



BIOTOP*

(UN)SICHTBARES

22. 12. 2017 - 3. 2. 2018

VILLACH, AUSTRIA

See the invisible

Über die Ausstellung

Unter dem Titel "See the invisible - (UN)SICHTBARES" lässt sich das Bestreben der einzelnen Biotop-Mitglieder zusammenfassen, in ihrer Arbeit Inhalte sichtbar und begreifbar zu machen - egal ob es sich dabei um abstrakte Ideen oder Ergebnisse eines Experiments handelt. Mit der Gestaltung dieser Ausstellung wollen wir normalerweise unsichtbare Arbeitsprozesse ins Licht rücken. Die vier Bereiche der Ausstellung spiegeln die Herangehensweise eines Wissenschaftlers oder auch Designers an das Unbekannte wider. Möglichst viele Details zu begreifen, ganz genau hinzusehen ("Zoom in"); einen neuen Ansatz zu finden, ein Problem zu umgehen, neu zu denken ("Twist it"); das Spielen und Dabei-kreativ-werden ("Play"), und die Arbeit mit dem Kontext zu verbinden und in das große Ganze einzubinden ("Zoom Out").

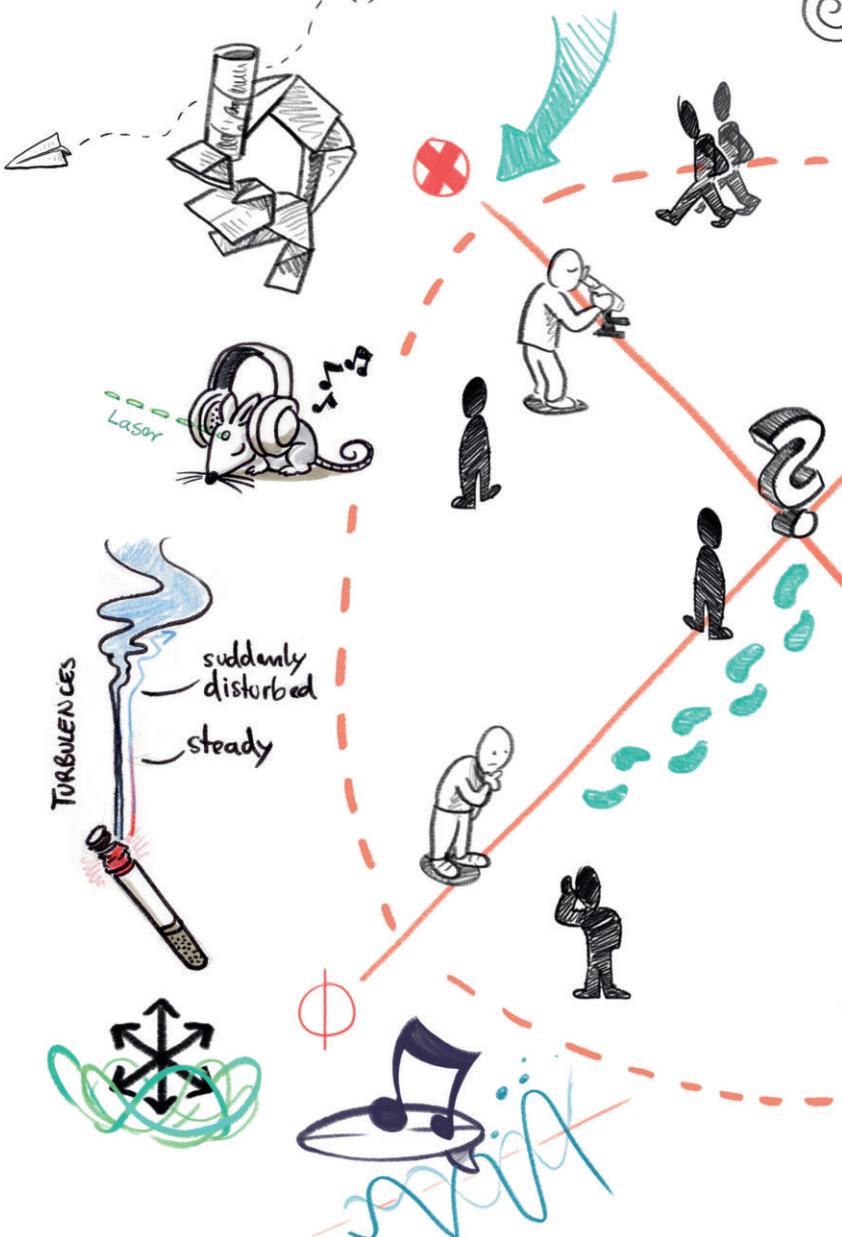
About the exhibition

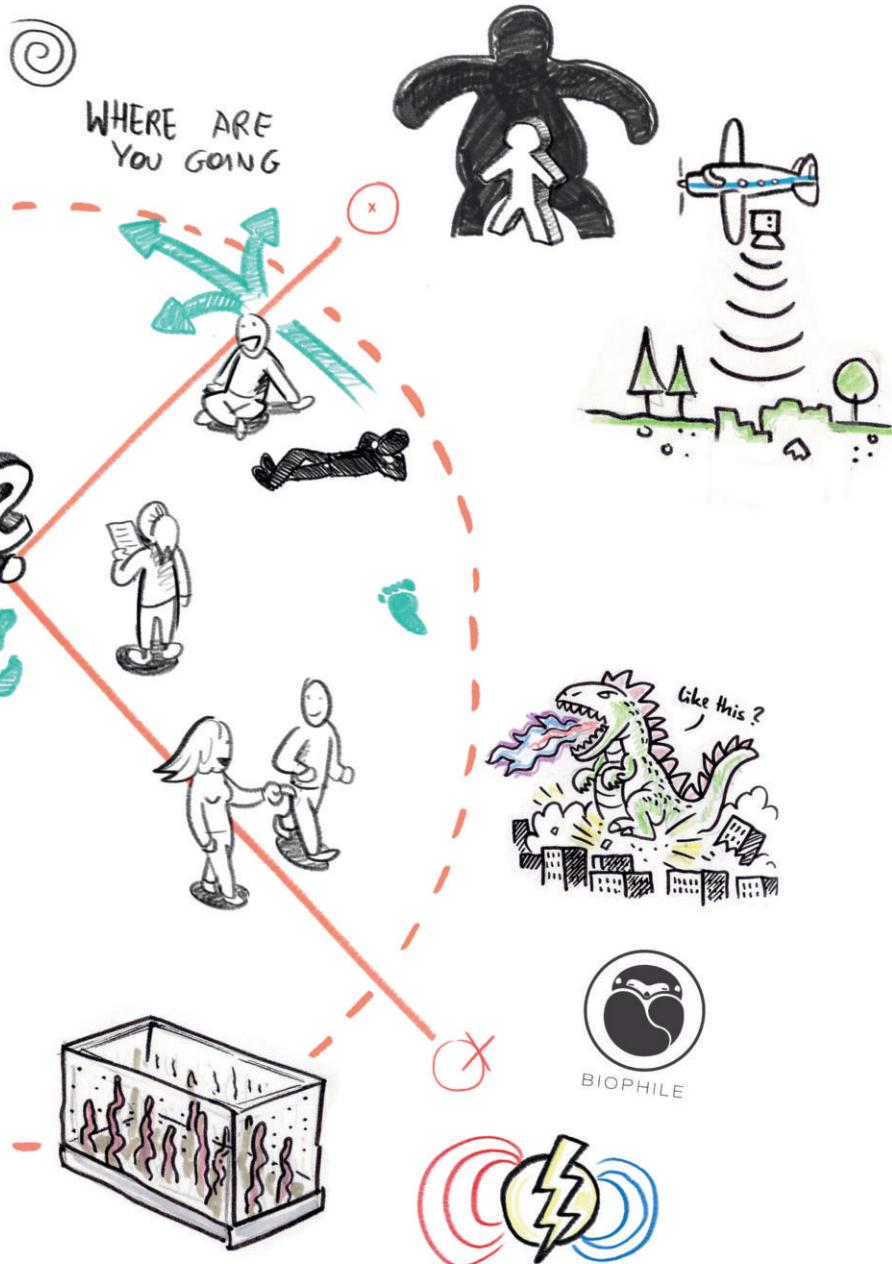
This exhibition brings together works by the members of the Biotop collective, who have diverse professional backgrounds and work as scientists, artists and designers. The set up of the exhibition is a reflection of how we - as artists and scientists - work. The exhibition is divided into four areas which reflect how we approach the unknown. When confronted with a new situation (a research question or design problem) we first "zoom in" and try to learn as much as possible about a given topic. Then we "twist it", we try to work around a problem, rephrase, or visualise something indirectly. An important aspect is "play", being creative, fooling around. Finally, we „zoom out“, and try to see the bigger picture and put our work into context.



AUSSTELLUNGSKARTE EXHIBITION MAP

WHERE DO YOU
COME FROM





credit > Wolfgang Schütz



ZOOM IN



Das Werkzeug des Neurowissenschaftlers
The neuroscientist's toolkit

Das Hirn ganz nah

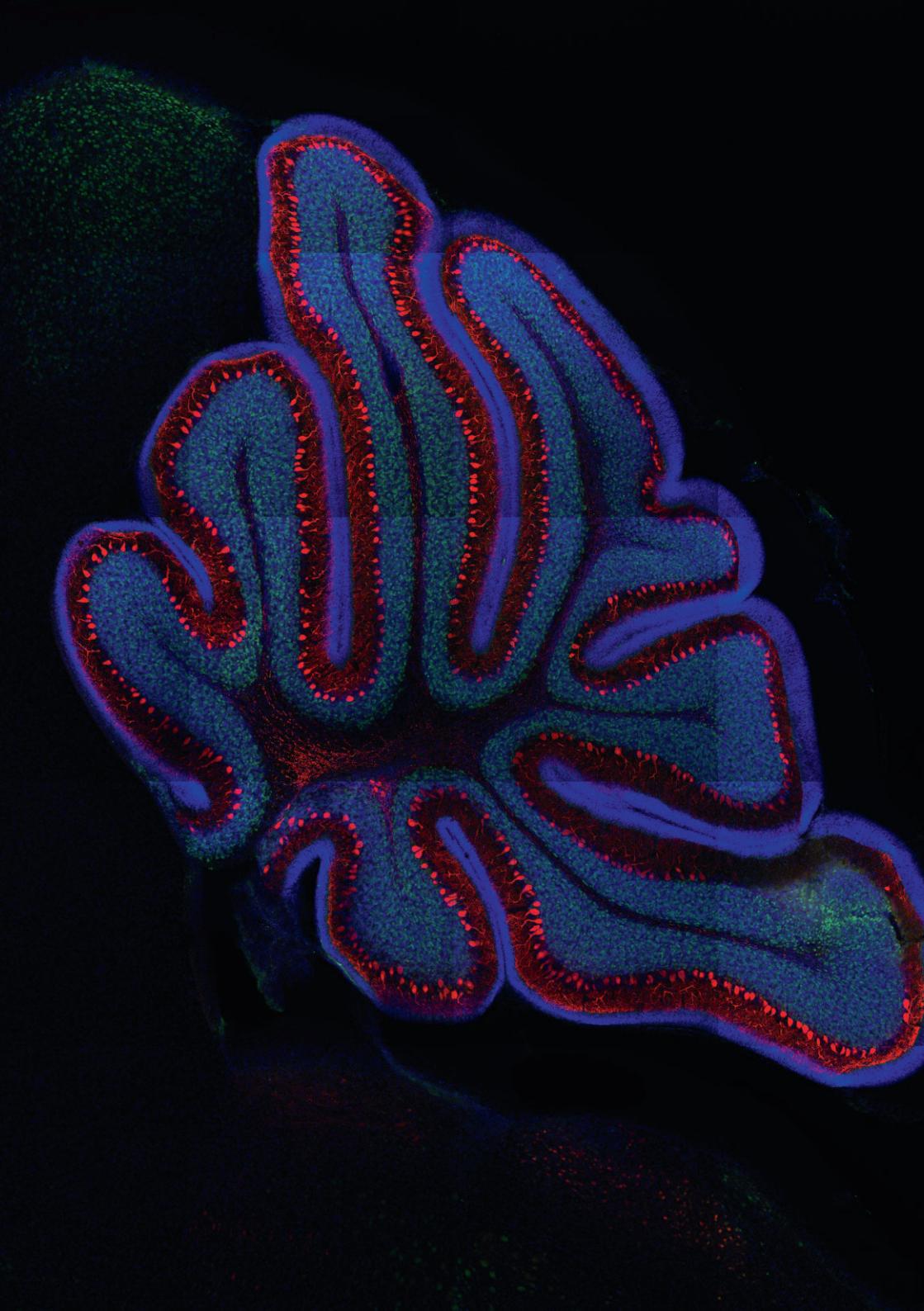
Wir bestehen aus Milliarden kleinen Einheiten: den Zellen. Sie haben unterschiedliche Formen und Funktionen. Allein das Gehirn besteht aus ca. 80 Milliarden Zellen, sie heißen Nervenzellen oder "Neuronen". Neurowissenschaftler wollen herausfinden wie das Gehirn funktioniert und verwenden dazu bestimmte Methoden um Zellen und ihre Funktionsweise sichtbar zu machen: Licht, Farbe (Fluoreszenz) und Vergrößerung sind für dieses Unterfangen wichtig. Um Neuronen sichtbar zu machen, wird das Hirngewebe zunächst mit fluoreszenten Farbstoffen gefärbt. Werden die eingefärbten Neuronen einer bestimmten Wellenlänge des Lichts ausgesetzt leuchten sie und können so, durch ein Mikroskop vergrößert, beobachtet werden.

