

Ökosoziale Marktwirtschaft und Green Economy – sind sie nachhaltig genug?

Gerhard Prätorius, Braunschweig¹

I.

Es gibt wieder eine intensive Diskussion über alternative Entwicklungen zum gegenwärtigen Wirtschafts- und Gesellschaftssystem. Die Übergänge zwischen Alternativen im System und Alternativen zum System sind dabei – im Unterschied zu früheren Systemdebatten – durchaus fließend und erlauben einen intensiven, jedoch konstruktiven Meinungsstreit. In dem folgenden Beitrag möchte ich mich über drei Wege dem gestellten Thema nähern.

Erstens geht es um eine Auseinandersetzung mit den **Vorstellungen einer Postwachstumsökonomie**, die sich als Alternative zum wachstumsgetriebenen Kapitalismus versteht. **Zweitens** soll mit dem **Plädoyer für nachhaltige Innovationen** in der Tradition der evolutorischen Ökonomik ein sowohl auf der Mikro- als auch Makroebene möglicher alternativer Entwicklungspfad aufgezeigt werden. **Drittens** ist dieser Pfad am Beispiel der **Automobilindustrie** kurz zu erläutern, mit einem anstehenden Technologiewandel wird zugleich ein tiefgreifender **Strukturwandels der Mobilität** eingeleitet.

II.

Für den ersten Punkt wird auf Thesen zurückgegriffen, die der Autor bereits einmal im Rahmen der Spiekerooger Klimagespräche (2012) vorgestellt hat.² Die Kernthese in der Auseinandersetzung mit der Postwachstumsökonomie lautet: **Eine pauschale Wachstumskritik ist blind für die Kräfte einer Governance des Wandels.**

Wer wollte angesichts der ökologischen und sozialen Verwerfungen, mit denen wir uns konfrontiert sehen, der Aufforderung zu mehr Nachhaltigkeit widersprechen. Der Streit beginnt bei der Frage nach den Vorschlägen und Wegen zu einer Veränderung. Zugespitzt formuliert geht es um die Alternative zwischen den „**Grenzen des Wachstum**“ oder einem „**Wachstum der Grenzen**“.³ Vor allem die Entwicklung der Treibhausgase und die Prognosen des Klimawandels haben erneut zu einer radikalen Wachstumskritik geführt. Dabei hat sich jedoch der Schwerpunkt der Herausforderung von der „Quelle“ zur „Senke“ verlagert. Drohte noch in den Studien der vergangenen Jahrzehnte vor allem die Knappheit an Ressourcen als Wachstumsbremse – wobei diese so nicht eingetreten ist –, so wird heute die begrenzte Aufnahmekapazität der Erde am Ende der industriellen Prozesse als limitationaler Faktor betont. **Die Kohlenstoffe sind in der Erde zu belassen, um den Klimawandel noch abzubremsen – so lautet die heutige Maßgabe.** Zuletzt haben die beiden Ökonomen **Ottmar Edenhofer und Axel Ockenfels** in einer Artikel in der FAZ vom 23. Oktober 2015 wiederum eindringlich darauf hingewiesen.⁴ Danach dürfen wir, um das Zwei-Grad-Ziel mit einer

¹ Gerhard Prätorius, Prof. Dr. rer.pol.; Leiter Nachhaltigkeit und politische Kommunikation im Volkswagen Konzern, Honorarprofessor für Verkehrspolitik und Verkehrsökonomie an der TU Braunschweig; zahlreiche Beiträge zu den Themen Mobilität und Nachhaltigkeit.

