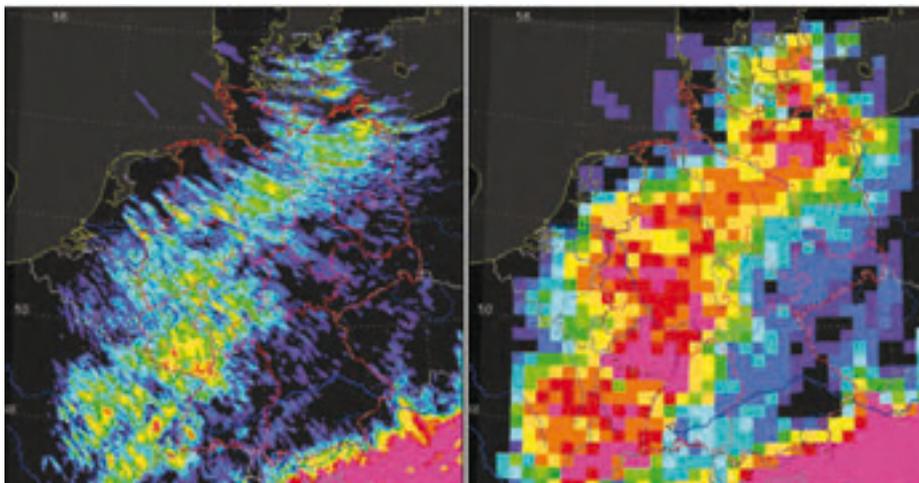
Für eine perfekte Wettervorhersage müssten jeder Prozess und jeder Zustand in der Atmosphäre genauestens bekannt und im Vorhersagesystem perfekt abgebildet sein. In der Realität ist das nur näherungsweise möglich, da die Atmosphäre ein „chaotisches System“ ist, d.h. kleine Unsicherheiten können zu großen Fehlern in der Vorhersage anwachsen.

Heutige Methoden stützen sich nicht nur auf eine einzige Vorhersage, sondern auf ein ganzes „Ensemble“ von Vorhersagen. Das Ensemble besteht aus verschiedenen Vorhersageszenarien, den „Ensemble Members“. Jedes Member basiert auf einer etwas anderen, aber jeweils realistischen Konfiguration des Anfangszustands und des Vorhersagesystems. Abhängig von der aktuellen Wertsituation wirken sich diese Unterschiede auf das Vorhersageresultat aus. Typischerweise bewegen sich die Ensemble Member mit fortschreitender Vorhersagezeit auseinander.



Abhängigkeiten und Wechselwirkungen einzelner klimatologischer Prozesse, die sich auf die Vorhersage auswirken.





Beispiel einer Ensemblevorhersage für Deutschland und angrenzende Gebiete. Dargestellt ist jeweils die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „Regen im Laufe einer Stunde“. Links: Wahrscheinlichkeiten für das Modellraster (2,8 km x 2,8 km). Rechts: Wahrscheinlichkeiten für größere Gebiete („upscaled probabilities“).

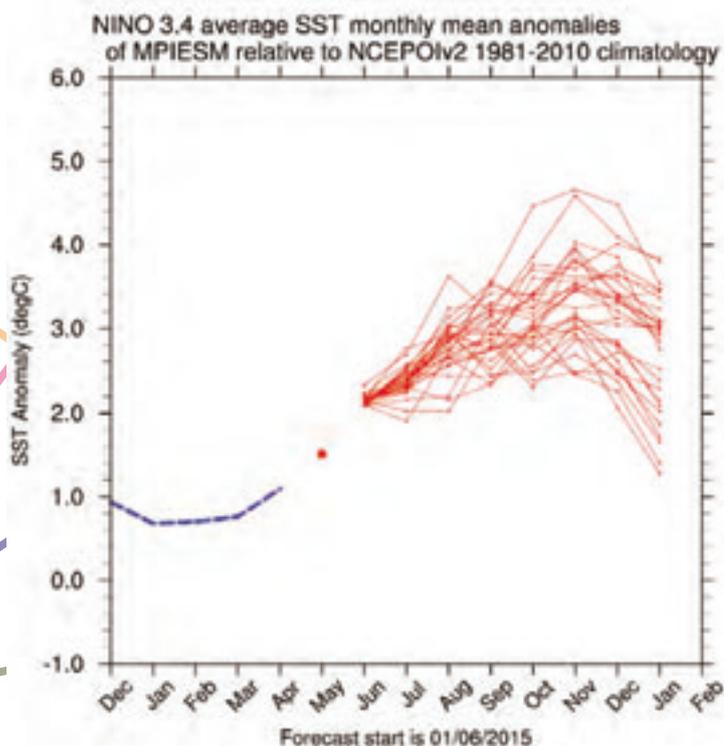
Wettervorhersagen

Traditionell beinhaltet eine Vorhersage die Wetterentwicklung der nächsten ein bis zehn Tage. Entsprechend der unterschiedlichen Ergebnisse der Ensemblevorhersage vermitteln sie eine Vorstellung von der tagesaktuellen Vorhersagbarkeit und stellen die Basis für Wahrscheinlichkeitsaussagen dar. An diesen Ergebnissen orientiert sich auch die Auflösung und Genauigkeit der Visualisierung

Klimavorhersagen

Der Begriff „Klimaprognose“, wird vermieden, weil er die Existenz eines einzigen Pfades in die Zukunft suggeriert. Auch Klimavorhersagen werden im Ensemble gerechnet, um die Unsicherheiten, die durch fehlen des Wissen, rechnerische Vereinfachungen und das Klimasystem selber entstehen, abschätzen zu können.

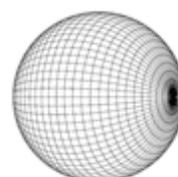
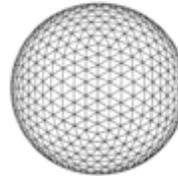
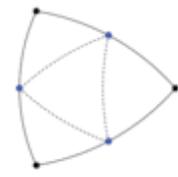
Klimavorhersagen eignen sich für Zeitskalen von mehreren Monaten bis Dekaden und werden häufig in Zeitreihen dargestellt



Ensemblevorhersage für die Entwicklung der Meeresoberflächentemperatur in einer Region des tropischen Pazifiks, die das El Niño Phänomen deutlich zeigt. Blau: Analysen des amerikanischen Wetterdienstes, roter Punkt: Heranführung des Modells an Beobachtungen (Datenassimilation), rot: Vorhersage der Ensemblemitglieder.



Das Max-Planck-Institut für Meteorologie und der Deutsche Wetterdienst entwickeln im ICON-Projekt eine neue Generation von Klima- und Wettervorhersagemodellen, deren Gitter von Ikosaedern abgeleitet werden. Es werden sowohl Atmosphären- als auch Ozeanmodelle entwickelt, die allein oder gekoppelt eingesetzt werden können. Erstmals wird hierbei für Atmosphäre und Ozean ein gemeinsames Gitter verwendet. Für die Wettervorhersage wurde ein Verfahren entwickelt, um eine oder mehrere Regionen mit erhöhter Auflösung eingebettet in einem globalen Modell mitzurechnen. Diese koordinierte Entwicklung eines Atmosphären- und Ozeanmodells in einem einzigen System, sowohl für Klimaforschungszwecke als auch für die operationelle Nutzung in der Wettervorhersage, ist weltweit einzigartig.



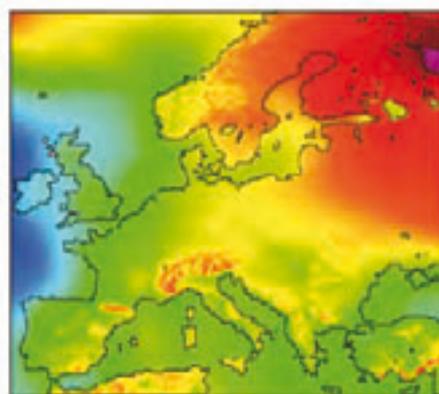
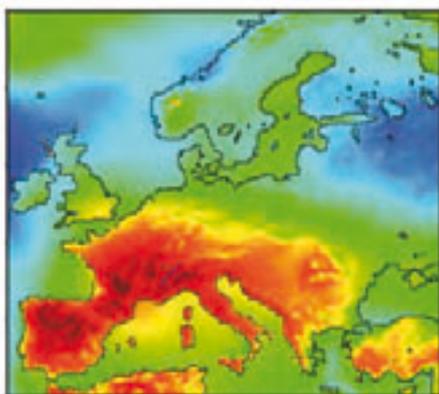
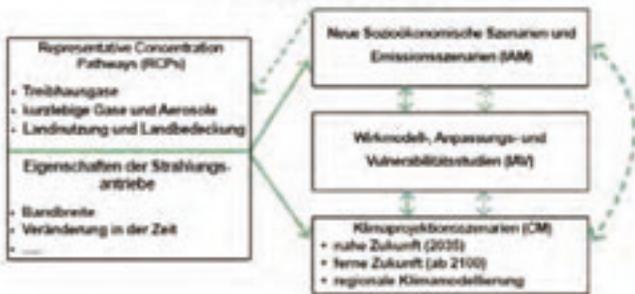
Projektionen

Für die Analyse der Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten auf das Klima der Erde werden globale Klimamodelle genutzt.

Diese sind in der Lage alle wesentlichen Prozesse der Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Kryosphäre, zu beschreiben und sind wesentliche Hilfsmittel um ein Verständnis über die Vorgänge und Zusammenhänge des Klimas zu analysieren. Mit ihnen können die beobachteten Änderungen des Klimas in der Erdgeschichte analysiert und nachvollzogen werden. Jedes Klimamodell besteht aus einem 3-dimensionalen Gitter, das jeweils den gesamten Globus umspannt. Für jedes der zahlreichen Gitterpunkte muss eine Vielzahl von Parametern berechnet werden. Klimamodelle sind die komplexesten und rechenaufwändigsten Modelle, die es heute gibt. Der Rechenaufwand dafür ist so groß, dass die Rechenleistung der größten Computer die Anzahl und damit den Abstand der Gitterpunkte der einzelnen Klimamodelle bestimmt.

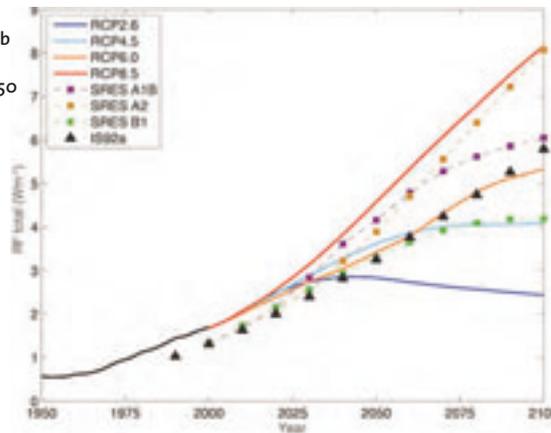
Klimamodelle sind in der Lage, das Klima der Zukunft mit Hilfe von Szenarien zu berechnen. Man spricht dann von einer Klimaprojektion, da hier Auswirkungen verschiedener Konzentrationen von Treibhausgasen auf das Klima untersucht werden. Die Ergebnisse sind daher keine Prognosen.

RCP-Szenarienentwicklung Paralleler Prozess



Differenz der bodennahen Lufttemperatur in den Sommermonaten Juni, Juli und August (links) und den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar (rechts) 2071-2100 zu 1961-1990 nach dem A1B-Szenario.

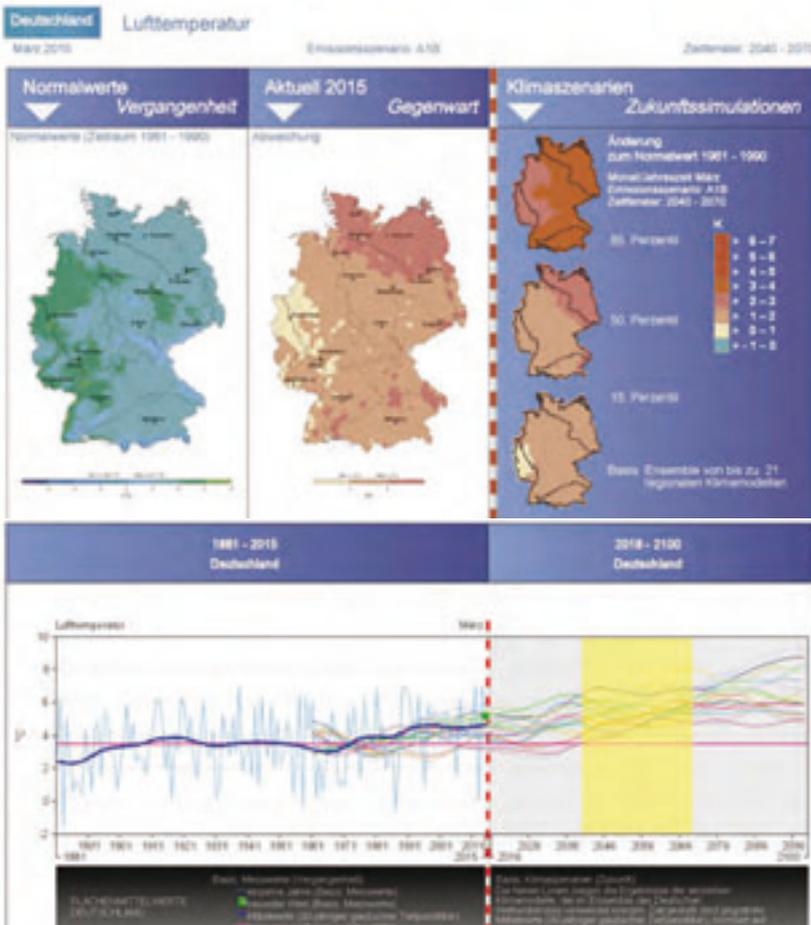
Historischer und projizierter anthropogener Strahlungsantrieb relativ zu präindustriellen Bedingungen (etwa 1750) von 1950 bis 2100.



Es ist nicht möglich, den Einfluss des Menschen auf das Klima der Erde für die nächsten Jahre und Jahrzehnte genau zu beschreiben.

Möglich sind aber Annahmen über den wahrscheinlichen Verlauf. Diese Annahmen werden in der Wissenschaft Szenarien genannt. Vier „repräsentative“ Szenarien (Repräsentative Konzentrationspfade – engl. Representative Concentration Pathways – RCPs) werden für die meisten Visualisierungen ausgewählt. Hierbei handelt es sich um Szenarien, die den Verlauf von Treibhausgaskonzentrationen und den Einfluss von Aerosol (kleine Partikel in der Atmosphäre wie z.B. Rußflocken) gemeinsam als Strahlungsantrieb beschreiben. Der Begriff Strahlungsantrieb ist vereinfacht als „zusätzliche/erhöhte“ Energiezufuhr für die Erde zu erklären, als graph dargestellt.

Deutscher Klimaatlas



Jedes Szenarium im Klimaatlas beschreibt eine mögliche Zukunft der globalen Wirtschaft und die damit verbundenen Treibhausgas- Emissionen. Aber welche Folgen haben diese Einflüsse auf das äußerst komplexe System Klima? Welche Wirkungen, Nebenwirkungen, Rückkopplungen, verstärkenden oder abschwächenden Prozesse existieren?

Um diese Fragen zu beantworten, müssen zunächst die einzelnen Vorgänge bekannt sein und werden anschließend in Klimakarten und Zeitreihen visualisiert.

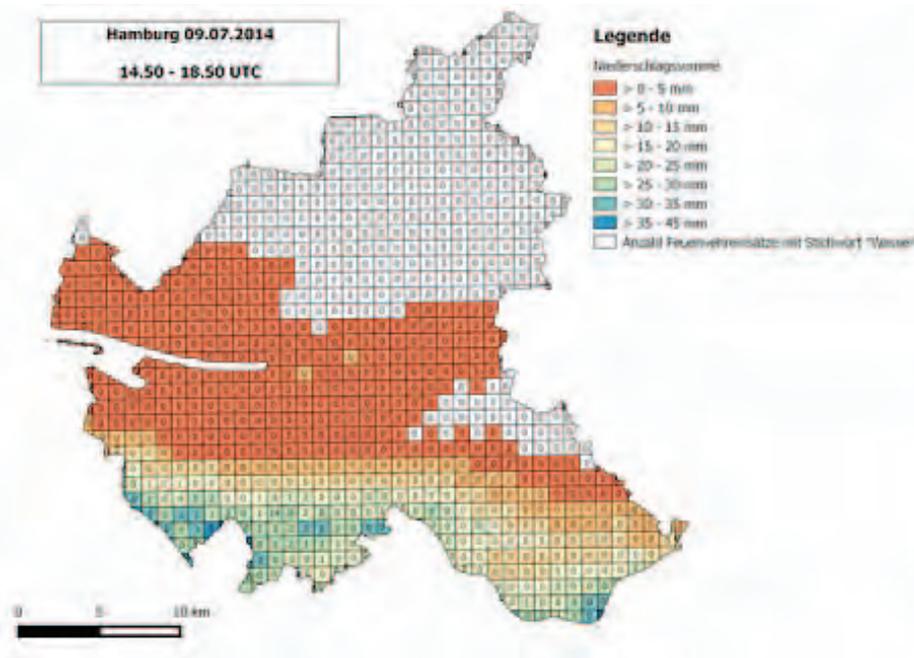
Regionaler Klimaatlas vergangener und mit Szenarien berechneter wahrscheinlicher Entwicklung

Applikations- beispiele

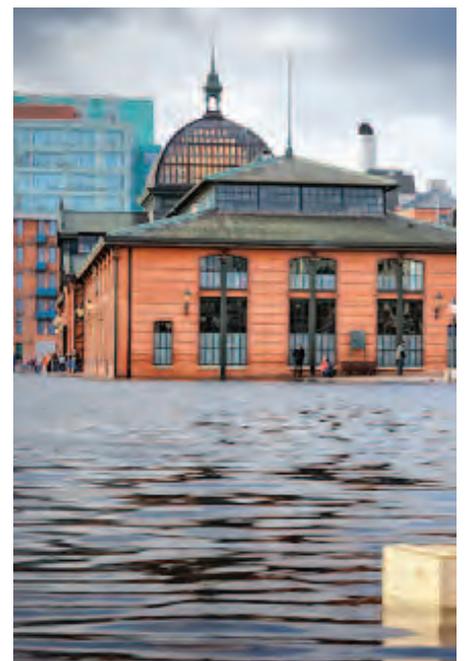
Radarklimatologie

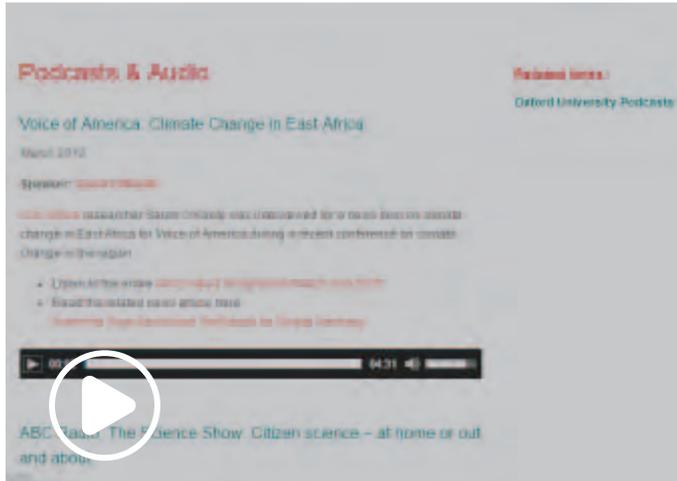
Im Beispiel werden Korrelationen von Niederschlag und Feuerwehreinsätze in einem bestimmten Zeitraum sichtbar gemacht. Bei der hier angewandten Technologie werden regionale Klimakonzeptionen verfolgt.

Zum einen soll die raum-zeitliche Erfassung von kurzlebigen (konvektiven) Extremniederschlägen in Deutschland verbessert werden; und Schadenspotenziale und Folgen von Extremniederschlägen für die Bevölkerung und Infrastruktur konkretisieren. Das dient zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen von Schaffung einer Grundlage für vorbereitende Maßnahmen im Bevölkerungsschutz und im vorbeugenden Hochwasserschutz.

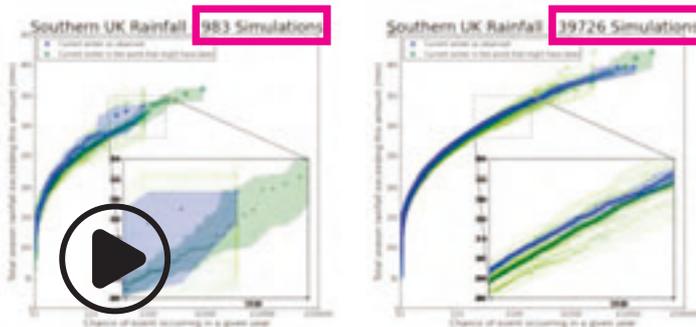


Die Rasterkarte stellt kombiniert meteorologische Messwerte mit der Anzahl von Feuerwehreinsätzen innerhalb von vier Stunden dar.





Podcast zum Projekt



Die Animation zeigt 39,726 Modellssimulationen.
 Der Detailausschnitt zeigt die 1-zu-100 Wahrscheinlichkeit des Events Regen.
 Die schattierten Bereiche repräsentieren die Ungenauigkeiten des Modells.

Climate Prediction Citizen science NOW!

Ist ein Crowd-gestütztes Citizen science computing Projekt geleitet von der University of Oxford und basiert auf der Idee der Ensemble-Vorhersagetechnik.

Dezentral, werden auf unzähligen beteiligten Heimcomputern Klimamodelle berechnet und so eine große Genauigkeit und Fülle der Ergebnisse erzielt. Das Projekt versucht Antworten auf Fragen zu finden, wie der Klimawandel unsere Welt beeinflusst – jetzt und in der Zukunft.

Das offene Projekt bietet jedem Interessierten an, sich dem »Rechenzirkel« anzuschließen. Die Forschung, wie sich unser Klima verändert ist von entscheidender Bedeutung zur Förderung von Investitionen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, sowie mit unvermeidlichen Veränderungen des Klimas in Zukunft fertig zu werden.

Sie können helfen, zu entdecken, wie das Klima, indem Sie unsere kostenlose Software auf Ihrem Computer ausführen könnten. Die erzeugten Daten werden an uns zurück und integriert in die climateprediction.net Projekte gesendet.

Die Devise des Projektes ist, je mehr Modelle ausgeführt werden, desto mehr Beweise lassen sich über den Klimawandel sammeln.

Quellen

Einleitung

<http://xn--wetter-rdermark-gtb.de/WswinDaten/html/yesterday.gif>
<https://www.clisap.de/research/ia:-integrated-activities/ia-5:-visualization/video-gallery/video-gallery-pages/ocean/the-warmth-of-the-gulf-stream-gives-europe-its-mild-climate/>
http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/bilder/ipcc_t-global.jpg?__blob=normal&v=1
<http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadatendeutschland.html?nn=495662>

Simultane Prozesse

http://img.nauticexpo.com/images_ne/photo-g/50396-5928167.jpg
<http://www.gymnasium-winsen.de/bilder/Wetter/wetter1.jpg>
<https://www.res1.scsstatic.ch/content/dam/swisscom/de/engagement/technologie/das-wetter-auf-dem-schirm/radarstation-albis-500x278.jpg.bwimg.500x278.ts1439384897048.jpg/radarstation-albis-500x278.jpg>
http://imgl.krone.at/Bilder/2015/06/15/Wettersatellit_TRMM_in_der_Atmosphaere_verglueht-Ende_einer_Mission-Story-458074_630x356px_41db3a3d0067dbod365182214260c1b5__trmm_nasa_630_jpg.jpg

Satellit und Radar

http://www.dwd.de/DE/leistungen/satellit_metsat1500rgb/satellit_metsat1500rgb.html
http://www.dwd.de/DE/forschung/atmosphaerenbeob/wetterradar/radarmesssysteme_radarmessung.png?__blob=normal&v=4
http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/wetterradarverfahren/komposit_erstellung_sampling_bild.png?__blob=normal&v=2

Farbcodes

http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/num_modellierung/bilder/o1_numerischevorhersagemodelle_icon_abb3.png?__blob=normal&v=2

Isolinie und Isofläche

<http://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=101224&lv3=101298>
<http://www.sturmforum.ch/viewtopic.php?f=12&t=8984>

Symbole, Zeichen und Piktogramme

http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/met_arbeitsplatz/ninjo/pic_ninjo_beispiel_wetterueberwachung.png?__blob=normal&v=8
http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/met_arbeitsplatz/ninjo/pic_ninjo_beispiel_wetterlage_icon.png?__blob=normal&v=6
http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/met_arbeitsplatz/ninjo/pic_omedes_wetterbericht.png?__blob=normal&v=5
<http://www.wetteronline.de/wetter-in-60-sekunden>
 Screenshots iphone Wetter app 2.4.2016

Zeitreihen und Trends

<http://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihenuntrends/zeitreihenuntrends.html?nn=495662>

Bewegtbild und Animationen

<https://www.clisap.de/research/ia:-integrated-activities/ia-5:-visualization/video-gallery/>
<http://www.wetteronline.de/wetterradar>

Interaktive Animationen

<http://www.nnvl.noaa.gov/weatherview/index.html>
<https://www.wunderground.com/wundermap/>

Vorhersagen

<http://www.mpimet.mpg.de/kommunikation/aktuelles/im-fokus/icon-entwicklung/>
http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimavhs/jahresvhs/bilder/grafik_elnino.png?__blob=normal&v=4
http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Klimaprojektionen_Europa
http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html
http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimaszenarien/klimaszenarien_homenode.html
http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/num_modellierung/bilder/o4_ensemble_methoden_abb3.png?__blob=normal&v=10
http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimavhs/jahresvhs/bilder/grafik_elnino.png?__blob=normal&v=4

Projektionen

http://www.mpimet.mpg.de/uploads/RTEmagicC_ICON_Gitterkonstruktion.PNG.png
http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/upload/Eu_temp_diff2100_JJA-DJF.jpg
http://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaueberwachung/radarklima/radarklima_node.html
http://www.dwd.de/DE/leistungen/radarklimatologie/bilder/bild_leistungen_radarklimatologie_930x350px.png?__blob=normal&v=7

Applikationsbeispiele

<http://www.climateprediction.net/about/>
<http://www.climateprediction.net/media/>

Weiterführende Links

http://www.dwd.de/DE/Home/home_node.html
http://www.cmsaf.eu/EN/Home/home_node.html
<https://www.clisap.de/>
<http://www.noaa.gov/>
<https://www.nasa.gov/>
<http://weather.msfc.nasa.gov/GOES/>
<http://www.climateprediction.net/>
<http://www.nnvl.noaa.gov/weatherview/index.html>
<https://www.wunderground.com/>
<http://www.mpimet.mpg.de/mpimet-startseite/>



Wetter und Energie

Recherchiert von Tom Bade

Regenerative Energien



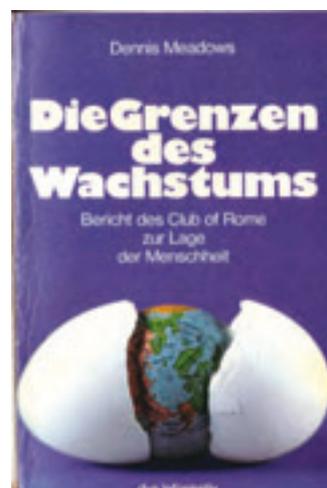
http://www.unserkachelofen.at/wp-content/uploads/2010/10/erneuerbare_energie_kachelofen.jpg

„Als erneuerbare Energien [...] oder regenerative Energien werden Energieträger bezeichnet, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von fossilen Energiequellen ab, die sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren regenerieren. Erneuerbare Energiequellen gelten, neben höherer Energieeffizienz, als wichtigste Säule einer nachhaltigen Energiepolitik (englisch sustainable energy) und der Energiewende. [...]

Der Begriff *erneuerbare Energien* ist nicht im streng physikalischen Sinne zu verstehen, denn Energie lässt sich nach dem Energieerhaltungssatz weder vernichten noch erschaffen, sondern lediglich in verschiedene Formen überführen. [...] Als Bezeichnung für thermische Energie, die aus Geothermie, Solarthermie oder Bioenergie gewonnen wird und für die indirekte Nutzung von Sonnenenergie durch Solararchitektur wird auch der Begriff *erneuerbare Wärme* verwendet.“

EFFIZIENZ - SUFFIZIENZ - KONSISTENZ

Die Grenzen des Wachstums (Originaltitel: englisch *The Limits to Growth*) ist eine 1972 am St. Gallen Symposium vorgestellte Studie zur Zukunft der Weltwirtschaft. Ausgangspunkt der Studie war es, zu zeigen, dass das aktuelle individuelle lokale Handeln Aller globale Auswirkungen hat, die jedoch nicht dem Zeithorizont und Handlungsraum der Einzelnen entsprechen.



„Die Grenzen des Wachstums“ - the Club of Rome (1972)

Backstop-Technologien

Eine Backstop-Technik oder auch -Technologie ist eine Technik, mit deren Hilfe erschöpfliche Ressourcen durch unerschöpfliche ersetzt werden können. Unter Backstop-Techniken sind also Verfahren zu verstehen, mit denen nicht-erschöpfliche Ressourcen so nutzbar gemacht werden können, dass die Endlichkeit erschöpflicher Ressourcen überwunden wird.

Meist wird angenommen, die Leistung der Backstop-Technik stehe zu konstanten Grenzkosten zur Verfügung. Der Übergang von einer erschöpflichen Ressource zu einer Backstop-Technik wird dann erfolgen, wenn ihre Grenzkosten unterhalb des Ressourcenpreises liegen. Der Marktpreis einer Ressource wird demnach nie über den Grenzkosten der Backstop-Technik liegen.

Sonnenenergie
und ihre Folgeerscheinungen

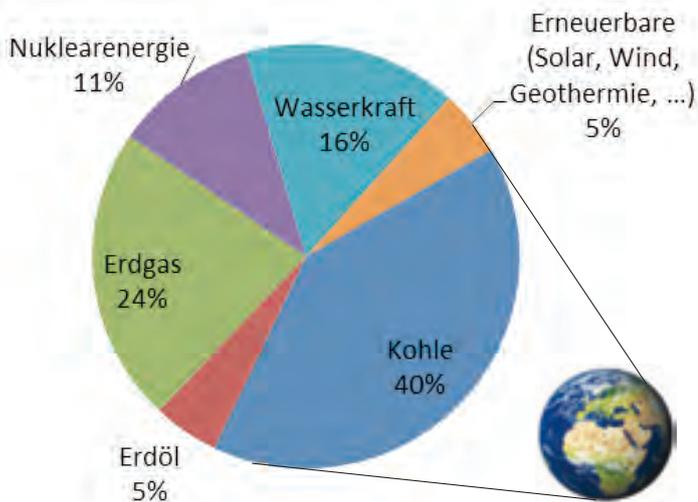
- Sonne (Erde, Weltraum)
- Bodenwind
- Höhenwind
- Mond
- Biomasse
- Fließwasser
- Wolken
- Gewitter
- Regen
- Strömung
- Gezeiten
- Wellen
- thermische Energie der Meere
- Atmosphärenenergie
- Tag-Nacht Zyklus
- Erdwärme
- Erdbeben
- Mantelkonvektion
- etc.

Kernspaltung mit
Meerwasseruran

Kernfusion

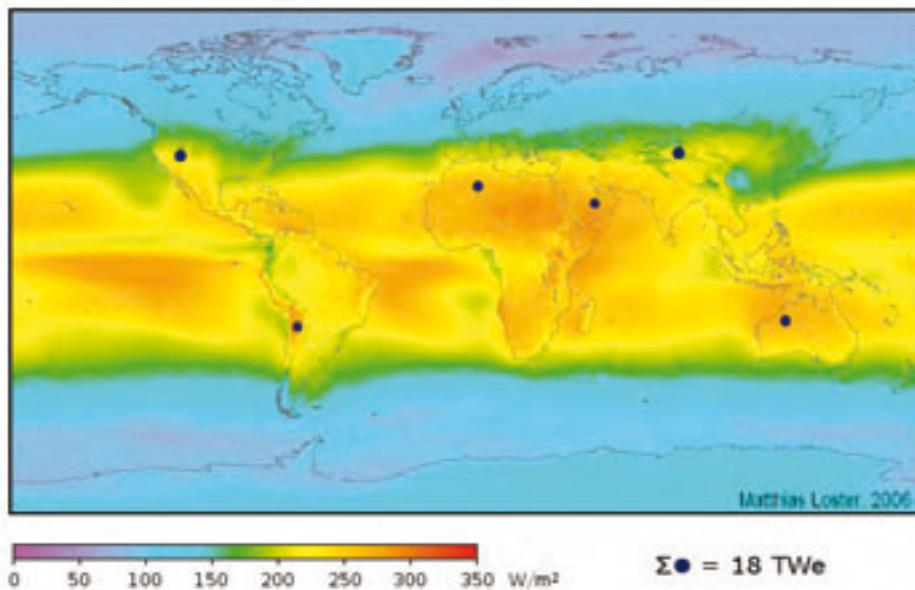


Potentiale der Global Player



Weltenergieproduktion 2012; 22.668TWh

http://www.enu.at/images/doku/atomkraft_weltstromproduktion2012.png



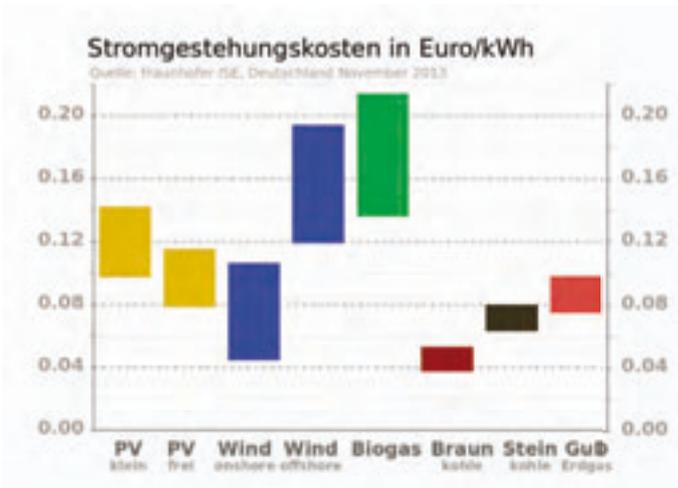
Globale Sonneneinstrahlung (2006)

https://de.wikipedia.org/wiki/Sonnenenergie#/media/File:Solar_land_area.png

Der Weltenergiebedarf ist die Menge an Primärenergie, die weltweit im Jahr benötigt wird. Im Jahr 2010 lag sie bei 505 EJ/a (Exajoule je Jahr, 1 EJ = 10¹⁸ Joule) oder etwa 140 PWh/a (Petawattstunden je Jahr, 1 PWh = 10¹⁵ Wh). Der Weltbedarf an elektrischer Energie macht rund 17 % davon aus. 505 EJ pro Jahr entsprechen einer mittleren Gesamtleistung von etwa 16,0 TW (1 TW = 10¹² W) mit einem Anteil von 2,7 TW an elektrischer Energie. Der Weltenergiebedarf steigt derzeit stark an. Der BP Energy Outlook erwartet eine Zunahme des Weltenergiebedarfs um 37 % bis 2035 (= 1,4 % pro Jahr). Zugleich stiegen damit die CO₂-Emissionen um 25 %. Hauptgrund ist, dass sich voraussichtlich bis dahin der Lebensstandard in aufstrebenden Entwicklungs- und Schwellenländern – allen voran China und Indien – stark dem Lebensstandard in den westlichen Industrienationen angeglichen haben wird.

Als die größte Energiequelle liefert die Sonne pro Jahr eine Energiemenge von etwa $1,5 \cdot 10^{18}$ kWh auf die Erdoberfläche. Diese Energiemenge entspricht mehr als dem 10.000-fachen des Weltenergiebedarfs der Menschheit im Jahre 2010 ($1,4 \cdot 10^{14}$ kWh/Jahr). Wären die schwarzen Punkte auf der links stehenden Abbildung Solaranlagen mit einem Wirkungsgrad von 8%, so wäre könnte damit der Weltenergiebedarf des Jahres 2006 gedeckt werden.

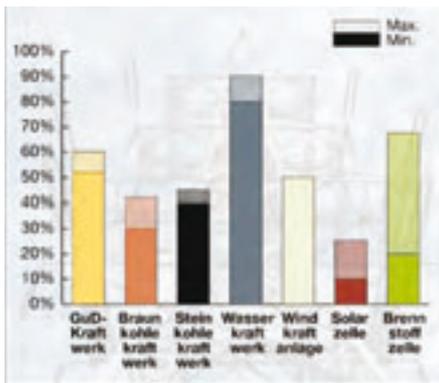
Energiequellen im Vergleich



Stromgestehungskosten 2013

https://de.wikipedia.org/wiki/Stromgestehungskosten#/media/File:LCOE_stromgestehungskosten_vergleich_fraunhofer_november_2013.svg

Stromgestehungskosten: Herstellkosten, im Immobilienwesen auch Gesteungskosten, ist ein Begriff aus der Kosten- und Leistungsrechnung und bezeichnet die Kosten, die bei der Herstellung oder dem Erwerb eines Produkts bzw. einer Immobilie anfallen.

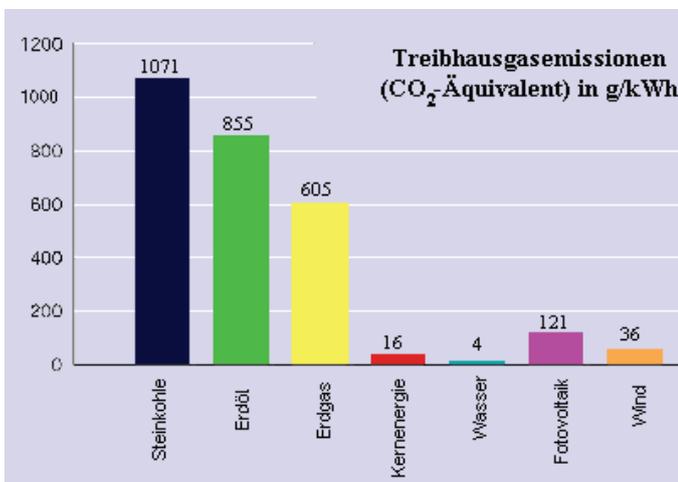


Wirkungsgrade der Stromerzeugung

<http://www.zukunft-umweltwaerme.de/pages/wirkungsgradestromerzeugung.html>

KOSTEN - EFFIZIENZ - EMISSIONEN

Der Wirkungsgrad gibt an, wieviel der genutzten Rohenergie tatsächlich in elektrische oder Wärmeenergie umgesetzt wird. Links sieht man, etwas transparent dargestellt, die theoretisch möglichen Wirkungsgrade. Die satten Farben beschreiben den technischen Wirkungsgrad.



