

“ Die Preise müssen die ökologische Wahrheit sagen “
Ernst Ulrich von Weizsäcker

Der Instrumentenkasten für Klimaschutz

Wie lässt sich der Ausstoß an Treibhausgasen möglichst schon bis zur Jahrhundertmitte auf null senken? Staaten steht hierfür ein gut gefüllter Instrumentenkasten zur Verfügung. Zwei häufig diskutierte marktwirtschaftliche Instrumente sind der Emissionsrechtehandel und die CO₂-Steuer. Mit beiden Instrumenten lassen sich bisher an die Allgemeinheit und zukünftige Generationen abgewälzte (externalisierte) Kosten des Klimawandels internalisieren, also dem Verursacher in Rechnung stellen (Abb. 1).



Abb.1: Braunkohlekraftwerk im Rheinland.
Braunkohlekraftwerke emittieren pro kWh das meiste CO₂; noch fallen kaum Kosten für deren hohen Emissionen an. Foto: Bareis

Die CO₂-Steuer ist ein Preisinstrument. Jede Tonne an ausgestoßenem CO₂ wird besteuert, am einfachsten, indem schon die Importeure und heimischen Förderunternehmen von Kohle, Erdöl und Erdgas belangt werden. Der feste Preis sorgt für Planungssicherheit. Dafür ist die Lenkungswirkung im Hinblick auf das Erreichen eines Reduktionsziels nur schwer vorauszusagen.

Beim Emissionshandel müssen die Verursacher für jede Tonne an ausgestoßenem CO₂ handelbare Emissionsrechte erwerben. Der Emissionsrechtehandel ist ein Mengeninstrument, weil eine Regierung (oder internationale Institution) den Grad an Emissionssenkung über die Menge an ausgegebenen Emissionsrechten direkt festlegen kann. Jedes Unternehmen rechnet, ob der Erwerb von Emissionsrechten oder die Reduktion von Emissionen billiger ist. So werden die rentabelsten Investitionen zur Erreichung des vorgegebenen Reduktionsziels verwirklicht.

Die häufig stark schwankenden Preise für Emissionsrechte erschweren jedoch die unternehmerische Kalkulation. Kritisieren kann man am Emissionshandel, dass er das Recht auf Verschmutzung käuflich macht und Gerechtigkeitsaspekte hintanstellt. Die geringen Emissionen armer Menschen haben pro Tonne denselben Preis wie Luxusemissionen reicher Menschen, die entstehen, wenn sie spritdurstige Geländewagen fahren oder um die halbe Welt fliegen. Hier ist ein sozialer Ausgleich unabdingbar.

Ein weiteres marktwirtschaftliches Instrument ist die finanzielle Förderung klimafreundlicher Aktivitäten, z. B. die garantierte Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (Kap. 35).

Auch über das Ordnungsrecht, also durch Gebote und Verbote, kann Klimaschutz angestrebt werden. Beispiele sind die EU-Energieeffizienzrichtlinie mit den Effizienzlabeln, das EU-weite Verkaufsverbot für die ineffizienten Glühbirnen, Normen für den Energiebedarf von Neubauten oder für den CO₂-Ausstoß von Pkw (Kap. 26, 28, 29 und 32). Viele Verordnungen werden jedoch nur unzureichend befolgt, zumal Behörden der Macht großer Unternehmen oft wenig entgegenzusetzen haben.

Über das Instrument der Umweltbildung können evtl. Verhaltensänderungen, z. B. klimafreundlichere Lebensstile und Konsummuster, bewirkt werden.

Emissionshandel in der EU

Seit 2005 gibt es einen EU-weiten Emissionshandel, der bisher nur Großemittenten (Kraftwerksbetreiber und energieintensive Industrien wie Eisen- und Stahlindustrie, Raffinerien und die Papierindustrie) umfasst. In der dritten Handelsperiode von 2013 bis 2020 nehmen am weltweit größten Emissionshandelssystem circa 12.000 Energie- und Industrieanlagen teil, davon knapp 2000 aus Deutschland. Diese verursachen zusammen rund 45 Prozent der europäischen CO₂-Emissionen. Die Menge der Emissionsberechtigungen wird – wenig ambitioniert – jährlich nur um 1,74 Prozent gekürzt. Ende 2014 gab es u. a. deshalb und wegen der Wirtschaftskrise in der EU im Vergleich zum tatsächlichen CO₂-Ausstoß einen Überhang an Emissionsberechtigungen, der zwei Milliarden t CO₂ entsprach. Der Preis für das Recht auf den Ausstoß einer Tonne CO₂ lag im Juni 2017 bei fünf Euro und damit weit unterhalb eines Niveaus, bei dem sich Klimaschutz rechnet. Manche EU-Staaten erheben zusätzlich eine CO₂-Steuer. In Schweden wird der CO₂-Ausstoß mit 110 Euro pro Tonne belastet, Ausnahmen gibt es für einzelne exportabhängige Industriebranchen. Die Bundesregierung hat Vorschläge für eine CO₂-Steuer bisher nicht aufgegriffen.

