

Was sind „No-regret-Maßnahmen“ im Klimaschutz ?

von Eike Roth

e-mail Eike.Roth@energie-fakten.de

Hier die Fakten - vereinfachte Kurzfassung

Klimaschutz ist zweifelsfrei eines der am meisten diskutierten Themen unserer Zeit. Dabei stehen sich hier zwei Meinungen konträr gegenüber: Die Einen meinen, er wäre die wichtigste Aufgabe, die wir Erdenbewohner in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts haben. Jede Anstrengung hierfür wäre gerechtfertigt. Die Anderen bezweifeln, dass der Mensch das Klima überhaupt beeinflussen kann. Sie befürchten, dass die enormen Summen für den Klimaschutz für andere, wesentlich wichtigere Aufgaben fehlen. Ihrer Meinung nach ist Klimaschutz nicht nur unnötig, sondern er wird zwangsweise zu gravierenden Nachteilen und Wohlstandseinbrüchen führen.

Die Mehrheitsverhältnisse sind klar: Wir müssen Klimaschutz betreiben. Aber in der Geschichte hat die Mehrheit schon öfters Unrecht gehabt. Was passiert, wenn sich das auch hier wiederholen sollte? Zwar ist jede Seite davon überzeugt, Recht zu haben, aber das war auch bei den früheren Streitereien so. Auch diesmal wird erst die Zukunft

unstrittige Belege vorlegen. Bis dahin leben wir in der Ungewissheit und wir müssen entscheiden, was wir in dieser Situation tun. Die Mehrheit ignorieren, geht nicht, das wäre eindeutig zu riskant. Und die Minderheit ignorieren geht angesichts der möglichen Konsequenzen auch nicht. Wir müssen daher beiden Seiten gerecht werden. Wir müssen also solche Maßnahmen auswählen, die effektiv das Klima schützen, aber nicht mit zu starken negativen Konsequenzen verbunden sind, wenn wir das Klima letztlich doch nicht entscheidend beeinflussen können. Solche Maßnahmen werden in der Wissenschaft als „No-regret-Maßnahmen“ bezeichnet.

In der öffentlichen Diskussion streitet man vor allem über zwei Dinge: Ob der Mensch wirklich Verursacher der gegenwärtigen Klimaänderung ist und ob bzw. welche Ziele für die CO₂-Reduzierung verbindlich vorgegeben werden sollen. Die erste Diskussion muss zur Zeit fruchtlos bleiben, weil die Wissenschaft – wie gesagt – noch nicht so weit ist

und das Zweite kann zur Zeit nicht gesichert entschieden werden, weil das Erste noch offen ist. Was man aber sehr wohl ernsthaft diskutieren könnte, ist die Frage nach dem „No-regret-Charakter“ von Maßnahmen zum Klimaschutz. Bei fast allen möglichen Maßnahmen reicht unser vorhandenes Wissen hierfür aus. Aber genau diese Diskussion findet in der Öffentlichkeit so gut wie nicht statt. Deswegen wird auch nur endlos diskutiert, aber nichts (Verzeihung, fast nichts) wirklich getan. Es ist höchste Zeit, das zu ändern. Einigt man sich über den „No-regret-Charakter“ von Maßnahmen, könnten wenigstens die so ausgewählten Maßnahmen sofort umgesetzt werden. Das würde dem Klima sehr viel mehr helfen, als ergebnislose Mammutkonferenzen über Dinge, die heute höchstens politisch, aber prinzipiell noch nicht wissenschaftlich entschieden werden können.

In der Langfassung wird versucht, einen kleinen Beitrag hierfür zu leisten.

Was sind „No-regret-Maßnahmen“ im Klimaschutz ?

