

Streitschrift zur Energie

Energie ist grundlegend sowohl für das Leben als auch für die Zivilisation. Unsere Nutzung von Energie ist eng mit dem Klimawandel und der Landnutzung verbunden, und damit auch entscheidend für das nichtmenschliche Leben.

Zusammenfassung

Damit alle Menschen dauerhaft und zusammen mit der Natur auf diesem Planeten leben können, müssen wir unser Verhalten bei Ernährung und Verkehr ändern, während Strom und Wärme eher technische Lösungen erfordern. Die Forderungen dieser Streitschrift sind:
Weg von Feuer und Fleisch! Pflanzliche statt tierische Nahrung! Fahrrad und Bahn statt Auto und Flugzeug! Sonne und Wind statt Brennstoffen!

Leben

Das Leben lebt (ernährt sich) von der Umsetzung von Energie. Auf der Erde ist die Quelle dieser Energie hauptsächlich die Kernfusion der Sonne (in Nischen auch die Radioaktivität der Erde). Die Sonnenstrahlung treibt den Kohlenstoff-Kreislauf an: Pflanzen leben von der Photosynthese und speichern Energie in Form von Kohlenstoff (C) aus Kohlendioxid (CO₂). Bakterien und Tiere ernähren sich von den Pflanzen und atmen wieder Kohlendioxid aus. Werden die Pflanzen nicht auf diese Weise zersetzt, bilden sie unterirdische Kohlenstoff-Speicher, die der Vulkanismus irgendwann wieder in die Atmosphäre bringt.

Fossile Kohlenstoff-Speicher

Diese fossilen Lagerstätten dienen als Hauptenergiequelle (>80%) unserer Zivilisation (für Strom, Wärme und Verkehr). Dies ist jedoch nur vorübergehend möglich, denn die Vorräte sind natürlich endlich. Tatsächlich werden sie immer schneller ausgebeutet, so dass die Brennstoffe schon in den nächsten Jahrzehnten knapp werden, zuerst das Öl.

Landnutzung

Die andere stark beanspruchte Energiequelle ist die aktuelle Photosynthese. Über 40% der gesamten Photosyntheseleistung wird von der Menschheit direkt genutzt, hauptsächlich zur Ernährung, aber auch als Rohstoff und externe Energiequelle. Dies steht in direkter Konkurrenz zu dem übrigen Leben – die Zahl frei lebender Tiere und Pflanzen wurde und wird stark dezimiert, und eines der größten Artenaussterben der Erdgeschichte wird dadurch verursacht. Die Zerstörung der (permanenten) Pflanzendecke führt zum Verlust fruchtbaren Bodens und langfristig zur Wüstenbildung.

Klimawandel: Ursachen

Durch die menschliche Freisetzung von Treibhausgasen erwärmt sich die Erde. Die öffentliche Debatte beachtet meist nur die Verbrennung fossiler Energieträger, was jedoch nur zu etwas mehr als der Hälfte zum anthropogenen Klimawandel beiträgt. Die andere Hälfte (neben einem geringen Anteil Fluor-haltiger Moleküle aus der Industrie) wird von der menschlichen Landnutzung verursacht. Wälder und Böden speichern Kohlenstoff, der durch ihre Zerstörung in CO₂ verwandelt wird. Zudem gelangt Lachgas (N₂O) aus Dünger und Methan (CH₄) aus Fäulnisprozessen in die Atmosphäre.

Klimawandel: Wirkungen

Für die Landwirtschaft, und damit für unsere Ernährung, ist der Klimawandel ein großes Problem: Zum einen werden viele fruchtbare Gebiete im Meer untergehen, zum anderen wird Wassermangel die Ernten schmälern, denn die Verdunstung steigt und die stärkeren,

ungleichmäßig verteilten Niederschläge führen eher zu Überschwemmungen. Zudem kann sich die Erderwärmung sogar noch selbst verstärken, z.B. wird durch das Schmelzen von Eisflächen mehr Sonnenstrahlung absorbiert und durch das Auftauen der Permafrostböden Methan freigesetzt. Ein neues klimatisches Gleichgewicht kann sich sehr stark von dem vorigen unterscheiden.

