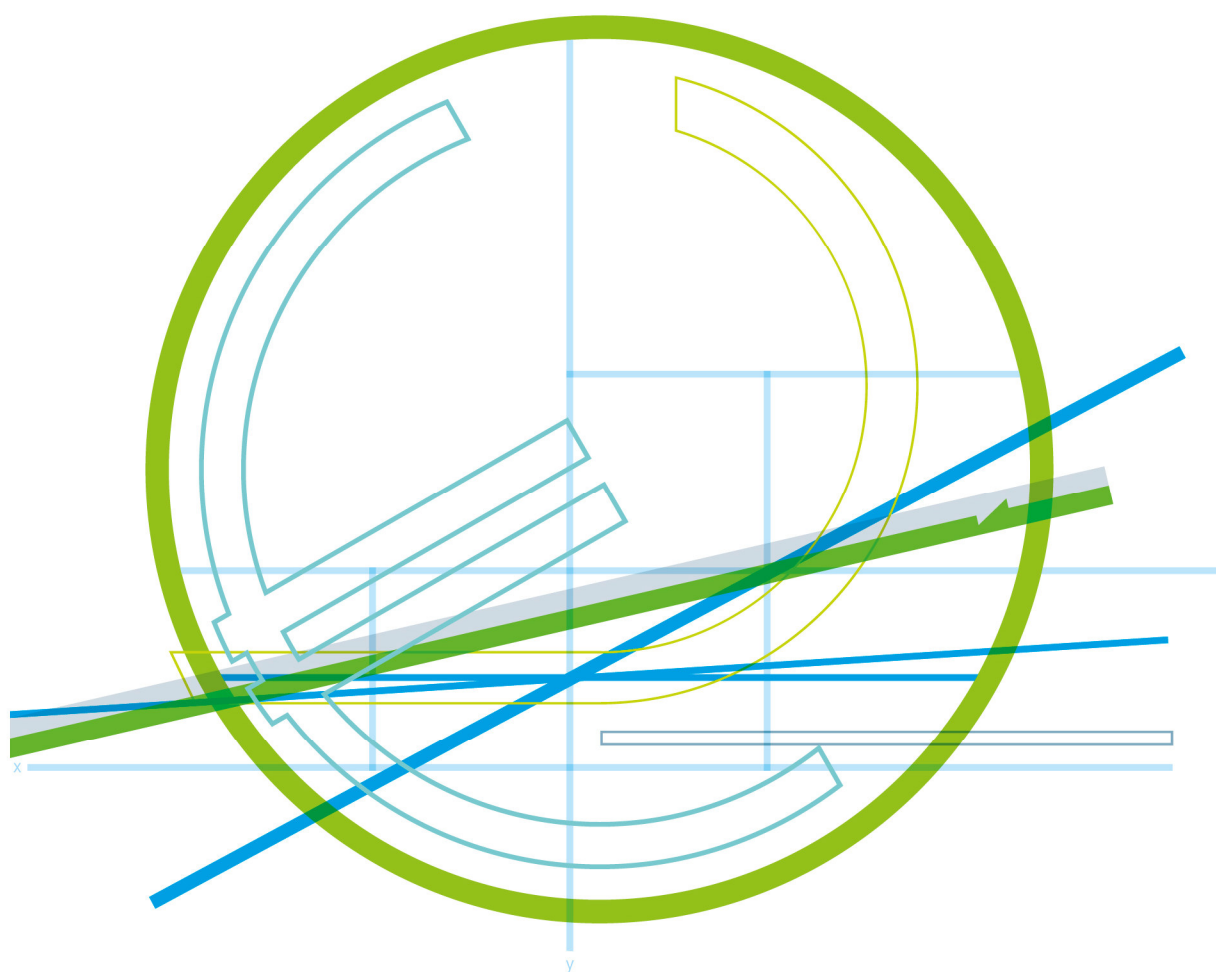


Austrian Masterplan Thermal Energy Storage



VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage www.klimafonds.gv.at zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink that reads 'Theresia Vogel' in a cursive script.

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

Austrian Masterplan - Thermal Energy Storage

Finanzierung durch den Klima und Energiefond im Programm NE2020

Beteiligte Kooperationspartner:

ASIC-Austria Solar Innovation Center (Projektleiter)

AEE- Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie

AIT- Austrian Institute of Technology

TU Graz, Institut für Wärmetechnik IWT

Inhalt

1. Einleitung	2
1.1. Aufgabenstellung	2
1.2. Schwerpunkt des Projektes	2
1.3. Einordnung in das Programm NE2020 des KLIEN	3
2. Verwendete Methoden.....	3
3. Inhaltliche Darstellung	6
3.1. Aktueller technischer Entwicklungsstand.....	6
3.2. Experten-Interviews.....	7
3.3. Balanced Scorecard (BSC-) Methode.....	8
3.4. Aktuelle Aktivitäten für Thermische Speicherforschung	9
4. Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	10
4.1. Zukünftige Wärmespeicher-Anwendungen mit hohem Potential.....	11
Themenübersicht Gebäude	11
Themenübersicht Prozesse	12
Themenübersicht Smart-Grids	13
Themenübersicht Mobilität.....	14
4.2. Zeitschiene.....	15
4.3. Forschungsthemen für zukünftige Anwendungen	17
5. Empfehlungen und Begleitmaßnahmen.....	17
5.1. Forschungsinfrastruktur /Netzwerke	17
5.2. Forschungsförderung	18
5.3. Öffentliches Bewusstsein	18
5.4. Kundennutzen	19
6. Anhang.....	19

1. Einleitung

Die Verwendung von solarthermischen Anlagen für die ganzjährige Bereitstellung von Warmwasser und Raumwärme ist eng mit der Entwicklung von Langzeit-Wärmespeichern verbunden. Die Möglichkeit, Wärme in verschiedenen Temperaturbereichen über gewisse Zeiträume (Stunden bis Monate) zu speichern, ist eine Schlüsseltechnologie für verschiedene Energieversorgungsmethoden, beispielsweise für das solarthermische Ganzjahreskonzept im Gebäudebereich. Neue, effiziente und verlustlose Speichertechnologien helfen erneuerbare Wärmequellen möglichst effektiv zu nutzen. Die Entwicklung neuer Speichertechnologien steht - für bestimmte Einsatzzwecke- erst am Anfang der Entwicklung. Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Demonstrationsprojekte sind für die Entwicklung dieser Speicheranwendungen notwendig. Um eine koordinierte Entwicklung und geeignete Rahmenbedingungen zu ermöglichen, wurde in dieser Studie eine Übersicht über bereits vorhandene Ergebnisse und mögliche zukünftige Anwendungen sowie Forschungsthemen und andere Maßnahmen, die zu deren Umsetzung wichtig sind, entwickelt.

1.1. Aufgabenstellung

Aufgabe und Ziel des Projektes ist die Erstellung eines strategischen Lenkungsinstrumentes für die Koordination der F&E Aktivitäten auf dem Gebiet der thermischen Energiespeicherung in Österreich. Die Studie Masterplan-TES liefert eine Beschreibung der bereits vorhandenen und noch notwendigen Aktivitäten, um möglichst dauerhaft hohe Anteile von Solar- und Abwärme im Energieaufkommen Österreichs zu erreichen und damit langfristig die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren.

Der Masterplan ermöglicht die

- Schaffung von Rahmenbedingungen für die effektive Entwicklung von thermischen Speicheranwendungen
- effiziente Förderung und Steuerung der Forschungstätigkeiten
- Koordination der Forschungstätigkeit in Österreich
- Darstellung des Nutzens für Anwender und Umwelt

1.2. Schwerpunkt des Projektes

Der Großteil der Aktivitäten im Projekt diente der Ermittlung von langfristigen Anwendungsmöglichkeiten von thermischen Speichern. Dazu wurde das technische Know-How der Projektpartner zur aktuellen Technologieentwicklung genutzt und auf eine konsequent internationale Durchführung aller Entwicklungsschritte im Projektablauf geachtet.

