

EURODEV-CENTER
FORBACH



SIGNO-1-SAAR
Der Ideenclub



Bienvenu

Herzlich Willkommen

Rencontre transfrontalière franco-allemande entre
inventeurs

Grenzüberschreitendes deutsch-französisches
Erfindertreffen



DEV Saarbrücken



l'ordre du jour

15.00 : Accueil et Communication

15.10 : Exposé sur la nouvelle impulsion à donner via l'Europe, la France et l'Allemagne

Penser globalement et agir localement

Impulsion à la réunion de fondation entre le « Dreiländer Eck », la Sarre et Rhénanie-Nord Westphalie/Ruhr
par Dipl.-Ing. (FH), Patent Ing. **Hans-Georg TORKEL** , Vorsitz Deutscher Erfinderverband (DEV), Stellvertreter im
Europäischen Erfinderverband (AEI),Vorsitz MINT Verein KIT-Initiative Deutschland

15.40 : Discours de bienvenue

Hôte : **Laurent DAMIANI** _ Directeur EURODEV CENTER

Joachim BADER, **Président** Association Européenne des Inventeurs (AEI)

Karl-Josef SCHUHMANN Directeur du Club d'inventeurs SIGNO-1-SAAR

15.50 : Conférence de presse

Pause et communication

16.20 Exposé sur la Science Bionique, des millions d'années d'évolution avec des exemples pratiques
par Dipl.-Ing. **Rainer Kuhn** (inventeur et propriétaire de brevet)

17.00 : Echanges avec l'auditoire et Networking

„Grenzüberschreitendes „? Französisch-Deutsches Erfindertreffen



1935 Grenzstation Goldene Bremm Saarbrücken Forbach

EURODEV-CENTER
FORBACH



SIGNO-1-SAAR
Der Ideenclub



Science Bionique, des millions d'années d'évolution

*Die Natur – Ideenspeicher für technische Lösungen und
Mustervorlage für Optimierungsprozesse*

Dipl.Ing. Rainer Kuhn



DEV Saarbrücken





*Etwas Humor muss sein!
Auch und besonders bei der
Wissenschaft Bionik*

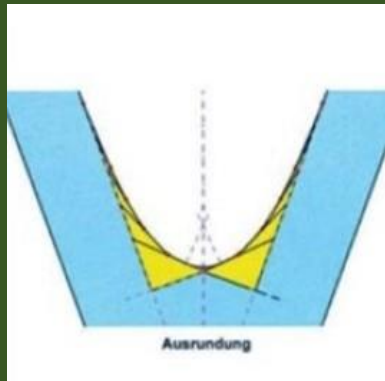


Steinzeit-Bioniker bei der Arbeit

„Man muss das Rad ja nicht unbedingt zweimal erfinden“



Dieser oft verwendete Spruch soll den Entwickler und Konstrukteur nochmals darauf hinweisen, dass Recherche zum Grundwerkzeug gehört. Viele Lösungen, die gesucht werden, sind bereits in anderer Form angewandt worden. Eine natürlich Fundgrube (im wahrsten Sinne des Wortes) ist dabei die Natur, die in Jahr-Millionen-langer Evolution die besten Lösungen für die einzelnen Lebensbereiche , durch einen beispiellosen Ausleseprozess gefunden hat.



Bionik, die Entwicklung des Rades und Patentanmeldungen



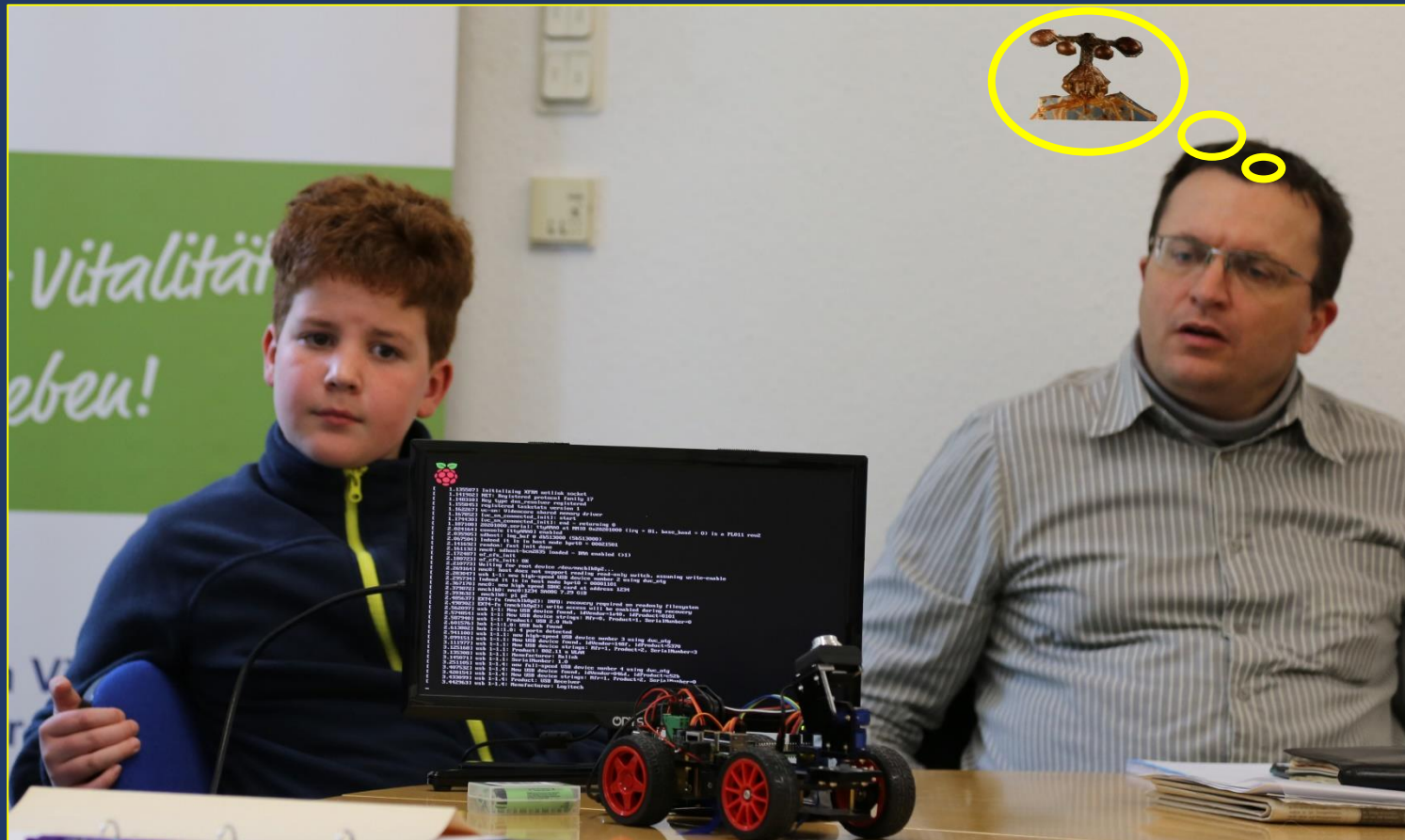
“Kreisförmige Vorrichtung zur Erleichterung des Transports“, so meldete der Anwalt John Keogh im Jahr 2001 (!) "seine Erfindung" beim Patentamt in Australien an. Es handelte sich um ein gewöhnliches Rad.

Das Rad wurde zwar schon vor fast 6000 Jahren erfunden, aber die Beamten beim Patentamt hatten nicht aufgepasst. Ein Patent für eine Erfindung anzumelden ist wichtig, denn es sichert den Erfinder/Innen das Recht, ihre neue Erfindung auch verkaufen zu können.



13/03/2015

Bioniker vergleichen fortwährend Natur und Technik und umgekehrt in einem ständigen Optimierungsprozess



Bionik-Historische Lösungen

Fisch als Muster für die Gestaltung des Schiffskörpers-Die Baker Galeone



Im England des 16. Jahrhunderts schlug man sich mit den Spaniern um die Herrschaft auf den Weltmeeren. In dieser Situation hat sich im Schiffbau bereits 1590 ein Engländer, Matthew Baker, vom Vorbild Natur inspirieren lassen. Praktische Naturbeobachtungen bewogen ihn zur Konstruktion von Schiffsrümpfen nach dem Vorbild von Dorschkopf und Makrelenschwanz. Dies brachte der nach ihm benannten Baker-Galeone eine Verbesserung der Manövrierfähigkeit und eine Reduktion des Wasserwiderstandes. Siehe <http://www.biokon.de/bionik/geschichte>

Bionik

(Biologie und Technik)

Die Natur in ihrer Vielfalt ist die größte Fundgrube für Erfinder. Die über Millionen von Jahren andauernde Weiterentwicklung von Leben und die ständige Anpassung an neue Herausforderungen zum Überleben der Art, hat durch den Ausleseprozess der Evolution spezialisierte, hochleistungsfähige Lebensformen geschaffen. Schon die ersten Ingenieure nutzten diese biologischen Vorlagen aus dem Tier und Pflanzenreich zur Lösung ihrer technischen Aufgabenstellungen



Wissenschaft Bionik- Eine Beschreibung des Aktionsraumes

Die Bionik versucht, mit wissenschaftlichen Mitteln »von der Natur« für technische Problemlösungen zu lernen. Unter Bionik werden Ansätze in Forschung und Entwicklung verstanden, die ein technisches Erkenntnisinteresse verfolgen und auf der Suche nach Problemlösungen, Erfindungen und Innovationen Wissen aus der Beobachtung und Analyse lebender Systeme heranziehen und dieses Wissen auf technische Systeme übertragen.

