

STELLEN DIE KLIMASCHUTZVERTRÄGE DIE NACHHALTIGKEIT VON WASSERSTOFF SICHER?

Eine Bewertung

STELLEN DIE KLIMASCHUTZVERTRÄGE DIE NACHHALTIGKEIT VON WASSERSTOFF SICHER?

Eine Bewertung

Autorinnen

Chetna Hareesh Kumar
Hanna Fekete
Imogen Outlaw

Gestaltung

Polina Korneeva
Yogee Chandrasekaran

Kommunikation

Victoria Fischdick
Niki Yeh

Haftungsausschluss

Diese Arbeit wurde von der Deutschen Umwelthilfe finanziert. Die in diesem Bericht geäußerten Ansichten und Annahmen geben die Meinung der Autoren wieder und nicht unbedingt die des NewClimate Institute oder des Auftraggebers.

Zitat

NewClimate Institute (2025). Stellen die Klimaschutzverträge die Nachhaltigkeit von Wasserstoff sicher? – Eine Bewertung. Köln, Deutschland. Verfügbar unter: <https://newclimate.org/resources/publications/assessing-safeguards-for-hydrogen-sustainability-in-germanys-carbon>

Laden Sie den Bericht herunter



[https://newclimate.org/
resources/publications/
assessing-safeguards-
for-hydrogen-
sustainability-in-
germanys-carbon](https://newclimate.org/resources/publications/assessing-safeguards-for-hydrogen-sustainability-in-germanys-carbon)

ZUSAMMENFASSUNG

Deutschlands Mechanismus der Klimaschutzverträge (KSV) wird entscheidend dazu beitragen, die Dekarbonisierung der Schwerindustrie, z. B. der Stahl- und Chemieindustrie, durch grünen Wasserstoff zu unterstützen. Dieses Instrument, eingeführt in 2024, bezuschusst die zusätzlichen Kosten für die Umsetzung von Dekarbonisierungsprojekten in der Industrie und hilft Deutschland so, seine Ziele der Emissionsreduzierung, der industriellen Wettbewerbsfähigkeit und des Wasserstoffhochlaufs zu erreichen.

Die KSV sind so konzipiert, dass sie bei jährlichen Subventionszahlungen dynamisch auf Veränderungen der Marktpreise reagieren, um die Effizienz der staatlichen Förderung zu gewährleisten. Sie berücksichtigen jedoch nicht in vollem Umfang die inhärenten Risiken und Ineffizienzen, die mit der Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff verbunden sind. Diese Studie untersucht die Ausgestaltung der KSV mit Blick auf Faktoren wie die Förderung von Wasserstoff aus fossilen Brennstoffen, Energie- und Ressourceneffizienz, Umwelt- und Sozialstandards sowie Auswirkungen auf wasserstoffexportierende Länder. Die wichtigsten Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

Förderung von "kohlenstoffarmem" Wasserstoff: Deutschlands Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) verbietet eine direkte öffentliche Förderung der Produktion von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff und erlaubt nur eine anwendungsseitige Förderung. Die KSV fokussieren sich ausschließlich auf die Nutzung von Wasserstoff in industriellen Projekten und schließen die Wasserstoffproduktion aus der Förderung aus. Dies könnte dennoch im Widerspruch zu den NWS stehen, da die Projekte die Kosten für die Wasserstoffproduktion in ihre Angebotspreise einbeziehen können und somit indirekt Subventionen für die „kohlenstoffarme“ Wasserstoffproduktion erhalten. Eine fortgesetzte Förderung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff könnte den Fortschritt bei der Erreichung der Klimaziele verzögern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verlängern, was den Zielen des Pariser Abkommens widerspricht. Künftige KSV-Förderrunden sollten die direkte und indirekte Förderung von fossilem Wasserstoff ausdrücklich ausschließen.

Anreize für grünen Wasserstoff: Grüner Wasserstoff wurde in der ersten Runde der KSV-Förderung bevorzugt aufgrund seiner inhärent niedrigeren Lebenszyklusemissionen und anderer Kostenanreize, wie dem 3%igen Dynamisierungszuschlag für grünen Wasserstoff und der Festsetzung des Grundpreises für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff auf den höheren Preis für grünen Wasserstoff. Der überarbeitete Entwurf der KSV-Förderrichtlinie sieht

jedoch vor, das Kriterium der Emissionsminderung bei der Angebotsbewertung zu streichen, wodurch der Wettbewerbsvorteil von grünem Wasserstoff gegenüber „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff geschmälert würde. Von dieser Änderung ist dringend abzuraten. Stattdessen sollte der Dynamisierungszuschlag und die Preisrisikodeckung für grünen Wasserstoff deutlich erhöht und die Preisrisikodeckung für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff gestrichen werden. Außerdem sollte für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff weiterhin eine höhere Mindestschwelle für die Emissionsreduzierung verwendet werden als für grünen Wasserstoff. Um eine klare Präferenz für grünen Wasserstoff zu signalisieren, sollte eine solide Bilanzierung der vorgelagerten Emissionen sichergestellt werden.

Energie- und Ressourceneffizienz: Bei der vollständigen Berücksichtigung aller Lebenszyklusemissionen sollte der KSV-Ausschreibungsmechanismus, der Anreize zur Kostenminimierung bietet, ausreichen, um ein möglichst energie- und ressourceneffizientes Ergebnis zu erzielen. Es ist jedoch unklar, ob die Transportemissionen von vorgelagertem Wasserstoff, der in einem Projekt verwendet wird, berücksichtigt werden. Dies könnte dazu führen, dass die Transportemissionen und die damit verbundenen Energieverluste in den Angebotspreisen nicht vollständig berücksichtigt werden. Transportemissionen sollten deshalb ausdrücklich berücksichtigt werden, um Projekte, bei denen Wasserstoff und seine Derivate so nah wie möglich am Projektstandort hergestellt werden, zu bevorzugen. In ähnlicher Weise würde der Ausschreibungsmechanismus auch die höheren Kosten ineffizienter Wasserstoffverwendung widerspiegeln, was jedoch nicht garantiert, dass solche Projekte nicht den Zuschlag erhalten. Es ist daher notwendig, zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass Wasserstoff nur in Projekten oder Sektoren eingesetzt wird, in denen eine direkte Elektrifizierung keine praktikable Option ist.

Höhere Anforderungen an die Nachhaltigkeit: Projekte, die in Europa hergestellten Wasserstoff verwenden, unterliegen automatisch den EU-Umwelt- und Sozialvorschriften. Setzen Projekte jedoch auf von außerhalb der EU importierten Wasserstoff, können sie die Nachweise zur Zertifizierung möglicherweise umgehen. Deutschland sollte einen ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstandard entwickeln, der nicht nur ökologische und soziale Aspekte beinhaltet, sondern auch aktiv die Wertschöpfung für lokale Gemeinschaften in wasserstoffexportierenden Ländern fördert. Die KSV-Förderrichtlinie sollte ausdrücklich vorschreiben, dass alle Arten von Wasserstoff, unabhängig davon, wo sie produziert werden, diesem ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstandard entsprechen müssen.

INHALTSÜBERSICHT

01	EINLEITUNG UND HINTERGRUND	1
1.1	Bestimmung der KSV-Auszahlung	3
1.2	Grundprinzip, Umfang und Methode dieser Studie	7
02	ZENTRALE ERKENNTNISSE	9
2.1	Die Herstellung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff kann aufgrund einer Gesetzeslücke gefördert werden, die der NWS widerspricht	10
2.2	Standards für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff werden mit der vorgeschlagenen Förderrichtlinie abgesenkt	12
2.3	Grüner Wasserstoff wurde in der ersten Runde bevorzugt, jetzt ändern sich die Anreize	14
2.4	Ineffizienzen der Wasserstoff-Wertschöpfungskette werden nicht vollständig berücksichtigt	18
2.5	Importierter Wasserstoff unterliegt unzureichenden Nachhaltigkeitsanforderungen	20
03	EMPFEHLUNGEN	22
	REFERENZEN	26
	ANHANG: BEWERTUNGSKRITERIEN	28

LISTE DER ABBILDUNGEN

Abb. 1	Die jährliche KSV-Ausschüttung eines Transformationsprojekts spiegelt die realen Veränderungen der Energie- und Kohlenstoffpreise sowie andere durch das Projekt erzielte Einnahmen wider	4
Abb. 2	Änderungen der Energiepreise, die die Kostendifferenz zwischen dem Referenz- und dem transformativen System verringern [A] oder vergrößern [B], führen entsprechend zu einer geringeren oder höheren Subventionsauszahlung	6
Abb. 3	Auswirkung eines Rückgangs [A] oder Anstiegs [B] des realen indexierten Preises für grünen Wasserstoff auf die jährlichen Subventionszahlungen unter Berücksichtigung des 3 %igen Aufschlags und des 90 %igen Dynamisierungsfaktors	15
Abb. 4	Auswirkung der Festsetzung des Grundpreises für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff in Höhe des Preises für grünen Wasserstoff auf die jährlichen Subventionsauszahlungen bei einem Dynamisierungsfaktor von 90 %	17

LISTE DER TABELLEN

Tab. 1	Die Checkliste der wichtigsten Überlegungen und die Begründung, warum sie in die Bewertung des KSV-Instruments einbezogen wurden	28
---------------	--	----

ABKÜRZUNGEN

BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimapolitik
CCS	Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (Carbon Capture and Storage)
CO₂	Kohlendioxid
EU	Europäische Union
EUR	Euro
THG	Treibhausgas
KSV	Klimaschutzverträge (Kohlenstoffdifferenzverträge)
MJ	Megajoule
MtCO₂e	Megatonnen Kohlendioxid-Äquivalent
NWS	Nationale Wasserstoffstrategie
tCO₂e	Tonnen Kohlendioxidäquivalent
TWh	Terawattstunde

/ ^ 01

EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Der NWS definiert **grünen Wasserstoff** als Wasserstoff, der durch Wasserelektrolyse mit erneuerbarem Strom hergestellt wird, und "kohlenstoffarmen" Wasserstoff als Wasserstoff, der entweder mit Abfall oder fossilem Gas in Kombination mit Kohlenstoffabscheidung und -speicherung hergestellt wird.

Die Bundesrepublik Deutschland hat Wasserstoff als einen wichtigen Hebel für die nationale Dekarbonisierung und den industriellen Wandel identifiziert. Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) von 2020, aktualisiert im Jahr 2023, skizziert Ziele und Pläne für die Förderung, Beschaffung und Nutzung von grünem und „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff im Einklang mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045 (BMWK, 2023). Laut NWS und der 2024 veröffentlichten Wasserstoff-Importstrategie erwartet Deutschland eine Nachfrage nach Wasserstoff und seinen Derivaten von 95-130 Terawattstunden (TWh) bis 2030 und 560-700 TWh bis 2045, hauptsächlich in der Schwerindustrie wie Stahl und Chemie sowie im Verkehrs- und Stromsektor (BMWK, 2023, 2024f). Es wird erwartet, dass 50-70 % dieser Nachfrage durch Importe gedeckt werden, die innerhalb und außerhalb der EU diversifiziert werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten (BMWK, 2024f).

Wasserstoffderivate sind definiert als gasförmige oder flüssige Energieträger und Rohstoffe (z. B. Methan, Ammoniak, Methanol und synthetische Kraftstoffe) auf der Basis von grünem oder "kohlenstoffarmem" Wasserstoff.

Die industrielle Dekarbonisierung durch Wasserstoff erfordert in vielen Fällen tiefgreifende Prozessumstellungen. Dies erfordert von den Unternehmen hohe Vorabinvestitionen und Mehrkosten für grünen Wasserstoff, was sie als Risiko für die kurzfristige Wettbewerbsfähigkeit ansehen. Investitionen in den industriellen Wandel, auch in Form von grünem Wasserstoff, bieten jedoch die Chance, die langfristige Wettbewerbsfähigkeit durch technologische Innovation und den Aufbau von Lieferketten zu sichern. Die deutsche NWS erkennt daher die Notwendigkeit an, die Transformation seiner Schwerindustrie durch Wasserstoff finanziell zu unterstützen, um seine Klimaziele zu erreichen und weltweit führend in der Wasserstofftechnologie zu werden (BMWK, 2023).

Im Jahr 2022 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) das Programm **Klimaschutzverträge (KSV)** ins Leben gerufen, um Unternehmen finanziell zu unterstützen, die eine klimafreundliche Transformation (nicht nur durch Wasserstoff) in energieintensiven Industrien in Deutschland, wie z. B. Stahl, Glas, Papier und Chemie, durchführen. Die KSV werden auch als **Kohlenstoffdifferenzverträge** bezeichnet, da sie die zusätzlichen Kosten (sowohl Kapital- als auch Betriebskosten) eines Unternehmens für die Umsetzung eines klimafreundlichen „transformativen“ Projekts im Vergleich zum konventionellen „Referenzsystem“ während einer Laufzeit von 15 Jahren abdeckt. In jedem Jahr, in dem diese Kostendifferenz positiv ist (d.h. das klimafreundliche Projekt ist teurer als eine konventionelle Alternative), zahlt der Staat unter Marktbedingungen (d.h. tatsächlicher Kohlenstoffpreis und Energiepreise) einen Zuschuss an das Unternehmen. Sobald das Dekarbonisierungsprojekt günstiger wird als die konventionelle Alternative, zahlt das Unternehmen stattdessen die Differenz an den Staat (BMWK, 2024g).

Ein **transformatives Projekt** oder ein **transformativer Produktionsprozess** ist definiert als ein Projekt, das bedeutende technologische Veränderungen, erhebliche Investitionen in neue Technologien und/oder eine Umstellung auf klimafreundliche Energiequellen oder Materialien beinhaltet.

