

SSM-Infos

... über Forschung, Entwicklung und Anwendung der Antriebstechnologien
 ... über Analyse und Beurteilung von Motoren- und Antriebskonzepten
 ... über die Aspekte der Energie
 ... über Auswirkungen auf Mensch und Umwelt



Meinung



Meinrad Signer,
Ehrenpräsident SSM

In nur noch 27 Jahren sollten wir in der Schweiz CO₂-neutral sein. In 2019 war der Energieverbrauch 208 TWh (13,4% Brennstoffe, 35,2% Treibstoffe, 24,6% Elektrizität, 13,8% Gas, 4,9% Holz, 4,5% Diverse, 3,6% übrige Erneuerbare). Entsprechend müssen wir Brennstoffe, Treibstoffe und Gas, d.h. 62,4% des heutigen Energieverbrauchs und zusätzlich noch 2.6% aus AKWs ersetzen, also rund zwei Drittel der heutigen Energiemenge (137 TWh).

Alleine für die Luftfahrt (syn. Kerosene) und die Nutzfahrzeuge (H₂) sind laut Prof. Dr. Boulouchos 70 TWh elektrische Energie notwendig. Für die PW-e-Mobilität, die Wärmepumpen und den Ersatz der AKWs müssen mit PV, Wind usw. etwas mehr als 30 TWh bereitgestellt werden. Das ergibt in Summe 100 TWh. Heute produzieren wir 41 TWh mit Wasserkraft.

Aber leider ist seitens des Bundesrates keine Strategie zur Erreichung dieser Ziele zu erkennen. Wir haben keine Verträge mit der EU. Wir machen Absichtserklärungen (siehe Glasgow), aber haben keine Idee, wie wir die Energie bereitstellen können. Darüber hinaus wird der Bau von grüner Energie-Beschaffung von der grünen/linken Politikseite behindert und so auch die Rahmenbedingungen für die zukünftige Stromversorgung.

In der aktuellen Stromkrise (die Folge vernachlässigter Planung) werden möglicherweise diejenigen bestraft, welche früh auf neue Technologien wie e-Mobilität und Wärmepumpen für die Hausheizung umgestellt haben. Es reicht nicht, sich auf e-Mobilität einzulassen, ohne das ganze System inklusive Energiebeschaffung und Verteilung anzugehen. Wo bleibt die Strategie?

«Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind» Albert Einstein. <

SSM-Tagung im Campus Sursee



Die SSM sorgt für ein aktives und innovatives Umfeld, um Allianzen zu schmieden, das Netzwerk zu pflegen und technische Lösungen zu diskutieren und voranzutreiben: Für Christian Bach, dem neuen Präsident der SSM ein wichtiges Anliegen. Die anwesenden Tagungsteilnehmenden konnten an der diesjährigen SSM-/SAE-Tagung nicht nur ihr Fachwissen auffrischen und Trends im Bereich Energiesysteme von kompetenten Referenten erfahren, sondern sich auch im Pausengespräch oder dem ungezwungenen Mittagessen austauschen.

Die Tagungsthematik traf den Nagel auf den Kopf: Die aktuelle Krisensituation in der Energiebeschaffung stellt viele politische Entscheide in Frage und fordert Technologieoffenheit, die auch von vielen Referenten angesprochen wurde. Im ersten Teil der Präsentation wurde das Tagungsthema «Energiesysteme für die Mobilität - was wird die neue Normalität?» aus historischer Sicht mit einem Rückblick der Technikgeschichte durch Prof. Dr. Kurt Möser vom Karlsruher Institut für Technologie zusammengefasst. Die Erkenntnis des Referats: Der Staat sollte so wenig wie möglich selber Innovationen vorgeben, sondern den Markt und die Marktteilnehmer entscheiden



Christian Bach begrüßte rund 70 Teilnehmende zur diesjährigen SSM-/SAE-Tagung.

lassen. Gute Rahmenbedingungen für Forschungs- und Entwicklungstätigkeit seien aber wünschenswert.

Die Energiewende und damit auch der Wechsel der Antriebstechnologie bei Fahrzeugen auf elektrische Systeme bedingt einen grossen Einsatz finanzieller Mittel. Vertreter der UBS zeigten auf, dass nicht jede Ladesäule oder jedes Biogasprojekt einfach so finanzierbar ist. Patrick Maggio und André Köchli stellten auch klar, wie gross die Herausforderung ist, Projekte als Bank nach Risiken zu beurteilen und danach zu finanzieren. Auch sind Infrastruktur-

Inhaltsverzeichnis

Meinung von Meinrad Signer	Seite 1
SSM-Tagung 2022 Teil 1	Seite 1/2
Green NCAP	Seite 3/4
Veranstaltungen	Seite 4

projekte für die Bank nur interessant, wenn das Volumen grösser als 100'000 Franken beträgt und die Besitzverhältnisse klar sind (beispielsweise Ladesäule auf Grundstück schwierig, weil diese eine Einheit bilden).

