

Jürgen Eiselt

Dezentrale Energiewende

Chancen und Herausforderungen

PRAXIS



Springer Vieweg

Dezentrale Energiewende

Jürgen Eisel

Dezentrale Energiewende

Chancen und Herausforderungen

Jürgen Eiselt
Frankfurt am Main
Deutschland

ISBN 978-3-8348-2461-5
DOI 10.1007/978-3-8348-2462-2

ISBN 978-3-8348-2462-2 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden 2012

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Einbandentwurf: KünkelLopka GmbH

Lektorat: Dipl.-Ing. Ralf Harms | Annette Prenzer

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-vieweg.de

**Sei Du die Veränderung, die Du Dir wünschst für diese Welt
Mahatma Gandhi**

Formaler Hinweis:

Der Autor hat nach bestem Wissen versucht, alle Rechte Dritter für Grafiken und Bilder einzuholen, bzw. liegen diese vor. Sollte ein Quellennachweis nicht korrekt und fehlerhaft sein, ist dies nicht beabsichtigt.

Bilder, Grafiken und Texte stammen aus eigenen Aufnahmen oder öffentlich zugänglichen Quellen.

Die Texte und Bilder sind nur dann für Vervielfältigungen erlaubt, wenn diese schriftlich vom Autor freigegeben wurden.

Vorwort

Energieverschwendung—Profitgier—Zentralismus

Das sind die Schwachpunkte der Energieversorgung in den letzten 200 Jahren – begleitet von weltweitem Raubbau, extrem riskanten Techniken und Ungerechtigkeit.

Noch niemals in der Geschichte der Aufzeichnungen von Schadstoffen gab es einen gigantischeren Anstieg an Kohlendioxyd als in 2010. Anstatt die Klimakiller zu reduzieren oder zumindest auf gleichem Niveau zu halten, werden die notwendigen politischen und wirtschaftlichen Schritte noch nicht einmal ernsthaft diskutiert.

Um aufzuzeigen, mit welchen technischen Möglichkeiten und Konzepten dies möglich ist, habe ich relevante Informationen zusammengetragen, die für dezentrale Strukturen notwendig sind oder bereits existieren.

So sehen realistische Lösungen aus.

Die dezentrale Energiewende ist mehr als nur reine Theorie!

Inhalt

1	Energiekrise	1
1.1	Wie kam es zur Energiekrise?	1
1.2	Status quo	8
	Literaturverzeichnis	9
2	Bremsklötze für eine dezentrale Energiewende	11
2.1	Großtechnologie	14
2.2	Private Haushalte	16
2.3	Gewerbe und Unternehmen	20
2.4	Kommunen	20
2.5	Verkehr	23
2.6	Politik	25
2.7	Desert-Tec	29
	Literaturverzeichnis	30
3	Alte ineffektive Energiestrukturen	31
3.1	Überlandleitungen	31
3.2	Abhängigkeiten für Profite	33
3.3	Ausfallrisiko	35
3.4	Widerstände	38
3.5	Horizontale Windkrafttechnik	40
3.6	Staudämme	42
4	Techniken für dezentrale Energiewende	45
4.1	Ökostrom	45
4.1.1	Photovoltaik	45
4.1.2	im Hybridbetrieb	50
4.1.3	indirekter Ökostrom mit Bürgersolaranlagen	51
4.1.4	vertikale Kleinwindkraft	52
4.1.5	Biogas/Biosprit	57
4.2	Solare Warmwasser- und Heizungsversorgung	57
4.3	Wasserkraft	59
4.4	Geothermie und Sonderformen	60

