

# **Postfossile Zeiten und industrielle Zukunft**

Gesprächskreis Transformateure  
Akteure der Großen Transformation

Klaus Mertens  
Schweinfurt

08. Mai 2012

Kontakt:  
[klaus.mertens@mach-und-tagewerk.de](mailto:klaus.mertens@mach-und-tagewerk.de)

# Gliederung

Vorbemerkung .....	3
Industrielle Produkte .....	3
Angebot und Nachfrage – die Zukunft der Massenproduktion .....	4
Qualität geht vor – Nachhaltigkeit und Lebensdauer .....	5
Industrielle Produktion .....	6
Effizienz in Sachen Energie und Rohstoff.....	6
no more global sourcing? .....	7
Industriebeschäftigte.....	7
Die Arbeitszeit. Flexibel bedarfsgesteuert .....	8
Der Arbeitsweg. Ein Problem?.....	8
Neues lernen... ..	9
Fazit.....	9

## **Vorbemerkung**

Die Industriegeschichte der letzten zweihundert Jahre liest sich – zumindest aus westeuropäischer Perspektive wie ein durchgängiger Erfolg: Wohlstand für Viele, halbwegs funktionierende Gesundheits- und Sozialsysteme, sowie erträglich lange Arbeitstage für die meisten. Der Blick trübt sich erst dann ein, wenn die Grundlagen dieses Erfolgs betrachtet werden:

Technologischer Dreh- und Angelpunkte der ersten Industrialisierung waren nämlich die Dampfmaschine, die zunächst mit Holzkohle, dann mit fossilen Brennstoffen betrieben wurde und die Stahlerzeugung, die zur Verhüttung ebenfalls auf fossile Brennstoffe zurückgegriffen hat. Das billige Erdöl, das erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts an Bedeutung gewann, ist sowohl Brennstoff und Energielieferant der Produktion von heute als auch der Treibstoff weltweiten Handels und die Grundlage vieler Kunststoffe, die heute das industrielle Material überhaupt sind. Dass diese Ressourcen nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen ist unbestritten und dass Sie nun begonnen haben zur Neige zu gehen (Peak Oil) wird von niemandem mehr ernsthaft geleugnet. Damit ist „business as usual“ unmöglich geworden.

Das vorliegende Papier beschäftigt sich mit den Auswirkungen, die das Ende des billigen Erdöls auf Industriearbeit und industrielle Produktion haben wird. Die anderen Aspekte, die als Determinanten zukünftiger sozioökonomischer Entwicklung gelten, Klimawandel und demographische Entwicklung sollen hier weitgehend ausgeblendet werden, um tatsächlich die Auswirkungen von Peak Oil herausarbeiten zu können.

Eine Verknappung der fossilen Rohstoffe wird weitreichende Veränderungen haben, denen es sowohl unter betrieblichen wie wirtschafts- und arbeitsmarktpolitischen Gesichtspunkten gerecht zu werden gilt. Zuvor aber sollen in diesem Papier die Veränderungen, die zu erwarten sind, vorgestellt werden und zwar zunächst hinsichtlich der Produkte an sich, danach in Bezug auf die Produktionsprozesse, um schlussendlich die Frage der Industriearbeit und die Situation der Arbeitnehmer zu beleuchten.

## **Industrielle Produkte**

Während in vorindustriellen Zeiten der Bedarf die Produktionsmenge und die Art der Produkte, sowie zumeist auch den Produktionszeitpunkt gesteuert hat, verändern sich mit der Industrialisierung die Marktmechanismen von einer ökonomisch notwendigen Bedarfsdeckung in Richtung der Befriedigung einer voluntaristischen Nachfrage, die vorher wohl eher höheren Klassen vorbehalten war. Damit entsteht auf der einen Seite eine massenhafte Nachfrage nach Konsumgütern - manchmal auch jenseits jeden Bedarfs - und auf der anderen eine Maschinerie, die eben diese

Nachfrage immer weiter anheizt. Die Konsumgesellschaft ist entstanden und entwickelt sich im Laufe der Zeit extensiv weiter!