Fazit:

Um den CO₂-Ausstoß zu senken, steht Staaten ein ganzer Instrumentenkasten zur Verfügung. Es gibt die marktwirtschaftlichen Instrumente Emissionshandel, bei dem vom Staat eine begrenzte Emissionsmenge und handelbare Emissionszertifikate vorgegeben werden und die CO₂-Steuer, bei der nicht die Emissionsmenge, sondern der Emissionspreis pro Tonne CO₂ festgelegt wird. Beide Instrumente setzen die Forderung um: Kohlenstoffdioxid und damit Klimaschädigung muss einen Preis bekommen. Da der EU-Emissionshandel aufgrund eines Überangebots an Emissionsrechten versagt, werden Forderungen nach einer nationalen CO₂-Steuer laut. Das Instrument Ordnungsrecht ermöglicht die Festlegung von Geboten und Verboten. Umweltbildung kann Konsummuster und Lebensstile beeinflussen.



„Kaum irgendwo sind Fortschritte bei der Erhöhung der Energieeffizienz so sichtbar wie bei der Beleuchtung, und das nicht nur im Wortsinn.“

Dieter Bareis

Versuch:

Untersuchen Sie die ausgestellten Lampen. Leuchten alle gleich hell? Lesen Sie an den Energiekostenmessgeräten die Leistung der Lampen ab.

Die Vorteile der LED-Lampe

LED (Licht emittierende Dioden)-Lampen zeichnen sich durch hohe Lichtausbeute bei niedrigem Energieverbrauch und hoher Lebensdauer aus. (Abb. 1 – 2) Dieser ist sogar niedriger als der von gleich hellen Kompaktleuchtstoffröhren (»Energiesparlampen«). Im Vergleich zu Halogen-Lampen oder Glühlampen senken LED-Lampen den CO₂-Ausstoß um mindestens 80% (Abb. 3 - 5). LED sind in verschiedenen Farben und Farbtemperaturen erhältlich und auch zum Dimmen geeignet. Anders als die Kompaktleuchtstoffröhren erreichen die LED-Lampen sofort nach dem Einschalten volle Helligkeit und sie enthalten keine Spuren von Quecksilber.

Experten rechnen damit, dass LED-Lampen aufgrund der zahlreichen Vorteile mittelfristig alle anderen Lampenarten weitgehend verdrängen werden. Die Herstellung von LED-Lampen ist zwar aufwändiger, doch die Ökobilanz fällt deutlich besser als bei anderen Lampenarten aus, weil die weitaus größere Umweltbelastung von der Nutzung der Lampen ausgeht. Erfreulich: Die Preise für LED-Lampen sind in den letzten Jahren drastisch gesunken, bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität, insbesondere der Farbwiedergabe. Häufig werden jedoch Leuchten verkauft, bei denen LED fest eingebaut sind. Wenn die LED irgendwann defekt sind, muss dann gleich die ganze Leuchte entsorgt werden – nicht gut für die CO₂-Bilanz!

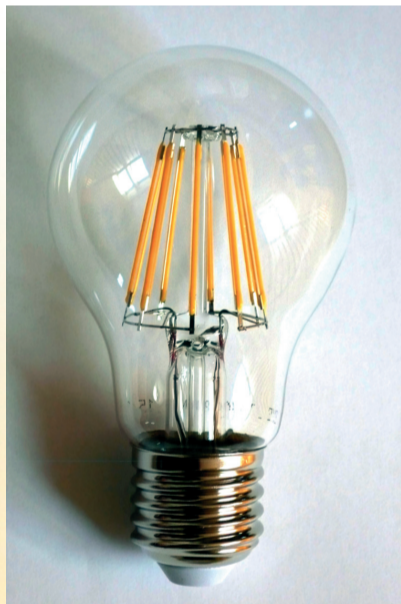


Abb. 1: Nicht nur effizient: LED-Fadenlampe mit einem E27-Lampensockel

Von Liebeskind - Eigenes Werk, CC-BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41325855>



Abb. 2: 17-Watt-LED-Lampe als Ersatz für eine Leuchtstoffröhre

Von Mcapdevila - [Modified http://histo.cat/1/Fluo-45W_LED-17W.jpg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19815739>



Abb. 3: Kompakt-Leuchtstoffröhre.

Kuebel = Armin Kübelbeck; Edit by Waugsberg (less cropped) - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5559269>

Das Aus für die Glühlampe

Die Glühlampe sorgte für gemütliches warmes Licht, doch eigentlich war sie ein Heizstrahler, der nebenbei leuchtete. Nur etwa 5% der eingesetzten elektrischen Energie wurde in Licht umgewandelt, der Rest in Wärme. Die EU hat dieser Energieverschwendung ein Ende bereitet. Schon seit September 2012 dürfen keine Glühlampen mehr verkauft werden. Nach zweijähriger Verzögerung auf Druck der Industrielobby kommt ab September 2018 auch das Aus für viele Halogenlampen.

Kostenvergleich Glühlampe – Halogenlampe – Energiesparlampe

Für eine Beispielrechnung seien die Lampen pro Jahr 1000 Stunden angeschaltet, was knapp drei Stunden pro Tag entspricht. Die Kilowattstunde (KWh) Strom berechnen wir zu 30 Cent. 1 KWh sorgt beim deutschen Kraftwerksmix für einen Ausstoß von etwa 500 g CO₂ (vgl. Tabelle).



Abb. 4: Wenig energieeffizient: Halogen-Glühlampe.

Von Glammel - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5176457>



Abb. 5: Energieverschwendender Glühlampe.

Von KMJ - de.wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=242907>

Fazit:

Ersetzt man eine Halogenlampe durch eine LED-Lampe, kann man bei einer täglichen Brenndauer von knapp drei Stunden in zehn Jahren mehr als 100 Euro einsparen und über 200 kg CO₂ vermeiden. Die Glühlampe ist sogar ein noch größerer Stromfresser. Es zeigt sich: Für die tatsächlichen Kosten eines Produkts muss man zum Kaufpreis stets die Betriebskosten hinzurechnen. Diese können im Laufe der Nutzungsdauer die Anschaffungskosten bei weitem übersteigen. Vermeintliche Schnäppchen entpuppen sich dabei häufig als klimaschädigende Kostentreiber.

