

Energiespeicher und die Rolle von Wasserstoff

Roundtable Forum Energiespeicher Schweiz



Begrüssung, Einführung und Moderation

Thomas Nordmann | FESS/Sprecher der Wirtschaft I TNC Consulting AG

Die Rolle von Energiespeichern in Netto-Null Szenarien

Dr. Gianfranco Guidati I Stv. Direktor Energy Science Center, ETH Zürich

Wasserstoff - Energieträger oder -speicher als Baustein zur Dekarbonisierung

Dr. Philipp Dietrich I CTO der H2 Energy AG

Moleküle, Netze und Speicher - Elemente eines resilienten Energieversorgungssystems

Daniela Decurtins I Direktorin des Verbands der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)

Podium Referierende / Zusammenfassung und Ausbblick

Prof. Dr. Frank Krysiak | FESS/Sprecher der Wissenschaft | Universität Basel

Führung Wasserstoff-LKW

Felix Felder I Flottenchef Galliker Transport AG

Verabschiedung der Teilnehmenden

Thomas Nordmann | FESS/Sprecher der Wirtschaft I TNC Consulting AG





Begrüssung, Einführung und Moderation

Thomas Nordmann | FESS/Sprecher der Wirtschaft I TNC Consulting AG

- Was macht der FESS?
- Wichtige Neuigkeiten zur Strom-Speicherung aus dem Parlament im Mantelerlass?
- Die Diskussion des FESS mit Prof. Andreas Züttel ETH/EMPA schon 2022





