

# Wir haben kein Energie-, sondern ein CO<sub>2</sub>-Problem

Anlässlich der Tagung des Studienforums Schweiz für mobile Antriebstechnik SSM, welche mit der SAE Switzerland durchgeführt wurde, beleuchteten die Referenten die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen global und hierzulande und zeigten auf, welche technologischen Entwicklungen angegangen und Möglichkeiten existieren, den Umbau des Energiesektors für die Schweiz zu bewältigen.

Der SSM-Präsident Meinrad Signer freute sich sichtlich, dass die SSM-/SAE-Tagung 2021 als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden konnte. Auch unter den rund 80 Teilnehmenden war die Freude spürbar, sich nach langer Zeit von Videokonferenzen und Kommunikation aus der Ferne wiederzusehen, das Netzwerk zu pflegen und Neues kennenzulernen.

In seiner Begrüssung schaute Signer auf die Herausforderungen des Verkehrssektors mit Umbau auf elektrischen Antrieb (mit grösstenteils fehlender Ladeinfrastruktur und enormem Investitionsbedarf), Engpässe in der Versorgung mit elektrischer Energie oder AdBlue-Preise, die sich jüngst verdoppelt haben. Für den Präsidenten wehte auch ein wenig Wehmut mit in seinen Worten: „Ich habe viele Entwicklungen in meiner beruflichen Laufbahn beim Verbrennungsmotor miterlebt und auch initiiert. Jetzt soll der Verbrenner ins Museum“. Dass dies nicht so rasch der Fall sein wird, zeigten die Referenten in ihren Ausführungen danach auf. Signer kündete zudem an, dass er zum letzten Mal als Präsident die Tagung eröffnet, da er anlässlich der nächsten Mitgliederversammlung der SSM das Amt abgeben wird.

## Rolle der Energieversorgung

Die Referatsreihe eröffnete Dr. Christian Schaffner, Executive Director des Energy Science Center ETH Zürich, und zeigte den Kursteilnehmenden auf, wie sich



Rund 80 Teilnehmende, darunter viele SAE-Mitglieder, erlebten nach zweijähriger Zwangspause eine Präsenzveranstaltung mit spannenden und informativen Referaten.

der Energieverbrauch der Schweiz seit 1910 entwickelt hat. Die Grundtendenz zeigt stetig nach oben. Seit 2000 wird der Trend aber gebrochen durch Effizienzsteigerungen in der Mobilität und der Abkehr von erdölbasierten Brennstoffen für Heizungen.

Die politisch beschlossene Netto-Null-Emission von CO<sub>2</sub> bis 2050 wird gemäss Schaffner eine grosse Herausforderung: „Wir müssen eine ganze Technologiekette in den kommenden 20 bis 30 Jahren aufbauen und können nicht auf neue Technologien warten“. Für Schaffner und die anderen Referenten ist wichtig, dass immer der gesamte Energieverbrauch und damit das ganze System angeschaut wird, um alternative Energieträger für die Substitution zu suchen. Auch fordert er

„dass im Gesamtenergiesystem mehr Flexibilität“ geschaffen wird. Schaffner sieht folgende Schwerpunkte, die angegangen werden müssen: Ausbau der Transformatorenkapazität (Hochspannungsleitungen hat die Schweiz gemäss seinen Aussagen genügend), negative Emissions Technologien, chemische Energieträger (Wasserstoff, synthetische Treibstoffe), Flexibilität bei der Energieversorgung von Fahrzeugen und Gebäuden und mehr Vernetzung. Sein Fazit: „Die Zukunft wird komplexer und wir müssen heute entscheiden, welche Technologien in 30 Jahren eine tragende Rolle spielen sollen“.

## Energie für die Strasse - Jetzt/Zukunft

Fabian Bilger, stellvertretender Geschäftsführer von Avenegy Suisse, eröffnete sein Referat mit der Transportleistung von Personen der verschiedenen Verkehrsmittel: Mit über 70% dominiert das Automobil der gefahrenen Personenkilometer vor der Eisenbahn mit rund 15%. Die anderen Verkehrsträger tragen nur marginal zum Personentransport bei.