Der Gedanke des Übertragens von Funktions- oder Strukturwissen von lebenden auf technische Systeme ist zentral für die Bionik

Bionik ist leider auch eine Wissenschaft zur Herstellung von Waffen



Neuentwicklung Russischer
Kampffjet in „Specht“ design.“

Anwendungsfelder der Bionik nach Prof. Nachtigall

- > Materialien und Strukturen,
- > Formgestaltung und Design,
- > Konstruktionen und Geräte,
- > Bau und Klimatisierung,
- > Robotik und Lokomotion,
- > Sensoren und neuronale Steuerung,
- > anthropo- und biomedizinische Technik,
- > Verfahren und Abläufe,
- > Evolution und Optimierung.

Die Natur ist der erfolgreichste Innovator aller Zeiten.

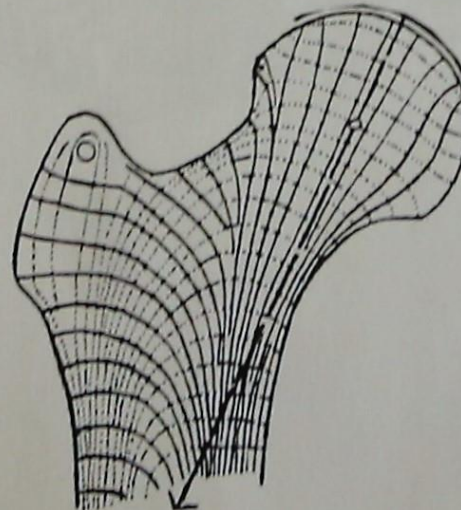
- Optimierte Materialverteilung für Bruchfestigkeit (Knochenwachstum → Bauteile)
- Superhydrophobe Oberflächen für Selbstreinigung (Lotus-Blatt → Fassadenfarbe)
- Optimierte Leichtbaustrukturen für Materialeinsparung (Kieselalgen → Offshore-Windanlagen)
- Faltungsprozesse für gelenkfreie Klappmechanik (Paradiesvogelblume → Fassadenverschattung)
- Oberflächenstrukturen für giftfreies Antifouling (Haihaut → Schiffanstriche)
- Nachgiebige Roboter für sichere Mensch-Technik-Interaktion (Muskeln → Serviceroboter)
- Nanostrukturen für klebstofffreies Haften (Gecko → Klebefolie)
- Datenübertragungssysteme für kabellose Unterwasser-Kommunikation (Delphin → Modem)
- Lufthaltende Schichten zur Reibungsreduktion (Schwimmfarn → Schiffsbeschichtung)
- Technische Textilien für vertikalen Flüssigkeitsferntransport (Liane → Bewässerungssysteme)
- Anti-adhäsive Oberflächen für Korrosionsschutz (Lotusblatt → Antihaft-beschichtete Metalle)
- Fruchtschalenstrukturen zur Stoßdämpfung (Pampelmuse → Motorradhelm)
- Naturprodukte für Hightech-Materialien (Spinnenseide → Filtermaterialien)
- Haftstruktursysteme für reversible Verbindungen (Klette → Klettverschluss)



Optimierte Materialverteilung für Bruchfestigkeit (Knochenwachstum > Bauteile)

Ein schon länger am Markt verfügbarer Werkstoff ist Schaumaluminium, das als Sandwichkonstruktion hohe Festigkeiten mit niedrigem spezifischem Gewicht (1/10 des Vollmaterials) verbindet. Die Anbindung an die Bionik wird darin gesehen, dass das Konstruktionsprinzip in Anlehnung an natürliche Knochengewebe aufgebaut ist. 40 Automobilhersteller setzen Metallschäume z.B. für die Produktion von PKW-Frontscheiben ein (UMSICHT 2005.)

In einer Schnittebene kann man den Verlauf der Spongiosazüge besonders gut verfolgen. In der Zeichnung ausgezogen sind die druckaufnehmenden, gestrichelt die zugaufnehmenden Bälkchen.



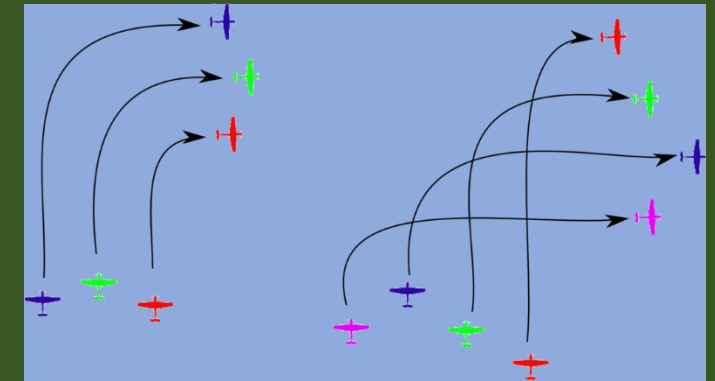
Bionik: Schwarm-Intelligenz in der Natur wird nachempfunden in der Entwicklung Künstlicher Intelligenz (KI)

TAB. 2

VON DER BIOLOGIE ZUR TECHNIK AM BEISPIEL DER SCHWARMINTELLIGENZ

Biologie	Übertragung in die Technik, z.B.
energieeffizienter Verbandsflug von Gänsen und Schwänen	energiesparendem Formationsflug von Flugzeugen
koordinierte Vorgänge beim Nestbau von Wespen	Kontrolle autonom steuerbarer Satelliten, die sich in Umlaufbahnen zu Gruppen ordnen
koordinierte Transporte von Nahrungsteilen, die für einzelne Individuen zu schwer sind	wirksame Algorithmen für die Steuerung von Robotern

Quelle: UMSICHT 2005 nach Küppers 2001, geändert



<http://www.ahahah.eu/trucs/fish/>

Oberflächenstrukturen für giftfreies Antifouling-Haihaut-Schiffsanstriche

Antifouling ist ein Begriff, der im Bootssport eine große Rolle spielt. Die Ansiedlung von sessilen Organismen wie Miesmuscheln, Seepocken und Entenmuscheln am Schiffsrumpf wird als Fouling bezeichnet. Diese Organismen besitzen die Fähigkeit, auch an sehr glatten Oberflächen haften zu bleiben. Die Zeit:
„Haifischhaut gegen faulende Schiffe Die Silikon-Haihaut verringert den Unterwasserbewuchs um fast 70 Prozent.“

Fraunhofer:

Antifouling-Beschichtungen

Seepockenbewuchs auf einer Lackoberfläche

Die Verhinderung des Bewuchses von Oberflächen durch marine Organismen – von Bakterien und Algen bis hin zu Miesmuscheln sowie Seepocken – stellt immer noch eine der größten Herausforderung in der Schifffahrt und Branchen wie Offshore-Windenergieanlagen und Aquakultivierung dar. Der biologische Bewuchs von Oberflächen führt beispielsweise zu

signifikanter Gewichtszunahme

Verlust der hydrodynamischen Eigenschaften

Beschädigung der Beschichtung

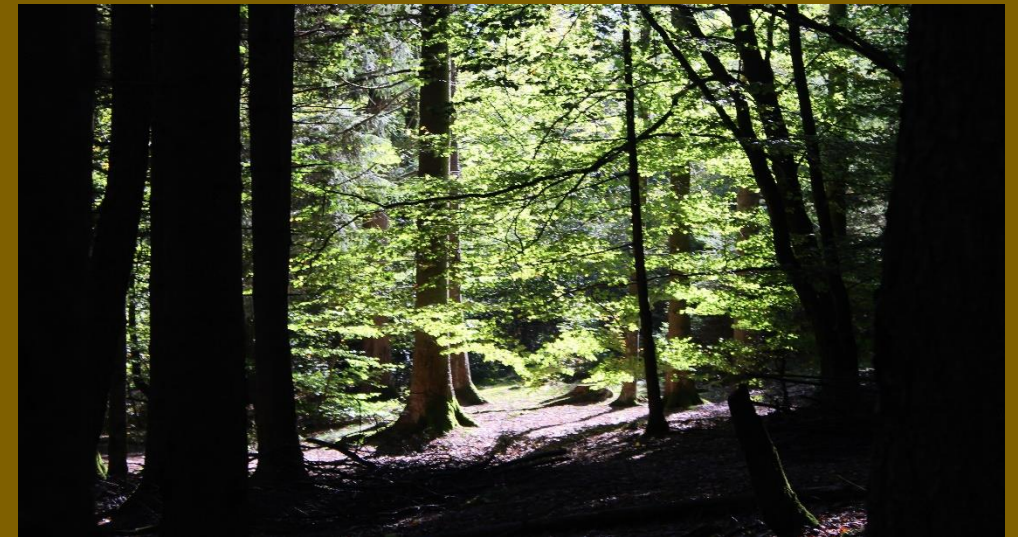
Dies verursacht bei Schiffen wiederum höhere Kosten durch mehr Treibstoffverbrauch sowie eine erhöhte Gefahr durch Korrosion. Der biologische Bewuchs kann sogar bis zur Manövrierunfähigkeit eines Schiffes führen.



Der Wald – Für die Wissenschaft der Bionik ein unerschöpfliches Ideenreservoir



Rund ein Drittel von Deutschland sind mit Wald überzogen, im Saarland sind es über 40%. Der Wald selbst bietet Schutz für viele Ökosysteme, und garantiert gesunde Vielfalt von Flora und Fauna. Wald ist nicht nur Naherholungszone, sondern auch Ideengeber für technische Lösungen. Für den Erfinder lohnt sich ein Waldspaziergang



Der Wald – Ein Ort zur Erholung und eine Fundgrube für viele Technische Lösungsansätze.