FESS Roundtable: 124 x who is who

Variation	Nachmana	Ulatavashman / Overview	Variable	Alashuan	Hatanahaan / Organisation
Vorname Felix	Nachname	I Unternehmen / Organisa En Enado AG Solecci AG Solecci AG Solecci EKZ OST Fachhochschule Ostschweiz	vorname	Nacnname	Unternehmen / Organisation
Alain	ab Egg Aerni	$- \cap \triangle \cap \triangle \cap \cap \triangle$	Anin	April	Soleco AG
Ralf	Aregger	EKZ LIGIGIE	R E	Are ger	EKZ
Cordin	Arpagaus	OST Fachhochschule Ostschweiz	Cordin	Arpagaus	OST Fachhochschule Ostschweiz
Theo	Auckenthaler	AIMotroniX AG	Theo	Auckenthaler	AIMotroniX AG
luca	baldini		luca_	baldini	
Yves	Ballinari	energate GmbH	Yve	Ballinari	Lenergate GmbH
Olivier	Barthe	Energate GmbH Energate Work Services Services Industriels de Gerave Regionale Identität Baden Graph	Oliv r		E ergie Network Services AG
Kern	Benjamin	Services Industriels de Gen ve	Kem	lenj min	Services Industriels de Genève
Guido	Bertozzi	Regionale I dentität Baden Jugg	Santo	Bertoza.	negionale Identität Baden Brugg
Daniel	Binggeli	BFE	Daniel	Binggeli	BFE
Frédéric	Bless	OST Fachhoschule Ostschweiz	Frédéric	Bless	OST Fachhoschule Ostschweiz
Noëmi	Bourquin	Genossenschaft Elektra Amstein + Walthert AG j eco2f	Vo	Bourquin	Genossenschaft Elektra
Stefan	Brändle	: Amstein + Walthert AG	Stean	ABRICA TI	in + thert AG
Judith	Brandsberg	j eco2ft ly c/o Otto Fischer A	Juetn	Brandsberg	eco2i endly c/c Otto Fischer AG
Dirk	Bugmann	Meier Tobler AG	Di	Burmar	Meier Toller A
Fabian	Burkhalter	1 Hoval AG	Fabian	Burkhalter	Hoval AG
Daniel	Chartouni	ABB Switzerland	Daniel	Chartouni	ABB Switzerland
Antoine	Delay	: Amstein+Walthert Genève SA	Antoine	Delay	: Amstein+Walthert Genève SA
Laure	Deschaintre	Planair J SIA Scheizerischer Ingen uns die Architechen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen G	Laure	Deschaintre Dietrihc	Planair
Joerg	Dietrihc Dimov	j SIA Schedizerischer Ingenium – k.a. Azwiten ent wein.	Joerg	Dimov	j SIA Schweizerischer Ingenieur - und Architektenverein TU Wien
Deyan Núria	Duran Adroher	HSLU DEITOIGE	Deyan Núria	Duran Adroher	HSLU
Thomas	Elmiger	1EKZ	Thomas	Elmiger	1 EKZ
Jan	Flückiger	Energiedirektorenkonferenz (EnDK)	Jan	Flückiger	Energiedirektorenkonferenz (EnDK)
Albert	Frischknecht	Concultant	Albort	Frischknecht	Consultant
Simon	Galliard	Hoval AG Empa Swiss cleantech Universität St. Gallen	_ Simon	Galliard	: Hoval AG
Marcel	Gauch	Empa	Marcel	Gauch	Empa
Gregory	Germann	swisscleantech	Gregory	Germann	swisscleantech
Tiffany	Germann	Universität St. Gallen	Tiffany	Germann	Universität St. Gallen
Yann	Gronek	Amstein + Walthert Genève SA	Yann	Gronek	Amstein + Walthert Genève SA
Andreas	Häberle	OST Ostschweizer Fachhochschule, SPF Institut für Solartechnik	Andreas	Häberle	OST Ostschweizer Fachhochschule, SPF Institut für Solartechnik
Dionys	Hallenbarter	ewz	Dionys	Hallenbarter	ewz
Michel	Haller	I SPF / OST - Ostschweizer (lichhoclachu) COSS COU		Haller	SPF / OST - Ostschweizer Fachhochschule
Bruno	Hari	Energ Och drei AG	Princ	Hari	Energie hoch drei AG
Andreas	Haselbacher	Bundesamt für Energie	Andreas	Haselbacher	Bundesamt für Energie
Lukas	Hegner	11320	Lukas	Hegner	HSLU
Ingo	Herbst	Siemens	Ingo	Herbst	Siemens
maurus	herzog	thermal energy consulting	maurus	herzog	thermal energy consulting
Ann-Kathrin	Hess	Interface Politikstudien Forschag Beratung SATWorkeitzerische Akademinder Terifik Gera Vietzinswaften Verbanderemwärme Schwage GEOTEST AG	Ann-Kathrin	Hess	Interface Politikstudien Forschung Beratung
Christian	Holzner	SATWo weizerische Akad militater in Zmilitatem Vist zinst afft in	Christian	Holzner	SATW Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaft
Andreas	Hurni	: Verband-remwarme Schwarz	Andreas	Humi	Verband Fernwärme Schweiz
Ulrich	Jörin	LETU (am aritiart)	Ulrich	Jörin Kaeslin	GEOTEST AG
Hubert	Kaeslin Kaufmann	ETH (emeritiert) Abicht Zug AG	Hubert Daniel	Kaufmann	ETH (emeritiert)
Daniel Roland	Keller		- 1	14 11	Abicht Zug AG Basler & Hofmann AG
Annette	Kern-Ulmer	i ewz	Annett	Kern-I Ilmer	i ewz
Martin	Kiener	Rytec	Mrtir		Rytec AG
Rita	Kobler	Federal Office of Energy	Ri	ober	Federal Office of Energy
Rainer	Kyburz	Rytec Pederal Office of Energy LAxpool	Ramer	Kvburz I V I	Axpo
Pierre-Antoine	Legrand	Amstein + Walthert Genève SA	Pierre-Antoine	Legrand	Amstein + Walthert Genève SA
Daniel	Lehmann Pollheimer	Schweizerischer Verband Kommunale Infrastruktur SVKI	Daniel	Lehmann Pollheimer	Schweizerischer Verband Kommunale Infrastruktur SVKI
Roland	Limacher		Roland	Limacher	NELU / diePROJEKTFABRIK
Richard	Lüchinger	I NELU / die PROJEKT FABRIK I HSLU I HSLU I Unitec Energietechnik Gml H	Richard	Lüchinger	HSLU
Richard	Lüchinger	I HSLU	Richard	Lüchinger	HSLU
Gilbert	Lux	Unitec Energietechnik Gml H	Gilbert	Lux	Unitec Energietechnik GmbH
Philipp	Mäder	Swisspower AG	Philipp	Mäder	Swisspower AG
Sabine	Marbet	Energie Zukunft Schweiz	Sabine	Marbet	: Energie Zukunft Schweiz
Klaus	Marte	Short Consulting AG	Klaus	Marte	Short Consulting AG
Matthias A.	Mast	Amstein + Walthert AG	Matthias A.	Mast	Amstein + Walthert AG
Oliver	Mathys	Stadt Winterthur Medien Winterthur Medien	Oliver	Mathys	Stadtwerk Winterthur