Die detaillierte Darstellung der Studie „Masterplan Austria- Thermal Energy Storage“ erfolgte in Form der beiden Dokumente „Basic Document“ und „Strategic Document“. Die Dokumente wurden in englischer Sprache verfasst, da der Beitrag Österreichs nur in enger Kooperation mit internationalen Entwicklungen und Projekten erfolgen kann. Beide Schriftteile werden im Anhang beigelegt.

Die Präsentation österreichischer Initiativen und Projektergebnissen in internationalen Gremien und Plattformen (IEA-SHC-Plattform/Task42, etc.) bewirkt eine starke Präsenz in der internationalen Forschungsgemeinschaft. Eine starke Positionierung Österreichs in diesem Forschungsgebiet bringt die Möglichkeit der Teilnahme von österreichischen Unternehmen und Forschungsinstituten an internationalen kooperativen F&E Projekten und damit beste Marktchancen für Unternehmen sowie Unterstützung für die Erreichung nationaler politischer Ziele.

1.3. Einordnung in das Programm NE2020 des KLIEN

Die Studie „Masterplan-Austria Thermal Energy Storage“ wurde in der 3. Ausschreibung des Programmes „Neue Energien 2020“ am 8.10.2009 als Studie zur Finanzierung beantragt. Die Projektlaufzeit erstreckte sich vom 1. Okt. 2010 bis 31. Dez. 2011. Die Studie adressiert im Besonderen den Punkt „3.9 Strategische Entscheidungsgrundlagen für die österreichische Technologie-, Energie- und Klimapolitik“. Die Programziele des KLIEN sind so ausgelegt, dass sie diese Zielsetzung der Politik unterstützen. Die Studie „Masterplan“ stärkt die Programmziele: „ 1.4-Verbesserung des Wissens über langfristige Entwicklungen, ihre Kosten und Wirkungen“, „ 2.4-Entwicklung von Schlüsseltechnologien“ und „ 3.1-Unterstützung von Innovationssprüngen“.

Die Stärkung der Ziele erfolgt über die detaillierte Ausarbeitung des aktuellen Standes der Entwicklung, um Parallelentwicklungen bei der Vergabe von Forschungsprojekten vermeiden zu können, die Beschreibung zukünftiger Anwendungen und bietet eine umfassende Auflistung von Forschungsthemen, um die Forschungsentwicklung der thermischen Energiespeicher steuern zu können sowie einer Beschreibung ihrer Schlüsselfunktion in integrierten Systemen.

2. Verwendete Methoden

Die angewendete Methodik basiert auf einer schrittweisen Entwicklung des Studienergebnisses durch eine Abfolge von geeigneten Aktivitäten. Die wesentlichen Schritte sind in Abbildung 1 dargestellt. Wichtige Zielsetzungen dabei waren:

- Die korrekte Definition der Ausgangssituation
- Einbeziehung der Meinung internationaler Experten
- Einbeziehung aller österreichischen Akteure auf dem Gebiet der Speicherforschung
- Adaptierung und Anwendung der Balanced-Scorecard-Methode

- Methodische Auswertung und Integration aller Workshop-Beiträge
- Ergänzung der technischen Inhalte mit Begleitmaßnahmen
- Beschreibung und Strukturierung der Ergebnisse

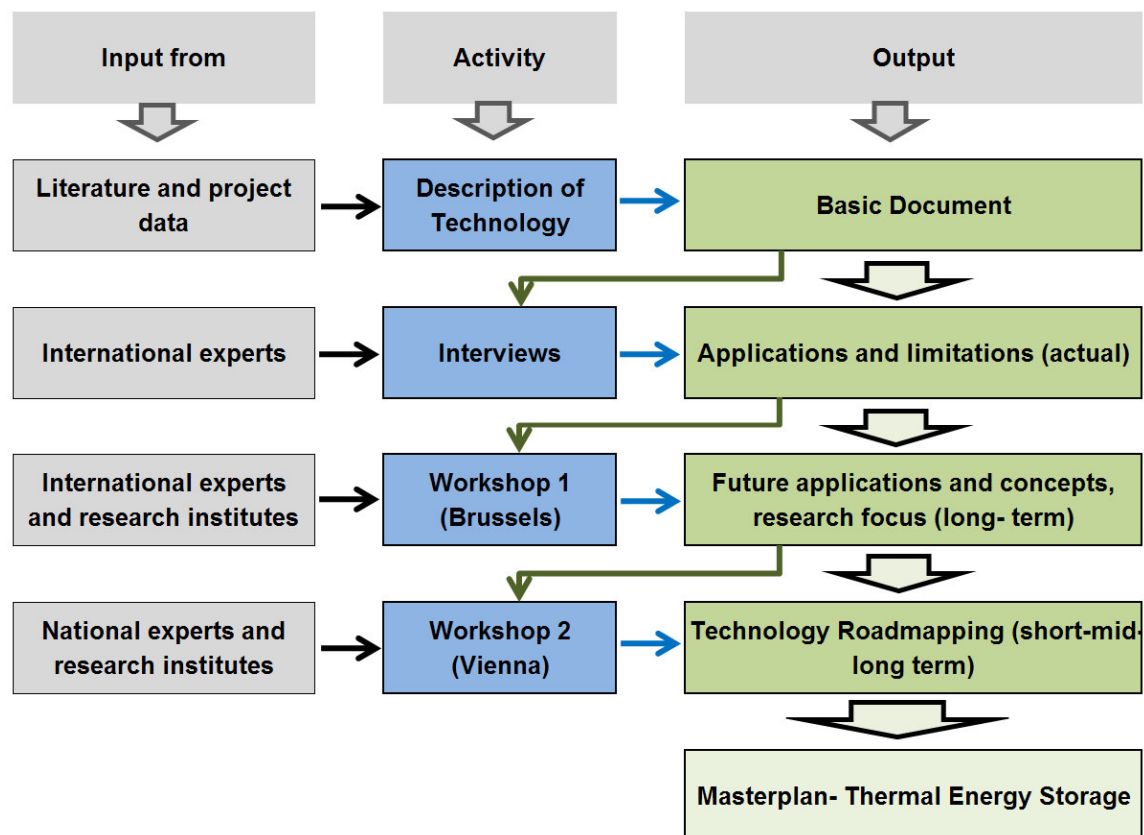


Abbildung 1: Darstellung der Aktivitäten im Projekt

Methodenliste

1. Recherche und Beschreibung des State-of-the-Art
2. SWOT-Analyse und Interviews mit internationalen Experten
3. Workshop 1: Zukünftige Perspektiven und Anwendungen thermischer Speicher
4. Balanced-Scorecard Methode: Entwicklung von Indikatoren
5. Entwicklung von Anwendungsszenarien für die Bereiche: Gebäude, industrielle Prozesse, Wärmespeicher in Verbindung mit Smart-Grids, Fahrzeuge
6. Workshop 2: Forschungsentwicklung (Themen und Ziele) in Österreich
7. Umfrage: Aktuelle Aktivitäten für Thermische Speicherforschung
8. Analyse und Strukturierung der Studienergebnisse

Ad 1

Die korrekte Definition der Ausgangssituation erfolgte mithilfe des umfangreichen Know-How der Projektpartner und einer detaillierten Recherche des internationalen Stands der Entwicklung der Forschung an neuen thermischen Speichermethoden. Die Ergebnisse sind im Schriftteil „Part B: Basic-Dokument“ im Anhang enthalten.