² Vgl. Pfriem, Reinhard (Hrsg.): Genügend Kraft für die Große Transformation? Vierte Spiekerooger Klimagespräche: Dokumentation, Oldenburg 2013;

³ Vgl. Fücks, Ralf: Intelligent wachsen. Die grüne Revolution, München 2013

⁴ Vgl. Edenhofer, Ottmar und Ockenfels, Axel: Ein Ausweg aus der Klima-Sackgasse; in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23. Oktober 2015

Wahrscheinlichkeit von 66 Prozent einzuhalten, nur noch ungefähr 1.000 Gigatonnen CO₂ emittieren. Dem stehen etwa 15.000 Gigatonnen CO₂ gegenüber, die noch als fossile Energie in der Erde lagern. Die entscheidende Schlussfolgerung der Autoren lautet, ohne eine wirksame weltweite Incentivierung der CO₂-Vermeidung wird es nicht möglich sein, diesen **Verzicht des Gebrauchs** zu erreichen. Daher schlagen die Autoren als grundlegende Lösung die Einführung eines **globalen CO₂-Preises** vor, um die Zielvorgaben zu erfüllen. Wie dieses ohne eine globale Governance erreicht werden kann, wie dieses mit Blick auf die jeweiligen nationalen Besonderheiten in concreto aussehen kann, ist eine wissenschaftlich und politisch herausfordernde Aufgabe – ebenso eine Wirkungsabschätzung (komplementär oder substitutiv) im Vergleich mit einem weltweiten Emissionshandel als Mengelösung, die es bereits in einigen sektoralen und regionalen Bereichen gibt.

Mit dem Verweis auf die Größenordnungen der noch möglichen Emissionen im Vergleich zu den noch vorhandenen Ressourcen ist eine Vorstellung von der Dimension dieser globalen gesellschaftlichen Herausforderung möglich. **Trotz eines natürlich noch bestehenden, weltweiten extremen Energiehungers muss aus Klimaschutzgründen in der Perspektive auf eine Nutzung verfügbarer Energieressourcen verzichtet werden.** Dieses ist sicherlich ein verständlicher Anlass, um sich grundsätzlich mit unserem Wachstumsmodell auseinanderzusetzen.

Verzicht auf fossile Energie muss aber nicht heißen, generell auf Wachstum zu verzichten, d.h. ein Konzept des „degrowth“ als alleinige Variante anzusteuern, wie auch – worauf später noch zurückzukommen sein wird – Verzicht auf fossile Mobilität nicht Verzicht auf Mobilität heißt.

Gleichwohl ist ein gesellschaftlich-ökonomischer Verzicht auf die Nutzung vorhandener Ressourcen eine der größten Herausforderungen, die einen internationalen politischen Verständigungsprozess erfordert. Ein solcher klimapolitisch gebotener Entwicklungspfad bedeutet, dass es nicht nur um einen Verzicht verfügbarer Ressourcen geht, sondern damit einhergehend werden **Kapital, Technologien, Know-how und Qualifikationen in einem hohen Ausmaß entwertet.** Reaktionen auf dem Kapitalmarkt – etwa die Divestment-Bewegung oder die Entscheidung des norwegischen Staatsfonds –, aber auch erste Neuorientierungen in den betreffenden Industrien geben Hinweise darauf.

Entwertung von Kapital, Know-how, Technologien und Qualifikation: das sind nun einmal immer die Folgewirkungen eines Strukturwandels – auf Schumpeter wird im nächsten Abschnitt noch zurückzukommen sein –, aber sie sind auch besonders sorgfältig zu analysieren, wenn zum Beispiel unter den Maßgaben der Nachhaltigkeit ökologische und soziale Folgewirkungen auseinanderdriften. Selbiges gilt für den Einsatz für politische Akzeptanz, für politische Mehrheiten.

An dieser Stelle ist in Bezug auf die „Großszenarien“ (Limitationale Ressourcenverfügbarkeit vs. limitationale Aufnahmekapazität) als jeweilige Begründung für eine fundamentale Wachstumskritik zunächst generell darauf hinzuweisen, dass sie tendenziell die Möglichkeiten der Entwicklung und Veränderung unter Unsicherheit zu geringerschätzen. Das betrifft vor allem den Aspekt der Ressourcenverfügbarkeit – hier wird das Innovationspotenzial als Substitutionspotenzial unterschätzt. Beim Thema Aufnahmekapazität, sprich vor allem Klimawandel, sollte das Vorsichtsprinzip deutlich im Vordergrund stehen.