Ein **Referenzsystem** ist definiert als die zum Zeitpunkt der Finanzierung vorherrschende Produktionstechnologie für ein bestimmtes Industrieprodukt.

KSV werden im Rahmen eines wettbewerbsorientierten Ausschreibungsverfahrens vergeben. Die Unternehmen geben ihre Gebote auf der Grundlage der geschätzten zusätzlichen Kosten für die Verringerung der Treibhausgasemissionen durch ein bestimmtes Projekt sowie der Emissionsmenge ab, die sie im Laufe der Zeit verringern wollen. Den Zuschlag erhalten die Unternehmen mit dem höchsten

Ausgezeichnet wurden die Unternehmen Nordenham Metall GmbH, Schmiedewerke Gröditz GmbH, tesa Werk Hamburg GmbH, Papierfabrik Adolf Jass GmbH & Co. KG und die Ziegel- und Klinkerwerke Janinhoff GmbH & Co. KG.

Emissionsminderungspotenzial und den geringsten Kosten pro reduzierter Tonne Kohlendioxidäquivalent (tCO_{2e}). Die Gewinner erhalten Verträge mit einer Laufzeit von 15 Jahren, in denen sie sich verpflichten, in den ersten drei Jahren mindestens 60 % und bis zum letzten Vertragsjahr mindestens 90 % der THG-Emissionen im Vergleich zu dem zum Zeitpunkt der Finanzierung festgelegten Referenzsystem zu reduzieren (BMWK, 2024c).

Die erste Runde der KSV-Asschreibungen wurde im Juli 2024 abgeschlossen. Fünfzehn Unternehmen erhielten den Zuschlag für Aufträge im Gesamtwert von 2,8 Mrd. EUR. Die Unternehmen erwarten kumulative Emissionsreduktionen von 17 Megatonnen Kohlendioxidäquivalent (MtCO_{2e}) über 15 Jahre. Fünf dieser Unternehmen planen den Einsatz von Wasserstoff zur Dekarbonisierung der Produktion von Stahl, Metallen, Ziegeln, Klebebändern und Verpackungspapier. Genaue Angaben zu den Projekten oder der Art des Wasserstoffs, den sie verwenden wollen, sind nicht öffentlich. Eine Vorbereitungsphase für die zweite Auktionsrunde wurde im September 2024 abgeschlossen, in der 130 Unternehmen ihr Interesse an einer Teilnahme bekundeten. Der Förderaufruf für die zweite Runde wird voraussichtlich Anfang 2025 veröffentlicht, wobei das Gesamtvolumen der möglichen Förderung 10 Mrd. EUR übersteigen wird (BMWK, 2024e).

1.1 BESTIMMUNG DER KSV-AUSZAHLUNG

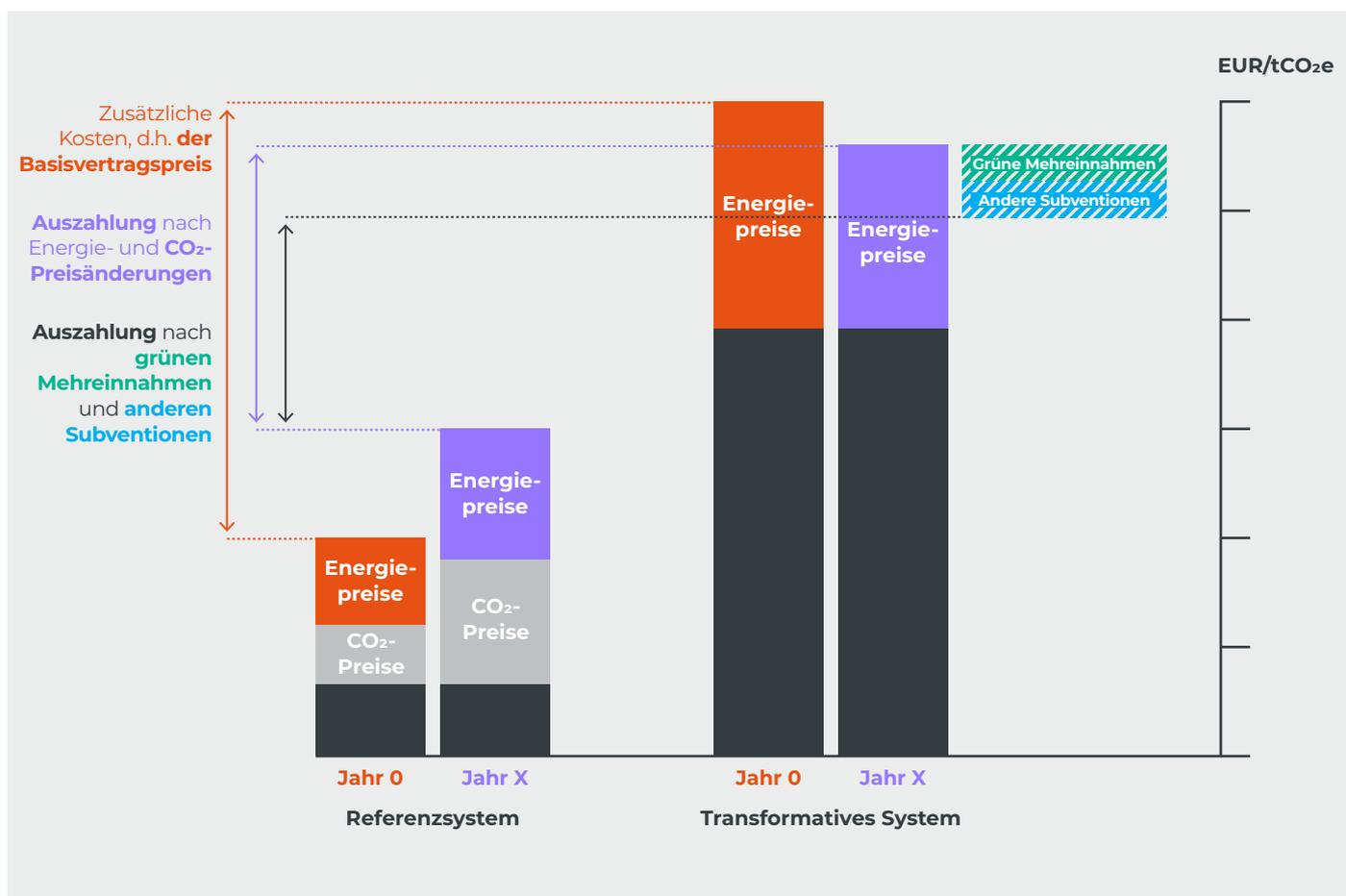
→ **Abbildung 1** stellt den Auszahlungsmechanismus dar: Sobald die Auktion abgeschlossen ist und die Gewinner feststehen, wird der Preis des Gewinnergebots zum **Basisvertragspreis** für die zugeteilten KSV. Der tatsächlich **auszuzahlenden Subventionsbetrag** an die Vertragsunternehmen wird jährlich berechnet, indem der Basisvertragspreis an die jährlichen Änderungen der Energie- und **Kohlenstoffpreise** angepasst und dieser angepasste Preis mit der in dem betreffenden Jahr tatsächlich erzielten Emissionsreduktion multipliziert wird. Energie- und Kohlenstoffpreisänderungen, die die realen Zusatzkosten des Unternehmens für die Durchführung eines Transformationsprojekts verringern, führen zu einem Abzug vom Basisvertragspreis, während solche, die die realen Zusatzkosten erhöhen, zu einer Anpassung nach oben führen. **Andere Subventionen**, die das Unternehmen erhalten hat, sowie ein Teil der **grünen Mehreinnahmen**, die das Projekt voraussichtlich erwirtschaften wird, können von der Auszahlung abgezogen werden, um sicherzustellen, dass der staatliche Zuschuss nur die tatsächliche Einnahmelücke des Transformationsprojekts abdeckt (BMWK, 2024c).

Die **grünen Mehreinnahmen** sind definiert als die zusätzlichen Einnahmen, die der Zuschussempfänger erzielen kann, wenn er beim Verkauf von Produkten, die mit dem geförderten klimafreundlichen Produktionsverfahren hergestellt wurden, höhere Preise erzielt als bei Produkten, die mit herkömmlichen Produktionsverfahren hergestellt wurden.

Die jährliche Ex-post-Korrektur, mit der die Subvention dynamisch auf reale Energiepreisänderungen reagieren kann, wird als Dynamisierung bezeichnet. Sie erspart es den Unternehmen, das Risiko von Energiepreisschwankungen in ihre anfänglichen Gebote einzubeziehen, und verhindert, dass ein fester, hoher staatlicher Subventionsbetrag für den gesamten 15-Jahres-Zeitraum festgelegt

Abb. 1

Die jährliche KSV-Ausschüttung eines Transformationsprojekts spiegelt die realen Veränderungen der Energie- und Kohlenstoffpreise sowie andere durch das Projekt erzielte Einnahmen wider



wird. Die Dynamisierung kann nach dem Ermessen der Bewilligungsbehörde auf Energieträger angewandt werden, die in den Referenz- und transformativen Systemen verwendet werden. Energiepreisänderungen wirken sich in jedem System unterschiedlich auf die jährliche Auszahlung aus, je nachdem, wie sie sich insgesamt auf die zusätzlichen Kosten für die Umsetzung des transformativen Systems im Vergleich zum Referenzsystem auswirken.

Die KSV-Förderrichtlinie, die die Leitlinien für das KSV-System festlegt, ermöglicht es, einen prozentualen Dynamisierungsfaktor für Energiepreisschwankungen anzuwenden, der den Staat vor der vollen Belastung durch eine erhöhte Auszahlung schützt und das Unternehmen vor einer vollständig reduzierten Auszahlung im Falle von Energiepreisänderungen bewahrt. Das Vorhandensein eines Dynamisierungsfaktors verhindert, dass das Unternehmen die volle Senkung oder Erhöhung der Auszahlung aufgrund von Energiepreisänderungen hinnehmen

muss. Ein höherer Dynamisierungsfaktor (d.h. nahe 100 %) bedeutet, dass das Unternehmen den tatsächlichen Auswirkungen von Energiepreisschwankungen stärker ausgesetzt ist, und ein niedrigerer Dynamisierungsfaktor (d. h. nahe 1 %) bedeutet, dass ein größerer Teil des Preisrisikos vom Staat abgedeckt wird.