Sehen wir uns nun genauer an, wieviel Energie aus welcher Quelle wir für was verbrauchen, und wie dies nachhaltig und umweltverträglich gestaltet werden könnte.

Pflanzliche Nahrung

Durchschnittlicher Verbrauch/Person 105 Watt (Welt), 115 W (Deutschland)

Der Verbrauch an Primärenergie ist jedoch eher 50 kW, denn das Wachstum der Feldfrüchte erfordert mindestens das 400fache ihres Energiegehalts an Sonnenenergie. Der Grund ist die Effizienz der Photosynthese selbst und dass die Pflanzen neben dem Wachstum auch davon leben (Atmung). Entsprechend groß muss die Anbaufläche sein, um einen Menschen zu ernähren (mindestens 500 m²). Zusätzlich benötigt die industrielle Nahrungsproduktion für ihren Betrieb das 5-10fache der Nahrungsenergie an externer (fossiler) Energie. Der Bioanbau braucht etwa ein Drittel dessen, und der kleinbäuerliche Anbau noch weniger.

Alternative:

Weder kann der Verbrauch gesenkt noch die Effizienz erhöht werden. Die Pflanzenzüchtung hat die Flächenerträge bereits weitgehend optimiert, so dass etwa die Gentechnik hier kaum weiterhilft (wobei die Technik selbst nicht zu verteufeln ist, da die konventionelle Pflanzenzüchtung ebenfalls, nur mit weniger Möglichkeiten, die Gene verändert; kritikwürdig ist eher ihre kommerzielle Nutzung). Der externe Energieeinsatz muss jedoch deutlich verringert werden, was mehr menschliche Arbeit in der Landwirtschaft bedeutet. Da die Nahrungsproduktion das Wichtigste für unser Überleben ist, ist hier besonders auf Nachhaltigkeit zu achten, vor allem auf eine Schonung und Pflege des Bodens und einen (lokal) geschlossenen Stoffkreislauf. Letzteres bedeutet auch die Nutzung menschlicher Fäkalien als Dünger und passt gut zum Klimaschutz, denn Kunstdüngereinsatz sollte, wenn überhaupt, nur noch präzise auf den Bedarf abgestimmt erfolgen. Außerdem sollten Fäulnisprozesse vermieden werden (bzw. das Methan aufgefangen werden). Wasser sparen kann man durch die gezielte Bewässerung der Wurzeln oder durch Gewächshäuser mit geschlossenem Wasserkreislauf (durch Verdunstung von Meerwasser könnten sie sogar Wüsten begrünen).

Tierische Nahrung

Durchschnittlicher Verbrauch/Person 25 W (Welt), 55 W (Deutschland)

Da Tiere ihre Nahrung hauptsächlich zum Leben verwenden, ist für tierische Nahrung ein Vielfaches an pflanzlicher Nahrungsenergie notwendig. Bei der "Veredelung" durch Tiere (meist in lebenslanger Folter) gehen über 80% der Nahrungsenergie verloren. Dadurch verbraucht dieser Posten auch weltweit deutlich mehr Energie als die pflanzliche Nahrung. Das sieht man auch an den dafür genutzten Flächen: Es gibt weltweit mehr als doppelt soviel Weidefläche wie Ackerland, und das Ackerland wird fast zur Hälfte zum Futtermittelanbau genutzt. Überweidung ist der Hauptgrund für die Wüstenbildung, und der enorme Flächenverbrauch führt zu einem der größten Artenaussterben der Erdgeschichte, aufgrund der Überfischung auch im Meer. Laut einer Studie des World Watch Institutes ist die Tierhaltung mit ihrem hohen Energieverbrauch (hauptsächlich Biomasse) sogar für über die Hälfte des anthropogenen Treibhauseffekts verantwortlich. Fleisch stammt in Deutschland zu 99%, Milchprodukte zu 97% und Eier zu 93% aus industrieller Massentierhaltung, mit den entsprechenden Lebensbedingungen der Tiere und dem Import von Futtermitteln aus

ehemaligen Regenwaldgebieten. Der hohe Konsum von Tierprodukten begünstigt einerseits Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die häufigste Todesursache in den Industrieländern, und nimmt andererseits den Armen die Nahrung. Durch Unterernährung bedingte Krankheiten sind die häufigste Todesursache in den Entwicklungsländern.

