

# Zukunftstrend „Alternative Food“

Disruption und Transformation  
globaler „Food Systems“

„Die landwirtschaftliche Flächennutzung verursacht fast ein Drittel der vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub> Emissionen. Es wird unmöglich sein, den Temperaturanstieg zu begrenzen und die Klimaziele zu erreichen, ohne die Nahrungsmittelproduktion und die Landwirtschaft grundlegend zu verändern.“

Stephen Brenninkmeijer, Präsident der European Climate Foundation



# *Zukunftstrend „Alternative Food“*

*Disruption und Transformation  
globaler „Food Systems“*

*Prof. Dr. Jan Wirsam*

*Antje Biber*

*Julia Bahlmann*

*auch in englischer Sprache erschienen am 19. November 2020*



Bad Homburg/Berlin, September 2020

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

die Welt im 21. Jahrhundert ist geprägt von gravierenden Umweltproblemen. Erderwärmung und der globale Klimawandel sind dabei nur „die Spitze des Eisbergs“. Ebenso drängend stellt sich die Frage nach der zukünftigen Qualität und Quantität der weltweiten Ernährung. Der diesbezügliche Ressourcenverbrauch einer Weltbevölkerung von derzeit knapp 8 Milliarden wächst stündlich und führt zu einschneidenden Nebenwirkungen und progressiven Rückkopplungseffekten.

Zunehmender Fleischverzehr bedingt globale Abholzung, massiven Flächenverbrauch und rapide steigenden Wasserbedarf für Landwirtschaft und Viehzucht. Zugleich steigt der Ausstoß an klimaschädlichem Treibhausgas, während die CO<sub>2</sub>-Absorptionsfähigkeit des Planeten sinkt. Die Meere leiden unter massiver Überfischung und lebensfeindlicher Erwärmung. Massives Artensterben und ein rapider Rückgang der Biodiversität sind klare Signale einer **existentiellen Bedrohung**.

Die fortschreitende Zerstörung natürlicher Lebensgrundlagen führt in eine Sackgasse. Neue Strategien zu einer nachhaltigeren und zugleich effizienteren Lösung des weltweiten Ernährungsproblems sind erforderlich und erzwingen radikale Perspektivwechsel.

Unter dem Stichwort „*Alternative Food*“ sowie – etwas weiter gefasst – „*Alternative Food Systems*“ werden weltweit zahlreiche Initiativen, Forschungsprojekte und Praxislösungen subsumiert, die hier Abhilfe schaffen könnten. Massive Abkehr von tierischem Protein und neue Wege einer nachhaltigen Landwirtschaft stehen dabei im Vordergrund.

Stichworte wie „*Smart Farming*“, „*Vertical Farming*“ sowie „*Plant Based Proteins*“ und „*Cultured Meat*“ bezeichnen Konzepte einer **radikal veränderten Nahrungsmittelproduktion**. Völlig neue Methoden – alle unter Einsatz modernster Technologien – werden das traditionelle Bild von „Landwirtschaft und Viehzucht“ dramatisch verändern und starke „*Megatrends*“ auslösen.

Der weltweite „*Food Sector*“, einschließlich nachgelagerter Bereiche wie Handel und Logistik, steht vor einem massiven Strukturwandel mit teilweise **revolutionären Umwälzungen**, verstärkt durch veränderte Konsumgewohnheiten und zunehmende staatliche Regulierung. Diese Veränderungen werden Verlierer, aber auch eine Vielzahl heute noch unbekannter Gewinner hervorbringen. Strategische Investoren sollten sich deshalb gezielt mit dem Thema „*Alternative Food Systems*“ beschäftigen.

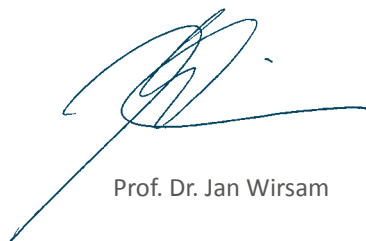
Die nachfolgenden Ausführungen sollen helfen, die zentralen Ideen, Treiber und Wirkungsmechanismen hinter dem Aufstieg von „*Alternative Food*“ zu verstehen.

Wir wünschen eine spannende Lektüre!