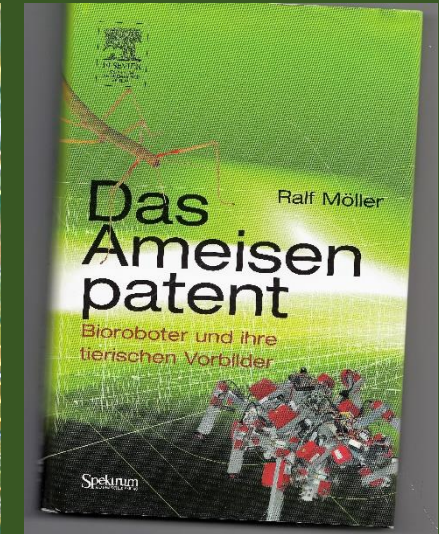
Der Wald versorgt
mittels Fotosynthese
Menschen und Tiere
mit lebenswichtigem
Sauerstoff und
reinigt die Luft vom
Klimaschädlichen
Kohlendioxyd.

Der Wald beheimatet viele Lebewesen mit erstaunlicher Schwarmintelligenz – eine Mustervorlage für die Entwickler von künstlicher Intelligenz (KI)

SCHWARMINTELLIGENZ

Das Schwarmprinzip besteht also darin, ein komplexes Problem dadurch einer Lösung zuzuführen, dass es einem Kollektiv übertragen wird, in dem die Individuen ausgesprochen einfachen Regeln folgen. Die resultierende »Schwarmintelligenz« ist vor allem durch drei Eigenschaften gekennzeichnet: Flexibilität, Robustheit und Selbstorganisation. So verfügen z.B. staatenbildende Insekten über eine große Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Randbedingungen. Die entsprechenden »Völker« sind so organisiert, dass sie robust gegenüber dem Ausfall oder Verlust von Individuen sind. Die evolutionäre Einheit ist das Kollektiv, nicht das Individuum. Die entsprechenden, für kollektive Verhaltensmuster erforderlichen Interaktionen erfolgen selbst organisiert, d.h. ohne eine zentrale Steuerungsinstanz.

Diese Mechanismen machen die Schwarmintelligenz interessant als Modell zur Lösung einiger Probleme kollektiven Verhaltens. So ist eine Frage, ob man daraus etwas für die Organisation aktueller Herausforderungen wie die bekannten Probleme des Straßenverkehrs lernen könnte. Seit den 1990er Jahren befasst sich die Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI) mit der Adaptation derartiger Konzepte, wobei ein besonders wichtiger Anwendungsfall mittlerweile das Internet ist. Auch auf der Ebene der Unternehmensführung werden – in Absetzung von den klassischen tayloristischen Führungsprinzipien – Überlegungen zur Nutzung solcher evolutionärer Strategien angestellt: das Unternehmen der Zukunft als Schwarm (Bonabeau/Meyer



Biologie	Übertragung in die Technik, z.B.
energieeffizienter Verbandsflug von Gänsen und Schwänen	energiesparendem Formationsflug von Flugzeugen
koordinierte Vorgänge beim Nestbau von Wespen	Kontrolle autonom steuerbarer Satelliten, die sich in Umlaufbahnen zu Gruppen ordnen
koordinierte Transporte von Nahrungsteilen, die für einzelne Individuen zu schwer sind	wirksame Algorithmen für die Steuerung von Robotern

Quelle: UMSICHT 2005 nach Küppers 2001, geändert

Der Wald- ein gigantischer Luftfilter

Diese Eiche reinigt bis zu 40 000 Kubikmeter Luft pro Tag



Das Filtersystem im Blatt

Um Photosynthese betreiben zu können, schleust jedes Blatt Tag für Tag über winzige Öffnungen erhebliche Mengen Luft – die oft mit Schadstoffen belastet ist (1) – durch sein Inneres. Insbesondere gesundheitsgefährdende Gase wie Stickoxide, Ozon oder Schwefeldioxid werden dabei vom Blatt absorbiert. Einige dieser Verbindungen lösen sich beispielsweise im Zellwandwasser auf (2). Andere reagieren mit bestimmten Zellbestandteilen und werden regelrecht zerstört (3).

Größere Schmutzpartikel wie Feinstaub bleiben mitunter bereits an der Oberfläche des Blattes haften (4). Zuweilen nimmt das Blatt sie in sein Gewebe auf – oder sie werden irgendwann mit dem Regen zu Boden gespült. Stets aber ist die Luft, die das Blattinnere wieder verlässt (5), bedeutend sauberer als zuvor. Wirft ein Baum seine Blätter im Herbst ab, entledigt er sich zugleich der darin aufgenommenen Gifte.

Bäume brauchen, wie alle Pflanzen CO₂ aus der Luft für ihre Ernährung. Die bewerkstelligen sie mittels Photosynthese indem sie CO₂ in Zucker umwandeln. Da dieses sog. Spurengas aber nur zu 0,04% in der Luft vorhanden ist, müssen die Bäume riesige Mengen an Luft durch ihre Blätter schleusen, um ihren Nährstoffbedarf zu sichern. Deswegen wachsen die Pflanzen besonders gut in C

Naturdenkmal Buttnicher Eiche feiert 500sten Geburtstag



1838 Gemälde von Octavie Lasalle de Louisental
Schloß Dagstuhl



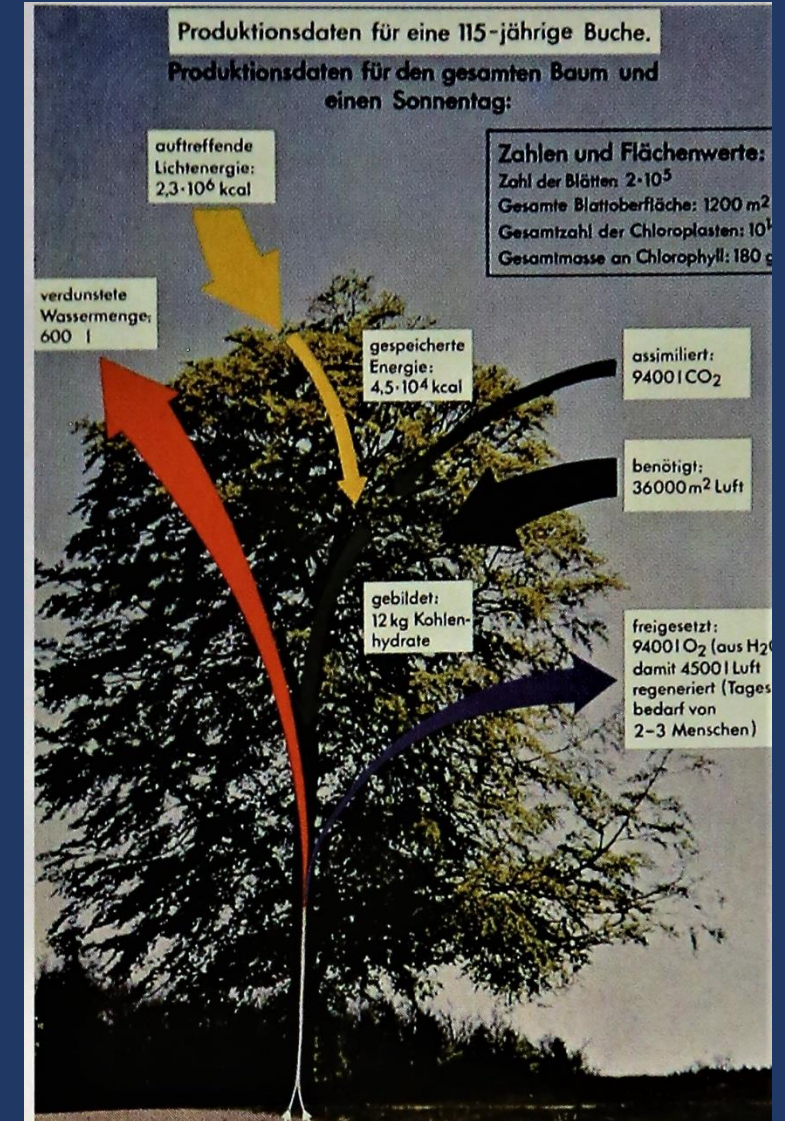
Buttnicher Eiche 1517-2017



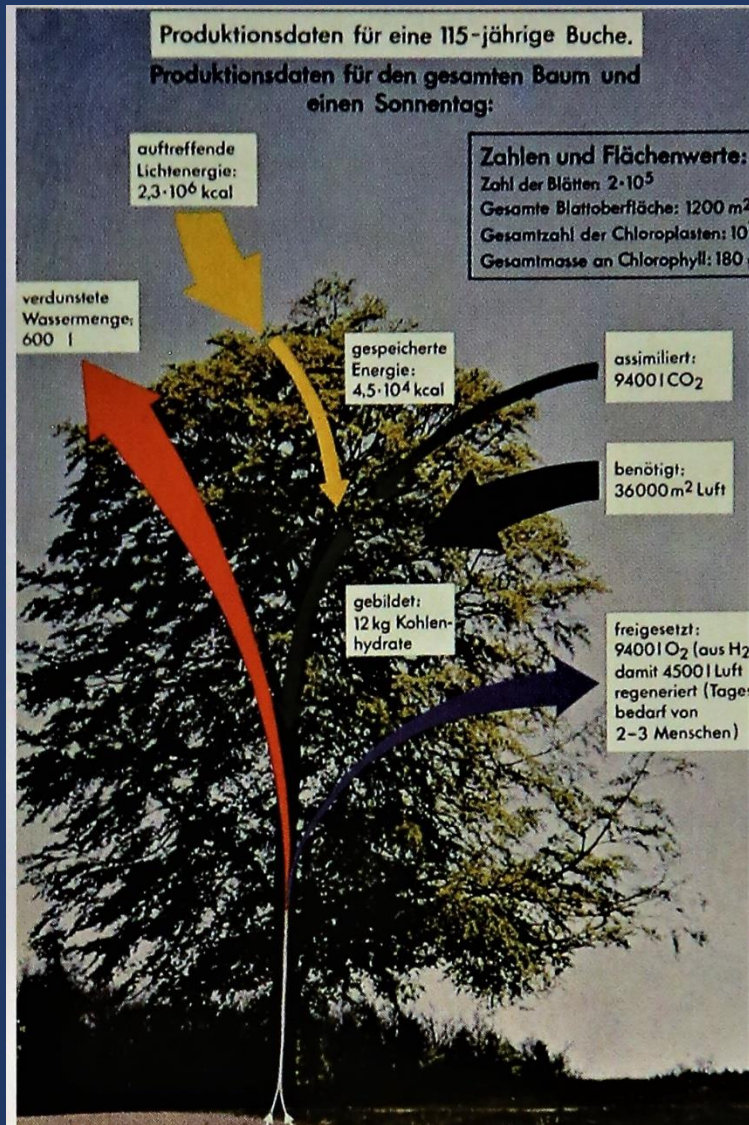
GEO kompakt

Der Stammaufbau mit Jahresringen ist Muster für viele Entwicklungen im Bereich der Neuen Materialien z.Bsp. Sandwichplatten Hybridmaterialien, Windräderflügel

