Transformationsprozesse in Natur und Wirtschaft

Konferenz „Biologische Transformation - Interdisziplinäre Grundlagen für die angewandte Forschung“

Fraunhofer Umsicht

21.11.2019

Museum für Naturkunde Berlin

Dr. Klaus-Stephan Otto

Evoco GmbH, Schöneiche/Berlin
mail@evoco.de www.evoco.de Tel 030-6490841

Transformationsprozesse

Transformation = grundlegende Veränderung

- 3 wichtige Transformations-Begriffe:
  1) Digitale Transformation
  2) biologische Transformation
  3) große Transformation = zu nachhaltiger und klimagerechter Wirtschaft + Gesellschaft
- Begriff der **biologischen oder bioinspirierten Transformation** = beinhaltet Lösungsrichtung
- Wichtig: Biologische Transformation nicht einengen auf Technik: Technik hat dienende und unterstützende Funktion für gesamtgesellschaftliche und wirtschaftliche Transformation

Kann man in diesen Prozessen aus der Natur und der Evolution für Wirtschaft und Gesellschaft lernen? Beispiel Recyclingprozesse in der Natur: Lignin

Transformation der Pflanzen vom Wasser auf das Land:
Pflanzen brauchten höhere Stabilität an Land als im Wasser, dafür entwickelte sich der Stoff Lignin in den Bäumen. Dieser wurde über einen langen Zeitraum nicht zersetzt, da in der Natur keine Lösung dafür da war. In dieser Zeit sind die fossilen Brennstoffe entstanden, ihre heutige Verbrennung ist Teil der Ursache für die menschengemachte Klimaveränderung. Erst der weiße Baumpilz als Innovation der Natur konnte das Lignin abbauen. Die Natur hat den Recyclingprozess perfektioniert.

Übertragung: aus perfektem Stoffkreislaufprinzip der Natur lernen

Weißer Baumpilz

Unsere Definition von bioinspirierter Transformation

Bei der Bioinspirierten Transformation geht es darum, in Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltige Lösungen an Naturprozessen zu orientieren.

- Beispiel: Bionik, technische Lösungen aus der Natur werden auf technische Lösungen in der Wertschöpfungskette übertragen
- Aber auch: Art, wie wir wirtschaften und wirtschaftliche Prozesse, an den Gesetzmäßigkeiten der Natur ausrichten (Z.B. Umgang mit Wachstum)
- Organisationsbionik oder Evolutionsmanagement für die Optimierung von Organisationsprozessen
- In der Bioökonomie nachwachsende Rohstoffe und Organismen nutzen
- Biotechnologie weiterentwickeln und nutzen
- Erkenntnisse der Neurobiologie verstärkt für die Transformation einsetzen

Übertragung nur in der Technik?

- Übertragung auf die Technik ist lange anerkannt. Prof. Reimund Neugebauer: *„Die Bionik sucht in der Natur nach Lösungen, mit denen sich vor allem Gestalt und Design von technischen Strukturen verbessern lassen. Die biologische Transformation aber geht weit darüber hinaus. Sie beschreibt den Prozess der zunehmenden Nutzung von Ressourcen, Strukturen und Prozessen der Natur in der Technik. Die Grundlage hierfür ist die digitale Transformation, der wir eine biologische Transformation an die Seite stellen.“*[1]
- Aber: Biologische Transformation kann nur erfolgreich sein, wenn sie sich nicht auf Übertragungen in der Technik beschränkt, sondern Managementprozesse, wirtschaftliche und gesellschaftliche Prozesse einbezieht

→ Organisationsbionik/Evolutionsmanagement

1) https://www.vdi-nachrichten.com/Gesellschaft/Unser-Ziel-unbedingte-Nachhaltigkeit

Kontroversen um die Übertragung von natürlichen auf wirtschaftliche Prozesse -1-

Gerhard Vollmer betont die evolutionäre Wissenschaft, aber zieht weiterhin eine Grenze zu Kultur-Entwicklung, und Ökonomie.[1] Sein Standpunkt: Man kann natürliche Evolution nicht auf Technikentwicklung übertragen. Im Folgenden macht Vollmer nach Grassman[2] 5 Merkmale der Technikentwicklung fest, die seiner Meinung nach entscheidende Unterschiede zur natürlichen Evolutionsentwicklung ausmachen:

1) Es ist von Anfang an ein Ziel gesetzt

- Nach Damasio gibt es für alle Organismen ein klares Ziel: Organismen wollen überleben und angenehm leben; dabei unterscheiden sich menschliche Organismen nicht von anderen Organismen
- Auch in der Natur gibt es zielgerichtete planvolle Vorgehensweisen: Z.B. die Nahrungsvorsorge für den Winter bei Eichhörnchen

2) Mutation, Rekombination und Auslese sind durch das Spiel der Gedanken ersetzt, sowie der Elektronen in den Computern

- Der Innovationsprozess ist in Natur und Technik weitestgehend gleich: er erfolgt nach dem VAB-Prozess: Herstellung von **V**ielfalt, **A**uswahl und schließlich der **B**ewahrung des Bewährten
- Unterschied: Der Auswahl-Prozess wird in der Wirtschaft durch einen mehrfachen Auswahl-Prozess ersetzt: Zuerst werden im Unternehmen Ideen ausgewählt (z.B. für ein neues Produkt), die umgesetzt werden sollen, danach erfolgt ein weiterer Auswahl-Prozess auf dem Markt

Eichhörnchen legen Nahrungsvorräte für den Winter an

1) Vollmer, G.: Im Lichte der Evolution. Darwin in Wissenschaft und Philosophie. Stuttgart 2017, 308f.
2) Grassmann, P.: Lässt sich die technische Entwicklung mit der biologischen Evolution vergleichen? Naturwissenschaften 72, 1985, 567–573