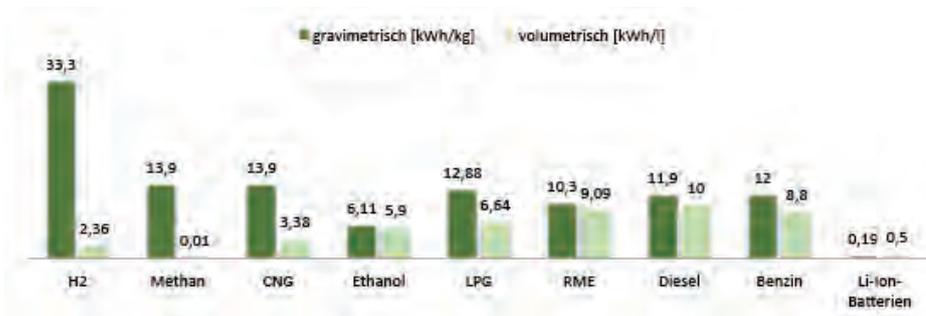
Treibhausgasemissionen bei der Energiegewinnung

http://www.leifiphysik.de/sites/default/files/medien/vergleich_fossilenergie_aus.gif

Der sukzessive Abbau von Treibhausgasemissionen ist eine Herausforderung, für die aktuelle und zukünftige Gesellschaft, geworden. Fossile Brennstoffe geben ihren gespeicherten Kohlenstoff bei der Verbrennung wieder an die Atmosphäre ab und schädigen sie damit nachhaltig. Im Sinne einer nachhaltigen Energiepolitik jedoch, sollen in Zukunft emissionsärmere Technologien zum Einsatz kommen. Für die Forschungen zur Entwicklung und Verbesserung regenerativer Energien gibt der Bund, im Schnitt der letzten 20 Jahre, jährlich etwa 250 Millionen Euro aus. Der Wehretat für 2015 umfasste 32,97 Milliarden Euro.

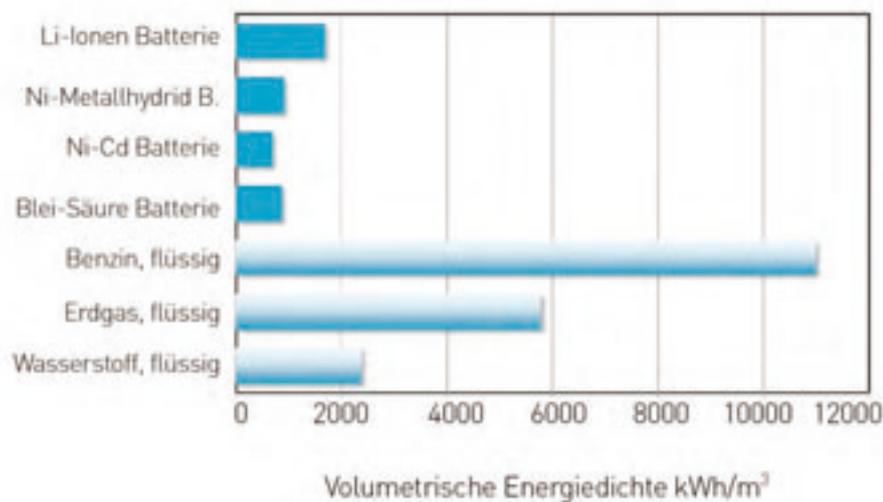
Leistungsdichte

Die Leistungsdichte (oder auch der Leistungsdichten-Quotient) bezeichnet in der Physik die Verteilung von enthaltener oder abgebarer Leistung P auf eine bestimmte Größe X .

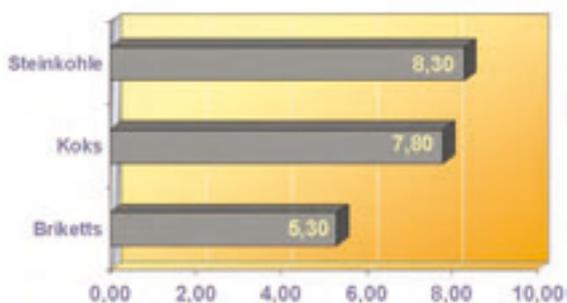


Bei der Betrachtung der Tauglichkeit eines bestimmten Brennstoffes als Speichermedium, spielt die Energie- oder auch Leistungsdichte eine wichtige Rolle. Sie kann einen Anhaltspunkt über die späteren Dimensionen des Energiespeichers geben und Einschätzungen über den Einsatz stark begrenzen.

<http://blue-eng.km.tu-berlin.de/images/thumb/5/50/Leistungsdichte.jpg/400px-Leistungsdichte.jpg>



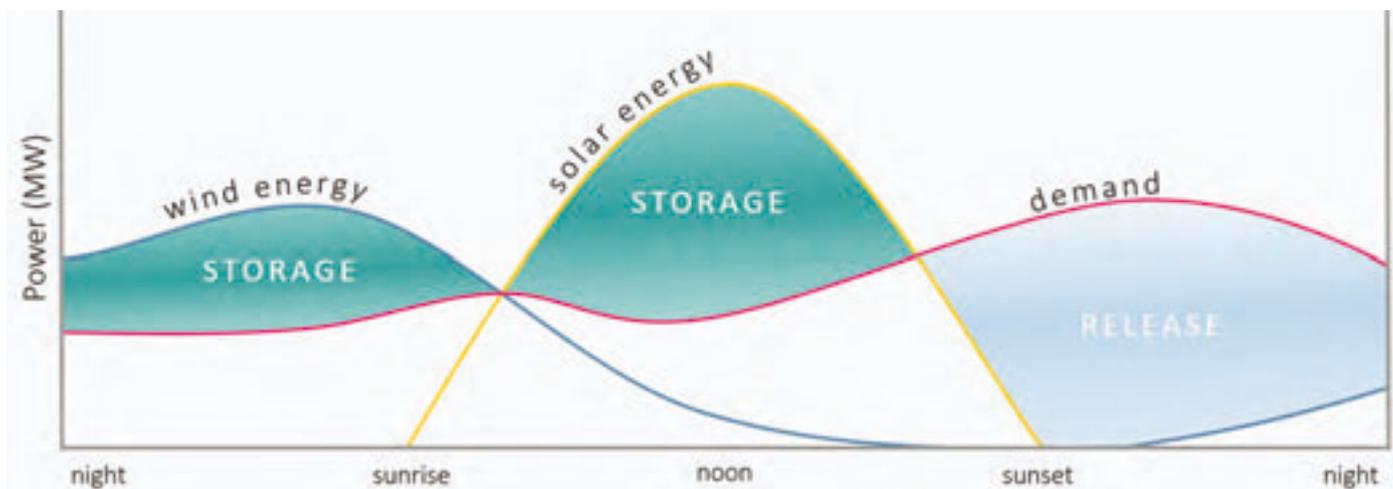
<http://www.laborundmore.com/archive/137475/Batterietechnologie-in-Zeiten-der-Energiewende.html>



Bei den modernen chemischen Energiespeichern liegt die Energiedichte weit unter der von fossilen Energieträgern. Wasserstoff ist, unter den chemischen Energieträgern derjenige mit dem aktuell größten Potential für zukünftige Energiespeichersysteme mit großen Kapazitäten.

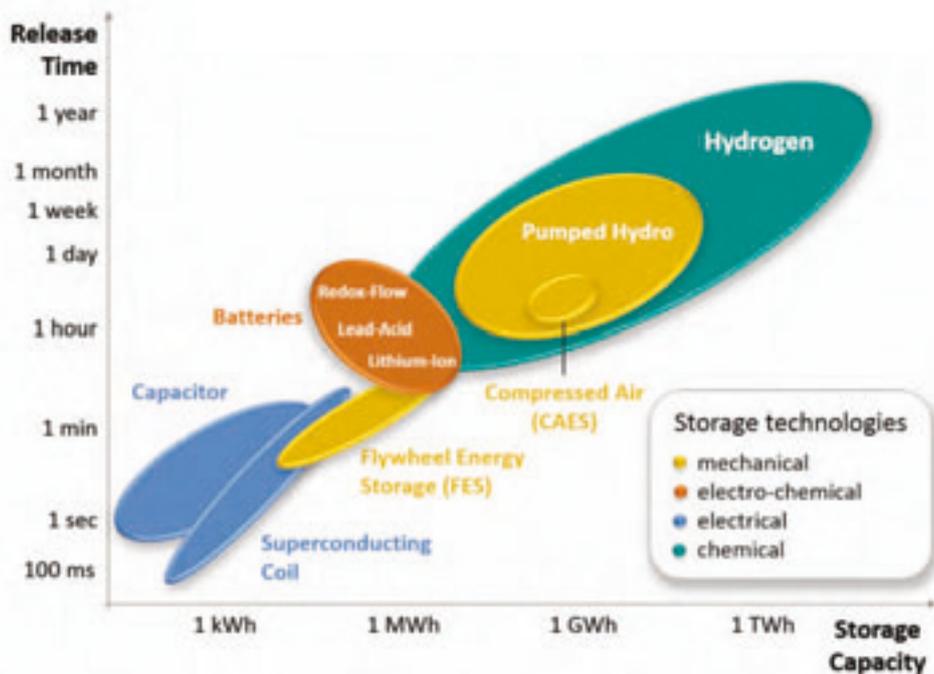
http://www.waermeaufvorrat.at/wko/bilder/bildergr/vgl_kohle_koks.jpg

Energiespeichersysteme



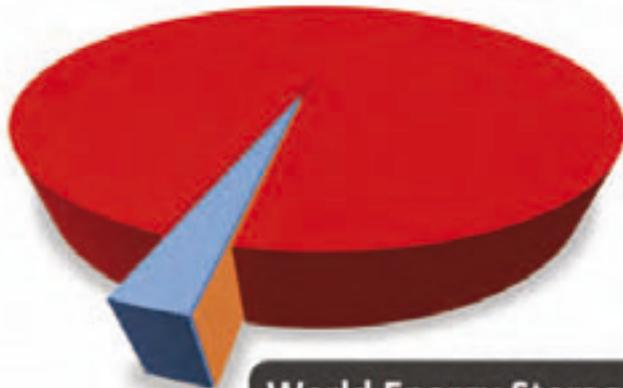
zyklische Wiederholung von Storage- und Releasephasen bei schwankendem Verbrauch

Periodische Kraftwerke benötigen Energiespeichersysteme für kontinuierliche Verfügbarkeit von elektrischem Strom.

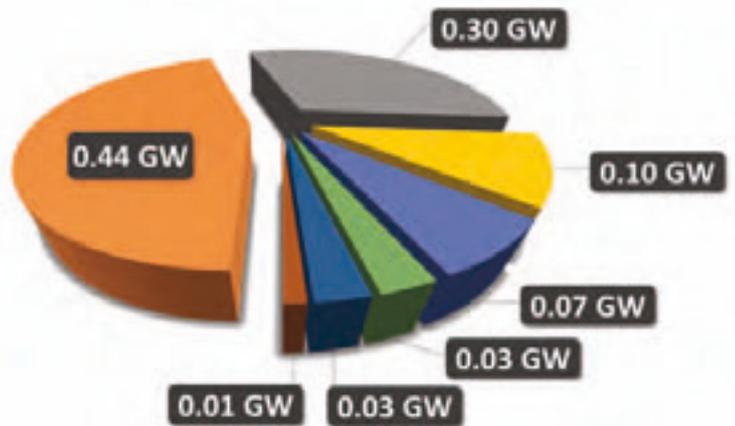
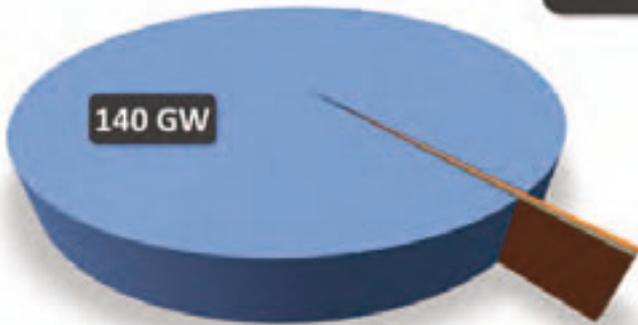


Existierende Speichertechnologien und ihre Speicherleistung
<http://www.hydrogenious.net>

World Energy Generation
5250 GW_{el}



World Energy Storage
141 GW_{el}



- Pumped Hydro
- Compressed Air Energy Storage
- Sodium-Sulfur Battery
- Lead-Acid Battery
- Nickel-Cadmium Battery
- Flywheels
- Lithium-Ion Battery
- Redox-Flow Battery

Weltweit gespeicherter Strom -
Mengenanteil verschiedener Technologien
<http://www.hydrogenious.net>

Im Moment ist eines der größten Hindernisse, auf dem Weg hin zu einer saubereren Gesellschaft, das Fehlen von Energiespeichern mit großen Kapazitäten. Regenerative Energien sind durch ihr periodisches Abklingen und Wiederkehren nur bedingt konstant. Um viel Energie speichern zu können werden Pumpspeicherkraftwerke und Gasspeicher eingesetzt. Diese sind sehr groß und stationär.

Transkontinentaler Ökostrom & Hydrogenious

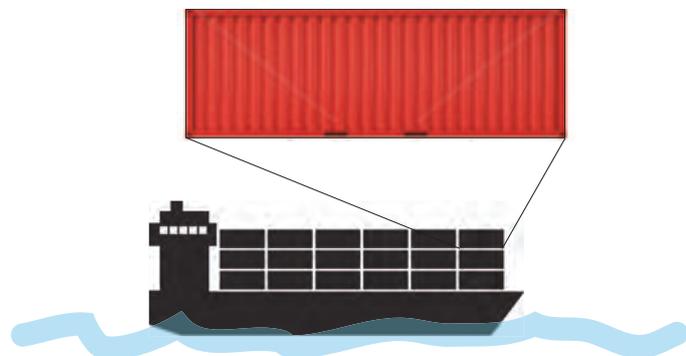


Karte des von Deserotec geplanten Netzwerkes



[www.clubofrome.de/
aktuelles.html](http://www.clubofrome.de/aktuelles.html)

DESERTEC ist ein Konzept zur Erzeugung von Ökostrom an energiereichen Standorten der Welt und dessen Übertragung zu Verbrauchsregionen mittels Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Sonnenreiche Wüsten stehen im Fokus, wengleich andere erneuerbare Energien, z. B. Windstrom, auch denkbar wären. Das Konzept wurde von der Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation (TREC) entwickelt, einem internationalen Netzwerk von Politikern, Wissenschaftlern und Ökonomen, das 2003 vom Club of Rome und dem Jordanischen Energieforschungszentrum gegründet wurde.



Große Probleme bereitet die Hochspannungs-Gleichstromübertragung. Mit geeigneten Energiespeichern könnte das Problem eine flexible Lösung finden.

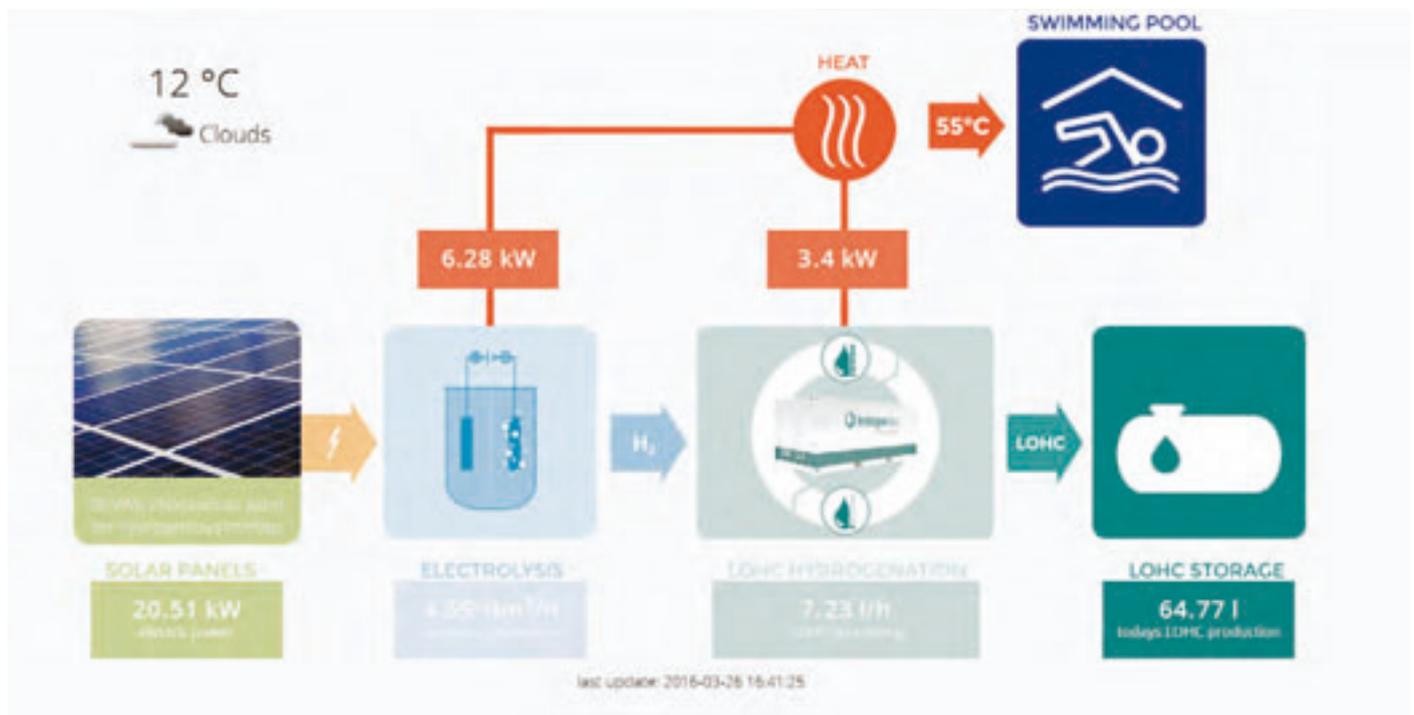


HydroGenious - Energiespeicher im Überseecontainer (2016)

Die sichere und effiziente Speicherung von Wasserstoff in flüssigen organischen Wasserstoffspeichern (engl.: Liquid Organic Hydrogen Carrier, LOHC). LOHC kann bei Umgebungsbedingungen transportiert und gelagert werden. Weder hohe Drücke noch niedrige Temperaturen werden benötigt. Ein Kubikmeter an LOHC speichert über 600 Normkubikmeter Wasserstoff Gas und damit über 2 MWh an Energie.



- Kein molekularer Wasserstoff gespeichert
- Speichermedium Dibenzyltoluol – flüssiger organischer Kohlenwasserstoff
- Flüssig zwischen -39°C und 390°C und bei Umgebungsdruck
- Schwer entflammbar und nicht explosiv – auch wenn mit Wasserstoff beladen
- Nicht toxisch und nicht als Gefahrgut klassifiziert
- Vollreversible Be- und Entladung des LOHC Materials möglich
- Keine Verdampfung des gespeicherten Wasserstoffs – monatelange Speicherung ohne Verluste möglich
- Einfache Speicherung und Transport in kommerziellen Dieseltanks möglich



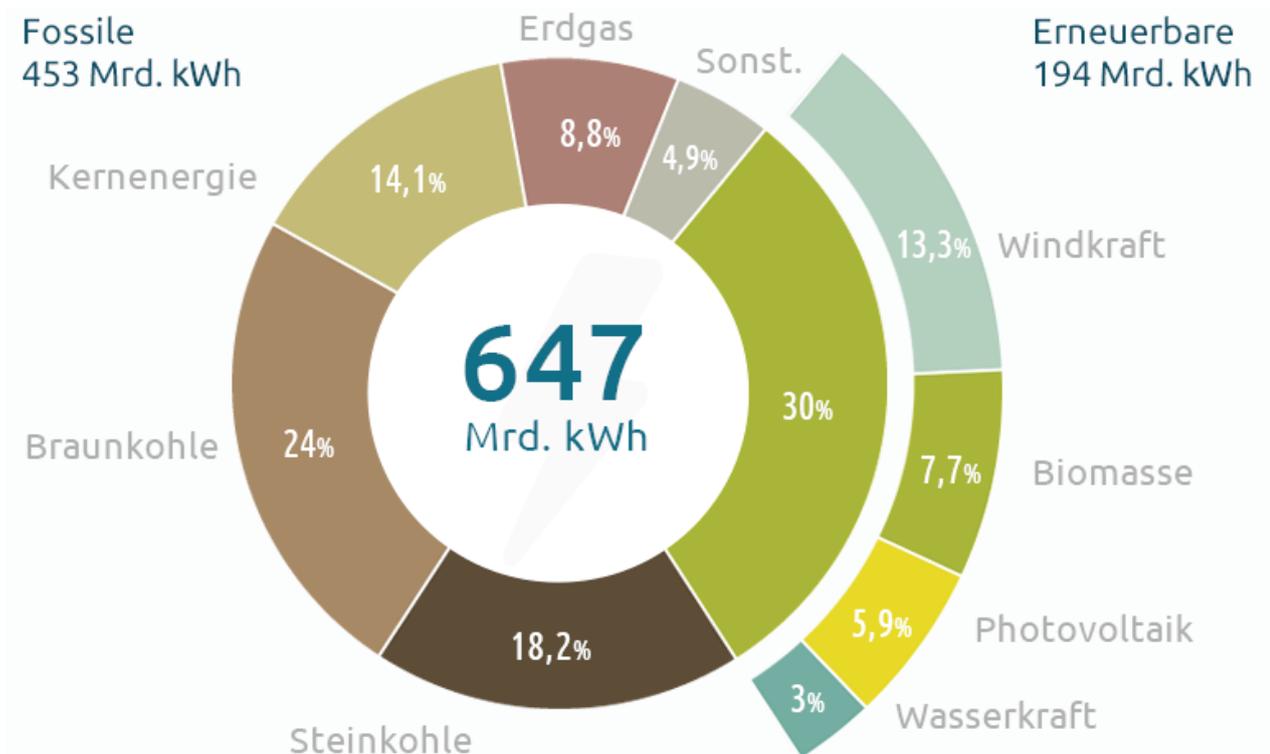
Screenshot einer Demonstrationsanlage in Erlangen/Deutschland



Regenerativer Strom in Deutschland

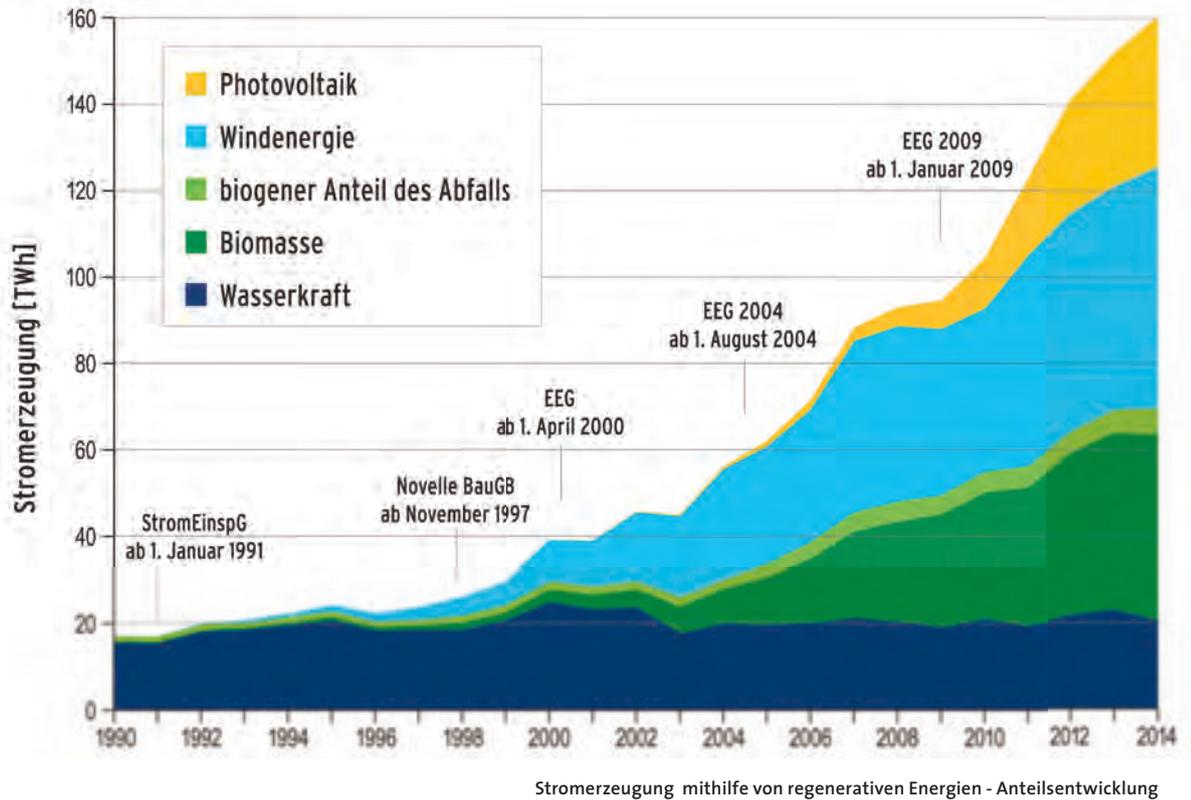
Experten sind sich sicher: Die Zukunft der Stromerzeugung liegt auf dem Meer. Denn die Windverhältnisse rund um die sogenannten Offshore-Anlagen sind deutlich besser als an Land. Windenergieanlagen (WEA) können dort fast doppelt so viel Strom erzeugen. Die (zuletzt immer wieder nach unten korrigierten) Ziele der Bundesregierung sehen vor, dass im Jahr 2030 die deutschen Offshore-Windanlagen 15.000 Megawatt Strom erzeugen und damit die Jahresleistung von rund zwölf Atomkraftwerken ersetzen. Allerdings geriet der Ausbau zuletzt ins Stocken: Weil der Abtransport des Stroms schwieriger ist als gedacht, werden zunächst keine weiteren Genehmigungsverfahren für küstenferne Gebiete bearbeitet.

<http://www.ndr.de/nachrichten/dossiers/windkraft/Die-deutschen-Offshore-Windkraftanlagen,offshore680.html>



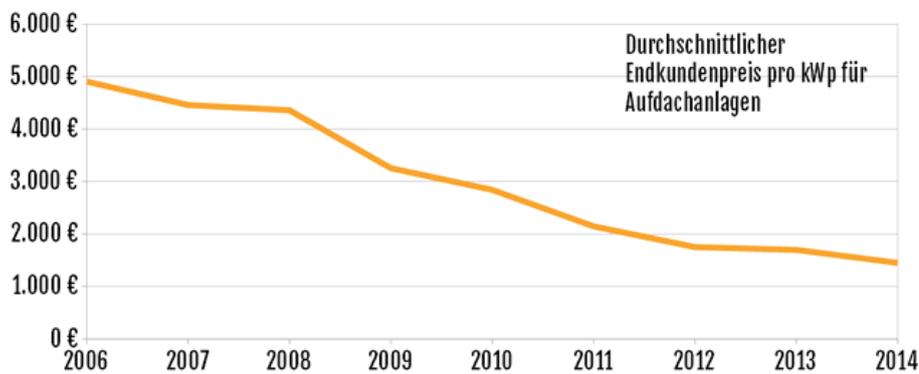
Anteile verschiedener Kraftwerke am Gesamtstromverbrauch der BRD (Dec.2015)
http://strom-report.de/medien/stromerzeugung_deutschland.png

Das Maximum, der deutschen Energieforschungsausgaben betrug in den letzten 35 Jahren, 2,4 Mrd. im Jahre 1982, im Wesentlichen Ausgaben für Kernspaltungsforschung sowie Forschung für Kohle und andere fossile Energieträger. Die heutigen Energieforschungsausgaben betragen nur ca. 1/3 dieses Spitzenbetrags, und auch davon sind nur weitere 1/3, magere ca. 200 Mio., direkt den regenerativen Energien zuzuordnen. Ein nicht geringer Teil des Budgets wird mittlerweile auch für die Forschung zur Entsorgung von atomarem Abfall verwendet.



Energiesysteme sind wie Öltanker – sie lassen sich nur langsam wenden.

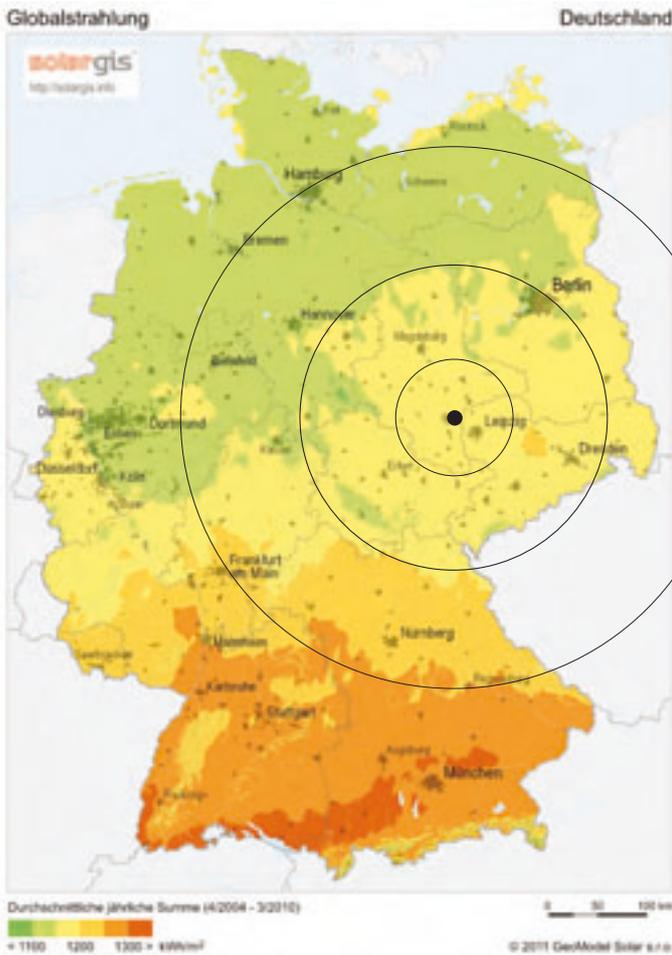
Human Development Report 2007/08



Endkundenpreis für Aufdachanlagen (PV) - Entwicklung
https://www.solaranlagen-portal.de/images/solaranlagen-portal/photovoltaik-preis_pro_kwp_2006_bis_2014.png

Seit etwa 2006 haben sich die Kosten für Photovoltaikanlagen gefünfelt. Dies hatte zur Folge, dass in den letzten zehn Jahren der Anteil an Strom aus Photovoltaikanlagen, innerhalb der regenerativen Energien, rapide angestiegen ist. Gründe für diese Entwicklung sind vor allem die Weiterentwicklung der Technologie und das rege Interesse der Bevölkerung. Mit großem Aufwand werden in der Nordsee Offshore-Windparks errichtet. Anlagen mit einer Höhe von bis zu 250m sind geplant und die Forschung an Technologien zur Energiegewinnung aus Höhenwinden ist bereits mit einigen Prototypen vertreten.

Das Wetter in Halle



Halle (Saale)

Anhand der klimatischen und geologischen Daten der Stadt, lassen sich durchschnittliche Werte für die Verfügbarkeit verschiedener Energien ableiten. Mithilfe der Erkenntnisse kann eine Abschätzung über die Sinnhaftigkeit des Baus verschiedener Kraftwerkstypen auf oder um den Universitätscampus getroffen werden. Dazu wurde das jährliche Potential dieser Energieträger berechnet.

Sonneneinstrahlung Deutschland

<https://de.wikipedia.org/wiki/Sonnenenergie#/media/File:SolarGIS-Solar-map-Germany-de.png>



Datenbasis: 03/2005-03/2015

Wetterdaten der Klimastation Halle Kröllwitz - Fokus auf Sonnenstunden
www.wetterdienst.de

Mittlere Windstärke (Januar 2000 - Dezember 2015)						
Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	
9.6	9.3	9.4	8.2	7.6	7.2	[km/h]
96	99	97	91	93	93	Datenverfügbarkeit[%]
Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
7.1	6.4	6.4	6.6	8.0	9.0	[km/h]
93	93	92	92	93	88	Datenverfügbarkeit[%]
Gemittelter Wert (Januar 2000 - Dezember 2015)						7.9 km/h

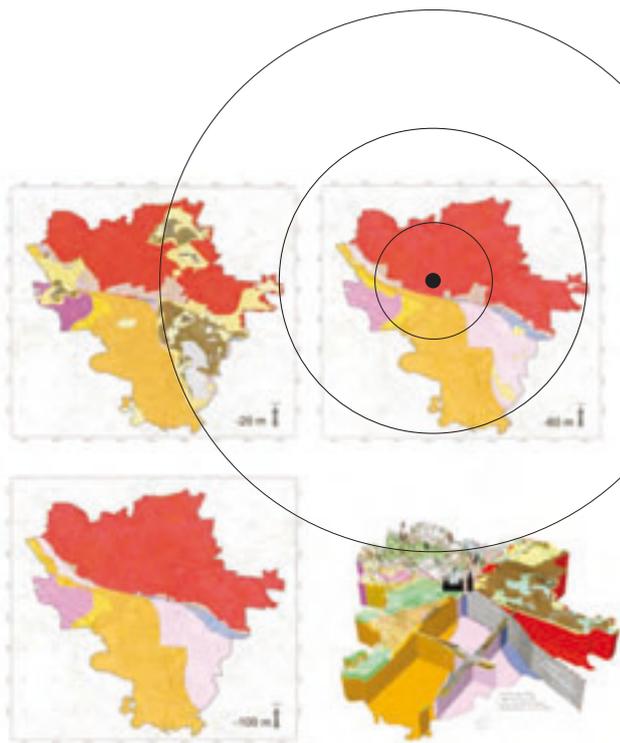
mittlere Windstärke in Halle(Saale)
<http://www.weatheronline.de/weather/maps/city>

Windstärke	Bezeichnung	Geschwindigkeit (m/s)	Energiegehalt (W/m², ca.)
0	Windstille	0-0,2	0-0,005
1	leichter Zug	0,3-1,5	0,02-2,0
2	leichte Brise	1,6-3,3	2,5-20
3	schwache Brise	3,4-5,4	25-95
4	mäßige Brise	5,5-7,9	100-300
5	frische Brise	8,0-10,7	310-740
6	starker Wind	10,8-13,8	760-1.580
7	steifer Wind	13,9-17,1	1.610-3.000
8	stürmischer Wind	17,2-20,7	3.050-5.350
9	Sturm	20,8-24,4	5.400-8.750
10	schwerer Sturm	24,5-28,4	8.850-13.800
11	orkanartiger Sturm	28,5-32,6	13.900-21.000
12	Orkan	>32,7	>21.000

Solarenergie: 1150kWh/m² pro Jahr
 Windenergie: 130kWh/m² pro Jahr
 Geothermie: 458kWh/m pro Jahr

Kinetische Energie versch. Windstärken
http://www.boxergg.de/windkraft_windstaerke.htm

DesignCampusBurg



- A** Anthropogene Auffüllungen
- qsBD** Bruckdorfer Horizont gering heterogen mit 32,1-38,6 W/m
- qsZ** Hauptgrundmoräne, untere Bank stark heterogen mit 33,4-41,2 W/m
- qM** Saalehauptterrasse stark heterogen mit 33,4-41,2 W/m
- tolbrk** Oligozäne Braunkohlen homogen mit 15,2 W/m
- toIFLC** Braunkohleflöz Lochau homogen mit 15,2 W/m
- toIm** Mittel- bis Unteroligozän stark heterogen mit 15,2-41,2 W/m
- teobrk** Eozäne Braunkohlen homogen mit 15,2 W/m
- teofBD** Braunkohleflöz Bruckdorf homogen mit 15,2 W/m
- teo** Mittel- bis Obereozän gering heterogen mit 28,2-33,4 W/m
- m** Muschelkalk stark heterogen mit 30,8-80,2 W/m
- so** Oberer Buntsandstein stark heterogen mit 30,8-81,5 W/m
- sm** Mittlerer Buntsandstein gering heterogen mit 38,6-46,4 W/m
- su** Unterer Buntsandstein gering heterogen mit 38,6-45,1 W/m
- z** Zechstein stark heterogen mit 63,2-80,2 W/m
- ro** Oberrotliegendes gering heterogen mit 38,6-46,4 W/m
- ru** Unterrotliegendes homogen mit 52,9 W/m
- Stadtgebiet Halle (Saale)

Geothermische Potentialkarte für Halle(Saale)
http://www2.uzu.uni-halle.de/3D_Geology/Halle_Geothermie_April_2010.pdf

Energie am Campus



Designcampus Burg Giebichenstein Halle(Saale)

Strom gesamt: 522.700 kWh/a
entspricht ca. 150 4-köpfigen Familien

Gas gesamt: 1.437.830 kWh/a
entspricht ca. 62,5 4-köpfigen Familien



Der Campus und die darum befindlichen Orte, bieten viel Fläche um kleinere Energiegewinnungsanlagen zu bauen. So könnte am oder um den Campus sowohl Solar-, Wind-, als auch geothermische Energie oder Wasserkraft nutzbar gemacht werden. Um jedoch den Stromverbrauch des gesamten Campus zu decken, bedarf es einer Energiemenge, die in Halle nur durch die Sonne bereit gestellt ist.



Designcampus Burg Giebichenstein Halle (Saale)
Räume für Energiegewinnung



Bedenken: Verfügbare Dachflächen nicht zu 100% nutzbar

Photovoltaikanlage: 675kWp

Ich habe die Kosten für eine 675kWp PV-Anlage anhand von Vergleichsdaten für Einfamilienhaushalte vereinfacht berechnet. Für die Anlagenkosten ergibt sich so ein aktueller Wert von etwa 1,03 Millionen Euro. Dieser Wert ist aber variabel. Die Anlage müsste zudem noch mit einem Energiespeichersystem ausgestattet werden, um den hohen Energieverbrauch während der Werkstattstoßzeiten decken zu können. Die Anlage bräuchte zudem eine Fläche von etwa 5600qm. Die Wechsel zwischen Sommer und Winterzeit sind nicht in der Berechnung enthalten. Würde man die sonnenarmen Wintermonate mit betrachten, ergäbe sich eine größere Anlage.



