

Hintergrundinformation: Behandlung von Ökostrom bei der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen aus Strombezug in der Klimabilanz der Bundesverwaltung

In diesem Papier wird beschrieben, in welcher Weise Ökostrom im Rahmen eines marktbasierten Ansatzes zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen aus Stromverbräuchen in der Klimabilanz der Bundesverwaltung behandelt werden kann und welche Möglichkeiten bestehen, hierbei unterschiedliche Arten von Ökostrombezug zu unterscheiden.

Ortsbasierter und marktbasierter Ansatz zur Bilanzierung nach GHG Protocol

Für die Bilanzierung von Treibhausgas (THG)-Emissionen aus dem Strombezug werden im GHG-Protocol der ortsbasierte Ansatz und der marktbasierte Ansatz beschrieben. Soweit der marktbasierte Ansatz genutzt wird, ist die gleichzeitige Darstellung nach dem marktbasierten und dem ortsbasierten Ansatz im Rahmen der Bilanzierung erforderlich.

a) Der **ortsbasierte Ansatz** (location-based approach) ist ein Verfahren zur Quantifizierung indirekter Emissionen aus Energie auf der Grundlage von durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Energieerzeugung für festgelegte geographische Orte, einschließlich lokaler, regionaler oder nationaler Grenzen¹. Bei Strombezug aus dem öffentlichen Versorgungsnetz werden Stromverbrauchsmengen im ortsbasierten Ansatz nicht nach „Ökostrom“ oder „konventionellem Strombezug“ unterschieden. Es wird einheitlich ein Emissionsfaktor für das öffentliche Stromversorgungssystem am betreffenden Standort verwendet. In der Regel wird für Stromverbräuche in Deutschland ein Emissionsfaktor für den deutschen Strommix zugrunde gelegt. Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix wird einerseits von der AGEE-Stat² ermittelt, im Rahmen der Stromkennzeichnung nach § 42 EnWG verwenden Stromlieferanten jedoch den vom BDEW ermittelten bundesdeutschen Strommix³. Ggf. kommt im europäischen Verbundnetz auch die Nutzung eines europäischen Strommixfaktors in Frage.

b) Beim **marktbasierten Ansatz** (market-based approach) werden zur Berechnung des Emissionsfaktors die Emissionen der Stromerzeugung zugrunde gelegt. Diese Emissionen entsprechen dem jeweils vertraglich bezogenen Stromprodukt, das dem Stromverbrauch zugeordnet ist. Hierdurch lassen sich Emissionsfaktoren für einzelne Lieferverträge ermitteln, welche der durchschnittlichen Emissionsintensität der dem jeweiligen Verbrauch zugeordneten erzeugten Strommengen entsprechen. Auf diese Art wird eine Zurechnung von Treibhausgasemissionen aus der

¹ ISO 14064-1:2019, GHG Protocol, Scope 2 Guidance

² Für 2022: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023_05_23_climate_change_20-2023_strommix_bf.pdf

³ Für 2023: [240725_Bundesdeutscher_Strommix_2023.pdf](https://www.bdew.de/240725_Bundesdeutscher_Strommix_2023.pdf) (bdew.de)

Energieproduktion zu einzelnen Verbräuchen ermöglicht, die eine doppelte Anrechnung von emissionsarmer Produktion verhindert.

Marktbasierter Ansatz auf Grundlage der Stromkennzeichnung

Mithilfe der Stromkennzeichnung nach § 42 EnWG kann in Deutschland den Stromverbräuchen von Letztverbrauchern ein Energieträgermix zugeordnet werden, der entweder dem Energieträgermix des vertraglich vereinbarten Stromproduktes entspricht oder dem verbleibenden Energieträgermix des Stromlieferanten. In der Stromkennzeichnung werden dabei „Kernkraft“, „Kohle“, „Erdgas und sonstige fossile Energieträger“, „Mieterstrom, gefördert nach dem EEG“ (Erneuerbare-Energien-Gesetz), „erneuerbare Energien, gefördert nach dem EEG“ sowie „erneuerbare Energien mit Herkunftsnachweis (EE mit HKN), nicht gefördert nach dem EEG“ unterschieden.