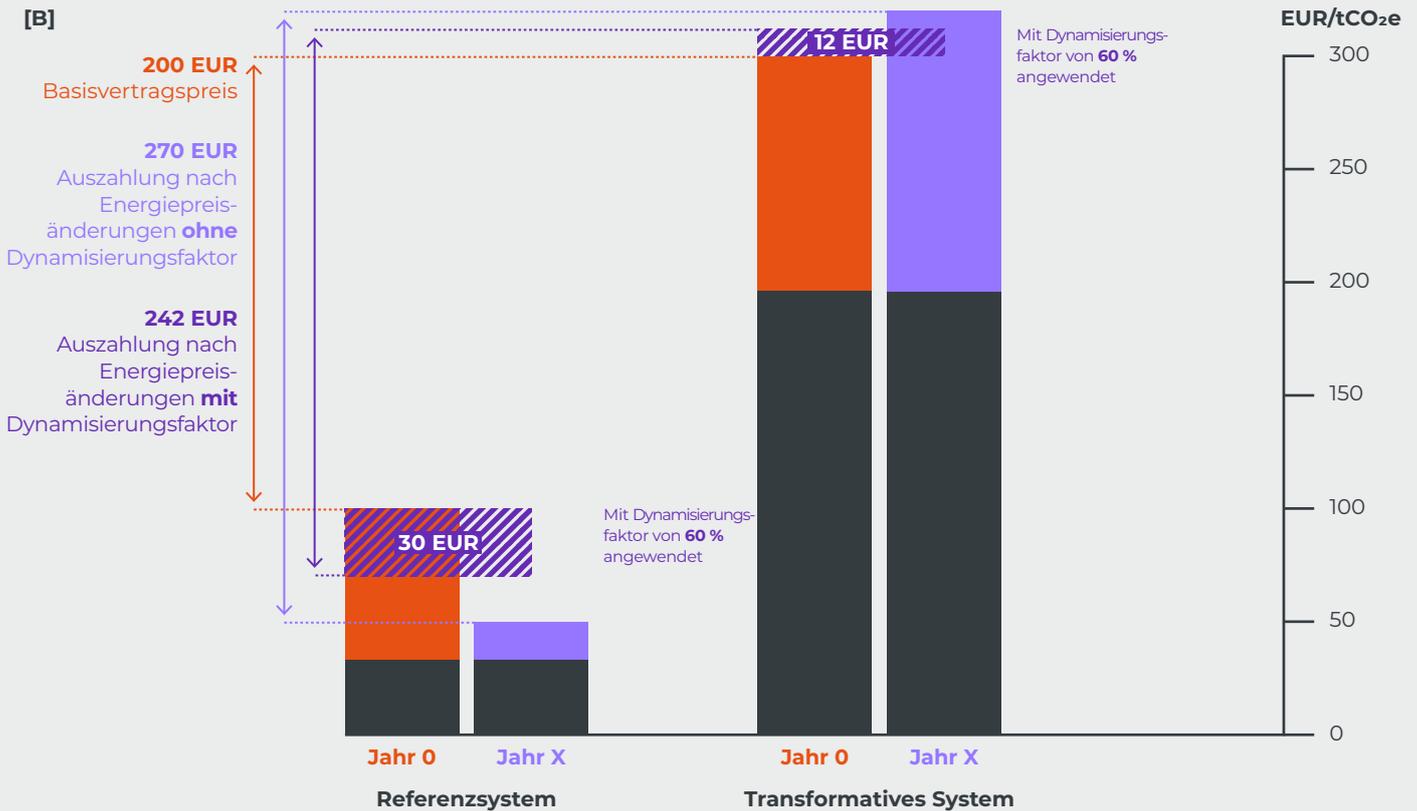
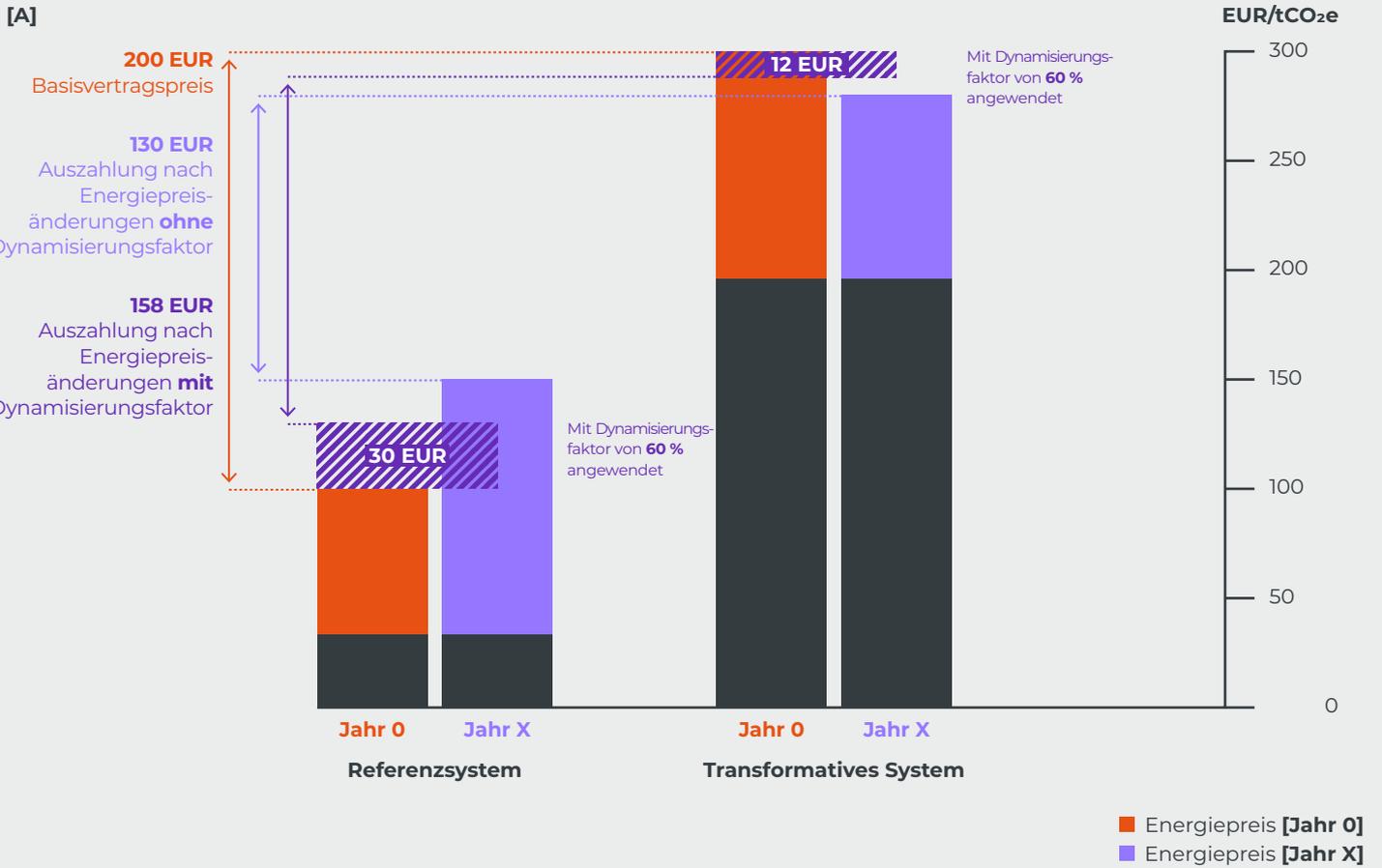
Wir erläutern diese Mechanismen anhand von Beispielen (**siehe → Abb. 2**). In den Beispielen gehen wir davon aus, dass bei einem erfolgreichen Projekt die Kosten für das Referenzsystem 100 EUR/tCO_{2e} und die Kosten für das transformative System 300 EUR/tCO_{2e} im Jahr der Vertragsunterzeichnung (Jahr 0) betragen. Der Basisvertragspreis entspricht somit der Differenz, d.h. 200 EUR/tCO_{2e} für die gesamte Vertragslaufzeit. In jedem beliebigen Jahr (Jahr X) können die Preise der in beiden Systemen verwendeten Energieträger im Vergleich zum Jahr des Vertragsabschlusses steigen oder fallen, so dass sich diese Differenz vergrößert oder verkleinert und sich in der endgültigen Auszahlung aufgrund der Dynamisierung niederschlägt. Wir nehmen an, dass der Dynamisierungsfaktor zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses für beide Systeme auf 60 % festgelegt wurde.

In **→ Abbildung 2 [A]** betrachten wir, was passiert, wenn der Preis des im Referenzsystem verwendeten Energieträgers um 50 EUR/tCO_{2e} steigt und der Preis des im transformativen System verwendeten Energieträgers im Jahr X um 20 EUR/tCO_{2e} sinkt. Diese Änderungen verringern die realen Mehrkosten für die Umsetzung des transformativen Projekts im Vergleich zu seiner konventionellen Alternative, was einen geringeren Subventionsbedarf für das Unternehmen bedeutet. Aufgrund der Dynamisierung werden diese Preisänderungen vom Basisvertragspreis (200 EUR/tCO_{2e}) abgezogen, wodurch sich die Auszahlung auf 130 EUR/tCO_{2e} verringert. Die Anwendung des Dynamisierungsfaktors bedeutet jedoch, dass nur 60 % der Preisunterschiede abgezogen werden (30 EUR/tCO_{2e} für das Referenzsystem und 12 EUR/tCO_{2e} für das transformative System), wodurch sich die Auszahlung auf 158 EUR/tCO_{2e} verringert.

In **→ Abbildung 2 [B]** betrachten wir, was passiert, wenn der Preis des im Referenzsystem verwendeten Energieträgers um 50 EUR/tCO_{2e} sinkt und der im transformativen System verwendete um 20 EUR/tCO_{2e} steigt. Diese Änderungen erhöhen die realen Mehrkosten für die Umsetzung des Transformationsprojekts im Vergleich zur konventionellen Alternative, was einen höheren Subventionsbedarf für das Unternehmen bedeutet. Aufgrund der Dynamisierung werden diese Preisänderungen zum Basisvertragspreis addiert und erhöhen die Auszahlung auf 270 EUR/tCO_{2e}. Die Anwendung des Dynamisierungsfaktors bedeutet jedoch, dass nur 60 % der Preisunterschiede addiert werden, wodurch sich die Auszahlung nur auf 242 EUR/tCO_{2e} erhöht.

Abb. 2

Änderungen der Energiepreise, die die Kostendifferenz zwischen dem Referenz- und dem transformativen System verringern [A] oder vergrößern [B], führen entsprechend zu einer geringeren oder höheren Subventionsauszahlung



Wichtig ist, dass das Unternehmen in jedem Fall nur so lange Anspruch auf eine Auszahlung hat, wie die realen Energiepreisänderungen nicht dazu führen, dass das Transformationsprojekt billiger wird als das konventionelle Referenzprojekt. Sollte dies der Fall sein, wird das Unternehmen verpflichtet, die Kostendifferenz an den Staat zu zahlen. Dieser Mechanismus stellt sicher, dass der Staat ein Projekt nicht mehr subventioniert, wenn es im Vergleich zur konventionellen Alternative wettbewerbsfähig geworden ist.

1.2 GRUNDPRINZIP, UMFANG UND METHODE DIESER STUDIE

Grüner oder „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff wird eine der wichtigsten Dekarbonisierungsoptionen sein, die über die KSV für Schwerindustrien wie die Stahl- und Chemieproduktion unterstützt wird. Der KSV-Mechanismus kann die zusätzlichen Kosten für die Umsetzung dieser Projekte subventionieren und die hohen Investitionskosten für die Unternehmen ausgleichen und so einen ersten Anstoß geben, um Projekte auf den Weg zu bringen.

Die KSV-Finanzierung ist unabhängig davon, wie die Unternehmen grünen oder „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff für ihre transformativen Projekte beschaffen, d.h. ob sie ihn selbst herstellen oder von anderswo beziehen, einschließlich Importen aus dem Ausland. Mit den KSV werden Projekte gefördert, die zum Aufbau von Infrastrukturen beitragen, Leitmärkte mit aufbauen und das für die Dekarbonisierung erforderliche Wissen und Know-how erweitern. Die geförderten Projekte sollen einen hohen Grad an Wertschöpfungsintegration aufweisen, der zur Industrie- und Energiestrategie der Bundesregierung (BMWK, 2024c, Abs. 3.2) passt. Auf diese Weise sollen mehrere Ziele Deutschlands gleichzeitig erreicht werden – die kosteneffiziente Emissionsminderung, industrielle Wettbewerbsfähigkeit und Führung im Wasserstoffmarkt.

Mit der Herstellung und Nutzung von Wasserstoff sind mehrere Risiken und Ineffizienzen verbunden, die bei der Bewertung der Wirksamkeit des KSV-Instruments berücksichtigt werden müssen. So ist grüner Wasserstoff die einzige Form von Wasserstoff, die emissionsfrei hergestellt und verbrannt wird, und die einzige Form, die mit öffentlichen Geldern finanziert werden sollte, um die Pariser Kompatibilität der staatlichen Subventionen zu wahren. Außerdem ist grüner Wasserstoff auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette mit hohen Energieverlusten verbunden und erfordert viel Land und große Mengen an Wasser für die Produktion. Er birgt ein hohes Potenzial für negative sozialen und ökologischen Auswirkungen und bei dem Import aus Entwicklungsländern das Risiko, die mit dem Rohstoffhandel verbundenen extraktiven Muster zu wiederholen (NewClimate Institute, 2024). Je nach seiner Ausgestaltung kann das KSV-Instrument unterschiedliche Auswirkungen auf jeden dieser Nachhaltigkeitsaspekte haben.

In dieser Studie wird bewertet, inwieweit das KSV-Instrument so konzipiert ist, dass es den verschiedenen Risiken und Chancen im Zusammenhang mit Wasserstoff Rechnung trägt. Dazu gehören Energie- und Ressourceneffizienz, Umwelt- und Sozialstandards sowie gerechte Vorteile für die exportierenden Länder. Diese Studie ist Teil einer zweiteiligen Serie, die Auktionsmechanismen zur Förderung der Wasserstoffentwicklung untersucht. **Das zweite Papier** der Reihe analysiert das H2Global-Instrument.

Die in dieser Studie angewandte Bewertungsmethode basiert auf der Wirkungsmatrix für nachhaltige Entwicklung, die im Rahmen eines früheren Berichts des NewClimate Institute mit dem Titel Green Hydrogen for Sustainable Development (NewClimate Institute, 2024) entwickelt wurde. Die Matrix definiert die spezifischen Bedingungen, unter denen die Entwicklung der Wertschöpfungskette für grünen Wasserstoff wünschenswerte oder unerwünschte Auswirkungen auf verschiedene soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit haben könnte. Wir haben diese Matrix angepasst und auf ihr aufgebaut, um eine Checkliste mit Standards zu entwickeln, die für die Bewertung von Finanzinstrumenten wie dem KSV gelten (**siehe → Anhang**).

Während der Prüfung haben wir inoffizielle englische Übersetzungen von KSV-Dokumenten, die vom BMWK veröffentlicht wurden, geprüft und unsere Ergebnisse mit den deutschen Originalversionen abgeglichen. Zu diesen Dokumenten gehören die KSV-Förderrichtlinie, die die Regeln und Richtlinien für die Auszahlung von KSV-Mitteln festlegt, und der erste Förderaufruf, der spezifische Informationen darüber enthält, wie die erste Auktion strukturiert war (BMWK, 2024c, 2024b). Wir haben auch den neuen Entwurf der Förderrichtlinie, der vom 6. Dezember 2024 bis zum 17. Januar 2025 zur öffentlichen Konsultation freigegeben wurde, geprüft, um die wichtigsten vorgeschlagenen Änderungen aufzuzeigen, die sich auf die Ergebnisse dieser Studie auswirken würden (BMWK, 2024d). Verordnungen der Europäischen Union (EU) oder andere Strategiedokumente auf nationaler Ebene wurden nur dann herangezogen, wenn in einer der oben genannten Quellen ausdrücklich darauf verwiesen wurde. Andere Sekundärquellen wurden auf Ad-hoc-Basis konsultiert.

Im nächsten Abschnitt werden unter die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Bewertung vorgestellt, gefolgt von Empfehlungen zur Verbesserung der Wirksamkeit und Nachhaltigkeit des KSV-Instruments.