Flächenvergleich:
PV-ANlage Campus 80% /Fußballfeld 100%



Wetter und Extreme

Recherchiert von Marcus Schwalm

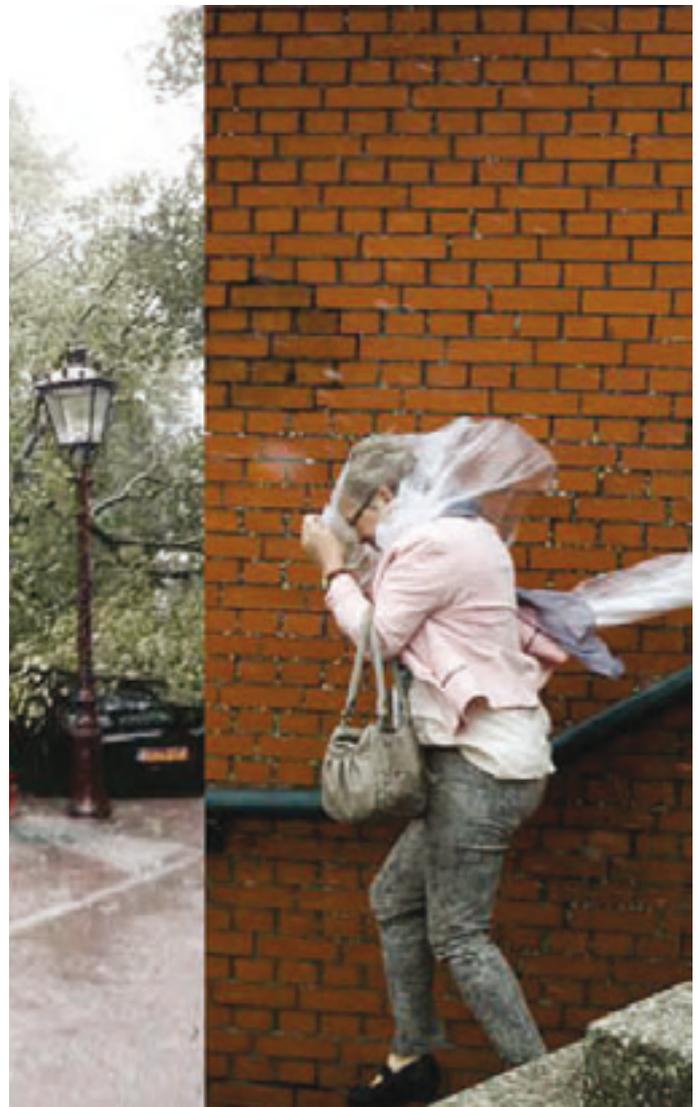
Extremwetter?!



Ab wann ist Wetter nicht mehr normal?

Versicherungsstatistiken bieten einen guten Indikator, ab wann ein extremes Wetterereignis vorliegt. Dabei steht der Mensch-Wetter Bezug im Vordergrund und nicht das Wetterereignis an sich.

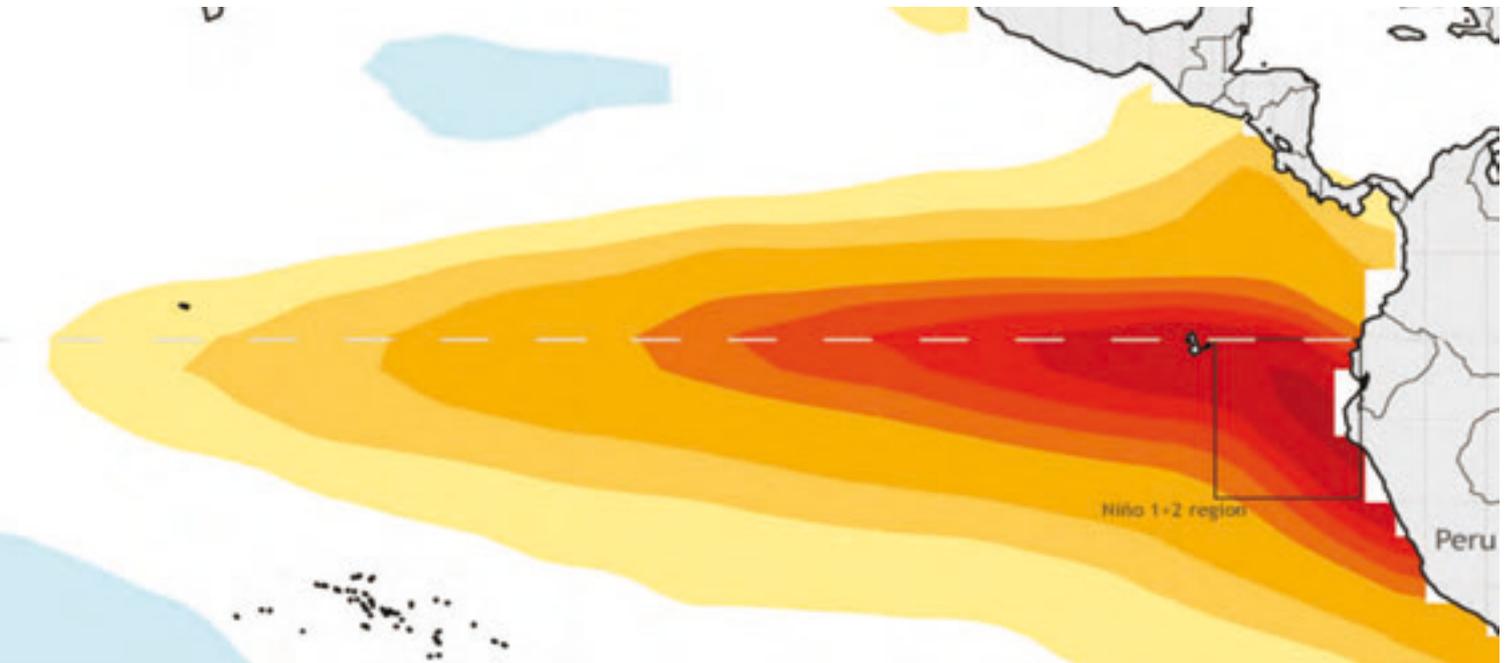
Für Wetterereignisse gelten daher oft Schwellenwerte als Referenzen. Dabei ist stets die regionale Abhängigkeit zu beachten. Es wird von extremen Wetterereignissen gesprochen, wenn die Temperatur höher als 35° oder niedriger als -20° Grad ist, der Wind die Orkanstärke von 118km/h erreicht, es in Deutschland binnen 6 Stunden mehr als 10Liter Niederschlag pro Quadratmeter fällt oder es beispielsweise mehr als vier Wochen nicht regnet.



Für extreme Wetterereignisse die eine gültige Definiton zu finden ist schwierig. In Deutschland können -15° Grad als extrem angesehen werden. In anderen Teilen der Welt, bespielsweise in der Antarktis sind -15° Grad eher mild.



Klimaphänomen El Niño



El Niño ist eine Klimaanomalie, die sich im Pazifikraum zwischen der Westküste Südamerikas und dem südostasiatischen Raum ereignet. Dabei kommt es in zwei bis sieben jährigen Abständen zu einer Umkehrung der normalen Klimasituation. Eine periodische Luftdruckschwankung (südliche Oszillation) lässt die Passatwinde erschlaffen, was zu einer Umkehrung der Luftmassen führt. Auf die Luftzirkulation folgt eine Wasserzirkulation, weshalb sich bei einem El Niño Phänomen vor der südostasiatischen Küste kaltes-, hingegen vor der Westküste Südamerikas warmes Oberflächenwasser befindet.

Das Naturphänomen El Niño dargestellt in animierter Form



<https://www.youtube.com/watch?v=WPA-KpldDVc>



Das El Niño Phänomen verdeutlicht, welche Auswirkungen eine Veränderung der Atmosphäre auf Wasserzyklen- und Temperaturen hat. In den nächsten Jahren ist durch diese Erwärmung davon auszugehen, dass sich auch El Niños verstärken. Die wiederum eine Klimabeeinflussung weltweit zur Folge haben werden.

Das Schwesterphänomen zum El Niño ist La Niña. Dabei tauchen kühle Oberflächenwassermassen vor der Westküste Südamerikas auf. Eine globale Abkühlung sei zu erwarten, blieb jedoch in den letzten Jahren aus.



Folgen bei einem El Niño sind, dass der Fischfang vor Peru Einbußen hinnehmen muss. Wärme bleibt in der Luft. Diese atmosphärische Erwärmung hat starke Unwetter und Dürren zur Folge. Es kommt zu einer Verschiebung von Klimagebieten.

Hurrikanes, Stürme und Tornados



Hurrikanes entstehen über dem Meer bei windstillen Bedingungen. Bei einer Wassertemperatur von mindestens 26° beginnt das Oberflächenwasser zu verdunsten und steigt auf. Die aufsteigenden Luftmassen beginnen zu rotieren und es bilden sich Gewitterzellen. Ein starkes Windfeld rotiert dabei um ein Zentrum, welches Auge genannt wird. Über dem Land verliert ein Hurrikan schnell an, da die feucht-warmen Luftmassen fehlen.

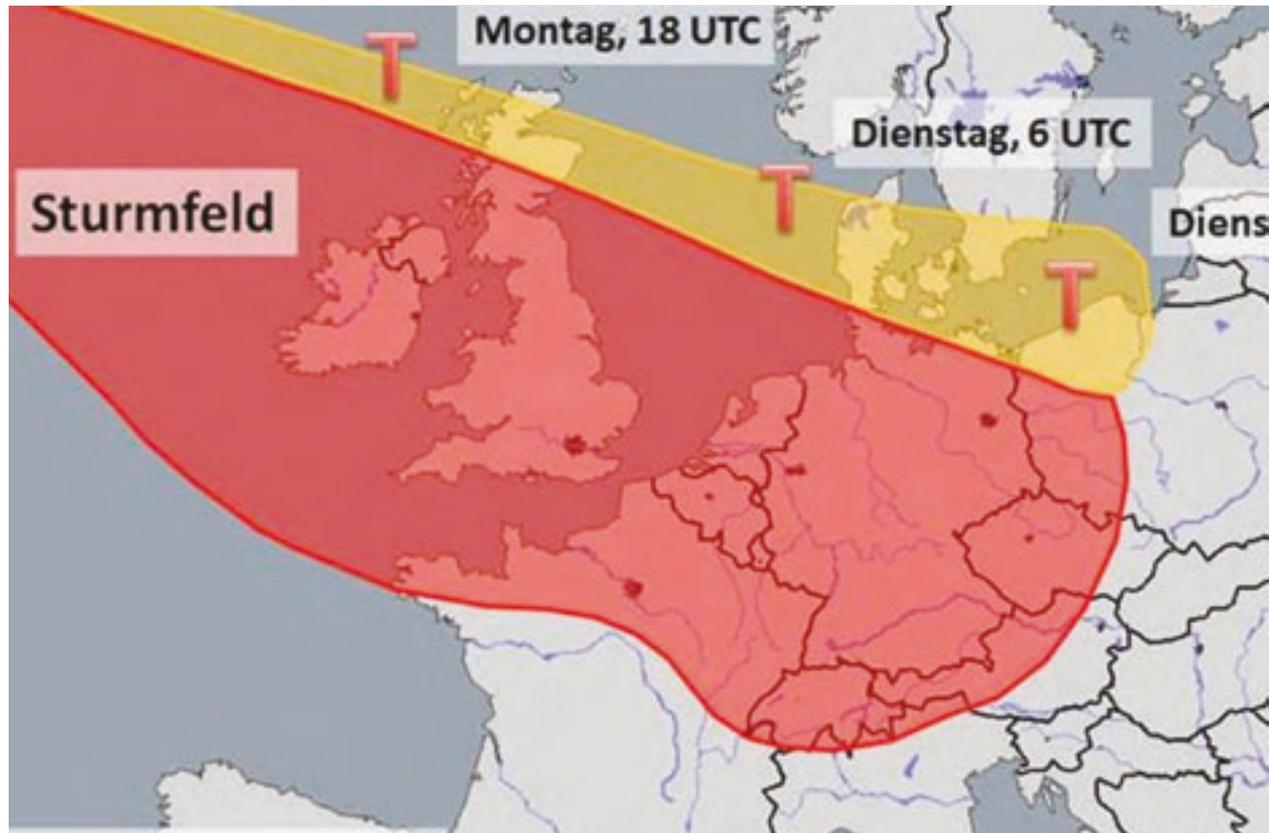


Tornados sind schnell rotierende Luftsäulen, die in Verbindung mit dem Erdboden und der Kernzone des Gewitters stehen. Sie entstehen wenn sich unterschiedlich warme Luftmassen kreuzen. Dabei entstehen in wenigen Minuten rotierende Säulen.



Sturmtiefs entstehen durch die Verwirbelung von warmen und kalten Luftmassen. Dabei gibt es starke Unterschiede im Windfeld. Die wärmste Luft befindet sich an der süd-südost Flanke des Tiefs.





Schwere Stürme werden über dem Nordatlantik zunehmen. Grund dafür ist zum einen, dass die Temperaturdifferenz zwischen den arktischen Regionen und den tropischen Regionen zurück gehen. Folge ist eine Senkung der Anzahl an Stürmen. Ist jedoch mehr warme Luft in der Atmosphäre, steigt auch die Intensität der Feuchtigkeit in der Luft. Durch die erhöhte Feuchtigkeit nimmt die Intensität der Stürme zu. Regionen verlagern sich durch die Temperatur-

gegensätze nordwärts. So verlagern sich auch Tiefdruckgebiete Richtung Norden. Dies hat für Deutschland die Prognose von weniger Stürmen. Die Stürme die aber groß und star genug sind, nach zentral Europa zu gelangen werden stärker ausfallen.



<https://www.youtube.com/watch?v=owoOxPYJz1U>
[watch?v=owoOxPYJz1U](https://www.youtube.com/watch?v=owoOxPYJz1U)

Tsunamies



Bei einer Verschiebung von riesigen Wassermassen, bedingt durch ein Seebeben, können Tsunamies entstehen. Dabei muss ein Beben von einer Mindeststärke von 7,0 auf der Momentem-Magnituden Skala haben. Der Meeresboden muss durch das Erdbeben angehoben und abgesenkt werden. Entscheidend bei Tsunamies ist das sich die gesamten Wassermassen bewegen und nicht nur das Oberflächenwasser. Gelangen diese Wassermassen in Strandnähe bauen sie sich zu Wellenwänden auf.





<http://www.tsunami-alarm-system.com/watch?v=owoOxPYJz1U>

Tsunami- Alarm System

Geologische Institute überwachen die seismischen Aktivitäten. Ereignet sich ein Seebeben, schlagen Sensoren Alarm. Das Tsunami-Alarm System versendet provisorisch automatisch erstellte Warnungen. Im weiteren Verlauf analysieren Wasserbojen die Meeresaktivität und versendet zusätzliche Informationen ob ein Tsunami ausgelöst wurde oder nicht.



Klimawandel – Auswirkungen für Versicherungen



Versicherungen sammeln große Datensätze über lange Zeiträume, woraus sich gut Entwicklungen und Auswirkungen des Klimawandels auf extreme Wetterereignisse ableiten lassen.



Heutzutage leben mehr Menschen in Ballungsgebieten als noch vor 50 Jahren. Der technische Fortschritt ermöglicht, dass in Regionen gebaut werden kann, welche früher als zu gefährlich eingestuft wurden.





In Deutschland liegt das Hauptaugenmerk der regional am häufigsten auftretenden Naturkatastrophen auf Sturm und Hagel, sowie Hochwasser.

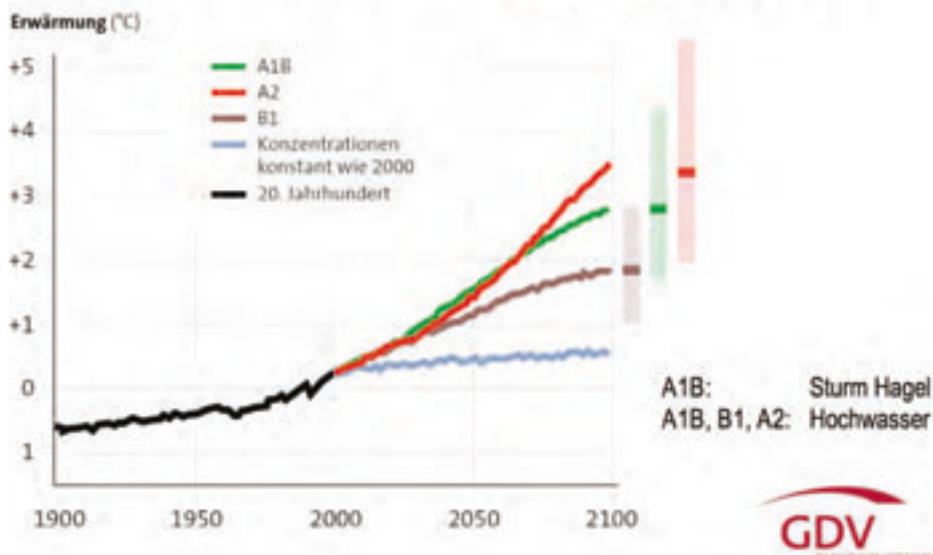
Versicherungen bieten Schutz gegen Elementargefahren, dazu zählen Überschwemmungen, Hagel/ Sturmschäden, Erdbeben, Erdfall/- rutsch, Schneedruck, Lawinen und Vulkanausbrüche, an.

Inzwischen sind etwa 30 Prozent der Wohngebäude gegen Elementargefahren versichert.

Wenn Deiche nicht mehr halten und der Wert „x“ nur noch lächerlich erscheint

Künftige Naturgewalten

Im Projekt angenommene Temperaturantriebe gemäß B1, A1B und A2



Es wird deutlich, dass mit Zunahme von extremen Wetterereignissen zu rechnen ist. Extremstürme häufen sich von alle 50 Jahre auf alle 10 Jahre. Die Hochwassergefahr steigt um das dreifache, wodurch sich auch die Anzahl an Schäden erhöht. Winterstürme sowie heftige Sommergewitter werden zunehmen. Versicherer fordern daher, dass hochwasser-

gefährdete Gebiete nicht mehr als Bauland ausgewiesen werden. Dachkonstruktionen gegen Sturm und Gebäudeöffnungen gegen eindringendes Wasser geschützt werden. Desweiteren sollen Entwässerungssysteme ausgebaut werden und Hausbesitzer werden dazu aufgefordert Präventionsmaßnahmen selbstständig nachzurüsten.



http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2015/11/Naturgefahrenreport_2015.pdf?watch?v=owoOxPYJz1U

Literatur und Quellen

Wetterkunde für alle - Günther D. Roth-
 KLIMA FAKTEN - Sven Plöger, Frank Böttcher-
 2° : das Wetter, der Mensch und sein Klima
 Die Klimawende - Tim Flannery-
<http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/D%C3%BCrren> http://www.klimascout.de/kommunen/index.php?title=Versicherungswirtschaft_-_Auswirkungen_des_Klimawandels
http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2012/01/Klimakonferenz_2011_PIK_Studie_Hochwasser.pdf
<https://www.axa.de/presse/sturmtief-kyrill-versicherungen-uebernehmen-kosten-fuer-sturmbedingte-schaeden>
<https://www.ruv.de/ratgeber/versicherungsinfos/bauen-wohnen/elementargefahren>
<http://www.gdv.de/tag/sturm/page/5/>
<http://www.gdv.de/2015/11/der-klimawandel-findet-vor-unserer-haustuer-statt/>
<http://www.unwetterzentrale.de/uwz/>
<http://www.elnino.info/schluss.php>

Headline

<http://i.huffpost.com/gen/1458364/images/o-STURM-facebook.jpg>

Extremwetter?!

http://www.die-wetterversicherung.de/wp-content/uploads/2014/09/Alster_Duerre_Montage.jpg
http://p5.focus.de/img/fotos/crop4839073/3197266795-cfrecrop_21_9-w1280-h720-otx124_yo-q75-p5/galleryimage-20150725-sz-09.jpg
http://www.suedkurier.de/storage/pic/einzelbilder/einzelbilder_schwarzwald/8520042_1_27200122.jpg?version=1396529753.jpg
http://www.wn.de/var/storage/images/wn/startseite/muenster/1668371-unwetter-in-muenster-stadt-versinkt-in-den-fluten/52195253-1-ger-DE/Unwetter-in-Muenster-Stadt-versinkt-in-den-Fluten_image_63of_42of_wn.jpg
<http://www.nachrichtenspiegel.de/wp-content/uploads/2013/01/Eingeschneit.jpg>

Klimaphänomen El Niño

https://www.climate.gov/sites/default/files/ENSO_flavors_large.jpg
<http://15858-presscdn-o-65.pagely.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/sites/default/files/images/el-nino-waves.jpg>
<https://www.aktion-deutschland-hilft.de/fileadmin/fm-dam/bilder/hilfseinsaetze/hilfseinsaetze-vor-2007/550hurrikan-us-hurrikane-bedrohen-menschen.jpg>
<http://i.huffpost.com/gen/2006536/images/o-KLIMASCHUTZ-facebook.jpg>

Hurrikanes, Stürme und Tornados

<http://nostradamus-prophezeiungen.de/prophezeiungen/hurri.jpg>
<http://files.newsnetz.ch/story/1/5/2/15232473/28/topelement.jpg>
http://a.fastcompany.net/multisite_files/coexist/imagecache/1280/poster/2012/12/1681094-poster-1280-avetec-tornado.jpg
<http://legacy.earlham.edu/~krickan/graphics/flutti-floods.jpg>
http://images03.wetter.tv/101_0301.jpg
<http://www.tz.de/bilder/2015/03/30/4867534/707620892-tief-Mo7poqBeJef.jpg>
<https://student.societyforscience.org/sites/student.societyforscience.org/files/main/articles/homepage-image-tsunami.jpg>

Tsunamies

<http://bilder4.n-tv.de/img/incoming/origs16756631/0148252335-w778-h550/tsunami.jpg>
<http://cdn2.spiegel.de/images/image-131695-panoV9-otbc-131695.jpg>
<http://d3lp4xedbqa8a5.cloudfront.net/s3/digital-cougar-assets/AusGeo/2013/09/11/7642/japanese-tsunami.jpg>
http://www.allmystery.de/i/t419d1c_Solara_Tsunami_Boje.jpg

Klimawandel- Auswirkungen für Versicherer

http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2011/11/Klimakonferenz_Hochwasser3.jpg
<http://ffw-lz13.sii.de/wp-content/uploads/2013/11/Kyrill-19.01.2007.jpg>
<http://img.welt.de/img/vermishtes/crop116803557/8209569797-ci16x9-w780-aoriginal-h438-lo/Hochwasser-Meissen.jpg>
http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2011/11/Klimakonferenz_Hochwasser4.jpg



Wetter, Klima und Film

Recherchiert von Veronika Schneider

Katastrophenfilm



The Day After Tomorrow

USA, 2004

Regie: R. Emmerich

Drehbuch: R. Emmerich, Jeffrey Nachmanow

Wetterlage: kalt und eiszeitlich

Rolle des Wetters: globale Bedrohung

Genre: Katastrophenfilm

The Day After Tomorrow habe ich ausgewählt, weil über den Film sehr viel geredet wurde, und er bei meinen Recherchen häufig als erstes genannt wurde. Der Film versucht ausdrücklich für den Klimawandel zu sensibilisieren und wurde „klimaneutral“ produziert, das heißt der entstandene CO₂-Ausstoß wurde durch Wiederaufforstungsprojekte „ausgeglichen“.



Vorgehensweise

Zunächst habe ich auf der Basis von Internetrecherchen (hauptsächlich moviepilot), eigenen Überlegungen und Befragung von Bekannten eine lange Liste von Filmen erstellt. Dann habe ich angefangen Filme zu schauen, wobei ich eher intuitiv vorgegangen bin, dabei aber Filme bevorzugt habe, die ich noch nicht kannte.

Ich habe dabei versucht, ein gewisses Spektrum abzudecken - sowohl was Genres angeht, als auch unterschiedliche Wettersituation und unterschiedliche Rollen, die das Wetter spielt.

Die Filme sind sortiert nach Kategorien und werden jeweils begleitet von einer Liste von Filmen, die es aus unterschiedlichen Gründen nicht in meine Auswahl geschafft haben.



Twister

USA, 1996

Regie: J. de Bont

Drehbuch: M. Crichton, A. Martin

Wetterlage: Sturm, Tornados

Rolle des Wetters: Bedrohung und Forschungsgegenstand

Genre: Katastrophenfilm

Twister habe ich ausgewählt, weil das Wettermessinstrument „Dorothy“, mit dem Tischtennisballartige Sensoren im Tornado platziert werden aussieht, als könnte es aus einem Burg-Semesterprojekt stammen. Der Film bekam mäßige Kritiken, die Special Effects waren aber 1996 durchaus beeindruckend. Die Musik stammt von Alex Van Halen, dem Schlagzeuger der gleichnamigen Band.

Andere Katastrophenfilme

In Take Shelter (USA, 2011, J. Nichols), geht es ebenfalls um Tornados. Und The Impossible (Spanien, 2012, J. A. Bayona) erzählt die wahre Geschichte einer spanischen Familie beim Tsunami von 2004.

Abenteuerfilm



Kon-Tiki

Norwegen, 2012
 Regie: J. Rønning, E. Sandberg
 Drehbuch: P. Skavlan, A. Scott

Wetterlage: wechselnd, auf See
Rolle des Wetters: Schwierigkeit/Bedrohung auf See
Genre: Abenteuerfilm, biografisches Drama

Kon-Tiki handelt von Thor Heyerdahls Versuche zu beweisen, dass Polynesier von Südamerika aus besiedelt wurden, indem er selbst mit dem Floß über den Pazifik fährt. Ausgewählt, weil das Thema „Sturm/Wetter auf See“ sowohl eine Bedrohung sein als auch eine Ein- und Abgeschlossenheit produziert, die filmisch spannend ist. Außerdem erinnert mich der Film an das Buch „Kollaps“ von Jared Diamond.



Andere Abenteuerfilme

In *Into The Wild* (USA, 2007, S. Penn) bricht ein Student nach Alaska auf. *Sahara - Abenteuer in der Wüste* (USA, 2005, B. Eisner) ist ein Abenteuerfilm der lose auf dem Roman *Operation Sahara* von C. Cussler basiert.

„Sturm auf See“

Die Thematik *Sturm auf See* ist filmisch interessant, weil die Protagonisten auf engem Raum sind und sich nicht ausweichen können. Andere Beispiele sind *The Perfect Storm* (USA, 2000, W. Petersen) und *All is Lost* (USA, 2013, J. C. Chander)

Horror



Thirst

Südkorea, 2009
 Regie: P. Chan-Wook
 Drehbuch: P. Chan-Wook, J.Seo-kyeong

Wetterlage: sonnig
Rolle des Wetters: Bedrohung (da Protagonist Vampir)
Genre: Horror

Nach Pitch Black, in dem die Sonne die Menschen vor Monstern beschützt und Hell, in dem die Sonne so stark ist, dass es kaum mehr möglich ist, sich ihr ungeschützt auszusetzen, ein dritter Film zum Thema Sonne. Die Hauptfigur Sang-hyeon wird durch ein medizinisches Experiment zum Vampir, lebt von da an von Blut und muss die Sonne meiden. Am Ende verbrennt sie ihn und seine Geliebte.



John Carpenter's The Fog

USA, 1980
 Regie: J. Carpenter
 Drehbuch: D. Hill

Wetterlage: Nebel
Rolle des Wetters: Bedrohung (Begleitung von Geistern)
Genre: Horror

Ein unnatürlicher Nebel begleitet Geister die 100 Jahre nach einer schrecklichen Tat Rache an einer ganzen Kleinstadt nehmen. „Ein technisch virtuoser, effektvoll inszenierter Horrorfilm mit suggestiver Musik, der – sehr gekonnt – eine Atmosphäre der Angst und des Schreckens verbreitet.“ (Lexikon des internationalen Films), 2005 neu aufgelegt und in der Originalversion von großartigem Unterhaltungswert.

Andere Horrorfilme

Wetter im Horrorfilm erfüllt oft die Rolle eines Gefängnisses aus dem die Protagonisten nicht ausweichen können. (vgl. Sturm auf See). z.B. Shining (GB/USA, 1980, S. Kubrick), Identität (USA, 2003, J. Mangold)

Science Fiction



Pitch Black

USA, 2000
 Regie: D. Twohy
 Drehbuch: K. Wheat, J. Wheat, D. Twohy

Wetterlage: Sonnenfinsternis
Rolle des Wetters: Bedrohung (da Sonne = Schutz)
Genre: Science Fiction

Pitch Black habe ich ausgewählt, weil es um eine Sonnenfinsternis - also ein nicht alltägliches Wetterphänomen geht. An sich ungefährlich, wird die Sonnenfinsternis zur Bedrohung für eine handvoll Menschen, die auf einem Wüstenplaneten stranden, der im Inneren von gefährlichen Kreaturen bewohnt wird, die das Licht scheuen. Solange die Sonne scheint, sind die Menschen sicher...

Endzeitfilm



Hell

Deutschland und Schweiz, 2011
 Regie: T. Fehlbaum
 Drehbuch: T. Fehlbaum, O. Kahl, T. Wöbke

Wetterlage: sonnig, heiß, trocken
Rolle des Wetters: (globale?) Bedrohung
Genre: Endzeit, Horror

Hell ist das Spielfilmdebüt des Schweizer Regisseurs Tim Fehlbaum. Ich habe Hell aus einer ganzen Reihe von großartigen Endzeitfilmen ausgewählt, weil es leicht ist, eine Nähe zu einem Film herzustellen, der im Jahr 2016 spielt und größtenteils in Süddeutschland gedreht wurde. Da es in Endzeitfilmen immer um globale Katastrophen geht, sind Wetterszenarien häufig.

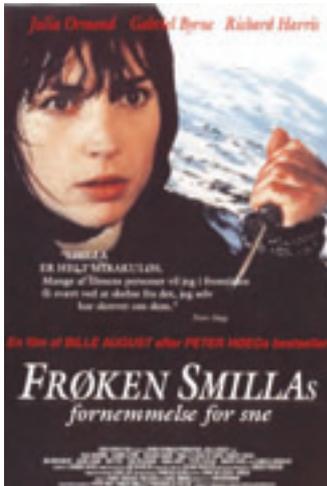
Mehr Science Fiction

Als Science Fiction Filme, in denen Wetter eine tragende Rolle spielt seien Interstellar (UK/USA, 2014, C. Nolan), Sunshine (UK, 2007, D. Boyle), und Waterworld (USA, 1995, K. Reynolds, K. Costner) genannt.

Mehr Endzeit

Die Grenzen zwischen Science Fiction und dem Subgenre Endzeitfilm sind fließend. Weitere tolle Endzeitfilme sind The Road (USA, 2009, J. Hillcoat), Book of Eli (USA, 2010, A. Hughes) und Mad Max Fury Road (USA, 2015, G. Miller)

Thriller



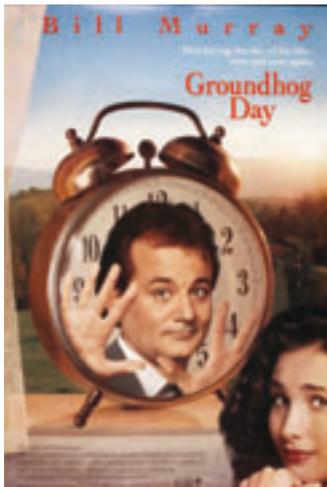
Fräulein Smillas Gespür für Schnee

Dänemark, Deutschland, Schweden, 1997
 Regie: B. August
 Drehbuch: A. Biedermann

Wetterlage: Winter, Schnee, spielt z.T. in Grönland
Rolle des Wetters: Schneespuren als Indiz
Genre: Thriller

Den Thriller habe ich ausgewählt, weil das Wetter eine eher ungewöhnliche Rolle spielt: Die ermittelnde Hauptfigur kann aufgrund ihrer Kindheit in Grönland Schneespuren deuten und erkennt daran, wie sich der Schnee an den Rändern der Fußspuren verhält, dass der Nachbarsjunge nicht auf dem Dach gespielt hat, sondern vor etwas geflohen ist. Auf eigene Faust stellt sie Nachforschungen an.

Komödie



USA, 1993
 Regie: H. Ramis
 Drehbuch: H. Ramis, D. Rubin

Wetterlage: Schneesturm
Rolle des Wetters: Tradition, Fest, Bauernregeln
Genre: Komödie

Groundhog Day wird am 2.2 in den USA und Kanada gefeiert und geht angeblich auf deutsche Einwanderer zurück. Wenn das Murmeltier seinen Schatten sieht (sprich die Sonne scheint) wird der Winter nochmal 6 Wochen andauern. Die deutsche Entsprechung ist: „Sonnt sich der Dachs in der Lichtmess-Woche, geht auf vier Wochen er wieder zu Loche“. Es gibt ca. 2 Dutzend „hellsehende“ Murmeltiere.

Kinderfilm



Ice Age

USA, 2002
 Regie: C. Wedge, C. Saldanha
 Drehbuch: M. Berg, M. J. Wilson

Wetterlage: Winter in der Eiszeit
Rolle des Wetters: Kulisse und Grund für Wanderung
Genre: Kinderfilm

Auch in Kinderfilmen gibt es Wetter, im Falle von Ice Age ist das Wetter die Kulisse und der bevorstehende Winter Anlass zur Wanderung in wärmere Klimazonen. In dem Film „Die Eiskönigin“ ist das Wetter, bzw. die Fähigkeit der Prinzessin Dinge einzufrieren, Zauberkraft und Bürde zugleich. Auch wenn das Wetter hier vielleicht die größere Rolle spielt, ist Ice Age der lustigere Film.

Comicverfilmung



The Crow

USA, 1994
 Regie: A. Proyas
 Drehbuch: D. J. Schow, J. Shirley

Wetterlage: Regen
Rolle des Wetters: Atmosphäre, Stimmung
Genre: Comicverfilmung

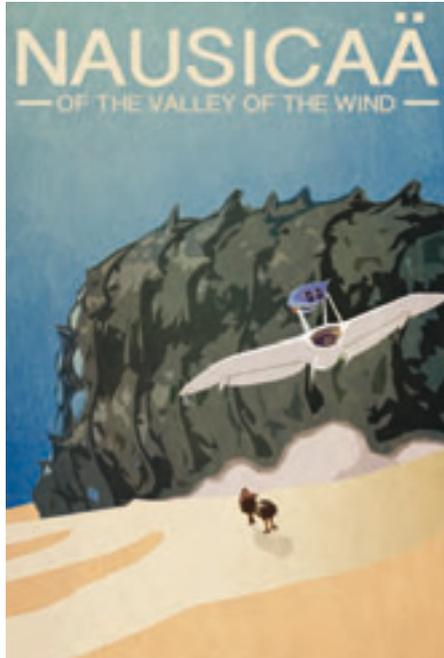
The Crow hab ich ausgewählt, weil ich ihn sehr mag. Die Stimmung im Film ist düster, es ist meistens Nacht und regnet ohne Unterlass. Das Wetter wird auch angesprochen, der Hauptdarsteller ist Musiker und hat einen Song geschrieben „It can't rain rain all the time“, an dem ihn eine Freundin später wieder erkennt. Diese bemerkt auch beim Skateboard fahren: „It's more like surfing than skating...“



Noch eine Comicverfilmung

Bei meinen Recherchen bin ich auf Thor (USA, 2011, K. Branagh) gestoßen, eine Verfilmung des Marvelcomics dessen Held auf dem nordischen Donnergott basiert. Leider spielt das Wetter in dem Film eine sehr untergeordnete Rolle

Studio Ghibli

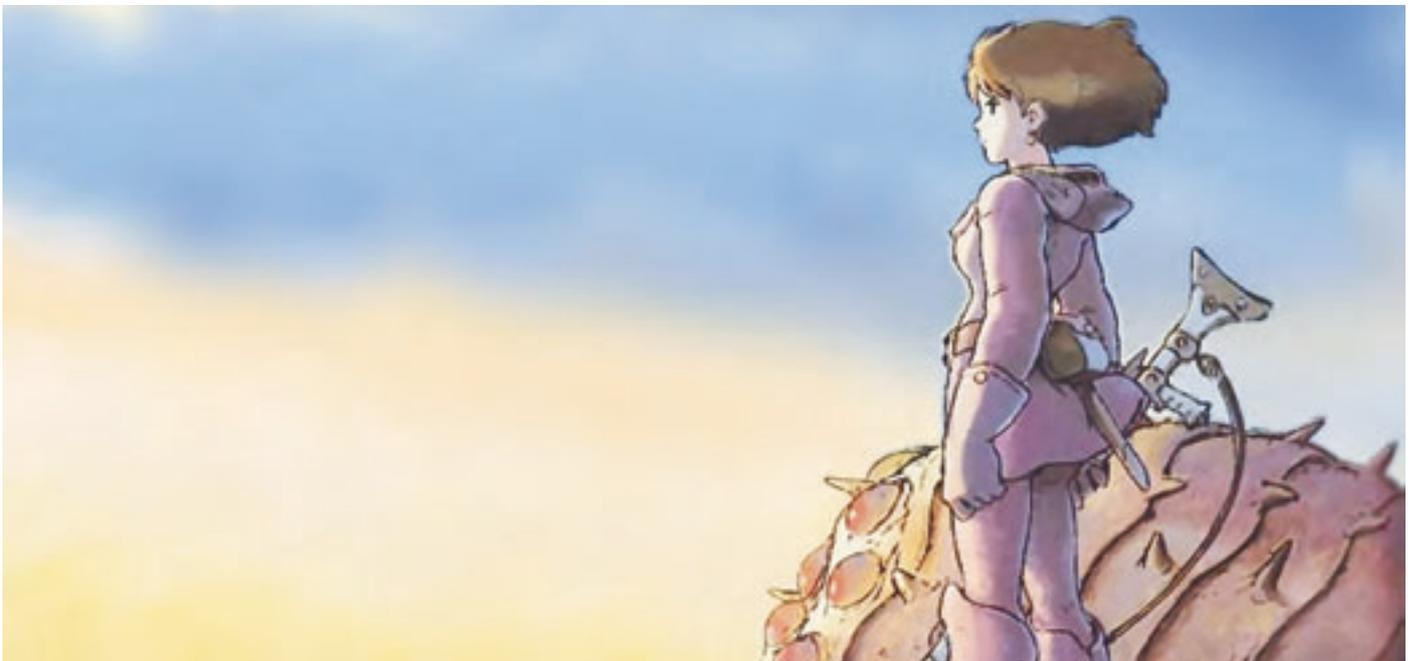


Nausicaä

Japan, 1984
 Regie: H. Miyazaki
 Drehbuch: H. Miyazaki

Wetterlage: Wind
Rolle des Wetters: Schutz vor giftigen Sporen
Genre: Anime, „Studio Ghibli“-Film

Im Film ist ein Großteil der Erde von einem giftigen Pilzwald bedeckt und nur an wenigen Orten ist noch Leben möglich. Im Tal der Winde schützt die Seeluft die Menschen. Diese Situation gerät aus dem Gleichgewicht und nur Nausicaä mit ihrem besonderen Gespür für die Natur kann die Menschen retten. Nach dem großen Erfolg von Nausicaä wurde die Gründung des Studio Ghibli möglich.