Dadurch hat sich nicht nur die Produktvielfalt ins schier Unendliche gesteigert, sondern die Nachfrage hat sich insgesamt deutlich vom Bedarf entkoppelt. Wird dies bei knapper werdenden Ressourcen, steigenden Preisen und einem gestiegenen Stellenwert von Umweltschutz und Ressourceneffizienz noch so bleiben können? Auf diese Frage versuchen die beiden nachstehenden Abschnitte eine Antwort zu geben: Es geht zum einen um die Frage zukünftiger Massenproduktion und zum anderen um die Frage von Nachhaltigkeit und Effizienz.

## **Angebot und Nachfrage – die Zukunft der Massenproduktion**

Peak Oil wird den Absatz von Gütern, deren Nutzung im Zusammenhang mit dem billigen Erdöl steht, selbstverständlich hart treffen, weil er das Warenangebot einschränken und verteuern wird. Das wird insbesondere für die deutsche Leitbranche Automotive einschneidende Veränderungen mit sich bringen:

- So werden zum einen die Stückzahlen insgesamt sinken und
- zum anderen werden sich auch die Produkte den neuen Gegebenheiten anpassen (müssen).
  - Das trifft nicht nur die Frage des Antriebsstrangs,
  - sondern alle Faktoren, die im Zusammenhang mit dem Verbrauch stehen; insbesondere das Gewicht.
- Darüber hinaus wird es wohl auch um die Substitution der Kunststoffteile auf Erdölbasis gehen müssen.

Die Branche kann als beispielhaft für viele andere gelten, von der chemischen Industrie, der das Erdöl als Rohstoff etwa für Düngemittel ausgeht, bis zum Maschinenbau, dem die Kunden abhandenkommen. Dabei wird es in vielen Bereichen wohl auch um die Frage gehen, ob die Produkte überhaupt irgendeinen Bedarf decken oder nur eine selbst erzeugte Nachfrage befriedigen. Insbesondere die Konsumgüterindustrie im engeren Sinne wird sich diese Frage gefallen lassen müssen.

Ob es, und wenn ja in welchem Umfang, in postfossilen Zeiten eine industrielle Massenfertigung ähnlichen Ausmaßes wie heute braucht, also inklusive Nachtschichten, Fließbandarbeit etc. ist aus der Produktperspektive, jenseits der schon gestellten Frage nach dem tatsächlichen Bedarf. aus zwei Blickwinkeln zu beantworten:

- Wie entwickeln sich Preise und Einkommen?
- Welche Eigenschaften und Nützlichkeiten hat das Produkt?
  - Ist es langlebig, wiederverwertbar und ressourceneffizient hergestellt?

Schreibwaren werden vor diesem Hintergrund wahrscheinlich nach wie vor massenhaft gebraucht, während Diddlmäuse wohl nicht länger im Drei-Schichtbetrieb hergestellt werden müssen. Viele weitere funktionslose Konsumartikel werden verschwinden.

Das Alles impliziert einen tiefgreifenden Wandel der Konsumkultur, die sich jenseits von Moden, Trends und Ersatzbefriedigungen auf Bedarfe konzentrieren wird. Aber: Die soziale Differenzierung qua Konsum wird sich als Ergebnis von Preis und Einkommen ändern bzw. wieder zuspitzen, weil der Erwerb etwa eines rohstoffträchtigen Automobils in viel stärkerem Maße eine Frage des Geldes und der Beschaffungsoptionen wird, als heute.

### **Qualität geht vor – Nachhaltigkeit und Lebensdauer**

In der aktuellen Diskussion um eine industrielle Produktion nach dem Peak Oil und den damit verbundenen Produkthanforderungen spielen zwei Themen eine Rolle. So geht es einerseits um die Langlebigkeit der Produkte, was als Kritik an der geplanten Obsoleszenz aktueller Produkte formuliert wird und andererseits um die vollständige Wiederverwertbarkeit der Produkte, die unter „cradle to cradle“ firmiert.

Geplante Obsoleszenz meint in diesem Zusammenhang den geplanten Verschleiß bzw. auch die Nicht-Reparaturfähigkeit sowie die willkürlich begrenzte Lebensdauer eines Produkts, die insbesondere in der Konsumgüterindustrie ein weit verbreitetes Phänomen ist. Damit verbunden ist eine ungeheure Material- und Energieverschwendung, die aber gleichzeitig den Umsatz der diese Methode anwendenden Unternehmen steigert. Wird also etwa durch staatliche Intervention die Langlebigkeit von Produkten deutlich erhöht, sinkt Umsatz und Rendite, weil die Langlebigkeit sich nicht in überproportional steigenden Preisen niederschlagen werden wird.