Politik ≠ Technologieoffenheit

Die beiden weiteren Referate vor der Mittagspause beleuchteten die politischen Rahmenbedingungen in der EU, um die Energiewende und die CO₂-Reduktion zu bewerkstelligen. Es gehörte auch eine Auslegeordnung der aktuellen Energieversorgung der Schweiz dazu und deren notwendige Änderung, wenn die Klimaziele des Bundes für das Jahr 2050 erreicht werden sollen. Als Kenner der deutschen und europäischen Politik referierte Prof. Dr. Alexander Eisenkopf von der Zeppelin Universität Friedrichshafen zu den Ansätzen des Emissionshandels. Nur wenn es gelänge, marktwirtschaftliche Instrumente zu implementieren, würde auch im Mobilitätssektor der Wechsel von fossiler Energie zu elektrischer Energie inkl. den daraus resultierenden gasförmigen und flüssigen, synthetischen Treibstoffen gelingen.

Allerdings stellte Eisenkopf auch nüchtern fest, dass der von der EU eingeschlagene Weg des Verbots von Verbrennungsmotorantrieben und der Fokussierung auf E-Antriebe aufgrund der fehlenden Ladeinfrastruktur, Energieverteilung und Energieproduktion nur mit Abstrichen realisierbar sein wird. Er erwähnte auch einen Aspekt, den heute auch viele Medien unterschlagen: Die eingeschlagene Mobilitätswende wird zu einer deutlichen Verteuerung der individuellen Mobilität und zu sozialem Unfrieden führen. Als Kenner des Energiemarktes zeigte Prof. Dr. Konstantinos Boulouchos auf, dass der Wechsel auch für die kleine Schweiz kein Spaziergang werde. Die vom Bund geforderte Energiewende lässt strategische und technisch umsetzbare Lösungen vermissen. Vor allem plädiert er, dass nicht jeder Verkehrssektor elektrifiziert werden kann, sondern synthetische Treibstoffe (e-fuels) für die Flugzeuge und Schiffe notwendig sind. Und dies trotz des niedrigen Wirkungsgrades in der Herstellung, der eine deutliche Zunahme der regenerativen, globalen Stromproduktion erfordert.

Ernüchterung und Ratlosigkeit

Im Panelgespräch fühlte Moderator Fabian Bilger den Referenten des Vormittages auf den Zahn. Seine provokante



SSM
Studienforum Schweiz für
mobile Antriebstechnik



Das Panelgespräch mit den Referenten Prof. Dr. Alexander Eisenkopf (Zeppelin Universität), Prof. Dr. Kurt Möser (Karlsruher Institut für Technologie), Patrick Maggio (UBS) und Prof. Dr. Konstantinos Bouchoulos (ETH Zürich) (v.l.n.r.) wurde geleitet von Fabian Bilger von avenergy (2.v.r.)



Jeder Referent erhielt von Moderator und SSM-Vizepräsident Dr. Christian Lämmle ein Glas Bienenhonig aus dem Hause Hans Koller, Organisator der Tagung und Sekretär der SSM.

These: «Viele Erfindungen werden im Energiebereich gemacht, aber kaum umgesetzt oder zur Marktreife gebracht». Die anschliessende Diskussion zeigte Lösungswege auf, wie die Mobilität in Zukunft emissionsärmer organisiert werden könnte. Ein Patentrezept war aber von keinem der Referenten zu hören und auch etwas Ratlosigkeit war spürbar, dass der eingeschlagene Weg in Europa kein Licht am Ende des Tunnels erahnen lässt. Prof. Dr. Boulouchos wurde konkret gefragt, wie die Energiewende zu schaffen sei. Seine überaus klare Antwort: «Es braucht die internationale Zusammenarbeit. Es geht nicht in einer fragmentierten Welt.» Damit sprach der Experte aus, was viele im Saale dachten. Sowohl die nationalen wie auch europäischen Ansätze in Ehren: Erst wenn global eine Strategie festgelegt und umgesetzt wird sowie die Energieversorgung

aus regenerativer Produktion stammt, kann die Steigerung der CO₂-Emissionen gebrochen werden. Eine Strategie mit dem Hintergrund der wachsenden Weltbevölkerung ist die einzige, sinnvolle und effiziente Möglichkeit, die globale Erwärmung zu bremsen. Die Zusammenfassung der beiden Referate des Nachmittages über die drei Themen Simulation von Transportlösungen im Nutzfahrzeugbereich, die künftige Energieversorgung, um die E-Mobilität und elektrische Hausheizungen zu ermöglichen sowie die technisch optimale Umsetzung einer Ladeinfrastruktur insbesondere in Mehrfamilienhäuser lesen Sie in der nächsten Ausgabe des SSM-Info. **Se <**