Microscopy of the Brain

We are made of trillions of invisible tiles: the cells. They have different shapes and roles. Our brains alone contain around 80 billion cells called "neurons". They make sure we can interact with the world we live in. Neuroscientists, the scientists studying how the brain works, invented smart ways to visualise these cells and investigate their behaviour. Light, colours (or more accurately "fluorescence") and magnifying lenses are the most important ingredients in this endeavour. To make neurons visible, brain tissue is stained with fluorescent dyes. Then, neuroscientists shine lights of different wavelengths to see the coloured neurons, while magnifying them through the lens of a microscope.



credit > Mariangela Panniello
University of Oxford



Eine Straße im Dunkeln

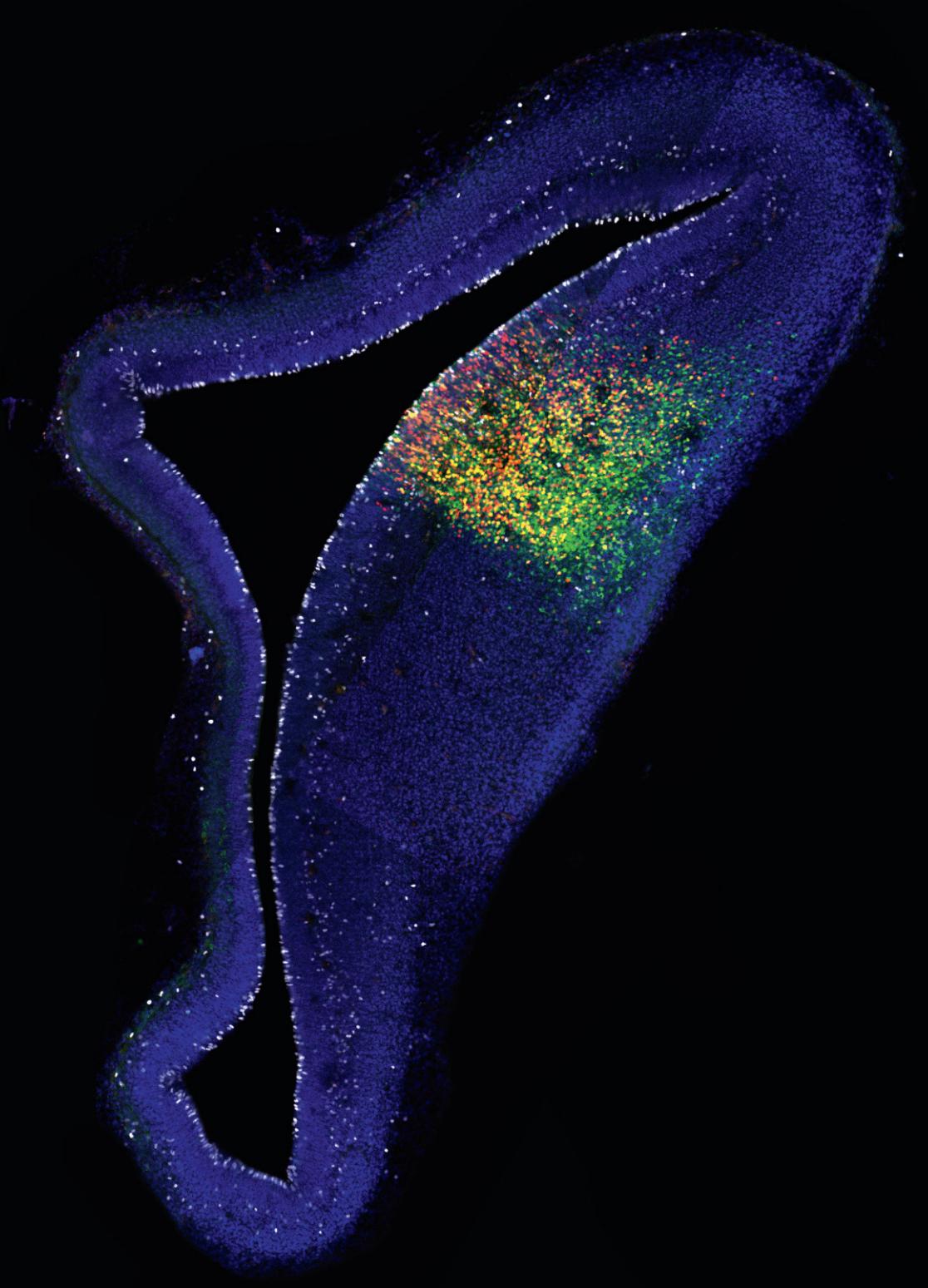
Dieses Bild zeigt einen Schnitt durch das Kleinhirn (Cerebellum) einer Maus. Diese Hirnregion hilft zum Beispiel bei der Koordination von Bewegungen und ist wichtig beim Erlernen von bestimmten Bewegungsabläufen. Hier wurden zwei unterschiedliche Typen von Neuronen im Kleinhirn mit unterschiedlichen fluoreszenten Farbstoffen sichtbar gemacht: Die Purkinje-Zellen, rot gefärbt, erscheinen groß und haben ein umfangreiches Netz an so genannten dendritischen Dornen (Zellfortsätze, die der Reizaufnahme dienen). Die Körnerzellen, blau eingefärbt, gehören zu den kleinsten Zellen in unserem Nervensystem.

A Road in the Dark

This image shows a section of the mouse cerebellum. This area of the brain is responsible for many important functions, like body coordination. It is also necessary for learning of movements that require practice and fine-tuning, like riding a bicycle. Here, the cerebellum has been stained with two different fluorescent dyes to reveal the 2 main types of neurons involved in movement control. The Purkinje cells, labeled in red, have big cell bodies and very elaborate dendritic arbors. The granule cells, stained in blue, are amongst the smallest neurons in the nervous system.

credit > Luiz Guidi, Isabel Martinez Garay, Zoltan Molnar

University of Oxford

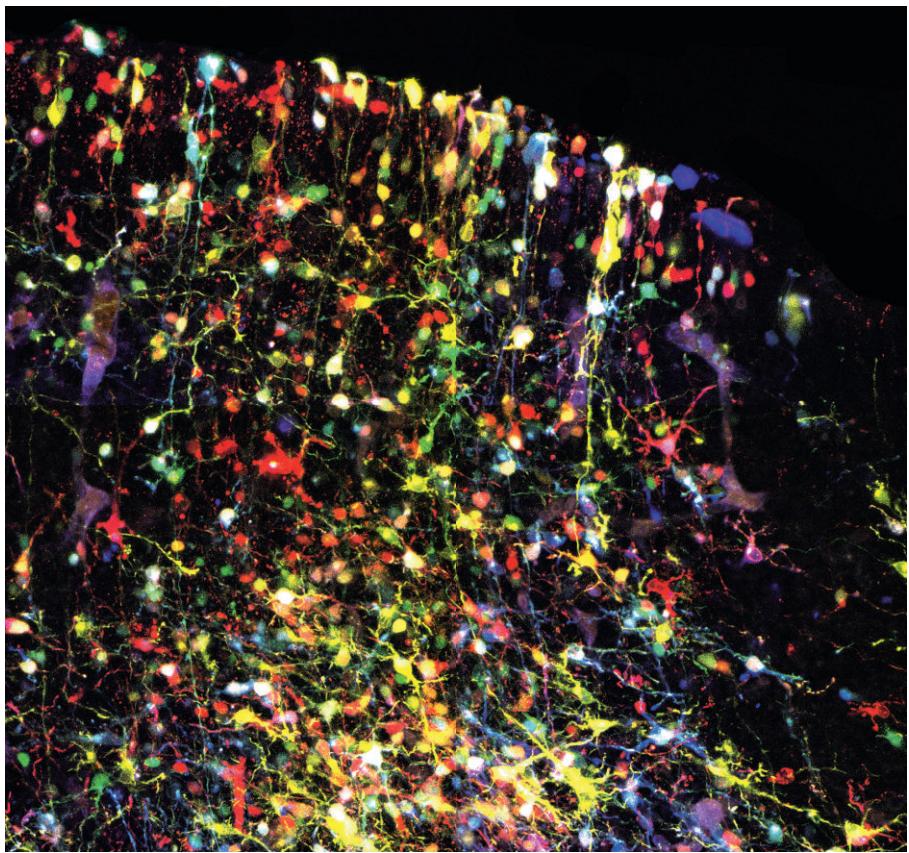


Die Geburt einer Nervenzelle I

Während der Embryonalentwicklung sieht das Gehirn aus wie eine Röhre. Dieses Bild zeigt einen Schnitt durch das sich entwickelnde Gehirn eines Kükens. Die weißen Punkte an der Innenseite der Röhre sind die neugeborenen Neuronen. Später wandern diese Zellen an die äußere Oberfläche des Gehirns. Neuronen in verschiedenen Entwicklungsstadien wurden hier in unterschiedlichen Farben eingefärbt, um den Weg jeder einzelnen Zelle bis an ihre endgültige Position im Gehirn verfolgen zu können.

The birth of neurons I

The nervous system looks like a tube before we are born. This image shows a section through the developing brain of a chick, viewed from above. The white dots on the inner side of the tube are newly born neurons. They later move towards the external surface of the brain. Neurons at different developmental stages were stained with fluorescent dyes of different colours to follow each cell's journey to its final location in the brain.



credit > Fernando Garcia Moreno, Zoltan Molnar

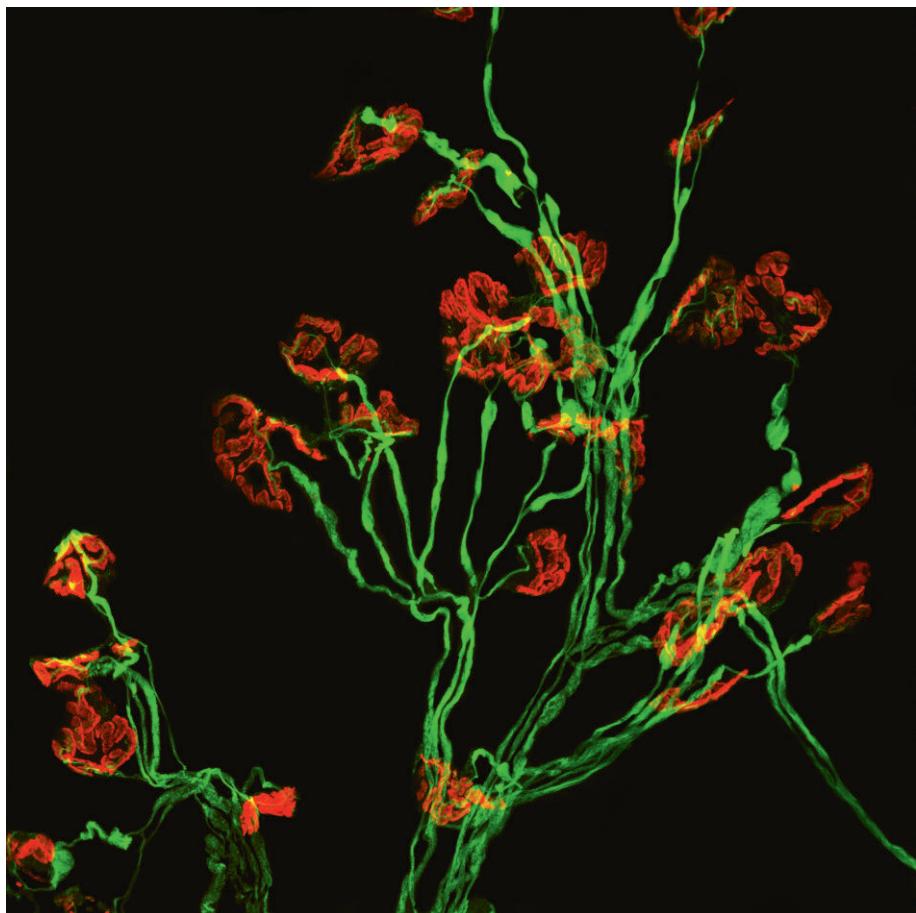
University of Oxford

Die Geburt einer Nervenzelle II

Stammzellen wurden hier mit einer Kombination von fünf verschiedenen fluoreszenten Farbstoffen gefärbt. Wenn sich die Stammzellen teilen geben sie diese Farbkombination an ihre Tochterzellen weiter. Neugeborene Neuronen, die sich dann auf Wanderschaft durch das Gehirn begeben, können so immer noch mit der Stammzelle, aus der sie entstanden sind, in Verbindung gebracht werden.