von Eike Roth

e-mail Eike.Roth@energie-fakten.de

Hier die Fakten - Langfassung

Allgemeines

„No-regret-Maßnahmen“ (Maßnahmen, die man nicht bereut) sind solche Maßnahmen, die man vorsorglich ergreift, um irgend ein Unheil oder eine Unannehmlichkeit abzuwehren oder zu lindern, und die ergriffen zu haben man auch dann nicht bereut, wenn der eigentliche Grund für ihre Wahl sich im Nachhinein als nicht stichhaltig erweisen sollte. „No-regret-Maßnahmen“ müssen also entweder kostenlos sein, oder sie müssen neben dem, die Wahl bestimmenden Vorteil noch andere Vorteile haben, die die Wahl auch bei Wegfall des zunächst den Ausschlag gebenden Vorteiles noch als richtig ausweisen. Eine typische „No-regret-Maßnahme“ gegen Schäden durch Regen wäre beispielsweise das Schließen der Fenster vor dem Verlassen des Hauses, wenn das Schließen mit keinem nennenswerten Aufwand verbunden ist und auch keine sonstigen Nachteile hat, oder, wenn das Schließen selbst zwar mühsam sein sollte, aber zusätzlich auch ein Abkühlen

und damit unnötige Heizkosten vermeidet und schon dieses Vermeiden den Aufwand für das Schließen rechtfertigt, auch wenn es dann doch nicht regnet. Um ein (extremes) Gegenbeispiel zu bringen: Demgegenüber wohl eindeutig keine „No-regret-Maßnahme“ wäre das Zumauern der Fenster, auch wenn sich damit Regenschäden sicher ausschließen ließen.

Das Klimaproblem

Das Klima ändert sich. Die Ursachen dieser Änderung sind umstritten. Die meisten Experten meinen, dass wir Menschen mit unseren Freisetzen von CO₂ (und anderen Treibhausgasen) schuld daran sind, oder zumindest doch wesentlich zu dieser Änderung beitragen. [1] Ein eindeutiger Beweis hierfür ist aber heute noch nicht möglich. Die Klimaänderung könnte auch ein natürlicher Vorgang sein, z. B. ausgelöst durch eine Änderung der Sonnenaktivität. Wenn wir Menschen Verursacher sind, können wir durch Reduzieren unserer entsprechenden Freisetzen

gegensteuern. Nach Meinung der meisten Experten müssen wir diese Freisetzen bis zum Jahre 2050 weltweit um mindestens 50 %, in den Industrieländern noch deutlich stärker (bis zu 80 %) reduzieren, um die Auswirkungen der Klimaänderung in noch erträglichen Grenzen zu halten. Wenn die laufende Klimaänderung aber „nur“ eine (weitere) Laune der Natur ist, bringt eine solche Reduktion natürlich gar nichts. Das dafür investierte Geld wäre umsonst ausgegeben und fehlte uns dann an anderer Stelle.

Es gibt eine Vielzahl von Maßnahmen, mit denen wir unsere Treibhausgasfreisetzen reduzieren können, in sehr unterschiedlichem Ausmaß und zu sehr unterschiedlichen Kosten und anderen Randbedingungen. Ein Teil dieser Maßnahmen sind „No-regret-Maßnahmen“, nämlich alle diejenigen, die sich auch dann lohnen (oder, wenn wir etwas großzügiger sind, zumindest fast lohnen), wenn das Klimaproblem eines Tages wie eine Seifenblase platzen sollte, wenn

LANGFASSUNG

das Klima letztlich also doch nicht vom Menschen beeinflussbar sein sollte. Eine Bewertung, welche der möglichen Maßnahmen zu den „No-regret-Maßnahmen“ gehören, ist nicht immer ganz leicht und häufig erfolgt sie mehr aus dem Bauch heraus nach Sympathie und Antipathie als nach objektiven Kriterien und abgewogenen Überlegungen. Mithelfen, diese Bewertung auf sachlich fundierter Basis vorzunehmen, ist Ziel dieses Beitrages.

Auffallend an der Klimadiskussion ist, dass mit aller Vehemenz und Hartnäckigkeit darüber gestritten wird, ob denn der Mensch tatsächlich ein wichtiger Verursacher der Klimaänderung ist oder nicht. Welche Maßnahmen zum Gegensteuern aber tatsächlich „No-regret-Charakter“ haben, darüber wird nur mehr sehr oberflächlich mit Schlagworten gestritten und kaum noch wirklich nachgedacht, gewissermaßen so, als wären die Kräfte durch den Streit über die Verursachung bereits erschöpft und für tiefergehende Überlegungen zu den Maßnahmen keine Energie mehr übrig geblieben. [2] Dabei ist der Streit über die Ursache der Klimaänderung eigentlich ziemlich überflüssig, weil er beim heutigen Wissensstand nicht wirklich entschieden werden kann. Ein Ringen über die „richtigen“ Maßnahmen wäre aber sehr wohl hilfreich, weil wir da eigentlich genug wissen, um „richtig“ (im Sinne von „no regret“) entscheiden zu können und falsche Entscheidungen ganz erhebliche unnötige Kosten bei nur sehr begrenzter Wirkung

verursachen können. Oberstes Ziel in der Klimadiskussion müsste es daher sein, endlich vom Streit über die Verursachung weg und hin zu einer vertieften Diskussion über die zu ergreifenden Maßnahmen zu kommen.