Übersicht über die Referate unter:
<https://www.ssm-studies.ch/vortragstagungen/vortragstagung-ssm-2019>

Ökologische Bewertung von Neufahrzeugen - Green NCAP



SSM
Studienforum Schweiz für
mobile Antriebstechnik



Das Ziel von Green NCAP ist schadstoffarme und energieeffiziente Fahrzeuge zu fördern und Hersteller zu belohnen, wenn sie bei Fahrzeugen über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen. Green NCAP wird von Euro NCAP, bekannt für Crashtests, geführt und unterstützt.

Green NCAP ist ein Konsortium aus Zertifizierungs- und Forschungsinstituten, Automobilclubs, Behördenvertretern und Konsumentenorganisationen. Die Organisation hat das Ziel, durch präzise Messungen und ein konsistentes Bewertungssystem die Umweltverträglichkeit von Autos in einem Sterne System darzustellen. Zusammen mit der Empa ist der TCS eines von mittlerweile acht Testlaboren in Europa, welche für das Projekt Messungen durchführen. Die Empa macht die Messungen im Labor. Der TCS misst die Abgase mit dem PEMS (Portables-Emissions-Messsystem) auf der Strasse.

Um sicherzustellen, dass die Labore in den acht Ländern gleich messen, sind Ringvergleiche durchgeführt worden. Mit Unterstützung der EU erstellte Green NCAP 2020 den Green Vehicle Index GVI¹. Im Rahmen dieses Projekts wurden 49 Fahrzeuge mit verschiedenen Antriebstechnologien getestet und eine technologieneutrale Bewertungsmethodik entwickelt. Seit März 2021 werden die Messungen vom Konsortium weitergeführt. Die Ergebnisse der bis heute gemessenen Fahrzeuge sind abrufbar unter www.greenncap.com.

Messmethodik

Green NCAP führt eine Vielzahl von Messungen durch. Diese sind auf Tests für die Typgenehmigung aufgebaut. Regulatorische Tests, inklusive der WLTC Kaltstarttest bei -7°C Labortemperatur, sind ein guter Ausgangspunkt. Zur Erforschung der Emissions-Robustheit geht Green

NCAP bei den Messungen auch über den gesetzlich vorgeschriebenen Bereich hinaus. Ein Beispiel ist der BAB-Autobahnzyklus aus dem ADAC-ECOTEST, bei dem etwa 10-mal rasant auf 130 km/h beschleunigt wird. Bei den PEMS-Messungen gibt es nebst der an RDE angelegten PEMS regular Runde noch eine sanft gefahrene Eco-Variante mit möglichst geringem Gewicht (92 kg für das PEMS inkl. 2 Batterien) und eine sehr dynamisch gefahrene heavy-Variante mit 90% Zuladung. Es werden zusätzliche Klimagase und Schadstoffe gemessen: Lachgas N_2O , Methan CH_4 und Ammoniak NH_3 . Die Klimaanlage wird eingeschaltet.

Fortschritt dank PEMS

2015 und 2016 wurde festgestellt, dass viele Diesel-Modelle der Abgasvorschrift Euro 5 im realen Verkehr zwischen 500 und 2000 mg/km NO_x und auch viele der ersten Euro 6 Modelle zwischen 300 und 1100 mg/km NO_x emittierten². Die Messungen von Green NCAP an Fahrzeugen der Abgasvorschrift Euro-6d-Temp zeigen ein deutlich positiveres Bild. Bei der PEMS regular Messung bleiben die NO_x -Emissionen aller Dieselfahrzeuge sogar deutlich unterhalb vom Labor-Grenzwert 80 mg/km. PEMS hat eine erstaunliche Wirkung und trägt stark dazu bei, dass sich die Luftqualität weiter verbessert.

