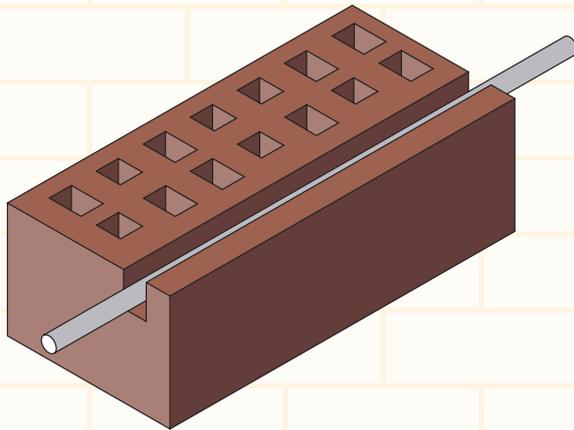


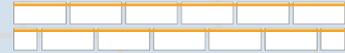
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



ReFaTEk



Ressourcenschonende Fassadentechnologie: Energieklinker

Innovative Klinkertechnologie
für die Energiewende im
Gebäudesektor

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

Ressourcenschonende Fassadentechnologie: Energieklinker

Der Energieklinker der Zukunft

Erforschung des CO₂-Reduzierungspotentials einer solarthermisch aktivierten Klinkerfassade als mögliche Alternative zur Solarthermie und als neue Quelle für Niedertemperatur-Wärmepumpensysteme

ReFaTEk ist ein innovatives Forschungsprojekt, in dem Wissenschaft und Industrie interdisziplinär zusammenarbeiten, um eine ressourcenschonende Fassadentechnologie zur Nutzung der Sonnenenergie für die Wärmeversorgung von Gebäuden zu erproben und zu erforschen. Die neuartige Klinkertechnologie wird derzeit im Rahmen des Feldversuchs erstmals an einem realen Bauvorhaben umgesetzt und wissenschaftlich begleitet. Das Forschungsvorhaben ReFaTEk wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Zeitraum von 2022 bis 2025 gefördert.

Grundidee, Potentiale und Untersuchungsgegenstand:

- Die Grundidee hinter dem Energieklinker ist simpel: Der präparierte Klinker wird vor die Außenwand des Bestandsgebäudes gesetzt. In der vorgesetzten Fassade befinden sich integrierte Rohrleitungen. Die Sonne erwärmt die vorgesetzte Fassade und das durch die Rohrleitungen laufende Fluid. Die darin aufgenommene Wärme wird in die Anlagentechnik eingespeist und soll für den Gebäudebetrieb (Trinkwassererwärmung, Heizen, Kühlen) genutzt werden.

- Der Energieklinker hat das Potential, über die Verwendung als traditionelles Fassadenelement hinaus eine aktive Rolle bei der Energiegewinnung zu übernehmen.
- Die technologische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Klinkerwand wird dabei mittels dynamischer Simulationen, unter Laborbedingungen und im Feldversuch umfassend untersucht.

Einordnung in den übergeordneten Kontext:

- Um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen, bedarf es zukunftsweisender Technologien, die Energie- und CO₂-Einsparungen in der Baupraxis ermöglichen.
- Ein entscheidender Faktor für das Gelingen der Energiewende ist die Implementierung ressourcenschonender Innovationen, die technisch, ökologisch und ökonomisch lohnend sind. Zudem sollten sie von allen Akteuren – Planern, Bauherren, Unternehmen der Bauindustrie, Nutzern und Betreibern – gleichermaßen akzeptiert werden.

Ressourcenschonende Fassadentechnologie: Energieklinker

Der Energieklinker der Zukunft



Von der Herstellung bis zum Betrieb:

Die Klinker werden im Werk gefertigt, wobei eine Aussparung vorgenommen wird, in welche später die Kollektorschleife eingelegt wird. Im Anschluss erfolgt der Transport zur Baustelle. Vor Ort sollten die Klinker trocken und geschützt gelagert werden, bis sie für die Verarbeitung benötigt werden. Dies verhindert einen übermäßig langen Trocknungszeitraum.

Die Energieklinker werden wie herkömmliche Klinker vermauert. Parallel erfolgt das Einlegen der fluidführenden Kollektorschleife in die vorgefertigten Aussparungen. Das Fluid in der Kollektorschleife erwärmt sich durch die Umgebungswärme und die einfallende Sonnenstrahlung.

Die Kollektorschleife kann an das bestehende oder ein neu ausgelegtes Heizsystem zur optimierten Nutzung der Energieklinkerfassade angeschlossen werden. Die gewonnene Wärme kann für Heizung und Warmwasser genutzt werden.

In 5 Schritten zur Energieklinkerfassade



Forschungsfragen im Projekt ReFaTEK:



Wärme und Temperaturniveau:

Wie viel Wärme kann der Energieklinkerfassade auf welchem Temperaturniveau in unterschiedlichen Jahreszeiten entzogen werden?



Druckverluste:

Welche Druckverluste müssen abhängig von Fluidtemperatur und -geschwindigkeit überwunden werden?



Feuchtigkeit:

Wie viel Wärme darf der Fassade in unterschiedlichen Jahreszeiten maximal entzogen werden, um Feuchteschäden wie Frostschäden, Schimmelbefall und Begrünung zu vermeiden?