orname	Nachname	Unternehmen / Organisation
elix	ab Egg	Finadvice AG
ain	Aemi	; Soleco AG
ılf	Aregger	EKZ
ordin	Arpagaus	OST Fachhochschule Ostschweiz
neo	Auckenthaler	1 Al MotroniX AG
ca	baldini	zhaw
res	Ballinari	energate GmbH
livier	Barthe	Energie Network Services AG
ern	Benjamin	Services Industriels de Genève
uido	Bertozzi	Regionale Identität Baden Brugg
aniel	Binggeli	BFE
édéric	Bless	OST Fachhoschule Ostschweiz
oëmi	Bourquin	Genossenschaft Elektra
efan	Brändle	: Amstein + Walthert AG
dith	Brandsberg	j eco2friendly c/o Otto Fischer AG
rk	Bugmann	MeierToblerAG
bian	Burkhalter	Hoval AG
aniel	Chartouni	ABB Switzerland
ntoine	Delay	: Amstein+Walthert Genève SA
ure	Deschaintre	Planair
erg	Dietrihc	J SIA Schweizerischer Ingenieur - und Architektenverein
eyan	Dimov	TU Wien
úria	Duran Adroher	HSLU
nomas	Elmiger	1 EKZ
n	Flückiger	j Energiedirektorenkonferenz (EnDK)
bert	Frischknecht	Consultant
mon	Galliard	: Hoval AG
arcel	Gauch	Empa
regory	Germann	swisscleantech
ffany	Germann	Universität St. Gallen
nn	Gronek	· Amstein + Walthert Genève SA
ndreas	Häberle	OST Ostschweizer Fachhochschule, SPF Institut für Solartechnik
onys	Hallenbarter	ewz
ichel	Haller	SPF / OST - Ostschweizer Fachhochschule
uno	Hari	Energie hoch drei AG
ndreas	Haselbacher	: Bundesamt für Energie
kas	Hegner	HSLU
go	Herbst	Siemens
aurus	herzog	thermal energy consulting
nn-Kathrin	Hess	Interface Politikstudien Forschung Beratung
nristian	Holzner	SATW Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
ndreas	Hurni	: Verband Fernwärme Schweiz
rich	Jörin	GEOTEST AG
ubert	Kaeslin	ETH (emeritiert)
aniel	Kaufmann	Abicht Zug AG
oland	Keller	Basler & Hofmann AG
nnette	Kern-Ulmer	i ewz
artin	Kiener	Rytec AG
ta	Kobler	Federal Office of Energy
iner	Kyburz	Ахро
erre-Antoine	Legrand	Amstein + Walthert Genève SA
aniel	Lehmann Pollheimer	Schweizerischer Verband Kommunale Infrastruktur SVKI
pland	Limacher	NELU / diePROJEKTFABRIK
chard	Lüchinger	HSLU
chard	Lüchinger	HSLU
lbert	Lux	Unitec Energietechnik GmbH
nilipp	Mäder	Swisspower AG
bine	Marbet	Energie Zukunft Schweiz
aus	Marte	Short Consulting AG
atthias A.	Mast	Amstein + Walthert AG
DIA SAT	D/I DITTIVE	