Kontroversen um die Übertragung von natürlichen auf wirtschaftliche Prozesse -2-

evoco

3) Die Bewährung wird weitgehend schon vor der Realisation beurteilt

- Die Bewährung wird in der Wirtschaft zwar schon vor der Realisation beurteilt, aber sie findet wie auch in der Evolution oft erst nach ihrer Realisation statt: sehr viele Produkte gehen auf den Markt und gehen dort unter, auch wenn sie vorher als erfolgreich beurteilt wurden

4) Jedes Einzelteil wird gesondert, aber in Sicht auf das Ganze optimiert

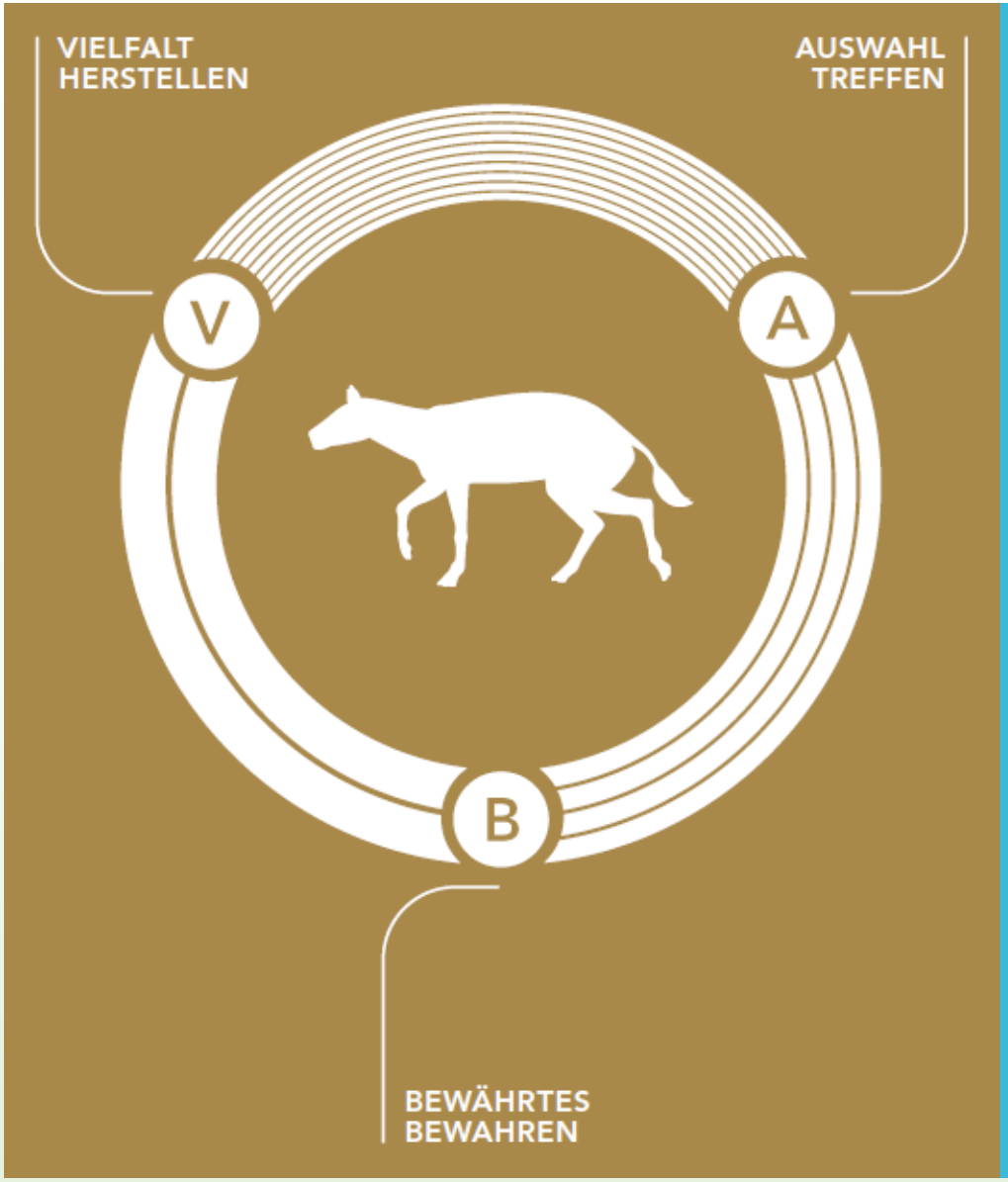
- Das macht die Natur viel besser als die heutige Technik; Natur lebt ökosystemar, der Mensch muss das noch besser lernen; z.B. zeigt der Umgang mit fossilen Energien, dass nicht ökosystemar genug gedacht wird. Der Mensch optimiert die Einzelhandlung noch zu wenig aus der Sicht auf das Ganze.

