Von Siegern lernen

Industrielle Wertschöpfung
nach dem Vorbild der Natur

Wege zur Biologischen Transformation

ein BIOKON Whitepaper

BIOKON
BIONIK KOMPETENZ NETZ

Zahlen

3.8 Milliarden Jahre

„made by nature“. Die Erfolgsgeschichte der Evolution zum Wettbewerbsvorteil von innovationsgetriebenen Unternehmen machen: Das ist das Wertschöpfungsangebot der Biologischen Transformation.

0 % Abfall

produziert die Natur. Daran knüpft das „cradle to cradle Prinzip“ einer Kreislaufwirtschaft an, bei der auch wirtschaftliche Stoffströme entsprechend gestaltet werden sollten.

60 %

der weltweiten Roh- und Ausgangsstoffe könnten laut einer Studie des McKinsey Global Institute (MGI) mit entsprechenden biologisch transformierten Verfahren hergestellt werden. Rund 30% der Ausgaben für Forschung & -Entwicklung des Privatsektors entfallen weltweit bereits auf biologische Branchen, zum Beispiel aus dem Chemie- oder Energiebereich.

200 Nebeninnovationen

haben mittlerweile ihren Ausgangspunkt in der Entdeckung des Lotuseffekts durch Bioniker. Bei der daraus abgeleiteten bionisch-technischen Lösung wird, wie beim Vorbild der Pflanze, mithilfe mikrostrukturierter Oberflächen bei Wasserbenetzung eine Selbstreinigung in Gang gesetzt. Bionische Entwicklungen münden vielfach nicht in eine einzige Produktlinie, sondern in ein breit gefächertes Produktportfolio, oftmals in unterschiedlichen Branchen.

Liebe Leserin, lieber Leser,

Albert Einstein war nicht nur ein herausragender Physiker und Denker, er war auch bekannt dafür, Komplexes gerne auch einmal unbequem auf den Punkt zu bringen: „Die reinste Form des Wahnsinns ist es, alles beim Alten zu lassen und zu hoffen, dass sich etwas ändert.“ Wir leben heute im Zeitalter fundamentaler Veränderungen. Klimawandel, Globalisierung, Demografie, Digitalisierung und geopolitische Machtverschiebungen bestimmen dabei die Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Gesellschaften und Volkswirtschaften. Daraus folgt – frei nach Einstein: Wer sich nicht ändert, wird verändert. Und genau deswegen dreht sich heute in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft alles um Transformation. Wie lassen sich dabei verlässlich die Weichen in Richtung nachhaltige Entwicklung und Wertschöpfung stellen?

Mögliche Antworten, wie bioinspirierte Systemlösungen zu einem resilienten und nachhaltigen Wirtschaften beitragen, hat BIOKON – das Bionik-Kompetenznetz zusammengetragen. Wir zeigen dabei, wie Unternehmen mit Hilfe der Bionik im Zusammenwirken von Biologie und Technik oft überraschende Innovations- und Transformationspotenziale freisetzen und ihren Wertschöpfungsprozess optimieren.

Davon und mehr erzählt dieses Whitepaper. Es kann und will damit Inspiration für Unternehmen angesichts der Herausforderungen in transformativen Zeiten sein. Ihnen kann ein Tipp von Einstein Mut machen: „Inmitten der Schwierigkeit liegt die Möglichkeit.“

Viel Spaß beim Lesen und Entdecken.

Ihr

Dr. Rainer Erb
Geschäftsführer BIOKON e.V.

Inhalt

4 Wandel, der weiter wirkt

6 Greening? Läuft bei uns

8 Weniger ist mehr

11 Die Kraft der unbequemen Einsicht

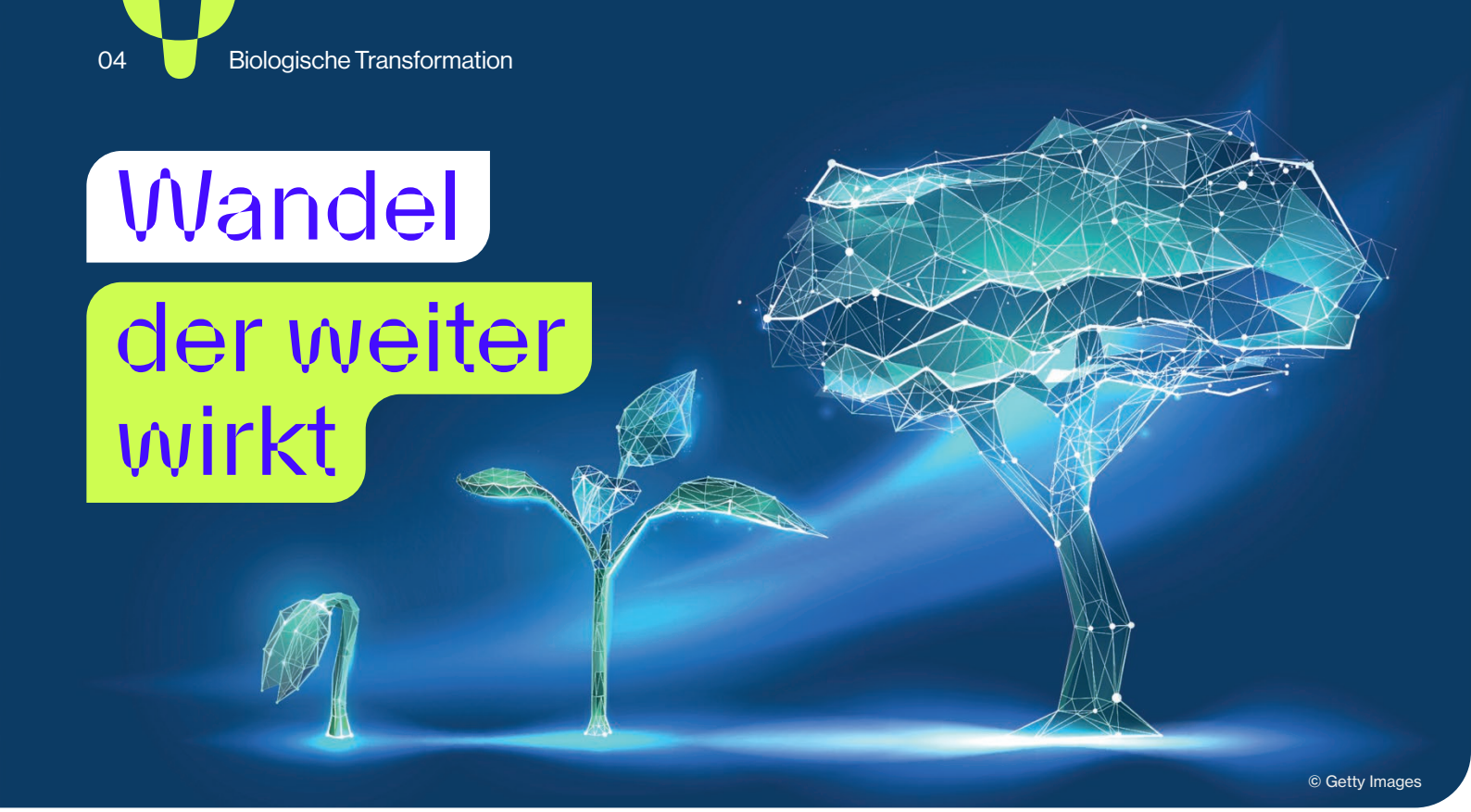
12 Innovieren mit Methode

14 Mehrwert aus der Natur

16 Das Ganze im Blick

18 Von den Gewinnern lernen

Wandel der weiter wirkt



© Getty Images

Richtungswechsel Zukunft: Biologische Transformation öffnet Unternehmen vielschichtige und oft überraschende Perspektiven. Vorbilder aus der Natur helfen dabei, die Wertschöpfung und Ressourceneffizienz zu erhöhen und so Geschäftsmodelle nachhaltig und zukunftssicher zu gestalten.

Ein rasant steigender Meeresspiegel, bis zu 2,8 Grad mehr bis 2100: Die Schlagzeilen rund um die Zukunftsszenarien im 6. Abschlussbericht des Weltklimarates der Vereinten Nationen, IPCC, sind nicht gerade verheißungsvoll. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen vom zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen sagen aber auch: „Noch gibt es zahlreiche, machbare und wirksame Optionen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und sich an den vom Menschen verursachten Klimawandel anzupassen. Und sie sind jetzt verfügbar.“ Ein wirksamer und gerechter Klimaschutz, so der Vorsitzende des IPCC Hoesung Lee, „wird nicht nur die Verluste und Schäden für Natur und Menschen verringern, sondern auch weitere Vorteile bringen“.

