

---

# WIRTSCHAFTSBIONIK: DIE NATUR ALS VORBILD FÜR ÖKONOMISCHE INNOVATIONEN

Natürliche Inspiration für neue  
wirtschaftliche Lösungen

Prof.Dr. Claus W. Gerberich

---



---

VDI PARTNER

WIR GESTALTEN  
ZUKUNFT

GERBERICH  
CONSULTING AG

- New Business Management
  - Innovationsmanagement
  - Innovationscontrolling
  - Business Development
  - St. Galler Management Modell
  - Strategisches Management
  - Strategisches Kompetenzmanagement
  - Ganzheitliches Prozessmanagement
  - Change Management
  - Corporate Performance Management
  - Kundenfocus im Innovationsmanagement
  - Technology Due Diligence
  - Zukunftsmanagement
  - Zukunftsfähigkeit von Unternehmen
-



Familienunternehmen  
Maschinenbau

Maschinenbau  
TU Karlsruhe



MIT Cambridge  
Club of Rome

Vorstand / Geschäftsführung

BASF

MÖVENPICK

adidas

BATTELLE

ZUMTOBEL

SCA  
Dance of Life

Management Holding

GERBERICH CONSULTING



EWIF  
Brüssel/Berlin  
Präsidium

Investor  
Business Angel



Werkzeugmacher

Betriebswirtschaft  
Uni Mannheim



Sloan School MIT  
Senior Research Fellow

Gerberich Maschinenfabrik  
Geschäftsführender  
Gesellschafter



Professuren /Lehrtätigkeiten

Uni Rotterdam  
Donau Uni Krems  
Université de Fribourg



Uni Innsbruck  
Freie Uni Bozen  
MIT  
HSG St. Gallen



---

# AGENDA DER PRÄSENTATION

- Einführung in die Wirtschaftsbionik
  - Grundlagen der Bionik
  - Wirtschaftsbionik in der Praxis
  - Vernetztes Denken und Handeln
  - Technologien und Methoden
  - Shark Skin
  - Festo Kangaroo
  - Herausforderungen und Perspektiven
- 



# EINFÜHRUNG IN DIE WIRTSCHAFTSBIONIK

---

---

# BIONIK

- Von der Bionik zur bioSystemik®:
  - Konzepte der Natur in der Unternehmensführung
  - Die bioSystemik® ist ein Konzept, das Prinzipien der Natur auf Unternehmen und insbesondere auf Führungs- und Managementthemen überträgt. Sie basiert auf der Tatsache, dass sowohl die Natur, als auch Unternehmen komplexe lebende Systeme sind. So liegt es nahe, dass wir die Erfolgsprinzipien der Natur auf Unternehmen übertragen könnten.
  - Damit steht sie in einer langen Tradition systemischen Denkens, das maßgeblich von Frederic Vester weiterentwickelt wurde. Vester betonte, dass sich komplexe Systeme durch Wechselwirkungen, Rückkopplungen und Selbstregulation auszeichnen – Prinzipien, die auch in der bioSystemik® eine zentrale Rolle spielen.
  - Eine ähnliche Tradition hat die Kybernetik, die sich mit der Steuerung und Regelung von Systemen befasst. Im Unternehmenskontext übertrug Fredmund Malik kybernetische Prinzipien auf das Management und argumentierte, dass Führung weniger als Top-down-Kontrolle, sondern als ein dynamisches Steuerungsproblem in komplexen Organisationen verstanden werden sollte.
  - Sie kennen sicherlich die Bionik: Seit Jahrhunderten versuchen Erfinder und Ingenieure, Lösungen aus der Natur auf die Technik zu übertragen. Schon Leonardo da Vincis Flugapparate orientierten sich an den Schwingen von Vögeln. Die bioSystemik® nutzt ebenfalls den Lehrmeister Natur, überträgt die Lösungen allerdings auf Unternehmen, und Organisationen. Während sich die Bionik darauf konzentriert, Lösungen in die Technik zu übertragen – man denke beispielsweise an den Lotuse<sup>TM</sup>ekt in der Materialwissenschaft –, geht es in der bioSystemik®
  - darum, die zugrundeliegenden Prinzipien der Erfolgsmodelle der Natur zu erkennen und für Menschen in Unternehmen nutzbar zu machen. Die bioSystemik® kann deswegen auch als eine Variante der Wirtschaftsbionik oder Organisationsbionik verstanden werden, die Erkenntnisse und Antworten der Natur auf wirtschaftliche Systeme überträgt. Konzepte wie Schwarmintelligenz oder evolutionäre Optimierung wurden bereits erfolgreich auf Logistik und Innovationsmanagement angewandt.
  - Dagegen betont die bioSystemik® die Rolle der Führungskraft in einem dynamischen Umfeld.
-

- 
- Wirtschaftsbionik: Die Genialität der Natur
  - Die Wirtschaftsbionik oder Organisationsbionik orientiert sich bei Managementprozessen an natürlichen Organisationsformen. Wann immer es eine Herausforderung zu meistern gilt, schaue ich daher erst mal, wie die Natur das Problem löst. Und das schon seit ich noch selbst als Top-Managerin aktiv war. Für mich als studierte Naturwissenschaftlerin ist es immer wieder faszinierend, wie viel wir von Tieren und Pflanzen und Mikroorganismen (wie Pilze und Bakterien) lernen zu können. Ich freue mich, dass in den Medien zunehmend erkannt wird, dass analog zur Bionik in der Technik, auch für gesellschaftliche und wirtschaftliche Systeme die Natur als Erfolgsmodell dienen kann.
-

---

# WIRTSCHAFTS BIONIK

- Beispiele für das Organisationstalent der Natur
- Beispiele für das Organisationsgenie der Natur gibt es viele. Der Artikel „Erst Kindergärtnerin, dann Putzfrau“ auf Spiegel Online etwa greift die perfekte Selbstorganisation der Ameisen auf. Ganz ohne Management läuft in den Kolonien alles reibungslos und exakt wie in einem Schweizer Uhrwerk. Weitere Beispiele für die Genialität der Natur gefällig?



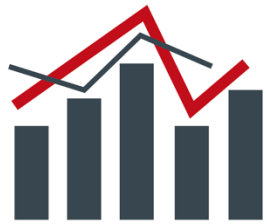
---

# WIRTSCHAFTSBIONIK

- Die Amöbe ist ein Vorbild für die perfekte Kombination von Flexibilität und Stabilität: Während sich der Einzeller in seiner Form ständig neuen Umweltbedingungen anpasst, bleibt er in seinem Kern immer gleich.
  - Von unserem Blutgerinnungssystem können wir lernen, wie viel klüger es ist, Fehler von vornherein mit einzuplanen, statt sie um jeden Preis vermeiden zu wollen.
  - Die vielfältigen Querbeziehungen im Ökosystem Waldrand zeigen, wie perfekt funktionierende Netzwerke aufgebaut werden können.
-

---

# VUCA



**VOLATILITY**



**UNCERTAINTY**



**COMPLEXITY**



**AMBIGUITY**

---

- 
- . Internationalisierung und Vernetzung
  - Durch zunehmende Internationalisierung mit Vernetzung von Produktions- und Absatzbeziehungen müssen kulturelle Unterschiede, andere Rechtsauffassungen aber auch lokale Turbulenzen und steigender Wettbewerbsdruck berücksichtigt werden. Es entstehen Abhängigkeiten. Das führt zu schwer einschätzbaren Risiken, aber auch Chancen.
  - 2. Entwicklung der Technologien
  - Internet, Email, Handy oder Tablet schaffen heute eine Informations- und Kommunikationsbasis mit früher nicht vorstellbaren Einsatzmöglichkeiten. Neue Technologien lassen eingeführte Produkte hinsichtlich Funktion und Kosten schneller alt aussehen und verdrängen sie vom Markt. Alle programmierbaren Aufgaben werden mit IT-Unterstützung bearbeitet. In der Produktion übernehmen flexibel einsetzbare Roboter nicht nur einfache Aufgaben. In anderen Bereichen, z.B. im Vertrieb, lassen Informationssysteme eine einfachere, schnellere und kundenorientierte Aufgabenbearbeitung zu, wenn man mit den Systemen arbeiten kann und will.
-

- 
- 3. Gesellschaftliche Entwicklungen
  - Staatliche Regulierungen, in vielen Untersuchungen als die wichtigste Ursache für steigende Komplexität eingeschätzt, erfordern mehr aktuelles Fachwissen. Das muss bei Planungen und in Arbeitsprozessen immer berücksichtigt werden. Aus Weiterbildung wird Wissensmanagement. Gesellschaftliche Erwartungen an Unternehmen wachsen. Werden Produkte oder unternehmerische Verhaltensweisen in den Medien kritisiert, kann sich EBIT nachhaltig reduzieren. Gesellschaftliche und individuelle Werte verändern sich schleichend. Work-Life-Balance, Home-Office, die Gender-Thematik, aber auch Umweltschutz, Klimaveränderung oder Migration sind entscheidungsrelevante Faktoren, die in Unternehmen Ambiguität begründen.
  - 4. Entwicklungen bei Mitarbeitern und Führungskräften
  - Nicht nur deshalb verändern sich Mitarbeitererwartungen an Unternehmen. Da Computer und Roboter alle programmierbaren Aufgaben übernehmen, bleiben Aufgaben übrig, die nicht oder kaum programmierbar sind. Dazu gehören Aufgaben mit situationsabhängigem Handlungs- und Entscheidungsbedarf oder die Bearbeitung von Problemen, für die es keine Aufgabenstrukturen gibt. Beides erfordert vertieftes Fachwissen und Erfahrung.
-

- 
- Veränderungen für Führungskräfte durch eine VUCA-Welt
  - Führungskräfte werden heute aufgrund dieser Entwicklungen bei strategischen Entscheidungen aber auch beim Führungshandeln stärker gefordert. Dabei helfen ihnen viele Verhaltensweisen und Methoden nicht mehr, die in Nicht-VUCA-Zeiten funktioniert haben, denn Rolle und Funktion von Führungskräften haben sich verändert:
  - 1. Wenige Innovationen mit großer Wirkung
  - Früher hatten wenige Innovationen eine große Wirkung. So hat z.B. die Erfindung der Quarz-Uhr die Schweizer Uhrenindustrie nahezu in den Konkurs getrieben. Heute verändern viele, auch kleine Innovationen kurzfristig Märkte, Produkte und Unternehmen mit direkter Auswirkung auf den Unternehmenserfolg. Innovationen selbst generieren oder absehbare Innovationen zu antizipieren und bei Entscheidungen zu berücksichtigen ist Führungsverantwortung. Dabei ist der Umgang mit der heutigen Informationsflut von entscheidender Bedeutung.
-

---

# VUCA WELT

- 2. Führungskräfte beherrschten alle Aufgaben
  - Führungskräfte beherrschten früher alle Aufgaben ihres Verantwortungsbereichs. Heute müssen sie sich auf interne und externe Experten verlassen. Die Autorität durch Positionsmacht wird geringer. Führungskräfte müssen sich auch von Mitarbeitern daran messen lassen, ob sie ihre Funktion für das Unternehmen und für sie erfüllen.
  - 3. Stabilität und Trends dominierten Führung
  - Früher dominierten Stabilität und trendmäßige Entwicklungen die Führung. Heute stehen Veränderungsprozesse im Mittelpunkt von Führung, wobei Menschen den Fortschritt lieben, aber Veränderungen hassen sollen. Betroffene zu Beteiligten machen ist der Schlüssel zum Veränderungserfolg.
-



- 
- Wer in einer VUCA-Welt ein Unternehmen und seine Mitarbeiter erfolgreich führen will, sollte die folgenden vier Fehler vermeiden:
    - 1. Auswirkungen von Veränderungen werden unterschätzt
    - Es kommt zu spontanen Handlungen ohne ausreichende Situationsanalyse
    - Alte Lösungen, die nicht mehr passen, werden übernommen
    - Selektive Informationssammlung durch Informationsüberflutung und Vorurteile
    - Fern- und Nebenwirkungen finden oft keine Berücksichtigung, kein Systemdenken
    - 2. Fehlende Ziele: Es wird nicht in Ergebnissen gedacht
    - Es gibt im Unternehmen unklare oder keine Ziele. Deshalb gibt es kaum Suche nach besseren, alternativen Wegen zur Zielerreichung.
    - Ohne Ziele, gibt es kein Lernen aus Erfahrungen
    - Es kommt zu erheblichen Prognosefehlern bezüglich Zeit und Kosten
    - 3. In Aktionismus verfallen
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- 3. In Aktionismus verfallen
  - Das Management flieht in isolierte Projekte nach dem Motto: „Erstmal schnell etwas tun“.
  - Es kommt zur tendenziellen Überdosierung von Maßnahmen.
  - Indirekt wirkende aber lösungsrelevante Faktoren werden nicht berücksichtigt.
  - Es kommt zum tendenziellen „Durchwurschteln“ ohne klarer Strategie.
  - 4. Es werden „einsame“ Entscheidungen getroffen
  - Betroffene Mitarbeiter werden nicht integriert. Dies führt zu Veränderungswiderständen.
  - Gefahr des „Groupthinking“ : Tendenz einer Gruppe, sich selbst zu bestätigen, dass alles richtig gemacht wird. Konformitätsdruck unterbindet interne Kritik.
  - Kritik von Außenstehenden kommt sehr überraschend und wird oft ignoriert.
  - Die Unternehmensleitung gibt einen Auftrag, nimmt das Controlling jedoch nicht wahr und schafft keine Verbindlichkeit.
- VUCA WELT  
FÜHRUNG
-