Unabhängig davon ist die Frage der Innovationszyklen zu diskutieren, die insbesondere im Medien- und Kommunikationsbereich für einen raschen Produktwandel sorgt. Ob diese Zyklen gestreckt werden, weil die Innovation an ihrer Qualität und nicht etwa an der zunehmenden Quantität von Bildpunkten und Megabytes gemessen wird, bleibt offen.

Neben einer verlängerten Lebensdauer wird es wohl auch um die Wiederverwertbarkeit auf hohem Niveau gehen. Das Konzept „cradle to cradle“ beschäftigt sich gerade mit dieser Frage, wie zur Wiederverwendung anstehende Güter bzw. deren Einzelteile in Stoffkreisläufe zurückgeführt werden, ohne an Qualität zu verlieren, also in einer Kreislaufwirtschaft genutzt und wieder verwertet werden können. Damit werden an Produkte aller Art neue Anforderungen hinsichtlich Material, Konstruktion und Technologie gestellt.

## **Industrielle Produktion**

Im selben Maß wie sich die Produktlandschaft im Sinne eines quantitativ verringerten Angebots aber mit längeren Lebensdauern, hohen Wiederverwertbarkeiten und Ressourceneffizienz verändern wird, werden sich auch industrielle Prozesse verändern müssen. Gut beraten werden dabei diejenigen Unternehmen sein, die sich der Verschwendungsphilosophie des japanischen Automobilkonzerns Toyota verschrieben haben, die als Toyota Produktionssystem bekannt geworden ist. Das System kennt drei verschiedene Verschwendungsarten, Muda (Verschwendung), Mura (Unausgeglichenheit des Prozess) und Muri (Überlastung von Mensch und Maschine), wobei es bei Muda um Verschwendung von Ressourcen geht. Es werden sieben Arten der Verschwendung beschrieben:

- Überproduktion
- Überflüssige Bewegungen (des Bedieners und/oder der Maschine)
- Wartezeiten (des Bedieners und/oder der Maschine)
- Transporte
- Überbearbeitung (zu aufwendige und/oder überflüssige Arbeitsgänge)
- Hohe Materialbestände (in der Produktion und/oder in den Rohstoff-
- Nacharbeit und Ausschuss

Diese Verschwendungen zu vermeiden ist ein Kernprinzip des Produktionssystems. Damit scheint es geeignet, den Anforderungen einer postfossilen Industrieproduktion gerecht zu werden, bei der es ja explizit um die Vermeidung von Überproduktion, also einer Produktion „on demand“, gehen muss, sowie einem außerordentlich sparsamen Umgang mit allen Ressourcen!

Folglich gibt es bereits heute Ansatzpunkte, die in die richtige Richtung weisen, denen aber leider die Industrie nicht flächendeckend folgt!

## **Effizienz in Sachen Energie und Rohstoff**

Neben dem Peak Oil werden auch die Energiewende und der Klimawandel, und das damit verbundene staatliche Eingreifen die Industrie dazu zwingen, sorgsamer mit den Ressourcen umzugehen. Das gilt insbesondere für die aufgewandte Energie im Produktionsprozess, wo bereits heute etwa durch moderne Verfahren Abwärme und Kälte in Energie umgewandelt werden könnten.

Interessant wird dabei auch die Entwicklung der Thematik sein, inwieweit industrielle Massenfertigung über entsprechende Skaleneffekte eine Zukunft hat oder ob andere Konzepte und ein veränderter Effizienzbegriff, wie er etwa aus der Bionik heraus entwickelt wird, greifen.

Dabei würde es – wie weiter oben bereits angedeutet – darum gehen, den Materialeinsatz, bei gleichzeitig gestiegenen Anforderungen an die Qualität, erstens so gering wie möglich zu halten und zweitens schon das Design auf Reparatur- und Recyclingfähigkeit zu orientieren.

