



www.store-project.eu

Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent Renewable Energy

Hindernisse und Erfordernisse für Pumpspeicher in Österreich

Deliverable 5.3



(Source: Verbund)



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

Diese Publikation wurde im Zuge des europäischen Forschungsprojektes “Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy”, kurz “stoRE”, erstellt. Die Logos der kooperierenden Projektpartner befinden sich unterhalb – mehr Informationen über diese und das Projekt stehen auf der Projekt-Webseite www.store-project.eu zur Verfügung.



Die Arbeit für diese Publikation wurde von der Energy Economics Group (EEG), Technische Universität Wien, koordiniert.

Autoren		
Name	Organisation	E-mail
Karl Zach	EEG	zach@eeg.tuwien.ac.at
Hans Auer	EEG	auer@eeg.tuwien.ac.at

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EACI noch die Europäische Kommission übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	4
EINLEITUNG	5
Öffentliche Konsultation	5
BARRIEREN FÜR PUMPSPEICHER IN ÖSTERREICH UND MÖGLICHE AKTIONEN ZUR ÜBERWINDUNG	7
Mangel an klarem offiziellem Ziel für Speicherausbau	7
Opposition der Öffentlichkeit und Umweltbedenken	7
Hohe Kapitalkosten und Risiken für Investoren	8
Doppelte Netzentgelte	9
Inadäquater Netzausbau für Aufnahme von europäischen erneuerbaren Energien	10
Unsicherheiten bei Umweltstandards / Wasserrahmenrichtlinie.....	10
WEITERFÜHRENDE LITERATUR.....	11

Abkürzungsverzeichnis

EE	...	Erneuerbare Energien
EEG	...	Energy Economics Group
NE	...	Netzebene
NGP	...	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan
NREAP-AT...		Nationaler Aktionsplan 2010 für EE für Österreich
PSW	...	Pumpspeicherkraftwerke
PV	...	Photovoltaik
WRRL	...	Wasserrahmenrichtlinie

Einleitung

Dass Energiespeicher in einem Stromversorgungssystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien (EE) benötigt werden, ist weitgehend akzeptiert. Zu klären bleibt derzeit vor allem, ab wann und wie viel zusätzliche Energiespeicher zukünftig benötigt werden und mit welchen Technologien dieser Speicherbedarf gedeckt werden kann.

Begünstigt durch die geographischen Verhältnisse wurde bereits in der Vergangenheit in Österreich eine sehr hohe installierte Leistung von ungefähr 7,8 GW an Speicherkraftwerken (mit einer max. Speicherkapazität von ca. 3 TWh) entwickelt – ungefähr die Hälfte dieser installierten Leistung sind Pumpspeicherkraftwerken (PSW) zugeordnet. Nichtsdestotrotz ist die Entwicklung zusätzlicher (zukünftig benötigter) Energiespeicher aber unter den derzeitigen europäischen sowie nationalen Rahmenbedingungen nur schwer möglich.

Die Herausforderungen, denen Energiespeichersysteme momentan gegenüberstehen sind vielfältig und aus verschiedenen Bereichen, nämlich wirtschaftlich, regulatorisch und gesetzlich, persönlich etc. Die Bedeutendste ist hierbei wohl die Wettbewerbsfähigkeit und damit verbunden die Wirtschaftlichkeit der Speicher, da sie ausschlaggebend für die Investitionsentscheidungen sind. Direkt mit dieser Herausforderung verbunden ist die regulatorische Unsicherheit betreffend der großtechnischen Energiespeicherung – nicht nur die zeit- und kostenintensiven Genehmigungsverfahren, sondern auch die preisdrückenden Effekte der Einspeisung von erneuerbaren Energien sorgen für zusätzliche Unsicherheit.