- 
- Ansatzpunkte zum erfolgreichen Umgang mit VUCA
  - Grundlage für den erfolgreichen Umgang mit wachsender Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität ist Systemdenken. Wer unter VUCA- Bedingungen die Wirkungen und Konsequenzen einer (vielleicht schnell getroffenen) Entscheidung in vernetzten Systemen nicht mitdenkt, der produziert mehr zusätzliche Probleme als Lösungen. Erfolgskritisch für Führung ist die Unterscheidung von komplizierten und komplexen Systemen:
  - Komplizierte Systeme
    - Sie bestehen aus vielen Teilen / Elementen, die alle bekannt sind oder bekannt sein müssten. Es gibt Bedingungen und Verknüpfungen zwischen ihnen, die klar definierbar sind und sich nicht eigenständig verändern. Diese Systeme bekommt man mit Wissen in den Griff, wenn man darüber verfügt. Treten Probleme auf, beginnt man in der Regel mit einer Ursachenanalyse. IT-Systeme, Maschinen oder Flugzeuge sind oft hochkompliziert.
  - Komplexe Systeme
    - Sie bestehen aus Teilen / Elementen, die ihre Eigenschaften verändern und Eigendynamik entwickeln können und dann Zusammenhänge und letztendlich Ergebnisse verändern. Wenn Menschen eine wesentliche Rolle spielen, Interessen im Spiel sind oder „Handlungsfreiheit“ von Akteuren besteht, dann wird es komplex.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Führung auf Unternehmensebene
  - Führung ist eine komplexe Herausforderung. Auf der Unternehmensebene bilden die grundlegenden Unternehmensziele, die Werte eines Unternehmens, den Inhalt des normativen Managements. Sie leiten sich ab aus den Interessen der Stakeholder. Dabei spielen Liquidität, Ertrag und Ertragspotenziale eine wesentliche Rolle, denn das sind Voraussetzungen für das kurz- und längerfristige Überleben des Unternehmens. Im Rahmen der Werte gilt es konkrete Ziele für das Unternehmen zu entwickeln.
  - Damit Werte aber auch konkrete Ziele an jedem Arbeitsplatz wirksam werden benötigen Unternehmen auf der strategischen Ebene verbindliche Systeme. IT-Systeme für Finanzen, Vertrieb, Produktion oder Einkauf, aber auch verbindliche HR-Systeme zum Ziel- und Talentmanagement, zu Entgelt / Leistungen und zur Arbeitszeit sind gerade in Zeiten schneller Veränderungen notwendig, denn sie geben zumindest verlässliche Leitplanken vor.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Führung auf operativen Führungsebene
  - Auf der operativen Führungsebene zwischen Führungskräften und Mitarbeitern, müssen überholte Führungsstiltheorien über Bord geworfen und durch Werteorientierung ersetzt werden. Denn Wertesensibilität ist heute eine wesentliche Voraussetzung von Führungserfolg. Wer Wertschätzung und Selbstachtung nicht berücksichtigt macht einen entscheidenden Fehler: Die eigene Selbstachtung zu erhalten ist einer der drei wichtigsten Werte, sowohl für Führungskräfte als auch für Mitarbeiter. Gegenseitiger Respekt ist die Grundlage direkter Führung. Führungskräfte müssen aber auch indirekt führen, also ihren Bereich managen
-

---

**Mitarbeiter motivierend führen  
(direkte Führung), im Mittelpunkt:**

- \* Wie respektvolles Verhalten sichern?
- \* Wie mit Mitarbeitern kommunizieren?
- \* Wie mit Konflikten umgehen?
- \* Wie den Teamgeist fördern?
- \* Wie Veränderungsprozesse lenken?
- \* Wie Mitarbeiter besser einbeziehen?

**Den Verantwortungsbereich effektiv managen  
(indirekte Führung), im Mittelpunkt:**

- \* Wie mit Zielen umgehen?
  - \* Wie den Verantwortungsbereich organisieren?
  - \* Wie Aufgaben (besser) verteilen?
  - \* Wieviel Personalkapazität ist nötig?
  - \* Wie Stellen dauerhaft gut besetzen?
  - \* Wie effektiver trainieren, Innovationen finden?
  - \* Wie mit Schnittstellen umgehen?
  
  - \* Wie mehr Zeit für Führung bekommen?
  - \* Wie sich selbst managen?
-



---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- In Nicht-VUCA-Welten war indirekte Führung unwichtig. Strukturen, Arbeits-verteilung und Prozesse waren stabil. In VUCA-Welten ist das nicht der Fall. Auch sich ändernde Mitarbeitererwartungen wollen berücksichtigt werden. Je weniger Zeit eine Führungskraft in indirekte Führung investiert, desto mehr Probleme und Konflikte erlebt sie bei der direkten Führung. Nicht nur bei Fachfragen, sondern auch bei Personalthemen frisst dann Troubleshooting viel Arbeitszeit und Energie.
  - Außerdem benötigen Mitarbeiter, von denen lebenslanges Lernen und die Akzeptanz von Veränderungen erwartet wird, auch Aktivitäten, Unterstützung, also Zeit, um diese Erwartungen zu erfüllen. Diese Zeitinvestition führt nun nicht sofort zu positiven, operativen Ergebnissen und wird oft vermieden oder verschoben.
  - Der wesentliche Engpass ist die Verteilung der zur Verfügung stehenden Zeit auf operative und strategische Ergebnisse. Auch Innovationen gehören zu den strategischen Ergebnissen. Schon der Zen-Buddhismus schlägt vor: „Wenn du in Eile bist, mache einen Umweg“. Indirekte Führung auf der Unternehmens- und der Mitarbeiterebene ist ein produktiver Umweg, der, paradoxerweise, in einer sich immer schneller verändernden VUCA-Welt wesentliche Erfolgsgrundlagen schafft.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Wie kann mein Unternehmen in einer VUCA-Welt überleben?
  - Für viele Führungskräfte gilt bis heute ein rationales Entscheiden als das Nonplusultra bei der Beschlussfindung. Die Verdienste dieser Vorgehensweise sind unbestritten, und die Erfolge geben ihnen Recht. Deshalb kann man die Ratio bzw. den Verstand nicht hoch genug einschätzen. Es ist allerdings ein Fehler, wenn Verantwortliche immer noch meinen, dass sie ihre Entscheidungen nach Abwägung der Fakten wirklich rein verstandesmäßig oder logisch treffen.
  - Verstand bestätigt oftmals Bauchentscheidungen
  - Denn konträr dazu haben Ergebnisse aus der Hirnforschung aufgezeigt, dass der Verstand sehr häufig nur eingeschaltet wird, um aus dem Bauch heraus getroffene Entscheidungen im Nachhinein zu rechtfertigen. Die Ratio wird auf diese Weise lediglich zum Sklaven eines intuitiven und zum Teil unbewusst getroffenen Urteils. Zugegebenermaßen ist auch diese Perspektive überspitzt und undifferenziert. Sie eignet sich allerdings gut, um die Problematik, wie man in der VUCA-Welt die richtige Entscheidung trifft, auf den Punkt zu bringen.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Strategien bei der Entscheidungsfindung
  - Denn letztendlich hat die Erfahrung gezeigt, dass eine angemessene Lösung für ein Problem in entscheidenden Situationen sich immer dann finden lässt, wenn man sowohl den Verstand benutzt, als auch der Intuition oder dem Bauchgefühl den gleichen Stellenwert einräumt. Dadurch ergeben sich zwei Parameter oder Kenngrößen, die in jede Entscheidungsfindung mit einfließen sollten. Zum einen geht es darum, wie viele Informationen angesichts einer bestimmten Situation bereitstehen, zum anderen stellt sich die Frage, wie weit man die Konsequenzen einer Handlung abschätzen kann.
  - Drei grundsätzliche Strategien können bei der Entscheidungsfindung nützlich sein:
    - Bei volatilen Rahmenbedingungen werden genügend Puffer gegen Schwankungen bereitgestellt.
    - In ungewissen Situationen schafft ein solides und ausreichendes Maß an Informationen mehr Gewissheit.
    - Komplexen Trends und Entwicklungen werden ausreichend Ressourcen und Know-how entgegengesetzt.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Was muss bei der Mitarbeiterführung beachtet werden?
  - Es liegt auf der Hand, dass sich rasant ändernde Rahmenbedingungen, zusammenbrechende und neu entstehende Märkte oder sich ausbreitende „Handelskriege“ nicht nur neue Strategien und Ziele für Unternehmen erfordern. Parallel dazu müssen sich auch althergebrachte Methoden der Mitarbeiterführung ändern und an die gegebenen Voraussetzungen angepasst werden.
  - Wo früher ein leitender Manager auf jede Frage eine Antwort hatte und für jedes Problem eine Lösung wusste, muss er sich heute in einer digital vernetzten Welt und gegenüber einer riesigen Menge komplexer Daten mehr und mehr auf gut ausgebildete Mitarbeiter und ihr Know-how verlassen können.
  - Hinzu kommt, dass diese auf Grund ihres Fachwissens auch intensiver in Entscheidungsprozesse miteinbezogen werden wollen. Der digitale und damit zusammenhängende kulturelle Wandel ist nur gemeinsam von allen Beteiligten zu steuern und zu gestalten. Drei Aufgaben für eine zukünftige Mitarbeiterführung stehen dabei im Vordergrund:
-

- 
- 1. Führungskräfte der Zukunft moderieren Netzwerke
  - In modernen, digitalen Unternehmen arbeiten hauptsächlich Teams, keine isolierten Mitarbeiter. Sie sind stark vernetzt und eignen sich immer mehr Know-how an. Das führt zu einer Machtverschiebung in Unternehmen mit der Konsequenz, dass sich hierarchische Strukturen zu flachen Netzwerkstrukturen verändern. Für Führungskräfte geht es darum, ihre Aufgaben effektiv in solche Netzwerke zu integrieren und die interne Kommunikation konstruktiv zu gestalten, um die daraus erwachsenden Informationen und Erkenntnisse zu sammeln, bewerten und weiterzugeben. Das erfordert die Justierung unterschiedlicher Schnittstellen, klare Zielsetzungen und zeitnahe Feedbacks.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- 2. Manager von morgen führen mit Visionen
  - Globalisierung, flexible Mobilität und nicht zuletzt der Fachkräftemangel führen dazu, dass Mitarbeiter sich immer weniger an ein Unternehmen binden. Um so mehr müssen sich Führungskräfte einsetzen, um ihre Belegschaft „bei der Stange“ zu halten. Visionen und emotionale Geschichten, bekannt als Storytelling, können dazu beitragen, notwendige Change-Prozesse zu unterstützen, die Unternehmensvision zu vermitteln und Mitarbeiter entsprechend zu inspirieren. Wenn Mitarbeitern aus dem Storytelling heraus ersichtlich wird, welchen wichtigen Beitrag sie im Einzelnen leisten und warum es sich lohnt, gerade in diesem Unternehmen tätig zu sein, entstehen mit der Zeit auch Bindung und Loyalität.
-



---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- 3. Führungskräfte verstehen sich als Coach, nicht als Befehlshaber
  - Für Mitarbeiter, die viel unterwegs sind oder vermehrt im Home-Office arbeiten, wird ein persönliches Meeting mit ihren Vorgesetzten besonders wichtig. Sie brauchen Nähe und Vertrauen, ein differenziertes Feedback und Orientierung für ihre weitere Karriere. Mit der reinen Erteilung von Arbeitsanweisungen ist es dann nicht mehr getan. Der oder die Vorgesetzte wird vielmehr zum Coach, der mit Verständnis für individuelle Situationen und den richtigen Fragen Denk- und Lernprozesse anregen kann. Um Selbstvertrauen aufzubauen und die Motivation zu steigern, bedarf es eines so genannten Instant Feedbacks, damit der Mitarbeiter für seine Entwicklung Unterstützung erfährt.
-

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Die meisten Menschen treffen Entscheidungen auf Grund ihrer vorherigen Erfahrungen von Erfolg oder Misserfolg. Sie beurteilen Situationen nach mentalen Modellen, die sie durch diese Erfahrungen in der Vergangenheit entwickelt haben. Dies ist für eine effiziente und schnelle Entscheidung notwendig und in den meisten Fällen auch sinnvoll. Anders sieht es aus, wenn die eingeübten mentalen Modelle in der VUCA-Welt nicht mehr funktionieren, denn dann sind Fehlentscheidungen die logische Folge. Der Arbeitnehmer muss also neue Strategien entwickeln, um wieder in die Erfolgsspur zu kommen. Drei Punkte sind hier von Bedeutung:

---

# VUCA WELT FÜHRUNG

- Perspektive wechseln: Die eigenen mentalen Modelle sollten immer wieder in Frage gestellt werden. Dazu können Entscheidungen, die vermeintlich klar auf der Hand liegen, angezweifelt oder zumindest hinterfragt werden.
  - Flexibel bleiben: Jedes Projekt hängt entscheidend von einer sorgfältigen Planung ab. Es kann aber unverhofft zu einer Veränderung der Rahmenbedingungen kommen, durch die ein Plan teilweise oder sogar komplett über den Haufen geworfen wird. In solchen Fällen ist es wichtig, sich nicht an einmal getroffene Entscheidungen zu klammern, sondern flexibel genug für eine Änderung oder sogar eine völlig neue Planung zu sein.
  - Nach vorne schauen: Die Bewertung und Kontrolle einer vergangenen Entscheidung kann langfristig die Qualität von Entschlüssen steigern. Allerdings gilt auch hier: Ändern sich die Rahmenbedingungen, kann eine Entscheidung, die früher richtig war, in der Zukunft völlig falsch sein. Deshalb sollten sich Arbeitnehmer nicht an „alten Geschichten“ abarbeiten, sondern sich auf die Notwendigkeiten des Kommenden konzentrieren. Die Suche nach Ursachen für Fehlentscheidungen bindet auf unnötige Weise Ressourcen und kann unter Umständen gerade in der VUCA-Welt völlig ohne Wirkung bleiben.
  - Welche Vorgehensweise eignen sich für das Management einer VUCA-
-