4.5	Heizungsoptimierung	60
4.6	Infrarot	63
4.7	LED-Beleuchtung	66
4.8	Energiespeicherung	67
4.9	Materialien	69
4.10	Architektur	70
4.11	Effizienz-Geräte und Installationen	70
	Literaturverzeichnis	71
5	Energiespartipps und Checklisten	73
5.1	Private Haushalte	73
5.2	Gewerbliche, öffentliche und kommunale Betriebe	103
	Literaturverzeichnis	107
6	Konzepte	109
6.1	Ökostromselbstversorgung	114
6.2	Blockheizkraftwerke mit regenerativen Energien	116
6.3	Faktor-zehn-Effizienz-Geräte und Maßnahmen	117
6.4	Kommunale Erfolge	120
6.5	Genossenschaften	126
6.6	E-Mobilitäts-Konzepte	126
6.6.1	Better Place	128
6.6.2	Induktionstechnik	129
6.6.3	Ökostrom an/über/durch Autobahnen	129
6.7	Schiffe	130
6.8	Flugzeuge	132
	Literaturverzeichnis	132
7	Das Potential der dezentralen Energiewende	133
7.1	Volkswirtschaftliches Potential	133
7.2	Betriebliche Rentabilität	133
7.3	Produktion ohne Schadstoffe	135
7.4	Zertifikatehandel	136
8	Gesellschaftliche Neuausrichtung im Umgang mit Energie	137
8.1	Politische Chancen	138
8.2	Zertifizierte Energieberater besser einbinden	143
8.3	Angepasste Konzessionsverträge	145
8.4	Wetter — Klima — Umwelt	147
8.5	Neues Gesellschaftsmodell durch dezentrale Energieversorgung	147
	Sachverzeichnis	149

1.1 Wie kam es zur Energiekrise?

Die erste bekannte Energiekrise einer Weltmacht ist bei den Römern aufgetreten. Sie eroberten mit ihrer gut ausgebildeten Armee immer mehr Länder, weiteten das Reichsgebiet aus und versklavten die gefangenen Kriegsgegner. Diese wurden in Rom als Diener der Stadt, an den Staatsgrenzen als Wachsoldaten, auf den Galeeren als Ruderer und bei reichen Grundbesitzern als Arbeitskraft eingesetzt. Auch gefangene Frauen mussten mit Liebesdiensten im gesamten Reich Tribut zollen.

Die eroberten Staaten wurden von den Römern ausgeplündert und mit den gestohlenen Schätzen die Armee, der Luxus in der Stadt Rom sowie Kunst, Sport und Spiele massiv finanziert. Am Anfang zahlten die Einwohner in Rom keine Steuern.

Mit der Ausweitung der Staatsgrenzen wurden die zu bewachenden Grenzen immer länger. Dafür mussten zusätzliche Sklaven, Soldaten, Straßenverbindungen, Transporteinheiten und Ausrüstung bereit gestellt werden. Auch finanzreiche römische Siedler gründeten innerhalb der Reichsgrenzen neue Städte und beanspruchten gleiche Rechte wie die Römer, vor allem Sklaven als Arbeitskräfte.

Neue Eroberungen wurden seltener. Sogar Niederlagen der bisher unschlagbar scheinenden Römischen Legionen mussten verkraftet werden. In Rom wurden Steuern eingeführt, um den aufwendigen und energiereichen Lebensstil sowie die Verteidigung der Grenzen bezahlen zu können.

In den Häusern brannten nachts oft Leuchten. Brennstoff war Olivenöl. Die natürlichen Anbauflächen waren schnell zu klein. Es entstanden Plantagen, welche die Ölversorgung für die Stadt Rom, aber auch für die anderen Städte, sicherstellen sollten. Natürlich wurden auch hier Sklaven eingesetzt.

Irgendwann überstieg die Olivenöl-Nachfrage die Kapazitäten sowohl im Anbau, Transport und den Produktionsmengen. Selbstverständlich wurde Olivenöl auch als Lebensmittel gerade von den Römern sehr geliebt. Die Folge war, dass Olivenöl aus Spanien importiert und bezahlt werden musste. Die Beleuchtung funktionierte danach mit min-



Abb. 1.2 Mühlenlandschaft Kinderdijk (NL). Windmühlen dienen zum Wasserpumpen (Quelle: Wikipedia-Windmühle (Molinologe))

Weiterhin vermehrten sich die Menschen durch bessere Medizinkenntnisse und Erleichterungen bei handwerklichen Arbeiten sowie eine verbesserte Nahrungslage. Dadurch wurde aber auch neuer Lebensraum notwendig.

