

# Thermisch aktive Fassaden für Industrieprozesse

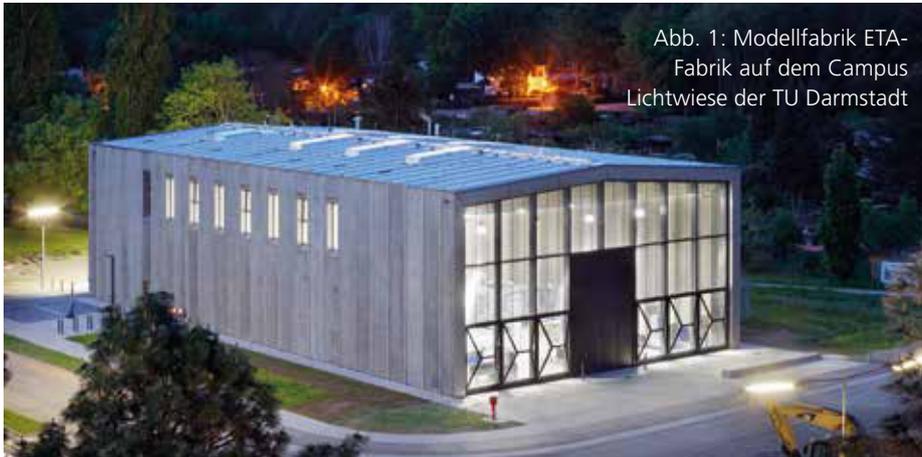
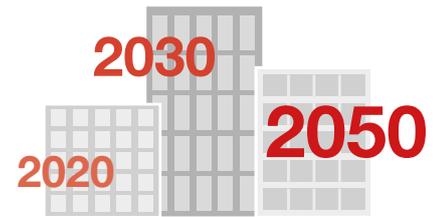


Abb. 1: Modellfabrik ETA-Fabrik auf dem Campus Lichtwiese der TU Darmstadt

Elise Simecken Darmstadt

Fassade als gewaltiger Massivabsorber verwendet werden. Der Werkstoff Beton bietet eine rasche Temperaturanpassungsfähigkeit und hohe Strahlungswärmeübertragung bei gleichzeitig günstiger thermischer Speichereffizienz und sorgt so für ein angenehmes Raumklima. Darüber hinaus ist er regional verfügbar und individuell formbar. In Kombination mit ultraleichtem, zementgebundenem Schaum als nichtbrennbare Dämmung wird ein nahezu sortenreiner Materialaufbau im Dach- und Wandbereich erzielt, dessen spätere Trennung einfach durchführbar ist. Abb. 2 zeigt einen Querschnitt der 10 m bzw. 20 m langen modularen Wand- und Dachelemente.

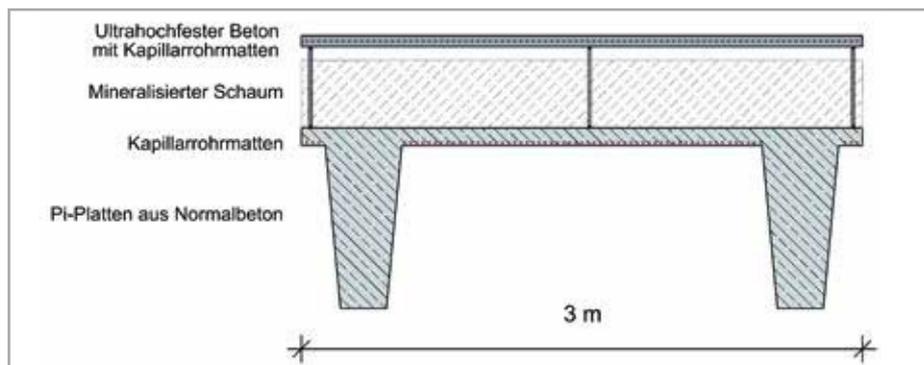
Diese Elemente vereinen die Funktionen des Tragens, des Dämmens, des Begrenzens und der thermischen Interaktion. Hierbei dienen die raumseitig angeordneten PI-Platten als Schalung für den neu entwickelten, zementgebundenen, mineralisierten Schaum, der werkseitig mit einer Rohdichte von  $180 \text{ kg/m}^3$  bei einer Wärmeleitfähigkeit von  $0,06 \text{ W/mK}$  aufgebracht wurde. Die Herstellung erfolgt in zwei Teilschritten (Zementleim und wässriger Proteinschaum) mit einem speziellen Mischverfahren. Eine Autoklavierung ist aufgrund des Zements nicht erforderlich. Den äußeren Abschluss der Hüllkonstruktion bilden 5 cm starke hinterlüftete und aktivierte Fassaden- und Dachplatten aus mikrobewehrtem, ultrahochfestem Beton (System Ducon®). Das Rohrleitungsnetz zur thermischen Aktivierung besitzt einen Innendurchmesser von 3 mm und einen Rohrabstand von 15 mm. Hiermit kann die, in einer Fabrik nötige, hohe thermische Dynamik des Systems erreicht werden. Mit diesem System lassen sich Heizleistungen von bis zu  $95 \text{ W/m}^2$  und Kühlleistungen von bis zu  $92 \text{ W/m}^2$  bei einer Differenztemperatur zwischen Vor- und Rücklauf von lediglich 2 K erzielen.