Ad 2

Um eine möglichst breite Basis für die Beschreibung der zukünftigen Entwicklung thermischer Speicher zu erhalten, wurden internationale Experten zu Ihrer Einschätzung der zukünftigen F&E der Speicher befragt. Es wurde eine SWOT-Analyse der thermischen Speichertechnologien durchgeführt und diese Analyse wurde in weiterer Folge als Basis für die Formulierung der Interviewfragen verwendet. Die Fragen betreffen vor allem die Möglichkeiten zukünftiger Anwendung und Hindernisse für die Zielerreichung.

Ad 3

In einem international organisierten Workshop in Brüssel (abgehalten im Feb. 2011) haben profilierte internationale Experten langfristige Perspektiven für die Anwendung thermischer Speicher skizziert. Die Präsentationen sind im Internet abrufbar¹.

Ad 4

Die Balanced-Scorecard Methode, klassischerweise ein Management-Tool für die Steuerung von Unternehmen, wurde für die Entwicklung der Speicherforschung adaptiert. Dazu wurde die unterstützende Expertise des Leiters des Grazer Institutes für Unternehmensentwicklung und –Organisation (UFO) genützt.

Ad 5

Die Ergebnisse des Workshop¹ dienen als Basis für die Entwicklung der sog. Anwendungsszenarien für die Bereiche: Gebäude, industrielle Prozesse, Wärmespeicher in Verbindung mit smart-grids und Fahrzeuge. Die Szenarien skizzieren zukünftige Einsatzmöglichkeiten in den wichtigsten technischen Anwendungsbereichen.

Ad 6

Der österreichische Speicherworkshop diente dazu, alle wichtigen Akteure für die aktuelle und zukünftige Entwicklung der thermischen Speicher zu versammeln und gemeinsam über die notwendigen Rahmenbedingungen zu beraten. Der Workshop fand im Okt. 2011 in Wien statt. Es wurde mit den Vertretern aus Industrie und Forschung der aktuelle Stand der Entwicklung, die zukünftigen Anwendungs-Szenarien, sowie die notwendigen Randbedingungen für effiziente F&E in Österreich diskutiert.

Ad 7

Die aktuell stattfindenden Forschungsaktivitäten in Europa aus Projektleitersicht wurden in einer Umfrage ermittelt. Durch die umfangreichen Kontakte innerhalb des IEA-SHC-Task42 konnte in sehr breites Bild der Aktivitäten gewonnen werden. Die Zahlen dienen dazu, den österreichischen Beitrag in Relation zu den Beiträgen und Aktivitäten der andere Länder zu setzen und den finanziellen Bedarf von notwenige Maßnahmen mit den Aufwendungen in anderen Ländern zu vergleichen.

¹ URL: [http://www.rhc-platform.org/index.php?id=35&tx_ttnews\[pointer\]=2&tx_ttnews\[tt_news\]=19&tx_ttnews\[backPid\]=34&cHash=4ef6f613e24cbe80262efd48b48d42ee](http://www.rhc-platform.org/index.php?id=35&tx_ttnews[pointer]=2&tx_ttnews[tt_news]=19&tx_ttnews[backPid]=34&cHash=4ef6f613e24cbe80262efd48b48d42ee)

Ad 8

Um die technisch-wissenschaftlichen Zielsetzungen sowie notwendige Begleitmaßnahmen zu beschreiben, wurden die Ergebnisse im „Part A: Strategic-Document“ in English zusammengefasst. Dabei wurde auf die systematische Auswertung und Integration aller Workshop-Beiträge, die Ergänzung der technischen Inhalte mit Begleitmaßnahmen und eine möglichst übersichtliche Beschreibung und Strukturierung der komplexen Ergebnisse geachtet.

3. Inhaltliche Darstellung

Dieses Kapitel umfasst einige Teilergebnisse, die für die Erstellung der Studie von besonderer Wichtigkeit sind. Von besonderem Interesse für die strategische Entwicklung ist die Analyse der Aktivitäten in Österreich und Europa. Diese zeigt, dass Österreich sehr gute Voraussetzungen und Gründe hat sich zu einem der führenden Akteure auf dem Gebiet der thermischen Speicherforschung zu entwickeln.

Andere Ergebnisse, wie der aktuelle technische Entwicklungsstand ist hier nur kurz aber in „Part B: Basic Document“ detailliert erläutert. Die umfassende Darstellung der möglichen Anwendungen ist im nächsten Abschnitt sowie im Anhang zu finden. Die technischen Details der zukünftigen Forschungsentwicklung ist dem Dokumenten „Part A: Strategic Document“ im Anhang zu entnehmen.

3.1. Aktueller technischer Entwicklungsstand

Sensible Speicher

Wasserspeicher sind die am meisten verbreitete Form von Wärmespeichern und praktisch in jedem Haus zu finden. Forschungsthemen für Wasser- oder Festkörperspeicher sind vor allem in Zusammenhang mit Optimierungsmaßnahmen zu sehen:

- Verbesserung Dämmeigenschaften durch neue Dämmtechnologien
- Verbesserung der Temperaturschichtung und
- Energiemanagement für die Integration großer Speicher in Versorgungsnetze.

Die weitere Verbreitung von großen Wasser-Saisonalspeichern für die Wärmeversorgung in Siedlungen und in Verbindung mit Wärmenetzen sowie Aquiferspeicher sind gleichfalls wichtige Zukunftsthemen.

Hochtemperaturspeicher werden in einzelnen industriellen Anlagen und solarthermischen Kraftwerken eingesetzt. Entsprechende Temperaturwechsel- und zyklus-stabile Materialien (z.B. Thermoöle) befinden sich in Entwicklung.

Phasenwechselmaterialien (PCM)

Der Phasenwechsel fest-flüssig mancher Materialien kann in bestimmten Fällen genutzt werden, um Wärmeenergie im Bereich der Schmelztemperatur zu speichern. Am weitesten verbreitet sind heute Paraffinspeicher mit Schmelztemperaturen im Bereich 50-60°C (für

Warmwasserbereitung und Heizung) oder 18-24°C (für Raumlufkühlung). Der, gemessen an der Produktionsmenge, größte Anteil von hergestelltem PCM wird heute in Form von Mikrokapseln in Baumaterialien und Textilien verwendet, ein weiterer großer Teil für die Raumlufkühlung von modernen Leichtbau-Gebäuden. Zukünftige Forschungsthemen liegen hauptsächlich in der Entwicklung neuer (z.B. Zucker-Alkohole) und Verbesserung bestehender Materialien (z.B. Stabilisierung von Salzhydraten). Die Herstellungseffizienz der Materialien ist dabei der wesentliche Faktor, da meist hochwirksame und dennoch preiswerte Speichermaterialien notwendig sind.

Sorptionsspeicher

Sorptionsspeicher nutzen den Effekt, dass gewisse Materialien (sog. Sorbentien -wie z.B. Zeolithe) Wärme abgeben wenn die befeuchtet werden. Dieser Effekt ist reversibel und kann genutzt werden um z.B. Solarwärme für die Entfeuchtung im Sommer zu nutzen und mit Wasserdampf im Winter Wärme freizusetzen.

Sorptionsspeicher befinden sich noch weitgehend im Stadium der Grundlagenforschung, auch wenn einzelne kleinere Anwendungen (z.B. in Haushaltsgeräten) schon zur Marktreife entwickelt wurden. Mit Sorptionsspeicher-Materialien können prinzipiell Langzeit-Wärmespeicher z.B. für Niedrigenergiehäuser realisiert werden und so eine 80...100%ige Versorgung mit Solarwärme zu erreichen. Wesentliche Fortschritte in Bezug auf Materialeigenschaften und Prozesstechnik sind jedoch noch notwendig um Neubauten oder evtl. Renovierungen mit diesen Wärmespeichern auszustatten.