Anbauflächenerweiterung und bessere Versorgung mit Lebensmitteln führten zum Rückgang von natürlichen Flächen, und viele Tierarten sind deswegen ausgestorben. Kleidung, Waffen und Wohnbedarf der Bevölkerung sind Auslöser weiterer Anzeichen für einen gesteigerten Lebensstandard, besonders durch wichtige Erfindungen.

So war es kaum verwunderlich, dass die Holländer die Windenergie bereits 1394 nutzten, um mit Pumpen nutzbares Land trocken zu legen. Durch den Anbau von Getreide und gemahlenes Mehl in den Windmühlen entstand so die erste zentrale Energiemaschine der Menschheit.

Diese Macht nutzten die herrschenden Herzoge, Fürsten und Könige aus. Sie zwangen die Bauern, ihr Mehl nur in den feudalen Wind- oder Wassermühlen einzubringen.

Ein einzelner Bauer hätte niemals eine riesige Mühle in Eigenregie bauen und betreiben können. Die Stern-Strukturen von zentralen Energieerzeugungsquellen und die Verteilung bildeten sich in dieser Zeit (Abb. 1.2).

Mit Beginn der industriellen Revolution wurden die Strukturen gefestigt. Ausgangspunkt war England. Die eroberten Kolonien und deren Ausbeutung versetzten die Engländer in die Lage, eine effektivere und wirtschaftliche Ausweitung durchzusetzen.

Wie die Römer beuteten auch die Briten ihre Kolonien aus. Rohstoffe, seltene Lebensmittel und Arbeitskräfte verursachten eine neue Entwicklung. Neben sozialen Konflikten änderte sich vor allem die Arbeitswelt. Erste sozialdemokratische und kommunistische Vorstellungen bildeten sich hier.

Pfeffer wächst nicht in nördlichen Breiten. Das Gewürz war bei den Europäern sehr beliebt und musste per Schiff um die halbe Welt transportiert werden. Daraus entwickelten sich Kriege, besonders auf den Weltmeeren. Besonders die Holländer schützten den Anbau und Transport von Muskat, das anfangs nur auf den Gewürzinseln wuchs.

Salz war in England selten und kam beispielsweise aus Indien. Die Inder hatten aber nichts davon.

Diese Ungerechtigkeit war ein wichtiger Hintergrund für den gewaltfreien Widerstand gegen England durch Mahatma Gandhi (bis 1946).

Neue Stoffe, welche beispielsweise auch die Inderinnen getragen haben, ließen die englische Nachfrage nach neuen Tüchern rapide steigen. Die bisher in England vorhandenen privaten Schneidereien und Gerbereien konnten den massiv gestiegenen Bedarf nicht mehr decken.

Daher gründeten einige Unternehmer Fabriken, in denen diese Stoffe rationeller hergestellt wurden. Zudem kam die Erfindung des mechanischen Webstuhls gerade recht.

Die selbstständigen kleinen Schneiderbetriebe mussten sich ebenfalls den mechanischen Webstuhl organisieren, um die vorgegebene Anzahl Stoffe fertig zu stellen. Zudem kürzten die Fabrikanten die Ablieferzeiten der Weber. In den Fabriken stieg die Produktionsleistung und die europäische Konkurrenz konnte mit den Preisen nicht mithalten.

Vorläufer einer Schienenbahn entstanden in den englischen Bergwerken. Mit der Erfindung der Dampfmaschine um 1840 begann nicht nur die industrielle Revolution in den Fabriken. Denn um Dampf zu erzeugen, wurde Kohle für das Feuer benötigt. In den Bergwerken stieg deshalb mit den ersten Dampflokomotiven die Kohleförderung. Wirtschaftliches Wachstum und Energiesystem wuchsen rasant schnell, inklusive eines englandweiten Transportsystems für Güter und später auch für Personen.

Die Fabrik-Arbeiter verdienten Geld, um sich Lebensmittel, Kleidung und Brennmaterial zu kaufen. Die ländliche Bevölkerung verarmte und zog in die Städte, um Geld zu verdienen. Diese Entwicklung übertrug sich auf ganz Europa.