---

# VUCA WELT ZIELPROZESSE

- Welche Vorgehensweise eignen sich für das Management einer VUCA-Umgebung?
  - Um einer VUCA-Umgebung angemessen gegenüberzutreten, muss man in Phasen von Veränderungen gestaltungsfähig bleiben. Mit den richtigen Methoden lässt sich eine vernünftige Basis dafür schaffen. Ein entscheidender Punkt dabei ist die Art des Zielmanagement-Systems, denn Ziele sind die Grundlage jeder Art von Management. Allerdings stehen sehr häufig die reinen Erfolgskennzahlen im Fokus, die aber weder bei Führungskräften noch bei Mitarbeitern für eine ausreichende, aus sich selbst entstehende Motivation sorgen.
  - Einmal gesetzte Ziele hingegen gelten als erstrebenswert und motivierend, denn sie schaffen einen Nutzen sowohl auf der Seite des Unternehmens als auch auf Seiten der Kunden. Ein optimales Zielmanagement ist stets in der Lage, sowohl die Leistungen einzelner Mitarbeiter als auch eines gesamten Teams deutlich herauszuarbeiten und zu würdigen.
-

---

# VUCA WELT ZIELE

- Wie aber sehen Zielprozesse vor allem in mittelständischen Unternehmen heutzutage aus? Sie lassen sich meist durch drei charakteristische Merkmale bestimmen: Erstens sind sie durch unflexible Gestaltung zu bürokratisch, zweitens dauern sie mit Laufzeiten von zwölf Monaten recht lange, und drittens werden damit hauptsächlich quantitative Key Performance Indikatoren (KPI) definiert. Die Bereitschaft, sich mit solchen Zielen zu identifizieren und diese als Motivation zu erleben, sind in der Regel sehr gering.
  - Ein Unternehmen, das sich innerhalb der VUCA-Welt in einer Transformation befindet, sollte Ziele deshalb radikal vom Unternehmenszweck her formulieren und definieren und sich zum Beispiel fragen, welcher Nutzen im nächsten Monat, im nächsten Quartal oder Jahr geschaffen und erreicht werden soll. Dabei können drei Schritte als Roadmap helfen. Zunächst geht es darum Daten und Informationen zu sammeln und zu analysieren. Auf dieser Grundlage wird eine Strategie entwickelt und diese dann implementiert
-

---

# VUCA WELT ZIELE

- Was bedeutet VUCA 2.0?
  - Eine Möglichkeit, den Problemen der VUCA-Welt mit einer neuen Richtschnur des unternehmerischen Handelns Herr zu werden, sind die vier Aspekte Vision, Understanding (Verstehen), Courage (Mut, Beherztheit) und Adaptability (Anpassungsfähigkeit).
  - Als Vision könnten neue Ressourcen, anders gestaltete Schwankungspuffer oder strategische Partnerschaften der Volatilität gegenübergestellt werden.
  - Gegen die Unsicherheit hilft Verstehen, was durch einen Ausbau von Netzwerken sowie emotionale und intuitive Intelligenz erreicht werden kann.
  - Der Komplexität lässt sich mit Mut und Beherztheit entgegentreten, zum Beispiel, indem neue Kommunikations- und Entscheidungsregeln aufgestellt werden.
  - Mehrdeutigkeit kann durch Anpassungsfähigkeit, etwa veränderbare Führungsstile und mehr Eigenverantwortung der Mitarbeiter aufgehoben werden
-



---

# VUCA BEISPIELE

- Beispiel für Volatility
  - Volatility (Unbeständigkeit oder Flüchtigkeit) kann sich etwa in der Entwicklung neuer Technologien und immer kürzerer Lebenszyklen von Produkten zeigen, die sich nicht nur auf einzelne Unternehmen, sondern sogar auf ganze Branchen und Märkte auswirken. Das amerikanische Unternehmen Eastman Kodak, gegründet in den 1890er Jahren, war einmal Pionier und einer der Weltmarktführer für (analoge) Fotoapparate und Filmmaterial.
  - Mit dem Aufkommen der ersten Digitalkameras und der rasanten Verbreitung von Smartphones verlor Kodak in kurzer Zeit den Anschluss und musste schließlich 2012 Insolvenz anmelden. Die Firma besteht zwar heute noch als Spezialist für digitale Druckverfahren, allerdings sprechen Umsatzrückgänge von knapp 20 Milliarden US-Dollar im Jahr 1991 hin zu 1,5 Milliarden Dollar in 2017 eine deutliche Sprache.
  - Überhaupt hat die Digitalisierung vielen Branchen das Leben schwer gemacht bzw. ganz vom Markt verschwinden lassen. Wer kauft heute noch Musik-CDs? Das große Publikum nutzt die vielen Streamingdienste, um Musik zu hören. Ähnlich ist es den früher so weit verbreiteten Videotheken ergangen. Sie sind innerhalb kürzester Zeit vollständig vom Markt verschwunden. Sollten sich in der Zukunft Elektro-Autosflächendeckend durchsetzen, wird es irgendwann auch keine Tankstellen in heutigem Sinne mehr geben.
-

---

# VUCA BEISPIELE

- Beispiel für Uncertainty
  - Eine der größten Unsicherheiten aktuell ist der so genannte Brexit. Kommt er oder kommt er nicht? Wird es einen geregelten Austritt Großbritanniens aus der EU geben oder kommt es zu einem Abschied ohne Vertrag? So oder so, die Auswirkungen auf Handel, Industrie und Dienstleistungsunternehmen werden gewaltig sein. Verbraucher in ganz Europa und ausländische Arbeitnehmer im Vereinigten Königreich sind ebenfalls betroffen, wenn es zu Lieferengpässen und Zöllen oder zum Entzug von Aufenthalts- und Arbeitserlaubnissen kommt.
  - Unternehmen, die in irgendeiner Form Geschäfte mit Großbritannien betreiben, müssen Vorbereitungen für verschiedene Varianten treffen. Dies bindet zahlreiche Ressourcen und verursacht hohe Kosten. Ganze Lieferketten und Just-in-Time-Produktionen, die in jahrzehntelanger Arbeit minutiös entwickelt wurden, droht eine empfindliche Unterbrechung, allen Branchen voran der Automobil- und Zuliefererindustrie.
-

---

# VUCA WELT BEISPIELE

- Beispiel für Complexity
  - Die Globalisierung hat eine Komplexität früher ungeahnten Ausmaßes angenommen, die sich übergreifend durch politische, ökonomische und gesellschaftliche Systeme zieht. Deshalb konnte es passieren, dass die geplatzte Immobilienblase in den USA im Jahr 2008 zu einer weltweiten Wirtschaftskrise geführt hat, die mit dem Börsencrash von 1929 zu vergleichen ist. Durch die wahllose Kreditvergabe für Immobilien auch an Kunden mit geringer Bonität schufen amerikanische Kreditinstitute wie Lehman Brothers begehrte Spekulationsobjekte, die um den ganzen Globus herum gehandelt wurden.
  - Der Zusammenbruch großer Bankhäuser in Amerika führte dann am Ende auch zur Niedrig- oder Nullzinspolitik innerhalb der EU und nicht zuletzt zu herben Vermögensverlusten deutscher Kleinsparer. Ein solcher Dominoeffekt kann für Unternehmen ebenfalls verheerend sein, denn die Geschwindigkeit, mit der Prozesse dieser Art ablaufen, macht unter Umständen jede noch so ausgefeilte Strategie in kürzester Zeit nutzlos.
  - Der globale Handel und Warenaustausch hat in der Gegenwart eine noch nie dagewesene Komplexität erreicht. Ein Handelskrieg zwischen zwei starken Wirtschaftsnationen, wie die USA und China ihn derzeit betreiben, wirkt sich weltweit auf alle Volkswirtschaften aus, ohne dass etwa ein mittelständisches Unternehmen in Deutschland vernünftige Konzepte dagegen entwickeln kann.
-

---

# VUCA WELT BEISPIELE

- Beispiel für Ambiguity
  - Ökonomische, technische und gesellschaftliche Entwicklungen laufen im 21. Jahrhundert immer schneller ab, führen zu Umbrüchen und Widersprüchlichkeiten und lassen altbekannte Zusammenhänge von Ursache und Wirkung verschwimmen. Ist eine bestimmte Situation von Mehrdeutigkeit geprägt, bedeutet das für Führungskräfte von Unternehmen, dass weder ihr Wissen über den aktuellen Status ausreicht noch mögliche Auswirkungen ihrer Initiativen und Entscheidungen überblickt werden können.
  - In einem solchen Dilemma steckt derzeit die gesamte Automobilindustrie. Einerseits erfordern Umweltschutz, Klimawandel und schwindende Ressourcen für fossile Brennstoffe eine Abkehr von herkömmlichen Verbrennungsmotoren, andererseits tut sich die Branche schwer, konsequent andere Konzepte wie Elektro- oder Wasserstoff-Fahrzeuge zu entwickeln. „Irgendwie“ wollen alle „irgendeine“ Veränderung – auch die Verbraucher – andererseits tut sich jeder damit schwer, Bewährtes und Gewohntes zu verabschieden und sich weitgehend unbekannten Märkten oder Produkten zuzuwenden.
-

---

# ZITATE

- Inspirierende Zitate zum Thema VUCA
  - „Die größte Schwierigkeit der Welt besteht nicht darin, Leute zu bewegen oder neue Ideen anzunehmen, sondern alte zu vergessen.“
  - John Keynes (1883-1946), Britischer Ökonom
  - „Es gibt keine Sicherheit. Nur verschiedene Grade der Unsicherheit“
  - Anton Tschechow (1860-1904), Russischer Schriftsteller
  - „Unsicherheit ist der Begleiter jeder Veränderung“
  - Else Pannek (1932 – 2010), Lyrikerin
  - „Für den Umgang mit Komplexität und Unsicherheit werden Vertrauen und Offenheit zu entscheidenden Faktoren.“
  - David L. Dotlich, Unternehmensberater
  - „Niemand kann ein guter Leader sein, wenn er alles selber machen will
  - oder alle Anerkennung für sich haben will.“
  - Andrew Carnegie (1835 -1919), Industrieller
-

---

# ZITATE

- „Sicher ist, dass nichts sicher ist. Selbst das nicht.“
  - Joachim Ringelnatz (1883 -1934), Schriftsteller
  
  - „Der schlimmste Weg, den man wählen kann, ist der, keinen zu wählen.“
  - Friedrich II. (auch Friedrich der Große genannt, 1712-1786), König von Preußen
  
  - „Es ist nicht die stärkste Spezies die überlebt, auch nicht die intelligenteste, es ist diejenige, die sich am ehesten dem Wandel anpassen kann.“
  - Charles Darwin (1809-1882), Forscher und Wissenschaftler
-

---

# SELBSTORGANISATION



Vom Kontrolleur zum Dirigenten – wie Selbstorganisation Unternehmen stärkt



In der Natur regulieren sich Systeme selbst, ohne dass es einer Steuerung bedarf.



Wenn Sie zu Hause in Ihrem Garten einen Samen in die Erde setzen, wächst scheinbar wie von Zauberhand nach einer Zeit eine Pflanze aus dem Boden.



Es gibt aber keine Zauberhand. Dieses Prinzip der Selbstorganisation erkennen wir auch im Ökosystem Wald: Pflanzen bilden Gemeinschaften, auf Veränderungen folgen Anpassungsprozesse, Kreisläufe und Muster etablieren sich.



Alles geschieht stets nach der Zielhierarchie überleben, wachsen, fortpflanzen. Unternehmen können von diesem Prinzip lernen: Wenn Mitarbeiter sich mit dem Unternehmensziel identifizieren und wenige, aber klare Leitplanken



haben, können sie sich selbst organisieren – und damit oft bessere Lösungen finden, als es eine einzelne Führungskraft je könnte. Sie erinnern sich: In der Natur entsteht Erfolg durch das Zusammenspiel von vielen. So auch in Unternehmen

---

# DIE NATUR HAT KEINE CHEFETAGE

- Die Natur hat keine Chefetage:
  - Selbstorganisation und Selbstverantwortung
  - Kennen Sie den ersten Hauptsatz der Thermodynamik, den Energieerhaltungssatz? Er besagt, dass die Gesamtenergie in einem abgeschlossenen System konstant bleibt. In einem Wald können wir uns das – vereinfacht und im Schnelldurchlauf – so vorstellen: Ein Baum fängt das Sonnenlicht ein und produziert Bucheckern oder Eicheln, die dann von Tieren gefressen werden. Stirbt das Tier (oder der Baum), zersetzen Bakterien und Pilze die Überreste, und die gespeicherte Energie geht als Wärme zurück in die Umgebung.
  - Die Energie wechselt ihre Form, aber sie verschwindet nie.
-



---

# JEDES SYSTEM HAT EIN ZIEL

- Jedes System hat ein Ziel
  - Wie im Beispiel hat jedes System einen Zweck, eine Funktion oder ein Ziel, in sozialen Systemen genauso wie in der Natur. Die Natur setzt eindeutige
  - **Prioritäten: Das höchste Ziel ist »Überleben«. Das zweite Ziel in der Hierarchie ist »Wachstum«. An dritter Stelle steht »Vermehrung« – immer in dieser Reihenfolge.**
  - **DIE ZIELHIERARCHIE IN DER NATUR**
  - 1. ÜBERLEBEN: Ein Organismus muss zuerst am Leben bleiben, um überhaupt andere Ziele verfolgen zu können.
  - 2. WACHSEN: Sobald das Überleben gesichert ist, investiert der Organismus Ressourcen in Wachstum und Entwicklung.
  - 3. VERMEHREN: Langfristig ist Fortpflanzung das entscheidende Kriterium für den evolutionären Erfolg einer Art.
  - Wichtig zu wissen: In einem System kann sich die Hierarchie der Ziele blitzschnell verschieben. Nehmen wir mal zwei Karnickel. Die treffen sich auf einem
  - Feldweg und haben gerade nur eines im Kopf – nennen wir es »Fortpflanzung«.
  - Kommt plötzlich ein Traktor um die Ecke und steuert auf sie zu, bekommt sofort ein neues Ziel Priorität: Überleben.
  - Und in einem Unternehmen? Da wäre sinnvoll, ähnlich zu handeln
-

