

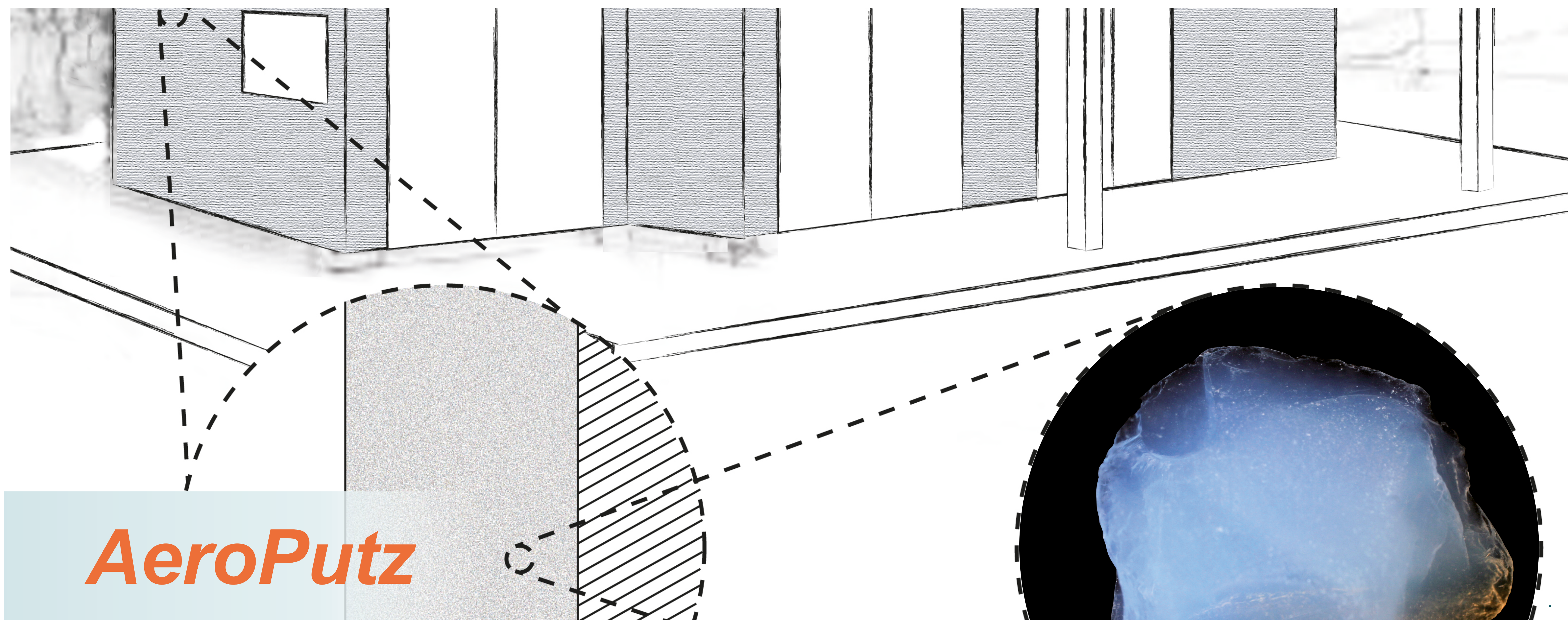


Bild 1: Aerogelpartikel, Durchmesser ca. 3mm

Grundlagen und Motivation

Die Dämmung eines Hauses ist heutzutage Pflicht für jeden Bauherren. Erst im Januar 2016 hat die Bundesregierung nochmals die Energie-Einsparverordnung für Gebäude verschärft. Der Heizenergieverbrauch in deutschen Wohngebäuden soll bis 2050 um 80 Prozent gesenkt werden, um die Kohlendioxidemissionen zu reduzieren. Immobilien müssen künftig mit noch weniger Energie auskommen als bisher. Um die strengen Anforderungen zu erfüllen, ist eine gute Wärmedämmung von Wänden und Dächern erforderlich. Sie verhindert, dass große Teile der Heizenergie ungenutzt in die Umwelt entweichen. Dazu wird die Gebäudefassade mit wärmedämmenden Materialien ausgekleidet. Mineralischer Wärmedämmputz auf Aerogelbasis bietet einen neuen, innovativen Lösungsansatz. Aerogel soll aufgrund der extrem niedrigen Wärmeleitfähigkeit von $0,017 \text{ W/m}^2\text{K}$ (50 % geringer als Polystyrol oder Mineralwolle) in geringer Auftragsstärke appliziert werden. Die wesentlichen Vorteile dieses Systems liegen im fugenlosen Auftrag der Dämmschicht, der geringeren benötigten Auftragsstärke von maximal 8 cm und der damit einhergehenden wesentlich besseren Möglichkeit, Wärmebrücken bei Fenster-, Türlaibungen sowie bei Stürzen und Dachanschlüssen zu vermeiden.

Ergebnisse

Während des laufenden Projekts wurden frühzeitig Testflächen mit unterschiedlichen Aerogel-Putzformulierungen angelegt, um diese zu analysieren und zu bewerten. Unter Freilandbewitterung konnten Rückschlüsse auf das Trocknungsverhalten und die hygrothermischen Eigenschaften gezogen werden.

Berechnungen zum Feuchteschutz:

Nach Ermittlung der Materialkennwerte wie Wärmeleitfähigkeit, Wasserdampfdiffusionswiderstand, Dichten und Wärmekapazitäten konnten erste Berechnungen zum Feuchteschutz nach DIN 4108-3 durchgeführt werden. Am Beispiel eines Mauerwerks aus 375 mm HLZ, wie es häufig in den 1980er Jahren Anwendung