Viele der erwähnten Hindernisse und Herausforderungen lassen sich auf die gegenwärtige Struktur und Regulierungen der elektrischen Energiewirtschaft zurückführen. Mögliche Rollen der Energiespeicherung im Stromnetz sind nicht klar definiert und es gibt kein Standard-System für die Bewertung von Systemdienstleistungen, die von Energiespeichern erbracht werden können. Zudem gibt es abweichende Meinungen über die grenzüberschreitende Bereitstellung von Systemdienstleistungen wie z.B. der Regelleistung.

Im Zuge des europäischen Forschungsprojektes „stoRE“ wurde der Effekt von wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen auf den Betrieb von bestehenden und die Entwicklung von neuen Energiespeichern in den folgenden Ländern untersucht¹: Dänemark, Deutschland, Griechenland, Irland, Österreich und Spanien.

Öffentliche Konsultation

Um die angesprochenen 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, wurde im Zuge des EU-Projektes „stoRE“ eine öffentliche Konsultation durchgeführt.

In Österreich wurde die öffentliche Konsultation folgendermaßen durchgeführt:

- Erstellung eines Online-Fragebogen und eines unterstützenden Dokuments zu Hindernissen und Erfordernissen für Pumpspeicher in Österreich;

¹ Genauere Informationen sind auf der Projekt-Homepage www.stoRE-project.eu verfügbar.

- Elektronische Verteilung des unterstützenden Dokuments an nationale Stakeholder und Einladung zur Teilnahme am Online-Fragebogen und am öffentlichen Workshop;
- Organisation eines öffentlichen Workshops bei dem Ergebnisse der durchgeführten Analysen zum zukünftigen Speicherbedarf sowie vorläufige Ergebnisse des Online-Fragebogens präsentiert und diskutiert wurden. Der öffentliche Workshop fand am 28. Oktober 2013 an der TU Wien statt²;
- Aktualisierung des unterstützenden Dokuments unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Fragebogens und der Diskussion während des Workshops;
- Durchführung von Experteninterviews zum aktualisierten Dokument und Einarbeitung von Kommentaren.

Bei dem vorliegenden Bericht handelt es sich um die finalisierte Fassung des unterstützenden Dokuments der öffentlichen Konsultation in Österreich. Er fasst die wesentlichen Resultate der Analyse der österreichischen Rahmenbedingungen zusammen und gibt einen Überblick über die Barrieren von Pumpspeicherkraftwerken (PSW) in Österreich. Weiters werden, basierend auf den Ergebnissen der öffentlichen Konsultation, Empfehlungen abgegeben wie diese Barrieren reduziert / überwunden werden können, um den zukünftigen Bedarf an Stromspeicherinfrastrukturen³ und dadurch eine hohe Durchdringung erneuerbarer Energien in der Stromversorgung zu ermöglichen und zu unterstützen⁴.

² Siehe EEG (2013) für Details.

³ Für genauere Information über den zukünftigen Energiespeicherbedarf in Österreich zur Integration variabler erneuerbarer Stromerzeugung siehe in der Publikation Zach et al. (2013).

⁴ Für genauere Information über die Rolle von großtechnischen Stromspeichern in zukünftigen Stromsystemen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien siehe im Projektbericht Zach et al. (2012a).

Barrieren für Pumpspeicher in Österreich und mögliche Aktionen zur Überwindung

Mangel an klarem offiziellem Ziel für Speicherausbau

Obwohl Österreich bereits einen hohen Wasserkraftanteil in der Stromversorgung hat, könnte dieser unter Ausnutzung der residualen Potentiale für Klein- & Großwasserkraftwerke sowie PSW noch weiter erhöht werden. Speziell die Revitalisierung und Nachrüstung von bestehenden Anlagen hat ein enormes Potential. Der Nationale Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energien für Österreich (NREAP-AT)⁵ sieht bis 2020 jedoch nur einen Anstieg der installierten Leistung bei Laufwasserkraftwerken vor – die installierte Leistung bei PSW bleibt von 2010 bis 2020 konstant.