Dr. Heinz-Werner Rapp

Gründer & Leiter Steering Board  
FERI Cognitive Finance Institute



Prof. Dr. Jan Wirsam

Professor für Operations- und Innovationsmanagement  
HTW Berlin

# Einführung World Economic Forum



**Sean de Cleene**

Member of the Executive Committee and Head of the Food Systems Initiative, World Economic Forum

„Wenn wir die Ziele der Vereinten Nationen (UN) für eine nachhaltige Entwicklung (SDG) bis 2030 erreichen wollen, reift zunehmend die Erkenntnis, dass wir durch signifikante und sofortige Maßnahmen die Art und Weise Lebensmittel zu produzieren, zugänglich zu machen, zu verteilen, zu schätzen und zu konsumieren verändern müssen.

Ein wichtiger Schritt hin zu Food Systems, welche nachhaltig, nährstoffreich, integrativ und effizient funktionieren, ist ein wachsendes Bewusstsein für die Notwendigkeit, den erforderlichen Wandel im derzeitigen Anreizsystem voranzutreiben, um:

- die Neuausrichtung sowohl öffentlicher als auch institutioneller Investitionsstrategien zu unterstützen,
- den nachhaltigen Anbau und Produktion von Nahrungsmitteln zu fördern, relevante neue Geschäftsmodelle zu entwickeln
- und eine Änderung des Verbraucherverhaltens zu fördern.

Da das Jahr 2030 immer näher rückt und Investoren und Unternehmen zunehmend erkennen, dass ihr zukünftiger Erfolg davon abhängt, dass sie ihr Engagement zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen unter Beweis stellen, ist es jetzt an der Zeit, dass vor allem institutionelle Investoren höhere Standards dafür setzen, wie Unternehmen neben finanziellen Erträgen auch ökologische und soziale Ergebnisse anstreben, um diese dringend notwendige Transformation der Food Systems zu ermöglichen.“

“Recognition is growing that significant and immediate action is required to transform the way in which food is produced, accessed, distributed, valued and consumed if we are to achieve the 2030 United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDG).

A critical aspect of this transformation towards delivering food systems that are sustainable, nutritious, inclusive and efficient is a growing awareness of the need to drive the requisite change by realigning current incentive practices in order to:

- support the repurposing of both public and institutional investment strategies;
- encourage the growing and producing of food to be more sustainable; scale relevant new business models;
- and promote consumer behaviour change.

With 2030 rapidly approaching, as investors and corporations increasingly recognise future success will depend on demonstrating their commitment to helping solve society’s challenges, now is the moment for institutional investors, in particular, to set higher standards with respect to how companies target environmental and social outcomes alongside financial returns as a necessary enabler towards achieving this much needed food systems transformation.”



**Lisa Sweet**

Head of The Future of Protein,  
CoViD Response and Food and Health,  
World Economic Forum

„Die globale Bereitstellung von Proteinen ist entscheidend für die menschlichen Ernährungsbedürfnisse, die Erfüllung der nachhaltigen globalen Entwicklungsziele (SDG) und die Erreichung des Pariser Klimaabkommens.

Das Protein-Ökosystem ist komplex und erfordert unterschiedliche Ansätze in verschiedenen regionalen Kontexten. Dies gilt insbesondere auch in Anbetracht der Auswirkungen von CoViD19 auf den Zugang zu Nahrungsmitteln und die Nahrungsmittelversorgung auf der ganzen Welt. Alternative Proteine – vom neuartigen bis zum traditionellen Protein – bieten ein enormes Potenzial als einer von mehreren notwendigen Fortschritten zur Linderung der Belastung, die eine wachsende Bevölkerung für die Umwelt und die menschliche Gesundheit darstellt, da sich die Nachfrage nach tierischem Protein verdoppeln wird.

Um mit der Geschwindigkeit und in dem Umfang voranzukommen, die erforderlich sind, um den weltweiten Proteinbedarf innerhalb der ökologischen, gesellschaftlichen und ernährungsbedingten Rahmenbedingungen zu decken, bedarf es einer beispiellosen konzertierten Aktion einer Vielzahl sektorübergreifender Interessengruppen, um Produktion, Wertschöpfungsketten, Marktsysteme, Technologie und Verbrauchernachfrage auf verschiedenen Ebenen weiterzuentwickeln.