Was bedeutet das für unsere Fragestellung? Vermehrt wird bei der Skizzierung einer Nachhaltigkeitsperspektive einem sogenannten starken Nachhaltigkeitsbegriff das Wort geredet, d.h.

im Zweifel gilt Vorrang der ökologischen Nachhaltigkeit, weil die Umwelträume nun einmal begrenzt sind („planetarische Grenzen“).⁵ Einer solchen Auffassung soll hier – auch und gerade unter Würdigung der zuvor gemachten Aussagen zum Klimawandel – widersprochen werden. Es ist der außerordentliche Vorzug des Nachhaltigkeitsansatzes, dass er gerade dazu zwingt, die ökologische, ökonomische und soziale Dimension gleichrangig und gleichzeitig anzusteuern.⁶ Ohne ökonomische Entwicklung (**vulgo Wachstum**) wird es nicht gehen, sollen auch nur ansatzweise faire Beteiligungschancen auf dem Globus erreicht werden. Die maßgeblichen Treiber dafür sind Arbeitsteilung und Innovationen (**vulgo technischer Fortschritt**).

Alle **großen Erzählungen eines Wachstumsverzichts** unterschätzen tendenziell die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität eines marktbasierten Systems, das die Ressourcen für einen notwendigen Strukturwandel bereitstellen kann. Die geschichtlichen Erfahrungen legen nahe, dass ohne Wettbewerb gerade die benötigten Innovationen nicht entwickelt und durchgesetzt werden können. Eine pauschale Wachstumskritik ist also eigentümlich blind, wenn es um die Mobilisierung der Kräfte einer Governance des Wandels geht. Dabei sind im Konkreten genügend Aufgaben anzugehen, die eine solche Governance erfordern – auf der Mikro- wie der Makroebene.

Die zentralen Elemente einer Reform des existierenden Marktsystems hin zu einem **ökosozialen Ordnungsrahmen** sind eigentlich bekannt. Dazu gehört etwa die Fehlsteuerung durch finanzmarktgetriebenes Kurzfristdenken zu beenden. Dabei darf aber die grundlegende Funktionalität eines effizienten Marktes nicht beschädigt werden. Die bereits erwähnten Divestment-Entscheidungen sind ja ein Beispiel dafür, dass der Markt gerade nicht blind gegenüber grundlegendem Strukturwandel ist, sondern dafür durchaus über das richtige Sensorium verfügt. Das gilt nicht in dieser Weise für die existierende Externalitäten (es gibt zum Beispiel immer noch weltweit eine Fehlsteuerung durch Subventionen in fossile Energien), diese sind nur über politische Entscheidungen abzubauen. Eine intelligente Governance für eine ökoziale Marktwirtschaft beinhaltet auch ein anspruchsvolles nationales wie internationales Regelwerk, um Nachhaltigkeit als unternehmerische Zielsetzung wirksam zu etablieren.

Eine strategische Wachstumsbegrenzung von Unternehmen ist einem Markt- und Wettbewerbssystem fremd. **Es gehört gerade zur Essenz des Wettbewerbs, via Unternehmenswachstum Märkte durch bessere Lösungen (sprich Innovationen) zu erobern.** Darauf wird im letzten Abschnitt noch zurückzukommen sein. Aufgabe der politischen Rahmensetzung ist es dabei, für Fairness gegenüber den Stakeholdern und der Umwelt zu sorgen. Hier besteht offenkundig noch erheblicher Handlungsbedarf.

Es ist gerade eine Stärke dieses Marktsystems, dass es auch Nischen und Alternativen innerhalb seiner Grenzen ermöglicht. **Eine Unternehmensstrategie der Wachstumsbegrenzung kann also im Einzelfall durchaus erfolgreich sein, aber als systemischer Ansatz würden dadurch gerade diejenigen Kräfte gelähmt, die für die Technologien und Dienstleistungen für den benötigten Wandel sorgen müssen.** „In der Tat ist die kapitalistische Wirtschaft nicht stationär und kann es nicht sein. Auch dehnt sie sich nicht bloß in einer stetigen Art und Weise aus. Sie wird unaufhörlich von innen her durch neue Unternehmungen revolutioniert, das heißt die Einführung neuer Waren oder