Die „EnergieStrategie Österreich“⁶ sieht im Ausbau und Absicherung der Speicherkraftwerke zur Integration der EE einen wichtigen Beitrag für die zukünftige Energieversorgungssicherheit und legt einen „strategischer Schwerpunkt“ zum weiteren Ausbau und zur Ermöglichung der „umweltfreundlichen Stromspeicherung“ fest. Konkrete Ziele für PSW sind jedoch auch hier nicht vorhanden.

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Der Mangel an einem klaren offiziellen Speicherausbauziel wurde von den Teilnehmern des Workshops als auch des Online-Fragebogens als mittlere Barriere für Energiespeicher eingestuft. Konkretere Ziele für Ausbau von Energiespeichern in offiziellen Dokumenten wie der „EnergieStrategie Österreich“ könnten für Investoren ein positives Signal sein um sich in Energiespeicher mit Standort Österreich einzubringen. Mit Beauftragung von Studien über den zukünftigen Speicherbedarf könnten Ausmaß und Zeitpunkt der notwendigen Investitionen genauer abgeschätzt werden.

Opposition der Öffentlichkeit und Umweltbedenken

So wie jedes Wasserkraftprojekt können auch PSW-Projekte einen Einfluss auf die Wasserqualität von Gewässern und bestehende Ökosysteme haben. Zusätzlich sind PSW komplexer im Design und Betrieb (Vereinigung von Erzeuger und Verbraucher) als viele andere Kraftwerke, was ebenfalls zu einer erhöhten Besorgnis bzw. Opposition von lokalen Gemeinschaften wegen möglicher negativer Auswirkungen auf die Umwelt und Wasserreserven führt. Eine Opposition der Öffentlichkeit kann die Lizenzierung signifikant verzögern bzw. den Betrieb verhindern.

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Die Opposition der Öffentlichkeit wurde im Zuge der Konsultation als zweitgrößte Barriere für den Speicherausbau in Österreich identifiziert. Als mögliche Aktionen zur Überwindung sollten vor allem eine Aufklärung der Öffentlichkeit mittels geeigneter Kampagnen durchgeführt werden. Darin sollte speziell die Rolle von großtechnischen Speichern zur Unterstützung und Ermöglichung eines

⁵ Siehe Karner et al. (2010).

⁶ Siehe BMWFJ & Lebensministerium (2010).

höheren Anteils EE klar gemacht werden – teilweise werden momentan PSW in Österreich immer noch als Importeur von ungeliebtem Atomstrom aus dem Ausland gesehen. Auch eine Verbreitung und Förderung der Debatte über den zukünftigen Speicherbedarf für Stromsysteme mit einem hohen Anteil EE könnte dazu beitragen die öffentliche Meinung zum Speicherausbau zu verbessern – PSW sollten zukünftig als Speicher von EE wahrgenommen werden.

Frühes Einbinden der Bevölkerung vor Ort in Pläne zu Speicherneubauprojekten könnte zu einer wesentlichen Verringerung der Lizenzierungszeiten führen. Auch die Möglichkeit der Durchführung von strategischen Umweltprüfungen für Neubauten von PSW sollte vom Gesetzgeber eruiert werden um kostenintensive Fehlplanungen zu vermeiden.

Weiters wurden erstmals am 14. Oktober 2013 gemäß der Verordnung Nr. 347/2013 der EU europaweit „Projects of Common Interest“ (Projekte von übergeordnetem gemeinsamem Interesse) ausgewählt und definiert. Diese Projekte, darunter auch einige PSW-Projekte in Österreich (Limberg III, Obervermuntwerk II und Kaunertal), bekommen einen Sonderstatus und profitieren von beschleunigten Genehmigungsverfahren (Dauer $\leq 3,5$ Jahre). Zugleich erhalten aber auch Bürger die Möglichkeit einzugreifen – Ihre Einbindung ist ab einem sehr frühen Stadium der Entwicklung verpflichtend, die Modalitäten bei einem Streitfall werden klarer definiert und vereinfacht. In der Praxis bedeutet das natürlich auch, dass ein Verfahren auch bei einem PCI-Projekt scheitern kann – im generellen ist jedoch mit einer Verbesserung der Lage zu rechnen.