---

# FÜHREN WIE EIN WOLFSRUDEL

- Wie gelingt Führung, wenn nicht Macht und Kontrolle im Mittelpunkt stehen – sondern Verbundenheit, Klarheit und Verantwortung?
  - Sie lernen die 4 Führungsprinzipien des Wolfsrudels kennen – Prinzipien, die ich in meiner Arbeit mit Führungskräften immer wieder erfolgreich anwende.
  - (00:00) Einführung: Führen wie ein Wolfsrudel
  - (00:30) Willkommen beim C-Level Podcast
  - (03:11) Die Struktur eines Wolfsrudels
  - (06:00) Führungsprinzipien aus dem Wolfsrudel
  - (06:20) Prinzip 1: Den Unternehmenserfolg an erste Stelle setzen
  - (07:47) Prinzip 2: Klare Regeln aufstellen
  - (10:49) Prinzip 3: Mitarbeitenden Raum geben
  - (12:53) Prinzip 4: Als Vorbild vorangehen
  - (14:15) Zusammenfassung und abschließende Gedanken
-

---

## WIRTSCHAFTSBIONIK

- Was bedeutet Vuca?
  - Der Begriff VUCA ist ein Akronym für die englische Wörter Volatility (= Volatilität), Uncertainty (Unsicherheit), Complexity (Komplexität) und Ambiguity (Mehrdeutigkeit). Er beschreibt die zunehmenden schwierigen Rahmenbedingungen, mit der sich die Unternehmensführung heutzutage auseinandersetzen muss.
  - Wie immer bei neuen Begriffen gibt es keine einheitliche Definition von VUCA. Der Wirtschaftswissenschaftler Falko Wilms liefert Definitionen mit Ergänzungen zu Ursachen und Wirkungen:[1]
  - Volatility (=Volatilität)
  - Situationen ändern sich plötzlich und unerwartet intensiv mit unbeständiger Veränderungsgeschwindigkeit. Dies verursacht oft Risikovermeidungen oder Überreaktionen, was über ausgelöste Kettenreaktionen oft zur Beschleunigung der Entwicklungen führen kann.
  - Uncertainty (=Unsicherheit)
  - Unbekanntheit und Unvorhersagbarkeit von zukünftig auftretenden Ereignissen und ihren Konsequenzen. Ursachen hierfür sind insbesondere eine Unkenntnis der relevanten Einflussfaktoren und ihres (oft dynamischen) Zusammenspiels.
-

---

# VUCA WELT

- Complexity (=Komplexität)
  - (Strukturelle) Komplexität durch eine Vielzahl verschiedener, eng vernetzter Elemente und Systeme auf mehreren Ebenen, die nur äußerst unzureichend den unternehmensintern etablierten Zuständigkeitsbereichen zugeordnet werden können.
  - Ambiguity (=Ambiguität)
  - Die Mehrdeutigkeit und Unschärfe von Beschreibungen und Bewertungen einer Situation führt zu mehrdeutigen Interpretationen von Informationen, Verantwortungsbereichen und ihren Schnittstellen. Das erschwert das nötige gemeinsame Verständnis der Realität.
-



---

# DEFINITION UND BEDEUTUNG

## **Kombination von Disziplinen**

Wirtschaftsbionik vereint Wirtschaftswissenschaften und Bionik, um innovative Ansätze zur Lösung wirtschaftlicher Herausforderungen zu finden.

## **Nachhaltige Produkte**

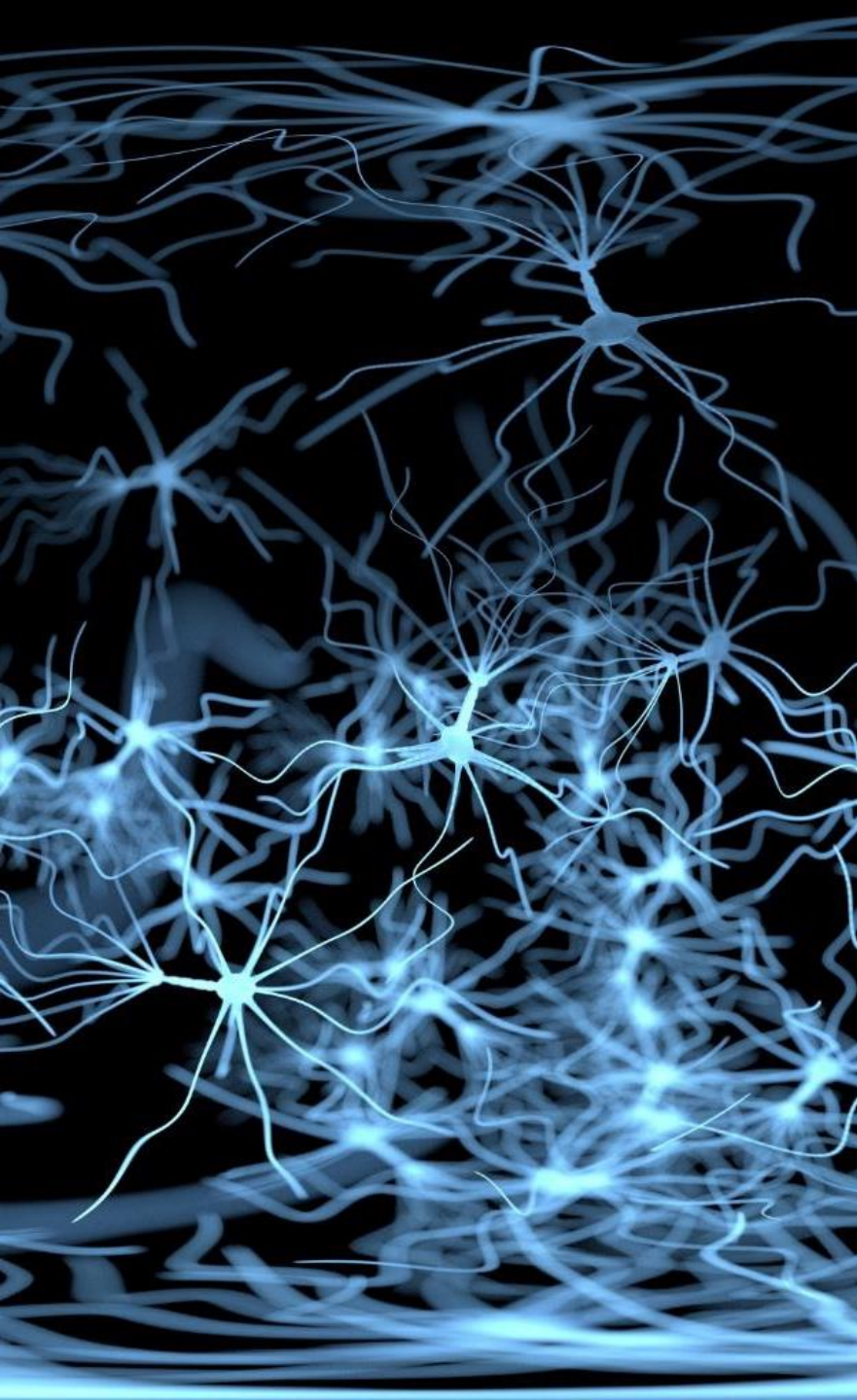
Die Prinzipien der Natur helfen bei der Entwicklung nachhaltiger Produkte, die umweltfreundlich und ressourcenschonend sind.

## **Innovative Prozesse**

Wirtschaftsbionik unterstützt die Schaffung von Prozessen, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch effizient sind.

---





---

# GESCHICHTE UND ENTWICKLUNG DES FACHGEBIETS

## **Antike Wurzeln der Bionik**

Die Bionik hat ihre Ursprünge in der Antike, wo Menschen natürliche Phänomene beobachteten und für ihre Innovationen nutzten.

## **Moderne Entwicklung**

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Bionik rasant entwickelt und bietet neue Lösungen für technische Herausforderungen.

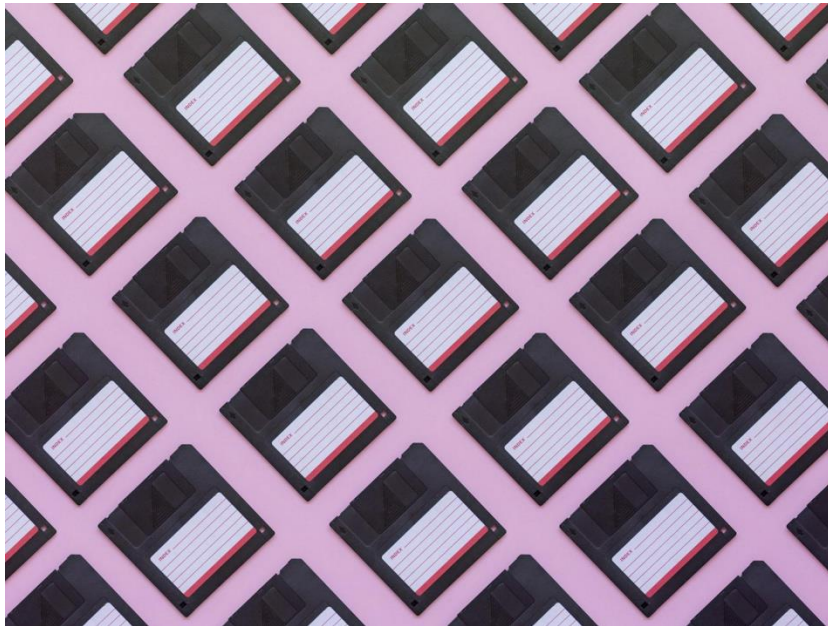
## **Biologische Konzepte anwenden**

Unternehmen erkennen die Vorteile der Übertragung biologischer Konzepte auf wirtschaftliche Herausforderungen und integrieren diese in ihre Prozesse.

---

---

# ZIELE UND ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN



## **Effizienzsteigerung**

Die Wirtschaftsbionik zielt darauf ab, Prozesse und Systeme effizienter zu gestalten, indem Lösungen aus der Natur übernommen werden.

## **Nachhaltigkeit fördern**

Ein zentrales Ziel der Wirtschaftsbionik ist die Förderung von Nachhaltigkeit durch umweltfreundliche Innovationen und Produkte.

## **Innovative Produkte entwickeln**

Die Anwendung von bionischen Prinzipien ermöglicht die Entwicklung neuartiger Produkte, die funktional und nachhaltig sind.

## **Branchenvielfalt**

Wirtschaftsbionik findet Anwendung in zahlreichen Branchen, von der Automobilindustrie bis zur Medizintechnik, um innovative Lösungen zu schaffen.

---

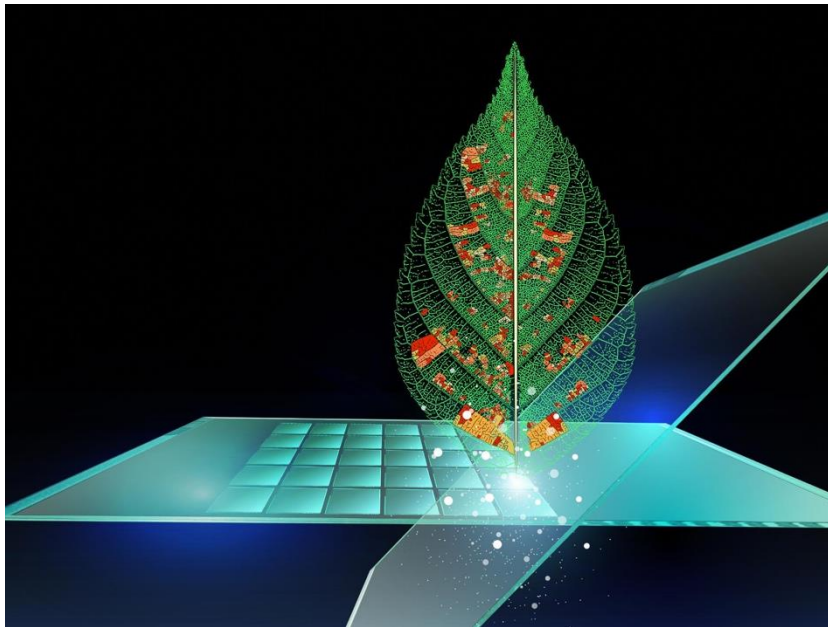
# GRUNDLAGEN DER BIONIK

---



---

# PRINZIPIEN DER BIONIK



## **Beobachtung biologischer Systeme**

Bionik basiert auf der Analyse und Beobachtung von biologischen Systemen, um innovative technologische Lösungen zu entwickeln.

## **Selbstorganisation**

Ein wichtiges Prinzip der Bionik ist die Selbstorganisation, die oft in natürlichen Systemen wie Ameisenkolonien oder Bienenvölkern zu finden ist.

## **Anpassungsfähigkeit**

Anpassungsfähigkeit ist ein weiteres Schlüsselprinzip, das zeigt, wie Organismen sich an ihre Umgebung anpassen und in technischen Anwendungen genutzt werden können.

## **Effizienz in der Natur**

Effizienz ist ein häufiges Merkmal in biologischen Systemen, das bei der Entwicklung nachhaltiger Technologien berücksichtigt wird.

---



---

# BEISPIELE AUS DER NATUR

## **Lotusblättern**

Die Struktur von Lotusblättern ist bemerkenswert schmutzabweisend, was innovative Ansätze in der Bionik inspiriert.

## **Aerodynamik von Vögeln**

Die Aerodynamik von Vögeln bietet wertvolle Erkenntnisse für die Entwicklung effizienter und umweltfreundlicher Produkte.

## **Innovative Produktentwicklung**

Die Analyse natürlicher Strukturen und Mechanismen führt zur Schaffung von innovativen und nachhaltigen Produkten.