Das scheint eine größere Herausforderung darzustellen, als eigentlich zu vermuten wäre, aber die Zahl derer, die sich noch daran erinnern können, Schuhe zum Schuster oder eine Uhr zum Uhrmacher gebracht zu haben, ist wohl recht gering. Vielleicht sind es die vor den 70ern Geborenen? Spätere Generationen sind an Verschrotten, Wegschmeißen und Neukaufen gewöhnt worden.

### **no more global sourcing?**

Global angelegte Produktions- und Beschaffungsprozesse brauchen günstige Transportkosten als zentralen Rentabilitätsfaktor, genauso wie einen erheblichen Lohnvorteil im Beschaffungs- bzw. Fertigungsland. Peak Oil wird zumindest die Transportkosten in die Höhe treiben, so dass bei gleichzeitig steigenden Löhnen in den Lieferländern, was sich im Zuge des wirtschaftlichen Aufschwungs in Osteuropa und den BRIC-Staaten bereits abzeichnet, die globalisierte Wertschöpfungskette nicht länger einen Mehrwert für die Unternehmen erzeugen wird. Es sei denn, das betreffende Gut wäre lokal/regional nicht herzustellen und es würde dadurch ein Zwang zum Import entstehen.

Unabhängig vom unternehmerischen Mehrwert stellt sich selbstredend auch die volkswirtschaftliche Frage, wieviel Ressourcenverbrauch und Umweltverschmutzung denn ein solcher Mehrwert kosten darf?

Hier kommt auch die Frage alternativer Verkehrsmittel, etwa des schienengebundenen Güterfernverkehrs zum Tragen, die ja zumindest hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs eine Alternative darstellen könnten. Neuere und innovative Alternativen, jenseits der E-Lok, sind derzeit maximal im Entwurfsstadium.

Eine postfossile Produktion wird von daher wohl hauptsächlich für regionalisierte Märkte angelegt sein. Einen Weltmarkt, wie wir ihn heute kennen, wird es in dem Maß nicht mehr geben!

### **Industriebeschäftigte**

Die vorstehend skizzierten Veränderungen treffen den Arbeitnehmer sowohl als Bürger und Konsumenten, aber eben auch in seiner Arbeitnehmerrolle. Selbst wenn er seinen Arbeitsplatz nicht wechselt oder verliert – was bei geringeren Produktionsmengen und weniger Produktvielfalt sehr wahrscheinlich ist - wird sich doch einiges ändern. Die Eckpunkte dieser Veränderung sollen im Folgenden aufgezeigt werden.

## **Die Arbeitszeit. Flexibel bedarfsgesteuert**

In der Krise 2009 traten die Montagearbeiter bei Daimler in Untertürkheim erst dann zu einer Schicht an, wenn die Schicht mit Stückzahlen voll ausgelastet war und so der Produktionsprozess hocheffizient abgearbeitet werden konnte. Danach gingen Sie wieder in Kurzarbeit und blieben zuhause bis so viele Bestellungen eingegangen waren, dass wieder eine Schicht voll ausgelastet werden konnte.

Das könnte im Extremfall ein Arbeitszeitmodell der Zukunft sein, weil es den Anforderungen an Ressourceneffizienz und Bedarfssteuerung durchaus gerecht wird. Das wird zwar nicht in allen Branchen, etwa der Stahlindustrie, gehen, weil dort z.B. technologiebedingt die Prozesse kontinuierlich durchlaufen müssen. Inwieweit das dann zu Konzentrationsprozessen in den jeweiligen Branchen führen wird, ist offen.

Zusammenfassend ist diese prinzipielle Pull-Steuerung schon in modernen Produktionssystemen angelegt. Dort gehen sie aber in der Regel von einer durchgängigen Massenproduktion aus bei der nur die produzierten Teile variieren und das Pull-Prinzip die Überproduktion nicht benötigter Varianten verhindern helfen soll. Eine so radikale Bedarfsorientierung wie vorstehend beschrieben, wird für Unternehmen wie Arbeitnehmer eine gänzlich neue Erfahrung und wird neue Facetten in das Thema Arbeitszeitflexibilität bringen.