Der Wald – Die Sauerstofffabrik zur Aufbereitung unserer Atemluft

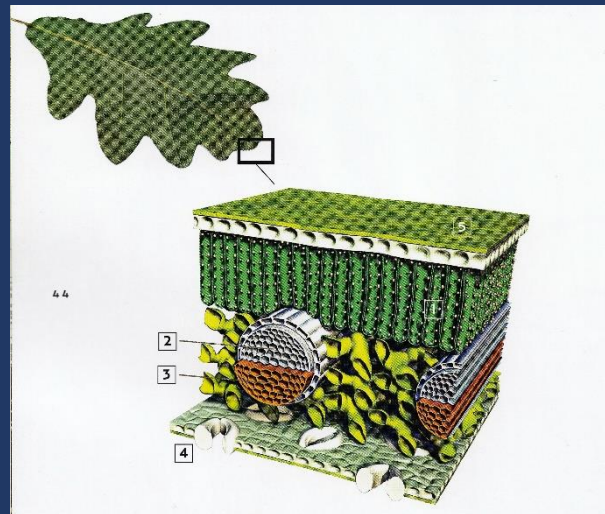


Der Wald – Die Sauerstofffabrik zur Aufbereitung unserer Atemluft



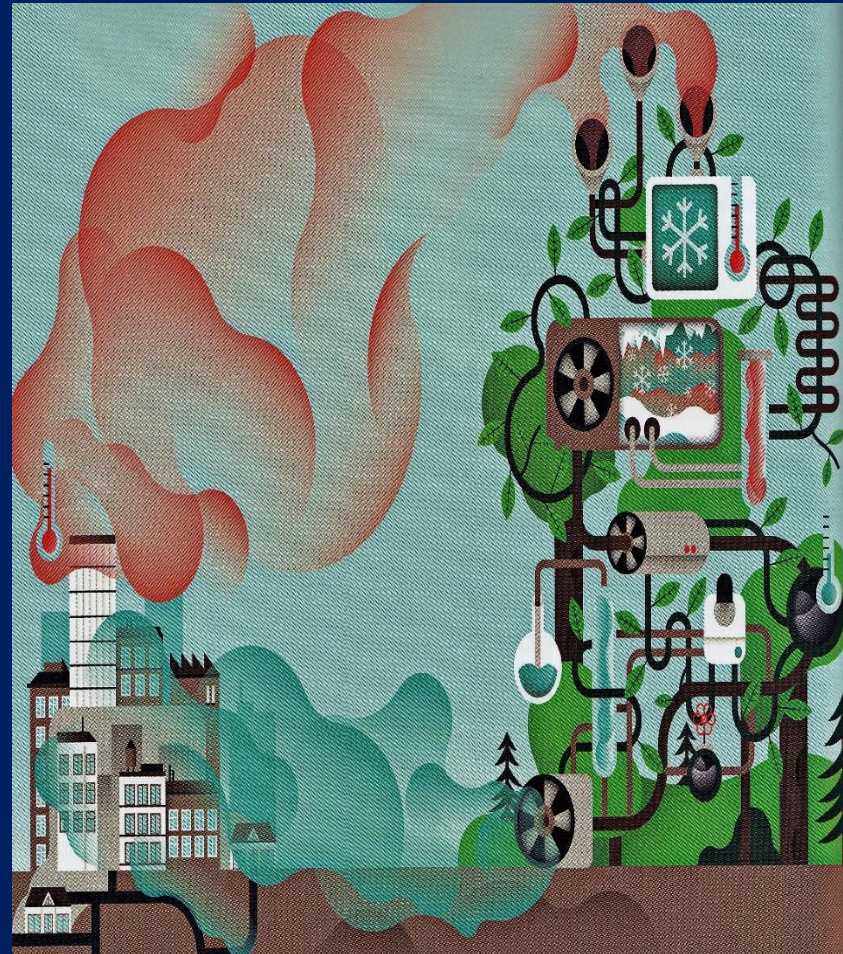
Ein hundertjähriger Baum, Eiche oder Buche gleichermaßen, hat ca. 150.000 Blätter, die eine Gesamtfläche von über 1200 m^2 ergeben. Täglich werden 9400 ltr. O_2 hergestellt, das ausreicht, um eine Familie mit einem Kind mit Atemluft zu versorgen. Zudem verarbeitet dieser Baum jährlich 6 t Kohlendioxid zu $4,5 \text{ t}$ Sauerstoff.

Dabei werden täglich $40.000 \text{ Kubikmeter}$ Luft gereinigt und 600 bis 1000 Liter Wasser verdampft. Der Verdunstungsprozess entzieht der Umgebung Wärme, so dass es im Wald immer kühler, als zum Beispiel in der Stadt ist. Die Abkühlung der Luft in den Wäldern lässt eine ständige Brise entstehen, die entscheidend unser Mikroklima bestimmt.

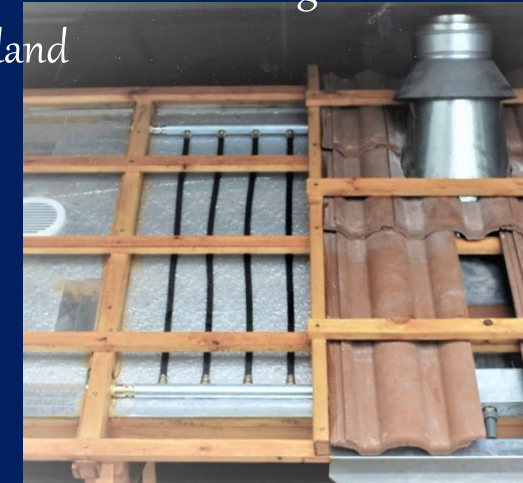


Das größte Erfolgsgeheimnis des Baumes verbirgt sich in seinen Blättern. Dort findet ein wundersamer Prozess statt, der das Gewächs mit Nahrung versorgt: In speziellen ovalen Körperchen (den Chloroplasten), die sich in den Blattzellen (1) befinden, absorbiert der grüne Farbstoff Chlorophyll bestimmte Anteile des Sonnenlichts und überträgt dessen Energie in einer komplexen Reaktionskette auf andere Stoffe. Bei diesem Vorgang, der Photosynthese, werden Wasser und Kohlendioxid in Sauerstoff und Zucker verwandelt. Kanäle, die sich von den Wurzeln bis ins Blatt ziehen, liefern das hierfür benötigte Wasser (2) und transportieren den produzierten Zucker (3) in andere Regionen des Baumes, wo er als Energieträger dient. Mittels winziger Spaltöffnungen (4) nimmt der Baum das Kohlendioxid aus der Luft auf und gibt reinen Sauerstoff ab. Auch seine Verdunstung reguliert er über diese Öffnungen. Eine mit Wachs beschichtete Haut (5) schützt das Blatt vor dem Austrocknen.