The birth of neurons II

Stem cells were labelled with a combination of fluorescent dyes of five different colours. When the stem cells divide and give rise to newborn neurons, these daughter cells will have the same colourful hue of the fluorescent dyes as the stem cell they originated from. After the neurons have migrated to their final destination in the brain it is still possible to deduce which stem cell they originated from based on their colour.



credit > Matthew Williamson

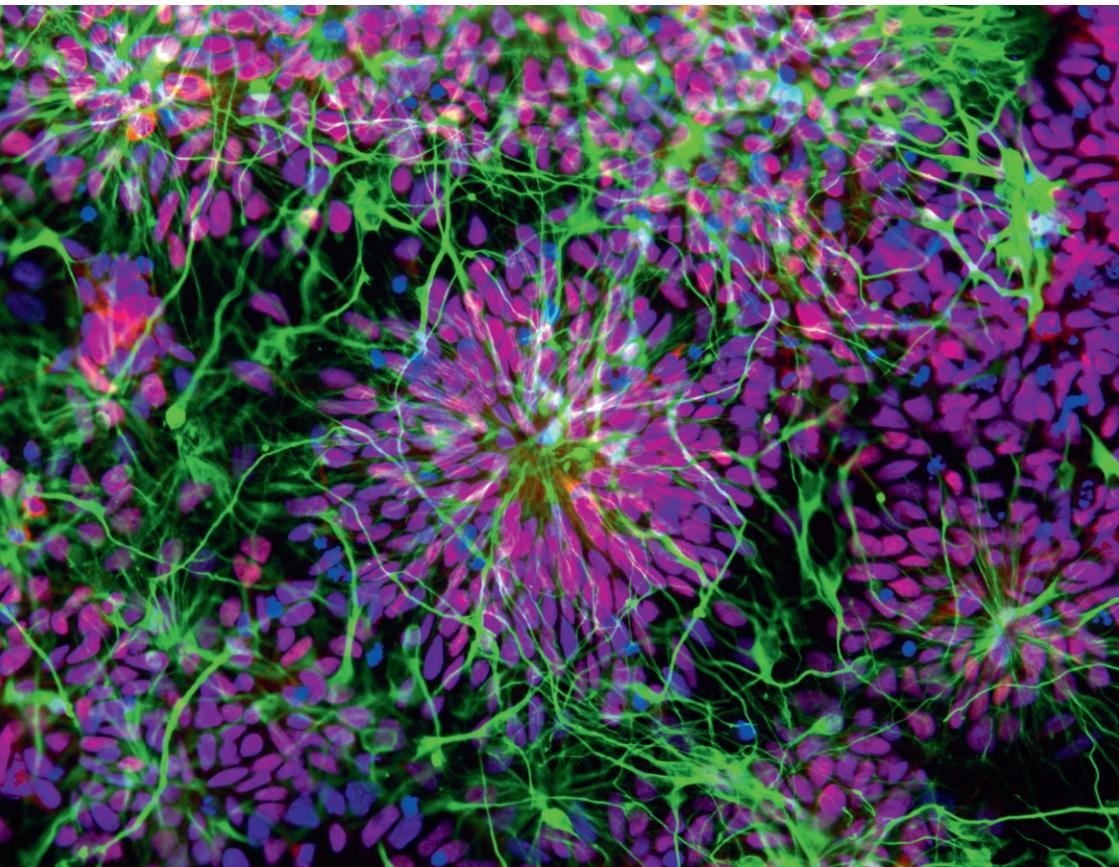
University of Oxford

Blüten im Gehirn

Dieses Bild zeigt eine Region - sie wird "neuromuskuläre Synapse" genannt - in der Nervenzellen (in grün) Muskelzellen (in rot) kontaktieren und ihnen Anweisungen geben. Bei Erkrankungen wie ALS (Amyotrophe Lateralsklerose) funktioniert diese Kommunikation nicht.

Flowers in the brain

This image shows where nerve cells contact muscular cells and instruct them to contract or rest. This exchange of messages happens at a structure called the neuromuscular junction. In this image, nervous tissue is stained in green and the muscle fibers are red. The neuromuscular junction is faulty in numerous nervous system disorders, such as the amyotrophic lateral sclerosis and spinal muscular atrophy.



credit > Sarah Newey
University of Oxford

Feuerwerk

Neurowissenschaftler arbeiten eifrig an neuen Modellen, um die Entwicklung des menschlichen Gehirns besser erforschen zu können. Aus reprogrammierten menschlichen Stammzellen, die hier in kreisförmigen "Rosetten" wachsen (in rosa), können Neuronen (in grün) gemacht werden. Ihre Entwicklung in der Petrischale ähnelt bis zu einem gewissen Grad ihrer natürlichen Entwicklung im Gehirn..

Fireworks

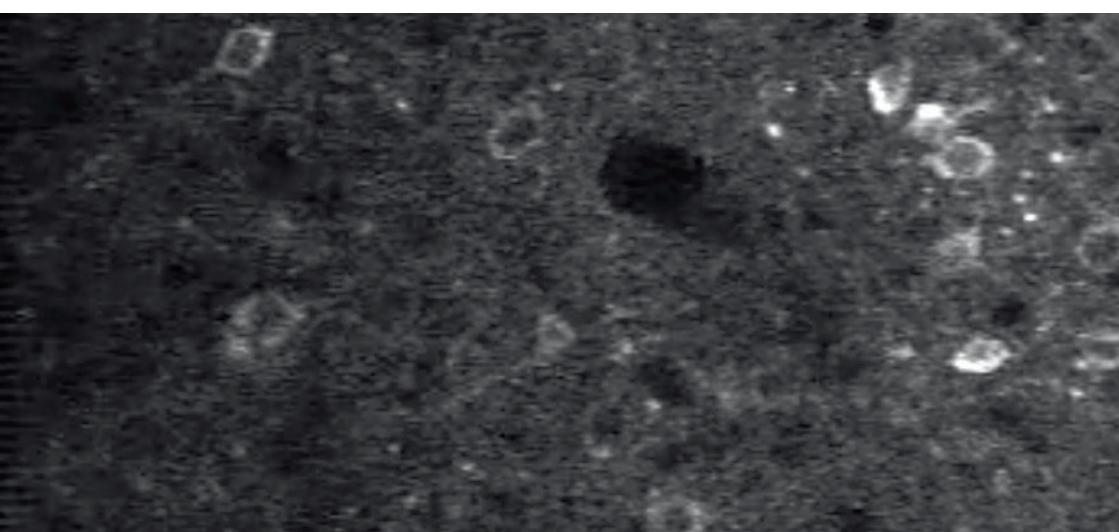
Generating a model of human brain development has been a long-held dream for neuroscientists around the world. Using reprogrammed human stem cells, this dream has finally been realised. Neurons in an artificial environment (green) are born from stem cells (pink) that organise into specialised structures called „rosettes“, mimicking the events occurring during the development of the brain

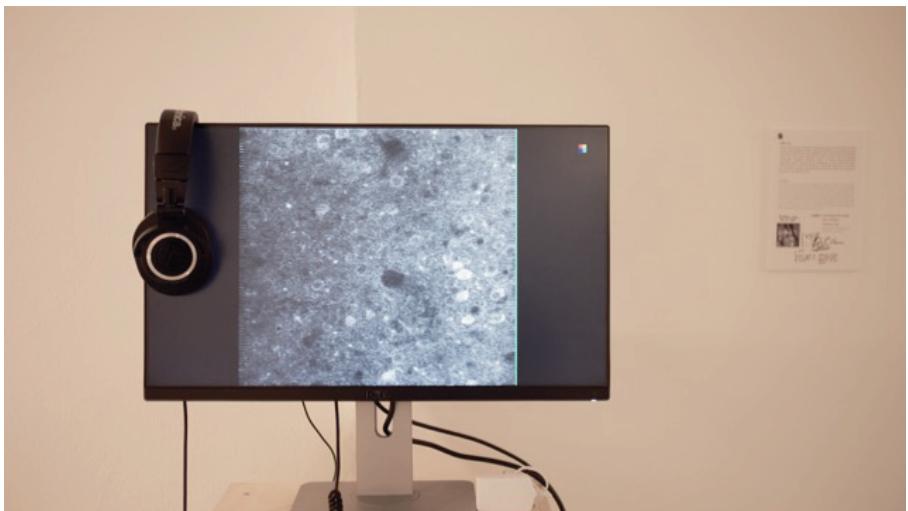
Hör zu

Neuronen können auch im lebenden Tier beobachtet werden, wie sie in Echtzeit auf Reize aus der Umwelt reagieren. Dieses Video zeigt Neuronen im auditorischen Kortex einer Maus. Der auditorische Kortex ist die Region im Gehirn, in der Höreindrücke verarbeitet werden. Das Video wurde aufgenommen während der Maus bestimmte Geräusche verschiedener Lautstärken vorgespielt wurden. Unterschiedliche Gruppen von Neuronen wirken bei der Verarbeitung von verschiedenen Reizen zusammenwirken, um den Sinneseindruck zu verarbeiten.

Listen

Neurons can not only be seen in brain sections, but also in the brains of living animals. In this way, scientists can study not only the shape and location of brain cells, but can see them in action, while they are responding to stimuli from the outside world. In this video, you see dozens of white circles. They are neurons in the auditory cortex of a mouse, the area of the brain processing all types of sound. The video was recorded while the mouse was listening to noise bursts of different volumes through miniature headphones. This shows that neurons in the brain work together to process a stimulus.

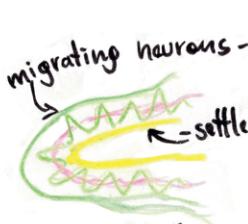




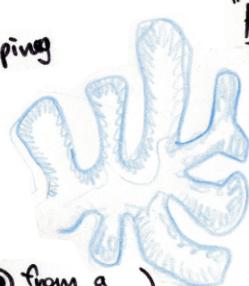
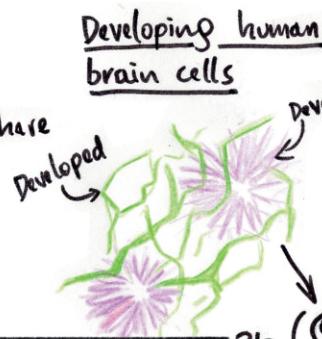
credit > Mariangela Panniello, Kerry Walker, Andrew King
University of Oxford

Microscopic images! of developing parts of the brain:

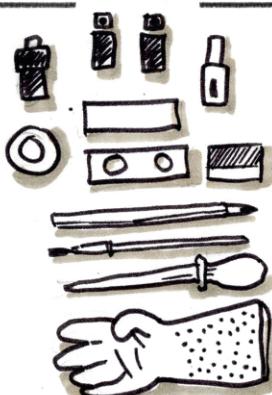
by MARIANGELA PANNIELLO



The early brain



How are the pictures done?!



"Window" inside the mousehead



Neurons light up as a reaction to the sound.

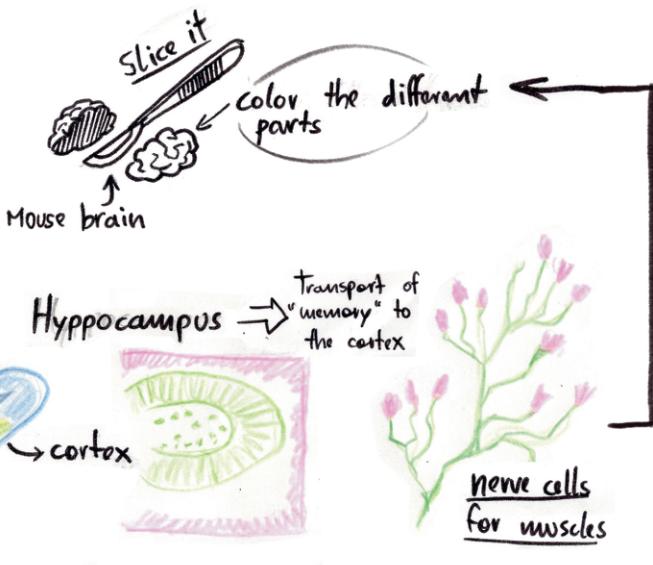
Different of sound different react!