/ Λ 02

ZENTRALE ERKENNTNISSE

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse unserer Analyse in Bezug auf die Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der Förderung von Wasserstoff durch den KSV-Mechanismus beschrieben. Über die KSV hinaus ist ein zentraler Kritikpunkt die Einbeziehung von fossilem Wasserstoff in Deutschlands Gesamtkonzept für Wasserstoff. Die Förderung fossiler Brennstoffe widerspricht dem notwendigen Übergang zur Einhaltung des Temperaturlimits des Pariser Abkommens und birgt die Gefahr von fossilen Lock-ins. Vor diesem Hintergrund konzentrieren wir uns bei unserer Bewertung auf die Frage, inwiefern die potenzielle Förderung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff über die KSV Risiken für die Erreichung der Ziele des Pariser Abkommens birgt (**siehe → Abschnitt 2.1, → Abschnitt 2.2 und → Abschnitt 2.3**). Außerdem zeigen wir Lücken in Bezug auf die Effizienz der Wasserstoffbeschaffung und -nutzung (**→ Abschnitt 2.4**) und die soziale und ökologische Nachhaltigkeit von Wasserstoffimporten auf (**→ Abschnitt 2.5**).

2.1 DIE HERSTELLUNG VON „KOHLENSTOFFARMEM“ WASSERSTOFF KANN AUFGRUND EINER GESETZESLÜCKE GEFÖRDERT WERDEN, DIE DER NWS WIDERSPRICHT

Die deutsche Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) erlaubt die öffentliche Förderung der Nutzung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff in der Hochlaufphase, verbietet aber die Förderung seiner Herstellung. Obwohl die KSV offiziell nur Projekte unterstützen, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff (zusätzlich zu grünem Wasserstoff) verwenden, widerspricht sie der NWS, indem sie implizit Projekte unterstützt, die diesen produzieren. Möglich wird dies durch eine Lücke in der Definition der Fördergrenzen in der KSV-Förderrichtlinie.

Die KSV-Förderrichtlinie definiert als „Systemgrenzen“ eines geförderten Projekts alle Schritte, die unmittelbar am Produktionsprozess eines Industrieprodukts beteiligt sind, einschließlich der Herstellung von Zwischenprodukten, die in das industrielle Endprodukt umgewandelt werden (BMWK, 2024c, Abs. 2.20). Die im Prozess eingesetzten Energieträger (z.B. Elektrizität oder Sekundärenergieträger wie Wasserstoff) gelten nicht als Zwischenprodukte, so dass ihre Herstellung außerhalb der Grenzen eines geförderten Projekts liegen würde (BMWK, 2024c, Abs. 2.28). Die Produktion von Wasserstoffderivaten kann in die Systemgrenzen einbezogen werden, solange sie nicht in Energie zurückverwandelt werden, sondern direkt zur Herstellung eines Industrieprodukts verwendet werden (z.B. Ammoniak zur Herstellung von Düngemitteln) (BMWK, 2024c, Ziff. 4.5). Diese Projektgrenzen beabsichtigen sicherzustellen, dass der KSV nur die Mehrkosten von Industrieprojekten auftragsgemäß abdeckt und nicht Projekte im Energiesektor subventioniert.

Die KSV befassen sich also nur mit den Teilen eines Projekts, die den Einsatz von Wasserstoff in der industriellen Anwendung betreffen, unabhängig davon, ob das Projekt den Wasserstoff selbst herstellt oder ihn von außerhalb bezieht. Die einzige qualifizierende Anforderung an den verwendeten Wasserstoff ist, dass er den Definitionen von „grünem“ oder „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff entspricht, wie sie in der KSV-Förderrichtlinie (**siehe → Abschnitt 2.2**) (BMWK, 2024c, Abs. 4.9) genannt werden. Dies spiegelt die in den KSV beschriebenen Ziele wider, die eine staatliche Förderung des Einsatzes beider Wasserstoffarten in der Markthochlaufphase ermöglichen (BMWK, 2023).

Die Kosten für die Bereitstellung von Wasserstoff können jedoch in den Angebotspreis eingerechnet werden: Projekte, die Investitionen in „kohlenstoffarme“ Wasserstoffproduktionsanlagen vorsehen, sind verpflichtet, diese zusätzlichen Kapital- und Betriebskosten in ihren Angebotspreisen zu berücksichtigen (BMWK, 2024a, Tz. 013). Wenn solche Projekte den Zuschlag erhalten, würde der staatliche Zuschuss diese zusätzlichen Kosten effektiv abdecken und damit die Produktion von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff subventionieren. Rein rechtliche kann jedoch

weiterhin behauptet werden, die Herstellung läge außerhalb des geförderten Projekts. Die künstliche Ausklammerung der Wasserstoffproduktion aus den Projektgrenzen schafft potenziell ein Schlupfloch, durch das KSV-Mittel in die „kohlenstoffarme“ Wasserstoffproduktion fließen, und verstößt damit gegen das Mandat der NWS, welches die direkte finanzielle Unterstützung ausschließlich auf die grüne Wasserstoffproduktion beschränkt.

Diese Lücke hätte durch die Bestimmung in der KSV-Förderrichtlinie geschlossen werden können, die vorsieht, dass künftige Förderrunden nach Inkrafttreten der EU-Richtlinie über erneuerbare Gase, Erdgas und Wasserstoffmärkte (BMWK, 2024c, Abs. 2.6, 4.9) die Verwendung „bestimmter Arten“ von Wasserstoff und Derivaten in Übereinstimmung mit der NWS einschränken müssen. Mit Inkrafttreten dieser EU-Richtlinie (2024/1788) ab August 2024, nachdem die erste KSV-Förderrunde im Juli 2024 endete, sollten Folgerunden der NWS entsprechen und nur grünen Wasserstoff direkt staatlich fördern oder „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff nur in der Markthochlaufphase unterstützen (BMWK, 2023). Im neuen Konsultationsentwurf der KSV-Förderrichtlinie werden jedoch alle Formulierungen zur Angleichung der Förderung an den NWS gestrichen, so dass der KSV-Mechanismus weiterhin Projekte, die auf „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff basieren, auf unbestimmte Zeit fördern kann (BMWK, 2024d, Abs. 2.10).

Die direkte und indirekte öffentliche Förderung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff untergräbt die Ziele des Pariser Abkommens grundlegend, da sie die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen aufrechterhält. Die NWS und die KSV wollen die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen in den Industriesektoren verhindern, indem sie die „kohlenstoffarme“ Wasserstoffproduktion nicht unterstützen. Die öffentliche Förderung der Nutzung von Wasserstoff ist jedoch ebenso kontraproduktiv, da sie eine anhaltende Nachfrage nach fossilen Energieträgern schafft, die die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern auf der Angebotsseite stärkt und damit die Klimatransformation in Deutschland verzögert. Durch die Zulassung des Imports von Wasserstoff aus fossilen Brennstoffen würde Deutschland nominell Fortschritte bei der Erreichung seiner nationalen Klimaziele machen, während es gleichzeitig die Industrie für fossile Brennstoffe in anderen Ländern unterstützt und somit die Verantwortung für den Ausstieg aus fossilen Brennstoffen auslagert. Darüber hinaus ist „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff aufgrund der Produktion und des Transports von fossilen Brennstoffen, die für seine Herstellung benötigt werden, mit höheren Lebenszyklusemissionen verbunden als grüner Wasserstoff, und diese Emissionen werden nicht alle korrekt erfasst (**siehe → Abschnitt 2.2**). Die fortgesetzte Abhängigkeit von fossilem Wasserstoff, auch wenn er als „kohlenstoffarm“ bezeichnet wird, ist kein mit Paris kompatibler Weg und sollte nicht unterstützt werden.

2.2 STANDARDS FÜR „KOHLENSTOFFARMEN“ WASSERSTOFF WERDEN MIT DER VORGESCHLAGENEN FÖRDERRICHTLINIE ABGESENKT

Die KSV-Förderrichtlinie enthält klare Definitionen für „grünen“ und „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff auf der Grundlage von Emissions- und Nachhaltigkeitsstandards. Sie definiert grünen Wasserstoff als Wasserstoff, der durch Wasserelektrolyse unter Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt wird und eine Reduzierung der THG-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus um 70 % gegenüber einer fossilen Alternative nachweist. „Kohlenstoffarmen“ Wasserstoff wird als Wasserstoff definiert, der entweder aus fossilen Brennstoffen oder aus Bioenergiequellen hergestellt wird und eine Verringerung der THG-Emissionen über den Lebenszyklus um 73,4 % gegenüber einem fossilen Brennstoffvergleichswert aufweist, vermutlich unter Verwendung einer Emissionsminderungstechnologie wie der Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS).

Lebenszyklusemissionen

sind alle Emissionen, die mit der Herstellung und Nutzung eines bestimmten Produkts verbunden sind, von der Wiege bis zur Bahre, einschließlich der Emissionen aus Rohstoffen, Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf, Nutzung und Entsorgung.

Es ist positiv, dass der Schwellenwert für die Emissionsreduzierung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff auf den Lebenszyklusemissionen basiert und mit 73,4 % strenger ist als der Standard für grünen Wasserstoff. Dieser Richtwert legt die Messlatte für die Einstufung von Wasserstoff aus fossilen Brennstoffen als „kohlenstoffarm“ höher und erkennt damit die mit der Produktion, dem Transport und der Nutzung fossiler Brennstoffe verbundenen höheren Lebenszyklusemissionen an.

Allerdings gibt es auf EU-Ebene keine standardisierte Methodik zur Berechnung der Emissionen von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff. Ein Entwurf des delegierten Rechtsakts gemäß Artikel 9 Absatz 5 der EU-Richtlinie 2024/1788, der die Entwicklung einer solchen Methodik vorschreibt, wurde im September 2024 zur öffentlichen Konsultation freigegeben (EU, 2024; Europäische Kommission, 2024). In diesem Entwurf wurde die Verwendung eines Standardwerts für vor- und nachgelagerte Methanemissionen vorgeschlagen, der kritisiert wurde, weil er die Emissionen nicht angemessen widerspiegelt, die einen erheblichen Anteil an den THG-Emissionen im Zusammenhang mit fossilem Wasserstoff ausmachen (DUH, 2024; T&E, 2024). Selbst wenn diese einheitliche Methodik geändert und angenommen wird, wird es aufgrund unzuverlässiger Emissionsdaten über die gesamte Lieferkette hinweg schwierig sein, die Methanemissionen aus der fossilen Gasproduktion und dem Transport vollständig zu berücksichtigen (DUH, 2020).

Bis die spezifische Methodik für „kohlenstoffarme“ Kraftstoffe vorliegt, schlägt die KSV-Förderrichtlinie vor, die für erneuerbare Kraftstoffe verwendete Anrechnungsmethode (gemäß der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 2023/1185) auf die Emissionen von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff anzuwenden (BMWK, 2024d, Ziff. 2.10). Diese Überbrückungsmaßnahme würde jedoch nicht die

vorgelagerten Methanemissionen umfassen. Projekte, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwenden, könnten folglich die Rechenschaftspflicht umgehen und die Mindestschwelle für die Emissionsminderung leichter erreichen, um für eine KSV-Förderung in Frage zu kommen.

Die KSV-Förderrichtlinie stellt zudem zusätzliche Anforderungen an die Definition von grünem und „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff. Grüner Wasserstoff muss der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 2023/1184 entsprechen, die Regeln für die Zusätzlichkeit, die zeitliche, und geografische Korrelation festlegt. Diese Anforderungen stellen sicher, dass grüner Wasserstoff zur Installation neuer und zusätzlicher Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien führt, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz unterstützt und das Stromnetz nicht belastet (PtX Hub, 2023). „Kohlenstoffarmer“ Wasserstoff muss gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2021/2139 nachweisen, dass er keine erheblichen negativen Auswirkungen auf andere Umweltziele hat. Diese Verordnung legt detaillierte technische Kriterien fest, um zu bewerten, ob die Aktivitäten der Wasserstoff-Wertschöpfungskette Auswirkungen auf die Meeresumwelt, die biologische Vielfalt und die Ökosysteme, die Abfallerzeugung, die Kreislaufwirtschaft und den Umweltschutz (EU, 2021) haben.

Der neue öffentliche Konsultationsentwurf der KSV-Förderrichtlinie sieht Änderungen bei der Definition von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff vor. Positiv zu bewerten ist, dass aus Bioenergie erzeugter Wasserstoff nicht länger unter „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff, sondern unter die Definition von „Biomasse“ fällt (BMWK, 2024d, Abs. 2.9). Für Projekte, die Wasserstoff aus Bioenergie einsetzen, würden daher die Förderregeln für die Verwendung von Biomasse gelten. Danach muss das Projekt nachweisen, dass sein Energiebedarf nicht durch direkte Elektrifizierung hätte gedeckt werden können, und sicherstellen, dass die verwendete Biomasse aus Rest- oder Abfallstoffen stammt, in der Versorgung skalierbar ist und verschiedenen auf EU-Ebene geltenden Nachhaltigkeitsvorschriften entspricht (BMWK, 2024d, Ziff. 4.10). Diese Änderung würde die Behandlung von aus Bioenergie erzeugtem Wasserstoff an die strengeren Standards anpassen, die für die Nutzung von Biomasse in der EU gelten.

Andere vorgeschlagene Änderungen die Definition von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff betreffend, die sich jetzt nur noch auf fossilen Wasserstoff bezieht, sind weniger positiv. Der Mindestschwellenwert für die Verringerung der Lebenszyklusemissionen von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff wird von 73,4 % auf 70 % gesenkt, was eine Angleichung an die Anforderung für grünen Wasserstoff und eine Senkung des Emissionsstandards für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff bedeutet (BMWK, 2024d, Absatz 2.10). Darüber hinaus wird im Entwurf für die öffentliche Konsultation die Formulierung gestrichen, dass „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff den EU-Umweltzielen gemäß der Verordnung (EU) Nr. 2021/2139 entsprechen muss, wodurch auch die ausdrücklichen Verpflichtungen zur ökologischen Nachhaltigkeit verwässert werden (**siehe → Abschnitt 2.5**). Die

Zulassung von kohlenstoffarmem Wasserstoff zur öffentlichen Finanzierung durch die KSV steht bereits nicht im Einklang mit den Zielen des Pariser Abkommens, wie in **→ Abschnitt 2.1** beschrieben. Durch die Aufweichung der Emissions- und Nachhaltigkeitsstandards wird die Messlatte noch weiter gesenkt.

