

Stellungnahme / Februar 2022

Bewertung von Ökostromprodukten - zwischen wirkungslos und emissionsfrei



SCHOOLS 4 FUTURE

Stellungnahme im Rahmen des Projekts
„Schools4Future -
Umsetzen der Gemeinschaftsaufgabe
klimaneutrale Schulen“



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

1	Hintergrund	3
2	Ökostrom bzw. Ökostromprodukt: was ist das?	3
2.1	Öko-Strom - was ist hier gemeint?	3
2.2	Grundsätzliches zum Stromhandel und Herkunftsnachweis	5
2.3	Der Nutzen von Ökostromprodukten.....	6
3	Die vielfältigen Gefahren von Ökostromprodukten.....	7
3.1	Verbraucher*innen	7
3.2	Fehllenkung in der Kommunikation	8
3.2.1	CO ₂ -Fußabdruck-Rechner des Umweltbundesamtes.....	8
3.2.2	Falschinformation in der Werbung von EVU	8
3.2.3	Falschinformation durch Ministerien.....	10
3.3	Kommunen und Unternehmen und ihre Ökostrombilanzen	10
3.4	Falsche Investitionsentscheidungen	11
3.5	Wie schätzen wir die Wirkung von Ökostrom im Hinblick auf die CO ₂ -Vermeidung ein? ..	12
3.6	Produkt- oder Unternehmensbewertung	13
3.7	Wie bewerte andere CO ₂ -Rechner Ökostromprodukte?	14
3.8	Wie wird Ökostrom bei Schools4Future bewertet?.....	15
4	Fazit	16
5	Quellen	17
6	Anhang: Das Prinzip der Merit Order und die Marginalbetrachtung.....	18

1 Hintergrund

In dem Projekt Schools4Future werden CO₂-Bilanzen für Schulen erstellt und Klimaschutzkonzepte erarbeitet. Im Rahmen des Projektes sind mehrere Fragen bezüglich der Bewertung von „Öko-Strom-Bezug“ bzw. der Bewertung der schulischen Stromerzeugung durch PV oder Kraft-Wärme-Kopplung aufgetaucht:

1. Welche CO₂-Emissionen sollen in der CO₂-Bilanz beim Bezug von Öko-Strom angerechnet werden?
2. Soll zwischen „gutem“ und „schlechtem“ Öko-Strom bzw. Ökostromprodukten unterschieden werden?
3. Mit welchen CO₂-Emissionen soll PV-Strom vom eigenen Schuldach oder Strom aus der BHKW-Anlage in der schulischen Heizzentrale bewertet werden?
4. Wie sollen unterschiedliche Handlungsoptionen für den Klimaschutz bewertet werden und welche CO₂-Emissionsfaktoren sollen für den Vergleich und die Bewertung herangezogen werden?

Eine Beantwortung dieser Fragen wurden insbesondere auch dadurch akut, dass im Vergleich mit anderen Schulen festgestellt wurde, dass CO₂-Rechner anderer Institute / anderer Projekte mit anderen CO₂-Emissionsfaktoren rechnen und dadurch auch zu anderen Ergebnissen und Schlussfolgerungen kommen.

2 Ökostrom bzw. Ökostromprodukt: was ist das?

2.1 Öko-Strom - was ist hier gemeint?

Zunächst soll geklärt werden, was mit dem Begriff „Ökostrom“ bzw. Ökostromprodukt gemeint ist. Die Bezeichnung „Ökostrom“ ist unscharf, teilweise weit gefasst und es gibt keine Legaldefinition für den Begriff. Da „Ökostrom“ weder ein geschützter noch ein Qualitätsbegriff im Sinne eines allgemein akzeptierten Kriterienkatalogs ist, kann er mehr oder weniger beliebig zur Bezeichnung eines Stromprodukts verwendet werden. In der öffentlichen Diskussion und in der Umgangssprache wird Ökostrom als elektrische Energie verstanden, die über eine klima- und umweltschonende Weise gewonnen wird. Ökostrom grenzt sich ab von konventioneller Stromerzeugung aus fossilen oder atomaren, nicht regenerativen Energiequellen, die keinen ökologischen Mehrwert aufweisen (Umweltbundesamt 2019).

Ein großer Teil des Ökostroms der in Deutschland produziert wird, wird über das Erneuerbare Energien Gesetz gefördert (Stichwort Einspeisevergütung). Dieser Strom wird über die Erneuerbare Energien Abgabe finanziert und ist somit dem „Verdienst“ der Stromkonsumenten anzurechnen, die diese Abgabe bezahlt haben.

Deshalb dürfen die Erzeuger dieses Ökostroms aus PV, Windenergie oder Wasserkraft etc. diesen Strom auch nicht als Ökostrom vermarkten. Dies ist unter dem Verbot der Doppelvermarktung im Erneuerbaren Energiegesetz festgeschrieben.

Was in der Umgangssprache üblicherweise als Ökostrom oder Ökostromtarif bezeichnet wird, sind sogenannte „Ökostromprodukte“ die auf dem Strommarkt gehandelt werden. Ein Ökostromprodukt zeichnet sich dadurch aus, dass einem Endkunden (Haushalt, Unternehmen oder Schule) Strom geliefert und dieser Strom mit einem Herkunftsnachweis versehen wird. Dieser Herkunftsnachweis belegt, dass eine entsprechende Strommenge in einem Kraftwerk mithilfe erneuerbarer Energien erzeugt wurde (Umweltbundesamt 2019). Üblicherweise läuft dies so ab, dass ein EVU den Strom über einen Handelsplatz kauft und gleichzeitig Herkunftsnachweise in derselben Menge kauft. Strom und Herkunftsnachweise werden dann zu einem Ökostromprodukt zusammengeführt (siehe Abbildung 1)

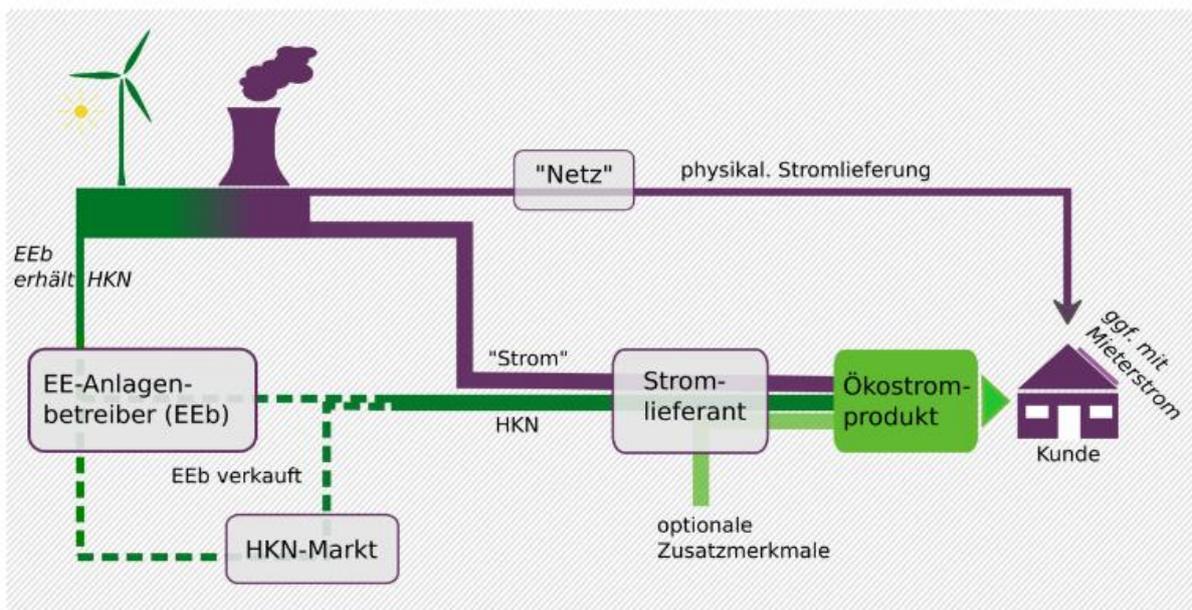


Abbildung 1: Komponenten von Ökostromprodukten (Quelle: Umweltbundesamt 2019, S. 33)