Nachhaltiges Wirtschaften und Handeln sind nicht nur für den Schutz unserer Umwelt gefordert. Damit verbinden sich vielmehr auch ökonomischer Nutzen und Wettbewerbsvorteile. Genau hier setzt die Biologische Transformation an. Das Konzept fokussiert auf eine nachhaltigkeitsgetriebene Wertschöpfung, die gleichzeitig Mehrwert und Zukunftsorientierung schafft.

Wertschöpfung nachhaltig optimieren

Der Ökonom Michael E. Porter beschreibt den Wertschöpfungsprozess aus der Gesamtleistung eines Unternehmens heraus. Um diese auch grafisch abzubilden, wird sie in einzelne Bereiche aufgeteilt und in eine Reihenfolge gebracht. Um den heutigen komplexen Herausforderungen begegnen und den eigenen Ansprüchen verantwortungsvollen Handelns gerecht werden zu können, müssen alle an der Wertschöpfung Beteiligten sich zusammensetzen und gemeinsam in einem sinnvollen Austauschprozess zusammen überlegen, mit welchen Materialien welche Produkte wie hergestellt und distribuiert und in eine Kreislaufwirtschaft integriert werden können. So gelingt eine umfassende Analyse unter Einbeziehung des Know-hows aller Unternehmensbereiche und der unterschiedlichen Perspektiven, um alle Hebel zu finden, die zum Nutzen des Unternehmens und der Gesellschaft beitragen.

Strategien für „grünere“ Unternehmen

Viele Unternehmen machen sich mittlerweile Biologische Transformation zu Nutze und liefern unterschiedlichste Best Practice Beispiele. Von den dabei freigesetzten Innovations- und Transformationspotenzialen und der Optimierung des Wertschöpfungsprozesses erzählt im Detail dieses Whitepaper. Es kann und will damit auch Inspiration für Unternehmen sein, die derzeit eigene Strategien für ein grüneres Unternehmen entwickeln. Laut dem Change Readiness Index ist dies bei einem Drittel der befragten deutschen Unternehmen der Fall.

Biologische Transformation ist für sie insofern eine Option, da sie unternehmerisches Handeln grundsätzlich mit Nachhaltigkeitsperspektive auflädt – und das in allen drei Dimensionen: ökonomisch, ökologisch und sozial. Wie in der Natur hängt dabei alles mit allem zusammen. Zum Beispiel, wenn Natur und Ökosysteme als Quelle für Ideen und (Handlungs-)Strategien dienen und dabei sowohl auf der Produkt- wie auf der Prozess- und Organisationsebene zur Anwendung kommen. Oder wenn organisches Material über viele Prozesse hinweg immer wieder verwendet und recycelt wird und damit das Konzept einer gewinnbringenden Kreislaufwirtschaft mit Leben füllt.

Mit dem Mut der Geschäftstüchtigen

Veränderung braucht immer auch Mut. Gerade dann, wenn Entscheidungen durch das Einbeziehen von Nachhaltigkeitsaspekten immer komplexer werden und deutlich über die Momentaufnahme einer reinen Produkt- und Prozessgestaltung hinausweisen. Systeme – wie in der Natur – vielschichtig und umfassend miteinander zu verkoppeln, erhöht die Effizienz und Resilienz von Unternehmen. Und genau dieser Mehrwert ist in transformativen Zeiten gefordert, um Zukunft zu gestalten. Für die Geschäftsmodelle von Unternehmen, für deren Kunden und Mitarbeitenden sowie für ein lebenswertes Wirtschaften und Leben auf unserem so strapazierten Planeten.

„Und da gibt es immer wieder den Aha-Moment“

Wie Unternehmen von biologischer Transformation profitieren, erläutert der Bioniker **Markus Hollermann**, Head of Business Development des Engineering-Software StartUps Synera GmbH, Gründer die Bioniker GbR und stellvertretender BIOKON-Vorstandsvorsitzender.

Herr Hollermann, welche überraschenden Erkenntnisse können Unternehmen aus der Natur für ihr Unternehmen und dessen Wertschöpfung mitnehmen?

M. Hollermann: Überraschend ist immer, wie sich der Denkhorizont bei Entwicklern, Ingenieuren und auch Managern erweitert, sobald wir über die grundlegenden Funktionen ihrer Produkte sprechen und im Nachgang aufzeigen, wie viele unterschiedliche Wirkprinzipien in der Natur diesen Funktionen ähnlich sind. Dies ist ein Aha-Moment, der uns oft gespiegelt wurde und der neben den neuen Ideen aus der Bionik auch viele weitere Impulse für eine Produkt- und Prozessoptimierung liefert.

Welche (vielleicht zuvor vernachlässigten) Stellhebel bietet biologische Transformation, um die Wertschöpfung eines Unternehmens zu optimieren?

Es geht vor allem um Freiheit und Mut. Mit anderen Worten: Gebt den Menschen Zeit zum Denken – besser: zum Nachdenken. Viele Produkte, Prozesse und generelle Systeme oder auch das systemische Ganze werden häufig einfach hingenommen und selten hinterfragt. Da sind oft Studierende im Unternehmen im Rahmen von Praktika oder Studienarbieten im Vorteil, denn sie dürfen einfach mal fragen: Warum macht ihr das?

Wann und wie können sich Investitionen und Strukturanpassungen in Richtung biologischer Transformation in den Bilanzen als relevante Ergebnisse im Sinne von unternehmerischem Mehrwert niederschlagen?

Hier sollten die relevanten Ergebnisse erstmal betrachtet werden, oftmals beginnt dies sehr schlicht mit dem monetären Return on Investment. Was investiere ich und wieviel bekomme ich wann wieder heraus? Je nach Unternehmen und Branche ist das auf Produkt – und Prozessniveau sicherlich auch gut darstellbar, zum Beispiel durch Leichtbau und somit Energieersparnis in mobilen Systemen, wie im Automotiv- oder Luftfahrtbereich oder dem Einsatz von ökologischen Materialien und dem Produkt-Lebenszyklus. Die biologische Transformation wird die Wertschöpfungsketten in Zukunft auch vertikal durchdringen und somit hinsichtlich Nachhaltigkeit, Resilienz und Anpassungsfähigkeit viele positive Effekte einbringen. Der Mehrwert kann somit eine stabile und saubere Wertschöpfung und Prozesskette sein, die auch qualitativ auf einem höheren Niveau sind.

Greening? Läuft bei uns

© Getty Images

Alle reden von Transformation. Viele große Unternehmen haben längst damit begonnen und nutzen dabei Innovationsimpulse aus der Natur. Denn mit dem „Greening“ von Geschäftsmodellen und dem Managen von Nachhaltigkeit verbinden sich überaus spannende Perspektiven. Sie weisen direkt in die Zukunft.

„Wir sind davon überzeugt, dass ökonomische und ökologische Aspekte im Einklang stehen müssen, um unser aller Wohlstand langfristig zu sichern und den Herausforderungen zu begegnen.“ Im Nachhaltigkeitsbericht seines Unternehmens bringt Oliver D. Jung, Vorstandsvorsitzender der Festo SE & Co. KG, den tieferen Sinn der Zukunftsstrategie des auf Steuerungs- und Automatisierungstechnik spezialisierten Unternehmens auf den Punkt. Festo steht damit nicht allein. Nach dem Sustainability Transformation Monitor 2023 sagen 84 Prozent der Verantwortlichen für Nachhaltigkeit in Unternehmen der Realwirtschaft, das Thema sei in den letzten Jahren immer wichtiger geworden.

Der Klimawandel ist neben gleichzeitig verlaufenden Herausforderungen, wie der Globalisierung und geopolitischen Kräfteverschiebungen, digitalen und technologischen Disruptionen sowie dem demografischen Wandel, einer der drängendsten Gründe, ein Unternehmen neu für die Zukunft aufzustellen. Und das in vielen Dimensionen. Und genau darauf sind die 17 Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen ausgerichtet. Sie sollen Unternehmen zum Umdenken animieren. Hinzu kommt, dass Kunden immer öfter nachhaltige Produkte und Dienstleistungen fordern und damit Nachhaltigkeit zu einem wesentlichen Teil ihrer Kauf- oder Auftragsentscheidung machen.