H. Miyazaki und das Studio Ghibli

Wiederkehrende Motive in den Filmen von H. Miyazaki und dem Studio Ghibli sind die Konfrontation von traditioneller Kultur auf der einen Seite, technisierter Moderne und Naturzerstörung auf der anderen Seite, auch wenn die Orte

und Themen variieren. z.B. Prinzessin Monoke (1997) in dem es um den Konflikt zwischen Waldbewohnern und Eisenhüttenbetreibern geht und Chihiros Reise ins Zauberland (2001) in dem ein Flussgott eine wichtige Rolle spielt.

Dokumentation



Eine unbequeme Wahrheit

USA, 2006
 Regie: D. Guggenheim
 Drehbuch: ---

Wetterlage: Klimawandel
Rolle des Wetters: globale Bedrohung
Genre: Dokumentation

Im ersten Moment war ich enttäuscht von dem Film der als „hochgelobte Botschaft an die Menschheit“ gilt, und der mir dann doch nicht viel Neues erzählte. Im Kontext der „Umweltpolitik“ der Vereinigten Staaten um 2006, hat der Film aber vermutlich doch ziemlich viel bewegt. Es handelt sich bei dem Film um eine Zusammenstellung von Präsentationen von Al Gore die er in vielen Städten hielt.



Sigur Rós - Heima

Island, 2007
 Regie: D. DeBlois
 Drehbuch: H. Ramis, D. Rubin

Wetterlage: isländisch wechselhaft
Rolle des Wetters: Prägung der Landschaft, Stimmung
Genre: Musikfilm, Dokumentation

Der Film zeigt die Band während acht unangekündigten Konzerten auf Island. Es mischen sich Aufnahmen von den Konzerten, der isländischen Natur und Bevölkerung. Das isländische Wetter ist rau und wechselhaft und prägt seit jeher die Landschaft. Es gibt wunderschöne Aufnahmen von Wolken und ungewöhnlichem Licht. Der Observer spricht von einer der 10 besten Konzertaufnahmen.



The Yes Men Are Revolting

USA, 1993
 Regie: H. Ramis
 Drehbuch: H. Ramis, D. Rubin

Wetterlage: Klimawandel
Rolle des Wetters: globale Bedrohung
Genre: Dokumentation, Kommunikationsguerilla

Die Yes Men sind zwei Aktivisten die 1999 die Website der WTO fälschten und daraufhin zu verschiedenen wichtigen Konferenzen eingeladen wurden, was sie nutzten um auf globale Probleme aufmerksam zu machen. Offenbar sind sie immernoch unbekannt genug um weiter zu machen und widmen sich in ihrem dritten Film vor allem dem Klimawandel. Ein kluger und witziger Protestfilm.



Andere Dokumentationen

ThuleTuvalu (Schweiz, 2014, M. v. Gunten) handelt von der Erderwärmung und spielt in Grönland und Tuvalu, Zwischen Himmel und Eis (Frankreich, 2005, L. Jacquet) vom Lebenswerk des Glaziologen C. Lorius. In Chasing Ice (USA, 2012, J. Orlovski) geht es um den Naturfotografen J. Balog. Die Wüste lebt (USA, 1953, J. Algar) Klassiker über die Anpassung von Tieren an das Leben in der Wüste, auch wenn der Anspruch eher unterhaltend als wissenschaftlich ist.

In The Eleventh Hour (USA, 2007, N. Connors, L. Connors Petersen) werden die Ursachen und Folgen des Klimawandels in Form von Interviews beleuchtet. Years of Living Dangerously (USA, 2014, J. Cameron, A. Schwarzenegger) ist eine 9-teilige Dokuserie in der amerikanische Prominente jeweils von unterschiedlichen Aspekten des Klimawandels berichten. In The Age of Stupid (UK, 2009, F. Armstrong) blickt ein Mann im Jahr 2055 in das Jahr 2008 zurück.



Klima und Migration

Recherchiert von Lara Bousch

Das Phänomen

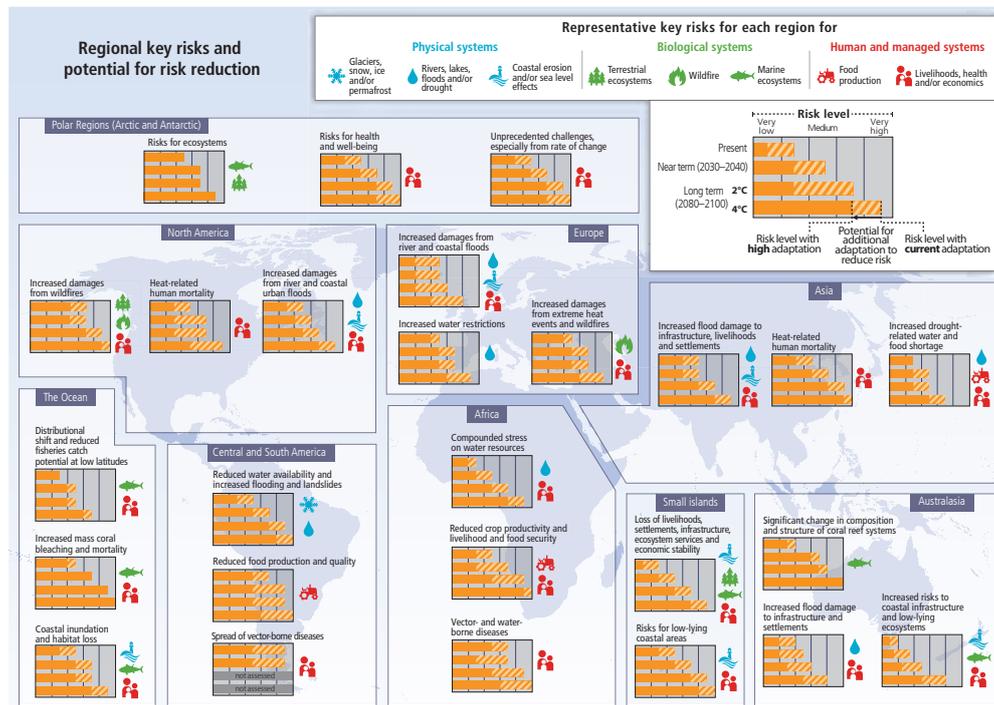


Klima Migration scheint uns allen mittlerweile ein bekannter Begriff zu sein: Aufgrund der Folgen des Klimawandels müssen Menschen ihren Lebensort verlassen. Diese Folgen sind so breit gefächert, dass die internationale Gemeinschaft sich bis heute noch immer nicht auf eine einheitliche Definition dieses Begriffs geeinigt hat.

Durch langsame Evolutionen (steigender Meeresspiegel, Dürren, Bodenerosion, Wüstenbildung, Versauerung der Meere, Wasserknappheit) aber auch plötzliche Katastrophen (Tsunamis, Überflutungen, Erdbeben, Hurricanes, Epidemien) werden sich die Lebensräume des Menschen in den nächsten 50 bis 100 Jahren extrem verändern und schwinden. In dieser Grafik werden die unterschiedlichen Problematiken pro Kontinent deutlich.

“There are more floods now and the river banks are being washed away faster. There is nowhere to go. My land is in the river, I have nothing now.”

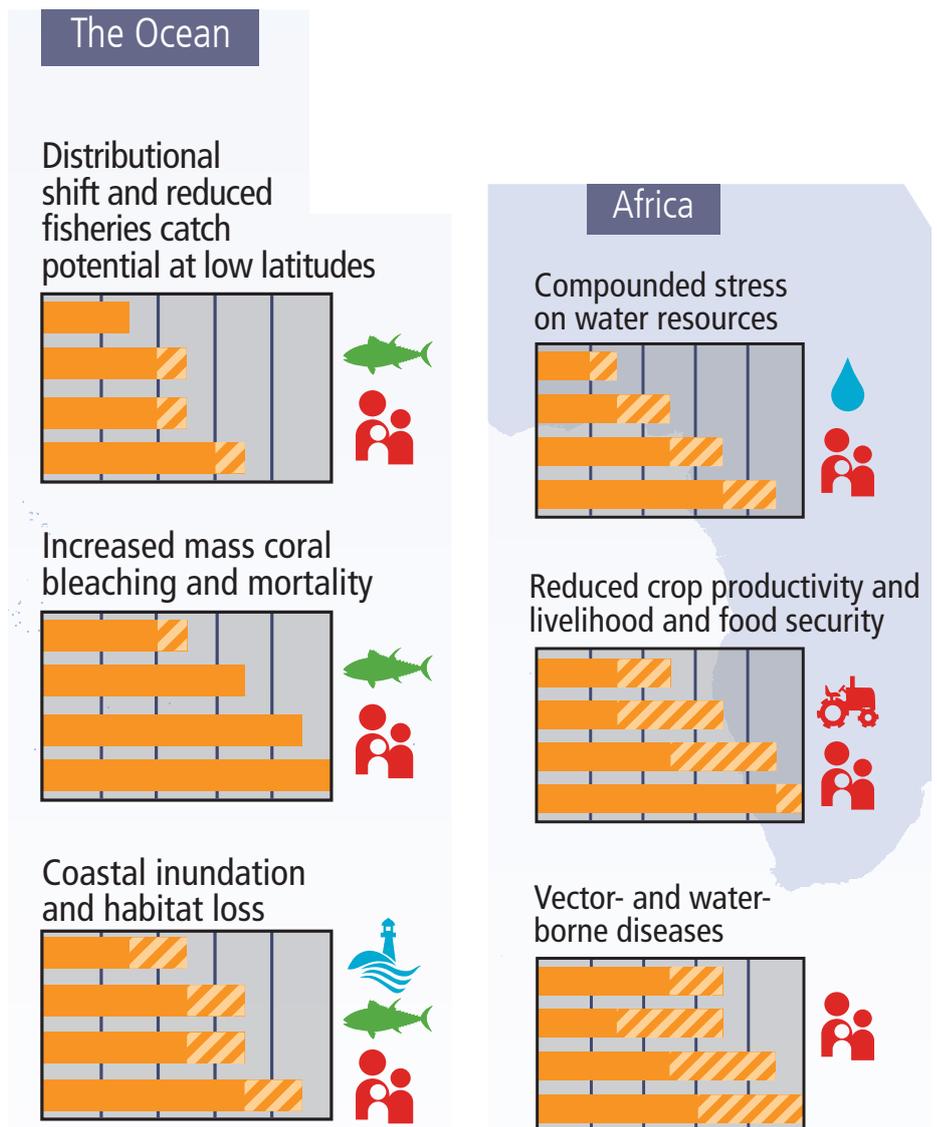
Intsar Husain, Antar Para, north-western Bangladesh, 2007



Risiken pro Region, inklusive deren Abschwächungspotenzial. Skala von sehr niedrig, niedrig, medium, hoch und sehr hoch. 3 Zeitschienen: Gegenwart, nahe Zukunft (2030-2040) und Zukunft (2080-2100). Unterscheidung von 2°C und 4°C für die Zukunft. IPCC (Intergovernmental panel on climate change); Synthesis Report 2014

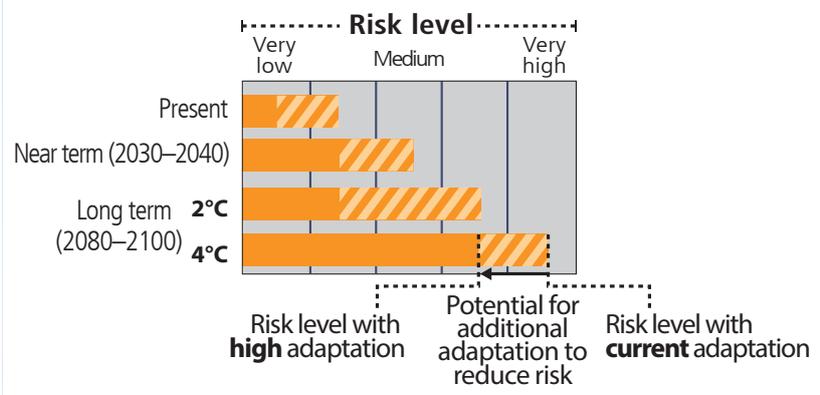
Klima und Risiken

Die Graphik zeigt welche Risiken heute, in den nächsten 40 und in den nächsten 100 Jahren bestehen. Der Puffer zeigt an wie sehr die Auswirkungen schwanken können falls der Klima Wandel abgeschwächt wird oder nicht. Die letzten beiden Balken unterscheiden sich voneinander indem das eine Szenario für 2°C berechnet ist und das andere 4°C. Man sieht, dass in vielen Bereichen, die Auswirkung vom Szenario abhängig sehr abweichen können. Wie man im Vergleich sehen kann haben entwickelte Länder wie Europa noch am meisten Puffer, da sie bessere Vorbeugungsmaßnahmen vornehmen können. Der Ozean, die Polkappen und die wenig entwickelten Länder müssen ironischer Weise mit den schlimmsten Risiken rechnen, wo sie doch sehr wenig zur Entwicklung des Klima Wandels beigetragen haben.



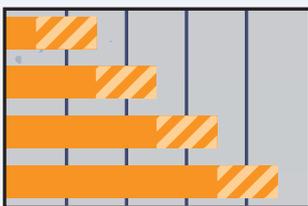
Representative key risks for each region for

<p>Physical systems</p> <p>Glaciers, snow, ice and/or permafrost</p> <p>Rivers, lakes, floods and/or drought</p> <p>Coastal erosion and/or sea level effects</p>			<p>Biological systems</p> <p>Terrestrial ecosystems</p> <p>Wildfire</p> <p>Marine ecosystems</p>			<p>Human and managed systems</p> <p>Food production</p> <p>Livelihoods, health and/or economics</p>	
---	--	--	---	--	--	--	--

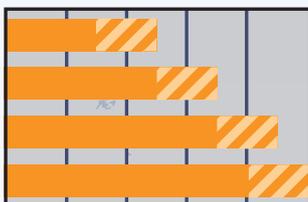


Small islands

Loss of livelihoods, settlements, infrastructure, ecosystem services and economic stability

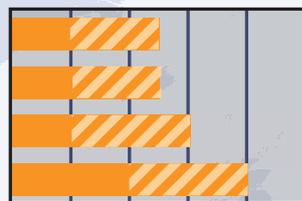


Risks for low-lying coastal areas

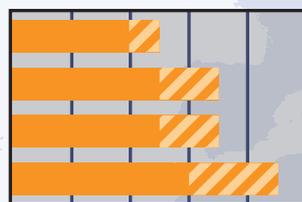


Europe

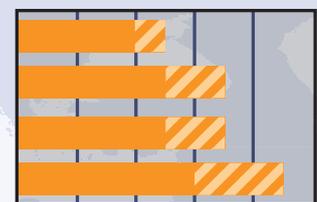
Increased damages from river and coastal floods



Increased water restrictions



Increased damages from extreme heat events and wildfires



Die Auswirkungen

Die Menschen fliehen aus ruralen Gebieten und suchen Zuflucht in Großstädten. Zusätzlich zu den traditionellen Migrationskorridoren vom globalen Süden zu entwickelten Ländern von Nord-Amerika und Europa, sind Migranten nun auch von sich sehr schnell entwickelnden Ländern in neuen Wachstumszentren in Ost-Asien, Süd-Afrika, Brasilien und Indien angezogen. Eine so schnelle urbane Entwicklung ist chaotisch und übt extrem viel Druck aus auf die vorhandenen Infrastrukturen.

Bereits ein Drittel der Welt Bevölkerung, ungefähr 1 Milliarde Menschen, leben in Slums, in schlechten Behausungen mit geringem Zugang zu sauberem Wasser, Sanitäreinrichtungen, Bildung und medizinischer Versorgung. Bis 2030 wird geschätzt, dass diese Zahl auf 1,7 Milliarden Menschen steigt. Der UN-Sicherheitsrat hat grosse Völkerbewegungen bereits eingestuft als eine internationale Sicherheitsbedrohung, besonders wenn es sich um ethnische, religiöse oder Ressourcen-Konflikte handelt.



Haiti, Port au Prince.

Erzwungene Migration hindert Entwicklung auf mindestens vier Arten:

durch steigenden Druck auf urbane Infrastrukturen und Dienstleistungen, Untergrabung, wirtschaftlicher Entwicklung, Steigerung des Risikos von Konflikten und Verschlechterung in Gesundheits, Bildungs und Sozialen Sektoren unter Migranten Gruppen. Massen Migration stört Produktions Systeme und untergräbt einheimische Märkte, Dazu kommen Verluste an „menschlichem Kapital“ in Form von Arbeitskraft und Investitionen in Bildung die die wirtschaftliche Entwicklung zusätzlich hemmen. Klima Wandel könnte außerdem den „brain drain“, also der Verlust von hochqualifizierten Menschen, beschleunigen da es typisch ist, dass Menschen mit größerem finanziellem und sozialem Kapital weg ziehen. Bevölkerungs Verlagerungen hindern Gesundheits und Impfprogramme, welches infektiöse Krankheiten härter zu bekämpfen und auch tödlicher macht.



<http://luminocity3d.org/WorldCity/#3/20.72/21.62>



<http://www.unicef.org/sowc2012/urbanmap/>

“I am very worried. The snow and ice are disappearing and melting day by day, year by year. The sun is stronger. It doesn't snow as much. We are very concerned... There could be a tremendous drought. There might be no more snow, no more water coming down. So how would we irrigate our plots of land? My son would have to leave and go somewhere else, to other countries.”

Lucia Quispe, Khapi, Bolivia*

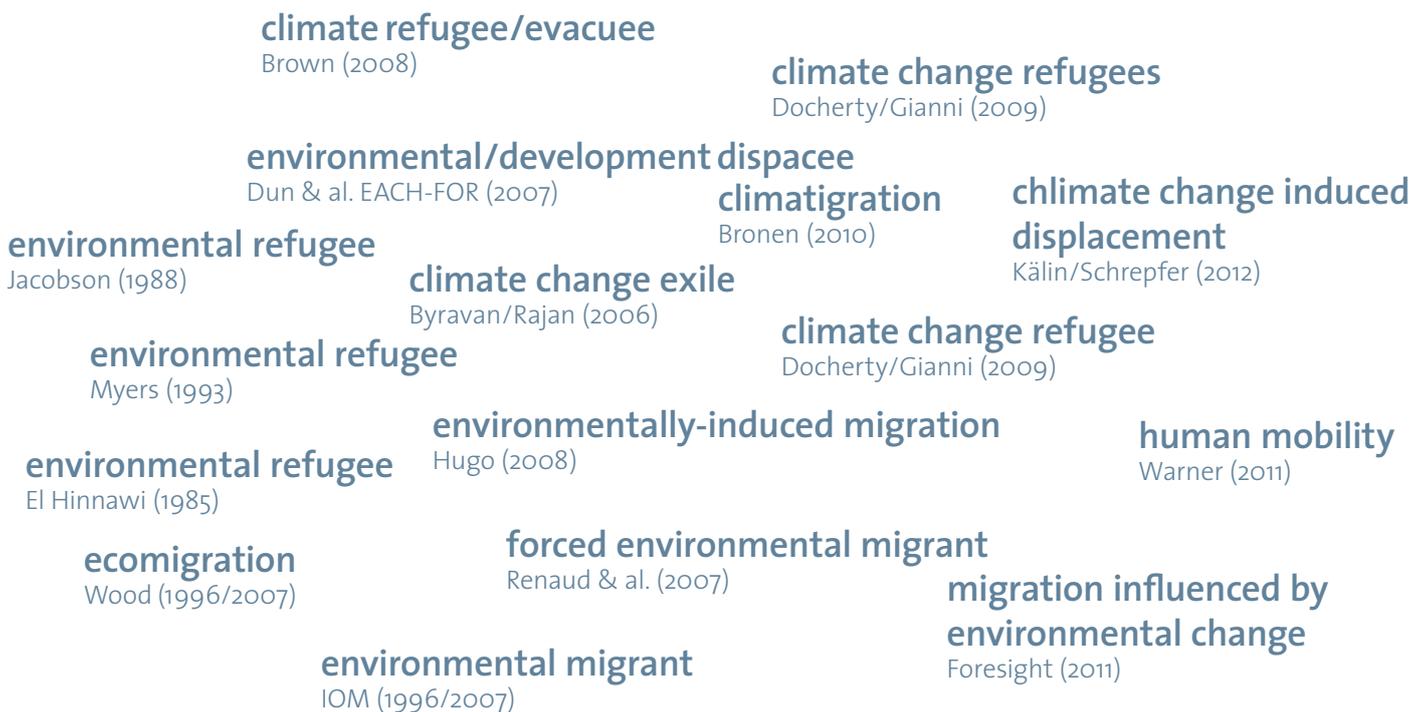
Kontroversen und Politik

In den letzten 30 Jahren haben sich etliche Begriffe für das Phänomen der Klima Migration gebildet. Bis heute, hat die internationale Gemeinschaft sich nicht auf einen Terminus geeinigt. Dies hat mehrere Gründe. Die klimabedingte Migration ist keineswegs monokausal, sondern in die komplexen Interaktionen der bestehenden sozialen, demografischen und politischen Kontexte eingebunden. Bevölkerungsdruck, Armut, schlechte soziale Sicherungssysteme sowie schlechte Regierungsführung in den vom Klimawandel betroffenen Staaten stellen neben den klimatischen Umständen ebenfalls entscheidende Migrationsauslöser dar.

Wie sehr schützt ein Staat seine Bürger vor einer imminenten Katastrophe oder wie sehr versucht er langzeitliche Schäden vorzubeugen? Manche Menschen müssen sehr plötzlich fliehen wie bei einem Tsunami zum Beispiel. Hier hängt die Flucht mit dem unmittelbaren Überleben zusammen. In anderen Fällen müssen ganze Inselstaaten ihre Bevölkerung nach und nach umsiedeln wegen der steigenden Meeresspiegel. Der zeitliche Kontext, die Dringlichkeit und ob die Wanderung freiwillig ist oder nicht, sind in vielen Kontexten sehr unterschiedlich. Dazu ist die Migration dann manchmal international, manchmal aber auch national, manche wandern dauerhaft aus, manche kehren in ihren Heimat Staat zurück. Alle diese Faktoren ergeben, dass es unendlich viele Typen von klimabedingter Migration gibt. Es besteht eine klare Tendenz der Begriffsbestimmungen in Richtung unfreiwilliger Abwanderung oder Flucht, wobei sich der Fokus weg vom „Umweltflüchtling“ hin zum Umwelt- und Klimamigranten verlagert hat. Der Begriff Flüchtling ist in der Genfer Konvention festgehalten.

Und Flüchtlinge haben laut dieser ein Recht auf Hilfe von den Staaten in denen sie aufgenommen wurden. Dieser Begriffswandel von den, eher mit politischen Forderungen verbundenen Begriffen, „Klima- oder Umweltflüchtling“ hin zur „human mobility“ spiegelt eine gewisse „Entpolitisierung“ der Debatte wieder.

“The millions of lives devastated by disasters is more often a consequence of bad man-made structures and policies, than the forces of mother nature. A flood is not in itself a disaster, the catastrophic consequences happen when people are neither prepared nor protected when it hits.”



Entwicklung der Termini im Kontext der Klimamigration.

Dieser Begriffswandel reflektiert aber auch die Ängste die mit Flüchtlingen verbunden sind. Klimatischen Migranten den Flüchtling Status anzuerkennen würde bedeuten, dass 30-60 Mio Menschen ein Anspruch auf staatliche Hilfe hätten. Die internationale Institutionen die Flüchtlingshilfe leisten, hauptsächlich die UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees) weigern sich diese Gruppe von Menschen mit in ihren Aufgabenbereich aufzunehmen da sie jetzt bereits völlig überfordert sind mit der bereits existierenden Anzahl von Flüchtlingen. Trauriger Weise weigern sich hauptsächlich die Staaten die durch ihre industrielle Entwicklung am meisten Schuld am Klimawandel tragen. Die am wenigsten entwickelten Staaten gelten als meist gefährdete einerseits weil sie dem Klimawandel geografisch am meisten ausgesetzt sind. Andererseits weil sie wenig finanzielle Mittel besitzen für Vorbeugungs und Schutzmassnahmen vor Katastrophen.



Hier ist ein schönes Beispiel bei der man sieht wie die internationale Gemeinschaft mit dem Thema umgeht.

The Importance of Social Sciences Research for Understanding Climate Change induced Migration
<https://vimeo.com/147531290>

Zahlen und Prognosen

25 Mio. 1990 environmental refugees
Myers

24 Mio. 2002 durch Hochwasser, Hungersnöten und
anderen Umweltfaktoren Vertriebene
UNHCR

25 Mio. 2002 Binnenvertriebene durch
Naturkatastrophen
UNHCR

25-60 Mio. 2009 Migrationsbewegung durch
Klimawandel
WBGU

38 Mio. 2010 Vertriebene durch klimatische Gründe
IOM

50 Mio. 2010 Umeltflüchtlinge
El-Hinnawi

150 Mio. 2050 environmental refugees
Myers

200 Mio. 2050 Umweltflüchtlinge
Stern

Da es keine einheitliche Definitionen gibt ist es sehr schwierig einheitliche Zahlen anzugeben. Jede Organisation die Zahlen berechnet, hat seine eigene Definition für einen klimatischen Migrant. Daher beziehen sich auch die Zahlen auf den jeweilig gesetzten Schwerpunkt der unterschiedlichen Organisationen. Die meisten Zahlen stammen von NGO's oder internationalen Institutionen, die auch einem gewissen Image gegenüber der Öffentlichkeit unterliegen. Es ist für jede Organisation also wichtig, dass ihre Aussagen (Zahlen und Definitionen) mit diesem Image übereinander stimmen. Aufgrund des Mangels an verlässlichen statistischen Daten ist es schwierig, die Zahlen zu überprüfen oder zu vergleichen. Sie wurden mit großer Skepsis in Forscherkreisen aufgenommen, haben jedoch großes Interesse in den Medien und Politikkreisen hervorgerufen. Durch das Fehlen einer allgemein anerkannten Definition können so für das gleiche Phänomen unterschiedliche Prognosen entstehen.

Dies dramatische Zahl von 2050 ist teilweise auch so hoch weil die meisten Organisationen die Küstenregionen die unterhalb von 3 Metern über dem Meeresspiegel liegen mit hinzu rechnen. Da der Meeresspiegel um mindestens einen Meter ansteigen wird, wird dort mit einem erhöhten Risiko für die Bevölkerung gerechnet durch häufige Überflutungen und Stürme. Wenn man bedenkt, dass die Küstenregionen und Deltas unserer Erde die besiedelsten Orte unserer Erde sind, dann fällt diese Zahl natürlich sehr dramatisch aus.

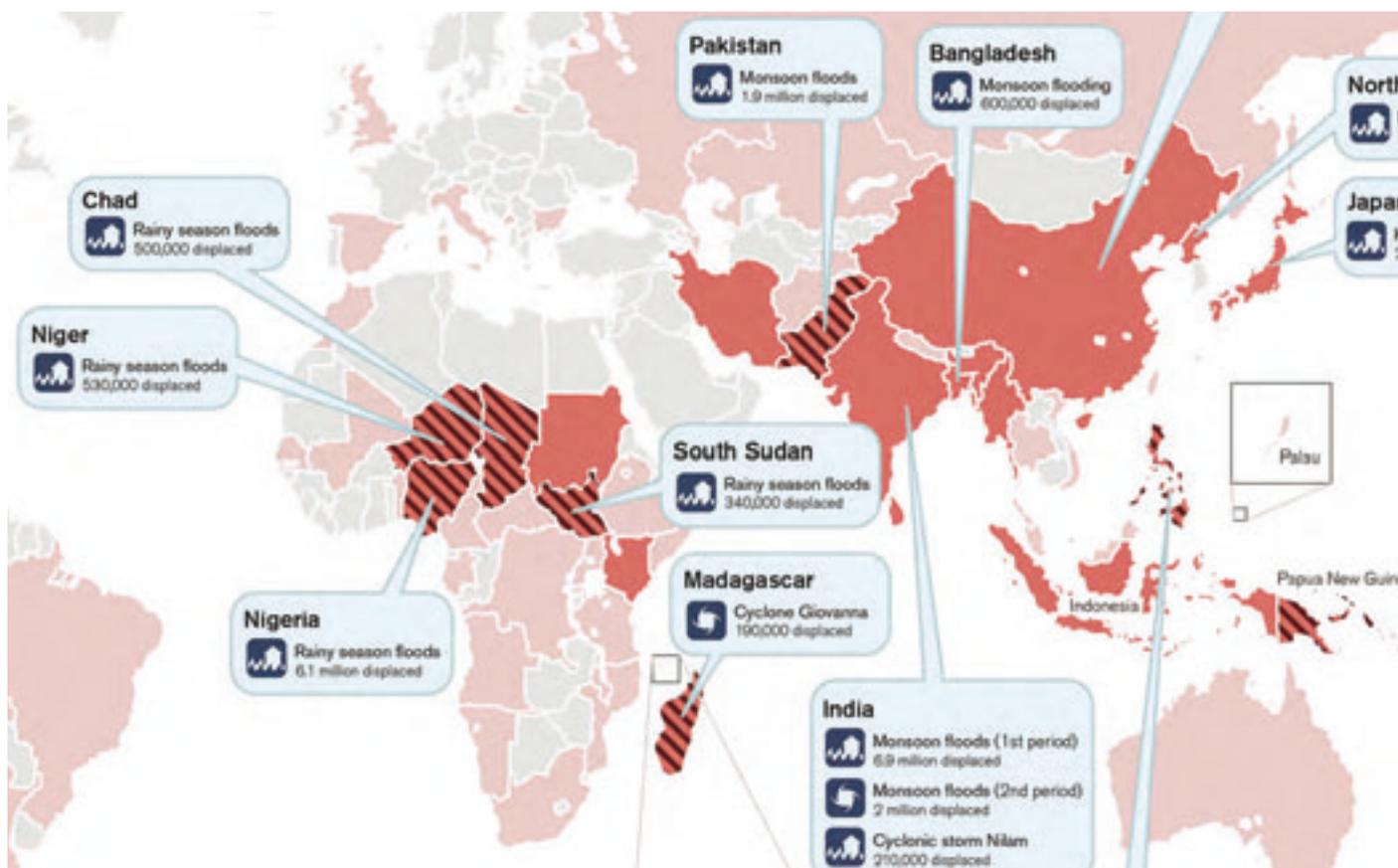
Klima Migranten stellen die größte Flüchtlingswelle dar die es je gab. Sie ist größer als alle derzeitigen Kriegsflüchtlinge zusammen.



Disaster-induced displacement worldwide 2012

Basierend auf Feldaktivitäten des Roten Kreuzes konstatierte man, dass mehr Menschen wegen Umweltkatastrophen gezwungen seien ihre Heimat zu verlassen als durch Krieg.

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies 2001





Unter dem Strich, egal wie man nun Klima Migranten definiert, sind es sehr viele Menschen, die auf der Flucht sind und denen zur Zeit keinerlei Hilfe zusteht. Und egal, was für eine Art der Migration vorliegt, steht fest, dass es die größte humanitäre Katastrophe ist, die unsere Zivilisation je hatte. Aber wegen Mangel an Definitionen im internationalen Gesetz sind solche Migranten fast unsichtbar im internationalen System. Es gibt weder eine Institution, die verantwortlich ist, Daten über ihre Anzahl zu sammeln, geschweige denn eine Grundversorgung liefern. Nicht imstande politische Verfolgung in ihrem Herkunftsland zu beweisen, fallen sie durch jegliche Asylgesetze. Kein Land der Welt ist verpflichtet, einem Migranten, der von einer versunkenen Insel stammt, Asyl zu geben. Manche erhalten vielleicht ein Visum. Und nachdem dieses abgelaufen ist, müssten sie theoretisch zurück. Eine absurde Situation in allen Hinsichten. Das ist auch das Fazit der grössten Hilfsorganisationen, die in dieser Uneinigkeit und Unentschiedenheit zusätzlich ein enormes Problem sehen.

Beispiele

Diese Fotografien zeigen ganz konkrete Beispiele von Klima Migranten und wie breit gefächert das Phänomen ist. Genau dieses Thema interessiert Alexander Grassani der auch ein Video über seine Arbeit gedreht hat (siehe QR code). Auch seine online Plattform zeigt sehr gut, wie sehr das Klima eine Rolle im Alltag der Menschen spielt und wie sehr es diesen Alltag unmöglich gestaltet. Er hat es sich zur Mission gemacht, der Welt zu zeigen wie vielfältig das Phänomen ist und wie sehr es die Menschen in ihrem Leben trifft.



Haiti ist einer der meist gefährdeten Orte in Beziehung zum Klima Wandel. Die UN und IOM sind sich eins, dass der Impakt durch zunehmende Dürren, Zyklone, Hurricanes und Fluten besonders auf Haiti extrem verstärkt ist durch die bereits geschädigte Umwelt. So ist die Insel fast gänzlich gerodet und auch die schützenden Mangroven Wälder existieren nicht mehr. Dadurch kann die Insel sich nicht vor extremen Wetterlagen schützen. Dies hat zu Migrationswellen aus dem ruralen Gebiet in die Stadt geführt.



Bangladesch ist eines der meist betroffenen Länder. Die Hauptstadt Dhaka besitzt eine Bevölkerung von 14 Millionen Menschen, welche bis 2050 auf 50 Millionen anwachsen soll. Viele davon sind Klima Migranten. In verschiedenen Teilen der Stadt haben die Menschen sich darauf angepasst mehrere Monate des Jahres „unterwasser“ zu leben. Durch die ständig wiederkehrenden Fluten, migrieren nicht unbedingt alle, denn viele haben einfach nicht die Mittel dazu.



<https://vimeo.com/142620739>

<http://www.alessandrograssani.com>



Im Winter von 2009-10 wurde der charakteristisch raue Winter der Mongolei sogar den einheimischen Tieren zu viel. Rund 8 Millionen Tiere starben. Als Folge ziehen die Bauern zur Hauptstadt Ulaanbataar, wo sie ihr nomades Leben gegen Sesshaftigkeit in Kauf nehmen müssen. Viele haben nie etwas anderes gelernt als Hirte zu sein und werden so oft dauerhaft arbeitslos.



Die Dürre in Kenya, bringt enorme Konflikte hervor. Die Hirten bekriegen sich wegen den schwindenden Wasserstellen. Durch die zunehmenden Sandstürme leiden die Menschen und ihre Landwirtschaft.

Quellen Angaben



IPCC (Intergovernmental panel on climate change); Synthesis Report 2014

The Nansen Initiative, 12 lessons learned 2015

Greenpeace; Universität Hamburg; Klimaflüchtlinge,
Die verleugnete Katastrophe; März 2007

IOM (International Organisation for Migration);
World Migration Report; 2015
Climate and Migration Change 2008

Bundesamt für Migration und Flüchtlinge;
Working paper 45; 2012

Bundeszentrale für Politische Bildung; Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut;
Thomas Hummitzsch; Kurzdossier Nr. 15, Klimawandel und Migration

Alle Bilder; Alexander Grassani



Wetter und Material

Recherchiert von Wanhyun Ko

Nebelnetze

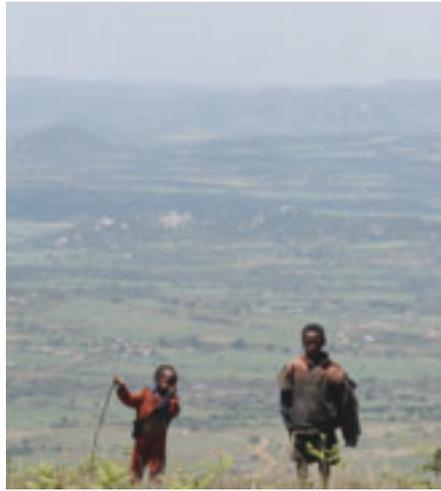
made by: Ped-World



Eine SMARTE Idee mit einem NICHT smarten Material. In einem Dorf auf dem hohem Berg, wo man schwer an Trinkwasser gelangt kann man mit Kunststoff-Netzen sammeln. Das Prinzip ist sehr einfach. Die feuchte Luft enthält Wasser. Wenn der Wind gegen das Nebelnetz kommt, sammeln sich Wassertropfen und irgendwann kommen alle Wassertropfen nach unten und werden in einem Wassertank gesammelt.

Quelle : <http://ped-world.de>





In vielen Regionen herrscht Wasserknappheit. Bekanntermaßen auch vielerorts in Afrika. Dabei ist genug Feuchtigkeit da. Nämlich in der Luft. Ganze Hochtäler sind voll mit feuchter Luft wie der Hintergrund zeigt.

Einfach muss es sein, um den ungelerten Menschen vor Ort die Mitarbeit zu ermöglichen und um gleichzeitig die Kosten niedrig zu halten. Hier: Ein großes Loch und massive Steine aus der Region werden für die Stützkonstruktion genutzt.



Das Wasser fängt sich in den Netzen und wird in simplen Regenrinnen aufgefangen die es in die Zisternen leiten.



Nun sind nur noch Wolken oder Nebelbänke nötig, schon kann Wasser gewonnen werden. Einfach, schnell installiert und das Lebenselixier für viele trockene Regionen.

