



Auswertung World Café SPIN DAY 24



Einleitung

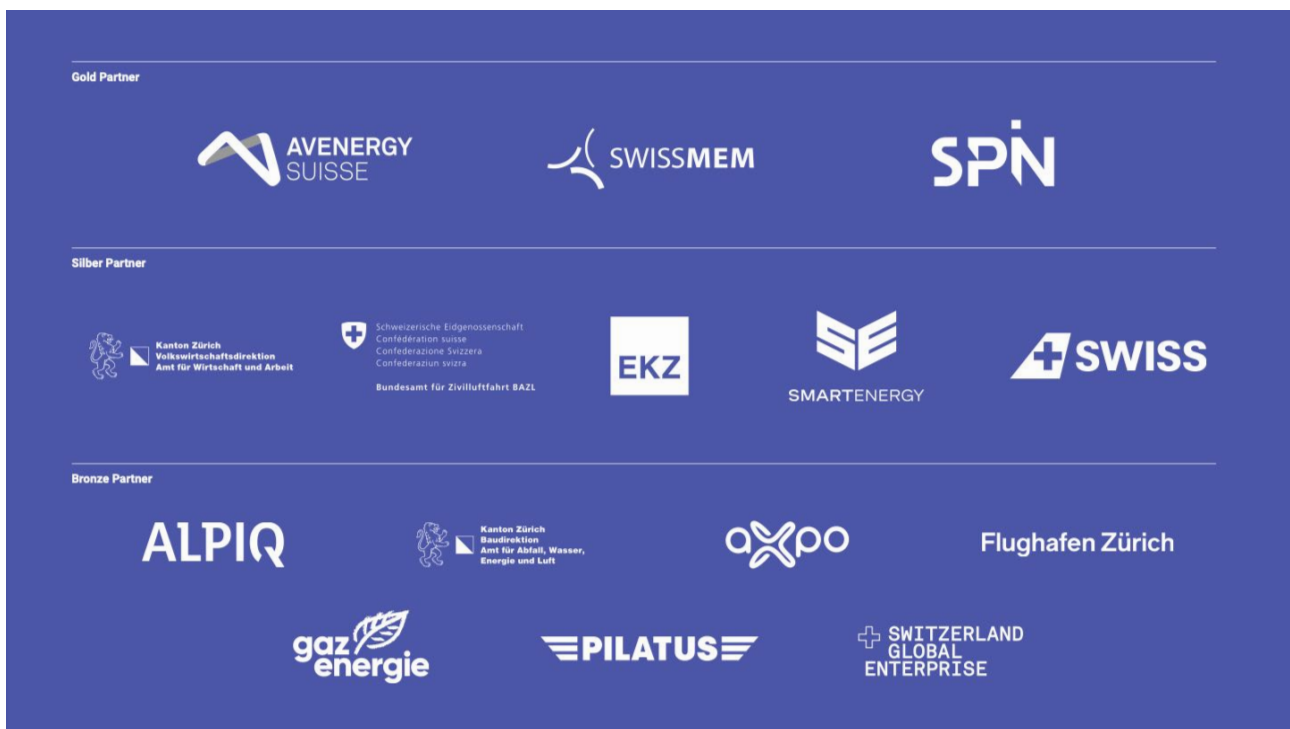
Am 7. November fand in Schlieren als zweiter Tag der Power-to-X DAYS der zweite SPIN DAY statt. Bei diesem Format, das zum ersten Mal 2022 in Dübendorf durchgeführt wurde, handelt es sich um eine interaktive Veranstaltung, die grossen Wert darauf legt, gemeinsam etwas zu erarbeiten, voneinander zu lernen und sich auszutauschen.

Am Vormittag gab es Fachwissen in Form von Keynotes und ein Grusswort durch Bundesrat Guy Parmelin, am Nachmittag zunächst ein Grusswort seitens Regierungsrätin Carmen Walker Späh und anschliessend ein World-Café zu 5 verschiedenen Themenkomplexen, die für den Aufbau einer globalen Power-to-X-Produktion essentiell sind: Politik, Industrie (Produktion & Technologie), Finanzen, Wissenschaft sowie Aviatik.

Dabei konnten die Workshops auf Vorarbeiten am Powerfuel Meeting im Mai 2024 und am Swiss Green Economy Symposium im August 2024 aufbauen.

Beim SPIN DAY 2022 war „Zusammenarbeit“ das am häufigsten genannte Stichwort. Dieses Jahr stand hingegen „Vertrauen“ im Mittelpunkt. Es scheint fast so, als wäre Vertrauen das Gegenstück zur mangelnden Investitionsbereitschaft: Die Politik misstraut den Banken, die Banken den Abnehmern und Produzenten – und so setzt sich die Kette fort. Dieses fehlende Vertrauen blockiert Investitionsentscheidungen, die dringend notwendig wären, um Power-to-X-Technologien auf breiter Basis zu etablieren.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des World Café vom 7. November 2024, dem zweiten SPIN DAY, zusammengefasst. Die Stichworte aus den Pinnwand-Fotos wurden zunächst gesammelt und anschliessend in einen Fliesstext umgewandelt. Dieser wurde den Moderatorinnen und Moderatoren des Workshops zur Kommentierung vorgelegt, und ihre Rückmeldungen sind in die finale Version eingeflossen.



Die Partner

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Politik

1. Zollhürden und Importstrategien.....4
2. Wie kann die Politik Investitionssicherheit erleichtern?4
3. Wie können wir erreichen, dass Politik faktenbasiert gemacht wird und nicht aufgrund ideologisch verzerrter Schein-Studien?5
4. Wie vermeiden wir das „Grüne Paradoxon“?6

Finanzindustrie

1. Herausforderungen bei der Kreditaufnahme7
2. Timing und Genehmigungsprozesse7
3. Mangelndes Know-how im Bankensektor bei Power-to-X.....8
4. Regulatorische Hürden und Sicherheitsanforderungen.....8
5. Internationale Investoren und ein gemeinsames Vorgehen9

Industrie (Produktions- und Technologieunternehmen)

1. Investitionssicherheit erreichen10
2. Unterstützung der Abnehmer.....11
3. Strategische Schlüsselbereiche12

Wissenschaft

1. Wie können Randbedingungen wissenschaftlicher Modelle transparent gemacht werden, um Verzerrungen zu vermeiden? .12
2. Wie kann die Wissenschaft zu den zahlreichen Schritten beitragen, die erforderlich sind, um von der Forschungsanlage zur grosstechnischen Anlage zu gelangen?13
3. Das optimale X für saisonale Speicherung und interkontinentalen Transport.....14

Aviatic

1. Risiken im Hinblick auf das Hochskalieren der eSAF-Produktion16
2. Welche Hindernisse bestehen zwischen Abnehmern, Lieferanten und Investoren und wie kann die Forschung dazu beitragen, diese Hindernisse zu überwinden?.....17
3. Sustainable Aviation Fuel Kompetenzzentrum ZH21
- Fazit.....22
- Nachtrag.....22

Anhang: Input aus den Referaten

- Herausforderungen.....23
- Risiken.....23
- Lösungsansätze24

Danksagung

Politik

1. Zollhürden und Importstrategien

Die Diskussionen drehten sich um Herausforderungen und Strategien, die mit dem internationalen Import und Handel im Kontext von Power-to-X (PtX) verbunden waren.

Wichtige vorgeschlagene Lösungen umfassten die Einführung von „Book and Claim“-Modellen für die EU und global, den Einbezug des Rohstoffhandels und der Öl-Industrie sowie den Bedarf, direkte Anreize für Endkunden zu schaffen. Bilaterale Abkommen mit Nachbarländern wären hilfreich.

Zudem wurde Technologie-Neutralität für die LSVA gefordert, Exportrisiko-Garantien und eine Import-Task-Force für First Movers.



Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Einführung von „**Book and Claim**“-Modellen (EU-weit und global).
- Integration des **Rohstoffhandels und der Ölindustrie** in die Strategien.
- **Direkte Anreize für Endkunden**, um die Akzeptanz von PtX-Produkten zu fördern.
- Abschluss von **bilateralen Abkommen mit Nachbarländern**, um den Handel zu erleichtern.
- Förderung der **Technologie-Neutralität** bei der Schwerverkehrsabgabe (LSVA).
- Bereitstellung von **Exportrisiko-Garantien** für First Movers.
- Aufbau einer **Import-Task-Force**, um die Einführung von PtX-Technologien zu beschleunigen.

2. Wie kann die Politik Investitionssicherheit erleichtern?

Es wurde diskutiert, wie politische Rahmenbedingungen langfristige Investitionen in den Sektor der PtX-Technologien sichern können.

Vorschläge zur Lösung der Probleme umfassten den Bestandsschutz für bestehende Anlagen, Bürgschaften (um Kredite zu vergünstigen), dass die Regulierungen nicht alle paar Jahre ändern, nicht restriktive CO₂-Gesetz-Verordnung und IBTV, Förderinstrumente für OPEX und eine bewusste Pionierrolle der Schweiz in diesem Bereich.

Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, man solle bei der Energiewende nicht grüner „als der Papst“ zu sein versuchen, denn die CO₂-Emissionen kommen vielleicht zu langsam runter, wenn man nicht zu Beginn die Nutzung fossiler Energien in gewissem Umfang zulässt.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Sicherstellung von **Bestandsschutz** für bestehende Anlagen, um Investoren Vertrauen zu geben.
- Einführung von **Bürgschaften**, um Kredite zu vergünstigen.
- **Stabilität der Regulierungen**, um häufige Änderungen zu vermeiden.
- **Flexiblere CO₂-Gesetzgebung** und -Verordnungen sowie ein optimiertes IBTV.
- **OPEX-Förderinstrumente**, um Betriebskosten zu reduzieren.
- Förderung der Schweiz als **Pionierregion** für PtX-Technologien.
- Anerkennung, dass eine **anfängliche Nutzung fossiler Energien** notwendig sein kann, um die Transformation zu beschleunigen.

3. Wie können wir erreichen, dass Politik faktenbasiert gemacht wird und nicht aufgrund ideologisch verzerrter Schein-Studien?

Es ist ein grundlegendes Problem, dass Lobby-Organisationen Schein-Studien veröffentlichen, in denen zwar korrekt gerechnet oder argumentiert wird, jedoch auf Basis falscher Annahmen, so dass das Ergebnis am Ende dennoch falsch ist. Als Beispiel wurde die Brandmarkung von eFuels als ineffizient gegenüber Batterien genannt, aufgrund von Schein-Studien, die die Produktion in Mitteleuropa mit dem Beladen von Batterien verglichen anstatt korrekt die Produktion an energiereichen Standorten mit wenigen Menschen – z.B. Patagonien – mit dem Beladen von Batterien in Europa zu vergleichen.



Die Rolle der Politik wurde als kritisch für die Entwicklung von PtX- und Wasserstofftechnologien angesehen, aber auch oft fehlgeleitet durch solche Schein-Studien.

Lösungsansätze könnten sein, dass Politik auf Use Cases aufbaut anstatt auf Studien, dass man die Hidden Agendas aufdeckt, dass es für Regulierungen analog der

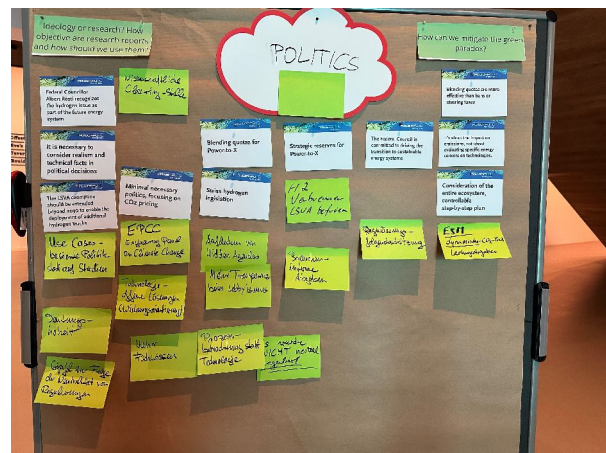
Technologiefolgenabschätzung eine Regulierungsfolgenabschätzung gibt, dass man sich auf Prozesse fokussiert (z.B. konkrete CO₂-Emissionen) statt auf Technologien (die ohne Prozesse keine Emissionen verursachen können) und an der Wirkung orientiert.

Zudem bräuchte es unbedingt mehr Fachwissen in den politischen Debatten und Entscheidungsprozessen. Als Beispiel wurde das Gegenargument gegen eFuels für Fahrzeuge genannt, wonach die Produktion sowieso zu klein sei und unbedingt im Luftverkehr gebraucht würde. Bei diesem Argument fehlt das Fachwissen, dass die heutige Produktionsmethode für eKerosin die Fischer-Tropsch-Synthese ist, bei der nur 60% Kerosin anfallen. Die restlichen 40% sind: 30% Diesel und 10% Benzin und andere Kohlenwasserstoffe.

In der Diskussion wurde Transparenz von Lobbyismus gefordert und der Aufbau wissenschaftlicher Clearingstellen vorgeschlagen.

Eine realistische Betrachtung sollte das gesamte Energiesystem berücksichtigen, um nachhaltige Erfolge zu erzielen.

Eine konkrete Forderung lautete, H₂-LKWs über das Jahr 2030 hinaus von der LSVA zu befreien, damit sich überhaupt ein Ökosystem für Wasserstoff-Mobilität entwickeln kann.

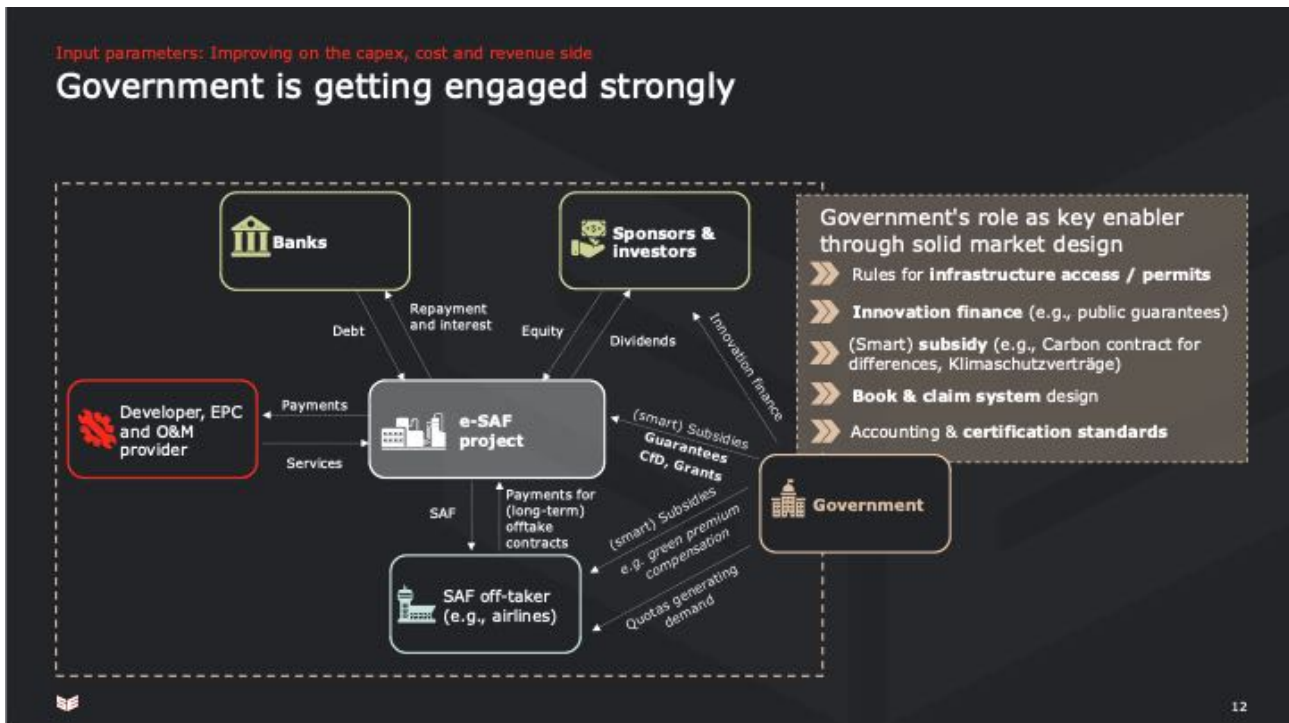


Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Entwicklung von **Use-Case-orientierten Ansätzen**, statt Entscheidungen auf zweifelhaften Studien zu basieren.
- **Aufdeckung versteckter Interessen (Hidden Agendas)** hinter Studien und Lobbyarbeit.
- Einführung von **Regulierungsfolgenabschätzungen**, ähnlich der Technologiefolgenabschätzung.
- Fokus auf **konkrete Prozesse und CO2-Emissionen** statt auf einzelne Technologien.
- Förderung von **Fachwissen** in politischen Debatten, um ideologisch verzerrte Argumente zu entkräften.
- Aufbau von **wissenschaftlichen Clearingstellen** zur Prüfung von Studien und Lobbyarbeit.
- **Transparenz im Lobbyismus** als Grundlage für fundierte politische Entscheidungen.
- Beispiel: **Befreiung von H₂-LKWs von der LSWA über 2030 hinaus**, um ein Wasserstoff-Ökosystem zu etablieren.

4. Wie vermeiden wir das „Grüne Paradoxon“?

Als Lösung für dieses Problem wurde vor allem das Vorschreiben von Beimischquoten genannt.