---





---

# ÜBERTRAGUNG BIOLOGISCHER PRINZIPIEN IN DIE TECHNIK

## **Kreative Ansätze**

Die Übertragung biologischer Prinzipien auf technische Systeme erfordert innovative Denkweisen und kreative Lösungen, um Herausforderungen zu meistern.

## **Interdisziplinäre Zusammenarbeit**

Ingenieure und Wissenschaftler müssen zusammenarbeiten, um die besten Lösungen zu entwickeln, die Technologie und Natur miteinander verbinden.

## **Inspiration durch die Natur**

Technische Systeme können durch die Beobachtung biologischer Prozesse und Strukturen inspiriert werden, um effizientere Lösungen zu finden.

---

# WIRTSCHAFTSBIONIK IN DER PRAXIS

---

---

# FALLSTUDIEN UND ERFOLGREICHE ANWENDUNGEN

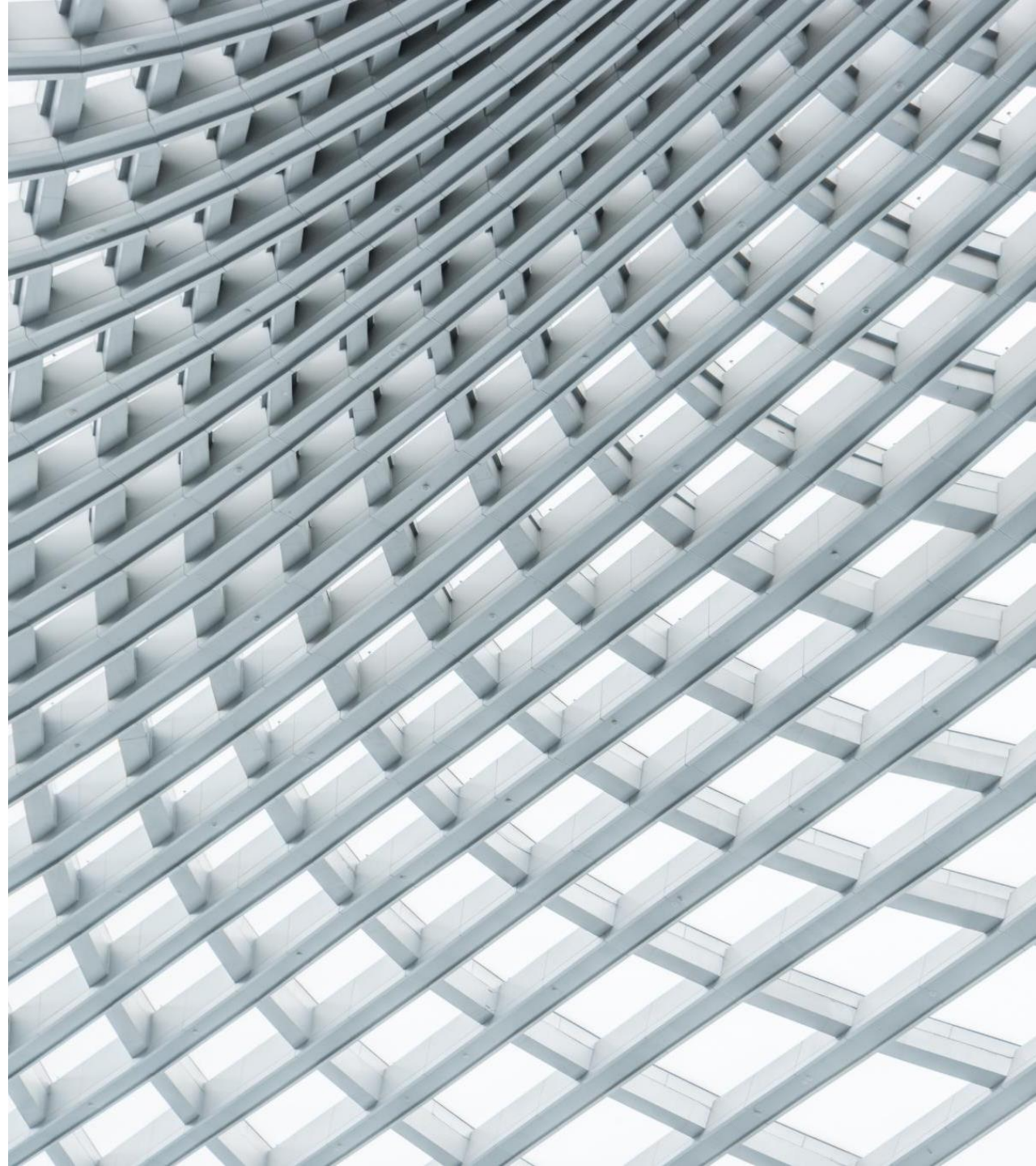
## **Energieeffiziente Gebäude**

Unternehmen nutzen Wirtschaftsbionik zur Entwicklung energieeffizienter Gebäude, die den Energieverbrauch reduzieren und Nachhaltigkeit fördern.

## **Natürliche Designprinzipien**

Die Anwendung natürlicher Designprinzipien in der Produktentwicklung führt zu innovativen und funktionalen Lösungen, die die Effizienz steigern.

---





---

# INNOVATIVE GESCHÄFTSMODELLE

## **Wirtschaftsbionik**

Wirtschaftsbionik nutzt natürliche Systeme als Vorbilder für innovative Geschäftsmodelle, die Effizienz und Nachhaltigkeit fördern.

## **Kreislaufwirtschaft**

Kreislaufwirtschaftsmodelle zielen darauf ab, Abfall zu minimieren und Ressourcen durch Wiederverwendung zu optimieren.

## **Nachhaltige Praktiken**

Unternehmen integrieren zunehmend nachhaltige Praktiken in ihre Geschäftsmodelle, um umweltfreundliche Lösungen anzubieten.

---



---

# NACHHALTIGKEIT UND EFFIZIENZSTEIGERUNG DURCH WIRTSCHAFTSBIONIK

## **Bionische Prinzipien**

Die Anwendung von bionischen Prinzipien in Unternehmen kann zu innovativen Lösungen führen. Diese Prinzipien helfen, die Effizienz in verschiedenen Bereichen zu steigern.

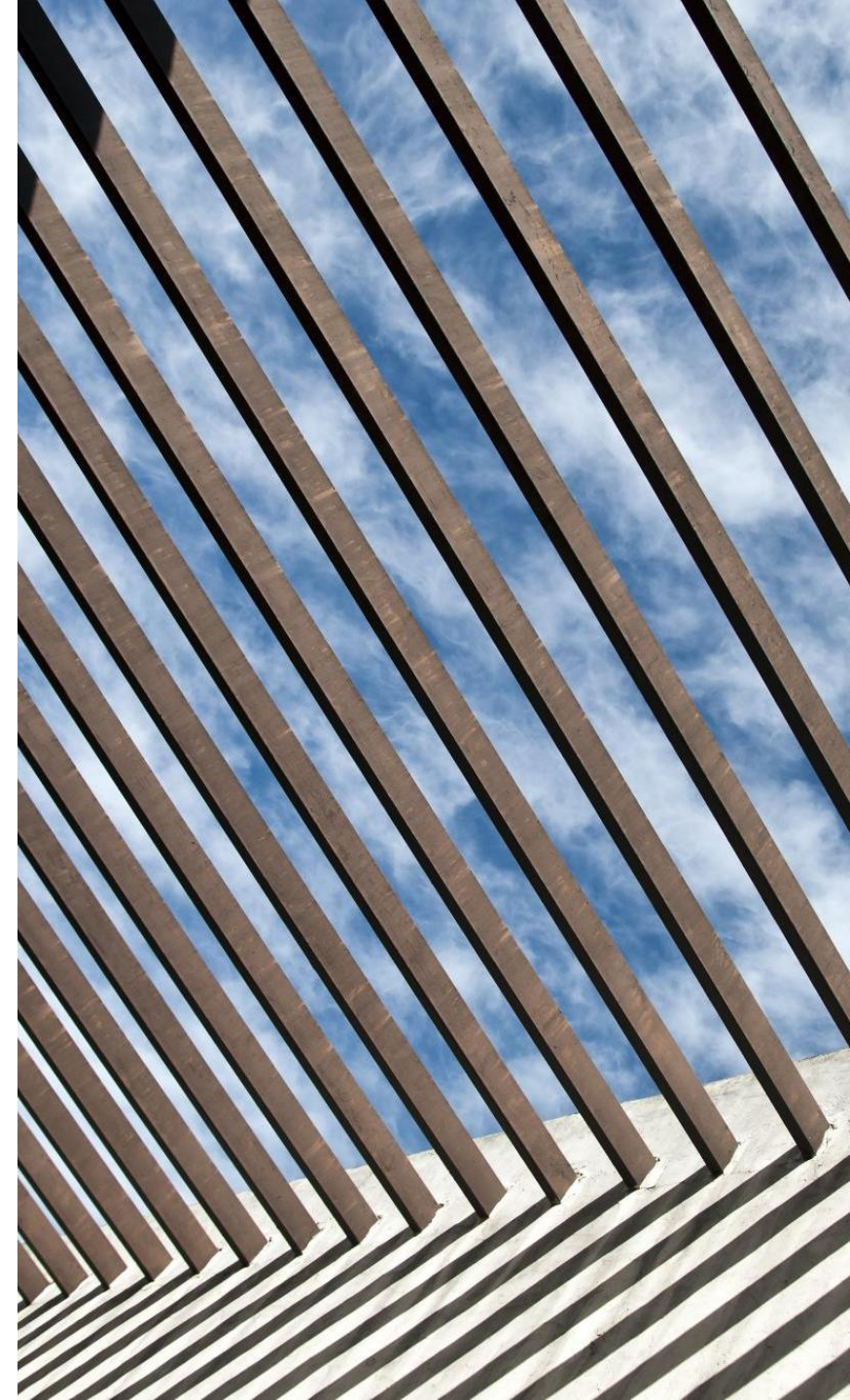
## **Kostenreduktion**

Unternehmen, die bionische Konzepte umsetzen, können signifikante Kosteneinsparungen erzielen. Dies geschieht durch optimierte Prozesse und Ressourcennutzung.

## **Ökologischer Fußabdruck**

Durch die Implementierung dieser Konzepte können Unternehmen auch ihren ökologischen Fußabdruck erheblich reduzieren. Dies fördert eine nachhaltigere Geschäftspraxis.

---



# TECHNOLOGIEN UND METHODEN

---





---

# SIMULATIONS- UND ANALYSEWERKZEUGE

## **Modellierung biologischer Systeme**

Die Simulationstools helfen dabei, biologische Systeme genau zu modellieren und ihre komplexen Eigenschaften zu verstehen.

## **Entwicklung innovativer Lösungen**

Forschung und Ingenieurwesen nutzen diese Werkzeuge, um innovative Lösungen für komplexe Herausforderungen zu entwickeln.

## **Maximierung der Effizienz**

Effiziente Analysen ermöglichen es, Ressourcen zu sparen und die Leistung in verschiedenen Anwendungen zu optimieren.

---

---

# INTERDISZIPLINÄRE ANSÄTZE



## **Interdisziplinäre Zusammenarbeit**

Die Kombination von Fachwissen aus verschiedenen Disziplinen ist entscheidend für die Entwicklung innovativer Lösungen in der Wirtschaftsbionik.



## **Kreative Lösungen**

Durch die Zusammenarbeit von Experten werden kreative Ansätze gefördert, die den Anforderungen der Industrie gerecht werden.



## **Anwendungen in der Industrie**

Interdisziplinäre Ansätze in der Wirtschaftsbionik führen zu Anwendungen, die in verschiedenen Industrien von Bedeutung sind.

---



---

# FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

## **Wirtschaftsbionik**

Die Wirtschaftsbionik kombiniert biologische Prinzipien mit technologischen Innovationen zur Entwicklung neuartiger Lösungen in der Industrie.

## **Rolle der Universitäten**

Universitäten sind entscheidend für die Forschung in der Wirtschaftsbionik, indem sie Wissen und Ressourcen bereitstellen und neue Talente ausbilden.

## **Innovative Technologien**

Forschung und Entwicklung führen zur Schaffung innovativer Technologien, die verschiedene Branchen revolutionieren und Lösungen für aktuelle Herausforderungen bieten.

---

---

# DER HAIFISCH UND DAS KANGAROO

- Von Haien lernen
  - Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, wie leicht sich Haie durchs Wasser bewegen? Uns schon – und uns hat interessiert, wie genau sie das machen. Wir haben es uns angesehen und unsere Erkenntnisse dann auf Flugzeuge übertragen. Jetzt hilft die Sharkskin-Technologie (dt. Haifischhaut), die gemeinsam mit Lufthansa Technik entwickelt wurde, Fluggesellschaften dabei, Kraftstoff zu sparen und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Nennen wir es natürliche Inspiration.
-

---

# SHARK SKIN

- Die Idee: Das hat unser Tauchgang ans Licht gebracht
  - Wie so oft ist die Natur uns Menschen einen Schritt voraus. Untersuchungen zeigen, dass die Haut eines Hais viele winzige „Rippen“ enthält. Diese reduzieren den Luftwiderstand und lassen den Hai effizienter schwimmen. Warum also nicht die Oberfläche eines Flugzeugs so optimieren, dass es die Haifischhaut nachahmt? So könnte man Kraftstoff einsparen und Emissionen reduzieren - ein sofortiger Gewinn für den Klimaschutz.
-

---

# SHARK SKIN DIE INNOVATION

- Die Innovation: die Oberfläche hat es in sich
  - Mit unseren Partnern bei Lufthansa Technik haben wir das Problem gelöst, ohne dass wir Flugzeuge komplett neu gestalten müssen. Stattdessen ist die Sharkskin-Technologie eine einfache Modifikation – ein Film, der außen hinzugefügt wird und Millionen von mikroskopischen „Rippchen“ (engl. Riblets) enthält.
  - Das Flugzeug wird aerodynamischer, verbraucht weniger Kraftstoff und stößt weniger CO<sub>2</sub> aus. Bei einem großen Langstreckenflugzeug beispielsweise werden so jährlich mehr als 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart!
-



---

# SHARK SKIN TECHNOLOGIE

- Die Sharkskin-Technologie wird für alle Boeing 777F-Frachtflugzeuge von Lufthansa Cargo und alle Boeing 777-300ER-Passagierflugzeuge von SWISS International Air Lines



---

# DIE AUSWIRKUNG

Aktuelle  
CO<sub>2</sub> Einsparung



Mögl. Einsparung für  
kommerzielle Luftfahrt



Luftwiderstand



Kraftstoffeinsparung



\*Zahlen basieren auf der Nutzung von NovaFlex SharkSkin auf der Boeing 777-300-Flotte von SWISS.