Der Wald- die kühlende Klimaanlage schafft eine angenehmes Mikroklima



Wärmerückführungssystem unterm Dach -Eine Entwicklung aus dem Saarland

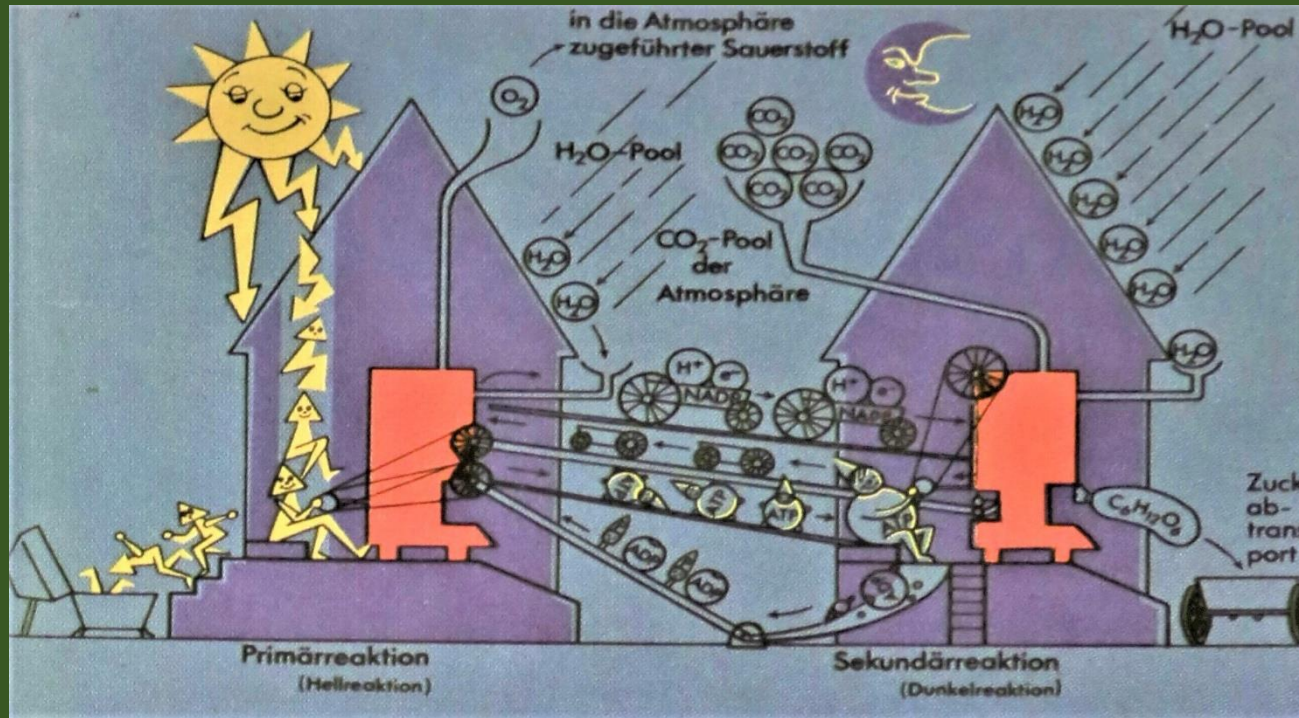


Kühlende Klimaanlage

Wälder oder Baumgruppen, die in der Nähe von Siedlungen wachsen, können einen effektiven Schutz vor urbaner Hitze bieten. Denn während sich dicht bebaute Gebiete besonders im Sommer rasch aufheizen, geht von Grünflächen eine kühlende Wirkung aus. Der Grund: Pflanzen und insbesondere Bäume verdunsten über ihre Blätter Wasser, wofür sie ihrer Umgebung Wärme entziehen. Dadurch kühlt sich die Luft über Wäldern, Wiesen und Feldern spürbar ab.

Die Temperaturunterschiede zwischen einem nahen Waldstück und einer Wohnsiedlung bringen die Luft zudem zum Zirkulieren: Über den Häusern steigt warme Luft (rot) auf, wodurch kältere (blau) aus der Umgebung angesogen wird. Bäume sind somit Klimaanlage und Umwälzpumpe in einem.

Der Wald – Mustervorlage für die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff zur Energiegewinnung und Speicherung



Nach Prof. Dr. Nachtigall

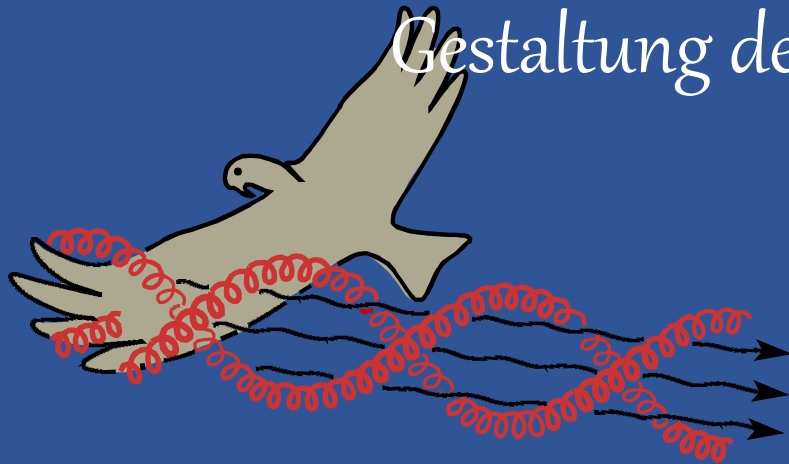
Fast 160 Milliarden Tonnen Trockenmasse aus Blättern, Stängeln, Blüten, Stämmen oder Wedeln fallen Jahr für Jahr an - allein an Land. Auch die fossilen Energieträger Erdgas, Öl und Kohle würde es ohne Photosynthese nicht geben. Sie sind über Jahrmillionen hinweg aus Pflanzenresten entstanden, gebundenes Sonnenlicht sozusagen.

Künstliche Photosynthese könnte uns ein paar Energiesorgen abnehmen

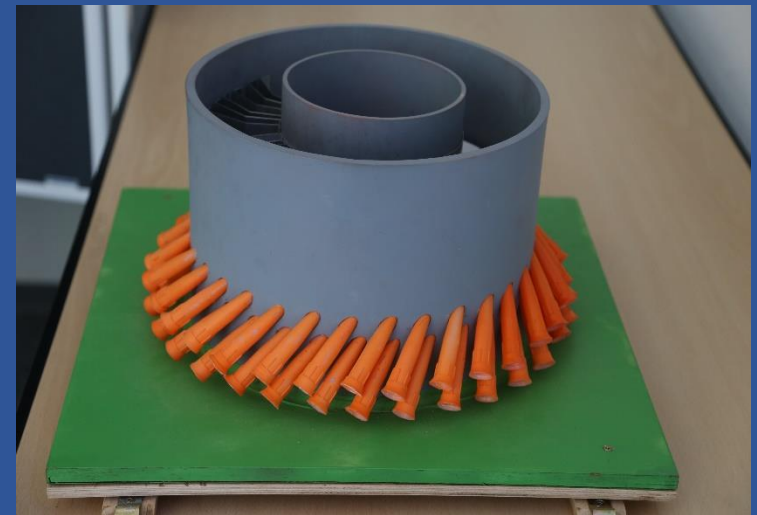
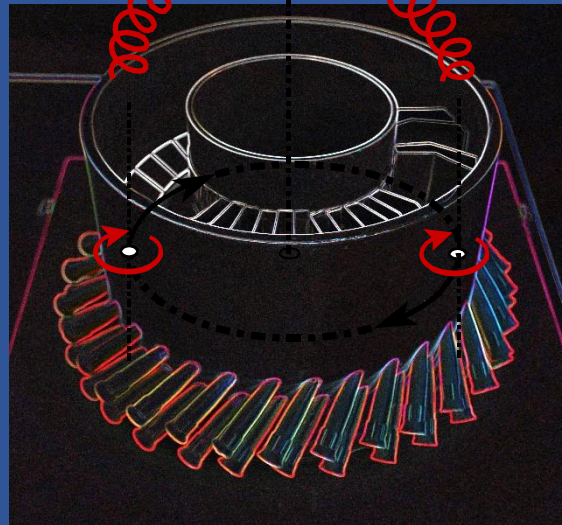
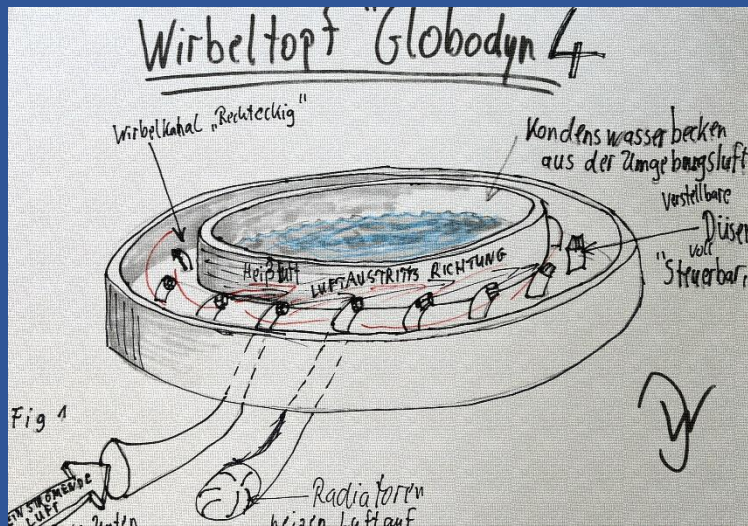
Es ist ein exklusiver Klub, der die Photosynthese nutzt. Algen, Pflanzen und Bakterien können das, aber der Mensch nicht. Noch nicht.



Der Vogelflug bietet Erkenntnisse in der strömungstechnischen Gestaltung der Energiegewinnungsanlagen



Der Wirbeltopf macht geringe Energie-Potentiale (Luftgeschwindigkeiten) technisch nutzbar. Hierbei wird eine Wirbelspule erzeugt, die eine höhere Strömungsgeschwindigkeit erzeugt.



Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



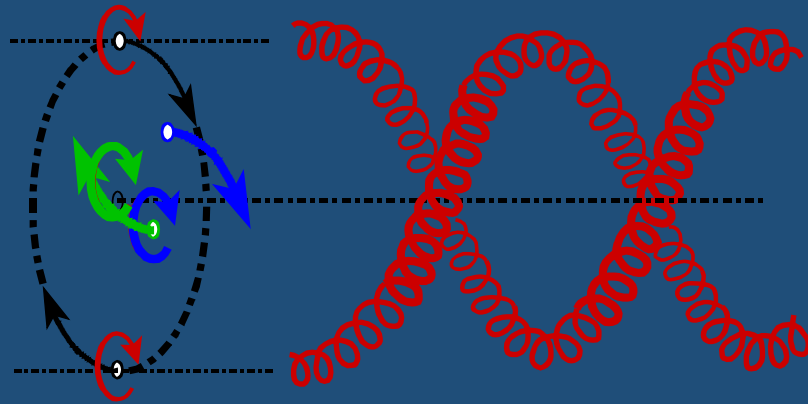
Wirbelspule an einem Spreizflügel

Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



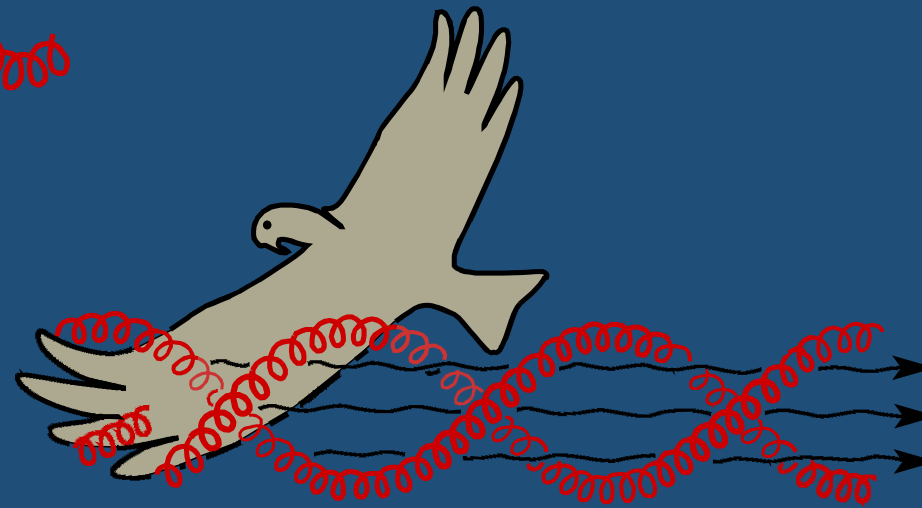
Wirbelspule an einem Tragflügelstern

Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



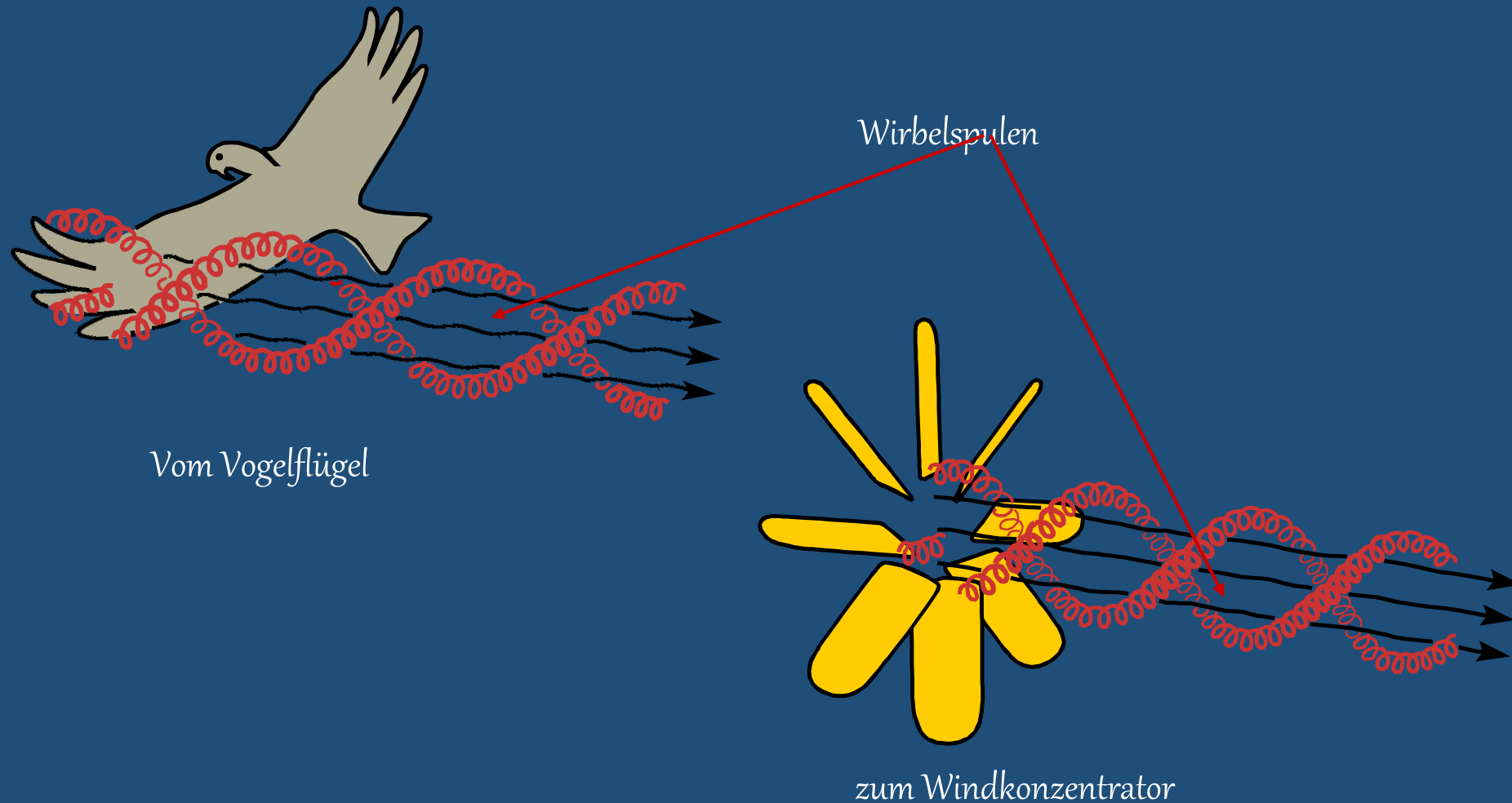
im physikalischen Modell

Selbstwicklung von zwei gleich drehenden Wirbeln



und in der Natur

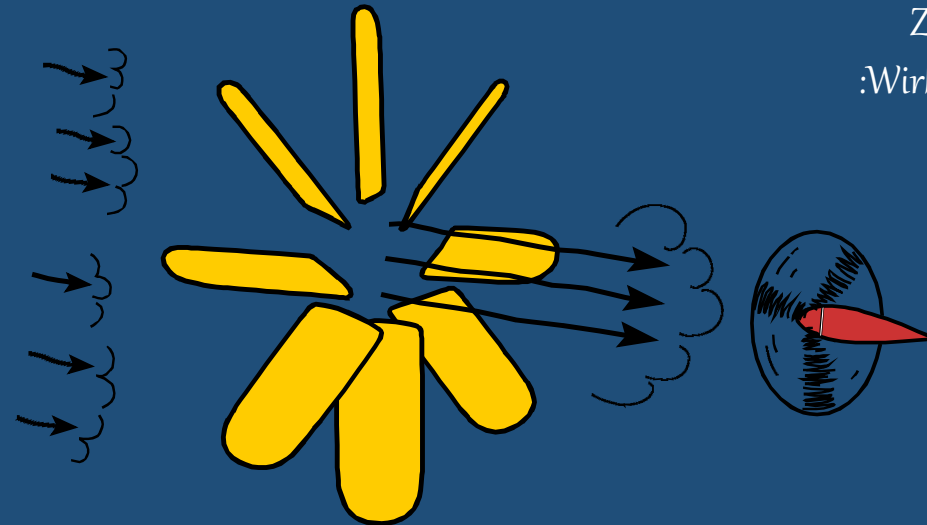
Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



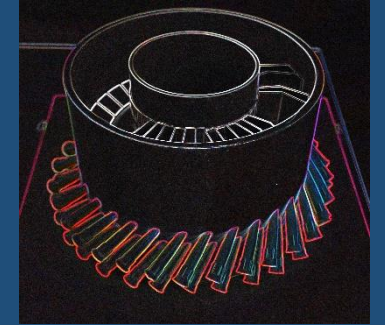
Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



Vom Windkonzentrator



zur Konzentrator-Windturbine



Zeitgleiche-Entwicklung
:Wirbeltopf eines Erfinders von
SIGMA-1-SAAR

Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim
Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine



Auf der Bundesgartenschau in Berlin 1986



Auf dem Kaiser Wilhelm Koog

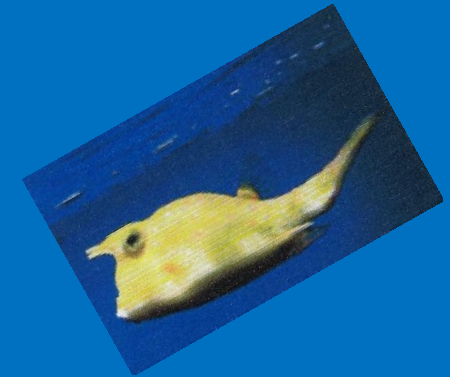
Prof. Dr. Ingo Rechenberg: Untersucht den Strömungsverlauf beim Vogelflug zur Entwicklung einer Windturbine