⁵ Vgl. Rockström, John et al.: Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14 (2), 32

⁶ Zur „Triple bottom line“ siehe Elkington, John: Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of Twenty-First Century Business. Capstone, Oxford 1997

neuer Produktionsmethoden oder neuer Handelsmöglichkeiten in die industrielle Struktur, wie sie in irgendeinem Augenblick existiert.“⁷

Der Hinweis auf Schumpeter leitet zum zweiten Teil über, in dem das Konzept der nachhaltigen Innovationen skizziert werden soll. Zur Auseinandersetzung mit den Vorstellungen einer Postwachstumsökonomie gilt es zunächst festzuhalten:

- Statt pauschaler Wachstumskritik benötigen wir ein neues Verständnis von Wachstum. Dabei kann durchaus auf Debatten Bezug genommen werden, die bereits vor Jahrzehnten ein Konzept des „**qualitativen Wachstums**“ zum Gegenstand hatten;⁸
- Notwendig ist hingegen eine intelligente **Governance des Wandels**, die den Regelrahmen einer **öko-sozialen Marktwirtschaft** schafft, in der externe Effekte wirksam internalisiert werden, aber auch eine verlässliche Rahmensetzung für Unternehmen, in der die Anreizsetzung für Investitionen und Innovationen einen langfristigen Horizont berücksichtigt.

III.

Als Alternative zu einer Postwachstumsökonomie soll hier das Konzept der nachhaltigen Innovationen vorgestellt werden. **Was sind nachhaltige Innovationen („sustainable innovations“)?** Etwas verkürzt und zugespitzt könnte man sie definieren als „**TBL + Schumpeter**“ oder in den Worten von Knut Blind: „Sustainable Innovation describes all combination between the three dimensions of sustainability (environmental, economic and social) and all types of innovations, e.g. product, process, marketing and organizational innovations“.⁹

Beim Verstehen von Innovationen und Innovationsprozessen („Wie entsteht Neues?“) verdanken wir m.E. immer noch die besten Erkenntnisse der **evolutorischen Ökonomik** in der Tradition Schumpeters. Schumpeter hat die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung offen gelegt, hat mit dem Begriff der „creative destruction“ auch den Ansatzpunkt für die **Ambivalenz von Innovationen** dargelegt – Innovationen entwerfen und zerstören, sie evozieren dadurch den Widerstand der wirklichen oder prospektiven Verlierer; Innovationen schaffen Neues, neue Lösungen, auch – hoffentlich – bessere Lösungen. Der ehemalige Bundespräsident, Horst Köhler, hat in seinem Plädoyer für eine große Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft genau diese Ambivalenz zum Ausdruck gebracht: „Die Gleichzeitigkeit von Kreation und Destruktion ist der Kern des Dilemmas, vor der die Menschheit zu Beginn des 21. Jahrhunderts steht.“¹⁰

In der Tradition der evolutorischen Ökonomik ist mit den Ansätzen der Trajektorie, der Pfadabhängigkeiten und der Pfadwechsel das Verständnis für Innovationen (auf der Mikro- wie der Makroebene) herausgearbeitet worden.¹¹ Damit hat man ein geeignetes Instrumentarium, um den gegenwärtigen Strukturwandel zu analysieren, etwa gerade in zwei der wichtigsten Branchen

⁷ Schumpeter, Joseph A.: Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie; 1942

⁸ Siehe zum Beispiel Jones, Charles J.: Introduction to Economic Growth, 2002

⁹ Blind, Knut:

¹⁰ Köhler, Horst: Die deutsche Wirtschaft und die neue große Transformation; Rede Econsense – Forum Nachhaltigkeit der Deutschen Wirtschaft; Berlin, 5. Mai 2015

¹¹ Siehe dazu zum Beispiel Nelson, Richard R., Winter, Sydney G.: An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge 1982 u. Reprint Belknap Press, 1990; Dosi, Giovanni: Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, Research Policy, 11(3):147-162, 1982; Prätorius, Gerhard: Das PROMETHEUS-Projekt, Technikentstehung als sozialer Prozess; Wiesbaden 1993

entwickelter Ökonomien, im Energie- und Mobilitätssektor, die darüber hinaus noch stark miteinander verwoben sind.

