

# Thermographieaufnahmen der Gebäudedefassade

Autor(en): **Keller, Johannes**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 50

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74624>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Thermographieaufnahmen der Gebäudefassade

Von Johannes Keller

Die Infrarot-Thermographie erlaubt es, die im infraroten Wellenlängenbereich ausgesandte Wärmestrahlung von Objekten zu erfassen und bis zu einem gewissen Grad *quantitativ* auszuwerten. Ein *Thermogramm* stellt ein *Graustufenbild* dar, dessen Skalierung (Bild 1)

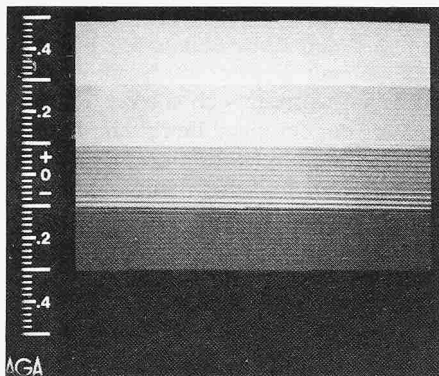


Bild 1. Graustufenskala der Thermogramme

einem bestimmten Strahlungsintensitätsbereich und damit einer Temperaturspanne (schwarz = Kälte, weiss = Wärme) entspricht. Der absolute Betrag der Intensität, der jedoch oft weniger interessant ist, ergibt sich aus der jeweiligen Einstellung der Infrarotkamera.

Für die Zuordnung von Intensität und Temperatur ist nebst einer gerätespezifischen Eichkurve das Emissionsvermögen des Objektes massgebend. Ist dieses für alle im Blickfeld liegende Objekt nahe bei eins, können die erfassten Temperaturen relativ leicht miteinander verglichen werden. Beim untersuchten Gebäude ist dies der Fall, liegt doch das Emissionsvermögen der Aluminiumfassade im Bereich der Infrarotstrahlung ( $2,5 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 40 \mu\text{m}$ ) nirgends tiefer als 0,8. Dies gilt ebenfalls für die Glasfenster.

Die Temperaturspanne zwischen schwarz und weiss (fünf Stufen) entspricht bei der gewählten Kameraeinstellung rund  $4^\circ\text{C}$ , was eine Temperaturstufe von  $0,8^\circ\text{C}$  je Graustufe bedeutet. Bei den vorliegenden Thermogrammen schliesst nun an die oberste, weisse Temperaturstufe zusätzlich ein nach oben offener, schwarzer Bereich an. Schwarze, an weisse Gebiete angrenzende Bereiche bedeuten daher nicht kalte, sondern warme Zonen. Ab-

solut gesehen liegt die mittlere Temperatur der analysierten Gebäudeteile um  $0^\circ\text{C}$ .

Auf Bild 2 ist nun eine während der Nacht aufgenommene thermographische Ansicht der Südwestfassade und

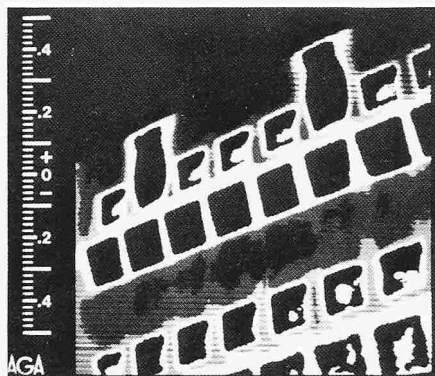


Bild 2. Thermogramm der Südwestfassade

auf Bild 3 ein Thermogramm der Nordostfassade festgehalten. Die beiden Bilder sind nur beschränkt miteinander vergleichbar, da die jeweiligen Kameraeinstellungen nicht genau übereinstimmen. Zur Erläuterung der Fassadenformen ist in Bild 4 noch ein Gebäudeschnitt dargestellt. In beiden Aufnahmen ist ersichtlich, dass die *Fenster* Temperaturen aufweisen, die bis  $4^\circ\text{C}$  höher liegen als die Fassadentemperatur. Bei einem angenommenen Wärmeübergangskoeffizient von  $23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  resultieren immerhin etwa  $100 \text{ W/m}^2$  Wärmeverlustunterschied zwischen Fenster und Fassade. Im weiteren sind die grossen Fenster etwas wärmer als die kleineren Oberlichter, da diese bei beiden Fassaden mehr gegen den «kalten» Himmel gerichtet sind. Die auf den Bildern 2 und 3 ersichtlichen warmen, überhöhten Gebiete sind auf den Einfluss geöffneter Fenster zurückzuführen.

Die *Fassade* selbst lässt ebenfalls eine Struktur erkennen. Einerseits sind die Zonen der tragenden Elemente merklich wärmer als die übrige Fassade, was auf eine mangelhafte Isolation in diesem Bereich (Wärmebrücke der Betonträger) schliessen lässt. Andererseits stellt der Metallrahmen der Fenster eine relativ beträchtliche Wärmebrücke nach aussen dar.

Auf der nordostseitigen Fassade (Bild 3) ist schliesslich erkennbar, dass die gegen den Erdboden geneigten Fassadenteile wärmer sind als die vertikalen Partien. Wie bei den grossen Südwestfenstern ist dies einerseits auf die vergrösserte thermische Zustrahlung der Umgebung, andererseits auf eine mehr oder weniger ausgeprägte Stauung der durch die grossen Fensterflächen erwärmten aufsteigenden Luft zurückzuführen.

Die vorliegenden Thermogramme geben nur einen groben Aufschluss über

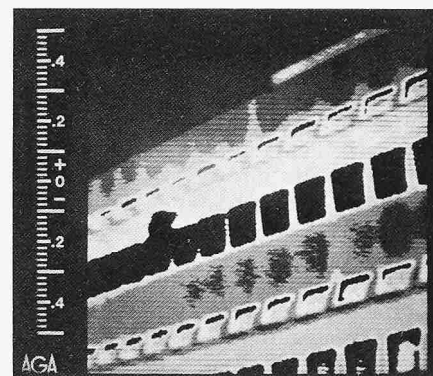


Bild 3. Thermogramm der Nordostfassade

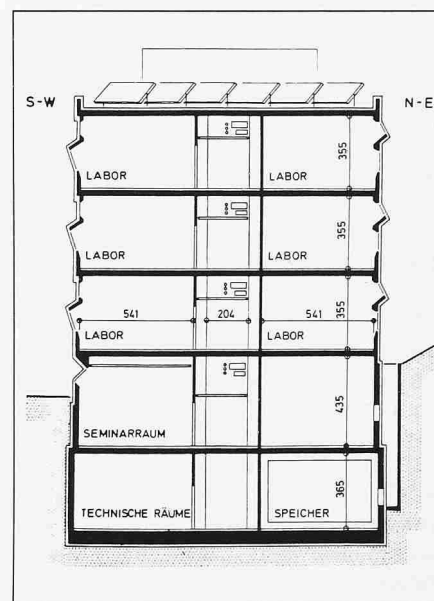


Bild 4. Gebäudeschnitt

die Güte der Wärmedämmung des Gebäudes. Mehr ins Detail gehende Analysen erfordern flankierende Messungen wie *k*-Wert-Bestimmung, Erfassung der Lüftungsverluste etc. sowie eine eingehendere Berücksichtigung des Fassadenaufbaus.

Adresse des Verfassers: Dr. J. Keller, Physiker, Projekt Solarwärme, EIR, 5303 Würenlingen.