Die folgende Grafik illustriert die Mehrdeutigkeit in der Verwendung des Wortes „Ökostrom“:

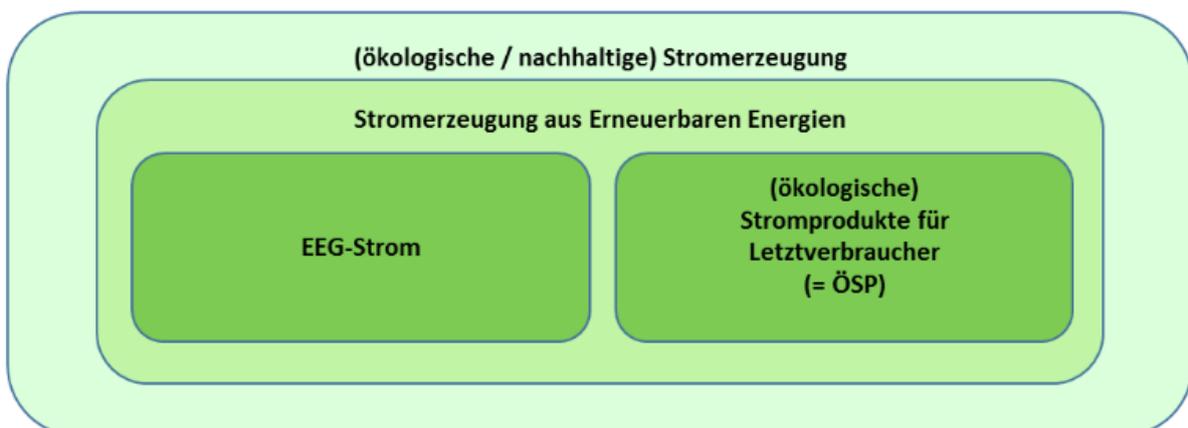


Abbildung 2: Umgangssprachliche Bedeutung des Begriffs Ökostrom (Quelle: Umweltbundesamt 2019, S. 69)

Wenn wir über den Bezug von Ökostrom reden, meinen wir also Ökostromprodukte (rechte Seite der Graphik). EEG-Strom hingegen ist Strom, der über Erneuerbare Energiequellen in Deutschland

erzeugt wurde und eine Vergütung über das EEG erhält und deshalb nicht als Ökostromprodukt vermarktet werden darf.

Die Unschärfe des Begriffes führt häufig dazu, dass in der öffentlichen Diskussion unpassende Bezüge zwischen dem durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erreichten Anteil des EE-Stroms an der Bruttostromerzeugung und dem freiwilligen Ökostrommarkt hergestellt werden. In Deutschland werden derzeit etwa 250 TWh über erneuerbare Energiequellen erzeugt (rund 45 Prozent der gesamten Stromproduktion). Hingegen insgesamt ist verglichen mit den 250 TWh, die über das EEG gefördert werden, der Markt für Ökostromprodukte in Deutschland deutlich kleiner: Die nachgewiesene Herkunft von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen die in Deutschland im Rahmen von Ökostromprodukten vermarktet werden, belief sich im Jahr 2016 auf lediglich gut 13 TWh, ermittelt auf der Basis der verwendeten Herkunftsnachweise (Umweltbundesamt 2019). Auf absehbare Zeit ist auch nicht damit zu rechnen, dass es hierbei zu einer Knappheit kommen wird. Denn das handelbare Marktvolumen übersteigt deutlich die mögliche Maximalnachfrage. Allein die Menge des in Westeuropa (EU-15 ohne GR, inkl. NO, CH) erzeugten Wasserkraftstroms liegt gegenwärtig bei jährlich deutlich über 400 Terrawattstunden und damit bei einer Menge die ausreichen würde, um den kompletten Stromverbrauch aller Haushaltskunden und Kleinverbraucher (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen inklusive öffentliche Hand / Gebietskörperschaften) in Deutschland mit Ökostrom zu versorgen.

Die Studie des Umweltbundesamtes kommt zu der Erkenntnis, dass der steigende Anteil an Erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland bislang „ausschließlich auf den Erfolg des EEG zurückzuführen (ist) und eben nicht auf den Erwerb von Ökostromprodukten“ (Umweltbundesamt 2019, S. 70).

2.2 Grundsätzliches zum Stromhandel und Herkunftsnachweis

Die Besonderheiten eines Ökostromproduktes werden in dem bereits zitierten UBA-Gutachten analysiert und gut beschrieben. Dies wollen wir in einem längeren Zitat im folgenden Kasten wiedergeben.

„Strom unterscheidet sich grundsätzlich von nahezu allen anderen Handelsgütern. So ist Strom stets physikalisch homogen und der Transport erfolgt leitungsgebunden über das Stromnetz. Weiterhin müssen Stromerzeugung und -verbrauch stets im Gleichgewicht gehalten werden und Strom ist auch nicht markierbar. Mit der Liberalisierung des Strommarktes wurde mithilfe des Bilanzkreiswesens ein System geschaffen, das einen freien Handel in den Komponenten des Stromsystems ermöglicht, die nicht in Form eines natürlichen Monopols betrieben werden müssen. So erfolgt die Organisation der Stromproduktion – der sogenannte Dispatch – sowie des – Verbrauchs grundsätzlich über liberalisierte Märkte. Der Transport und die Verteilung des Stromes hingegen obliegen den Netzbetreibern als Gebietsmonopolisten. (Systemisches) Ziel des Handels ist eine ausgeglichene Bilanz über alle (Markt-) teilnehmer. Aufgrund der physikalischen Besonderheiten des Handelsgutes Strom ist der Strom(groß)handel kein Handelsgeschäft, bei dem grundsätzlich lagerfähige Güter gehandelt werden. Gehandelt werden letztlich Produktions- und Verbrauchspflichten zu einem Zeitpunkt in der Zukunft als Bilanzpositionen: Wenn also bspw. der Käufer A vom Erzeuger B Strom für die Stunde C kauft, so besteht die Erfüllung des „Kaufvertrages“ darin, dass Erzeuger B die bestellte Strommenge in der Stunde C ins Stromnetz einspeist, und der Käufer A – neben der Zahlung des Kaufpreises an den B – sich verpflichtet, die bestellte Strommenge aus dem Netz zu entnehmen. Daraus abgeleitet ergibt sich die Metapher des „Stromsees“ (vgl. Abbildung 3), gemäß derer alle

Kraftwerke ihren Strom in einen gemeinsamen See (das Netz) unabhängig von ihrer ökologischen Wertigkeit einspeisen und die jeweiligen Verbraucher*innen aus diesem See mit Strom versorgt werden. ...

Der Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien wird dabei eine besondere Bedeutung beigemessen. Diese Erzeugungsart – aus Erneuerbaren Energien, auch als „grüne Eigenschaft“ bezeichnet – wird bei nicht über das EEG vergütetem Strom aus Erneuerbaren Energien über Herkunftsnachweise zu einem eigenen (Handels-)gut, das sich klar von anderen Erzeugungsarten abgrenzen soll, um den Handel mit erneuerbaren Energiequellen sowie die Transparenz gegenüber den Verbraucher*innen zu stärken.