Lampe:	Leistung	Anschaffungskosten	Stromkosten in zehn Jahren	Gesamtkosten	CO ₂ -Ausstoß
Glühlampe	75 W	10* 0,50 € = 5,- € (nicht im Handel)	10.000*0,075 kWh*0,30/kWh = 225 €	230 €	375 kg
Halogenlampe	53 W	5*2,- € = 10,- €	10.000*0,053 kWh*0,30/kWh = 159 €	169 €	265 kg
LED-Lampe	11 W	1 * 10,- € = 10,- €	10.000*0,011KWh *0,30/kWh = 33 €	43 €	55 kg



„Anzunehmen, dass die wirtschaftliche Nutzung von Brennstoffen mit einem geringeren Verbrauch einhergeht, ist eine völlige Begriffsverwirrung. Das genaue Gegenteil ist der Fall.“

William Stanley Jevons, 1865

Steigen Sie auf das Fahrradergometer!

Probieren Sie aus, wieviel Energie Sie durch eigene Anstrengung auf dem Ergometer gewinnen können! Wieviel Watt schaffen Sie kurzzeitig, wieviel minutenlang?

Mehr Energieeffizienz!

Elektrische Energie selbst zu erzeugen, ist anstrengend, wie man am Fahrradergometer schnell herausfindet. Sollten wir da unsere Energie nicht so effizient wie möglich nutzen? Sparsame LED- statt Glühlampen verwenden, nur Elektrogeräte der energieeffizientesten Klasse anschaffen, die auch kaum Standby-Verluste haben (Abb. 1)? In gut gedämmten Wohnungen leben und in effizienten Autos unterwegs sein?

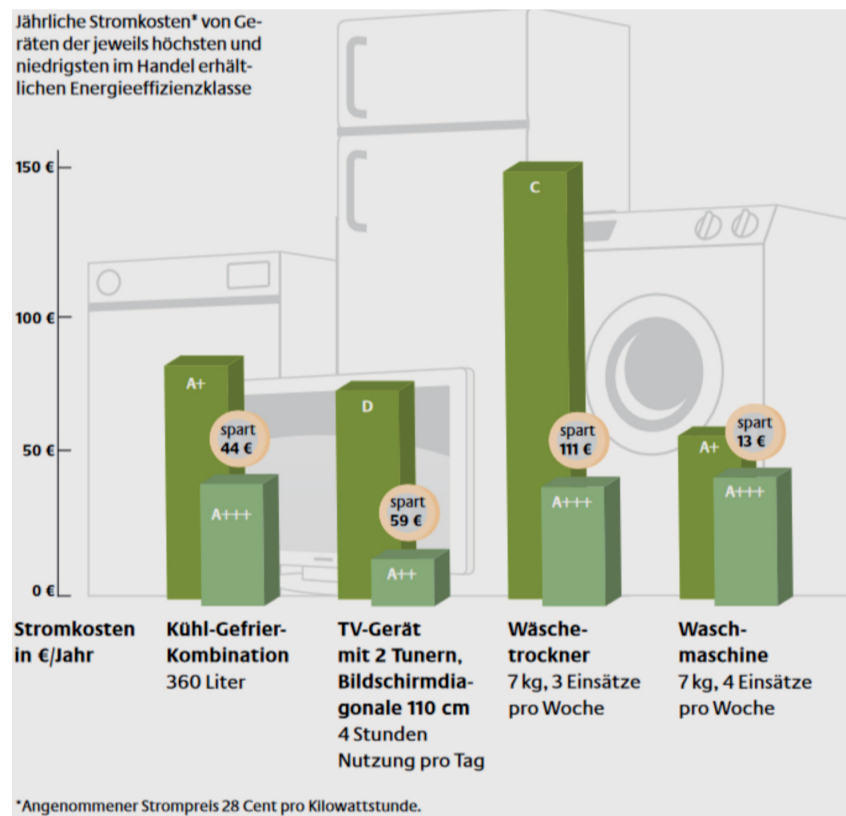


Abb. 1: So viel kann man beim Neukauf mit Geräten der jeweils besten Energieeffizienzklasse jedes Jahr sparen.

Wichtig ist, nicht nur auf den Preis, sondern auch auf die Energieeffizienz zu achten. Denn nur durch einen niedrigen Energieverbrauch spart man langfristig Geld.

https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/strom/D_1381_Energiesparttips_fuer_Haushaltsgeraete.pdf

Energielabel

Für Fernseher, Kühlschränke oder Waschmaschinen gibt es in der Europäischen Union Energielabel (Abb. 2). Die Zuordnung zur Energieeffizienzklasse hängt auch von der Gerätegröße ab, bei Kühlschränken z. B. vom Volumen. Deshalb sollte man immer auch die Angaben des Stromverbrauchs in kWh pro Jahr vergleichen.