Ein erheblicher Kapitalzufluss in den alternativen Proteinmarkt ist notwendig, damit ein diversifizierteres Protein-Ökosystem die Verbraucher auf der ganzen Welt erreichen kann.“

“The provision of protein is critical to human nutritional needs, meeting the Sustainable Development Goals (SDG) and achieving the Paris Agreement.

The protein ecosystem is complex and calls for different approaches in different regional contexts, even more so as implications from CoViD19 are impacting food access and food supplies around the world. Alternative proteins – from the novel to the traditional – offer tremendous potential as one of a number of necessary advancements to alleviate the burden that a growing population will pose to the environment and human health as the demand for animal-based protein is set to double.

To move at the speed and scale required to feed the world’s protein needs within the environmental, societal and nutritional constraints faced will require unprecedented concerted action from a diverse set of cross-sector stakeholders to evolve production, value chains, market systems, technology and consumer demand at various levels.

A significant influx of capital to the alternative protein market is necessary to allow for a more diversified protein ecosystem to reach consumers all over the world.”

# Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	1
Tabellenverzeichnis .....	1
<b>1 Executive Summary .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Food Systems im Wandel und ihre Auswirkungen auf Nachhaltigkeit und Gesundheit .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Status quo und Lösungswege aus der konventionellen Lebensmittelversorgung .....</b>	<b>10</b>
3.1 Schlüsselparameter der konventionellen Lebensmittelversorgung .....	10
3.2 Alternative Food und Alternative Food Systems .....	15
<b>4 Relevante Einflussfaktoren der Transformation der Food-Systems .....</b>	<b>18</b>
4.1 Klimarelevanz der Ernährung .....	18
4.2 Ressourcenknappheit: landwirtschaftliche Flächen und Wasser .....	19
4.3 Digitalisierung und neue Technologien als Transformationsmotor .....	22
4.4 Entscheider von morgen mit neuen Ernährungsgewohnheiten: Millennials und Generation Z ....	24
4.5 Subventionen als langfristiges Steuerungsinstrument .....	25
<b>5 Zentrale Entwicklungslinien relevanter Produktinnovationen und Technologien .....</b>	<b>26</b>
5.1 Alternative Meat/Alternative Protein .....	26
5.2 Precision Fermentation und Cultured Meat .....	31
5.3 Alternative Farming: Vertical Farming .....	33
<b>6 Schlüsselakteure der Wertschöpfungskette und ihr Handlungspotential .....</b>	<b>36</b>
6.1 Politik .....	36
6.2 Investoren .....	37
6.3 Industrie .....	39
6.4 Handel .....	40
6.5 Konsument .....	40
6.6 Medien .....	41
6.7 Zusammenspiel zwischen Handlungspotential der Akteure und Transformationsgeschwindigkeit .....	42
<b>7 Perspektiven in die Zukunft .....</b>	<b>45</b>
7.1 Globale Initiativen als Transformations-Beschleuniger .....	45
7.2 Disruption durch Ernährungswandel .....	47
7.3 Tipping Points der Transformation der Food Systems .....	50
<b>8 Relevanz für Investoren .....</b>	<b>54</b>
8.1 Bedeutung, Chancen und Risiken für regulierte/institutionelle Investoren .....	57
8.2 Bedeutung, Chancen und Risiken für private Investoren .....	59
8.3 Liste ausgewählter AgriFood VCs und Start-ups weltweit .....	61
<b>9 Fazit .....</b>	<b>63</b>
Anhang .....	65
Abkürzungsverzeichnis .....	66
Literaturverzeichnis .....	67
Autorenverzeichnis .....	69