Alternative:

Die Produktion tierischer Nahrungsmittel ist immer sehr ineffizient, und Effizienzsteigerungen gehen noch stärker zu Lasten der Tiere. Da Menschen nicht auf tierische Nahrung angewiesen sind, kann diese jedoch weggelassen oder stark reduziert werden. Dies bietet auch gesundheitliche Vorteile, zudem ist die Tierhaltung mit keiner logisch einwandfreien Ethik vereinbar (vor allem in der gegenwärtigen Form, unter der zig Milliarden Tiere ihr Leben lang extrem leiden). Da viele Menschen sehr stark an Tierprodukte gewöhnt sind, bieten sich pflanzliche Ersatzprodukte, die genauso verwendet werden können, an. Für das Überleben der Menschheit und unzähliger Tier- und Pflanzenarten ist dies der notwendige Schritt, zumal immer mehr Menschen ernährt werden müssen. Die riesigen freigewordenen Flächen könnten zum größten Teil renaturiert werden, auf dem Rest könnte zusätzliche menschliche Nahrung, Biomasse zur energetischen Nutzung, und Holz zur Einlagerung als neuer Kohlenstoff-Speicher angebaut werden.

Strom

Durchschnittlicher Verbrauch/Person 300 W (Welt), 750 W (Deutschland)

Da Strom hauptsächlich in konventionellen Wärmekraftwerken mit 38% Wirkungsgrad erzeugt wird, ist der Primärenergieverbrauch jedoch eher fast dreimal so hoch. Zwei Drittel des Stroms wird durch Verbrennung fossiler Energieträger erzeugt, der Rest hauptsächlich durch Kernkraft und Wasserkraft. Verwendet wird Strom sehr vielseitig, größtenteils zur industriellen Produktion, zur Temperaturregelung und zur Beleuchtung.

Alternative:

Alleine durch Effizienzsteigerung kann leicht ein Drittel eingespart werden, durch bewusstes Stromsparen noch mehr, andererseits kann Strom aber auch im Wärme- und Verkehrsbereich eingesetzt werden. Eine nachhaltige Stromerzeugung basiert vor allem auf Sonne und Wind, da deren riesiges Potential umweltverträglich erschlossen werden kann. Solche Kraftwerke liefern jedoch unregelmäßig Strom, weshalb vor allem ein großes Netz nötig ist, das wetterbedingte Schwankungen ausgleicht. Zudem können bei Bedarf flexible Kraftwerke zugeschaltet werden, wie Wasserkraft, Geothermie und Biomasse; und Wasserkraftwerke eignen sich meist auch gut als Pumpspeicher. Die Stromversorgung des Rheinlands könnte dann über Photovoltaik von den Dächern, Windkraft aus den umliegenden Mittelgebirgen und der Nordsee (teils zwischengespeichert in norwegischen Wasserkraftwerken), sowie von Solarkraftwerken in der Sahara sichergestellt werden. Für die Übergangszeit muss man sich jedoch fragen, ob man zuerst Kohle- oder Atomkraftwerke abschaltet. Für den Klimaschutz wäre ersteres sinnvoller (und notwendig), zumal die Risiken der Atomkraft oft überschätzt werden.