5) Informationsspeicher ist das erworbene Wissen der Menschheit

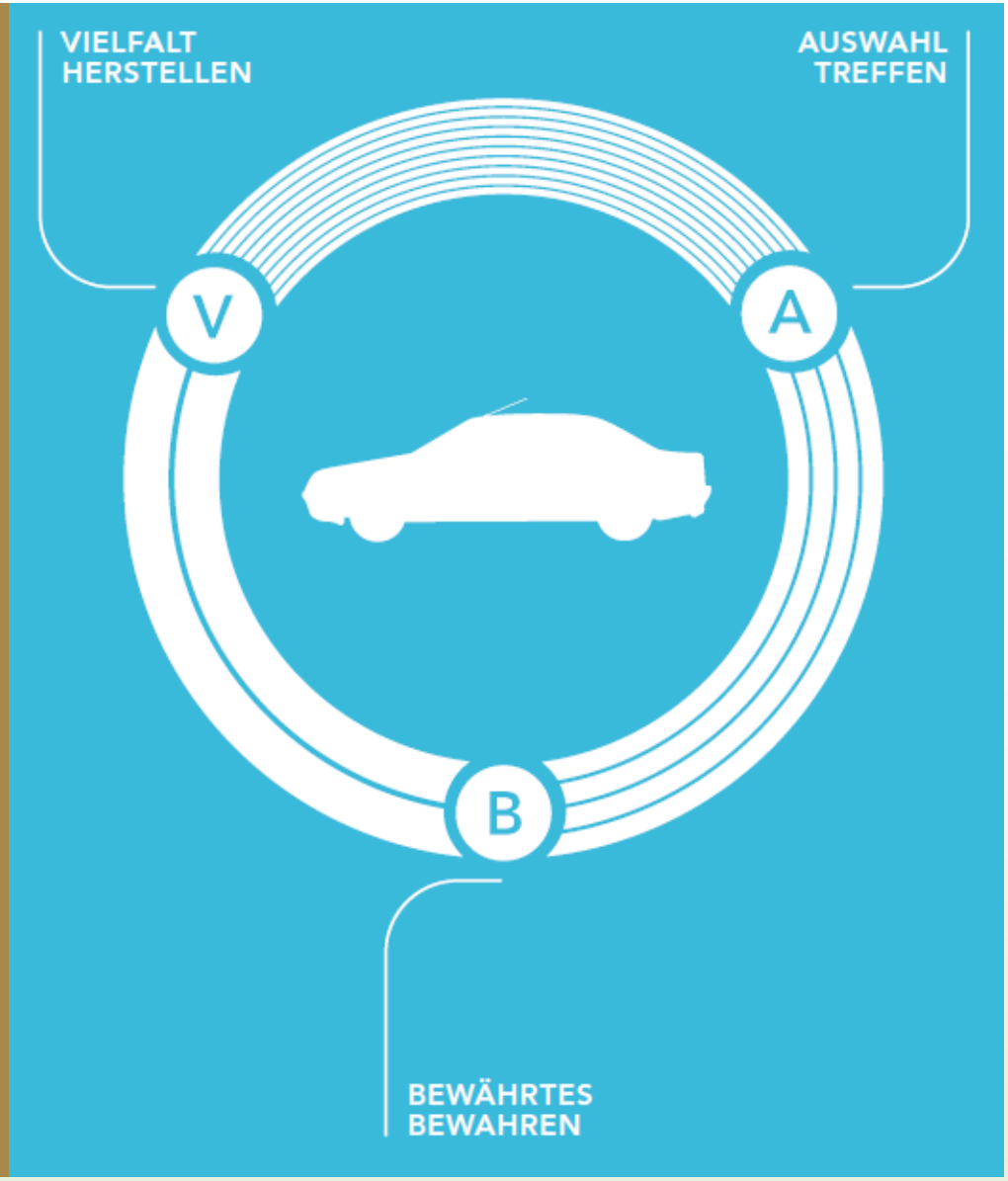
- Auch die Natur besitzt einen riesigen Informationsspeicher.
  Österreichischer Biologe Rupert Riedl: Informationseinheiten sind in die Natur eingeschrieben
  „Alle lebendige Struktur enthält gespeichertes Wissen, etwas wie ein Urteil über die Gesetze, unter welchen sie existiert.“[1]

- Vergleiche in der evolutionären Entwicklung: spätere Entwicklungen bringen oft Neues, das es vorher nicht gab; so entwickelt sich Evolution.
- Kulturelle Evolution baut auf der evolutionären Entwicklung der Pflanzen und Tiere auf, aber entwickelt sie weiter; deswegen kann sie nicht gleich sein, aber sie verläuft nach den Grundgesetzmäßigkeiten der Evolution.

1) Riedl, R. und Parey, P.: Biologie der Erkenntnis. Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. Berlin/Hamburg 1981



Innovationskreislauf in der Natur



Innovationskreislauf in der Wirtschaft

Evolutionsmanagement

Das Ziel ist im Weg

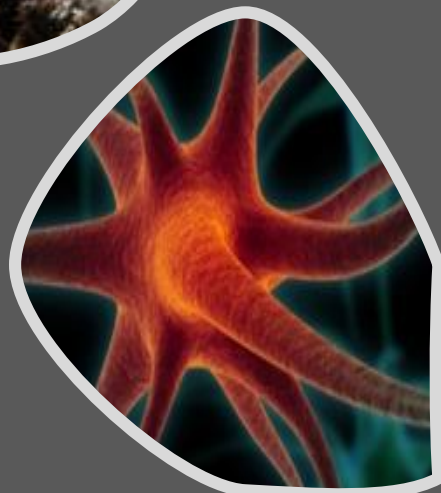
Arbeit mit Evolutionsmanagement

- Die Bionik ist seit langem akzeptiert
- Evolutionsmanagement/Organisationsbionik: Anwendung auch auf Wirtschaft und Organisationen noch nicht so verbreitet
- Kann man die Evolution managen? Natürlich nicht, aber wenn ich mich in einem evolutionären Prozess befinde, versuche ich ihn zu gestalten
- Kulturelle Evolutionsbetrachtung nicht beim Menschen starten, sondern bei der Entstehung des Lebens
- Naturentwicklung nicht nur für Analogien, sondern die Gesetze der Evolution verstehen
- Physik/Chemie mit Gesetzen der unbelebten Natur, Biologie mit den Gesetzen des Lebens und Geistes-, Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften als Wissenschaften der menschlichen Kultur bauen aufeinander auf, die Gesetze der vorherigen Stufen gelten auch für die nächsten, es kommen aber Neue dazu