Lehrbeispiel Vogelflugformation



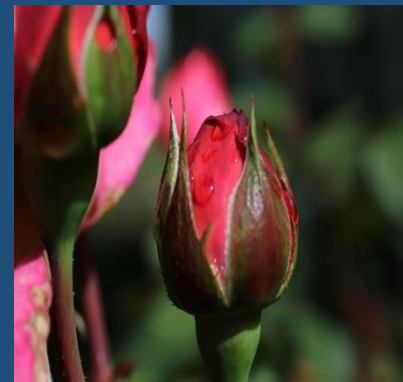
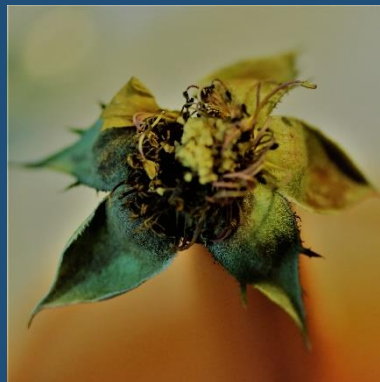
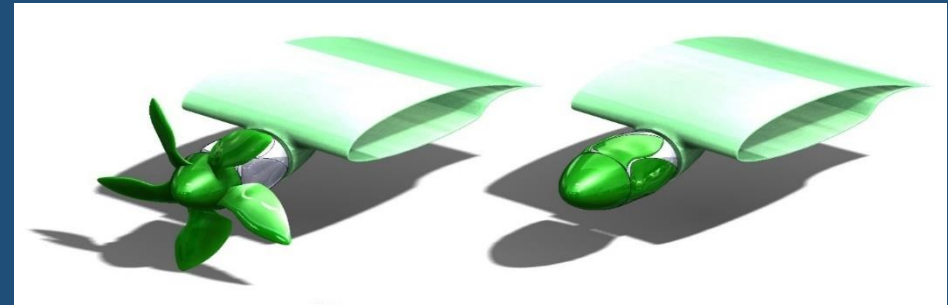
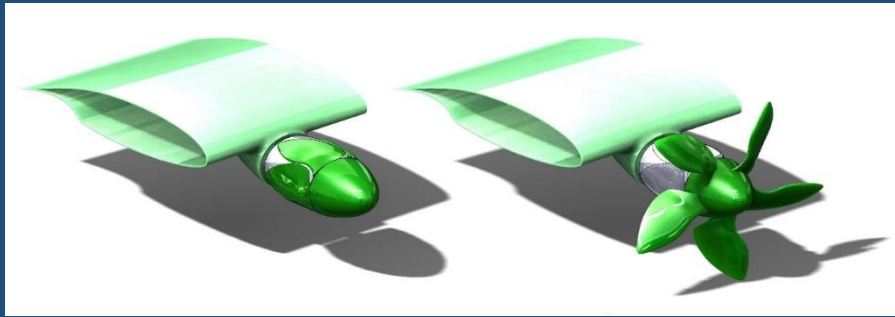
Wellenreiten auf der Wirbelschleppe bringt 10% Energie-Einsparnis, damit größere Reichweite

Flugzeug mit Elektromotorenantrieb, entwickelt nach Vorbildern aus der Natur



Für die Rumpfgestaltung dieses Versuchsflugzeuges stand der Kofferfisch Pate. Das Strömungsprofil des Kofferfisches hat gute Widerstandsbeiwerte und gewährt Richtungsstabilität. Auch im Karosseriebau setzt man diese Geometrie des Kofferfisches ein.

Elektroantrieb von Flugzeugen - Propellerdesign nach Rosenknospe



Die Flossen des Buckelwals als Idee zur Gestaltung der Rotorflügel der Windkraftanlagen zur Schallbekämpfung.

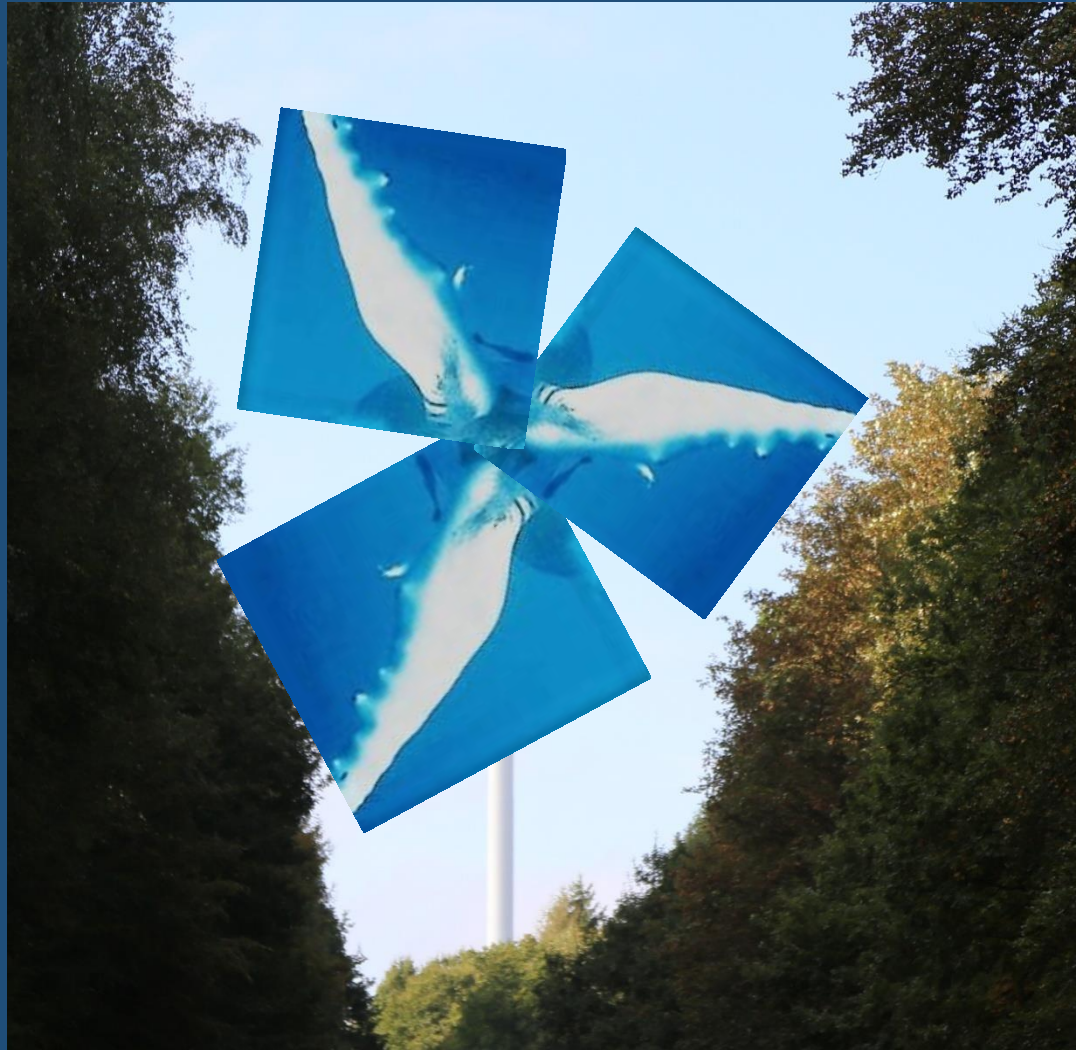


Abb. 4.1: Oberflächennäheren bei 10 Grad Inzidenz in Wasser. Bildreiter sind die resultierende durch die Tabelle) resultierende Flächenwerte. Diese sind jedoch erheblich schlechter ausgeprägt, als diese Darstellung suggeriert.

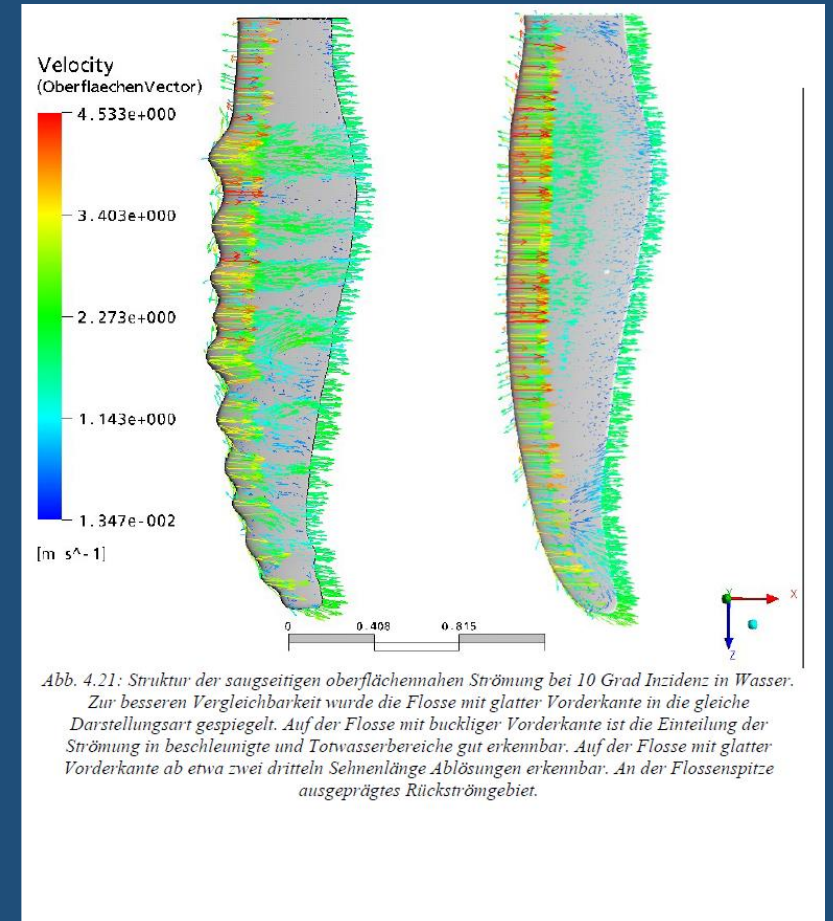


Abb. 4.21: Struktur der saugseitigen oberflächennahen Strömung bei 10 Grad Inzidenz in Wasser. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde die Flosse mit glatter Vorderkante in die gleiche Darstellungsart gespiegelt. Auf der Flosse mit buckliger Vorderkante ist die Einteilung der Strömung in beschleunigte und Torwasserbereiche gut erkennbar. Auf der Flosse mit glatter Vorderkante ab etwa zwei dritten Sehnenlänge Ablösungen erkennbar. An der Flossenspitze ausgeprägtes Rückströmgebiet.