2.3 GRÜNER WASSERSTOFF WURDE IN DER ERSTEN RUNDE BEVORZUGT, JETZT ÄNDERN SICH DIE ANREIZE

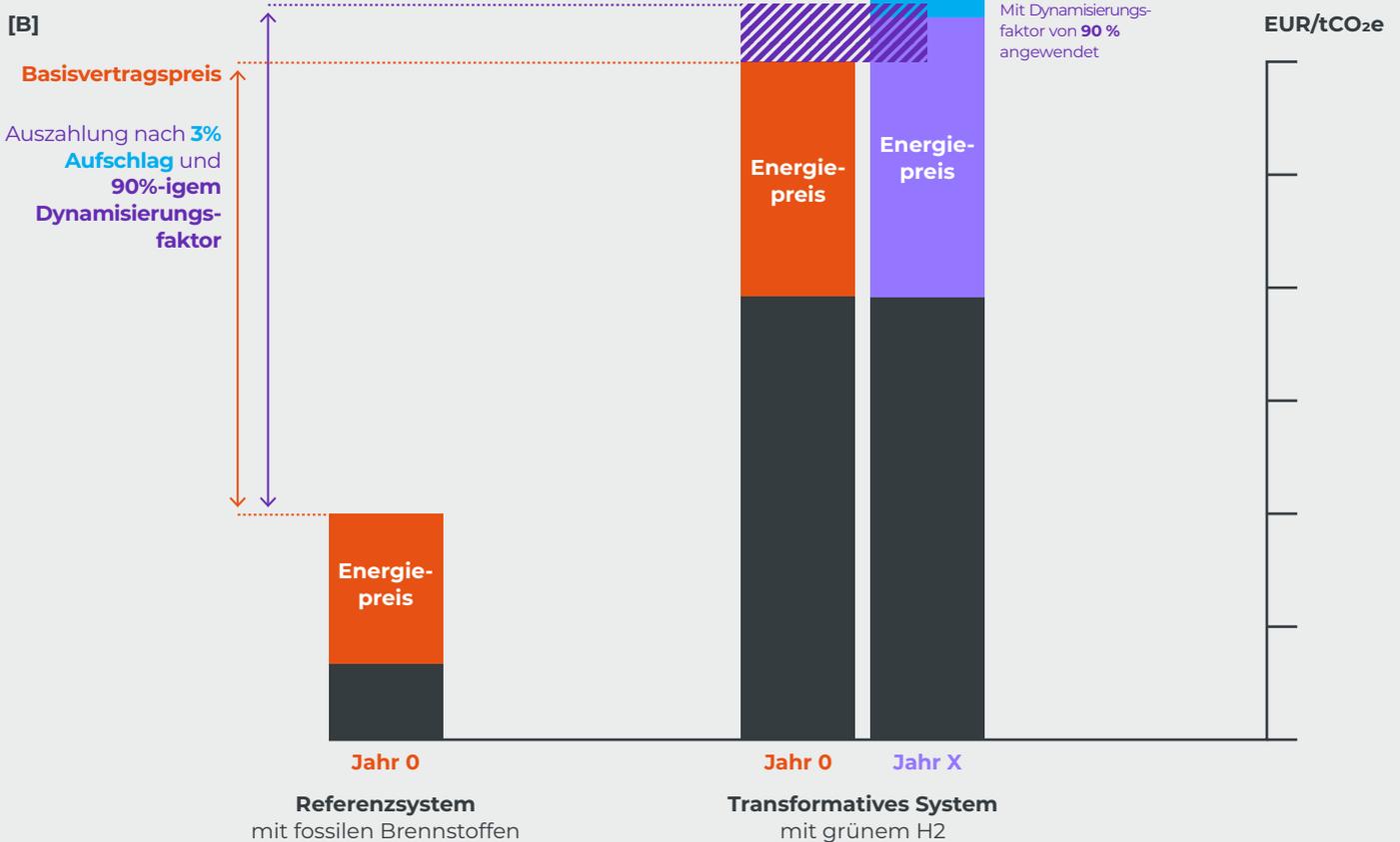
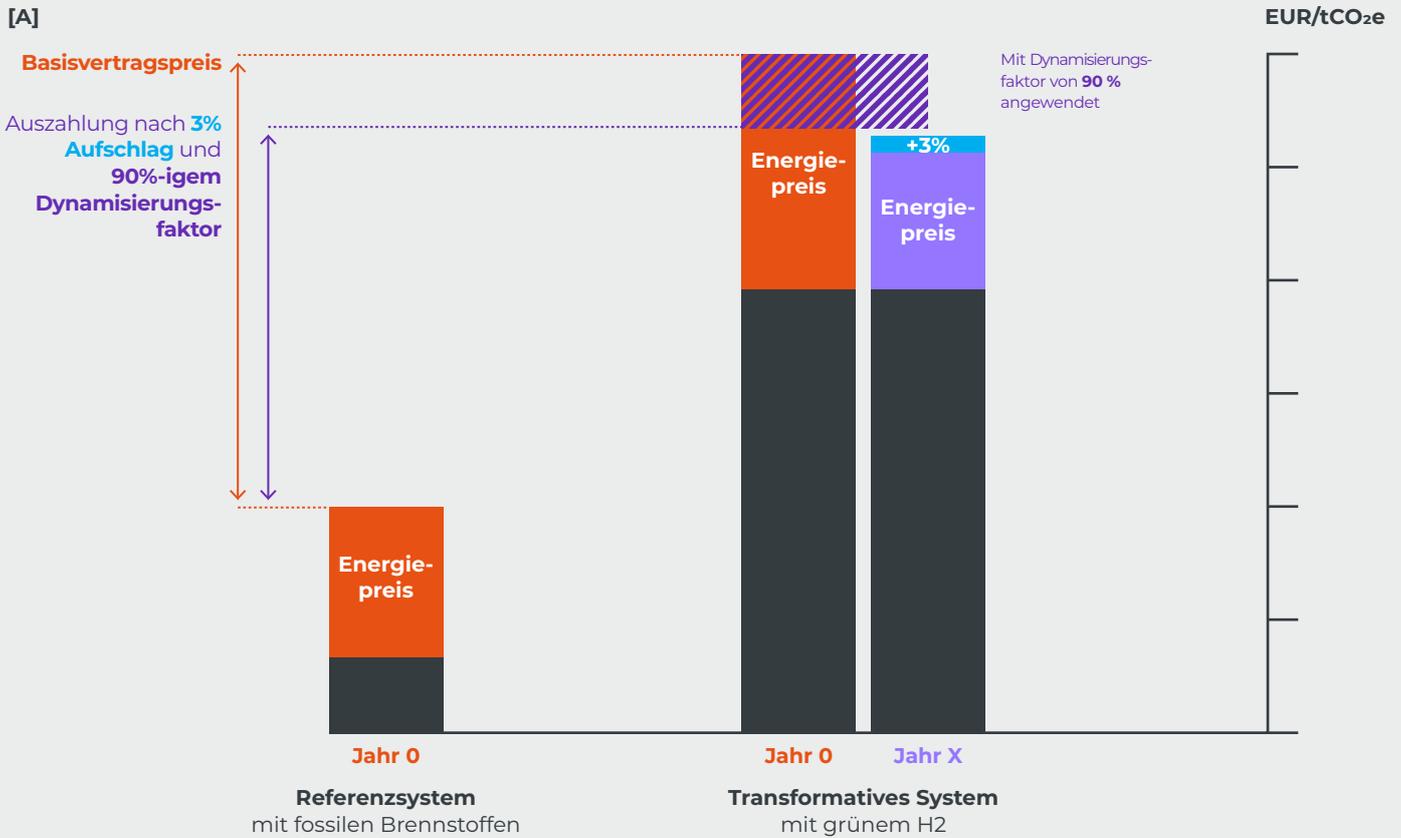
Die KSV-Förderrichtlinie gibt zwei Kriterien für die Bewertung der Angebote vor: die Kosteneffizienz der Finanzierung (basierend auf dem Basisvertragspreis und der Kosteneffizienz anderer Förderungen) und die relativen THG-Emissionsreduktionen, die in den ersten fünf Jahren erreicht werden (BMWK, 2024c, Abs. 8.3(d)). Die beiden Kriterien werden einzeln bewertet, gewichtet und multipliziert, um eine zusammengesetzte Gesamtpunktzahl für jedes Angebot zu erhalten. Je niedriger der Angebotspreis bzw. Basisvertragspreis und je höher die relative THG-Emissionsreduktion eines Projekts ist, desto höher ist die Gesamtpunktzahl und desto wahrscheinlicher ist es, dass es den Zuschlag erhält.

Bei der relativen Treibhausgasemissionskomponente schneidet Grüner Wasserstoff besser ab als „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff. Denn „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff hat höhere Lebenszyklusemissionen als grüner Wasserstoff, selbst wenn beide die Mindestschwelle für die Emissionsreduzierung erfüllen. Dies liegt bspw. an dem Risiko von Methanleckagen entlang der Lieferkette oder einer unvollkommenen Speicherung von abgedichtetem Kohlenstoff. Wäre die Kosteneffizienz der Finanzierung gleich, würde dies automatisch dazu führen, dass Projekte, die auf grünen Wasserstoff setzen, gegenüber solchen, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwenden, im Vorteil wären. Darüber hinaus haben die KSV-Finanzierungsrichtlinie und die erste Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen dazu geführt, dass die Preise für grünen und „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff unterschiedlich dynamisiert wurden. Dies könnte sich auf die Art und Weise ausgewirkt haben, wie verschiedene Projekte ihre Angebotspreise kalkulierten, was wiederum dem grünen Wasserstoff einen weiteren Vorteil bei der Kosteneffizienzkomponente der Bewertung verschaffte.

Dies ist auf die Dynamik zurückzuführen, die durch zwei separate Anreize entsteht. Erstens erlaubt die Förderrichtlinie Projekten, die grünen Wasserstoff verwenden, einen Aufschlag von 3 % auf die realen, indexierten Energiepreise zu erheben, die zur Berechnung der jährlichen Auszahlungen verwendet werden (BMWK, 2024c, Abs. 7.2e). Dieser Aufschlag dient als Puffer gegen reale Änderungen der Preise für grünen Wasserstoff und sorgt dafür, dass die Auszahlung um 3 % höher ausfällt, als dies sonst der Fall gewesen wäre (**→ Abb. 3**). Dieser Puffer dient dazu, die Auszahlungsvariabilität für Projekte, die grünen Wasserstoff verwenden, zu verringern, so dass sie niedrigere Gebote abgeben können und in der Auktion wettbewerbsfähiger sind.

Abb. 3

Auswirkung eines Rückgangs [A] oder Anstiegs [B] des realen indexierten Preises für grünen Wasserstoff auf die jährlichen Subventionszahlungen unter Berücksichtigung des 3%igen Aufschlags und des 90%igen Dynamisierungsfaktors