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Die Food Systems .....	8
Abb. 2:	Der Billionen-Dollar-Markt: Fleischproduktion global .....	11
Abb. 3:	Fleischproduktion und Fleischkonsum .....	11
Abb. 4:	Fleischpreisentwicklung .....	12
Abb. 5:	Pro-Kopf-Konsum von Fleisch in Deutschland, 2019 .....	13
Abb. 6:	Ernährungswende Rind- und Schweinefleisch .....	14
Abb. 7:	Bewertung von Food Systems anhand von Gesundheit und Nachhaltigkeit .....	16
Abb. 8:	Ernährungsbedingte globale THG-Emissionen .....	18
Abb. 9:	Geschätzte globale Variationen der THG-Emissionen, der Landnutzung und der knappheitsgewichteten Süßwasserentnahme zwischen ausgewählten Hauptnahrungsmitteln .....	19
Abb. 10:	Marktgröße für alternative Fleischprodukte, Umsatz 2018 in ausgewählten Ländern .....	29
Abb. 11:	Bewässerungssysteme beim Vertical Farming .....	34
Abb. 12:	Farm-to-Fork-Strategie der EU .....	37
Abb. 13:	Zusammenwirken der Schlüsselakteure auf die Food Transformation .....	43
Abb. 14:	Globale Initiativen mit Einfluss auf die Disruption und Transformation der Food Systems .....	46

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Anteil der Agrar- und Fleischwirtschaft und der verarbeitenden Industrie am BIP .....	13
Tab. 2:	Ausgewählte pflanzenbasierte Proteinquellen .....	27
Tab. 3:	Entwicklungen in unterschiedlichen Lebensmittelsystemen und deren Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft, Gesundheit und Umwelt .....	30
Tab. 4a:	Ausgangssituation .....	47
Tab. 4b:	Transformations-Szenario 1 – Reduktion auf 50 % Omnivore und leichter Anstieg der Flexitarier, Vegetarier und Veganer .....	48
Tab. 4c:	Transformations-Szenario 2 – Reduktion auf 30 % Omnivore und Anstieg der Veganer .....	48
Tab. 4d:	Transformations-Szenario 3 – Reduktion auf 1 % Omnivore und starker Anstieg Veganer .....	49
Tab. 4e:	Transformations-Szenario 4 – Reduktion auf 1 % Omnivore und Disruption auf 97 % Veganer .....	49
Tab. 5:	Aktionsfelder, Akteure und Tipping Points der Food-Transformation/Disruption .....	53
Tab. 6:	Globale AgriFood VCs – Beispiele .....	61
Tab. 7:	Globale AgriFood Start-ups/Wachstumsunternehmen – Beispiele .....	62

