



www.store-project.eu

**Facilitating energy storage to allow high penetration of
intermittent Renewable Energy**

Proceedings of the National stoRE- Workshop in Austria

Deliverable 5.4



(Source: Vienna University of Technology – Library)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Acknowledgements

This report has been produced as part of the project “Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy”, stoRE. The logos of the partners cooperating in this project are shown below and more information about them and the project is available on www.store-project.eu



UCC

Coláiste na hOllscoile Corcaigh, Éire
University College Cork, Ireland



Malachy Walsh and Partners
Engineering and Environmental Consultants

EMD International A/S



**HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT**

Universität der Bundeswehr Hamburg



CENER

NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE



NTUA
National Technical
University of Athens



The work for this report has been coordinated by Energy Economics Group (EEG).

The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Table of Contents

ACKNOWLEDGEMENTS.....	2
COORDINATES OF THE AUSTRIAN WORKSHOP	4
AGENDA OF THE AUSTRIAN WORKSHOP.....	4
ANALYSIS OF THE FUTURE ENERGY STORAGE NEEDS TO INTEGRATE VARIABLE RES-E IN AUSTRIA	4
RESULTS OF THE CONSULTATION PROCESS AND FIRST RECOMMENDATIONS	6
DISCUSSION AND CONSOLIDATION OF RESULTS	6
CONCLUSIONS.....	7
ANNEX 1 – LIST OF PARTICIPANTS	8
ANNEX 2 – PRESENTATIONS	10

Coordinates of the Austrian Workshop

The Austrian stoRE workshop was co-organised together with the national workshop of the IEE-project "PV PARITY"¹ in order to attract a greater audience and to use synergies. The event took place on the 28th of October 2013 at the library of the Vienna University of Technology in Vienna, Austria.

Overall the event had about 35 participants (see Annex 1 for a complete list of participants and registrations), including representatives from governmental organisations / decision makers (E-Control, BMVIT, etc.), major Austrian utilities (VERBUND, Wien Energie, Energie Burgenland, etc.), hydropower industry (Andritz Hydro, Alstom) and universities/consultants.

Agenda of the Austrian Workshop

The agenda of the Austrian stoRE and PV PARITY workshop is given in the following page (agenda text in German). The stoRE workshop had a time slot of approximately 1.5 h and consisted of three parts presented by Karl Zach (Energy Economics Group): an introduction of the stoRE project, a presentation of the analysis of the future energy storage needs to integrate variable renewable electricity generation (RES-E) in Austria and a panel discussion and interactive workshop addressing several barriers and requirements for the future development of pumped-hydro energy storage (PHES) plants in Austria. The presentation can be found in Annex 2. The two major parts of the workshop are described in the following sections.

Analysis of the future Energy Storage Needs to integrate variable RES-E in Austria

After a quick overview of the project stoRE, the work packages and the already achieved and published results and reports (cf. Annex 2, slides 1–6), Karl Zach presented the methodology and outcomes of the analysis of the future energy storage needs to integrate variable RES-E in Austria and in the combined system of Austria and Germany conducted in work package 5 (cf. Annex 2, slides 7–24). Essentially, the presentation covered the content of Deliverable D5.2 (Austria) of the stoRE-project, which was also distributed to the participants (in total 41 printed copies of D5.2 were distributed in the workshop).

In general, the conducted analysis and results got positive feed-back, several needed simplifications of the computer algorithm were critically discussed and possible further steps were identified. Especially the big difference in energy storage needs between a PV- and a wind-focussed scenario in the combined system of Austria-Germany (cf. Annex 2, slides 21) created interest among the participants.

¹ See <http://www.pvparity.eu> for more details about the project.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



Workshop Österreich

Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung der PV
Wettbewerbsfähigkeit und darüber hinaus

Energiespeicher im österreichischen Stromversorgungssystem –
Hürden und Herausforderungen

Wann: 28. Oktober 2013, 09:00 Uhr

Wo: TU Wien - Bibliotheksgebäude, Resselgasse 4, 5. Stock, 1040 Wien

Kontaktperson / Anmeldung:

Karl Zach: Tel. +43-1-58801-370366, E-Mail zach@eeg.tuwien.ac.at

Uhrzeit	Inhalt	Referent
09:00 – 09:20	Eintreffen der Teilnehmer und Begrüßungskaffee	
09:20 – 10:00	Begrüßung und Vorstellung des Projekts PV Parity Wettbewerbsfähigkeit und Netzintegrationskosten der PV und alternative Förderstrategien in Europa und Österreich	Georg Lettner, EEG
10:00 – 10:30	Kostenoptimaler Einsatz von dezentralen PV-Speicher-Systemen mit speziellem Fokus auf private Haushalte	Albert Hiesl, EEG
10:30 – 10:50	Kaffeepause	
10:50 – 11:30	Vorstellung des Projekts stoRE Vorstellung der Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs und der identifizierten Hindernisse für Energiespeicher auf europäischer und nationaler Ebene	Karl Zach, EEG
11:30 – 12:30	Diskussion der Ergebnisse und der Empfehlungen	Alle Teilnehmer
Im Anschluss	Mittagessen	



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Results of the Consultation Process and first Recommendations

In the third part of the stoRE-workshop Karl Zach presented the identified barriers and first results of the public consultation process / action list. The consultation process in Austria started in August 2013 with the identification of six major barriers for PHES plants in Austria in the current energy and economic framework. The draft list of barriers and an invitation to participate to an online-questionnaire were made available in the stoRE website and in the invitations to the national workshop. The invitations were sent out to relevant national stakeholders.

Several topics of the online-questionnaire including draft results of the statistical analysis of the answers were presented (cf. Annex 2, slides 25–33). At the time of the workshop 26 responses to the online-questionnaire were available and included in the statistical analysis.

Discussion and Consolidation of Results

During the discussion, participants gave their opinions about the previously identified national barriers for energy storage and argued about recommendations to overcome them.

One major barrier for PHES projects in Austria are high investment costs / risk for investors, especially since the best and most economic sites were already implemented in the past. In this context, there has been a comprehensive discussion on the meaningfulness of feed-in tariffs / fixed tariffs for consumed electricity for pumping purposes, general investment subsidies for new projects and revenues from capacity markets. However, the participants agreed that PHES systems should not get subsidies and should operate on the free market since there are already enough subsidies in place in the electricity market in general and additional subsidies for an already mature technology would distort the market even more. In fact, there was an agreement that additional revenues could be generated in intraday & balancing markets by provision of short-term capacity – the ongoing harmonization of European electricity markets could offer more possibilities for the participation of Austrian PHES systems in markets of neighbouring / European countries the future.

Another identified major barrier, grid tariffs for pumped as well as generated electricity, was also discussed to some extent. A recent change in the legislature (specifically § 111 (3) of the EIWOG 2010, released in mid-September 2013), which excludes new PHES plants (as well as power-to-gas/hydrogen systems) from paying grid tariffs ("Netznutzungs-" and "Netzverlustentgelt") for consumed electricity until 2020, was highlighted by some participants – this change contributes to a more economical operation of newly build PHES systems in Austria. However, it was agreed that since the change in legislature is only a temporary arrangement, it will not trigger new investment plans in PHES systems in Austria because of the long permission and planning procedures (which are up to 5 years according to a participant from the hydro-industry).