In der ökonomischen wie gesellschaftlich-politischen Diskussion tauchen neue Themen auf. Ob sie das Zeug zum Paradigma im Kuhn'schen Sinne haben, muss sich dann im Nachhinein erweisen. Geht es um Strukturwandelprozesse über längere Zeiträume ist die Entdeckung oder Wiederentdeckung von Leitbegriffen und –konzepten bemerkenswert. Das betrifft etwa auch den Leitbegriff dieser Tagung, die „Große Transformation“.¹² Aber auch ein neuer Begriff, eine Begriffsschöpfung wie „Dekarbonisierung“ entsteht nicht voraussetzungslos und lässt sich in größere Linien, Zusammenhänge einordnen. Auch wenn hier vor allem die Energiebasis einer Volkswirtschaft gemeint ist, erinnert er doch in seinem breiteren Verständnis durchaus an die Beschreibungen der „**Hoffnung des 20. Jahrhunderts**“ – so Titel des Buches von **Jean Fourastie** aus dem Jahre 1954, in dem er der Strukturwandel von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft beschreibt.¹³

Innovationen sind aber nicht alleine unternehmens- oder marktgetrieben. Hier gibt es die bekannten verschiedensten Ansätze von von Hippel bis Gerybadze, die alle ein wichtiges Erklärungselement beinhalten, aber erst in ihrem Zusammenwirken ein vollständigeres Bild vom Innovationsgeschehen zeichnen.¹⁴ Jüngere Studien arbeiten (wieder) die Rolle des Staates – durchaus im Schumpeter'schen Sinne – als „Unternehmerstaat“, als ‚Innovationstreiber‘ heraus, z.B. **Mariana Mazzucato** „**Das Kapital des Staates**“.¹⁵

Ich habe im Rahmen des knappen Überblicks diese Studie deshalb an das Ende dieses zweiten Zugangs zum Thema gestellt, weil es aus meiner Sicht ein guter, ergänzender Beitrag zu den Überlegungen zu einer Governance des Wandels ist.

Zusammenfassend ist der **Ansatz der „Nachhaltigen Innovationen“ ein offenes Konzept.** In der Tradition der Schumpeter'schen Ökonomie bietet es gerade deshalb einen geeigneten Bezugsrahmen, um **grundlegende Wandlungsprozesse** zu analysieren und die **treibenden Kräfte** zu identifizieren. Damit ist auch die Grundlage geschaffen, **sich deliberativ über normative Ziele zu verständigen.**

IV.

Im abschließenden Teil soll diesen Ansatz des Strukturwandels, des prospektiven Pfadwechsels, der Transformation am Beispiel des **Mobilitätssektors** erläutert werden, genauer gesagt an der **Automobilindustrie**, der ein solcher Strukturwandel bevorsteht oder anders gesagt: die sich durch diesen Strukturwandel ihre Zukunftsfähigkeit sichern kann.

Die Automobilindustrie steht seit einiger Zeit – vergleichbar nur noch mit dem bereits erwähnten Energiesektor – im Fokus verschärfter Beobachtung. **Bei beiden geht es um nicht weniger als die komplette Neustrukturierung der Wertschöpfungsketten.** Diagnosen und Prognosen umfassen eine erhebliche Bandbreite. Für die FAZ „kämpft die Automobilindustrie um ihre Zukunft“ (04.08.2015). So unterschiedlich der Tenor ist, die Änderungserwartungen und der Änderungsdruck war – auch wenn

¹² Siehe Polanyi, Karl: The Great Transformation - Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen; Frankfurt am Main 1973

¹³ Fourastie, Jean: Die große Hoffnung des 20. Jahrhunderts. Köln-Deutz 1954

¹⁴ Siehe z.B. Hippel, Eric von: The Sources of Innovation, 1988; Gerybadze, Alexander: Technologie- und Innovationsmanagement, Strategie, Organisation und Implementierung; München 20014

¹⁵ Mazzucato, Mariana: Das Kapital des Staates, Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum; München 2014

man mit solchen Vergleichen vorsichtig sein sollte – in der gesamten Automobilgeschichte noch nie so groß wie heute.