Stromlieferanten können „Ökostrom“ anbieten, indem sie HKN in Höhe der entsprechenden vom Verbraucher bezogenen Strommenge erwerben und entwerten. Diese Strommengen werden dann im Rahmen der Stromkennzeichnung als „EE mit HKN“ geführt. Für solche Ökostrommengen kann ein Energieträgermix auf Grundlage der verwendeten HKN nach einzelnen erneuerbaren Erzeugungstechnologien (im Folgenden: **EE-Technologien**) aufgeschlüsselt werden. Die HKN dienen dabei der Nachverfolgung erneuerbarer Energien, um Doppelzählung von erneuerbaren Energien zu vermeiden.

Im Rahmen des marktbasierten Ansatzes kann ein Emissionsfaktor für einzelne Stromverbrauchsmengen festgelegt werden, indem dieser anteilig aus geeigneten Emissionsfaktoren für die in der Stromkennzeichnung angegebenen Energieträger berechnet wird. Bei Ökostrom kann dabei auch die Zusammensetzung der HKN nach EE-Technologien herangezogen werden. Die Stromerzeugung an sich ist in den meisten EE-Anlagen (insb. Wind, PV) zwar CO₂-neutral, jedoch ergeben sich bei Betrachtung der Vorketten für den EE-Anlagenbau unterschiedliche Emissionsfaktoren für die verschiedenen EE-Technologien.

In der Praxis der Treibhausgasbilanzierung in der Klimabilanz der Bundesverwaltung sind Daten zur Stromkennzeichnung von Stromverbrauchsmengen nicht immer zuverlässig verfügbar, auch wenn bekannt ist, ob es sich um Ökostrommengen oder Stromverbräuche ohne Ökostromeigenschaft (im Folgenden: **konventionelle Stromverbräuche**) handelt. Daher muss im Rahmen des marktbasierten Ansatzes neben Emissionsfaktoren für einzelne Stromverträge auch immer ein geeigneter Emissionsfaktor für konventionellen Strom unbekannter Herkunft sowie für Ökostrom unbekannter Zusammensetzung bestimmt werden.

In den nachfolgenden Ausführungen geht es darum, welche Emissionsfaktoren für die Bilanzierung von Ökostrom-Verbrauchsmengen in der Klimabilanz der Bundesverwaltung im marktbasierten Ansatz verwendet werden können. Strommengen, welche nach dem EEG gefördert werden, sind nicht Gegenstand der nachfolgenden Ausführung. Stromanbieter können diesen nicht als Ökostrom-Produkte vermarkten. Dennoch wird er in der Stromkennzeichnung berücksichtigt. Da die Förderung nach dem EEG aus Steuern finanziert wird, wird der Anteil des geförderten Stroms pauschal in allen Stromkennzeichnungen (auch bei Ökostrom-Produkten) ausgewiesen. Der prozentuale Anteil der Strommengen nach EEG am gesamten verbrauchten Strom wird zentral vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) berechnet.

Unterscheidung verschiedener Arten von Ökostrombezügen

In unterschiedlichen Quellen wird allgemein von „Ökostrom“ gesprochen. Dabei können folgende Arten von Strombezug - einschließlich Strom aus erneuerbaren Energien (EE) unterschieden werden:

1. Strombezugsverträge mit Stromversorgern, welche auf der Grundlage des Erwerbs und der Entwertung von Herkunftsnachweisen (HKN) in Höhe der bezogenen Strommenge als Ökostrom gekennzeichnet werden. Die HKN und der Strom können hierbei aus unterschiedlichen Erzeugungsanlagen stammen (im Folgenden: **einfacher Ökostrom**).
2. Strom aus EE-Anlagen, welcher besondere bestimmte Merkmale aufweist und/oder zusätzliche Kriterien erfüllt (im Folgenden: **qualifizierter Ökostrom**). Dazu können gehören:
 - a) Selbstversorgung aus eigenen EE-Anlagen
 - b) Nutzung von gekoppelten HKN. Hier wird bilanziell der Strom aus Anlagen genutzt, für die auch die HKN ausgestellt werden (optionale Kopplung). Ein Verbraucher nutzt dabei bilanziell genau den Strom aus einer Anlage, für die auch die verwendeten HKN ausgestellt worden sind. Das heißt, die EE-Eigenschaft der spezifischen Anlage - verkörpert durch den HKN – kann bei der optionalen Kopplung nicht losgelöst vom erzeugten Strom an Dritte verkauft werden.
 - c) Strombezugsverträge mit Stromversorgern, welche zusätzlich zu Erwerb und Entwertung von HKN vertraglich weitere Kriterien festlegen, die sicherstellen sollen, dass die Nachfrage zum weiteren Ausbau der EE beiträgt oder einen anderweitigen Umweltnutzen haben (**Zusätzlichkeitskriterien**). Diese können sich zum Beispiel auf die Art der Anlage oder deren Alter, Standort (Regionalität) beziehen.

Im Folgenden geht es um die Behandlung von einfachem Ökostrom und qualifiziertem Ökostrom.

Wirkung des Bezugs von Ökostrom auf die Treibhausgasemissionen

Zentral für die Bilanzierung ist, welche Treibhausgasemissionen einer Strombezugsmenge zugeschrieben werden. Verfolgt die Bilanzierung das Ziel, die für den einzelnen Strombezug tatsächlich entstehenden Treibhausgasemissionen abzubilden (konsequent), ist für die Wahl der Emissionsfaktoren für Ökostrom relevant, ob plausibel angenommen werden kann, dass die Beschaffung von Ökostrom zu einer **tatsächlichen Senkung von Treibhausgasemissionen** führt. Dies kann angenommen werden, wenn die Beschaffung von Ökostrom anstelle von konventionellem Strom zu einer höheren Stromerzeugungsmenge aus erneuerbaren Energien führt und dadurch **fossile Stromerzeugung verdrängt** wird.

Aufgrund der geringen Grenzkosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist nicht damit zu rechnen, dass die Beschaffung von Ökostrom die Entscheidung über den Einsatz (Dispatch) bestehender Anlagen wesentlich beeinflusst. Eine Verdrängung fossiler Stromerzeugung findet daher im Wesentlichen mittelbar über den Anreiz für den Zubau neuer EE-Erzeugungsanlagen statt. Ein Anreiz für zusätzlichen EE-Zubau aus der Ökostrombeschaffung entsteht, wenn erwartete Erlöse aus der Vermarktung der erneuerbaren Eigenschaft dazu beitragen, dass Anlagenentwickler Investitionsentscheidungen für EE-Anlagen treffen, die andernfalls nicht gebaut worden wären.

Anreizwirkung des Bezugs von „einfachem“ Ökostrom

Bei „einfachem“ Ökostrom beruht die Wirkung auf den EE-Zubau dabei auf der Nachfrage nach HKN. Die HKN sind dabei nicht als Förderinstrument konzipiert, sondern dienen der Nachverfolgung des erneuerbaren Stroms (s.o.). Das Verhältnis der Preise für HKN zu den Strompreisen ist jedoch gering, sodass nicht angenommen werden kann, dass die erwarteten Erlöse aus HKN eine signifikante Rolle bei Investitionsentscheidungen für neue Erzeugungsanlagen spielen. Es ist daher davon auszugehen, dass die Nachfrage von einfachem Ökostrom in der derzeitigen Marktsituation nicht zu einem signifikanten Anreiz führt, zusätzliche EE-Anlagen zu errichten⁴. Es kann daher auch nicht angenommen werden, dass die Beschaffung von einfachem Ökostrom durch Anreizwirkung für den Zubau zu einer signifikanten Minderung von Treibhausgasemissionen aus dem Strombezug führt, insb. wenn dieser aus z.T. sehr alten, langjährigen Erzeugungsanlagen stammt.

