

Thermische Bauteilaktivierung - Leitfaden für Entscheidungsträger

DI Walter Becke, Peter Gruber B.Sc., Manuel Baumgartner B.Sc.
AEE – Institut für nachhaltige Technologien

DI (FH) Paul Lampersberger, DI Guntram Preßmair,
David Wolfesberger M.Sc.
e7 GmbH

BM DI DI Dr. Simon Handler, Philipp Enigl MSc.
hacon GmbH

Mag. Jürgen Suschek-Berger
Interdisziplinäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur

DI Michael Moltinger, DI Daniel Heidenthaler BSc.
FH Salzburg GmbH

Harald Kuster
FIN - Future Is Now Kuster Energielösungen GmbH

Gleisdorf, Februar 2026

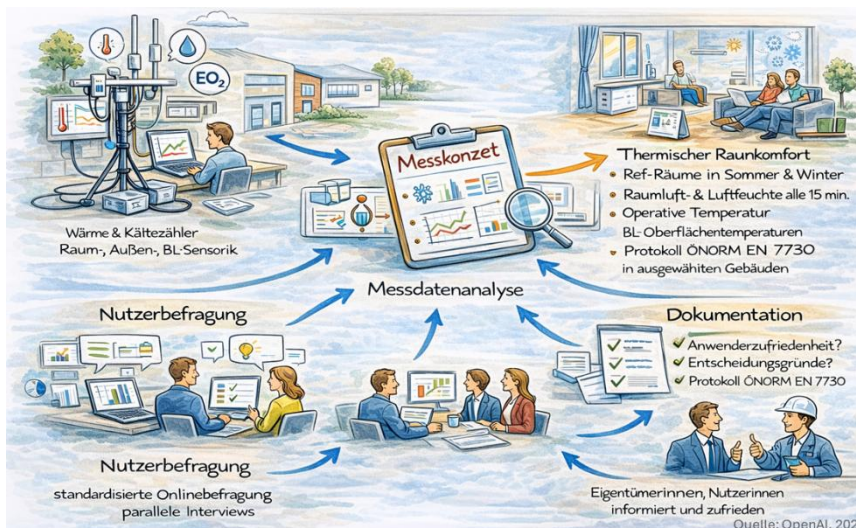
Erstellt im Zuge einer F&E-Dienstleistung im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität, Infrastruktur

1 Ausgangslage und Projektinhalt

Im Programm *Stadt der Zukunft* wurde ein österreichweiter Breitentest zu Gebäuden mit thermisch aktivierten Bauteilen (TABS/Bauteilaktivierung) durchgeführt. Untersucht wurden Neubauten und Sanierungen unterschiedlichster Nutzungsarten – von Wohnbau über Büro- und Bildungsgebäude bis hin zu Gewerbe- und Produktionsbauten. Ziel war es, die Technologie systematisch zu bewerten, Pilotprojekte vergleichbar zu machen und belastbare Messdaten sowie praxisorientierte Handlungsempfehlungen für künftige Bauvorhaben bereitzustellen – unter Einbezug von Investoren, Planung, Ausführung, Betrieb und Nutzer:innen.



Zu Beginn wurde ein einheitliches Messkonzept entwickelt, das die energetische Bewertung der Bauteilaktivierung in den Mittelpunkt stellte. Über Wärmezähler in Heiz- und Kühlkreisläufen wurden Energie, Leistung, Vor- und Rücklauftemperaturen sowie Durchfluss erfasst. Ergänzt durch Außen- und

Raumtemperaturmessungen sowie Daten der Wärmeerzeuger und des Netzstrombezugs konnte der Anlagenbetrieb umfassend analysiert werden.

Ein besonderer Schwerpunkt lag auf dem thermischen Raumkomfort. Dafür wurden Referenzräume definiert, in denen die Raumlufttemperatur (teilweise auch die relative Luftfeuchtigkeit) ganzjährig in 15-Minuten-Intervallen gemessen wurde. Ergänzend wurden regelmäßig Oberflächentemperaturen erfasst sowie in ausgewählten Gebäuden Detailmessungen nach ÖNORM EN 7730 im Sommer und Winter durchgeführt, um die operative Temperatur zu bestimmen.

Parallel dazu wurde die subjektive Nutzerzufriedenheit mittels standardisierter Onlinebefragung erhoben. Ergänzende Interviews mit Planer:innen, Betreiber:innen und weiteren Stakeholdern dokumentierten praktische Erfahrungen, Entscheidungsgründe, Herausforderungen und erforderliche Rahmenbedingungen.