Dieser Verkehr emittiert einen Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz. Auch stellt Bilger klar, dass der Verkehr mehr Energie verbraucht als die ganze Schweiz Strom konsumiert. Der Ausfall der Energieversorgung ist für den Refe-



Meinrad Signer begrüßte mit spürbarer Freude die Teilnehmenden und informierte über seinen geplanten Rücktritt im kommenden Jahr als Präsident der SSM.



Dr. Christian Lämmle, Vorstandsmitglied der SSM, moderierte mit Witz und Charme durch die Tagung und stellte jeweils die Referenten und ihren Werdegang vor.



*Dr. Christian Schaffner als Direktor ESC der ETH Zürich betont die Wichtigkeit, das ganze Energiesystem anzusehen.*



*Fabian Bilger, stv. Geschäftsführer Avenier Suisse findet, dass Europa global eine Lachnummer ist und die Krise selbstgezüchtet ist.*



*Urs Cabalzar von H<sub>2</sub>Energy erklärt, dass die Schweiz zu wenig Strom erzeugt, um Wasserstoff selber zu produzieren.*

renten auch die grösste Gefahr, in der wir uns aktuell begeben. Die Elektrifizierung des Strassenverkehrs ist „mit Schwung unterwegs“. Gemäss einer Studie fahren die Dieselfahrzeuge aber deutlich höhere Tagesfahrleistungen als die E-Fahrzeuge. „In der Politik glaubt man, wenn der Anteil der E-Fahrzeuge auf 10 bis 15% Anteil steigt, dass gleichzeitig der Verbrauch um diesen Wert sinkt. Das stimmt leider nicht.“ Bilger ist überzeugt, dass der Bedarf an Wasserstoff hingegen deutlich steigern wird. „Es ist streng logisch, dass die indirekte Elektrifizierung das grösste Potential aufweist“.

In der globalen Sicht ist für den Referent „Europa eine Lachnummer“. Die aktuelle Energiekrise zeigt dies deutlich und ist grösstenteils selbst verschuldet. Der Markt für flüssige Energieträger ist frei und spielt. Schon beim Erdgas besteht eine grosse Abhängigkeit von Russland. Bilgers Schlusswort ist markig: „Klimaschutz in allen Ehren. Nicht nur die Rettung der Erde, sondern die Aufrechterhaltung unserer Zivilisation sollte im Fokus stehen“.

### Import strombasierter Energieträger

Auch bei den Ausführungen von Urs Cabalzar, Senior Project Manager H<sub>2</sub>Energy AG, stand die Energieversorgung der Schweiz im Fokus. Der Ausstieg aus der Kernenergie und der schleppende Zubau von erneuerbarer Stromproduktion lassen Cabalzar zur Aussage gelangen: „Wir haben zu wenig Strom, um mehr Wasserstoff im Land zu produzieren“.

Auch in Europa ist regenerative, elektrische Energie zu wenig vorhanden, um die Wasserstoffwirtschaft in Schwung zu bringen. Ein breit angelegtes Projekt „Impega“ (Import von elektrisch basierendem Gas), das elektrische Energie eines Geothermiekraftwerkes in Island nutzt, könnte eine Lösung sein, um synthetisches Methangas in die Schweiz zu importieren. Die Transportkosten wurden untersucht und die Logistik durchgerechnet. Mit Wechselcontainern könnte das Gas via See- und Eisenbahntransport in den Rheinschiffhafen nach Basel gelangen, wo es ins Schweizer Erdgasnetz eingespiessen wird. Das synthetische Methan hat einen CO<sub>2</sub>-Fussabdruck inkl. Transport von 62 g/kWh und könnte den die CO<sub>2</sub>-Bilanz gegenüber Erdöl um 80% senken.