Die ersten Automobile, Fernreisen mit der Eisenbahn oder Telefonapparate konnte sich nur die reiche Bevölkerung leisten. Dieser Besitz wurde als „Wohlstand“ definiert. In Deutschland entstand ein wirtschaftlicher und politischer Wettkampf mit England und Frankreich, der in den Ersten Weltkrieg mündete.

Die Kriegsproduktion mit Fließbandarbeit, neue Waffen, besonders die chemischen Kampfstoffe, mobile Armeen durch Fahrräder, Lastwagen und Eisenbahn sowie verbesserte Abbaumethoden in der Kohleförderung, sorgten für höheren Energiebedarf der Industrie.

Es wurden die ersten Waldschäden durch Schadstoffe in Umgebung der rauchenden Schloten registriert. Die Schadstoffgruppen haben sich heute zwar geändert. Aber der Anteil von gesunden Bäumen ist auf einen der tiefsten Stände seit Beginn der Aufzeichnungen gesunken.

Die gesamte Wertschöpfungskette vom Kohleabbau über Transport, Verbrennung im Hochofen, die Stahlproduktion, Verarbeitung und Abtransport der fertigen Produkte musste effizienter gestaltet werden. Das Privileg der Energieerzeugung unterlag den Fabrikanten.

In den Haushalten bestand die Heizung in der Regel aus einem kleinen Kohleofen oder Herd. Kohle war Luxus für die Landbevölkerung, die überwiegend mit Holz aus dem nächsten Wald heizte.

Direkt nach Kriegsende erlebte die deutsche Bevölkerung 1918 eine nie gekannte Hungerwelle. Dies ist überwiegend darauf zurückzuführen, dass sehr viele getötete Soldaten nicht mehr in den alten Berufen in den Fabriken oder auf dem Land zur Verfügung standen.

Die Energieerzeugung brach zusammen, da Kriegsgüter nicht mehr gebraucht wurden und zivile Produkte wegen Rohstoffmangel nicht hergestellt wurden. Die großen Kohlereviere wurden zudem noch durch Reparationszahlungen belastet, da auch die Industriehallen abgebaut und in anderen Ländern wieder aufgebaut wurden.

Das Wirtschaftssystem war nicht nur zusammengebrochen. Durch politische Unruhen, gewalttätige Aufmärsche und die sensible Regierung der Weimarer Republik stockte die Lebensmittel- und Energieversorgung.

In der Weimarer Republik wurden aber auch die ersten flächendeckenden Stromleitungen gelegt, überwiegend für Beleuchtung. Vor der Machtergreifung der Nationalsozialisten stieg auch die Anzahl der Radioempfänger. Mehr elektrische Geräte in einem Haushalt waren selten.

Amerika rüstete während des Zweiten Weltkrieges die gesamte amerikanische Wirtschaft auf Effizienz und optimierte Logistik um. Besonders die reichen Ölvorkommen im eigenen Land führten zu einem entscheidenden Vorteil im Kriegsverlauf.

Während die Nationalsozialisten vergeblich hofften, in der Ukraine genug Öl für die Armee zu erobern, besorgten sich die Japaner ihr Öl von besetzten Gebieten im asiatischen Raum. Der Ölboycott der Amerikaner gegenüber Japan war sogar die offizielle japanische Begründung für den Überfall auf Pearl Harbour im Dezember 1941.

Wie bereits bei den Römern sollte der Krieg die Energiekrise von Japan und Deutschland lösen. Öl bedeutete Sicherung der mobilen Armeen. Bezeichnenderweise wurde die Zeit der industriellen Revolution und der drastisch gestiegenen Energieproduktion durch die ultimativste Zerstörungs-Energie beendet, welche die Menschheit bisher gesehen hatte.

Mit dem Abwurf der ersten Atombombe begann das Atomzeitalter. Besonders im Bereich ziviler Nutzung entstanden neue Infrastrukturen in der Energieerzeugung und Verteilung.

Die Nachkriegszeit war der Beginn des Atomzeitalters. Amerika wurde durch den Krieg wirtschaftliche Großmacht. Die Amerikaner glaubten mit den eigenen Ölvorkommen, neuen Geschäftsbeziehungen mit den Ölscheichs in Saudi-Arabien und der intensiven Atomkraft-Nutzung alle Energieprobleme gelöst zu haben und produzierten Geräte und Produktionsverfahren mit gigantischem Rohstoffverbrauch, inklusive Uran.