Thermo-chemische Speicher

Reversible chemische Reaktionen die Wärme umsetzen, können prinzipiell auch zur Speicherung genutzt werden. Mögliche Reaktionen sind: Auflösung von Salzen, Verdünnung von Lösungen, Hydratation von Salzen (Einlagerung von Kristallwasser), Fusion und Dissoziation, usw. Entscheidend aus technischer Sicht ist der Grad der Reversibilität und die Gleichgewichts-Temperatur der Reaktion. Bis heute wurde lediglich ein Produkt auf der Basis von Verdünnungswärme von Lithiumchlorid-Lösungen für die Anwendung im Gebäudebereich entwickelt. Da der apparative Aufwand relativ hoch ist werden sich zukünftige Anwendungen auf Bereiche konzentrieren die heute mit nicht realisierbar sind: Langzeitspeicher, Hochtemperaturspeicher oder Anwendungen mit sehr hoher Energiedichte. Thermo-chemische Speicher befinden sich im Stadium der Grundlagenforschung.

3.2. Experten-Interviews

Das Interviewprogramm für das Projekt Masterplan wurde auf Basis einer projektinternen SWOT-Analyse der Speichertechnologien entwickelt. Zu jeder Speichertechnologie wurden mehrere international tätige Experten (siehe Tabelle 1) befragt. Der Fragenkatalog wurde auf die jeweilige Technologie abgestimmt, konzentrierte sich jedoch auf Themen wie:

- Welche zukünftigen technischen Einsatzmöglichkeiten
- welche Hindernisse in der Entwicklung

- welche Randbedingungen und Beschränkungen sind vorhanden-

Die Ergebnisse wurden gemeinsam mit den Workshop-Ergebnissen in das Strategic-Dokument integriert.

Tabelle 1: Liste der Interviewpartner

Yukitaka Kato	Tokyo Institute of Technology, Japan	Oliver Opel	Leuphana University, Germany
Baldur Unger	Chemiewerke Bad Köstritz, Germany	Kai Wendker	Solvis Energiesysteme, Germany
Henner Kerskes	University Stuttgart, Germany	Wim Van Helden	Renewable Heat, The Netherlands
Gerald Jungreithmeier	Solution, Austria	Peter Schossig	Fraunhofer ISE, Germany
Andreas Hauer	ZAE Bayern, Germany	Dirk Mangold	Solites, Germany
Simon Furbo	DTU, Denmark	Paul Gantenbein	SPF, Switzerland
Christian Lenotre	SAED, France	Stefan Gschwandtner	Fraunhofer ISE, Germany
Luiza Cabeza	TU Lleida, Spain	Wolfgang Streicher	University Innsbruck, Austria
Ruud Cuypers	TNO, The Netherlands	Harald Mehling	ZAE Bayern, Germany

3.3. Balanced Scorecard (BSC-) Methode

Eine Methode, um Entwicklungsziele in Unternehmen steuerbar zu machen, stellt die Balanced-Scorcard-Methode dar. Dabei werden für unterschiedlich Bereiche (sog. Perspektiven) Kennzahlen festgelegt, an denen der Grad der Zielerreichung messbar ist und deren Wert mit operativen Maßnahmen beeinflussbar ist. In Ergänzung zu klassischen Kennzahlensystemen, die finanzbasiert sind, kommen bei der BSC Methode noch Zahlen aus den Bereichen Kunden, Lernen und (interne) Prozesse dazu.

Diese Methode wurde im Projekt mithilfe von Experten für Unternehmensführung und betriebliche Organisation modifiziert, um sie auf die Forschungsentwicklung anwendbar zu machen.

Tabelle 2: BSC-Kennzahlen für Thermische Speicherforschung

Finanzielle Perspektive	F&E-Aufwand pro Jahr Verteilung der finanziellen Mittel, die eingesetzt werden in Grundlagen-, Angewandte-, Industrie- (Demonstrations-) Projekte	[€/Jahr] oder [Personen-Jahre] [%-%-%]
Kunden Perspektive	Anzahl der Hersteller von Wärmespeichern Anzahl der verkauften Speicher pro Jahr	[Stück] [Stück/Jahr]
Interne Prozessperspektive	Anzahl der installierten Pilotanlagen	[Stück]
Lern- und Wachstums-Perspektive	Erwünschte Wärmegestehungskosten pro Speichereinheit Entwicklung von Netzwerken und Kooperationen: - Anzahl der einschlägigen Info-Veranstaltungen pro	[Stück] [Stück/Jahr]

	Jahr	
	- Anzahl an etablierten Netzwerken & Kooperationen	[Stück]
	- Anzahl an Personen, die in Netzwerken & Kooperationen mitwirken	[Stück]
	- Anzahl an kooperativen Forschungsprojekten	[Stück]

Das Endergebnis der Adaption war eine Liste mit acht Kennzahlen, die in Tabelle 2 genannt werden, und deren Anwendung. Im Workshop wurden die Kennzahlen von allen Teilnehmern in Einzelarbeit und anschließend in gemeinsamer Diskussion erarbeitet. Je nach fachlichem Hintergrund der Teilnehmer waren die ermittelten Zahlen jedoch sehr heterogen. Die Quantifizierung der Kennzahlen benötigt einen sehr viel spezifischeren Prozess als nur persönliche Einschätzungen der Workshop-Teilnehmer. Übereinstimmend wurde vom Projektkonsortium festgestellt, dass die qualifizierte Festlegung der Kennzahlen im Projekt Masterplan nicht möglich ist.

Die Beschreibung der Forschungsentwicklung mittels Kennzahlen stellt nach Einschätzung der Experten und Vertretern aus Industrie und Forschung prinzipiell ein geeignetes Werkzeug zur Steuerung der Speicherforschung dar. Voraussetzung dazu ist aber, dass dieses Werkzeug in einem stetigen Prozess ständig evaluiert, aktualisiert und in die F&E Entwicklung eingebracht wird. Diese Situation ist aktuell weder in Österreich noch in Europa für das Förderwesen auf dem Gebiet der Speicherforschung gegeben. Eine langfristige Forschungsstrategie mit Controlling-Wesen könnte in einer thematisch fokussierten Forschungseinrichtung und in enger Koordination mit nationalen und internationalen Institutionen organisiert werden.

3.4. Aktuelle Aktivitäten für Thermische Speicherforschung

Aktivitäten in Europa

Das Interesse an thermischer Speicherforschung in Europa ist seit Jahren stetig steigend. Die Notwendigkeit für neue Thermische Speicher wurde in mehreren Studien und Technologie-Roadmaps herausgearbeitet (European Solar Thermal Technology Platform ESTTP, Renewable Heating and Cooling Platform RHC-ETP, nationale Plattformen darunter auch Österreich²). Dies stärkt die Prominenz der Thermischen Speicherforschung in den Förderprogrammen. Ein EU-Call für F&E Projekte, wo thermische Speicher berücksichtigt werden, wurde 2011 gestartet, ebenso nationale Ausschreibungen in Deutschland und Frankreich.