Instruments



(Tutorial-videos for how to perform the

NNIELLO



real headphones



want intensity
sound makes
want neurons
act!

(sum the experiments exists.)

} WHY:
explore how the
brain of a mouse
processes sounds.

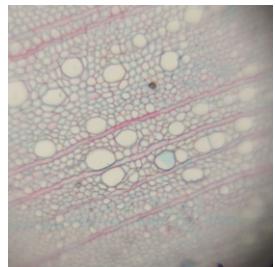
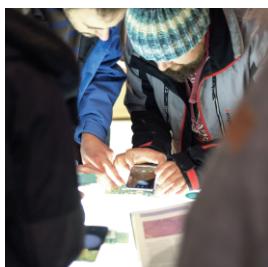
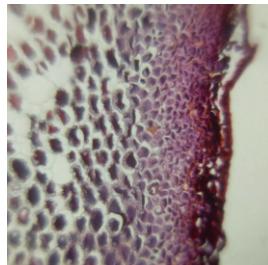
- interesting that it is not
"data-visualization" but physical
- images!
Biology-stuff is exciting

Sehen Sie selbst!

Dieser Teil der Ausstellung lässt die Besucher die kleinsten Dinge einmal genauer unter die Lupe nehmen. Eine Vielzahl von Proben können unter dem Mikroskop begutachtet werden. Benutzt werden dazu Foldscopes, ausgeklügelte kleine faltbare Mikroskope, die 140-fache Vergrößerung zulassen. In Verbindung mit einem Smartphone lassen sich auch ganz einfach Bilder und Videos aufnehmen, so können die gesammelten Eindrücke auch gleich mit nachhause genommen werden.

See for yourself!

This section of the exhibition lets visitors explore things that are too small to see with the naked eye. A variety of specimen (plants, insects, animal tissues) are made available to take a closer look at under the microscope. For this we make use of Foldscopes, ingenious little paper microscopes that allow roughly 140x magnification. These can easily be connected to a smartphone camera to record images and videos.





credit > Anna Köferle

Anna Wächter-Mittersteiner

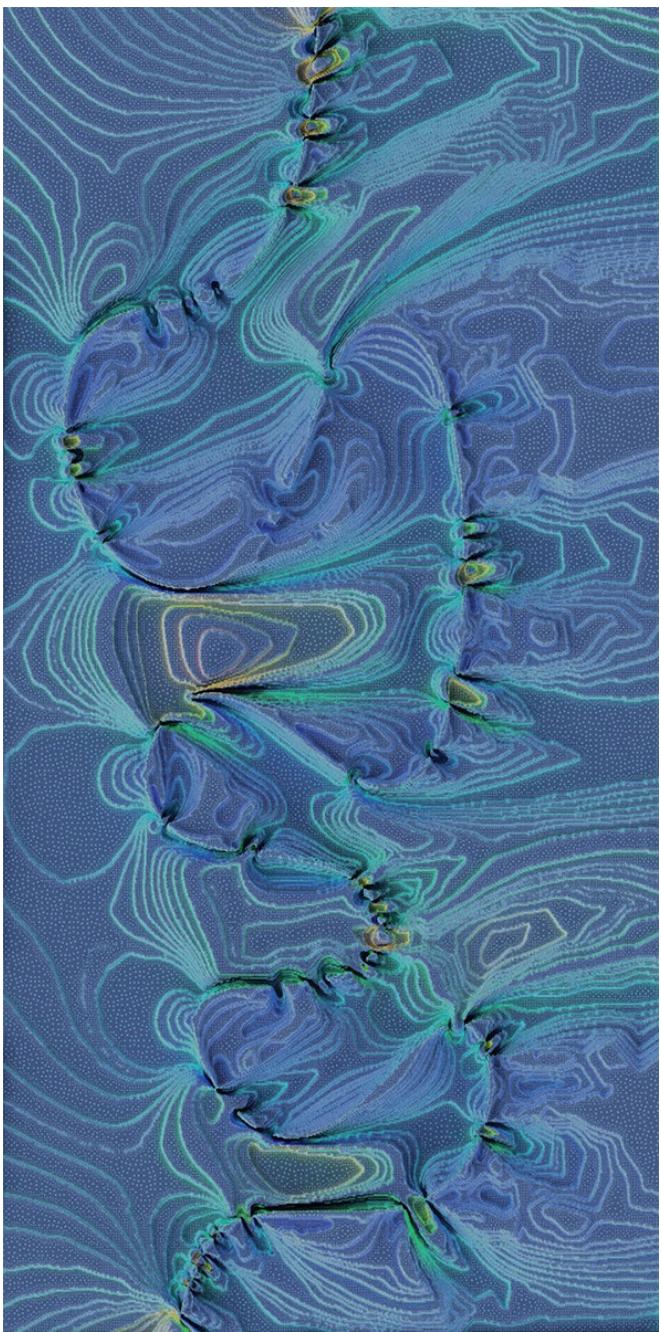
Ursula Smole

Lukas Hutter

Michael Tatschl



TWIST IT



credit > Andreas Körner, Barry Wark, Maria Knutsson-Hall (Biophile)

Die Besetzung des Zwischenraums/ Wandernde Funktionen

Die ausgestellten Stücke sind Teile der laufenden Forschungsarbeit von Andreas Körner und Biophile. Die Arbeiten befassen sich mit den Möglichkeiten einer „offenen Architektur ohne Türen“, in deren Fall Natur und Architektur verschmelzen und die dialektische Teilung von Innen und Außen seziert wird. Weiters befassen wir uns mit der Rolle von Pflanzen, intelligenten Materialien, passiven Methoden der Bauphysik und der Anwendung von thermochromen Elementen um unsichtbare Parameter unserer Umwelt für die Bewohner sichtbar zu machen.

Threshold occupation/ Migratory functions

The framework for the exhibited pieces is an ongoing research by Andreas Körner and Biophile. The research and formal explorations investigate the possibilities of an “open architecture without doors”, where architecture and nature become one and the dialectics of inside and outside are dissected. We further look at the role of plants, material embedded intelligence, passive environmental strategies and thermochrome elements to communicate invisible environmental parameters to the building's inhabitants.

acknowledgements >

Hareth Pochee (Max Fordham LLP)
Joel Chappell & Marcelo Gunther (Oxford School of
Architecture)
Matthew Pratt, Christina Grytten, Florian Offner

Oxford Brookes University
Max Fordham LLP



credit > Andreas Körner, Barry Wark, Maria Knutsson-Hall (Biophile)

Thermochrome Tafel: Architektur zum Anfassen

Das thermochrome Paneel ist entweder als 1:1 Wandoberfläche oder als maßstäbliche architektonische Landschaft zu verstehen. Die Geometrie leitet sich von Simulationen numerischer Strömungsmechanik ab. Die digitale Ausgabe wird hier abstrahiert, transformiert und nimmt die Gestalt einer terrassenartigen Landschaft an. Dieses digitale Modell wurde anschließend mit einer cnc Fräse aus Hartschaum geschnitten. Die thermischen Konditionen werden durch ein dynamisches Farbenspiel visualisiert. Nutzer sollen dazu animiert werden mit der Architektur in Kontakt zu treten und Raum zu erleben. Die Tafel spiegelt bestimme Aspekte des momentanen Raumklimas wider indem sich die Farbe ab 27 °C von schwarz zu weiß verändert. Dieser Effekt wird verstärkt, wenn Nutzer mit der Tafel in Kontakt treten. So werden unsichtbare Parameter unserer Umwelt sichtbar und begreifbar gemacht.

Thermochrome panel: haptic architecture

The thermochromic panel can be seen both as a 1:1 wall surface or a scale model of an architectural landscape. The geometry derives from computational fluid dynamics simulation. The digital output is abstracted and transformed into a terraced geometry. The digital model is then cut out of dense foam with a cnc router. The thermal conditions are visualised by shifting colour schemes.

Viewers are encouraged to engage with architecture, exploring different scales and having a tangible experience with space and environment. The panel reflects one aspect of the current indoor climate by changing its colour from black to white when temperatures reach 27°C or more. When touched by humans the effect is accelerated. This effect helps to communicate thermal conditions that are usually invisible.

Flüssigkeiten in Bewegung und Luft/Hitzemessungen

Wir sind umgeben von einer unsichtbaren Flüssigkeit die unser Leben ermöglicht, und trotzdem sind wir fern davon, zu verstehen wie sich Luft rund um unseren Körper bewegt. Wie sich Luft und andere Flüssigkeiten in Bewegung verhalten zu beschreiben ist das Ziel der Strömungslehre.

Ihre Anwendungsgebiete sind vielfältig, zum Beispiel: Die Sicherstellung, dass Brücken den Kräften des Windes standhalten, das Fliegen von Flugzeugen, eine effizientere Energieerzeugung, bessere Kühlung Ihres Computers, die Raumfahrt...

Dieser Teil der Ausstellung zeigt verschiedene Wege, wie Ingenieure versuchen, das Verhalten von Flüssigkeiten zu beobachten und besser zu verstehen.

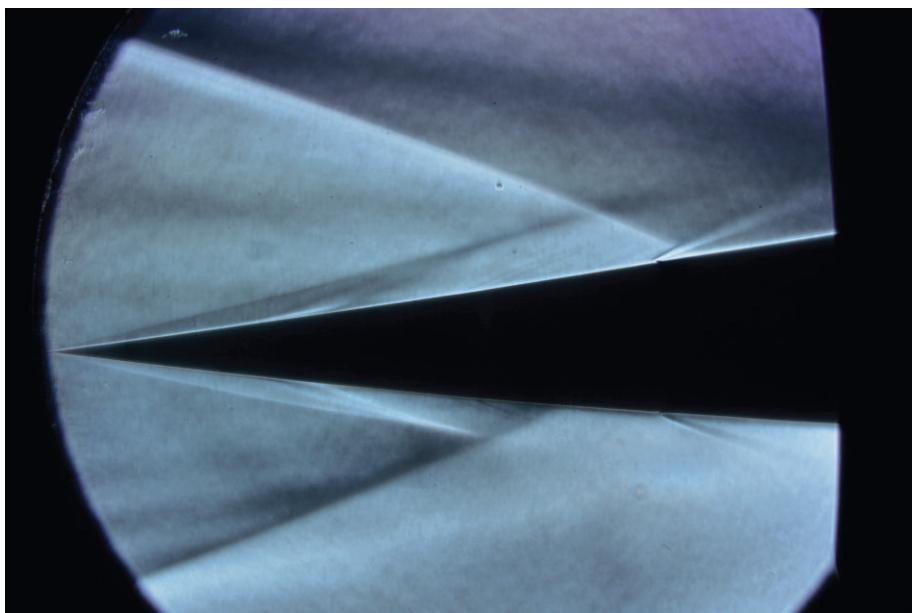
Liquids in motion and air/heat measurements

We live surrounded by an invisible fluid that is vital to us, but still we are far away from understanding completely the way air moves around bodies. Studying the behaviour of air and other fluids in motion, is what fluid-dynamics is all about. It plays a vital role in a lot of disciplines, for example: making sure that bridges resist the forces of winds, allowing airplanes to fly, producing electricity more efficiently, cooling your computer in a better way, sending things in space...