Bern im Juni 2022

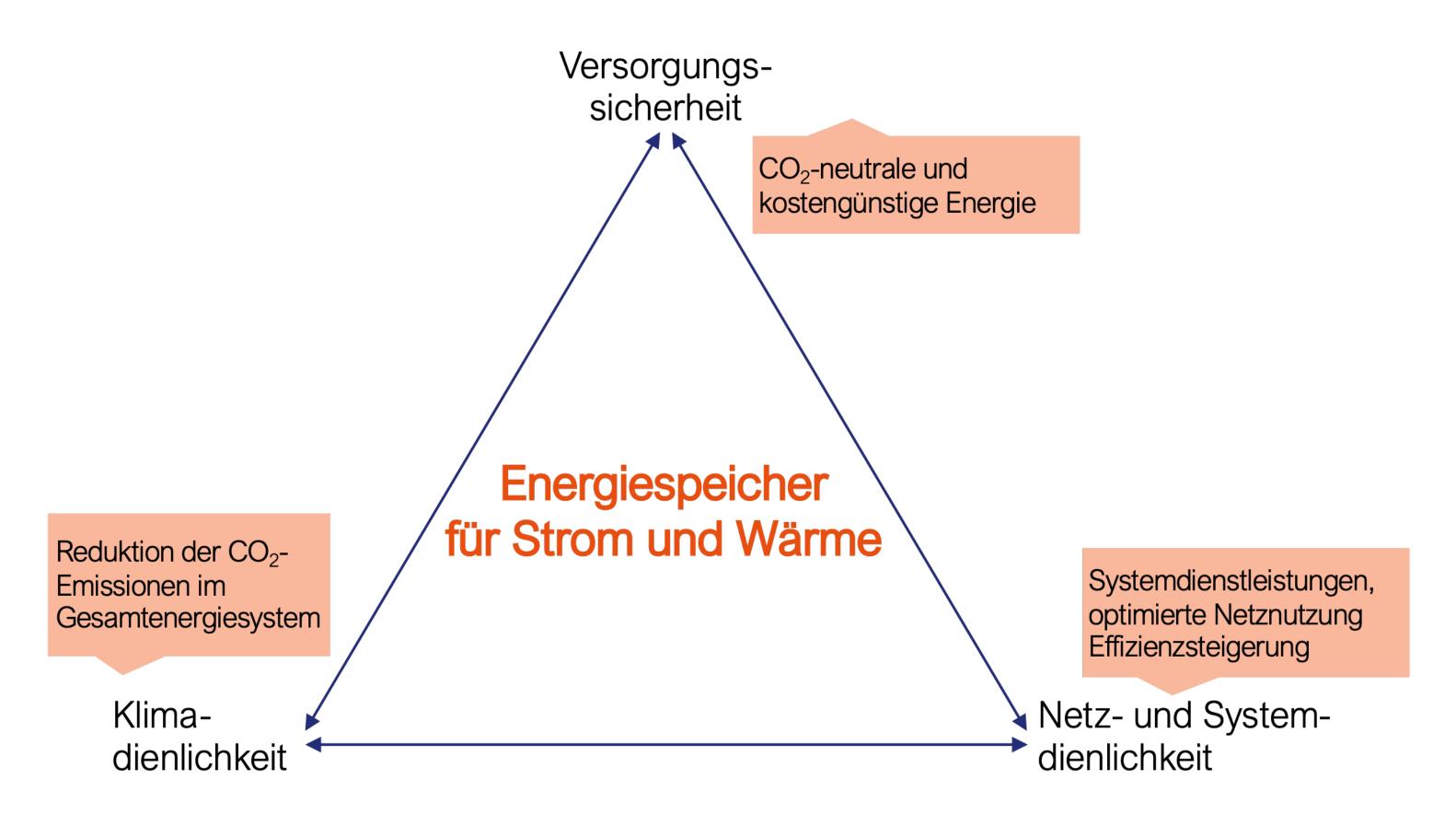


Abb.: Zieldreieck der Energiespeicherung





Kernteam

Das Kernteam ist das Steuerungs- und Entscheidungsgremium des Forums Energiespeicher Schweiz und für dessen strategische und fachliche Führung zuständig.

- Thomas Nordmann | TNC Consulting AG | Sprecher der Wirtschaft
- Prof. Dr. Frank Krysiak | Universität Basel | Sprecher der Wissenschaft
- Stefan Brändle | AMSTEIN + WALTHERT AG | Leiter der Arbeitsgruppe «Wärmespeicher»
- Gianni Operto | Präsident AEE SUISSE
- Dr. Christian Schaffner | ETH Zürich, Energy Science Center ESC
- Prof. Andrea Vezzini Prof. Berner Fachhochschule & Präsident iBAT







Batterien. Schlüssel für die Energiewende

Kompendium zu Forschung, Entwicklung, Potenzial und Systemintegration von Batteriespeichern











Politik

Im Mantelerlass Netznutzungsentgelt neu Art 14. Abs 3^{ter}

Inbetriebnahme und bis zum 31. Dezember 2030 weder ein Netznutzungsentgelt noch Abgaben und Leistungen an Gemeinwesen im Sinne von Absatz 1 zu entrichten:

- a. Speicheranlagen ohne Endverbrauch;
