

# PSYCHOLOGIE IM ANTHROPOZÄN- WARUM WIR ÜBER GRENZEN NACHDENKEN MÜSSEN

BRUNNHUBER

## Zusammenfassung:

Das Zusammenleben im Anthropozän ist anders. Es erfordert ein anderes Denken, Handeln und Entscheiden. Der vorliegende Text macht deutlich, dass Nachhaltigkeit im Anthropozän so viel heisst wie eine Leben innerhalb äußerer und innerer Grenzen. Die äußeren -geo-ökologischen- Grenzen sind uns durch den Planeten vorgegeben, die inneren -psychologischen- werden durch den Diskussionsstand der empirischen Psychologie, Neurowissenschaften und Medizin vorgezeichnet.

## Einführung:

Der Begriff des Anthropozäns geht auf die Arbeiten von P. Crutzen (2011) zurück. Er beschreibt die aktuelle Erd-Epoche, in der erstmals der Mensch die geo-ökologische Entwicklung massgeblich bestimmt. Dieser menschliche Eingriff wird über viele Generationen hinweg, Jahrtausende vielleicht, eine Veränderung in der geo-ökologischen Zusammensetzung der Erde hinterlassen, welcher die Erde selbst und für den Menschen als Gattung erhebliche Auswirkungen hat. Dabei entstehen immense Rückkopplungsschleifen zwischen Mensch und Erde, welche sich selbst verstärken. Es gibt von nun an keinen Exit, keine privilegierten Rettungsboote und keinen wirkliche externen Notausgang mehr. Es ist ein neues Zeitalter des Menschen, keine beliebige Epoche, sondern jene, die uns innerhalb von weniger als 10 Generationen die planetarischen Grenzen aufgezeigt hat. Dabei geht wohl um eine evolutionäre Reifeprüfung, ohne dass uns die Möglichkeit der Wiederholung offen steht.<sup>1</sup> Seit circa 50 Jahren spricht man gar von einer ‚Big Acceleration‘ und meint damit dass nahezu sämtlichen anthropogenen Effekte auf der Erde eine exponentielle Entwicklung genommen haben. J. Rockström und Mitarbeiter haben mittlerweile 9 solcher planetarischen Grenzen identifiziert: CO<sub>2</sub>, Stickstoffkreislauf, Biodiversität, Phosphatzyklus, Ozonschicht, Übersäuerung, Süsswasserverbrauch und Landnutzung. Die quantitativen Grenzen der ersten Drei dieser Neuen haben wir bereits überschritten. Noch unklar sind die Quantifizierungen bei Schwermetalleinträgen.

---

<sup>1</sup> Hier treffen sich Ergebnisse aus der Biokybernetik und der Systemtheorie mit denen der Psychologie. Zu den 5 Wichtigsten zählen: 1. Die Form folgt der Funktion und die Funktion folgt dem kreativen Denken, nicht umgekehrt; 2. Negative Rückkopplungen müssen stärker sein als positive Rückkopplungen; 3. Das expansive Wachstum darf nicht an die Systemfunktion gekoppelt sein; 4. Zyklische Vorgänge (Re-cycling) sind besser als lineare und offene Prozesse; 5. Parallel-Processing und sequentielle Prozesse führen zu verschiedenen Ergebnissen und Lösungen; 6. Die Resilienz (Robustheit) eines System wird durch den internen Vernetzungsgrad bestimmt und nicht allein durch die Steigerung der Effizienz (Durchsatz pro Zeit). Derzeit verwenden wir sehr viel Energie, Zeit und Ressourcen darauf, einen Weg zu bestreiten, der solche Erkenntnisse negiert: Wir favorisieren isolierte Effizienzsteigerungen, lineare und sequentielle Vorgänge, koppeln Wachstum an die Systemfunktion (etwa bei der soziale Sicherung) und wir reparieren die Form (Institutionen) und nicht die Funktion (siehe F. Vester 2007; B. Lietaer et al. 2012/13).

Im Anthropozän wird die Frage, was wir eigentlich meinen, wenn wir *Mensch* sagen, zu einer zentralen gesellschaftspolitischen, lebens- und forschungspraktischen Frage<sup>2</sup>: Sie entscheidet darüber, ob wir uns richtig verstehen, einordnen und wahrnehmen und wie wir miteinander umgehen. Das ist alles nicht nur akademische Folklore, sondern Hard-core Science, Politik, Philosophie und Ökonomie. Viele Aspekte dieser ‚Grossen Beschleunigung‘ gehen mit nicht-beabsichtigten Effekten einher. Niemand ist an ökonomischer Instabilität, forcierter Immigration, endemischer Arbeitslosigkeit, Wasserknappheit, Drogen, Terrorismus und Klimawandel, an Failed States, sozialen Unruhen, Ungleichheiten und Umweltbelastungen wirklich interessiert, aber sie ereignen sich dennoch. Und obwohl es zu allen diesen Ereignissen Expertengruppen, Modellierungen, Theorien sowie umfangreiche empirische Studien gibt, so sind all diese Krisen und ihre unübersehbaren Nebenwirkungen mit unserer Bewusstseinsentwicklung verbunden: Je besser wir unser Denken und Schlussfolgern, unsere Entscheidungsprozesse und Affektmuster verstehen, um so leichter wird es uns fallen ein richtiges Leben im Anthropozän zu führen.

Psychologisch bedeutet Anthropozän jedoch eine Auseinandersetzung mit zwei Grenzerfahrungen: Einmal mit den geo-ökologischen Grenzen des Planeten -gleichsam nach Außen und zum anderen eine Auseinandersetzung mit den Grenzen unseres Denken, unserer Wahrnehmung und unseres Handelns- dann nach Innen. *Nachhaltigkeit im Anthropozän heisst deshalb ein bewusstes Leben zwischen äußeren und inneren Grenzen.* Diese inneren Grenzen verweisen wiederum auf individuelle Grenzerfahrungen sowie auf kollektive Grenzen in Bezug auf die Institutionen, die wir geschaffen haben. In Bezug auf die inneren Grenzen wird es um die Frage gehen, wie wir mit Fehlern im Denken und den Begrenzungen unserer Wahrnehmung umgehen, wie wir Risiken richtig einschätzen und mit Unwissenheiten zurecht kommen und wie wir miteinander und der Natur umgehen. Welche psychologischen Mechanismen kennen wir, die uns zeigen wie wir mit Tod, Endlichkeit, Krankheiten, Alter, Leiden und Knappheit zurecht kommen (S.Mullainathan et al, 2013; Yalom ID, 2010)? Noch grundlegender geht also darum ob es uns gelingt, unser Leben vom Ende her richtig zu denken. Kurz: *’Wer werde ich gewesen sein und was werde ich gemacht und erreicht haben, wenn das Leben zu Ende geht? oder, was werden wir als Gesellschaft erreicht haben werden?’* Grammatikalisch nennt man das Konditional Zwei. Obwohl jene Fragen nicht typisch sind für den Nachhaltigkeits-diskurs, spielen sie doch eine entscheidende Rolle, ob und wie wir im Anthropozän zusammenleben.