Erzeugungsanlagen auf Basis Erneuerbarer Energien, die in Deutschland keine Finanzierung über das EEG erhalten, erzeugen somit zwei Produkte: Elektrische Energie, die dem Stromnetz zur Verfügung gestellt wird, sowie ein Attribut, nämlich die besondere (erneuerbare) Art der Erzeugung, die durch Herkunftsnachweise als materiellem Nachweis getrennt verfü- und handelbar wird.“ (Umweltbundesamt 2019, S. 81)

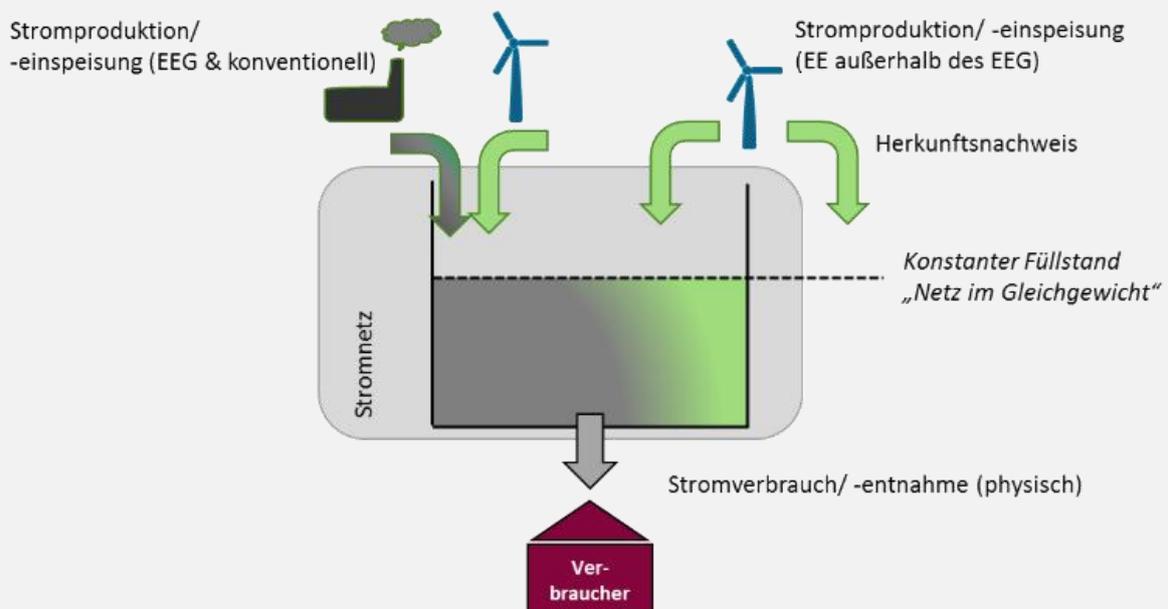


Abbildung 3: Die Metapher vom Stromsee, der von EEG-Strom und Erneuerbarem Energien-Strom außerhalb des EEG gespeist wird. (Quelle: Umweltbundesamt 2019, S. 81)

2.3 Der Nutzen von Ökostromprodukten

Wenn Ökostromprodukte keine direkte Wirkung im Hinblick auf eine zusätzliche Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen haben, so können sie doch einen Nutzen haben. In dem bereits zitierten UBA-Gutachten werden die möglichen positiven Wirkungen aufgelistet. Wir fassen hier eine unvollständige Auswahl von Aspekten zusammen:

Nach Meinung des Gutachtens für das Umweltbundesamt haben Ökostromprodukte auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen zu Veränderungen geführt und stellen einen Baustein neben anderen dar, die letztendlich das Bild der Energiewende mitprägen. „Auf individueller Ebene beeinflusst es Wahrnehmung, Denkprozesse, Emotionen, sowie letztendlich das Verhalten von Stromkund*innen. Darüber hinaus werden die Handlungsfelder von korporativen Akteuren wie

Unternehmen und Kommunen durch die Existenz von Ökostromprodukten erweitert. Nicht zuletzt führen diese Veränderungen auf gesamtgesellschaftlicher Ebene dazu, dass sich das Bild der Energiewende insgesamt positiv darstellt, was Räume für weitere transformative Maßnahmen öffnet.

Seit der Liberalisierung des Strommarktes im Jahr 1998 haben Verbraucher*innen für ihre Stromversorgung die Wahl zwischen verschiedenen Stromanbietern und -tarifen. Während Ökostromanbieter anfangs eher eine Randerscheinung am Strommarkt waren, weitete sich das Angebot nach und nach aus, sodass heute die meisten konventionellen Stromanbieter zumindest einen Ökostromtarif anbieten um an erneuerbaren Energien interessierte Kund*innen ein Angebot machen zu können. Im Jahr 2017 waren dies knapp 80 % aller 1100 Stromanbieter.

So wird zum Beispiel angeführt, dass „die Wahl eines Ökostromtarifes für Verbraucher*innen eine Möglichkeit darstellt, ihre Selbstwirksamkeitserwartung bezüglich Klimaschutz und Energiewende zu steigern“ (Umweltbundesamt 2019, S. 136). Ökostrombezug bietet eine Möglichkeit, der eigenen Überzeugungen durch Handeln Ausdruck zu verleihen und somit die Erwartungen in die eigenen Handlungsmöglichkeiten und deren Auswirkungen zu stärken. Der Wechsel zu einem Ökostromtarif kann für Bürger*innen, die sich bisher noch nicht oder kaum für die Energiewende engagiert haben, ein möglicher Schritt hin zu einer höheren Selbstwirksamkeitserwartung und somit zu einem breiteren bürgerschaftlichen Engagement sein (Umweltbundesamt 2019, S. 136).

Das UBA-Gutachten sieht in dem Bezug von Ökostrom den Vorteil, dass die Verbraucher*innen eine Möglichkeit haben, ihren politischen und ökologischen Überzeugungen Ausdruck zu verleihen und dadurch indirekt einen Einfluss auf politische Entscheidungsfindung und den Energiemarkt zu nehmen.

„Durch die erhöhte Präsenz von Ökostrom im Alltag wird es zudem wahrscheinlicher, dass sich die privaten Stromkund*innen mehr mit der Herkunft ihres Stroms und dem eigenen Energieverbrauch auseinandersetzen. Der dadurch generierte Informationsgewinn kann wiederum relevant für die Wahrnehmung der und die Einstellungen zur Energiewende sein. Ein stabiles Wissen zum Thema ist eine wichtige Voraussetzung für informierte Entscheidungen und elaborierte Meinungsbildung“ (Umweltbundesamt 2019, S. 136).

Die in den vorangegangenen Abschnitten erläuterten, vermuteten und möglichen Vorteile und Chancen von Ökostromprodukten muss man im Verhältnis zu den Risiken und negativen Aspekten sehen, die mit den Ökostromprodukten zweifelsfrei verbunden sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kunden falsche Vorstellungen von Ökostromprodukten haben – und dies ist nach unseren langjährigen Erfahrungen in Mehrheit der Fall.

3 Die vielfältigen Gefahren von Ökostromprodukten

3.1 Verbraucher*innen

Auch das UBA-Gutachten konstatiert, dass das Verhalten bei „Ökostrombezug“ in nachteiliger Weise mit anderen energie-, klima- oder allg. umweltbezogenen Verhaltensweisen und -absichten interagieren kann, bspw. in der Form von Sättigungs- oder auch Reboundeffekten. „So kann es etwa vorkommen, dass Personen, die sich für etwas einsetzen wollen (z.B. für die Energiewende), in einem Aspekt ihr Verhalten ändern (z.B. durch den Bezug von Ökostrom) und dadurch der Überzeugung sind, dass sie nun bereits genug tun würden. Dies hat zur Folge, dass sie sich in anderen Bereichen nicht mehr um klimafreundliches Verhalten bemühen bzw. dort sogar ihr klimaschädliches Verhalten

steigern. In der umweltpsychologischen Forschung sind solche Effekte unter Begriffen wie moral licensing oder negative spillover bekannt“ (Umweltbundesamt 2019, S. 137).

Ein denkbarer Rebound-Effekt bestünde etwa darin, dass Ökostromkund*innen zu der Ansicht gelangen könnten, durch den Bezug von „grünem Strom“ sei es nicht mehr erforderlich, auf den Stromverbrauch zu achten.

Viele der negativen Auswirkungen von Ökostromprodukten, die wir in der realen Welt beobachten, werden jedoch in dem Gutachten nicht angesprochen. Aus unserer Sicht geht die Marktanalyse Ökostrom II des Umweltbundesamtes daher nur unzureichend auf diese Risiken und Nachteile von Ökostrom ein.

3.2 Fehllenkung in der Kommunikation

3.2.1 CO₂-Fußabdruck-Rechner des Umweltbundesamtes

Welch fatale Informationspolitik die Bundesregierung betreibt, zeigen wir zunächst am Beispiel des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2021). Obwohl sich das UBA in dicken Gutachten bestätigen lässt, dass der Kauf von Ökostromprodukten keinen direkten Einfluss auf die CO₂-Emissionen hat, wird an anderer wichtiger Stelle so getan, als ob Ökostromprodukte CO₂-frei wären.