Aus dem Referat von Dr. René Cotting

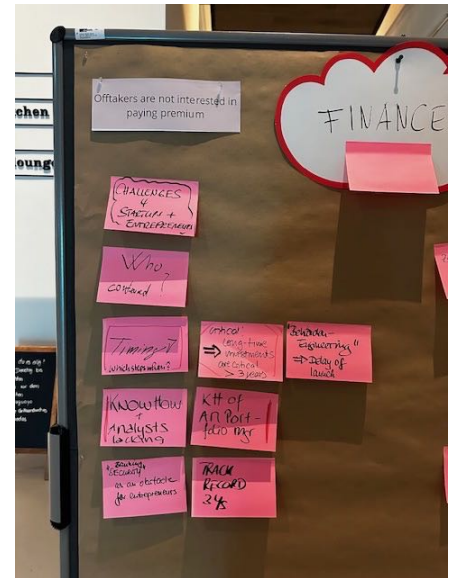
Finanzindustrie

Im Workshop „Finance“ haben wir uns intensiv mit den Herausforderungen befasst, die Start-ups und kleine Unternehmen (KMU) bei der Finanzierung erleben, der Tatsache, dass Abnehmer meist nicht bereit oder in der Lage sind, einen Premium-Preis zu zahlen, der Frage, wie Banken zur Investitionssicherheit beitragen können und wie man wieder zu einem „Banking with a Purpose“ kommen kann.

1. Herausforderungen bei der Kreditaufnahme

Als wesentlicher Punkt wurde die Schwierigkeit genannt, überhaupt einen geeigneten Ansprechpartner für eine Kreditaufnahme zu finden. Oft fehlt es Unternehmern an Wissen darüber, welche Banken oder Institutionen sich auf Technologieunternehmen spezialisiert haben. Und der Hausbank fehlt das Verständnis, was einen Einfluss auf die Kreditwürdigkeit haben kann. Die Beurteilung der Kreditwürdigkeit hängt massgeblich davon ab, ob die Bank oder der Analyst versteht, wie das Unternehmen funktioniert und welchen Wert es schafft.

Jedoch verfügen nicht alle Banker und Analysten über das notwendige Grundverständnis für komplexe Technologien oder wissenschaftsbasierte Geschäftsmodelle. Dies stellt für junge und innovative Unternehmen eine erhebliche Hürde dar.



Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- **Spezialisierte Ansprechpartner und Netzwerke:** Aufbau eines Netzwerks von Banken oder Institutionen, die auf Technologieunternehmen spezialisiert sind, um geeignete Kreditgeber zu identifizieren.
- **Bildung und Training:** Sensibilisierung und Schulung von Bankern und Analysten, um ein besseres Verständnis für komplexe Technologien und wissenschaftsbasierte Geschäftsmodelle zu schaffen.
- **Unterstützung bei der Kommunikation:** Unterstützung durch Pitch-Coachings (z. B. von SPIN), damit Unternehmen ihre Business-Story verständlich präsentieren können.

2. Timing und Genehmigungsprozesse

Ein weiteres zentrales Thema war das Timing. Viele Unternehmen kämpfen mit extrem langen Genehmigungsprozessen, die oft durch behördliche Verzögerungen zusätzlich erschwert werden. Dies kann besonders kritisch sein, wenn es darum geht, kurzfristig notwendige Finanzierungen zu erhalten.

Technologieunternehmen stehen zudem vor der Herausforderung, dass ihre Projekte häufig langfristige Investitionen erfordern – oft über Zeiträume von mehr als drei Jahren. Doch viele Banken und Investoren erwarten einen Return on Investment innerhalb von maximal zwei bis drei Jahren. Diese Diskrepanz erschwert es technologieorientierten Unternehmen, Kapital zu beschaffen.

Zusätzlich wenden Banken oft das Prinzip an, dass ein Unternehmen mindestens drei Jahre am Markt sein und erste Erfolge oder eine schlüssige Wachstumsstrategie vorweisen muss, um überhaupt als kreditwürdig zu gelten. Für Start-ups ist dies oft nur schwer zu erfüllen.

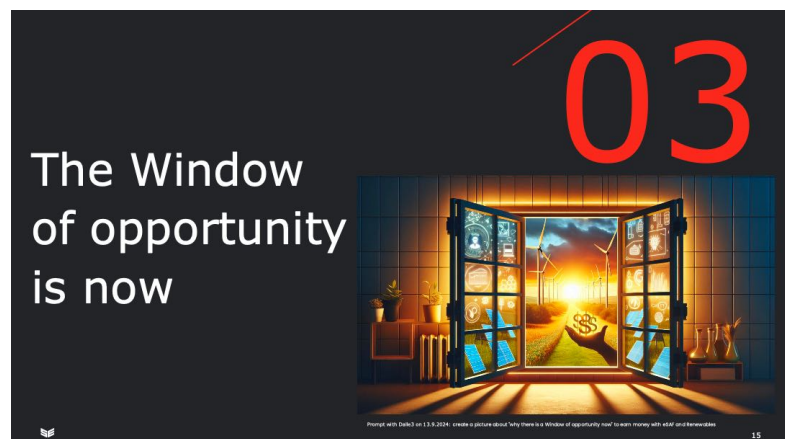
Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- **Beschleunigung von Genehmigungsverfahren:** Vereinfachung und Digitalisierung behördlicher Prozesse, um Verzögerungen zu minimieren.
- **Langfristige Finanzierungsmöglichkeiten:** Schaffung spezifischer Finanzprodukte, die auf langfristige Investitionen zugeschnitten sind, um den Bedürfnissen von Technologieunternehmen gerecht zu werden.
- **Anpassung der Kreditvergabebedingungen:** Flexiblere Kriterien, die nicht ausschließlich auf einer dreijährigen Marktpräsenz basieren, um Start-ups frühzeitig Zugang zu Kapital zu ermöglichen.

3. Mangelndes Know-how im Bankensektor bei Power-to-X

Ein weiteres Problem ist das mangelnde Fachwissen spezifisch zu Power-to-X bei Banken und deren Analysten (im Bereich „Neue Technologien“). Trotz technischer Unterstützung, beispielsweise durch den Einsatz von KI, verfügen viele Bankern und Analysten nicht über das notwendige Fachwissen, um die oft komplexen Geschäftsmodelle von Technologieunternehmen zu verstehen und Unternehmens- oder Kreditbewertungen adäquat durchzuführen. Eine gezielte Ausbildung und Spezialisierung dieser Fachkräfte wäre ein wichtiger Schritt, um solche Hürden zu reduzieren.

Hinzu kommt, dass Technologieunternehmen meist nicht ihre Business-Story verständlich pitchen können, sodass es "Nicht-Technologie affinen" Personen schwer fällt, diese zu verstehen. [Nachträgliche Ergänzung durch Peter Metzinger: Hier könnte SPIN mit einem Pitch-Coaching weiterhelfen.]



Aus dem Referat von Dr. René Cotting

4. Regulatorische Hürden und Sicherheitsanforderungen

Auch die Frage nach der „Security“, also der Absicherung von Krediten, beschäftigt die Bankenlandschaft. Die regulatorischen Anforderungen an die Kreditvergabe haben sich in den letzten Jahren verschärft, insbesondere durch die Vorgaben der FINMA. Dies macht es KMU und Start-ups noch schwerer, Finanzierungen zu erhalten. Zudem legen Banken grossen Wert auf Sicherheiten wie Cashflow oder PPL, was für junge Unternehmen oft eine zusätzliche Herausforderung darstellt, weil er selten stabil ist.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- **Ausbildung und Spezialisierung:** Einrichtung von Weiterbildungsprogrammen für Banken und Analysten, die spezifisches Wissen zu Power-to-X-Technologien und neuen Geschäftsmodellen vermitteln.
- **Einsatz von Expertennetzwerken:** Zusammenarbeit mit Fachleuten aus der Industrie, um Banken bei der Bewertung von Technologieunternehmen zu unterstützen.
- **Pitch-Coaching:** Unterstützung von Technologieunternehmen durch gezieltes Training, um ihre Geschäftsideen auch für weniger technologieaffine Personen klar zu kommunizieren.

5. Internationale Investoren und ein gemeinsames Vorgehen

Ein weiterer Diskussionspunkt war der Zugang zu internationalen Investoren. Es wurde festgestellt, dass es im Ausland oft leichter ist, Gelder zu mobilisieren, während lokale Investoren in der Schweiz eher konservativ agieren. Hier wurde erneut auf die Bedeutung von Netzwerken, inkl. Aus- und Weiterbildung hingewiesen, um Unternehmer und Investoren eine Plattform zu geben, um einen gemeinsamen Nenner zu finden.