Wärme

Durchschnittlicher Verbrauch/Person 700 W (Welt), 2 kW (Deutschland)

Benötigt wird Wärme zur Raumheizung, Wassererwärmung, Kochen und als Prozesswärme zur industriellen Produktion. Erzeugt wird sie hauptsächlich von fossilen Brennstoffen. Konventionell erzeugten Strom direkt wieder in Wärme umzuwandeln ist verbreitet, wegen des Wirkungsgrades der Stromerzeugung jedoch nicht sinnvoll. Fast die Hälfte der Menschheit kocht ausschließlich auf Feuerstellen, wobei die meiste Wärme verpufft (und der

Rauch die Gesundheit stark schädigt). Allein das dafür verbrannte Holz enthält soviel Energie wie die gesamte menschliche Nahrung.

Alternative:

Die meiste Wärme kann eingespart werden, etwa durch bessere Wärmedämmung von Gebäuden und Wärmerückgewinnung. Auch zur Wärmeerzeugung kann Verbrennung komplett vermieden werden, da die Sonne Wärme im Überfluss liefert, die leicht mit 80% Wirkungsgrad eingefangen werden kann. Man kann direkt mit gebündeltem Sonnenlicht kochen oder Prozesswärme erzeugen, mittels Solarkollektoren (die auch diffuses Licht nutzen) kann die Sonnenwärme für Warmwasser und Heizung in Wassertanks gespeichert werden. Der Rest kann elektrisch bereitgestellt werden, entweder mittels Wärmepumpe (etwa wenn am Ende des Winters der Wassertank zu kühl wird) oder direkt (etwa zum Kochen).

Verkehr

Durchschnittlicher Verbrauch/Person 350 W (Welt), 1 kW (Deutschland) (Treibstoffe)
Für den Transport von Gütern und Personen wird viel Öl verbrannt, vermischt mit Biosprit. Letzteres steht in direkter Konkurrenz zu Natur und Nahrung, und ist besonders ineffizient: Nach dem energieintensiven Anbau der Biomasse, die die Sonnenenergie mit sehr schlechtem Wirkungsgrad speichert, muss diese verlustreich verflüssigt werden. Etwa ein Drittel der Energie dient dann im Verbrennungsmotor zum Antrieb des Autos, davon nur ein kleiner Bruchteil zum tatsächlichen Transport der Person. Von der Biomasse, die zum Betrieb eines durchschnittlichen Autos erforderlich ist, könnten sich mehrere Menschen ernähren. Auch fossil betrieben hat das Auto einen hohen Flächenbedarf an Straßen und Parkplätzen, die für das Leben nicht mehr zur Verfügung stehen. Der Autoverkehr ist lebensgefährlich, verursacht viel Lärm, und die Abgase sind gesundheitsschädlich. Nur Flugzeuge verbrauchen noch mehr Energie pro Person und Strecke.

Alternative:

Das meiste Verkehrsaufkommen kann durch eine andere Organisation vermieden werden. Auto- und Flugzeugverkehr sind kaum nachhaltig zu betreiben, und müssen stark eingeschränkt werden. Die Nutzung des Fahrrads sollte dagegen stark zunehmen, für längere Strecken kombiniert mit der Bahn. Der Schienenverkehr hat den Vorteil, dass die Energie nicht gespeichert werden muss, da der Strom direkt aus dem Netz genommen wird. Die mobile Speicherung erfordert eine hohe Energiedichte, was bei Akkus noch auf technische Probleme stößt. Auch mit Elektroautos kann wegen des hohen Stromverbrauchs der gegenwärtige Autoverkehr kaum aufrechterhalten werden. Wasserstoff oder wasserstoffhaltige Moleküle könnten mit erneuerbarem Strom erzeugt werden, allerdings mit schlechtem Wirkungsgrad. Wasserstoff ist zudem schwierig zu transportieren, könnte aber zukünftig für Flugzeuge eingesetzt werden.