# 1 Executive Summary

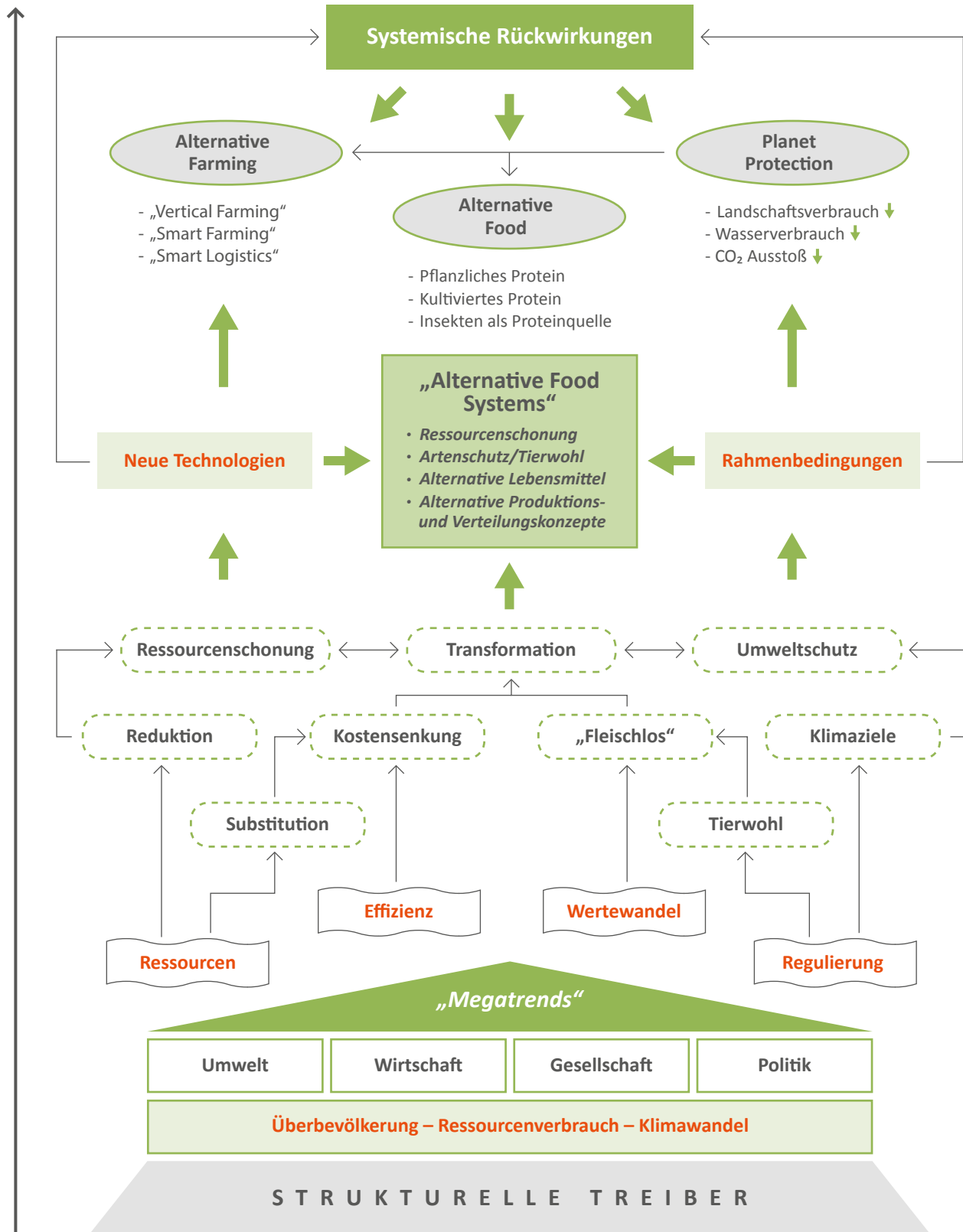
- Das traditionelle Konzept globaler Ernährung steht vor einer Phase **einschneidender Disruption und Transformation**. Wichtige – aber nicht ausschließliche – Treiber hinter dieser Entwicklung sind das weltweite **Bevölkerungswachstum**, der zunehmende **Ressourcenverbrauch** und der nicht mehr länger zu ignorierende **Klimawandel**.
- Das Spektrum der Veränderungen umfasst das **gesamte Spektrum der „Food Systems“**, also alle Ebenen der agrarwirtschaftlichen und industriellen Produktion, Vermarktung und Distribution von Nahrungsmitteln, einschließlich politischer Rahmenbedingungen sowie maßgeblicher Präferenzen privater Haushalte und Konsumenten.
- Die Weltbevölkerung wird bis zum Jahr 2050 auf rund 9 Milliarden Menschen anwachsen. Die Menschheit nicht nur ausreichend, sondern auch nachhaltig zu ernähren, wird zu einer **zentralen Herausforderung** der globalen „Food Systems“.
- Problemverstärkend wirkt die **spürbare Verknappung natürlicher Ressourcen**, nicht zuletzt als Folge zunehmender Erderwärmung. Der fortschreitende Naturverbrauch, die Degeneration wichtiger Lebensräume und dringend notwendige Maßnahmen zum Klimaschutz mutieren zum **gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Stresstest der kommenden Jahre**.
- Aktivem **Umwelt- und Klimaschutz** sowie gesellschaftlicher Verantwortung für natürliche Ressourcen wird deshalb in den nächsten Jahren deutlich höhere Priorität zukommen.
- Speziell die **ökonomische Relevanz** scheinbar „weicher“ Faktoren wird künftig zum **entscheidenden Treiber** für Veränderungen und neu entstehende Trends.
- Die Herausforderungen der globalen Ernährung erfordern eine **immer effizientere und nachhaltigere Landwirtschaft**. Diese muss zugleich innovativ und ressourcenschonend agieren und dafür konsequent auch **neue technologische Lösungen** einsetzen.
- Aus der Vielzahl möglicher Input- und Einflussfaktoren resultiert hohes **systemisches Veränderungspotential der globalen Ernährungs- und Agrarsysteme** („*Disruption of Food Systems*“). Das disruptive Potential dieser Veränderungen wird massiv sein und eine Vielzahl heute noch unterschätzter Konsequenzen nach sich ziehen.