Besucher der Webseite des UBA können ihren CO₂-Fußabdruck ermitteln, indem sie für die verschiedenen Lebensbereiche die entsprechenden Angaben machen: Als Beispiel nehmen wir einen Haushalt mit zwei Personen die eine 100 Quadratmeterwohnung bewohnen, die mit einer Wärmepumpe beheizt wird. Der fiktive Haushalt benötigt 3.500 Kilowattstunden Strom pro Jahr, legt mit seinem E-Fahrzeug 10.000 km pro Jahr zurück und weist dafür einen zusätzlichen Stromverbrauch von durchschnittlich 15 kWh pro 100 Kilometer auf. Ansonsten werden keine weiteren Verkehrsmittel benutzt.

Ergebnis des CO₂-Rechners: Mit den gemachten Angaben verursacht der Haushalt ca. 6 Tonnen CO₂ pro Jahr in den genannten Bereichen Wohnen, Stromverbrauch und Mobilität. Nun hat der CO₂-Rechner des UBA noch ein Eingabefeld für Ökostromprodukte. Ein Klick auf den „Ökostrombutton“ und wir sind nahezu emissionsfrei!

Und noch ein Klick bei dem Vergleichsportal check24 und schon haben wir ein Ökostromprodukt gefunden, das sogar noch billiger ist als der bisherige regionale Graustromanbieter. Klima gerettet und Geld gespart! Wenn wirklicher Klimaschutz doch zu einfach wäre....

3.2.2 Falschinformation in der Werbung von EVU

In der Beilage der Süddeutschen Zeitung¹ wirbt der Ökostrom-Energieversorger Lichtblick mit einer schönen Graphik für Ökostrom und die dadurch erzielte CO₂-Einsparung:

¹ März 2021, Wie erreichen wir unsere Klimaziele, S.8

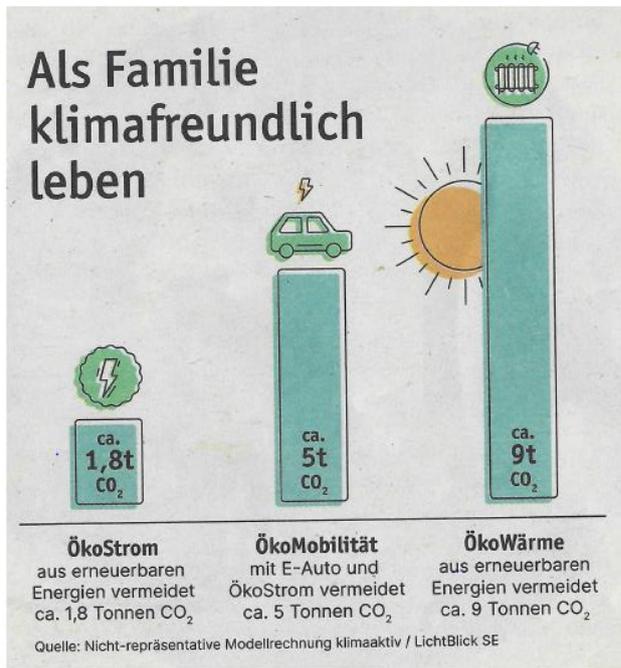


Abbildung 4: Wie Lichtblick die Kunden informiert (Quelle: Beilage in Süddeutsche Zeitung von März 2021)

Die Botschaft lautet: „Klimaschutz ist einfach - wechsele zu Ökostrom – alles wird gut!“

Aber nichts wird gut! Es wird noch nicht einmal besser, weil diese Graphik und die Botschaft nichts als Irreführung ist. Nehmen wir das Beispiel E-Fahrzeug mit Ökostrom: Um 5 Tonnen CO₂ vermeiden zu können, müsste zunächst ein Verbrennungsmotor rund 1.700 Liter Sprit verbrauchen. Bei einem Verbrauch von 5 Liter Diesel/100 km würde dies einer Fahrleistung von rund 34.000 km pro Jahr entsprechen. Reichlich viel für eine Familienkutsche. Außerdem müsste der Ökostrom CO₂-frei sein. Bezogen auf die Fragestellungen in CO₂-rechnern für Schulen ergibt sich so das völlig falsche Signal, dass ein Elterntaxi mit dem elektrischen SUV klimafreundlicher ist, als eine Fahrt mit dem Schulbus.

Der Ökostrom mag wegen der Berücksichtigung von HKN zwar rein bilanziell CO₂-frei sein, aber leider hat ein Umstieg auf den Ökostromtarif keinerlei CO₂-Einsparungen bei der Stromproduktion zur Folge. Denn es handelt sich lediglich um Strom aus bereits bestehenden deutschen Wasserkraftwerken oder Graustrom, dem ein Herkunftsnachweiszertifikat (beispielsweise aus Norwegen) angeheftet wurde. Der Strom, den der Lichtblickkunde „tankt“ könnte man deshalb bestenfalls mit den durchschnittlichen Emissionen des deutschen Strommix anrechnen. Aber eigentlich muss der Strom, der für das zusätzliche E-Fahrzeug benötigt wird in bestehenden Kraftwerken zusätzlich erzeugt werden und da alle Solar- Wind- und Biogasanlagen sowie alle alten Wasserkraftwerke, die produzieren und liefern können auch ihren Strom bereits ins Netz einspeisen, kommt der Strom für die zusätzliche Nachfrage aus einem fossilen Kraftwerk. (siehe Erläuterungen im Anhang)

Dem Lichtblick-Kunden wird jedoch vermittelt, dass sein Strombezug CO₂-frei sei – mit Zertifikat vom TÜV.



Abbildung 5: Strombezug von Lichtblick 0 % CO₂ (Quelle <https://www.lichtblick.de/>)

3.2.3 Falschinformation durch Ministerien

Nun sind es nicht nur die Stromversorger, die mit Falschinformationen aufwarten: Auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit scheut sich nicht, in seiner Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasminde rung (Umweltbundesamt 2020) den Wechsel zu Ökostromprodukten mit einer Emissionsminde rung von 1.800 kg CO₂ pro Haushalt und Jahr anzugeben. Nach diesem - auf dem Papier - hochwirksamen Tipp folgen weitere 15 Tipps, die jedoch in ihrer Summe nicht so viel einsparen, wie der Wechsel zu Ökostrom allein. Überhaupt fragt man sich als Leser und Projektentwickler – was macht es für einen Sinn, Strom zu sparen, wenn er doch klimafreundlich und CO₂-frei aus der Steckdose kommt?

Mit scheinbar CO₂-freien Ökostromprodukten ist es auch nicht mehr so schwierig, klimaneutral zu werden. Das Bundesministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit brüstet sich, als erstes Ministerium klimaneutral zu sein und rechnet vor, wie es mit einer Reihe von - durchaus sinnvoller - Maßnahmen, sowie mit Hilfe von Ökostrombezug und Kompensationsmaßnahmen klimaneutral geworden ist. Von den jährlich verbrauchten rund 5 Mio. Kilowattstunden werden 0,7 Prozent mit Hilfe der Solarenergie selbst erzeugt. Der Rest kommt nahezu emissionsfrei aus der Ökostromsteckdose. Und der große Brocken der CO₂-Emissionen, der im Bereich der Mobilität anfällt, wird über Kompensationsmaßnahmen in Afrika und Asien neutralisiert. Klimaneutralität oder Augenwischerei?(Bundesministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit 2019)

3.3 Kommunen und Unternehmen und ihre Ökostrombilanzen

Viele Kommunen beziehen für die öffentlichen Gebäude Ökostromprodukte. Und nicht wenige rechnen sich für diese „Leistung“ eine entsprechende Absenkung der CO₂-Emissionen an, weil sie den bezogenen Strom mit 0 g CO₂/kWh ansetzen.