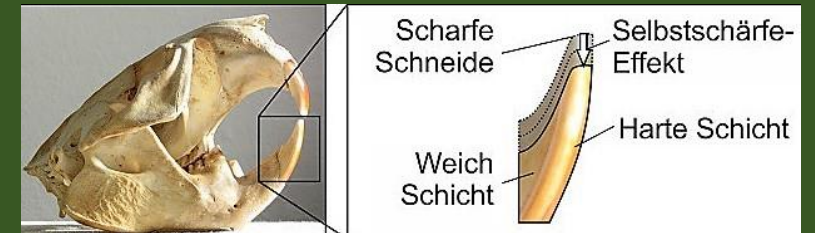
Der Biber – Wasserwirtschaftsamt für Hochwasserschutz Holzfäller und Flößer



Der Biber- Zimmermann und Dammbauspezialist

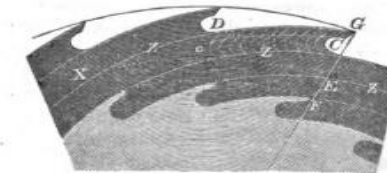


Der Biber-Führend in der Zerspanungstechnik



31) Die Kreissägen werden von der vorher erwähnten amerikanischen Firma ebenfalls besprochen, in Bezug auf die Form der Zähne, Befestigung des Blattes auf der Achse und Lagerung derselben. Die Illustration zeigt, dass jeder Zahn die

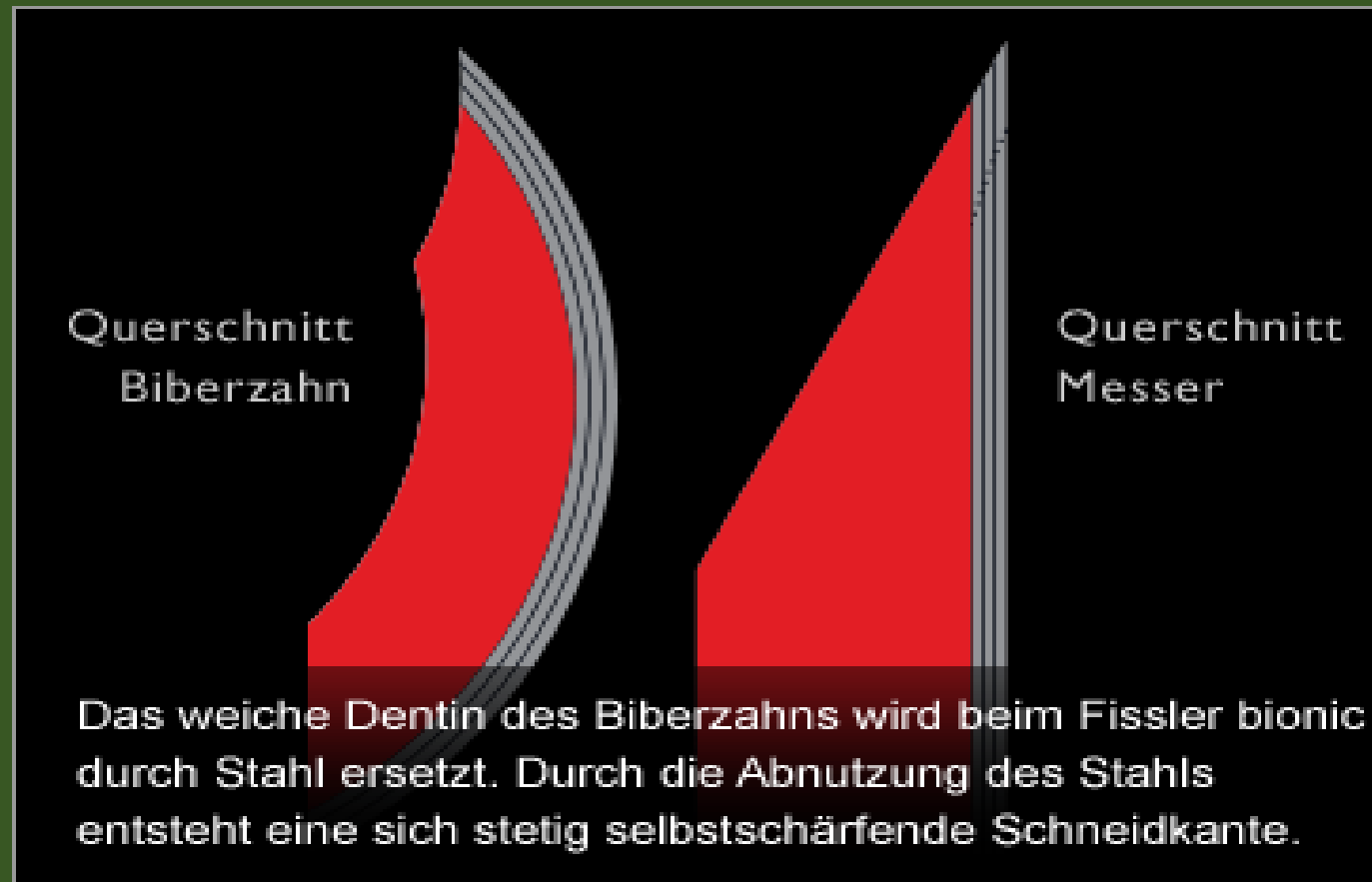
Holzchnitt 54.



Verlängerung der Spirallinie *Z* bildet, und dass das Schärffen (Abfeilen oder Abfräsen) der Zähne nur an der Vorderseite stattzufinden hat. — Das Warmlaufen der Achse wirkt dadurch schäd-

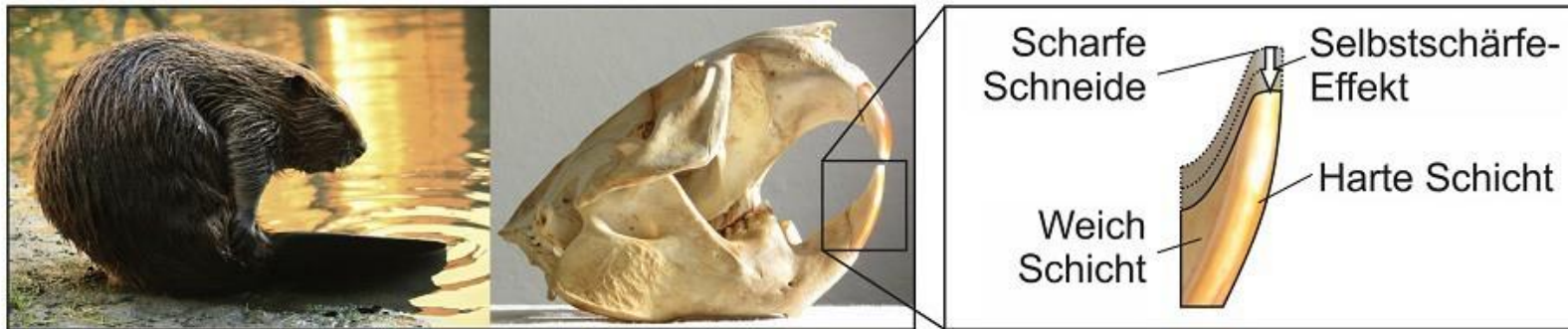


Der Biberzahn als Vorlage für selbstschärfende Schneidwerkzeuge



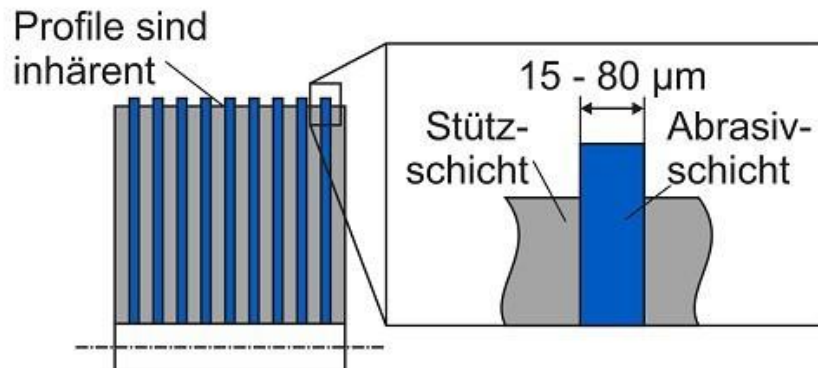
Das Biberzahnprinzip umgesetzt in der Entwicklung von Schleifscheiben zur Herstellung von Turbinenschaufeln

Das Biberzahn-Prinzip

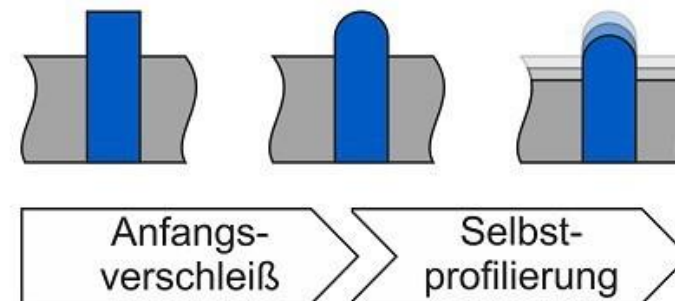


[Wikipedia]

Schleifscheibenkonzept



Verschleißverhalten



Kommunikation



Französischer Kontakt:

Laurent DAMIANI, Leiter des Gründungszentrums ERODEV-CENTER, 4 rue Jules Vernes, F 57600 Forbach, Tel.: +33(0)970 20 00 50 Mail: laurent.damiani@interfaces-fr.com Webseite: www.gruenderzentrum-forbach.com

Deutscher Kontakt:

Karl-Josef SCHUHMANN, 1. Vorsitzender SIGNO-1-SAAR e.V. Trierer Str. 31, D 66640 Namborn-Baltersweiler, Tel.: +49(0)6851 4493, mobil: 01787101787. Mail.: info@patente-sachen.de, Webseite: www.patente-sachen.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Vous trouvez plus d'information sur les Sites

www.saarnews.com

www.saarforum.com

www.pepiniere-forbach.fr

www.gruenderzentrum-forbach.com