- b Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas.

^{3quater} Ab dem 1. Januar 2031 gelten die Befreiungen nur für diejenige Zeit, während der die Anlagen netzdienlich eingesetzt werden, und soweit die Energie aus erneuerbaren Quellen stammt.





Politik

Im Mantelerlass Vehicle to Grid! neu Art 14. Abs 3ter

- Stromverbraucher mit eigener Batteriespeicherung (stationär oder mit Elektromobil) erhalten bei der Wiedereinspeisung in das Stromnetz das ganze bezahlte Netzentgelt zurückerstattet.
- Das gilt bis zum Umfang der eigenen monatlich abgerechneten Stromnetzbezüge.

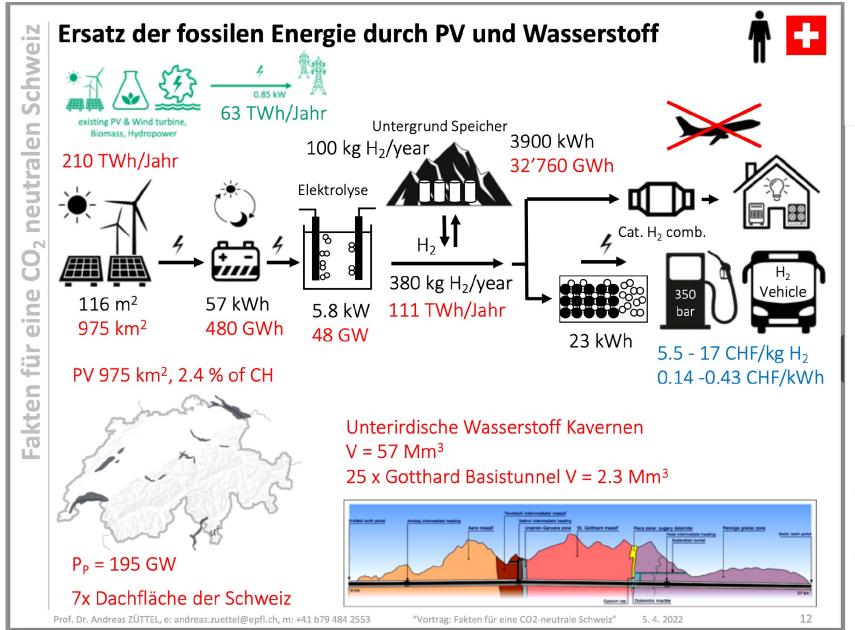
«Den Betreiben von Speichern mit Endverbrauch erstatten die Netzbetreiber das Netzentgelt auf Antrag zurück. Eine Rückerstattung gibt es nur für die Elektrizitätsmenge, die nach dem Bezug aus dem Netz und nach der Speicherung zurück gespeist wird und sie erfolgt höchstens zum Zeitpunkt des bezugsmassgeblichen Tarif. Der Bundesrat kann die Kosten für die zum Nachweis dieser Elektrizitätsmenge notwendigen Messung den Speicher betreiben auferlegen.»