This section of the exhibition showcases some of the ways engineers use to observe and understand the behaviour of fluids.

credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Von Karman Institut for Fluid Dynamics



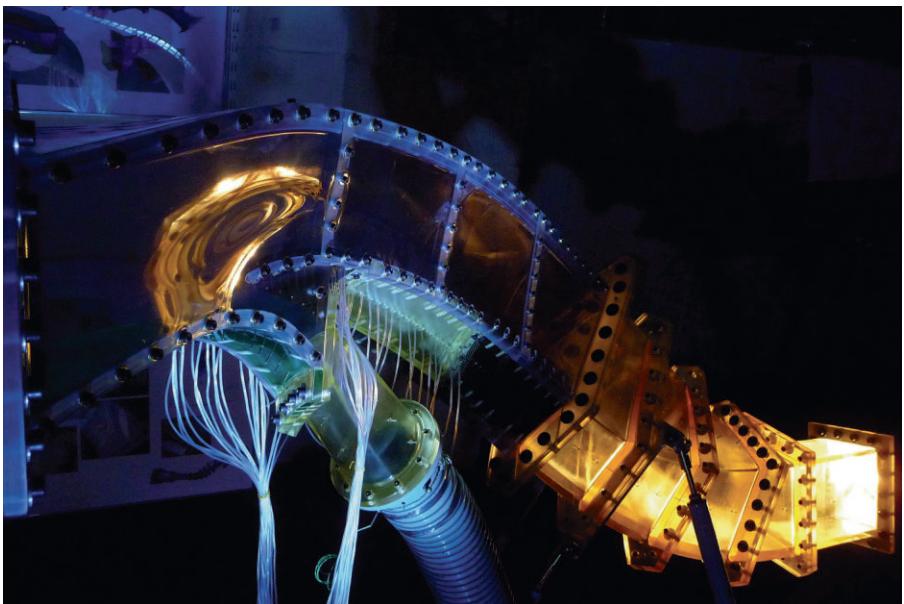
credit > Von Karman Institutue for Fluid Dynamics

Überschall

Wenn sich ein Fluid (= ein Gas oder eine Flüssigkeit) schneller bewegt als die Schallgeschwindigkeit (ca. 340 m/s), also mit Überschallgeschwindigkeit, verhält es sich anders als sonst: Anstatt Hindernisse langsam zu umschiffen, entstehen Unterschiede in Druck und Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit, die Schockwellen genannt werden. Das Muster an Schockwellen, das entsteht wenn sich ein kegelförmiger Körper mit fünffacher Schallgeschwindigkeit durch ein Fluid bewegt, wurde hier mittels Schlierenfotographie sichtbar gemacht. Jede Änderung in Helligkeit entspricht einer plötzlichen Änderung im Druck und der Fließgeschwindigkeit.

Supersonic

When a fluid travels faster than the speed of sound it is called supersonic. When this happens, the flow behaves differently than usual: instead of adapting to obstacles slowly and gently, it does so in very sudden and discontinuous ways. These sudden changes in pressure and direction of velocity are called shocks. Every supersonic flow that hits something moving faster than the speed of sound, be this a fighter jet or a space vehicle, generates many shocks. They interact with each other and understanding their behaviour is important in the design of supersonic vehicles. This image shows, using a particular experimental technique called Schlieren photography, the pattern of shocks around a cone shaped body moving more than 5 times faster than the speed of sound. Every sudden change in brightness in the picture corresponds to a sudden change in pressure and velocity of the flow.



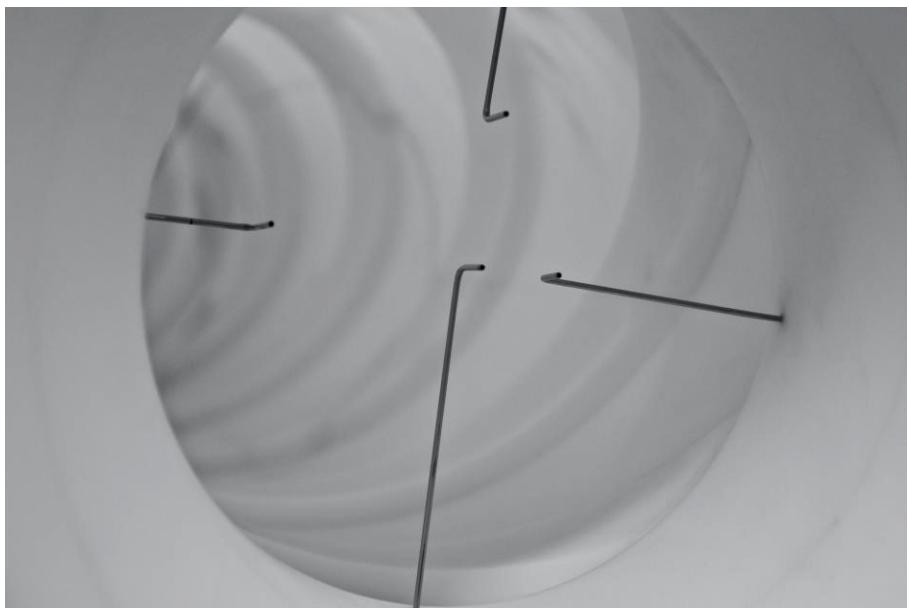
credit > Von Karman Institut for Fluid Dynamics

Im Inneren eines Triebwerks

Um Triebwerke verbessern zu können muss man die Luftströme in ihrem Inneren verstehen. Diese können in einem Windtunnel, wie hier abgebildet, simuliert werden.

Inside an airplane engine

Improving the engines of an airplane requires a deep understanding of the air flow through it. Scientists cannot do experiments on real engines as it is very difficult to take measurements inside them. What they do, instead, is to build wind tunnels reproducing the flow phenomena happening inside the engine, but in conditions that allow to take measurements. In this picture, you see a wind tunnel built to understand the air dynamics in a specific portion of the airplane engine: the one carrying air from the big fan that you see at the front of the engine, to its core.



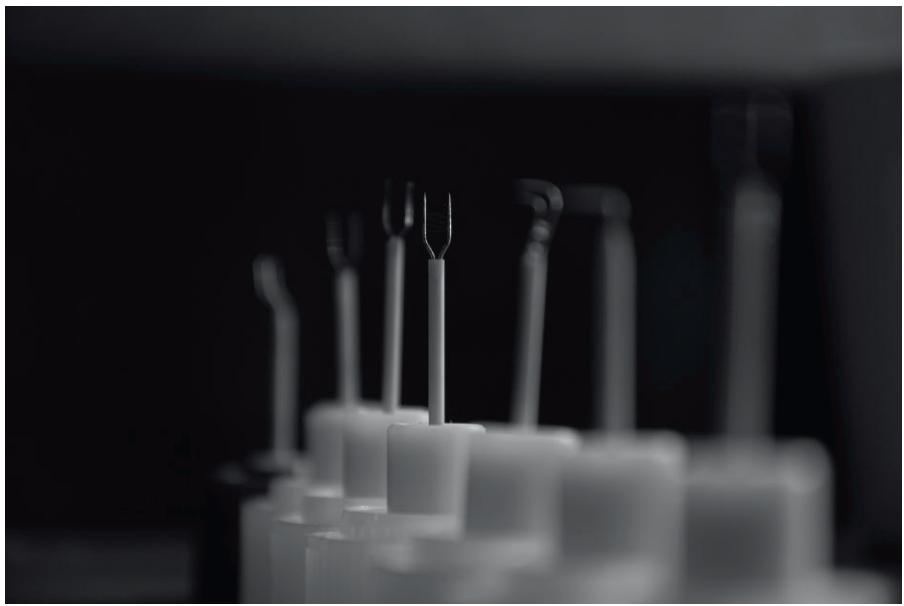
credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Geschwindigkeit

Wenn man in einem fahrenden Auto die Hand aus dem Fenster streckt übt der Wind eine Kraft auf die Hand aus, die für jedermann spürbar ist. Diese Kraft ist abhängig von der Geschwindigkeit, mit der sich das Auto durch die Luft bewegt bzw. mit der die Luft am Auto vorbeiströmt. Die vier L-förmigen Kanäle in diesem Bild verhalten sich wie diese Hand und messen die Fließgeschwindigkeit der Luft. Es handelt sich um kleine Röhrchen, in deren Innerem eine Membran sitzt. Die eindringende Luft drückt auf die Membran, die Verformung der Membran gibt Aufschluss über die Fließgeschwindigkeit der Luft. Solche Messgeräte werden auch an Flugzeugnasen angebracht und fungieren dort als Tachometer.

Velocity

If you sit in a running car and put your hand out of the window, the wind is going to exert a force on you: everyone has experienced that. The force you feel depends on the speed of the air. The four L-shaped tubes in this picture are measuring the flow velocity at their open end using this principle. They are essentially small pipes, directed exactly in the direction of the flow. The incoming air enters the small pipes and, thanks to its velocity, pushes on a membrane that is placed at the end of the pipe. By measuring how much this membrane moves it is possible to understand how fast air is going. You can see devices like these on the front of an airplane, next to the nose: they are the aircraft's speedometers.



credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Turbulenzen

Der Rauch einer brennenden Zigarette steigt zuerst senkrecht in die Höhe und löst sich dann in chaotischen Bewegungen auf. Diese kleinen Wirbelströme - Turbulenzen - geben immer noch Rätsel auf. Klar ist, dass durch sie kinetische Energie verloren geht. Sie entstehen durch schnelle Änderungen in der Fließgeschwindigkeit. Um sie sichtbar zu machen benötigt es kleine, sehr empfindliche Instrumente, so genannte Hitzdrahtanemometer. Solch eine thermische Strömungssonde ist hier abgebildet. Zwischen den beiden Zinken befinden sich sehr dünne Drähte, durch die Strom fließt und deren Widerstand temperaturabhängig ist. Wenn man den Messdraht an bestimmten Stellen mit Luft anbläst, wird dieser Teil abgekühlt, der Widerstand ändert sich an dieser Stelle. So nimmt dieser Sensor kleinste Unterschiede in der Fließgeschwindigkeit der Luft auf.

Turbulence

Think about the plume of smoke from a cigarette. At first, it is rising straight and steadily but after a while it breaks into a chaotic motion forming several small vertical structures: the flow has become turbulent. Turbulence has a strong effect on the amount of flow kinetic energy that gets dissipated during motion. Despite its importance, it is still one of the less understood phenomena in fluid dynamics. Turbulence manifests itself with rapid fluctuations of velocity. In order to detect these, scientists need very small and sensitive instruments: hot-wire anemometers. In the picture you can see, in focus, one of these. If you look carefully in between the two prongs you may be able to see very thin wires: these are the sensor of the anemometer. Current is passing through the wire, heating it up. If air is blown onto the instrument, the wire is cooled down. By measuring the wire's electrical resistance one can infer its temperature and, from that, the velocity of the flow around it.



credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Rechen

Beim Fließen geht auf Grund einer gewissen Zähflüssigkeit (Viskosität) immer kinetische Energie in Form von Wärme verloren. Dieses Messgerät misst Fließgeschwindigkeiten an verschiedenen Stellen in einem strömenden Medium. Damit lässt sich feststellen, wo am meisten Energie verloren geht. In diesem Bild sind acht solche Sensoren abgebildet.

Rake

This instrument is based on the same principle of the sensor in the picture "Velocity", but its measurements serve a slightly different purpose. One of the factors determining the velocity of a flow is the amount of kinetic energy it loses while moving. By measuring the flow velocity content at different locations on its journey one can reconstruct spatial maps of the evolution of the kinetic energy of the flow, which reveals the most critical areas where energy loss occurs. In this picture there are 8 sensors on the instrument in focus and more of them on the two instruments in the background and foreground.



credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Temperatur

Diese Abbildung zeigt den "Auspuff" einer Concorde (Rolls-Royce/Snecma Olympus 593). Die Concorde war ein Passagierflugzeug mit einem Getriebe ähnlich dem eines Kampfjets. Es war einerseits unglaublich stark, andererseits auch sehr ineffizient (und ohrenbetäubend laut). Verbrannt wurden bis zu 22.500 kg Treibstoff pro Stunde. Die aus der Turbine ausdringende Luft wurde in den Nachbrenner geschleust, wo nochmals Treibstoff eingespritzt und verbrannt wurde. Dies erhöhte die erreichbare Schubkraft.