Um die Rolle der Aktivitäten in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern abschätzen zu können, wurde eine Umfrage bei allen 55 tätigen Forschungsinstitutionen und Unternehmen, die im IEA-SHC-Task42 teilnehmen, im April 2012 durchgeführt. 35 haben auf die Umfrage geantwortet und das Ergebnis ist in Tabelle 3 zusammengefasst. In Europa konnten für Forschung explizit auf dem Gebiete neuer Wärmespeicher-Technologien aktuell

² Solarwärme 2020, Ch. Fink et.al., Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 17/2009, BMVIT, Wien

Förderungen im Umfang von 5,1Mio. € lukriert werden. Mit diesen Budgets können Personal-Ressourcen im Ausmaß von etwa 660 Personen-Monate pro Jahr eingesetzt werden. Die Leiter des Task42 schätzt den Umfang der nicht gemeldeten Aktivitäten auf etwa 30%. Mit dieser Dunkelziffer kann der Gesamtumfang der Forschung an neuen Wärmespeichern in Europa mit 7,7Mio. € beziffert werden.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Aktivitäten in der Speicherforschung in Europa 2012

Country	Project-resources		Number of research institutions	Material research			Heat transfer and reactor design	Modeling	Testing	Field of application		
	Est. budget in k€/year	Person-months/year		Sens	PCM	TCM				Cooling	DHW and heating	Industrial heat and CSP
E	1358	132	7	4	7	7	5	5	6	3	4	6
D	925	142	8	2	6	8	5	4	6	4	4	3
F	787	121	5	2	3	4	5	5	4	4	3	1
A	735	79	5	4	1	4	5	5	4	2	5	2
NL	551	78	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2
Other	884	136	7	1	5	7	4	5	5	3	5	2
TTL	5240	688	35									

Aktivitäten in Österreich

Fünf österreichische Forschungsinstitutionen sind im IEA-SHC-Task42 tätig, vier davon haben an der aktuellen Studie mitgewirkt. Laut Umfrage konnten für Forschungsprojekte aktuell in Österreich jährlich Mittel in der Höhe von 735 k€ lukriert werden, was Ressourcen für Personal von etwa 79 Personen-Monaten pro Jahr entspricht. Damit liegt Österreich international unter den fünf wichtigsten Akteuren. Die Fördermittel konnten aus den Programmen FP7, NE2020 und Regio13 gewonnen werden.

Ein großes Hindernis für neue Forschungsanträge ist allgemein die geringe Beteiligung der Industrie an der Forschungsfinanzierung für Speicher. Diese Situation ist typisch für Österreich aber auch für ganz Europa, wie im Rahmen der Ausschreibungen für das 7. Rahmenprogramm-Energie festgestellt werden konnte.

In bereits abgeschlossenen österreichischen Studien (Solarwärme 2020, 2009) wurde die Rolle von Wärmespeichern als Schlüsseltechnologie für Solarwärme und Effizienz in industriellen Anwendungen betont. Für die notwendigen Aktivitäten zur Entwicklung wurden gewidmete Forschungsbudgets in der Höhe von 5-10 Mio. € pro Jahr geschätzt. Aktuell entspricht das Ausmaß der Aktivitäten in Österreich in keiner Weise der Wichtigkeit des Themas für technische Anwendungs-Szenarios wie auch für die politische Zielerreichung.

4. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In Österreich sind aktuell gute Voraussetzungen gegeben um durch eine Verstärkung seiner Aktivitäten eine führende Position in der europäischen Forschungslandschaft einzunehmen. Voraussetzung dazu ist ein langfristig geplanter, koordinierter Entwicklungsplan. Die Informationsbasis für diesen Plan wurden in der Studie Masterplan TES-AT erarbeitet.

Die Anwendungsbereiche für Wärmespeicher sind sehr vielfältig und in den meisten technischen Anlagen zur Bereitstellung von Wärme oder Kälte zu finden. Im folgenden

Kapitel ist eine Auswahl mit den Beispielen die aus heutiger Sicht das höchste Potential aufweisen. Berücksichtigt wurden dabei folgende Kriterien:

- Technische Machbarkeit
- Zukünftige Technologieentwicklungen
- Stellenwert für den Ausbau der erneuerbarer Energien
- Effizienzoptimierung von Prozessen
- Dezentralisierung der Energieversorgung
- Wirtschaftlichkeit

4.1. Zukünftige Wärmespeicher-Anwendungen mit hohem Potential

Themenübersicht Gebäude

Forcieren von solaren Kombianlagen mit verbesserten Wasserspeichern

Solaranlagen mit Heizungsunterstützung haben noch nicht den Bereich des Massenmarkts erreicht. Wasserspeicher sind bei solaren Kombianlagen heute Stand der Technik und können in Bezug auf Wärmeverluste, Temperaturschichtung und Kosten noch weiter verbessert werden, um die Attraktivität solcher Anlagen am Markt zu steigern.

Kompakte Kurzzeitspeicher mit hoher Speicherdichte

Kurzzeitspeicher reduzieren die An- und Abfahrverluste von Wärmeerzeugungsanlagen, bewirken eine Entkopplung der Wärmebereitstellung von den Verbrauchern und können bei Heizkesseln die Schadstoff-Emissionen stark reduzieren. Trotzdem werden solche Speicher oft aus Platz- bzw. Kostengründen nicht installiert. Hier ergibt sich die Anforderung nach kompakten, kostengünstigen Kurzzeitspeichern mit hoher Speicherdichte.

Langzeitspeicherung von Solarwärme, hohe solare Deckungsgrade

Sollen hohe solare Deckungsgrade oder sogar eine vollständig solare Wärmebereitstellung für Gebäude erreicht werden, müssen große Wärmemengen über einen langen Zeitraum gespeichert werden (Langzeit- oder Saisonalspeicher). Bei Wasserspeichern werden für die Saisonalspeicherung sehr große Speichervolumen benötigt. Hier ist die Entwicklung von neuen Speichertechnologien mit wesentlich höherer Speicherkapazität und stark reduzierten Wärmeverlusten erforderlich.

Latentwärmespeicher für aktive und passive Kühlung in Gebäuden

Durch thermische Speicher mit Phasenwechselmaterialien (PCM) für die aktive Kühlung in Gebäuden können Kälteanlagen kleiner dimensioniert werden, da Leistungsspitzen über den Speicher abgepuffert werden. Bei starken tageszeitlichen Unterschieden im Strompreis könnten durch geschicktes Speichermanagement Kosten gespart werden. Die Speicherung von Wärme auf niedrigem Temperaturniveau für Kühlzwecke ist eine der vielversprechendsten Einsatzgebiete für PCM-Materialien, da durch den relativ kleinen

nutzbaren Temperaturbereich im Vergleich zur sensiblen Wärmespeicherung sehr große Wärmemengen gespeichert werden können.

Speicher als Wärmequelle für Wärmepumpen

Am Markt gibt es momentan eine zunehmende Anzahl an Systemanbietern, die Kombinationen von Solarthermie und Wärmepumpen anbieten. Durch den Einsatz eines Wärmespeichers, der z.B. über Sonnenkollektoren beladen wird, als Wärmequelle für die Wärmepumpe kann die Effizienz solcher Systeme gesteigert werden. Durch die relativ niedrige nutzbare Temperaturdifferenz ergibt sich beim Einsatz von PCM eine im Vergleich zur sensiblen Wärmespeicherung wesentlich höhere Speicherkapazität.

Themenübersicht Prozesse

Verstärkter Einsatz von thermischen Speichern mit dem Ist-Stand der Speichertechnologie

Unabhängig von neuen technologischen Ansätzen oder neuen Anwendungsfeldern, gibt es auch unter Einsatz verfügbarer Technologien zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für thermische Speicher in bestehenden Anwendungen der industriellen Prozesswärme. Diese Anwendungsmöglichkeiten sollten mit erster Priorität behandelt werden. Hier stehen Herausforderungen wie die Optimierung des Gesamtsystems, verbesserte Integration der Speicher in bestehende Energiekonzepte und Wärmetauschernetzwerke, verbesserte Kombination von Wärmespeichern mit anderen Effizienzmaßnahmen, verbessertes Speichermanagement und eine bestmögliche wirtschaftliche Performance im Vordergrund. Beispielhaft Anwendungen umfassen etwa die Aktivierung von Speichermassen in Industrie-Gebäuden (z.B. Fußböden von Produktionshallen) oder die Nutzung von Prozessen mit systemintegrierten Speichern (z.B. Galvanik, wobei die Galvanikbäder selbst als Speicher genutzt werden).