Hydromembrane

made by: Luisa roth

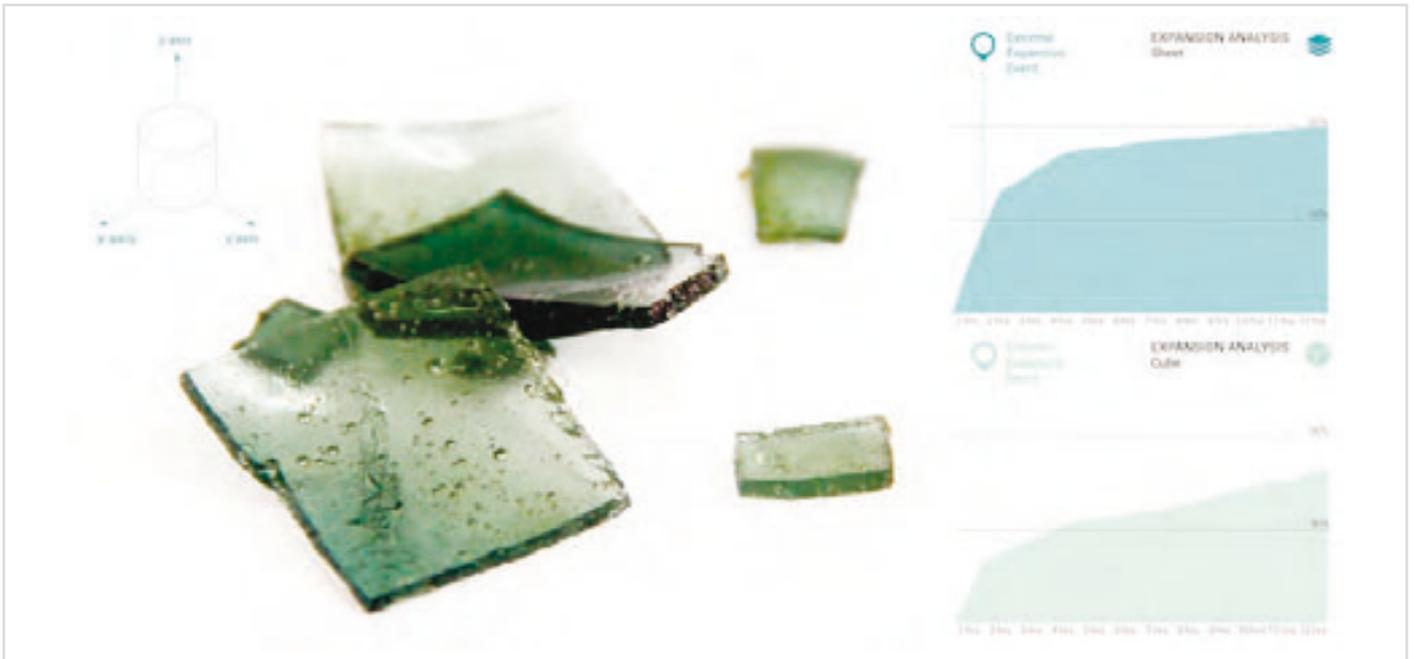


Bei Hydro Membrane Textile handelt es sich um eine textile Fläche, die auf Feuchtigkeit reagiert.

Die Membran besteht aus drei Materialien in sechs verschiedenen Schichten organisiert, die in verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften führt. Wenn sich die Feuchtigkeit erhöht, öffnet sich die Struktur. Dadurch entsteht ein passives Kühlsystem.

Quelle : <http://www.designboom.com/technology/hydro-membrane-luisa-roth-09-05-2015/>





Zum Beispiel könnte dieses Material für Bekleidung genutzt werden, damit die Struktur von Bekleidung auf hohe Luftfeuchtigkeit reagiert und den Körper abkühlen kann.



Coolbrick

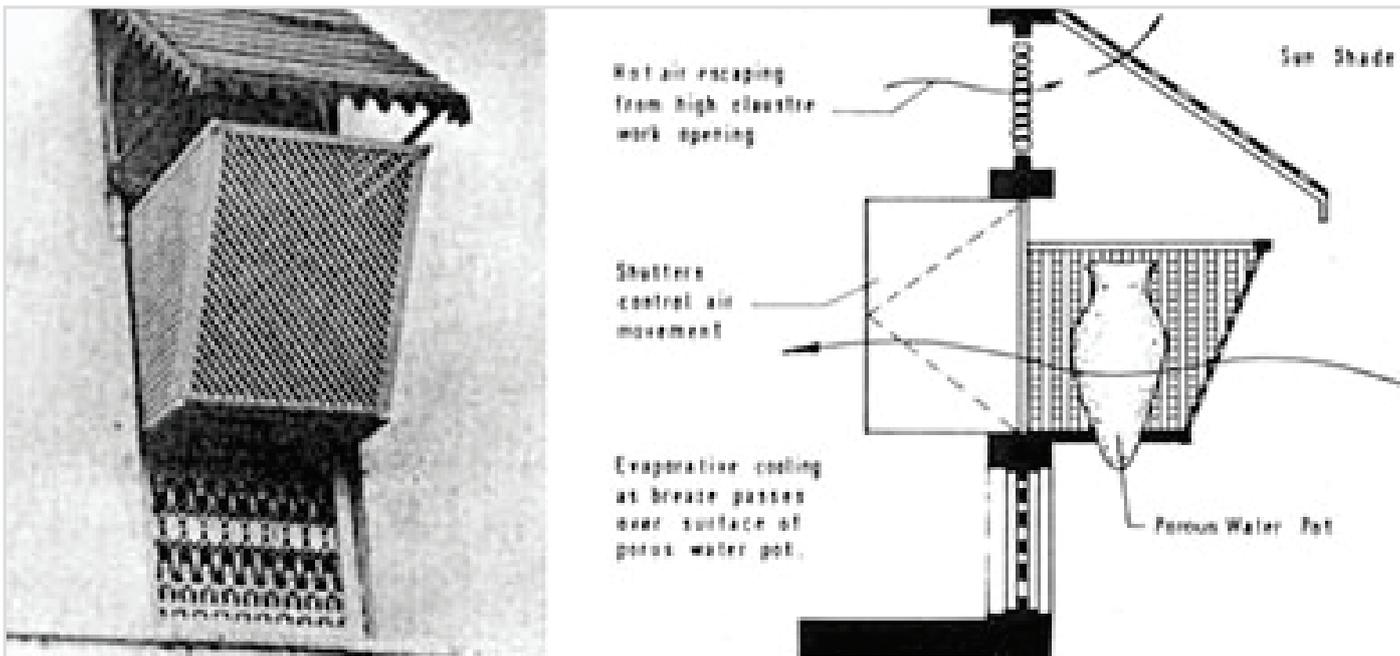
made by: Emerging Objects



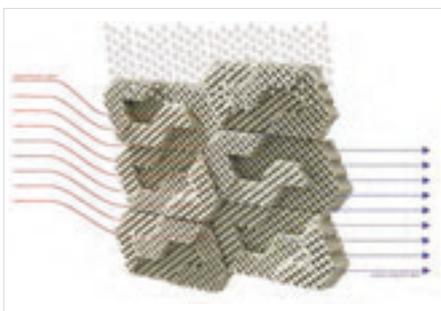
Mit der „Cool Brick“ haben die Architekten Virginia San Fratello und Ronald Rael von Emerging Objects aus Oakland eine Möglichkeit gefunden, die bereits in der Antike bekannte Technologie der Wasserdampfkühlung in die moderne Architektur zu transferieren. Lange Zeit bevor die Grundlagen für die heutige Klimatisierung und Kühlung von Räumen entwickelt wurden, machte man sich den Effekt zunutze, durch die Zugabe von Wasserdampf in die Luft, eine Absenkung der Temperatur herbeizuführen.

Quelle : <http://www.emergingobjects.com/2015/03/07/cool-brick/>





Eine Technologie der Wasserdampfkühlung In der Antike



Bereits vor 2500 Jahren nutzte man bereits die Porosität von Keramikgefäßen, um darin enthaltenes Wasser über die Verdunstung durch ihre Wände zu kühlen. Inspiriert durch die Holzgitterfenster der Mashrabiya-Architektur aus der arabischen Welt, wurde unter Einsatz der 3D-Drucktechnologie eine Wand aus porösen keramischen Steinen mit innerer Hohlraumstruktur umgesetzt, die Innenräume passiv kühlen können. Die einzelnen Ziegel wurden dabei so gestaltet, dass sie Wasser aufsaugen wie ein Schwamm und Luftströme durch die dreidimensionale Gitterstruktur hindurch geleitet werden können. Wenn sich die Luft dann durch den Stein bewegt, verdampft das in den Mikroporen der Keramikstruktur enthaltene Wasser und kühlt den Innenraum. Die Ziegel sind modular aufgebaut, können übereinander gestapelt und mit Mörtel verbunden werden. Durch die 3D-Struktur wird eine besonders große Oberfläche geschaffen, was die Kühlleistung einer Wand aus mehreren „Cool Bricks“ positiv beeinflusst.

Text von ‚haute-innovation‘

Hygromorph

made by: Fred Ernst, Michael Pelzer

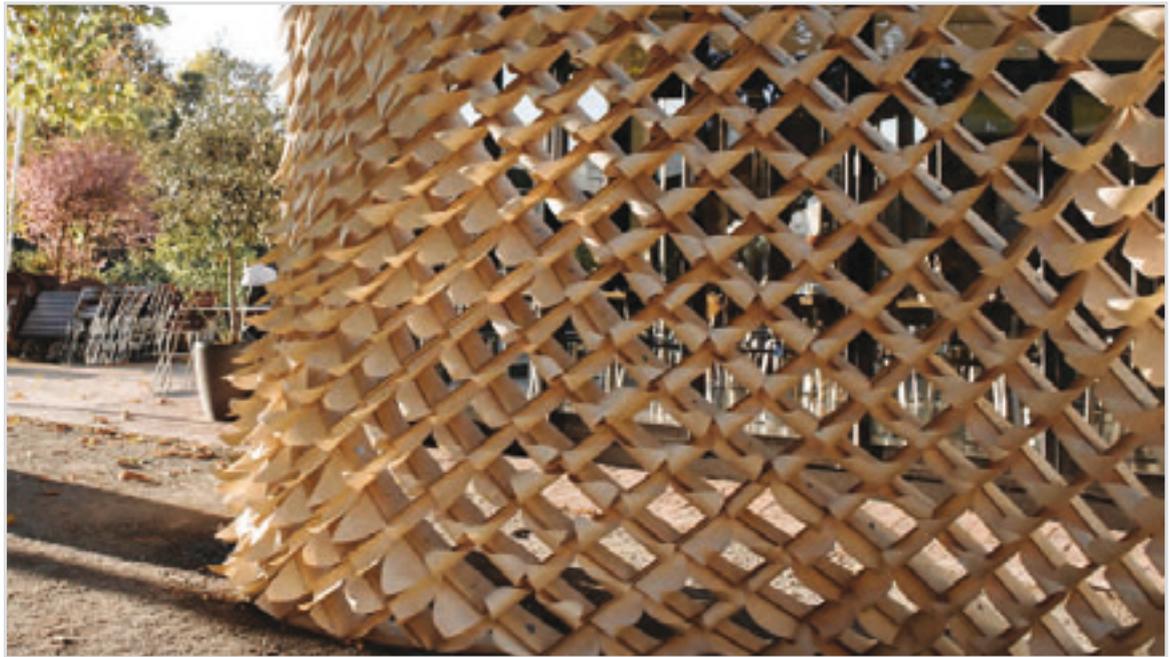


Quelle : <http://network.normallab.com/fernst>

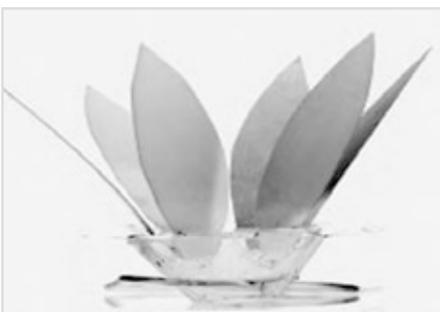
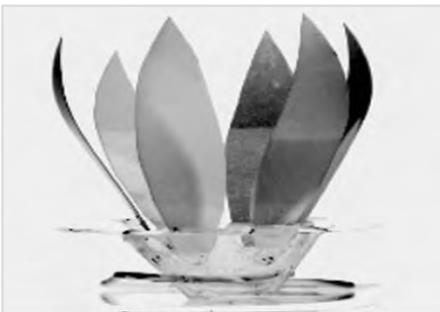


In der Natur wird Anisotropie und Hygroskopie genutzt, um durch Klimawechsel Größenveränderung reaktive Elemente einzuleiten. Pflanzliche Materialsysteme machen sich nicht nur ihre anisotropischen Struktureigenschaften zunutze, um sich von Außen einwirkende Kräfte anzupassen, sondern können zusätzlich durch Umgebungsbedingungen ausgelöste kinematische Bewegungen ausführen.





Öffnet und schliesst sich die Struktur ohne Strom je nach Temperaturwechsel



Im Gegensatz zu technischen Lösungen sind hier einfache Materialien zur gleichen Zeit Sensor, Aktuator und Regler. Diese Systeme bieten daher neuartige konzeptionelle und praktische Rahmenbedingungen für wirklich umweltfreundliche und ansprechende architektonische Oberflächenstrukturen. Der Fortschritt in digitalem Design, CNC-Fertigung und digitaler Sensortechnologien ermöglicht einen neuartigen materialorientierten Entwurfsansatz für Design und Fertigung klimareaktiver Flächenstrukturen, ohne dass zusätzliche mechanische oder elektronische Steuerungsmechanismen benötigt werden. Dabei können komplexe Geometrien durch die digitale Fabrikation der Trägerstruktur ausgebildet werden.

Text bei ‚Normallab‘

Hydrogel

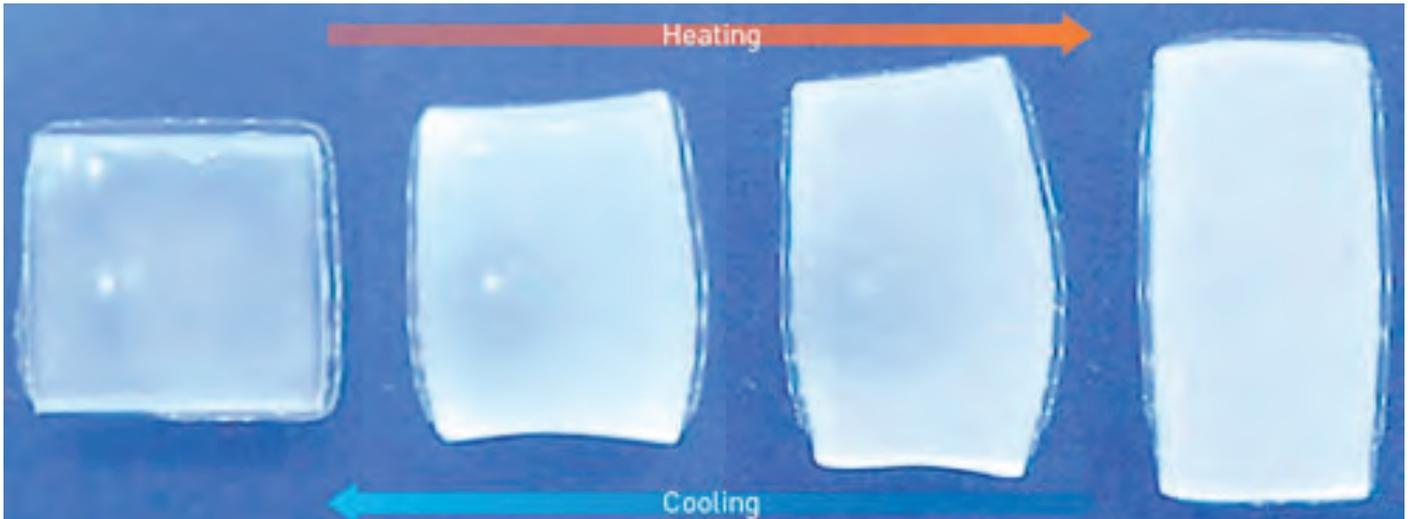
made by: Riken Center for Emergent Matter Science



Hier handelt sich um Hydrogel, dieses neuartige Material reagiert auf Temperaturwechsel. Die Wissenschaftler haben einen L-förmigen Gegenstand aus dem Hydrogel hergestellt und in ein Wasserbad eingetaucht.

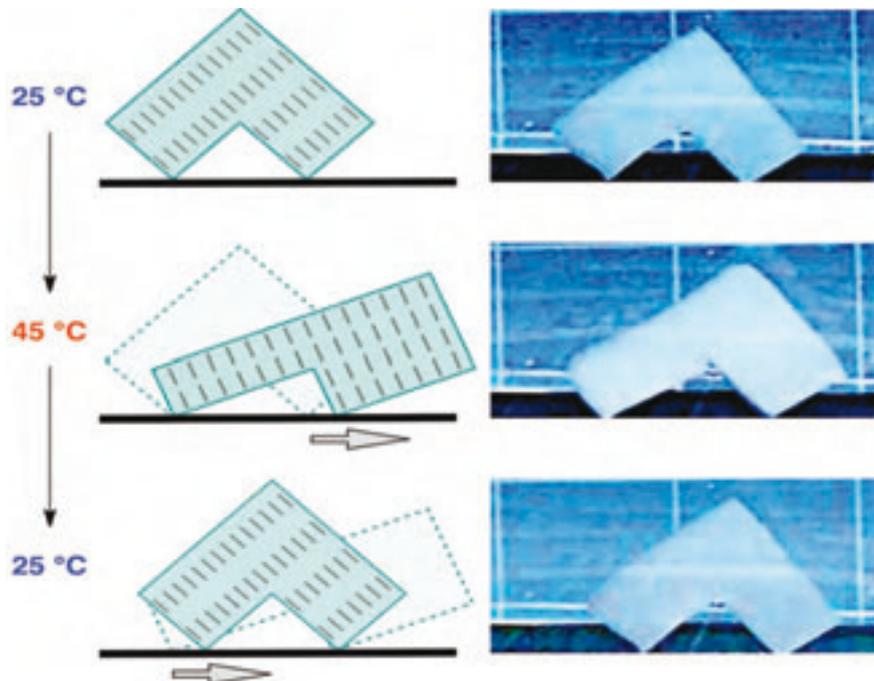
Quelle: <http://www.gizmag.com/temperature-controlled-hydrogel-movement/38865>





Durch Temperaturwechsel ändert sich die Form

Wenn sich die Wassertemperatur verändert, ändert sich die innere Struktur und darüber auch dessen Form. Die Entwickler sagen, dass dieses Material im Prinzip nicht nur im Wasser sondern auch in offener Umgebung funktioniere. Außerdem kann man dieses Material so programmieren, dass es sich bei Temperaturwechsel langsam nach vorne bewegt. Also ein Material, das ohne Strom oder Leben laufen kann. Weitere Anwendungsmöglichkeiten wäre ein automatisches Öffnungs- und Schliess-System, welches bei Überschreitung einer bestimmten Temperatur reagiert. So könnte zum Beispiel Etwas eingeschlossen werden und so vor Überhitzung geschützt werden.



Nano-Wasserdicht Spray

made by: Rainworks



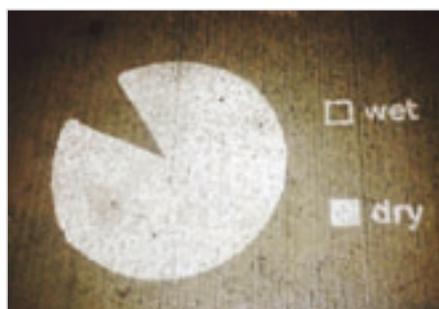
Hier gibt es eine nette Idee von Rainworks Teams. Man kann mit dem zweikomponenten Nano-Wasserdicht Spray direkt auf dem Asphalt oder Beton sprühen.

Quelle: <http://rain.works/>





Am Anfang ist das zuvor Gesprühte unsichtbar, aber sobald es regnet wird das Motive sichtbar, da die besprühte Fläche stark wasserabweisend ist und der Untergrund daher trocken und somit hell bleibt.



Hydrochromic ink (SquidLondon)

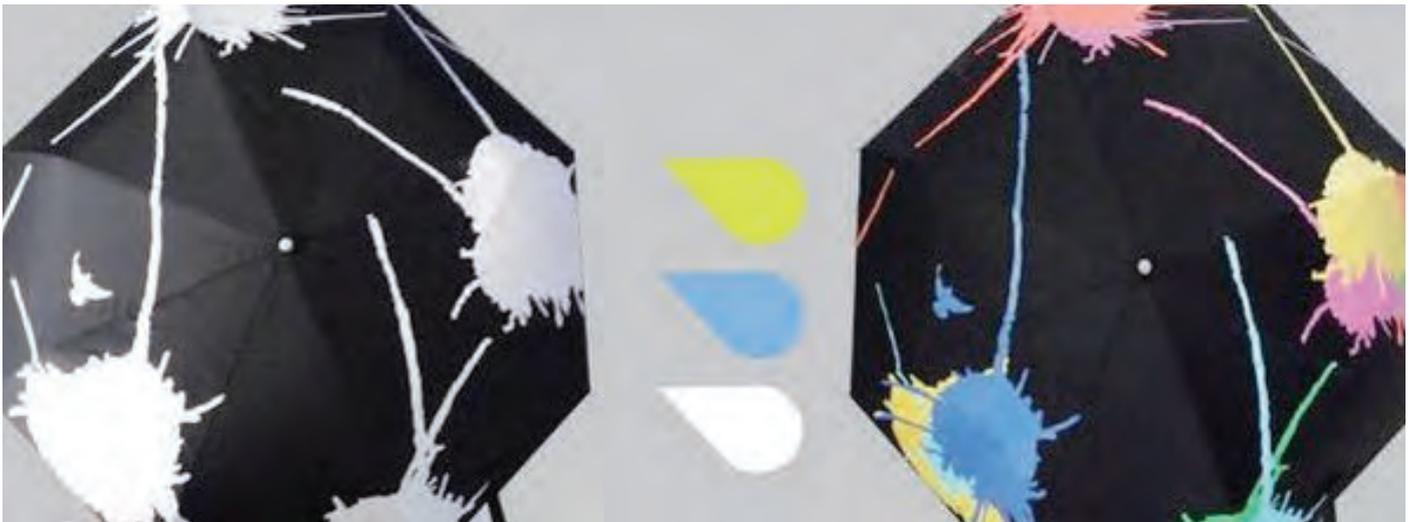
made by: Viviane Jaeger, Emma-Jayne Parkes



Zwei Designer aus London, machen den regnerischen Tag spannender und bunter. Es handelt sich um einen besonderen Textildruck mit Hydrochromischer Tinte.

Quelle: <http://www.squidlondon.com>





Durch hydrochromische Tinte ändert sich die Farbe des Bildes, wenn sie mit dem Wasser kontaktiert

Wenn das Bild mit Wasser bzw. mit Regen in Berührung kommt, ändert sich die Farbe des Bildes. Diese Idee wurde mit dem Regenschirm kombiniert. Wie man hier sieht, wird das weisse Muster bunt nachdem die Hydrochromic-Tinte feucht wird.





Wetter und Konstruktionen

Recherchiert von Shu Ting Fang



Temporärer Pavillon in Noda

Die 26 m lange, bis zu 7,5 m breite und 4,25 m hohe selbsttragende Leichtbaukonstruktion besteht aus nur zwei Komponenten, die Tragstruktur und zarte Raumhülle zugleich sind: eine 0,7 mm starke Membran aus elastischem Polyestergewebe sowie Aluminiumrohren, die ein Tensegrity-System bilden. Hier ist die Membran das Zuelement, als Druckstäbe dienen 25 mm starke Aluminiumrohre unterschiedlicher Längen. Die 131 Einzelstäbe berühren sich gegenseitig nicht, sie sind mittels aufgenähter Futterale in die Membran integriert. Am Boden ist die Hülle ähnlich wie ein Zelt mit Pflöcken verankert, die hier als Aluminiumrohre mit zusammengedrückten Spitzen ausgeführt sind. In diese Pflöcke werden die Stäbe gesteckt und mit Stahlstiften gehalten; in die Stifte sind auch die an den Membran-Fußpunkten angebrachten Ösen eingehängt. Bei einem Gewicht von nur circa 600 kg überspannt die schwerelos wirkende Konstruktion eine Fläche von 146 m².

Kazuhiro Kojima + Kojima Laboratory, Tokyo University of Science



Membrankonstruktion

Unterstützung:

punkt-, flächenartige und linienförmige Stützungen, Seiltragwerke mit Membranbespannung usw.

Material:

Beschichtete Gewebe, Folien, usw.

Vorteile:

die Möglichkeit, große stützenfreie Räume zu errichten, kurze Bauzeit und schnelle Montage, meist natürliche Belichtung über Lichtdurchlässigkeit der Membrane, schnelle Einsetzbarkeit in Krisenregionen bei gewährleistetem Hitzeschutz und Erdbbensicherheit, gegen Wind und Wetter

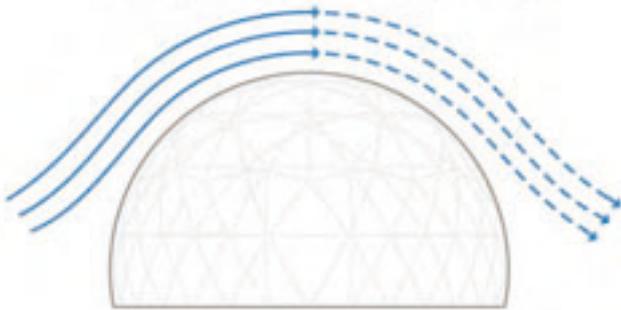


Membran als Fassadenverkleidung schützt das Gebäude vor Wind und UV-Strahlung

Quelle:

<http://www.detail.de/inspiration/temporaerer-pavillon-in-noda-100959.html>
<https://www.architonic.com/de/story/susanne-fritz-bau-stoff-textile-architektur-teil-1/7000625>

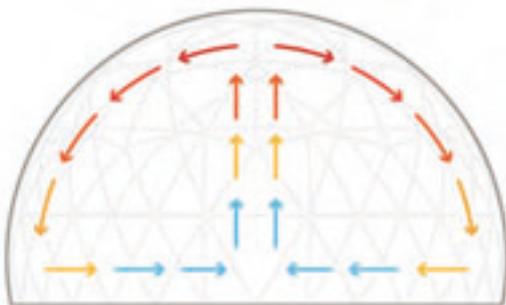
Wind & Storm Resistance



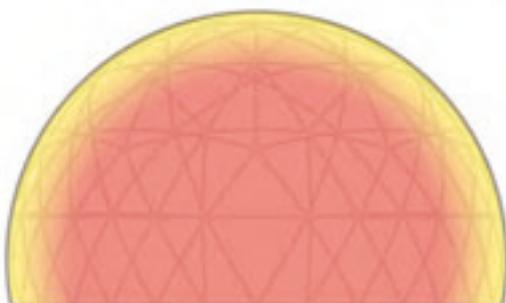
Maximum Solar Gain & Light



Air Flow & Ventilation



Uniform Temperature



Geodätische Kuppeln

Geodätische Kuppeln sind Konstruktionen von sphärischen Kuppeln mit einer Substruktur aus Dreiecken.

Optimaler Lichteinfall

Der Bogen des Sonnenverlaufes entspricht dem der Kuppel und somit können die Sonnenstrahlen zu jeder Tageszeit in einem 90° Winkel auf die Kuppel auftreffen.

Optimale Stabilität

Die Fachwerkskonstruktion verteilt auftretende Belastungen wie beispielsweise Schneelast optimal über die gesamte Struktur und kann so mit extremen Belastungen umgehen.

Optimale Luftzirkulation

Aufgrund der Form kann auch die Luft im Inneren frei zirkulieren, ohne sich in Ecken zu stauen. Diese freie Zirkulation sorgt auch für eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Inneren und somit auch für ein Wohlfühlklima für Mensch und Pflanze.

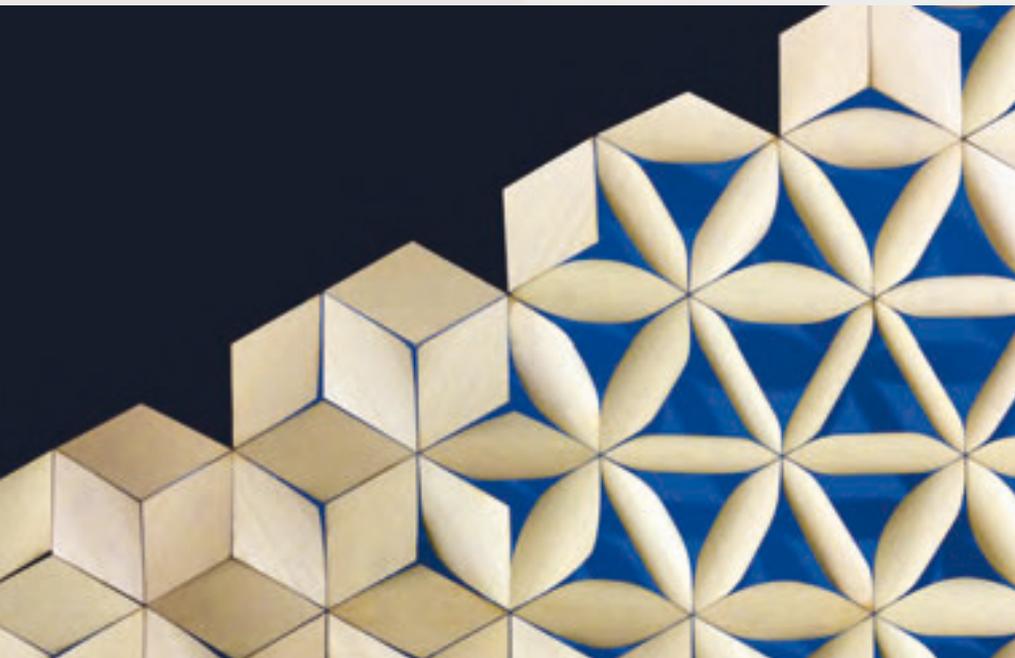
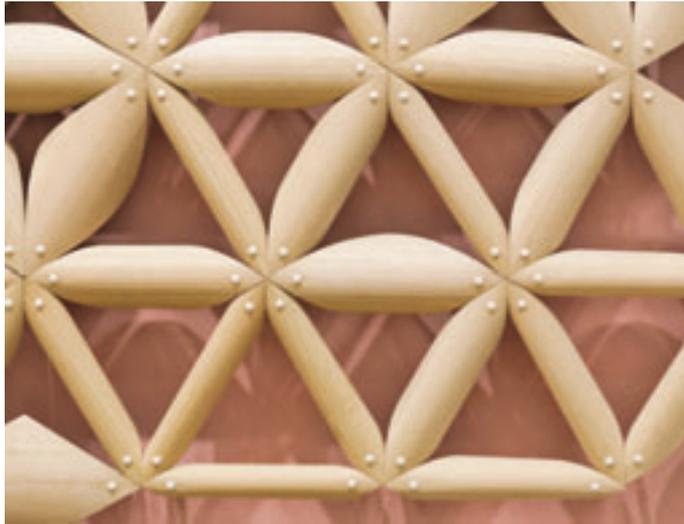
Optimal für exponierte Lagen

Aufgrund der aerodynamischen Form wird der Wind über die Kuppeln allseits abgeleitet und der Regen kann ungehindert abfließen. Die Kuppeln sind wetterfest und trotzen allen Witterungen.



Quelle:

<http://inhabitat.com/mobile-dome-of-visions-greenhouse-studio-boasts-a-facade-of-cnc-cut-fish-scales-in-copenhagen/>
<https://de.pinterest.com/pin/20829217004649573/>



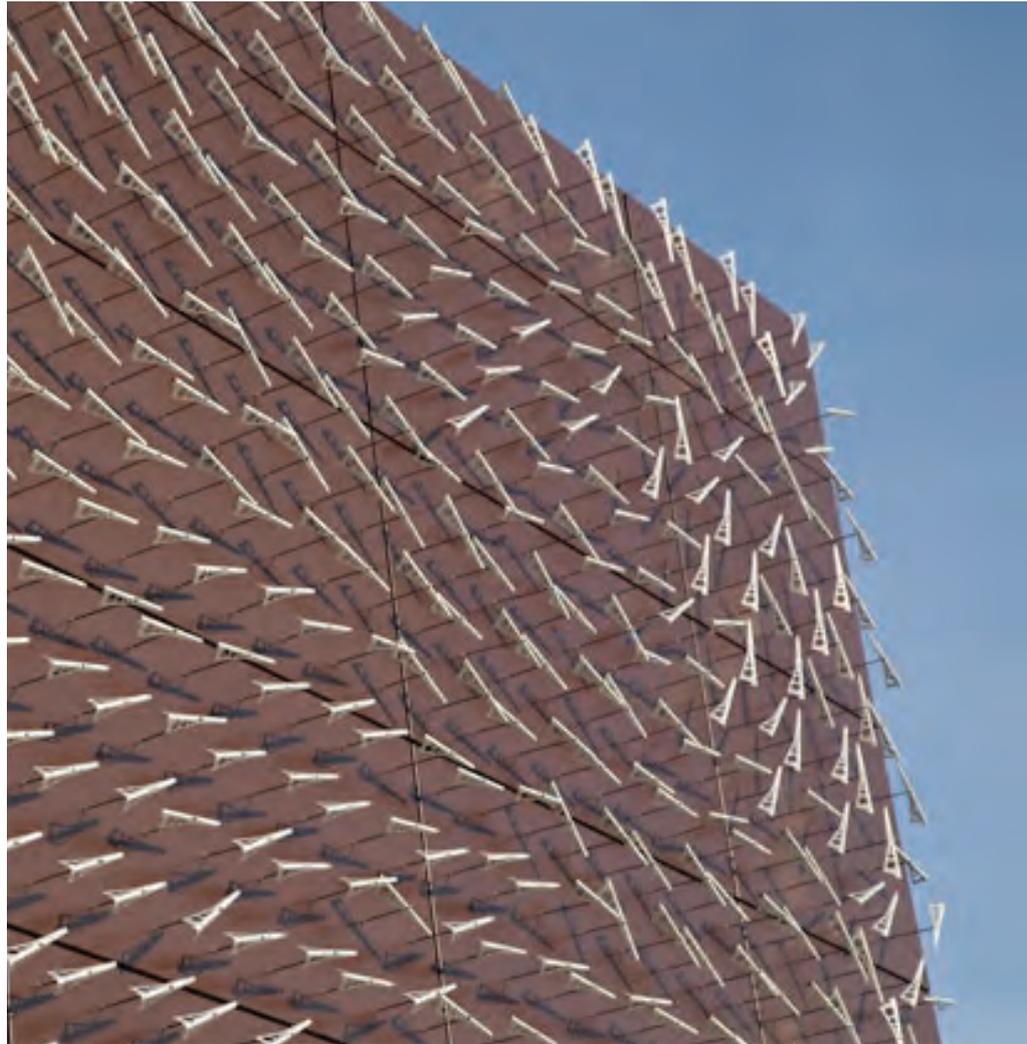
Wasserreaktive Fassaden

Das Fassadenentwurf inspiriert von dem Tannenzapfen, es kann auf Wasser reagieren, öffnen und schließen, um ihre Samen freizugeben und schützen.

Nach der Analyse der Struktur der Tannenzapfen hat der Designer ein neue Material geschaffen, die aus Stoff, Furnier und dünner Schicht des Films besteht. Wenn das Furnier von Feuchtigkeit ausgesetzt wird, erweitert sich seine Fasern, und es dehnt sich nach innen und locken.

Designer Chao Chen





Windreaktive Fassaden

Kinetische Installation auf der Fassade von dem Randall Museum in San Francisco.

Es besteht aus 612 kleinen rotierenden Alu Zeigern, welche die Interaktion von Wind und Gebäude visualisieren. Er hat eine langweilige Fassade künstlich dargestellt. Sie funktionieren wie ein Wetterfahne, zeigen an, in welsche Richtung der Wind weht.

Designer Charles Sowers

Quelle:
<http://www.dezeen.com/2012/11/06/windswept-installation-by-charles-sowers/>



Intelligente Fassaden & Energieoptimierte Gebäude

Intelligente Fassaden & Energieoptimierte Gebäude haben selbst regulierende Wärme- und Sonnenschutzmaßnahmen, welche sich wechselnden Licht- und Klimaverhältnissen anpassen, um Energie zu sparen und das Klima für den Nutzer zu verbessern.



Doppelfassade

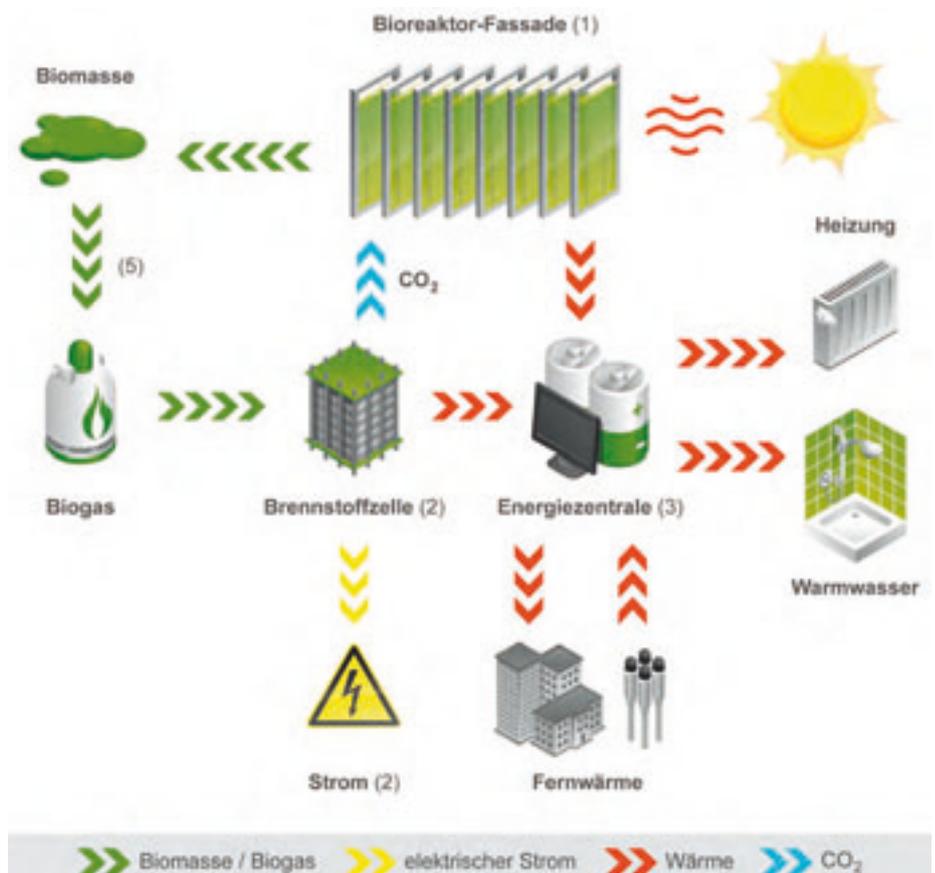
Doppelfassaden bestehen aus einer wärmedämmenden Glasfassaden und einer zweiten Verglasungsebene, die je nach Konzept hinter oder vor der primären Fassade angeordnet wird. Die äußere Ebene hat die Funktion auftretende Umwelteinwirkungen wie solaren Wärmeeintrag, Windlasten oder Witterungsbedingungen aufzunehmen.