Dieser „Way of Life“ kam mit den amerikanischen Besatzungssoldaten auch nach Deutschland. Ernährung, Musik, Sprache und Kultur änderten sich ab den 1950er Jahren in Deutschland deutlich.

So entstanden vor allem in der jungen Generation Wünsche nach Erleichterungen, wie sie in Amerika üblich waren. Autos, Kühlschrank, Plattenspieler, Kinofilme, Fernseher und viele andere Geräte symbolisierten den Wohlstand, den die Deutschen Jahrzehnte zuvor entbehren mussten.



Abb. 1.3 Ölbohrmaschinen in den USA (Quelle: morgueFile.com penywise)

Mit den CARE-Paketen der Amerikaner, der Währungsreform und dem Fleiß der Nachkriegsgeneration entstand das sogenannte Wirtschaftswunder.

Nicht nur der Hunger konnte besiegt werden. Auch der Ausbau von Verkehrswegen, Kultur, Freizeit, fließendes Wasser und funktionierende Heizungen in den Haushalten erlebten einen Aufschwung.

Deshalb stiegen auch der Energieverbrauch und entsprechend die Stromproduktion der zentralen Großkraftwerke.

Das Öl wurde so wichtig, dass die Amerikaner den ersten Ölkrieg starteten. Doch nicht nur im ersten Golfkrieg, auch im Irak-Krieg ging es um Öl.

Wie bei den Römern und den Briten gingen die billigen Energiequellen zu Ende. Die USA nutzten zwar jeden freien Fleck über eine Öllagerstätte aus. Es reichte aber nicht.

Die Sucht nach Rohöl fragt nicht nach der Natur oder Ökologie. Viele Landstriche sahen schon vor dem Zweiten Weltkrieg so aus, wie in Abb. 1.3.

Durch militärische Gewalt versuchten alle Großmächte, den verschwenderischen Lebensstil mit sehr hohem Verbrauch an fossilen Rohstoffen zu verlängern.

Mit dem von den Nationalsozialisten installierten Versorgungsprinzip für die Rüstungsindustrie gab es in der Nachkriegszeit keine Stromnetzprobleme, außer dem Ersatz der zerstörten Leitungen und Kraftwerke. Kohle und Öl wurden extrem billig eingekauft, der Strompreis war kaum der Rede wert.

Die ehemals staatlichen Stromproduzenten privatisierten in Deutschland den Strommarkt. Jedoch sorgten die wirtschaftlichen Gegebenheiten dafür, dass sich bis heute vier bestimmende Stromkonzerne bildeten, die heute 80 % der gesamten Stromproduktion in das Netz liefern.

Die Sternstrukturen des Stromnetzes wurden von den Nationalsozialisten übernommen und stehen erst im 21. Jahrhundert vor einer umfassenden Energiewende.

Abb. 1.4 Großkraftwerk

Durch zentral arbeitende Großkraftwerke und Privatisierung der Stromerzeugung entstanden neue Abhängigkeiten.

In der Anfangsphase subventionierte der Staat die Forschung und Installation von Atomkraftwerken mit Milliarden D-Markbeträgen. Allein für die Forschung gab die Bundesregierung bis 1974 rund 23 Mrd. Mark aus. (Quelle: Wissenschaftsrat über www.euro-solar.org/publikationen).

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) berechnet die gesamten Kosten bis 2006 für Forschung und Technologie auf über 50 Mrd. €. Darin sind die indirekten Milliarden-Kosten für Atommülllagerung, Transporte und Widerstand in der Bevölkerung nicht enthalten.

Nach der Privatisierung der staatlichen Stromversorger änderten sich plötzlich die Strukturen. Die gigantischen Einnahmen entstanden bisher durch abgeschriebene Kraftwerke, einen dauerhaft niedrigen Öl- und Gaspreis sowie den Zwang der Verbraucher, die steigende Stromnachfrage zu decken. Viele sprechen hier von einer Gelddruckmaschine.