findet, (Wärmeleitfähigkeit von $0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$) wurden exemplarische Berechnungen durchgeführt. Im Ergebnis ist der untersuchte Wandaufbau frei von Tauwasserbildung im Bauteilinnern. Der Sd-Wert der gesamten Konstruktion fällt mit 3 m gering aus. Bei vergleichbaren Wandaufbauten mit Mineralwolldämmung wird ebenfalls ein geringer Sd-Wert von 5 m erreicht, jedoch kann es zu Tauwasserbildung unter den überwiegend eingesetzten Silikonharzputzen und -farben kommen.

Infrarotaufnahmen:

Die Infrarotaufnahmen wurden an einer Testfläche in 12524 Berlin-Schönefeld durchgeführt. Die Außentemperaturen betrugen am Messtag $0,1^\circ\text{C}$. Im Ergebnis zeigten sich Unterschiede in der Oberflächentemperatur von $1,1^\circ\text{C}$ bei der mit 60 mm Aerogel-Putz sanierten Außenfläche. Dies entspricht in etwa einem mutmaßlich ermittelten U-Wert von $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U-Wert Messungen:

Für die U-Wert-Messungen wurden vergleichende Messungen an den Gebäuden in 12524 Berlin durchgeführt. Ergänzend dazu wurden neuartige Arcada-Rapid-U-value-Meter eingesetzt, um die bisherigen Untersuchungen zu validieren. Die Ausgangs-U-Werte der nicht sanierten Fassade, ausgeführt in Plattenbauweise nach WBS-70, mit Kerndämmung, aus dem Baujahr 1990, liegen bei $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die sanierte Fassade mit 60 mm vollständig abgetrocknetem Aerogel-Dämmputz weist U-Werte von $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf. Um den Einfluss der Trocknungszeit zu ermitteln, wurden im Vorfeld an den Testflächen Untersuchungen durchgeführt. Die Messergebnisse der U-Wert-Analysen ergaben $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ an den vier Monate alten Testflächen. Wiederholungsmessungen nach weiteren 4 Monaten Trocknungszeit zeigen ein mittlerweile vollständig durchgetrocknetes Aerogel-Dämmputzsystem, das sich in gesteigerten Wärmedämmeigenschaften und in einem geringeren U-Wert von $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ widerspiegelt.