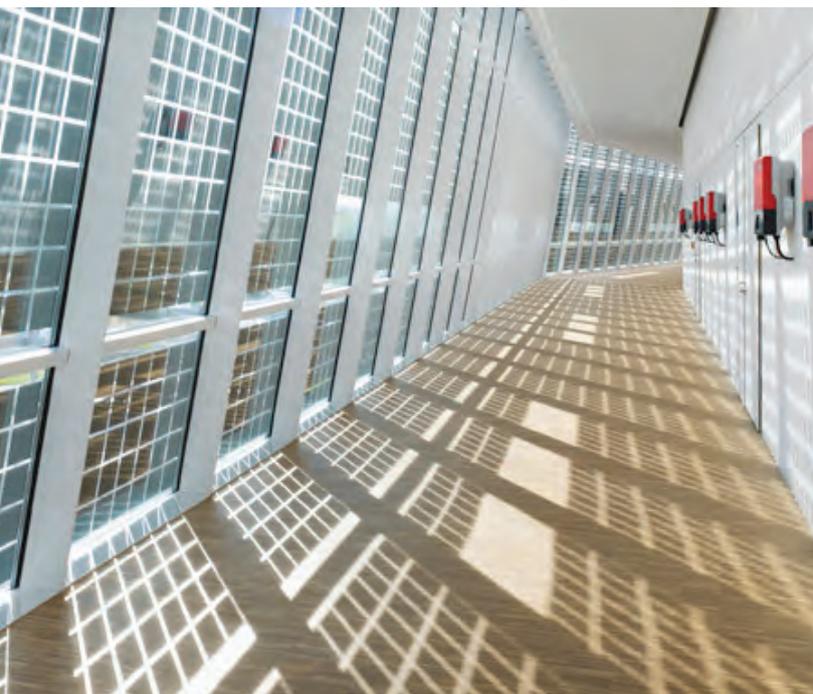
Bioreaktorfassade

Die Bioreaktorfassade besteht aus plattenförmigen Paneelen aus reflexionsarmem Weißglas. Darin werden Mikroalgen gezüchtet, die durch Photosynthese und Solarthermie Biomasse und Wärme produzieren. Unter Tageslicht, Zugabe von CO₂, Wasser und Nährstoffen sollen sich die Algen in den Photobiokollektoren rasch vermehren. Sind sie in ausreichender Menge gewachsen, werden sie geerntet und als Grundstoff zur Biogasgewinnung verwendet. Zusätzlich zur Biomasse entsteht Wärme, die von einer Wärmepumpe ausgekoppelt wird und sich für die Heizung und Warmwasserbereitung nutzen lässt.

„Algenhaus“, Hamburg

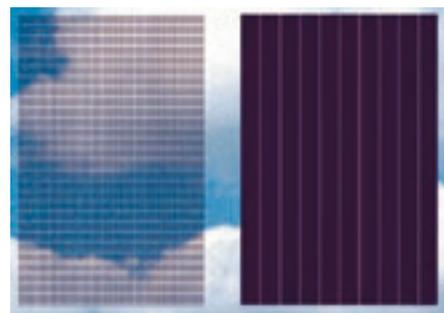


Quelle:
<http://www.colt-info.de/news-reader/bioreaktoren-fassade-als-energielieferant.html>



Photovoltaik an Fassaden

Unverschattete Fassadenflächen eignen sich gut für die Integration von Photovoltaik. Es erzielt eine hohe Solargewinne, gleichzeitig kann einen geeigneten Sonnenschutz bedienen. Die Dünnschicht von PV-Modulen sind auf die Isolierverglasungen einlaminiert. Die Abstände zwischen den PV-Modulen sind variabel, dadurch lässt sich die Transparenz der Verglasung verändern.



Quelle:
http://www.solarfassade.info/de/grundlagen/komponenten/duennschicht_module.php
<http://www.baulinks.de/webplugin/2010/0800.php4>



Organischen Photovoltaik

Folien mit organischer Photovoltaik haben im Vergleich zu klassischen Siliziumzellen einige Vorteile. Photoaktive organische Materialien werden hauchdünn auf transparente Kunststofffolien gedruckt. Die für den Druck verwendeten patentierten Spezialtinten setzen sich aus formulierten Materialmischungen zusammen, die – nachdem sie beschichtet wurden – Strom produzieren, wenn sie Licht ausgesetzt werden. Möglich sind mit dieser Technologie leichte und flexible semi-transparente Module. Dadurch können sie in allen Arten von Flächen eingesetzt

„Solarbäume“ im Deutschen Pavillon auf der Weltausstellung 2015 in Mailand





Kinetische & Dynamische Fassade

Kinetik & Dynamik findet Anwendung in der Architektur, wenn sich Teile eines Gebäudes bewegen lassen, beispielsweise um sich an die Bedingungen der Jahreszeit oder des Lichteinfalls anzupassen, um den Bedürfnissen der Bewohner entgegen zu kommen.

Klapp-, Falt- und Schiebeläden oder auch Lamellenfassadensysteme können die Fassade eines Gebäudes maßgeblich verändern. Darüber hinaus können sie die Energiebilanz eines Gebäudes nachhaltig verbessern und dank Photovoltaik-Module auch Energie erzeugen. Gleichzeitig ermöglichen sie eine optimale Tageslichtökonomie und steigern den Wohlfühlfaktor im Gebäudeinnern.



Thematic Pavilion EXPO 2012
Yeosu, South-Korea
soma



Quelle:
<http://www.ahr-global.com/Al-Bahr-Towers>
<http://www.detail.de/artikel/one-ocean-themenpavillon-expo-2012-8669/>
<http://www.stylepark.com/de/architektur/intelligente-lebendige-fassaden/327674>



Climate and urbanity

Investigated by Konrad Schoch

MIT Sensable City Laboratory

Urban imagination and social innovation through design & science

Selected Projects

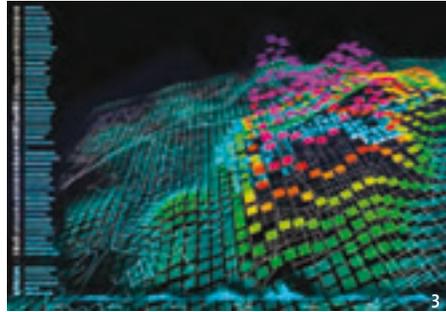
- 2004 Raster Cities
- 2005 tsunami-safe(r) house
- 2006 Zaragoza Bus Stop
- 2009 The Copenhagen Wheel
- 2009 Trash Track
- 2010 theCLOUD
- 2011 AIDA 2
- 2011 Open Source Architecture
- 2011 Trains of Data
- 2013 Local Warming
- 2014 One Country Two Lungs
- 2014 Hubcab
- 2016 Light Traffic



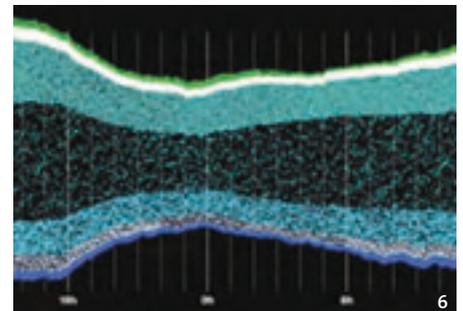
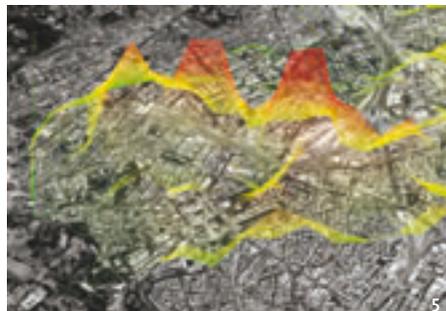
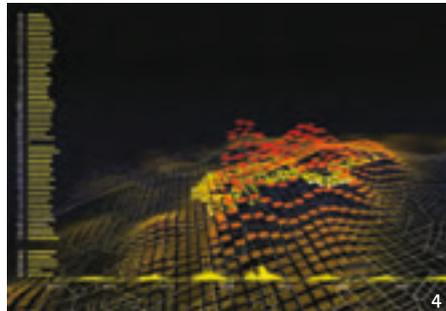
„ (...) [The] Sensable City Laboratory [in Boston is] a research initiative at the Massachusetts Institute of Technology (...). The mission is (...) (to understand and) to anticipate radically transformed cities and study them from a critical point of view. (...) Through design and science, the Lab develops (...) tools to learn about cities - so that cities can learn from us.“

The examples „Copenhagen Wheel“, „Trains of data“, „Art Traffic at The Louvre“ and „One Country Two Lungs“ give a rough insight. In total the Laboratory deals with more than 70 projects. Visualized and animated analysis helps human two understand fast and real. They are great tools in the design process and strengthen the purpose of designers.

<http://senseable.mit.edu/> , 22.03.2016



Visualizations help people to understand complex data. They create an awareness about controversial topics and are important for the design process.



<http://senseable.mit.edu/>

The Copenhagen Wheel

A smart transformation

The „Copenhagen Wheel“ should convince people to use the bicycle in cities. „ (...) [It] is a new emblem for urban mobility. (...) [and] was unveiled (...) at the COP15 United Nations Climate Conference.“

<http://www.mit.edu> , 22.03.2016

„The Copenhagen Wheel turns the bike you already own, quickly and easily into an electric bike. (...) The wheel harvests the energy you input while braking and cycling and stores it for when you need a bit of a boost.

At the same time, sensors in the wheel are collecting information about air and noise pollution, congestion (...) [,] road conditions (...) noise (db), relative humidity and temperature. (...) the wheel is controlled through your Smart Phone (...).

Simply place your phone on the handlebars, and its Bluetooth module syncs with the Bluetooth module in the hub of the Copenhagen Wheel. You can then use your phone (...) to unlock and lock your bike, change gears, select how much the motor assists you and for viewing relevant real-time information. (...)

<http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/contactUs.html>, 22.03.2016



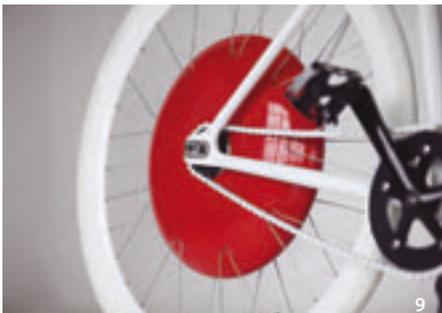


<https://www.superpedestrian.com/>



„You can (...) share your data, anonymously, with your city. When many cyclists donate the information their wheel is collecting, your city gains access to a new scale of fine-grained environmental information (...): Cross analyze different types of environmental data (...) [,] build a more detailed understanding of the impact of transportation, (...) or study dynamic phenomena like urban heat islands. (...) this type of crowd sourcing can influence how your city allocates its resources, how it responds to environmental conditions in real-time or how it structures and implements environmental and transportation policies.“

<http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/contactUs.html>, 22.03.2016



Trains of data

Travel Improvement of trains

„[This project deals with] new ways of gaining insight into how people access different parts of France using the country's high speed railway system. (...) [Due to] (...) sensors and digital systems [in the trains, the researcher gain] (...) new perspectives on how France moves on rail. (...) a rail network operator is interested in reducing overall delay (...). Visualization[s] (...) combine data on the time trains run behind schedule with the actual number of passengers on any train at any moment.

With this, a rail operator can quickly understand where many passengers are affected by train delays and use this information to take appropriate action, ultimately limiting delay per passenger and increasing overall passenger satisfaction.“

<http://senseable.mit.edu/trainsofdata/> , 23.03.2016



<http://senseable.mit.edu/trainsofdata/>





Trains in time

„Trains, at times, do run late. While a rail network operator is interested in reducing overall delay as such, an especially critical aspect relates to the number of passengers directly affected by such delays and their location.

In this visualization we combine data on the time trains run behind schedule with the actual number of passengers on any train at any moment. This information is represented at the actual location of a train on SNCF's high speed rail network. With this, a rail operator can quickly understand where many passengers are affected by train delays and use this information to take appropriate action, ultimately limiting delay per passenger and increasing overall passenger satisfaction.“

<http://senseable.mit.edu/trainsofdata/>



Art Traffic at the Louvre

Culture and Climate

Primarily the projects objective is „(...) [to improve] the museums’s environment and visitors experience. (...)

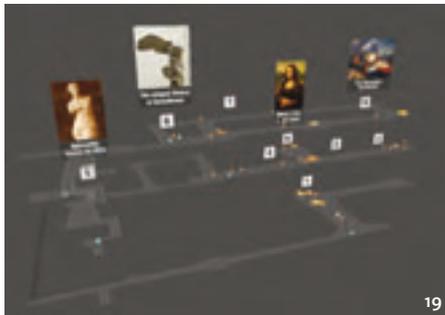
The researcher „(...) analyze visitors‘ sequential movements, the spatial layout, and the relationship between them in a large- scale art museum - The Louvre Museum - using anonymized data collected through noninvasive Bluetooth sensors.“

<http://epb.sagepub.com/content/41/6/1113.abstract?id=b130047p>, 23.03.2016



<http://senseable.mit.edu/louvre/>





19



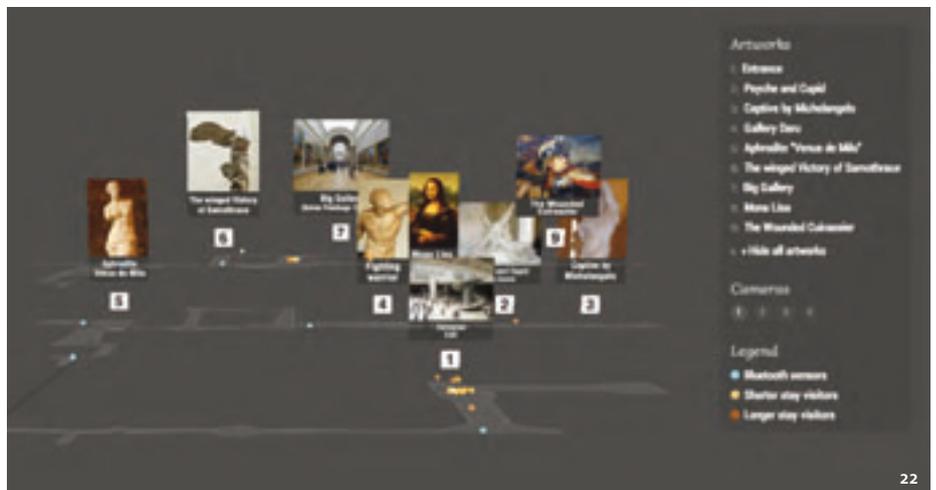
20

„This simulation-based prediction and analysis of visitor flows reveals valuable information such as crowd density, local congestions and capacity estimations.“

<http://senseable.mit.edu/louvre/#> , 23.03.2016



21



22



23

Referring to the climate change the operator of The Louvre Museum can think about smart opportunities to make the museum more sustainable (e.g. consumption of electricity, water, ventilation..): Light in museum rooms or public restrooms is not necessary whenever no human are inside. Heating in those can be reduce whenever lot's of human are inside, due to body temperature and so forth.

One Country Two Lungs

Culture and Climate



senseable.mit.edu/twolungs/

The investigation „One Country Two Lungs“ uncovers the air pollution in Shenzhen and Hong Kong by means of specific parameters. „Sensor data reveals atmospheric boundaries between the two cities (...).

Initial results show that air pollution in Shenzhen is higher than in Hong Kong (...). (...) [The project] explores how this divide still persists in one of the less visible dimensions of urban life: distinct but interconnected atmospheres. A living map split by very real divisions... made of nothing but air. [Alarming facts motivate the investigation:]

(...) since 2008, more than half of the human population lives in cities. (...) The World Health Organization estimates [air pollution's effect to] over one million deaths per year. Hong Kong and Shenzhen[‘s] (...) metropolitan area with over 17 million inhabitants [is] one of the world’s largest and most densely populated urban spaces.

[The] emissions from traffic and coal-powered electricity plants on mainland China create pollution, while Hong Kong’s tall buildings sequester stagnant air.

Toxic impact: researchers estimate the financial burden of air pollution to Hong Kong at approx. HK\$21.2 billion (USD\$2.7 billion) a year due to hospital admissions and lost productivity.“

senseable.mit.edu/twolungs/, 23.03.2016



„A team of ‘human probes’ traverse Shenzhen and Hong-Kong to detect urban air pollution. Sensor data reveals atmospheric boundaries between the two cities: very real divisions... made of nothing but air.“

<http://senseable.mit.edu/twolungs/>



1 <http://img.zeit.de/mobilitaet/2015-12/peking-nahverkehr-megacity-urbanitaet-klima-smog-bilder/bitblt-880x586-a10366b19b3a0e7b9bfc368336b63f86b2c5d17/peking-nahverkehr-megacity-urbanitaet-klima-smog-05-reuters-rtxivxhd-highres.jpg>
 2 <http://cdn1.bostonmagazine.com/wp-content/uploads/2016/02/boston-luxury-towers5-pierce-boston.jpg>
 3-6 <http://senseable.mit.edu/>
 7-12 <http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/gallery.html>
 13 <http://railb2b.com>
 14 www.parisinfo.de
 15-17 <http://senseable.mit.edu/trainsofdata/>
 18 <http://senseable.mit.edu/louvre>
 19 -23 <http://senseable.mit.edu/louvre/#>
 24 https://expatlingo.files.wordpress.com/2013/03/img_6558.jpg
 25-28 <http://senseable.mit.edu/twolungs/>



open data

Recherchiert von Ida Flik

open data

Open Data bezeichnet offen verfügbare Daten. Kriterien für Open Data sind ein kostenfreier (bzw höchstens eine Entschädigungsgebühr in Höhe des verursachten Aufwands), weltweiter und unwiderruflicher Zugang, das Recht, die Daten für jeden Zweck, auch kommerzielle, zu kopieren, verbreiten und an Dritte zu übermitteln sowie das Recht, die bestehenden Daten zu bearbeiten. Zur offenen Verfügbarkeit von Daten gehört auch eine intelligente Aufbereitung, die die Daten für Mensch und Maschine verständlich macht und vielfältige Nutzungen ermöglicht.



„all scientists should have equal access to scientific goods (intellectual property) and there should be a sense of common ownership in order to promote collective collaboration; secrecy is the opposite of this norm.“

Kontext: historisch

Die verhältnismäßig neue Bezeichnung Open Data geht auf alte ethische Grundsätze der wissenschaftlichen Arbeit zurück. Robert Merton führte in den 1930er Jahren in seinen Charakteristika, die echte Wissenschaft von unethischer „Anti-Wissenschaft“ unterschieden, u.A. den Kommunitarismus an. Die Definition im Original lautet „all scientists should have equal access to scientific goods (intellectual property) and there should be a sense of common ownership in order to promote collective collaboration; secrecy is the opposite of this norm.“¹

Das erste Großprojekt, das Daten nationenübergreifend zu sammeln und offen zugänglich zu machen suchte, waren die World Data Centres. Sie wurden anlässlich des „International Geophysical Year“ 1957-1958 gegründet, um die gesammelten Daten zu sichern. Das zurückliegende „International Polar Year“ 1932 hatte zwar große wissenschaftliche Fortschritte erreicht, aber der Großteil dieser gesammelten Daten und Analysen war im Zuge des Zweiten Weltkrieges wieder vernichtet worden. Um einem ähnlichen Vorkommnis vorzubeugen, wurden alle Datensätze sowohl im World Data Centre A in den USA als auch im World Data Centre B in der UdSSR verwahrt, und Datensätze einzelner Forschungsrichtungen zusätzlich in WDC in anderen teilnehmenden Staaten. Dort waren sämtliche Daten aber nicht nur sicher archiviert – sie waren jeder Person gegen die Kopierkosten verfügbar und damit das analoge Pendant zu heutigen Open Data Portalen. Das Projekt der WDC war zudem ein bedeutender Schritt für die internationale Kooperation auf dem Gebiet der Wissenschaft nach den schwierigen Beziehungen des kalten Krieges.

Da das Internet und digitale Formate eine offene Verbreitung und Reproduktion ohne Aufwand ermöglichen, sind Forderungen nach kollaborativeren Ansätzen in der Wissenschaft laut geworden. Viele der Organisationen, Initiativen und Bewegungen fordern „open access“ auf sämtliche wissenschaftliche Werke über die Rohdaten hinaus. In der „Berliner Erklärung“ 2003 bekennen sich viele führende wissenschaftliche Institutionen zu diesen Grundsätzen und fordern einen entsprechenden Umgang mit Daten, Forschungsergebnissen und Publikationen.

Open Data und das Potential der offenen Verfügbarmachung haben in den letzten Jahren stark an Beachtung und Unterstützung gewonnen und Regierungen, wissenschaftliche Institutionen und engagierte Communities bauen die offenen Datenbanken stetig aus.



„open data explained“ vimeo.com/32834119

Kontext: gesellschaftlich

Die Vision der open data Bewegung sind transparente Unternehmen und Regierungen (>open government), die eine höhere Kontrolle aber auch Teilhabe an gesellschaftsgestaltenden Prozessen durch Bürger*innen ermöglicht. Aufgearbeitete Informationen können zu einem tieferen und umfassenderen Verständnis der Bevölkerung und somit bewussteren (alltags-)Entscheidungen verhelfen.

Ein oft angebrachtes Argument für die Verfügbarmachung von Daten der Regierung und staatlich finanzierten Forschungseinrichtungen ist die Finanzierung mit Steuergeldern und der damit einhergehende Anspruch der Steuerzahler auf die Ergebnisse.

Offene Daten haben nicht nur großes wirtschaftliches Potential als Grundlage für die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen, sie bilden auch die Grundlage für eine Mitwirkung verschiedenster Personen und Institutionen bei der Lösung gesellschaftlicher Probleme. Die finanzielle Hemmschwelle der Datenerhebung oder dem Kauf verschlossener Datensets schließt nicht nur viele Privatpersonen, sondern auch Wissenschaftler aus Entwicklungsländern von einer kooperativen Mitarbeit aus und führt zu unnötiger Verlangsamung von Prozessen, z.B. durch mehrfache simultane Datenerhebung.

„If they [less affluent countries] cannot participate in research based on big and open data, they will be unable to contribute as full partners to global efforts on climate change, health care, and resource protection, and unable fully to benefit from such efforts, where global solutions will only be achieved if there is global participation.“



Exkurs Recht & Lizenzen

Schöpferische Leistungen (Werke) einzelner werden vom Urheberrecht (im deutschsprachigen Raum) bzw. copyright (im angelsächsischen Bereich) geschützt. Obwohl Rohdaten nicht unter das Urheberrecht fallen können, kann eine entsprechende Sammlung von Daten als eigenständiges Werk behandelt werden, oder auch die Daten, wenn das Messverfahren o.Ä. eine eigenständige geistige Leistung darstellt. Das Urheberpersönlichkeitsrecht behält diesem zunächst die Verbreitung, Verwertung und Veränderung seines Werkes vor. Das Gegenmodell zu Schutzrechten bilden gemeinfreie Güter. Obwohl eine solche Abwesenheit sämtlicher Immaterialgüterrechte bekanntlich Kreativität und Wachstum fördert (vgl. Reto M. Hilty), müssen Urheber selber aktiv werden, um ihre Werke frei verfügbar machen zu können, da das Urheberrecht automatisch greift. Dadurch sind viele Daten und Werke von einer Weiterverwendung ausgeschlossen, ohne dass sich der Urheber notwendigerweise bewusst dafür entschieden hat.

Vielverwendete offenere Lizenzmodelle sind die Creative Commons Lizenzen, deren kleinster gemeinsamer Nenner die Namensnennung des Autors ist und die Nutzungsrechte hinsichtlich der Verwendung (kommerziell: ja / nein), der Veränderung (erlaubt / verboten) und dem optionalen Baustein „Weitergabe unter denselben Bedingungen“ (wonach abgewandelte Werke ebenfalls unter derselben Lizenz verfügbar gemacht werden müssen) angepasst werden können.

CREATIVE COMMONS LIZENZEN & ICONS



„CC Zero“: freie Nutzung



Namensnennung des Autors bei Verwendung verpflichtend



Verwendung zu kommerziellen Zwecken nicht erlaubt



Modifizierung nicht erlaubt



„share-alike“: Verwendung nur erlaubt, wenn das Ergebnis dieselbe offene Lizenz bekommt

Plattformen

lokal: Dataportals.org ist eine von der Open Knowledge Foundation betriebene Plattform, die eine Übersicht über verschiedene kommunale Open-Data-Portale zeigt.

national: Die Open Knowledge Foundation betreibt außerdem die Website opendataindex.org, auf der sie den Stand verschiedener Regierungen bezüglich offener Daten bewerten, aber auch thematisch sortierte Übersichten über die jeweiligen staatlich betriebenen Datenportale haben.

international: Es gibt mittlerweile eine Vielzahl verschiedener Portale und Plattformen, die offene Daten zur Verfügung stellen.

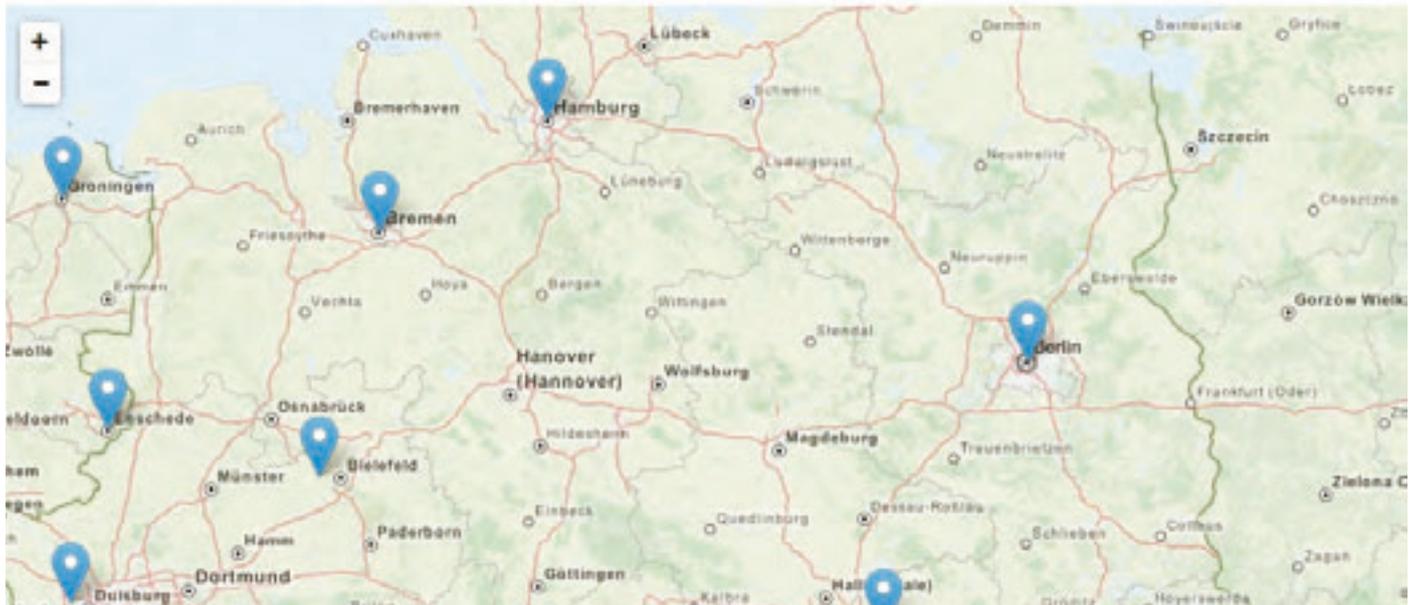
Neben den Portalen der EU und der USA sind u.a. auch die World Bank mit vielen Daten und einer interaktiven Visualisierung verschiedener „Entwicklungsindikatoren“ zu Umwelt, Bildung, Gesundheit uvm dabei und die NASA stellt nicht nur Datensätze zur Verfügung sondern schlägt auch Aufgaben im Rahmen der „Space Apps Challenge“ vor. Auf Wikileaks finden sich natürlich auch Rohdaten, die vor dem Hintergrund der Vision von transparenteren Regierungen oft besonders wichtig zu kommunizieren sind.

European Union Open Data Portal



519 Data Portals listed »

Search data



dataportals.org (april 2016)

Rank	Dataset	Breakdown	Location (URL)	Format
1	National Statistics		https://www.destatis.de/DE/Pub...	XLS, ...
1	National Map		http://www.geodatenzentrum.de/...	PDF, ...
1	Pollutant Emissions		http://www.umweltbundesamt.de/.	CSV
1	Government Budget		https://www.govdata.de/daten/...	xls, ...
7	Legislation		http://www.gesetze-im-internet...	HTML, ...
8	Government Spending		n/a	pdf
26	Procurement tenders		http://www.bund.de/Content/DE/...	XML
36	Location datasets		n/a	n/a

<http://index.okfn.org/place/germany/> (april 2016)

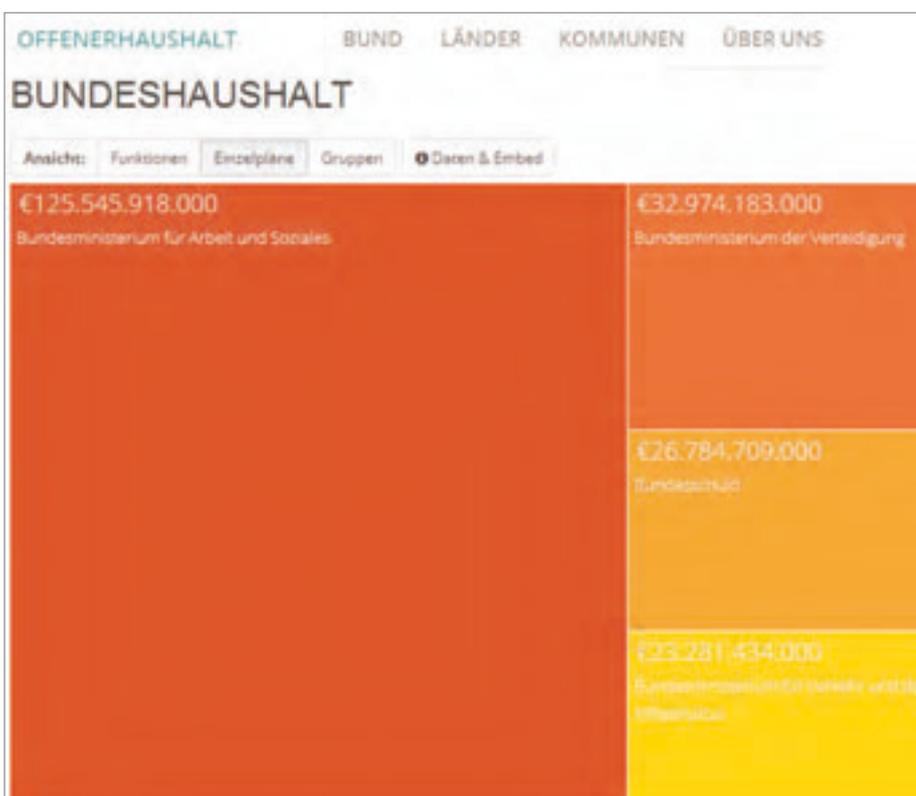
Was kann Mensch mit (offenen) Daten tun?



theyworkforyou.com (april 2016)

Lesbar machen

Die Seite theyworkforyou.com beispielsweise verarbeitet Daten zum Abstimmverhalten der UK-Abgeordneten zu verständlichem Text, der übersichtlich dargestellt wird.



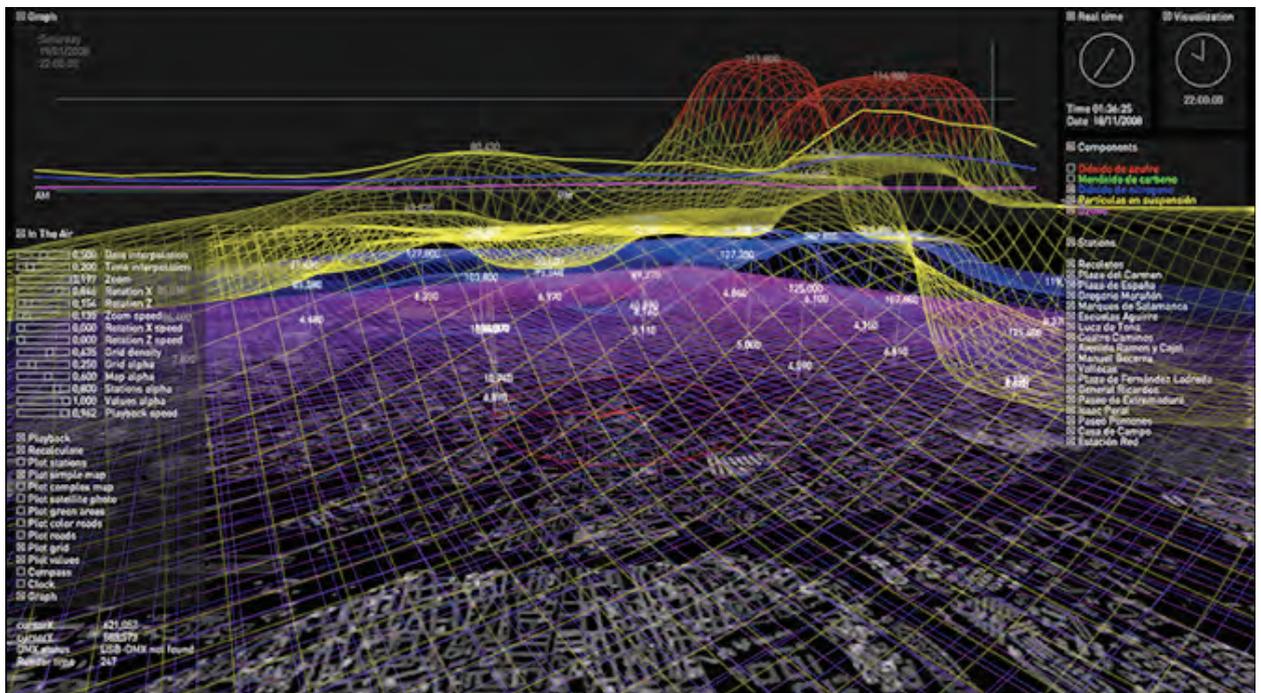
offenerhaushalt.de (april 2016)

Grafisch visualisieren

Es gibt eine Vielzahl an grafischen Übersetzungsmöglichkeiten von Daten. Datensätze, in denen es um Zahlen geht, sind meist erst als Schaubilder übersichtlich, sodass sie analysiert werden und Erkenntnisse gewonnen werden können. Viele Regierungen betreiben mittlerweile Webseiten, auf denen sich der Finanzhaushalt dargestellt wird. Natürlich gibt es endlose weitere grafische Anwendungen, Schaubilder zu Emissionswerten oder Netzwerken sind nur einige weitere Beispiele.

Erlebbar machen

Den meisten grafischen Darstellungen von Daten muss man immernoch einigen Hirnschmalz widmen, um Erkenntnisse herausfiltern zu können. Es gibt aber auch Anwendungen, die durch interaktives Ausprobieren Zusammenhänge intuitiver vermitteln und Sachverhalte begreifbar machen. Ein solches Beispiel ist die „in the air“ Visualisierung von Schadstoffen in Madrids Luft.



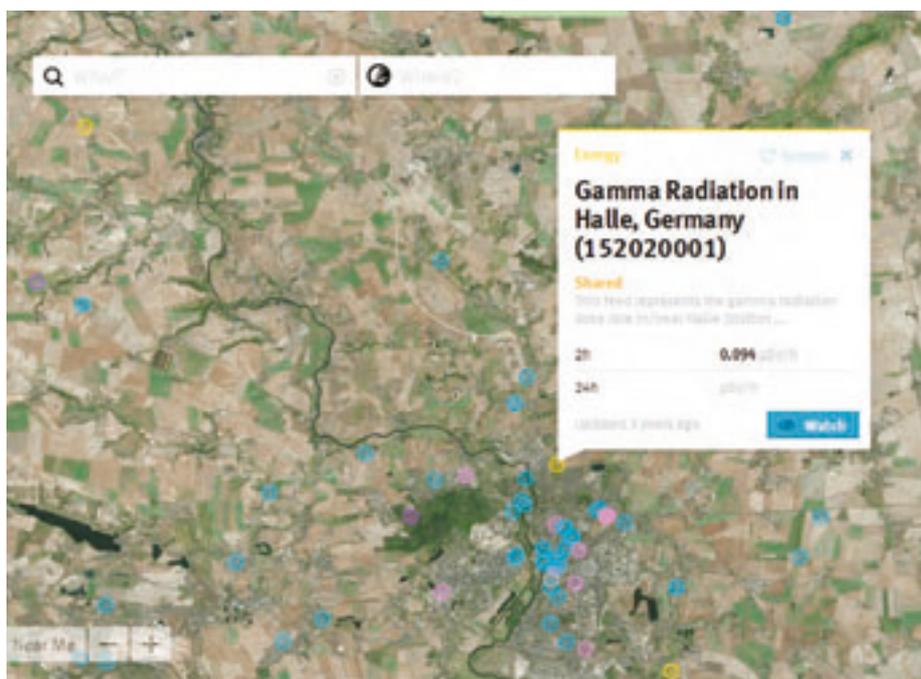
intheair.es (april 2016)



<http://bit.ly/1VgzboE> (april 2016)

Zusammenhänge herstellen

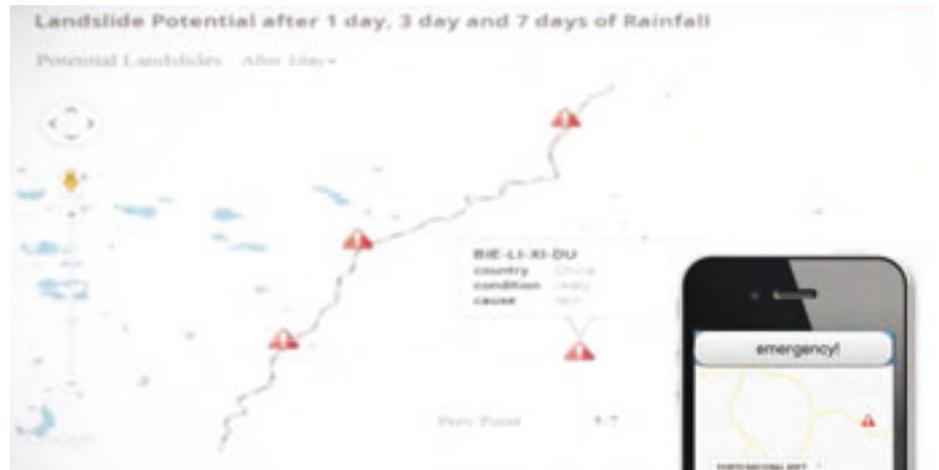
Datensätze können eine ganz neue Relevanz bekommen, wenn sie in Relation zu anderen Datensätzen aufbereitet werden und sich so neue Zusammenhänge erkennbar machen, die aus den Zeilen der Rohdaten für Menschen niemals ersichtlich gewesen wären. In Zanesville beispielsweise hat eine afro-amerikanische Nachbarschaft nach jahrelangen Bemühungen endlich Anschluss an die Wasserversorgung bekommen, weil sie den diskriminierenden Zusammenhang von Wasseranschluss und Hautfarbe darstellen und damit eine Klage gewinnen konnte.



thingful.net (april 2016)

Plattformen bauen

Tatsächlich werden vielerorts mehr Daten gesammelt und in den Weiten des Internets geteilt, als man auf den ersten Blick finden kann. Deswegen werden in verschiedenen Bereichen nicht nur Daten gesammelt, veröffentlicht und Anwendungen entwickelt, sondern auch Plattformen als Vermittler zwischen Daten und Entwickler*in erstellt. Hier zum Beispiel „thingful“, die sämtliche vernetzten Geräte aus dem Internet auf einer Übersichtskarte verlinken.