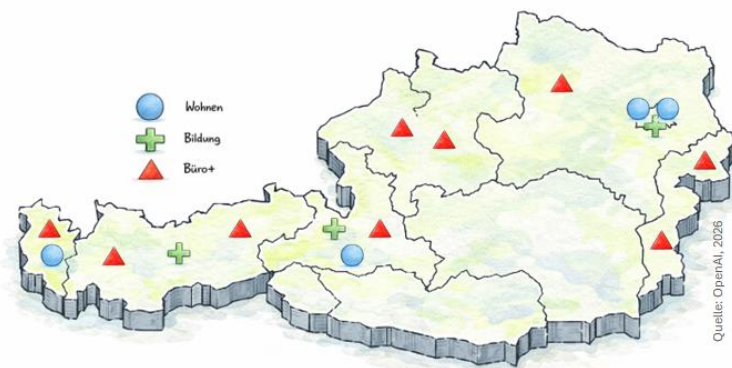
Auf Basis eines einjährigen Monitorings jedes Demonstrators wurden die energetische Performance und der Raumkomfort systematisch ausgewertet. Daraus wurden objektspezifische Optimierungspotenziale abgeleitet und schließlich über alle Demonstrationsgebäude hinweg aggregierte Erkenntnisse und Empfehlungen für zukünftige Bau- und Sanierungsvorhaben formuliert.

2 Bauteilaktivierung: Anwendung, Performance, Akzeptanz

Die Demonstrationsgebäude wurden bewusst so ausgewählt, dass sie unterschiedliche Nutzungen, Materialien, aktivierte Bauteile und Versorgungskonzepte abdecken und österreichweit verteilt sind. Damit zeigt der Breitentest: Bauteilaktivierung ist in nahezu allen Gebäudeklassen anwendbar – vom Einfamilienhaus über Bildungsbauten bis zu Büro-, Gewerbe-, Labor-, Lager- und Produktionsflächen. Ergänzende Daten aus Sport- und Veranstaltungshallen bestätigen die breite Übertragbarkeit.

Technisch ist TABS ein integrales Wärme- und Kälteverteilssystem, das die Gebäudemasse (Decken, Böden, teils Wände) als Speicher und Übertrager nutzt. Dadurch kann in vielen Fällen auf zusätzliche Heizkörper, Kühldecken oder Luftsysteme verzichtet werden – mit Vorteilen bei Investitions- und

Lebenszykluskosten, Wartungsaufwand, Architektur und Komfort (zugfrei, leise, überwiegend Strahlungswärme). In Wohn-, Büro- und Verwaltungsbauten dominiert die Deckenaktivierung (großflächige, gleichmäßige Temperierung; zu berücksichtigen sind Akustikmaßnahmen und der Umgang mit abgehängten Decken). In großvolumigen Hallen ist die Bodenaktivierung besonders sinnvoll, weil luftbasierte Heizsysteme dort häufig ineffizient sind und der Nutzbereich schlechter temperiert wird.



Ein zentraler Effizienzhebel sind die moderaten Versorgungstemperaturen: Sie ermöglichen den besonders effizienten Betrieb mit Wärmepumpen und unterstützen freie Kühlung (z. B. über Erdsonden/Grundwasser), welche in fast allen Demonstratoren genutzt wurde. Neben Beton wurden auch aktivierte Massivholzdecken in Pilotgebäuden betrachtet; für Sanierungen zeigen Ansätze wie das CEPA-System (nachträgliche Wandaktivierung) neue Wege, Bestandsstrukturen ohne tiefgreifende Eingriffe thermisch nutzbar zu machen.