Genauso erbittert gestritten wie über die Verursachung wird in der Öffentlichkeit auch über verbindlich vorzugebende Grenzwerte für CO₂-Freisetzungen. Dabei wird übersehen, dass bei wissenschaftlich nicht eindeutig entscheidbarer Verursachung Grenzwerte höchstens politisch, aber nicht auf gesicherter wissenschaftlicher Basis festgelegt werden können. Auch diese Diskussion sollte zugunsten einer Diskussion über den „No-regret-Charakter“ von Maßnahmen zurückgefahren werden.

„No-regret-Maßnahmen“ im Klimaschutz

Energiesparen:

Es gibt fast unbegrenzt viele Möglichkeiten zum Energiesparen. Aber erstens unterscheiden sich diese Maßnahmen in ihren Kosten ganz gewaltig, zweitens darf die Bewertung nicht nur anhand des Energieverbrauchs im Betrieb gemacht werden, sondern muss komplette Lebenszyklus-Analysen umfassen, drittens ist Energiesparen nicht immer mit einer Reduktion der Freisetzung von CO₂ (und anderen Treibhausgasen) verbunden, und viertens ist Energiesparen manchmal auch mit so gravierenden anderen Nachteilen verbunden, dass lieber auf die betreffende Maßnahme verzichtet werden sollte. [3]

Zu diesen Punkten einige Beispiele:

- Unterschiedliche Kosten: Sofern Energiesparen mittels ersatzlosem Verzicht auf Energiedienstleistungen erreicht wird, ist es grundsätzlich auch mit Kosteneinsparungen verbunden. Solche Maßnahmen sind praktisch immer auch „No-regret-Maßnahmen“ zum Klimaschutz. Als Beispiel sei nur das Benutzen eines Fahrrades anstatt eines Autos bei kurzen Fahrstrecken herausgegriffen. Das spart zweifelsfrei Energie und CO₂-Freisetzungen, und es ist auf jeden Fall auch gesünder und billiger. Wir sollten es möglichst weitgehend tun.

Beim Autofahren selbst ist es sehr viel billiger, Energie durch ein kleineres Fahrzeug oder durch eine weniger rasante Fahrweise einzusparen, als durch weiter verbesserte Motortechnik mit reduziertem Verbrauch bei gleicher Leistung (was aber in Ergänzung zu den beiden anderen Einsparmöglichkeiten natürlich auch weiter verfolgt werden soll, nur sollten sich die Kosten für solche Entwicklungen möglichst aus verbesserten Verkaufschancen bezahlt machen und nicht als „Klimaschutzmaßnahmen“ der Allgemeinheit – auch den Kleinstwagenbenutzern und den Nichtautofahrern – aufgebürdet werden, denn „Klimaschutzmaßnahmen“ gibt es sehr viel effektivere).

Energiesparen z. B. durch die Benutzung von Energiesparlampen anstelle von her-

LANGFASSUNG

kömmlichen Glühbirnen ist meist wirtschaftlich und auch hinsichtlich des Klimas sinnvoll, wird aber infolge des relativ geringen Energieaufwandes für Beleuchtung und des schon relativ großen Anteils an Sparlampen (vor allem im Industriebereich und im öffentlichen Bereich) insgesamt nur einen relativ bescheidenen Beitrag bringen können (von anderen Nachteilen der Energiesparlampen wie der wenig ansprechenden Lichtfarbe und der Entsorgung als Sondermüll einmal abgesehen).

Umgekehrt ist beispielsweise Energiesparen durch den Austausch von ohnehin guten Fenstern in relativ neu erbauten Häusern durch nochmals verbessert isolierende Fenster demgegenüber meist sehr teuer und deshalb ziemlich sicher keine „No-regret-Maßnahme“.