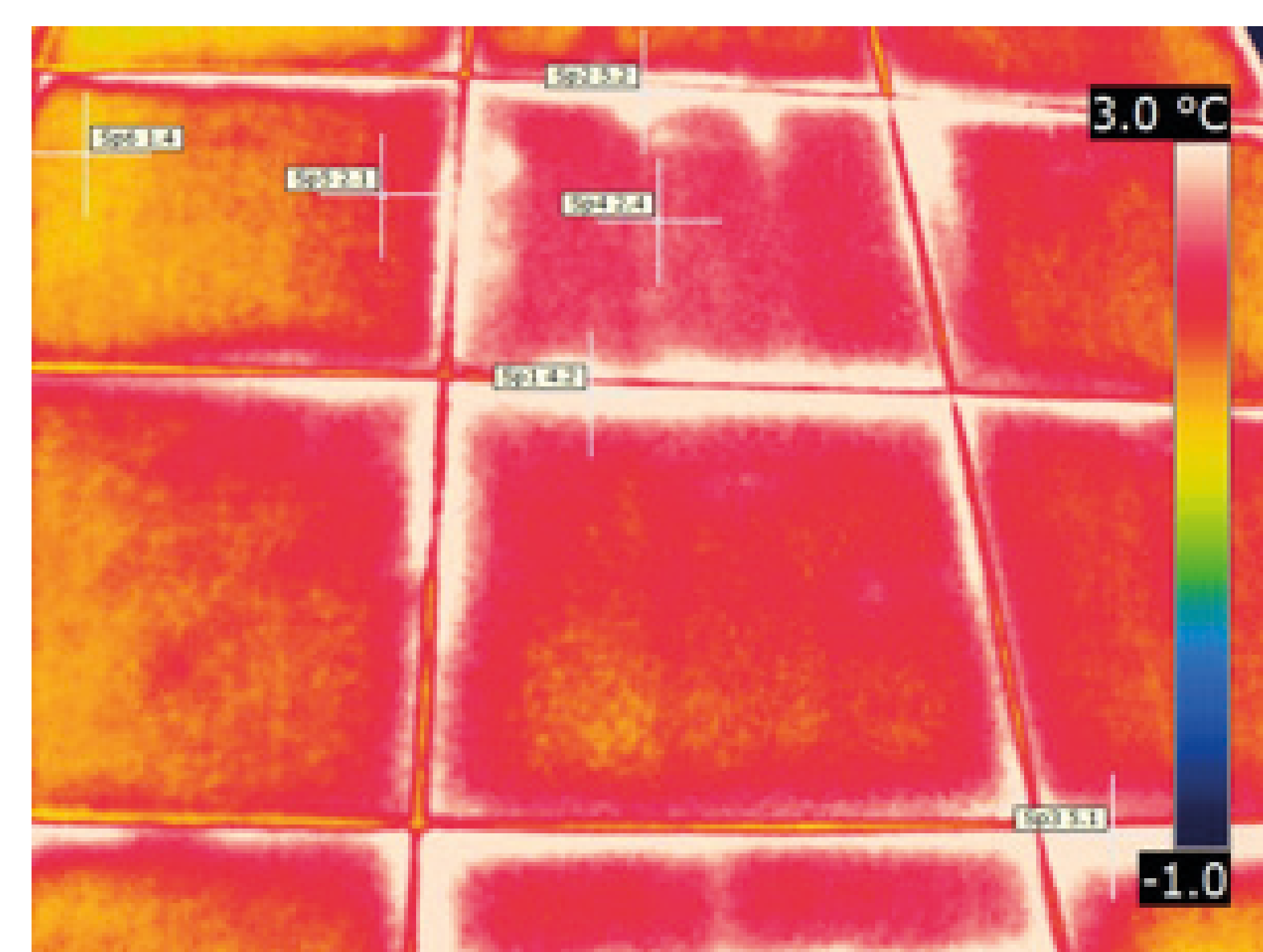


Bild 2: Wärmebild des Referenzobjekts „Plattenbau in Berlin Schönefeld“ - vor der Sanierung mit Aerogel-Dämmputz