Digitalisierung, Elektrifizierung, Dekarbonisierung, Robotisierung der Arbeit, automatisiertes Fahren, neue Geschäftsmodelle – jeder dieser Trends hätte früher für sich gereicht, um schon von einer automobilen Revolution zu reden. Man denke nur an das epochale Buch von Roos, Womack, Jones über die zweite Revolution in der Autoindustrie vor einen Vierteljahrhundert ¹⁶ Damals ging es „nur“ um die Revolution in der Fertigung. Heute treffen diese Herausforderungen alle zeitgleich zu. Dabei ist es hilfreich, dass einige dieser Trends sich wechselseitig stützen. Aber sie laufen auch nicht alle gleichgerichtet, sondern produzieren teilweise widersprüchliche Entwicklungen. **Die zentrale These lautet, dass diese Trends einen massiven Strukturwandel der Mobilität bewirken werden.** Es wird zu einer sehr weitgehenden Transformation des Mobilitätssystems kommen und am Ende – so die optimistische Prognose – wird es ein Mobilitätssystem geben, das den Geboten der Nachhaltigkeit sehr weitgehend entsprechen kann. Eine solche Aussage ist angesichts einiger aktueller Entwicklungen gut zu begründen. Nehmen doch die CO₂-Emissionen des Verkehrs weltweit noch zu und nicht ab¹⁷, drohen durch lokale Immissionen harte Technologieregulierungen, die bis zu einem vollständigen Verbot einzelner Technologien reichen können, wenn es nach ersten Überlegungen in Städten wie Paris und London geht. Die Megacities der Welt ersticken im Stau und gehen massiv dagegen vor, wie das Beispiel der First-Tier-Städte in China zeigt. Aber dieses sind mehr als Vorboten einer grundlegenden Änderung. Auf weitere Treiber des Wandels wird später noch zurückzukommen sein.

In der Automobiltechnik ist die Verbrennungsmaschine seit über 100 Jahren die überwältigend dominante Technologie. Obwohl es immer wieder Versuche gab, sie durch Alternativen abzulösen, sind diese allesamt gescheitert. Aus **innovationsökonomischer Sicht** stellt sich die Frage, warum es über einen solchen langen Zeitraum keine Alternative vermocht hat, sich zu einer ernsthaften Konkurrenz zu entwickeln.

Die Antwort lautet: Es lag sowohl an der Stärke der vorhandenen dominanten Technologie als auch an den offenkundigen Schwächen der möglichen Alternativen. Zu den bewährten Stärken der Verbrennungsmaschinen gehören vor allem die nahezu unbegrenzte Flexibilität im Einsatz, die gute Versorgungsinfrastruktur, die relative günstige Energiespeicherfähigkeit und die hohe Energiedichte des Brennstoffes.

Der Verbrennungsmotor im Automobil ist eine technische Lösung, für die der aus der Innovationsökonomie bekannte **Lock-in-Effekt** in geradezu klassischer Weise gilt. Der Lock-in-Effekt steht für Technologien oder technische Systeme, die den Wettbewerb so stark dominieren, dass alternative Lösungen sich nicht oder nur marginal dagegen behaupten können. Maßgeblich dafür ist in den meisten Fällen nicht nur die technische Lösung im engeren Sinne, hier also die Verbrennungsmaschine zum Antrieb des Automobils, sondern vor allem auch die Umgebung der Technologien, die die Vorteile für den Kunden zur Geltung bringt, hier etwa die engmaschige Versorgungsinfrastruktur, aber auch die begleitenden Forschungs- und Ausbildungssysteme, sichere und stabile Rahmenbedingungen wie Haftung und Versicherungen, schließlich die Vertrautheit und Akzeptanz durch den Kunden durch Standardisierung und Produktivitätsgewinne entlang eines