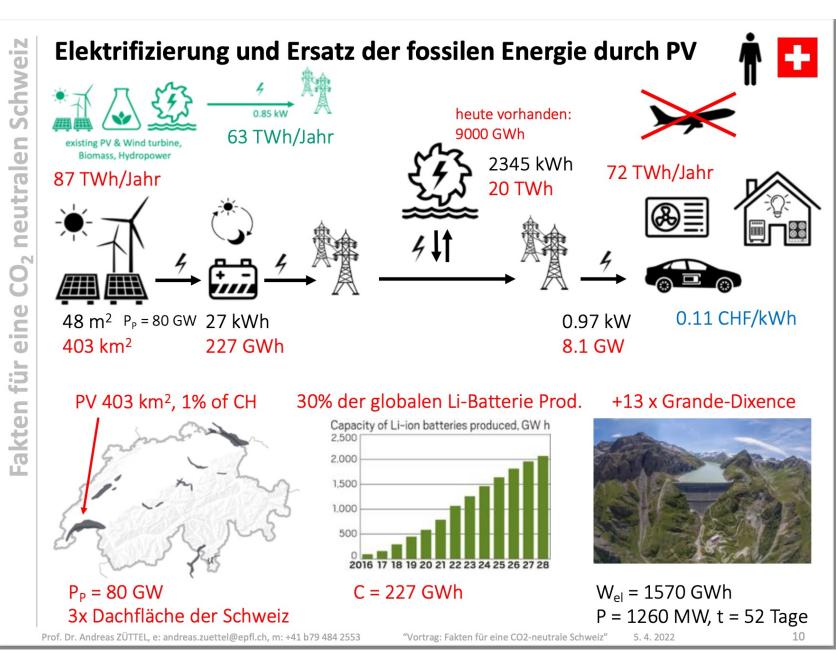




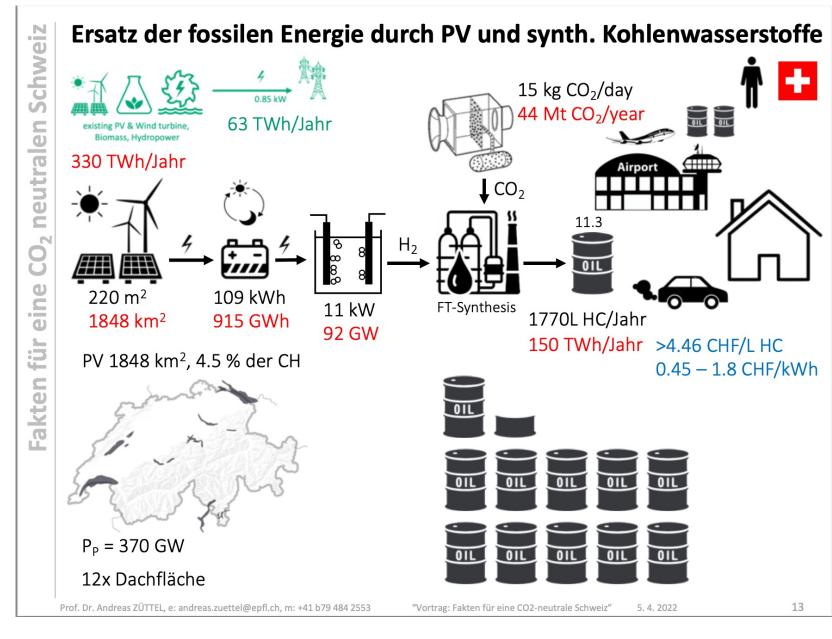
Future Swiss Energy Economy: The Challenge of Storing Renewable Energy