---



---

# SHARK SKIN DREAM TEAM

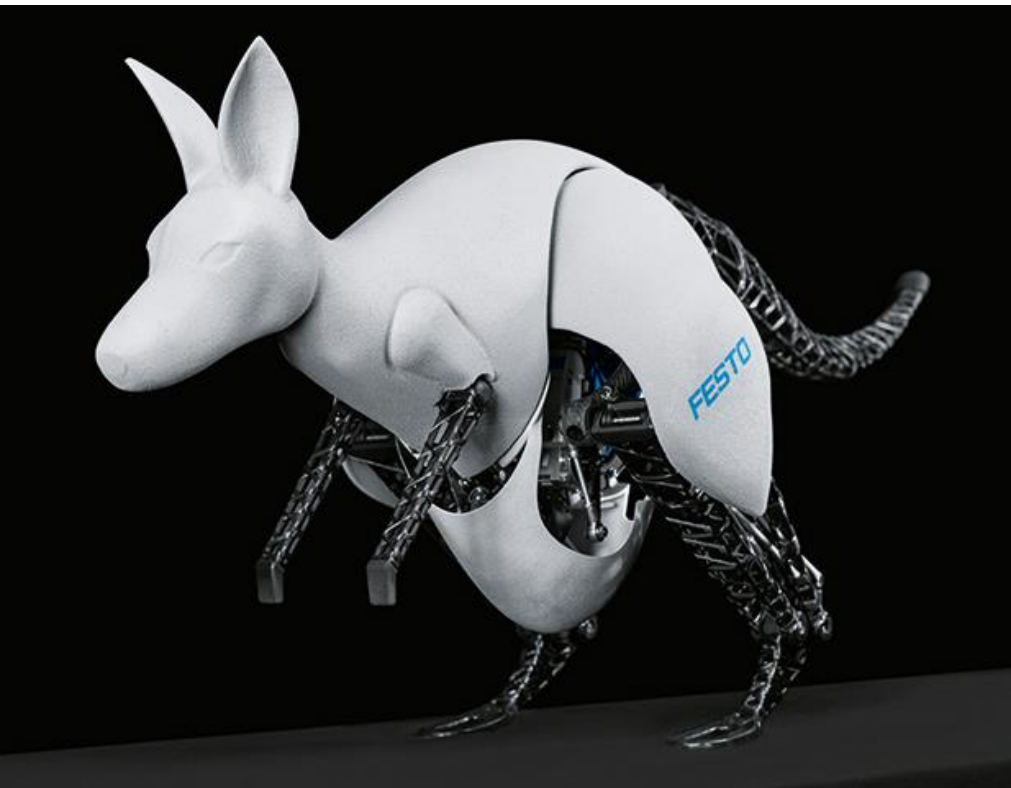
- Das ist unser Dreamteam
  - Vjosa Schmidt, BASF Business Manager für Riblet Films, ist ein großer Fan der Sharkskin-Technologie. „Es handelt sich hierbei um eine der wenigen Erfindungen in der Luftfahrtindustrie, die alle klimarelevanten Emissionen einschließlich Kohlenstoff reduziert und Kosten senkt“, schwärmt sie.
  - Trotz Vjosas Position wird nicht zwischen Geschäftsleuten und Wissenschaftlern unterschieden. Die Haifisch-Crew von BASF ist ein engmaschiges Team, in dem sich alle für den Erfolg des Produkts verantwortlich fühlen. „Es geht um die Menschen“, sagt Dr. Sebastian Hartwig, Leiter Functional Films. „Menschen sind wichtiger als die Wissenschaft, wenn es darum geht, Innovationen umzusetzen.“
  - Und beide haben sehr menschliche Motivationen, die Luftfahrt nachhaltiger zu machen. Für Vjosa: „Ich reise gerne und glaube nicht, dass es das Problem lösen wird, wenn wir den Flugverkehr einstellen. Ich glaube an eine verantwortungsvolle Entwicklung.“ Sebastian sagt einfach: „Ich habe zwei Kinder. Sie wollen auf einem blühenden Planeten aufwachsen.“
-

---

# SHARK TECHNOLOGY

- The introduction of AeroSHARK technology on our Boeing 777 aircraft marks a significant milestone in our sustainability strategy, in support of our broader goal of reducing carbon emissions across our fleet.
  - We are proud to be the first airline in the world to implement this innovative technology to both passenger and freighter version of the Boeing 777, reinforcing our dedication to delivering excellence and reducing our carbon footprint.
-

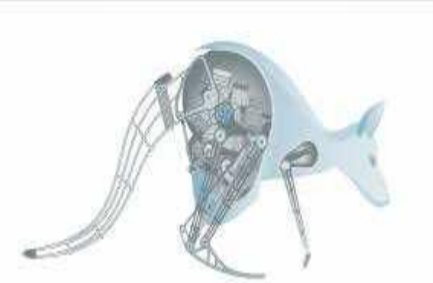
# FESTO KANGAROO



## Take-off phase



- 1 Pretensioning the elastic spring element

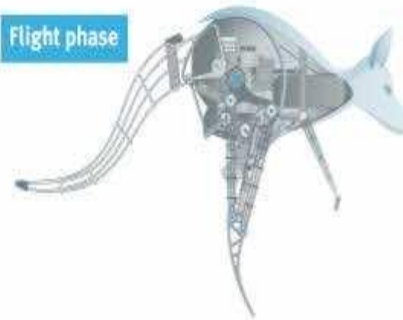


- 2 Shifting the centre of gravity forwards

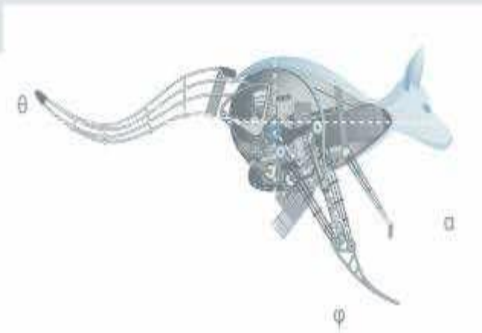


- 3 Switching the valves on for take-off

## Flight phase



- 4 Evaluation of the sensor values by the control system



- 5 Pulling the legs forward and lifting the tail

## Landing phase



- 6 Landing and deflecting for the next jump

- 
- Nadine Kärcher winkt ihr Känguru zu sich heran. Es kippt nach vorne, und kurz bevor die Vorderpfoten den Boden berühren, macht es mit einem zischenden Geräusch einen Satz nach vorne.
  - Echte Kängurus zischen nicht. Das Känguru der Firma Festo ist aber auch kein echtes Känguru, obwohl es genau so hüpfte wie eines. Das BionicKangaroo ist ein Roboter, und Nadine Kärcher hat seine Software geschrieben.
  - Festo hat seinen Hauptsitz im schwäbischen Esslingen, 20 Minuten vom Stuttgarter Flughafen entfernt. Der Campus ist modern und ein wenig steril, auf den Grünflächen flitzen alle paar Minuten Rasenmäroboter umher. Festo bezeichnet sich selbst als Mittelständler in Familienbesitz, hat weltweit mehr als 16.000 Mitarbeiter, ist spezialisiert auf Fabrik- und Prozessautomatisierung und nach eigenen Angaben der Weltmarktführer in der technischen Aus- und Weiterbildung. Warum
-

---

# WARUM BAUT FESTO KANGAROOS

- Es gibt zwei Antworten auf diese Frage. Die eine lautet verkürzt: Känguru-Technologie könnte einst in der Fabrik der Zukunft eingesetzt werden. Die zweite Antwort, ebenfalls etwas verkürzt: Roboter, die Tieren nachempfunden sind, eignen sich bestens für Werbezwecke.
  - Die längere Version der ersten Antwort beginnt mit dem Bionic Learning Network. Genau acht der gut 16.000 Mitarbeiter von Festo gehören dazu. In diesem Netzwerk arbeiten sie seit 2006 mit Universitäten und Forschungseinrichtungen unter anderem aus Deutschland, Norwegen und den
  - Niederlanden sowie mit Start-ups zusammen, um [Tiere](#) nachzubauen. Das Bionic Learning Network hat künstliche Pinguine, Quallen, Rochen, Libellen, einen Elefantenrüssel und nun eben ein bionisches Känguru entwickelt.
-

---

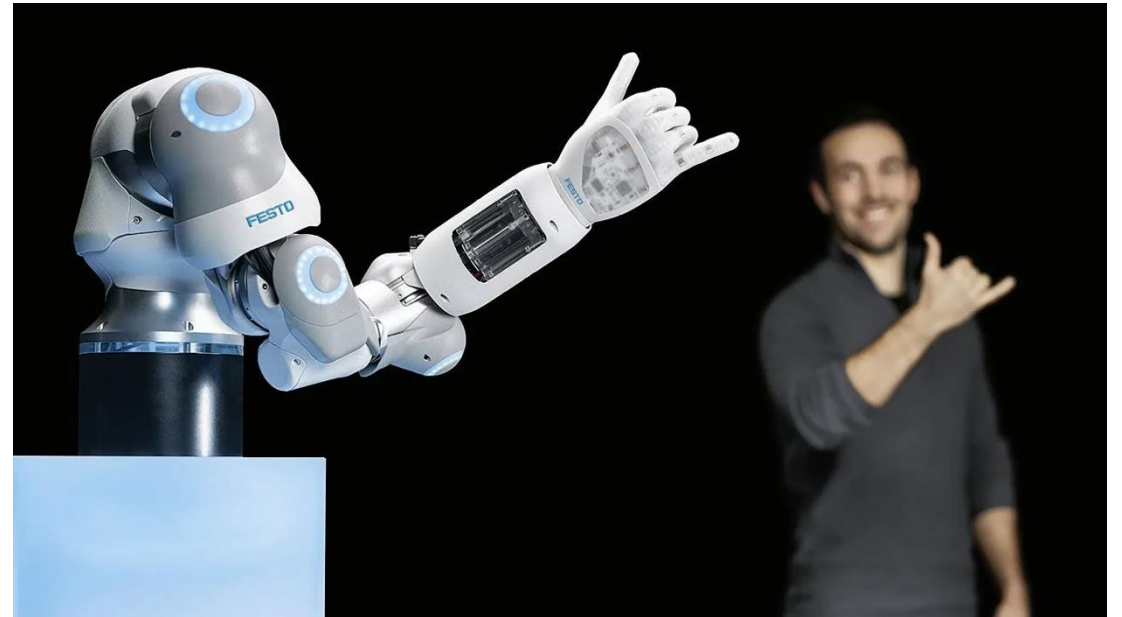
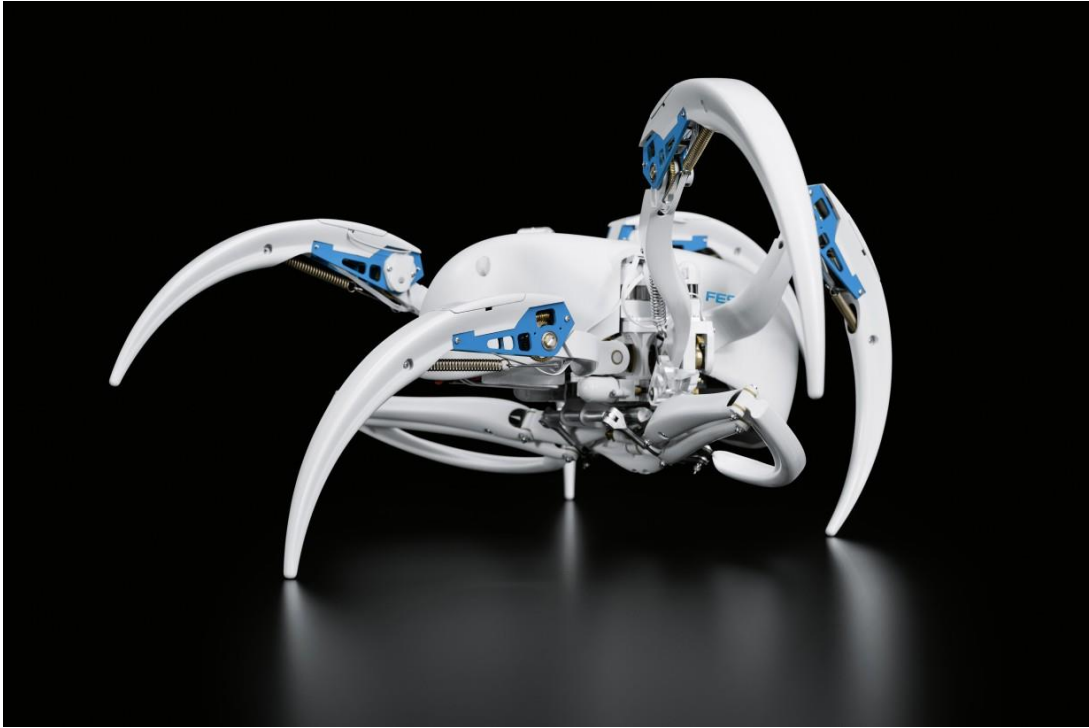
# KANGAROO