The respondents of the online-questionnaire coincided that there is a need for additional PHES systems in Austria (cf. Annex 2, slide 27) which is not only needed for Austria but for Europe. Also the participants of the workshop acknowledged the need for additional energy storage, however, it

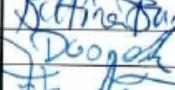
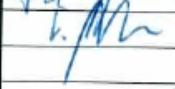
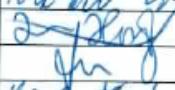
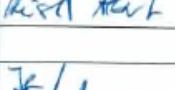
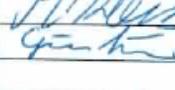
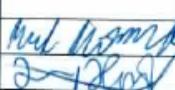
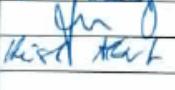
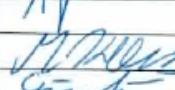
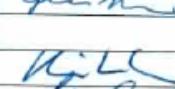
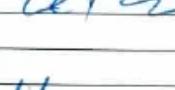
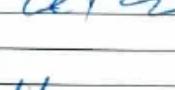
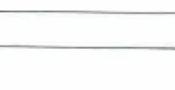
was pointed out that also alternative solutions to the mature PHES-technology should be investigated. Especially batteries installed together with PV systems in households could bring major advantages to the electricity system in terms of balancing and integration of excess RES-E generation.

In terms of possible actions and recommendations to the Austrian government to foster energy storage deployment, the participants agreed with the draft outcomes of the online-questionnaire (cf. Annex 2, slide 32). The most important three actions are promoting research and development of alternative energy storage technologies as well as of alternative ways to bring flexibility into the electricity system and harmonizing of European balancing markets.

Conclusions

The participants confirmed that the workshop brought new insights into future needs of energy storage in the electricity system of Austria and Germany. The existing barriers to new developments of PHES in Austria were critically discussed and reviewed – the participants expressed their interest to be updated on the further works in this topic and in stoRE in general. In the weeks after the event, several bilateral queries were sent by workshop participants to Energy Economics Group and additional feed-back to the online-questionnaire was received, i.e. the initiated discussion was also continued after the workshop.

Annex 1 – List of Participants

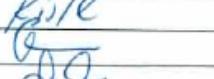
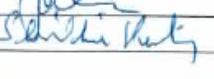
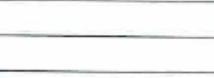
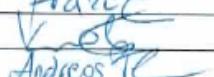
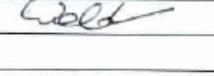
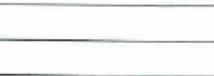
	TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN Vienna University of Technology		
			
Anwesenheitsliste Workshop Österreich – 28.10.2013, Wien			
Nachname	Vorname	Firma	Unterschrift
Auer	Hans	TU Wien - EEG	
Balabanov	Todor	energy systems analyst	
Berger	Karl	AIT Energy	
Bock	Maximilian	Alu König Stahl GmbH	
Burgholzer	Bettina	TU Wien - EEG	
Dvorak	Eva	Stadt Wien MA 20 - Energieplanung	
Fahringer	Fritz	bmvit	
Flegel	Volker	Celron GmbH	
Gantner	Manfried	Innsbrucker Kommunalbetriebe	
Goodenough	Janice	VERBUND Trading	
Gruber	Karl	Wien Energie GmbH	
Hammerling	Robert	Wien Energie GmbH	
Heigl	Hannes	Fronius International GmbH	
Herzog	Fritz	ÖkoEnergie	
Hiesl	Albert	TU Wien - EEG	
Huemer	Thomas	CES Combi Energy Systems	
Igelsapcher	Roman	EVN	
Jentsch	Andreas	RMA	
Kathan	Johannes	AIT	
Kloess	Maximilian	oekostrom GmbH	
Körbler	Günther	TU Wien - EEG	
Kottinger	Marcus	FH Technikum	
Kreikenbaum	Dieter	Oesterreichs Energie	
Kurz	Christian	Energie Burgenland AG	
Landsmann	Nicole	IKZ-Haustechnik Österreich	
Lettner	Georg	TU Wien - EEG	
Liebl	Vera	Bundesverband Photovoltaic Austria	
Mentil	Hermann	Wages Ges.m.b.H.	
Moik	Albert	EVN	
Obermayer	Brigitte	AGRAR PLUS GmbH	
Obexer	Moritz		
Oblasser	Stephan	Landesenergiebeauftragter Tirol	



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Nachname	Vorname	Firma	Unterschrift
Panhuber	Christoph	Energie AG	
Panzer	Christian	TU Wien - EEG	
Poinstingl	Ida	Alu König Stahl GmbH	
Pollak	Kurt	New Energies & Strategies	
Reinberger	Otto	Alstom Renewable Austria GmbH	
Reinert	Mathias	E-Control	
Rezania	Rusbeh	Wien Energie GmbH	
Ristl	Kurt-Stuart	Alu König Stahl GmbH	
Robert	Schürhuber	Andritz Hydro	
Salzer	Friedrich	PVW-Photo Voltaik Wolfpassing	
Schildböck	Patrick	APG	
Schipfer	Fabian	TU Wien - EEG	
Schnieder	Erich		
Schwarz	Markus	Energieinstitut an der JKU Linz	
Toth	Michael	MT-Consulting	
Tragner	Manfred	4ward Energy Research GmbH	
Vögel	Stefan	E-Control	
Wachtler	Johann	Energie Burgenland AG	
Winter	Christoph	Fronius International GmbH	
Wutschitz	Plus	Energie Burgenland AG	
Zach	Karl	TU Wien - EEG	
Pražák-Reisinger, Irena		OMV Power	
(KÖBL)	(Karla)	TECHNIKUM-WIEN	
Fleischhacker, Andreas		TU Wien / EEG	
Waldhans, Thomas		Techn. Büro Waldhans	



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Annex 2 – Presentations

Slide 1



The slide features the store logo and website address at the top left, and the EEG logo at the top right. The main title 'Ergebnisse des Projekts “store”' is centered in large blue font. Below it, the authors' names 'Karl Anton Zach, Hans Auer' are listed, followed by their institutional details: Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Energy Economics Group (EEG), Technische Universität Wien, and their email address. The date 'Workshop, Wien 28. Oktober 2013' is at the bottom, and the Intelligent Energy Europe logo is at the very bottom right.

Ergebnisse des Projekts “store”

Karl Anton Zach, Hans Auer
Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe
Energy Economics Group (EEG)
Technische Universität Wien
Email: zach@eeg.tuwien.ac.at

Workshop, Wien 28. Oktober 2013

Supported by
INTELLIGENT ENERGY EUROPE

Slide 2



The slide features the store logo and website address at the top left, and the EEG logo at the top right. The word 'Agenda' is centered in large blue font. Below it, three agenda items are listed in blue: '1. Das “store” Projekt', '2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien', and '3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung'. The first item is highlighted with a green oval. The Intelligent Energy Europe logo is at the bottom right.