Hohe Kapitalkosten und Risiken für Investoren

Aufgrund einer vergleichsweise hohen Kapitalintensität – die durchschnittliche Investitionskosten liegen bei ca. 1000 €/kW, sind aber sehr vom Standort abhängig⁷ – in Verbindung mit einer langen Konstruktions- und Abschreibedauer sind Investitionen in PSW-Projekte für Investoren mit einem relativ hohen Risiko behaftet. Weitere Risiken liegen in den schwankenden Umsatzerlösen durch die vorwiegende Vermarktung auf Kurzfristmärkten, die häufig durch volatile Preise und relativ kleine Handelsvolumina charakterisiert sind. Weiters sind die Einnahmen von PSW nicht vom absoluten Strompreisniveau sondern von Strompreisdifferenzen abhängig – pumpen zu Zeiten niedriger Last bzw. niedrigen Strompreisen und turbinieren zu Zeiten hoher Last bzw. hohen Strompreisen. Um die Wälzverluste (Wirkungsgrad durchschnittlich ca. 80%) zu kompensieren muss der Strompreis mindestens 20–30% niedriger sein als der Verkaufspreis. Netzentgelte (siehe nächsten Absatz) erhöhen diese notwendige Marge dementsprechend.

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Hohe Kapitalkosten/lange Abschreibedauern und dementsprechende Risiken für Investoren wurden im Zuge der öffentlichen Konsultation als größte Barriere für den Speicherausbau in Österreich (und generell) wahrgenommen. Dennoch besteht unter den Teilnehmern der Konsultation Einvernehmen darüber, dass PSW / Energiespeicher nicht durch Einspeisetarife / fixe Tarife für bezogene Energie gefördert werden sollten, da dadurch der Markt (noch weiter) verzerrt würde. Vielmehr sollten durch z.B. die momentan diskutierte Harmonisierung und rechtliche Anpassung der europäischen Regelenenergiemärkte (siehe ACER (2012) und ENTSO-E (2013)) den

⁷ Für eine Zusammenfassung des aktuellen Status, Rolle und Kosten von Energiespeichertechnologien siehe im Projektbericht Zach et al. (2012b).

Energiespeichern zukünftig neue Möglichkeiten zur (grenzüberschreitenden) Einnahmengenerierung geschaffen werden. Bereits in der Vergangenheit war der deutsche Markt eine wichtige Einnahmequelle für österreichische PSW (größere Volatilität und gehandelte Volumen)⁸.

Weiters sollten durch höhere Investitionen in die Forschung und Entwicklung von alternativen Speichertechnologien auch andere Technologien zur Marktreife gebracht werden – besonders die Kumulation von kleinen Energiespeichern im Haushaltsbereich könnte dazu beitragen die Variabilität von EE zu mindern und mehr EE ins Netz zu integrieren.

Doppelte Netzentgelte

PSW in Österreich zahlen Netzentgelte für bezogenen „Pumpstrom“ (Netzbereitstellungsentgelt, Netzverluste und Netznutzungsentgelt) sowie für eingespeisten Strom (Netzverluste und Systemdienstleistungsentgelt). In Summe führt dies je Lade-/Entladezyklus zu zusätzlichen variablen Kosten der PSW von rund 3 €/MWh (siehe Aufstellung der Netzentgelte weiter unten). Im Vergleich zu einer Befreiung von Entgelten verringert sich dadurch die Ausnutzung und der Wert der PSW um ca. 15% – in Deutschland beispielsweise liegt eine solche Befreiung für neue PSW vor, so dass somit ein „künstlicher“ Standortvorteil erzielt wird. Auch in der Schweiz sind PSW von der Zahlung von Netzentgelten für Pumpstrom befreit. (Frontier Economics, 2011)