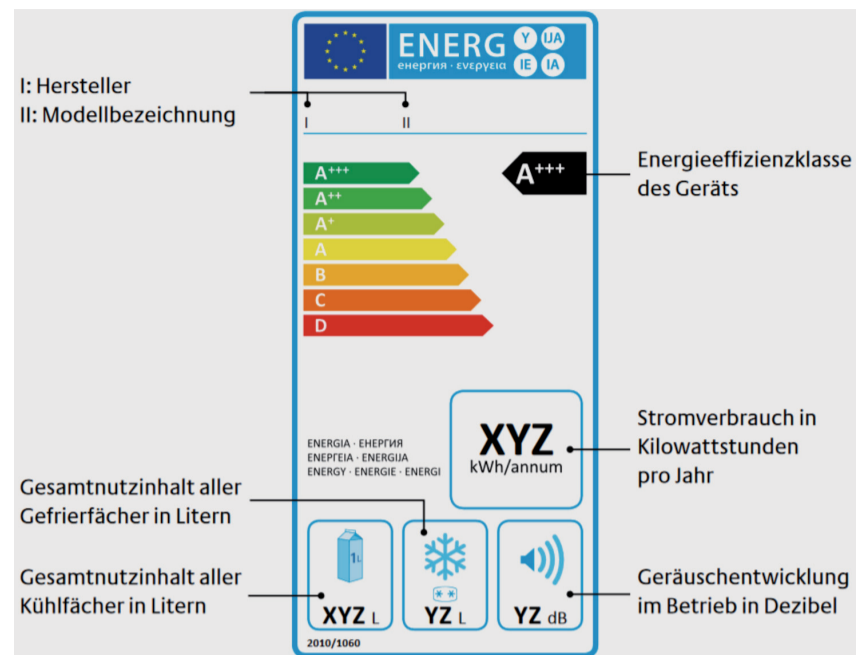


Abb. 2: Das EU-Energielabel (hier am Beispiel für Kühlschränke) kann eine wichtige Entscheidungshilfe beim Kauf sein. Schon seit 2012 sind die ineffizientesten Kühl- und Gefriergeräte am Markt die der Klasse A+, Geräte der Klassen A bis G dürfen gar nicht mehr verkauft werden. Für Verbraucher ist das irritierend, glauben doch viele, ein A+-Gerät sei ziemlich energieeffizient. Künftig sollen wieder allein Buchstaben von A bis G die Energieeffizienz eines Geräts angeben – ohne Zusätze wie bei A+++.

https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/1405_Broschuere_EU_Energielabel_2014.pdf

Rebound-Effekte

Wenn wir die Glühlampen im Wohnzimmer durch LED-Lampen ersetzen, sparen wir elektrische Energie und damit CO₂ und Geld ein. Weil die Lampen so sparsam sind, lassen wir sie jetzt öfters brennen. Wir kaufen ein effizientes TV-Gerät, das dann gerne eine größere Bildschirmdiagonale haben darf. Wir lassen unsere Wohnung dämmen und sparen dabei so viel, dass es für den Flug nach Mallorca reicht. Man wird ja mal fliegen dürfen, wenn man ansonsten immer im Elektroauto unterwegs ist. All das sind Beispiele für den **Rebound-Effekt** [rebound = Abprall], der dazu führt, dass das Einsparpotential von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht wird.

Es gibt unterschiedliche Arten von Rebound-Effekten:

- ▶ **Finanzielle Rebound-Effekte:** Effizientere Technologien sparen Geld ein, das nun für mehr vom selben oder für andere, ebenfalls mit CO₂-Ausstoß verbundene Zwecke zur Verfügung steht.
- ▶ **Materielle Rebound-Effekte:** Die effizienten Geräte müssen zunächst einmal hergestellt werden, was oft mit einem höheren CO₂-Ausstoß als bei den bisherigen Geräten verbunden ist.
- ▶ **Psychologische Rebound-Effekte:** Manche schaffen sich ökologische Produkte an und fühlen sich berechtigt, es dafür an anderer Stelle mit dem Klimaschutz nicht mehr so genau zu nehmen. Autofahrer, die sich ein aus ihrer Sicht ökologischeres Auto zugelegt hatten, fuhren weit mehr Kilometer als zuvor.

Lösen ließe sich das Problem der Rebound-Effekte, indem man mit **Ökosteuern** die Effizienzfortschritte abschöpft oder indem der Naturverbrauch mit **absoluten Obergrenzen**, z. B. für CO₂-Emissionen, beschränkt wird (Station 25). Manchem stellt sich die **Frage, ob anhaltendes Wirtschaftswachstum überhaupt mit Klimaschutz vereinbar ist.**

Fazit:

Verbesserte Energieeffizienz schützt das Klima und die Umwelt, erhöht oft die Lebensqualität und spart häufig Kosten. Der Klimaschutzeffekt verpufft aber, wenn das eingesparte Geld für zusätzliche Produkte oder Dienstleistungen mit hohem CO₂-Ausstoß verwendet wird, das ist ein **Rebound-Effekt**.



„Längst ist der Plusenergiestandard wirtschaftlicher als das konventionelle Gebäude. Längst ist der Schritt getan vom Einzelhaus zur ganzen Plusenergiesiedlung. Gehen wir weiter. Zu Plusenergiestädten, Plusenergieregionen, zu einer Welt der Plusenergie. Zu Gesamtkonzepten regenerativer Vollversorgung. Zu intelligenter E-Mobilität, mit dem Hausdach als Tankstelle. Wo Verbrauch ist, soll Produktion werden. Häuser zu Kraftwerken!“

Rolf Disch, Architekt. In: Plusenergie: Das Manifest.

Versuch:

Sie sehen zwei Häuschen, die zur gleichen Zeit mit Eis befüllt wurden. Eines der Häuschen ist wärmegeklämt. Vergleichen Sie!

■ Heitzt Du noch oder wohnst Du schon?