Im Hinblick auf Nachhaltigkeitsziele, die wir uns alle vornehmen sind es jedoch immer wieder die gleichen -vier- Komponenten, auf welche dabei zurückgegriffen wird (S. Brunnhuber 2016). Einmal auf eine aktive Bevölkerungspolitik. Dabei stehen Bildungsprogramme für die weibliche Bevölkerung, sogenannte ‚Women’s Health,-Kampagnien (Aufklärung, Verhütung, Hygiene), sowie eine gelenkte Immigration im Mittelpunkt. Zweitens die Stimulierung zusätzlichen Wachstums. Je nach politischer Überzeugung werden über Steuersenkungen, Staatsdefizite, Austerität und/oder Lohnsenkungen Wachstumsimpulse gesetzt, welche dann über einen ‚Trickling Down‘ der Bevölkerung zugutekommen, bzw. durch Transferleistungen in soziale und ökologische Projekte fließen sollen. Der Grundgedanke ist immer der Gleiche: Zuerst wachsen und dann umverteilen.

---

<sup>2</sup> Hierher gehört nicht nur die Erkenntnis, dass wir durch die Entwicklung der Opposition des Daumens (Werkzeug), der Sprache (Kommunikation) und der Zunahme des präfrontalen Kortex (Probehandeln Exekutivfunktionen) drei Besonderheiten entwickelt haben, die uns von anderen Primaten unterscheidet, sondern wir verfügen darüber hinaus über zahlreiche psychosoziale Mechanismen wie etwa Konformitätsverhalten, Verleugnungsstrategien, In-group/Our-group Verhalten, Umgang mit aversiven Affekte (Wut, Ärger, Hass), Empathie und vieles mehr, die alle wesentlich unser Zusammenleben bestimmen.

Und Drittens, der Einsatz von erneuerbaren und alternativen Technologien. Diese Strategie ist von der Überzeugung getragen, dass ein ‚Green New Deal‘, das heißt die Investition in ressourcensparende Technologien mehr Arbeitsplätze schafft, die Umwelt durch Effizienzsteigerungen entlastet und so eine nachhaltige Zukunft ermöglicht. Und viertens der Verweis auf Institutionen, Gesetze, ein Regelwerke oder die Governance-Struktur eines Landes, welche allesamt unser globales Zusammenleben hinreichend einhegen, ordnen und verlässlich organisieren sollen. Nahezu alle Erzählungen, die von einem nachhaltigen Zusammenleben im Anthropozän berichten, folgen diesem vierteiligen Narrativ von Demographie - Wachstum - Technik - Governance.

Keiner der vier Strategien ist freilich falsch und alle vier sind wichtig, aber alle vier zeigen, dass die Deutungshoheit über unsere Zukunft vor allem durch die Ergebnisse der Ökonomie, der Epidemiologie, den Ingenieurwissenschaften und der Rechtswissenschaften hinreichend bestimmt wird. Damit wird von Anfang an der Argumentationspfad festgelegt, innerhalb dessen Lösungsvorschläge sichtbar werden. Das Standardargument lautet folglich: In dem wir weiter expansiv ökonomisch wachsen und den Zuwachs intelligent verteilen, eine gesteuerte Bevölkerungspolitik verfolgen, den Einsatz von erneuerbaren Technologien unterstützen und stabile - demokratische-, auf Gewaltenteilung aufgebaute und transparente faire Regeln vorliegen, werden wir das 2-Grad Ziel erreichen, unseren Wohlstand fair verteilen bzw. in einen nachhaltigen Entwicklungspfad einmünden, der die geoökologischen Grenzen respektiert. Es sind aber Alles Strategien im Aussen.

### **Grenzen und Tragweite des vier-teiligen Standardarguments:**

Denn für alle vier Bereiche gelten von Anfang an eine Reihe von empirischen Einschränkungen: Eine aktive Bevölkerungspolitik muss sich mit dem Argument auseinandersetzen, dass innerhalb der nächsten 15 Jahre die globale Mittelschicht von heute 1,8 Mrd. auf 4,9 Mrd., also grob um den Faktor 3(!) ansteigen wird. 2/3 dieser Menschen werden in Asien leben. Mittelschicht bedeutet für globale Ressourcenströme einen Zuwachs an Mobilität, Fleischkonsum sowie haushaltsnaher Geräte, wie wir dies vom westlichen Wohlstandsmodell her kennen. ‚Mittelschicht‘ heißt aber auch, dass ihre Mitglieder mehr Erwartungen und mehr Forderungen an Bildung, Gesundheit und urbane Infrastruktur haben. So werden die nächsten 40 Jahre 75% der Weltbevölkerung in Städten leben. Von den dafür notwendigen 45 Megacities, sind 30 noch gar nicht gebaut (J. Rockström et al., 2016). Und es bedeutet eine viel stärkere globale Abhängigkeit von einer arbeitsteiligen und spezialisierten Wertschöpfung als etwa in einer ländlichen Subsistenzwirtschaft. Dies korreliert dann mit einer Steigerung des Weltsozialprodukts von derzeit circa 74 Billionen US-Dollar auf über 200 Billionen US-Dollar bis ins Jahr 2030.

