

## Koalitionsvertrag: „Thermische Speicherkraftwerke prüfen...“ – eine neue Technologie verwandelt kommunale MVA oder HKW in thermische Speicherkraftwerke und bietet ein interessantes Geschäftsmodell

*Der Koalitionsvertrag sieht einen Prüfauftrag für „große thermische Speicherkraftwerke“ vor. Doch wie wird ein Heiz- oder eine Müllheizkraftwerk zu einem thermischen Speicherkraftwerk? Und – wichtiger noch – gibt es dafür ein Geschäftsmodell, das einen wirtschaftlichen interessanten Betrieb ermöglichen würde?*

Nach langjähriger Forschungsarbeit bietet das Kölner StartUp carbonclean für beide Fragen eine Lösung: „Thermoelektrische Hochtemperaturkeramikspeicher“. Dazu hat das Unternehmen eine Technologie aus den frühen Tagen der Stahlindustrie - die sogenannten „Cowper“ - auf die Energiewende übertragen. Cowper sind keramische Hochtemperaturspeicher, in denen Luft auf über 1.400 Grad erhitzt wird.

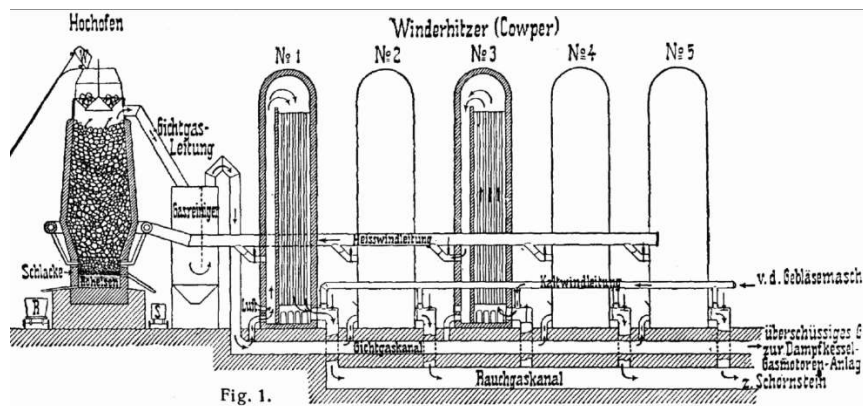


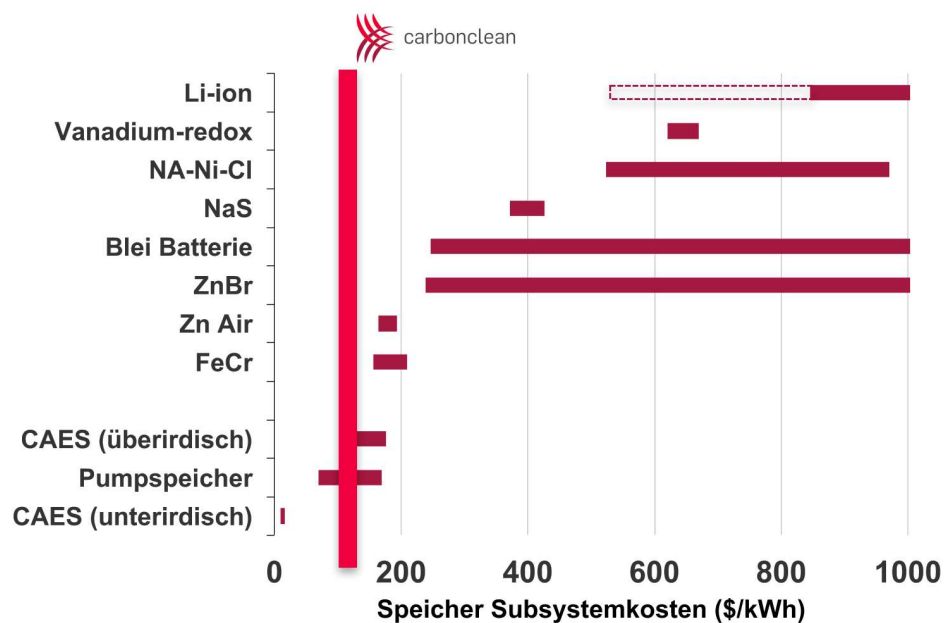
Fig. 1.  
**Abbildung: Cowper zur Stahlerzeugung**

Wenn das Funktionsprinzip von Cowpern nicht zur Stahlerzeugung verwendet, sondern in ein thermisches Kraftwerk integriert wird, können sehr große Energiemengen sehr preisgünstig gespeichert werden. Die Vorteile sind vielfältig: erstens werden zur Rückverstromung vorhandene Kraftwerke genutzt, zweitens ist der Speicheraufbau sehr einfach, drittens wird mit Luft ein umweltverträgliches Arbeitsmedium verwendet und viertens ist die Technologie in industriellem Maßstab skalierbar. Während Großbatteriesysteme derzeit bei maximal 5 MWh Arbeitsvermögen liegen, ist ein thermokeramischer Speicher der carbonclean auf über 1.000 MWh skalierbar. Die infrastrukturellen Einbindung in ein thermisches Kraftwerk kann weitere wirkungsgradsteigernde Vorteile mit sich bringen, denn bei Kraftwerken wird oftmals Prozessdampf-, Heißwind- und/ oder Fernwärme oder sogar Niedertemperaturwärme zur Brennstoffvortrocknung benötigt.



**Abbildung: Pilotanlage des carbonclean Speichers**

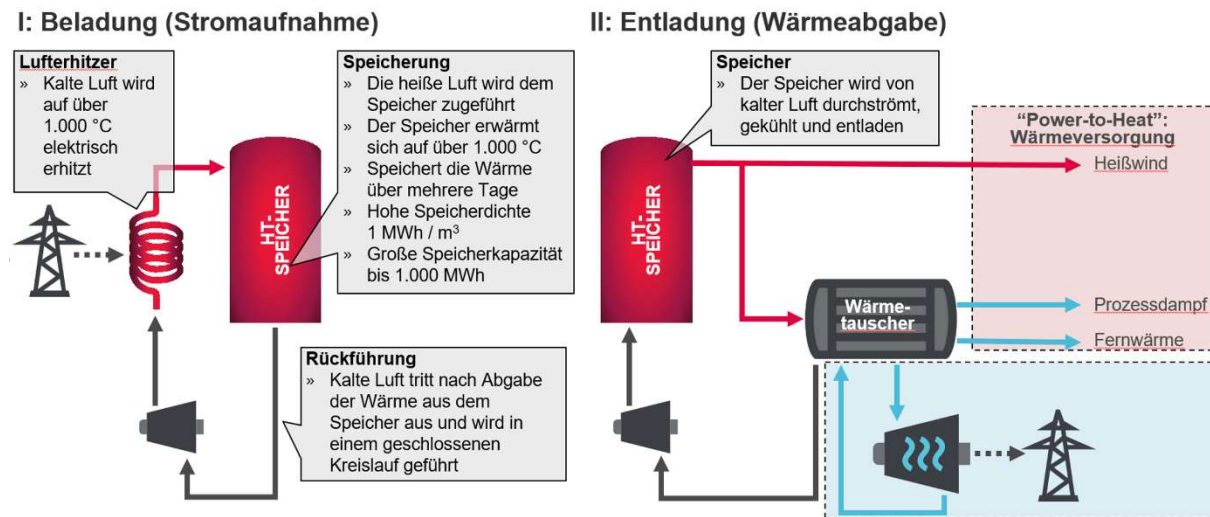
Das StartUp betreibt seit einigen Jahren gefördert vom „LIFE+ Programm“ der EU eine Pilotanlage (Projekt „SAFR“) am renommierten Lehrstuhl für Energiesysteme und Energietechnik an der Universität Darmstadt; die Testergebnisse geben den Jungunternehmern recht: es werden Gesamtwirkungsgrade von ca. 85% und elektrische Wirkungsgrade von über 45% erreicht. Dabei liegen die Kosten des Systems bei einem Fünftel von Batteriespeichern. Die folgende Abbildung ordnet die Speichertechnologie der Firma Carbonclean in das Preis-Leistungsgefüge heute verfügbarer Speichertechnologien ein.



**Abbildung: Preisleistungsgefüge von Speichern**

*Wie funktioniert der Speicher genau und wo liegen die „critical issues“?*

Mit einem elektrischen Heater wird Luft auf 1200 °C erhitzt. Dieser Heißwind überträgt in einem feuerfesten Hochtemperaturbehälter die thermische Energie auf eine Keramikfüllung - ähnlich dem Cowper. Bei Bedarf kann die Energie anschließend aus dem Speicher wieder in den thermodynamischen Kreislaufprozess des Kraftwerks zurückgeführt werden. Für alle Einzelschritte: Einspeicherung, Lagerung und Auspeicherung hat die Carbonclean mit Hilfe des Lehrstuhls für Energiesysteme und Energietechnik aufwendige computergestützte Simulationsmodelle entwickelt und an einer Pilotanlage technisch erprobt.



**Abbildung: Prinzip des Speichers von carbonclean**

Die wesentlichen technischen Fragen, „wie wird die Wärme möglichst verlustfrei ein- und ausgespeichert“ oder „wie führt man die Wärme zurück in den Kraftwerksprozess“ sind aus thermodynamischer Sicht alles andere als trivial. Somit hat das Unternehmen nach langjähriger Forschung umfangreiches Know-how aufgebaut u.a. zur Einkopplung der Wärme in den Kraftwerksprozess, zum elektrischen Heater und zur Optimierung des Speichervermögens.

#### *Für wen ist die Technologie interessant?*

Mit der Speichertechnologie der carbonclean lassen sich konventionelle Kraftwerke bei vergleichsweise geringen Kosten und hohen Wirkungsgrade flexibilisieren. Das Unternehmen hofft damit zahlreiche Detailprobleme der Energiewende adressieren zu können. So kann der Speicher Kohlekraftwerke oder kommunale Heiz- oder Müllheizkraftwerke flexibilisieren. Insbesondere kann das in einigen Städten bereits problematisch hohe Produktionsvolumen von Photovoltaikstrom eingelagert und somit das Verteilnetz nachhaltig entlastet werden. Gleichzeitig können zahlreiche betriebliche Vorteile bei Kraftwerken wie die Vermeidung von Starts, Beschleunigung der Anfahrprozesse, Betriebssicherheit und Notstromgestellungen unterstützt werden. Da Heiz- und Müllheizkraftwerke fast immer in das kommunale Verteilnetz einspeisen, können Vorteile in der Netznutzung - sei es durch Netzspitzenkappung oder Optimierung der Netzreservekapazität - erreicht werden. Auf jeden Fall stehen den Stadtwerken durch eine Kraftwerksflexibilisierung mit Hilfe des carbonclean-Speichers alle Regelenergiemärkte sowie diverse steuerliche und fördergesetzliche Vorteile zur Verfügung. Die Kombination dieser Vermarktungschancen mit den o.g. betrieblichen Optimierungspotenzialen betrieblichen Optimierungspotenzialen ist es, die den Wandel eines kommunalen Heiz- oder Müllheizkraftwerkes bereits heute wirtschaftlich hoch interessant machen. Dass die neuen Koalitionäre Speichern die Möglichkeit eröffnen wollen, „mehr Dienstleistungen

gleichzeitig zu erbringen“ und „unterschiedliche Belastungen der gespeicherten Energie geprüft und vereinheitlicht“ werden sollen, zeigt, dass die Lösung der carbonclean auch in Zukunft mit einer stabilen Wirtschaftlichkeit rechnen kann.