Overall Star Rating

Eine grosse Zahl von Messergebnissen und unterschiedliche Antriebstechnolo-

Kurzmeldungen

Versorgungssicherheit

In einem Positionspapier zeigen Forschende des Energy Science Center der ETH Zürich auf, was die Schweiz tun kann, um ihr Energiesystem von fossilen Energieträgern wie Öl und Gas unabhängig zu machen.

Weitere Infos unter:

<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2022/06/vom-preisschock-zur-fossilen-unabhaengigkeit.html>

Fahrzeugmarkt

Die derzeitigen Diskussionen über eine drohende Strommangellage haben bislang keinen Einfluss auf den Schweizer Markt für neue Personenwagen. Mit 21,6 Prozent kamen die über das Stromnetz aufladbaren Steckerfahrzeuge (Elektroautos und Plug-in-Hybride) im August auf einen ähnlich grossen Marktanteil wie im bisherigen Jahresverlauf (24,2 Prozent).

Weitere Infos unter:

<https://www.auto.swiss/aktuell/artikel/energiekrise-bislang-ohne-auswirkungen-auf-auto-markt/>

Ausbau SSM-Newsletter

Der SSM-Vorstand ist bestrebt, Ihnen ein grösstmögliches Angebot an interessanten Fachartikeln und Hinweisen zu Veranstaltungen zu bieten. Entsprechend sind wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns Themen, Artikel, Referate und geplante Veranstaltungen melden. Gerne direkt an buerosenger@bluewin.ch. Besten Dank!

gien in eine für Konsumenten verständliche Sternbewertung umzusetzen, ist herausfordernd. Es gibt viele Möglichkeiten wie man Massstäbe und Gewichtungen definieren kann. Auch Experten der EU-Kommission haben mitbestimmt.

Das Endresultat ist ein Overall Star Rating basierend auf drei Säulen (siehe Bewertungsschema). Links die Schadstoffe (Clean Air), dann der Energieverbrauch in der Mitte und die Treibhausgasemissionen rechts. Beim Energieverbrauch werden Treibstoffe entsprechend ihrem Energiegehalt vor der Punktvergabe zuerst in kWh/100 km umgerechnet. Von 0 bis 30 kWh/100 km, das entspricht 3.1 Liter Diesel oder 3.5 Liter Benzin, gibt es die maximale Punktzahl. Bei den PEMS-Messungen werden Verbrauch und Treibhausgase nicht bewertet. Am Schluss werden die Punktzahlen von allen drei Säulen zusammen gezählt. Der rot eingekreiste Gesamtwert, welcher bei diesem Fahrzeug – ein Diesel-PW – zufällig ebenfalls 6.3 Punkte ergibt, wird in 3½ Sterne umgewandelt.

Ergebnisse und Diskussion

Green NCAP stellt fest, dass alle Antriebsarten Potenzial haben, in einem weiten Betriebsbereich des Motors sauber und gleichzeitig effizient zu sein. Alle Treibstoffarten sind durch mindestens ein Fahrzeug mit 3½ Sternen (CNG 3 Sterne) vertreten. Unterschiede in der Emissions-Robustheit gibt es bei allen Antriebsarten, ausser bei Elektro- und wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen, welche im Betrieb weder Schadstoffe noch Treibhausgase emittieren. Elektrofahrzeuge verbrauchen zudem am wenigsten Energie und erreichen daher in der Regel 5 Sterne. Viele Plug-In Hybride werden oft als «das Beste aus zwei Welten» angepriesen, aber Messungen bei entladener Batterie



SSM
Studienforum Schweiz für
mobile Antriebstechnik

Overall Star Rating					
Clean Air Index		Energy Efficiency Index		Greenhouse Gas Index	
NMHC, NOx, NH3, CO, PN		Energy Consumption		CO2, CH4, N2O	
WLTC	6.3	Energy Consumption (WLTC-cold J/E C)	8.5	WLTC	8.4
WLTC-CAT	5.6	Energy Consumption (WLTC-cold J/E G)	6.6	WLTC-CAT	2.8
WLTC-warm	7.9	Energy Consumption (WLTC-warm)	8.9	WLTC-warm	5.5
BABE10	7.9	Energy Consumption (BABE10)	7.1	BABE10	3.4
PEMS-cold engine 1	3.5	PEMS-cold engine1	-	PEMS-cold engine 1	-
PEMS-cold engine 2	3.5	PEMS-cold engine2	-	PEMS-cold engine 2	-
PEMS light test	2.3	PEMS light test	-	PEMS light test	-
PEMS heavy test	5.8	PEMS heavy test	-	PEMS heavy test	-
PEMS Skim (1)	4.3	Driving Range ¹⁾	-	PEMS Skim (1)	-
PEMS Congestion	0.0	Driving resistance ²⁾	-		
Total Score	46.9	31.0	13.0		
Max Points available	70.0	40.0	28.0		
Index	6.7	7.7	4.6		
Weighting Factors	33.3	33.3	33.3		
Weighted Overall Index		6.3			