Das Wachstumsargument sieht sich der Kritik ausgesetzt, dass wir in einer Welt mit endlichen Ressourcen und einem durchschnittlichen 3% globalen Wirtschaftswachstum weiterhin exponentiell wachsen wollen. Das heißt, trotzdem 3% im Jahr 2015 in absoluten Zahlen (gemessen in Gütern und Dienstleistungen) deutlich mehr ist als 10% Wachstum im Jahr 1955, reicht der Wachstumsimpuls offenbar nicht aus um unsere gegenwärtigen Bedürfnisse hinreichend zu

befriedigen.<sup>3</sup> Drittens ist das Technologie-Argument der wachsenden empirischen Einsicht ausgesetzt, dass jede von Menschenhand entdeckte und umgesetzte Technologie zahlreichen Rebound-effekten ausgesetzt ist, welche die Effizienzgewinne, welche durch ihre Innovationskraft zum Markteintritt beigetragen haben, -zumindest teilweise- wieder neutralisieren wird. Mittlerweile sind über ein Dutzend solcher Rebound-effekte beschrieben worden.<sup>4</sup> Hinzu kommt, dass der Anteil an erneuerbaren Energien in der Primärenergiebilanz bei derzeit 1,3% liegt und es weltweit keine (!) Technologie existiert, die als CO<sub>2</sub>-Senke zur Verfügung stehen könnte. Das Argument kann man an dieser Stelle noch verfeinern: Die Kosten für klimabedingte Umweltschäden werden mit 0,2 % des Weltsozialproduktes veranschlagt, das sind 250 Mrd. USD im Jahr (B.Lomborg 2016).<sup>5</sup> Wenn wir den aktuellen Stand der Technik mit den aktuellen internationalen Verträgen (2016-2030) konsequent umsetzen würden, kommen wir damit aber nur auf eine Klimareduktion um 0.05°C Grad bis ins Jahr 2100, anstatt der geforderten 2 Grad. Das ist so nicht sehr effizient. Effizienter wären Brückentechnologien, Anpassungsinvestitionen in die Klimaerwärmung, Veränderungen des Lebensstils und die Investition in Forschung und Entwicklung. Neben Demographie, Wachstum, und Technik, gibt es Begrenzungen der Governance-struktur eines Landes. Es gibt keine verlässlichen Hinweise, dass Demokratie, Rechtsstaat und regulierter Markt der westlichen Welt, welche als Blaupause und Modell für den Rest der Welt erhalten sollen, global konsensfähig sind. Ich darf daran erinnern, dass die globale Governance Situation alles andere als eindeutig ist: Neben der westlichen Demokratien gibt es mindestens drei bis vier weitere politische

---

<sup>3</sup> Diese Messgröße wird an mindestens drei Stellen psychologisch verzerrt: Einmal kann sie Innovationen und Effizienzsteigerungen nicht hinreichend abbilden: Etwa die Weiterentwicklung von der Schreibmaschine zum I-Phone oder der medizinische Fortschritt, jeweils gemessen in Preisen zu einem Bezugsjahr. Zum anderen gehen in die Brutto-sozialproduktmessung immer auch Bereiche ein, die keinen wirklichen Zuwachs an Lebensqualität bedeuten. Solche Reparaturmassnahmen oder Disaster Managements, man spricht auch von einem ‚Entropischen Sektors‘, müssen wir folgen um den gewählten Wachstumspfad aufrecht zu erhalten (zum Beispiel: Sicherheits- und Militärausgaben, Gesundheitskosten, Umweltbelastungen). Drittens unterliegen wir in der Wahrnehmung von Wachstum der Illusion, dass 1% heute weniger sei als 5% vor 20 Jahre wäre. Das ist aber mathematisch falsch.

<sup>4</sup> Zu dem wichtigsten Rebound-effekten zählen: Finanzielle, psychologische, materielle und systemische Rebounds. Der Netto-Effekt ist immer der gleiche: Eine Dienstleistung oder ein Produkt wird billiger und schafft dadurch mehr Nachfrage, welcher selbst wiederum ressourcenverbrauchend ist (T.Santarius 2012).

<sup>5</sup> In einer solchen unübersichtlichen Situation hilft leider der isolierte Umstieg auf Elektromobilität nicht wirklich. Auf den ersten Blick sind Elektroautos eine gute Sache, vor allem beruhigen sie das Gewissen. Wenn man einen etwas breiteren Blick auf den Vorgang wirft sieht die Sache anders aus. Wenn etwa in den USA 10% mehr KFZ zugelassen werden, dann führt dies zu einer Steigerung der Luftverschmutzung und damit verbunden zusätzliche Tote von 870 pro Jahr. Wenn man das gleiche mit Elektroautos tut, dann sterben durch die Luftverschmutzung doppelt so viel Menschen (1617/Jahr). Der Grund ist, dass der Strom für den Mehrverbrauch vor allem aus zusätzlichen Kohlekraftwerken kommen muss, die die Luftverschmutzung verursachen. Wenn man also einen Tesla mit einer Laufzeit von 150.000 km erwirbt, verursacht dies derzeit 13 Tonnen CO<sub>2</sub>. Es kommen noch 14 Tonnen CO<sub>2</sub> durch die Herstellung der Batterien hinzu. Vergleicht man dies mit einem Premiumfahrzeug (Audi A7, BMW 7er) der 7 l /100 km benötigt, ergeben sich 26 Tonnen CO<sub>2</sub> + 7 Tonnen CO<sub>2</sub> Produktionskosten. Der Unterschied zwischen Tesla und BMW ist 1 Tonne CO<sub>2</sub> Einsparung. Ein Tonne kostet zwischen 50-100 Euro auf dem internationalen Handel mit CO<sub>2</sub> Zertifikaten. Wenn man dann noch die 4500,- Euro Steuervorteile mit berücksichtigt, die die Wohlhabenden für den Erwerb des Tesla bekommen und dann noch in Rechnung stellt, dass der globale Abkühlungseffekt durch diese Massnahmen bei 0,0001 Grad liegt (gerechnet bis 2100), und dies die globale Erwärmung um 30 Minuten hinausgezögert wird, wird das ganze Programm fast abenteuerlich. Derzeit werden die Reichen subventioniert und die Luftverschmutzung verursacht doppelt so viel Tote bei etwas geringerem CO<sub>2</sub> Effekt. Auch wenn der nicht-informierte Leser hier schnell den Überblick verlieren mag: Was wir brauchen ist mehr Forschung und Entwicklung, Brückentechnologien (auch wenn es weh tut: Gas, Fracking), Anpassungsinvestitionen an das steigende Klima und einen anderen Lebensstil; siehe [www.CopenhagenConsensus.com](http://www.CopenhagenConsensus.com)

Legitimationsformen: Autokratische Systeme wie etwa kommunitäre Autokratien (China), dann paternale Autokratien (Russland), tribale Autokratien wie etwa die Golfstaaten sowie die südamerikanischen Lesarten von Demokratien, in welchen Stabilität wichtiger ist als Partizipation. Alles Regierungsformen, in denen die Zustimmung in der Bevölkerung höher ist, als in meisten westlichen Demokratien. Golfstaaten, Russland, Brasilien, China haben ihre eigenen Vorstellungen von Demokratie, Meinungsbildung, politische Partizipation, Markt und Menschenrechte. Die Welt wird zur ‚no one’s world‘ (Ch. Kupchan 2012). Der ganze Vorgang wird noch dadurch verkompliziert, dass wir einen zeitnahen globalen Konsens benötigen würden, um all die Ziele zu erreichen die wir uns vorgenommen haben.