¹⁶ Siehe Roos, Daniel, Ph.D.; Womack, James P., Ph.D.; Jones, Daniel T.: The Machine That Changed the World : The Story of Lean Production, Harper Perennial 1991

¹⁷ Siehe European Environmental Agency (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends-5/assessment-1>)

inkrementalen Fortschritts. Hohe Wechselkosten schrecken Kunden zum Erwerb von alternativen Produkten ab. Der Vorteil für den Kunden durch niedrigere Preise wird durch den langfristigen Nachteil des Verzichts auf alternative Techniklösungen bezahlt (sprich Pfadabhängigkeit).

Drei Zahlen sollen die **Systemstabilität des Lock-in** untermauern:

- Die OICA (International Organisation of Motor Vehicle Manufactures) schätzt, dass mit Zulieferern und anderen Dienstleistern mehr als 50 Millionen Menschen weltweit durch die Automobilbranche beschäftigt werden.¹⁸
- Von 840 Milliarden Euro im Jahr 2012 wird die globale automobilen Wertschöpfung ohne Aftermarket auf 1.250 Milliarden Euro in 2025 steigen.¹⁹
- Die F&E-Aufwendungen liegen im Jahr 2014 über 100 Milliarden US \$, davon trägt die europäische Automobilbranche ca. 43 Milliarden US \$.²⁰

Kurz zusammengefasst haben trotz immer stärker sichtbar werdender Nachteile des „Verbrennungsmaschinen Lock-ins“ – insbesondere die auf Dauer nicht gegebene Umwelt- und Klimaverträglichkeit – offenbar bisher die Vorteile so überwogen, dass ein Pfadwechsel nicht gelungen ist. Sicherlich mitentscheidend war und ist die mangelnde Stärke der Alternativen – technologisch wie ökonomisch.

Warum – diese Frage ist nun zu stellen – hat sich diese Konstellation geändert? Warum sind die Chancen alternativer Antriebstechniken jetzt als aussichtsreicher zu beurteilen? Was spricht jetzt für eine Ablösung der Verbrennungstechnologie und für einen umfassenden Strukturwandel der Mobilität?

Es sind fünf wesentliche Gründe, die als **Treiber eines Wandels** anzuführen sind:

- (1) Der **Handlungsdruck mit Blick auf die Klima- und Umweltverträglichkeit** individueller Mobilität ist enorm gewachsen, und es ist nicht absehbar, dass sich dieses wieder ändern könnte.
- (2) Dementsprechend gibt es mittlerweile eine – wenn auch höchst unterschiedliche – **CO₂-Regulierung weltweit** (diese Unterschiedlichkeit ist übrigens für die Hersteller sehr teuer). Ganz entscheidend sind hier aber „Technology push“ Konzepte durch eine intelligente Governance, sei es in Kalifornien oder in der **Europäischen Union**. Auch wenn aktuell die Absatzzahlen von Elektrofahrzeugen insgesamt noch übersichtlich sind, maßgeblich ist der Regulierungsansatz mit der festgelegten Grenze 95g CO₂/km in 2020. Dieser Flottenverbrauch ist eben nicht mehr allein mit inkrementalem Fortschritt der Verbrenner zu erreichen.
- (3) In der Folge hat es und wird es noch deutlich mehr **Investitionen in der Autoindustrie** in die Elektrifizierung geben. Diese Investitionen sollen sich ja schließlich lohnen, und es werden also durch technischen Fortschritt die Kundenvorteile (z.B. Reichweite oder Ladeinfrastruktur) deutlich verbessert werden
- (4) Durch das völlige Aufmischen gewohnter Stabilitäten hat sich auch die **Wettbewerbsituation** der etablierten Hersteller (als enges Oligopol) komplett gewandelt – und zwar in einer dramatischen, bisher nicht gekannten Weise. Ein Beispiel ist der „klassische

¹⁸ <http://www.oica.net/a-growth-industry-2/>

¹⁹ VDA, Oliver Wyman: FAST 2025 – Massiver Wandel in der automobilen Wertschöpfungsstruktur; 2012

²⁰ <http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/innovation1000/rd-intensity-vs-spend-2014>

OEM-Außenseiter“, d.h. Tesla. Für die automobilen Wertschöpfungskette und das darauf fußende **Geschäftsmodell** noch „bedrohlicher“ sind – aus gänzlich anderen Motiven gespeiste Ansätze wie die von Apple oder Alibaba und vor allem Uber. Hier findet der entscheidende Wettbewerb um den Zugang und die Beziehungen zu Kunden (einschließlich neuer Kommunikations- und Mobilitätsdienste) statt.