### Volkswirtschaftliche Betrachtungen

Zu Beginn des Referates von Dr. Patrick Dümmler, Senior Fellow und Forschungsleiter Offene Schweiz von Avenier Suisse, stellte der Referent klar, dass die Umweltauswirkungen der Menschen aufgrund der Anzahl Einwohner und der Höhe des Wohlstandes abhängen. Beide lassen sich nicht einschränken. Deshalb ist die Erhöhung der Energieeffizienz, die Reduktion fossiler Energieträger und die Rückholung von CO<sub>2</sub> aus der Luft zentrale Aspekte, die Innovationen nötig machen.

Die ökonomischen Auswirkungen fasst Dümmler im „grünen Paradoxon“ zusammen: Der Energieverbrauch wird weltweit weiter steigen und wenn nur ein Kontinent wie Europa versucht, die Treibhausgasemissionen einzuschränken, hilft dies dem Weltklima nicht. Der Anteil der Schweiz an den globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen lediglich ein Promille. „Den Absenkungspfad für CO<sub>2</sub>-Emissionen in Europa und der Schweiz ist ein ambitioniertes Ziel“. Über 70% der wegfallenden Energieträger Erdöl, Gas und Kernenergie muss bis 2050 klimaneutral ersetzt werden. Eine Strommangellage zeichnet sich ohne raschen Zubau von Produktionskapazitäten (Bandenergie) sowie regenerativer Stromproduktion ab. Dümmler stellt aber klar, dass es zwingend ist, dass



*Dr. Patrick Dümmler von Avenier Suisse nennt es ein «grünes Paradoxon», wenn nur Europa aktiv ist und das Klima retten will.*



*Die Leiterin des Departement Mobilität, Energie und Umwelt der Empa, Frau Dr. Brigitte Buchmann, stellte die Forschung vor.*



*Christian Bach als Ressortleiter Technik der SSM und Abteilungsleiter Fahrzeugtechnik der Empa leitete das Panelgespräch.*



*Jeder Referent freute sich sichtlich über das Präsent eines Glases Honigs aus dem Hause Koller. Monika und Hans Koller (eines der Hobbys Imkerei) sind seit Jahren die Organisationen der Tagung vor Ort und leiten das SSM-Sekretariat.*



Das Podiumsgespräch leitete Christian Bach (rechts) und forderte die Referenten mit prонициerten Fragen heraus (v.l.n.r.): Dr. Christian Schaffner, Dr. Patrick Dümmler, Fabian Bilger und Urs Cabalzar.

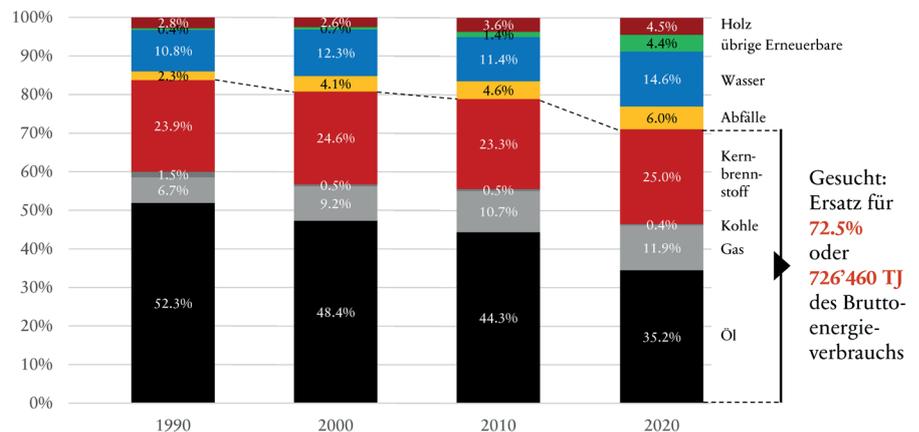
die Kostenwahrheit der Mobilität in den Vordergrund rücken muss. Auch sieht er keinen grossen Sinn, die Fahrzeuge nach CO<sub>2</sub>-Emissionen pro km zu taxieren. Die ausgestossene CO<sub>2</sub>-Menge auf der Strasse ist massgeblicher von den gefahrenen Kilometern abhängig. „Ein Ferrari, der pro Jahr 2000 km bewegt wird ist deutlich weniger klimaschädlich als ein Dieselfahrzeug, das extrem viel bewegt wird“.