Folgende Netzentgelte sind laut Systemnutzungsentgelte-Verordnung 2012 in der Fassung der Novelle 2013, SNE-VO 2012 idF Novelle 2013 für Pumpspeicherkraftwerke zu erheben:

- Netzbereitstellungsentgelt (abhängig vom Bundesland, NE 3): 10,29–29 €/kW
- Netznutzungsentgelt (für alle Netzbereiche): Arbeit: 0,70 €/MWh, Leistung: 1,00 €/kW
- Netzverluste (abhängig vom Bundesland, NE 3) 0,39–1,01 €/MWh
- Systemdienstleistungsentgelt: 1,79 €/MWh

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Neben den hohen Investitionskosten und der Opposition der Öffentlichkeit wird die Entrichtung von doppelten Netzgebühren als drittgrößte Barriere in Österreich gesehen. Mit der letzten Fassung des EIWOG 2010 (13.9.2013) sind nun neue Übergangsbestimmungen in Kraft getreten, wodurch PSW und „Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Erdgas, die erstmals nach Inkrafttreten dieser Bestimmung bis Ende 2020 in Betrieb genommen werden“ keine der für den Bezug elektrischer Energie bis Ende 2020 verordneten Netznutzungsentgelte und Netzverlustentgelte zu entrichten haben (siehe § 111 (3) in EIWOG (2013)). Dadurch wurde eine zuvor identifizierte wesentliche Barriere für neue PSW in Österreich bis 2020 entfernt.

Durch die zeitliche Begrenzung des Wegfalls der doppelten Netzentgelte ist jedoch unklar inwiefern dadurch neue Projekte von Speichersystemen getriggert werden, da neue Projekte durch lange Planungs- und Genehmigungszeiten erst nach 2020 in Betrieb gehen könnten. Eine dauerhafte Ausnahme von Netzentgelten für Speichersysteme wäre daher eine idealere Lösung um auch langfristig Speicherneubauten zu unterstützen.

⁸ Für genauere Information über den zukünftigen Energiespeicherbedarfs des deutschen Elektrizitätssystems siehe in der Publikation Weiß (2013).

Inadäquater Netzausbau für Aufnahme von europäischen erneuerbaren Energien

Durch ihre hohe Flexibilität sind PSW sehr gut zur Ausbalancierung von variablen erneuerbaren Energien (z.B. Wind und PV) geeignet. Weiters bieten PSW die Möglichkeit zukünftige EE-Überschusseinspeisung zu speichern und zu späteren Zeitpunkten wieder zur Verfügung zu stellen. Jedoch werden in und um Österreich starke Übertragungsnetze benötigt, um EE zu integrieren und die Speicher zur „Ausregelung“ auch effizient einsetzen zu können.

Auch der Zugang zu internationalen Kurzfrist-Märkten (Minutenreserve, Intraday) in den Nachbarländern ist aufgrund von fehlender Übertragungsnetzkapazität nur eingeschränkt möglich. So können PSW-Betreiber nicht den „vollen Wert“ ihrer Anlagen monetarisieren, da sie beispielsweise keinen Zugang zu benachbarten Intraday-Märkten in Italien oder Ungarn haben (z.B. da kurzfristig keine Kuppelleitungsrechte mehr erworben werden können).

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Inadäquater Netzausbau wird von den Teilnehmern der Konsultation nur als geringe Barriere für den Speicherausbau in Österreich gesehen. Nichtsdestotrotz wird durch den voranschreitenden Ausbau des österreichischen Übertragungsnetzes (v.a. mit Fertigstellung der „Salzburgleitung“) ein besserer Austausch zwischen den PSW in den Alpen und den EE im Osten des Landes (v.a. Wind) ermöglicht, wovon auch neue Projekte profitieren. Durch Verstärkung der grenzüberschreitenden Leitungen und die, bereits erwähnte, derzeitige Harmonisierung der europäischen Regelenergiemärkte könnten österreichische Speicher verstärkt an ausländischen Märkten teilnehmen.