Andreas Züttel 1,2*, Noris Gallandat 1,2, Paul J. Dyson 3, Louis Schlapbach 4, Paul W. Gilgen 5 and Shin-Ichi Orimo 6











TRIBÜNE

Die Energiewende ist nicht zu teuer

NZZ am 16. März 2022

18

Meinung & Debatte

Neue Zürcher Zeitung

Mittwoch, 16. März 2022

Gastkommentar

von THOMAS NORDMANN

Die NZZ berichtete über die Studie von zwei Schweizer Wissenschaftern zur Energiewende mit einem Kompetenzschwerpunkt bei der Wasserstoffspeicherung. Es werden darin drei Extremszenarien verglichen: ein strombasiertes Energiesystem (vollständiger Ersatz fossiler Energieträger), ein wasserstoffbasiertes Energiesystem (Substitution fossiler Energieträger durch Wasserstoff) und ein kohlenwasserstoffbasiertes Energiesystem (Substitution fossiler Energieträger durch synthetische Kohlenwasserstoffe). Mit extremen Grundannahmen kann man überraschende Resultate erzeugen. Doch solch unrealistische Extremszenarien tragen wenig zur realen Energiewende bei. Im Gegenteil: Sie lenken von den eigentlichen Anforderungen bzw. Optionen ab. Für die Energiewende braucht es mehrere Stossrichtungen und Massnahmen.

Die Studie zeigt: Es braucht elektrische und thermische Speicher, kurz- und mittelfristige sowie saisonale. Diese unterschiedlichen Anforderungen sollten durch einen Mix von Technologien erfüllt werden, was durch die Wahl der drei Szenarien nicht abgebildet wird. Die Studie zeigt, dass der Bedarf für Speicherung und Produktion sehr gross und daher mit Umweltauswirkungen ver-

Unrealistische Extremszenarien tragen wenig zur realen Energiewende bei. Sie lenken von den eigentlichen Optionen ab. bunden ist; dies, wenn unterstellt wird, dass die Energienutzung einfach so weitergeht, d. h. weder Möglichkeiten für zeitliche Lastverschiebungen noch für starke Effizienzgewinne genutzt werden. Die Studie diskutiert zwar einen Import einiger Energieträger, aber nicht die Frage der Einbindung in das europäische Stromnetz.

Anders als diese Studie hat das Forum Energiespeicher Schweiz (FESS) 2019 eine realistische Roadmap für den Aufbau der erforderlichen Speicherinfrastruktur formuliert. Die drei wichtigsten Punkte: Erstens die Beseitigung der bestehenden Diskriminierung bei Elektrospeichern. Pumpspeicherkraftwerke zahlen heute kein Netzentgelt; dieses sollte für alle elektrischen (auch Batterie-)Speicher gelten, die den Strom wieder ins Stromnetz einspeisen und nicht selber verbrauchen. Zweitens die Integration sektorübergreifender Speicher. Neben elektrischen Speichern sollen auch saisonale Wärmespeicher oder die Umwandlung von erneuerbarem Strom in synthetisches erneuerbares Gas einbezogen werden. Drittens schliesslich ein dynamischer, engpassorientierter Netztarif. Damit die Speicher zusätzlich zur Netzentlastung genutzt werden, sollte diesen Flexibilitäten ein dynamischer, engpassorientierter (Strom-)Netztarif gezahlt werden. Die heutigen statischen Netztarife bilden lokale temporäre Netzengpässe nicht ab.

Das FESS unterstützt seit 2015 die Umsetzung der klimapolitischen Ziele der Energiestrategie 2050 und damit ein kosteneffizientes, CO₂-freies und erneuerbares Gesamtenergiesystem. Es fungiert als Think-Tank und Dialogplattform von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. In den Arbeitsgruppen sind Universitäten und ETH-Forschungsstätten, die Empa und weitere zusammengeschlossen. Beteiligt sind auch Industrieunternehmen, die diese Initiative unter dem Dach von AEE Suisse mittragen. Für das FESS sind denn auch die Erkenntnisse der Computermodulationen der Schweizer Energielandschaft mit der Nexus-e-Plattform des FESS-Partners Energy Science Center der ETH zentral. Im Zieldreieck zwischen Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Sicherheit suchen wir bei der Speicherung ein Optimum. Die Behauptung, die Energiewende sei zu teuer, weisen wir zurück. Beim CO₂ wird der Schaden des Nichtstuns viel grösser sein als die Vorsorge.

Thomas Nordmann ist Sprecher des Forums Energiespeicher Schweiz (FESS).





Aus meiner Sicht: Die wichtigste Aussage der Studie Züttel auf Seite 15: «As a consequence, the ideal energy system has to be adaptive to the local requirements and may be a mixture of the three energy systems discussed in this paper.»

Leider haben die Autoren diesen Gedanken nicht weiterverfolgt! Mit extremen Grundannahmen kann man überraschende Resultate erzeugen. Das ist auch in diesem Fall gelungen. Doch solch unrealistische Extremszenarien tragen wenig zur realen Energiewende bei. Im Gegenteil: Sie lenken von den eigentlichen Anforderungen bzw. Optionen ab und stiften letztlich Verwirrung. Für die Energiewende braucht es mehrere Stossrichtungen und Massnahmen.

Thomas Nordmann Sprecher der Wirtschaft und Leiter des Kernteams des Forum Energiespeicher Schweiz, eine Initiative der AEE





Die SVP behauptet, dass die Energiekosten pro Person von 3000 auf 9000 Franken pro Jahr steigen. Sie berufen sich auf Ihre Studie.

Eine Verdreifachung der Energiekosten würde sich nur dann ergeben, wenn künftig alle Autos und alle Heizungen mit erneuerbaren flüssigen Brennstoffen wie zum Beispiel synthetischem Öl betrieben würden, welches aus Strom hergestellt wurde. Wir haben das als eine von drei Energievarianten in unserer Studie berechnet. Die Schweiz hat aber einen anderen Weg gewählt.

Wie ist es mit dem Schweizer Weg?

Es zeichnet sich eine Mischform ab: Ein Grossteil der Autos in der Schweiz wird wohl elektrisch mit Batterien angetrieben sein, einige mit Wasserstoff oder synthetischen Treibstoffen. Und die Häuser werden in Zukunft teils mit Wärmepumpen, teils mit erneuerbaren Brennstoffen oder durch Fernwärme aus Wasserstoff-Kombikraftwerken geheizt. Anwendungen und Industrie werden grösstenteils elektrisch versorgt.





Was ist die zukünftige Bedeutung dieser zusätzlichen Elektromobil-Einspeiseleistung für die schweizerische Stromversorgungssicherheit?

12/2022 in der Schweiz >110`000 Elektromobile!

Zukünftig pro E-Mobil Lade-/+ Einspeiseleistung ≤12 kW 3 Ph/AC

So entstehen +1.32 GW primär/sekundär Strom-Regelleistung.

Vergleich Schweizer Pumpspeicher Kraftwerkspark ca. 3.5 GW.