Soziale Teilhabe

Der in den letzten Abschnitten angegebene Verbrauch pro Person ist durchschnittlich. Er hat eine große Bandbreite: Je reicher jemand ist, umso mehr verbraucht er meist auch. Die Menschen in Afrika und Südasien essen kaum Fleisch und gehen meist zu Fuß. Obwohl sie fast nichts zum Klimawandel beitragen, werden sie durch Dürren etc. am meisten unter ihm leiden. Die Wirtschaftsordnung ist dermaßen ungerecht, dass sich über eine Milliarde Menschen noch nicht einmal ausreichend ernähren können - jede Sekunde stirbt ein Mensch daran. Gleichzeitig sind ebenso viele Menschen übergewichtig, meist durch zu viele Tierprodukte mit hoher Energiedichte. Anstatt die ganze Menschheit zu ernähren, werden die Nahrungsmittel also an die Nutztiere verfüttert und damit zum größten Teil verschwendet. Aufgrund ihrer fehlenden (nicht selbstverschuldeten) Kaufkraft können die Hungernden der

Konkurrenz durch Futtermittel und zunehmend auch Bioenergie nichts entgegengesetzen. Beides wird von denjenigen genutzt, die auch ohne genug zu essen hätten, aber eine höhere Kaufkraft haben. Während in Deutschland alle sozialen Schichten einen hohen Konsum von Tierprodukten haben, ist der Energieverbrauch auch hier deutlich mit dem Wohlstand korreliert, bspw. durch eine größere Wohnung oder mehr Reisen. Dies führt zu der Situation, dass Leute mit hohem Bildungsniveau zwar ein größeres Umweltbewusstsein haben, aber durch ihr höheres Einkommen tatsächlich mehr Umweltschäden anrichten. Möchte man grundlegende Annehmlichkeiten der Zivilisation für alle Menschen verfügbar machen, muss sich der Energieverbrauch weltweit gleicher verteilen, für die Reichen also stark abnehmen.

Entwicklung

Was in der Vergangenheit noch gut ging, ist heute veraltet und kann in der Zukunft katastrophal enden, wenn wir unseren Umgang mit Energie und Fläche nicht radikal ändern. Der Planet ist endlich und die Biosphäre wird immer stärker belastet, wie die folgende Entwicklung zeigt: Von 1960 bis 1980 hat die Weltbevölkerung um die Hälfte zugenommen, Energieverbrauch und Fleischkonsum haben sich verdoppelt. Von 1980 bis 2010 ist die Bevölkerung abermals um die Hälfte gestiegen und Energie- und Fleischverbrauch haben sich nochmal verdoppelt. Nach gängigen Prognosen wird bis 2050 die Bevölkerung um ein weiteres Drittel anwachsen und werden sich Energie- und Fleischverbrauch nochmal verdoppeln. Diese rasante Entwicklung verdeutlicht auch die besondere Verantwortung, die wir jetzt für die Zukunft haben.

Fazit

Das Ziel der Energie- und Nahrungsversorgung sollte es sein, allen Menschen dauerhaft ein gutes Leben zu gewährleisten und dabei auch die Bedürfnisse des nichtmenschlichen Lebens zu respektieren. Diesem Ziel wird die gegenwärtige Energie- und Nahrungsversorgung nicht gerecht:

- Durch Wirtschaftssystem und Tierhaltung muss ein großer Teil der Menschheit hungern.
- Die Verbrennung fossiler Energieträger geht auf Kosten der zukünftig lebenden (oder jetzt noch sehr jungen) Menschen, die dann nicht nur keine Energieträger mehr haben, sondern vor allem unter dem Klimawandel leiden werden.
- Die Landwirtschaft, vor allem Überweidung, schädigt den Boden oft irreparabel, Wüsten breiten sich aus
- Weideflächen und der Anbau von Futtermitteln und Bioenergie verdrängen natürliche Ökosysteme; unzählige Lebewesen werden getötet und ganze Arten sterben in einem rasanten Tempo aus
- Die Massentierhaltung ersetzt diese vielfältigen, freien Lebensgemeinschaften durch pflanzliche Monokulturen und eng eingesperrte, genetisch gleichförmige Tiere, deren Leben zu einem industriellen Prozess herabgestuft ist, die aber unter der Produktion der tierischen Nahrungsmittel extrem leiden.

