

Transkript ‚fossilfrei‘ Folge 46: Ist Methanol der bessere Wasserstoff?

Das Transkript wurde aufgrund der Länge mit einem KI-Tool erstellt und kann sprachliche sowie inhaltliche Ungenauigkeiten beinhalten. Es gilt daher das gesprochene Wort.

00:00:00 Tom Brown

Wir brauchen Kohlenstoff langfristig im Energiesystem für die Energiedichte, für Treibstoffe, für Luft und Schiffsverkehr und auch für die Chemie.

00:00:10 Tom Brown

Und natürlich ist Bioenergie als Carbonquelle auch eine Quelle für nachhaltigen Kohlenstoff, den wir auch dann möglicherweise speichern können.

00:00:17 Tom Brown

So, wir haben mehrere Rollen da für den nachhaltigen Kohlenstoff.

00:00:29 Alexander Roth

Herzlich willkommen zu einer neuen Folge von Fossilfrei, dem DIW-Energiewende-Podcast.

00:00:35 Alexander Roth

An den Mikros sind wie immer Wolf und mein Name ist Alex.

00:00:38 Alexander Roth

Ich bin Affiliate Fellow am Brüsseler Thinktank Breugel und wissenschaftliche Mitarbeiter am DIW Berlin.

00:00:44 Wolf-Peter Schill

Und ich arbeite hier am DIW Berlin, leite den kleinen Forschungsbereich Transformation der Energiewirtschaft.

00:00:49 Wolf-Peter Schill

Ja, und wir beide forschen und arbeiten zur Energiewende.

00:00:53 Alexander Roth

Und aktuell produzieren wir mehrere Folgen zu den Themen Dunkelflaute und Energiespeicher.

00:00:59 Alexander Roth

und auch dieses Mal wird das Thema zumindest gestreift.

00:01:02 Wolf-Peter Schill

Ganz konkret geht es in dieser Folge um Methanol beziehungsweise Biomethanol beziehungsweise Biomethanol und wir sprechen darüber, was das ist und warum es vielleicht sinnvoller ist als Wasserstoff und wir sprechen auch darüber, was das tun könnte für die Langfristspeicher, die wir zukünftig in so einem erneuerbaren Energiesystem brauchen.

00:01:22 Alexander Roth

Und weil wir davon

00:01:23 Alexander Roth

nur bedingt viel Ahnung haben, haben wir uns natürlich einen sehr kundigen Gast eingeladen.

00:01:27 Alexander Roth

Dieser Gast ist Tom Brown, Professor für digitalen Wandel in Energiesystemen an der TU Berlin, der das Ganze mit anderen Ko-Autoren entwickelt hat.

00:01:35 Wolf-Peter Schill

Und dann würde ich sagen, fangen wir doch direkt an.

00:01:38 Wolf-Peter Schill

Los geht's.

00:01:38 Alexander Roth

Viel Spaß.

00:01:39 Wolf-Peter Schill

Und jetzt heißen wir schon zum zweiten Mal bei uns in 'fossilfrei' willkommen Tom Brown.

00:01:43 Wolf-Peter Schill

Hallo Tom, schön, dass du wieder da bist.

00:01:45 Tom Brown

Hallo Wolf, danke für die Einladung.

00:01:47 Wolf-Peter Schill

Wir haben dich schon mal zu Gast gehabt, das war in Folge 32.

00:01:50 Wolf-Peter Schill

Da warst du zusammen mit

00:01:52 Wolf-Peter Schill

Gunnar Luderer, da haben wir über die Ariadne-Szenarien zur Klimaneutralität gesprochen.

00:01:56 Wolf-Peter Schill

Wer da noch mal Reinhören will, die Folge findet ihr natürlich auch bei Fossilfrei.

00:02:01 Wolf-Peter Schill

Damals haben wir dich schon vorgestellt, Tom, du bist studierter und promovierter Physiker, hast dann rüber gemacht in die Energiesystemanalyse, bist Schöpfer des inzwischen, glaub ich, meist verbreiteten Energiesystemmodells Pipesa und entwickelst das aktiv weiter mit deinem Team.

00:02:18 Tom Brown

Genau, es ist auch ein quelloffenes Modell,

00:02:21 Tom Brown

wichtig zu sagen, ja, auf GitHub dann herunterladbar.

00:02:25 Wolf-Peter Schill

Jeder kann es grundsätzlich runterladen und anwenden, wenn er einen hinreichend großen Rechner hat und auch dann die Rechnung einfach nachvollziehen oder verändern, ne.

00:02:33 Tom Brown

Genau, man kann alle Annahmen, allen Code da einsehen und das schafft dann hoffentlich ein bisschen Transparenz für die Modellierung, ja.

00:02:40 Wolf-Peter Schill

Das ist eine Sache, auf die wir gar nicht genug hinweisen können, das ist also sehr hilfreich, glaube ich, für unser ganzes Forschungsfeld und ich glaube, man kann sagen, du hast auch eine gewisse Leidenschaft für

00:02:51 Wolf-Peter Schill

Bioenergie, Biomasse, wenn man so ein bisschen guckt die letzten Jahre auch auf deiner Homepage, die wir gerne verlinken.

00:02:56 Wolf-Peter Schill

Da gibt es einige ja Blogposts schon seit den letzten Jahren.

00:03:00 Wolf-Peter Schill

2023 hast du schon geschrieben: All your carbon shelby methanol, also dein ganzer Kohlenstoff soll Methanol sein.

00:03:08 Wolf-Peter Schill

Du hast mehrere Artikel auch geschrieben zur Rolle von biobasiertem Methanol im künftigen Energiesystem, nicht zuletzt einen gerade viel beachteten Artikel in einem hochrangigen Fachjournal,

00:03:20 Wolf-Peter Schill

minimal methanol backstop for hay electrification Szenarios, darüber wollen wir heute reden.

00:03:25 Wolf-Peter Schill

Aber kannst du vielleicht ganz am Anfang kurz sagen, woher kommt deine Leidenschaft für die Bioenergie?

00:03:29 Tom Brown

Ich finde, generell ist Bioenergie ein vernachlässigtes Thema.

00:03:34 Tom Brown

Die meisten Strommodellierer haben ein bisschen Angst dafür, das ist sehr kompliziert.

00:03:37 Tom Brown

Es gibt viele Substrate, es gibt Mais, es gibt dann Rapsöl, das ist wahnsinnig kompliziert, das ist auch mit diesem Tank versus Teller Debatte ein bisschen verzahnt

00:03:47 Tom Brown

Und die meisten Leute wollen die Finger davon lassen.

00:03:50 Tom Brown

Aber es ist tatsächlich sehr wichtig, weil wir brauchen Kohlenstoff langfristig im Energiesystem für die Energiedichte, für Treibstoffe, für Luft und Schiffsverkehr und auch für die Chemie.

00:04:02 Tom Brown

Deswegen müssen wir uns ein paar Gedanken darüber machen und letztendlich geht es auch um CO₂ und wie wir CO₂-Ausstoß vermeiden.

00:04:11 Tom Brown

Und natürlich ist Bioenergie als Carbonquelle auch eine Quelle für nachhaltigen Kohlenstoff.

00:04:17 Tom Brown

den wir auch dann möglicherweise speichern können.

00:04:19 Tom Brown

So, wir haben mehrere Rollen da für den nachhaltigen Kohlenstoff.

00:04:22 Wolf-Peter Schill

Also es geht ja weniger darum, dass wir die Bioenergie unbedingt brauchen, weil wir sie energieseitig brauchen, diese Potenziale, sondern es geht um den Kohlenstoff in der Biomasse.

00:04:31 Tom Brown

Richtig, es geht eher um Kohlenstoff als um Energie in dem Fall und das sehen wir in allen Szenarien, wenn wir Klimaneutralität annähern, dass diese Kohlenstoffmanagement immer wichtiger wird.

00:04:42 Alexander Roth

Bevor wir vielleicht in Details einsteigen,

00:04:46 Alexander Roth

würdest du uns vielleicht den relevanten Kontext mal schildern und auch das das Kernproblem, welches euer Vorschlag eines minimalen Methanol Backstops lösen will, bevor wir darauf eingehen, was minimal ist, was das Methanol ist und auch was der Backstop ist.

00:05:03 Tom Brown

Ja, so, wenn man Klimaneutralität erreichen will, dann sieht man in fast allen Szenarien, dass die Elektrifizierung den Löwenanteil da spielt, dass wir die

00:05:14 Tom Brown

Mehrheit der Energienachfrage mit Strom decken können.

00:05:18 Tom Brown

Aber für den Reststoff ist Methanol dann sehr gut geeignet.

00:05:22 Tom Brown

Das ist das Kern unseres Papers.

00:05:25 Wolf-Peter Schill

Können wir da kurz einhaken, Elektrifizierung?

00:05:27 Wolf-Peter Schill

Damit meinst du also Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge, all diese Dinge, wo wir direkt Strom nutzen können, um fossile Kraftstoffe zu.

00:05:34 Tom Brown

Genau, wo man direkt Strom anwenden kann in batterieelektrische Fahrzeuge oder in Wärmepumpe für Gebäudewärme.

00:05:41 Tom Brown

da setzt man dann Strom ein und für den Rest, wo man zum Beispiel Treibstoffe mit einer gewissen Energiedichte braucht oder wo man Kohlenstoff für die Chemie braucht, da ist Methanol sehr gut geeignet.

00:05:54 Wolf-Peter Schill

Und es sind genau diese beiden Felder, glaube ich, die du jetzt hervorhebst.

00:05:57 Wolf-Peter Schill

Der Rest ist sozusagen Grundstoff für die chemische Industrie und Kraftstoffe für den Flug und den Seeverkehr, richtig?

00:06:04 Tom Brown

Genau so, man kann Methanol direkt im Schiffverkehr dann einsetzen.

00:06:08 Tom Brown

Es gibt schon Methanolschiffe,

00:06:11 Tom Brown

die die auf den die die fahren und für Flugverkehr kann man direkt aus Methanol dann Kerosin herstellen ohne große Effizienzverlusten und in der Chemie kann man aus Methanol sehr viel Olefinen so Ethylen zum Beispiel für Kunststoff dann herstellen und das wird im großen Stil jetzt in China da umgesetzt.

00:06:35 Alexander Roth

Und warum nicht Wasserstoff, schließlich ist das doch der

00:06:39 Alexander Roth

der Energieträger, der aktuell am meisten diskutiert wird für die Lösung, die du gerade beschrieben hast.

00:06:44 Tom Brown

Richtig.

00:06:46 Tom Brown

Erstmal zu diesen elektrische Anwendungen, man hat vor 5 Jahren gedacht, man würde Wasserstoff dann in LKWs einsetzen für die hohen Temperaturen in der Industrie und

vielleicht auch im Schiffsverkehr, aber wir merken nach und nach, die Batterien werden immer günstiger, das ist viel effizienter, den Strom direkt anzuwenden und wir sehen einen Boom gerade für elektrisch

00:07:09 Tom Brown

batterieelektrisch getriebene LKWs in in China und auch in der Prozesswärmeindustrie haben finden wir immer neue Wege aus Strom die Wärme bereitzustellen.

00:07:20 Tom Brown

Und wenn man jetzt guckt, die Anwendungsbereiche, wo man Wasserstoff anwenden wird, die werden immer kleiner.

00:07:28 Tom Brown

Und für Schiffsverkehr kommt es ist quasi ausgeschlossen, weil man so viel Volumen braucht für Wasserstoff.

00:07:34 Tom Brown

Man hat eine sehr

00:07:36 Tom Brown

geringe Energiedichte, volumetrisch und das Molekül ist sehr klein.

00:07:41 Tom Brown

Man muss es dann verdichten und nimmt sehr viel Platz in der Schiffe und dann hat man keinen Raum mehr für die Containers.

00:07:47 Tom Brown

Für Schiffsverkehr ist es quasi, ich würd sagen, ausgeschlossen im Flugverkehr.

00:07:52 Tom Brown

Es gibt immer so Konzepte, aber wieder es nimmt sehr viel Platz in der Kabine.

00:07:56 Tom Brown

Man muss dann ein Drittel des Länge des Flugzeuges dann für Wasserstoff dann verwenden.