Agenda

- 1. Das “store” Projekt**
- 2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien**
- 3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung**

Supported by
INTELLIGENT ENERGY EUROPE

Das “store” Projekt

Finanziert durch das “Intelligent Energy for Europe” Programm (EACI)

Start: 1. Mai 2011 Ende: 30. April 2014

Projektziel:
Ermöglichung und Unterstützung einer hohen Durchdringung von variablen Erneuerbaren Energien im Europäischen Netz durch Freisetzung des Potentials für Speicherinfrastruktur

Oberziel:
Hilfe beim Kreieren der regulatorischen und marktorientierten Konditionen die Anreize für die Entwicklung und Verbreitung der notwendigen Speicher-Infrastrukturen geben

Supported by
INTELLIGENT ENERGY EUROPE



Spezifische Ziele

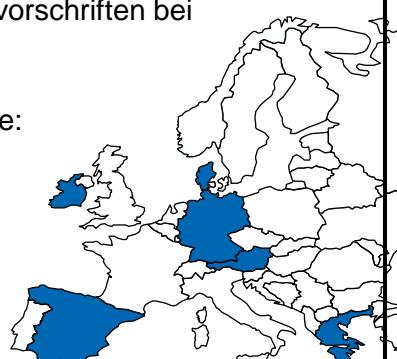
Entfernung von Barrieren von Umweltvorschriften bei gleichzeitigem Umweltschutz

Überprüfung und Bewertung der regulatorischen und Markt-Verhältnisse:

- auf Europäischer Ebene
- in den 6 Zielländern

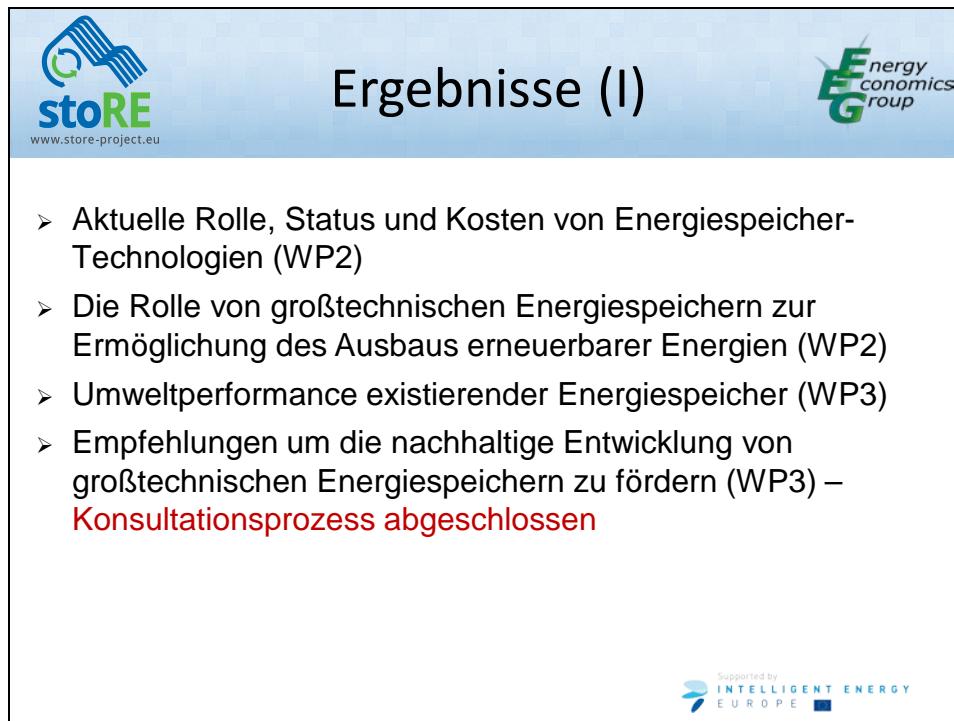
Dialog mit wichtigen Akteuren um die Reform-Empfehlungen umzusetzen

Verbessern des generellen Verständnisses der Rolle von Energie-Speichern in einer nachhaltigen Zukunft



Supported by
INTELLIGENT ENERGY EUROPE

Slide 5

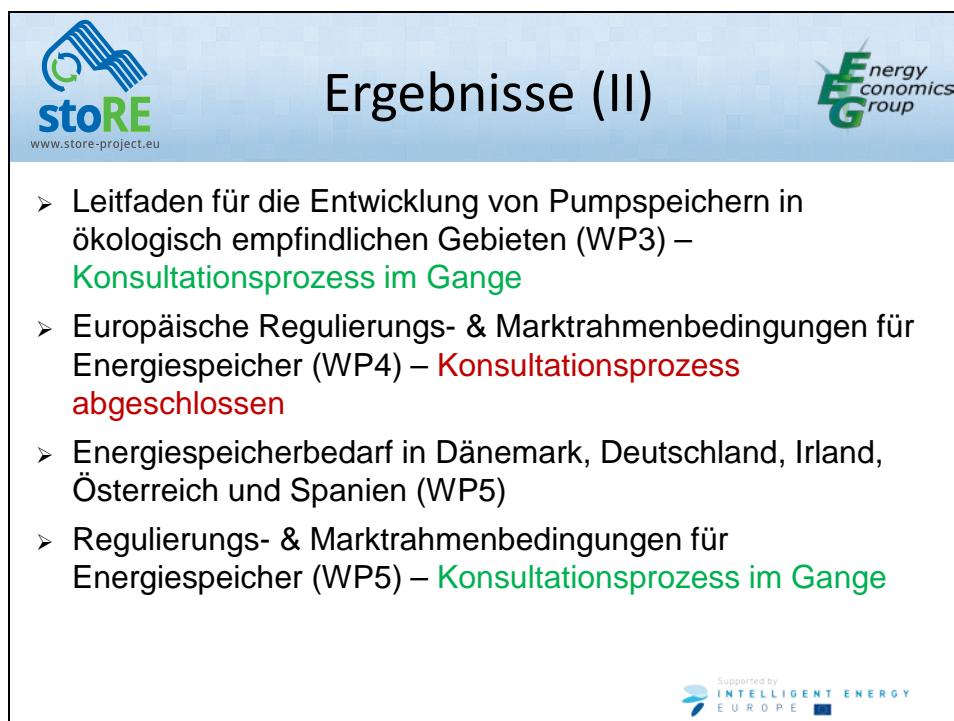


Ergebnisse (I)

- Aktuelle Rolle, Status und Kosten von Energiespeicher-Technologien (WP2)
- Die Rolle von großtechnischen Energiespeichern zur Ermöglichung des Ausbaus erneuerbarer Energien (WP2)
- Umweltperformance existierender Energiespeicher (WP3)
- Empfehlungen um die nachhaltige Entwicklung von großtechnischen Energiespeichern zu fördern (WP3) – **Konsultationsprozess abgeschlossen**

Supported by
 INTELLIGENT ENERGY EUROPE

Slide 6



Ergebnisse (II)

- Leitfaden für die Entwicklung von Pumpspeichern in ökologisch empfindlichen Gebieten (WP3) – **Konsultationsprozess im Gange**
- Europäische Regulierungs- & Marktrahmenbedingungen für Energiespeicher (WP4) – **Konsultationsprozess abgeschlossen**
- Energiespeicherbedarf in Dänemark, Deutschland, Irland, Österreich und Spanien (WP5)
- Regulierungs- & Marktrahmenbedingungen für Energiespeicher (WP5) – **Konsultationsprozess im Gange**

