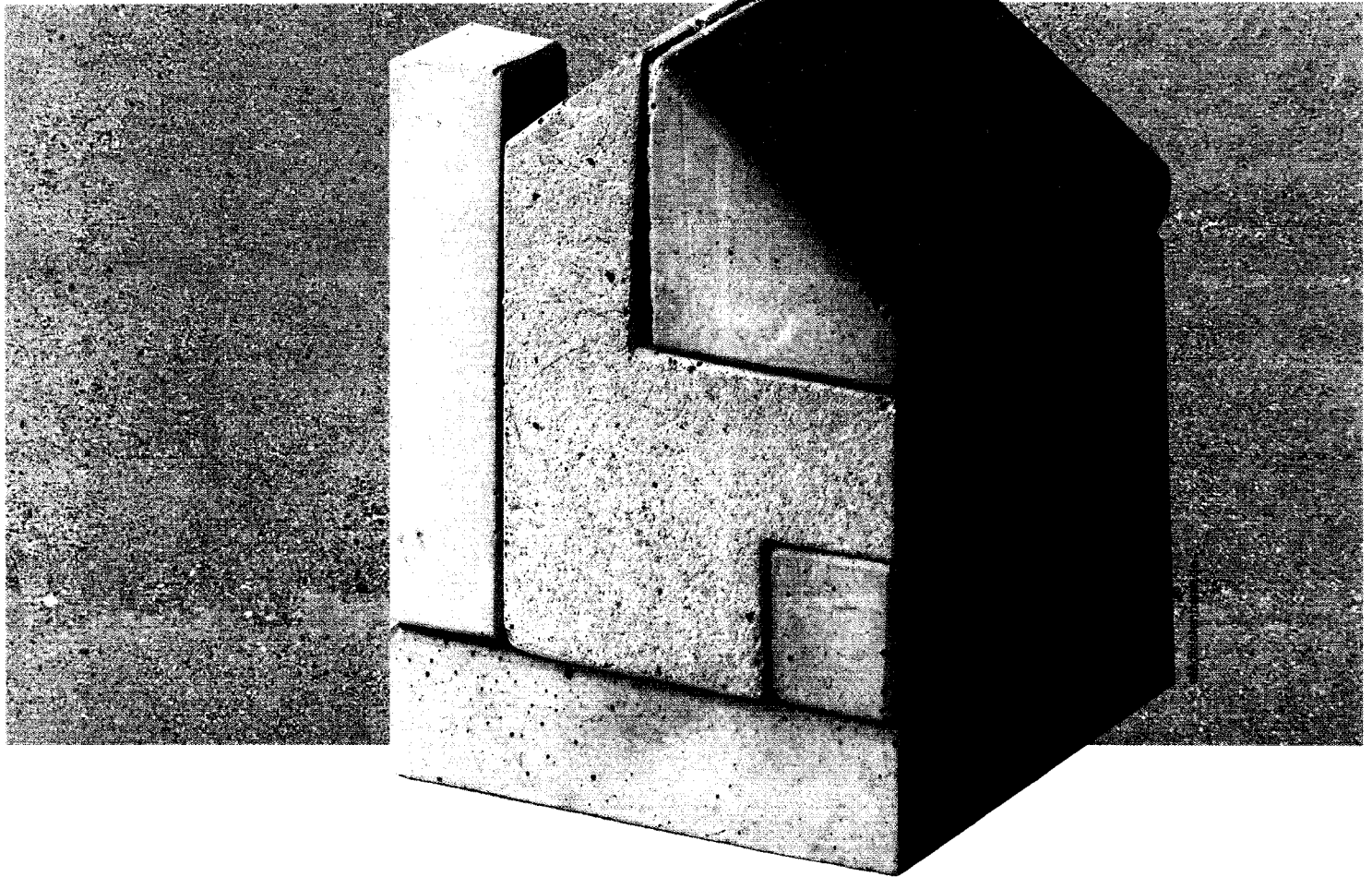




Die Sommersonne im Beton

Beton ist das beliebteste Baumaterial der Welt. Pro Jahr werden weltweit zwischen 20 und 30 Milliarden Tonnen verbaut. Ein Projekt an der Empa zeigt nun: Beton ist nicht nur solide und langlebig, er kann noch mehr: als saisonaler Wärmespeicher dienen.

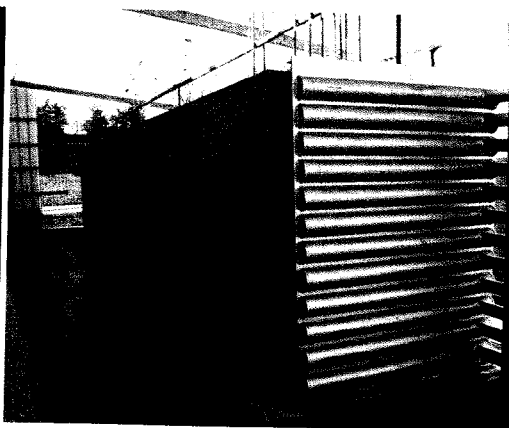
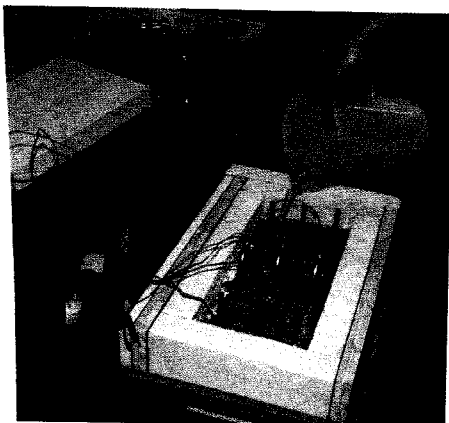
Text: Nicole Döbeli // Fotos: zvg.