Wenn wir wirklich nur diesen Vierer-Schritt von Demographie - Wachstum - Technik- Governance folgen, schaffen wir uns ein gesellschaftliches Narrativ, welches vielmehr die Funktion zukommt eine unübersichtliche, aus der Kontrolle geratene und überkomplexe Realität mental zu kompensieren. Ich komme weiter unten auf den (sozial-) psychologischen Gehalt dieser Schrittfolge gleich zu sprechen. Denn, wie soll das gehen? Wir wachsen 3% pro Jahr, erhöhen die globale Mittelschicht um das Dreifache, implementieren erneuerbare Energien, die nur einen Bruchteil der Primärenergie ausmachen, selbst multiplen Rebound-effekten ausgesetzt sind ohne Aussicht, dass sich daraus eine messbare Verringerung des Co2 Ausstoßes erreichen liese und hoffen, dass unsere globalen Institutionen hinreichend Transferzahlungen generieren, um soziale und ökologische Projekte zu finanzieren. Nur zur Erinnerung: Wir müssten den Co2-Ausstoß bis 2050 um mindestens 50% *reduzieren* und benötigen für die Finanzierung der 17 Nachhaltigkeitsziele 4-5 Bill USD pro Jahr (S. Brunnhuber 2015) und die Wohlstandsschwere läuft ungebremst weiter auseinander. Wem man ein etwas klar denkendes Gemüt hat, dann kann dies beunruhigen.

Ein wesentlicher Grund, weshalb sich das oben erwähnte Standardargument zugunsten einer nachhaltigen Gesamtentwicklung dennoch so hartnäckig hält, liegt vor allem darin, dass von den Akteuren keine nennenswerten Verhaltensänderungen gefordert werden. Wir können gewissermaßen so weitermachen wie bisher, nur das jetzt der Strom aus der Steckdose von erneuerbare Energien kommen soll. Es drängt sich der Verdacht auf, dass es bei der Verarbeitung und Problemlösung von Nachhaltigkeitszielen im Anthropozän gar nicht um Fragen der Technologie, der ökonomischen Rationalität, des Intelligenzquotienten oder auch des Parteiprogramms geht, sondern vielmehr um die Klärung eines kollektiven Mechanismus, den I. Festinger bereits 1936 beschrieben hat: Wenn Menschen in Situationen geraten, die zu komplex, zu traumatisierend, zu unübersichtlich oder zu widersprüchlich sind, dann setzt beim Einzelnen wie beim Kollektiv ein Verarbeitungsmechanismus ein, den man ‚kognitive Dissonanz‘ nennt. Die äußere Realität wird durch ein inneres Narrativ so lange mental umgeschrieben und gegenseitig kollektiv-öffentlich bestätigt, bis dass die dissonanten, dysfunktionalen, unerträglichen Anteile, dann doch irgendwie fassbar, tragbar, erklärbar oder zumindest quasi-verstehbar werden. Wir sind gegenüber Unsicherheiten psychologisch intolerant und schaffen uns ständig Geschichten, die uns stabilisieren. Das innere Bild, das wir uns von der Welt machen fällt damit immer stärker mit der äußeren Realität auseinander. Das ist solange kein Problem, solange beide noch vermittelbar sind. Mit einem 3% expansivem Wachstum pro Jahr, multiplen Rebound-Effekten, einer verdreifachen der Mittelschicht, failed States und fehlendem demokratischen Konsens, bin ich mir nicht sicher wie lange das noch gut geht. Aber wir fühlen uns gut dabei auch wenn es letztlich nicht gut ist.

## Psychologie im Anthropozän

Wissen wir wirklich was wir tun oder schaffen wir uns ständig eine ‚Illusion der Gewissheit‘, die uns davon abhält uns mit der Realität wirklich auseinandersetzen zu müssen? Die Frage ist nicht nur rhetorisch, da bei der Lösung all dieser wichtigen Fragen unseres zukünftigen Zusammenlebens auf den Ergebnis- und Diskussionsstand der Psychologie und Medizin nicht zurückgegriffen wird. Ich nenne dies den ‚Life-Science-Gap‘. Mehr noch: Wenn wir anfangen würden die Befunde der klinischen Psychologie, der Sozialpsychologie und Neurobiologie zu berücksichtigen, hätten wir eine vollständig andere Diskussionsgrundlage über unser gesellschaftliches Zusammenleben. Es gibt mittlerweile eine Fülle von Ergebnissen aus den Lebenswissenschaften, welche die These stützen, dass unser Geist, unser Gehirn und unser (Sozial-)Verhalten einer völlig anderen Logik folgen, als dies durch das Standardargument allein gedeckt ist (S. Brunnhuber 2016). Das Thema einer Psychologie im Anthropozän ist in der Tat in dem hier vorliegenden Format nicht erschöpfend ab zu bilden, aber es lassen sich einige repräsentativen Beispiele nennen. Im Mittelpunkt steht dabei die Überlegung, dass es neben den äußeren Grenzen, die uns geo-ökologisch vorgegeben sind, auch innere Grenzen gibt: Grenzen des Denkens, unserer Wahrnehmung und der affektiven Bewertung.