Supported by
 INTELLIGENT ENERGY EUROPE

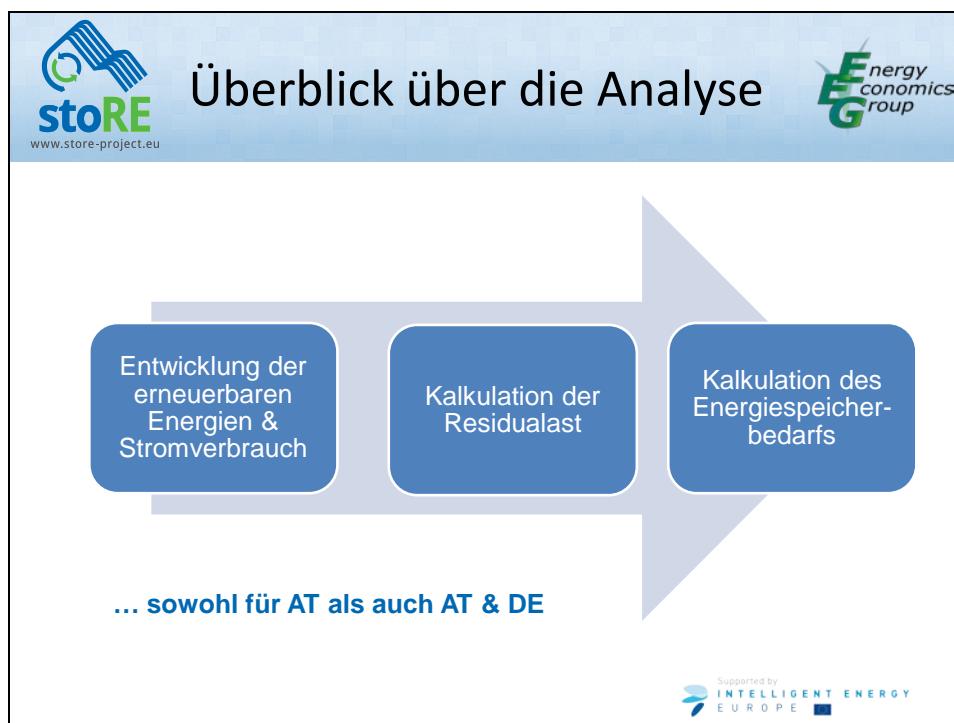




The slide features the stoRE logo and website address at the top left, and the Energy Economics Group logo at the top right. The word "Agenda" is centered in large black font. Below it, three numbered items are listed in blue: 1. Das “stoRE” Projekt, 2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien, and 3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung. Item 2 is highlighted with a green oval. At the bottom right, there is a "Supported by" logo for Intelligent Energy Europe.

- 1. Das “stoRE” Projekt
- 2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien
- 3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung

Supported by
INTELLIGENT ENERGY
EUROPE



The slide features the stoRE logo and website address at the top left, and the Energy Economics Group logo at the top right. The title "Überblick über die Analyse" is centered in large black font. Below the title, three blue rounded rectangles represent steps in a process: "Entwicklung der erneuerbaren Energien & Stromverbrauch", "Kalkulation der Residualast", and "Kalkulation des Energiespeicherbedarfs". A large grey arrow points from left to right, indicating the flow between these steps. Below the arrows, the text "... sowohl für AT als auch AT & DE" is displayed. At the bottom right, there is a "Supported by" logo for Intelligent Energy Europe.

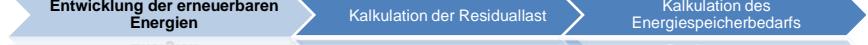
Überblick über die Analyse

- Entwicklung der erneuerbaren Energien & Stromverbrauch
- Kalkulation der Residualast
- Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

... sowohl für AT als auch AT & DE

Supported by
INTELLIGENT ENERGY
EUROPE

Analysierte Szenarien AT (I)



- 3 unterschiedliche Szenarien für die Entwicklung der erneuerbaren Energien (EE) und des Stromverbrauchs in Österreich: „**NREAP-AT**“ (A), „**BAU**“ (B) & „**GREEN**“ (C)
- Zeithorizont der Analyse: **2020 (alle Szenarien)** & **2050 („BAU“ & „GREEN“)**
- Speicherkapazität österreichischer Pumpspeicher (PSW): **2 TWh (konstant über gesamten Zeithorizont)**

Analysierte Szenarien AT (II)

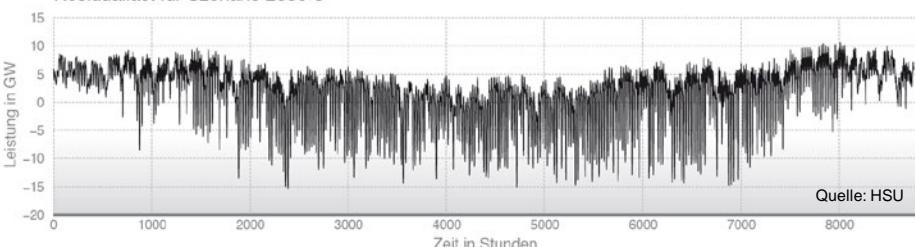


[MW]	2011	2020 Szenarien			2050 Szenarien	
		A	B	C	B	C
Wind	1.084	2.578	2.589	2.780	4.240	4.710
PV	187	322	264	1.200	7.880	26.960
Wasserkraft						
Laufwasserkraft	5.215	5.400		5.600		7.200
Speicher	3.550	3.597		3.600		3.600
PSW	4.215	4.285		6.600		9.200
Kleinwasserkraft	221	221		221		250
Andere EE	72	1.115	1.100	1.150	2.430	2.000
Jährliche Spitzenlast	11,3	12,8	14,9	12,4	20,7	13,6
Stromverbrauch [TWh]	68,8	77,5	90,9	75,6	126	83
EE-Erzeugung [TWh]	39,81	52,4	54,8	56	75	94
EE-Anteil^a	60,60%	67,6%	60,30%	74,10%	~60%	~110%

^a EE-Anteil bezogen auf den Netto-Stromverbrauch.

Slide 11

Kalkulation der Residuallast (I)



Residuallast für Szenario 2050 C

Quelle: HSU

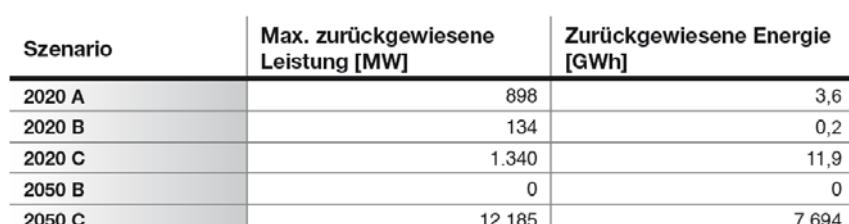
Leistung in GW

Zeit in Stunden

Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

Slide 12

Kalkulation der Residuallast (II)



Szenario	Max. zurückgewiesene Leistung [MW]	Zurückgewiesene Energie [GWh]
2020 A	898	3,6
2020 B	134	0,2
2020 C	1.340	11,9
2050 B	0	0
2050 C	12.185	7.694

Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

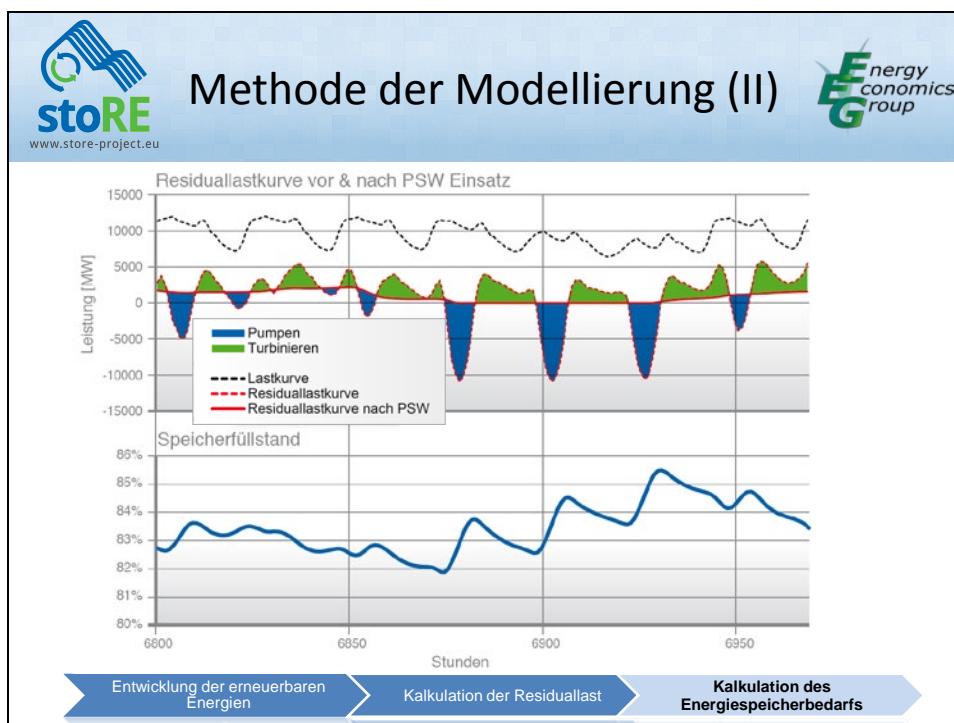
Slide 13

Methode der Modellierung (I)

- Ziel: So wenig Leistung und Speicherkapazität der Stromspeicher wie möglich benutzen, um alle EE-Überschüsse zu integrieren / speichern
- Prinzip: Verringerung der residualen Spitzenlast (turbanieren) und Erhöhung in der residualen Last in Zeiten hoher EE-Einspeisung (durch speichern / pumpen)
- Keine Berücksichtigung sich einstellender Spotmarktpreise
- Simplifikation: Alle PSW sind in einem großen PSW mit der Summen-Leistung und -Speicherkapazität zusammengefasst, Unter- und Oberbecken sind gleich groß und kein natürlicher Zufluss in den Speichern

Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

Slide 14



Ergebnisse der Simulation AT (I)

Ergebnisse der Simulation im Jahr 2020:

- Alle EE-Einspeisung integriert (keine negative Residuallast)
- Der maximale Speicherfüllstand beträgt nur 2% (ca. 40 GWh)

2020 Szenarien	Speicherung [GWh]	Erzeugung [GWh]	Kapazitätsfaktoren ¹³			Max. verwendete Leistung [GW]	
			Laden	Entladen	Total	Laden	Entladen
A	4.369,80	3.599,27	11,63 %	9,58 %	21,21 %	3,37	3,36
B	5.205,88	4.219,82	9,00 %	7,30 %	16,30 %	3,85	3,26
C	4.049,14	3.280,65	7,00 %	5,67 %	12,68 %	3,31	2,77

¹³Z.B. Berechnung des Lade-Kapazitätsfaktors: Gespeicherte Energie dividiert durch max. Ladeleistung und 8.760 Std.

→ Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

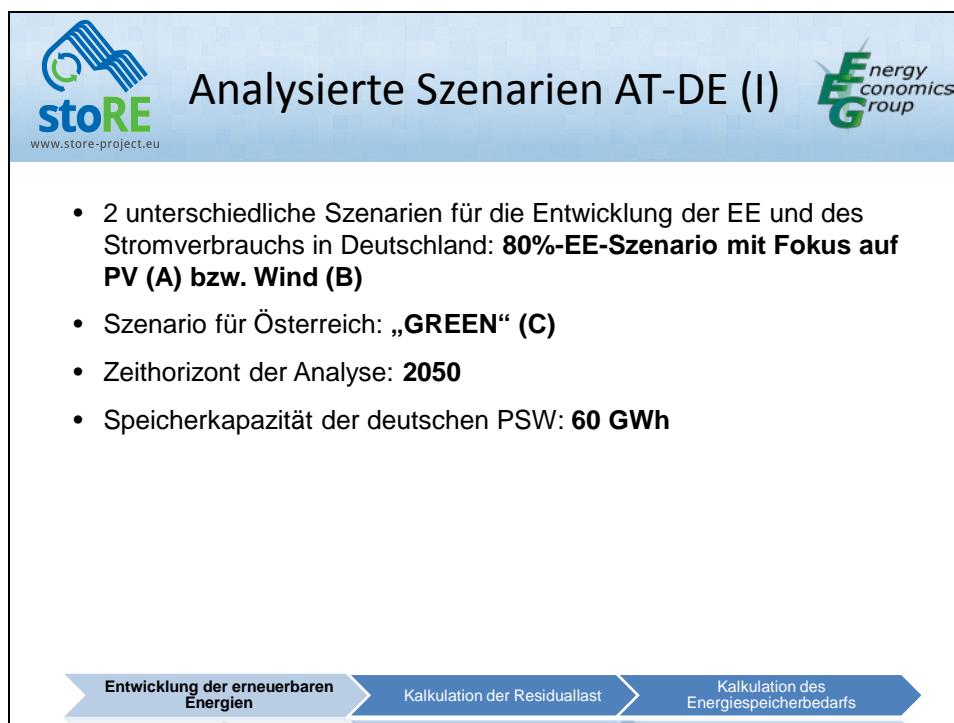
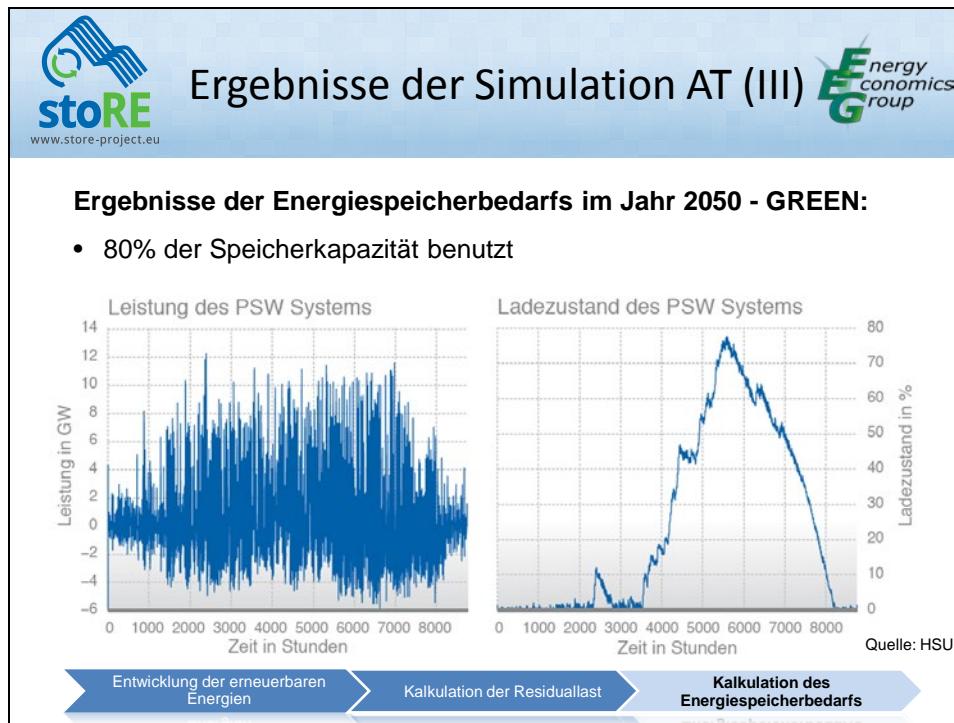
Ergebnisse der Simulation AT (II)