Anwendungsweisen der Übertragung evolutionärer Prozesse auf Unternehmen:

- Agilität und evolutionäres Denken in Organisationen stärken
- Kooperation & Konkurrenz sinnvoll einsetzen
- Innovation mit bionischen Prinzipien
- Ökosystemanalyse als Praxistool

Fünf Anwendungsweisen von Evolutionsmanagement

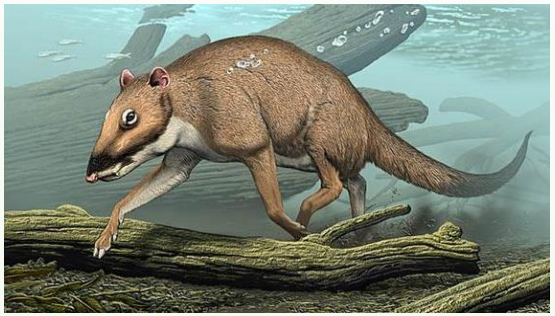


- Lernen aus einzelnen Naturvorgängen für wirtschaftliche Prozesse
- Entwicklung in der Wirtschaft wie Evolutionsprozesse in der Natur
- Managmentverhalten mit neurobiologischen Erkenntnissen optimieren
- Die Evolution geschieht. Gleichzeitig kann der Mensch durch Bewusstseinsentwicklung einzelne Evolutionsprozesse aktiv gestalten
- Gestaltung einbetten in langfristiges Evolutionsgeschehen, nachhaltige Entwicklung

Aus Transformationsprozessen lernen: Vom Land aufs Wasser

- Meeressäugetiere (Wale):
  - Ihre Vorgänger waren Huftiere an Land
  - Forschergruppe um Michael Hiller vom Dresdner Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik fand 85 Gene, deren Verlust diesen Tieren ein Leben unter Wasser erst ermöglicht hat
  - Z.B. haben sie das Gen verloren, das verhindert, dass die Lungen zusammenklappen (unter Wasser nötig)
  - Zusätzlich u.a. Verlust sämtlicher Melatonin-Gene
  - Nur ohne diese Gene können die Gehirnhälften abwechselnd schlafen, immer eine Gehirnhälfte wach
  - Wale können dadurch zu jeder Tages- und Nachtzeit rechtzeitig zum Luftholen aufzutauchen – essenziell für ein Leben im Wasser

➢ **In Transformationsprozessen nicht nur Neues lernen, sondern auch bereit sein, Dinge zu verlernen**



Vorgänger der Wale

Aus Transformationsprozessen lernen: Meteoriteneinschlag

- Nach Meteoriteneinschlag zu langsame Anpassung der viele Ressourcen verbrauchenden Dinosaurier: Sie sind ausgestorben
- Evolution hatte Tiere hervorgebracht, die außerordentlich groß und stark waren:

  Tyrannosaurus Rex: 6m Höhe, 13m Gesamtlänge, 6 Tonnen schwer, Beißkraft entspricht etwa 3.500 bis 5.700 Kilogramm Gewicht, die auf die kleine Fläche der Zahnspitze konzentriert werden
- Der Herrscher seiner Zeit ist untergegangen, kleine Säugetiere haben überlebt

→ Die Evolution hat danach nie wieder ein so Großes und körperlich starkes Landtier hervorgerbacht

- Homo Sapiens ist viel kleiner und nicht so kräftig wie Tyrannosaurus Rex, hat aber eine dominierende Herrschaft aufgebaut

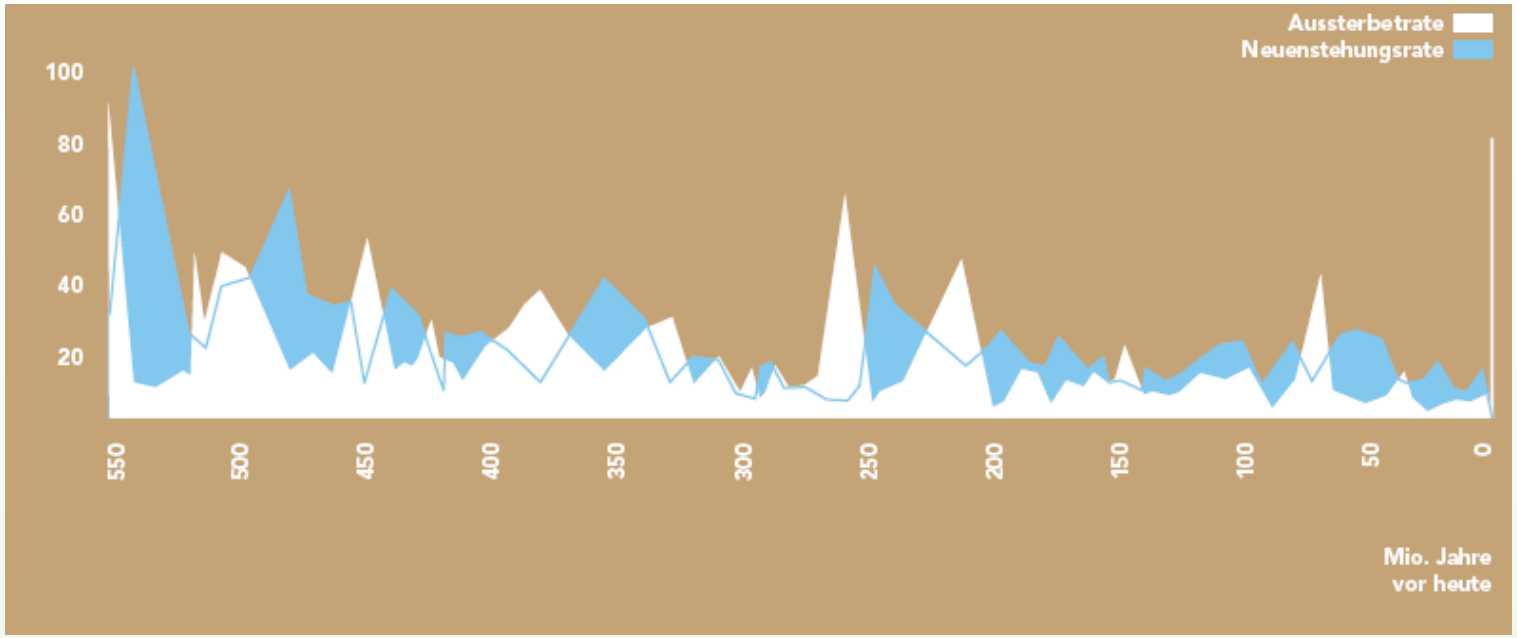
➢ **Zu mächtige Lebewesen laufen Gefahr, unterzugehen**