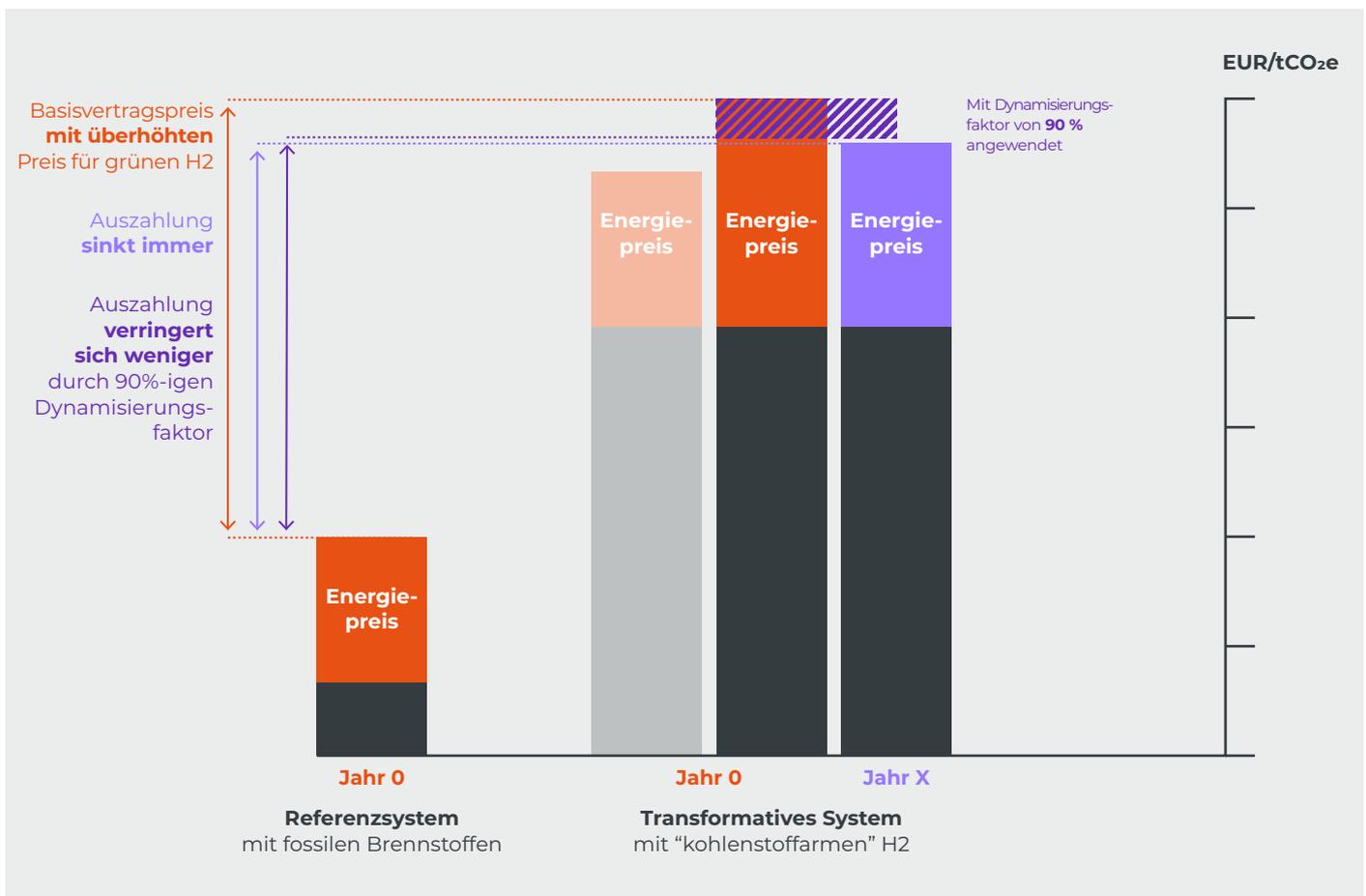
Zweitens wurde der Basispreis für beide Arten von Wasserstoff in der ersten Ausschreibung zur Einreichung von Vorschlägen auf den höheren Preis für grünen Wasserstoff festgelegt. Dadurch sind die anfänglichen Kosten eines Transformationsprojekts, das „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwendet, viel höher, als sie es gewesen wären, wenn der tatsächliche Basispreis verwendet worden wäre, was die zusätzlichen Kosten im Vergleich zum Referenzsystem erhöht und wiederum die Angebotspreise in die Höhe treibt. Dies bedeutet auch, dass „kohlenstoffarme“ Wasserstoffprojekte sicher sein können, dass ihre jährlichen Auszahlungen gekürzt werden, da der reale indexierte Preis von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff immer niedriger sein wird als der Basispreis von grünem Wasserstoff (→ **Abb. 4**). Die Erwartung einer konstant reduzierten Auszahlung kann die Unternehmen dazu veranlassen, ihre Gebote weiter zu erhöhen, wodurch sie in der Auktion gegenüber Projekten mit grünem Wasserstoff noch weniger wettbewerbsfähig werden.

Zusammengenommen scheinen diese Anreizstrukturen und die dualen Kriterien für die Angebotsbewertung in der ersten Förderrunde Projekte auf Basis von grünem Wasserstoff begünstigt zu haben. Der neue Entwurf der KSV-Förderrichtlinie schlägt jedoch Änderungen vor, die sich auf diese Dynamik in zukünftigen Förderrunden auswirken werden. Zum einen wird vorgeschlagen, das Kriterium der relativen THG-Emissionsreduktion zu streichen und die Angebote nur noch nach der Kosteneffizienz zu bewerten (BMWK, 2024d, Abs. 8.3(d)). Damit verliert grüner Wasserstoff seinen wichtigsten Wettbewerbsvorteil. Auf der anderen Seite sieht der Entwurf vor, den Preiszuschlag für grünen Wasserstoff von 3% auf 5% zu erhöhen (BMWK, 2024d, Abs. 7.2(e)). Damit wird der Anreiz niedrigere Angebote abzugeben für Projekte, die grünen Wasserstoff verwenden, leicht erhöht. Es ist unklar, ob die positiven Auswirkungen des erhöhten Zuschlags auf die Kosteneffizienz ausreichen, um die Auswirkungen des Verlusts des Vorteils von grünem Wasserstoff beim Kriterium der relativen THG-Emissionsreduktion auszugleichen, selbst wenn in der nächsten Förderrunde weiterhin der höhere Basispreis für grünen Wasserstoff für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff angewendet wird.

Wenn die Anreize für grünen Wasserstoff nicht ausreichen und ein Projekt mit „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff den Zuschlag erhält, kann das Vorhandensein des Dynamisierungsfaktors zu Subventionsineffizienzen führen. In der ersten Ausschreibung zur Einreichung von Vorschlägen wurde der Dynamisierungsfaktor sowohl für „kohlenstoffarmen“ als auch für grünen Wasserstoff auf 90 % festgelegt. Bei grünem Wasserstoff dient dies dazu, beide Vertragsparteien vor dem vollen Risiko von Energiepreisschwankungen zu schützen, wie in → **Abschnitt 1.1** erläutert. Bei „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff hingegen bedeutet der künstlich erhöhte Basispreis, dass ein Anstieg des realen Energiepreises nicht möglich ist, so dass zu keinem Zeitpunkt das Risiko einer erhöhten Auszahlungslast für den Staat besteht. Somit führt das Vorhandensein eines Dynamisierungsfaktors (unter 100%) immer zu einer besseren Auszahlung für das Unternehmen als ohne diesen Faktor (→ **Abb. 4**), was dazu führt, dass das KSV-Instrument den „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff übersubventioniert (Germanwatch, 2024).

Der Dynamisierungsfaktors könnte sogar zu einem ungewollten Anreiz werden, das System zu umgehen, um mehr Fördermittel als nötig zu erhalten. Dies wäre nach der KSV-Förderrichtlinie möglich, da die Projekte rechtlich nur an die Mengen an Wasserstoff gebunden sind, die sie über die Jahre hinweg zu nutzen gedenken, nicht unbedingt an eine bestimmte Art von Wasserstoff (BMWK, 2024c, Abs. 7.3). So könnte ein Projekt zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe seine Absicht bekunden, grünen Wasserstoff zu beziehen, und später während der Förderung durch den KSV auf „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff umsteigen (z. B. unter Berufung auf Versorgungsengpässe oder unzureichende Infrastruktur). Auf diese Weise könnte ein Projekt in den Jahren, in denen es „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwendet, aufgrund des Dynamisierungsfaktors von 90 % effektiv eine höhere Auszahlung erhalten als die tatsächlichen Mehrkosten im Vergleich zum Referenzsystem (→ **Abb. 4**).

Abb. 4
Auswirkung der Festsetzung des Grundpreises für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff in Höhe des Preises für grünen Wasserstoff auf die jährlichen Subventionsauszahlungen bei einem Dynamisierungsfaktor von 90 %



2.4 INEFFIZIENZEN DER WASSERSTOFF-WERTSCHÖPFUNGSKETTE WERDEN NICHT VOLLSTÄNDIG BERÜCKSICHTIGT

Die Wasserstoff-Wertschöpfungskette birgt das Risiko verschiedener Ineffizienzen. Wenn Wasserstoff weit entfernt produziert, für den Transport in Derivate umgewandelt, am Zielort wieder in Wasserstoff umgewandelt und in Sektoren eingesetzt wird, die direkt hätten elektrifiziert werden können, führt dies bei jedem Schritt zu hohen Energieverlusten und bringt am Ort der Nutzung nur einen Bruchteil der ursprünglich eingesetzten Energie (NewClimate Institute, 2023). Zudem ist die Wasserstoffproduktion sehr ressourcenintensiv und benötigt pro Produktionseinheit große Flächen an Land und viel Wasser (NewClimate Institute, 2024). Daher ist es immer energie- und ressourceneffizienter, den Energieinput direkt am Ort der Nutzung (z. B. in Form von Strom) bereitzustellen, wenn dies technisch möglich ist.

Die KSV-Förderrichtlinie versucht ausdrücklich, solchen potenziellen Ineffizienzen entgegenzuwirken. Sie legt fest, dass nur „transformative“ Projekte finanziert werden, was nach der Definition der Richtlinie nicht energie- und ressourceneffiziente Prozesse ausschließt (BMWK, 2024c, Abs. 2.21). Die Bewilligungsbehörde kann Angebote von Projekten, die sie nicht als transformativ ansieht, durch Einholung eines Gutachtens eines Dritten ablehnen (BMWK, 2024c, Abs. 8.3I).

Die Förderrichtlinie enthält auch einige Bestimmungen zur Wasserstoffproduktion, obwohl diese außerhalb der geförderten Projektgrenzen liegt. Sie erlaubt es Bewilligungsbehörden bspw. großen Projekten (d.h. Elektrolyseurleistung über 10 Megawatt) vorzuschreiben, dass diese ihre Wasserstoffproduktionsanlagen in der Nähe von industriellen Nachfragestandorten ansiedeln und zur Flexibilität des Stromsystems beitragen (BMWK, 2024c, Abs. 4.9). Dadurch wird der ineffiziente Wasserstofftransport minimiert und Elektrolyseure werden in die Lage versetzt, Netzdienstleistungen zu erbringen, die die Integration von variablen erneuerbaren Energien ermöglichen.

Außerdem stellt die Richtlinie sicher, dass der erzeugte Wasserstoff nur für energieintensive industrielle Anwendungen genutzt wird. Projekte, die ausschließlich Sekundärenergieträger wie Wasserstoff erzeugen, ohne diese in einem industriellen Produktionsprozess zu verbrauchen, sind nicht förderfähig (BMWK, 2024c, Abs. 4.16(b)). Projekte, die Wasserstoffderivate herstellen, werden nur insoweit gefördert, als diese Derivate nicht zur energetischen Nutzung verwendet werden, auch wenn dies außerhalb des geförderten Projektes geschieht (BMWK, 2024c, Abs. 4.5).

Diese Regeln würden allerdings nicht für Projekte gelten, die Wasserstoff oder Derivate nicht selbst herstellen, sondern anderweitig (auch durch Importe) beziehen. Der Konsultationsentwurf der KSV-Förderrichtlinie stellt jedoch klar, dass Emissionen von Vorprodukten, die in Projekten verwendet werden – wie

Vorprodukte sind definiert als Vorprodukte, die zu industriellen Endprodukten weiterverarbeitet werden, die von der KSV gefördert werden. Der wesentliche Unterschied zwischen vorgelagerten Produkten und Zwischenprodukten besteht darin, dass letztere innerhalb der geförderten Projektgrenzen betrachtet werden, während erstere nicht explizit gefördert werden.

z.B. Wasserstoff, der bei der Herstellung eines Industrieprodukts verwendet wird – bei der Abschätzung seines Emissionsminderungspotenzials und der damit verbundenen Kosten berücksichtigt werden (BMWK, 2024d, Abs. 7.1(d)). Es ist daher plausibel, dass Projekte, die eine ineffiziente Beschaffung oder Verwendung von Wasserstoff oder Derivaten beinhalten, die damit verbundenen zusätzlichen Emissionen und Kosten in höhere Angebotspreise umwandeln und damit die Wahrscheinlichkeit verringern würden, den Zuschlag zu erhalten.

Allerdings weist dieser Mechanismus Lücken auf. Auf der Beschaffungsseite werden im Entwurf nur die Emissionen aus der Herstellung und Verwendung der vorgelagerten Produkte als anrechenbar genannt, so dass unklar bleibt, wie die Emissionen aus dem Ferntransport des vorgelagerten Wasserstoffs behandelt werden (BMWK, 2024d, Abs. Anhang 4). Dies wäre der Fall, wenn Projekte Wasserstoff aus Ländern importieren, die weit von Europa entfernt sind, was ein hohes Risiko von Effizienzverlusten über den Transport- und Speicherteil der Wertschöpfungskette mit sich bringt. Die explizite Berücksichtigung von Emissionen aus dem Wasserstofftransport würde die Anreize für Projekte so ausrichten, dass sie Wasserstoff, der in und um Europa hergestellt wird, so weit wie möglich bevorzugen.

Die höheren Kosten für die Verwendung von Wasserstoff anstelle einer effektiveren Dekarbonisierungsoption würden sich wahrscheinlich ebenso im Angebotspreis niederschlagen. Dies wäre jedoch keine Garantie dafür, dass das Angebot nicht den Zuschlag erhält. Wenn die Kosten für andere Bieter noch höher sind, kann auch ein Projekt, das Wasserstoff ineffizient einsetzt, einen KSV erhalten. Dies könnte auch erklären, weshalb in der ersten Runde der KSV-Förderung (BMWK, 2024e) Projekte in verarbeitenden Industrien, die typischerweise keinen hohen industriellen Wärmebedarf haben, wie Papier und Verpackung, Klebebänder und Ziegelherstellung, den Zuschlag erhalten haben. Obwohl die spezifischen Details dieser Projekte nicht öffentlich zugänglich sind, ist die Elektrifizierung in diesen Branchen im Allgemeinen eine effizientere Dekarbonisierungsoption als Wasserstoff. Mehr regulatorische Anreize könnten notwendig sein, um solche systemisch ineffizienten Ergebnisse zu verhindern. Die KSV-Förderrichtlinie verlangt beispielsweise, dass Projekte, die Biomasse einsetzen, ausdrücklich nachweisen müssen, dass sie nicht auf Wasserstoff oder Elektrifizierung hätten zurückgreifen können. Eine ähnliche Bedingung könnte für Projekte eingerichtet werden, die Wasserstoff einsetzen wollen, um sicherzustellen, dass nur die effizientesten Anwendungen für eine Förderung in Frage kommen. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um sicherzustellen, dass derartige energieineffiziente Anwendungen von Wasserstoff nicht als „transformative“ Projekte eingestuft werden können.