Es wurde ausserdem angeregt, dass verschiedene Akteure – darunter Spezialisten, Banker, Wirtschaftsvertreter und die Regierung – gemeinsam an Lösungen arbeiten sollten. Dabei wurde das Modell der deutschen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) als Beispiel herangezogen, an dem man sich orientieren könnte, um ein analog funktionierendes, passendes Finanzierungsvehikel zu schaffen. Die KfW agiert nicht als Hausbank, sondern übernimmt Garantien für Hausbanken, bietet günstigere Kredite und verteilt so das Risiko der Kreditvergabe auf mehrere Schultern. Ob ein ähnliches Modell für die Schweiz sinnvoll wäre, wurde als Frage in den Raum gestellt.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- **Netzwerkbildung und Plattformen:** Aufbau von Netzwerken und Plattformen, die Unternehmer und Investoren zusammenbringen, um Finanzierungsmöglichkeiten zu fördern.
- **Förderung von internationalen Kooperationen:** Erleichterung des Zugangs zu internationalen Investoren durch gezielte Programme und Veranstaltungen.
- **Einführung eines Finanzierungsmodells wie der KfW:** Prüfung, ob ein ähnliches Modell in der Schweiz etabliert werden kann, das Hausbanken durch Garantien unterstützt, Kredite vergünstigt und Risiken auf mehrere Schultern verteilt.
- **Zusammenarbeit verschiedener Akteure:** Förderung eines gemeinsamen Ansatzes von Spezialisten, Banken, Wirtschaft und Regierung, um innovative Finanzierungsvehikel zu entwickeln.

Fazit

Die Finanzierungssituation für Start-ups und KMU, insbesondere im Technologie- und Wissenschaftsbereich, ist durch verschiedene Hürden geprägt: mangelndes Know-how auf beiden Seiten (bezüglich dessen, was die andere Seite erwartet und leisten kann), die Schwierigkeit der Wissensvermittlung durch verständliches Pitching, langwierige Prozesse, strenge regulatorische Anforderungen und eine konservative Investorenlandschaft.

Insgesamt wurde dadurch deutlich, dass es sowohl gezielte Ausbildungsprogramme auf allen Seiten als auch innovative Finanzierungsmodelle braucht, um den Zugang zu Kapital für Start-ups und KMU in der Schweiz nachhaltig zu verbessern. Nur so können diese Unternehmen ihre Potenziale voll ausschöpfen und zur wirtschaftlichen Innovation und Stabilität beitragen.

Weitere sinnvolle Massnahmen sind: optimiertes Pitching, eine bessere Zusammenarbeit aller Akteure und möglicherweise die Einführung eines Fördermodells nach deutschem Vorbild.

Man sollte aus allen Bereichen – Banken & Investoren, Produktions- & Technologieunternehmen, Politik, Unternehmensförderung und „Botschafter“ zur Wissensvermittlung (Comms) als Vermittler an einen Tisch bringen, um diese Prozesse zu optimieren. Ziel: kurze Wege gehen.

Industrie (Produktions- und Technologieunternehmen)

Die Diskussion zur Industrie-Pinwand beleuchtete entscheidende Fragen zur Sicherstellung von Investitionssicherheit und Unterstützung von Abnehmern. Dabei wurde ein Fahrplan entwickelt, der die Energiewende voranbringt und gleichzeitig systemische Herausforderungen adressiert.



Aus dem Referat von Hans Hess
 Aus dem Referat von Dr. René Cötting

Die Pinnwand-Diskussion der Branche beleuchtete kritische Fragen zur Erreichung von Investitionssicherheit und zur Unterstützung von Abnehmern und enthüllte einen Fahrplan, um die Energiewende voranzutreiben und gleichzeitig systemische Herausforderungen anzugehen.

1. Investitionssicherheit erreichen

Um die Investitionssicherheit zu fördern, betonten die Teilnehmer die Notwendigkeit, rasch voranzukommen und dabei ein Höchstmass an technologischer Offenheit und Gleichbehandlung aller Energielösungen zu gewährleisten. Die Strategie konzentriert sich auf die Schweiz, ist aber nach aussen gerichtet und nutzt internationale Märkte für eine breitere Wirkung. Durch den Aufbau eines breiten Unterstützungsnetzwerks werden Hersteller und andere Interessengruppen gemeinsam Verträge und Infrastrukturen generieren.

Zu den wichtigsten Erkenntnissen für die Sicherung von Investitionen gehören:

- **Kundenvertrauen:** Kantone und Endnutzer benötigen klare Zusicherungen für ihre Investitionen, unterstützt durch Institutionen wie Innosuisse, das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und andere Partner.
- **Kooperative Finanzierungsmodelle:** Die Idee, Ressourcen über Versorgungsunternehmen hinweg zu bündeln – ähnlich wie bei der kooperativen Entwicklung von TWINT durch Banken – wurde als Modell zur Finanzierung grosser Energieprojekte vorgeschlagen. Ein System des Vertrauens, nicht der Schuldzuweisung, muss solchen Kooperationen zugrunde liegen.

Die Teilnehmer wiesen darauf hin, dass die Kantone vor über 50 Jahren die erste Energieinfrastruktur der Schweiz finanzierten. Dieses Modell des langfristigen Engagements und der kooperativen Investitionen bietet eine Blaupause für die Herausforderungen von heute.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- **Technologische Offenheit und Gleichbehandlung:** Sicherstellen, dass alle Energielösungen gleiche Chancen erhalten, um Innovationen zu fördern.
- **Rasches Voranschreiten:** Vermeidung von Verzögerungen, um Vertrauen und Dynamik in der Umsetzung zu schaffen.
- **Internationale Märkte nutzen:** Eine nach außen gerichtete Strategie ermöglicht es, von internationalen Entwicklungen und Märkten zu profitieren.
- **Kooperative Finanzierungsmodelle:**
 - Ressourcen über Versorgungsunternehmen bündeln, ähnlich wie bei der Entwicklung von TWINT.
 - Kooperation statt Schuldzuweisung, um Vertrauen zwischen Akteuren zu fördern.
- **Unterstützung durch Institutionen:** Kantone und Endnutzer sollen durch klare Zusicherungen von Partnern wie Innosuisse und dem BAFU unterstützt werden.
- **Langfristiges Engagement:** Historische Modelle, wie die kantonale Finanzierung von Energieinfrastrukturen, können als Blaupause dienen.

2. Unterstützung der Abnehmer

Abnehmer, die eine entscheidende Rolle im Energie-Ökosystem spielen, profitieren von massgeschneiderten Unterstützungsmechanismen:

- **Strategische Planung:** Ein einheitlicher Schweizer Wasserstoff-Masterplan ist unerlässlich, der die Aufsicht des Bundes mit der kantonalen oder regionalen Umsetzung verbindet. Durch die Nutzung von Sektorkopplung und Projekten von nationalem Interesse kann die Schweiz eine effektive Zusammenarbeit erreichen, ähnlich dem deutschen Modell der H2-Täler.
- **Infrastrukturentwicklung:** Partnerschaften zwischen Bundes- und Kantonebene können die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur vorantreiben und ein Gleichgewicht zwischen Top-down-Anleitung und Bottom-up-Ausführung sicherstellen.
- **Personalentwicklung:** Spezifische Berufsausbildungsprogramme werden die Arbeitskräfte auf zukünftige Bedürfnisse vorbereiten und Fachwissen in aufstrebenden Energiesektoren fördern.



Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Strategische Planung mit Bundesaufsicht und regionaler Umsetzung.
- Nutzung von Sektorkopplung und Projekten von nationalem Interesse.
- **Infrastrukturentwicklung:** Partnerschaften zwischen Bund und Kantonen zur Förderung von Wasserstoffinfrastrukturen.
- **Berufsausbildung:** Spezifische Programme zur Entwicklung von Fachkräften für aufstrebende Energiesektoren.

3. Strategische Schlüsselbereiche

- **Langfristige Energiestrategie:** Eine umfassende Strategie muss erneuerbare Energien, Wasserstoff und andere Technologien integrieren, um ein widerstandsfähiges Energiesystem zu gewährleisten.
- **Sektorkopplung:** Die Verknüpfung der Energiesektoren (Strom, Wärme und Verkehr) wird die Effizienz steigern und die Abhängigkeit von Importen verringern, was mit der Importstrategie der Schweiz übereinstimmt.
- **Aus Erfahrungen lernen:** Es ist zwar wichtig, Fehlschläge der Vergangenheit zu analysieren, aber übermässige Vorsicht sollte den Fortschritt nicht behindern – Handeln und Anpassung sind entscheidend.

Fazit

Die Pinnwand-Diskussion hob die Bedeutung von Zusammenarbeit, Innovation, Führung durch mit der Industrie verbundene Verbände und zukunftsorientierte Richtlinien hervor. Ein Schweizer Power-to-X-Masterplan, der durch solide Partnerschaften und eine kohärente Strategie unterstützt wird, wird die Bemühungen von Bund und Kantonen aufeinander abstimmen und den Weg für nachhaltiges Wachstum und Energiesicherheit ebnen. Durch die Bündelung von Ressourcen, das Lernen aus der Geschichte und die Förderung des Vertrauens zwischen den Interessengruppen kann die Schweiz eine Führungsrolle bei der globalen Energiewende übernehmen. Wir können jedoch nicht erwarten, dass sich so wichtige strategische Allianzen von selbst bilden. Es wird eine Plattform oder ein Akteur benötigt, der in hohem Masse neutral ist, um alle verschiedenen Akteure der Branche zusammenzubringen und das ko-kreative Umfeld zu schaffen, das erforderlich ist, um Hindernisse zu beseitigen und gemeinsam Lösungen zu finden.

Wissenschaft

1. Wie können Randbedingungen wissenschaftlicher Modelle transparent gemacht werden, um Verzerrungen zu vermeiden?

Ausgangspunkt der Aufgabe war, dass die Ergebnisse sogenannter „Studien“ häufig für Greenwashing zugunsten einer reinen Elektrifizierungsstrategie verwendet werden, was die Energiewende massiv behindert.

Nämlich wenn gesagt wird, dass Elektromobilität sauber ist (weil es keinen Auspuff gibt) und eFuels abgelehnt werden sollten, weil bei ihrer Herstellung zu viel Energie verloren geht (ohne zu erwähnen, dass diese Energie – wie in Patagonien – nicht für andere Zwecke genutzt werden kann, sodass man vor der Wahl steht, entweder gar keine Energie zu gewinnen oder sie so effizient wie möglich zu gewinnen, obwohl diese Effizienz im Vergleich zur – technisch unmöglichen – Speicherung in Batterien sehr gering ist. „Da wir Batterien haben und brauchen, müssen E-Fuels abgelehnt werden.“

Das Gegenteil ist auch der Fall: „Da wir die Technologien für CCS und E-Fuels haben, brauchen wir nichts zu ändern.“

In zu vielen Fällen sind diese Berichte reine PR-Instrumente, die darauf abzielen, politische Entscheidungen zugunsten der Ziele der Organisationen zu beeinflussen.

Das Problem ist, dass, wenn ein solcher Bericht als ‚Studie‘ veröffentlicht wird, die Wissenschaft ihre Glaubwürdigkeit verliert und die Ergebnisse in digitalen Modellen oder anderweitig verwendet werden



könnten, was zu falschen Entscheidungen führt. Darüber hinaus werden die Ergebnisse dieser Papiere oft für Greenwashing und für die Nichtverfolgung der Energiewende verwendet („Da wir die Technologien für CCS und E-Fuels haben, brauchen wir nichts zu ändern“ – oder „E-Fuels sind zu ineffizient und die Produktion zu gering, also sollten wir sie nur für die Luftfahrtindustrie produzieren“). Um diese Probleme zu überwinden, müssen die Randbedingungen und



Modellierungsannahmen in den Studien ebenso transparent gemacht werden wie die Autoren und die Finanzierungsquellen.

Studien, denen diese Transparenz fehlt, müssen ignoriert werden. Wissenschaftliche Aussagen zur Energiezukunft sind „Szenarien“ und keine „Vorhersagen“. Auch Metastudien zu einer Vielzahl von Studien können helfen.

Kooperationen der Industrie mit Wissenschaftlern, Forschern und Ingenieuren von Fachhochschulen und Universitäten können hilfreich sein, um relevante Ergebnisse zu erzielen.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Offenlegung von Randbedingungen und Modellannahmen:
- Studien müssen die zugrunde liegenden Annahmen und Randbedingungen klar und detailliert offenlegen.
- Autoren, Finanzierungsquellen und potenzielle Interessenkonflikte müssen transparent gemacht werden.
- Etablierung von Standards:
- Studien, die diese Transparenz nicht erfüllen, sollten von der Politik und Wissenschaft ignoriert werden.
- Wissenschaftliche Aussagen müssen als **„Szenarien“** und nicht als **„Vorhersagen“** kommuniziert werden.
- Metastudien:
- Metaanalysen, die eine Vielzahl von Studien bewerten, können helfen, Verzerrungen zu minimieren und einen ausgewogenen Überblick zu geben.
- Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie:
- Zusammenarbeit mit Forschern, Ingenieuren und Hochschulen (z. B. Fachhochschulen und Universitäten) kann die Qualität und Relevanz von Studien verbessern.

2. Wie kann die Wissenschaft zu den zahlreichen Schritten beitragen, die erforderlich sind, um von der Forschungsanlage zur grosstechnischen Anlage zu gelangen?

Finanzindustrie und Politik sprechen unterschiedliche Sprachen. Forscher müssen zusammenarbeiten und nicht gegeneinander. Die Zusammenarbeit zwischen den Bereichen der ETH und der EPFL mit den Fachhochschulen könnte verbessert werden.

Während der Skalierung nimmt die Bedeutung der Wissenschaftler ab, aber sie spielen immer noch eine Rolle bei der Optimierung.

Industrie und Wissenschaft müssen Leuchtturm-Ökosysteme aufbauen. Die Skalierung erfolgt in verschiedenen Massstäben und Technologie-Reifegraden: Grundlagenforschung, Forschung und Entwicklung von Prozessen, bei denen Pilot- und Demonstrationsanlagen gebaut werden, Analyse des gesamten Energiesystems und Szenarien, einschliesslich der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der Technologien, müssen analysiert werden.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Interdisziplinäre Zusammenarbeit:
 - Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Spitzenuniversitäten (ETH, EPFL) und Fachhochschulen.
 - Wissenschaftler und Forscher müssen sich stärker auf kooperative Projekte konzentrieren, anstatt im Wettbewerb zu agieren.
- Rolle der Wissenschaft in der Skalierung:
 - Während der Skalierung von Technologien sinkt die direkte Rolle der Wissenschaft, sie bleibt jedoch bei der Optimierung und Analyse entscheidend.
 - Aufbau von **Leuchtturm-Ökosystemen**, die unterschiedliche Technologie-Reifegrade abdecken, von Grundlagenforschung bis hin zu großtechnischen Anlagen.
- Ganzheitliche Analysen:
 - Betrachtung des gesamten Energiesystems, einschließlich der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien.

3. Das optimale X für saisonale Speicherung und interkontinentalen Transport

Hintergrund dieser Frage ist, dass es verschiedene Lager gibt, die sich für eine Lösung einsetzen. Die richtige Antwort lautet: „Es kommt darauf an“. Es gibt nicht nur ein einziges „X“.

Das Energiesystem der Zukunft benötigt eine Vielzahl von Energieträgern, die auch als Reduktionsmittel und Rohstoff in der Industrie (Plattformchemikalien) dienen können.

Die interessanten „X“ sind H₂, CH₄, MeOH, NH₃, wobei jedes über unterschiedliche Transportmöglichkeiten verfügt.

Alle haben Vor- und Nachteile. Es gibt keine Patentlösung.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

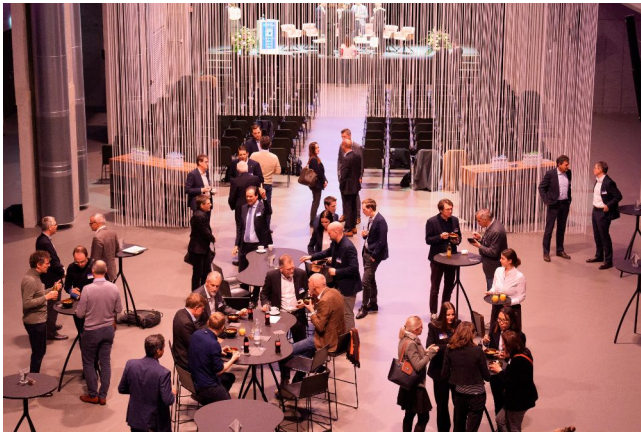
- Akzeptanz der Vielfalt:
- Es gibt keine universelle Lösung für Energieträger („Es kommt darauf an“).
- Die Zukunft des Energiesystems benötigt eine Mischung aus H₂, CH₄, MeOH und NH₃.
- Differenzierte Betrachtung der Energieträger:
 - Jeder Energieträger hat spezifische Vor- und Nachteile sowie geeignete Anwendungen und Transportmethoden.
 - Auswahl der Energieträger basierend auf Anwendungsfall, Effizienz, Infrastruktur und Kosten.
- Integration in Industrie und Chemie:
 - Energieträger müssen auch als Reduktionsmittel und Rohstoffe für Plattformchemikalien in der Industrie nutzbar sein.

Schlussfolgerung

Kriterien für die Entscheidung, welches „X“ in einer Anwendung verwendet wird, sind Transport- und Lagerfähigkeit, verfügbare Technologien, Energieverluste, Kosten (CAPEX, OPEX), verfügbare und erforderliche Infrastruktur und Skalierbarkeit. H₂ ist am schwierigsten zu transportieren, es sei denn, wir haben die Pipelines in der Schweiz und in Europa, die für den Transport grosser Mengen geeignet sind. Der Import und Transport über grosse Entfernungen erfolgt am besten in Form von Gas: Methan und H₂ in der bestehenden Infrastruktur (umfunktionierte Infrastruktur) oder verflüssigtes Methan. Eine offene Frage ist, ob zwei parallele Infrastrukturen, eine für H₂ und eine für Methan, sinnvoll sind.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

1. Transparenz und Standards für wissenschaftliche Studien, um Greenwashing zu vermeiden und fundierte politische Entscheidungen zu ermöglichen.
2. Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik, um Technologien effizient zu skalieren.
3. Anerkennung und Förderung einer Vielzahl von Energieträgern, abgestimmt auf spezifische Anforderungen und Anwendungen im Energiesystem.



Aviatik

1. Risiken im Hinblick auf das Hochskalieren der eSAF-Produktion

Das Hochskalieren der Produktion von synthetischen nachhaltigen Flugkraftstoffen (eSAF) birgt eine Vielzahl an Risiken, die sich entlang der gesamten Wertschöpfungskette und über verschiedene Themenfelder erstrecken. Eine sorgfältige Analyse und gezielte Massnahmen sind essenziell, um die erfolgreiche Etablierung dieser Schlüsseltechnologie zu gewährleisten.

Lieferkettenrisiken stellen eine bedeutende Herausforderung dar. Physische Probleme in der Supply Chain können die Verfügbarkeit von essenziellen Rohstoffen gefährden. Darüber hinaus besteht das Risiko der Doppelzählung von Emissionseinsparungen, insbesondere wenn Nachweise über die gesamte Lieferkette hinweg lückenhaft oder widersprüchlich sind. Klare und transparente Dokumentationen sind hier unabdingbar, um regulatorische Vorgaben zu erfüllen und Vertrauen zwischen den Stakeholdern aufzubauen.



Regulatorische Unsicherheiten sind ein weiterer zentraler Aspekt. Unterschiedliche nationale Regelungen erschweren die Harmonisierung der Märkte. Besonders kritisch sind Vorgaben zur CO₂-Quelle und der Produktion von grünem Wasserstoff. Diese variieren erheblich zwischen verschiedenen Ländern und bergen das Risiko, dass Investitionen durch plötzliche Änderungen in den Regularien entwertet werden. Die Unsicherheit, wie lange eine bestimmte Regulierung gelten wird, in Kombination mit dem zwanzigjährigen Amortisationszeitraum für Power-to-X-Anlagen gehört zu einem der grössten Hemmnisse, das Investoren aktuell von Investitionsentscheidungen abhält. Zum Risiko werden Regulierungen dann, wenn ein positiver Investitionsentscheidung gefällt ist. Auch die Risiken von Vertragspartnern (sowohl auf der Beschaffungs- als auch auf der Absatzseite) müssen genau bewertet werden, um finanzielle Verluste zu minimieren.

Entwicklungsrisiken betreffen vor allem die hohen Kosten der ersten Anlagen. Die fehlende Wirtschaftlichkeit im kleinen Massstab sowie das Risiko technischer Weiterentwicklungen, die bestehende Investitionen obsolet machen könnten oder konkurrenzieren, sind entscheidende Hürden. Ohne ausreichende Skaleneffekte bleiben die Produktionskosten hoch, was die Wettbewerbsfähigkeit von eSAF beeinträchtigt. Aktuell fehlt noch die Economy of Scale. Zudem bestehen Unsicherheiten in Bezug auf die Verfügbarkeit und den Preis von Rohstoffen und Energie, ebenso wie bei der Rekrutierung von ausreichend qualifiziertem Personal. Auch die Priorisierung der eingesetzten Feedstocks ist ein sensibles Thema, das ökologische und ökonomische Zielkonflikte aufwerfen kann.



Die wirtschaftliche Seite der eSAF-Produktion wird zusätzlich durch **Abnahme- und Finanzierungsrisiken** erschwert. Geschäftskunden erwarten nachvollziehbare Emissionsreduktionen, um diese in ihren Nachhaltigkeitsberichten ausweisen zu können. Gleichzeitig erfordern Unsicherheiten bei der langfristigen Nachfrage und das Fehlen geeigneter Finanzierungsmodelle innovative Lösungen, um Kapitalgeber zu überzeugen.

Um diesen Risiken zu begegnen, bedarf es **gezielter Massnahmen**. Dazu zählen die Bündelung der Nachfrage durch verschiedene Akteure, sowohl auf nationaler Ebene (z. B. Schweiz) als auch international (z. B. EU und Grossbritannien). Programme wie „ReFuelEU“ können helfen, den Markt zu stabilisieren, während spezielle Versicherungsprodukte von Versicherungsunternehmen finanzielle Risiken abfedern können. Auch staatliche Massnahmen wie „Contracts for Difference“ oder spezielle SAF-Kontingente könnten Anreize für Investitionen schaffen. Gleichzeitig sollten Produzenten mit kleinen Projekten starten und schrittweise wachsen, um technologische Risiken zu minimieren.

Grandfathering ist eine Massnahme, die die regulatorischen Risiken neutralisieren kann.

Langfristige Abnahmeverträge sowie die verstärkte internationale Kooperation zwischen Produzenten, Entwicklern und politischen Entscheidungsträgern sind essenziell, um das Vertrauen in den Markt zu stärken. Nur durch eine Kombination aus wirtschaftlichen Anreizen, regulatorischer Klarheit und technologischer Innovation wird es gelingen, die Risiken zu minimieren und die eSAF-Produktion nachhaltig zu skalieren.

2. Welche Hindernisse bestehen zwischen Abnehmern, Lieferanten und Investoren und wie kann die Forschung dazu beitragen, diese Hindernisse zu überwinden?

Die EU-Verordnung „Refuel EU“ schreibt die obligatorische Beimischung von SAF zu Flugkraftstoff vor und bei Nichteinhaltung der Anforderungen werden Sanktionen verhängt. Das IATA-Programm zur CO₂-Reduzierung zeigt, dass das HEFA-Potenzial bis 2030–2035 reicht. Nach diesem Zeitraum ist zusätzliches SAF vom Nicht-HEFA-Typ erforderlich.

Derzeit errichten weder die etablierten Unternehmen noch die Start-ups aus unterschiedlichen Gründen die entsprechenden Anlagen. Aus den Interviews geht hervor, dass die Start-ups nicht vom Finanzsektor unterstützt werden. Es bleibt unklar, warum die etablierten Unternehmen das Risiko einer Erweiterung nicht eingehen. Da die Strafen bei Nichterfüllung der Anforderungen erheblich sind, scheinen die Erwartungen an hohe Preise für SAF gerechtfertigt zu sein.

Um die Situation zu verstehen, wurde ein Modell der Interessengruppen, ihres Einflusses und ihrer Bedürfnisse vorgestellt und hinterfragt.

Vielzahl von Perspektiven und Interessen

Zusammenfassung: Gas & Öl können, wollen aber nicht. Start-ups wollen, können aber nicht, weil die Finanzwelt nicht bereit ist, Kredite zu vergeben. Strafen für die Nichteinhaltung der Mischungsquote sind nicht abschreckend genug.

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Lieferkettenrisiken
 - Klare und transparente Dokumentation:
 - Entwicklung standardisierter Nachweismethoden zur Vermeidung von Doppelzählungen und zur Einhaltung regulatorischer Anforderungen.
 - Einsatz digitaler Tools (Blockchain), um Nachverfolgbarkeit entlang der gesamten Lieferkette zu gewährleisten.
 - Diversifikation der Rohstoffquellen:
 - Aufbau redundanter Lieferketten zur Reduzierung physischer Engpässe.
 - Regulatorische Unsicherheiten
 - Grandfathering-Regelungen:
 - Einführung von Bestandsschutz für Investitionen, um bestehende Regulierungen auch bei Änderungen zu garantieren.
 - Harmonisierung internationaler Vorschriften:
 - Förderung multilateraler Abkommen zur Vereinheitlichung von Vorgaben, insbesondere für CO₂-Quellen und grünen Wasserstoff.
 - Langfristige Investitionsanreize:
 - Nutzung von “Contracts for Difference”, um Preisschwankungen abzusichern und Investitionsentscheidungen zu erleichtern.
- Entwicklungsrisiken
 - Schrittweise Skalierung:
 - Start mit kleinen Pilotprojekten, um technologische Risiken zu minimieren und schrittweise Skaleneffekte zu erzielen.
- Forschung und Entwicklung fördern:
 - Förderung von Projekten, die auf technologische Weiterentwicklung und Prozessoptimierung abzielen.
- Personalentwicklung:
 - Einrichtung spezifischer Ausbildungsprogramme zur Sicherstellung qualifizierter Arbeitskräfte.
- Abnahme- und Finanzierungsrisiken
 - Langfristige Abnahmeverträge:
 - Vereinbarungen zwischen Produzenten und Kunden (z. B. Fluggesellschaften), um Absatzsicherheit zu gewährleisten.
- Innovative Versicherungsprodukte:
 - Entwicklung spezieller Versicherungen durch Versicherungsunternehmen, um finanzielle Risiken abzufedern.
- Staatliche Förderprogramme:
 - Einführung von SAF-Kontingenten und gezielten Subventionen zur Marktstabilisierung.
- Bündelung der Nachfrage:
 - Nationale und internationale Koordination (z. B. durch Programme wie ReFuelEU) zur Schaffung eines stabilen Absatzmarktes.

Stakeholder	Relevance to SAF plant development	Representative	Interest	Risks / Opportunities	Needs	Strategy	How do we know: Quality of information
Regulators	High	BAZL	Climate protection	Enforce Regulations	Interviews	High	Interviews
Investors	High	UBS	Secure revenue	Presentations at SPIN	Presentations at SPIN	High	Presentations at SPIN
Passengers	High	General Assumption	Low fares	General Assumption, Not verified	General Assumption, Not verified	Low	General Assumption, Not verified
Fuel Producers/ Providers	High	Shell, Ineratec	Keep in business with as little investment as possible, one product, drop in	New market actors / availability, volumes	Price guarantees, bails, Co-Processing, Book and Claim	Medium	Established enterprises: Observation from behaviour, Startups: Presentations, Interviews
Airlines	High	Swiss	Equal price levels within the comp.	Reputation, SAF supply, Greenwashing	Reputation	Low	Interviews, Presentations, Observation from behaviour
Refinery	High	Varo	Plugin crude, as little modification as possible (hydrocrackers etc.)	General Assumption, Not verified	General Assumption, Not verified	Low	General Assumption, Not verified
Fuel Distributors	Low	Shell	One product	Invest in CCS to keep fossils in the game as long as possible	Established enterprises: Presentation at RT	High	Established enterprises: Presentation at RT
Aircraft Industry	Low	Pilatus	Plugin Fuel	Interviews	Interviews	High	Interviews
Cargo Customers	Low	General Assumption	Low fares	General Assumption, Not verified	General Assumption, Not verified	Low	General Assumption, Not verified
Unions	Low	General Assumption	Secure jobs	General Assumption, Not verified	General Assumption, Not verified	Low	General Assumption, Not verified
Airport Operators	Low	Flughafen Zürich	One product, No scale-up / Nett Zero 2050	Interviews	Interviews	High	Interviews

Folgende Massnahmen zur Förderung der Produktion von synthetischem Kerosin können aus der Tabelle abgeleitet werden, wobei auch eigene Gedanken und Informationen eingeflossen sind.

1. BAZL

- 1.1. Zusammenarbeit mit anderen Behörden zur Erarbeitung förderlicher gesetzlicher Rahmenbedingungen – Einwirken auf die EU, dass Regulierungen angepasst werden, die die Produktion von RFNBO faktisch verhindern
- 1.2. Förderung von Anreizen für die Nutzung und Produktion von synthetischem Kerosin (z. B. Steuervergünstigungen)

- 1.3. Studien in Auftrag geben, mit dem Ziel, zu verstehen, was Passagiere davon abhält oder dazu bewegen könnte, freiwillig mehr für SAF zu zahlen sowie, was die Finanzindustrie usw. bewegt und welche Anreize man schaffen könnte.
- 1.4. Regelmässige Dialoge, z. B. Workshops oder Roundtables, um regulatorische Anforderungen zu klären – *Zusammenarbeit mit oder Delegation an SPIN*

2. Banken

- 2.1. Organisieren von Präsentationen bei SPIN und anderen relevanten Plattformen, um Investitionsmöglichkeiten und deren Voraussetzungen darzustellen – Verständnis schaffen
- 2.2. Unterstützung leisten für die Entwicklung von Geschäftsmodellen mit realistischen Renditeprognosen
- 2.3. Dialog mit der Politik zwecks besserer Rahmenbedingungen

3. Kraftstoffproduzenten/-anbieter (Shell, Ineratec)

- 3.1. Schaffung von Pilotprojekten, die die technische und wirtschaftliche Machbarkeit belegen
- 3.2. Sicherstellen von langfristigen Abnahmeverträgen (Offtake-Agreements) mit Airlines
- 3.3. Förderung von Co-Processing-Technologien und Zusammenarbeit in der Entwicklung neuer Märkte (Co-opetition-Prinzip)
- 3.4. Bereitstellung finanzieller Unterstützungen für Start-ups und Innovationsprojekte

4. Fluggesellschaften (Swiss)

- 4.1. Öffentlichkeitskampagnen zur Sensibilisierung für die Bedeutung von SAF für den Klimaschutz
- 4.2. Deutlich erkennbare Angebote freiwilliger Beiträge für nachhaltigen Flugtreibstoff beim Ticketkauf und Verdeutlichung der Notwendigkeit, genug zu zahlen
- 4.3. Zusammenarbeit der Industrie mit Reiseveranstaltern, um nachhaltige Flugoptionen zu bewerben
- 4.4. Kooperationen zur gemeinsamen Nutzung von SAF-Produktionsanlagen
- 4.5. Sicherstellung transparenter Preisbildungsmechanismen, die SAF in die bestehende Preispolitik integrieren
- 4.6. Pilotprojekte zur Nutzung von SAF im laufenden Betrieb

5. Raffinerien (Varo)

- 5.1. Investitionen in die Anpassung von Raffinerieprozessen (z. B. Hydrocracker)
- 5.2. Entwicklung und Bereitstellung von Blends, die synthetisches Kerosin enthalten
- 5.3. Partnerschaften mit SAF-Produzenten zur Absicherung langfristiger Lieferketten

6. Flughafenbetreiber (Flughafen Zürich)

- 6.1. Integration von SAF in die Nachhaltigkeitsstrategie des Flughafens
- 6.2. Förderung von Kooperationen zwischen Flughafen, Airlines und Produzenten

Generelle Massnahmen zur Qualitätssicherung der Informationen:

- Durchführung fundierter Marktforschungen und Interviews mit den Stakeholdern, um Annahmen zu verifizieren

- Unterstützung von SPIN als zentralem Netzwerk, das relevante Akteure miteinander verbindet und regelmässige Austausche ermöglicht

Auflistung der vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungen

- Probleme
 - **Gas- und Ölunternehmen:** Haben die Mittel, investieren aber aus Risiko- oder Marktgründen nicht.
 - **Start-ups:** Möchten investieren, scheitern jedoch an der Unterstützung durch den Finanzsektor.
 - **Sanktionen:** Die Strafen bei Nichterfüllung der Beimischungsquoten sind nicht abschreckend genug, um Investitionen anzukurbeln.
- Lösungsansätze
 - Modellierung der Interessengruppen:
 - Analyse von Bedürfnissen, Einfluss und Hemmnissen der einzelnen Akteure, um gezielte Massnahmen zu entwickeln.
 - Stärkere Abschreckung durch Sanktionen:
 - Erhöhung der Strafen bei Nichteinhaltung der Beimischungspflichten, um Investitionen zu fördern.
 - Verbesserung des Zugangs zu Finanzierungen:
 - Einführung von staatlich unterstützten Krediten oder Bürgschaften für Start-ups.
 - Schaffung eines Finanzierungsmodells nach dem Vorbild der deutschen KfW, das Risiken verteilt.
- Förderung von Kooperationen:
 - Aufbau von Partnerschaften zwischen etablierten Unternehmen, Start-ups und Finanzinstituten zur gemeinsamen Entwicklung und Finanzierung von Anlagen.
- Langfristige Marktprognosen und Preisgarantien:
 - Entwicklung von Marktszenarien, die Preissicherheit und Absatzmöglichkeiten für SAF schaffen.

3. Sustainable Aviation Fuel Kompetenzzentrum ZH

Ein Kompetenzzentrum für Sustainable Aviation Fuel (SAF) im Kanton Zürich kann eine zentrale Rolle in der Förderung und Entwicklung nachhaltiger Flugkraftstoffe übernehmen. Dank der kurzen Wege innerhalb des Kantons kann es Forschung, Regulierung und Industrie effizient vernetzen und innovative Lösungen vorantreiben.

Ein solches Zentrum kann sich zudem mit der Neutralisierung der sogenannten Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs beschäftigen, um deren klimatische Auswirkungen zu reduzieren. Darüber hinaus kann es über die reine Zertifizierung von SAF hinausgehen, effiziente Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördern und eine lückenlose „Chain of Custody“ etablieren.

Durch moderierten Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kann das Kompetenzzentrum bestehende Plattformen – wie zum Beispiel das Swiss Power-to-X Collaborative Innovation Network (SPIN) – ergänzen und neue Synergien schaffen. Es kann kontinuierliche Qualitätskontrollen sicherstellen, um die höchsten Standards für SAF zu gewährleisten. Gleichzeitig kann es durch Aus- und Weiterbildungsprogramme neue Berufsbilder schaffen, die für den Übergang zu einer nachhaltigen Luftfahrt erforderlich sind.

Das Zentrum kann eine Brücke zum Finanzplatz Zürich schlagen, Investitionen in SAF fördern und den Markt durch Nachfrage- und Abnahmegarantien stärken. Ergänzend kann es Modelle zur Versicherung und Absicherung von Risiken entwickeln, um das Vertrauen der Marktteilnehmer zu erhöhen.

Besonderes Potenzial kann darin liegen, die Business Aviation als Hebel für die breitere Marktdurchdringung von SAF zu nutzen. Das Kompetenzzentrum erkennt die Bedürfnisse der Unternehmen hinsichtlich der CO₂-Kompensation und ist in der Lage, innovative Lösungen zu entwickeln, die die Nachfrage nach SAF steigern. Insgesamt kann das Kompetenzzentrum als glaubwürdiger Akteur fungieren, um den Luftverkehr nachhaltiger zu gestalten und einen Beitrag zu den Klimazielen zu leisten.

Last but not least kann sich das Kompetenzzentrum mit der Unterstützung des Kantons Zürich dafür einsetzen, den Flughafen Zürich durch Wissen, Massnahmen, Analysen, etc. bei der Versorgung mit SAF zu unterstützen.

Fazit

Im Bereich der nachhaltigen Luftfahrt gibt es eine Vielzahl von Stakeholdern, deren Bedürfnisse, Risiken und Chancen sorgfältig abgewogen werden müssen.

Regulatoren legen beispielsweise grossen Wert auf Klimaschutz (Climate Protection), und für sie stellen Preisgarantien und Bilanzsicherheit wichtige Faktoren dar, um die Umsetzung entsprechender Massnahmen zu fördern.

Investoren hingegen suchen vor allem nach sicheren Einnahmen (Secure Revenue) und sehen Chancen in innovativen Ansätzen wie „Book & Claim“ sowie der Co-Processing-Methode in Raffinerien.

Passagiere haben primär das Bedürfnis nach günstigen Ticketpreisen (Low Fares). Eine ausreichende Verfügbarkeit (Availability) nachhaltiger Kraftstoffe könnte hier eine Rolle spielen, um die Erwartungen an Preisstabilität und Service zu erfüllen.

Kraftstoffproduzenten und Rohstofflieferanten möchten hingegen so wenig wie möglich investieren und sind auf Drop-In-Kraftstoffe (Saubere Kraftstoffe) angewiesen, die ohne grosse Umstellungen in die bestehende Infrastruktur integriert werden können.

Für Flugzeughersteller (Aircraft OEMs) sind Drop-In-Kraftstoffe ebenfalls wichtig, da sie eine nahtlose Integration in die bestehende Flotte ermöglichen und die Reputation der Hersteller verbessern können. Fluggesellschaften und Frachtkunden (Cargo Customers) legen grossen Wert auf fairen Wettbewerb (Fair Competition), wobei niedrige Preise und eine stabile Reputation entscheidende Vorteile darstellen.

Auch die Interessen von Gewerkschaften und Flughafenbetreibern sind zu berücksichtigen. Gewerkschaften fokussieren sich vor allem auf Arbeitsplatzsicherheit (Job Security), während Flughafenbetreiber auf hybride Lösungen setzen und langfristige Ziele wie Netto-Null-Emissionen bis 2050 anstreben.

Diese Vielzahl an Bedürfnissen und Interessen zeigt, wie komplex das Stakeholder-Management im Bereich nachhaltiger Luftfahrt ist und wie wichtig es ist, eine Balance zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Zielen zu finden.

Nachtrag

Die folgenden Links bilden vorhandene Initiativen der Airline-Industrie gut ab:

[IATA - Chart of the Week - 15 November 2024](#)

[SAF Investor | Bringing customers, capital and producers together](#)

[Production Facilities](#)

Mit Bezug zur Schweiz hier der Verweis auf zwei Aktivitäten (über die bekannten im Bereich synthetische SAF hinaus):

[Helvoil](#)

[VARO's Rotterdam SAF Project Gains Momentum with Gunvor's 50% Investment | Accelerating the energy transition | VARO Energy](#)

Anhang: Input aus den Referaten

Hier ist eine Zusammenfassung der in den Folien der Referate identifizierten Herausforderungen, Risiken und Lösungsansätze zur Skalierung der Power-to-X-Produktion.

Herausforderungen

1. Finanzierungsprobleme:
 - 1.1. Marktbasierte Finanzierung ist schwierig; Banken und Investoren zögern aufgrund unklarer Rentabilität und hoher Risiken (s. unten)
 - 1.2. Unzureichende Bereitschaft der Finanzbranche, das Potenzial von PtX für Defossilisierung zu erkennen und daraus mangelnde Investitionsbereitschaft in der Branche
 - 1.3. Zugang zu Finanzierungen
 - 1.4. Hohe Kapitalkosten für die Errichtung und den Betrieb grosser Anlagen
2. Fehlende Vernetzung:
 - 2.1. Produzenten, Investoren und Abnehmer (z. B. Fluggesellschaften) sind nicht ausreichend vernetzt
3. Emotionale Hindernisse wie Zweifel an Technologien, Angst vor Verlust von Wohlstand und Einfluss, sowie politische Unsicherheiten.
4. Widerstand gegen Veränderungen und mangelnde Handlungsbereitschaft

Risiken

1. Politische und regulatorische Unsicherheiten:
 - 1.1. Mangel an klaren und stabilen politischen Rahmenbedingungen, die Investitionen fördern könnten
 - 1.2. Uneinheitliche globale Regulierungen erschweren Investitionen ausserhalb Europas
2. Technologische und operative Risiken:
 - 2.1. Unreife Technologien mit möglichen Produktions- und Prozessrisiken
 - 2.2. Schwierigkeiten bei der Skalierung bestehender Pilotprojekte
3. Marktrisiken:
 - 3.1. Unklare Nachfrage nach synthetischen Kraftstoffen (z. B. SAF) und Wasserstoff
 - 3.2. Volatilität der Marktpreise und unsichere Abnahmegarantien
 - 3.3. Schwankungen von Wechselkursen und Zinsen erschweren langfristige Planung
 - 3.4. Wettbewerbsrisiken durch günstigere fossile Alternativen
 - 3.5. Preisrisiken bei Wasserstoff und Power Purchase Agreement
 - 3.6. Kredit- und Zinsrisiken: hohe Zinsen, Wettbewerbsdruck um Ressourcen
4. Reputationsrisiken:
 - 4.1. Potenzielle Negativwahrnehmung aufgrund unklarer ökologischer Vorteile
 - 4.2. Potenzielle Negativwahrnehmung aufgrund technischer Rückschläge
5. Operative Risiken:
 - 5.1. Prozessrisiken und Unfallrisiken bei der Produktion
 - 5.2. Haftungs- und Compliance-Risiken
 - 5.3. Technologische Unsicherheiten
 - 5.4. Verlust von Schlüsselpersonal
6. Politische Risiken:

- 6.1. Abhängigkeit von Subventionen und Unterstützung
- 6.2. Rechtliche Unsicherheiten, z. B. Zertifizierungsanforderungen
- 6.3. Negative Reputationsfolgen durch politische Entscheidungen
- 7. Strategische Risiken
 - 7.1. Unsicherheiten im Geschäftsmodell
 - 7.2. Risiken im Kunden- und Lieferantenmanagement
 - 7.3. Probleme bei Partnerschaften und der Governance
 - 7.4. Schwierigkeiten bei der Finanzierung ausserhalb Europas aufgrund wahrgenommener Risiken

Lösungsansätze

- 1. Finanzierung und Förderung:
 - 1.1. Einrichtung von Leuchtturmprojekten, um Geschäftsmodelle zu validieren und Vertrauen bei Investoren aufzubauen
 - 1.2. Öffentliche und private Co-Finanzierung, ähnlich wie beim Gotthard-Bahntunnel .
 - 1.3. Förderung durch staatliche Subventionen und innovative Finanzierungsinstrumente wie Klimaschutzverträge
- 2. Politische Unterstützung:
 - 2.1. Einführung klarer Quoten für SAF im Luftverkehr, um den Markt zu stabilisieren und Abnahmegarantien zu schaffen
 - 2.2. Entwicklung international abgestimmter Standards und Zertifikate
- 3. Technologieentwicklung:
 - 3.1. Weiterentwicklung und Skalierung der Produktionsverfahren
 - 3.2. Einsatz von Künstlicher Intelligenz (z. B. durch Swiss AI), um Infrastrukturplanung und Marktdynamiken besser vorherzusagen und zu optimieren
- 4. Vernetzung und Zusammenarbeit:
 - 4.1. Stärkere Zusammenarbeit zwischen Finanzinstitutionen, Technologieanbietern und Abnehmern .
 - 4.2. Schaffung einer Plattform wie SPIN, um alle Akteure zusammenzubringen und den Austausch zu fördern

Danksagung

Die Power-to-X DAYS waren nur möglich dank starker Partner, die an uns glaubten und unterstützten. Ihnen gehört unser Dank, ebenso wie allen, die mitgeholfen haben, die beiden Tage zu organisieren.

Gold Partner



Silber Partner



Bronze Partner