So z.B. die Europäische Energie- und Klimaschutzkommune Leipzig in ihrem Umsetzungsbericht von 2018. Unter der Überschrift „Ökostrom für die Leipziger Verkehrsbetriebe“ wird stolz vermeldet: „Seit Januar 2018 decken die Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) ihren Strombedarf zu 100 Prozent mit zertifiziertem Ökostrom. Der Strom wird dabei in nachhaltigen Wasser- und Windkraftanlagen

erzeugt, welche moderne Umweltstandards erfüllen und an das europäische Stromnetz angeschlossen sind. Eine ununterbrochene vertragliche Lieferkette von der Ökostromerzeugung bis zum Verbraucher des Ökostroms ist bestätigt. Neben dem gesamten Straßenbahnverkehr werden auch die Liegenschaften, die Infrastruktur und der erste Elektrobus (Linie 89) der LVB mit diesem regenerativen Strom versorgt. Jährlich kann somit der Ausstoß von bis zu 40.000 Tonnen THG vermieden werden“ (Umsetzungsbericht, S.8).

Oder z.B. die Stadt Laatzen: Zum 1. Januar 2020 erfolgt die Versorgung eines Großteils der Gebäude in städtischer Hand mit einem Ökostromprodukt. „Durch die Umstellung auf Ökostrom wird der CO₂ Ausstoß stark verringert. Laut Umweltbundesamt lag der Emissionsfaktor für den Deutschlandmix im Jahr 2018 bei 0,474 Kilogramm CO₂ pro kWh Strom. Für Ökostrom legt das Umweltbundesamt einen Emissionsfaktor von 0,034 kg CO₂ pro kWh Strom zugrunde.... Das macht einen Unterschied von mehr als 92 Prozent aus.“(Stadt Laatzen 2019)

Mit der Anrechnung von Ökostromprodukten in der CO₂-Bilanz lassen sich leicht Fortschritte bei den Klimaschutzanstrengungen darstellen, ohne dass sich fürs Klima etwas ändert. Noch schlimmer allerdings, wenn dadurch andere, wirksame Maßnahmen unterbleiben oder die falschen Investitionsentscheidungen getroffen werden. Dies soll an folgendem fiktivem Beispiel verständlich erklärt und dargestellt werden, bei dem an einem konkreten Vergleich zweier kleiner Gebietskörperschaften die Gefahr falscher Maßnahmen verdeutlicht wird:

Die Gemeinde Wasserstadt hat eine Grundschule mit acht Klassenräumen. Es besteht kein Erdgas- und kein Wärmenetz. Die Beheizung erfolgt durch Nachtstromspeicherheizung, das Brauchwasser wird mit elektrischen Durchlauferhitzern erwärmt. Die Gebäude wurden in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet und an der Gebäudehülle wurden bislang nur kosmetische Verschönerungsarbeiten geleistet. Der spezifische Raumwärmebedarf liegt daher bei rund 300 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Auch die Sonnenstadt hat eine baugleiche Grundschule mit acht Klassenräumen, die seinerzeit vom selben Architekten geplant wurde. Es besteht auch hier keine Möglichkeit die Schule an ein Erdgas- oder Wärmenetz anzuschließen. Die Beheizung und die Brauchwassererwärmung erfolgte früher durch Strom. Vor wenigen Jahren wurde jedoch eine moderne Holzpellettheizanlage installiert. Die Gebäudehülle wurde zudem umfangreich saniert. So konnte der spezifische Heizwärmebedarf von vormals rund 300 kWh auf 50 kWh pro Quadratmeter und Jahr deutlich reduziert werden.

Beide Gemeinden entschließen sich zum Wechsel zu einem Ökostromanbieter. Für diesen fiktiven Fall sollte sichergestellt sein, dass der Bezug von Ökostrom nicht dazu führt, dass Wasserstadt in der CO₂-Bilanz besser abschneidet als Sonnenstadt. Es zeigt, dass Ökostrom auf keinen Fall einfach mit dem CO₂-Faktor Null bewertet werden darf und zur Bilanzierung Vorüberlegungen notwendiger Weise getroffen werden müssen, damit nicht aus Klimaschutzgründen politische Fehlentscheidungen getroffen werden. Weitere Beispiele finden sich in folgendem Kapitel.

3.4 Falsche Investitionsentscheidungen

Schule A in der Stadt B betreibt einen Erdgas-Heizkessel und bezieht ein Ökostromprodukt. Die Umweltschutz AG der Schule schlägt vor, ein BHKW an der Schule zu installieren. Die Stadt B verfügt über ein Klimaschutzkonzept und lässt jährlich eine CO₂-Bilanz für die öffentlichen Gebäude erstellen,

wobei der Ökostrombezug als CO₂-frei angesetzt wird. Das Umweltamt, das die Bilanzen erstellt, kommt zu dem Ergebnis, dass die BHKW-Lösung mehr CO₂ ausstößt, weil mehr Erdgas eingesetzt wird und der im BHKW erzeugte Strom nur CO₂-freien Ökostrom verdrängt.

Schule A plant eine PV-Anlage auf das große Schuldach zu setzen. Das Projekt findet keine Unterstützung, weil mit dem Strom vom Dach ja nur CO₂-freier Strombezug verdrängt wird und somit keine Verbesserung in der Klimabilanz erzielt werden kann.

Kommune B hat plant ein Stromsparprogramm in öffentlichen Gebäuden. Die Verwaltung rechnet dem Gemeinderat vor, dass dieses Geld besser angelegt ist, wenn man es in die Wärmedämmung der Gebäude steckt, da im Stromsektor – dank Öko-Strombezug - ja keine Emissionen vermieden werden.

Wie unschwer zu erkennen ist, führen falsche Annahmen zur Bewertung von Ökostromprodukten zu falschen Investitionsentscheidungen. Auf der einen Seite führen Ökostromprodukte nicht zu einer direkten Verringerung der CO₂-Emissionen; auf der anderen Seite können falsche Investitionsentscheidungen zu gravierenden Mehremissionen an CO₂ führen.

3.5 Wie schätzen wir die Wirkung von Ökostrom im Hinblick auf die CO₂-Vermeidung ein?

In den letzten Jahren haben viele private Haushalte, Unternehmen und auch Kommunen ihren Strombezug auf Ökostromprodukte umgestellt, mit dem Ziel ihre CO₂-Emissionen zu verringern. Der Bezug von Ökostrom kostet zwar kaum mehr als „Normalstrom“, hat allerdings auch keinen nachweisbaren Klimaschutzeffekt und sollte daher immer kritisch hinterfragt werden. Wegen einem großen Überangebot an Herkunftsnachweisen für Ökostromprodukten, insbesondere aus skandinavischen Wasserkraftwerken, kommt es durch die Umstellung auf Ökostrom nicht zum Bau neuer Stromerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energiequellen, sondern lediglich zu einem virtuellen Tausch deutschen Kohle- und Atomstroms gegen Ökostrom aus diesen Ländern. So liegt der Effekt von Ökostrombezug vor allem darin, dass Ökostromkunden zwar „auf dem Papier“ einen höheren Anteil regenerativen und atomstromfreien Strom beziehen, sich aber im selben Umfang der Strommix der „Egalstromkunden“ verschlechtert. So kommt es, dass beispielsweise ein Energieversorger für seine Kunden Wasserkraftstrom aus Norwegen kauft, während die Stromkunden rund um das norwegische Wasserkraftwerk mit Braunkohlestrom aus Deutschland versorgt werden, ohne dass ihnen dieser Umstand bekannt oder bewusst ist. Norwegen produziert 98% seines Stroms aus Wasserkraft und zählt gleichzeitig zu den größten Exporteuren von HKN (=Herkunftsnachweisen). Doch in der innernorwegischen Stromkennzeichnung stammen nur noch 36% des Stroms aus Wasserkraft. Der große Rest wird weitgehend bilanziell (über den europäischen Residualmix) aus fossilen (50%) oder nuklearen Quellen (26%) importiert. Der norwegische Verbrauchsmix ist also theoretisch mit den entsprechenden Werten nuklearer Abfälle und CO₂-Emissionen belastet, auch, wenn das Land praktisch keine entsprechenden Kraftwerke betreibt und per Saldo ist für den Klimaschutz nichts gewonnen. Mit anderen Worten: Der Nettoeffekt für das Klima ist Null.

Mit Verweis auf Zertifikate vom TÜV oder anderen Organisationen oder auf den Herkunftsnachweis des Öko-Stroms rechnen sich die Akteure ihren bezogenen Öko-Strom- oder Grünstrom in ihrer CO₂-Bilanz mit „0“ an. Sie suggerieren also, dass ihr Strombezug emissionsfrei wäre.