00:08:01 Tom Brown

Ich glaube auch nicht, dass das in den nächsten 2030 Jahren

00:08:05 Tom Brown

kommt.

00:08:06 Tom Brown

Und in vielen von diesen Bereichen sieht man, dass Wasserstoff nicht in Frage kommt, aber was man braucht, Kerosin und Methanol für den Schiffsverkehr und für die Industrie, da ist Kohlenstoff natürlich ganz wichtig, weil Kunststoff ist quasi aus Kohlenstoff und Wasserstoff aus Kohlenwasserstoffe und dafür ist Methanol als Plattform für diese verschiedene Anwendungsbereichen sehr gut geeignet.

00:08:31 Wolf-Peter Schill

Also da hilft dann sozusagen Wasserstoff an sich auch gar nicht, weil ich brauch sowieso ein Kohlenstoffatom, um zum Beispiel so eine Chemie soeben zu machen, also Plastik herzustellen, Kunststoffe aller Art oder ich mein Methanol ist auch eine Ausgangsstoff für ganz viele Chemikalien, ne.

00:08:47 Tom Brown

Richtig, für Formaldehyd und für verschiedene Säuren ist es da sehr wichtig, als als Ausgangsstoff richtig, ja.

00:08:54 Wolf-Peter Schill

Und jetzt nur mal um das sozusagen auf ganz hoher Flughöhe klarzumachen, euer Konzept ist jetzt, dass all das, was nicht direkt elektrifiziert werden kann,

00:09:01 Wolf-Peter Schill

Da schlägt er vor, das soll eben über Methanol laufen und nicht zum Beispiel über Wasserstoff.

00:09:07 Tom Brown

Genau, dass sehr viele von diesen Anwendungsbereichen dann mit Methanol bedient werden können.

00:09:12 Tom Brown

Es gibt natürlich Ausnahmen für Fernwärme, man hat man, man nutzt Strom zum Beispiel in Wärmepumpen und dann stellt dann Wärme bereit.

00:09:21 Tom Brown

Das zählt auch als Endenergie und man kann teilweise Biomasse direkt anwenden für einige Bereiche in der Prozesswärme und Wasserstoff

00:09:31 Tom Brown

für Ammoniak und Stahlherstellung haben wir immer noch in den Szenarien.

00:09:36 Tom Brown

Aber diesen Löwenanteil ist wirklich dann die kohlenstoffhaltige Stoffe wie Kerosin, Methanol für den Schiffverkehr und dann für die Grundstoffe in der Chemie.

00:09:46 Tom Brown

Und ich mein so verhältnismäßig so 4 zu 1 Strom zu Methanol in den Szenarien.

00:09:52 Wolf-Peter Schill

Und ihr geht dann sogar noch ein Stück weiter und sagt, wenn wir das ohnehin machen, dann können wir auch noch so ein Langfristspeicher realisieren mit Methanol.

00:09:59 Tom Brown

Richtig, ja.

00:10:00 Wolf-Peter Schill

Aber vielleicht bevor wir dahin kommen, lass uns doch mal so ein bisschen Explainer Anteil machen.

00:10:04 Wolf-Peter Schill

Was ist denn eigentlich Methanol?

00:10:06 Wolf-Peter Schill

Also Methanol haben vielleicht viele Leute gar nicht so auf dem Schirm, was es ist, obwohl wir das heute schon im wirklich sehr großen industriellen Umfang herstellen und nutzen.

00:10:14 Wolf-Peter Schill

Kannst du vielleicht ganz kurz erklären, was ist Methanol?

00:10:16 Tom Brown

Wir stellen weltweit um die 100000000 Tonnen Methanol her, das ist ein farblose Flüssigkeit und das ist natürlich ganz wichtig für das Konzept.

00:10:25 Tom Brown

Mit einer Flüssigkeit kann man das sehr einfach transportieren

00:10:29 Tom Brown

und lagern.

00:10:31 Tom Brown

Das ist ein Alkohol, das kennt man vielleicht aus dem Leben Ethanol, was man so gerne in Bier und Wein trinkt, hat 2 Kohlenstoffatome und Methanol ist ein Stück einfacher mit nur ein Kohlenstoffatom.

00:10:43 Tom Brown

Es ist das einfachste Alkohol.

00:10:46 Wolf-Peter Schill

Und man soll es trotzdem nicht trinken, ne?

00:10:49 Tom Brown

Ja, genau, das ist immer der Hinweis, bitte nicht trinken, das führt zu Erblindung und möglicherweise zu Tod, das ist toxisch, wenn man das trinkt, aber ich, ich

00:10:58 Tom Brown

verzichte darauf.

00:11:00 Wolf-Peter Schill

Ich glaub, wir trinken ja auch kein Benzin.

00:11:02 Tom Brown

Man trinkt auch kein Benzin oder Gasolin, man, man schafft das durch den Leben ohne Benzin und Gasolin zu, Benzin und Diesel zu trinken und ich glaub, man wird es auch mit Bednor schaffen.

00:11:12 Alexander Roth

Ist das der Stoff, den der entsteht, wenn man Alkohol, also wenn man den trinkbaren Alkohol herstellen will und dort ein Fehler macht?

00:11:19 Tom Brown

Richtig, genau.

00:11:20 Alexander Roth

Gibt ja manchmal so Leute, die zu Hause dann Schnaps brennen und dann erblinden.

00:11:24 Tom Brown

Genau, diese Methanolvergiftung ist meistens die Leute, die versuchen dann zu Hause dann Schnaps.

00:11:29 Wolf-Peter Schill

Das siedet halt als Erstes, ne, als allererstes kommt Methanol, diesen Vorlauf muss man dann wegkippen, sonst wird man blind.

00:11:36 Tom Brown

Ich glaub, der Siedepunkt ist bei 65 Grad, richtig.

00:11:39 Tom Brown

Ja, so von den Eigenschaften ist es ganz, es ähnelt so ein bisschen Benzin.

00:11:44 Wolf-Peter Schill

O.

00:11:44 Wolf-Peter Schill

K., also wir trinken es nicht, aber als Energieträger wäre es vorteilhaft.

00:11:48 Wolf-Peter Schill

Ich glaub, jetzt musst du trotzdem noch ein bisschen mehr erklären, also Methanol, das ist jetzt erstmal nur dieses, diese, dieses, dieser Stoff,

00:11:54 Wolf-Peter Schill

Aber ihr habt ja hier ein besonderes Konzept, nicht nur ein Biomethanol, sondern ein E-Biomethanol.

00:12:00 Wolf-Peter Schill

Könntest du bitte erklären, wie das bei euch funktioniert?

00:12:03 Wolf-Peter Schill

Wie stellt man das her?

00:12:04 Tom Brown

Natürlich, mit Methanol ist ein bisschen komplizierter.

00:12:06 Tom Brown

Man hat ein Kohlenstoffatom drin und diese Kohlenstoff sollte dann aus Biomasse kommen und man kann dann entweder aus Biomethan oder aus der Vergasung von festem Biomasse Biomethanol herstellen, erstmal.

00:12:22 Wolf-Peter Schill

Also, Biomethan ist das, was entsteht in einer typischen Biogasanlage.

00:12:25 Wolf-Peter Schill

Ich packe irgendwelche biogenen Substrate da rein und dann gärt das und dann krieg ich erst mal Biomethan.

00:12:31 Tom Brown

Man kriegt erst mal Biogas und man kann es trennen und aus dem Biomethan dann durch eine Dampfreformierung sogenannte Synthesegas herstellen.

00:12:40 Tom Brown

Synthesegas besteht aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid und aus diesen 2 Gasen kann man viele Sachen herstellen, nicht nur Methanol, sondern auch dann wieder Methan

00:12:52 Tom Brown

oder Kohlenwasserstoffe durch das Fischer-Tropsch-Verfahren.

00:12:58 Tom Brown

Und man kann diese Synthesegase entweder aus aus Methan oder aus der Vergasung von festem Biomasse herstellen und dann aus dieser Synthesegase dann Biomethanol.

00:13:08 Wolf-Peter Schill

Was heißt das, Vergasung von fester Biomasse?

00:13:10 Tom Brown

Dass man unter hohen Temperaturen dann eine teilweise partielle Oxidation hat, so dass man aus dem festen Stoff diese Mischung aus Wasserstoff und

00:13:21 Tom Brown

Kohlenmonoxid hat, das Gas und das ist viel handhabbarer dann für die weitere Synthese.

00:13:27 Wolf-Peter Schill

Feste Stoffe heißt irgendwelche landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Abfälle, die man dann unter hohen Temperaturen und Druck vergasen würde und daraus dieses Methanol.

00:13:37 Tom Brown

Genau, man hat man man tut es gerade im großen Stil mit Kohle.

00:13:40 Tom Brown

Kohlevergasung ist sehr weit verbreitet für die Methanol Synthese, aber in der Zukunft würde man das dann mit festen Stoffen machen, das heißt den Reststoffe und Abfälle aus der Forst

00:13:51 Tom Brown

Wirtschaft oder aus der Landwirtschaft, wie zum Beispiel ja Sägemehl oder Baumrinde oder Stroh oder im Prinzip auch dann Stroh, ja genau.

00:14:03 Wolf-Peter Schill

Aber jetzt ist ja noch so ein E.

00:14:05 Wolf-Peter Schill

dabei, ein E.

00:14:06 Wolf-Peter Schill

Biomethanol.

00:14:07 Tom Brown

Ja genau, das das Problem mit dieser Synthesegas, wenn man Biomasse vergast, dass man tendenziell mehr Kohlenstoff hat als man braucht für die Methanol Synthese und um diese Ausbeute von dem Kohlenstoff zu erhöhen, kann man auch

00:14:21 Tom Brown

dann mit Wasserstoff ergänzen und dann hat man viel höhere Kohleneffizienz, weil darum geht es, diese Kohlenstoff, dieser nachhaltige Kohlenstoff ist ein knappes Gut in einer künftiges System und man hat ein viel bessere Ausbeute, wenn man Wasserstoff dazu tut und dann hat man die richtige, das richtige Verhältnis zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff, so dass man den ganzen Kohlenstoff aus der Biomasse für die Methanolherstellung verwenden kann.

00:14:48 Wolf-Peter Schill

Und der Wasserstoff wiederum, der kommt dann auch aus Elektrolyse, also aus erneuerbaren Energien.

00:14:52 Tom Brown

Genau, der sollte aus erneuerbaren Strom kommen, deswegen ist es da, diese elektrische, dass man Biomethanol hat.

00:15:00 Tom Brown

E-Biomethanol wäre diese Kombination aus Biomethanol mit zusätzlichem grünem Wasserstoff.

00:15:07 Wolf-Peter Schill

Also könnte man sagen, E-Biomethanol ist so eine Art fortschrittlicher Biokraftstoff, der noch einen Zusatz-Wasserstoffanteil aus Elektrolyse hat.

00:15:17 Tom Brown

Genau, richtig.

00:15:18 Tom Brown

Und wenn man das kategorisiert in diesem europäischen Regelwerk, ist diese Biomethanolanteil einen advanced biofuel, weil es aus Reststoffen und Abfälle kommt.

00:15:30 Tom Brown

Und diese E-Teil, diese energetischen Teil aus dem Wasserstoff, wäre dann eine E-Fuel Teil, anteilig ein E-Fuel oder R.F.N.B.O.

00:15:41 Tom Brown

renewable fuel of nonbiological origin in der europäische Sprache.

00:15:47 Tom Brown

Ja.

00:15:47 Wolf-Peter Schill

Und

00:15:47 Wolf-Peter Schill

kannst du noch mal so ganz kurz sagen, warum soll man das klingt ja relativ aufwendig, ne, erst dieses Synthesegas, dann diesen Methanol synthetisieren, zusätzlich noch Wasserstoff rein im Vergleich zu diesen traditionelleren Sachen, die wir jetzt schon haben, also entweder das Biometallen selbst oder auch so flüssige Biokraftstoffe, die es ja heute schon gibt, das heißt jetzt Biodiesel oder irgendwelche irgendwelche Öle, die noch vielleicht ein bisschen hydriert sind, was warum lohnt es sich sozusagen diesen extra Aufwand zu betreiben?

00:16:13 Tom Brown

Ja, es unterscheidet sich in mehreren Hinsichten erst mal

00:16:17 Tom Brown

über die Substrate, die Biofuels, die wir kennen, so Biodiesel, Bioethanol, die man in Benzin zuführt, das sind meistens aus Energiepflanzen, die sehr viel Fläche brauchen, entweder Mais für Bioethanol oder Rapsöl für die Herstellung von Biodiesel.

00:16:37 Tom Brown

Und weil die sehr viele Fläche brauchen, ist das nicht als besonders nachhaltig gesehen, weil im Prinzip, wenn man diese Fläche nutzt,

00:16:45 Tom Brown

verdrängt man dann die die Lebensmittel und hat man dann einen Tanktellerkonflikt und man muss trotzdem die Lebensmittel herstellen und dann holzt Teile des Regenwalds in Brasilien oder in Südostasien dann dann ab.

00:17:01 Tom Brown

Das ist das Konflikt, was man dann mit traditionellen Energiepflanzen hat, aber man muss dann andere Verfahren verwenden, um nachhaltiger zu agieren und nachhaltig heißt, dass wir Abfälle und

00:17:14 Tom Brown

Reststoffe nutzen, was wir gerade aufgelistet hatten, Stroh oder Rindermist oder aus der Forstwirtschaft und diese Stoffe, da gibt es keinen Konflikt von müssen, wir müssen sowieso die Lebensmittel anbauen, wir müssen sowieso, wir brauchen Holz für Konstruktionen und so weiter für unsere Gebäude und aus diesen Nebenprodukten, dann stellen wir die Kraftstoffe her und für solche

00:17:43 Tom Brown

Abfälle und Reststoffe ist Methanol sehr gut geeignet, weil man kann dann dieses Synthesegas herstellen und dann aus der Synthesegase dann Methanol herstellen.

00:17:52 Tom Brown

Diese Routen aus den Abfällen und aus den Reststoffen gehen viel einfacher mit Methanol.

00:17:57 Wolf-Peter Schill

Und du hast gesagt, diese Reststoffe haben wir sowieso.

00:18:00 Wolf-Peter Schill

Du hast so ein bisschen herumgerechnet, ob das sozusagen mengenmäßig aufgeht, das was es an Biomasse gibt und das was man in so Zukunftsszenarien braucht.

00:18:09 Wolf-Peter Schill

Kannst du das noch kurz für uns einordnen?

00:18:11 Tom Brown

Ist tatsächlich relativ knapp, die die die Mengen, die wirklich nachhaltig sind, die Zahlen sind ein bisschen umstritten.

00:18:18 Tom Brown

Aber wenn wir konservativen Zahlen von der Europäische Joint Research Center nehmen, dann passt es ungefähr in der Menge, dass wir genauso viele Reststoffe und Abfälle haben, wie wir für Kraftstoffe und für Grundchemie dann brauchen.

00:18:32 Wolf-Peter Schill

Das geht jetzt in Europa oder weltweit.

00:18:34 Tom Brown

Das beides quasi.

00:18:36 Tom Brown

Jeder muss sich um seine Reststoffe und Abfälle kümmern.

00:18:39 Tom Brown

Wir haben in Europa um die 1400 Terawattstunden pro Jahr, in Deutschland irgendwo zwischen 200 und 300 Terawattstunden pro Jahr an Reststoffe und und Abfälle und das passt, das deckt ungefähr die Nachfrage.

00:18:54 Wolf-Peter Schill

Und das wäre dann aber ohne das, was wir heute schon machen an Bioenergie für für Biogas und Biodiesel und so.

00:19:01 Tom Brown

Genau, das wäre ohne zusätzliche Landnutzung.

00:19:04 Alexander Roth

Ich versuch es noch mal zusammenzufassen.

00:19:06 Alexander Roth

Es war noch ein längerer Expliner Block.

00:19:08 Alexander Roth

Also ihr, du, du schlägst vor, dass aus Biomasse, die anfällt, dass wir das, dass dort eben ein ein Gas hergestellt wird, was dann eben zu Methanol, zu sogenannten Biomethanol umgewandelt wird, ich in einfachen Worten, und dann mit angereichert wird in Anführungsstrichen mit Wasserstoff, um den Energiegehalt ist es richtig zu erhöhen, also um die Ausbeute, du hast, hast du gesagt, zu erhöhen, ne.

00:19:34 Tom Brown

Den Ausbeuter aus dem Kohlenstoff, so dass wir den ganzen Kohlenstoff.

00:19:37 Alexander Roth

O.

00:19:37 Alexander Roth

K.

00:19:37 Alexander Roth

O.

00:19:38 Alexander Roth

K.

00:19:38 Alexander Roth

und dieses E.

00:19:39 Alexander Roth

Biomethanol ist dann das Produkt, was dann genutzt wird in den verschiedenen Endsektoren.

00:19:45 Alexander Roth

Kann man und vielleicht können wir jetzt den den Schritt machen zu noch mal zu dem zu dem Konzept, was du ja vorstellen oder was du gerade vorstellst, kann dann dieses E.

00:19:55 Alexander Roth

Biomethanol genutzt werden, direkt im Flugzeug oder direkt im Schiff oder direkt in der Industrie oder welche weiteren Schritte

00:20:03 Alexander Roth

muss es dafür noch ergeben?

00:20:04 Tom Brown

Genau, so ist ein Teil des Konzept, man hat relativ dezentrale Methanolherstellung, transportieren entweder per Schiff oder per Bahn oder per Pipeline hin zu ein möglicherweise ein Methanol Pipeline Netzwerk und man hat das Methanol und kann es in verschiedene Sektoren jetzt anwenden.

00:20:25 Tom Brown

Man kann es direkt als Methanol in Schiffen nutzen, als Brennstoff,

00:20:29 Tom Brown

Man kann es in Kerosin umwandeln.

00:20:31 Tom Brown

Da ist ein Umwandlungsschritt hin zu Kerosin und man kann es direkt als Substitut dann für fossiles Kerosin im Flugverkehr dann verwenden und für die Produktion von Olefinen und Aromaten in der Grundchemie kann man das auch direkt nutzen.

00:20:47 Tom Brown

Und es wird dann auch, wie schon vorgeführt, für die Herstellung von verschiedenen Chemikalien wie Formaldehyd und Ameisensäure und solche Dinge auch dann genutzt werden.

00:20:59 Tom Brown

Das ist quasi ein sehr flexibel, das ist ein relativ einfaches Building Block, weil wir nur ein Kohlenstoffatom haben, kann man das als Building Block dann nutzen für verschiedene in verschiedene Richtungen für langkettigere Kohlenwasserstoffe oder dann für Kunststoffe.

00:21:19 Wolf-Peter Schill

Lass uns mal darüber sprechen, wo das produziert wird und wo es gebraucht wird.

00:21:23 Wolf-Peter Schill

Also zum Beispiel diese Nachfrage in der chemischen Industrie ist ja sehr konzentriert, zum Beispiel

00:21:29 Wolf-Peter Schill

bei einigen großen Firmen in Süddeutschland oder sowas wie die Fuels für für den Seeverkehr, die brauche ich natürlich am Hafen in Hamburg zum Beispiel.

00:21:40 Wolf-Peter Schill

Jetzt hast du gesagt, diese diese Bioenergie, die wächst ja in der Fläche oder die fällt in der Fläche an und ich würde das dezentral herstellen.

00:21:47 Wolf-Peter Schill

Wie passt das zusammen?

00:21:48 Tom Brown

Ja, das ist eine interessante Frage, wie genau die Logistik hier dann aussieht.

00:21:54 Tom Brown

Man braucht eine gewisse Skala, so dass die so, dass es

00:21:58 Tom Brown

es lohnt dann die Methanolherstellung zu machen, weil in der Chemie ist es immer günstiger, wenn man das im großen Stil machen kann.

00:22:05 Tom Brown

Ich stell mir vor, dass wir so Bioraffinerien haben, die Reststoffe und Abfälle über eine Fläche von paar 100 Quadratkilometer da einsammeln, zentral dann in Wasser in in Methanol dann umwandeln und es wird von den Bioraffinerien dann verteilt hin

00:22:25 Tom Brown

zu den Verbrauchern, ob das große Chemieanlagen sind oder dann zu den Häfen, genau wie wir heute dann Kerosin, Benzin und Diesel dann verteilen.

00:22:36 Wolf-Peter Schill

Wenn du sagst, paar 100 Quadratkilometer, das heißt im Umkreis von weiß nicht so 5070 bis 20 Kilometer.

00:22:44 Wolf-Peter Schill

20 OK, also schon relativ kleinräumig, man hätte dann viele solche, ich würde sagen, einigmaßen dezentrale Methanolherstellung

00:22:54 Wolf-Peter Schill

im Umkreis der, ja weiß nicht, der Landwirtschaft oder der Reststoffe, wo sie eben anfallen.

00:22:59 Tom Brown

Genau, und damit hat man eine verteilte Wertschöpfung in der Landwirtschaft.

00:23:04 Tom Brown

Das sind auch ein wichtiger Teil Aspekt des Konzepts, dass man diese Wertschöpfung in der Agrarsektor dann behält.

00:23:12 Tom Brown

Man hat neben Lebensmittelproduktion auch diesen zweiten Zweig, wo man auch dann Methanol oder andere Kohlenstoffe dann herstellt.

00:23:22 Wolf-Peter Schill

Und das ist sozusagen nötig, weil ich diese diese Biosubstrate kann ich nicht so weit transportieren, das kostet wahrscheinlich was.

00:23:28 Tom Brown

Genau, die kann ich konstruieren.

00:23:30 Tom Brown

Rinder misst zum Beispiel, will man nicht über längere Distanzen transportieren und auch bei Stroh, das hat eine niedrigen Energiedichte, man wird es irgendwie in der Nähe dann behalten.

00:23:41 Wolf-Peter Schill

Und wie kommt dann dieses E.

00:23:42 Wolf-Peter Schill

Biomethanol, wenn ich das dann erzeugt habe, was übrigens ja auch heißt, ich bräuchte dezentral auch noch so ein paar Elektrolyseure, die mir dann den Wasserstoff machen.

00:23:50 Tom Brown

Die und man braucht sowieso dezentral relativ dezentrale Wasserstoffherstellung, weil man muss mit diesen lokalen Überschüssen von Wind und Solar dann auch umgehen, wenn man das Netz nicht überlastet.

00:24:03 Wolf-Peter Schill

Das ist das Stromnetz, das Stromnetz.

00:24:05 Wolf-Peter Schill

Vielleicht kommen wir da gleich noch dazu, aber ich hätte dann also dezentral die Bioenergie, ich hätte dezentral meine Wasserstofferzeugung und diese Methanolsynthese, wie kommt jetzt das Methanol, sagen wir mal aus

00:24:16 Wolf-Peter Schill

Bayern in den Hafen, da nach Hamburg.

00:24:19 Tom Brown

Ja, wie gesagt, man hat verschiedene Optionen, das ist eine Flüssigkeit, anders als bei Wasserstoff, wo man das hauptsächlich mit große Pipelines transportieren muss, die man in 210 Jahren im Voraus dann planen muss.

00:24:32 Tom Brown

Mit Methanol ist man ziemlich flexibel, man kann das entweder mit Laster transportieren oder mit der Bahn oder mit der Binnenschifffahrt.

00:24:41 Tom Brown

das würde auch gehen, aber für größere Mengen wird man dann Pipelines verwenden, wie man auch für Benzin oder Kerosin dann verwendet.

00:24:49 Tom Brown

Und ich stell mir das vor, man würde vielleicht für kleinere Standorten dann LKWs dann fahren, hinzu einer Sammelpunkt, wo man das in das Methanol Pipeline dann einspeist.

00:25:00 Wolf-Peter Schill

Also so wie ich dein Paper und deine Blogposts oder eure Paper gelesen habe, ist ja gerade der Verzicht auf die Pipeline eigentlich interessant, ne, im Vergleich zum

00:25:08 Wolf-Peter Schill

Wasserstoff, wo ich auf jeden Fall irgendeine Rohrleitung brauche, um den herum zu transportieren.

00:25:13 Wolf-Peter Schill

Wenn ich den in an verschiedenen Orten nutzen will, brauche ich es beim Bio-E-Methanol eigentlich erstmal nicht, weil ich grundsätzlich das auch in den Laster packen kann oder in den Zug.

00:25:23 Tom Brown

Man hat die Flexibilität mit Methanol für kleinere Volumen kann man dann Fahrzeuge nutzen, anders als beim Wasserstoff, wo man diese vierdimensionales Henne-Ei-Problem, ich glaube Henne

00:25:37 Tom Brown

Ei-Problem hattet ihr schon bestimmt auf dem Podcast.

00:25:41 Wolf-Peter Schill

Das war das Henne-Ei und da war noch was Drittes dabei.

00:25:44 Tom Brown

Ja, Henne-Ei-Problem mit Wasserstoff, dass man nur anfangen kann, wenn alles man schon alles hochskaliert hat.

00:25:51 Tom Brown

Angebotsseite, die Elektrolyseure, Nachfrageseite, die große Stahlproduzenten müssen auf Wasserstoff umstellen und Speicher.

00:25:59 Tom Brown

Und ja, das ist die dritte Dimension, dann die Speicher und vierte Dimension, dann das

00:26:04 Tom Brown

Pipelinennetzwerk, was eine gewisse Zeit braucht zu planen und zu bauen.

00:26:08 Tom Brown

Und darauf hat man verzichtet, dann mit Methanol, man kann klein anfangen mit Lastern und mit mit Bahn und Schiff und dann man kann später dann auf die Pipelines dann umstellen.

00:26:19 Tom Brown

Das ist recht flexibel.

00:26:20 Alexander Roth

In einem eurer Paper schreibt ihr auch eben, dass einer, dass eines der Vorteile ist eben die Einfachheit des Systems.

00:26:27 Alexander Roth

Trotzdem gebt ihr aber auch zu, dass euer Vorschlag im

00:26:32 Alexander Roth

also in dem Modell, was ihr rechnet, im Vergleich zu einem wasserstoffbasierten Energiesystem trotzdem immer noch ein wenig teurer ist.

00:26:39 Alexander Roth

Nicht viel, also bei euch sind es glaub ich 2,4% im in dem Normalszenario und dann bis zu 6% in anderen Alternativszenarien, aber trotzdem ist es auch nicht nichts.

00:26:50 Alexander Roth

Könntest du erklären, wie es zu den erhöhten Kosten kommt?

00:26:53 Alexander Roth

Also gerade im Vergleich, ich sag jetzt mal zu dem zu dem Normalszenario Wasserstoff, wo wo wo der wo was eben das Energiesystem beherrschen würde,

00:27:02 Alexander Roth

Was sind die Einsparungen, was sind die Mehrkosten?

00:27:05 Tom Brown

Ja, also wir hatten in das Paper und das war ein Verbund Arbeit, das war die Modellierung wurde von Philipp Gaumen geleitet und Fabian Neumann und Markus Mininger waren auch dann dabei für die Diskussionen und und das Design von dem Paper und auch das Schreiben.

00:27:22 Tom Brown

Wir hatten erstmal ein Optimum gerechnet, wo man dem Modell alle Freiheiten gibt, Wasserstoffnetze zu bauen, Methannetze zu bauen

00:27:31 Tom Brown

Und dann haben wir dann Schritt für Schritt die das Wasserstoffnetz ausgeschaltet, das Methannetz ausgeschaltet, so dass am Ende des Modell nur das Stromnetz hat in Kombination mit dem Methanol.

00:27:43 Tom Brown

Und in diesen verschiedenen Schritten haben wir nur sehr kleine Kostenerhöhungen gesehen, bis 2,4 Prozent für das Methanol-Szenario.

00:27:55 Tom Brown

Das heißt, dieses Methanol-Szenario ist in dem Modell ein Tick teurer

00:28:00 Tom Brown

als das das Optimum, aber es ist, ich würde sagen, das ist innerhalb von den Unsicherheiten in dem Modell, weil wir bilden nicht alles perfekt ab und wir haben natürlich gewisse Unsicherheiten bei den Kostenannahmen und dieses Optimum ist ein wirklich Optimum, wo alles aufeinander abgestimmt ist.

00:28:17 Tom Brown

Wir haben ein perfektes Wasserstoffwirtschaft, wo die Pipelines genau richtig dimensioniert sind, Speicher auch und alles.

00:28:24 Tom Brown

Das Methanol-Konzept ist extrem flexibel, man muss nicht alles auf

00:28:29 Tom Brown

einander abstimmen.

00:28:30 Tom Brown

Man kann schon jetzt anfangen.

00:28:32 Tom Brown

Es gibt schon die Nachfrage vom große Schiff Unternehmen wie Maersk und Cosco in China, die Suche, die suchen händierend nach grünem Methanol.

00:28:44 Tom Brown

Man kann schon direkt jetzt loslegen, gucken wie es geht, vielleicht mit Biomethanol anfangen und später, wenn man merkt, dass man nicht genug Kohlenstoff hat, kann man dann Wasserstoff dazu tun.

00:28:56 Tom Brown

man hat diese Flexibilität, man muss nicht auf große Wasserstoffkavernen warten, weil man kann für Methenol das einfach in einem Stahltank lagern.

00:29:05 Tom Brown

Man baut einen Stahltank innerhalb von ein paar Monaten, während bei Wasserstoff unterirdische Speicher muss man wahrscheinlich 10 Jahre da einplanen.

00:29:14 Tom Brown

Ähnlich ist es mit dem mit dem Netz.

00:29:16 Wolf-Peter Schill

Vielleicht können wir zu dem Speicher gleich noch mal kommen, aber vorher also mit dem Netz, du hast gerade gesagt, im Modell würdet ihr auch

00:29:22 Wolf-Peter Schill

Gas, also Methan, Erdgasnetze oder Wasserstoffnetze bauen.

00:29:26 Wolf-Peter Schill

Dann nimmt er aber sozusagen an, dass das Erdgasnetz nicht schon da ist oder dass das Kosten hat, das am Leben zu halten, weil da würde ich sagen, das gibt es ja schon, ne, das ist ja auch schon lange immer so ein Punkt gewesen der Menschen, die gesagt haben, ja, wir können ja auch synthetisches Methan erzeugen, weil da haben wir ja die ganze Infrastruktur.

00:29:44 Wolf-Peter Schill

Wie siehst du das?

00:29:45 Tom Brown

Das ist, das stimmt auch, aber wenn man die Szenarien anschaut, man sieht eine sehr

00:29:51 Tom Brown

geringe Nachfrage für Methan in diesem Klimaneutralitätsszenarien, wo wo findet diese Methan Nachfrage statt, weil für die Industrie hat man sehr viel schon elektrifiziert in Gebäuden auch und der Restbedarf besteht tatsächlich in dem Stromsystem für diese Backup-Strom, für die Dunkelflaute, wo der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint.

00:30:13 Tom Brown

Und unsere Vorschlag, warum das teurer ist, jetzt auf die Frage zurückzukommen,

00:30:18 Tom Brown

die Szenarien sind ein bisschen teurer mit Methan Methanol, weil man Methanol dann für die Stromherstellung in der Dunkelflaute nutzt und dieses Methanol ist ein Tick teurer als Methan oder Wasserstoff.

00:30:31 Tom Brown

Das heißt, immer in diesen Optimum-Szenario haben wir sehr viel Methanol drin für Schiffsverkehr und Kerosinherstellung und die Chemie.

00:30:40 Tom Brown

Das bleibt auch in dem Optimum.

00:30:42 Tom Brown

Es ist nur in den Methanol-Szenario haben wir dann zusätzliche Methanolverbrauch

00:30:47 Tom Brown

im Stromsystem für die Dunkelflaute und das ist tatsächlich der Hauptunterschied zwischen den Szenarien, welche Treibstoff dann für die Kraftwerke dann genutzt werden.

00:30:57 Wolf-Peter Schill

Und das ist teuer, weil die Energieeffizienz oder der Roundtrip-Wirkungsgrad schlecht ist oder weshalb ist es teurer?

00:31:04 Tom Brown

Das ist teurer als Wasserstoff, weil man hat auch ein Kohlenstoffatom drin und es ist tatsächlich teurer als Methan in dem Modell, weil das Modell nutzt sehr gerne fossiles Erdgas.

00:31:18 Tom Brown

für die Kraftwerke und kompensiert dann woanders in dem System mit Bioenergie und CCS.

00:31:26 Tom Brown

So man das die Biomasse nimmt dann CO₂ aus der Atmosphäre, man verbrennt das und dann verpresst das CO₂ unter die Erde.

00:31:35 Wolf-Peter Schill

Also wenn wir davon mal abstrahieren, dass man sagt, wir wollen es aber ganz erneuerbar machen, dann haben wir ja, also wir haben auch darüber hier bei uns im Podcast schon geredet,

00:31:44 Wolf-Peter Schill

wir selbst haben auch ja Rechnungen gemacht, wie können wir umgehen mit der Dunkelflaute und haben einfach bei uns auf die, würd ich sagen, Standardoptionen fokussiert.

00:31:53 Wolf-Peter Schill

Langfriststromspeicher, die man realisieren würde durch Elektrolyse und eine Kaverne, Wasserstoffkaverne, wenn man da ja auch sehr, sehr günstig, halt sehr große Energiespeicher realisieren kann und dann deren Rückverstromung in Wasserstoffgasturbinen, das sozusagen als Standardoption.

00:32:08 Wolf-Peter Schill

Jetzt versteh ich dich so, dass ihr sagen würdet, wenn ich ohnehin dieses E.

00:32:12 Wolf-Peter Schill

Biomethanol machen

00:32:14 Wolf-Peter Schill

muss oder sollte für diese anderen Anwendungszwecke und dann ohnehin schon dort günstige flüssige Speicher realisieren kann, dann kann ich das auch gleich noch als Dunkelflaute Langfristspeicher vorhalten und spare mir dieses ganze Wasserstoff Gedöns, den ganzen Wasserstoff Infrastruktur und da würd ich dich gerne so ein bisschen pieksen, weil ich würde sagen für so einen.

00:32:37 Wolf-Peter Schill

Langfristsaisonwasserstoffspeicher brauche ich eigentlich gar nicht so viel Wasserstoffinfrastruktur.

00:32:41 Wolf-Peter Schill

Insbesondere bräuchte ich ja eigentlich kein Wasserstoffnetz.

00:32:43 Wolf-Peter Schill

Ich könnte ja die Elektrolyse und die Rückverstromung einfach direkt da machen, wo die Kaverne ist, weil Stromnetze sollten wir sowieso haben.

00:32:50 Wolf-Peter Schill

Dann fällt eigentlich das ganze Kernnetzargument weg.

00:32:53 Wolf-Peter Schill

Würdest du dann immer noch sagen, es ist vorteilhafter, so ein Langfristspeicher über E.

00:32:58 Wolf-Peter Schill

Biomethanol zu realisieren.

00:33:00 Tom Brown

Es gibt vielleicht 2 an Einwände dazu, diese Salzablagerungen, die man für

00:33:06 Tom Brown

den Bau von den Salzkavernen braucht, die sind nicht überall verfügbar.

00:33:10 Tom Brown

Wir haben die hauptsächlich im Norden von Deutschland, so man könnte da ein Konzept da umsetzen ohne Wasserstoffnetz, dass man Wasserstoff herstellt, dann direkt in die Salzkaverne dann speist und dann später für die Rückverstromung nutzt.

00:33:24 Tom Brown

Das könnte man für Norddeutschland dann umsetzen, aber was macht man da mit Süddeutschland erstmal, weil man wir brauchen auch Kraftwerke für die Dunkelflaute, für den Wiederaufbau nach einem

00:33:36 Tom Brown

Stromausfall, das alles brauchen wir im Süddeutschland und was tut man dort?

00:33:41 Wolf-Peter Schill

Also schön, dass du sagst, mein Konzept, ich glaube, viele andere Leute, also kann ich mir leider nicht ans Revier helfen.

00:33:46 Wolf-Peter Schill

Viele andere Leute sind das auch, aber ich meine, ja, Süddeutschland, ich meine, wir haben ja sowieso den Plan, die Stromnetze sehr stark auszubauen.

00:33:53 Wolf-Peter Schill

Ich mein, darüber haben wir auch in der anderen Folge ja schon geredet, ob man das vielleicht kosteneffizienter machen sollte, aber wir müssen ja schon im Regelfall viel Strom von Nord nach Süd zu transportieren, das gilt natürlich auch

00:34:02 Wolf-Peter Schill

Dann in so einer Phase, wo wir wenig Erneuerbare haben, da kann ich das Stromnetz doch einfach auch nutzen.

00:34:07 Tom Brown

Man musste das Stromnetz sehr viel aus.

00:34:10 Tom Brown

bei uns, so dass man den ganzen Süden aus dem Norden dann versorgen kann.

00:34:14 Tom Brown

Das Das würde dann eine fast eine Kupferplatte heißen, dass man so viele Stromnetze braucht, so dass man keine Engpässe hat.

00:34:22 Tom Brown

Ich kann mir das wirklich nicht vorstellen und wir haben natürlich diese Zwischenzeit, bis wir dahin kommen, wo wir nicht ausreichend den Süden versorgen können.

00:34:31 Tom Brown

Es ist auch, ich hatte kurz diese Wiederaufbau erwähnt, man muss auch an einen Stromausfall für eine Woche,

00:34:38 Tom Brown

möglicherweise 2 Wochen in der kalte Dunkelflaute denken und wie man dann den Süden in dem Fall versorgen würde.

00:34:45 Tom Brown

Man muss über diesen Wiederaufbau denken, diese Wiederherstellung von dem Stromsystem nach einem Blackout denken und dafür braucht man gut verteilte Kraftwerke.

00:34:57 Tom Brown

Und aus diesem Sicht würde ich immer versuchen, dann einige Kraftwerke im Süden zu bauen.

00:35:02 Tom Brown

Ist auch dann vorgesehen in dem neuen Kraftwerksgesetz, dass man den Südbonus bekommt, um

00:35:08 Tom Brown

die Kraftwerksbauer zu ermutigen, auch in dem Süden zu bauen.

00:35:11 Wolf-Peter Schill

Und dann ist sozusagen deine Kritik an der Idee, dass man das einfach mit Wasserstoff macht, dass dann der Wasserstoff natürlich aus der Kaverne im Mittel Norddeutschland nach Süddeutschland kommen müsste mit einer Rohrleitung und dann dort verstromt wird.

00:35:24 Wolf-Peter Schill

Jetzt könnte man sagen, das wollen wir ja eh, es gibt ja einen Wasserstoffkernnetzplan, das soll ja sowieso gebaut werden.

00:35:29 Tom Brown

Genau und ist schon teilweise in Betrieb, wir haben einige 100 Kilometer bisschen östlich von uns hier in Berlin, das ist schon

00:35:38 Tom Brown

in Betrieb genommen, aber läuft momentan total leer.

00:35:41 Tom Brown

Und soweit ich sehe, es gibt die Nachfrage zurzeit nicht.

00:35:45 Tom Brown

Wir haben so ein paar kleinere Volumen, die in ein paar Jahren Jahren kommen für Salzgitter.

00:35:51 Tom Brown

Aber das Netz, was jetzt gebaut wird, wird in den ersten 10 Jahren wahrscheinlich meistens leerlaufen.

00:35:57 Tom Brown

Und das ist kein gutes Look auch für die Politik, dass man Milliarden da ausgibt für das Netz, ohne dass

00:36:06 Tom Brown

ein Molekül Wasserstoff da durchfließt.

00:36:08 Wolf-Peter Schill

Tatsächlich wird man Schwierigkeiten haben, das Netz erstmal vollzupacken, ne, mit mit Wasserstoff.

00:36:12 Tom Brown

Genau, ich hab die Sorge, die die Nachfrage kommt nicht, es ist immer ein bisschen stockend jetzt.

00:36:18 Tom Brown

Wir sehen, dass Thyssenkrupp, die wollen erst mal nicht großflächig einsetzen.

00:36:23 Tom Brown

Salzgitter hat ein kleineres Projekt und hat kleinere Volumen da vorgesehen für deren Direktreduktion an Direktreduktionsanlage.

00:36:34 Tom Brown

Die werden

00:36:35 Tom Brown

am Anfang erst mit Erdgas hauptsächlich die Stahl herstellen für diese Direktreduktionsanlagen.

00:36:44 Wolf-Peter Schill

Wobei man sagen muss, in euren Szenarien ist das ja nach wie vor trotzdem noch drin, ne, dass es Wasserstoff gibt, gerade in solchen Industrieclustern, zum Beispiel für die Stahlerzeugung oder diese Eisenerzreduktion, das gibt es ja trotzdem, ne, da würdet ihr nur sagen, das soll lokal sein, da wo man den Wasserstoff braucht, soll er auch produziert werden und ihr

00:37:05 Wolf-Peter Schill

Sprecht euch nur dagegen aus, den Wasserstoff sozusagen überall in der Fläche verfügbar zu machen über so ein.

00:37:12 Tom Brown

Richtig, wir haben immer noch sehr viel Wasserstoff, auch in dem Methanol-Szenario.

00:37:16 Tom Brown

Der einzige Unterschied ist, dass dieser Wasserstoff ist eher standortsgebunden.

00:37:20 Tom Brown

Dieser Wasserstoff bleibt in den Industrieclustern für Ammoniakherstellung, für Stahlherstellung und natürlich auch für diesen E.

00:37:27 Tom Brown

Teil von den E.

00:37:29 Tom Brown

Biomethanol.

00:37:30 Tom Brown

Wir haben in allen Szenarien ungefähr 1000 Terawattstunden

00:37:35 Tom Brown

an Wasserstoff.

00:37:36 Tom Brown

Wir sind nicht gegen Wasserstoff, das wollte ich auch klar aussprechen.

00:37:39 Tom Brown

Wir sind nur gegen diese großflächige Verbreitung von Wasserstoff und diese großflächigen Netzen und Speichern.

00:37:46 Tom Brown

Wir sind auch nicht dagegen, auch wir, wir versuchen dann verschiedene Szenarien durchzurechnen, sodass wir auch an quasi ein Fallback-Option haben für den Fall, dass es nicht mit dem Wasserstoffwirtschaft läuft, wie wir uns das alle vorgestellt haben.

00:38:02 Tom Brown

Wir haben dann mindestens ein paar Optionen,

00:38:04 Tom Brown

wir müssen dann nicht komplett auf Wasserstoff, auf Klimaneutralität verzichten, wenn die Wasserstoffwirtschaft nicht läuft, wie wir das uns vorgestellt hatten.

00:38:17 Wolf-Peter Schill

Ich hatte das auch so gelesen, dass eigentlich in allen Szenarien praktisch von ohnehin allen Technologien etwas drin ist.

00:38:24 Wolf-Peter Schill

Das heißt, es geht eigentlich immer so um die Mischung, um das noch mal zuzuspitzen auf diese Langfriststromspeicher, die man aus unserer Sicht schon haben sollte, um sich wirklich auch gegen Extremereignisse zu wappnen.

00:38:34 Wolf-Peter Schill

Würdest du auch sehen, dass es da vielleicht auch dann eine Mischung sein könnte aus solchen Bio-E-Methanol-Speichern, vielleicht in der Fläche verteilt und trotzdem großen zentralen Gaskavernen, die dann immer noch eine Rolle spielen könnten mit Wasserstoffrückverstromung?

00:38:49 Tom Brown

Ja, in der Tat, was ich erwarten und was ich dann der Politik empfehlen würde, ist natürlich eine gemischte Strategie, wo man vielleicht auch verschiedene Pferde da setzen.

00:38:58 Tom Brown

Da ist man besser gegenüber die Unsicherheit abgesichert.

00:39:02 Tom Brown

Wir werden sowieso ein

00:39:05 Tom Brown

Wasserstoffnetz im Nordental von Deutschland bauen und es macht natürlich Sinn, dann die Stahlhersteller und die Raffinerien und die Ammoniakhersteller im Nordental von Deutschland dann mit Wasserstoff zu versorgen, möglicherweise auch aus Dänemark.

00:39:20 Tom Brown

Man könnte es auch importieren und ich würde das behalten und dann meinetwegen können wir auch dann die Kraftwerke im Nordental von Deutschland auch dann mit Wasserstoff versorgen.

00:39:30 Tom Brown

Aber für den Süden würde ich erst mal mit dem Kernnetz ein bisschen bremsen, bis wir sehen, wie sich die Nachfrage entwickelt.

00:39:36 Tom Brown

Und für den Süden könnte man dann wirklich an entweder Methan oder an Methanol denken.

00:39:42 Tom Brown

Da würde ich dann recht flexibel bleiben für die Kraftwerke, die dort gebaut werden.

00:39:48 Wolf-Peter Schill

Also Methan wäre dann noch fossiles Methan, weil sonst kann.

00:39:52 Tom Brown

Fossiles, was man dann Schritt für Schritt mit

00:39:54 Tom Brown

Biomethan oder E.

00:39:55 Tom Brown

Biomethan dann ersetzen können.

00:39:57 Wolf-Peter Schill

Aber wenn ich es erneuerbar machen will und mit Langfristspeicher, dann wäre die Idee wirklich einfach ein flüssigen großen Tank irgendwo hinzustellen in Süddeutschland, nehmen so ein Kraftwerk und dann wird einfach da dieses E.

00:40:07 Wolf-Peter Schill

Biomethanol verbreitet.

00:40:08 Tom Brown

Das wär ein Konzept für das E.

00:40:09 Tom Brown

Biomethanol und da ist man wirklich sehr resilient aufgestellt, weil man hat dann, man kann für mehrere Tage das Kraftwerk versorgen und dann in dem Notfall in einem Stromausfall könnte man die Region dann

00:40:24 Tom Brown

mit diesem Mittenohrkraftwerk für mehrere Tage versorgen und für die Resilienz und die Energiesicherheit ist das wirklich optimal.

00:40:31 Tom Brown

Man ist nicht mehr von irgendwelchen Netz abhängig, wo man nicht weiß, wie lange die Verdichter gehen in einem Stromausfall oder was auch für Probleme man auch bei den Speichern haben kann.

00:40:43 Wolf-Peter Schill

Und es scheint noch interessanter eigentlich zu sein für andere Länder, die sowieso nicht so gutes Potenzial haben, um solche Untergrundkavernen für Wasserstoff zu bauen, für die wäre es eigentlich noch viel interessanter als für uns hier oder?

00:40:54 Tom Brown

Richtig, man hat Länder wie Frankreich oder Spanien, wo es keine große Salzvorkommen gibt oder auch in Teilen von Afrika oder in Asien, da ist das Konzept da ganz gut geeignet.

00:41:06 Alexander Roth

Tom, inwieweit ist denn euer Konzept gut für die Integration des europäischen Energiesystems?

00:41:13 Alexander Roth

Ihr habt es ja für Europa gerechnet, hat gibt es da Vor und Nachteile im Vergleich zu dem zu dem, ich sag mal, konventionellen Wasserstoff Szenario?

00:41:23 Tom Brown

Die europäische Integration für das Stromsystem ist ist eine Voraussetzung, dass der Bedarf für Backup-Treibstoffe dann so gering ist.

00:41:33 Tom Brown

Erstmal, wir brauchen diese großflächige Stromnetzen in Europa, sodass wir nur geringe Mengen an Wasserstoff oder Biomethanol überhaupt brauchen.

00:41:43 Tom Brown

Das Modell geht auch davon aus, dass wir Methanol zwischen den Ländern dann handeln können.

00:41:50 Tom Brown

Was wir zum Beispiel Methanol in

00:41:53 Tom Brown

Schweden oder in Spanien herstellen können und dann nach Deutschland exportieren können.

00:41:57 Tom Brown

Das Modell lebt von dem Handel zwischen den Ländern, ist davon quasi etwas dann abhängig.

00:42:04 Tom Brown

Aber das Gute daran ist mit diesem Methanol, man ist dann in einem Fall, wo die Netze angegriffen werden, man ist dann auch relativ sicher in den Ländern, dass man die Stromversorgung dann herstellen kann.

00:42:17 Tom Brown

Man hat diese Kombination aus man

00:42:20 Tom Brown

profitiert von dem Handel in dem Regelfall, in dem normalen Fall und man ist dann sehr resilient, falls es dann zu Probleme kommt mit den grenzüberschreitende Leitungen oder Pipelines, weil man diese große Speicher dann in den Regionen hat.

00:42:34 Alexander Roth

Wenn ich da noch mal nachhaken darf, in manchen Szenarien, auch die wir auch gerechnet haben, sind zum Beispiel die von dir erwähnten Wasserstoffpipelines ja durchaus ein Faktor, der auch die Resilienz

00:42:46 Alexander Roth

herstellen kann in einzelnen Ländern, wenn zum Beispiel dort eben es eine Dunkelflotte gibt und nicht nur durch das Stromsystem.

00:42:53 Alexander Roth

In wie, wenn es es diese Wasserstoffverbindung zwischen Ländern nicht gibt, der Handel wird dann bei euch mit Methanol, mit Pipelines oder mit Schiffen oder mit LKWs vorangebracht.

00:43:06 Tom Brown

Wir haben das in dem Modell tatsächlich relativ offen gelassen.

00:43:10 Tom Brown

Wir hatten mit den schlimmsten Kosten für LKWs gerechnet

00:43:14 Tom Brown

und die sind immer noch sehr gering und es wird nur günstiger werden, wenn wir dann im großen Stil mit Schiff oder mit Pipelines dann transportieren können.

00:43:23 Tom Brown

Ich würde davon ausgehen, dass sobald wir in Megaton Bereich kommen, dass wir mit Pipelines transportieren und man könnte dafür dann Kerosin oder Rohöl Pipelines dann umwidmen.

00:43:34 Alexander Roth

Das geht also existierende fossile Pipelines.

00:43:37 Tom Brown

Pipelines umzuwidmen, das das geht kein Problem.

00:43:39 Tom Brown

Ja, das ist eine Flüssigkeit, deswegen ist dieser Durchmesser viel kleiner als bei

00:43:43 Tom Brown

Wasserstoff oder bei Erdgas?

00:43:46 Wolf-Peter Schill

Ein weiterer Aspekt, den ihr auch in eurem Paper beschreibt, ist ja, dass er argumentiert, dass der Switch relativ einfach sei von fossilem Erdgas zu Methanol, zum Beispiel gerade bei der Verstromung, dass es relativ günstig ist, eben bestehende Wasser, Erdgas, Gasturbinen umzustellen auf Methanol und dass das praktisch ein Vorteil eures Konzepts ist, dass man im Grunde ein Stück weit erst mal weitermachen kann und dann nach und nach dieses eben Methanol

00:44:14 Wolf-Peter Schill

reinschleusen kann.

00:44:16 Wolf-Peter Schill

Könnte man umgekehrt sagen, dass das vielleicht auch ein Risiko ist, gerade das dadurch, dass man jetzt keine Entscheidung machen muss über eine neue Infrastruktur und eine neue Technologie, dass man möglicherweise über so einen Weg zu lange eigentlich dann diese fossile Brennstoffnutzung noch mit sich rumschleppt?

00:44:31 Tom Brown

Ja, ich glaub, das ist auch eine berechnete, ist eine berechnete Frage, aber man hat das Risiko, dass man bei Methan bleibt, auch für Wasserstoff, wenn man Wasserstoff

00:44:43 Tom Brown

ready Kraftwerke baut, ist immer noch das Risiko, dass man einfach weiter mit Erdgas macht, falls wir merken, wie wir das heute merken, dass der Wasserstoff dann teuer wird.

00:44:53 Tom Brown

Ähnlich ist es bei der Stahlherstellung.

00:44:55 Tom Brown

Wir bauen Direktreduktionsanlagen, die wir am Anfang dann mit Erdgas speisen und später können wir das möglicherweise auf Wasserstoff umstellen.

00:45:04 Tom Brown

Dieses Risiko, dass wir einfach bei dem Erdgas bleiben, stehen bleiben, ist sowieso da mit mit dem Wasserstoff.

00:45:13 Tom Brown

und und wie du sagst, man kann diese Wasserstoff Ready Kraftwerke sind viel aufwendiger als Methanol Ready Kraftwerke für Methanol, das verbrennt ohne Rückstände, verbrennt sehr sauber mit etwas niedrigere Temperatur also Methan und das führt dazu, dass es relativ einfach ist, die Turbinen da umzustellen und man hat dann weniger Stickoxidemissionen und das würde schon umgesetzt für ein Kraftwerk in Israel.

00:45:41 Tom Brown

Das heißt, wir haben schon Erfahrung damit, es geht gut.

00:45:45 Wolf-Peter Schill

Und vielleicht so ein verwandtes Risiko, wir hatten ja drüber gesprochen, erst mal kann ich Biomethanol machen und dann kann ich noch dieses I-Biomethanol machen mit diesem zusätzlichen Wasserstoff, was dann aber noch mal teurer ist, auch in euren Rechnungen.

00:45:58 Wolf-Peter Schill

Siehst du da auch ein Risiko, dass man vielleicht bei diesem Biomethanolschritt stehen bleibt und nicht den weiteren Schritt geht, den man ja eigentlich vor allem mit Blick auf mit Blick auf diese Kohlenstoffeffizienz

00:46:09 Wolf-Peter Schill

bräuchte, ne, also dass man praktisch weniger kohlenstoff effizient ist und bei einem reinen Bio Wetter 0 stehen bleibt.

00:46:14 Tom Brown

Ich sehe das weniger als Nachteil oder Risiko und mehr als Flexibilität als Vorteil, weil man hat diese Flexibilität, man kann mit dem Biomethanol anfangen, was einfacher geht, was kein Wasserstoff braucht, man kann damit schon jetzt anfangen, um Schiffsverkehr zum Beispiel zu bedienen und wenn man merkt, dass es immer knapper wird mit dem Kohlenstoff, kann man dann später dann

00:46:37 Tom Brown

die Elektrolyseure dazu bauen.

00:46:39 Tom Brown

Diese Flexibilität, man kann mit beiden einfach anfangen und später nachrüsten, ich sehe das eher als Vorteil.

00:46:46 Wolf-Peter Schill

O.

00:46:47 Wolf-Peter Schill

K.

00:46:47 Wolf-Peter Schill

und gibt es andere Entwicklungen bei anderen Technologien, wo du sagen würdest, die werden totaler Gamechanger, die könnten das ganze Konzept obsolet machen, also uns würde sozusagen spontan einfallen, wenn es doch auf einmal sehr günstig wäre, Kohlenstoff direkt aus der Luft zu holen, also diese Direct Air Capture Deck, dann bräuchte ich ja diesen

00:47:06 Wolf-Peter Schill

biobasierten Kohlenstoff nicht mehr.

00:47:08 Tom Brown

Das stimmt, aber die Kosten für die direkte Luftabscheidung musste wirklich sehr weit sinken, bevor das dann wettbewerbsfähig ist mit Biomasse.

00:47:18 Tom Brown

Das erstmal, wenn wir so günstigen DAK haben, dann dann können wir alle zurücklehnen und aufhören zu forschen, weil dann haben wir quasi das Klima gerettet.

00:47:28 Tom Brown

Aber ich glaube, das ist eher unwahrscheinlich.

00:47:32 Tom Brown

Was auch immer argumentiert wird, sobald man das Kohlenstoffatom hat, das Günstige, was man damit machen kann, ist das unter die Erde zu pressen, anstatt Treibstoffe daraus zu machen.

00:47:41 Tom Brown

Dieses Argument gibt es immer.

00:47:44 Wolf-Peter Schill

Also um um letztlich Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu holen.

00:47:48 Tom Brown

Man würde Kohlenstoff aus der Atmosphäre mit der Biomasse holen und dann unter die Erde pressen, so dass man eine Netto Entnahme Entnahme hat aus der aus der Luft.

00:47:58 Tom Brown

anstatt das einfach zu verbrennen und fossile Kraftstoffe zu ersetzen.

00:48:02 Tom Brown

Diese Option ist wahrscheinlich günstiger, aber man muss genug Platz haben für diesen unterirdische langfristige CO₂ Speicherung und man muss erstmal die Kapazitäten ausbauen, um dieses CO₂ unter die Erde zu pressen.

00:48:16 Tom Brown

Und die gibt es nur in geringen Mengen zurzeit, ich glaub ein paar Millionen Tonnen können wir zurzeit in Europa da sequestrieren, das Wort ist sequestrieren,

00:48:27 Tom Brown

Wir müssen das erst mal ausbauen, bevor wir sicher sein können, dass das eine richtige Alternative darstellt.

00:48:34 Wolf-Peter Schill

Wobei ich verstehe das so, das müssen wir wahrscheinlich langfristig sowieso machen, wenn wir Klimaschutz betreiben wollen, dass man irgendwann dazu kommt, noch mal Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu entnehmen, über welchen Weg auch immer und den sozusagen abzulagern.

00:48:47 Wolf-Peter Schill

Aber das würde ja auch eigentlich keine richtige Alternative sein zu dem, was wir gerade besprechen, weil ich brauche ja sowieso diese Treibstoffe oder diese Grundstoffe für die Industrie.

00:48:56 Wolf-Peter Schill

Also

00:48:57 Wolf-Peter Schill

Selbst wenn ich jetzt den Kohlenstoff nehme und einlagere, was mache ich dann mit dem Flug und Schiffsverkehr?

00:49:01 Tom Brown

Man wird es dann weiterhin mit fossilen Brennstoffen vertreiben.

00:49:05 Tom Brown

Man kompensiert quasi diese fossile Brennstoffe mit CO₂-Entnahme und Sequestrierung.

00:49:11 Wolf-Peter Schill

Und das mag euer Modell eigentlich auch.

00:49:13 Tom Brown

Das würde unser Modell machen, wenn wir die Sequestrierungskapazitäten erweitern.

00:49:18 Tom Brown

Wir limitieren die Sequestrierung auf 200 Megatonnen CO₂ pro Jahr.

00:49:22 Tom Brown

Und das ist, was wir für glaubwürdig halten.

00:49:27 Tom Brown

wenn wir das erweitern auf 400 oder 600, dann nutzt das Modell diese Sequenzierungskapazitäten für diese Kompensation von fossilen Treibstoffen.

00:49:36 Wolf-Peter Schill

O.

00:49:36 Wolf-Peter Schill

K.

00:49:36 Wolf-Peter Schill

und dann werden wir noch ein bisschen weiter das aufweiten, ein recht großer Bedarf geht ja wirklich als Grundstoff da in die chemische Industrie.

00:49:43 Wolf-Peter Schill

Denkst du denn, dass das auch dauerhaft so bleiben wird?

00:49:46 Wolf-Peter Schill

Also gibt ja auch die Bestrebung, dass wir wegkommen von diesem vielen Kunststoffverbrauch, wenn wenn der Demand sinkt, dann hätte man auch weniger so ein Case für

00:49:56 Wolf-Peter Schill

Bioemettall.

00:49:57 Tom Brown

Richtig, alles was man machen kann, auf Effizienz zu setzen, auf Suffizienz zu setzen oder Recycling hilft in den Szenarien.

00:50:04 Tom Brown

Wir haben einen relativ hohen Anteil von Recycling in dem Modell schon angenommen, das ist schon drin.

00:50:11 Tom Brown

Man könnte auch weiterhin Flugzeuge elektrifizieren.

00:50:17 Tom Brown

Für kurzstreckige Flüge kann man schon vielleicht eine Reichweite von 500 oder 1000 Kilometer mit batterieelektrischen Flugzeugen erreichen.

00:50:25 Tom Brown

das gibt es alles möglicherweise in der Zukunft und das würde nur diese Mengen an Methanol reduzieren.

00:50:32 Tom Brown

Wir haben das absichtlich ein Minimal Methanol Backstop genannt, weil man versucht, diese Methanolk Mengen so klein wie möglich zu halten und so weit wie möglich zu elektrifizieren.

00:50:42 Tom Brown

Ich wäre auch happy, wenn wir happy, wenn wir kein Methanol haben, dann das würde heißen, dann dass wir so weit elektrifizieren elektrifiziert gehabt wie es geht.

00:50:55 Tom Brown

würde mir auch gut passen.

00:50:56 Wolf-Peter Schill

Du würdest aber argumentieren, wir brauchen auf jeden Fall noch Grundstoffe für die Chemieindustrie und auch gewisse Treibkraftstoffe, den Flug und Schiffsverkehr und sozusagen, da hab ich auf jeden Fall so ein Grundbedarf an.

00:51:07 Tom Brown

Ja, es gibt, es wird immer ein Grundbedarf an Methanol geben, die werden damit Biomethanol oder I.

00:51:13 Tom Brown

Biomethanol bereitstellen können.

00:51:14 Alexander Roth

Ja, danke Tom, dass du auch noch mal den Begriff des minimalen Methanol Backstops hier erwähnt hast.

00:51:21 Alexander Roth

Das hatte ich ja am Anfang versprochen, dass wir das noch mal erklären, das was wir jetzt hier sehr

00:51:25 Alexander Roth

elegant gemacht.

00:51:26 Alexander Roth

Du hattest auch schon erwähnt, du hattest auch schon die Politik erwähnt, was du ihr raten würdest.

00:51:33 Alexander Roth

Was würdest du ihr denn raten, wenn du dein Konzept umgesetzt sehen willst?

00:51:39 Alexander Roth

Was sind konkrete Vorschläge für die deutsche, aber auch die europäische Politik, vielleicht gerade auch in Hinblick auf auf Bioenergie und eben auch auf Wasserstoff, weil das ja die Technologien sind, die da die von deinem Konzept ja wahrscheinlich am meisten betroffen wären,

00:51:55 Alexander Roth

zumindest in der kurzen Frist.

00:51:56 Tom Brown

Für die Bioenergie erstmal ist wichtig, dass wir mittelfristig von Energiepflanzen, die sehr viel Fläche brauchen, dann wegkommen, aber die ganze Regelwerke ist extrem kompliziert.

00:52:08 Tom Brown

Ein Teil des Problems ist diese Zuständigkeit, dass die Zuständigkeit für Biomasse sehr breit über die Ministerien verteilt ist, dass der das Wirtschaftsministerium ist für Strom zuständig und hat einige Anreize für die Biogasverstromung im Verkehrsministerium haben

00:52:24 Tom Brown

auch über diese THG Zertifikate auch einige Anreize für die Nutzung von Biomasse und das auch natürlich das Landwirtschaftsministerium dann für die Bauern zuständig ist und deswegen haben wir diese Zuständigkeitsproblem, dass die Zuständigkeit für Biomasse sehr weit verteilt ist.

00:52:43 Wolf-Peter Schill

Tatsächlich, so wie wir heute Biomasse oder Bioenergie nutzen, ist es ja tatsächlich die Verstromung, also Biogas und auch Feststoffe, die verbrannt werden.

00:52:53 Wolf-Peter Schill

Es ist

00:52:53 Wolf-Peter Schill

im Kraftstoffbereich sind es halt die Biokraftstoffe und es ist ja auch im Wärmebereich eine gewisse Bioenergienutzung immer noch da, also relativ hohe sogar und die soll ja sogar noch weiter steigen, jetzt aktuell durch die Biotreppe und diese Biogasquote, die jetzt noch reinkommt.

00:53:10 Wolf-Peter Schill

Das heißt aber eigentlich, wenn man das konsequent weiterdenkt, was ihr hier vorschlagt, heißt das, wir müssten mit all dem eigentlich aufhören, aufhören Biogas zu verstromen, aufhören Bioenergie zu verheizen

00:53:21 Wolf-Peter Schill

und auch aufhören mit diesen Biokraftstoffen, wie wir sie bisher haben und Schritt für Schritt dahin kommen, all diesen biogenen Kohlenstoff in so einen Bio E.

00:53:28 Wolf-Peter Schill

Methanol umzuwandeln.

00:53:30 Tom Brown

Genau richtig.

00:53:30 Tom Brown

Ja, wir haben das Angebotsseite, wir müssen weg von den schädlichen Substraten wie Mais und Rapsöl kommen und auf Nachfrageseite müssen wir immer gucken, dass wir da die Biomasse, diese knappe Biomasse, dann sinnvoll verwenden.

00:53:45 Tom Brown

Keine 1000 Stunden pro Jahr für Stromung mehr und keine

00:53:50 Tom Brown

Kraftstoffe für Straßenverkehr.

00:53:53 Wolf-Peter Schill

Und siehst du da eine Perspektive, dass die Anlagen, die es heute schon gibt, zum Beispiel die dezentralen Biogasanlagen, dass die aber grundsätzlich bestehen bleiben könnten und Teil von diesen Biohubs werden könnten, die ihr da skizziert?

00:54:06 Tom Brown

Genau richtig, so ein Teil von diesem Bioraffineriekonzept wäre, dass man dezentrale Biogasanlage miteinander vernetzt und man speist dieses Biogas in das Netz ein und an diesem zentralen Standort

00:54:21 Tom Brown

Biomethan oder Biomethanol aus dem Biogas dann herstellt.

00:54:24 Tom Brown

Man würde, das würde, das wäre dann ein Geschäftsmodell für die Biogasanlage betreiben, auch dann langfristig für die gesamte Landwirtschaft.

00:54:34 Wolf-Peter Schill

Ich stelle mir vor, dass ihr die wahrscheinlich erst mal überzeugen müsstet, weil die haben ja auch, sagen wir mal, gut organisierte Interessen in der Bioenergieindustrie, die dann tatsächlich ihre Geschäftsmodelle stark umstellen müssten.

00:54:46 Tom Brown

Genau, aber die müssen auch langfristig denken, wo

00:54:49 Tom Brown

langfristig die große Nachfrage ist und diese große Nachfrage wird nicht in dem Stromsektor sein, das wird eher in diesen Bereichen wie Schiffsverkehr und Flugverkehr, da hat man eine hohe Zahlungsbereitschaft und da ist entwickelt sich der langfristige Markt.

00:55:05 Tom Brown

So, ich würde mich eher darauf konzentrieren, dass man Biomethan oder Biomethanol herstellt, was diese breite Anwendungsfelder hat mit einer hohen Zahlungsbereitschaft.

00:55:15 Tom Brown

Das wäre der sichere Weg für die

00:55:18 Tom Brown

Bauern, die jetzt Biogasanlagen betreiben oder so langfristig denken, wie man mein Stroh zum Beispiel verwerten kann.

00:55:26 Wolf-Peter Schill

Also euer Konzept würde auf eine große Reform unserer Bioenergie Förderpolitik eigentlich hinauslaufen.

00:55:32 Wolf-Peter Schill

Gleichzeitig würdest du aber auch argumentieren, das klang ja vorher schon durch, dass auch unsere Wasserstoffpolitik sich ändern müsste.

00:55:39 Wolf-Peter Schill

Insbesondere plädiert du für ein Langsammachen beim Wasserstoffkernnetz, richtig.

00:55:45 Tom Brown

Genau, ich wäre hier ein bisschen vorsichtig.

00:55:47 Tom Brown

Ich würde schon ein Kernnetz in der Nordenhälfte von Deutschland bauen, um das auszutesten, um ein Netz da zu haben, falls die Nachfrage dann trotzdem dann doch zieht für Stahl und für Ammoniak.

00:56:02 Tom Brown

Aber ich würd eine kleine Pause jetzt einlegen, um abzuwarten, wie das geht, weil wir wollen nicht das ganze Netz jetzt bauen, ohne eine Nachfrage zu haben.

00:56:11 Tom Brown

Das wäre eine Möglichkeit hier

00:56:15 Tom Brown

inzwischen mit den Unsicherheiten umzugehen und uns so abzusichern von diesen hohen Kosten.

00:56:20 Wolf-Peter Schill

Mein persönlicher Eindruck ist, dass die Bundespolitik eher an anderen Stellen eine gewisse Pause einlegt, nämlich eigentlich eher bei den Punkten, über die wir vorher gesprochen haben, die wir auf jeden Fall brauchen, nämlich Elektrifizierung, vielleicht auch was erneuerbaren Ausbau angeht.

00:56:34 Wolf-Peter Schill

Da scheint es ja eher im Moment eine Tendenz zu geben, lieber eine gewisse Pause zu machen oder langsam zu machen.

00:56:39 Wolf-Peter Schill

Dafür sehe ich beim Wasserstoff eigentlich nicht die ganz große Bremse bisher, müsste vielleicht

00:56:44 Wolf-Peter Schill

kann eigentlich genau umgekehrt sein, wie siehst du das?

00:56:46 Tom Brown

Das ist genau richtig, Wolf, man muss dann mit den Erneuerbaren und Elektrifizierung tatsächlich beschleunigen und unsere Methanol-These ist auch Teil von diesem Konzept, dass man sollte Elektrifizierung so weit wie möglich pushen und der Rest kann man dann bisschen später lösen oder in 'n paar Schritten dann lösen.

00:57:05 Tom Brown

Man muss nicht alles jetzt auf Wasserstoff setzen, man kann so Schritt für Schritt mit Biomethanol anfangen und von später vielleicht auf

00:57:13 Tom Brown

E.

00:57:13 Tom Brown

Biomethanol, das Konzept ist recht flexibel und passt sich dann an die Elektrifizierung dann an.

00:57:20 Tom Brown

Und ich glaube, die Politik, du hast es richtig gesagt, die versuchen dann Wasserstoff zu pushen, aber das wird unglaublich teuer sein und wir sehen die Nachfrage nicht, die die Nachfragende trauen sich nicht auf die Politik, weil die sehen schon, dass die Kosten sehr

hoch sind und die wissen, dass die Regierung wenig Flexibilität hat, Wasserstoff langfristig zu fördern.

00:57:43 Alexander Roth

Wenn ich da noch mal nachhaken kann bei den Kosten, euer Ansatz ist ja auch nicht viel günstiger als das Optimum, in dem ja auch Wasserstoff genutzt wird und auch die Produktkosten von dem E.

00:57:54 Alexander Roth

Biomethanol sind ja auch nur noch höher als Wasserstoff.

00:57:57 Alexander Roth

Inwieweit ist denn, inwieweit ist das denn vielleicht auch ein ein Showstopper für die Politik, aber auch für die Wirtschaft und wie könntest, wie würdest du dieser Kritik begegnen, ne?

00:58:06 Tom Brown

Ja, wie schon vorher erwähnt, diese Gesamtsystemkosten sind nur geringfügiger, teurer,

00:58:12 Tom Brown

als in unserem Optimum mit Wasserstoffnetzen.

00:58:16 Tom Brown

Das ist geringfügig, aber damit spart man diese ganze Komplexität mit Henne-Ei-Problemen von dem Strom, von dem Wasserstoffnetz und Speichern.

00:58:26 Tom Brown

Und das sind Kosten, die in dem Modell wirklich unsichtbar sind.

00:58:30 Tom Brown

Diese Position kommt so aus der Modellskepsis.

00:58:33 Tom Brown

Die Modelle sind alle sehr linear, die die bilden diese Reibungen und Nichtlinearitäten der echten Welt nicht so ab

00:58:41 Tom Brown

und wir sagen dann, dieses Methanol Szenario ist nur geringfügig teurer, aber damit spart man diese ganzen Reibungen und Komplexitäten, die in der Realität das wahrscheinlich teurer machen, den Wasserstoffwechsel.

00:58:55 Alexander Roth

Wenn ich da noch mal nachhaken darf, also oder ich hab dich vielleicht falsch falsch verstanden, aber das Methanol als Produkt wird ja auch nicht günstiger sein als der Wasserstoff.

00:59:04 Alexander Roth

Also das Problem, dass der Wasserstoff an sich teuer ist in Deutschland und auch teuer sein wird, gilt ja sowohl für den Strom wie auch für die Industrie.

00:59:11 Alexander Roth

wenn es der, wenn der E.

00:59:12 Alexander Roth

Biomethanol noch teurer ist, ist ja das Problem dort ja auch da.

00:59:15 Alexander Roth

Also wie würdest du dem Problem auch politisch entgegen, ne, vielleicht auch durch durch Maßnahmen.

00:59:19 Tom Brown

Ja, das ist 'ne gute Frage.

00:59:21 Tom Brown

Ich mein, wo Wasserstoff und Methan Methanol wirklich im Wettbewerb sind, ist eher in dem Stromsektor in dem Modell und da ersetzen wir dann Wasserstoff mit Methanol.

00:59:30 Tom Brown

Das ist so der Kern der These und dass es immer noch teurer wird in anderen Sektoren, da

00:59:39 Tom Brown

setzen wir dann Elektrifizierung dann ein.

00:59:41 Tom Brown

Wir reduzieren diese Bedarfe wirklich auf das Minimum Stahl und Ammoniak für Wasserstoff und dann Methanol für den Rest.

00:59:50 Tom Brown

Das begegnen wir quasi, indem wir diese Elektrifizierung dann sehr weit in dem Modell pushen, so weit, dass wir zum Beispiel Binnenschifffahrt da elektrifizieren und auch kurzstreckige Flüge.

01:00:01 Tom Brown

das Das wäre unser Ansatz, diese Elektrifizierung so weit wie möglich zu pushen und das heißt dann weniger Wasserstoff in

01:00:09 Tom Brown

Pipelines und in unterirdisch und eher dann das Methanol für die Rückverstromung.

01:00:15 Wolf-Peter Schill

Was jetzt so die Konkurrenz davon Wasserstoff und Methanol angeht für für den Stromerzeugung in Dunkelflauten, kann man glaub ich auch relativ gesichert sagen, beides würde sich rein marktlich glaub ich sowieso nicht ergeben.

01:00:27 Wolf-Peter Schill

Man müsste das in jeder in jedem Falle irgendwie fördern oder zumindest die Risiken oder absichern, dass überhaupt solche Energiemengen vorgehalten werden und die Rückverstromungskapazitäten

01:00:37 Wolf-Peter Schill

insofern bräuchte man wahrscheinlich für beides halt eine entsprechende Förderpolitik und könnte dann halt entscheiden, was von beiden man machen wollte.

01:00:45 Tom Brown

Genau, genau und man sieht die Grenzen von unseren Modellen, die sehr Top-Down arbeiten, in einer Studie, die von Fraunhofer Cine ist, dieser Verbund für Energiesystemmodellierung aus Fraunhofer IEG, E.ON und IEE, die haben so gerechnet, was das so bottom-up betriebswirtschaftlich aussieht für Wasserstoff, die erstmal

01:01:06 Tom Brown

über das Netz fließt und dann zwischenzeitlich gelagert wird unterirdisch und dann wieder durch das Netz und die kommen auf Kosten für den Wasserstoff von ungefähr 4 bis 460 Euro pro Megawattstunde und das sind erhebliche Kosten, die man für Wasserstoff Rückverstromung, das ist bezugsabhängig für diese Kraftwerke, die nur ein paar 100 Stunden pro Jahr laufen, die hätten extrem hohe Kosten,

01:01:33 Tom Brown

weil die Netzkosten, die konzentrieren sich dann in diesen wenigen Stunden und die Speicher dann teuer sind, so 460€ pro Megawattstunde und Methanol auch E.

01:01:43 Tom Brown

Methanol werden im Vergleich dann 150 170 und mit sehr geringer Lagerung und Transportkosten.

01:01:51 Tom Brown

Und da sieht man, dass tatsächlich in der Realität Methanol besser punktet als Wasserstoff und das ist nicht immer in den linearen Modellen, die wir für solche Studien nutzen, dann sichtbar.

01:02:03 Wolf-Peter Schill

Also dieser Punkt, dass Wasserstoffnetze Geld kosten und das sich auch dann im Wasserpreis widerspiegelt, der ist glaub ich wichtig.

01:02:10 Wolf-Peter Schill

Die Studie verlinkt man natürlich auch gern.

01:02:12 Wolf-Peter Schill

Vielleicht noch mal ganz am Schluss, du hast glaub ich schon recht nachvollziehbar den den Case hier gemacht, man sollte einfach einsteigen mit dieser Methanol Geschichte, Biomethanol, vielleicht dann auch gleich Biomethanol, zumal man wahrscheinlich auch einige Sachen großtechnisch noch ausprobieren sollte und sicher noch einiges zu lernen ist,

01:02:32 Wolf-Peter Schill

Hast du noch irgendwie einen konkreten Vorschlag, was die Politik machen könnte, um da einzusteigen?

01:02:38 Wolf-Peter Schill

Geht es um kleinere Demoprojekte oder irgendwie was Größeres, was dir vorschwebt?

01:02:42 Wolf-Peter Schill

Was könnte man tun, um da wirklich so ein bisschen ins Machen zu kommen?

01:02:46 Tom Brown

Wir sind, Wir sind schon im Machen.

01:02:47 Tom Brown

Wir haben jetzt Quoten auf europäischer Ebene und jetzt auf deutscher Ebene mit der Umsetzung der Renewable Energy Directive 3.

01:02:56 Tom Brown

Wir haben schon Quoten für die Nutzung von dieser fortgeschrittene

01:03:01 Tom Brown

Biokraftstoffe und für die E-Fuels.

01:03:04 Wolf-Peter Schill

Was aber nicht Biomethanol sein muss.

01:03:06 Tom Brown

Was nicht unbedingt Biomethanol sein muss, aber in der Realität ein Teil davon wird dann durch Biomethanol gedeckt.

01:03:12 Tom Brown

Wir haben schon in Dänemark jetzt angefangen mit einer E-Methanol-Herstellung mit einer Anlage der 42.000 Tonnen pro Jahr produziert und die, die haben erste Erfahrung daraus und viele setzen jetzt auf Methanol für die Kerosinherstellung

01:03:31 Tom Brown

Und diese Projekte sind natürlich davon abhängig, dass die Politik wirklich an diesen Zielen hält.

01:03:37 Tom Brown

Und ich sage, wir haben schon alles, was wir brauchen.

01:03:39 Tom Brown

Wir haben diese Quoten von 1,2 Prozent E-Fuels für Flugverkehr.

01:03:46 Tom Brown

Wir haben jetzt mit der Umsetzung von dem Red 3 hier in Deutschland jetzt ein Ziel von 1,2 Prozent bis 2030 für alle Kraftstoffe für Verkehr.

01:03:56 Tom Brown

Das heißt, wir haben schon die Anreize, die wir brauchen für

01:04:01 Tom Brown

die Herstellung.

01:04:02 Wolf-Peter Schill

Das reicht dir, dieses sozusagen Demandpool wird dir reichen.

01:04:04 Wolf-Peter Schill

Du würdest nicht sagen, man braucht noch mal wirklich spezifisch für diese Technologie auch noch mal so ein so ein Supply Push.

01:04:12 Tom Brown

Man könnte ja, das gibt natürlich immer Wege, wo man das vereinfachen kann.

01:04:18 Tom Brown

Ich würde andere Anreize für Biogas aus Mais und die andere erste Generation von Biofuels jetzt anfangen abzubauen, das würde schon helfen, um

01:04:31 Tom Brown

die das Angebot in die richtige Richtung zu lenken und alles, was man tun kann, um den Aufbau zu vereinfachen, auch die Regelungen, wie was man als grünen Wasserstoff dann vermarkten kann, das kann natürlich alles ein bisschen vereinfacht werden.

01:04:48 Tom Brown

Aber im Prinzip haben wir diese Nachfragepool, die schon da ist und wir müssen daran festhalten und nicht jetzt weichen.

01:04:56 Wolf-Peter Schill

Ich könnte mir halt vorstellen, dass gerade diese Umstellung dieser

01:04:59 Wolf-Peter Schill

in Teilen ohnehin schon verunsicherten Bioenergiebranche, die ja, wie wir gesagt haben, dann einen anderen Pfad einschlagen müsste, dass es da vielleicht schon hilfreich wäre, man hätte noch mal spezifische Förderung, um dann sowas wie jetzt bestehende Bioenergieanlagen weiterzuentwickeln in Richtung von so etwas wie diesen Bio.

01:05:17 Tom Brown

Ja, man man kann es natürlich kurzfristig gestalten, dass man bisschen Hilfe hat, um diese Differenz zwischen der Zahlungsbereitschaft von der Schifffahrt

01:05:29 Tom Brown

Privatindustrie und die Herstellungskosten zu decken.

01:05:32 Tom Brown

Solche Instrumente haben wir auch in einem European Hydrogen Bank.

01:05:36 Tom Brown

Ich glaube, das war einige Methanol Projekte drin.

01:05:39 Tom Brown

Diese Instrumente könnte man ausweiten und auch in dem Bereich nutzen.

01:05:44 Tom Brown

Ja, auf jeden Fall und auch diese Informationen bisschen mehr zu verbreiten für die Biogasanlage Betreiber, die jetzt aus der Förderung kommen, einfach ein paar Hinweise zu geben, dass hier der Markt langfristig

01:05:57 Tom Brown

da ist und die Zahlungsbereitschaft der auch hoch ist.

01:06:02 Wolf-Peter Schill

Und wenn dich unsere Wirtschafts und Energieministerin jetzt morgen einladen würde und sagen, ah, interessantes Konzept, wie kriegen wir das ausgerollt, was müssen wir tun, was würdest du ihr sagen?

01:06:12 Tom Brown

Erstmal an diesen Quoten festhalten, die schon eingeführt ist, an den EEG jetzt arbeiten, um diese Anreize für die Biogasverstromung da Schritt für Schritt abzuschaffen

01:06:27 Tom Brown

und auch über ein einheitliches Ministerium übergreifendes Konzept für die Biomasse zu arbeiten.

01:06:34 Wolf-Peter Schill

O.

01:06:34 Wolf-Peter Schill

K., Tom, ich glaub, das war ein super Schlusswort.

01:06:37 Wolf-Peter Schill

Ich glaube, wir haben viel gelernt, ich bin sicher, unsere Hörerinnen auch, alle deine Publikationen verlinken wir natürlich und da kann ich wirklich gerne auch noch mal direkt drauf hinweisen, du hast selber auf Englisch so ein F.

01:06:48 Wolf-Peter Schill

A.

01:06:48 Wolf-Peter Schill

Q.

01:06:49 Wolf-Peter Schill

zu dem ganzen Konzept auf deiner eigenen Homepage schon gemacht, das ist wirklich eine tolle Ressource, sehr hilfreich, kann man wirklich ganz viel lernen, find ich

01:06:57 Wolf-Peter Schill

find ich super.

01:06:58 Tom Brown

Ja, vielen Dank für die ganze, für die Diskussion und die kritischen Nachfragen, das war für mich auch dann sehr hilfreich.

01:07:04 Alexander Roth

Danke.

01:07:05 Wolf-Peter Schill

O.

01:07:05 Wolf-Peter Schill

K., war toll, dass du wieder bei uns warst und ich hoffe mal, es kommt noch zu einem dritten Mal.

01:07:10 Wolf-Peter Schill

Twist the Charm.

01:07:13 Tom Brown

Tschüss dann, bis dann.

01:07:14 Wolf-Peter Schill

Danke, tschüss.

01:07:15 Alexander Roth

Danke schön.

01:07:16 Alexander Roth

Ja, das war unser Gespräch mit Professor Tom Brown von der T.

01:07:19 Alexander Roth

U.

01:07:19 Alexander Roth

Berlin zum Thema E.

01:07:20 Alexander Roth

Biomethanol.

01:07:21 Alexander Roth

Heute etwas mehr Chemie als üblich, aber ein trotzdem sehr interessantes und anregendes Gespräch.

01:07:26 Wolf-Peter Schill

Und wenn ihr das auch findet und es euch gefallen hat, schreibt uns doch gerne.

01:07:30 Wolf-Peter Schill

Schreibt uns gerne auch einen Kommentar, gerne auch einen kritischen Kommentar oder Fragen, wo auch immer ihr uns findet, auf Social Media oder schreibt uns eine Mail unter fossilfrei@diw.de.

01:07:41 Alexander Roth

Genau, zum Thema Social Media, dort findet ihr uns, also Wolf und mich, auf LinkedIn sowie auch auf Mastodon und BlueSky.

01:07:50 Wolf-Peter Schill

Und wenn es euch gefallen hat, freuen wir uns natürlich

01:07:52 Wolf-Peter Schill

ganz besonders, wenn ihr diesen Podcast in der App oder auf der Plattform eurer Wahl abonniert, dann verpasst ihr auch nie eine Folge und gebt uns doch auch gerne ein paar Likes und wenn ihr mögt, auch gerne eine kleine Rezension, wo auch immer ihr das hört und findet.

01:08:07 Wolf-Peter Schill

Das würde uns sehr freuen.

01:08:08 Alexander Roth

Das wäre super, vielen Dank, bis zum nächsten Mal.

01:08:10 Wolf-Peter Schill

Tschüss.

01:08:10 Alexander Roth

Tschüss.