- Das Känguru springt bis zu 80 Zentimeter weit
  - Das Netzwerk kopiert also die natürlichen Vorbilder, damit Festo bessere Maschinen bauen kann. Das BionicKangaroo ist zum Beispiel einer der wenigen Roboter, die springen können, also eine echte Flugphase samt Landung überstehen. "0,3 Sekunden dauert ein vollständiger Sprung, etwa die Hälfte davon ist das Känguru in der Luft", sagt Knubben.
  - Es kann bis zu 80 Zentimeter weit und 40 Zentimeter hoch springen, und das maximal fünf Mal hintereinander. Eine Herausforderung für die Regelungstechnik, erklärt Knubben: "Wie schaffen wir es in der Absprungphase, im Flug und bei der Landung präzise zu kontrollieren, was geschieht? Wir müssen genau wissen, mit welcher Geschwindigkeit wir uns im Flug bewegen, und wir müssen es schaffen, die Beine in die richtige Position zu bringen."
-

---

# KANGAROO

- Außerdem sind echte Kängurus vorbildlich energieeffizient, weil sie kinetische Energie aus ihren Sprüngen in ihrer Achillessehne zwischenspeichern und für den nächsten Sprung nutzen können – das schafft das BionicKangaroo auch.
  - Die Steuerung wird zwar mit elektrischer Energie aus einer Batterie versorgt. Und für die nötige Sprungenergie gibt es "hier unten im Beutel eine Hochdruckflasche", sagt Knubben. "Aber wir können einen Großteil der Energie aus der Flugphase in der Landephase in speziellen Gummis zwischenspeichern. Diese Gummis entsprechen der Achillessehne des echten Kängurus. Und die Energie daraus kann wieder zurück in das System eingebracht werden, für den nächsten Sprung." Was dann noch zur Höhe und Weite der vorherigen Sprungs fehlt, gleicht die Pneumatik aus. Die Erkenntnisse über dieses Prinzip der Zwischenspeicherung von kinetischer Energie in elastischen Elementen können "sicherlich in der Industrieautomation" helfen.
-





---

# KLETTVERSCHLUSS

- Klettverschluss: Bionik Beispiel für Perfektion in der Natur
  - Um durch innovative Erfindungen das Leben zu erleichtern, suchen Forscher nach Inspiration von der Natur.
  - Beim Klettverschluss hat sich die Bionik der natürlichen Funktionsweise von Kletten bedient. Die Samen der Disteln besitzen feine Widerhaken, die ganz einfach an Tierfell hängen bleiben und sich somit zu weit entfernten Plätzen tragen lassen können.
  - Die Widerhaken an der rauen Seite vom Klettverschluss sind ebenso elastisch wie beim natürlichen Vorbild der Klette. Dadurch brechen sie nicht so schnell, der Klettverschluss am Sportschuh hält auch bei rasanten Laufgeschwindigkeiten.
  - Die weiche Seite des Klettverschlusses ist einem Tierpelz nachempfunden, an glatten Oberflächen bleiben Kletten nicht hängen. Beide Seiten eines Klettverschlusses können kinderleicht fest verbunden werden, das Trennen der bionischen Erfindung geht ebenfalls ganz einfach.
-

---

# KLETTVERSCHLUSS

- Bionik-Innovation
  - Bei Spaziergängen verfangen sich immer wieder Kletten in den Haaren der Hunde des Schweizer Ingenieurs Georges de Mestral. Das machte ihn neugierig, also legte er die Früchte unter sein Mikroskop und entdeckte winzige elastische Häkchen als Geheimnis hinter dem Klebemechanismus. De Mestral sah das als Möglichkeit, zwei Komponenten reversibel zu verbinden und erfand den textilen Klettverschluss. Damit schuf er das wohl bekannteste und erfolgreichste Produkt der Bionik. Inzwischen arbeiten Bioniker schon an Klettverschlüssen der zweiten Generation – sie sollen weniger leicht verschmutzen und nicht mehr das typische „Ratsch“-Geräusch beim Öffnen machen.
-

---

# KLETTVERSCHLUSS

- Technische Anwendung
  - Der Klettverschluss gehört mit verschiedensten Produkten zum täglichen Leben. Der Einsatz reicht von Schuhen, Bekleidungsstücken, Babywindeln, den Manschetten beim Blutdruckmessen, Rucksäcke und Taschen bis hin zum Messebau, Kabelbindern oder den Raumanzügen bei Astronauten. Selbst zur Fesselung kann ein Klettband verwendet werden. Für Rennfahrer- und Feuerwehrkleidung gibt es unbrennbare Klettbänder aus Nomex, in der Luftfahrtindustrie haben sie sogar selbstlöschende Eigenschaften im Brandfall. Selbst reversible Verbindungen aus dünnen Blechen wurden inzwischen entwickelt. Der Umsatz mit den Klettverschluss-Produkten erreicht Abermillionen von Euro jährlich.
  - Bionisches Funktionsprinzip
  - Klettfrüchten besitzen viele kleine elastische Häkchen, die auch dann nicht kaputt gehen, wenn man sie aus einem Hundefell herauszieht oder von der Kleidung löst. In diesem Fall führte das direkte Abschauen von der Natur zu einer genialen bionischen Lösung für die Technik. Der Klettverschluss besteht aus einem Hakenband, das wie die Klettfrucht eine große Zahl von elastischen Häkchen besitzt. Das Flauschband entspricht dem Tierfell und besteht aus vielen feinen geschlossenen Schlingen, die sich in den Häkchen verfangen können. Inzwischen gibt es viele Weiterentwicklungen, wie das Pilzkopfband und das Veloursband, die noch stärkere Haftkräfte entwickeln.
-

---

# KLETTVERSCHLUSS

- Vorbild aus der Natur
  - Die Große Klette, die das Vorbild für die Erfindung des Klettverschlusses lieferte, ist in Eurasien heimisch. Sie wird bis zu 1,50 Meter hoch und entwickelt stachlig-runde Früchte. Durch das Ankleben an Fremdkörper wird der Samen perfekt verbreitet. Die Klette gilt seit dem Mittelalter als Volksarzneipflanze, ihre Inhaltsstoffe haben antioxidative Wirkungen. Die Wurzeln und junge Blätter können als Gemüse gegessen werden.
-

---

# VORBILD DIE GROSSE KLETTE

- Vorbild aus der Natur
- Die Große Klette, die das Vorbild für die Erfindung des Klettverschlusses lieferte, ist in Eurasien heimisch. Sie wird bis zu 1,50 Meter hoch und entwickelt stachlig-runde Früchte. Durch das Ankleben an Fremdkörper wird der Samen perfekt verbreitet. Die Klette gilt seit dem Mittelalter als Volksarzneipflanze, ihre Inhaltsstoffe haben antioxidative Wirkungen. Die Wurzeln und junge Blätter können als Gemüse gegessen werden.



---

# DE MESTRAL

- 1951 – in diesem Jahr meldete Georges de Mestral den Klettverschluss zum Patent an.
  - Bis zu 35 t pro Quadratmeter kann ein Klettverschluss aus Metall halten – und das selbst bei 800 Grad Celsius.
  - Der Ingenieur Georges de Mestral (1907 bis 1990) gilt als Pionier der Bionik. Schon als Kind interessierte er sich für Technik und ließ sich im Alter von zwölf Jahren ein mit Stoff bespanntes Modellflugzeug patentieren. Weltberühmt wurde er mit der Erfindung des Klettverschlusses. Er gründete die Firma Velcro Industries, die 1959 den ersten Klettverschluss auf den Markt brachte. Noch heute ist die Firma einer der Weltmarktführer, beschäftigt auf vier Kontinenten über 3.000 Mitarbeiter und setzt über 250 Millionen Dollar jährlich um.
-

# HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN

---

---

# FÜHREN IN DER VUCA WELT

## **1. Damit Führung von Experten besser funktioniert**

In einer VUCA-Welt steigt die Zahl der Experten, weil einfache Aufgaben durch Digitalisierung ersetzt werden. Experten koalieren mit Unternehmen. Werden ihre Werte nicht berücksichtigt, beenden sie die Koalition oder reduzieren das Engagement.

## **2. Damit Führung von Menschen unterschiedlicher kultureller Herkunft besser funktioniert**

Heute arbeiten in Unternehmen Menschen mit vielen unterschiedlichen kulturellen Hintergründen zusammen. Nur die Akzeptanz von Werteunterschieden führt zu Toleranz und Gelassenheit, wenn wenigstens eine gemeinsam getragene Wertebasis besteht.

## **3. Um schnellere Veränderungen der Unternehmenskultur zu ermöglichen**

Die Veränderung der Unternehmenskultur ist langwierig und mühsam. Erst wenn klar ist, welche Erwartungen Unternehmen und Führungskräfte erfüllen müssen/wollen und was No-go's sind, dann sind kulturelle Veränderungen schneller möglich. Hochglanzbroschüren reichen nicht aus.

## **4. Damit das „Silo-Denken“ in Unternehmen eine weniger große Rolle spielt**

Bereiche wie Entwicklung, Produktion oder Vertrieb haben spezifische, kulturelle Eigenarten. Oft definieren sie sich über den Unterschied zu anderen Funktionen. Das beeinträchtigt Zusammenarbeit und ist geschäftsschädigend. Wer ein „Wir-Gefühl“ erleben will, sollte für eine gemeinsame Wertebasis sorgen. Das trifft auch auf Standorte und Divisions zu.

## **5. Damit Kundenorientierung und Internationalisierung funktioniert**

Eine gute Kundenorientierung ohne Berücksichtigung der Verhaltensgrundlagen der Kunden ist unmöglich. Das trifft besonders auf weltweite Kunden (und Lieferanten) zu. Ist gute Kundenorientierung möglich ohne eine „Personalorientierung“, in der Forderung 1 und 2 eine Rolle spielen?

---



# Art des Knowhows

Verhaltensorien-  
tierte Fähigkeiten

Konzeptionelle  
Fähigkeiten

Technische  
Fähigkeiten

Werte,  
Unternehmenskultur

Marketing-, Führungs-,  
PE-Konzeptionen

Aufbau-, Ablauforganisation

Fertigungsverfahren

Produkteigenschaften

1 2 3 4 5 6 7 in Jahren

Zeithorizont für wesentliche Veränderungen



## Systemmodell Führung

Unternehmenswerte	
Leitbild	Führungsgrundsätze

umgesetzt über zentrale, unternehmensweit wirksame Strategien und Systeme

Systeme z.B. Controlling, IT, Vertrieb, ...	System Ziel- management	System Talent- management	System Entgelt, Leistungen	System Arbeitszeit
--	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------

dezentral umgesetzt über Führungskräfte

**durch direkte Führung:**  
Mitarbeiter motivierend führen

- \* Wie respektvolles Verhalten sichern?  
Wie pos. Selbstwertgefühl erhalten?  
(der Mitarbeiter und der Führungskraft)
- \* Wie mit Mitarbeitern kommunizieren?
- \* Wie mit Konflikten umgehen?
- \* Wie mit Ängsten umgehen?
- \* Wie den Teamgeist fördern?
- \* Wie Veränderungsprozesse realisieren?
- \* Wie Mitarbeiter einbeziehen?

**durch indirekte Führung:**  
Verantwortungsbereich effektiv managen

- \* Wie mehr Zeit für Führung bekommen?
- \* Wie sich selbst managen?
- \* Wie mit Zielen umgehen?
- \* Wie den Verantwortungsbereich organisieren?
- \* Wie Aufgaben (besser) verteilen?
- \* Wieviel Personalkapazität ist nötig?
- \* Wie Stellen dauerhaft gut besetzen?
- \* Wie effektiver schulen, Innovationen finden?
- \* Wie mit Schnittstellen umgehen?

---

# GESAMTBETRACHTUNG

- Zusammenfassung
  - Das sind, zusammengefasst, wesentliche Erfahrungen, die in VUCA-Welten gesammelt wurden, in denen Unternehmen wie IBM, MBB oder EADS schon seit 30 Jahren leben und die heute für die meisten Unternehmen relevant sind. Sie helfen dabei, die
  - 4 wesentlichen Fehler in VUCA-Welten zu vermeiden (Beitrag 2):
    - Neuartigkeit, Auswirkungen von Veränderungen werden unterschätzen, kein Systemdenken
    - Ziele fehlen, es wird nicht in Ergebnissen gedacht
    - Aktionismus, Flucht in Projekte ohne Strategie
    - Betroffene werden nicht zu Beteiligten, keine Verbindlichkeit
-

---

# TECHNOLOGISCHE UND ETHISCHE HERAUSFORDERUNGEN

## **Integration neuer Materialien**

Die Integration neuer Materialien und Technologien ist entscheidend für den Fortschritt in der Wirtschaftsbionik und erfordert innovative Ansätze.

## **Ethische Fragestellungen**

Ethische Fragestellungen sind entscheidend, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen neuer Technologien auf die Umwelt und die Gesellschaft.

## **Nachhaltigkeit**

Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeit ist zentral, um die negativen Auswirkungen auf die Umwelt durch technologische Entwicklungen zu minimieren.

---





---

# ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

## **Fortschritte in der Materialwissenschaft**

Neue Materialien können die Effizienz und Nachhaltigkeit in verschiedenen Branchen erheblich steigern, was die Wirtschaft revolutioniert.