Im Mittelpunkt steht dabei beispielsweise die Erkenntnis, dass immer dann wenn Situation komplex, unsicher und nicht vorhersehbar werden, das menschliche Gehirn bzw. menschliches Sozialverhalten gerade nicht auf Risiko, etwa auf ‚Mehr des Gleichen‘ einer unkontrollierbaren Großtechnologie, sondern vielmehr auf Priorisierungen, Diskriminierungsleitungen, verstärkter Kooperationsbereitschaft und wie Biologen sagen ‚auf die mittlere Dimension‘ setzen. So werden Gewinne und Verlust psychologisch völlig anders verarbeitet (‚Risiko-aversion‘, D. Kahnemann 2011), genauso wie kurzfristiges Glück und langfristiges Wohlempfinden.<sup>6</sup> Empirisch robust ist etwa auch der Zusammenhang von Wohlbefinden und Nettoeinkommen, welches ab einem bestimmten Betrag nicht mehr steigerbar ist. *Das heißt, Weniger ist Mehr aber eben Anders.* Es gibt weitere Beispiele: Haben wir etwa berücksichtigt, dass Menschen zunächst einmal prosozial eingestellt sind und sich aggressives, egoistisch-kompetitives Verhalten meist erst sekundär ergibt? Gruppenzugehörigkeiten können moralische Überzeugungen, unabhängig vom IQ aushebeln, genauso wie Affektmuster in der Regel unser logisches Schlussfolgern bestimmt. Für die Empathiefähigkeit gibt es mittlerweile robuste neurobiologische Befunde (‚Spiegelneurone‘), die zeigen können, dass Menschen kooperatives Verhalten präferieren. Ein Befund, der etwa mit den Trends der ‚Shared Economy‘ zusammen passt. Bekannt ist auch, dass der menschliche Geist erhebliche Schwierigkeiten hat im Umgang mit exponentiellen Funktionen. Kausalitäten und Korrelation werden ständig verwechseln und bei der Zuordnung von extrem großen sowie extreme kleinen räumlichen und zeitlichen Dimensionen haben wir kein Wahrnehmungsorgan. Wir als Spezies reagieren innerhalb der sogenannten ‚mittleren Dimension‘ offenbar am adäquatesten. Menschen haben zudem kulturübergreifend eine stabile Referenz, wann Verteilungen fair und wann sie unfair werden. Unter dem Begriff der ‚Konsumenten-Illusion‘ wird der Vorgang beschrieben, dass wir uns glücklich wägen, wenn etwas besonders billig ist, aber nicht sehen können, dass der günstige Preis einer Ware dann doch durch Andere (Natur, Dritte Welt, zukünftige Generationen) getragen wird. Ähnliches gilt für die ‚Wachstums-Illusion‘: Wenn wir statt 3% nur 2,5% zum

---

<sup>6</sup> So reicht etwa unsere Innenwelt von der blossen Reizaufnahme, Empfindung, Wahrnehmung, über Impulse, Emotionen, Bilder, Symbole, Begriffe, konkret operational bis hin zu formal-logischem Schlussfolgern, vom schöpferischen Akt bis hin zu a-perspektivischen Schaulogik. Je nach dem auf welchem Entwicklungsdrehpunkt man sich befindet, ändert sich unser Selbst- und Weltbild und die Art und Weise der Kommunikation (siehe K. Wilber 2000). Ich gestehe zu, dass das Thema sperrig und komplex ist, aber es hilft nichts: Die Lebenswissenschaften gehören mit in den Nachhaltigkeits-Diskurs hinein.

Vorjahr wachsen, empfinden wir das als Verlust oder Versagen oder werden zumindest unruhig, obwohl dass absolut immer noch mehr als im Vorjahr war. Insgesamt gilt, dass unsere Bewertungsmaßstäbe, welche eher dysfunktional, unvollständig, stellenweise gar psychopathologisch sind, durch zahlreiche empirisch gut reproduzierbare Effekte (Priming- Anker-, Dissoziationseffekte) verzerrt werden: Keiner merkt es und wir fühlen uns alle wohl dabei. Die Liste lässt sich so weiterschreiben. Das Gemeinsame ist, dass die Realität in unserem Kopf nicht mehr identisch ist mit der äußeren Wirklichkeit. Eigentlich nichts Neues, aber dennoch wichtig. Und diese Lücke wird durch die Lebenswissenschaften zugeschlossen.

Noch ein Beispiel: So hat unser Verstand oder unser Geist prinzipiell zwei Möglichkeiten die Welt zu erkennen und in ihr Entscheidungen zu treffen. Psychologen nennen diese beiden Modalitäten System 1 und System 2: System 1 ist dadurch charakterisiert, dass wir intuitiv vorgehen, meist unbewusst, gleichsam automatisch und implizit. Wir machen schnelle Entscheidungen, meist non-verbal, häufig kontextspezifisch und assoziativ. Die Fähigkeit zu Kreativität und Humor gehören hierher. System 2 dagegen arbeitet anders: Hier geht es eher um langsame Vorgänge, abstraktes Denken, sprachlich geleitete Ereignisse; der Aufwand ist hier höher, die Kapazität ist durch das Arbeitsgedächtniss begrenzt und ist logisch, analytisch, regel- und pfadgeleitet. Das System 1 ist evolutionäre das Ältere, System 2 das Jüngere, System 1 arbeitet vor allem durch einen parallelen Prozess von möglichst viel Information, System 2 dagegen vor allem linear und sequentiell. Dem Menschen stehen beide zur Verfügung. Obwohl die allermeisten Denk-, Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse parallel verschaltet sind und damit dem System 2 näher sind, verwenden wir vorrangig lineare, perspektivische, sequentielle Problemlösungsstrategien. Sie haben zwar den Vorteil, dass man recht präzise und zuverlässige, aber eben langsame Aussagen bekommt. Solche Aussagen sind dann nicht falsch, aber unvollständig, da sich komplexe Systeme häufig erst durch eine Parallelverschaltung hinreichend abbilden lassen. Wenn wir aber nur linear vorgehen, etwa: ‚erst Wachsen, dann umverteilen‘, dann sehen wir auch nur Handlungsfelder entlang jenes Pfades. Viele Vorgänge aber sind simultan, parallel und entziehen sich dann dem linearen Denken als Problemlösung, weil man nur Einzelereignisse sieht und die Aufmerksamkeit darauf fokussiert und der Überblick geht verloren. Wir sehen, bewerten und entscheiden dann nur innerhalb des Systems 2. Angst beispielsweise verhindert in der Regel eine Integrationsleistung beider Systeme und führt zu falschen Lösungen. Je komplexer Probleme sind- und ein Leben im Anthropozän gehört sicherlich dazu- benötigt aber auch die Leistungen des Systems 1: Schnell, holistisch aber unscharf und nicht linear, langsam, analytisch und exakt.<sup>7</sup> Wenn es um einen Paradigmawechsel geht, sollte das Gehirn zunächst im System 1 aktiv sein um alle möglichen Varianten, Strategien, Gefahren und Risiken rasch einschätzen zu können. Wenn man sich dann innerhalb eines vorgegebenen Paradigmas bewegt ist das System 2 besser. Jetzt können zielgenau, lineare, konkrete Detailfragen sequentiell abgearbeitet werden.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Wie kann man das System 1 aktivieren? Kochen, guter Sex, Dauerläufe, face-to face brain storming, Musik-spielen, Sport, Angeln, Wandern und Bergsteigen, analoges Spielen, Kunst und handwerkliche Tätigkeiten.