„Das Lebewesen, das im Kampf gegen seine Umwelt siegt, zerstört sich selbst.“

Gregory Bateson

Setzt sich der Stärkere durch?

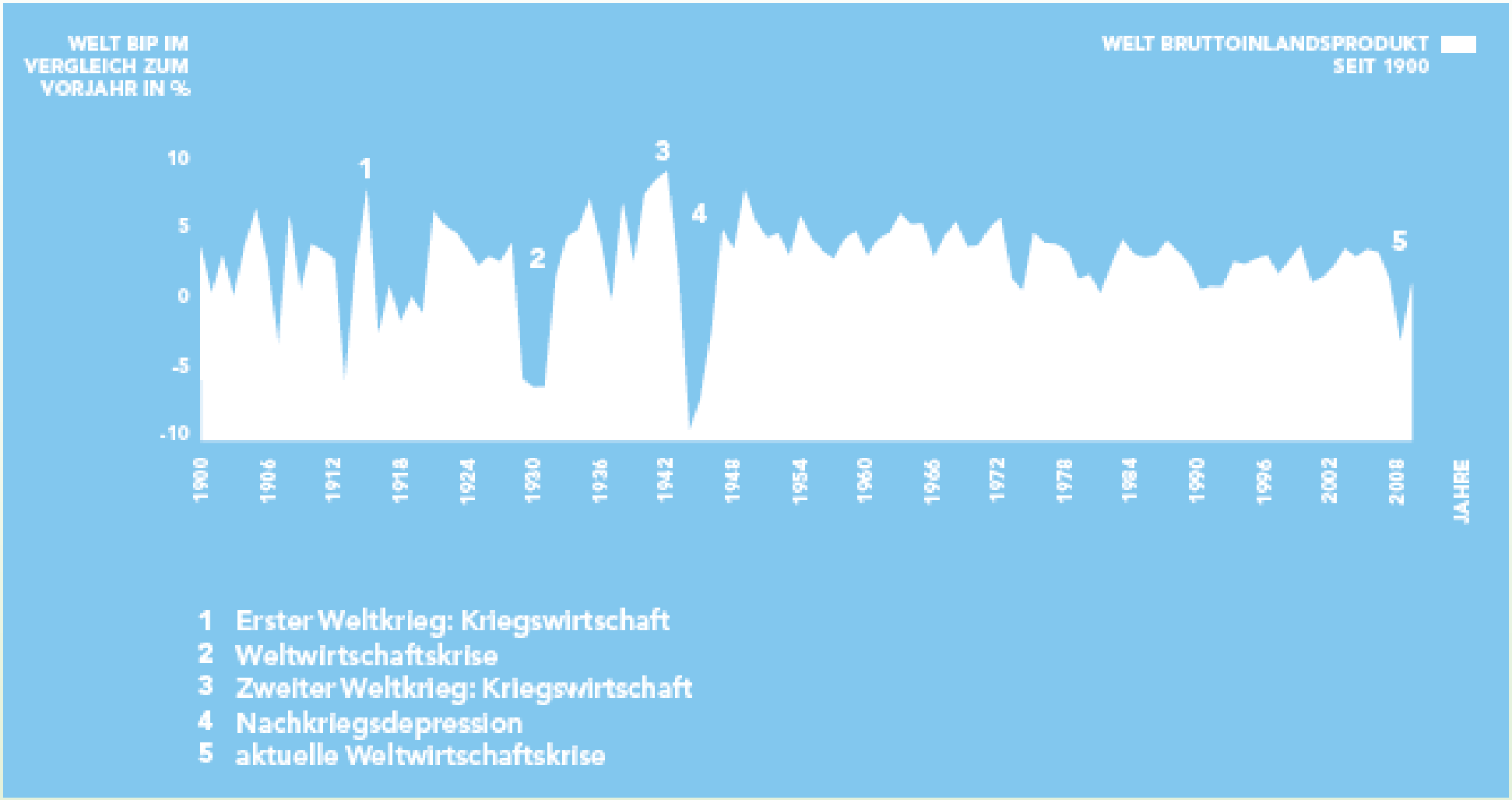
Die Kießling-Kurve



- **Zwei Kurven:** Die Aussterberate und die Neuentstehungsrate der in den Meeren lebenden Tiergattungen der letzten 580 Millionen Jahre
- **Y- Achse:** zeigt, wie viel Prozent der Gattungen im Vergleich zu den bis dahin lebenden entweder neu entstanden oder ausgestorben sind
- **Fazit:** Hat in der Evolution immer Veränderungen und Auf- und Ab-Bewegungen gegeben

➢ Die großen Krisen sind also auch Vorboten eines neuen Aufbruchs!