Vielversprechende neue Anwendungsbereiche mit großem Potenzial

Mehrere Industriebranchen weisen ein besonders großes Potenzial für den Einsatz oder die Integration thermischer Speicher in die jeweiligen Energieversorgungssysteme auf. Besonders herauszustreichen sind in diesem Zusammenhang folgende Bereiche: Lebensmittelindustrie, Gießereien, Galvanik-Betriebe, Verzinkereien (Vorwärmung), Lackierereien, Beschichtungsbetriebe und landwirtschaftliche Betriebe. Allgemein weisen alle Industrieprozesse, die die Charakteristik einer hohen Zyklenzahl aufweisen, großes Potenzial für den Einsatz thermischer Speicher.

Einbindung von Solarthermie und Speicherung solarer Prozesswärme

Um den Umstieg auf eine erneuerbare Energieversorgung zu forcieren, ist die verstärkte Einbindung von Solarthermie in geeignete industrielle Prozesse wünschenswert. Eine besondere Rolle spielt hier die längerfristige, auch saisonale Speicherung solarer Wärme wie etwa Einsatzmöglichkeiten bei Kampagnenbetrieb in der Lebensmittelindustrie. Der Einsatz von Speichern in industriellen Prozessen soll speziell dort verstärkt werden, wo Solarthermie einen erheblichen Teil des Energiebedarfs deckt.

Verbindung Industrie - Region

Derzeit werden energetische Synergie-Effekte zur Wärmeversorgung zwischen Industriebetrieben und nahegelegenen Siedlungsgebieten nur unzureichend genutzt. Eine neue Perspektive stellt hier die Speicherung industrieller Abwärme und Bereitstellung bzw. der Transport zu möglichen Verbrauchern in der Region über Wärmenetze dar. Interessant ist hier die Abwärme von Dauer-Produzenten wie z.B. Rechnerzentren, Bäckereien, der Lebensmittelindustrie (Kühlung) oder Gießereien.

Neue Perspektiven

Die Vielfalt der technologischen Anforderungen in unterschiedlichen industriellen Prozessen eröffnet neue Perspektiven für den Einsatz innovativer Wärmespeicher-Technologien. Dies umfasst den Einsatz von Latentwärmespeichern ebenso wie die Verwendung von Sorptionsspeichern, insbesondere dort, wo Luft das Prozessmedium bildet und wo auch Prozesskälte benötigt wird. Ebenso stellt die Speicherung von Abwärme auf Temperaturniveaus $>100^{\circ}\text{C}$ in sensiblen Kurzzeitspeichern (ca. 1 Woche) einen interessanten neuen Anwendungsbereich dar.

Neue Einsatzmöglichkeiten und Perspektiven bestehen auch durch den verstärkten Einsatz von Kältespeichern oder durch die Verwendung thermischer Energiespeicher in Kombination mit elektrischen Kraftwerken: Hier besteht die Chance auf einen verbesserten Lastausgleich zwischen Energieangebot und -verbrauch; aus der daraus resultierenden Netzentlastung könnte der Einsatz erneuerbarer Energieträger für die Stromversorgung verstärkt werden.

Themenübersicht Smart-Grids

Infrastrukturanpassungen

Einer der größten Herausforderungen für Smart-Grids, speziell in Zusammenhang mit thermischen Netzen, ist die Schaffung und der Ausbau neuer Infrastruktur. Diese reicht vom Ausbau neuer Netzabschnitte, über die Schaffung von Einbindestationen für unterschiedliche Energielieferanten, bis zur Errichtung von Speicherzentralen an strategisch wichtigen Punkten. Damit muss sichergestellt werden, dass die thermische Energie einerseits kurze Transportstrecken erfährt um Energieverluste zu minimieren, andererseits, dass Energiespeicherung dort erfolgen kann, wo der Bedarf auftritt.

Lastmanagement

Das Lastmanagement ist neben der Infrastrukturanpassung ein Schwerpunkt zukünftiger Forschung. Auf IT Ebene müssen intelligente Systeme zur Kommunikation unter den Teilnehmern im Smart-Grid entwickelt werden. Diese haben nicht nur konventionelle Regelungsaufgaben zu bewältigen, sondern auch übergeordnete Entscheidungsfähigkeit im Sinne von Optimierung für ein übergeordnetes Gesamtsystem. Auf Hardware Ebene muss die Netzinfrastruktur adaptiert werden, um das Netz als Speicher nutzen zu können und Lastausgleichsspeicher müssen für kurzzeitige Anfragen intelligent eingesetzt werden.

Dezentrale Speichersysteme

Die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energiequellen zur Stromerzeugung durch Biomasse-KWK ist verbunden mit einer Integration von Wärmespeichern bei Strombedarfs-

geführten Anlagen. Dezentrale Wärmespeicher in Fernwärmenetzen helfen Leistungsverluste zu minimieren, sparen Ausbau von Netzkapazitäten und ermöglichen ein flexibles Lastmanagement.

Kühlbedarf decken

Der Kühlbedarf von modernen Leichtbaugebäuden wird in absehbarer Zeit große Bedeutung erlangen. Um erneuerbare Energieträger bzw. ein Lastmanagement für thermische Netze und elektrische Netze vernünftig einsetzen zu können, sind Kältespeicher bzw. Kältenetze notwendig.

Bedeutung von Energieeffizienz in Gebäuden

Durch stark verbesserte Gebäudestandards verbunden mit geringerem Heizenergiebedarf nimmt die der Wärmeverbrauch durch Warmwasser stärker an Bedeutung zu. Neue Versorgungsstrategien (Mehr-Temperaturversorgung oder Kombination mit Wärmepumpen und Speicher).

Themenübersicht Mobilität

Optimierung des Wärmekonzeptes in Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmotor

Die Abwärme der Motorkühlung und des Abgasstranges von Verbrennungsmotoren stellt eine ausreichende Wärmequelle für verschiedene fortschrittliche Entwicklungen zur Energieoptimierung dar. Abwärme-Speicherung, Motor-Vorwärmung, thermische Kühlung, und andere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, Emissionsvermeidung und Fahrkomfort können damit ohne zusätzlichen Treibstoffverbrauch realisiert werden.

Beheizung von E-Fahrzeugen

Für die Kabinenheizung von Elektrofahrzeugen steht im Gegensatz zu konventionellen Fahrzeugen kein Abwärmepotential des Antriebs zur Verfügung. Da geschlossene Fahrerkabinen ohne Heizung/Entfeuchtung nicht verkehrssicher sind, ist der Winterbetrieb mit deutlich höherem Energieverbrauch bzw. geringerer Reichweite verbunden. Wärmespeicher mit höheren Energiedichten als Akkus können eine technisch sinnvolle und preiswerte Anwendung in Elektrofahrzeuge darstellen.

Solarwärme Speicher in E-Fahrzeugen

Die Heizung/Entfeuchtung/Komfortkühlung in Elektrofahrzeugen mit Solarwärme als Energiequelle kann eine preiswerte und betriebssichere Alternative zur elektrisch betriebenen Klimatisierung der Fahrerkabine oder des Frachtraumes von Transportfahrzeugen darstellen. Intelligentes Speichermanagement, dem Betrieb angepasste Konzepte z.B. in Verbindung mit Komponenten der Solarthermie, Speicherung für Kühlung, Wärme-Wechselspeicher (analog zu Batterie-Wechselspeichern) oder sind einige Beispiele für mögliche zukünftige Entwicklungen.