Das Traumhaus der Zukunft

- ▶ hat eine behagliche und gesunde Wohnatmosphäre
- ▶ hat eine hervorragend wärmegeklämte Gebäudehülle
- ▶ hat einen am Lauf der Sonne orientierten Bauplan mit großen Fenstern auf der Südseite, es lässt sich von der Sonne wärmen.
- ▶ hat keine herkömmliche Heizung und ist im Betrieb emissionsfrei. Es erzeugt mehr Energie als seine Bewohner verbrauchen.

■ Das Plusenergiehaus-Konzept

Der Solar-Architekt Rolf Disch hat diesen Traum vom zukünftigen Haus in der weltweit ersten Plusenergiesiedlung verwirklicht: Die Freiburger Solarsiedlung am Schlierberg mit 59 Plusenergiehäusern erhielt zahlreiche Preise. Alle Häuser sind in Holzbauweise und mit durchweg wohngesunden Baustoffen erstellt. Eine anspruchsvolle Architektur mit lichtdurchfluteten Räumen sorgt für Wohlbefinden. Die behaglichen Häuser werden ganz nebenbei zu Solarkraftwerken. (Abb. 1 und 2).



Abb. 1: Die Solarsiedlung in Freiburg.
Foto: Bareis



Abb. 2: Belebter Weg in der Solarsiedlung in Freiburg.
Foto: Bareis

Eine Schule wird Plusenergieschule: Die Uhlandschule in Stuttgart

Mit der Uhlandschule in Stuttgart-Zuffenhausen wurde eine bestehende Schule (Baujahr 1954) zu einer Plusenergie-Schule umgebaut und im Jahr 2017 wiedereröffnet (Abb. 3). Der gesamte Energiebedarf wird durch lokal verfügbare erneuerbare Energiequellen gedeckt. Ein Wärmedämmverbundsystem an den Außenwänden, Vakuumdämmsysteme zum Erdboden hin und unterm Dach sowie eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung senken den jährlichen Wärmebedarf auf ca. 40 kWh/m², ein Viertel des vormaligen Bedarfs. Die noch benötigte Wärmeenergie wird mit Wärmepumpen aus bis zu 100 m Tiefe gewonnen und über ein Flächenheizsystem auf effizienter Niedertemperaturbasis verteilt. Ein Lüftungssystem gewinnt mindestens 90% der Wärme aus der Abluft zurück. Das Wasser für die Duschräume der Turnhalle wird mit einer Solaranlage erwärmt. Bei der Geräteausrüstung wurde auf energieeffiziente Computer, Beamer etc. geachtet. Auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaikanlage, die über das Jahr mehr Energie liefert, als in der Schule für die Wärmepumpe und alle Geräte benötigt wird.



Abb. 3: Eine Altbauerschule wird zur Plusenergieschule: Die Uhlandschule in Stuttgart-Zuffenhausen.
Foto: Bareis

■ Altbauten energetisch modernisieren

Auf Gebäude und ihre Wärme- und Warmwasserversorgung entfallen in Deutschland knapp 30% der Treibhausgasemissionen. Bis 2050 will die Bundesregierung den Primärenergiebedarf des Gebäudebestands um 80 Prozent senken. Hierfür müssten pro Jahr statt bisher ein Prozent mindestens zwei Prozent der Gebäude energetisch saniert werden. Dämmen und die Nutzung erneuerbarer Energien sollen dabei Hand in Hand gehen (Abb. 4). Von Seiten der Politik muss die Wärmewende noch viel mehr Unterstützung bekommen.

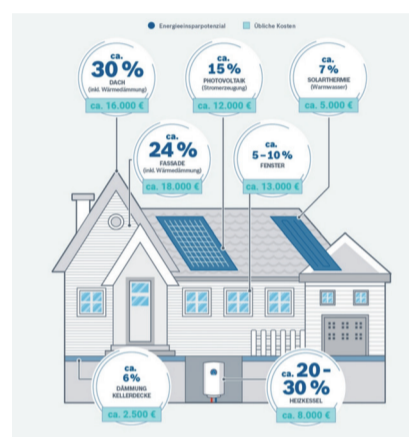


Abb. 4: Mögliche Maßnahmen einer Sanierung: So hoch sind Einsparpotential und Kosten.

CC BY-ND 3.0 <https://de.statista.com/infografik/9312/daten-zum-thema-energetische-sanierung/>

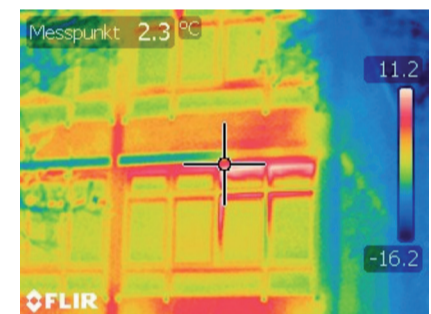


Abb. 5: Infrarotaufnahmen eines ungedämmten Schulgebäudes des Ferdinand-Porsche-Gymnasiums Zuffenhausen. Links: Aufnahme von innen; rechts: von außen. In Rot sind Bereiche mit hoher Temperatur zu sehen, in Blau kalte Bereiche. Auf beiden Fotos sieht man deutlich Unterschiede zwischen nicht gekippten und gekippten Fenstern. In der Außenaufnahme zeichnen sich die Heizkörper unterhalb der Fenster deutlich ab.