Ähnliche Entwicklung in der Wirtschaft: Welt-BIPs seit 1990



Aus Transformationsprozessen lernen: Neolithische Transformation

Was umfasst die neolithische Transformation?

- Ackerbau
- mehr Unabhängigkeit durch neuentdeckte Vorratshaltung
- Überfluss macht Arbeitsteilung möglich
- Kulturelle Evolution; Stadtentwicklung

→ Wird als Großtat der Menschheit verstanden

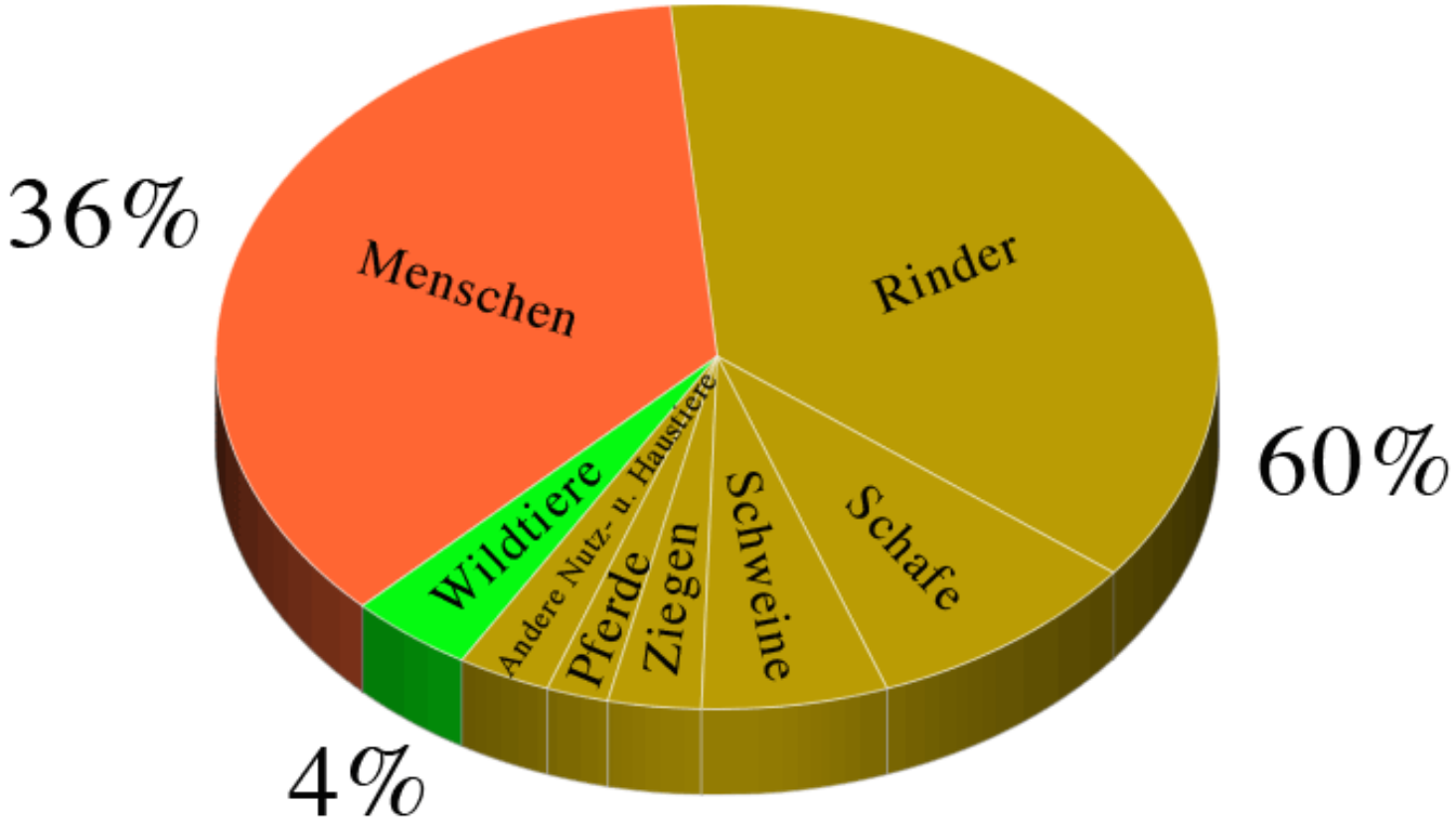
- Harari: Errungenschaften der Neolithischen Transformation bringen nicht nur Vorteile: z.B. Aufkommen und Verbreitung von Epidemien durch enges Zusammenlebender Menschen und durch Übertragung von Krankheitserregern aus der Viehzucht[1]

➢ Transformation bringt oft mehr Komplexität und Neues, aber auch Risiken und Nachteile

➢ In der Transformation erlangen oftmals alte Prinzipien in neuer Form Bedeutung (Bsp. Genähte Kunststoffe bei Airbus A 380)

1) Harari, Y.: Eine kurze Geschichte der Menschheit. München 2013, 101-125

Landsäugetiere (Biomasse/Gewicht) 2018



Folge der neolithischen Transformation: Menschen und menschliche Haus- und Nutztiere machen mit Biomasse und Gewicht 96% der Landsäugetiere aus; Wildtiere nur noch 4%

Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Biomasse_Lands%C3%A4ugetiere.png

Ökosystemares Denken

- Komplexität braucht ganzheitliches Denken, ökosystemares Denken

→ biotische (lebende) und abiotische (nicht-lebende) Faktoren in ihrem Zusammenspiel verstehen