<sup>8</sup> Dieser Vorteil der sequentiellen Vermittlung von sprachlich geleitet Information sollte nicht darüber hinweg täuschen dass die Inhalte der Botschaft die vermittelt werden, gerade nicht sequentiell sind, sondern fast immer Ergebnis eines Parallel-Processing darstellt. Der Zusammenhang ist vor allem deshalb wichtig, da wir bei der Lösung von Systemproblemen derzeit immer noch auf lineare und sequentielle Problemlösungsstrategien zurückgreifen, obwohl wir eigentlich viel stärker parallele Problemstrategien benötigen.

Zu den zentralen Erkenntnissen der experimentellen und klinischen Psychologie zählen sicherlich auch Befunde um das sogenannte ‚Framing‘ (G.Lakoff & L. Johnson 1980). Was ist das? Ein Frame ist ein kognitiver Deutungsrahmen innerhalb dessen wir Denken, Sprechen, Interagieren und sprachgeleitet Handeln. Immer. Wir sprechen und handeln niemals kontextfrei, a-perspektivisch oder schier rational an den Fakten orientiert, sondern *immer* perspektivisch. Zu den wesentlichen Charakteristika von Frames gehört einmal, dass sie kognitiv-ideologisch selektiv sind. Das heisst, es werden immer bestimmte Aspekte beleuchtet und anderen fallen gleichzeitig unter den Tisch. Zu den bedeutungsträchtigsten kognitiven Frames innerhalb unserer Kultur, gehört etwa der ‚Vertikalitäts-Frame‘ von Oben und Unten. Oben wird in unserer Kultur mit besonderer Qualität, Kontrollvermögen, Glück, Erfolg, hohe Moralstandards, ja mit dem Numinosen und Göttlichen assoziiert (E. Wehling 2016). Alles was oben ist, ist irgendwie erstrebenswert, gut, sinnvoll und richtig. Das Umgekehrte gilt dann für ‚Unten‘. Wir organisieren unsere Wahrnehmung und soziale Bewertungen auf weiten Strecken über diesen Meta-Frame. Zum anderen sind Frames immer an physiologische, sensomotorische, taktile, emotionale oder auch gustatorische Erfahrungen gekoppelt. Das Gehirn simuliert gewissermassen in Teilen die Sprache die wir verwenden, weil sie selbst wiederum aus Erfahrungen zusammengesetzt ist, welche körperlich vermittelt sind. Wenn wir von ‚Begreifen‘, ‚Handhaben‘ oder ‚Zurück-weisen‘ sprechen, dann wird unser prämotorischer Cortex genau für jene körperlichen Vorgänge mit codiert und wenn wir von ‚Knoblauchgeruch‘, sprechen oder von einer übel riechenden vergifteten Kloake, dann sind die entsprechenden Hirnareale des Riechhirn mit aktiv. Man spricht hier technisch von *embodied cognitions* oder *verkörperlichtem Denken* (PM.,Niedenthal et al. 2005). Es gibt kein Denken ohne somatischen Bezug. Das geht aber noch weiter: Es reicht bereits aus, Stühle in einem Sitzungssaal so zu manipulieren, dass sie entweder etwas nach links oder nach rechts geneigt sind um daraus eine signifikante politische Positionierung zugunsten eher konservativer (rechts) oder eher progressiver (links) politischer Haltungen einzunehmen (D.Oppheimer et al. 2010). Sprachverarbeitung, Entscheidungen und Handeln gehören von Anfang an eng zusammen. Wird einen solcher Frame aktiviert, führt dies gleichsam automatisch und unbewusst zu einer Co-aktivierung von einer Reihe von Qualitäten, auch wenn sie primäre mit der Sachlage gar nichts zu tun haben. Das alles entsteht unbewusst, automatisch und ist durch die Kultur, Erziehungspraxis und Lerngeschichte in der wir eingebettet sind, wesentlich determiniert. Hätten wir andere Frames, hätten wir eine andere Sprache und in Folge auf ein anderes Handeln.

Für die Nachhaltigkeitsdiskussion bzw. die Fragen gesellschaftlicher Transformation sind die hier eher theoretischen Befunde jedoch von zentraler Bedeutung. Warum? Weil Sprechen und Denken nur in Frames passieren kann und weil wir unser Handeln an diesen Frames und nicht an Fakten ausrichten.<sup>9</sup> Psycholinguistisch sind Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen nicht hinreichend sprachlich besetzt oder differenziert, das heisst sie sind kognitiv unterrepräsentiert. Der technische Begriff heisst hierzu *Hypokognition* (G.Lakoff & E.,Wehling 2012). Das Ganze wird noch komplizierter: Auch wenn wir ständig gegen etwas sind, etwa gegen expansives Wachstum, gegen mehr Reichtum für die Oberschicht oder gegen Fracking oder Grosstechnologien, passiert neuropsychologisch folgendes: Wir re-aktivieren ständig den gleichen Frame, ob wir dafür oder dagegen sind und unterstützen damit das was wir eigentlich nicht wollen und verhindern gleichzeitig das zu sagen und zu tun was wir eigentlich sagen und tun wollen (B. Tomasino et al.