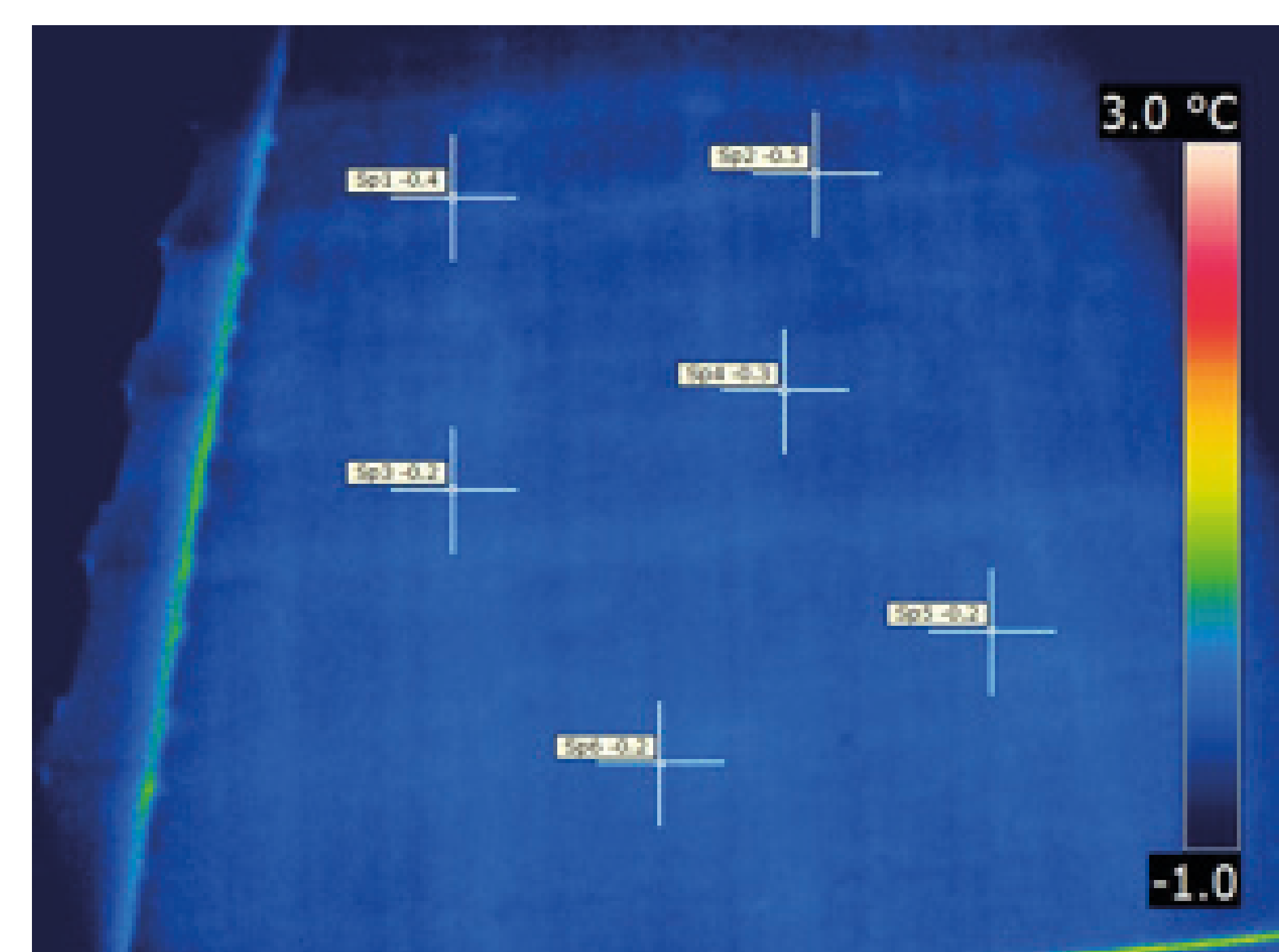


Bild 3: Wärmebild des Referenzobjekts „Plattenbau in Berlin Schönefeld“ - nach der Sanierung mit Aerogel-Dämmputz