Richtig Heizen und Lüften

- ▶ Während der Heizperiode mehrmals täglich mit weit geöffneten Fenstern stoßlüften, die Fenster sollen nicht dauernd gekippt sein (Abb. 5).
- ▶ Wer die Raumtemperatur um 1°C absenkt, spart 6% Heizenergie und CO₂.
- ▶ Auch nachts und bei Abwesenheit die Temperatur absenken.
- ▶ Heizkörper dürfen nicht mit Gardinen oder Möbeln verdeckt werden.

Fazit:

Plusenergiehäuser verknüpfen optimalen Klimaschutz mit einem Höchstmaß an Komfort. Bei der Sanierung von Altbauten bringen moderne Heizungsstechnik, am besten auf Basis erneuerbarer Energien, abgedichtete Fenster und eine gute Dämmung von Außenwänden, Keller und Dachraum den Klimaschutz voran. Die Politik ist gefordert, die Wärmewende mit strikten Vorgaben und besserer Förderung zu begleiten. Da immer mehr Menschen in Städten leben, ist die klimafreundliche Gestaltung von Städten und deren Gebäuden weltweit eine Herausforderung. Die Raumtemperatur absenken und mit weit geöffnetem Fenster stoßlüften statt Fenster dauerkippen – damit kann jeder zum Klimaschutz beitragen!



„ Die größte Herausforderung der Menschheit im 21. Jahrhundert ist es, allen Menschen ein Leben in Würde zu ermöglichen, ohne dabei unseren Planeten zu zerstören. [...] Wenn alle Menschen so produzieren und konsumieren würden wie die Europäer und Amerikaner, dann bräuchten wir drei oder vier Planeten in Reserve. Die haben wir aber nicht.“

Horst Köhler, deutscher Bundespräsident von 2004 bis 2010.

■ Klimafalle Konsum

Neben der Nutzung von Konsumgütern erfordern innerhalb des Produktlebenszyklus auch Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung von Produkten sowie Dienstleistungen Energie, sogenannte »Graue Energie« und verursachen damit Kohlenstoffdioxid-Emissionen. Diese machen oft über die Hälfte der persönlichen CO₂-Bilanz aus. CO₂-Bilanzen für den gesamten Lebenszyklus von Produkten bieten wertvolle Anhaltspunkte für klimafreundliche Kaufentscheidungen (Abb. 1 am Beispiel von Wein aus Niederösterreich). So ist es aus Klimaschutzgründen sehr sinnvoll, mehr als 15 Jahre alte Kühlschränke durch sehr effiziente A+++-Geräte zu ersetzen. Bei Computern und Smartphones gilt dagegen die Empfehlung, das Gerät so lange wie möglich zu verwenden.

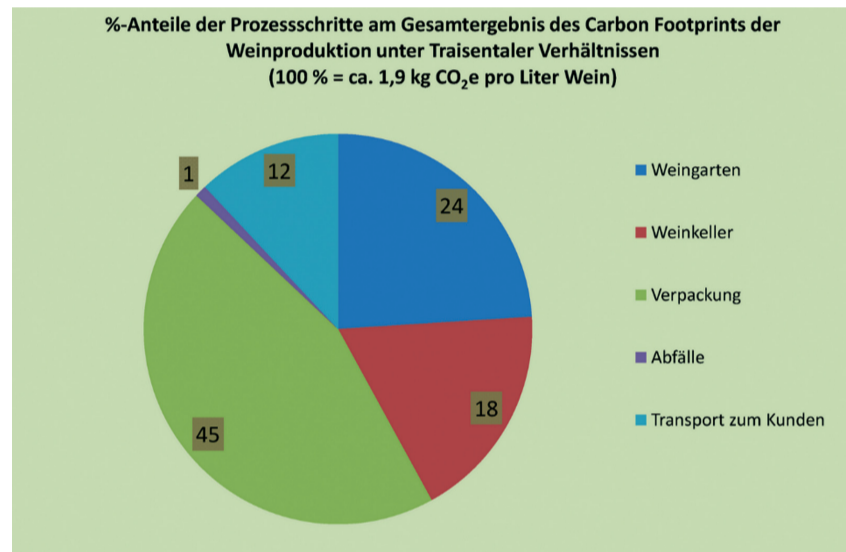


Abb. 1: CO₂-Fußabdruck der Weinproduktion. Fast die Hälfte des CO₂-Ausstoßes entfällt auf die Verpackung, insbesondere die Flaschenproduktion.
<https://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Bilanz>

■ Müllberge

Am Ende des klassischen Produktlebenszyklus steht der Müll. In Deutschland fiel 2015 im Schnitt pro Mensch fast eine halbe Tonne Haushaltsmüll an, hinzu kommt u. a. noch Elektronikschrott. Wir brauchen eine Kreislaufwirtschaft, in der Müll nicht mehr vorkommt.