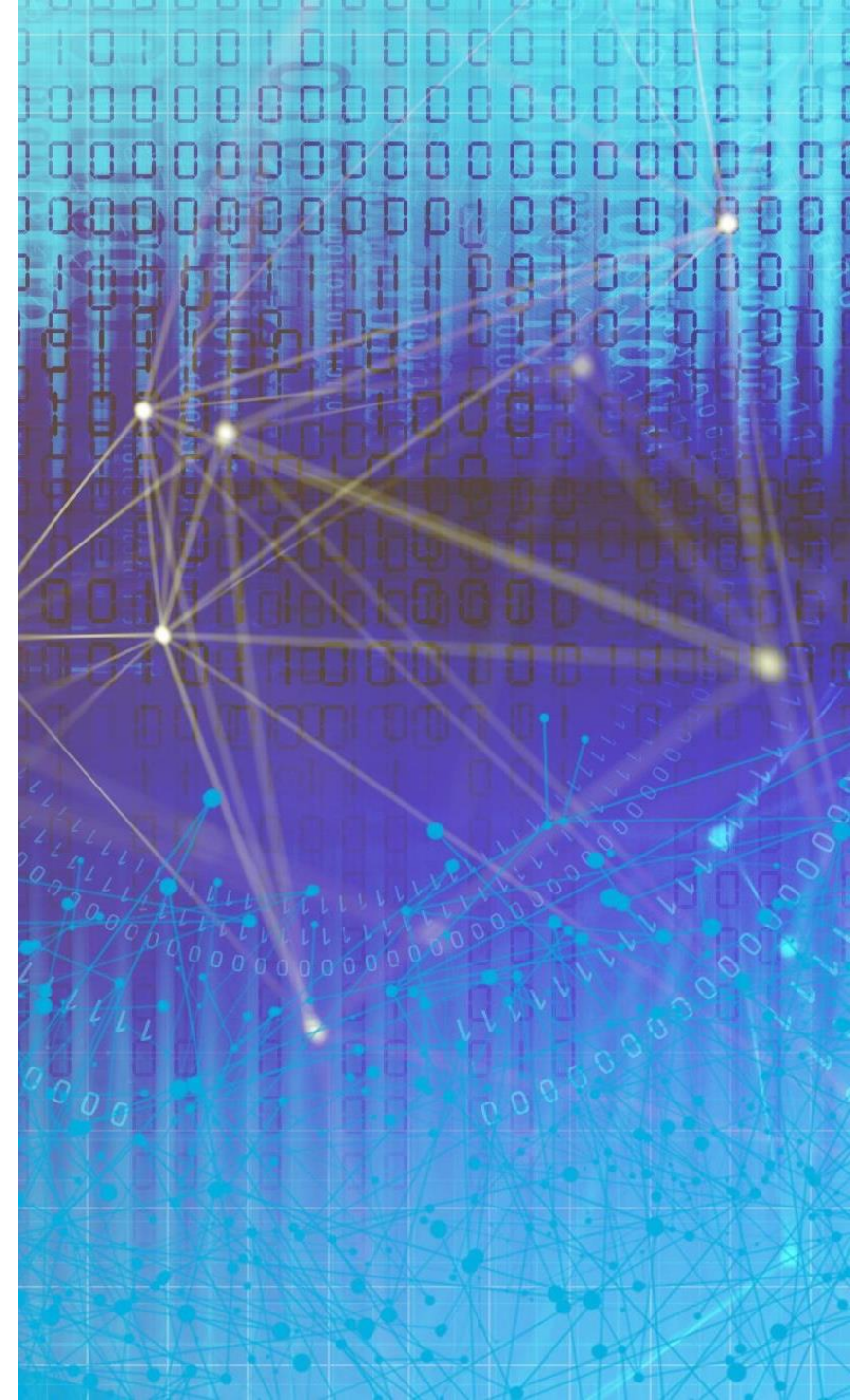
## **Ressourcennutzung**

Neue Ansätze zur Ressourcennutzung fördern nachhaltige Praktiken und reduzieren Abfälle, was zu einem effizienteren Wirtschaftssystem beiträgt.

## **Revolutionierung wirtschaftlicher Probleme**

Durch innovative Ansätze in der Wirtschaftsbionik können wir neue Lösungen für bestehende wirtschaftliche Herausforderungen finden.

---



---

# POTENZIALE FÜR DIE WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT



## **Effizienzsteigerung**

Die Anwendung bionischer Prinzipien kann Unternehmen helfen, ihre Betriebseffizienz erheblich zu steigern und Ressourcen besser zu nutzen.



## **Nachhaltigkeitsförderung**

Wirtschaftsbionik unterstützt Unternehmen dabei, nachhaltige Praktiken zu implementieren, die umweltfreundlich sind und soziale Verantwortung fördern.



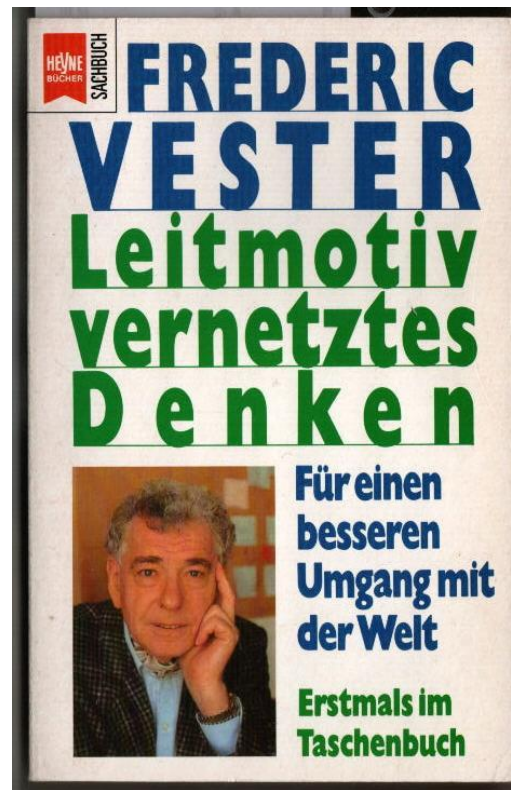
## **Globale Herausforderungen**

Durch die Integration bionischer Ansätze können Unternehmen aktiv zur Lösung globaler Probleme wie Klimawandel und Ressourcenknappheit beitragen.

---

---

# FREDERIC VESTER



---

# DIE KUNST VERNETZT ZU DENKEN

- Vesters Erkenntnisse zum Umgang mit komplexen Systemen und praktische Anwendung des von ihm entwickelten Sensitivitätsmodells Prof. Vester® in seinem Buch "Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für den Umgang mit Komplexität. Der neue Bericht an den Club of Rome", als 12.Auflage 2019 bei Thalia (Bestellung).
  - Weiterführung der Werke Frederic Vesters durch Prof. Fredmund Malik
  - Die Werke Frederic Vesters, ecopolicy® und das Sensitivitätsmodell Prof. Vester® sowie damit verbundene Beratungen und Seminare werden von Prof. Fredmund Malik, MZSG Management St.Gallen AG (samt aller Rechte) weitergeführt. Das Sensitivitätsmodell Prof.Vester® wurde nach vielen Erfahrungen bei der Anwendung durch Malik zum Malik Sensitivitätsmodell®Prof.Vester weiter entwickelt. Gründerin und Leiterin des Malik Competence Center Vester ist die langjährige Mitarbeiterin Frederic Vesters, Gabriele Harrer. Mehr Informationen ..
  - 40 Jahre "Neuland des Denkens" - Frederic Vesters programmatische Schrift für eine nachhaltige Zukunft
  - Vor 40 Jahren erschien Frederic Vesters Hauptwerk „Neuland des Denkens“. Der im Dezember 2020 erschienene Beitrag von Prof. Thomas Göllinger und Gabriele Harrer-Puchner beleuchtet die wesentlichen Themen dieses programmatischen Buches im Hinblick auf Vesters Biokybernetik und deren Anwendung auf zahlreiche aktuelle Fragen in der Nachhaltigkeits-Debatte, z.B. Klimawandel-Problematik und Energiewende.
-



---

# DIE KUNST VERNETZT ZU DENKEN

- Vernetztes Denken - ecopolicy® und die ecopolicyade®
  - ecopolicy® wird von Malik St.Gallen als einem internationales Projekt entwickelt. Schyüler erleben mit dem Simulationsspiel den Einstieg in das Vernetzte Denken. Auf dieser Basis arbeiten sie Systemmodelle zu eigenen Themen mit den softwaregestützten Tools des Malik Sensitivitätsmodell®Prof.Vester, u.a.:
  - - 2013 nahmen in Vietnam über 50.000 Schüler und Studenten am Projekt ecopolicy teil.
  - - 2014 Workshop mit Schülern und Politikern in der Stadt Horn, Niederösterreich.
  - - 2014 Workshop mit 60 internationalen Teilnehmern der Sommerakademie Universität Krakow
  - - 2014 Workshop an der Capital University for Economics and Business, Beijng, China.
  - - 2015 Schulung von 64 Lehrpersonen in Italien / Südtirol Bozen
  - - 2016/2017 Vorlesungsprojekt am Lehrstuhl für Waster-Management der BTU Cottbus
  - - 2018 Wettbewerb an der Fachhochschule Vorarlberg, Dornbirn im Rahmen der Future Lectures
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Die vier Lerntypen nach Frederic Vester
  - Es gibt individuelle Unterschiede beim Wahrnehmen, Aufnehmen, Verarbeiten und Speichern von Informationen, die sich von Mensch zu Mensch unterscheiden. Schuld daran sind die verschiedenen Wahrnehmungskanäle, über die wir auf Reize und Informationen reagieren. Je besser der aktive, individuelle Wahrnehmungskanal angespielt wird, desto einfacher lassen sich Lerninhalte abspeichern – ein Vorteil fürs eLearning! Daher unterteilt Vester in folgende 4-Lerntypen:
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Der auditive Typ:
  - Auditive Lerntypen können sich häufig über einen langen Zeitraum auf einen hörbaren Reiz konzentrieren und zuhören. Sie lernen bevorzugt durch Hören und Sprechen. Wenn beispielsweise die Lehrperson mündlich erläutert, können diese Informationen besser als Videos oder Bilder erfasst werden.
  - Auch Notizen sind oftmals nicht nötig für den auditiven Lerntypen, stattdessen spricht er seine Lerninhalte lieber laut vor oder erklärt sie sich selbst laut. Zusätzliche auditive Reize wie Musik oder Gespräche können den Lernfluss stören. Im Bereich eLearning können diese Lerntypen beispielsweise durch Tonspuren, Voice-Overs oder Geräuschkulissen unterstützt werden.
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Der optisch-visuelle Typ:
  - Visuelle Lerntypen nehmen Informationen am besten über optische Wahrnehmungen in Form von Bildern, Videos oder Grafiken auf. Sie bevorzugen das Lernen durch Sehen und Beobachten. Sie arbeiten gern mit Symbolen und Skizzen, farbigen Notizen oder schematischen Schaubildern.
  - Verwendet die Lehrperson eine bildhafte Sprache und/oder gestikuliert viel, können visuelle Lerntypen besser folgen. Optische Lerntypen sprechen in vielen Fällen sehr gut auf eLearning an, wenn dieses einen vielfältigen Mix auf Bildern, Videos, Grafiken, Diagrammen und weiteren Anschauungen enthält.
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Der haptisch-kinästhetische (auch motorische) Typ:
  - Motorische Lerntypen nutzen am liebsten ihre haptischen Sinne, d. h. tasten und fühlen, um zu lernen. Die direkte Beteiligung am Geschehen und das Learning by doing motiviert diesen Lerntypen und steigert sein Einprägungsvermögen. Durch das Anfassen und die Berührung mit den Händen sowie durch Mimik und Gestik können Sie sich nicht nur Strukturen und Zusammenhänge besser einprägen.
  - Sie können oft auch fremde oder eigene Handlungen besser nachvollziehen. Durch das Bedienen von Werkzeugen und Geräten prägen sich motorische Lerntypen Abläufe ein, während mittels abstrakten Übungen wie Rollenspielen inhaltliche Schwerpunkte gefestigt werden können. Digitale, spielerische Elemente wie Buttons, Multiple-Choice-Aufgaben, Lernspiele, die den Umgang mit Maus oder Tastatur erfordern, passen sehr gut zu diesem Lerntypen und motivieren ihn, aktiv am Lerngeschehen teilzunehmen.
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Der kognitiv-intellektuelle Typ:
  - Kognitive Lerntypen sind auch bekannt als „stille Kopflerner“, denn sie arbeiten am besten mit dem Geist und für sich allein. Durch Lesen und Denken prägen sie sich Lerninhalte optimal ein. Textelemente, Rätsel, Quizze und Lernspiele können Sie für die Förderung dieses Lerntypen wunderbar in Ihr eLearning einbauen und werden nicht nur volle Begeisterung, sondern auch Erfolge verzeichnen.
  - Neben Vester gab es natürlich noch andere Forscher, die Lerntypen entwickelten. Basierend auf seinen Lerntypen hat sich daher noch ein fünfter Lerntyp gebildet.
-

---

# DIE LERNTYPEN

- Der kommunikative Lerntyp:
  - Den kommunikativen Lerntypen kann man als eine Mischform der ersten drei Lerntypen betrachten. Für diese Personen steht der Austausch mit anderen Menschen im Vordergrund: Durch Gespräche und Diskussionen in kleinen Gruppen kann sich dieser Lerntyp alle Informationen noch einmal abrufen, Zusammenhänge erneut festigen und durch das Gespräch mit anderen sein eigenes Verständnis steigern.
  - In gemeinsamen Arbeiten und Präsentationen bringen sich diese sozialen Lerntypen häufig aktiv ein, stellen Fragen und schätzen die sprachliche Auseinandersetzung. Für diese Menschen ist vor allem der Austausch mit anderen vor und nach der Lerneinheit wichtig. Die moderne Lernmethode des Flipped-Classrooms eignet sich für diese Personen optimal.
-

# SCHLUSSFOLGERUNG

---

## **Verbindung von Natur und Technologie**

Wirtschaftsbionik nutzt Prinzipien der Natur, um innovative technologische Lösungen zu entwickeln, die auf natürlichen Modellen basieren.

## **Nachhaltige Lösungen**

Die Anwendungen der Wirtschaftsbionik bieten vielversprechende, nachhaltige Lösungen für aktuelle gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen.

## **Zukunftsorientierte Ansätze**

Durch das Lernen von der Natur können wir effizientere und umweltfreundlichere Ansätze für die Zukunft entwickeln.