Diese Betrachtung hat jedoch nichts mit der Wirklichkeit zu tun. Diese gehandelten Ökostromprodukte² sind schlicht ein Geschäftsmodell der Stromversorgungsunternehmen. Die Herkunftsnachweise, die deutsche EVU in Norwegen zukaufen, führen dazu, dass die Klimaeigenschaften des norwegischen Wasserkraftstroms an Deutschland abgegeben werden. Im selben Umfang wird der Anteil Wasserkraftstrom, den das norwegische Unternehmen an seine Kunden verkauft, geringer und CO₂-lastiger. Es fließt kein Strom von Norwegen nach Deutschland und auch nicht in die umgekehrte Richtung. Bei diesen Ökostrom-Lieferungen handelt es sich lediglich um ein Tauschgeschäft auf Papier, an dem sowohl die ausländischen Wasserkraftwerksbetreiber als auch die deutschen Stromlieferanten etwas verdienen. An diesem Umstand ändern auch viele Labels und Zertifikate nichts.

Aus dem hier dargestellten Zusammenhang ergibt sich folgendes Dilemma: Es ist zwar sinnvoll, dass bestimmte Kriterien und damit konkrete Anforderungen an die Beschaffung von Strom geknüpft werden, doch führt dies nicht automatisch zu einer Verbesserung der CO₂-Bilanz. In aller Regel wären eventuelle Mehrkosten sinnvoller verausgabt, wenn dafür wirklich neue Anlagen realisiert würden.

Sofern für Ökostrom ein Zuschlag gezahlt werden muss, stellt sich wie vorab dargestellt immer die Frage, ob dieses Geld an anderer Stelle einen größeren Klimaschutzeffekt erzielen könnte. Dies kann man an einem realen Beispiel gut deutlich machen. Die Stadt Wuppertal muss laut einer städtischen Drucksache (VO/1103/19) jährlich Mehrkosten für die Beschaffung von 38 Mio. kWh Ökostrom in Höhe von 300.000 Euro einplanen. Für diese Summe könnte die Stadt auch alle zwei Wochen eine neue PV-Anlage mit einer installierten Leistung von 10 kW im öffentlichen Raum errichten und dadurch mittelfristig sogar nicht nur Kosten sparen, sondern auch einen weithin sichtbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten.

3.6 Produkt- oder Unternehmensbewertung

Ob ein Bezug von Ökostrom gegebenenfalls dennoch sinnvoll sein kann, hängt weniger vom Produkt, als vielmehr vom Unternehmen ab, mit dem der Bezugsvertrag abgeschlossen. Entscheidend für die Bewertung des Unternehmens ist die Frage, was das Unternehmen mit den Zusatzeinnahmen aus dem Ökostromprodukt macht sowie die allgemeine Ausrichtung des Unternehmens in Bezug auf ökologische Fragen. Hier stellt sich die Frage, ob das Unternehmen sich glaubwürdig darum bemüht, einen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Natürlich kann dies durch den Ausbau erneuerbarer Energien geschehen, es sind aber auch andere Maßnahmen möglich und auch sinnvoll. Zu nennen ist hier insbesondere das Thema „Energiesparen“. So gibt es zahlreiche Unternehmen, die auf einen Teil ihres Gewinns bewusst verzichten, um damit Förderprogramme zum Energieeinsparen zu finanzieren. Bewertet werden müsste daher vielmehr ein Unternehmen und weniger ein spezifisches Produkt. Jedoch wird bei der Beurteilung von Stromanbietern oft übersehen, dass die Erlöse aus dem Stromverkauf bei vielen kommunalen Energieversorgungsunternehmen zur Finanzierung des klimafreundlichen und aus sozialen Gründen wichtigen ÖPNV verwendet werden, wichtige soziale Einrichtungen querfinanziert werden oder auch für die energetische Schulsanierungen verwendet werden können.

² Davon abzugrenzen ist der Strom aus erneuerbaren Energiequellen, der über die im Erneuerbaren Energien Gesetz festgelegte Einspeisevergütung vergütet wird. Dieser Strom aus Erneuerbaren Energiequellen darf jedoch nicht gehandelt werden. Die Kosten der Einspeisevergütung werden über alle Stromverbraucher*innen durch die EEG-Abgabe getragen.

3.7 Wie bewerten andere CO₂-Rechner Ökostromprodukte?

Derzeit werden in unterschiedlichen CO₂-Rechnern die folgenden drei Bilanzierungsmethoden für so genannten Ökostrom verwendet:

1. Ökostrom wird mit „Null“ CO₂-Emissionen bewertet
2. Ökostrom wird unter bestimmten Voraussetzungen mit der Hälfte der CO₂-Emissionen wie „Normalstrom“ bewertet
3. Ökostrom und Normalstrom werden gleich bilanziert.

Die Aspekte und Konsequenzen dieser drei Bilanzierungsmethoden werden im Folgenden dargestellt:

Bewertung mit „Null“ Emissionen

Hierzu haben wir aus Gesprächen mit Lehrer*innen erfahren, dass sich in der schulpraktischen Realität herausgestellt hat, dass teilweise kontraproduktive Schlüsse aus den Ergebnissen gezogen wurden, wenn so genannter Ökostrom mit „Null“ CO₂-Emissionen bewertet wird. So berichteten Lehrer*innen von Schulen, die ein solches Berechnungstool benutzt haben, dass ihre Schüler*innen aus den Ergebnissen den Schluss zogen, dass der Bau einer PV-Anlage nicht nötig sei, da dies gar keinen Unterschied in der CO₂-Bilanz ausmache. „Ökostrombezug“ kann somit dazu führen, dass daraus abgeleitet wird, dass man sich in der Schule gar nicht zu engagieren braucht, um eine eigene PV-Anlage zu realisieren oder Strom einzusparen. In der Praxis stellte sich heraus, dass der Unterschied zwischen verschiedenen Ökostromanbietern nicht verstanden wurde. Zudem ist der Bezug von Ökostrom Sache des Schulträgers. Die Schüler*innen können die Auswahl des Ökostromprodukts nicht beeinflussen. Es sei zudem darauf hingewiesen, dass in wissenschaftlichen Bilanzierungstools auch Strom aus Sonne, Wind und Wasserkraft mit geringen CO₂-Emissionen bewertet wird. Laut dem „Globale Emissions-Modell integrierter Systeme“ (GEMIS) ist dies aufgrund des energetischen Aufwands in der Vorkette erforderlich. Eine Bewertung von „Ökostrom“ mit Null CO₂-Emissionen entspricht daher keinesfalls der wissenschaftlichen Praxis.

Wir geben an dieser Stelle die Kritik eines Lehrers wieder, der das Problem kurz zusammenfasst: „Die Aussage dieses CO₂-Rechners verhindert die Erziehung zum Stromsparen und ist daher pädagogisch kontraproduktiv. Der Verzicht auf PV-Anlagen zugunsten von Ökostrom ist fachlich nicht zielführend.“

Bewertung mit 50 Prozent der Emissionen

Vor dem Hintergrund des oben geschilderten Problems gibt es auch Berechnungshilfen, die „Ökostrom“ unter bestimmten Voraussetzungen teilweise, also zu 50 Prozent, als CO₂-neutral bewerten. Bezieht eine Schule Ökostrom der unter den EcoTopTen-Ökostromtarifen gelistet ist, oder den Strom eines gleichwertigen, den EcoTopTen-Kriterien entsprechenden Stromtarifs bzw. Ökostromprodukten, reduziert das Tool die auf dem Emissionsfaktor des sogenannten Bundesmixes von Strom basierende CO₂-Emissionen um die Hälfte. Bezieht eine Schule Ökostrom aus anderen Ökostromprodukten, führt dies zu keiner Reduktion der CO₂-Bilanz im Emissionsbereich Strom. Somit wird nicht-EcoTopTen gelisteter oder gleichwertiger Ökostrom genauso bilanziert wie Strom aus konventionellen Stromprodukten.