Anlagen- und Regelungstechnik:

Wie kann die Klinkerfassade bestmöglich in verschiedene Gebäudeenergiesysteme eingebunden werden? Welche Regelungsstrategien maximieren den Wärmeertrag und minimieren das Risiko für Feuchteschäden?



Umsetzbarkeit:

Wie kann die Klinkertechnologie in bestehende Gebäudeenergiesysteme integriert werden, sodass sie sich sowohl technisch als auch wirtschaftlich als erfolgreich erweist?

Übergeordnete Herausforderungen:



Energiekrise und Energiekosten:

Die Energieklinkerfassade bietet eine innovative Lösung, um einen Beitrag zur Wärmeversorgung zu leisten und damit die steigenden Energiekosten abzufedern.



Abkehr von fossilen Brennstoffen:

Die Energieklinkerfassade trägt dazu bei, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und damit einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.



Klimaschutz und CO₂-Emissionen:

Durch die Nutzung erneuerbarer Energie trägt die Energieklinkerfassade zur Minimierung des CO₂-Fußabdrucks von Gebäuden bei.



Nachhaltigkeit:

Die Verwendung natürlicher Ressourcen und die lange Lebensdauer der Energieklinkerfassade machen sie zu einer nachhaltigen Lösung im Bauwesen.



Wärmewende:

Die Systemintegration der Energieklinkerfassade trägt als unterstützende Komponente zur Verbesserung nachhaltiger Heizsysteme bei.

Ressourcenschonende Fassadentechnologie: Energieklinker

Der Energieklinker der Zukunft



Kriterien für die Objektauswahl:

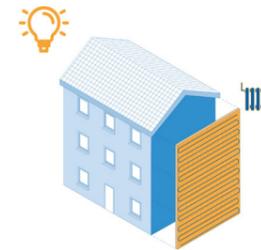
Standort und Vorschriften:

- Gebäudeausrichtung**
Die Fassade sollte idealerweise eine Südausrichtung aufweisen, um eine optimale Sonneneinstrahlung zu gewährleisten. Gewisse Abweichungen in südöstliche oder südwestliche Richtung sind möglich.
- Verschattung**
Das Gebäude sollte über eine ausreichend große, möglichst ungeschützte Fassade verfügen, um eine maximale Sonneneinstrahlung zu gewährleisten.
- Kein Denkmalschutz**
Das Gebäude sollte nicht unter Denkmalschutz stehen, um die erforderlichen baulichen Veränderungen, wie die Integration der Energieklinker, zu ermöglichen.
- Umlaufend ausreichend Platz**
Für die Umsetzung ist eine ausreichende Fläche rund um das Gebäude erforderlich, um einen zügigen Baufortschritt zu gewährleisten.

Gebäudehülle:

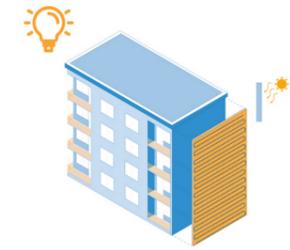
- Fassadenfläche**
Die Fassadenfläche sollte über eine minimale Anzahl an Aussparungen (Fenster, Türen, etc.) im Bereich der Energieklinkerfassade verfügen.
- Wärmedämmung**
Die Dicke der Wärmedämmung ist ein signifikanter Faktor für die Gebäudeeignung, da eine ausreichend dicke Dämmung den Einfluss auf den Innenraum maßgeblich minimiert.
- Fassadenstatik**
Die Bestandsfassade sollte so konstruiert sein, dass das zusätzliche Gewicht der Energieklinkerfassade ohne Beeinträchtigung der Gebäudestatik abgetragen werden kann.

ReFaTEK im Bestand



Die Energieklinkerfassade hat das Potential, als Maßnahme im Rahmen der energetischen Modernisierung von Bestandsgebäuden zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes eingesetzt zu werden. Die Systemintegration der Energieklinkerfassade als ergänzende Komponente zur Optimierung nachhaltiger Heizsysteme kann einen Beitrag zur Energiewende und zur Erreichung politischer Ziele leisten. Neben der energetischen Funktionalität kann die Integration ReFaTEKs auch zu einer optischen Aufwertung des Gebäudebestands beitragen. Dies kann sowohl die Identifikation der Bewohner mit ihrer Umgebung als auch die gesellschaftliche Akzeptanz nachhaltiger Bauinnovationen fördern.

ReFaTEK im Neubau

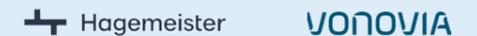


Bei Neubauprojekten besteht die Möglichkeit, die Energieklinkerfassade zu integrieren, um eine nachhaltige und ressourcenschonende Bauweise zu gewährleisten und einen ganzheitlichen Ansatz zu verfolgen. Im Vergleich zur Nachrüstung in bestehenden Gebäuden ermöglicht die frühzeitige Planung in Neubauprojekten eine optimale Abstimmung mit anderen Technologien. Dies kann zur Erreichung höherer Energieeffizienzstandards und einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien führen. Eine ganzheitliche Planung ermöglicht zudem eine harmonische Integration der Energieklinkerfassade in das architektonische Gesamtkonzept.

Das interdisziplinäre Projektkonsortium:



Projektbeteiligte



Assoziierte Partner