---

<sup>9</sup> So etwa der Euro-Rettungsschirm. Die Assoziation mit einem Naturereignis (Regenschirm) verweist semantisch darauf, dass die Finanzkrise etwas Naturgegebenes sei und die Frage der Verantwortung wird damit bereits mitgeliefert. Die Idee, das dies von Menschen gemacht ist, kommt uns dann gar nicht erst in den Sinn. Statt dessen wird der Menschen zum Retter des Vorgangs nicht zum Verursacher des Ganzen (E. Wehling 2016)



2010). Auch Begriffe wie Postwachstum, Nicht-Nachhaltigkeit, fehlende Umverteilung gehören in diese Kategorie. Die subtile Verbindung von Sprache, Handeln und Körperwahrnehmung, die uns als Menschen auszeichnet führt dazu, dass reine Fakten ohne Frames gesellschaftlich, sozial und psychologisch wert- und bedeutungslos werden bzw. keine wirkliche Verhaltensänderung auslösen. Da der erstgesteckte Frame die weitere Diskussion bestimmt und die Richtung vorgibt, führen dann Begriffe wie *Klimaerwärmung* eher dazu, dass wir uns zwei weitere T-shirts kaufen und *Klimawandel* aktiviert einen Frame, der alles andere als verhaltensändernd wirkt. Ein *Wandel* ist semantisch in beide Richtungen offen, gleichsam nach oben und nach hinten. Noch dramatischer wird es bei *Klimaschutz*. Das Klima soll logisch überhaupt nicht geschützt werden, denn für das Klima ist es eigentlich egal ob es zu einer höheren oder niedrigeren Temperatur kommt. Geschützt werden soll die Natur und der Mensch. Eigentlich müssten wir mindestens von einer *Klimaüberhitzung* sprechen und an stelle von *Umweltverschmutzung* besser von *Verseuchung*, oder *Vergiftung* sprechen, da wir nicht nur die Natur sondern tagtäglich uns selbst vergiften. Wir verwenden die falschen Begriffe und wundern uns dann wenn wir nicht adäquat handeln. Die verwendeten Begriffe sind stellenweise schlicht falsch oder doch zumindest eine masslose Bagatellisierung eines Vorgangs, dem wir uns im Anthropozän ausgesetzt sehen.<sup>10</sup> Die vielleicht wichtigere Frage, neben dem Umstand dass wir uns über die kognitiven Frames die wir benutzen bewusst werden, ist wohl die Frage, warum wir das tun, warum ist unsere Sprachverfassung über unsere Wirklichkeit so aufgebaut? Ich denke, es hat viel damit zu tun, dass -wie bereits erwähnt I. Festinger mit den Begriff *kognitive Dissonanz* recht hat: Das Narrativ, dass wir uns tagtäglich im Anthropozän erzählen, hat mehr damit zu tun, dass wir die Realität so wie sie ist, psychologisch nicht aushalten. Sie ist im Grunde genommen fast unerträglich, wenn wir die reinen Fakten betrachten: Die Zahlen um den Verlust an Biodiversität, die verbleibende Co2 Menge, die uns bleibt bis 2050 um innerhalb des 2-Gradzieles zu verbleiben, die tausenden von Menschen die täglich an Unterernährung versterben, die hunderttausenden von Kindern, denen eine adäquate Schulbildung verwehrt wird oder den Millionen von Erwachsenen die keine Arbeit haben sind allesamt für den Durchschnittsmenschen eigentlich unerträglich. Wir aktivieren ständig Frames in unseren Innenwelt um diese äußere Realität zu ertragen. Aber wir betrachten eben keine Fakten, sondern immer nur Frames und handeln auch nur danach. Wenn wir eine gesellschaftliche Transformation anstreben hin zu mehr Gerechtigkeit, mehr Nachhaltigkeit und mehr Frieden innerhalb der geo-ökologischen Grenzen unseres Planeten, dann brauchen wir schlicht völlig andere Frames. Und das ist Aufgabe einer Psychologie im Anthropozän.

Die Idee, dass man in einer unübersichtlichen Situation, gewissermaßen die Geschwindigkeit erhöht, den Durchsatz weiter steigert (3% jährliches Wachstum), durch Großtechnologien den möglichen Kontrollverlust psychologisch kompensiert, und durch ständige lineare und sequentielle Denk- und Entscheidungsvorgänge den gegebenen Pfad verlängert und dann den Überblick verlieren, ist zwar theoretisch denkbar, auch praktisch machbar, aber eindeutig dysfunktional, sicherlich aber nicht nachhaltig. Im Anthropozän wird es um die Wahrnehmung, den Respekt und den konstruktiven Umgang mit Grenzen gehen. Die Äußeren sind und durch die geo-ökologischen Grenzen vorgegeben. Die Inneren Grenzen durch einen besseren Umgang mit Ungewissheiten, Risikoabwägungen und den Grenzen des eigenen Denken.

---

<sup>10</sup> Das gleich gilt auch für erneuerbare oder regenerative Energien. Bei der Nutzung von Sonne, Wind und Wasserkraft erneuert oder regeneriert sich physikalisch überhaupt nichts.

## Schluss:

Es macht Sinn sich aktuelle gesellschaftliche Trends und soziale Phänomene unter diesen Gesichtspunkten der äußeren und inneren Grenzen näher anzusehen: Car-Sharing, Ehrenamt, Zeitkonten, Entkopplung von Nutzung und Besitz, Verleihstationen, Reparaturkultur, eingeschränkter Fleischkonsum, andere Mobilitätsformen, Genossenschaften, Komplementärwährungen, Re-regionalisierung mit mehr Subsistenz und Suffizienzstrategien und zunehmender Entdifferenzierung des Waren- und Dienstleistungsangebots, Common gardening, Mittlere Technologien, Kreislaufwirtschaften mit leasing+service, re-use, recycle, Entspezialisierung der Arbeitswelt (Reskilling) sowie Slow-city und Slow-food Bewegungen; so sind jene dann keine Anomalien mehr, keine Fehler im System, krankhafte Entwicklungen oder Lebensstile von Sonderlingen, Durchgeknallten, Eremiten oder Minderheiten, sondern sozial-psychologische Praktiken, welche die kommende gesellschaftliche Entwicklung im Kleinen bereits vorwegnehmen. Sie respektieren inneren und äußeren Grenzen. Es geht eben um das richtige Narrativ: Wir denken ständig, dass wir das Problem durch Wachstum und Technologien in den Griff bekommen. Wir haben dabei ständig die falschen Bilder im Kopf: ‚Denken Sie mal NICHT an einen Elefanten!‘ Denn Lebensstandard ist nicht gleich Lebensqualität, Bonuszahlungen nicht gleich Freizeit, Effizienzsteigerung nicht gleich Muse, Wachstum nicht gleich Innere Entwicklung. Wahrscheinlich hat Tim Jackson (2013) recht wenn er zu dem Schluss kommt: ‚Wir kaufen Dinge, die wir nicht brauchen, von Geld, was wir nicht haben, um Menschen zu beeindrucken die wir eigentlich gar nicht mögen‘. Wir werden uns früher oder später mit der Wahrheit auseinandersetzen müssen, dass ein 2-Grad Ziel innerhalb eines globalen expansiven Wachstumspfads nicht erreichbar ist. Es wird letztlich um andere Lebensformen und in Folge auch um eine andere Technologie und einen anderen Wachstumspfad gehen. Auch wenn diese Veränderungen noch nicht völlig klar sind, sie werden uns sicherlich glücklicher, gesünder machen und uns eine Welt bescheren, die gerechter und nachhaltiger ist.