## **Der Arbeitsweg. Ein Problem?**

Das statistische Bundesamt hat im Oktober 2009 eine Studie zur Entwicklung bei den Pendlern in der Bundesrepublik vorgelegt, die deutlich macht, dass 60% aller Pendler das Auto benutzen und die Strecken zum Arbeitsplatz insgesamt länger werden. Nur noch 45,8% der Arbeitnehmer haben einen Arbeitsweg, der kürzer ist als 10km. Damit verbunden sind zum Teil erhebliche Zeitaufwendungen. Nur 68,2% der Arbeitnehmer pendeln täglich weniger als eine halbe Stunde.

Was bedeutet das, unter dem Vorzeichen von Peak Oil?

Die Fahrtkosten werden steigen, und können wohl nicht gänzlich von einer immer wieder zur Disposition stehenden Pendlerpauschale (im Übrigen ein deutscher Spezialfall) aufgefangen werden. Neben steigenden Heizkosten haben Arbeitnehmer also auch diese Mehrkosten zu verkraften.

Die Frage der Verfügbarkeit von Treibstoff generell kommt als ein weiterer Unsicherheitsfaktor hinzu, weil das der geforderten Anwesenheitsdisziplin doch durchaus entgegenstehen kann.

Der Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel bzw. den Langsamverkehr (per pedes oder Fahrrad) wird bei entsprechender Entfernung (Langsamverkehr) oder mangels fehlendem Angebot (ländlicher Raum) keine Alternative darstellen, so dass in vielen

Fällen ein Umzug näher zum Arbeitsplatz anstehen wird, der zur weiteren Verdichtung in den entsprechenden Zentren führen wird, was wiederum das Wohnen dort verteuern dürfte. Im Gegenzug werden sich ländliche Räume entleeren.

## **Neues lernen...**

Die Veränderungen durch Peak Oil, Klimawandel und Demographie werden umfassende Prozesse von Wissensaneignung- und Erfahrungen nötig und möglich machen, so dass es schwer fällt, die Arbeitnehmerrolle hier im Besonderen zu fassen. Die Menschen werden sich allesamt an andere Zeitrhythmen gewöhnen müssen, werden von Liebgewonnenem Abschied nehmen und Neues schätzen lernen. Sie werden Wohlstand und Mobilität anders definieren lernen und sich selber neu definieren müssen, weil Konsum, Marke und Mode als statusbildend nicht mehr sonderlich taugen.

Die Arbeitnehmer werden sich auf neue Technologien, neue Geschäftsmodelle und neue Produktionskonzepte einrichten müssen, also auch im Sinne der Unternehmen einen gehörigen Qualifizierungsaufwand treiben müssen.

Daneben werden Sie sich selbst und ihr Verhältnis zur Arbeit vom Arbeitsweg bis zur Arbeitszeit evtl. bis zur Substitution der Lohnarbeit durch Selbstversorgung neu denken lernen müssen, was im Übrigen auch das Selbstverständnis von Gewerkschaften zu einer anderen Schwerpunktsetzung zwingt, weil die Tarifpolitik als klassisches Kerngeschäft, ja im Prinzip auch wachstumsorientiert ist.

## **Fazit**

Die industriepolitische Zukunft wurde vorstehend eher skeptisch dargestellt. Dem ist eigentlich wenig hinzuzufügen, wenn sich die Unternehmen nicht bewegen. Was das Bild ein wenig aufhellen könnte, wäre der Hinweis auf die Innovationskraft der Unternehmen und die Kreativität der Menschen, die vielleicht auch als Techniker und Ingenieure lernen können mit endlichen Ressourcen zu arbeiten und nicht länger aus dem Vollen schöpfen zu dürfen. Die Kreativität braucht aber auch in anderer Hinsicht einen Richtungsschwenk, der weniger operativ, als strategisch ausfallen muss.

Es wird darum gehen, die Zukunft zu denken und die Transformation dorthin zu organisieren. Die Unternehmen müssen Kapazitäten schaffen, die solchen strategischen think tanks Raum und Zeit öffnen, um solche Themen zu treiben, genauso wie sie Produkte für die Zeit der großen Transformation brauchen!

Schlussendlich wird in der Arbeitswelt wohl fast alles anders werden und niemand weiß, ob es besser wird. Aber dass es anders werden muss, wenn es besser werden soll, wusste schon Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799).