Weitere Informationen unter [www.eta-fabrik.tu-darmstadt.de](http://www.eta-fabrik.tu-darmstadt.de) oder bei Andreas Maier, Technische Universität Darmstadt (Institut für Statik und Konstruktion, ISM+D), [maier@ismd.tu-darmstadt.de](mailto:maier@ismd.tu-darmstadt.de).

Im Zuge der Energiewende und den Diskussionen um den Ausbau und die zeitliche und örtliche Verteilung von elektrischer Energie muss gerade im Gebäudesektor auch dem effizienteren Nutzen von thermischer Energie mehr Beachtung geschenkt werden. Die Frage, welche Energieform in welcher Menge zu welchem Zeitpunkt an welchem Ort sein muss, um Überkapazitäten zu vermeiden, ist speziell im Industriegebäudesektor hilfreich, da der Wunsch nach Produktivitätssteigerung bei gleichbleibender Produktqualität den Forderungen nach einer Reduzierung des Primärenergiebedarfs sowie einer Senkung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen entgegensteht. Im Rahmen des von BMWi und Land Hessen geförderten und durch den Projektträger Jülich unterstützten Forschungsprojektes ETA Fabrik wurden über die bisher stets isolierte Optimierung von Einzelkomponenten (z. B. Werkzeugmaschine, Heiz-, Kühlsystem, Gebäudedämmung) hinaus das System Produktionsfabrik als Ganzes betrachtet und durch synergetische Verknüpfung von Ma-

schinen, Haustechnik und Gebäude über die Gebäudeleittechnik, Effizienzsteigerungsmaßnahmen in einer Größenordnung von 40 % identifiziert, welche eine Auflösung des erwähnten Zielkonfliktes ein Stück weit ermöglichen. Die Validierung erfolgt anhand der am Campus der TU Darmstadt gebauten Modellfabrik (Abb. 1).

Einen wesentlichen Beitrag zur Energieeffizienzsteigerung liefert hierbei die durch oberflächennahe, wasserführende, kapillarähnliche Rohrleitungsnetze thermisch aktivierte Gebäudehülle aus Beton. Die Wand- und Dachelemente wirken im Gebäude als riesige Heiz- und Kühlflächen in Abhängigkeit der aus dem Produktionsprozess gespeisten Vorlauftemperatur und der Raumtemperatur. Überschüssige Wärme kann effizient über die äußeren Oberflächen der Hüllelemente an die Umgebungsluft abgeführt werden, im Dachbereich wird das System über eine Berieselungsanlage, durch Ausnutzen der Verdunstungsenthalpie, unterstützt. In den Übergangszeiten kann die



Andreas Maier

Abb. 2: Hüllelement für Dach- und Wandbauteile aus Beton

In der Rubrik „Fassaden der Zukunft“ stellen Fassadenexperten aus Forschung und Praxis innovative Fassadenkonzepte und zukunftsweisende Lösungen vor.