Kalkulation WLTC, Schadstoffe

Lab Tests	Test Results		Limits		Max score
	Value	Points	lower	upper	
max points	10				
NMHC mg/km	3.6	1.9	0.0	58.0	2
NOx mg/km	25.7	1.7	0.0	60.0	3
N2O mg/km	3.0	0.0	0.0	20.0	1
NH3 mg/km	0.0	1.0	0.0	10.0	1
CO mg/km	7.0	1.0	0.0	500.0	1
PM mg/km	0.1	0.0	0.0	4.5	1
PW	2.55E+00	0.276	0.0E+00	6.0E+11	3
		6.3			

Ergebnis, Umwandlung in Sterne

Stars	Threshold
★★★★★	9.0
★★★★	8.0
★★★	7.0
★★	6.0
★	5.0
☆	4.0
☆	3.0
☆	2.0
☆	1.0
☆	0.0

Bewertungsschema: Zuerst werden die Messwerte in Punkte umgewandelt: «Kalkulation WLTC, Schadstoffe». Beispiel 26 mg/km NO_x ergibt 1.7 von 3 möglichen Punkten. Sinngemäßes Vorgehen bei anderen Schadstoffen. Übertragung der Summe 6.3 (blau eingerahmt) in den Clean Air Index.

zeigen, dass die Emissions-Robustheit unterschiedlich sein kann. Plug-In Hybride müssen sinnvoll eingesetzt und am besten nach jeder Fahrt geladen werden, namentlich bei Pausen unterwegs oder beim Pendeln auch am Arbeitsplatz. Damit ist beim nächsten Gebrauch sichergestellt, dass die volle elektrische Reichweite zur Verfügung steht.

Es ist vorgesehen, dass künftig auch Faktoren wie die Treibstoffherkunft, die Produktion und Recycling-Möglichkeiten sowie zukünftige eFuels und BioFuels in die Bewertung einfließen. <

Fussnoten:

¹⁾ Das GVI-Projekt hat Fördermittel erhalten aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union, Finanzhilfvereinbarung Nr. 814794.

²⁾ Erster Bericht der Untersuchungskommission über die Ergebnisse der Stickoxid-Messungen (NOx) durch das KBA.



Autor

Erich Schwizer
SSM Leiter Technik und
Experte für Mobilitätsberatung TCS
Automobilingenieur
Touring Club der Schweiz TCS
Mobilitätsberatung
Ostermundigen
Kontakt: erich.schwizer@tcs.ch

Veranstaltungen

Impressum:

SSM, Studienforum Schweiz für mobile Antriebstechnik
Allmendstrasse 24
CH-3125 Toffen
info@ssm-studies.ch
Verantwortlich: Dr. Christian Lämmle,
Vizepräsident SSM
Realisation: Büro Senger, Andi Senger,
buerosenger@bluewin.ch

Empa Akademie Klimafreundlich mit dem Auto unterwegs - wie geht das?

5. Oktober 2022, 17:00 Uhr, Empa-Akademie Dübendorf und online

via Zoom, Anmeldung und weitere Infos unter

<https://events.empa.ch/Aktuelle%20Veranstaltungen/Tagungen/event.php?vnr=2d6-10e>

SAE Switzerland Fachtagung autonomes Fahren - Sensorik und Demonstration

7. Oktober 2022, 16.30 bis 18.00 Uhr, Anmeldung und weitere Infos unter

<https://www.sae-switzerland.ch/move/2022/10/07/automatisiertes-fahren-co2-capture-und-treibstoff-herstellung-an-der-empa/>

Forum-Technik

7. Dezember 2022, 15:00 h bis 17:00 h per Videokonferenz. Programm:

Energieverbrauch Schweiz, Einfluss der Elektromobilität, Referent Martin Bolliger, Touring Club Schweiz TCS

6x2 Sattelzugmaschinen bis 1000 kWh, Referent Markus Erdmann, Designwerk Technologies AG, Winterthur

Hochleistungs-Schnellladen von E-Trucks, Referent Markus Kramis, EVTEC AG, Kriens-Obernau; Einladung der SSM-Mitglieder per E-Mail