- Lebenszyklus-Analysen: Eine neue Waschmaschine z. B., die pro Waschvorgang weniger Energie verbraucht, kann sich ob dieses Minderverbrauchs nach einiger Benutzungszeit wirtschaftlich rentieren. Ob sie aber auch hinsichtlich des Klimaschutzes eine „No-regret-Maßnahme“ ist, bedarf zusätzlicher Überlegungen: Falls die alte Waschmaschine vorzeitig außer Betrieb genommen wird, müssen auch der Energieverbrauch für die Herstellung der neuen Waschmaschine und derjenige für die vorzeitige Verschrottung der alten Waschmaschine angemessen mit berücksichtigt werden. [4]

Analog ist der Bau eines besser wärmeisolierten Wohnhauses (aber auch generell die Herstellung jeder verbesserten Wärmeisolierung) grundsätzlich nicht nur teurer als der Bau bei schlechter Isolierung, sondern auch mit einem höheren Energieaufwand (vor allem für die Herstellung der Materialien) verbunden. Wird das besser isolierte Haus lange genug genutzt, ist die Maßnahme wirtschaftlich sinnvoll und auch insgesamt energiesparend und für den Klimaschutz eine „No-regret-Maßnahme“ (sehr häufig sogar eine besonders wirksame). Wird das Haus jedoch zu früh wieder abgerissen, kann das auch ins Gegenteil umschlagen. [5]

- Energiesparen versus CO₂-Sparen: Wird beim Energiesparen CO₂-freie Energie eingespart und dafür mehr CO₂-intensive Energie verbraucht, ist das - auch bei insgesamt reduziertem Energieeinsatz - für den Klimaschutz meist abträglich. [6] Als Beispiel sei der Austausch einer, aus einem CO₂-freien Kraftwerk gespeisten Elektrowarmwasserbereitung oder Elektroheizung gegen einen Heizkessel auf Öl- oder Gasbasis oder gegen ein Blockheizkraftwerk (BHKW) auf Gasbasis angeführt. Das wäre sicherlich keine „No-regret-Maßnahme“ bezüglich Klimaschutzes, auch dann nicht, wenn es für sich genommen wirtschaftlich ist.
- Andere Nachteile: Energiesparen könnte man schließlich auch z. B. durch Weglassen der Entschwefelungs- und

Entstickungsanlagen bei Kohlekraftwerken oder der Katalysatoren beim Auto (dann hätten diese jeweils einen etwas höheren Wirkungsgrad, würden also bei gleicher Leistung weniger Brennstoff verbrauchen). Für die Umwelt insgesamt wäre das aber sicher nachteilig, sodass wir hier lieber bewusst einen höheren Energieverbrauch und auch höhere CO₂-Freisetzungen in Kauf nehmen sollen. [7]

Das gilt übrigens analog für viele andere Umweltschutzmaßnahmen: Sie verbrauchen Energie, sind aber trotzdem sinnvoll. Sie wegzulassen, wäre sicher keine „No-regret-Maßnahme“.

Regenerative Energien:

Regenerative Energien gibt es in den verschiedensten Formen. Sofern sie mit fossilen Energien wirtschaftlich konkurrenzfähig sind, sind sie infolge ihrer weitgehenden (keineswegs völligen) CO₂-Freiheit grundsätzlich auch „No-regret-Maßnahmen“ für den Klimaschutz. Das gilt z. B. häufig für Anlagen zur Warmwasserbereitung mittels Solarkollektoren und für die Nutzung von Umgebungswärme mittels Wärmepumpen. [8] Wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit wird oft auch bei Wasserkraft erreicht (allerdings nur in großen Anlagen an günstigen Standorten), doch sind für eine endgültige Bewertung „No-regret“ auch die Sicherheit der Anlagen, ihr Landschaftsverbrauch und ihre übrige Beeinflussung der Umwelt mit heranzuziehen. Eine allgemein gültige Aussage ist kaum möglich. [9,10,11]