Die aggregierten Monitoringdaten zeigen typische Vorlauftemperaturen im Heizbetrieb um 29 °C (häufig 24–33 °C) und im Kühlbetrieb um 18 °C (typisch 15–24 °C). Dabei ist insbesondere im Kühlfall zu beachten, dass die erreichbaren bzw. erforderlichen Systemtemperaturen stark nutzungsabhängig sind: Interne Lasten, Belegungsdichten, Geräteabwärme sowie solare Einträge und Betriebszeiten können dazu führen, dass je nach Nutzung höhere Vorlauftemperaturen ausreichen oder umgekehrt eine ambitioniertere Temperierung notwendig wird. Die Spreizungen deuten insgesamt auf einen stabilen Betrieb hin (Heizen median ca. 5,5 K, Kühlen median ca. 2,9 K); gleichzeitig setzt eine Absenkung der Kühl-Vorlauftemperaturen Grenzen durch das Kondensationsrisiko. Zu geringe Vorlauftemperaturen können – abhängig von Raumluftfeuchte und Oberflächentemperaturen – Tauwasser an aktivierten Bauteilen begünstigen, weshalb die Auslegung eng mit dem Lüftungskonzept (Entfeuchtung/Feuchtmanagement, Regelstrategie, Sensorik) abzustimmen ist. Gleichzeitig wird sichtbar: Regelung und Betriebsführung sind sehr unterschiedlich, die Umschaltung zwischen Heiz- und

Kühlbetrieb erfolgt oft manuell, und die Speicherfähigkeit der Bauteile wird bislang selten aktiv zur Lastverschiebung genutzt.

Beim Komfort zeigen Messungen und Detailmessungen überwiegend Behaglichkeitskategorien I–II (sehr gut/gut; EN 16798-1) mit sehr stabilen Raumtemperaturen. Unterschiede zwischen Büro und



Wohnen hängen vor allem mit Nutzungsmustern und Bedienung zusammen; in Wohngebäuden kann es z.B. zu sommerlichen Temperaturspitzen kommen, wenn die zentrale Umschaltung von Heizen auf Kühlen zu spät erfolgt. Die Speicherkapazität der aktivierten Bauteile liegt typischerweise bei 0,14 – 0,33 kWh/(m²·K) (Median ca. 0,17); damit verfügen Gebäude über ein großes, systemrelevantes Speicherpotenzial, das

konventionelle Pufferspeicher in der Wirkung oft deutlich übertrifft.

Die sozialwissenschaftlichen Ergebnisse stützen die technische Bewertung: TABS werden meist aus Nachhaltigkeits- und Effizienzgründen eingesetzt; die gezielte Nutzung der Speicherfähigkeit bzw. Flexibilität wird erst zunehmend als Chance erkannt. Als Herausforderungen werden Trägheit, teils höherer Planungsaufwand und die Notwendigkeit spezifischer Regelstrategien genannt. Wichtig sind gute Koordination der Gewerke, Schulung (v. a. bei Installationsbetrieben), saubere Dokumentation der Leitungsführung und ein Monitoring im ersten Jahr, um nachzjustieren. Nutzer:innen bewerten Raumklima und Behaglichkeit sehr positiv (u.a. hohe Zufriedenheit, angenehme Luftfeuchte/Temperatur), sehen die langsame Reaktion zwar, fühlen sich aber überwiegend nicht eingeschränkt.

Wirtschaftlich zeigt sich ein robustes Bild: Trotz potenziell höherer Anfangskosten sprechen Fallstudien für niedrigere Lebenszykluskosten, vor allem durch reduzierte Energie- und Wartungskosten. Darüber hinaus entsteht ein strategischer Zusatznutzen durch Energieflexibilität (Lastverschiebung, PV-Überschüsse in Gebäudemasse speichern). Dieses Potenzial wird heute jedoch durch fehlende standardisierte Regelungskonzepte, begrenzte ökonomische Anreize und regulatorische Hürden bei der Netzintegration noch wenig genutzt. In Österreich sind die technischen Voraussetzungen gut (u.a. hoher Smart-Meter-Anteil), jedoch fehlen vielfach dynamische Tarife und praktikable Aggregationsmechanismen, um Gebäudeflexibilität marktlich und netzdienlich zu aktivieren.

3 Was heißt das für Planung und Bau?

Die Ergebnisse des Breitentests zeigen insgesamt ein konsistentes Bild: Thermische Bauteilaktivierung ist technisch ausgereift, komfortseitig überzeugend und wirtschaftlich tragfähig. Gleichzeitig wird deutlich, dass der tatsächliche Mehrwert – insbesondere in Bezug auf Effizienz, Lebenszykluskosten und Energieflexibilität – stark von der Qualität der Planung, Auslegung und Betriebsführung abhängt.

Unterschiede in Regelstrategien, Integrationsgrad und Monitoringpraxis machen sichtbar, dass nicht die Technologie selbst, sondern ihre Umsetzung über Erfolg oder ungenutztes Potenzial entscheidet.