- (5) Schließlich sind die starken Trends wie **Digitalisierung und automatisiertes Fahren** zu nennen, die die Organisation des Verkehrs, z.B. intermodale Lösungen, stark beeinflussen werden.

Gerade die zuletzt genannten Treiber eines Wandels führen nicht per se zu mehr Nachhaltigkeit. Sie sind zum Teil extrem kontrovers und kritisch zu beleuchten, wenn es etwa um Themen wie Datenschutz oder Arbeitsbedingungen geht. Innovationsgeschichtlich wird es einmal interessant sein, zu untersuchen, warum häufig die erfolgreichsten und wirkmächtigsten Innovationen diesen „Schmutzschleier“ haben, siehe Uber.

Warum ergibt sich dennoch aus dem Zusammenwirken aller dieser genannten Entwicklungen die Chance für einen Strukturwandel hin zu einer nachhaltigen Mobilität?

Es sind drei Gründe anzuführen, die sich mit der Begriffstrias Produktinnovation, Nutzeninnovation und Systeminnovation beschreiben lassen.

- Die entsprechende Energiebereitstellung auf regenerativer Basis vorausgesetzt, führt die **Elektrifizierung** (einschl. **Brennstoffzelle**) des Automobils zu den entscheidenden Schritten hin zu einer CO₂-neutralen Mobilität. (**Produktinnovation**). Übrigens werden trotz aller Kosteneinsparungen die Batterien auf absehbare Zeit bis zu einem Drittel der Wertschöpfung eines Stromautos ausmachen. Das ist beim Thema Sicherung der Arbeitsplätze ein wichtiges Argument.
- Durch neue Geschäftsmodelle – alle Formen einer „**shared mobility**“ – kann die **Nutzeneffizienz** gesteigert werden (Dematerialisierung und Dekarbonisierung der Mobilität), das Mobilitätsniveau wird dabei aber eher zu- statt abnehmen (**Nutzeninnovation**).
- Die angesprochenen Trends der Digitalisierung, Connectivity, Vernetzung, automatisiertes Fahren) führen insgesamt auch zu einer **höheren Verknüpfungsfähigkeit des gesamten Verkehrssystems** im Sinne intermodaler, integrierter Mobilitätskonzepte (**Systeminnovation**).

V.

Mit dem Ausflug in den Automobil- und Mobilitätsbereich sollte beispielhaft gezeigt werden, dass sich gerade für so kontrovers aufgeladene Themenfelder wie Wachstum und Nachhaltigkeit einerseits und Energie und Mobilität andererseits langfristige Perspektivlösungen i.S. der Sustainable Innovations durchaus realistisch ableiten lassen.

Zusammengefasst wurden in dem vorstehenden Beitrag vier Thesen diskutiert:

- (1) Eine Postwachstumsökonomie ist keine Lösung für die großen Herausforderungen der Nachhaltigkeit. Sie unterschätzt, ja sie blockiert die Kräfte eines Wandels.
- (2) Notwendig ist eine Entkoppelung des Einsatzes von fossilen Ressourcen einerseits und Wachstum andererseits (einschließlich einer Debatte über einen neuen Wachstumsbegriff).

- (3) Das Konzept der nachhaltigen Innovationen ist dazu der geeignete Bezugsrahmen, um grundlegende Wandlungsprozesse zu analysieren und die treibenden Kräfte zu identifizieren.
- (4) Für den Bereich Mobilität und Verkehr lässt sich ein solcher Transformationspfad zur Nachhaltigkeit aufzeigen.