2.5 IMPORTIERTER WASSERSTOFF UNTERLIEGT UNZUREICHENDEN NACHHALTIGKEITSANFORDERUNGEN

In der ersten Förderrunde mussten die Projekte nachweisen, dass der verwendete Wasserstoff den Anforderungen der KSV-Förderrichtlinie (BMWK, 2024b, S. 6) entspricht. Gemäß den Definitionen der Förderrichtlinie muss grüner und „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff im Vergleich zu einer fossilen Kraftstoffalternative über den gesamten Lebenszyklus mindestens 70 % bzw. 73,4 % weniger Treibhausgasemissionen verursachen. Zusätzlich zur Erfüllung dieser Emissionsstandards mussten Projekte, die grünen Wasserstoff verwenden, Zertifizierungen zum Nachweis der Zusätzlichkeit von erneuerbaren Kapazitäten vorlegen, und solche, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwenden, mussten die Einhaltung von Umweltvorschriften gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2021/2139 entsprechend den jeweiligen Definitionen in der Richtlinie nachweisen **(siehe → Abschnitt 2.2)** (BMWK, 2024c, Absätze 2.6, 2.11).

Im neuen Entwurf für die öffentliche Konsultation wird die Definition von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff jedoch dahingehend geändert, dass die Verpflichtung zur Einhaltung der EU-Umweltziele entfällt. Dies könnte eine unbedeutende Änderung sein, da die zitierte EU-Verordnung im Prinzip für alle Arten von in der EU produziertem Wasserstoff gilt. An anderer Stelle in der Förderrichtlinie heißt es außerdem, dass Projekte, die die EU-Umweltziele erheblich beeinträchtigen, nicht für eine KSV-Förderung in Frage kommen (BMWK, 2024c, Abs. 4.16q). All dies deutet darauf hin, dass sowohl grüner als auch „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff, der in der EU produziert wird, hohen Umweltstandards unterliegt, auch wenn er in der KSV-Förderrichtlinie nicht explizit als solcher definiert ist.

Allerdings entsteht ein potenzielles Schlupfloch für Projekte, die nicht in Deutschland oder in der EU produzierten Wasserstoff beziehen, sondern ihn von außerhalb importieren. Dieser Wasserstoff fällt nicht in den Geltungsbereich der EU-Umweltvorschriften. Da in den Definitionen für grünen und „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff in der KSV-Förderrichtlinie kein ausdrücklicher Verweis auf diese Vorschriften enthalten ist, müssen sich diese Projekte nicht in gleicher Weise für ihre Umweltverträglichkeit zertifizieren lassen wie Projekte, die innerhalb der EU produzierten Wasserstoff verwenden.

Außerdem weist die zitierte EU-Verordnung selbst Lücken auf. Sie deckt einige Aspekte der sozialen Nachhaltigkeit, die für Wasserstoff-Großprojekte relevant sind, nicht ab. Zu den wichtigen Punkten gehören die verantwortungsvolle Standortwahl von Projekten (d.h. die Vermeidung sozialer Konflikte aufgrund konkurrierender Landnutzungen oder der Beeinträchtigung von Kulturerbestätten), Vorkehrungen für die Sicherheit von Arbeitnehmern und Gemeinden entlang der Wertschöpfungskette sowie Mechanismen für die Beteiligung von Interessengruppen und die Beilegung von Beschwerden während der Projektvorbereitung und

-durchführung (NewClimate Institute, 2024). Es ist durchaus möglich, dass diese Aspekte durch andere übergeordnete EU-Verordnungen oder deutsche Gesetze abgedeckt sind, die in der KSV-Förderrichtlinie nicht genannt werden. Sie lassen weitere Lücken, in Bezug auf Vorschriften, die bei Wasserstoffimport von außerhalb der EU, nicht explizit zu beachten wären.

Des Weiteren sollten Projekte, die Wasserstoff importieren, über den Grundsatz der Schadensvermeidung der EU-Verordnungen hinausgehen und aktiv einen Mehrwert für die lokalen Gemeinschaften schaffen. Dies ist besonders wichtig für Wasserstoff, der aus Ländern des Globalen Südens importiert wird. Dort könnte die Befriedigung der riesigen Exportnachfrage aus Deutschland und der EU die inländische Energiewende verlangsamen, ohne notwendigerweise einen angemessenen industriellen Mehrwert zu bieten. Diese Dimension des Wasserstoffhandels wird in der deutschen Wasserstoffimportstrategie priorisiert, welche die Unterstützung der lokalen Entwicklung, Wertschöpfung und Dekarbonisierung als eines der Ziele der deutschen Förderung für den Aufbau von Wasserstoffmärkten im Ausland beschreibt (BMWK, 2024f). Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass Projekte verpflichtet werden, überschüssigen Strom und Wasser in lokale Netze einzuspeisen, zur Dekarbonisierung im Inland beizutragen, hochwertige lokale Arbeitsplätze zu schaffen und die Entwicklung inländischer Lieferketten zu unterstützen (NewClimate Institute, 2024). Diese Ziele könnten als zusätzliche Kriterien für die Förderfähigkeit von Projekten in die KSV-Förderrichtlinie aufgenommen werden.

Die Entwicklung eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstandards für Wasserstoff, der einheitlich auf Importe angewendet wird, ist für eine nachhaltige Wasserstoffpolitik essentiell. Derzeitige Ansätze für internationale Standards und Zertifizierungen für Wasserstoff bleiben jedoch hinter einem ganzheitlichen Ansatz im Sinne der obigen Definition zurück und konzentrieren sich stattdessen hauptsächlich auf die Zertifizierung von Wasserstofftypen auf der Grundlage ihrer Emissionsintensität. Unseres Kenntnisstand nach ist der einzige derzeit verfügbare internationale Standard, der einen breiteren Ansatz verfolgt und neben der Emissionsintensität auch die ökologischen und sozialen Auswirkungen der Entwicklung von grünem Wasserstoff berücksichtigt der Green Hydrogen Standard (GHO, 2022). Kein internationaler Standard berücksichtigt die Auswirkungen der Wasserstoffentwicklung auf die lokale Wertschöpfung.

/ ^ 03

EMPFEHLUNGEN

Die KSV sind ein vielversprechendes finanzielles Fördersystem, das einen Teil der hohen Investitionskosten und Energiepreiskrisen bei der Umsetzung industrieller Dekarbonisierungsprojekte (u.a. auf der Grundlage von Wasserstoff) ausgleicht. Dies bietet Industrieakteuren, die in die Transformation investieren, Stabilität und Vorhersehbarkeit und ermöglicht es ihnen so, auf zukunftssichere Technologien umzusteigen und ihre langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

Da die KSV durch wettbewerbsorientierte Ausschreibungen vergeben werden, wird eine kosteneffiziente THG-Emissionsreduzierung angereizt. Allerdings bestehen Lücken und Schlupflöcher in der Konstruktion des KSV-Systems, welche die Gesamtwirksamkeit und Paris-Kompatibilität des Instruments untergraben könnten. Diese Lücken betreffen insbesondere die Förderung von „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff, Ineffizienzen bei der Wasserstoffherstellung und -nutzung sowie Nachhaltigkeitsstandards für Wasserstoffimporte. Auf der Grundlage unserer Erkenntnisse haben wir die folgenden zentralen Empfehlungen für das BMWK formuliert:

- **Ausschluss von Projekten, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwenden, von zukünftigen Förderrunden.** Sowohl grüner als auch „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff kann in KSV-geförderten Projekten verwendet werden, wobei die Projektgrenzen so definiert sind, dass jegliche Wasserstoffproduktion außerhalb des Förderbereichs liegt. Dies geschieht vermutlich, um dem NWS-Verbot einer direkten öffentlichen Finanzierung der kohlenstoffarmen Wasserstoffproduktion zu entsprechen. Projekte, die „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff für die industrielle Nutzung produzieren, können jedoch die damit verbundenen Kosten in ihre Angebote einbeziehen, so dass Subventionen indirekt in die „kohlenstoffarme“ Wasserstoffproduktion fließen können. Der zur Konsultation stehende Entwurf der KSV-Förderrichtlinie sieht nicht mehr vor, die Finanzierung mit der Zeit an die NWS anzugleichen. Dies bedeutet, dass die Unterstützung für Projekte, die auf „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff basieren, auf unbestimmte Zeit fortgesetzt werden kann. Um den Zielen des Pariser Abkommens zu entsprechen, sollten die KSV ausdrücklich jede direkte oder indirekte Finanzierung von Wasserstoff auf fossiler Basis ausschließen, da dies die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen verstärken, fossile Industriepfade festschreiben und zu höheren Lebenszyklusemissionen aufgrund der vorgelagerten Produktionsprozesse fossiler Brennstoffe führen könnte.
- **Einen klaren Wettbewerbsvorteil für Projekte schaffen, die grünen Wasserstoff verwenden.** Sollte „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff in künftigen Auktionsrunden weiterhin zugelassen werden, wäre es von entscheidender Bedeutung, Projekten, die grünen Wasserstoff verwenden, weitere Anreize zu bieten, um eine klare Präferenz zu demonstrieren. Dies könnte beispielsweise dadurch geschehen, dass die relative Reduzierung der Treibhausgasemissionen als Kriterium für die Angebotsbewertung beibehalten wird, der Dynamisierungszuschlag für grünen Wasserstoff

deutlich erhöht wird (über die im Entwurf für die öffentliche Konsultation vorgeschlagenen 5 % hinaus) und in künftigen Finanzierungsrunden weiterhin ein höherer Grundpreis für „kohlenstoffarmen“ Wasserstoff verwendet wird. Eine weitere Möglichkeit wäre, die Preisrisikodeckung für grünen Wasserstoff im Vergleich zu „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff deutlich zu erhöhen, indem der Dynamisierungsfaktor für ersteren gesenkt und für letzteren ein Dynamisierungsfaktor von 100 % angewandt wird. Außerdem sollte der Schwellenwert für die Emissionsreduzierung bei „kohlenstoffarmem“ Wasserstoff höher gehalten werden als bei grünem Wasserstoff, um eine klare Präferenz für letzteren zu signalisieren. Es sollten strenge Bilanzierungsrichtlinien durchgesetzt werden, um sicherzustellen, dass die vorgelagerten Emissionen aus der „kohlenstoffarmen“ Wasserstoffproduktion vollständig angerechnet werden und dass „kohlenstoffarmer“ Wasserstoff die Mindestschwelle für die Emissionsminderung nicht einfach erreicht.

- **Die Bilanzierung der Transportemissionen von vorgelagertem Wasserstoff für ein möglichst effizientes Ausschreibungsergebnis explizit sicherstellen.** Für vorgelagerte Produkte, die in einem geförderten Projekt verwendet werden, wie z. B. Wasserstoff oder seine Derivate, die zur Herstellung eines Industrieprodukts verwendet werden, sieht der Entwurf der KSV-Förderrichtlinie ausdrücklich nur die Anrechnung von Emissionen vor, die bei der Herstellung und Verwendung entstehen. Dies könnte bedeuten, dass Emissionen, die durch den Transport von Wasserstoff entstehen, nicht berücksichtigt werden, obwohl diese einen erheblichen Anteil an den Lebenszyklusemissionen von importiertem Wasserstoff ausmachen können. Eine explizite Berücksichtigung dieser Emissionen würde die Anreize für Projekte dahingehend angleichen, dass Wasserstoff und seine Derivate möglichst in der Nähe des Projektstandorts hergestellt werden.
- **Einführung regulatorischer Schutzmaßnahmen, um eine ineffiziente Nutzung von Wasserstoff zu verhindern.** Durch die Konzeption der KSV haben Unternehmen einen Anreiz, die zusätzlichen Kosten für die Umsetzung von Dekarbonisierungsprojekten möglichst gering zu halten. Folglich sind Projekte, in denen Wasserstoff nicht die effizienteste Dekarbonisierungsoption ist, bei einer Auktion automatisch weniger wettbewerbsfähig. Dennoch könnten solche Projekte abhängig von ihren relativen Kosten im Vergleich zu den Wettbewerbern in der Auktion den Zuschlag erhalten. Daher sollte es weitere Vorgaben geben, welche Projekte mit ineffizienter Nutzung von Wasserstoff von den KSV ausschließen, z. B. in Industriesektoren, die elektrifiziert werden könnten. Ähnlich wie bei Projekten, die Biomasse verwenden, sollte die KSV-Förderrichtlinie von Wasserstoffprojekten, einen Nachweis verlangen, dass eine Elektrifizierung technisch nicht machbar ist. Außerdem sollten effektive Kontrollen für die Bewertung eines „transformativen“ Projektangebots eingeführt werden, so dass ein Vorschlag für eine ineffiziente Nutzung von Wasserstoff gar nicht erst für eine Finanzierung in Frage käme.

- **Entwicklung eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstandards für Wasserstoff, der in geförderten Projekten verwendet wird, und auch auf Importe Anwendung findet.** Ganzheitliche und einheitlich anwendbare Standards zur Förderung von umwelt- und sozialverträglichem Wasserstoff sind notwendig. Deutschland sollte eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung eines solchen Standards einnehmen, der die Einhaltung hoher sozialer und ökologischer Sicherheitsstandards sowie einen Beitrag zur lokalen wirtschaftlichen Entwicklung und zu den Dekarbonisierungspfaden der Wasserstoff exportierenden Länder gewährleistet. Derzeit unterliegen KSV-finanzierte Projekte, bei denen in Europa produzierter Wasserstoff verwendet wird, automatisch den EU-Umwelt- und Sozialvorschriften, aber Wasserstoff, der aus anderen Ländern importiert wird, wäre nicht verpflichtet, diese Vorschriften einzuhalten, insbesondere nach den Änderungen im Entwurf der KSV-Förderrichtlinie, der im Rahmen der öffentlichen Konsultation vorgelegt wurde. Die KSV-Förderrichtlinie sollte ausdrücklich für alle Arten von Wasserstoff, unabhängig vom Herstellungsort, die Einhaltung eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstandards vorschreiben.