Doch wir halten auch diese Bewertung für nicht zielführend. Denn sie ist in der schulpraktischen Arbeit nicht realistisch umsetzbar und wirft zudem mehr Fragen auf, als sie beantwortet. Sie ist schwer umsetzbar, weil ein zusätzlicher Rechercheaufwand notwendig wird. Die Schulen müssten

recherchieren, ob der von ihrer Schule bezogene Strom dort gelistet ist oder gleichwertig ist, was eine erhebliche Hürde darstellt. Diese Bewertung wirft zudem neue Fragen auf, weil eine Begründung für die 50%-Bewertung nicht gegeben wird und auch nicht gegeben werden kann. Warum sind es 50% und nicht 60% oder 40%? Es handelt sich demnach also nur um eine ganz pauschale Inwertsetzung von bestimmten Produkten, die einer Überprüfung nicht standhalten kann. Eine solche Pauschalbewertung ist auch deshalb nicht zielführend, weil an anderen Stellen mit die Emissionsfaktoren möglichst exakt ausgewiesen werden. Das Gesamtergebnis wird daher in diesen Fällen den Eindruck einer sehr präzisen Ermittlung machen, basiert aber in Wahrheit auf einer sehr groben und unserer Ansicht nach nicht plausiblen und auch nicht zielführenden Wirkungsabschätzung.

Bewertung wie Normalstrom

Im Schools4Future-Projekt vertreten wir die Auffassung, dass bei der CO₂-Bilanzierung Ökostrom mit dem Bundesmix Emissionsfaktor zu bilanzieren ist. Wir teilen zwar die Argumentation, dass der Bezug von Ökostromprodukten eine Signalwirkung hat, jedoch sind wir der Ansicht, dass er keine echte, direkte Klimaschutzwirkung entfaltet, weil der Bezug von Strom nicht zu einer Mehrproduktion von Strom aus Erneuerbaren-Energien-Kraftwerken in Deutschland oder anderswo bewirkt. Dies trifft für die Mehrheit der Ökostromprodukte zu. Allerdings gibt es eine Gruppe von Ökostromanbietern die sehr wohl zusätzliche Leistungen für den Klimaschutz erbringen, welche durch eine Bilanzierung mit dem Bundesmix Emissionsfaktor nicht abgebildet werden. Diese wenigen Einzelfälle können jedoch vernachlässigt werden, weil die möglichen Probleme, die durch eine bessere Bewertung bestimmter Stromprodukte entstünden, die möglichen Vorteile einer Inwertsetzung bei weitem übersteigen würde.

3.8 Wie wird Ökostrom bei Schools4Future bewertet?

Wir haben in den vorigen Abschnitten gezeigt, dass Ökostromprodukte einen Beitrag zur Energiewende leisten können, auch wenn dieser nicht direkt quantifiziert werden kann. Wir haben auch gezeigt, dass von diesen Produkten erhebliche Risiken und Fehlentscheidungen ausgehen, die in ihrer Bedeutung wesentlich größer sein können als ihr positiver Nutzen (siehe die Verhinderung von PV-Anlagen). Wir halten es deshalb nicht für gerechtfertigt, Ökostrombezug mit reduzierten CO₂-Emissionwerten zu bewerten. Zudem stellt sich bei den typischerweise entstehenden Mehrkosten immer die Frage, ob die Mehrkosten für den Ökostrombezug an anderer Stelle einen größeren Klimaschutzeffekt hätten und für den Fall einer Verausgabung der vermiedenen Mehrkosten für den Bau von PV-Anlagen auf Schulgebäuden sogar ein gewisser Multiplikatoreffekt erreicht werden könnte. Damit könnte der Schulträger zu einem sichtbaren Vorbild für andere Akteure werden.

In unserer Exceltool für die CO₂-Bilanzierung wird Strom aus Erneuerbaren Energiequellen in der CO₂-Bilanz dann mit „0“ angesetzt, wenn der Strom von der Solaranlage auf dem Dach der Schule kommt oder die Schule (bzw. ein Förderverein oder die Elternschaft) in ein regeneratives Projekt investiert und damit eine zusätzliche Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen bewirkt wird. Dieser Strom verbessert die Bilanz der Schule, weil er die fossile Stromerzeugung an anderer Stelle verringert.

Der Bezug von Ökostromprodukten wird in der CO₂-Bilanz mit den durchschnittlichen CO₂-Emissionen des deutschen Kraftwerksmix bewertet.

Bei der Bewertung von selbstproduziertem Strom in PV-Anlagen oder in Kraftwärmekopplungsanlagen sollte bei der Abwägung von Investitionsmöglichkeiten der neu und zusätzlich zu erzeugende, Strom aus erneuerbaren Energiequellen eine CO₂-Gutschrift erhalten, die den CO₂-Emissionen des fossilen Kraftwerkspark entspricht, die der dezentrale erzeugte Strom im Kraftwerkspark verdrängt. Die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge, die diese Bewertung nahelegen, sind im Anhang dargelegt.

4 Fazit

Der Bezug von Ökostromprodukten hat keine direkten Auswirkungen auf klimarelevante Emissionen. Dementsprechend verrechnen wir den Bezug von Ökostromprodukten genauso wie Normalstrom. Wir weisen jedoch darauf hin, dass der Bezug von Ökostromprodukten bei einigen Anbietern, wie z.B. EWS, Naturstrom, Greenpeace empfehlenswert sein kann, weil mit dem Vertragsverhältnis Stromanbieter gestärkt werden, die für eine Energiewende glaubhaft eintreten und - soweit es ihnen möglich ist – in erneuerbare Energien investieren. Ob dies wirklich hinsichtlich des Klimaschutzes sinnvoll ist oder wie stark ein möglicher Effekt ist, hängt aber auch davon ab, von welchem Unternehmen ansonsten Strom bezogen würde. Die Kernfrage lautet: Was macht ein Unternehmen mit seinen Verkaufserlösen? Wird ein klimafreundlicher ÖPNV finanziert oder werden Energiesparprogramme für Kund*innen aufgelegt? Oder fließen die Erlöse als Gewinn auf die Konten der Gesellschafter/Aktionäre?

Beim Bezug von Ökostromprodukten muss darauf geachtet werden, dass dies nicht zu Fehlinterpretationen beim Verhalten führt – im Sinne von „Gerät kann eingeschaltet bleiben, wir beziehen Ökostrom“. Insbesondere dürfen Investitionsmaßnahmen in Energieeffizienz, in PV-Anlagen oder Blockheizkraftwerke nicht mit Hinweis auf Ökostrombezug schlecht gerechnet werden, indem der Bezug von Ökostrom-Produkten mit geringeren CO₂-Emissionen oder Nullemissionen bilanziert wird.

Stattdessen sollte bei der Abwägung von Investitionsmaßnahmen in Energieeffizienz und dezentrale Erzeugungsanlagen die Bewertung von selbstproduziertem Strom in PV-Anlagen oder in Kraftwärmekopplungsanlagen nicht mit den durchschnittlichen CO₂-Emissionen des Kraftwerksmix angesetzt werden, sondern mit den durchschnittlichen Emissionen der fossilen Kraftwerke, die der dezentrale erzeugte Strom verdrängt.

Eine ausführlichere Begründung findet sich in der Anlage.

5 Quellen

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENARBEIT, 2019. *Klimaneutrales BMZ 2020* [online]. Abgerufen von: <https://www.bmz.de/resource/blob/23438/4c7b6eb5a6548b9f7042452c41305dbc/smateriale470-bmz-klimaneutral-2019-data.pdf>

BÜRO Ö-QUADRAT und WUPPERTAL INSTITUT, 2021. *Klimaschutzkonzept der Realschule am Giersberg, Kirchzarten*.