So nehmen zukunftsorientierte Unternehmen immer wieder aktuelle gesellschaftliche und regulatorische Entwicklungen auf, wie sie beispielsweise durch CO_2-Bepreisung oder Berichtspflichten im Zuge des Green Deal der EU vorangetrieben werden. Das Ziel: Kurs nehmen hin zu nachhaltigerem Wirtschaften und der Transformation von Unternehmensstrukturen.

Vorfahrt für Kreislaufwirtschaft

So hat beispielsweise die BMW Group München damit begonnen, ihre CO_2-Emissionen bis 2030 über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg gegenüber 2019 um 40 Prozent je Fahrzeug zu reduzieren. „Wir treiben das Thema Nachhaltigkeit mit unseren Innovationen konsequent voran“, sagt Thomas Becker, Leiter Nachhaltigkeit und Mobilität bei der BMW Group. „Die aktuelle Rohstoffdebatte bestätigt zudem unseren Kurs in Richtung Kreislaufwirtschaft. Wir wollen die Rohstoffe aus unseren Altfahrzeugen bestmöglich nutzen und bei der Produktion unserer Neufahrzeuge wiederverwerten. Dank maximaler Energie- und Rohstoffeffizienz werden wir weiter CO_2-Emmissionen reduzieren und natürliche Ressourcen schonen.“ Bereits heute würden Fahrzeuge der BMW Group im Durchschnitt zu knapp 30 Prozent aus recycelten und wiederverwendeten Materialien, sogenannten „Sekundärrohstoffen“, gefertigt. Mit dem Ansatz „Secondary First“ solle dieser Wert perspektivisch auf 50 Prozent ausgebaut werden.

Geschäftsmodelle neu denken

Nachhaltigkeit ist seit einigen Jahren bereits ein Markenzeichen des Outdoorausrüsters Vaude aus dem baden-württembergischen Tettnang. Das Familienunternehmen hat sich damit auch international einen Namen gemacht, besonders konsequent Nachhaltigkeit in allen Unternehmensbereichen umzusetzen – von der Produktentwicklung über Mobilitätskonzepte bis hin zu innovativen Geschäftsmodellen für eine lange Produktnutzung.

Nachdem Antje von Dewitz 2009 die Geschäftsleitung von ihrem Vater übernommen hatte, transformierte sie Vaude zu einem nachhaltigen Unternehmen. Das Wirtschaftsmagazin „Forbes“ erhob sie schon bald zur „Queen of Green“. Ihr Erfolg strahlt dabei weit über die Outdoorbranche hinaus: Das Geschäftsjahr 2021 hatte Vaude ein Umsatzplus von 17,6 Prozent gebracht. Zuvor stand 2020 ein Plus von 8,2 Prozent zu Buche. 2021 erhielt die Firmenchefin dafür den Wirtschaftspreis EY Entrepreneur Of The Year Award 2021.

Das Vaude-Geschäftsmodell setzt darauf, nachhaltiges Sportequipment zu einem Exportschlager zu machen und mit großen Konkurrenten wie Mammut und Jack Wolfskin, aber auch The North Face und Patagonia mithalten zu können. „Das alles soll mit der Methode Fridays-for-Future-Kapitalismus funktionieren, die Gewinne und Wachstum mit Nachhaltigkeit und Klimaschutz kombiniert – ein ambitioniertes Vorhaben“, wie die WELT anmerkte.

Fest steht: Vaude beschreibt mit dem „Greening“ der Marke und der Prozesse einen überaus lohnenswerten Pfad für die Entwicklung eines Geschäftsmodells in transformativen Zeiten. Im Ergebnis bietet der Outdoor-Ausrüster eine immer größer werdende Produktpalette an mit dem sogenannten Vaude Green Shape Label, das auf den strengsten ökologischen und sozialen Standards basiert. Mittlerweile erfüllen über 90 Prozent der Bekleidungskollektion die Green Shape Kriterien. Für den Großteil der Produktpalette gilt auch das staatliche Siegel „Grüner Knopf“, das sozial und ökologisch produzierte Textilien kennzeichnet.

Um die Mitarbeitenden in diesem Change-Prozess mitzunehmen, hat Vaude eine besondere „Vertrauenskultur“ etabliert, die 2020 mit dem New Work Award ausgezeichnet wurde. Im Mittelpunkt steht dabei eine Zusammenarbeit, die auf Kooperation und Augenhöhe anstatt auf Hierarchie und starren Regeln basiert. Im Selbstverständnis einer „selbstwirksamen Organisation“ werden Umstrukturierungen regelmäßig nicht top-down, sondern unter Beteiligung der Betroffenen entwickelt und umgesetzt. Zudem erleichtert die Möglichkeit zu mobilem Arbeiten vielen Mitarbeitenden die Verwirklichung ihrer Lebenskonzepte.

Das Handelsjournal sieht in Antje von Drewitz eine „grüne Gipfelstürmerin“, die das „Schicksal vieler Pioniere“ habe: „Je weiter sie kommen, desto klarer sehen sie, was noch zu tun ist.“ Für die Vaude-Chefin ergibt sich daraus eine klare Agenda: Zum Beispiel die Lieferketten komplett auf erneuerbare Energien umzustellen. Das Mietangebot von Zelten und Rucksäcken zu professionalisieren und ausweiten. Gebrauchte Ware zum Wiederverkauf aufzubereiten. „Es bleibt ein riesiger Kraftakt“, bekennt von Dewitz gegenüber dem Branchenmagazin.

Die Beispiele zeigen: Nachhaltigkeit in Unternehmen ist inzwischen mehr als ein Trend und auch mehr als ein wirtschaftliches Alleinstellungsmerkmal. Die Botschaft, die davon ausgeht, lautet: Transformation ist möglich, sie sollte in allen Betriebsbereichen integriert und ganzheitlich mitgedacht werden. Der größte Erfolgsfaktor, aber auch Stolperstein, ist die damit einhergehende kulturelle Veränderung. „Diese kann allerdings nur durch die Menschen in der Organisation bewirkt werden“, sagt Dr. Rainer Erb, Geschäftsführer des Bionik-Kompetenznetzes BIOKON. Ratsam sei es daher, einen personenzentrierten Ansatz bei der Implementierung von Veränderungen zu wählen. „Bei großen Implementierungsprojekten ist die Einbindung von Change Management ein echter Erfolgsfaktor“, so Erb. „Und das mit einem beachtlichen ‚Return on Investment‘.“

BMW setzt im Karosseriebau auf Recycling und Kreislaufwirtschaft, um das Auto der Zukunft nachhaltiger aufzustellen.

Weniger ist mehr

© Wilhelm Barthlott

Das Blatt des Schwimmfarns Salvinia molesta hat eine Wasser abweisende Struktur. Öl dagegen wird aufgenommen und passiv weitertransportiert. Dieser Salvinia-Effekt kann – übertragen auf spezielle Funktionstextilien – bei der Reinigung von Gewässeroberflächen helfen.

Materialien und Strukturen nach dem Vorbild der Natur finden immer häufiger Anwendung in der industriellen Produktion und im Gewerbe. Unternehmen können mit Unterstützung von BIOKON-Expertinnen und -Experten oft sogar ohne eigenen Forschungsaufwand auf nachhaltige, von der Natur inspirierte Lösungen zurückgreifen.

Mit dem Lotuseffekt hat alles angefangen. In den 1970er-Jahren machte der Bonner Biologe und Materialwissenschaftler Wilhelm Barthlott eine aus heutiger Sicht bahnbrechende Entdeckung. Wasser perlt von den Blättern der Lotuspflanze, die keineswegs glatt, sondern mikrorau sind, einfach ab. Dabei nehmen die Wassertropfen den Schmutz, der auf der Oberfläche der Pflanze haftet, mit. Das Resultat: Die Blätter sind immer (weitestgehend) trocken und sauber. Pilze und andere Organismen finden so keinen Nährboden und die gesamte Blattoberfläche kann Sonnenenergie aufnehmen. Barthlott übertrug diesen Effekt in jahrzehntelanger Arbeit auf künstliche Oberflächen. Verschiedene Unternehmen haben zusammen mit dem Bioniker beispielsweise selbstreinigende Dachziegel, Fassadenfarben, Markisen und Solaranlagen auf den Markt gebracht. Heute ist der Lotuseffekt das Paradebeispiel dafür, was Ingenieurinnen und Ingenieure von der Natur lernen können. Die Palette der Anwendungsgebiete ist groß, wenn wir einen biologischen Wirkmechanismus verstehen und für menschliche und technische Herausforderungen einsetzen.

Längst ist die Natur Vorbild für eine Vielzahl neuer Materialien und Konstruktionen. Ob Leichtbau im Fahrzeugbau oder strömungsoptimierende Textilien, die das Schwimmen im Wasser schneller machen. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig. Und ständig finden Forschende und Unternehmen neue Einsatzgebiete. In jüngster Zeit kommen neue Anwendungen und Einsatzgebiete hinzu, die vor allem vor dem Hintergrund des Klimawandels Ressourcen und die Umwelt schonen sollen. Etwa zwei Drittel der CO_2-Emissionen produzierender Unternehmen sind von den Materialien abhängig, die in der Produktion eingesetzt werden.

Leicht & stabil spart Energie

Leichtbau ist ein Zauberwort der Zukunft in vielen Industriebereichen. Das Ziel ist hierbei, so wenig Material wie möglich zu verwenden und gleichzeitig ausreichende Stabilität (und hohe Funktionalität) zu gewährleisten. Material- und damit Ressourceneinsparung bringt zumeist gleichzeitig Gewichtseinsparung. In der Automobilindustrie lautet die einfache Rechnung: Weniger Gewicht bedeutet weniger Kraftstoff- bzw. Energieeinsatz, erhöht die Reichweite und reduziert die CO_2-Emissionen.

Gleichzeitig muss die Karosserie aber auch im Leichtbau immer so stabil sein, dass sie einem Unfall standhält. Bioinspirierter Karosseriebau schafft hier vielfach sehr spannende Leichtbauoptionen. So dient beispielsweise die spezielle Wabenstruktur von Kieselalgen vielen Autobauern mittlerweile als Vorbild. Entsprechend konstruierte Stützsäulen bringen Gewichtseinsparungen von bis zu 75 Prozent gegenüber herkömmlichen Stahl- und Aluminium-Säulen ohne Wabenstruktur – ohne an der Sicherheit zu sparen.

Konstrukteure und Ingenieurinnen werden für neue Wege im Leichtbau auch vom Knochenwachstum und von der Bauweise von Bäumen inspiriert. Diese gleichen Spannungen etwa unter Wind- oder Schneelast durch das Wachstum von Holz aus. Hier knüpfen im Leichtbau entsprechende digitale Simulationen an, um so das perfekte Verhältnis von Gewicht und Festigkeit von Bauteilen zu ermitteln. Durch die frühzeitige Integration der aus der Natur gewonnen Erkenntnisse lässt sich zudem im Entwicklungsprozess viel Zeit gewinnen. Und das zählt heute mehr denn je im Wettbewerb.

Hierzu hat der Bionik-Vordenker Prof. Dr. Claus Mattheck zwei Methoden ins Spiel gebracht: CAO, die Computer Aided Optimization, und SKO, die Soft Kill Option. Bei CAO lernt die Software von der Natur: Wie schaffen es Bäume, die Spannung in den Kerben – beispielsweise dort, wo der Ast am Stamm ansetzt – so zu verteilen, dass Wind oder Schneelast mit dieser Sollbruchstelle kein leichtes Spiel haben? Mattheck spricht hier von lastadaptiertem Wachstum, mit dem es Bäume schaffen, die Spannung gleichmäßig zu verteilen (Axiom konstanter Spannung). Mit dieser Logik der Bäume, übertragen in Computer-Algorithmen wird die Spannungsverteilung in Bauteilen nach dem Vorbild der Natur simuliert, die Topologie optimiert. Die SKO als weiteres Hilfsmittel „beseitigt Faulpelze im Bauteil“, wie Mattheck anschaulich schreibt. Das biologische Vorbild ist hier das Knochenwachstum. Knochen müssen nicht nur stabil, sondern auch leicht sein. Frei nach dem Motto: so viel wie nötig und so wenig wie möglich.

Flexibel und doch stabil

In eine ähnliche Richtung gehen sogenannte Schachtelhalmkonstruktionen. Diese Pflanzenstängel sind innen hohl und haben dünne Außenwände. Trotzdem sind sie unwahrscheinlich stabil. Selbst bei starkem Wind knicken sei nicht um. Das liegt an einem Ring aus Kammern, die eine hohle Röhre in der Mitte umschließen und die Konstruktion halten und biegsam machen. Außerdem verleihen die knotenartigen Verdickungen an einigen Stellen dem Halm Stabilität.

Künstlich hergestellt werden solche technischen Pflanzenhalme heute besonders in der Luft- und Raumfahrtindustrie geschätzt. Ob hierarchisch strukturierte Materialien oder Faserverbundwerkstoffe oder durch innere und äußere Strukturen funktionalisierte Monomaterialien – biologische Vorbilder bieten im Engineering ungeahnte Möglichkeiten. So könnten beispielsweise beim Bau von Windkraftanlagen neue Materialien auf Basis der Naturprinzipien künftig für praktikable, und dabei kostengünstigere und nachhaltigere Konstruktionen sorgen, die auch auf hoher See den fordernden Windverhältnissen trotzen, ohne dass dazu Unmengen an klimaschädlichem Beton verwendet werden müssen.

Mit Schwimmfarn gegen die Ölpest

Forschende der Universität Bonn nutzen beim sogenannten Bionischen Öl-Adsorber (BOA) Textilien, deren Oberfläche dem Schwimmfarnblatt nachempfunden ist. Die Textilmatten transportieren das Öl in einen schwimmenden Sammelbehälter. Das Ergebnis dieser disruptiven Technologie ist ein sauberes Gewässer und ein Öl, das sogar wieder genutzt werden kann. Auch der BOA selbst kann erneut zum Einsatz kommen und künftig in verschiedensten Umgebungen zur Reinigung von Gewässern und ölverunreinigten festen Oberflächen beitragen.

So kann nicht nur in Werkstätten die aufwändige Entsorgung von austretendem Öl erleichtert werden. Auch Stoffgemische lassen sich leichter trennen und besser recyceln. Dabei verbraucht der Absorber keine Energie beim Betrieb, weil er aufgrund seiner Materialeigenschaften und seiner Struktur völlig passiv funktioniert. Er lässt sich wiederverwenden und kommt ohne Chemikalien wie Bindemittel aus. Das macht diese Methode nachhaltiger, kostengünstiger und effektiver als bisherige Filter.

Das Beispiel zeigt: Bionische Forschung kann in vielen Bereichen zu überraschend „einfachen“ und „revolutionären“ Innovationen führen. Der Vorteil für Unternehmen: Sie müssen die vorhandenen Lösungen nur noch in ihre Produktionsprozesse integrieren.

© Getty Images

Die Kraft der unbequemen Einsicht

Bionische Innovationen und biologische Transformation öffnen Türen zu oftmals ganz neuen, nachhaltigen Geschäftsfeldern. Nachgefragt bei Professor **Wilhelm Barthlott**, Botaniker, Umweltpreisträger und Emeritus vom Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen der Universität Bonn und „Vater“ der eng verwandten und aufeinander aufbauenden Entdeckungen der Selbstreinigung durch den Lotus-Effekt sowie der Reibungsreduktion und vor allem der Öladsorption durch den Salvinia-Effekt.

Welche Funktionsprinzipien der Natur haben sich bislang auf der Produktebene am meisten durchgesetzt?

W. Barthlott: Es klingt als Entdecker und Erfinder vielleicht etwas unbescheiden, aber ich bin ziemlich sicher, der „Lotus Effekt“ mit Selbstreinigung und seinen Weiterentwicklungen wie die Reibungsreduktion bei Schiffen war die wichtigste bionische Innovation seit Ende der 20. Jahrhunderts. Er hat zu einem totalen Paradigmenwechsel in der gesamten Oberflächentechnologie weltweit geführt. Heute werden Milliardenumsätze durch diese Technologien getätigt.

In welchen Industrien kommt die Bionik noch zum Einsatz?

Die wichtigsten Bionik-Produkte finden sich heute vor allem in den Bereichen Robotik und Oberflächen. In diesen Bereichen wird wohl auch mit Abstand am meisten geforscht und umgesetzt.

Wo sehen Sie noch Potenziale für Produktinnovationen?

Die Haifischhaut war sicherlich eine der aufregendsten unerwarteten Entdeckungen in diesem Bereich. Aus verschiedenen Gründen konnte sie allerdings weniger technisch umgesetzt werden als erhofft. Folien mit einer haifischhautähnlichen Struktur für Flugzeugrümpfe und Tragflächen sind in Arbeit und sollen demnächst bei Cargo-Flugzeugen zum Einsatz kommen. Es gibt auch High-tech-Badeanzüge von Spitzensportlern, die eine solche Riblet-Struktur haben. Die sind aber mittlerweile nicht mehr zugelassen, weil sie einen zu großen Effekt auf die Geschwindigkeit der Athleten hatten und wohl den Wettbewerb verzerrten.

Derzeit sind Innovationen im Bereich von Energieeinsparungen besonders gefragt. Wo sehen Sie hier Produktinnovationen?

Bionische Produkte und Verfahren sind nicht zwangsläufig nachhaltig, bieten aber oft großes Potenzial. So beträgt etwa die mögliche jährliche Treibstoffersparnis durch einen Schiffsanstrich mit Salvinia-Effekt rund vier Millionen Tonnen. Damit ließen sich etwa zwölf Millionen Tonnen Kohlendioxid-Emissionen pro Jahr vermeiden.

Kann Bionik die Wirtschaft oder Produkte nachhaltiger machen?

Die Bionik ist nur ein Schlüssel für nachhaltige Entwicklung. Auch wir mit unserem Verhalten müssen uns weiterentwickeln. Aber es ist klar: Bionik kann, besonders in Kombination mit dem richtigen Mindset, zur Lösung von Problemen beitragen.

Innovieren mit Methode

© Getty Images

Wenn Kreativität und Methodik im Ideen-Universum der Natur zusammenkommen, findet sich für jede Herausforderung eine Lösung.

Der Ideenreichtum der Natur ist unerschöpflich. Was die Evolution in 3,8 Milliarden Jahren an Konstruktionen, Formen und Problemlösungen bei mehreren Millionen Tier- und Pflanzenarten hervorgebracht hat, ist ein tiefer Ozean, in den Bionikerinnen und Bioniker eintauchen. Und den sie ausleuchten und ergründen wollen. Auf der Suche sind sie nach Antworten auf die spannenden und dringlichen Fragen der Zukunft und finden unzählige Vorbilder für technische Innovationen und für die biologische Transformation.

Bioniker nutzen dabei das große Reservoir an biologischen Strukturen, Prozessen und oft überraschenden funktionalen Lösungen, die Sprunginnovationen möglich machen. Es zeigt sich, dass so für jede konkrete technische Fragestellung aus Vorbildern der Natur Antworten und Lösungen gefunden werden können.

Um maßgebliche Innovationen bei Produkten, Prozessen oder sogar den Geschäftsmodellen zu erreichen, sind Methoden für ein strukturiertes und systematisches Vorgehen gefragt. Im Kern geht es zumeist um die Analyse, welche Funktionen letztlich das Gesamtsystem oder einzelne Bauteile erfüllen sollen.

Darauf aufbauend kann die Bionik dann ihre Stärken als Innovationsmethode voll ausspielen. Dazu wird die Natur nicht einfach kopiert. Gesucht wird in bio-inspirierter Entwicklung vielmehr nach Analogien, nach Pflanzen und Tieren, die vergleichbare Funktionen zeigen. Ist dies der Fall, wird auf Grundlage des biologischen Wirkmechanismus das bionische Funktionsprinzip abstrahiert und in die technische Anwendung übertragen. Gegenüber technischen Standardlösungen wird der Vorsprung der „evolutionären Vorentwicklung“ für die Technik genutzt. Dies erweitert erheblich den Kreativitätsspielraum für Innovationen.

Eine andere zielführende Kreativitätsmethode ist TRIZ. Das russische Akronym steht für die „Theorie des erfinderischen Problemlösens“. Basierend auf umfangreichen Patentrecherchen leiteten russische Wissenschaftler schon in den 1950er-Jahren insgesamt 42 Innovationsprinzipien ab, die strukturiert und systemisch die Lösungssuche von Erfindern und Entwicklern unterstützen sollten.

Schnellstmöglich auf den richtigen Pfad

Nick Eckert, Bioniker bei Joyson Safety Systems, einem Industriepartner von BIOKON, hat TRIZ in Richtung Bionik noch einen weiteren Spin gegeben und eine Einteilung in 45 Innovationsprinzipien vorgenommen.

Das Ergebnis nennt er LOBIM: „Lösungsorientierte Bionische Innovationsmethode“. Damit gelange man bei der Suche schnellstmöglich auf den richtigen Pfad „und schafft die Grundlage für Lösungen, die am Ende in Patenten aus Natur und Technik münden können.“ Einen hohen Stellenwert in der Bionik genießt auch die Plattform asknature.org, die ebenfalls Struktur in die Suche bringt. Sie listet zum Beispiel 1.700 biologische Strategien auf und teilt diese in Kategorien, genauer, in Funktionen ein, wie zum Beispiel: „Bewegung in und auf Flüssigkeiten“ oder „Energie einfangen, absorbieren, filtern“. Auch dieser Baukasten gibt der Frage „Nach was muss man suchen?“ eine Richtung und erhöht die Erfolgsaussichten, wertvolle Analogien in der Natur zu finden.

Die ganze Welt ein riesiges Versuchslabor

Der kürzlich verstorbene Bionik-Pionier, Entwickler der Evolutionsstrategie und BIOKON-Mitbegründer Professor Ingo Rechenberg folgte sein ganzes akademisches Leben lang einem prägenden Motto: Die ganze Welt ist ein riesiges Versuchslabor, von dem man sich inspirieren lassen kann. Seine Logik: In der Natur findet eine Evolution statt, ein Langzeitexperiment, das seit fast vier Milliarden Jahren läuft. Die Größe des „Labors Erde“ und die Dauer des Experiments sollten ausgereicht haben, optimierte Lebensformen hervorzubringen. Das heißt zugleich auch: Ingenieurinnen und Ingenieure können sich vielfach Denk- und Experimentierzeit sparen, wenn sie solche evolutionär optimierten Lösungen analysieren und technisch umsetzen. Darauf lässt sich bauen. Ganz besonders in transformativen Zeiten.

Problemlösen im Schnellkochtopf

In der Bionik geht es um das kreative Umsetzen von Anregungen aus der Biologie in die Technik. Dazu arbeiten Biologen eng mit Ingenieuren, Architekten, Physikern, Chemikern und Materialforschern zusammen – neuerdings auch in Bionik-Hackathons beim „Problemlösen im Schnellkochtopf“.

Zum Beispiel als es kürzlich in Bremen im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten „Ideenwettbewerbs Biologisierung der Technik“ um Barrierefreiheit im ÖPNV ging. BIOKON hatte dort in Zusammenarbeit mit dem Bionik-Innovations-Centrum der Hochschule Bremen und der Brose Fahrzeugteile SE & Co. KG Studierende, wissenschaftlich Mitarbeitende, Professorinnen und Professoren sowie Ingenieure und Ingenieurinnen aus der Entwicklungsabteilung des Praxispartners zusammengebracht. Während des zweitägigen Hackathons recherchierten diese in mehreren kleinen Action-Teams potenzielle Vorbilder, leiteten Wirkprinzipien ab, entwickelten Konzepte und bauten erste Prototypen, wie zum Beispiel autonome oder adaptive Zustiegshilfen.

„Der Bionik-Hackathon hat sich als hervorragendes Format erwiesen, um so in kurzer Zeit unter Einbindung sehr vielfältiger Kompetenzen und Ideen äußerst vielversprechende Ansätze zu entwickeln. Die Resultate wollen wir nun in Nachfolgeprojekten weiterverfolgen und sind sehr zuversichtlich, den Industriepartner dabei unterstützen zu können, alltagstaugliche Lösungen in den Markt zu bringen”, sagt Dr. Rainer Erb, BIOKON-Geschäftsführer und Initiator von mittlerweile acht erfolgreichen durchgeführten Bionik-Hackathons.

Mehrwert aus der Natur

© Brose

Biologische Transformation und Bionik-Innovationen bringen unterschiedlichste Branchen voran. In der Automotive-Welt helfen sie Unternehmen wie Brose, Bauteile auf Zukunft zu programmieren und diese immer leichter, kosten- und ressourcensparender zu produzieren.

Brose ist ein Global Player in der Automobilindustrie, der weltweit viertgrößte Zulieferer in Familienbesitz. „In jedem zweiten neu zugelassenen Fahrzeug ist mindestens ein Produkt von Brose verbaut, wir beliefern 80 Automobilhersteller, 50 E-Bike-Hersteller und 40 Automobilzulieferer“, erklärt Mario Stegerer, Ingenieur in der Vorentwicklung in Bamberg. Wie andere Konzerne und Mittelständler ist das Familienunternehmen konfrontiert mit den großen, auch durch Gesetzgeber und EU-Vorgaben geforderten Nachhaltigkeitsbestrebungen in Wirtschaft und Gesellschaft: CO_2-Reduktion, Rohstoffeinsparung, bessere Recyclingquote – mit jeder Idee für ein neues Bauteil, stellt sich Stegerer die Frage, wie diese Forderungen erfüllt werden können. Bionik kann eine Antwort auf diese Frage sein, davon ist er überzeugt.

Bereits 2018 initiierte Mario Stegerer gemeinsam mit BIOKON ein Brose-internes Forum, bei dem über 100 Mitarbeitenden nahegebracht wurde, bionisch zu denken. Bionik habe den richtigen Methodenkoffer, um nach dem Vorbild der Natur neue Ideen zu generieren. Der interdisziplinäre Ansatz entspreche heute besonders gefragten Innovationskonzepten, in denen unterschiedliche Kompetenzen gebündelt werden und sich die Akteure auf Augenhöhe und fernab eines überkommenen Silo-Denkens neue, oft überraschende Lösungsmöglichkeiten erschließen.

Ein erster Bionik-Anker bei Brose war damit geworfen. Dennoch: „Wir als Unternehmen haben nicht das Wissen, um alle passenden biologischen Vorbilder zu finden und ihre Geheimnisse zu entschlüsseln“, stellt Stegerer fest. Ein Brainstorming, Datenrecherche, Werksstudierende auf das Thema anzusetzen, das sei zwar immer möglich, aber: „Irgendwann stößt unser Bionik-Know-how an seine Grenzen. Für weitere Untersuchungen ziehen wir dann externe Expertinnen und Experten von BIOKON hinzu oder wir vergeben Forschungs- und Entwicklungsaufträge extern.“

Mario Stegerer

Entwicklungsingenieur in der „Ideenwerkstatt“ der Brose Fahrzeugteile SE & Co. KG und Mitglied im Vorstand von BIOKON e.V.

Mit Wissenschaft und Forschung im Bunde

In der Zusammenarbeit mit Hochschulen sei man breit aufgestellt, sagt Stegerer. Einen noch breiteren Zugang zu verschiedenen Forschungseinrichtungen bietet aber gerade die Partnerschaft mit BIOKON, der Forschungsgemeinschaft Bionik-Kompetenznetz. Hier stehe Brose in einem intensiven Austausch und beteilige sich an unterschiedlichsten Projekten. Zum Beispiel die „Bionik-Hackathons“, wo in einer Art Kreativklausur kluge Köpfe an möglicherweise bahnbrechenden Innovationen im Bereich von Bauteilen und Komponenten für die Automobilindustrie arbeiten.

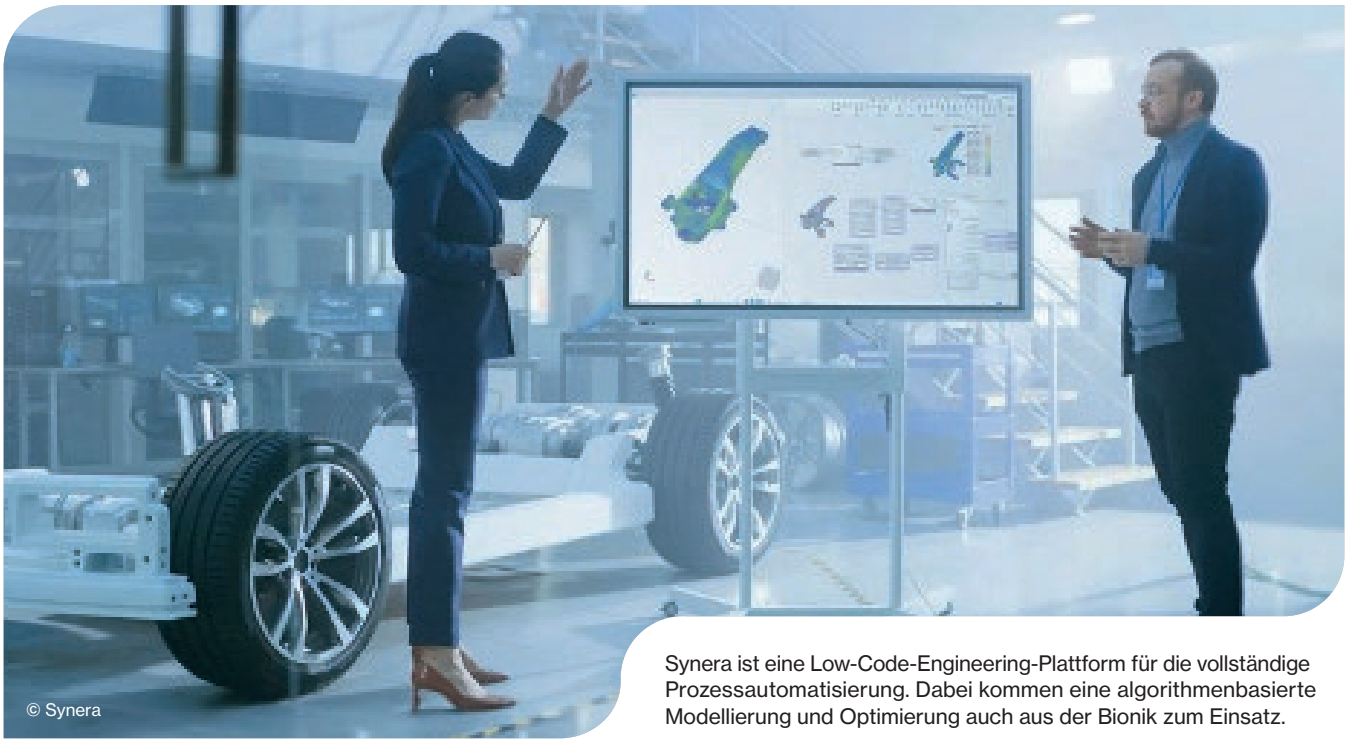
Eine interessante Verbindung ist für Brose auch die zur Forschungsgruppe Bionischer Leichtbau am Alfred-Wegener-Institut (AWI). Inspiriert von der Natur ist dort der Produktentstehungsprozess ELiSE (Evolutionary Light Structure Engineering) entwickelt worden und im Laufe der Zeit auf hoch entwickelte Verbundmaterialien und Fertigungsverfahren wie Feinguss oder Additive Manufacturing (AM) angepasst worden. Aus der Forschungsgruppe ist 2018 die Low-Code-Engineering-Plattform Synera hervorgegangen. Das Unternehmen hat es sich zur Aufgabe gemacht, mit seiner „connected engineering“-Lösung die Produktentwicklung zu beschleunigen, indem unzählige Iterationsschleifen eliminiert werden. „Damit revolutionieren wir die Arbeitsweise von Ingenieuren. Wir glauben, dass Technologie es Ingenieuren ermöglichen sollte, noch mehr von dem zu tun, was sie am liebsten tun: Erfinder zu sein, großartige Lösungen zu schaffen und Probleme zu lösen“, sagt Markus Hollermann von Synera. Das kommt an im Automotive-Sektor. Zu den Synera-Kunden gehören neben Brose auch viele der Big-Player der Branche, wie die BMW Group, Hyundai Motor Group, MAN Truck & Bus oder Toyota Gazoo Racing.

Enormes Einsparpotenzial

Hollermann bringt das Potenzial des revolutionären Engineering-Ansatzes am EDAG-Beispiel eines Isofix-Halters zur Kindersitzbefestigung auf den Punkt: nur noch drei statt zehn Designschritte, nur noch drei statt acht benötigte Software-Tools, nur noch drei statt 17 manuelle Arbeits-Schritte, nur noch 60 Prozent der Produktentwicklungszeit und am Ende 41 Prozent weniger Gewicht des Bauteils.

Die damit einhergehende umfassende Digitalisierung der Prozesse hilft auch Mario Stegerer, dem Nachhaltigkeitsauftrag von Brose und seinen Kunden nachzukommen. „Das von uns eingesetzte Material belastet den CO_2-Footprint unserer Produkte zu 60 bis 90 Prozent“, sagt er. Deswegen sei die Materialauswahl der größte Hebel, um Brose-Produkte nachhaltiger zu gestalten. Mit Hilfe einer bionisch inspirierten Software lassen sich jetzt Bauteile im Computer mit verschiedenen Materialien durchspielen, deren CO_2-Fußabdruck in dieser Berechnung ebenfalls ein gewichtiger Faktor ist. So können immer öfter besser recyclebare oder sogar recycelte Materialien in der Konstruktion zum Einsatz kommen. Das Ergebnis: Materialeinsparung und eine deutliche Verringerung des CO_2-Fußabdrucks.

Das Fazit von Mario Stegerer fällt entsprechend vielversprechend aus: „Bionik leistet bei Brose einen wichtigen Beitrag, wenn es darum geht, die Mobilität der Zukunft ökologisch und gleichzeitig ökonomisch nachhaltig zu gestalten.“



© Synera

Synera ist eine Low-Code-Engineering-Plattform für die vollständige Prozessautomatisierung. Dabei kommen eine algorithmenbasierte Modellierung und Optimierung auch aus der Bionik zum Einsatz.

Das Ganze im Blick

© Voith

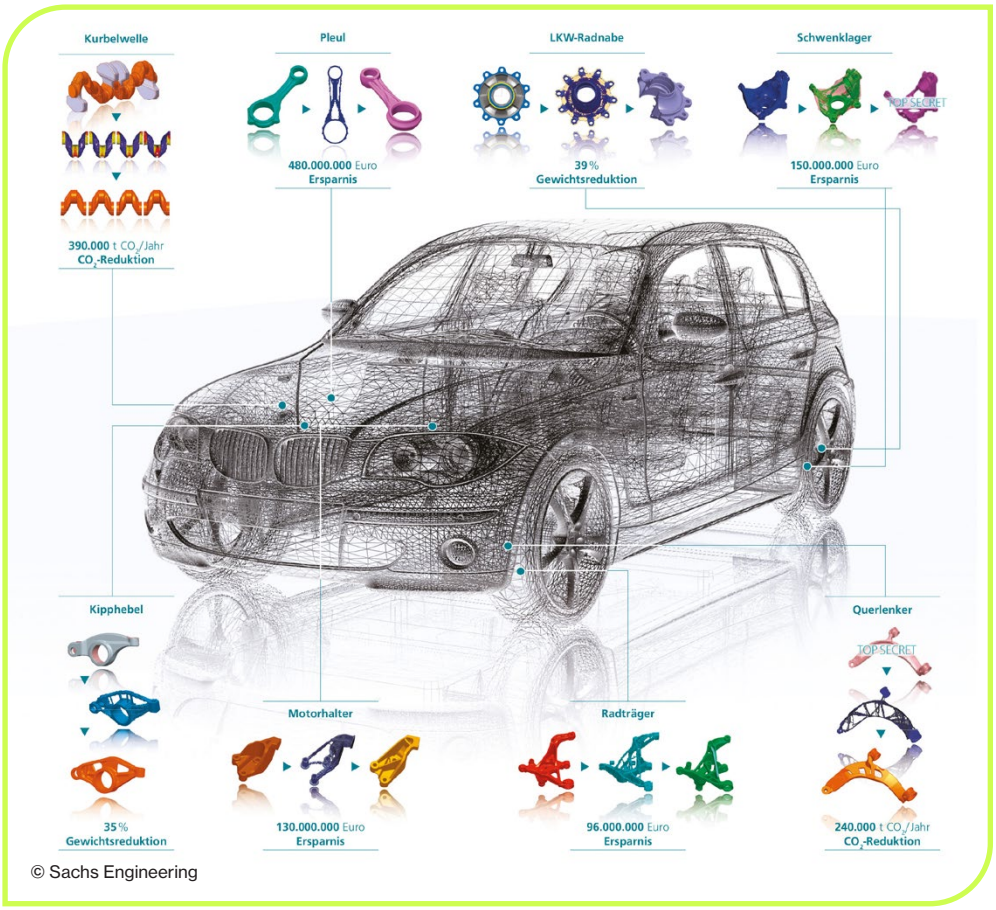
Von Antilopen oder von Bäumen lernen: In der Natur steckt oftmals bereits ein umfassender Bauplan, um Produkte und Prozesse im Detail, oder auch im Ganzen zu verbessern. Der Mehrwert: Einsparung von Kosten, Ressourcen, Energie und CO_2.

Ob Antilopen ahnen, wie ihre Zähne aussehen? Wohl kaum. Sie können sich einfach darauf verlassen, dass sich im Laufe der Evolution ihr „Werkzeug" perfekt entwickelt hat, um das Gras zu greifen, abzureißen und im Maul zu zerkleinern. Wir Menschen allerdings haben sehr detaillierte Bilder von den Antilopenzähnen. Sie wecken das Interesse von Bionikern wie Dominik Appel aus der Entwicklungsabteilung des Maschinenherstellers Voith Paper in Heidenheim an der Brenz. Da sind vor allem die beim Fressvorgang zusammenspielenden sichelförmigen Schnittkanten an den Zähnen, die es den Technikern angetan haben. Dieses von den Antilopenzähnen abgeschaute Prinzip macht sich Voith zunutze, um Refining-Maschinen für die Papierherstellung energieeffizient und ressourcenschonend zu gestalten. Beim Refining, einem Mahlprozess, wird die spezifische Oberfläche jeder Faser erhöht. So können sich diese später im Papier besser verbinden, was zu höherer Festigkeit führt. An Ende dieser Entwicklung können so bessere „mechanische" Papiereigenschaften bei gleichzeitig geringerem Ressourcen- und Energieeinsatz stehen.

Mit weniger Wasser zu höherer Papierqualität

Neben der Prozessoptimierung geht es für Unternehmen wie Voith heute immer auch um das Erreichen von Nachhaltigkeitszielen: „Angesichts der Wasserknappheit verschärfen sich für die Betreiber von Papierfabriken an vielen Standorten die Auflagen und Wasserrechte. Gerade in Regionen mit Wasserknappheit werden geschlossene Wasserkreisläufe immer wichtiger", heißt es im Nachhaltigkeitsbericht von Voith. Deswegen strebe man „einen völlig neuen Papierherstellungsprozess mit 90 % Wassereinsparung bis 2030" an. Jeder Arbeitsschritt wird durchleuchtet. Jedes Rädchen soll effizienter rotieren. Wie die Mahlscheiben der Refiner.

Dominik Appel hat dazu das Prinzip der sichelförmigen Schnittkante der Antilopenzähne auf die Messer übertragen, die Fasern besser greifen zu können. Dies wurde in Versuchen sehr bald eindrucksvoll bestätigt: „Wir haben gesehen, dass wir mit den bionischen Garnituren eine sehr gute Leistungsübertragung haben. Ein großer Teil der Antriebsleistung führt zu einer unmittelbaren Faserbehandlung", lautet das positive Fazit. Hinzu kommt ein biologisches Reinigungssystem, das das Prozesswasser filtert und eine spezielle Entkalkungsprozessstufe integriert. Das bei der anearoben biologischen Reinigung in großen Mengen entstehende Biogas kann dann als Energieträger im Prozess genutzt werden. Für Appel verbinden sich damit erhebliche Vorteile für den Nutzer: „Mit dieser Anlage benötigt der Kunde für die Herstellung von einem Kilogramm Papier in seiner Anlage nur noch rund 1,5 Liter Frischwasser. Zugleich reduziert er seine CO_2-Emissionen um etwa zehn Prozent."



© Sachs Engineering

Leichtbau nach dem Vorbild der Natur: Die Einsatzfelder und Einsparpotenziale sind groß und vielfältig.

Leichtbau wiegt schwer in der Nachhaltigkeitsbilanz

Wie ein ganzheitlicher bionischer Ansatz in industriellen Dimensionen zu werthaltigem Wachstum führen kann, beschäftigt auch Wolfgang Sachs (Sachs Engineering GmbH), wenn er Bauteile für Autos entwickelt. Autobauer drehen an jeder Schraube, um Einsparungen zu erzielen – in allen Bereichen: CO_2-Bilanz, Ressourceneinsatz, Energieverbrauch, Kosten. Nicht der einzige, aber ein großer Hebel, um diese Ziele zu erreichen, ist der Leichtbau: so wenig Material wie möglich und so viel wie für Stabilität und Funktion nötig. Weniger Material heißt, Ressourcen sparen und gleichzeitig Gewicht reduzieren. Und: Leichte Fahrzeuge verbrauchen weniger Sprit oder Strom. Gut zu wissen, dass Leichtbau eine Spezialität der Bionik ist.

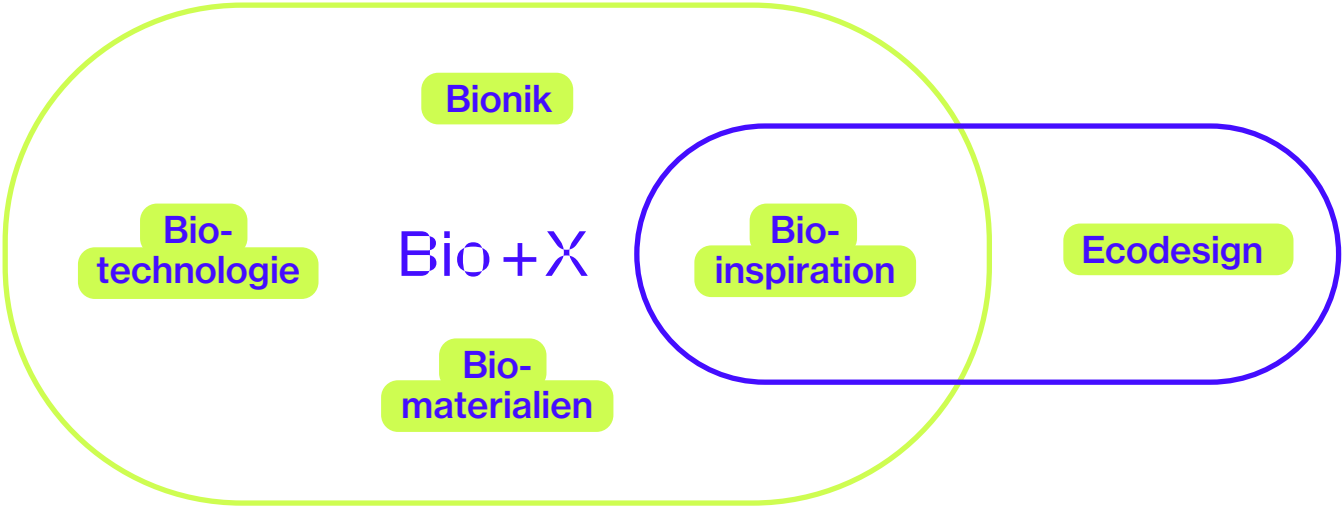
Mit bionischen Methoden schafft Sachs zählbaren Mehrwert. Ein Kipphebel der 4er BMW-Baureihe konnte um 35 Prozent abgespeckt werden. Der Erfolg dieser Methode lässt sich an verschiedenen Messwerten ablesen. Es geht nicht nur um Gewichtsoptimierung, auch um Materialeinsatz, effizientere Produktion. Nicht der Einsatz eines leichten Bauteils, auch dessen Herstellung birgt Einsparpotenzial. Dem Neudesign eines Querlenkers schreibt Sachs 240.000 Tonnen weniger CO_2 pro Jahr zu – ganzheitlich gerechnet. Ein bionisch optimierter Motorhalter spart dem Autobauer 130.000.000 Euro.

Ein weiteres Beispiel für bionische Fertigungsinnovationen kommt aus der Logistik. Der Kölner Verpackungshersteller Papacks hat sich auf plastikfreie und nachhaltige Verpackungslösungen aus schnell nachwachsenden Rohstoffen spezialisiert. Um Produkte, wie beispielsweise Flaschen, oder Halbzeuge beim Transport oder während der Lagerung bestmöglich zu schützen, entwickelte das Unternehmen eigene Fasergussformen aus Zellulose und Frischfasern. Damit werden die Umweltbelastung reduziert und gleichzeitig die Qualität und Funktionalität der Verpackungen gewährleistet. Die Formteile für den Einwegtransport ersetzen Kunststoff- und Plastiktäger sowie zeitaufwendige Kartonage-Konstruktionen für die Auslieferung und dienen dem Transportschutz.

Für Papacks-Kunden zahlen sich solche CO_2-freundlichen Transportverpackungen in mehrfacher Hinsicht aus: Sie nehmen direkten Einfluss auf die firmeneigene CO_2-Bilanz sowie die des Produkts. Sie helfen im Marketing beim Adressieren umweltbewusster Endkunden. Zudem lassen sich erheblich Kosten für Verpackungsmaterial und dessen Bereitstellung herunterfahren. Ein Beispiel: Im Entwicklungsprozess der Papacks-Trays erreichte das Einsparpotenzial nach Herstellerangaben gegenüber Standard-Kunststoffverpackungen bis zu 25 Prozent. Maßgeblich dafür sind geringere Kosten für das Produkt (Tray) selbst, eine verringerte Müllmenge sowie die Option der Empfänger, das geschredderte Material später als weiterverwertbaren Rohstoff selbst verkaufen zu können.

Von den Gewinnern lernen

Der Blick aufs Ganze ist für innovationsgetriebene Unternehmen wichtiger denn je. Dabei können sie von Pflanzen und Tieren als den Gewinnern der Evolution lernen.



Fazit:

Es steckt für Unternehmen viel Zukunft darin, im Laufe der Evolution entwickelte und optimierte Naturprinzipien zu verstehen und zu nutzen, damit sinnvolle Wertschöpfung gelingt. Mit nachwachsenden Rohstoffen, Recyling und Remanufacturing, geringem CO_2-Fußabdruck und nachhaltigem Nutzen für Menschen und ihre Lebens- und Arbeitsbedingungen – in den produzierenden Unternehmen genauso wie auch in lebenswerten gesellschaftlichen Ökosystemen.

Durch die Biologische Transformation werden Materialien, Strukturen und Prinzipien der belebten Natur in der Technik mit dem Ziel einer nachhaltigen Wertschöpfung umgesetzt. Der Werkzeugkasten für diesen Transformationsprozess bietet eine umfassende Palette an Bio-Tools, die zu dem Begriff „Bio + X“ zusammengefasst werden können. Im Fokus stehen die Bio-Inspiration, Bio-Materialien sowie Bio-Technologie und für die Energie- und Ressourceneffizienz in besonderem Maße die Bionik.

Grafik verändert nach: Fayemi, P., Maranzana, N., Aoussat, A. & Bersano, G. (2014). Bio-inpsired Design Characterisation and its Links with problem Solving Tools.

Lessons learned

Biologische Transformation hat das Potenzial, den Handlungs- und Innovationsspielraum von Unternehmen entscheidend auszuweiten. Und das Spannende ist: Jede*r im Unternehmen und entlang der Wertschöpfungskette kann etwas beitragen: vom Einkauf über Entwicklung, Produktion bis hin zu Vertrieb und Aftermarket – als Gemeinschaftsleistung aller Organisationseinheiten.

Bei der Biologischen Transformation wirken Natur und Technik zusammen.

Mit ihrem umfangreichen Werkzeugkasten und Methodenkoffer öffnet sich ein grenzenloser Raum für nachhaltige Innovationen, neue Produkte und Prozesse. Damit ist der Weg bereitet für nachhaltige Wertschöpfung.

Biologische Transformation wird zum Standortvorteil für den Wirtschaftsstandort Deutschland.

Der Grund: Es liegen hier bereits umfangreiche Erfahrungen und Kenntnisse mit Bio+X-Technologien vor. Damit verbindet sich auch eine hohe Attraktivität als Arbeitgeber für die Nachwuchskräfte der Zukunft.

Biologische Transformation schafft Perspektive.

Sie ermöglicht zukunftssichere, grüne Innovationen und kommt der steigenden Kundennachfrage nach „grünen“ Produkten nach. Dazu gehört das Erfüllen von kommenden Recyclingquoten und die verstärkte Integration von Sekundärrohstoffen in neuen Materialien (und damit eine höhere Sekundärrohstoffquote), wie sie zunehmend auch vom Gesetzgeber gefordert werden.

Biologische Transformation ist sofort umsetzbar.

Dafür braucht es keine Revolution. Es sind lediglich Offenheit und ein Umdenken gegenüber „klassischen“ Prozessen und Wertschöpfungsketten gefragt. Also der Blick über den Tellerrand von Abteilungen mit Fokus auf das große Ganze. Bestehende Tools, wie z.B. Einkaufslisten, Materialdatenbanken etc., können weiter genutzt werden – sie werden so nur viel effektiver.

BIOKON und Biologische Transformation:

eine Webinarreihe auf YouTube

BIOKON
BIONIK KOMPETENZ NETZ

Impressum

Herausgeber	BIOKON – Forschungsgemeinschaft Bionik-Kompetenznetz e.V. Ackerstraße 76 | 13355 Berlin
Gesamtverantwortlich	Dr. Rainer Erb
Redaktion	Jessica Rudolph, Jessica Brüggebors, Marcus Schick
Autoren	Karin Fink, Alexander Heintze, Marc Schneider
Gestaltung	David Stach
Realisation	Schick Kommunikation
Ausgabe	2023
Kontakt	kontakt@biokon.de

Gefördert durch

DBU
Deutsche Bundesstiftung Umwelt