Bei der Verbrennung des Treibstoffs kommt es zu einem plötzlichen Anstieg der Temperatur und auch zu Luftbeschleunigung. Die abgebildeten

Temperatursensoren sitzen zwischen Turbine und Nahbrenner und stellen sicher, dass Temperaturlimits nicht überschritten werden. Die Temperaturmessungen werden auch dazu verwendet um die Treibstoffeinspritzmengen für den Nachbrenner zu bestimmen. Im Vordergrund zu sehen sind acht

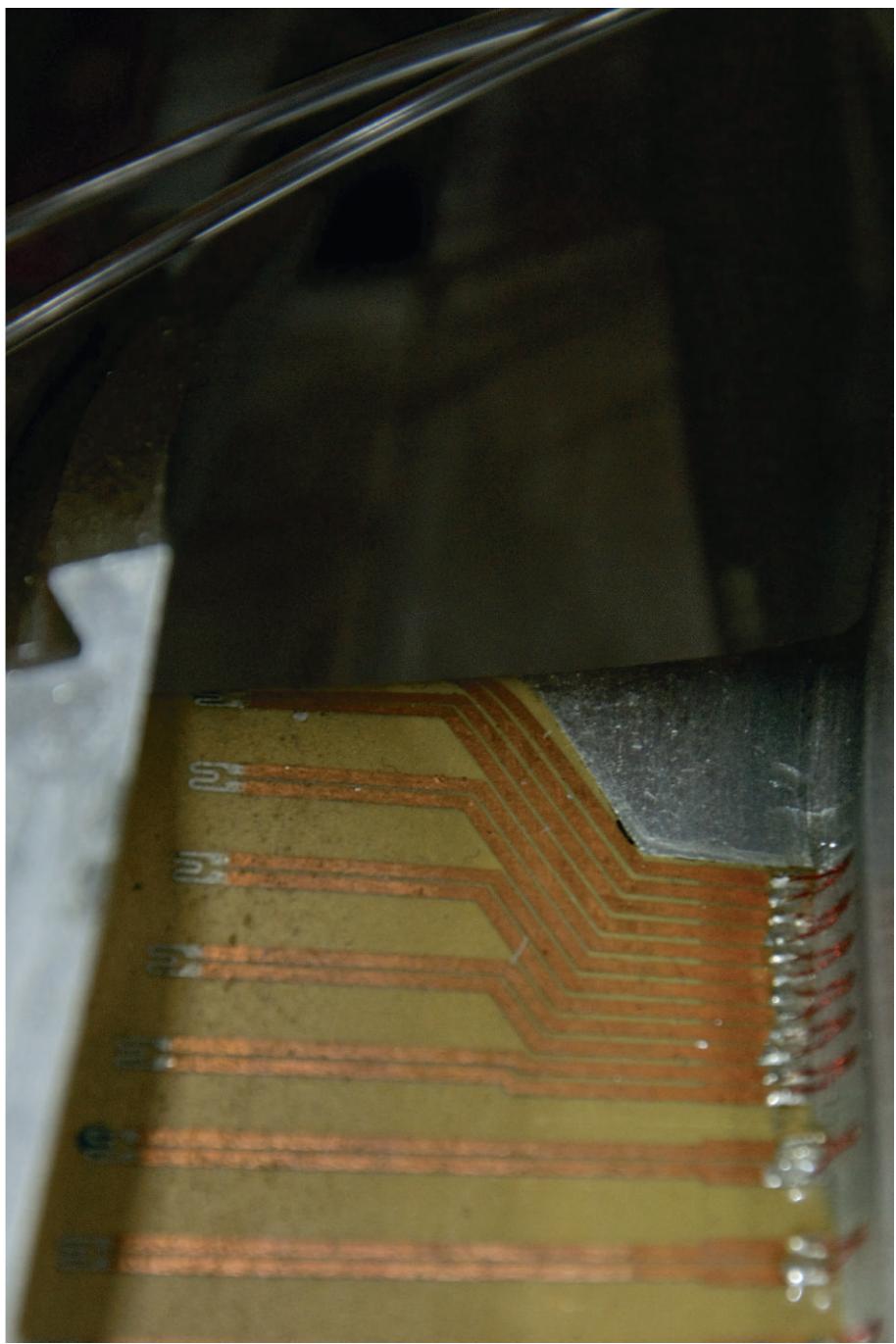
Temperature

This photograph shows the exhaust of the turbine of the Concorde's engine (Rolls-Royce/Snecma Olympus 593). In the foreground, there are eight radial sticks with small holes on their tips. They are temperature sensors. They work using a physical principle called Seebeck effect: if you connect two wires made of two different metals, a small current will flow through them if the junction is at a different temperature than the free ends of the wires. By measuring this current you can infer the air temperature.

The Concorde was a civil aircraft with engines similar to a fighter: it was very powerful, but at the same time very noisy and inefficient. It could burn, at full power, 22500 kg/hr of fuel. The air expelled by the turbine was fed into an afterburner where fuel was ignited, causing a sudden increase in temperature and air speed, and a considerable increase of the engine's thrust. The temperature sensors shown are after the turbine and right before the after-burner. They not only checked that air temperature was within the limits,

Temperatursensoren. Sie funktionieren nach dem Seebeck-Effekt: Wenn ein Leiterkreis aus zwei verschiedenen Metallen besteht und die Kontakte der beiden Metalldrähte verschiedene Temperaturen aufweisen, so entsteht eine elektrische Spannung. Die gemessene Spannung lässt also auf die Lufttemperatur schließen.

but also dosed the amount of fuel in the after-burner.



Wärmestrom

Flugzeugtriebwerke sind sehr hohen Temperaturen ausgesetzt. Je stärker und effizienter der Antrieb, desto extremer die Bedingungen im Inneren. An den heißesten Stellen im Inneren eines modernen Flugzeugtriebwerks können Lufttemperaturen bis zu 1500 °C gemessen werden. Ohne Kühlung würden unter diesen Bedingungen die Bestandteile des Antriebs schmelzen.

In der Entwicklung benutzen Ingenieure so genannte Dünnschicht-Temperatursensoren, die hier abgebildet sind. Jedes Paar an Kupferrohren bildet einen Sensor und diese werden für den Hitzetest an einem bestimmten Teil des Triebwerks angebracht. Über Kupferdrähte wird Strom an ein Platin-Widerstandsthermometer weitergeleitet. Der elektrische Widerstand dieses Metalls ist proportional zu seiner Temperatur, durch Messung des Widerstands kann hier also indirekt die Temperatur gemessen werden, der die Motorbestandteile ausgesetzt sind.

credit > Roberto Maffulli (University of Oxford)

Heat flux

Airplane engines are exposed to very high temperatures. The more efficient and powerful the engine, the harsher the conditions inside it. The hottest parts of modern airplane engines are surrounded by air hotter than 1500 °C and they could literally melt if not properly cooled. Understanding the heat loads caused by air on an airplane engine's hot components is key to cool them down successfully. Engineers in research laboratories use sensors called "thin-films" for this purpose. In the picture, each couple of copper wires you see is part of a single sensor and is attached to a scaled model of the engine's component to be tested. The copper wires bring current to a platinum resistance: the small M-shaped elements on the left side, at the end of the wires. The resistance of the platinum sensor depends on its temperature. By measuring it, one can infer how much heat the sensors, and therefore the engine, is receiving.



Zitternde Hände

Zu verstehen wie sich Fluide verhalten, wenn sie geschüttelt werden, ist wichtig um vorhersagen zu können wie sich Schütteln auf das Verhalten des Treibstoffs in großen Lastwagen, Booten oder Raketen auswirkt. Auch wollen Ingenieure berechnen können wie sich zum Beispiel ein Erdbeben einer gewissen Stärke auf das Kühlungssystem eines Kernkraftwerks auswirken würde. Diese Aufnahme zeigt die Grenze zwischen flüssigen und gasförmigen Phasen in einem geschlossenen Behältnis nach dem Schütteln. Das Experiment wurde in annähernder Schwerelosigkeit (= unter Mikrogravitation) durchgeführt.

Shaky hands

Have you ever spilled coffee while walking? Understanding how fluid moves while it is shaken is important not only to get your daily caffeine dose right, but also in many other applications. Any vehicle that carries liquid shakes it while moving and this affects its stability. Big trucks, boats and space launchers are just some examples. Understanding the behaviour of a shaken fluid is also important to characterize the effects of earthquakes on cooling systems in nuclear reactors. This sequence shows different snapshots of the liquid-gas interface in a shaken, closed reservoir in microgravity conditions. The experiments have been performed on a special airplane that allows to achieve, for a very short time while flying, conditions of zero gravity like those experienced in space.

TURBINE - TURBULENCES VISUALIZED

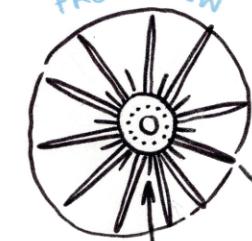
by ROBERTO MAFF

Jet engine (= Afterburner)

- ↳ Basically like a rocket.
- ↳ Not efficient at all.
- ↳ (What the conchord used)

PICTURES OF TURBINES :)

FRONT-VIEW high pressure turbine



measuring tubes to measure impact on a membrane

Instrument to measure temperature on the surface.



Basically like small antennae outside a plane.

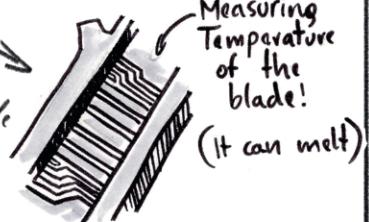


SURFACE OF A BLADE!

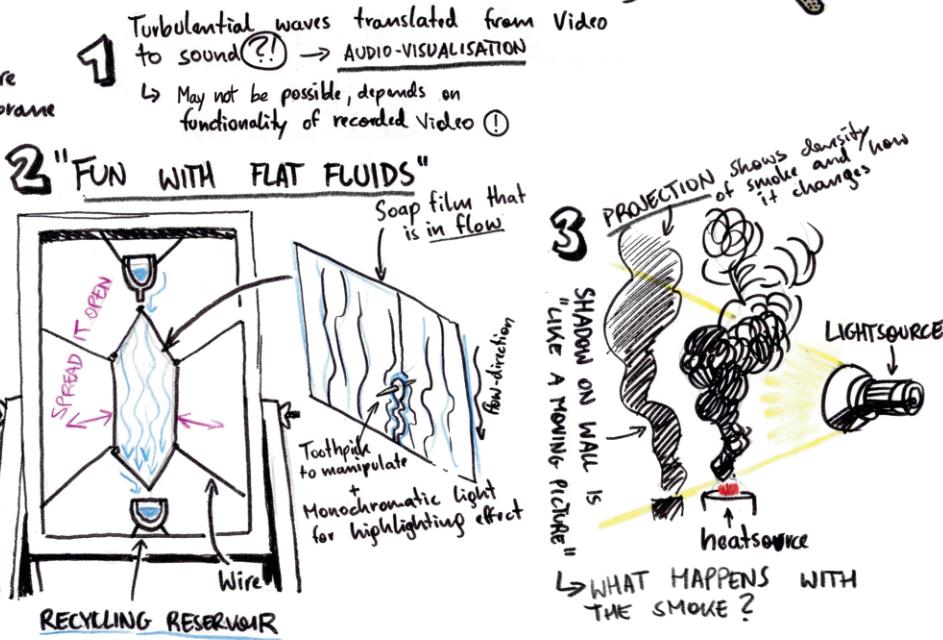
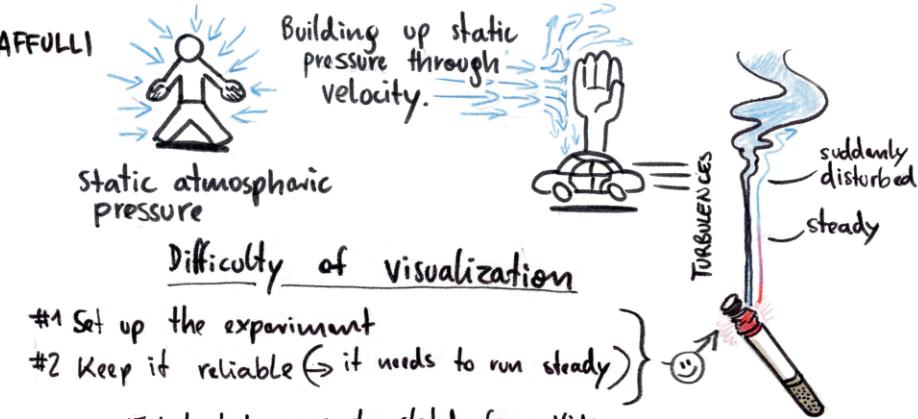
Inside the blade



Measuring the flow

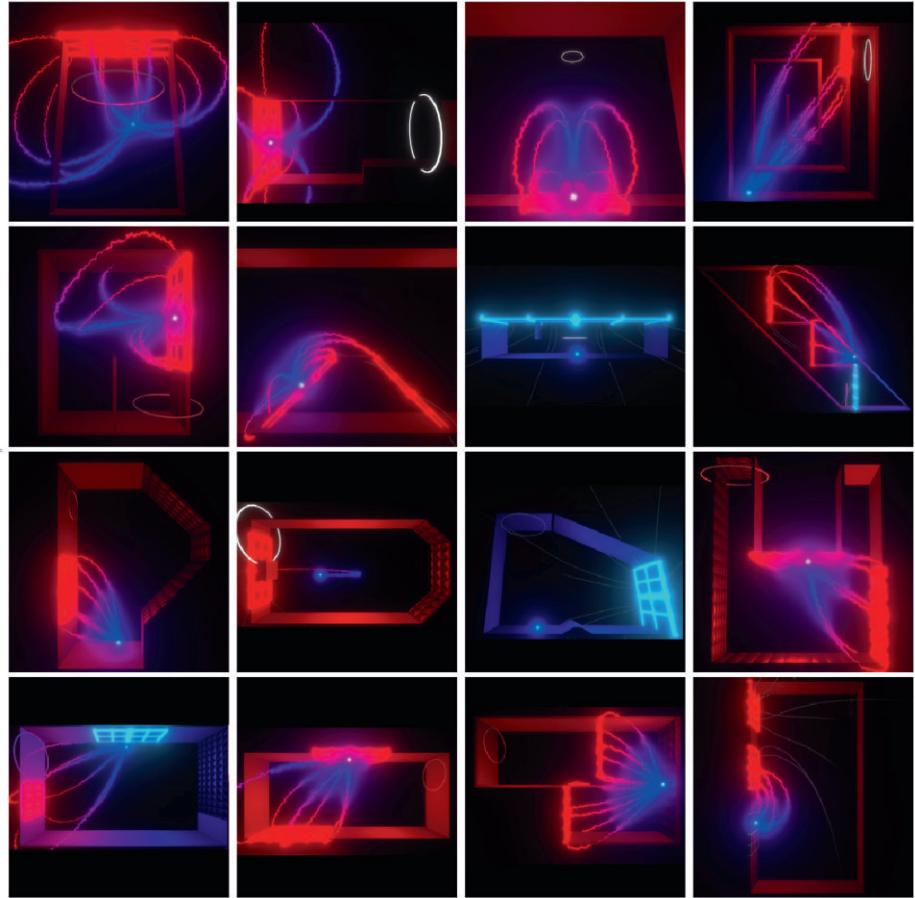


Measuring Temperature of the blade!
(It can melt)