LANGFASSUNG

„No-regret“ als Klimaschutzmaßnahme gilt aber – jedenfalls bei heutiger Technik – sicherlich nicht für Windenergie und für Fotovoltaik. Diese sind beide viel zu teuer und infolge der Unzuverlässigkeit von Wind und Sonne grundsätzlich ungeeignet zur Deckung der Grundlast (es gibt auch dann Bedarf, wenn der Wind nicht oder mit stark wechselnden Geschwindigkeiten weht und die Sonne nicht oder nur sporadisch scheint, dann müssen zwangsweise andere Kraftwerke da sein). Sinnvoll ist ihr Einsatz eigentlich nur dort, wo kein Anschluss an das Stromnetz vorhanden ist; für den Klimaschutz ist dieser Bereich aber unbedeutend. Für die massenhafte Installation von prinzipiell nicht konkurrenzfähiger Windenergie und Fotovoltaik werden heute jährlich Milliardenbeträge aufgewendet, denen kein angemessener Nutzen gegenübersteht. Dieses Geld fehlt für andere, wesentlich effektivere Maßnahmen. Wind- und Sonnenenergie sind – jedenfalls im Allgemeinen, in Mitteleuropa und auf absehbare Zeit – keine „No-regret-Maßnahmen“. [12, 13]

Differenzierter fällt das Urteil über Biomasse aus. Sofern biologische Abfälle aus anderen Tätigkeiten energetisch verwertet werden, ist das häufig wirtschaftlich sinnvoll und hinsichtlich des Klimaschutzes meist auch eine „No-regret-Maßnahme“. Gezielt und ausschließlich zum Zwecke der Energieversorgung angebaut, ist Biomasse jedoch deutlich kritischer zu beurteilen: Kosten, Energie- und CO₂-Bilanz müssen sorgfältig

abgewogen, und die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion sowie andere Umweltrauswirkungen müssen angemessen berücksichtigt werden. [14]

Grundsätzlich ist Biomasse als Energierohstoff nicht klimaneutral. Zwar entsteht bei ihrem Verbrennen nur so viel CO₂, wie vorher der Atmosphäre für ihren Aufbau durch Fotosynthese entnommen worden ist. Doch die unvermeidbaren Hilfsenergieverbräuche (für Anbau, Düngung, Ernte, etc.) führen in der Praxis fast immer zu Freisetzungen von CO₂ (und anderen Treibhausgasen). [15] Dadurch bleibt vom zunächst gegebenen Klimavorteil gegenüber Öl oder Kohle oft nicht mehr viel übrig. Auch hat der zum Klimaschutz politisch verordnete verstärkte Einsatz von Biosprit bereits zu drastisch gestiegenen Maispreisen geführt, in deren Folge es auch schon zu Massendemonstrationen hungriger Menschen in Mexiko gekommen ist. Hunger heute als Preis für die Abwehr eventueller negativer Klimafolgen morgen dürfte kaum „no regret“ sein. Und natürlich wächst Biomasse in klimatisch begünstigten Gegenden besser als z. B. in Mitteleuropa. Also wird sie vor allem in ersteren angebaut. In der Realität hat das bereits zur Vernichtung großer Bestände tropischer Regenwälder beigetragen. Malaysia, Indonesien und Brasilien sind drastische Beispiele, wie man es vielleicht lieber doch nicht machen sollte. Im großen Stil verordneter Einsatz von Biomasse ist ziemlich sicher keine „No-regret-Maßnahme“ bezüglich des Klimaschutzes.

Regenerative Energien sind also nur mit deutlichen Einschränkungen zum vorbeugenden Klimaschutz tauglich. Ihre häufig anzutreffende völlig andere Beurteilung in der Öffentlichkeit scheint vor allem von Wunschen und von Sympathie bestimmt zu sein und einer sorgfältigen sachlichen Überprüfung nicht standhalten zu können. Hier ist eine wesentlich vertiefte öffentliche Diskussion dringend erforderlich.