Den Nutzern war das egal, ob gigantische Mengen an Schadstoffen, Giften oder radioaktiver Müll entstehen. Den normalen Stromnutzer interessierte nur, dass der Strom billig bleibt und beständig aus der Steckdose kommt. An nachfolgende Generationen und das gefährliche Vermächtnis dachten nur wenige.

Die Energiekrise bestand nicht darin, dass kein Strom oder Gas geliefert wurde. Die reale Energiekrise begann damit, dass nach Fukushima einigen Politikern und Wirtschaftsfunktionären klar wurde, dass die bisherige Energieversorgung dem Ende zugeht.

Das Modell der Vernetzung vom Großkraftwerk im Landesinnern, mit sternförmiger Versorgung bis in das letzte Haus der kleinsten Gemeinde an der Staatsgrenze, hatte ausgedient (Abb. 1.4).

Die Manager in den Unternehmen akzeptieren bis heute nicht, dass die Uhr für den Betrieb der Steinzeitkraftwerke und der zentralen Gesamtverteilung abläuft. Diejenigen, die jetzt nicht konsequent, komplett und mit allem Nachdruck auf regenerative Energien umstellen UND dezentrale Strukturen integrieren, werden wirtschaftlich nicht überleben.

Tab. 1.1 Der End-Energieverbrauch in Deutschland im Vergleich. (Quelle: Frankfurter Rundschau 12. 2. 2012 im Hintergrund zum Artikel: „Die Energiewende scheitert im Heizungskeller“)

Daten in Tera-Wattstunden = TWh 1 TWH = 1 Mrd. kWh			
	1990	2000	2009
Strom	455	494	495
Kraftstoffe	702	782	717
Wärme	1474	1288	1202
Summe	2631	2564	2415
Verteilung 2009 in %:			
2009	20,5	29,7	48,8

Diese Gefahr nicht zu erkennen und an nicht mehr ausreichende Versorgungsstrukturen aus reinem Profitbestreben festzuhalten, ist die eigentliche Energiekrise.

1.2 Status quo

Die Erde wird sich nur dann *nicht* unumkehrbar aufheizen, wenn wir sofort und konsequent auf regenerative Energien umsteigen. Der Weltklimarat der UNO (Friedensnobelpreisträger zusammen mit Al Gore) hat dies bereits 2007 eindeutig festgestellt.

Verschiedene Institute und Universitäten aus Deutschland bestätigten unabhängig voneinander, dass wir die Folgen mit dem aktuellen politischen Crash-Kurs in Deutschland, Europa, Russland und in den USA nicht mehr beherrschen werden.

Die Fakten belegen eindeutig, dass ohne drastische CO₂-Reduzierung innerhalb einer Dekade die Erderwärmung außer Kontrolle gerät. Wie die Erde dann im Jahr 2025 reagiert, weiß keiner. Aktuell ist das Ziel: „Begrenzung der Erderwärmung auf plus 2 Grad“ mit den derzeit gemessenen und zutiefst beunruhigenden Messdaten nicht erreichbar (Tab. 1.1).

Die alten Strukturen wie Großkraftwerke, zentrale Stromleitungen und Verbrennung fossiler oder atomarer Brennstoffe behindern nach dem Atomausstieg den notwendigen Umstieg zu erneuerbaren Energien. Dabei liegt auch noch der Schwerpunkt auf Strom, obwohl im Wärmebereich der höchste Energieverbrauch liegt.

Dazu wird auch noch viel zu viel Müll produziert. Herstellung, Transport, Lagerung, ineffektive Nutzung beim Verbraucher sowie der Müllabtransport von Verbrauchsgütern sind extrem energieaufwendig.

Das System „wegwerfen und neu kaufen“ ist auf maximalen Profit der Hersteller in möglichst kurzer Zeit ausgelegt. Dies ist nur mit dem Einsatz von sehr viel Energie aufrecht zu erhalten.

In früheren Zeiten, als Energie praktisch nichts kostete, wurden diese Aspekte nicht beachtet. Heute ist der Bestand unserer Umweltbedingungen durch dieses alte System ernsthaft bedroht.