PLAY



credit > Alexander Erlich

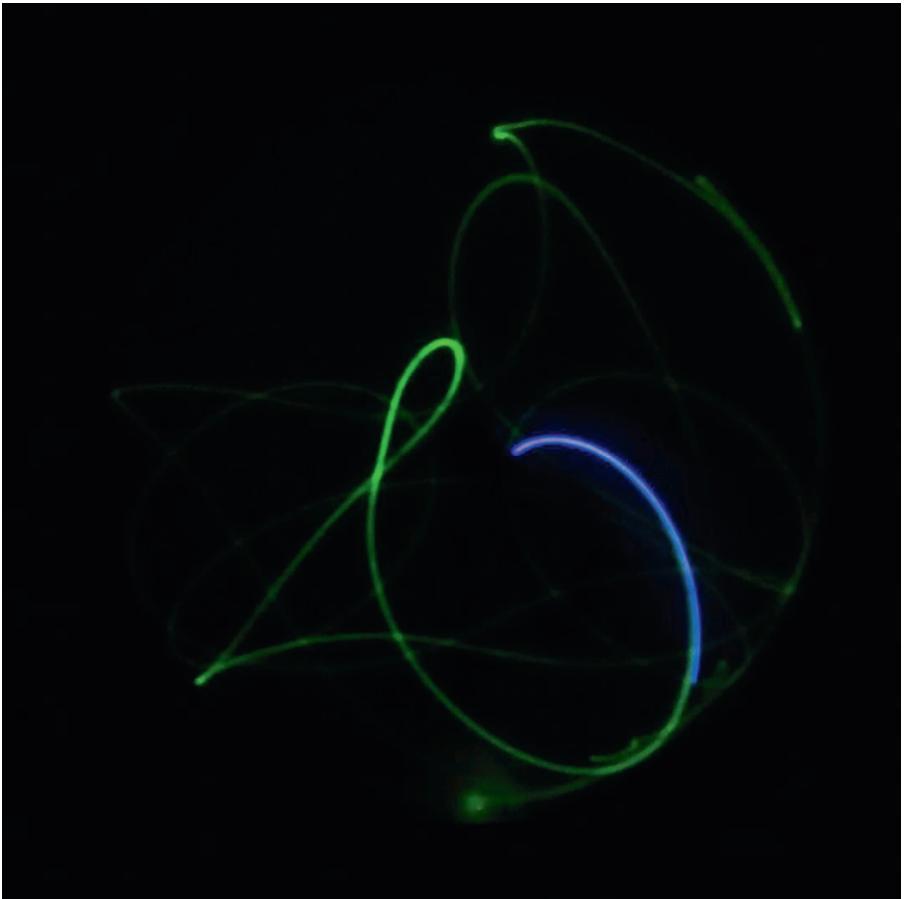
<http://airlich.de/supercoil/>

SUPERCOIL

SUPERCOIL lässt den Spieler Rätsel lösen, indem er die elektrische Ladung der Umgebung verändert. Ungleiche Ladungen ziehen einander an, gleiche Ladungen stoßen sich ab. Das Ziel ist, einen Ball durch die Umgebung zu leiten, indem man ihn schweben lässt, an Wände und Decken anzieht und um andere Ladungen herum kreisen lässt. Entdecke die abstrakte und schöne Welt von SUPERCOIL, welche auf einer realistischen Echtzeit-Simulation von Elektrostatik basiert. Das Spiel vermittelt ein intuitives Verständnis für das Konzept des elektrischen Feldes. Das elektrische Feld ist allgegenwärtig und unsichtbar, kann aber indirekt sichtbar gemacht werden. Die Bilder von elektrischen Feldlinien, die man aus Physikbüchern gesehen hast, werden in SUPERCOIL zum Leben erweckt.

SUPERCOIL

SUPERCOIL is a puzzle game in which you interact with the environment by changing the electric charge. Equal charges attract, opposite charges repel. Your goal is to guide the player by making him hover, stick to walls and ceilings and orbit around other charges. Explore an abstract world which revolves around the beauty of physics and is based on a detailed simulation of electrostatics. The goal of this puzzle game is to provide an intuition and appreciation for the concept of the electric field, which mediates forces through empty space and can only be made visible indirectly. The drawings of electric field lines, often depicted in physics textbooks, come to life in SUPERCOIL..



credit > Michael Tatschl

Martin Schnabl

Lukas Hutter

Einfach chaotisch?

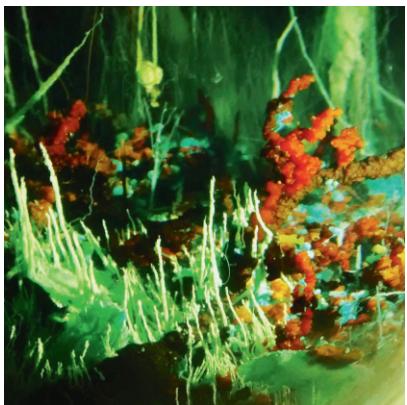
Chaos als etwas zu beschreiben, das sich klar definieren lässt, zugänglich ist und von einer tiefen Schönheit erfüllt ist, widerspricht wohl dem was man gemeinhin darunter versteht: "Chaos, das ist Tumult und unzähmbares Durcheinander, und damit wohl der Inbegriff der Abwesenheit von Ordnung. - Was kann man daran bloß schön finden?" Nähert man sich dem Begriff Chaos aus wissenschaftlicher Perspektive, so geht es dabei einerseits um Ursache und Wirkung, und andererseits um die Grenzen dessen, was wir wissen, oder besser: vorhersagen können. Chaos findet man in Systemen, deren Teile auf eigentümliche Weise miteinander wechselwirken. Solche Systeme können erstaunlich einfach sein, wie dieses Doppelpendel, welches im Grunde aus zwei Teilen besteht. Obwohl sich die Physik dieses Doppelpendels exakt beschreiben lässt, kann es sich gänzlich unvorhersagbar verhalten. Unmessbar kleine Unterschiede der Anordnung der Segmente am Beginn eines Durchlaufs

Simply chaotic?

Describing chaos as something that can be clearly defined, is approachable, and has a deep beauty to it, may go against what you believe: "Chaos - that's pandemonium, mayhem, the very absence of order. How can there be beauty in that?" Looking at it from a scientific point of view, chaos is fundamentally about cause and effect, and about the limits of what we may know, or rather predict. Chaos is a property of systems, in which the components are interdependent on each other in a peculiar sort of way. Such systems can be remarkably simple - such as this double pendulum (essentially a system composed of two components). In spite of the fact that we know perfectly well how to describe the physics of this double-pendulum, even such a simple system can display entirely unpredictable behaviour. Small differences - in fact, immeasurably small differences - in how the two segments are positioned at the start of each run blow up over time due to the two segments affecting the dynamics of each other. This

vergrößern sich während eines Durchlaufs, weil die Segmente ihre Dynamik gegenseitig beeinflussen, und machen es so geradezu unmöglich, den Pfad des Pendels vorherzusagen. Da man Chaos oft dort findet, wo viele Teile zusammen spielen und Rückkopplung häufig auftritt, ist es in der Natur eher Regel als Ausnahme. Es trägt zur Flüchtigkeit von Märkten und zur Empfindlichkeit von Ökosystemen bei, und ist der Grund dafür, dass es uns so schwer fällt, das Wetter langfristig vorherzusagen.

means that predicting the path of the pendulum becomes virtually impossible. Finding chaos wherever many components play together and feedback mechanisms abound, it is more rule than exception in nature. It can contribute to the volatility of markets, fragility of ecosystems, and it is the reason why it is so hard to come up with reliable long-term weather predictions



Chemischer Garten

ZWISCHEN CHEMIE, ALCHEMIE
UND NATUR

Reaktion von Schwermetallsalzen (z.B. FeCl_3 , MgCl_2 , CaCl_2 , CuSO_4 , CoSO_4 , NiSO_4) mit Natriumsilikat-Lösung (Natron-Wasserglas, Na_2SiO_3 (aq)) Was passiert: Das Metallsalz beginnt sich im Wasserglas zu lösen und bildet ein schwerlösliches Silikat. Dieses formt eine dünne Schicht um das Salz, welches wie eine halbdurchlässige (semipermeable) Membran wirkt. Die kleinen Wassermoleküle können einströmen, aber die großen Metallkationen nicht raus. Osmotischer Druck baut sich auf, die Membran dehnt sich aus und platzt. Am Riss können die Metallkationen wieder mit Wasserglas reagieren; die Struktur wächst.

Chemical Garden

CHEMISTRY, ALCHEMY and NATURE

Reaction of metal salts (e.g. FeCl_3 , MgCl_2 , CaCl_2 , CuSO_4 , CoSO_4 , NiSO_4) with sodium silicate solution (waterglas = Na_2SiO_3 (aq)) What is happening: The metal salt starts to dissolve in the waterglass and forms a poorly soluble silicate. This silicate forms a thin layer around the salt, which acts like a semi-permeable membrane. The small water molecules can flow in but the large metal cations cannot flow out. As a result of osmotic pressure the membrane expands and bursts. At the tear, the metal cations can react with the waterglass, forming new solid; the structure is growing.

credit > Anna Ritscher

Erstmals beschrieben 1646 von Johann Rudolf Glauber.

First described by Johann Rudolf Glauber in 1646.



credit > Ralf Bliem, Manfred Berthold, Cuno Brullmann, Dörte Kuhlmann
TU Vienna/Studio Manfred Berthold

Nucleus

Das Nucleus Projekt - eine romantisch wissenschaftliche Architekturgeschichte in einer dystopischen Zukunft erzählt über den Zusammenhang von Architektur, Chemie, digitale Fertigung and deren Vereinigung um auf Klimaänderungen auf unserem Planeten zu reagieren.

Ressourcen auf unserem Planeten werden knapp - Städte verfallen. Die Technologie ist jedoch einen Schritt voraus und ermöglicht es der Architektur, sich an seine Umgebung anzupassen. Ausgangspunkt ist eine chemischen Reaktion welche digital transferiert als Basis-Code für die wachsende Architektur dient.

Nucleus ist eine einzelne architektonische Zelle, platziert ein einem verfallendem Gebäude (dem Wirt). Die biochemische Sequenz startet und der Nucleus beginnt zu wachsen und auf seine (feindselige) Umwelt zu reagieren um der Menschheit Lebensraum zu schaffen.

Architecture designed around life.