Ein heisser Stein erkaltet langsam, vor allem wenn er mit genügend Isolationsmaterial umwickelt ist. Dennoch verliert er kontinuierlich Wärme. Da im Sommer aufgeheizte Gebäude sich nicht einfach in Isolationsfolie einschlagen lassen, suchten die Empa-Forscher Josef Kaufmann und Frank Winnefeld nach einer anderen Lösung für einen saisonalen Wärmespeicher.

Herkömmlicher Beton enthält maximal 15 Prozent des Minerals Ettringit. Erwärmt sich das Ettringit, beginnt es ab 50 Grad Celsius Wasser «abzudampfen». Wird später dem dehydrierten Mineral wieder Wasser zugeführt, setzt die Hydratationsreaktion Wärme frei. Um möglichst viel Wärme speichern zu können, muss der Beton also möglichst viel Ettringit enthalten. Das ist allerdings nur mit Spezialzement machbar, etwa mit Calcium-Sulfoaluminat-Zement (CSA), der in China schon seit Längerem im Beton verbaut wird und bis zu 80 Prozent Ettringit bilden kann. Ein weiterer Vorteil gegenüber herkömmlichem

Zement: CSA-Zement setzt bei der Herstellung 40 Prozent weniger CO₂ frei.

Kaufmann und Winnefeld stellten Bauteile aus Beton mit CSA-Zement her, welche von Heizschlangen durchzogen sind. Wird der Block im Sommer zum Beispiel mit Hilfe von Sonnenkollektoren auf 80 Grad erwärmt, beginnt das Ettringit Wasser abzugeben. Der Dampf wird aufgefangen und kondensiert. Übrig bleibt der dehydrierte Betonblock, in welchem die Wärme verlustfrei «gespeichert» ist. Im Winter läuft der Prozess umgekehrt: Wasser oder Wasserdampf wird in den Beton geleitet, vom Ettringit aufgenommen – und schon setzt sich Wärme frei, die über die Heizschlangen abgeleitet werden kann. Der Vorteil gegenüber anderen Wärmespeichern ist, dass die Wärmeabgabe über die Wasserzufuhr regelbar ist. So liesse sich beispielsweise eine Bodenheizung den ganzen Winter lang auf 25 Grad Celsius halten oder das Duschwasser auf 40 Grad erwärmen. Und noch einen weiteren Vorteil bietet der Betonspeicher: Der Volumen-



unterschied vom dehydrierten zum hydrierten Beton ist vernachlässigbar klein – anders als etwa bei einem Paraffinspeicher, der sich ausdehnt, wenn das Paraffin schmilzt. Um etwa ein Minergie-Einfamilienhaus über den Winter mit der Sommerhitze zu heizen, würde ein Betonblock mit 15 Kubikmeter Inhalt (bei einer Kollektorfläche von 15 Quadratmeter) genügen. Denn die Speicherdichte ist höher als jene eines Wasser- oder Paraffinspeichers. Auch preislich kann Beton mithalten; eine Tonne CSA-

Beton kostet weniger als 400 Franken, eine Tonne Paraffin etwa 1000 Franken. Und bei einem bis eineinhalb Ladezyklen pro Jahr sollte die «Betonheizung» gut 30 Jahre halten.

Das Verfahren haben Kaufmann und Winnefeld bereits patentieren lassen. Sie wollen den Beton-Wärmespeicher jetzt in Zusammenarbeit mit Industriepartnern weiterentwickeln und testen.

www.empa.ch

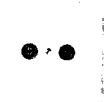
Die Empa-Alternative: chemischer Wärmespeicher

Überschüssige Sommerwärme für die Wintermonate konservieren ist auch mit einem so genannten Sorptionspeicher möglich, zum Beispiel mit NaOH, also Natronlauge. Beim Sorptionspeicher, den der Empa-Forscher Robert Weber entwickelt, wird dem Sorptionsmittel NaOH im Sommer mit der Wärme aus Sonnenkollektoren Wasser ausgetrieben. Der Wasserdampf wird kondensiert und getrennt vom entwässerten Sorptionsmittel gespeichert. Im Winter wird das gespeicherte Wasser dem Sorptionsmittel wieder zugeführt. Dabei setzt sich Wärme frei, mit der ein Haus geheizt oder Warmwasser erzeugt werden kann. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Wärmespeichern besteht darin, dass während der Lagerzeiten keine Wärmeverluste auftreten. Zudem ist das Volumen ungefähr fünfmal kleiner als bei einem vergleichbaren Wasserspeicher; für ein Einfamilien-Passivhaus würde ein Speicher von sieben Kubikmeter ausreichen, um während des ganzen Jahres Heizenergie und Warmwasser aus Solarenergie zu erzeugen.

Entscheiden Sie sich noch heute für das Netz der Zukunft. Mit der leistungsstarken, bewährten Infrastruktur von upc cablecom erfüllt Ihre Liegenschaft garantiert auch morgen höchste Ansprüche an Fernsehen und Telekommunikation.

Der Kabelanschluss bietet Ihnen Zugang zu:

- Analogem und digitalem TV und Radio in jedem Raum
- Digitalem TV in HD-Qualität
- Schnellerem Surfen als mit Swisscom DSL
- Attraktiven Telefonie-Angeboten
- Gleichzeitige Nutzung unserer Produkte ohne Qualitäts-einbussen



=



+



+



+



Kabelanschluss

Analog TV

Digital TV

Internet

Telefonie

Weitere Infos unter **0800 66 88 66**
oder **upc-cablecom.ch/kabelanschluss**

Mehr Leistung, mehr Freude.



upc cablecom

Service Plus

Alle Infos zu unserem
Service-Angebot unter
upc-cablecom.ch/serviceplus