REFERENZEN

B

BMWK (2023) Aktualisierung der nationalen Wasserstoffstrategie. Berlin. Verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/national-hydrogen-strategy-update.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

BMWK (2024a) Bieterfragen. Verfügbar unter: https://www.klimaschutzvertraege.info/thema/fragen_antworten_gebotsverfahren (Zugriff: 7. Januar 2025).

BMWK (2024b) "Erster Förderaufruf zum Gebotsverfahren Klimaschutzverträge". Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimapolitik. Verfügbar unter: https://www.klimaschutzvertraege.info/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/ewbpublications/65181162-614c-11ef-bacd-a0369felb6c9/live/document/Erster_Foerderauffruf_zum_Gebotsverfahren_Klimaschutzvertraege_18.07.2024_1.1.pdf.

BMWK (2024c) "Förderrichtlinie Klimaschutzverträge - FRL KSV". Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimapolitik. Verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/foerderrichtlinie-klimaschutzvertraege-frl-ksv.pdf?__blob=publicationFile&v=6.

BMWK (2024d) "Förderrichtlinie Klimaschutzverträge - FRL KSV - Entwurf vom 27.11.2024". Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimapolitik. Verfügbar unter: https://www.klimaschutzvertraege.info/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/ewbpublications/9aba15f6-b3d3-11ef-bbeb-901b0ed15ea9/live/document/241127_Entwurf_FRL_KSV.pdf.

BMWK (2024e) Habeck überreicht Klimaschutzverträge. Verfügbar unter: https://www.klimaschutzvertraege.info/news/habeck_ueberreicht_klimaschutzvertraege (Zugriff: 12. Dezember 2024).

BMWK (2024f) Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate. Berlin. Verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/importstrategy-hydrogen.pdf?__blob=publicationFile&v=7.

BMWK (2024g) Verträge für den Klimaschutz und den Industriestandort Deutschland. Verfügbar unter: https://www.klimaschutzvertraege.info/thema/allgemeine_informationen_ksv (Zugriff: 12. Dezember 2024).

D

DUH (2020) "FAQs zu Methanemissionen aus der Gaswirtschaft". Berlin: Deutsche Umwelthilfe (DUH). Verfügbar unter: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energiewende/FAQ_Methanemissionen_EN.pdf.

DUH (2024) "Rückmeldung von: Deutsche Umwelthilfe". Brüssel: Europäische Kommission. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14303-Methodology-to-determine-the-greenhouse-gas-GHG-emission-savings-of-low-carbon-fuels/F3497417_en.

E

EU (2021) "Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 der Kommission". Brüssel: Amtsblatt der Europäischen Union. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2139>.

EU (2024) "Richtlinie (EU) 2024/1788 über gemeinsame Vorschriften für die Binnenmärkte für erneuerbares Gas, Erdgas und Wasserstoff". Brüssel: Europäische Kommission. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1788/oj/eng>.

Europäische Kommission (2024) "Methodik zur Bestimmung der Treibhausgasemissionseinsparungen durch kohlenstoffarme Kraftstoffe". Brüssel: Europäische Kommission. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14303-Methodology-to-determine-the-greenhouse-gas-GHG-emission-savings-of-low-carbon-fuels_en.

G

Germanwatch (2024) Blauer Wasserstoff: Katalysator oder Stolperstein für eine klimaneutrale Wasserstoffwirtschaft? Bonn und Berlin. Verfügbar unter: https://www.germanwatch.org/sites/default/files/germanwatch_blauer_wasserstoff_2024.pdf.

GHO (2022) Der GH2 Green Hydrogen Standard. Verfügbar unter: <https://gh2.org/our-initiatives/gh2-green-hydrogen-standard> (Zugriff: 15. Januar 2025).

N

NewClimate Institute (2023) The Role of Green Hydrogen in a Just, Paris-Compatible Transition. Köln, Deutschland. Verfügbar unter: <https://newclimate.org/resources/publications/the-role-of-green-hydrogen-in-a-just-paris-compatible-transition> (Zugriff: 18. April 2024).

NewClimate Institute (2024) Green Hydrogen for Sustainable Development: The Role of Multilateral Development Banks. Köln und Berlin. Verfügbar unter: <https://newclimate.org/resources/publications/green-hydrogen-for-sustainable-development-the-role-of-multilateral>.

P

PtX Hub (2023) EU-Anforderungen für erneuerbaren Wasserstoff und seine Derivate. Berlin. Verfügbar unter: <https://ptx-hub.org/wp-content/uploads/2023/04/International-PtX-Hub-EU-Requirements-for-green-hydrogen-and-PtX.pdf>.

T

T&E (2024) 'Feedback von: Transport & Umwelt'. Brüssel: Europäische Kommission. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14303-Methodology-to-determine-the-greenhouse-gas-CHG-emission-savings-of-low-carbon-fuels/F3497368_en.

ANHANG: BEWERTUNGSKRITERIEN

Tab. 1

Die Checkliste der wichtigsten Überlegungen und die Begründung, warum sie in die Bewertung des KSV-Instruments einbezogen wurden

Kategorie	#	Erwägung	Standard	#	Fragebogen
Paris-Ausrichtung	1	Ausschließliche Förderung von grünem Wasserstoff	Grüner Wasserstoff ist die einzige Form von Wasserstoff, die emissionsfrei hergestellt und verbrannt wird	1.1	Wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Instrument ausschließlich Projekte mit grünem Wasserstoff unterstützen wird?
				1.2	Ist das Instrument so konzipiert, dass es grünen Wasserstoff begünstigt und/oder andere Arten von Wasserstoff nicht begünstigt?
	2	Vorrangige Anwendung in "No-regret"-Bereichen	Wasserstoff sollte für schwer abbaubare Anwendungen reserviert werden, die nicht elektrifiziert werden können	2.1	Schließt das Instrument die Verwendung von Wasserstoff für Endanwendungen, die elektrifiziert werden können, ausdrücklich aus?
				2.2	Ist das Instrument so konzipiert, dass es Projekte begünstigt, die keine Nachteile mit sich bringen (z. B. die Nutzung von Wasserstoff in schwer abbaubaren Sektoren oder die langfristige/saisonale Energiespeicherung zur Netzflexibilität)?
	3	Förderung der Produktion in der Nähe der Nachfragezentren	Der Transport von Wasserstoff über lange Strecken führt zu erheblichen Energieverlusten	3.1	Müssen Projekte zur Erzeugung von Wasserstoff ausdrücklich in der Nähe der geplanten Nachfragezentren angesiedelt werden?
				3.2	Ist das Instrument so konzipiert, dass es die Kosten des Fernverkehrs und die Effizienzverluste widerspiegelt?
	4	Gewährleistung einer nachhaltigen Beschaffung von Kohlenstoff für nachgelagerte Produkte	Nicht nachhaltig hergestellter Kohlenstoff kann die Nachfrage und die Emissionen binden	4.1	Müssen Projekte nur nachhaltige Kohlenstoffquellen für die Herstellung nachgelagerter Produkte verwenden?
				4.2	Müssen Projekte sicherstellen, dass Kohlenstoffabscheidungsverfahren (DAC oder CCU) nur Strom und Wärme aus zusätzlichen erneuerbaren Energiequellen nutzen?
				4.3	Müssen die Projekte sicherstellen, dass der Kohlenstoff aus unvermeidbaren industriellen Prozessemissionen (z. B. Zement) stammt?
				4.4	Müssen die Projekte sicherstellen, dass der Kohlenstoff aus nachhaltigen biogenen Quellen stammt?

Stellen die Klimaschutzverträge die Nachhaltigkeit von Wasserstoff sicher? – Eine Bewertung

Kategorie	#	Erwägung	Standard	#	Fragebogen
Lokaler wirtschaftlicher Nutzen	5	Sicherstellung der industriellen Wertschöpfung	Die Entwicklung von Wasserstoff sollte die lokale wirtschaftliche Entwicklung und Wertschöpfung unterstützen	5.1	Werden die geförderten Projekte dazu ermutigt, industrielle Ausrüstung im Inland zu beschaffen?
	6	Förderung lokaler Arbeitsplätze und Qualifikationsentwicklung	Die Wasserstoffentwicklung sollte hochwertige und langfristige Arbeitsplätze und die Entwicklung von Qualifikationen fördern	5.2	Fördert das Instrument die Produktion von Derivaten mit höherem Mehrwert oder von nachgelagerten Produkten aus Wasserstoff?
				6.1	Gibt das Instrument der Beschäftigung einheimischer Arbeitskräfte in geförderten Projekten Vorrang?
7	Beitrag zur Dekarbonisierung der Haushalte	Wasserstoff sollte zusätzlich zu den Exporten auch zur Dekarbonisierung der heimischen Industrie beitragen	6.2	Verlangt das Instrument von den Projektentwicklern, dass sie in die Entwicklung lokaler Fähigkeiten und den Wissenstransfer investieren?	
Gemeinsamer Zugang zu lokalen Ressourcen	8	Verbesserung des Zugangs zu erneuerbarer Elektrizität	Die Entwicklung von Wasserstoff sollte dazu beitragen, den Zugang zu Ressourcen in Gebieten mit Knappheit zu verbessern	7.1	Müssen die geförderten Projekte der Anwendung von grünem Wasserstoff zur Dekarbonisierung der Haushalte Vorrang einräumen?
				8.1	Müssen die geförderten Projekte zusätzliche Kapazitäten für erneuerbare Energien aufbauen und überschüssigen Strom in das Stromnetz oder das lokale Netz einspeisen?
	9	Sicherung des lokalen Zugangs zu Landressourcen	Die Flächennutzung für Projektstandorte sollte keine Konkurrenz darstellen und auf den Grundsätzen der sozialen Gerechtigkeit beruhen	8.2	Müssen geförderte Projekte, die keine zusätzlichen Kapazitäten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aufbauen, Elektrolyseure ausschließlich in den Stunden betreiben, in denen ein Überschuss an erneuerbaren Energien erzeugt wird?
				9.1	Müssen die geförderten Projekte eine nachhaltige Landnutzung sicherstellen (Berücksichtigung konkurrierender Nutzungen, Vermeidung von Übergriffen, Regelungen für den gemeinsamen Zugang, gerechte Entschädigung für die Einschränkung der Nutzung durch lokale Gemeinschaften)?
10	Sicherung des lokalen Zugangs zu Wasserressourcen	Die Wassernutzung für die Produktion sollte weder zu einer Verknappung noch zu einer Verschmutzung führen	10.1	Müssen die geförderten Projekte eine nachhaltige Wassernutzung gewährleisten (z. B. vorrangige Verwendung von wiederaufbereitetem Wasser, Vermeidung von Grundwassernutzung, Standortwahl außerhalb von Regionen mit hohem Wasserstress)?	
			10.2	Müssen die geförderten Projekte zusätzliche Wasseraufbereitungskapazitäten schaffen (z. B. Entsalzung, Abwasserrecycling) und überschüssiges Süßwasser in das lokale Verteilungsnetz einspeisen?	
				10.3	Müssen die geförderten Projekte Vorkehrungen treffen, um den Zugang zu den Meeresressourcen (oder die durch die Einschränkung der Nutzung erzielten Einnahmen) mit den lokalen Gemeinschaften zu teilen?

Kategorie	#	Erwägung	Standard	#	Fragebogen
Umwelt- und Sozialgarantien	11	Schutz der Natur und der biologischen Vielfalt	Die Projektstandorte sollten die biologische Vielfalt und die natürlichen Ökosysteme nicht beeinträchtigen	11.1	Müssen die geförderten Projekte Gebiete mit hohem Wert für die biologische Vielfalt meiden?
	12	Schutz von Arbeitnehmern und Gemeinschaften	Wasserstoff-Wertschöpfungsketten sollten weder Wasserstoff-Wertschöpfungsketten sollten weder Arbeitnehmer noch Gemeinden gefährden	11.2	Müssen die geförderten Projekte hohe Standards für die Abwasserbehandlung und den Umweltschutz erfüllen?
				12.1	Müssen geförderte Projekte nicht in der Nähe von Wohngebieten oder kommunalen Zentren angesiedelt werden?
12.2	Müssen bei den geförderten Projekten hohe Standards für die Sicherheit der Arbeitnehmer eingehalten werden?				
Governance	13	Schutz von Kulturerbestätten	Wasserstoff-Wertschöpfungsketten sollten das kulturelle Erbe nicht beeinträchtigen	13.1	Müssen die geförderten Projekte Gebiete mit hohem Wert für das kulturelle Erbe meiden?
	14	Sicherstellung der Beteiligung von Interessengruppen	Die Projektentwicklung muss auf der Beteiligung der Betroffenen mit freier, vorheriger und informierter Zustimmung beruhen	14.1	Müssen die geförderten Projekte Mechanismen für die Konsultation von Interessengruppen im Rahmen der freien, vorherigen und informierten Zustimmung (FPIC) vor und während der Projektdurchführung einrichten?
				14.2	Müssen die geförderten Projekte Mechanismen zur Beilegung von Beschwerden während der Projektdurchführung einrichten?

**NewClimate - Institut für
Klimapolitik und globale
Nachhaltigkeit gGmbH**

Büro Köln
Waidmarkt 11a
50676 Köln, Deutschland

Büro Berlin
Schönhauser Allee 10-11
10119 Berlin, Deutschland

Telefon: +49 221 999 83 300
E-Mail: info@newclimate.org
Website: www.newclimate.org