Kernenergie:

Da Kernkraftwerke erstens im Betrieb völlig CO₂-frei sind (und auch kein anderes Treibhausgas freisetzen [16, 22]) und zweitens zumindest in Industrieländern mit entsprechender Infrastruktur auch wirtschaftlich konkurrenzfähig sind, erfüllen sie zweifellos wichtige Voraussetzungen für „No-regret-Maßnahmen“ zum Klimaschutz. Ähnlich wie bei der Wasserkraft sind aber auch hier noch zusätzliche Überlegungen für eine endgültige Bewertung erforderlich. Es sei insbesondere auf drei Punkte näher eingegangen: Die Sicherheit, allgemeine Umweltbeeinträchtigungen und die Entsorgung der radioaktiven Abfälle [17]:

- Die Sicherheit ist – jedenfalls bei westlicher Technik – nachweislich der inzwischen mehr als 50-jährigen positiven Betriebserfahrungen sehr gut gewährleistet. Es gibt keine andere Technik, mit der – bei umfassender Betrachtung aller zugehöriger Prozesse – so viel Strom mit so geringen Gesundheitsschäden erzeugt wurde. Umfangreiche Sicher-

LANGFASSUNG

heitsanalysen zeigen, dass das kein Zufall, sondern die Folge besonders hoch gestellter Ansprüche ist. Der auch hier anhaltende rasche technische Fortschritt wird die sicherheitstechnischen Vorteile der Kernenergie gegenüber verfügbaren (ebenfalls verbesserten) Konkurrenten auch in der Zukunft gewährleisten. [18]

- Umweltbeeinträchtigungen durch konventionelle Schadstoffe wie SO₂, NO_x, Feinstaub und dergleichen gibt es bei Kernkraftwerken nicht. Wenn die Sicherheit ausreichend gewährleistet ist, zählen Kernkraftwerke zu den umweltfreundlichsten Techniken überhaupt.
- Bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle kommt der Kernenergie ihre hohe Energiedichte zugute (bei der Spaltung von 1 kg Uran wird etwa 1 Million Mal so viel Energie gewonnen wie bei der Verbrennung von 1 kg Kohle). Dadurch sind auch die Mengen radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken in erster Näherung um den selben Faktor kleiner als die Abfallmengen bei chemisch aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie. Diese relativ sehr kleinen Mengen lassen sich aufkonzentrieren und sicher von der Biosphäre abschließen. Die Kurzzeitsicherheit wird durch den technischen Einschluss gewährleistet (Verglasen, korrosionsfeste Behälter, Verfüllmaterial), die Langzeitsicherheit durch die Einlagerung in tiefen stabilen geologischen Formationen (in

geologischen Maßstäben gemessen sind selbst die erforderlichen Einschlusszeiten von vielen Jahrtausenden kurz).

Das Risiko, dass die Kernenergienutzung zweifellos hat, wird im Wesentlichen durch das Unfallrisiko der in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke bestimmt. Durch geeignete Technik kann dieses sehr klein gehalten werden, jedenfalls viel kleiner als bei verfügbaren alternativen Energieerzeugungsformen – siehe oben. Das Risiko ordnungsgemäß gelagerter radioaktiver Abfälle ist dem gegenüber nochmals viel kleiner und bei nüchterner Abwägung nicht entscheidungsrelevant. Indirekt geben das die Kernenergiegegner auch zu, sonst würden sie nicht mit aller Kraft versuchen, jeden Schritt hin zu einer tatsächlichen Realisierung der Entsorgung zu verhindern, wohl in der Angst, sonst ihr vermeintlich bestes Argument gegen die Kernenergienutzung sehr schnell zu verlieren. Wissenschaftlich ist die Entsorgung längst geklärt. [19]

Natürlich sind diese drei Problembereiche hier nicht abschließend behandelt, und natürlich muss man auch noch viele andere Fragen sorgfältig untersuchen. Aber insgesamt ist das Urteil eindeutig: Bei der Kernenergie stehen – bei sorgfältiger Analyse – keine Argumente einer Einstufung als „No-regret-Maßnahme“ zum Klimaschutz entgegen, sie ist zweifelsfrei eine solche.

Infolge der hohen Energiedichte von Uran (und Thorium, einem weiteren in der Natur vorkommenden Kernbrennstoff) steht Kernenergie quasi in unbegrenzter Menge zur Verfügung. [20] Sie ist daher nicht nur eine von vielen „No-regret-Maßnahmen“ zum Klimaschutz, sondern sie ist auch eine besonders umfangreich einsetzbare „No-regret-Maßnahme“. Nüchtern betrachtet ist sie sogar mit Abstand das hilfreichste Einzelmittel, das wir zu diesem Zwecke haben. [22] Sie wird das Klimaproblem nicht alleine lösen, aber ohne einen wesentlichen Beitrag von ihr wird es nach ganz überwiegender Meinung der Experten nicht zu lösen sein (es sei denn, dieses entpuppt sich doch noch als Scheinproblem, für das der Mensch nicht verantwortlich ist). Auch hier wieder zeigt sich eine deutliche Diskrepanz zu weit verbreiteten öffentlichen Aussagen, wohl wieder eine Konsequenz der unzureichenden Diskusstiefe der relativen Vor- und Nachteile verschiedener Klimaschutzmöglichkeiten.