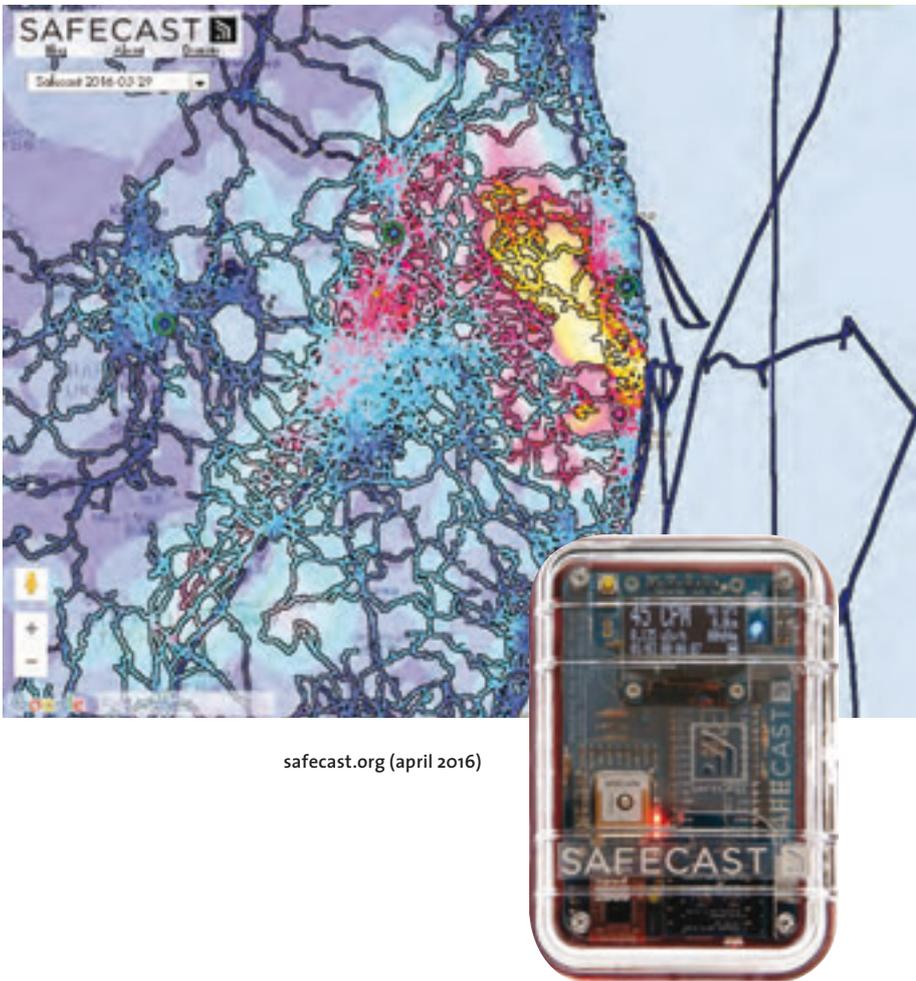


Szenarien berechnen

Offene Daten können nicht nur als fertige Datensätze, sondern auch als ständig aktualisierte Messungen oder sogar Prognosen vorliegen. Eine mögliche Anwendung solcher aktueller Daten ist, diese mit bekannten Daten und Algorithmen zu verbinden um mögliche Gefahrensituationen zu berechnen und über ein geeignetes Interface Warnungen direkt an Nutzer zu leiten.

Im Rahmen einer NASA Space App Challenge wurde damit begonnen, den „Landslide Tracker“ zu entwickeln. Diese App verrechnet bekannte Erdbebenpotentiale mit Regenvorhersagen und kann Nutzer in gefährdeten Gebieten per App vorwarnen.

landslidetracker.com/ (april 2016)
<https://www.youtube.com/watch?v=HxQhExxac>



safecast.org (april 2016)

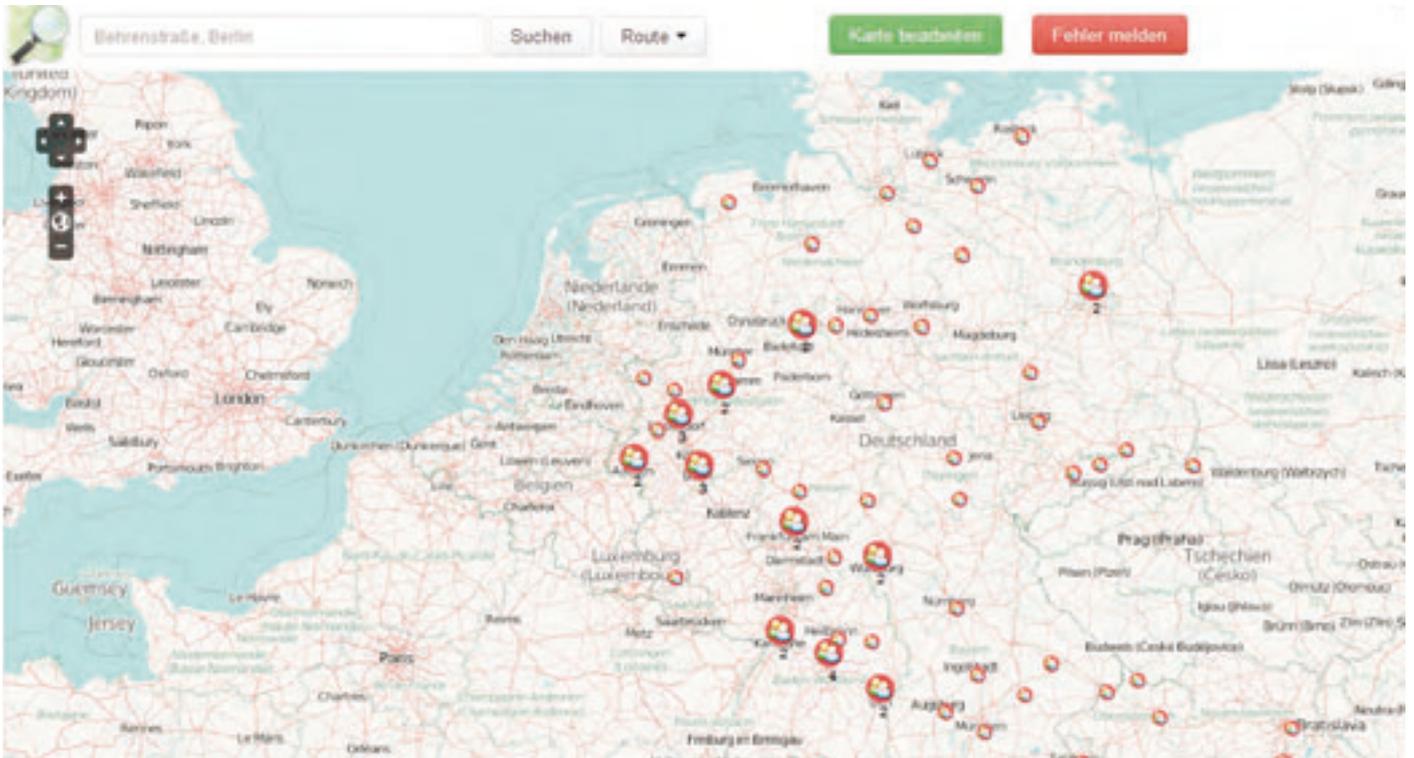
Unabhängige Informationen sammeln

Ein weiteres Aktionsfeld im Bereich open data ist die eigene Datenerhebung. Safecast ist eine Plattform, die als schnelle Reaktion nach dem Atom-Unfall in Fukushima gegründet wurde, als Menschen in der Umgebung keine konkreten Daten zu tatsächlichen Strahlungswerten in ihrer Umgebung finden konnten. Mithilfe von open-source-Geigerzählern und einer Kartenvisualisierung konnten die Bürger*innen so autonom für sie relevante Informationen sammeln und ihren Mitmenschen ersichtlich machen.

„open buoy“ ist ein weiteres Beispiel für citizen science Projekte, die ganz neue Zugänge zu Wissenschaft und Forschung erschließen. Die openbuoy zum Beispiel zeichnet nicht nur Wasser- und Luftwerte auf, sondern auch soundscapes entlang des Mississippi.



openbuoy.org



openstreetmap.org (april 2016)

Ein sehr prominentes Beispiel für community-basierte Datensammlung ist openstreetmap.org. Sie ist nicht nur vielerorts aktueller und detaillierter als konventionelle Anbieter, sondern kann auch viel besser auf spezielle Vorkommnisse reagieren, wie z.B. bei der Katastrophe auf Haiti, als innerhalb weniger Tage die Karte ausgebaut und zu einem entscheidenden Tool für Kommunikation und Organisation wurde. Natürlich stellen solche umfassenden Datensammlungen auch wieder ihrerseits eine neue Entwicklungsgrundlage dar, wie man an zahlreichen auf osm aufbauenden Anwendungen sehen kann.



Klimakapseln

Recherchiert von Alan Eduardo Moreno Tapia

KlimaKapseln

Überlebensbedingungen in der Katastrophe

Text-Passagen aus dem gleichnamigen Buch von Friedrich von Borries und Bilder aus der Ausstellung im Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg



Friedrich von Borries, Kurator der Ausstellung und Autor des Buches „KlimaKapseln ...“, geboren 1974 in Berlin, ist Architekt. 2008 war er Generalkommissar des Deutschen Beitrags auf der Architekturbiennale in Venedig. Er lehrt als Professor für Designtheorie und kuratorische Praxis an der Hochschule für Bildende Künste in Hamburg.



Abb.: Haus-Rucker-Co (Laurids Ortner, Manfred Ortner, Klaus Pinter, Günter Zamp Kelp), Oase Nr. 7, Außenansicht, Foto: Dennis Conrad

Angesichts des fortschreitenden Klimawandels stellt die Ausstellung „Klimakapseln“ im Museum für Kunst und Gewerbe die Frage: „Wie wollen wir in der Zukunft leben?“ und richtet den Blick auf gesellschaftspolitische Folgen des Zusammenlebens unter veränderten Klimabedingungen.

Der Wandel scheint unabwendbar, da die Politik zögert, verbindliche Maßnahmen für den Klimaschutz zu ergreifen, und die Bürger nur schwer zur Änderung ihres Verhaltens zu bewegen sind. So ist die Weltgemeinschaft aufgefordert, sich mit den Möglichkeiten der Anpassung an den Klimawandel auseinanderzusetzen. Die Ausstellung fasst erstmals historische und aktuelle klimabezogene Modelle, Konzepte, Strategien, Experimente und Utopien aus Design, Kunst, Architektur und Städtebau zusammen, die nicht das Ziel verfolgen, den Klimawandel aufzuhalten, sondern Visionen für ein Überleben in der Katastrophe entwerfen. Zu sehen sind über 25 mobile, temporäre und urbane Kapseln, mit denen menschliches Leben unabhängig von den klimatischen Bedingungen möglich werden soll – von schwimmenden Städten über Körperkapseln bis zu Konzepten der Meerwasserdüngung oder Schwefeleinstreuungen in die Stratosphäre.

Text: Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg

KlimaKapseln

Vertraut man den Aussagen der Wissenschaft, steuern wir auf eine Klimakatastrophe zu. Erderwärmung. Polkappenschmelze. Dürre und Überschwemmung. Unfruchtbarkeit. Eine Welt mit verstärkter globaler Ungleichheit, Klimaflüchtlingen, Ressourcenkriegen.

Wenn wir den Klimawandel nicht abwenden, müssen wir uns anpassen. Unsere Wohlstandsinseln werden technologisch perfekte Klimakapseln, militärisch und atmosphärisch geschützt. Diese Zukunft kennen wir bereits. Aus Kunst, Design, Architektur, ScienceFiction. Aus Blockbustern im Kino.

Die Welt wird sich ändern und wir uns auch. Was sind die Überlebensbedingungen im Klimawandel? Wie prägen sie unser Verhalten, Denken, Fühlen? Und: Wollen wir so wirklich leben?



Auf der Suche nach Sicherheit oder purer Fetisch? Die Installation „Shrink“ von Lawrence Malstaf (1995) durfte zur Ausstellungseröffnung und im Rahmen des Symposiums auch ausprobiert werden – ist jedoch nichts für Leute mit Platzangst.

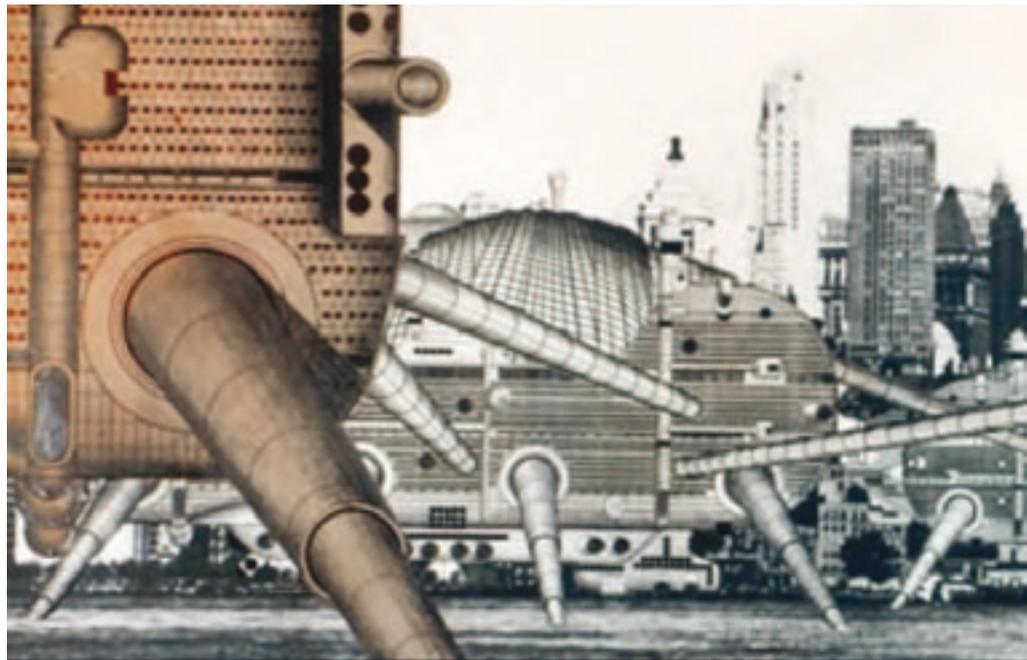
Vier fiktive Protagonisten im Zeitalter der Klimakatastrophe ...



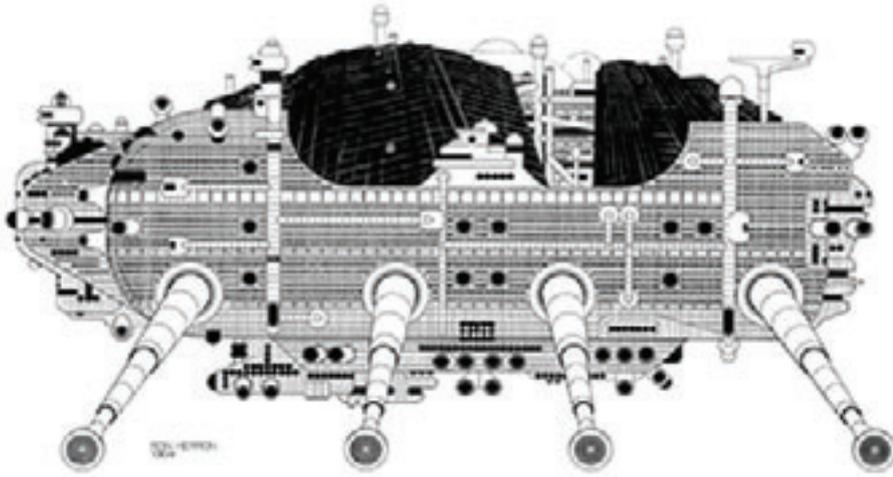
Der Architekt

Der Architekt ist der oberste Baumeister der Kapselstadt. Jede dieser Städte ist ein in sich geschlossener Kreislauf, eine gigantische Kuppel schließt sie von ihrer Umgebung hermetisch ab. Der Alluvial Sponge Comb: ein Ring mit einer schwammartigen, Wasser aufsaugenden Füllung, schützt vor Überflutung.

„Die ganze Stadt ist klimaneutral. Die Autos habe ich als erstes abgeschafft. Kurze Wege bewältigen die Kapselbewohner zu Fuß, für längere Strecken steht ein unterirdisches Transportsystem zur Verfügung. ... Über der Erde bleibt so mehr Platz für Grün, für Erholung und urbane Landwirtschaft. Die Bewässerung erfolgt mit aufbereitetem Schmutzwasser, Trinkwasser stammt aus einer Entsalzungsanlage. ... Von der Außenwelt benötigen wir nur Meerwasser, die Energie der Sonne und den vorbeiströmenden Wind.“

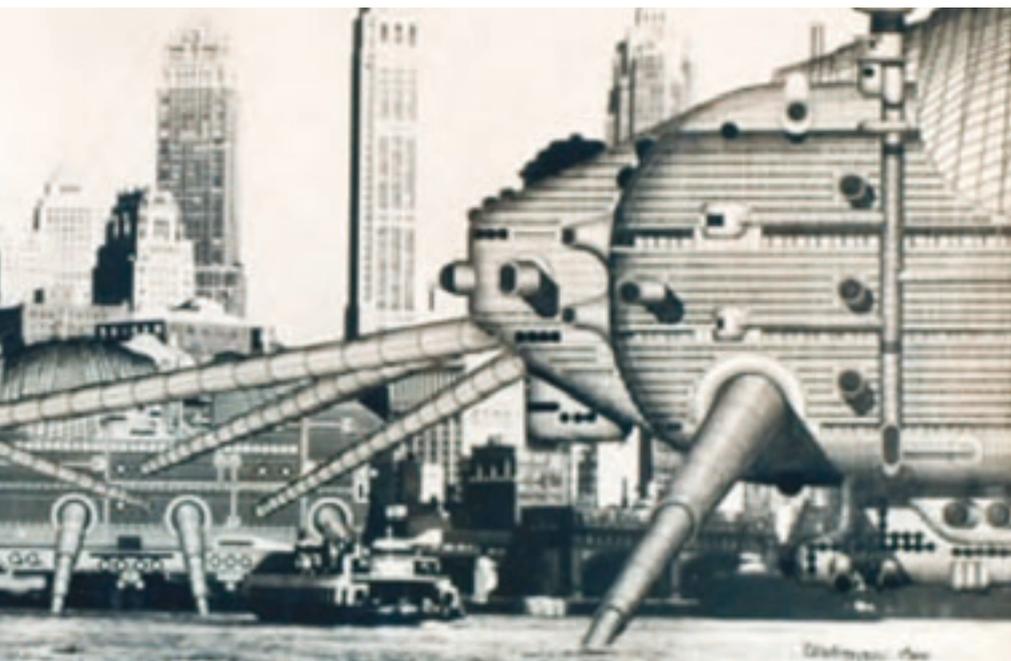


Each Walking City unit houses not only a key element of the capital, but also a large population of world Traveller - Workers!



Essbare Lebensmittelkennzeichnung wäre ebenfalls eine nutzbare und mögliche Anwendung von Esspapier. In dem Fall muss Lebensmittelfarbe für den Druck verwendet werden.

»... aber bald soll sich das ändern. Dann wird es in den Kapseln auch günstigen Wohnraum geben.«



A Walking City

Die Bewohner setzen sich Environment Transformer auf, um ihre Umwelt neu zu erleben, oder sie schlüpfen in einen Bio-Adapter und genießen aufregende körperliche Erlebnisse. Ab und zu verlassen sie die Stadt. Dann steigen sie in eine Walking City, besuchen eine andere Kapselstadt oder machen eine der beliebten Erlebnissafaris in die unwirtlichen Wüstenregionen der Außenwelt.

„If the success or failure of life on this planet depended on who you want to be you, and what you want to do, who'd want to be? What would you do? „

Richard Buckminster Fuller

In einer Wüste baute er eine kleine Kapselwelt auf, die Biosphere 2, in der ein komplettes Ökosystem künstlich geschaffen wurde, das gegen die Außenwelt luftund wasserdicht abgeschlossen war »Fuller hatte sogar die Idee, eine schützende Hülle über eine ganze Stadt zu bauen. Er wollte Manhattan mit einer riesigen Kuppel, dem Dome over Manhattan, überdecken.



»Denn natürlich können erst mal nicht alle Menschen in einer Kapselstadt wohnen.«

Biosphere 2



Draußen vor den Städten«, berichtet der Architekt, »gibt es illegale Lager, die temporären Siedlungen der Flüchtlinge. Sie dürfen aber nicht zu uns herein.« Die meisten Flüchtlinge stammen aus verwüsteten und verseuchten Gebieten oder aus Kriegszonen und versuchen, in die Stadt einzudringen: »Sie sind illegale Einwanderer. Sie einzustellen, zu verpflegen oder zu verstecken ist ein Verbrechen. Diese Gesetze sind ein erster Schritt zum Schutz und zur Verteidigung unserer Stadt«, so der Architekt. Nicht nur die Kapsel, auch das weitverzweigte Netz der außerhalb der Stadthülle gelegenen Einrichtungen für das Recycling der Verbrauchsreste zur Energieerzeugung, Wasserrückgewinnung und Nahrungsmittelproduktion ist in eine komplexe Sicherheitsstruktur eingebunden.



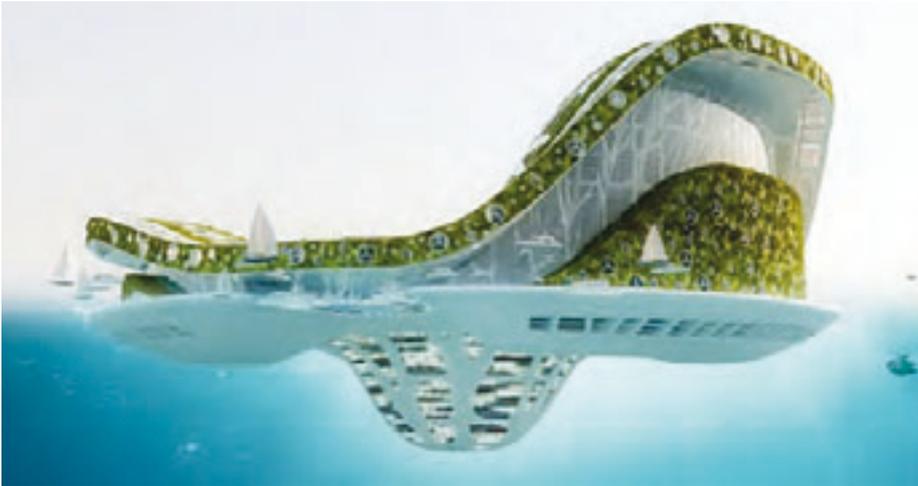
Richard Buckminster Fuller

Dome over Manhattan

Der Architekt liebt die Kapselstadt, die große, fast unsichtbare Kuppel, die Sicherheit gibt und doch das Gefühl von Freiheit vermittelt. Ob Kapselstädte gerecht sind oder ungerecht, gut oder schlecht, diese Frage hat er sich nie gestellt. Er hat die Kapselstadt gebaut, weil man sie braucht. Und er hat versucht, sie so gut zu bauen wie möglich. Das heißt so, daß man nicht wahrnimmt, daß man in einer Kapsel ist, sondern sich frei fühlt, leicht und im unendlichen Raum schwebend. Und so geht für ihn mit der Kapselstadt ein alter Traum in Erfüllung: »Ich habe schon als Kind Seifenblasen geliebt, und mein Traum war immer, einmal in einer zu wohnen.«



Der Flüchtling



Er wartet auf die schwimmende Insel. Wie die meisten Flüchtlinge, die durch Natur- und Umweltkatastrophen, durch Überschwemmungen und Dürren, Kraftwerksexplosionen und Chemieunfälle, Ressourcen- und Bürgerkriege in die Welt hinausgetrieben wurden, hat er oft versucht, durch ein Schlupfloch in eine der Kapselstädte einzudringen. Doch Flüchtlinge sind dort nicht willkommen, sie werden abgewiesen, in ein Auffanglager gesteckt oder wieder in der Wüste ausgesetzt.

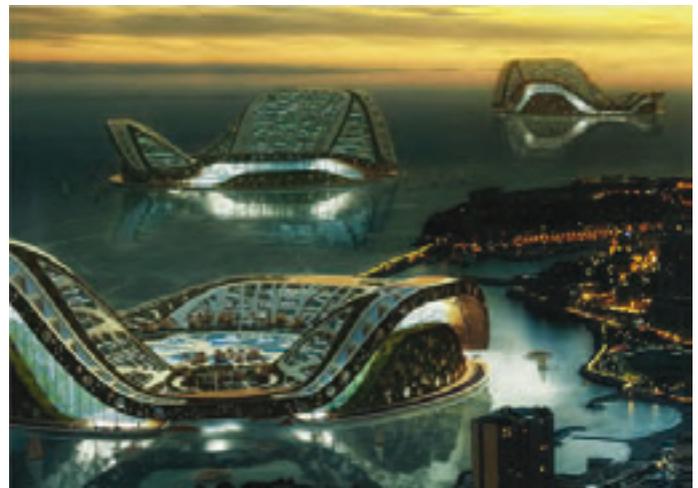
Er lebte in den Slums und Zeltlagern, die sich im Umfeld der Kapseln gebildet hatten, arbeitete in den dort angesiedelten Sortieranlagen und Recyclingwerken, in denen aus dem Müll der Kapselstädte wieder Rohstoffe für neue Produkte gewonnen wurden. Die Kapselstadt schließt die Flüchtlinge zwar aus, kann ihre Arbeitskraft aber gut gebrauchen, und so haben sich die Überlebensbedingungen der Kapselstadt in den Körper des Flüchtlings eingeschrieben.





Lilypad

nennt man es 50 000 Menschen sollen auf ihr leben, außerdem Tiere und Pflanzen. »In der Mitte«, so hat der Flüchtling gehört, »befindet sich eine Lagune, in der das Regenwasser gesammelt und gereinigt wird.« Sauber soll diese schwimmende Stadt sein, mit Wind-, Wellen und Sonnenkraft ihre eigene Energie erzeugen Die gesamte Nahrung wird angeblich auf der Insel produziert, sie sei unabhängig vom Rest der Welt und von deren Klima.



Die Flüchtlinge leben als Inselmenschen in Freiheit und Gleichheit. Entbunden von den Konkurrenzkämpfen der vom Klimawandel destabilisierten Weltwirtschaft, sollen die Inselmenschen eine Gesellschaft erschaffen haben, in der alle Güter gerecht verteilt werden.

Er steigt über die Fluchttreppe auf das Dach des ausgebrannten Hochhauses. Von dort hat man die beste Sicht. Und so sitzt der Flüchtling in der Mittagssonne auf dem Hochhaus, blickt auf die Weite des Meeres und sucht den Horizont nach der schwimmenden Insel ab.

Die Flüchtlinge sind nicht gekommen, um hier zu leben. Sie sind auf der Durchreise zu einem Ort, von dem sie nicht wissen, ob es ihn wirklich gibt. Sie glauben an eine bessere Zukunft, die irgendwo draußen auf dem Meer treiben soll. Sobald die Insel am Horizont auftaucht, wollen sie losmachen. Jeder ist jederzeit aufbruchsbereit. Doch solange keine schwimmende Insel in Sicht ist, bleibt den Flüchtlingen nichts anderes übrig, als in der alten Stadt zu warten.



Refuge Wear

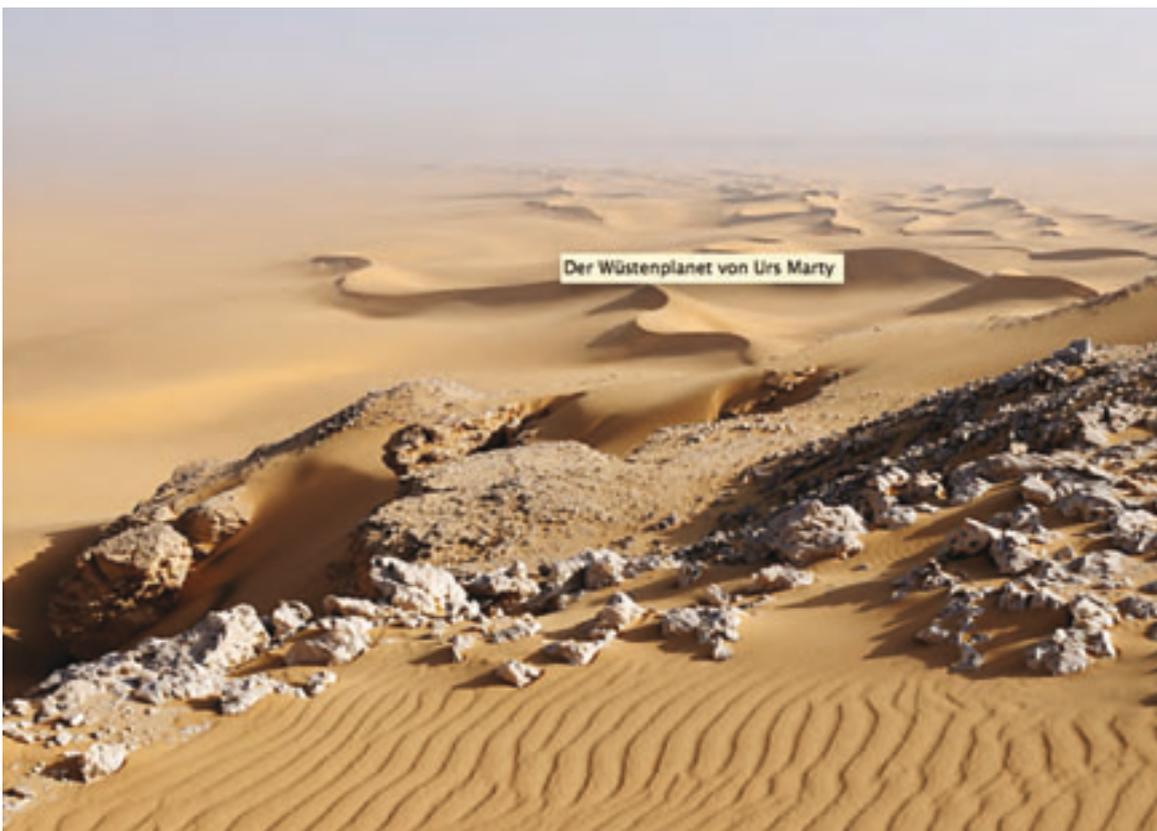
Die Stadt ist verlassen. Land und Wasser sind versalzt, giftige Dämpfe steigen aus alten Bohrlöchern empor. Überall liegt Müll. Der Flüchtling trägt alte, abgetragene Refuge Wear, hitzeabweisende Schutzanzüge, aus denen sich ein kleines Zelt ausfalten lässt. In trockenen und heißen Gegenden kann dieser Anzug lebensrettend sein, denn das silber glänzende, die Hitze reflektierende Zelt bietet einen kühlenden Unterschlupf.





Cloudbuster

Wettermacher, um dem Wüstenplaneten wieder Regen zu schenken.



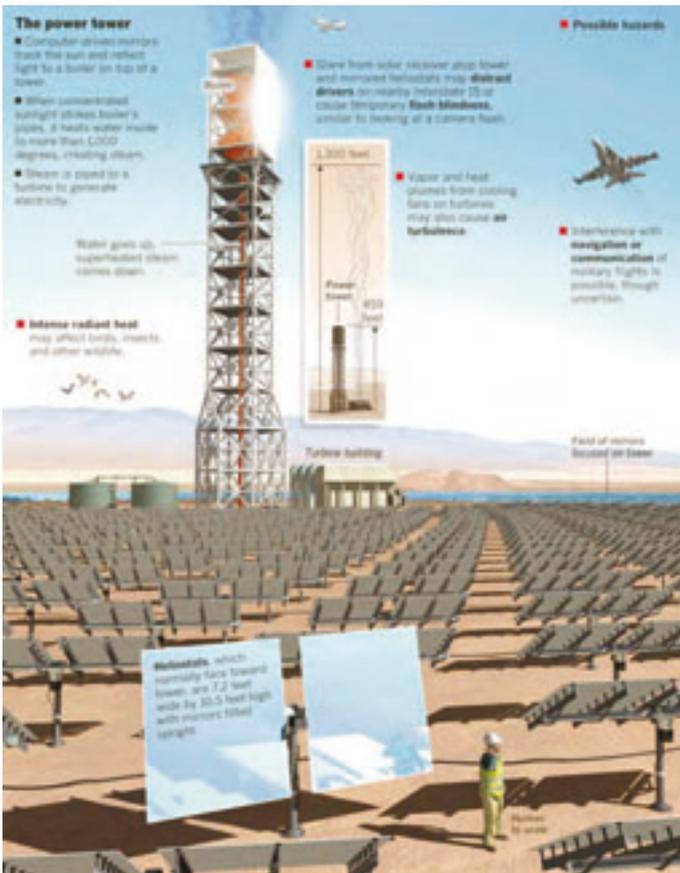
Der Sandman

Er ist Beschützer, Sicherheitsmann und Krieger. Er verteidigt die Energieproduktion gegen Anschläge der Widerstandskämpfer und Flüchtlingen. Der Sandmann patrouilliert in der Wüste, seiner Heimat, in der er jeden Millimeter kennt.

Wüstentechnologie

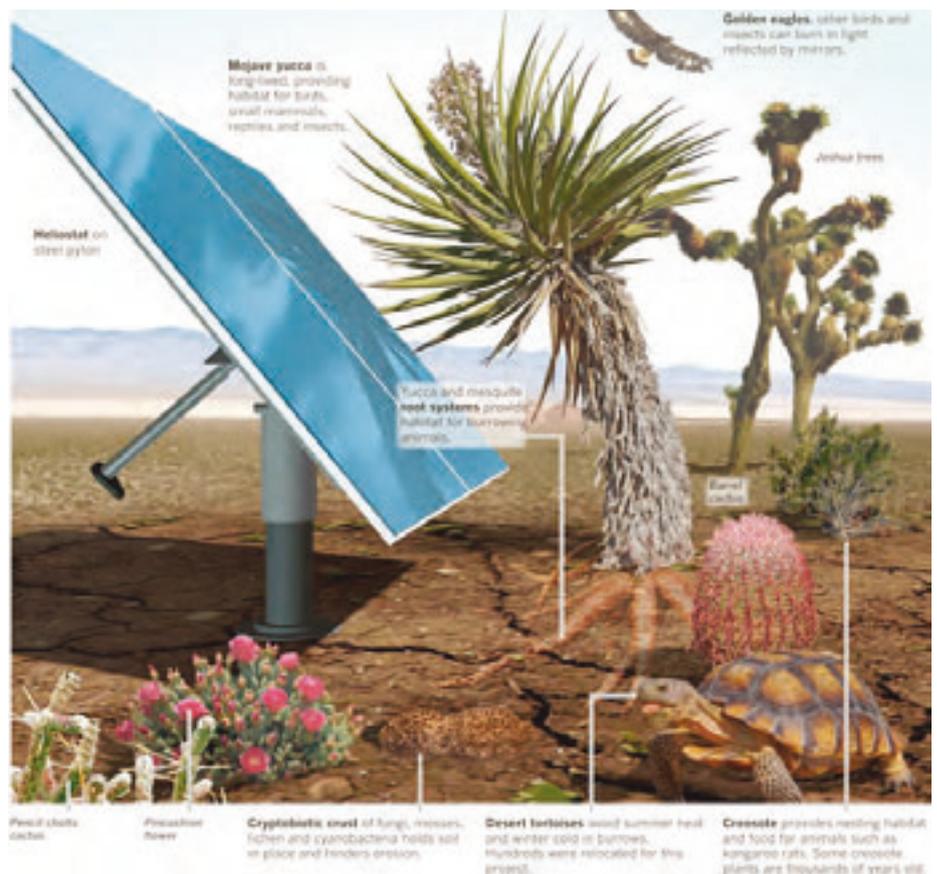
In die Wüste gewinnen sie mit Sonnensammlern die Energie, mit der sie die Innenwelt der Kapseln temperieren. Die Wüsten der Erde haben die Ingenieure der Kapselstädte mit riesigen Feldern aus beweglichen Spiegeln bedeckt, diese neue Form der Energiegewinnung nennen sie Wüstentechnologie. Die Spiegel folgen dem Lauf der Sonne und bündeln das Sonnenlicht wie Brenngläser. Wasser wird zu Dampf erhitzt, aus dem entstehenden Druck gewinnt man Strom für die Kapseln.





Den Wüstenmenschen hat man die Flächen unter den Spiegelfeldern zur Landwirtschaft überlassen. Dort ist die Saat vor der Sonne geschützt, und das an den Spiegelunterseiten entstehende Kondenswasser dient der Bewässerung. Inmitten der Spiegelfelder stehen immer wieder Türme, bis zu zweitausend Meter hoch. Auch sie werden zur Stromerzeugung genutzt. Die Sonne erwärmt durch große Glasdächer den darunterliegenden Raum, die erwärmte Luft steigt durch den riesigen Turm wie in einem Kamin auf, der so entstandene Aufwind wird mit Turbinen in Strom umgewandelt.

Der Mann trägt Refuge Wear, eines der älteren Schutzanzugmodelle. Der Sandmann hebt die Waffe, ruft »Halt!«. Vielleicht ist es ein alter Stammesangehöriger, der noch mal zurück zu seinem Geburtsort will, den einzigen Sehnsuchtsort der Wüstennomaden, die Oase Nr. 7, um die herum die Zelte stehen. »Die wird er nicht finden«, denkt der Sandmann wehmütig, »da stehen jetzt nur noch die schäbigen Hütten der Hilfskräfte. Und die Quelle ist längst versiegt.« Er senkt das Gewehr, zwei verdurstete Flüchtlinge hat er heute schon gefunden.



Slave city

Für die Reinigung und Pflege der Anlagen hat der Sandmann Hilfskräfte. Rund tausend Menschen – Männer, Frauen, Kinder – leben am Rande der großen Energieanlage, innerhalb des Sicherheitsbereichs.

Sie sind die Arbeitsreserve seiner Putzkolonie, Sklaven der Klimamigration. »Eigentlich ist die Energiezentrale eine SlaveCity, und ich arbeite ihr zu«, denkt der Sandmann.



2005 als Reaktion auf Überbevölkerung und globale Migrationsbewegungen entwickeltes Stadtmodell des niederländischen Künstlerkollektivs Atelier Van Lieshout.



Energetisch unabhängig von ihrer Umwelt, benötigt die Slavecity von aussen weder fossile Brennstoffe noch Elektrizität.



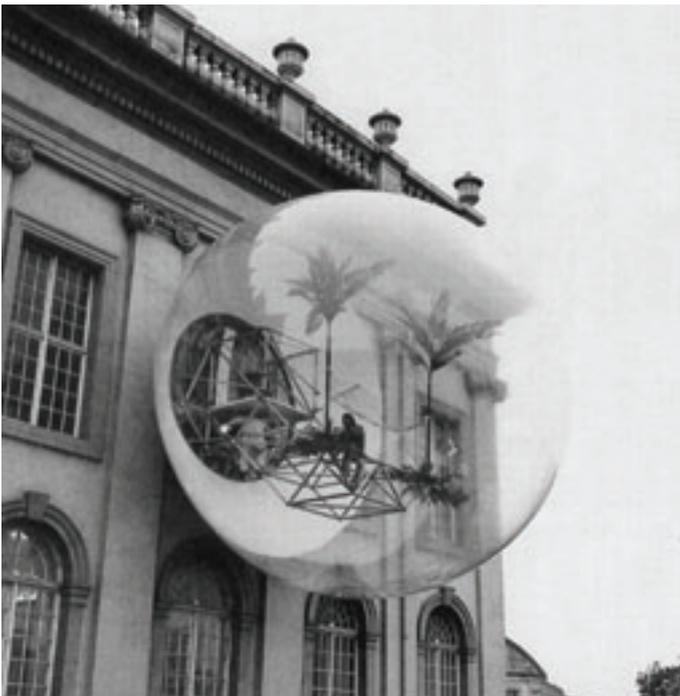
Schutzanzug

Das neue Modell, ein Fremden-Schutzanzug, ist schwarz und reflektiert nicht. Die beigelegte Werbebroschüre preist ihn als einen »Hochleistungsfilter, ein Hitzaustauschsystem. Der abgesonderte Schweiß dringt durch die erste Schicht und wird in der zweiten gesammelt. Das Salz wird herausgefiltert. Atmen und Laufen aktivieren das Pumpsystem. Das aufbereitete Wasser fließt in sogenannte Auffangtaschen. Man kann es trinken aus diesem Schlauch an Ihrer Schulter. Urin und Kot werden im Schenkelkissen verarbeitet. In der offenen Wüste dürfen Sie nicht vergessen, durch den Mund ein- und durch den Nasenschlauch auszuatmen.

Der Planzer



Oase No. 7



»Ich baue feste Gebäude, in denen große Ökosysteme geschützt und erhalten werden können«, beschreibt der Planzer seine Tätigkeit. »Die festen Gebäude schützen Wälder, Seen und Flüsse vor Verschmutzung, und was noch wichtiger ist, vor den Taten der Menschheit.«



Museum der Natur. Hier wachsen Pflanzen aus allen Teilen der Welt. Imaginäres Museum von Ilka Halso. Ganze Ökosysteme werden in ihrem Status quo bewahrt, überdacht und umzäunt, ausgeleuchtet und von Zuschauerrängen umgeben.





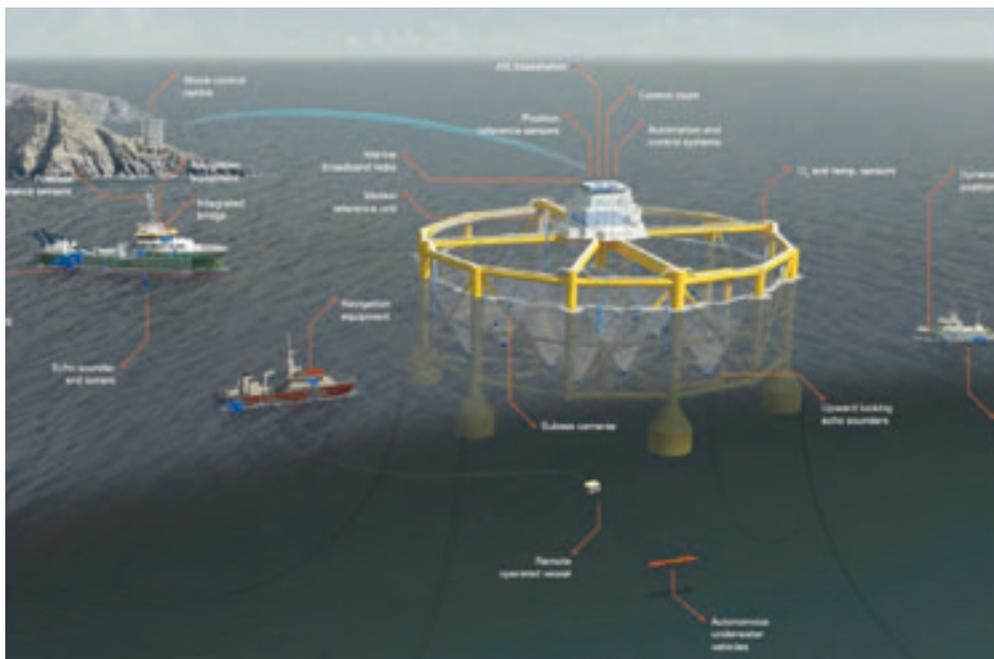
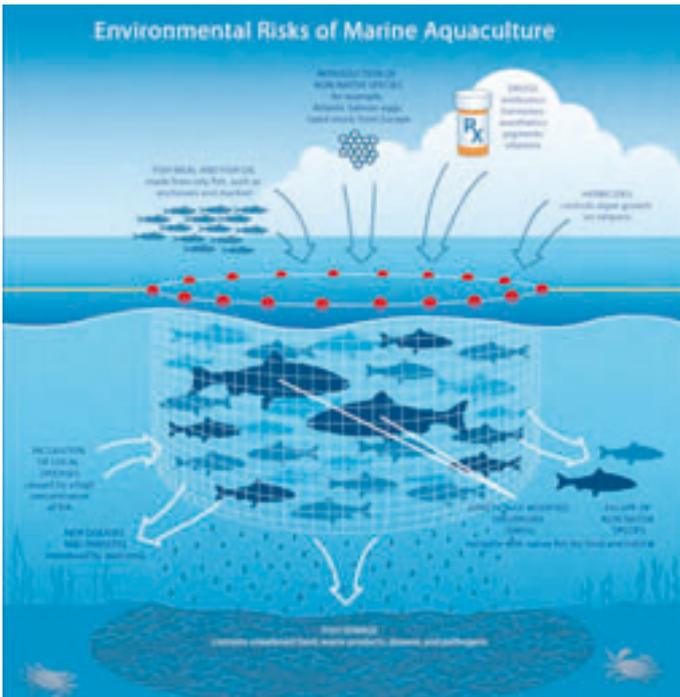
Futuro

Er wohnte in einer eigenen kleinen Kapsel. In den perfekt geformten Rotationskörper mit kreisrundem Grundriß und ovalem Querschnitt passen genau ein Bett, eine Naßzelle, eine Sitzlandschaft und eine kleine Küche. Vier Beine lassen diese Kapseln zwei Meter über dem Boden schweben, angeliefert werden sie aus der Luft, mit einem Hubschrauber können sie unkompliziert von Ort zu Ort gebracht werden. Sie sind ideal als mobile Forschungsstationen. Für ihn das gebaute Versprechen einer besseren Zukunft: einer Existenz fernab der allgegenwärtigen Administration der Kapselstadt, die den Alltag der Bürger bis ins kleinste reguliert. Futuro hat er sein Haus deshalb genannt: Zukunft.



Offshore

Der Nahrungsbedarf in den Kapselstädten stieg weiter an. Und rund um die Offshore-Plantagen kam es zu Unruhen, da während der regelmäßig auftretenden Dürren und Trockenzeiten nicht mehr genug Nahrung für die Bevölkerung vor Ort aufgebracht werden konnte.



Offshore Farming, Solche Agrarbetriebe wurden infolge der Landverknappung eingerichtet, während die Bevölkerung in den Kapselstädten immer weiter wuchs.

Vertikale Gärten

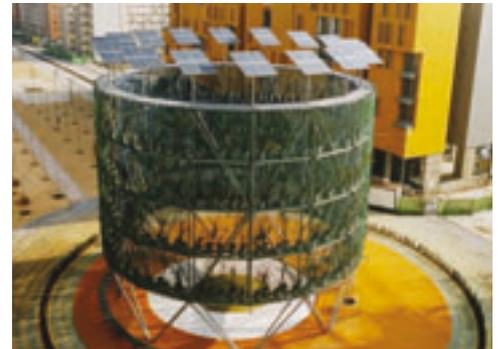
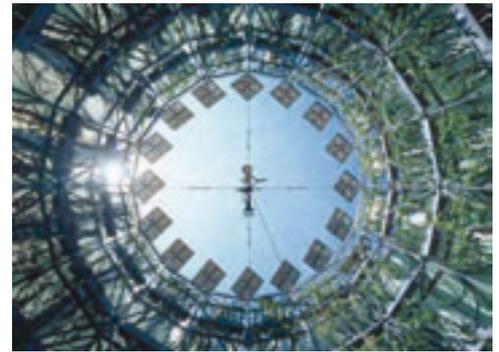
Parallel arbeiteten die Architekten und Ingenieure der Klimakapseln an Alternativen zum Offshore-Farming. Die vorhandenen Gebäude wurden mit grünen Fassaden ausgerüstet. In diesen vertikalen Gärten wachsen in dünnen Röhren Algen, die aufgrund ihres hohen Proteingehalts inzwischen das Hauptnahrungsmittel der Kapselwelt darstellen.



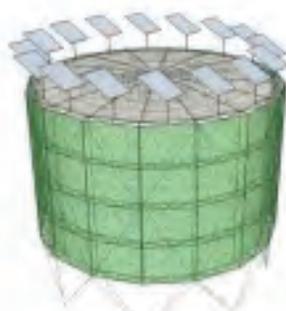
Vertikalen Gärten, Singapore

Luftbäume

Gemeinsam mit den in den Straßenräumen aufgestellten Luftbäumen, zylindrischen Bauten mit mehreren baumbestandenen Stockwerken, tragen diese neuen Stadtoberflächen über den Anbau von Nahrungsmitteln hinaus auch noch zur Reinigung der Luft bei.



estructura Base



Arbol mediterráneo



Arbol láctico



Arbol mediterráneo

Soylent Green

Die Nahrungsmittelproduktion wurde von der Außenwelt unabhängig. Eigentlich hätten die Bewohner ruhig und zufrieden sein können. Doch es kursierten erschreckende Gerüchte, wahrscheinlich von Widerstandskämpfern gestreut: Das neue, aus Algen extrahierte Vollnahrungsmittel Soylent Green bestehe aus Menschenfleisch. Die Körper der Verstorbenen würden zu Nahrung recycelt, um die vorhandenen Proteine und Nährstoffe optimal zu nutzen und keine Lücke in Wertstoffkreislauf und Wertschöpfung entstehen zu lassen.



Soylent Green, 1973

Eden

Die Regierung betraute den Pflanzler. Seine Aufgabe bestand darin, einen Ausgleichsraum zu schaffen, der die Bedürfnisse der Kapselbewohner befriedigen sollte: ein Museum der Natur, das, einem natürlichen Lern- und Erlebnispark gleich, eine beinahe authentische Naturerfahrung ermöglicht.

Der Pflanzler schlug vor, innerhalb der Kapsel einige kleine Kuppeln zu errichten, unter denen, abgeschottet vom Binnenklima der Kapsel, verschiedene Vegetationszonen simuliert werden sollten – tropisch, arktisch, gemäßigt: Kapseln in der Kapsel. Hier sollten die Besucher Flora und Fauna aus der gesamten Welt bestaunen können.



»Hier können die Bewohner der Natur huldigen. Jede Blume, jeden Baum können sie stellvertretend für das Ganze anbeten.« erklärt der Pflanzer.

Die Kapselmenschen sind begeistert von der neuen Natur in ihrer Stadt, von der ungekannten Ursprünglichkeit, die sie hier erleben können. Ein Name für das Museum war rasch gefunden: Die Kapselbewohner nennen es nur noch den Garten Eden.



Eden, England



Friedrich von Borries

Klimakapseln - Überlebensbedingungen in der Katastrophe

Suhrkamp Verlag, Berlin 2010

Wenn wir den Klimawandel nicht abwenden, müssen wir uns anpassen. Unsere Wohlstandsinseln werden militärisch und atmosphärisch geschützte Klimakapseln.

Friedrich von Borries beschreibt die zukünftigen Überlebensbedingungen, porträtiert u. a. den Architekten der Kapselwelt, den Klimaflüchtling, den Widerstandskämpfer und den Kapitän der schwimmenden Rettungsinsel.

Diese Geschichten sind verknüpft mit einem Glossar, in dem Klimavisionen aus Kunst, Design, Science-Fiction und Alltagskultur vorgestellt werden.



Synergien und Symbiosen

Recherchiert von Moritz Wussow

Definition

(Synergieeffekt) Die Begriffe Synergiepotenzial und Synergieeffekt beschreiben das Zusammenwirken von Faktoren, die eine Synergie bewirken, sich also gegenseitig fördern.

Million Mile Light turns running strides into light



The Million Mile Light from startup Positively Human makes you the battery, keeping the light flashing so long as you're running. What the Million Mile Light lacks in a snappy name, it makes up for in what seems on paper to be a smooth, user-friendly design. It combines two popular technologies – lightweight, efficient LED lights and portable kinetic energy generation – into a gadget purpose-built for safer running.

Lightweight, efficient LED lights and kinetic energy

The Million Mile Light doesn't have an internal battery, instead converting the motion of your running into the electricity needed to power its four ultra-bright LEDs. Simply strap the 36 g light on with the included waistband or a wrist strap, ankle strap, etc. and start running. The safety light flashes to keep you visible from distances up to 200m. It is designed to burn for 100,000 hours.



Backpack-wearing pigeons tweet London air quality

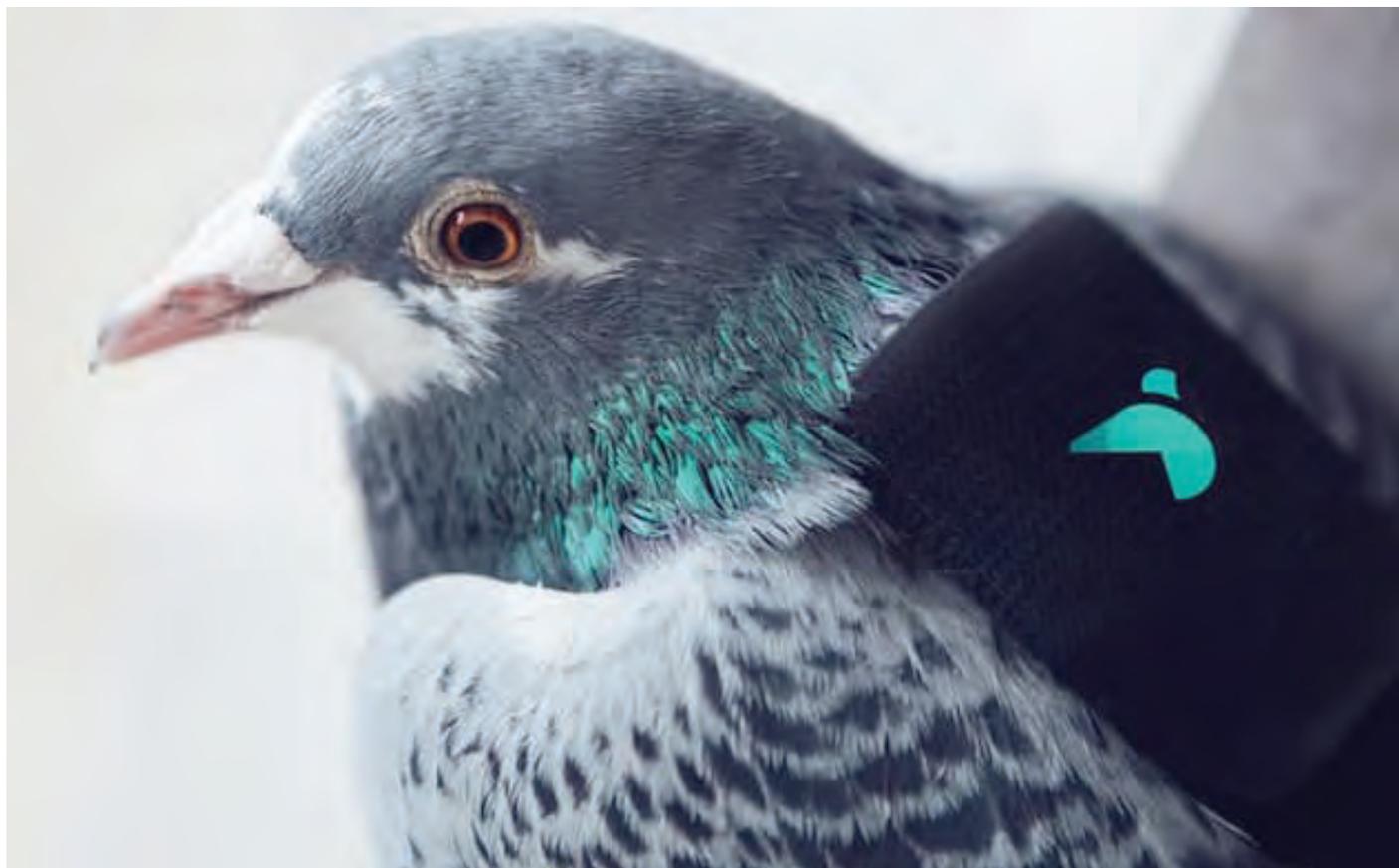
Wondering what the air quality is like in London? Well, you can ask a pigeon. More specifically, you can tweet your location to 10 pigeons located throughout the city, each one of which is equipped with a lightweight backpack that monitors ozone, nitrogen dioxide and volatile compounds. You'll receive a tweet back, letting you know just how safe it is to breathe the air in your region.

Known as the Pigeon Air Patrol, the project is one of the winning entries of a contest put on by Twitter. It's a collaboration between that company, PR agency DigitasLBi and tech startup Plume Labs – the latter makes the compact air quality sensors, and is planning a larger study with Imperial College London in which 100 human volunteers will wear them like pagers.

The birds being used in the study are domesticated racing pigeons, which return to a home roost every night.

Needless to say, 10 pigeons can't provide that detailed a snapshot of pollution levels in London. Instead, the project is more about getting people to think about the problem.

„Air pollution is a huge environmental health issue, killing nearly 10,000 people every year in London alone,“ says Plume CEO Romain Lacombe. „Putting air sensors on the back of pigeons goes beyond raising awareness of this problem and helps Londoners understand the impact of pollution in an accessible, tangible and immediate way.“



Waste tomatoes tapped as source of electricity



The tomato is a very versatile fruit. It can be juiced, made into cold soup, used as sauce or just eaten raw in a salad. It is a true food icon and now its usefulness could be expanding to an unexpected area as a US team is experimenting with the fruit as a source of electricity. A pilot project developed by researchers based in several American institutions involves a biological-based fuel cell that uses tomato waste from harvests in Florida, giving a new lease of life to organic material that would otherwise end up in landfills.

0.3 watts of electricity produced for every 10 milligrams of tomato

The process is based on a microbial electrochemical cell that uses tomato waste to generate electric current. Bacteria breaks down and oxidize the organic material, causing electrons to be released and then captured into the fuel cell to convert into electricity. Making all of this possible is a natural pigment called lycopene, which the researchers have found to be an efficient mediator to stimulate the generation of electrical charges from the fruit.

At this stage, the amount of electricity the team managed to produce with tomatoes is very small, with only 0.3 watts of electricity produced for every 10 milligrams of tomato waste. But it is believed that the technology can be scaled up and the output greatly increased. For instance, the researchers say that the tomato waste produced in Florida every year - estimated at 396,000 tonnes - could be enough to power Disney World for 90 days using an optimized biological fuel cell.

The researchers were surprised at just how well the waste performed. „Typical biotechnological applications require, or at least perform better, when using pure chemicals, compared to wastes,“ says research team member Venkataramana Gadhamshetty. „However, we found that electrical performance using defective tomatoes was equal or better than using pure substrates. These wastes can be a rich source of indigenous redox mediators and carbon, as well as electrons.“

Random vibrations turn tiny trees into power plants

Step aside windmills, there's a new way to harvest kinetic energy in the works. A research team at the Ohio State University has created electromechanical devices that look like tiny leafless trees and can generate electricity when they are moved by seismic activity, the slight swaying movements of a tall building, or the vibrations from traffic on a bridge.

Before we start envisioning great fields of wriggling tree-like power generators, it should be stated that this idea is for situations where small amounts of power are required.

In a study published, the researchers described their experiments with the new vibrational energy-harvesting platform. „Buildings sway ever so slightly in the wind, bridges oscillate when we drive on them and car suspensions absorb bumps in the road,“ said project leader Ryan Harne.

„In fact, there's a massive amount of kinetic energy associated with those motions that is otherwise lost. We want to recover and recycle some of that energy.“

The initial goal is to power low-voltage sensors that maintain the structural integrity of civil structures such as bridges or the girders deep inside high rise buildings. Currently this job is undertaken by battery or grid-powered sensors, methods that are expensive and hard to maintain in remote locations. Sensors that could capture vibrational energy could do their job in a completely self-sufficient way.

In the past, researchers have assumed that random movements generated in nature couldn't possibly be the most suitable option for creating the consistent oscillations needed to make usable electricity. As such, artificial, non-random vibrations have been used in experiments.



The idea of a tree mischer'traxler



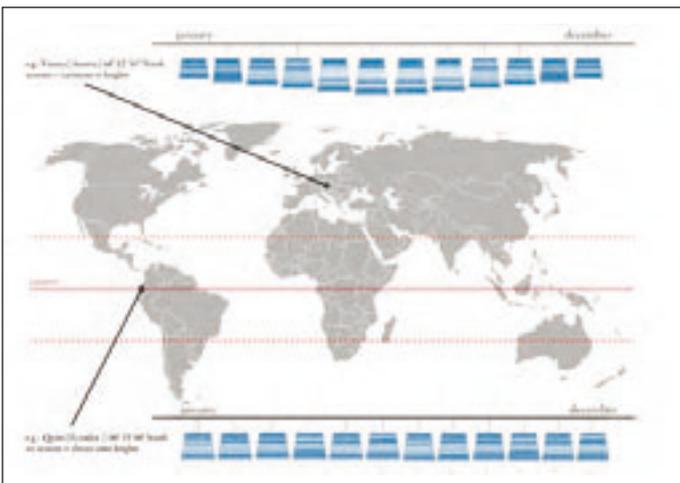
The idea of a tree' is an autonomous production process which combines natural input with a mechanical process. It is driven by solar energy and translates the intensity of the sun through a mechanical apparatus into one object a day. The outcome reflects the various sunshine conditions that occur during this day. Like a tree the object becomes a three dimensional recording of its process and time of creation.

The machine 'Recorder One' starts producing when the sun rises and stops when the sun settles down. After sunset, the finished object can be 'harvested'.

It slowly grows the object, by pulling threads through a colouring device, a glue basin and finally winding them around a mould.

**more sun = thicker layer and paler colour;
less sun = thinner layer and darker colour**

The length/height of the resulting object depends on the sun hours of the day. The thickness of the layer and the colour is depending on the amount of sun-energy.



Solar Sinter Machine

Markus Kayser

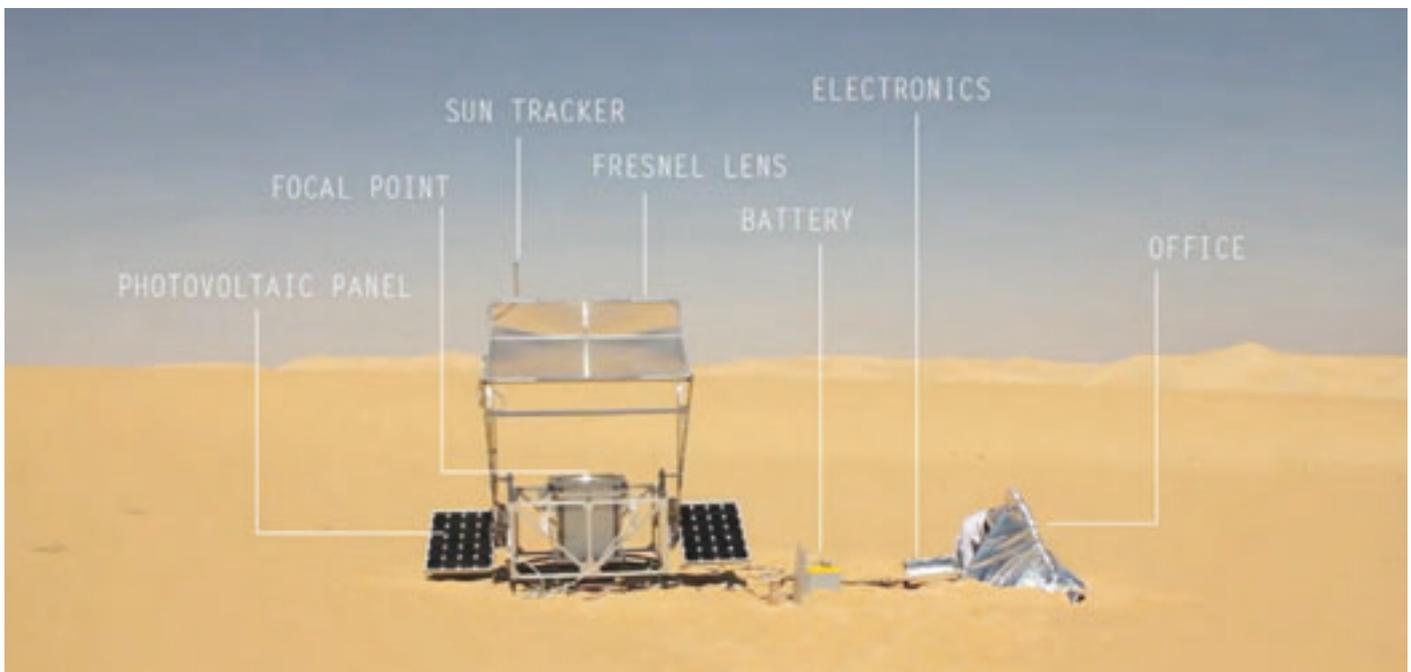


Markus is a designer and doctoral candidate in the Mediated Matter research group at the MIT Media Lab. He graduated with a Bachelor's of Arts in Furniture and Product Design from the London Metropolitan University and with a Master's of Arts in Design Products from the Royal College of Art. His work is shown in exhibitions globally in renowned institutions such as the Power Station of Art in Shanghai, the Centre Pompidou in Paris, the Design

Museum London and the Museum of Modern Art in New York. His current research focus is on the combination of technological and biological processes. By merging the two modes through computational design of biological materials and biomimetic fabrication of synthetic materials, his aim is to challenge current methodologies of production while working towards a new framework for design.



<https://vimeo.com/25401444>

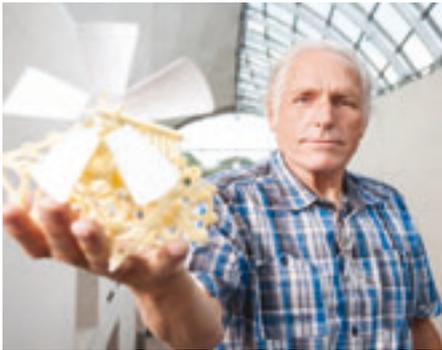


German designer Markus Kayser has built a 3D-printing machine that uses sunlight and sand to make glass objects in the desert. Called The Solar Sinter, the device uses a large Fresnel lens to focus a beam of sunlight, creating temperatures between 1400 and 1600 degrees Celsius. This is hot enough to melt silica sand and build up glass shapes, layer by layer, inside a box of sand mounted under the lens. Solar-powered motors move the box on an x and y axis along a computer-controlled path and a new layer of sand is

sprinkled on top after each pass of the light beam. Light sensors track the sun as it moves across the sky and the whole machine rotates on its base to ensure the lens is always producing the optimum level of heat. Once all the layers have been melted into place the piece is allowed to cool and dug out from the sand box. Kayser developed the project while studying on the MA Design Products course at the Royal College of Art.

Strandbeests

Theo Jansen



<https://vimeo.com/46453433>

Strandbeesten sind kinetische Kunstobjekte. Der Name ist niederländisch und bedeutet „Strandtier“. Entwickelt wurden sie seit 1990 von Theo Jansen. Das große Thema der Strandbeesten ist Evolution. Jede Generation soll besser an ihre Umwelt angepasst sein als die vorhergehende. Seine Arbeit und Detaillösungen beschreibt Jansen oft mit Analogien aus der Biologie.

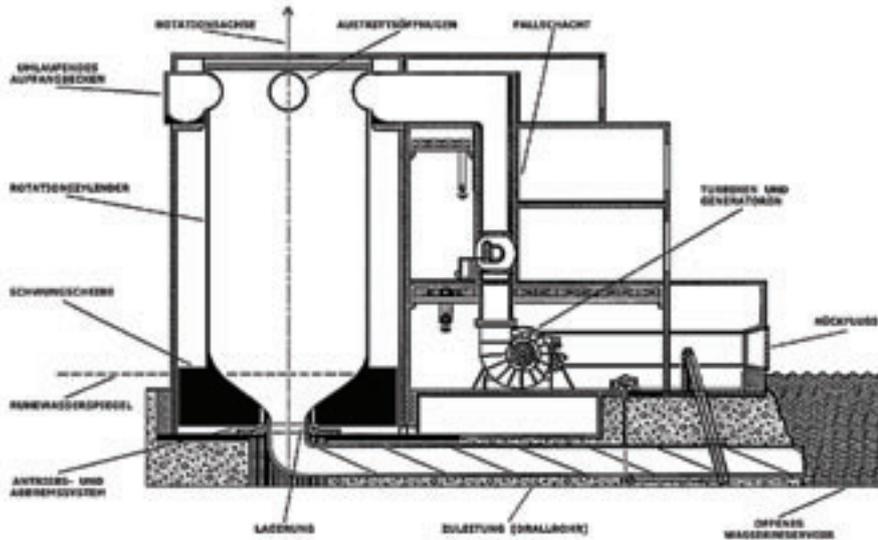
Um die charakteristische Laufbewegung hinzubekommen, entwickelte Theo Jansen das im Bild zu sehende Bein. Um die Proportionen der Stangen zu bestimmen, entwickelte Jansen ein Computerprogramm auf einem Atari Computer. Der Algorithmus begann mit Zufallswerten, wählte dann die besten aus und erzeugte daraus wiederum Varianten (Evolutionärer Algorithmus). Die ersten so berechneten Zahlen verwendete er beim ersten Strandbeest (Animaris Currens Vulgaris). Da die Beine sich nicht bewährten, ließ er den Algorithmus noch einmal laufen. Die resultierenden Zahlen – er nannte sie „(eleven) holy numbers“ – haben sich bis heute bewährt.

Die Wahl der charakteristischen gelben PVC-Kunststoffrohre (genauer Isolationsrohre) fiel 1990 aufgrund der sehr guten Verfügbarkeit und des Preises. Jansen experimentierte von 1997 bis 2001 auch mit anderen Materialien, kam aber wieder zum ursprünglichen Material zurück. Verbunden sind die Rohre mit Kabelbindern neue Modelle haben Sensoren um zu erkennen wie fest der Sand ist oder ob die Flut kommt.



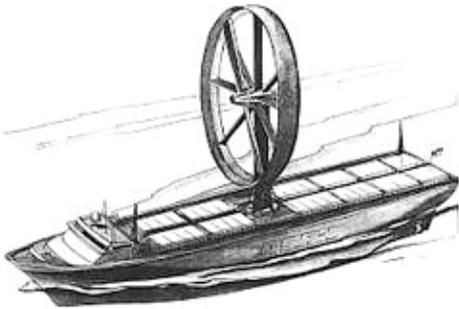
Synergetische Modelle

Das Buch der Synergie



Das Buch der Synergie klärt auf über die unterschiedlichsten energetischen Modelle.

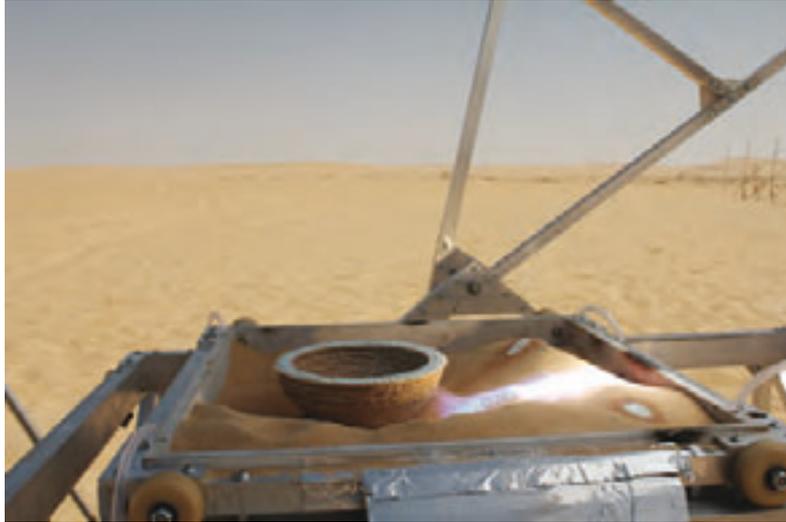
Die Internetseite regt an sich über Modelle zu informieren. Die Messiasmaschine probiert über einen Wasserkreislauf Energie zugewinnen. In dem Kreislauf wird ein Teil der gewonnenen Energie dazu verwendet um das Wasser wieder nach oben zu pumpen um es wieder durch den Generator zu drücken.



Kontainerschiffe die durch Windkraft Diesel sparen können oder Einspurbahnen die nur auf einer Schiene fahren können.



Der Rumpf dieses Schiffe funktioniert wie ein Segel. Der vorbei strömende Wind entwickelt sich zu Vortrieb. Diese Methode soll bis zu 60% an Kraftstoff einsparen.



Quellen

http://www.mischertraxler.com/projects_the_idea_of_a_tree_recorder_one.html
<http://www.gizmag.com/million-mile-light/39078/>
<http://www.gizmag.com/pigeon-air-patrol/42313/>
<http://www.gizmag.com/tomato-waste-electricity/42349/>
<http://www.gizmag.com/ohio-state-tree-like-electromechanical-structures/41615/>
<http://matter.media.mit.edu>
<http://www.dezeen.com/tag/machines/>
<http://www.buch-der-synergie.de/index.html>
http://www.buch-der-synergie.de/d_html/d_17_zeichnung_maschine.htm
<https://vimeo.com/61569246>
<http://www.dezeen.com/2014/12/12/strandbeests-theo-jansen-interview-wind-powered-machines-new-species/>
<http://www.bienesuchtbluete.org/ueber-uns/>
http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_10_o5_e_speichern_schwungmassen.htm
http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_fotos_ok/windenergie/o14_rotorschiff.jpg
<http://www.zwomp.de/2013/12/19/vindskip/>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Strandbeest>
<http://cdn1.bostonmagazine.com/wp-content/uploads/2015/07/LVDKumerus2.jpg>

Recherchen zum Wetter

7
Was ist was ... Wetter, Witterung, Klima ... Wandel
 Clemens Schebiella

29
Klimapolitik
 Amelie Ikas

45
Wetter, Klima und Visualisierung
 Heinrich Ehnert

65
Wetter und Energie
 Tom Bade

83
Wetter und Extreme
 Marcus Schwalm

97
Wetter, Klima und Film
 Veronika Schneider

109
Wetter und Migration
 Lara Bousch

127
Wetter und Material
 Wanhyun Ko

143
Wetter und Konstruktionen
 Shu Ting Fang

155
Wetter und Urbanität
 Konrad Schoch

167
Wetter und open source data
 Ida Flick

181
Klimakapseln / Überleben in der Katastrophe
 Alan Moreno

207
**Synergien und Symbiosen
 oder von der Solar Sinter Machine lernen**
 Moritz Wussow

Impressum

Zum Wetter ...
 Vom Naturphänomen zum Artefakt
 Design-Strategien zu Witterung, Wetter und Klima

Komplexes Gestalten / Entwurf
 Studiengang Industriedesign / Industrial Design
 an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle

Layout
 Projektteilnehmer

Texte, Fotos, Grafiken
 Projektteilnehmer

Projektbetreuung
 Prof. Guido English
 Dipl. Des. Fynn Freyschmidt

Studierende
 Tom Bade, Lara Bousch, Heinrich Ehnert, Shu Ting Fang, Ida
 Flick, Amelie Ikas, Wanhyun Ko, Alan Moreno, Clemens
 Schebiella, Benjamin Schief, Veronika Schneider, Konrad
 Schoch, Marcus Schwalm, Moritz Wussow

Herausgeber
 ID-Neuwerk / Design Education Research
 Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle
 Neuwerk 7, D-06108 Halle (Saale),
 Prof. Guido English,
 2016

ID-Neuwerk
Design Education Research

Burg Giebichenstein
Kunsthochschule Halle