Hiervon unabhängig kann der Bezug von einfachem Ökostrom längerfristige positive Effekte auf die Entwicklung erneuerbarer Energien haben, indem eine Signalwirkung und Bewusstsein für den Umstieg auf erneuerbare Energien geschaffen wird.

Anreizwirkung des Bezugs von „qualifiziertem“ Ökostrom

Die Verdrängung fossiler Stromerzeugung durch Ökostrombeschaffung ist umso stärker, je unmittelbarer die Anreizwirkung für den EE-Zubau ist. Im idealtypischen Fall der Selbstversorgung aus eigenen EE-Anlagen liegt die Annahme nahe, dass der gesamte bezogene Strom zur Verdrängung konventioneller Stromerzeugung beiträgt⁵. Eine ähnliche Situation kann im Fall von langfristigen Direktabnahmeverträgen mit EE-Anlagen bestehen, die einen wesentlichen Teil der für die Investitionsentscheidung maßgeblichen Erlöse ausmachen.

Zusätzlichkeitskriterien für „qualifizierten“ Ökostrom

Neben der Herkunft aus EE können bei der Beschaffung von Ökostrom weitere Anforderungen an die Art der Erzeugung gestellt werden, die gewährleisten sollen, dass die Nachfrage nach dem Ökostromprodukt gegenüber "einfachem Ökostrom" einen stärkeren Anreiz schafft, zusätzliche EE-Anlagen zu bauen (sog. Zusätzlichkeitskriterien). Dadurch kommt die Ökostrombeschaffung der oben beschriebenen Idealsituation einer unmittelbaren Verdrängung konventioneller Stromerzeugung bei der Selbstversorgung näher.

Als bestimmte Merkmale und/oder zusätzliche Kriterien kommen insbesondere infrage:

- **Förderausschluss:** Hierdurch wird sichergestellt, dass ein Anreiz außerhalb staatlicher Förderregelungen entsteht.

⁴ Durch die zunehmenden Klimaberichterstattungspflichten von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen steigt zwar die Nachfrage nach Ökostrom. Die Ergebnisse der bisher einzigen bekannten Studie dazu deuten allerdings nicht darauf hin, dass die HKN-Preise dadurch steigen werden: vgl. Styles et al. (2023, S. 131 ff): Analyse eines Unternehmensentwertungsrechts für Strom-Herkunftsnachweise in Deutschland. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-eines-unternehmensentwertungsrechts-fuer>

⁵ Komplexere Effekte auf Versorgungssicherheit und Systemstabilität werden hier nicht berücksichtigt.

- Gekoppelte Lieferung von HKN: Durch gekoppelte Lieferung von HKN entsprechend § 30a HkRNDV⁶ kann gewährleistet werden, dass der Stromanbieter nicht nur die HKN, sondern auch den erzeugten Strom der Anlagen abnimmt. In der aktuellen Ausgestaltung der Strompreiskompensation⁷ wurde Ökostrombezug mit gekoppelten Herkunftsnachweisen als „ökologische Gegenleistung“ aufgenommen. Dadurch kommt es künftig wahrscheinlich zu einer erheblich höheren Nachfrage nach Ökostrom mit gekoppelten HKN aus deutschen EE-Anlagen.
- Neuanlagen: Bei entsprechenden Anforderungen an ein maximales Anlagenalter könnten stärkere Anreize für den Neubau von Anlagen geschaffen werden. Je geringer das zulässige Anlagenalter gewählt wird, desto größer ist die Nachfrage nach HKN neuerer Anlagen. Bei entsprechend hoher Nachfrage könnten hierdurch die Erlöserwartungen für HKN aus Neuanlagen gestärkt werden. Die Arbeitshilfe für eine europaweite Ausschreibung der Lieferung von Ökostrom im offenen Verfahren des Umweltbundesamtes (UBA)⁸ definiert verschiedene mögliche Anforderungen an die Ökostromqualität (Abschnitt 3.2).
- Anlagentechnologie: Ausschluss von Technologien mit vergleichsweise geringen Ausbaupotenzialen oder vergleichsweise hohen negativen Auswirkungen auf Ökosysteme (bspw. Biomasse). Geringe Ausbaupotenziale bietet der Zubau von Wasserkraftanlagen, in Deutschland findet EE-Zubau v.a. bei Wind- und Solaranlagen statt.^{9,10}

Der Strombezug aus eigenen EE-Anlagen, Direktabnahmeverträgen oder Ökostromverträgen mit unterschiedlichen Zusätzlichkeitskriterien kann in unterschiedlichem Maße zu einem Anreiz für zusätzlichen EE-Ausbau und damit zur Verdrängung fossiler Strommengen beitragen.

Möglichkeiten der Bilanzierung von Ökostrom

Für die Bilanzierung von Ökostrom im Rahmen der Klimabilanz der Bundesverwaltung muss jeder Ökostrommenge ein konkreter Emissionsfaktor zugeordnet werden. Der Unterschied zwischen diesem Emissionsfaktor und dem Emissionsfaktor für konventionellen Strom unbekannter Herkunft bestimmt dabei, welche Treibhausgasminderung dem Ökostrombezug gegenüber einem Bezug von konventionellem Strom zugerechnet wird.

In der Praxis wird für Ökostrommengen häufig ein Emissionsfaktor anteilig aus den Emissionsfaktoren derjenigen EE-Technologien berechnet, welche in den für den Ökostrombezug entwerteten HKN angegeben sind (Im Folgenden: EE-Emissionsfaktor). Solche Emissionsfaktoren liegen in entsprechenden Datenbanken aus Betrachtungen des Erzeugungsanlagenparks vor¹¹. Hierdurch werden den Ökostrommengen diejenigen Emissionen zugerechnet, welche die Anlagen der in den HKN hinterlegten Technologien zur Erzeugung der Strommenge verursachen.

⁶ [Durchführungsverordnung über Herkunfts- und Regionalnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien](#)

⁷ Siehe: <https://www.dehst.de/SharedDocs/news/DE/spk-foerderrichtlinie.html>

⁸ Siehe: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_37-2022_arbeits-hilfe_fuer_eine_europaweite_ausschreibung_der_lieferung_von_oekostrom_im_offenen_verfahren.pdf

⁹ vgl. [Erneuerbare Energien in Deutschland 2023](#)

¹⁰ Wegen der stark negativen Auswirkungen sollte der weitere Ausbau von Biomasseanlagen nicht extra angereizt werden: siehe [Bioenergie | Umweltbundesamt](#)

¹¹ Bsp.: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/20231219_49_2023_cc_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2022_bf.pdf

Die Verwendung des EE-Emissionsfaktors erscheint v.a. dann angemessen, wenn davon ausgegangen werden kann, dass der Ökostrombezug zu einer Verdrängung konventioneller Stromerzeugung in Höhe der gesamten bezogenen Strommenge führt. Trägt der Ökostrombezug nicht zu einer Verdrängung konventioneller Stromerzeugung bei, erscheint es in einer konsequentiellen Betrachtung angemessen, den Emissionsfaktor für konventionellen Strom unbekannter Herkunft (im Folgenden: konventioneller Emissionsfaktor) zu nutzen.

In welchem Maße eine einzelne Ökostrombezugsmenge sich in ihrer Wirkung auf die Treibhausgasemissionen dabei vom Bezug konventioneller Strommengen unterscheidet, hängt davon ab, ob es sich um „einfachen“ oder „qualifizierten“ Ökostrom handelt und wie die Kriterien für „qualifizierten“ Ökostrom gewählt wurden. Die genaue Wirkung kann in der Praxis der Bilanzierung nicht quantifiziert werden. Es kann daher bei der Wahl der Emissionsfaktoren nur stufenweise unterschieden werden. Wird eine Einstufung von Ökostromverbräuchen als „qualifiziertem“ Ökostrom vorgenommen und von „einfachem“ Ökostrom unterschieden, dann stehen grundsätzlich drei Varianten der Bilanzierung zur Auswahl:

- Variante 1: Für alle Ökostrommengen werden die EE-Emissionsfaktoren (auf Basis der in den HKN angegebenen EE-Technologien) verwendet.
- Variante 2: Für qualifizierten Ökostrom werden die EE-Emissionsfaktoren verwendet, während für einfachen Ökostrom der Emissionsfaktor für konventionellen Strom unbekannter Herkunft verwendet wird.
- Variante 3: Für qualifizierten Ökostrom werden die EE-Emissionsfaktoren verwendet, während für den einfachen Ökostrom ein eigener (entsprechend der geringeren Emissionsminderung höherer) Emissionsfaktor verwendet wird.

Variante 1: Bilanzierung aller Ökostrommengen mit den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energien

In diesem Fall werden für alle mit HKN hinterlegten Ökostrommengen die Emissionsfaktoren der in den HKN angegebenen erneuerbaren Energien herangezogen. Dies ist bei "einfachem" Ökostrom wie oben ausgeführt aufgrund der tatsächlichen Emissionsminderungswirkung schwer begründbar. Dennoch entspricht das Vorgehen einer gängigen Praxis in der organisationsbezogenen Treibhausgasbilanzierung und wird auch in der Bilanzierung mehrerer Bundesbehörden angewandt. Es entspricht vermutlich auch der Erwartung einer breiten Öffentlichkeit, dass mit Ökostromprodukten geringe Treibhausgasemissionen verbunden sind. In der Umsetzung ist diese Form der Bilanzierung einfacher, da nur erfasst werden muss, ob Strommengen mit HKN hinterlegt sind und keine weitere Differenzierung erfolgt.

Variante 2: Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energien nur für "qualifizierten Ökostrom", konventioneller Emissionsfaktor für einfachen Ökostrom

In dieser Variante werden entsprechende Zusätzlichkeitskriterien einheitlich definiert. Diese werden so festgelegt, dass eine Verwendung der Emissionsfaktoren der in den HKN hinterlegten EE-Technologien aufgrund der daraus resultierenden Anreizwirkung für den EE-Ausbau gerechtfertigt erscheint. Bei der Datenerhebung werden Strommengen differenziert nach „konventionellen Stromverträgen“, „einfachem“ und „qualifiziertem“ Ökostrom erfasst. Die Behörden geben an,

welche der bezogenen Strommengen die Zusätzlichkeitskriterien erfüllen. Für den qualifizierten Ökostrom werden die Emissionsfaktoren der diesem unterliegenden EE-Technologien angesetzt, während der einfache Ökostrom mit dem gleichen Emissionsfaktor wie konventionelle Stromverträge unbekannter Herkunft bilanziert wird. Damit wird implizit angenommen, dass die geringe Wirkung des einfachen Ökostroms auf die tatsächlichen Treibhausgasemissionen in der Bilanzierung vernachlässigt werden kann.

Variante 3: Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energien für "qualifizierten Ökostrom", separater Emissionsfaktor für einfachen Ökostrom

In diesem Fall werden wie in Variante 2 die Emissionsfaktoren der in den HKN hinterlegten EE-Technologien beim qualifizierten Ökostrom verwendet. Für den einfachen Ökostrom wird ein eigener Emissionsfaktor festgelegt, der geringer ist als der Emissionsfaktor für konventionellen Strom unbekannter Herkunft. Damit wird berücksichtigt, dass einfacher Ökostrom gegenüber konventionellem Strom positive Auswirkungen auf die Entwicklung der erneuerbaren Energien hat. Praktisch ist es wegen der kaum zu ermittelnden Auswirkung auf den EE-Ausbau kaum möglich, die Höhe eines solchen Emissionsfaktors sachlich begründet festzulegen.