Unsicherheiten bei Umweltstandards / Wasserrahmenrichtlinie

Zur Erreichung der gesetzten Umweltziele – einen „guten ökologischen und chemischen Zustand“ der Gewässer bis 2015 zu gewährleisten – beeinflusst die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auch die Nutzung der Wasserkraft. Nebst zusätzlichen Anforderungen an bestehende Kraftwerke (z.B. Restwassermengen, Fischaufstieg etc.) stellt besonders das Verschlechterungsverbot bzw. der Erhalt des Zustands bzw. der Funktionen ökologisch wertvoller Gewässer-Abschnitte für PSW-Neubauprojekte (und allgemein Wasserkraftprojekte) eine zusätzliche Belastung dar.

Mögliche Aktionen zur Überwindung:

Die WRRL stellt gemäß der öffentlichen Konsultation nur eine geringe Barriere für PSW-Neubauten dar. Der im Zuge des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 (NGP) erarbeitete Kriterienkatalog für die Beurteilung von Wasserkraftprojekten unter Berücksichtigung von energiewirtschaftlichen, ökologischen und sonstigen wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten ermöglicht Ausnahmen aus dem Verschlechterungsverbot (Ausnahmeregelung zufolge § 104a Wasserrechtsgesetz). Das Vorhandensein bestehender Wasserkraftanlagen (gemeinsames Ober-/Unterbecken) könnte es ermöglichen, dass es zum Inkrafttreten der Ausnahmeregelung für PSW-Neubauten kommt.

Weiterführende Literatur

- Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER): “Framework Guidelines on Electricity Balancing”, FG-2012-E-009, 2012
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium): “Österreichischer Wasserkatalog Wasser schützen - Wasser nutzen; Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung“, verfügbar auf http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/planung/erneuerbareenergie/Kriterienkatalog.html, 2012
- Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) & Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium): “EnergieStrategie Österreich“, www.energiestrategie.at, 2010
- EIWOG: „Gesamte Rechtsvorschrift für Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz 2010“, Fassung vom 13.09.2013
- Energy Economics Group (EEG): „Proceedings of the National stoRE-Workshop in Austria“, Projektbericht des Forschungsprojektes “stoRE” (Deliverable 5.4), verfügbar auf www.store-project.eu, 2013
- European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E): “Draft Network Code on Electricity Balancing”, Version 1.14 / Version 1.22, 20. Februar 2013 / 24. Mai 2013
- Frontier Economics: “Effiziente Stromspeicher brauchen effiziente Rahmenbedingungen“, Gutachten im Auftrag der Verbund AG, verfügbar auf <http://www.verbund.com/cc/de/verantwortung/unsere-standpunkte/speichertechnologien>, 2011
- Karner et al.: “Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich (NREAP-AT)“, 2010
- OESG: “Ökostromgesetz 2012“, 75. Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (Ökostromgesetz 2012 – ÖSG 2012), verfügbar unter <http://www.oem-ag.at>, 2011
- Weiß: “Ergebnisse der Schätzung des Energiespeicherbedarfs des deutschen Elektrizitätssystems“, Publikation des Forschungsprojektes “stoRE”, verfügbar auf www.store-project.eu, 2013
- Zach et al.: “Report Summarizing the Current Status, Role and Costs of Energy Storage Technologies“, Projektbericht des Forschungsprojektes “stoRE”, verfügbar auf www.store-project.eu, 2012b
- Zach et al.: “Abschätzung des zukünftigen Energiespeicherbedarfs in Österreich zur Integration variabler erneuerbarer Stromerzeugung“, Publikation des Forschungsprojektes “stoRE”, verfügbar auf www.store-project.eu, 2013
- Zach et al.: “The Role of Bulk Energy Storage in Facilitating Renewable Energy Expansion“, Publikation des Forschungsprojektes “stoRE”, verfügbar auf www.store-project.eu, 2012a