Saubere Kohlekraftwerke:

Seit Jahren wird an Techniken gearbeitet, das CO₂ aus den Abgasen der Verbrennung abzutrennen und langfristig endzulagern. Die Trennung wird sicher technisch möglich sein, wenn auch mit erheblichem Aufwand (und deutlicher Wirkungsgradverschlechterung und dementsprechend erhöhtem Primärenergieverbrauch: Geschätzt werden etwa 20 bis 30 % Mehrverbrauch). Die sichere Endlagerung über lange Zeiten wird bei

LANGFASSUNG

den erheblichen Mengen aber noch gravierende Probleme bereiten (weltweit fällt täglich etwa so viel CO₂ an, dass damit (bei Normaldruck) ein Bodensee komplett gefüllt werden könnte). Kurzfristig ist eine befriedigende Lösung für wirklich große Mengen jedenfalls nicht in Sicht. Einen sinnvollen Beitrag werden die „sauberen Kohlekraftwerke“ vielleicht leisten können, einen wirklich großen Beitrag von ihnen zu erwarten, scheint aber vor allem auf dem „Prinzip Hoffnung“ gegründet zu sein. [21]

CO₂-Vermeidungskosten

Auch wenn im Einzelfall andere Vor- und Nachteile einen entscheidenden Einfluss auf die Bewertung haben können, sind die CO₂-Vermeidungskosten (die Kosten, die, alle Beiträge mit eingerechnet, zur Vermeidung der Freisetzung von einer t CO₂ entstehen) doch das beste allgemeine Bewertungskriterium für die

Tauglichkeit von Maßnahmen zum Klimaschutz und damit auch für die Frage, welche Maßnahmen als „No-regret-Maßnahmen“ angesehen werden können: Alle jene, die höchstens marginal positive CO₂-Vermeidungskosten haben (negative CO₂-Vermeidungskosten bedeuten, dass die Maßnahmen sich auch unabhängig vom Klimaschutz wirtschaftlich lohnen).

Über die CO₂-Vermeidungskosten bei verschiedenen Maßnahmen gibt es zahlreiche Studien und Aussagen, allerdings mit sehr unterschiedlicher Qualität. Die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Werte dürften etwa der heute best möglichen Abschätzung entsprechen. Die Werte sind gegenüber der „üblichen Praxis“ in Deutschland, bzw. bei der Stromerzeugung gegenüber Steinkohle auf der Basis von Importkohle, angeben. Die teilweise sehr großen Schwankungsbreiten zeigen die

Abhängigkeit von spezifischen Randbedingungen. Bei negativen Werten fällt die CO₂-Vermeidung gewissermaßen als ein „willkommenes Nebenprodukt“ einer ohnehin wirtschaftlich sinnvollen Tätigkeit an.

Schlussbemerkung

Die meisten Experten halten es für wahrscheinlich, dass der Mensch das Klima ändert. Aber wirklich beweisen können sie es beim heutigen Stand der Wissenschaft noch nicht. [1] Wir müssen daher entscheiden, welche Maßnahmen wir in dieser von Unsicherheit gekennzeichneten Situation trotzdem vorsorglich ergreifen sollen. Zu teure (oder mit anderen gravierenden Nachteilen verbundene) Maßnahmen eindeutig nicht, sich ohnehin rechnende (oder aus anderen Gründen ohnehin sinnvolle) Maßnahmen genauso eindeutig ja. Wir müssen also klären, welche Maßnahmen zu den „No-regret-Maß-