So wie der Geologe weiss, wo man sinnvollerweise eine Brunnen bohrt und der Ingenieur weiss wie man eine Brücke baut, so weiss in der Regel der Arzt welche Therapie am besten hilft, und der Psychologe wie man menschlichen Verhalten und Erleben richtig einschätzt und bewertet. Die Ergebnisse der Lebenswissenschaften stellen nicht nur eine Restkategorie dar, welche sich gewissermaßen aus den Schlussfolgerungen der Wirtschaft, Technik und Bevölkerungspolitik und Governance ergibt, sondern streng genommen sollte der Entscheidungsvorgang genau umgekehrt sein: Die empirischen Ergebnisse der Life-Science bestimmen auf weiten Strecken, welche Bevölkerungspolitik, welche Technik, welche ökonomischen Beschlüsse und welche Institutionen wir benötigen. Der Zusammenhang ist nicht ganz trivial und für eine Psychologie des Anthropozäns wichtig: Wenn wir also besser als früher wissen wie wir lernen, was uns motiviert, wie unsere Affekte sich entwickeln und nach welchen Gesetzmäßigkeiten wir Wahrnehmen und Entscheiden, dann haben wir bereits ein gutes Stück auf den Weg zurückgelegt, auch die damit verbundene Technik und die damit verbundene Wirtschaftsweise zu finden. Das heißt, wir fangen an eine neue Geschichte zu schreiben über unser Zusammenleben, über unsere Zukunft, über unsere Beziehung zur Natur und zu anderen Menschen. Es ist ein Narrativ, welches weniger von ‚Mehr‘ und ‚Grösser‘ handelt, weniger von Abgrenzungen und Differenzierungen erzählt, sondern vielmehr von Gemeinsamkeiten, von Konsens und zugleich unsere Fehler, Unzulänglichkeiten und Defizite berücksichtigt, eben all das, was uns als Mensch ausmacht. Es sind Geschichten eines konkreten ‚Guten Lebens‘ und universeller ‚Formaler Anrechte‘. Auch wenn wir immer auch die Möglichkeit haben, das Dysfunktionale, Krankhafte und Falsche zu denken und danach zu handeln, so haben wir eben auch die Freiheit es anders zu machen. Je mehr Freiheitsgrade wir fordern (Mobilität,

Konsum) um so grösser müsste die Selbstdisziplin und Begrenzung im Umgang mit diesen Freiheitsgraden sein. Eine Psychologie im Anthropozän stellt gewissermaßen ein Fenster dar, durch welches wir in eine andere Zukunft blicken können, ein Blick der uns durch Technik, Wachstum, Bevölkerungspolitik und Governance verstellt bleibt.

## Literatur:

Die wichtigste Literatur zu Thema findet sich unter:

Brunnhuber, Stefan 2016, Die Kunst der Transformation, Herder oder auf Anfrage: [www.stefan-brunnhuber.de](http://www.stefan-brunnhuber.de)

Weitere Spezielle Studien und Arbeiten:

Crutzen, P., 2011: Das Raumschiff Erde hat keinen Notausgang. Berlin: Suhrkamp

Kupchan Ch., 2012, No one's world, The West, the rising Rest and the coming global turn, Oxford: University Press

Jackson, T., 2013: Wohlstand ohne Wachstum: Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt, München: oekom

Lakoff, G., & L. Johnson, 1980, Metapher we live by, Chicago: University Press

Lakoff, G. Wehling 2012, The little blue book, the essential guide to thinking and talking Democratic New York

Lietaer, B., Arnsperger, Ch., Goerner, S. & Brunnhuber, S. 2012/2013: Money and Sustainability: The Missing Link. A Report from the Club of Rome – EU Chapter, Axminster: Triarchy Press

Malik F., 2015, Navigieren in Zeiten des Umbruchs, Frankfurt: Campus

Mullainathan S., et al, 2013, Knappheit: Was es mit uns macht wenn wir zu wenig haben

Oppenheimer D., et al., 2010, Why Leaning to the left makes you Leaning to the left. Effect of special orientation on political attitudes, in: Social Cognition 28(59), 651-661

Niedenthal. PM., et al., 2005, Embodiment in attitudes, social perception and emotion, in: Personality and Social Psychology Review, 9 (3) 184-211

Rockström J. & Klum M., 2016, Big World Small Planet, wie wir die Zukunft unseres Planeten gestalten, Ullstein

Santarius, T. 2012, Der Reboundeffekt, Wuppertal: Wuppertal Institut

Tomasino B. et al, 2010, To move or not to move: Imperatives modulates action-related verb processing in the motor system, Neuroscience 169, 246-258)

Vester, F., 2007, The art of interconnected thinking. Ideas and tools for a new approach to tackling complexity, MBC: München

Wehling, E., 2016, Politisches Framing, Magdeburg: Hallein Verlag

Wilber K., 2000, Integral Psychology, Boston: Shambhala

Yalom, YD., 2010(5), Existentielle Psychotherapie, EHP, Verlag A. Kohlhage: Bergisch Gladbach

Stefan Brunnhuber, geboren 1962; gelernter KFZ-Mechaniker, nach dem Doppelstudium Medizin und Wirtschaftssoziologie Facharztausbildung; seit 2010 Ärztlicher Direktor an den Diakonie Kliniken Zschadras/Sachsen, Habilitation in den Bereichen Med. Psychologie, Psychotherapie und Med. Soziologie; einer von 15 deutschen Mitgliedern der World Academy of Science and Arts, Mitglied im Club of Rome (Austrian Chapter) sowie Senator an der Europäischen Akademie der Wissenschaften und Künste; W-3 Professur für Psychologie und Nachhaltigkeit; über 12 internationale Gastprofessuren, über 300 Vorträge und Aufsätze zum Thema.