Besonders die Themen Niedertemperaturbetrieb, Nutzung der thermischen Speicherkapazität, Koordination der Gewerke sowie strukturierte Qualitätssicherung im Betrieb erweisen sich als zentrale Stellhebel. Ebenso zeigt sich, dass wirtschaftliche Vorteile vor allem dann realisiert werden, wenn systemisch gedacht wird – von der frühen Entwurfsphase bis zur netzdienlichen Einbindung im Betrieb.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die zentrale Frage: Welche konkreten Konsequenzen ergeben sich daraus für Planung und Baupraxis?



Ganzheitliche Planung von Beginn an

TABS frühzeitig in Architektur- und TGA-Konzept integrieren. Interdisziplinäre Planung von Tragwerk, Bauphysik und Gebäudetechnik ist Voraussetzung für Effizienz und Speichernutzung.

Geeignete Bauteile und Materialien wählen

Im Neubau bietet Beton ideale Voraussetzungen; Massivholzdecken sind eine nachhaltige Alternative. Im Bestand ermöglichen Systeme wie CEPA die nachträgliche Aktivierung ohne massive Eingriffe.

Systemauslegung auf Niedertemperaturbetrieb optimieren

Auslegung auf niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen (Heizen ca. 22–35 °C, Kühlen ca. 16–23 °C). Moderate Spreizungen sichern Effizienz und Behaglichkeit.

Trägheit und Speicherwirkung gezielt nutzen

Vorausschauende bzw. modellprädiktive Regelstrategien einsetzen, um Lastverschiebung, PV-Überschussnutzung und kleinere Wärmepumpendimensionierungen zu ermöglichen.

Freie Kühlung und regenerative Quellen kombinieren

Erdsonden, Grundwasser oder Erdkollektoren konsequent einbinden. In Kombination mit Wärmepumpen entstehen hohe Jahresarbeitszahlen und geringe CO₂-Emissionen.

Regelung standardisieren und digitalisieren

Standardisierte, interoperable Regelstrategien entwickeln und einsetzen. Enge Abstimmung mit Regelungs-expert:innen ist empfehlenswert.

Lebenszykluskosten berücksichtigen

Entscheidungen auf Basis von Life-Cycle-Costing (z. B. VDI 2067 / ISO 15686-5) treffen. Höhere Anfangsinvestitionen werden in der Regel durch niedrigere Betriebs- und Wartungskosten kompensiert.

Qualitätssicherung der Gebäudetechnik sicherstellen

Monitoring und strukturierte Qualitätssicherung im ersten Betriebsjahr vorsehen, um Fehlfunktionen frühzeitig zu erkennen und die geplante Performance im Realbetrieb zu gewährleisten.

4 Expertennetzwerk

Die erfolgreiche Umsetzung thermischer Bauteilaktivierung erfordert interdisziplinäres Know-how aus Planung, Bauphysik, Gebäudetechnik, Regelungstechnik und Betrieb. Neben erfahrenen Fachplaner:innen und ausführenden Unternehmen spielen Forschungseinrichtungen, Normungsgremien, Förderstellen und Brancheninitiativen eine wichtige Rolle bei Qualitätssicherung, Wissensaufbau und Weiterentwicklung der



Technologie. Die folgende Übersicht nennt zentrale Ansprechpartner und Institutionen, die bei Konzeption, Umsetzung, Monitoring und Optimierung von TABS-Projekten unterstützen und als Informations- bzw. Vernetzungsplattform dienen können.

Forschungseinrichtungen

AEE INTEC

<https://www.aee-intec.at/>

e7 energy innovation & engineering

<https://www.e-sieben.at/>

Fachhochschule Salzburg GmbH

www.fh-salzburg.ac.at/

Brancheninitiativen

Vereinigung der Österr. Zementindustrie

<https://zement.at/>

ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH

<https://www.zukunft-bau.at/>

Konzeptentwicklung, Planung und Bau

Future is Now Kuster Energielösungen GmbH

<https://www.futureisnow.eu/>

hacon GmbH

<https://www.ha-con.at/>

Hörburger GmbH & Co KG

<https://www.hoerburger.at/>

Fröschl AG & Co KG

<https://www.froeschl.at/>

Systemanbieter

TOWERN3000 Projekt- & Medienagentur GmbH

<https://towern3000.at/>

Thoma Holz GmbH

<https://www.thoma.at/>

Innigration GmbH

<https://www.innigration.de/>