Maßnahme	CO ₂ -Vermeidungskosten Euro/t CO ₂
Sanierung Altbauten (älter 30 Jahre)	-160 bis beliebig hoch
Neubauten 25 % besser als EnEV	+90 bis +260
Austausch Fenster bei Neubauten (unter 10 Jahren)	+4000 bis beliebig hoch
Wärmepumpe zur Nutzung Umgebungswärme	+30 bis +510
Biomasse Abfall	-10 bis +50
Biomasse spezieller Anbau	+150 bis +400
Windenergie	+35 bis +170
Wasserkraft	-22 bis +119
Fotovoltaik	+420 bis +610
Erdgas zur Stromerzeugung	+20 bis +35
Kernenergie – Verlängerung Lebensdauer	-100
Kernenergie – Neubau	-10 bis +15
Ersatz alter Kohlekraftwerke durch neue	ca. 0
Austausch Turbinenschaufeln bei alten Kraftwerken	-20

LANGFASSUNG

nahmen“ bezüglich des Klimaschutzes zählen – und die sollten wir auf jeden Fall ergreifen.

Leider wird diese Diskussion in der Öffentlichkeit viel zu wenig sorgfältig geführt, sodass große Unsicherheiten in der Bewertung der einzelnen Maßnahmen bestehen. Dabei könnte diese Diskussion – sehr zum Unterschied von der Diskussion über die wirkliche Ursache der Klimaänderung – bereits heute zu einem gesicherten Ergebnis führen. Dafür reicht unser prinzipiell vorhandenes Wissen vollkommen aus, wir müssen es nur auch tatsächlich nutzen und nicht nur oberflächlich nach Sympathie und Antipathie werten. Es erscheint dringend geboten, die öffentliche Diskussion zukünftig vermehrt in diese Richtung zu lenken.

In der öffentlichen Meinung besonders strittig ist, ob Wind, Sonne (Fotovoltaik) und Kernenergie zu den „No-regret-Maßnahmen“ zählen. Nach unserer Meinung die ersten beiden eindeutig nicht, die letztere eindeutig schon. Wir von den Energie-Fakten glauben auch, dass die Fakten für diese Bewertung klar sind, möchten aber nochmals eine verstärkte öffentliche Diskussion hierüber einfordern.

Zusätzliche Informationen finden Sie in der Informations-Plattform Energie-Fakten.de insbesondere im Bereich Übergeordnetes -> [Klima](#).

In diesem Beitrag aufgeführte Links:

1. [Klimaänderungen – ist der Mensch Schuld daran ? sowie Ändert der Mensch das Klima ?](#)
2. [Was besagt und was bedeutet das Kyoto-Protokoll zum Klimaschutz ?](#)
3. [Bereich Rationelle \(Energie-\) Verwendung – Energieeinsparung](#)
4. [Wie informiere ich mich über besonders sparsame Haushaltsgeräte ?](#)
5. [Ist das 3-Liter-Energiesparhaus realistisch ?](#)
6. [Kann man mit Strom Energie sparen ?](#)
7. [Wie haben sich die Wirkungsgrade der Kohlekraftwerke entwickelt ?](#)
8. [Was ist und was bringt die Wärmepumpe ?](#)
9. [Welche Bedeutung hat die Wasserkraft in Deutschland ?](#)
10. [Bereich Regenerative Energien → Wasserkraft](#)
11. [Wie verhält es sich mit der weltweiten Wasserkraft ?](#)
12. [Bereich Reenerative \(Energie\) → Solarstrahlung](#)
13. [Bereich Reenerative \(Energie\) → Windkraft](#)
14. [Bereich Reenerative \(Energie\) → Biomasse](#)
15. [Biomasse oder Kernenergie – was setzt weniger CO₂ frei ?](#)
16. [Wie groß sind die Umwelt- und Gesundheitsrisiken der unterschiedlichen Stromerzeugungsarten im Vergleich ? und „Lebenszyklusanalyse fossiler, nuklearer und regenerativer Stromerzeugungstechniken“, \(Link zur e-lib der Universität Stuttgart\)](#)
17. [Klimagefahren – wie viel kann uns die Kernenergie helfen ?](#)
18. [Sind die deutschen Kernkraftwerke sicher ?](#)
19. [Bereich Kernenergie → Entsorgung](#)
20. [Wie lange reichen die Uranvorräte ?](#)
21. [Kann man der Klimaproblem auch durch Filtern und Speichern von Kohlendioxid lösen ?](#)
22. [Glauben Sie wirklich, dass durch Atomenergie das Klima gerettet werden kann ?](#) ■