Optimierung des Wärmemanagement und Speicher (2. Generation)

Optimiertes Wärmemanagement ist, unabhängig von der Antriebsart der Fahrzeuge, ein Gebiet mit hohem Entwicklungspotential. Themen sind z.B.:

- Zweite Generation mobiler Speicher (2x höhere Speicherdichte, PCM, TCM, Sorption)
- Thermische Energieverteilung neu regeln (z.B. Fahrergurte, Sitz, Dach, etc.)
- Dämmungen/Beschichtung der Fahrzeug-Außenhaut
- Wärmerückgewinnung + Speicher in Cockpit und Antrieb
- Nutzung der Motorabwärme für Kühlung der Fracht (LKW)
- „Energiedach“- integrierte Komponenten für Wärme und Stromerzeugung und Speicherung für Fahrgastraum und Nutzlastzelle.

Adsorptionswärme/-Kälte/-Entfeuchtung-Anlagen in Fahrzeugen

Adsorption von Wasserdampf in Zeolith oder anderen Adsorbentien stellt einen Prozess mit allen benötigten Funktionen für die Kabinenklimatisierung von Elektrofahrzeugen zur Verfügung: Erwärmung, Entfeuchtung, Kühlung. Unter Adaption bestehender Konzepte und Materialien können innovative Anwendungen der Adsorptionsreaktion für betriebssichere, preisgünstige Wärmespeicher mit hoher Energiedichte realisiert werden.

Wärmetransport in Containern

Der Transport von Abwärme aus industriellen Prozessen zum Zweck der Gebäudeheizung ist eine Anwendung die sehr stark vom Transportaufwand anhängig ist: je leichter und preiswerter der Energiespeicher, desto leichter kann der wirtschaftliche Betrieb realisiert werden. Eine Wärmeversorgung kommunalen Gebäuden und Mehrfamilienhäusern unabhängig von einem Verteilernetz kann dadurch möglich gemacht werden.

Die Wärmespeichertechnologie (Energiedichte, Leistungsdichte, Verluste, Umweltgefahr) spielt dabei die entscheidende Rolle.

4.2. Zeitschiene

Aufgrund der Vielfältigkeit der Anwendungsbereiche und der eingesetzten Speichertechnologien ist es im Rahmen einer Studie nicht möglich für alle Entwicklungspfade mit entsprechendem Detaillierungsgrad zu entwerfen. Dennoch kann aus dem aktuellen Entwicklungsstand der einzelnen Speichertechnologien der Charakter der für eine Weiterentwicklung notwendigen Forschungsprojekte skizziert werden. In Abbildung 2 ist eine graphische Darstellung dieser Entwicklung über einen Zeitraum von 20 Jahren dargestellt.

Wichtig dabei ist, dass der Entwicklungsstand der einzelnen Speichertechnologien sehr heterogen ist: Während sensible Wärmespeicher schon sehr weit entwickelt und verbreitet sind, ist beginnt für PCM aktuell eine Phase mit verstärkt angewandter Forschung, während für Sorption- und thermo-chemische Speichertechnologien noch viele Grundlagenthemen bearbeitet werden müssen.

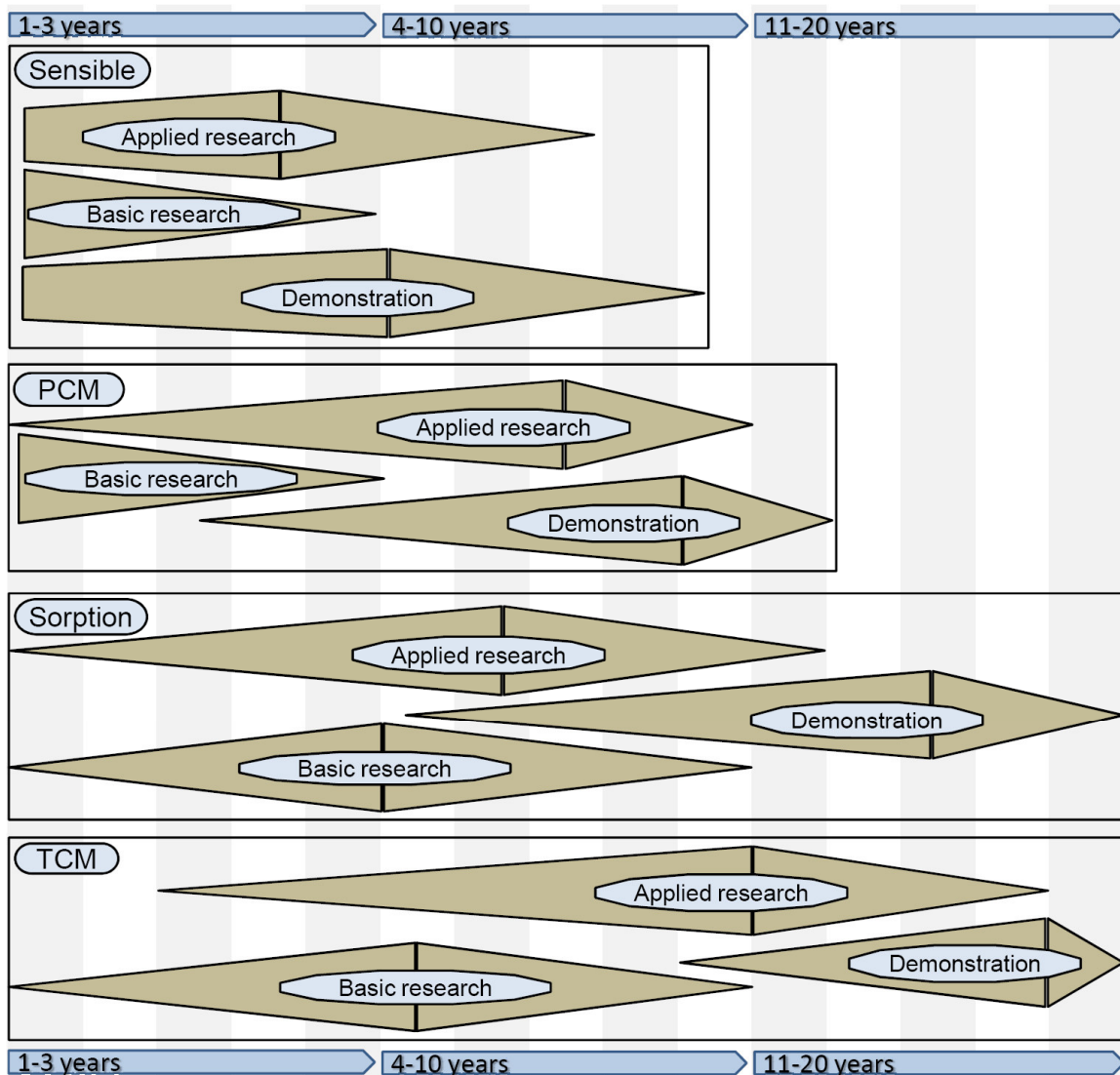


Abbildung 2: Die Projektarten wie sie für die weitere Entwicklung der thermischen Speicher notwendig sind. Die Zeitachse bezieht sich auf einen Zeitraum von 2012-2032. Die relative Anzahl der Projekte und Aktivitäten wird durch die Balkenbreite ausgedrückt. Die Darstellung basiert auf der üblichen Dauer von Projekt – und Entwicklungszyklen

Tabelle 4: Charakterisierung der unterschiedlichen Projektarten

	Grundlagenforschung	Angewandte Forschung	Demonstration
Projekthalt	hauptsächlich wissenschaftlich	kooperative Forschung	technisch und wirtschaftlich
Durchführungsrisiko	hoch	überschaubar	gering
Time-to-Market	lang	vorhersehbar	kurz
Forschungs-Motivation	hoher Innovationsgrad	spezifische Anwendung	wissenschaftliche Beratung und Monitoring

Die dargestellten Projektkategorien unterscheiden sich hinsichtlich ihres Inhaltes bzw. Rolle der Forschungs- und Industriepartner, durch ihr Durchführungsrisiko, durch den Entwicklungsstand der beforschten Materie (Time-to-Market) und ihre grundlegenden Motivierung (Tabelle 1).