Nucleus

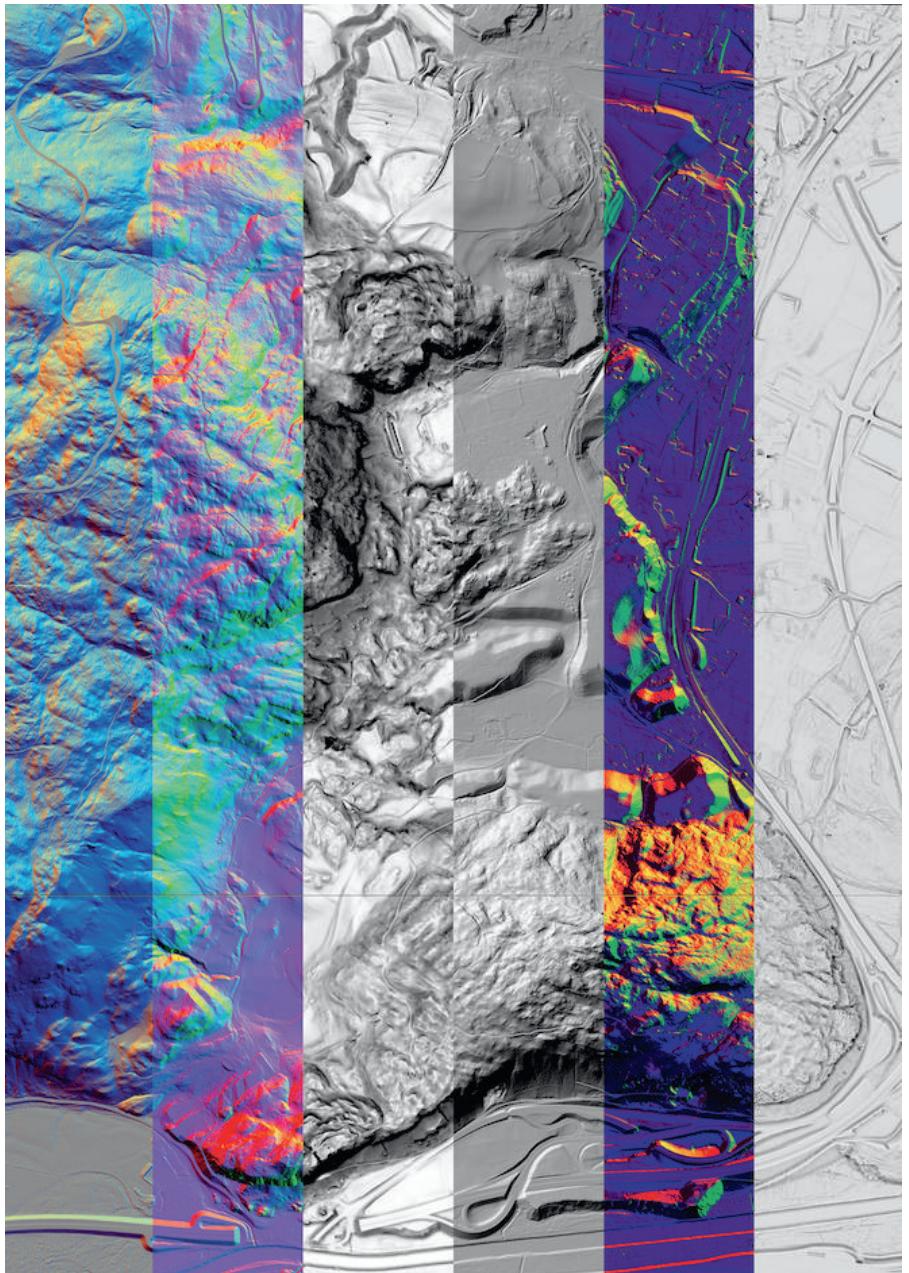
The Nucleus Project - a romantic scientific architecture novel which is set in a dystopian future and tells the story about architecture, chemistry, digital manufacturing and their fusion as a reaction to climate changes on our planet.

Resources on our planet are running out - cities begin to decay. Technology is one step ahead and architecture is able to adapt itself to this new environment. The starting point for the adaption is a chemical reaction, which is translated into the digital sphere to serve as source code for the architectural process. Nucleus is a singe (architectonic) cell, placed in a decaying building (the host). From this point onwards, a biomechanic sequence allows the architectural unit to grow, react to its (hostile) environment and form a shelter for the human kind.

Architecture designed around life.



ZOOM OUT



credit > Martin Fera, Ralf Bliem

Villach vor Villach

Archäologie als Wissenschaft befasst sich mit den Spuren des Menschen in der Landschaft. Sie betrachtet und analysiert materielle Überreste, Alltagsgegenstände, aber auch Spuren der Gestaltung der Landschaft. Für Siedlungstätigkeit oder Bestattungen waren Eingriffe in die Umwelt notwendig, deren Spuren sich heute feststellen lassen. Neue Methoden bieten Einblicke in bewaldete Gebiete und erlauben gut konservierte Spuren zu erkennen. Mit Laserscannern auf Flugzeugen lassen sich ganze Landstriche abfliegen und das Gelände mit Millionen Punkten scannen. Über ausgefeilte

Visulisierungstechniken bereiten Spezialisten diese Daten auf, damit das Unsichtbare sichtbar wird und Spuren der Nutzung und Gestaltung der Landschaft erkennbar werden. Bereits in der Eisenzeit, ab 850 v. Chr. war Besiedlung der Umgebung Villachs recht dicht. Im Umfeld der Siedlung am Tscheltschnigkogel zeigen zahlreiche Grabhügel wie die Landschaft bewusst gestaltet

Hidden city

Archaeology as a science deals with the traces human developments. Archaeology observes and analyses material remains and objects of everyday use, but also traces of the shaping of landscapes. In order to build settlements and burial sites, permanent changes in the environment were necessary, their traces can still be seen today. New methods enable us to look beyond the cover of forests and allow us to find well conserved traces. Using laser-scanners mounted onto planes, we can fly over large swaths of land and scan it with incredible resolution. Using sophisticated visualisation techniques, experts can process these data and unravel invisible traces of landscapes changed by humans. Settlements in the area of Villach were around as early as the Iron Age (850 BC). Tscheltschnigkogel to the west of Villach was one of the early focal points of settlements. The numerous burial mounds in its vicinity show how landscape has been actively shaped by humans. Their location was chosen

wurde, denn deren Lage war so gewählt, dass sie für Reisende sofort ersichtlich waren. Filterung und Modellierung der Laserscandaten ermöglichen uns heute einen neuen Blick auf diese Grabmonumente.

purposefully to attract the attention of travellers. Filtering and modelling of laser-scanning data opens up new perspectives onto these burial monuments.

credit > Interreg Iron Age Danube (Universität Wien)

Abteilung für Ur- und Frühgeschichte des Landesmuseum für Kärnten

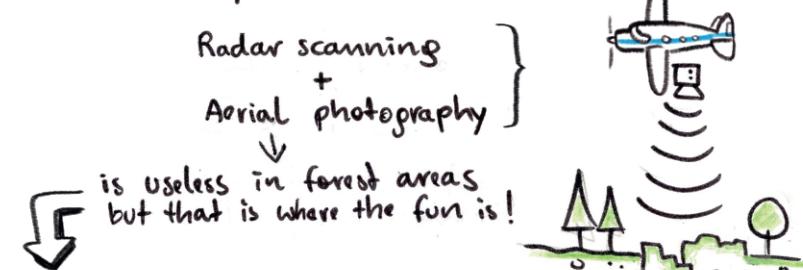
data > Land Kärnten - KAGIS

<http://www.kagis.ktn.gv.at/>

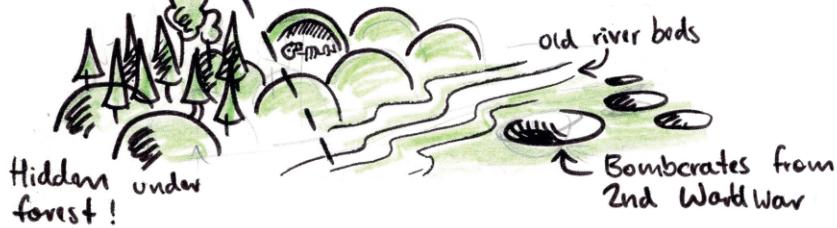
Archeologically discover a lost landscape:

by MARTIN FERA

↳ with Old maps, digitalized, from Villach



For example: → **BURIAL GROUNDS**
from iron age at
Judendorf near Villach



How could we enhance EXPERIENCE?

↳ Treasure-hunt

- use the map and find the features in real life!

↳ 3D Glasses

- to increase depth / immersion effectively!

↳ combine with modern maps?



El Coloso

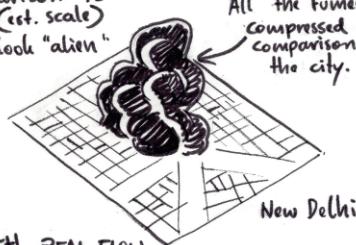
El Coloso ist eine visuelle Studie zu Größe und Ausmaß von Luftverschmutzungen durch Autos. Die großen Blasen sind abstrakte Darstellungen des Volumens von Abgasen, die von Fahrzeugen in der jeweiligen Stadt über den Zeitraum eines Jahres produziert werden. Die Bildserie ist ein fortlaufendes Projekt und besteht zum aktuellen Zeitpunkt aus Visualisierungen zu Los Angeles, Kalifornien, und Neu-Delhi, Indien.

El Coloso

El Coloso visually explores the scale and extent of urban pollution created by cars. The large scale bubbles show the volume of greenhouse gases produced by motor vehicles in the respective city over the course of one year. The series is an ongoing project and currently comprises visualisations for Los Angeles, California, and New Delhi, India.

1 immersive picture!

- Based on real data
- in comparison to the city (est. scale)
- should look "alien"



New Delhi

- ↳ made with REAL FLOW
- ↳ very disgusting but still aesthetical
- ↳ A series of different cities is possible!



Another possible perspective



Different scale?



< Neu Delhi

Jedes Jahr produzieren die Autos der indischen Stadt überwältigende 6.19 millionen Tonnen CO₂. So sähe Neu Delhi aus wenn sich die reinen Abgase in einer gigantischen Blase sammeln würden.

New Delhi

This is what New Delhi, India, looked like, if the emissions from vehicles would form a huge bubble instead of dissolving into the air. The annual emission from vehicles in New Delhi sum up to a stunning 6.19 million metric tons of CO₂ equivalent.

Los Angeles

Das Bild zeigt eine Blase schwebend über Downtown Los Angeles. Das Volumen dieser Blase entspricht 1.9 Milliarden Kubikmetern Abgase in der Form von reinem CO₂.

Los Angeles

>

This image shows a bubble hovering over downtown Los Angeles. The bubbles volume correlates to 1.9 billion cubic metres exhaust gases in pure CO₂.



Über Biotop*

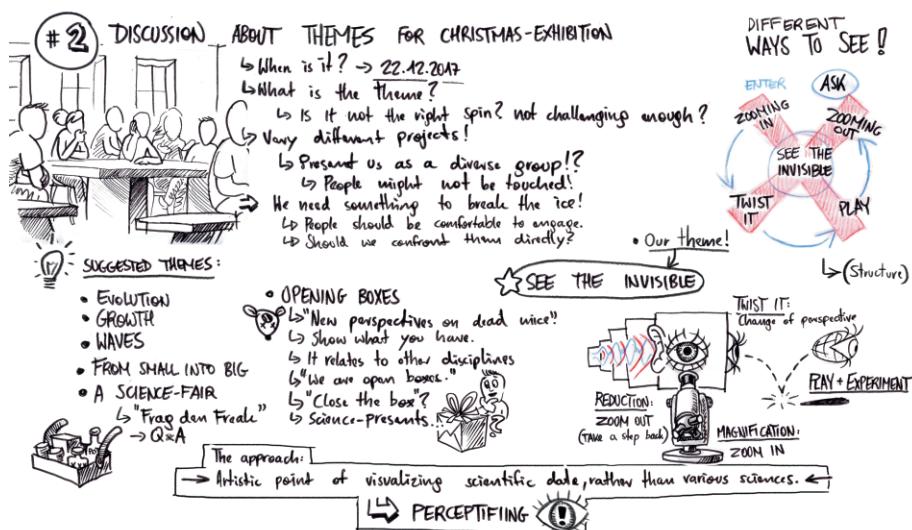
Biotop ist ein offenes Wissenschaftskollektiv, das sich der neugiergetriebenen, disziplinenübergreifenden und kollaborativen Erforschung, Umsetzung und Vermittlung wissenschaftlicher Ideen verschreibt. Es ist der Versuch, im Sinne eines Experimentes, die Art und Weise wie wir Wissenschaft betreiben neu zu erfinden.

Mehr Informationen finden Sie auf unserer Website: biotop.co/de

About Biotop*

Biotop is an open collective of scientists engaging in the curiosity-driven, cross-disciplinary and collaborative translation of ideas; it is an experiment trying to reinvent the way we do science.

If you want to know more, visit our website: biotop.co/en



credit > Wolfgang Schütz

DANK AN....

AUSSTELLUNGS AUFBAU

CLAUDIO KATHOLNIG
NICOLE KIENLEITNER
MARTIN PUTZ
CHRISTIAN POBASCHNIG
PHILIPP OTTE
ANNA WÄCHTER-MITTERSTEINER
ANNA KÖFERLE
MICHAEL TATSCHL
MARTIN SCHNABL
RALF BLIEM
ANNA RITSCHER
MARTIN FERA
CLAUDIA SMOLE
JULIA ZERNIG
ANITA HUTTER

FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG



STADT VILLACH (KONZEPTENTWICKLUNGSFÖRDERUNG)



J & A FRISCHEIS (MATERIALSPONSORING)