### Podiumsgespräch der Referenten

Christian Bach, Ressortleiter Technik der SSM und Abteilungsleiter Fahrzeugtechnik der Empa, moderierte das anschliessende Panelgespräch mit den vier Referenten. Mit provokativen Fragen entlockte er den Referenten interessante Statements. So macht Bilger klar: „Wenn die Energiepreise erhöht werden, wird dies für einen Teil der Bevölkerung zu teuer. Wollen wir dann wie bei den Krankenkassenprämienverbilligung diesen Menschen finanzielle Unterstützung bieten?“.

Der volkswirtschaftliche Nutzen der Solarpanelproduktion sei nicht in Europa. Rund 80% der Wertschöpfung wird in China generiert. Nicht nur beim Erdöl oder Gas, sondern auch bei regenerativen Produktionsmöglichkeiten machen wir uns vom Ausland abhängig. Die Schweiz wird künftig nicht um den Import von Energie kommen. „Unser Energiesystem basiert auf der Einbettung im europäischen Raum“ stellte Schaffner klar. „Deshalb ist die Zusammenarbeit im EU-Raum auch im Energiebereich essentiell.“

Die Erhöhung der Wasserstoffproduktion ist für Cabalzar aus zwei Gründen nicht möglich: Die CO<sub>2</sub>-arme Stromproduktion ist zu wenig ausgebaut und die



Herausforderung Energiewende mit Dekarbonisierung und Defossilisierung: Bis 2050 sollen rund drei Viertel der Energie der Schweiz durch alternative Energien substituiert werden.

Netzgebühren bei der Stromleitung sind zu hoch, um kostengünstig zu produzieren.

### Baumaschinensektor und e-fuels

Nach dem Mittagessen kamen die Tagungsteilnehmenden in den Genuss von zwei aufgezeichneten Referaten von Dr. Ing. Bouzid Seba, Liebherr Maschinen SA und Dr. Tobias Block, Head of strategy und content, eFuel Alliance.

Bei Baumaschinen sind die Anstrengungen ebenfalls gross, zu defossilieren und dekarbonisieren. Allerdings stellte Seba klar, dass es auf den Anwendungsfall ankomme. Liebherr hat zudem einen Wasserstoff-Verbrennungsmotor in Entwicklung. E-Fuels sind eine weitere wichtige Möglichkeit, von fossilen Energieträgern wegzukommen und auch den Mobilitätssektor zu einer CO<sub>2</sub>-Kreislaufwirtschaft zu führen. Block stellte aber fest, dass die

EU diese synthetischen Treibstoffe bei der CO<sub>2</sub>-Reduktion nicht anrechnen will. Viel Lobbyistenarbeit ist noch nötig.

### Abschluss mit Interview

Christian Bach interviewte zum Abschluss der Tagung seine Chefin. Dr. Brigitte Buchmann ist Leiterin des Empa-Departement Mobilität, Energie und Umwelt. In ihren Ausführungen zeigte sie auf, dass bei der Empa nebst den Doktoranden auch rund 200 Mitarbeitende die langjährige Expertise in diversen wissenschaftlichen Fragestellungen weitertragen. Sie stellte zum Abschluss der Tagung klar: „Wir können uns nicht nur auf eine Technik zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen fokussieren, sondern breit denken“.

### Unterlagen/Referate 2019/2021:

<https://www.ssm-studies.ch/vortragstagungen/vortragstagung-ssm-2019>