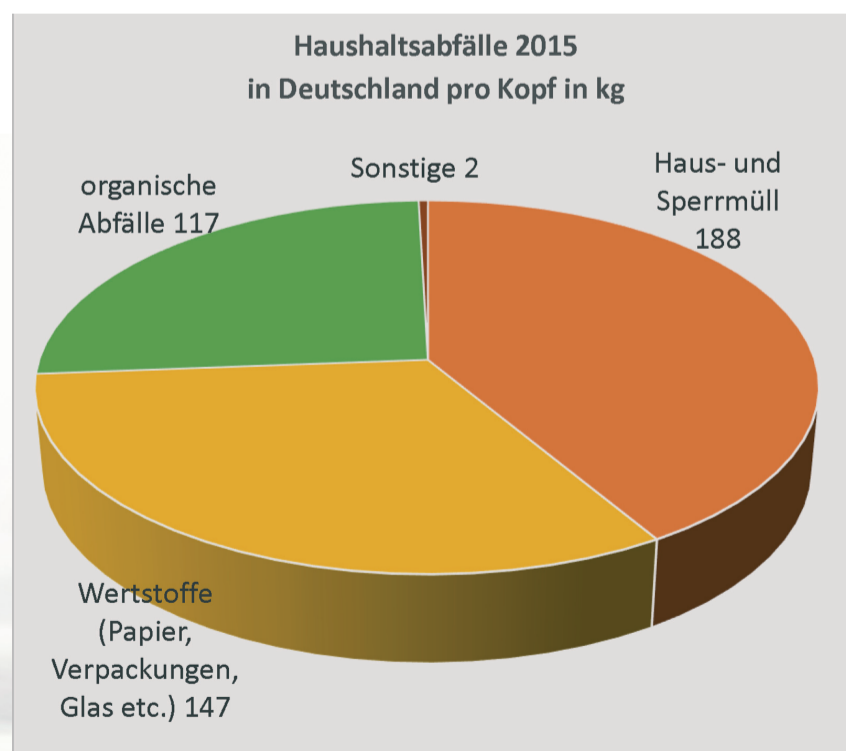


Abb.: Haushaltsabfälle in Deutschland in kg pro Mensch (gesamt: 454 kg).

Eigene Graphik mit Daten aus dem Statistischen Bundesamt
https://www-genesis.destatis.de/genesis/online.jsp?sessionid=C64F019432E4A528944FAC8908E4A32D.tomcat_GO_2_2?operation=previous&levelindex=2&levelid=1483569603365&step=2

Reduzieren Sie Ihre Müllmenge

indem Sie

1. Müll vermeiden (»reduce«):

- ▶ Bevorzugen Sie langlebige Produkte, z. B. Akkus statt Batterien
- ▶ Verwenden Sie Mehrwegverpackungen, z. B. Pfandmehrwegflaschen
- ▶ Nutzen Sie Produkte sparsam
- ▶ Nutzen Sie Selbsterzeugtes statt Gekauftes, trinken Sie z. B. Leitungswasser

2. Müll wiederverwenden (»reuse«):

Kaufen Sie z. B. in Second-Hand-Shops ein

3. Müll trennen (»recycle«):

z. B. Papier, gelber Sack für Verpackungen, Biomüll, Glas, Elektronikschrott und Batterien.

4. Den (Rest-)Müll in die Mülltonne geben und nicht in die Landschaft oder ins Klo

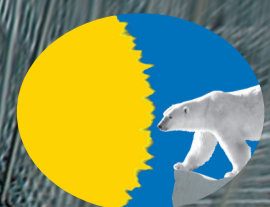
■ Die Einkaufsmacht des Verbrauchers

Wenn es um Klimaschutz geht, fühlen sich viele Menschen machtlos. Doch gegen die Einkaufsmacht der Verbraucher kommt auf Dauer niemand an: Der Kunde bestimmt, was im Einkaufswagen landet. Die einst gefragten Mäntel aus Babyrobberfell mag heute kaum noch jemand tragen. Es ist zu wünschen, dass in Zukunft klimaschädigende Produkte ebenso unverkäuflich werden! Voraussetzung hierfür ist, dass sich die Käufer u. a. mit Energielabeln über die Umwelt- und Klimawirkung von Produkten informieren können und sich nicht durch Werbung blenden lassen. Im Internet finden sich Produktvergleiche, die bei der Kaufentscheidung helfen, z. B. die vom Öko-Institut in Freiburg betriebene Seite www.ecotopten.de.



Fazit:

Es ist zweifelsohne sinnvoll, beim Kauf auf energieeffiziente Produkte, den Produktlebenszyklus, graue Energie und Müllberge zu achten. Der Verbraucher hat eine immense Einkaufsmacht, da auf Dauer nichts hergestellt wird, das keine Nachfrage findet. In Anbetracht der Herausforderungen, um die es beim Klima- und Ressourcenschutz geht, müssen wir uns auch fragen, wie viel Konsum wir unserer Mit- und Nachwelt noch zumuten dürfen.



„ Die Produktion tierischer Produkte, allen voran Fleisch, belastet die Umwelt in hohem Maße – durch Ressourcen- und Flächenverbrauch, aber auch Nitratbelastung von Böden und Gewässern und hohe Treibhausgasemissionen. Die gute Nachricht: Wer einen Beitrag zum Klimaschutz leisten möchte, hat durch eine bewusste Ernährung gute Möglichkeiten.“

Maria Krautzberger, Präsidentin des Umweltbundesamts

Treibhausgas-Emissionen durch unsere Ernährung

Unsere Ernährung verursacht enorme Mengen an Treibhausgasen. Die **direkten Emissionen** sind beispielhaft für eine Tafel Schokolade dargestellt (Abb. 1). Daneben existieren **indirekte Emissionen**. Diese entstehen, wenn tropischer Regenwald für Acker- und Weideland gerodet, Grünland zu Ackerland umgebrochen oder Moore für den Anbau trockengelegt werden, also bei **Landnutzungsänderungen**. Der durch Nahrung verursachte Anteil an den Treibhausgasemissionen in Deutschland wird auf Werte zwischen 14% und 22% geschätzt, davon entfällt etwa die Hälfte auf den **Agrarsektor** einschließlich der Vorleistungen, z. B. Düngemittel.