- Beispiel für solch ein Zusammenspiel: Industrie 4.0; Internet der Dinge
- Wir brauchen ein systemisches Denken, das nicht primär aus technischen Systemen abgeleitet ist, sondern lebende Systeme und ihr Zusammenspiel im Ökosystem versteht
- Bereicherung nur einer kleinen Gruppe hat langfristig keine Perspektive, Fraunhofer Gedanke „Wohlstand für alle“ durch biologische Transformation ist sinnvoll
- Dabei nicht nur das Wohlergehen von Homo Sapiens im Mittelpunkt haben, sondern die Vielfalt des Lebens bewahren
- Es braucht ein neues Zusammenspiel von Ingenieurs-, Natur- und Gesellschaftswissenschaften

Unsere Wettbewerber nehmen uns nicht über ihre Geräte Marktanteil ab, sie nehmen ihn uns mit einem kompletten Ökosystem ab.

Stephen Elop,
früherer Vorstandsvorsitzender Nokia

Biologische Transformation ist nicht allein durch Technik umsetzbar

Beispiel Textilindustrie

- Die Entwicklung neuer Fasern/Materialien allein reicht nicht aus, um einen Wandel in der Textilindustrie zu bewirken. Es braucht das Zusammenspiel aller technischer, sozialer, ökologischer und kultureller Faktoren um einen nachhaltigen Umgang mit Textilien zu erreichen.

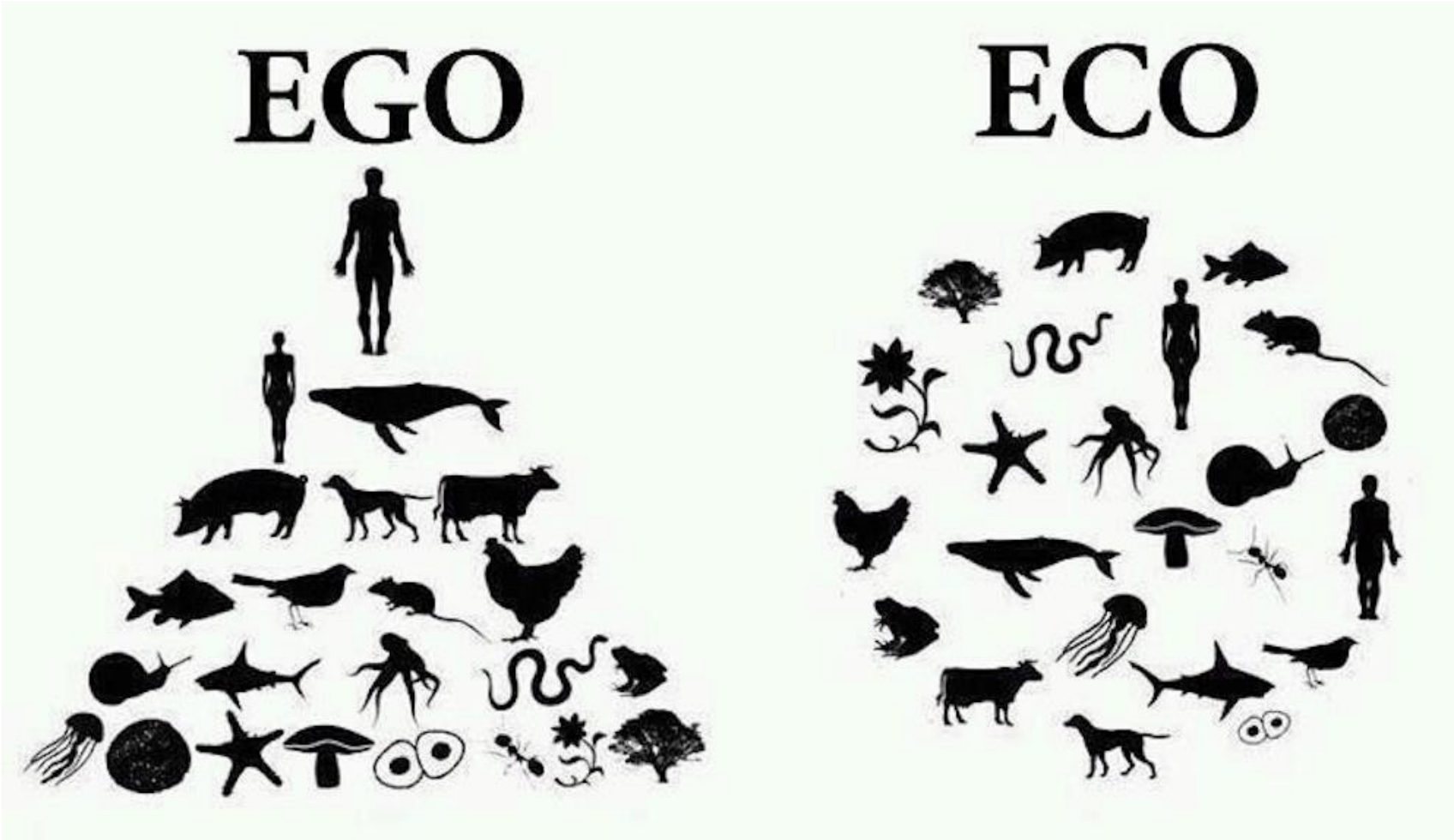
15 Leitsätze für die biologische Transformation -1-