ÖKO-INSTITUT E.V., 2011. *Autos unter Strom* [online]. Abgerufen von: <https://www.oeko.de/aktuelles/2011/autos-unter-strom-neue-broschuere-des-oeko-instituts>

ÖKO-INSTITUT E.V., 2020. *E-Fuels im Verkehrssektor* [online]. Abgerufen von: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/E-Fuels-im-Verkehrssektor-Hintergrundbericht.pdf>

STADT LAATZEN, 2019. Verwaltung setzt auf Ökostrom in städtischen Einrichtungen. [online]. 9 September 2019. Abgerufen von: <https://www.leineblitz.de/aktuelles/datum/2019/09/09/verwaltung-setzt-auf-oekostrom-in-staedtischen-einrichtungen/>

UMWELTBUNDESAMT, 2019. *Marktanalyse Ökostrom II* [online]. Umweltbundesamt. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/marktanalyse-oekostrom-ii>

UMWELTBUNDESAMT, 2020. *Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgas-minderung* [online]. Januar 2020. Abgerufen von: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/2020-01_BMU-NKI_Arbeitshilfe-Ermittlung-THG-Minderung.pdf

UMWELTBUNDESAMT, 2021. CO2-Rechner des Umweltbundesamtes. [online]. 2021. Abgerufen von: https://uba.co2-rechner.de/de_DE/

Weitere Quellen:

Agorameter, Energieerzeugungsdaten, abzurufen unter <https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter>

Bundesnetzagentur, Strommarktdaten, abzurufen unter <https://www.smard.de/home/>

6 Anhang: Das Prinzip der Merit Order und die Marginalbetrachtung

Um die Auswirkungen von zusätzlicher dezentraler Stromerzeugung (z.B. durch eine PV-Anlage oder ein BHKW) auf das Stromsystem zu bewerten, ist es wichtig, das Prinzip der „Merit Order“ zu verstehen, mit dem die Strommärkte marktwirtschaftlich organisiert sind. Der Großhandelsstrompreis an der Börse und damit auch der Einsatz und Betrieb der Kraftwerke ergibt sich aus den **kurzfristigen Betriebskosten (Grenzkosten)** des letzten Kraftwerks, das in Betrieb genommen wird, um die Stromnachfrage im Stromsystem (Last) zu decken. Alle verfügbaren Kraftwerke werden in der (aufsteigenden) Reihenfolge ihrer Grenzkosten in Betrieb genommen. Stromerzeugungskapazitäten wie Wind-, PV, Wasserkraft oder Atomkraftwerke, die niedrige Grenzkosten aufweisen, erhalten dabei den Vorzug.³ Je höher die Stromnachfrage und je weniger Erneuerbare Kraftwerke mit geringen Betriebskosten Strom liefern können, desto mehr fossile Kraftwerke mit hohen Betriebskosten und geringerem Wirkungsgrad müssen in Betrieb genommen werden.

Für diesen Zweck werden die Kraftwerke mit aufsteigenden Grenzkosten gereiht (Merit Order). Je nach Tageszeit und unterschiedlicher Stromnachfrage wird dann das Kraftwerk bestimmt, mit dem die Last im Stromsystem genau gedeckt wird. Dieser Schnittpunkt aus der Last und dem Stromangebot definiert den Großhandelspreis zu der jeweiligen Stunde. Zu dieser Stunde produzieren nur Kraftwerke den Strom, die niedrigere oder gleich hohe Grenzkosten aufweisen wie der Großhandelspreis. (Öko-Institut e.V. 2020)

Wird nun dezentral mehr Strom erzeugt, so sinkt die nachgefragte Strommenge, das Kraftwerk mit den höchsten Betriebskosten (Grenzkraftwerkwerk, im Englischen: marginal power plant) produziert weniger oder wird stillgelegt, das nächst kostengünstige Kraftwerke bestimmt den Börsenpreis.

³ Die Erneuerbaren Energiequellen haben das Recht, vorrangig einzuspeisen. Die Atomkraftwerke und fossilen Kraftwerke müssen den Restbedarf der Stromnachfrage decken.

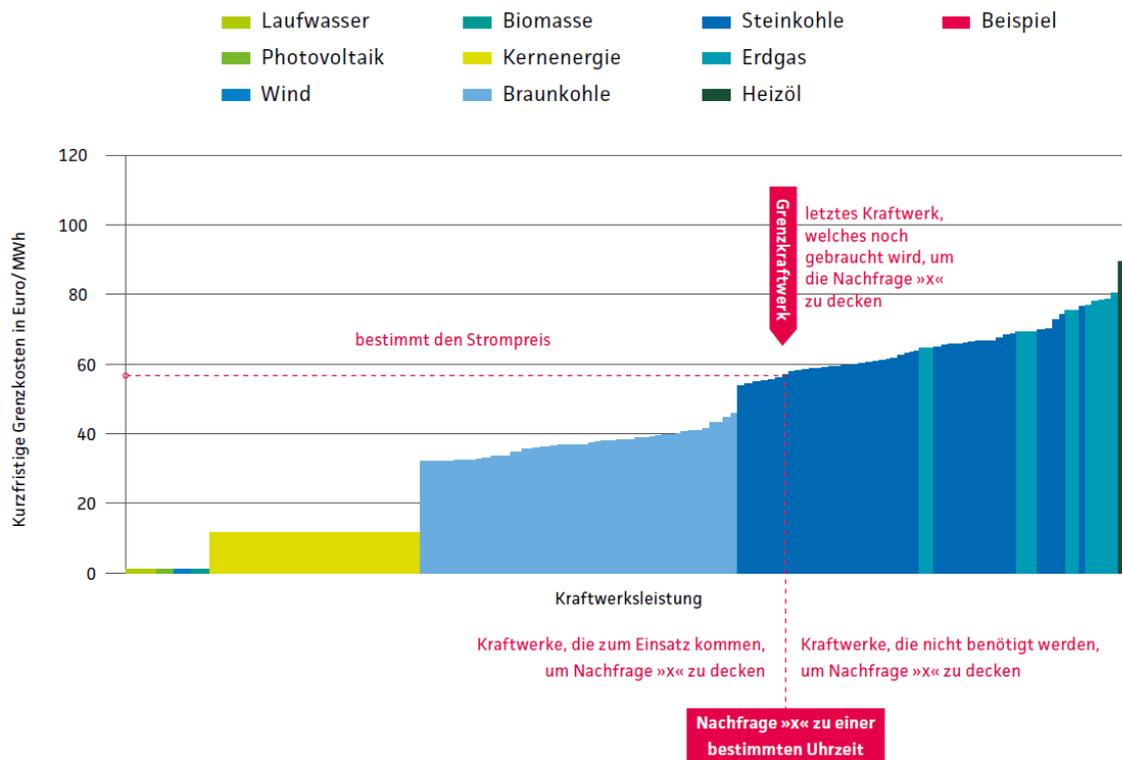


Abbildung 6: Das Prinzip der Grenzkostenpreisbildung an der Strombörse. Quelle: (Öko-Institut e.V. 2011)

Zur Bewertung der Wirkung von zusätzlicher oder verringerter Stromnachfrage im Hinblick auf die Änderung der Treibhausgasemissionen ist die marginale Betrachtung entscheidend. Es wird also betrachtet, welche zusätzlichen Emissionen mit dem Einsatz des Grenzkraftwerks bzw. der Grenzkraftwerke verbunden sind.

Steigt zum Beispiel durch die Umstellung von fossilen Fahrzeugen auf E-Fahrzeuge der Strombedarf an, so wird dieser zusätzliche Strombedarf durch fossile Kraftwerke erzeugt, weil die erneuerbaren Energiequellen schon alle ausgelastet sind. Die zusätzlichen CO₂-Emissionen errechnen sich dann auf der Basis der zusätzlichen Stromerzeugung durch die in der Merit Order genutzten Kraftwerke. (Anhang übernommen aus Klimaschutzkonzept Schools4Future für die Realschule Kirchzarten (Büro Ö-Quadrat, Wuppertal Institut 2021))

Schools4Future

Diese Stellungnahme wurde im Rahmen des Projektes Schools4Future erstellt. Schools4Future ist ein bundesweites Pilot-Projekt zur Umsetzung von klimaneutralen Schulen mit der Laufzeit 2020-2023. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Aktuelle Informationen zum Projekt finden sich auf www.schools4future.de



Dr. Sebastian Albert-Seifried

Dieter Seifried

Büro Ö-quadrat GmbH
Turnseestraße 44
79102 Freiburg

Tel.: 0761 - 7077 3279

Fax: 0761 - 7079 903

E-Mail: sas@oe2.de

www.oe2.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Oliver Wagner

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH
Döppersberg 19
42103 Wuppertal

E-Mail: oliver.wagner@wupperinst.org

www.wupperinst.org