4.3. Forschungsthemen für zukünftige Anwendungen

Für die Umsetzung der im vorigen Kapitel skizzierten Anwendungen ist eine Reihe von Entwicklungsherausforderungen zu meistern. Die Forschungsthemen sind stark vom Einsatzgebiet und der verwendeten Technologie abhängig. Im Projekt Masterplan wurden unterteilt in die vier Einsatzbereiche (Gebäude, Industrie, Fahrzeuge, Smart Grids) eine umfassende Liste dieser Themen erarbeitet. Im Anhang (Part A: Strategic Document) sind die Listen in strukturierter Form enthalten. Daraus kann abgelesen werden welche Themen für welche Technologie relevant sind, welche Art von Projekten gefordert sind (Grundlagen-, Angewandte Forschung oder Demonstration), welche Einsatzbereiche betroffen sind und welche Forschungspartner (Materialforschung, Komponentenentwicklung und Systemintegration) dafür wünschenswert wären.

5. Empfehlungen und Begleitmaßnahmen

Neben den bisher aufgelisteten F&E Inhalten sind flankierende Maßnahmen notwendig um den technischen Innovationen im Bereich thermische Speicher zur Anwendung zu verhelfen. Ein Katalog von Begleitmaßnahmen wurde deshalb durch Befragung europäischer Experten erstellt und mit Vorschläge der Autoren ergänzt. Diese Maßnahmen stehen außerhalb des Systems der wissenschaftlich-technischen Hausforderungen sind jedoch Voraussetzung für die Anwendung der wissenschaftlich-technischen Entwicklungen. Dementsprechend kommt der Umsetzung große Bedeutung zu (siehe Anhang Part A: Strategic Document).

5.1. Forschungsinfrastruktur /Netzwerke

Zentrale Forderung in Bezug auf die Forschungs-Infrastruktur ist die Bildung einer österreichischen Forschungseinrichtung mit Fokussierung auf thermische Speichertechnologien. Hauptaufgaben wäre die Koordination der Arbeit von Forschungsgruppen verschiedener Themenfelder wie: Materialforschung, Prozesstechnologie, Systemsteuerung, etc. Für eine effiziente Entwicklung der Speichertechnologie ist die Umsetzung einer langfristig geplanten, international abgestimmten Agenda notwendig, die an einen ebenso langfristigen Entwicklungsplan gekoppelt ist. Ein weiterer Schwerpunkt wäre die Funktion als internationaler Kooperationspartner und Projektführer von europäischen Projekten.

Förderung von internationalen Aktivitäten mit österreichischer Beteiligung (z.B. IEA-SHC Tasks) zum Austausch von Projektergebnissen auf akademischer Ebene und Entwicklung strategischer Agenden.

Etablierung von Netzwerken die die Zusammenarbeit von Industrie und Forschung unterstützen. Mangelndes Industrieinteresse ist derzeit ein großes Hindernis für die Entwicklung kooperativer Projekte für Wärmespeicher. Informationsaustausch zwischen Forschern und Entwicklern sowie Projektausschreibungen für gemischte Konsortien können diese Situation verbessern.

Die Umsetzung von Forschungsergebnissen und Transfer von Entwicklungs-Know-How wird oft vernachlässigt. Speziell auf dem Markt der etablierten Produkte (z.B. Wasserspeicher) können entsprechend aktualisierte Normen und Produktrichtlinien die Qualität von Kundenprodukten verbessern. Weiterbildungsmaßnahmen für Professionalisten können diese Entwicklung unterstützen.

5.2. Forschungsförderung

Speicherforschung kann in mehrere Bereich unterteilt werden: universitäre Grundlagenforschung, angewandte außeruniversitäre Forschung und kooperative industrielle Forschung. Ein umfassendes langfristiges Förderprogramm für alle Bereiche kann den Know-how Transfer von einem Bereich in den Nächsten sicherstellen.

Die nationalen Förderprogramme sollten entsprechend langfristig programmiert um mehrere Projektzyklen umfassen zu können. Eine ausreichende Strukturierung mit Zwischenergebnissen und Detaillierung der Forschungsziele dient dazu, um alle relevanten Forschungsgruppen zu erreichen. Ein Programm zur Förderung von Doktorats-Stipendien und Diplomarbeiten um das Thema der thermischen Speicherforschung für junge Akademiker attraktiver zu machen.

5.3. Öffentliches Bewusstsein

Das öffentliche Bewusstsein für die Rolle der erneuerbaren Energien und die Auswirkungen auf Energieversorgung, Mobilität, Lebensstandard und Umweltqualität muss gestärkt werden. Dies kann mit Hilfe von Studien, Demo-Projekten sowie Förder- und Info-Kampagnen erreicht werden. Diese Projekte sollten von der öffentlichen Hand in Auftrag gegeben werden und zu den strategischen politischen Zielsetzungen beitragen.

Thematisch weiterführende Studien wie Marktpotentiale oder Anwendungspotentiale für neue innovative Anwendungen auf dem Gebiet der Speichertechnik dienen der Entwicklung konkreter Zahlen für Märkte und der wirtschaftlichen Entwicklung. Diese Zahlen sind für neue

Projektkonzepte von großer Bedeutung um Unternehmen für die Beteiligung in Kooperationsprojekten zu gewinnen.

Derzeit ist teilweise eine technik-skeptische Haltung in der Öffentlichkeit feststellbar (z.B. in Verbindung mit thermo-„chemischen“ Verfahren, Wärme-„Reaktor“, etc.). Zugang zu potentiellen Kunden haben all jene, die direkten Kontakt mit Verbrauchern und KMUs haben, z.B. Verbände. Die Nutzung des Zugangs zur Schaffung eines Bewusstseins in der Politik und in der Öffentlichkeit, dass eine Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien Maßnahmen zur Effizienzsteigerung bedürfen, und dass dieses Ziel nur durch Energie-Speicherung erreicht werden kann.

5.4. Kundennutzen

Die Programme zu Förderung erneuerbarer Energie sollten vermehrt Komponenten enthalten die den Nutzen und die Vorteile für Kunden sichtbar machen. Die Vermeidung von fossilen Energieträgern, evtl. Kosteneinsparung für Energieaufwand, CO₂-Rucksack von Produkten sind beispielsweise Werte die Konsumenten beeinflussen können wenn sie „sichtbar“ gemacht werden.

Ein negatives Image von Produkten (z.B. von veralteten oder wenig effizienten solarthermischen Anlagen) kann durch Schulung von Professionalisten und Erneuerung oder Aktualisierung von Produktstandards verbessert werden.

Förderprogramme für innovative dezentrale Speichertechnologien werden bei der Markteinführung notwendig sein, um eine angemessene Amortisationszeit zu gewährleisten. Generell ist zu beachten, dass sich die Förderung für Energiespeicherung in dem Maße erhöhen sollte, wie die von Energieerzeugung reduziert wird.

6. Anhang

Part A: Strategic Document

Part B: Basic Document

IMPRESSUM

Verfasser

ASIC - Austria Solar Innovation Center
Fachhochschule Campus Wels
Bernhard Zettl (Projektleiter)
Roseggerstraße 12, 4600 Wels
Tel: ++43/7242/ 93965560
E-Mail: office@asic.at

Projektpartner

- AIT - Austrian Institute of Technology, Ges.m.b.H., Giefinggasse 2, 1210 Wien
- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf
- IWT - Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Inffeldgasse 25b, 8010 Graz

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22
1060 Wien
E-Mail: office@klimafonds.gv.at
Web: www.klimafonds.gv.at

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider.

Weder der Klima- und Energiefonds noch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH