

HEATCRETE®

Energie speichern mit Beton

HEIDELBERGCEMENT



ECHT. STARK. GRÜN.



HEATCRE

ENERGIE ERZEUGEN, ENERGIE SPEICHERN

Die Erzeugung erneuerbarer Energien durch Solar- und Windkraft oder die sinnvolle Nutzung von Abwärme aus Industriebetrieben sind mittlerweile weit verbreitete Verfahren. Erheblichen Nachholbedarf gibt es jedoch bei der Energiespeicherung.

**TE**®

DER BAUSTOFF FÜR DIE NEUE ART, ENERGIE ZU SPEICHERN: BETON

Bei der Energiespeicherung kam es in der Vergangenheit zu keinen nennenswerten Fortschritten. Dabei ließe sich Speicherenergie vielfältig nutzen: als Prozesswärme, zur eigenen Stromerzeugung oder zur Stabilisierung von Stromnetzen – auch nachts oder bei Windstille. Ein neues Speichersystem hat nun das Potenzial, bei der Energiewende künftig eine große Rolle zu spielen. Und dabei rückt ein Baustoff in den Vordergrund, der entscheidende Mithilfe leistet: Beton!





THERMAL ENERGY STORAGE (TES)

Der Wärmespeicher aus Beton

Das norwegische Unternehmen EnergyNest hat im Vergleich zu anderen Speichermedien (Batterien; Salzspeicher o.ä.) nach intensiver Forschungsarbeit einen einfachen und kostengünstigen Weg gefunden, erzeugte Energie dauerhaft zu speichern: mit dem Thermal Energy Storage (TES). Das TES-System basiert auf patentierten Modulen: Mit Hochleistungsbeton befüllte Stahlzylinder sind aus einem Geflecht von Rohren durchzogen.

In die Rohre wird unter hohem Druck (160 bar) Wasserdampf oder Thermoöl mit einer Temperatur von bis zu 450 °C eingeleitet. Die Wärme wird an den Beton abgegeben, der diese speichert und für einen gewissen Zeitraum und bei nur geringen Verlusten, wieder zur Verfügung stellen kann. Integraler Bestandteil der Anlage ist der Wärmespeicher – ein Beton, bestehend aus einer speziellen Mischung, die in exklusiver Zusammenarbeit mit HeidelbergCement entwickelt wurde: HEATCRETE.

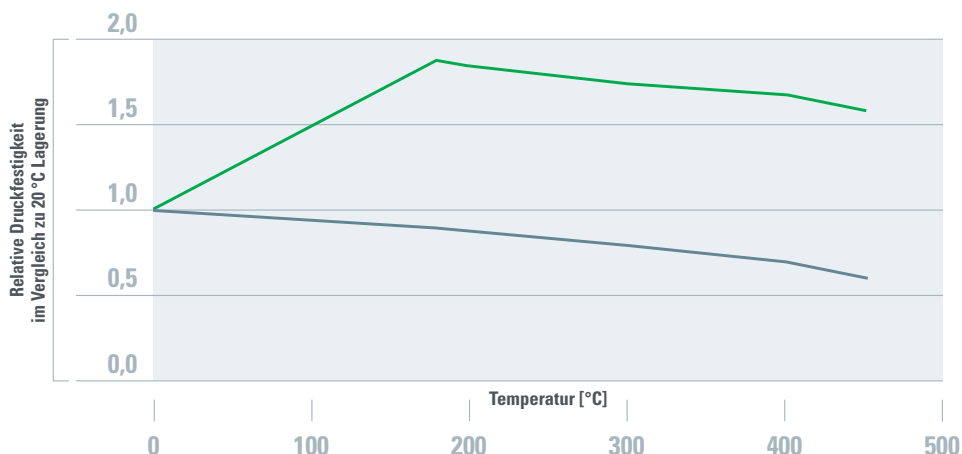
HEATCRETE – Beton mit hoher Wärmespeicherkapazität und Leitfähigkeit

HEATCRETE besitzt eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit sowie Wärmekapazität und ist daher ein perfektes Medium für große Speichervolumen. Der Beton bleibt auch bei hohen Temperaturen bis zu 450 °C chemisch stabil. Sein Vorteil ist die hohe Biege-/Zugfestigkeit, mit der das Material den wiederkehrenden Spannungen durch ständige Erhitzung und Abkühlung standhält. Mit steigender Temperatur nimmt die Druckfestigkeit von HEATCRETE zu, bei 450 °C auf ca. +50%, während sie bei DLR Beton im identischen Temperaturbereich in gleichem Verhältnis abnimmt, ca. -50%, (s. Abbildung S. 5 oben).

VORTEILE EINES WÄRMESPEICHER-SYSTEMS MIT HEATCRETE

- Hohe Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität
- Hohe Biege-/Zugfestigkeit
- Geprüft und zertifiziert durch unabhängige Labore
- Niedrige Wartungskosten, lange Lebensdauer
- Keine Rissbildung bei Ausdehnung bzw. Schrumpfung des Betons
- Beton vor Ort herstellbar, keine Transportprobleme

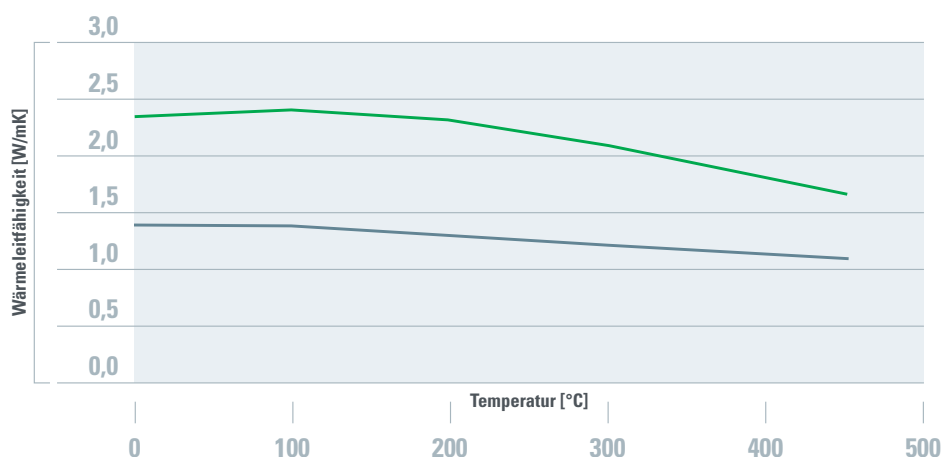
RELATIVE DRUCKFESTIGKEIT



— Heatcrete
— DLR

Die Druckfestigkeit steigt bei thermischer Belastung an und ist bei hohen Temperaturen trotzdem stabil. Damit bleibt die hohe mechanische Stabilität von HEATCRETE auch bei hohen Arbeitstemperaturen erhalten.

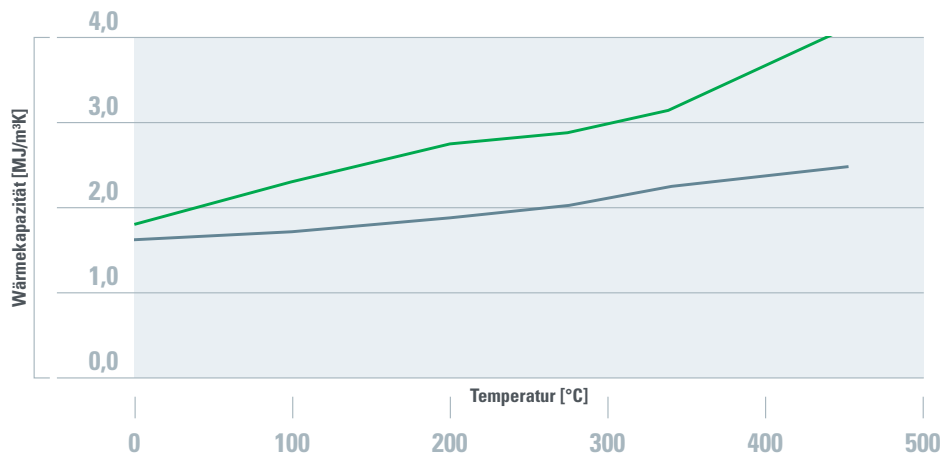
WÄRMELEITFÄHIGKEIT



— Heatcrete
— DLR

Das Schaubild zeigt die thermische Performance von HEATCRETE im Vergleich mit dem früher entwickelten, betonbasierten Thermal Energy Storage (TES), wie z. B. von DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrtzentrum). HEATCRETE weist eine signifikant höhere Wärmeleitfähigkeit und verbesserte Wärmekapazität auf.

WÄRMEKAPAZITÄT



— Heatcrete
— DLR

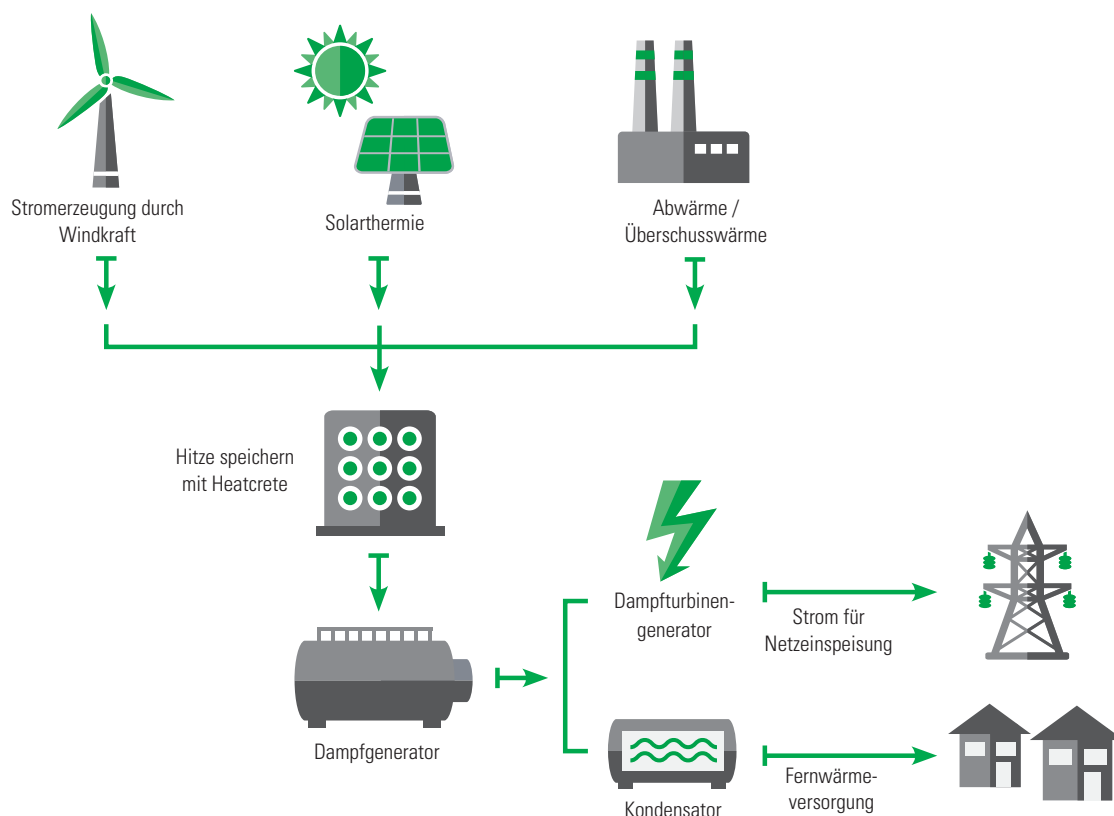
Die hohe Wärmeleitfähigkeit ist erwünscht, weil damit ein effizienter Wärmeaustausch in den Wärmespeicher verbunden ist. Zum einen wird die Leistungsausbeute und elektrische Effizienz von Dampfturbinengeneratoren und anderen thermischen Umwandlungsanlagen gesteigert. Zum anderen kann in Verbindung mit der hohen Wärmekapazität das benötigte Volumen des Speichers reduziert werden. Das verringert Kosten.



STROM UND WÄRME AUS DEM SPEICHER:

Das Thermal Energy Storage-System von EnergyNest

Mit dem Thermal Energy Storage-System können größere Energiemengen ohne erheblichen Technik- und Kostenaufwand gespeichert werden. Die Vorteile dieses Systems liegen in einer deutlich gesteigerten Energieeffizienz, in einem Klima schonenden, umweltfreundlichen Betrieb und in geringeren Energiekosten dank kurzer Amortisationszeit.



ENERGIE „OUT OF THE BOX“

Das TES ist ein rechteckiger Kasten in Modulbauweise. Wie bei einem Legobausatz lassen sich die Speicherbausteine einfach aufeinandersetzen und so die gewünschte Speicherenergie vervielfachen – ganz individuell nach Bedarf. Ein Modul kann dabei bis zu zwei Megawattstunden Energie speichern.

Die Funktionsweise ist denkbar einfach: Der Wärmespeicher besteht aus einem kompakten Betonblock mit einem System aus Carbonstahlröhren, durch die eine Wärmeträgerflüssigkeit geleitet wird, die zuvor z.B. von einem Solarkraftwerk erhitzt wurde. Der Beton speichert diese Wärme über viele Stunden, sodass sie in sonnenarmen Stunden abgerufen werden kann, um weiterhin Strom zu erzeugen.

Die Module bestehen mit ihren Röhren und dem Beton aus fast immer verfügbaren Materialien und können daher in der Nähe ihres Einsatzortes hergestellt werden. Sie sind wartungsarm, günstig im Betrieb und versprechen eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren. Der verwendete Beton zur Wärmespeicherung – HEATCRETE – ist ein zukunftsweisendes Material, das durch unabhängige Labore geprüft und zertifiziert wurde:

- SP Technical Research Institut of Sweden
- Norwegian University of Science & Technology (NTNU)
- Masdar Institut in Abu Dhabi

HARD FACTS

Die Vorteile eines Thermal Energy Storage-Systems im Überblick:

Ökonomisch

Einfache, weltweit verfügbare Materialien und Ressourcen (Stahl und HEATCRETE-Beton), die eine einfache Beschaffung ermöglichen, im Gegensatz zu vielen anderen Technologien, die High-Tech Produkte zum Bau erfordern. Der TES kann überall vor Ort errichtet werden.

Sicher

Saubere Technologie – es werden keine umweltgefährdenden Materialien beim Bau verwendet.

Langlebig

Lebensdauer über 50 Jahre ohne Leistungsverlust, anders als Batterietechniken, deren Leistung sich im Laufe der Zeit typischerweise verschlechtern und nur über eine Lebensdauer von etwa 10 Jahren verfügen. HEATCRETE widersteht Millionen von Belastungszyklen.

Hoher Wirkungsgrad

Unter Verwendung von HEATCRETE ist eine thermische Effizienz bis über 90% möglich – höher als die meisten anderen Technologien wie Batterien, Hydrotechnik und Compressed Air Energy Storage (CAES).

Preiswert

Simple und preisgünstige Wärmespeicherung dank Betontechnologie: Ein Modul kostet mit rund 50.000 Euro maximal ein Drittel einer Batterie vergleichbarer Leistung.



Dr. Christian Thiel, Vorstandsvorsitzender von EnergyNest (links) und Dr. Volker Klapperich, Produktmanager Spezialtiefbau, HeidelbergCement

„Der Thermal Energy Storage in Verbindung mit HEATCRETE ist ein Meilenstein bei der dauerhaften Wärmespeicherung – möglich gemacht durch zwei innovative Unternehmen – HeidelbergCement und EnergyNest – die mit ihren Lösungen und Produkten einen herausragenden Beitrag zur Energiewende leisten.“

Dr. Volker Klapperich

WWW.HEIDELBERGCEMENT.DE

HEIDELBERGCEMENT

HeidelbergCement AG

Dr. Volker Klapperich

Produktmanager Spezialtiefbau

Zur Anneliese 7

59320 Ennigerloh

Deutschland

Telefon 02524 2951-700

E-Mail spezialtiefbau@heidelbergcement.de

www.heidelbergcement.de/spezialtiefbau

EnergyNest AS

Dr. Christian Thiel

Vorstandsvorsitzender

Olav Brunborgsvei 6

1396 Billingstad

Norwegen

Telefon: +47 66 77 94 60

post@energy-nest.com

www.energy-nest.com



Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das Erreichen der vorgenannten Eigenschaften eine geeignete Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons sowie eine sachgerechte, nach dem Stand der Technik durchzuführende Vorbereitung auf der Baustelle voraussetzt.