1. Die biologische Transformation wird Neues entwickeln, dabei Bewährtes bewahren und Altes wieder aufleben lassen.
2. Die eigene Geschichte verstehen, um den geeigneten Transformations-Weg zu finden
3. Krisen nutzen, um Transformation voranzubringen (Fukushima-Effekt)
4. Wir brauchen ein systemisches Denken, das nicht primär aus technischen Systemen abgeleitet ist, sondern aus den lebende Systemen und ihrem Zusammenspiel von biotischen und abiotischen Faktoren im Ökosystem.
5. Vereinfachen, um Komplexität zu meistern
6. Transformation bedeutet in der Regel Komplexitätsentwicklung
7. Biologische Transformation bringt Vorteile, aber auch Gefahren, die noch schädlichere Auswirkungen als die digitale Transformation haben können (gefährliches Spiel mit Lebensprozessen).
8. Für gesellschaftliche Prozesse Gesetzmäßigkeiten der Evolution seit Entstehung des Lebens einbeziehen, nicht nur seit Entstehung der menschlichen Kultur

15 Leitsätze für die biologische Transformation -2-

9. Die Transformation erfordert ein neues Zusammenspiel von Natur-, Ingenieurs- und Geistes-/Gesellschaftswissenschaften, aber auch transdisziplinär über Wissenschaft hinaus (z.B. anderes Zusammenspiel Wissenschaft und Praxis oder Citizen Science).
10. Herausforderungen der großen Transformation nur mit Weiterentwicklung der Technik zu erreichen - Technik hat aber eine dienende Funktion für eine erfolgreiche Veränderung, die über die Technik hinausreicht
11. Es braucht für die Transformation ein konsequent nachhaltiges Wirtschaftssystem, orientiert an den erfolgreichen Stoffkreisläufen der Natur (cradle to cradle)
12. Arroganz von Führung und Eliten behindert erfolgreiche Transformationsprozesse
13. Transformation kann nur gelingen, wenn breite Teile der Bevölkerung eine mitgestaltende Rolle einnehmen. Dazu Menschen befähigen, mit Umbruchsituationen umzugehen.
14. Die Vernunft-Ebene allein reicht nicht aus, um die Menschen zu erreichen; Emotionen konstruktiv einbeziehen
15. Die Transformation ergebnisoffen gestalten, bereit sein, die Prozesse ständig anzupassen und vielfältige Wege zu beschreiten

Wir brauchen eine neue Einordnung des Menschen und seiner Technik in das gesamte Ökosystem des Lebens.



Vorstellung der EVOCO GmbH

Die EVOCO GmbH ist eine Beratungs- und Trainingsgesellschaft mit Sitz in Schöneiche/Berlin. Wir sind spezialisiert auf Organisations-, Strategie- und Innovationsentwicklung sowie auf die Stärkung von Team und Managementkompetenzen. Zudem begleiten wir Veränderungsprozesse und übernehmen das Coaching von Führungskräften. Wir verfolgen eine ganzheitliche und beteiligungsorientierte Herangehensweise und sind seit über 30 Jahren gleichermaßen in Unternehmen und in Non-Profit-Organisationen tätig.

Wir arbeiten mit dem Konzept Evolutionsmanagement. Evolutionsmanagement heißt, sich die Gesetze der Natur nutzbar zu machen. Innovation, Anpassung und nachhaltige Entwicklung sind elementare Herausforderungen, welche die Natur seit Jahrmilliarden meistert und perfektioniert. Der Beratungsansatz Evolutionsmanagement zeigt Organisationen auf, wie sie diese Gesetze und Mechanismen für eine erfolgreichere Arbeit nutzen können.

Aus unserer Kundenliste:

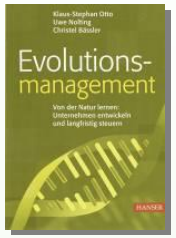
Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesministerium des Innern, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Climate Analytics gGmbH, Deutsche Lufthansa AG, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DGB, IG Metall, Sennheiser electronic GmbH & Co KG, Bayer AG, Siemens AG, Stadtverwaltung Wolfsburg, Volkswagen AG

Dr. Klaus-Stephan Otto,

Diplompsychologe

- Über 30 Jahre tätig als Berater in der Organisationsentwicklung
- Geschäftsführer der Evoco GmbH, Führungskräftecoach
- Arbeit mit Gewerkschaften und Betriebsräten
- Entwickler des Ansatzes Evolutionsmanagement
- Mitgründer und langjähriges Vorstandsmitglied des Forum Ziviler Friedensdienst

Bücher



Das Grundlagenbuch

Evolutionsmanagement. Von der Natur lernen: Unternehmen entwickeln und langfristig steuern.

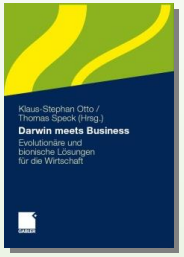
Klaus-Stephan Otto, Uwe Nolting, Christel Bässler. 2007, Hanser Verlag, 280 Seiten, 34,90€

Nur noch als E-Book erhältlich

Das Buch zur Ausstellung

Darwin meets Business. Ein neues Wirtschaften – von der Natur lernen.

Klaus-Stephan Otto und Myra von Ondarza. 2009, 80 Seiten, 12,80€



Der Sammelband zum Thema

Darwin meets Business. Evolutionäre und bionische Lösungen für die Wirtschaft.

Hrsg.: Klaus-Stephan Otto und Thomas Speck. 2011, Gabler Verlag, 300 Seiten, 39,90€

Der Artikel zum ökosystemaren Denken

Denken und Handeln in Ökosystemen – ein strategischer Ansatz für Wirtschaft und Gesellschaft

Dr. Klaus-Stephan Otto, Dr. Stefan Rösler und Tina Teucher in: „Nachhaltiges Management: Nachhaltigkeit als exzellenten Managementansatz entwickeln“, Hrsg: Marco Englert, Anabel Ternès, 2019, Springer Gabler Verlag, 54,99€

Buchbestellungen auch über www.evoco.de