Der Begriff „**Food Systems**“ umfasst alle Prozesse und Infrastrukturen, die an der Ernährung beteiligt sind: Anbau, Ernte, Verarbeitung, Verpackung, Transport, Vermarktung, Verbrauch und Entsorgung von Nahrungsmitteln und nahrungsbezogenen Gütern. Food Systems werden darüber hinaus stark von einem sozialen, politischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kontext beeinflusst.

- Die Veränderung der „Food Systems“ wird getrieben durch starke Impulse aus den Bereichen **Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik**. Daraus entstehen **dynamische Rückkopplungseffekte**, die weitere – oft abrupte – Änderungen nach sich ziehen.
- Letztlich entsteht das Szenario einer **beschleunigten Disruption** sowie einer **anhaltenden Transformation und Transition globaler „Food Systems“**, hin zu einem sehr dynamischen Zukunftsbild („*Alternative Food Systems*“).
- Treibender Faktor einer schnellen Transformation ist das **überlegene Effizienzprofil alternativer Nahrungsproduktion**: Im Vergleich zu heutiger Lebensmittelproduktion sind vielfach **enorme Ressourceneinsparungen, hohe Skaleneffekte und folglich massive Kostensenkungen** möglich. Hinzu kommen mögliche Qualitätsverbesserungen, positive Gesundheitswirkungen und der Vorteil „echt“ nachhaltiger Produktion.

**... (Auszug)  
Teil 2 der Executive Summary  
folgt in Kompletversion**

COGNITIVE CONCLUSION



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2020

# Bisherige Publikationen im FERI Cognitive Finance Institute:

## Studien:



### 2017

- ▶ Carbon Bubble und Dekarbonisierung
- ▶ Overt Monetary Finance (OMF)
- ▶ Die Rückkehr des Populismus
- ▶ KI-Revolution in der Asset & Wealth Management Branche

### 2018

- ▶ Zukunftsrisiko „Euro Break Up“
- ▶ Die Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft
- ▶ Wird China zur Hightech-Supermacht?
- ▶ Zukunftsrisiko „Euro Break Up“, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage
- ▶ Risikofaktor USA

### 2019

- ▶ Impact Investing: Konzept, Spannungsfelder und Zukunftsperspektiven
- ▶ „Modern Monetary Theory“ und „OMF“
- ▶ Alternative Mobilität

### 2020

- ▶ Digitalisierung Demographie Disparität
- ▶ „The Great Divide“
- ▶ Zukunftstrend „Alternative Food“

## Cognitive Comments:



### 2017

- ▶ Network Based Financial Markets Analysis
- ▶ Zwischen Populismus und Geopolitik
- ▶ „Neue Weltordnung“

### 2018

- ▶ Kryptowährung, Cybermoney, Blockchain
- ▶ Dekarbonisierungsstrategien für Investoren
- ▶ Innovation in blockchain-based business models and applications in the enterprise environment

### 2019

- ▶ Künstliche Intelligenz, Quanten-Computer und Internet of Things - Die kommende Disruption der Digitalisierung
- ▶ Quantencomputer, Internet of Things und superschnelle Kommunikationsnetze

### 2020

- ▶ Was bedeutet die CoViD19-Krise für die Zukunft?

## Cognitive Briefings:



### 2020

- ▶ Ressourcenverbrauch der Digital-Ökonomie (April 2020)
- ▶ Globale Bifurkation oder „New Cold War“? (Mai 2020)



Erkenntnisse der Cognitive Finance  
ISSN 2567-4927

FERI Cognitive Finance Institute  
Eine Forschungsinitiative der FERI AG  
Haus am Park  
Rathausplatz 8 – 10  
61348 Bad Homburg v.d.H.  
T +49 (0)6172 916-3631  
umwelt@feri-institut.de  
www.feri-institut.de



**Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

HTW Berlin  
Prof. Dr. Jan Wirsam  
Treskowallee 8  
10318 Berlin  
T +49 (0)30 5019-0  
Jan.Wirsam@HTW-Berlin.de  
www.htw-berlin.de