Ergebnisse der Simulation im Jahr 2050:

- Alle EE-Einspeisung integriert im BAU-Szenario
- Durch große PV-Einspeisung im GREEN-Szenario wird zusätzliche Pumpleistung benötigt zur vollständigen Integration EE

2050 Szenarien	Speicherung [GWh]	Erzeugung [GWh]	Kapazitätsfaktoren			Max. verwendete Leistung [GW]		
			Laden	Entladen	Total	Laden	Entladen	
B	24 Std.	5.539,32	4.499,02	6,87%	5,58%	12,46%	4,96	3,14
	48 Std.	6.088,11	5.135,19	7,55%	6,37%	13,93%	5,15	4,52
	200 Std.	8.364,93	6.720,35	10,38%	8,34%	18,72%	6,67	5,49
C	Existierende PSW	10.204,47	8.281,92	12,66%	10,28%	22,94%	9,20	6,00
	Leistungs- Erweiterung	10.300,68	8.359,85	9,65%	10,37%	20,03%	12,18	6,00

→ Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs



Analysierte Szenarien AT-DE (II)



[MW]	Deutschland		Österreich		Total AT-DE	
	A	B	C	AC	BC	
Wind (onshore)	63.000	55.000	4.710	67.710	59.710	
Wind (offshore)	30.000	21.000	0	30.000	21.000	
PV	45.000	100.000	26.960	71.960	126.960	
Wasserkraft						
Laufwasserkraft		5.700	7.200		12.900	
Speicher		0	3.600		3.600	
PSW		8.000	9.200		17.200	
Kleinwasserkraft		0	250		250	
Andere EE		5.000	2.000		7.000	
Jährliche Spitzenlast		79,1	13,6		92,5	
Stromverbrauch [TWh]		~500	83		~583	
EE-Erzeugung [TWh]		~400	94		~494	

Kalkulation der Residuallast AT-DE



- Annahme: Keine Engpässe im Übertragungsnetz zwischen AT & DE
- Zurückgewiesene Leistung & Energie bei Kombination der Stromsysteme AT & DE geringer als die Summe der Einzelsysteme

2050 Szenario	Max. zurückgewiesene Leistung [GW]	Zurückgewiesene Energie [TWh]
AC	43,07	11,34
BC	70,54	24,96

Slide 21

Ergebnisse der Simulation AT-DE (I)

2050 Szenarien	Zusätzlich benötigte Leistung & Kapazität im komb. System AT-DE			Zusätzlich benötigte Leistung & Kapazität in DE allein		
	P _{Pumpe}	P _{Turbine}	E _{Speicher}	P _{Pumpe}	P _{Turbine}	E _{Speicher}
AC	19,17 GW	19,98 GW	0	38,79 GW	25,17 GW	1.534 GWh
BC	42,00 GW	20,51 GW	0	55,16 GW	29,04 GW	950 GWh

Kapazitätsfaktoren						
Deutsche PSW			Österreichische PSW			
Speicherung	Erzeugung	Total	Speicherung	Erzeugung	Total	
AC	24,49 %	19,80 %	44,29 %	25,22 %	19,88 %	45,10 %
AC _{voll}	24,42 %	19,75 %	44,17 %	8,47 %	6,57 %	15,04 %
BC	28,87 %	23,35 %	52,22 %	25,88 %	20,80 %	46,68 %
BC _{voll}	28,79 %	23,29 %	52,08 %	8,50 %	10,80 %	19,30 %

Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs

Slide 22

Ergebnisse der Simulation AT-DE (II)

Ergebnisse der Simulation AT-DE im Jahr 2050 – Szenario BC_{voll}

- Der maximale Speicherfüllstand der PSW-AT beträgt weniger als 35% (ca. 700 GWh)

Leistung am PSW System

Leistung in GW

Zeit in Stunden

Ladezustand des PSW Systems

Ladezustand in %

Zeit in Stunden

Quelle: HSU

Entwicklung der erneuerbaren Energien → Kalkulation der Residuallast → Kalkulation des Energiespeicherbedarfs



Schlussfolgerungen AT



www.store-project.eu

- Bereits vorhandene PSW reichen aus um die erwartete EE-Einspeisung im Jahr 2020 (alle Szenarien) und im BAU-Szenario im Jahr 2050 zu integrieren
- Im GREEN-Szenario sind zusätzlich zum angenommenen PSW-Ausbau (von 4,2 GW auf 9,2 GW) ca. 3 GW notwendig um erwartete EE-Einspeisung im Jahr 2050 zu integrieren
- Es wird in allen Szenarien mehr Pumpleistung als Turbinenleistung benötigt

Supported by



Schlussfolgerungen AT-DE



www.store-project.eu

- Synergieeffekte bei Kombination von AT & DE: geringere zurückgewiesene Leistung & Energie sowie geringerer zusätzlicher Bedarf an PSW
- Im Szenario BC wird durch hohe installierte PV-Leistung mehr PSW-Leistung benötigt als im Szenario AC
- Die benötigte Übertragungsnetzkapazität sowie PSW-Leistung sind sehr hoch bei vollständiger EE-Integration
- Bei Beschränkung der Übertragungsnetzkapazität auf die erwartete installierte PSW-Leistung im Jahr 2050 (9,2 GW) kann die zurückgewiesene Energie von 25 TWh auf 9 TWh reduziert werden (Szenario BC)

Supported by



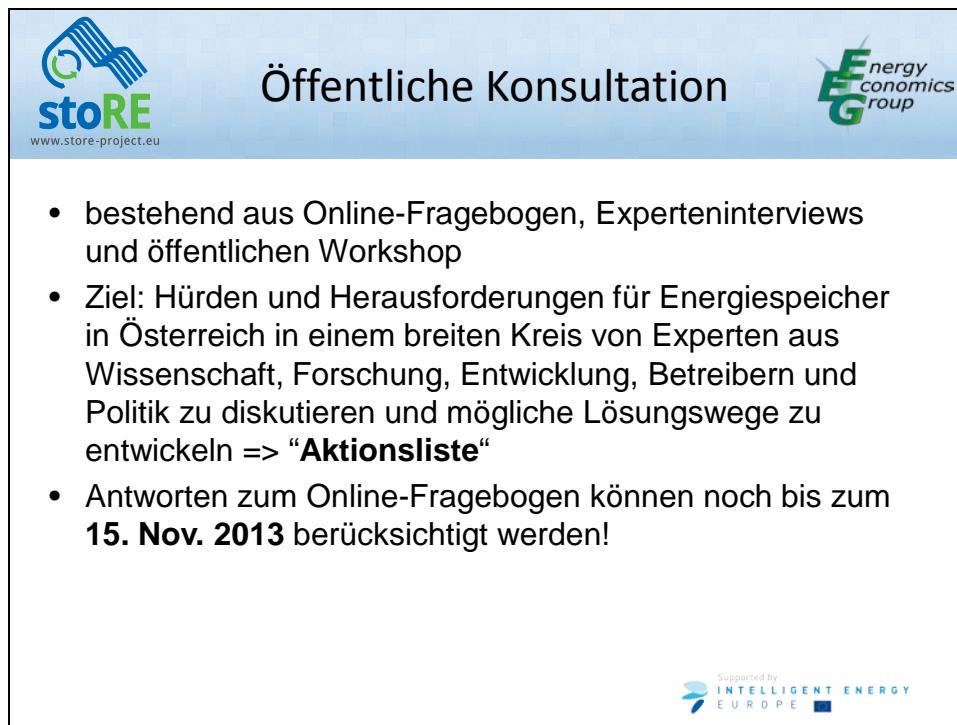


The slide features a light blue header with the stoRE logo on the left and the Energy Economics Group (EEG) logo on the right. The title "Agenda" is centered in a large, bold, black font. Below the title, three numbered items are listed: 1. Das "stoRE" Projekt, 2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien, and 3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung. Item 3 is highlighted with a green oval. At the bottom right, there is a logo for Intelligent Energy Europe.

Agenda

1. Das “stoRE” Projekt
2. Analyse des österreichischen Energiespeicherbedarfs zur Integration erneuerbarer Energien
3. Hindernisse & Erfordernisse für Energiespeicher auf nationaler Ebene inkl. Ergebnisse der Online-Befragung

Supported by
INTELLIGENT ENERGY
EUROPE



The slide features a light blue header with the stoRE logo on the left and the Energy Economics Group (EEG) logo on the right. The title "Öffentliche Konsultation" is centered in a large, bold, black font. Below the title, a bulleted list describes the consultation process: it is composed of an online questionnaire, expert interviews, and public workshops; its goal is to discuss challenges and requirements for energy storage in Austria across various experts from science, research, development, operators, and politics; and responses to the online questionnaire can still be submitted until November 15, 2013. At the bottom right, there is a logo for Intelligent Energy Europe.

Öffentliche Konsultation

- bestehend aus Online-Fragebogen, Experteninterviews und öffentlichen Workshop
- Ziel: Hürden und Herausforderungen für Energiespeicher in Österreich in einem breiten Kreis von Experten aus Wissenschaft, Forschung, Entwicklung, Betreibern und Politik zu diskutieren und mögliche Lösungswege zu entwickeln => **“Aktionsliste”**
- Antworten zum Online-Fragebogen können noch bis zum **15. Nov. 2013** berücksichtigt werden!

Supported by
INTELLIGENT ENERGY
EUROPE

Abschätzung des PSW-Bedarfs

Wie schätzen Sie den zukünftigen zusätzlichen Bedarf an großen netzgekoppelten Elektrizitätsspeichern bzw. PSW in Österreich bis zum Jahr 2030 ein?

Bezüglich der Leistung:

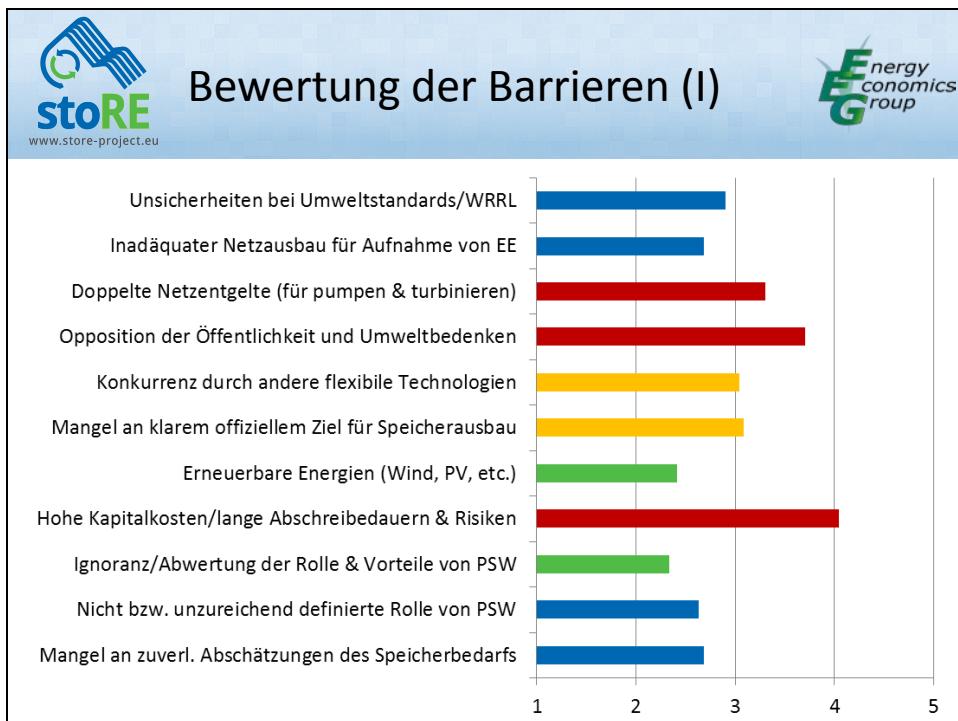
Kein Bedarf – es gibt bereits genug Speicher	1 – 3 GW	4 – 6 GW	7 – 9 GW	10+ GW
--	----------	----------	----------	--------

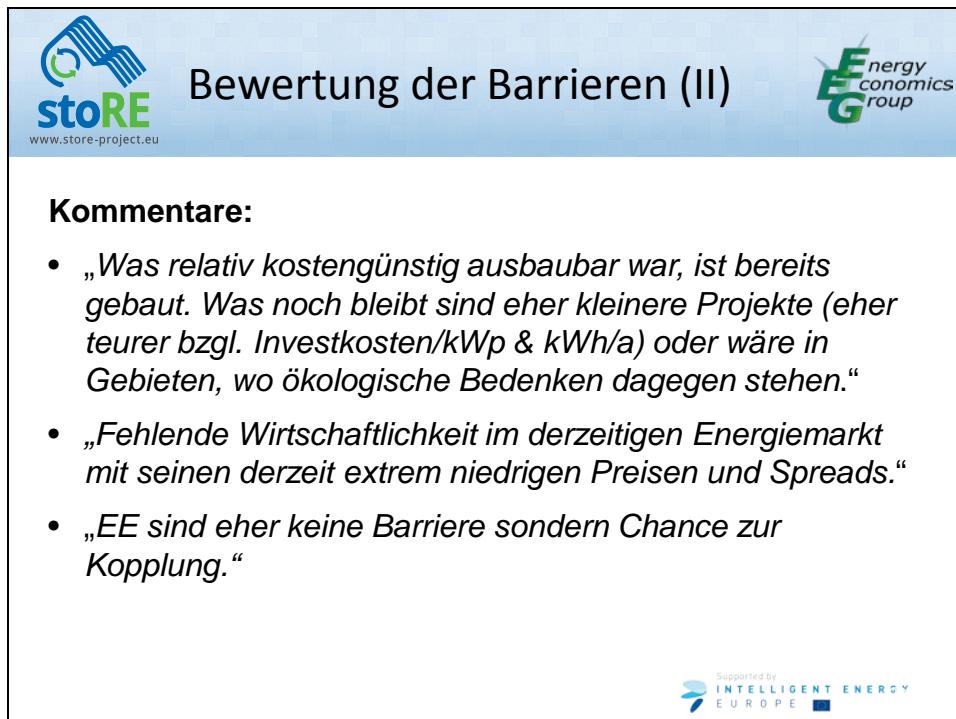
Zusätzliche PSW benötigt für Österreich & Europa!

Bezüglich der Speicherkapazität:

Kein Bedarf – es gibt bereits genug Speicherkapazität	1 – 99 GWh	100 – 199 GWh	200 – 499 GWh	500+ GWh
---	------------	---------------	---------------	----------

Supported by 



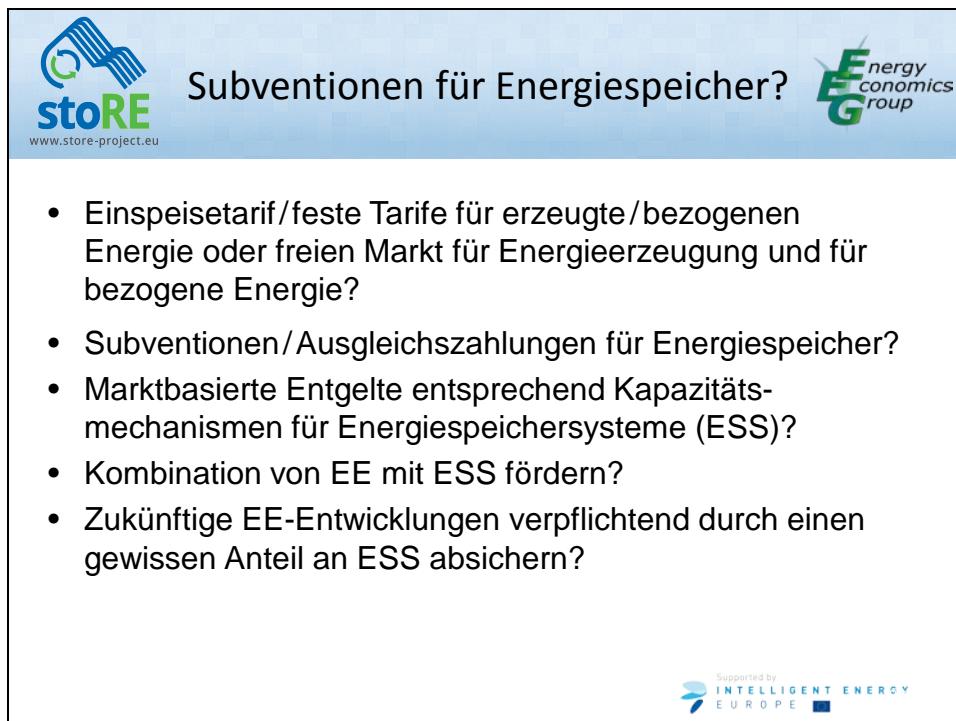


Bewertung der Barrieren (II)

Kommentare:

- „Was relativ kostengünstig ausbaubar war, ist bereits gebaut. Was noch bleibt sind eher kleinere Projekte (eher teurer bzgl. Investkosten/kWp & kWh/a) oder wäre in Gebieten, wo ökologische Bedenken dagegen stehen.“
- „Fehlende Wirtschaftlichkeit im derzeitigen Energiemarkt mit seinen derzeit extrem niedrigen Preisen und Spreads.“
- „EE sind eher keine Barriere sondern Chance zur Kopplung.“

Supported by
 INTELLIGENT ENERGY EUROPE



Subventionen für Energiespeicher?

- Einspeisetarif/feste Tarife für erzeugte/bezogenen Energie oder freien Markt für Energieerzeugung und für bezogene Energie?
- Subventionen/Ausgleichszahlungen für Energiespeicher?
- Marktisierte Entgelte entsprechend Kapazitätsmechanismen für Energiespeichersysteme (ESS)?
- Kombination von EE mit ESS fördern?
- Zukünftige EE-Entwicklungen verpflichtend durch einen gewissen Anteil an ESS absichern?

Supported by
 INTELLIGENT ENERGY EUROPE



Subventionen für Energiespeicher?

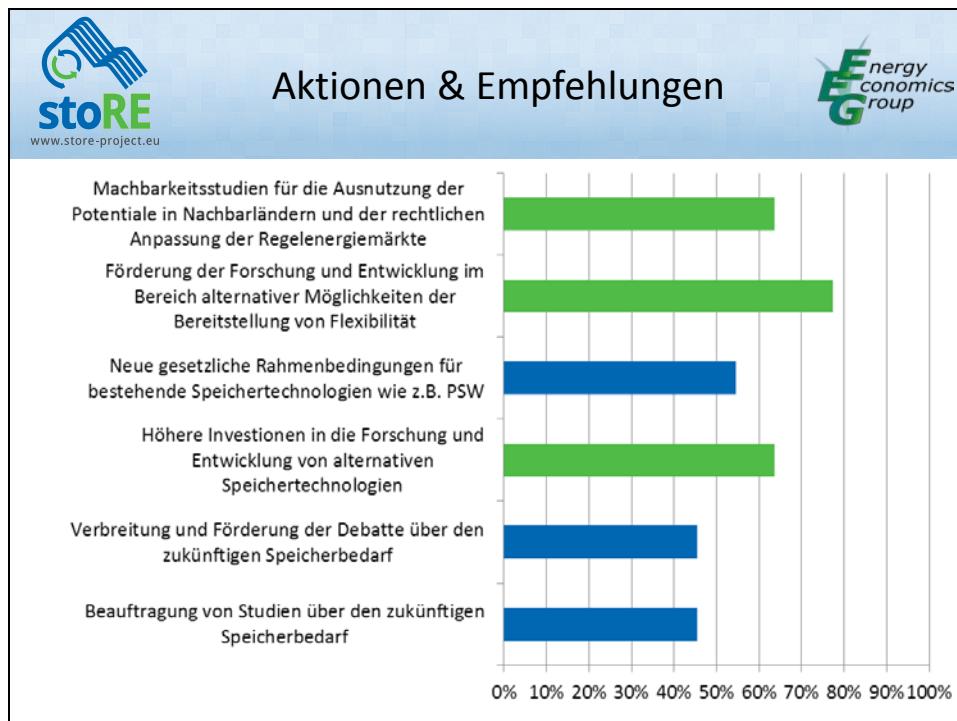


www.store-project.eu

Vorläufige Ergebnisse der Umfrage:

- **71%** für freien Markt für Energieerzeugung und für bezogene Energie
- **55%** halten Subventionen von Energiespeichern für sinnvoll
- **70%** halten marktbasierte Entgelte entsprechend Kapazitätsmechanismen für ESS für sinnvoll

Supported by



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Für mehr Informationen über das “stoRE” Projekt:

www.store-project.eu

Supported by
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**