Angesichts der Begrenztheit der Erde sollte dagegen geringer Flächenverbrauch und Nachhaltigkeit im Zentrum der Energie- und Nahrungsversorgung stehen, um Platz für Natur und Mensch zu erhalten. Die Menschheit bedient sich im wesentlichen an zwei Energiequellen: Aktuelle Biomasse (zur Ernährung) und fossiler Biomasse (für Strom, Wärme, Verkehr). Ersteres erfordert jedoch etwa 400 mal mehr an Sonnenenergie, bei tierischen Nahrungsmitteln noch mal etwa 7 mal soviel. Dies ist immer mit entsprechender Fläche und Konkurrenz mit anderem Leben verbunden, so dass eine starke Nutzung über die direkte pflanzliche Ernährung hinaus verantwortungslos ist. Die Energieversorgung für unsere Zivilisation (pro Person etwa 5,5 kW in Deutschland und 2 kW weltweit) muss sich von Brennstoffen, sowohl fossilen als auch Bioenergie, lösen und dabei auch reduziert werden.

Während Versorgung und Einsparung von Strom und Wärme technisch gelöst werden können (z.B. stellt die direkte Nutzung der Sonnenenergie auf Dächern und in Wüsten keine Konkurrenz zu Pflanzen dar), muss sich unser Verhalten bei Ernährung und Verkehr ändern. Es geht bei Ernährung nicht nur um Geschmack und beim Verkehr nicht nur um Komfort, sondern es beinhaltet auch eine große Verantwortung. Die gegenwärtige Situation stellt uns vor große Herausforderungen, es geht um eine Neuausrichtung oder den Untergang der Zivilisation. Ein "Weiter so" mit Feuer und Fleisch führt in die Katastrophe, nicht nur für uns, sondern auch für die übrigen Lebensformen. Dabei sind Lösungen möglich, die auch ohne Zukunftstechnologien (wie z.B. die Kernfusion, die Besiedlung des Weltraums oder die biochemische Synthese von Nahrung, Fleisch könnte als Zellkultur im Labor wachsen) auskommen. Unsere Energie kann durch Sonne und Wind erzeugt werden, unsere Nahrung kann direkt wachsen. Dies wäre eine nachhaltige Lebensweise, die die Koexistenz der Menschen mit freien Tieren und Pflanzen erlaubt.

Weg von Feuer und Fleisch! Pflanzliche statt tierische Nahrung! Fahrrad und Bahn statt Auto und Flugzeug! Sonne und Wind statt Brennstoffen!

Anhang: Vorschlag zur Erreichung dieser Ziele

Wichtig ist ein Bewusstseinswandel, der in Verbindung mit sozialem Druck eine Verhaltensänderung bewirken könnte. Dies wird jedoch alleine nicht ausreichen. Staat und Markt als Steuerungsmechanismen unserer Gesellschaft sind beide problematisch: Staatliche Regelungen und Quoten (bspw. dass jeder einen bestimmten Ressourcenverbrauch haben darf) führen schnell zu Überwachung, bis hin zur Ökodiktatur. Der Markt hat die Probleme erst verursacht; Regelungen über den Preis sind zudem sozial ungerecht angesichts der Einkommensverteilung. Andererseits steuert der Preis bereits sehr stark das Konsumverhalten, erlaubt individuelle Prioritätensetzung und kann leicht durch Steuern geändert werden. Der Vorschlag hier ist ein hoher Aufschlag auf jeden Preis, der den ökologischen Fußabdruck repräsentiert, hauptsächlich Flächenverbrauch und Klimaeffekt. Die Einnahmen daraus werden unter allen Menschen gleich aufgeteilt. Eine solche staatliche Marktlenkung würde Umweltschäden drastisch reduzieren und gleichzeitig für mehr soziale Gerechtigkeit sorgen und den Hunger abschaffen. Langfristig brauchen wir eine Gesellschaftsordnung, die von vornherein auf Nachhaltigkeit, Respekt vor dem Leben und menschliche Bedürfnisbefriedigung ausgerichtet ist statt auf Profit und Macht, in der sowohl Politik als auch Wirtschaft basisdemokratisch organisiert sind.