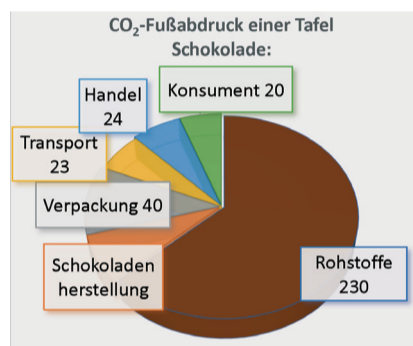


Abb. 1: CO₂-Fußabdruck der 100g REWE Bio Edelvollmilch-Schokolade in g CO₂-Äquivalenten. (gesamt: 370 g). Die Berechnung umfasst Herstellung der Rohstoffe und der Schokolade, Transporte, Verpackung, Auslieferung an den Supermarkt, Lagerung der Schokolade, bis hin zu einem durchschnittlichen Transportweg eines Kunden für den Einkauf. Emissionen anderer Treibhausgase sind in die Menge CO₂ umgerechnet, die dieselbe Erwärmung erzielt. Berechnet von REWE in Zusammenarbeit mit myclimate.

Fleisch essen?

Ein Kilo Rindfleisch zu produzieren verursacht zwischen sieben und 28 Kilo Treibhausgasemissionen, u. a., weil Wiederkäuer mit jedem Rülpsen Methan ausstoßen - Obst oder Gemüse liegen bei unter einem Kilo (Abb. 2 und 3). **Weniger Fleisch essen ist somit ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.** Zudem ist das gesünder. In Deutschland essen wir im Durchschnitt pro Woche etwa 1200g Fleisch und Wurst. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt höchstens 300 - 600 g. **Pro Mensch ließe sich schon bei 44% weniger Fleischkonsum und 75% mehr Gemüse etwa eine Drittel Tonne CO₂-Äquivalente pro Jahr vermeiden.** Sehr gut fürs Klima ist eine vegane Lebensweise. Dies erspart Tieren auch viel Leid.



Abb. 2: Rindfleisch verursacht einen hohen Treibhausgasausstoß

Photo: Myrabella / Wikimedia Commons



Abb. 2: Gemüse ist gesund und verursacht wenig an Treibhausgasen.

CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=508816>

Weniger Lebensmittel wegwerfen

Wenn jeder pro Jahr statt derzeit 80 kg genießbarer Lebensmittel nur noch 30 kg wegwirft, lassen sich pro Mensch und Jahr fast eine halbe Tonne CO₂-Äquivalente einsparen. Mit einer gut geplanten Vorratshaltung, kreativer Resteverwertung und dem Kauf kleiner Verpackungsgrößen kann das gelingen. Das Mindesthaltbarkeitsdatum ist übrigens kein Verfallsdatum.

Lebensmittel: ökologisch, saisonal und regional

Lebensmittel aus **ökologischem Anbau** verbessern tendenziell die Klimabilanz, weil weniger Dünger und Pestizide eingesetzt werden (vgl. Tab. 1). Erdbeeren im Februar? **Obst und Gemüse der Saison** muss nicht mit hohem Energieaufwand in Gewächshäusern erzeugt oder lange gelagert und oft auch noch gekühlt werden. **Regionale Produkte** haben **kurze Transportwege**, oft sind sie dadurch auch frischer. Bei Obst und Gemüse aus der Region verursacht der Transport durchschnittlich 230 Gramm CO₂ pro Kilogramm Ware. Eine Lieferung aus Übersee mit dem Flugzeug belastet die Umwelt dagegen mit 11 000 Gramm CO₂ pro Kilo. »Flugananas« sollte vielleicht besser nicht im Einkaufswagen landen.

Nahrungsmittel	CO ₂ -Äquivalente in Gramm je kg Produkt	
	Konventioneller Anbau	Öko-Anbau
Butter	23.794	22.089
Rind	13.311	11.374
Käse	8.512	7.951
Geflügel	3.508	3.039
Schwein	3.252	3.039
Milch	940	883
Teigwaren	919	770
Mischbrot	768	653
Gemüse - konserviert	511	479
Gemüse - tiefgekühlt	415	378
Gemüse - frisch	153	130

Tab. 1: Klimabilanz für Nahrungsmittel aus konventioneller und ökologischer Landwirtschaft beim Einkauf im Handel

Quelle: GEMIS 4.4 <http://www.bmbw.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-umwelt/produktbereiche/lebensmittel/>

Das Auto stehen lassen

Wer mit dem Porsche-Cayenne Turbo S zum 12 km entfernten Bio-bauern fährt, um dort 6 kg Gemüse zu kaufen, verursacht pro kg Gemüse einen CO₂-Ausstoß von über 1000 g, mit dem sparsamen VW eco up immer noch 320 g. Das übersteigt den übrigen CO₂-Fußabdruck des Gemüses bei weitem. Klimafreundlicher kauft man zu Fuß, mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln ein.

Fazit:

Wer weniger fleischbetont isst und zudem wenige essbare Nahrungsmittel wegwirft, vermeidet jährlich Treibhausgas-Emissionen in Höhe von ca. 800 kg CO₂-Äquivalenten bzw. etwa sieben Prozent der durch ihn verursachten Gesamtemissionen. Lebensmittel ökologisch, saisonal und regional zu kaufen, spart weitere Emissionen ein. Auch beim Einkauf und bei der häuslichen Lagerung und Zubereitung bestehen Möglichkeiten, den eigenen CO₂-Ausstoß zu senken.

