



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

“ENERGETISCHE BEURTEILUNG VON GEBÄUDEN MITTELS IR-BILDERN”

Jahresbericht 2009

Autor und Koautoren	Christoph Tanner und Thomas Frank
beauftragte Institution	QC-Expert AG und Empa Abt. Building Technologies
Adresse	Kriesbachstrasse 42 / Ueberlandstrasse 129
Telefon, E-mail, Internetadresse	044 824 35 05, christoph.tanner@qc-expert.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	102 850 / 153 660
BFE-Projektleiter	Dr. Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	11/2008 bis 12/2010
Datum	8.12.2009

ZUSAMMENFASSUNG

Die korrekte Beurteilung von Infrarotaufnahmen von Gebäuden setzt die Kenntnisse der Randbedingungen und ein Verständnis der bauphysikalischen Vorgänge voraus. Das Projekt behandelt deshalb folgende Bereiche:

- Kriterienkatalog: Einflussfaktoren auf Thermografiebilder und Beschreibung der Auswirkungen
- Auswerteverfahren: Nachvollziehbares Skalierungsverfahren der Bilder
- Validierung der Methode an einem Mustergebäude: Vergleich Messungen und Rechnungen

In den 3 fachtechnischen Teilbereichen sind die Vorarbeiten so weit vorangeschritten, dass die Vergleichsmessungen rechtzeitig mit der Wintersaison 2009/2010 gestartet werden können.

Diese Vergleichsmessungen werden an einem MFH in Winterthur stattfinden. Es werden dabei alle notwendigen bauphysikalischen Daten ermittelt, um eine Simulation der Aussenwände und der Fenster im Bezug auf verschiedene Meteo-Situationen durchführen zu können.

Diese Daten werden dann mit IR-Sequenzen verglichen, die am gleichen Gebäude aufgenommen werden.

Es ist vorgesehen, dass das Projekt zusammen mit dem Projektleiter ab Jan. 2010 nicht mehr unter dem Dach von QC-Expert AG läuft, sondern zur Hochschule Luzern (HSLU, ZIG) transferiert wird.

Projektziele

Ziel des Projekts ist die Validierung und Weiterentwicklung der empirischen Methode QualiThermo®, welche in begrenztem Rahmen eine energetische Gebäudebeurteilung auf Grund von Gebäude-Thermografieaufnahmen zulässt.

An einem MFH werden IR-Untersuchungen verglichen mit bauphysikalischen Messungen und Simulationen, um so die sinnvollen Aufnahme-Grenzen der herrschenden Meteobedingungen ausfindig zu machen. Im laufenden Jahr wurden Arbeiten in allen 3 fachtechnischen Teilbereichen des Projektes in Angriff genommen (siehe Fig. 1).

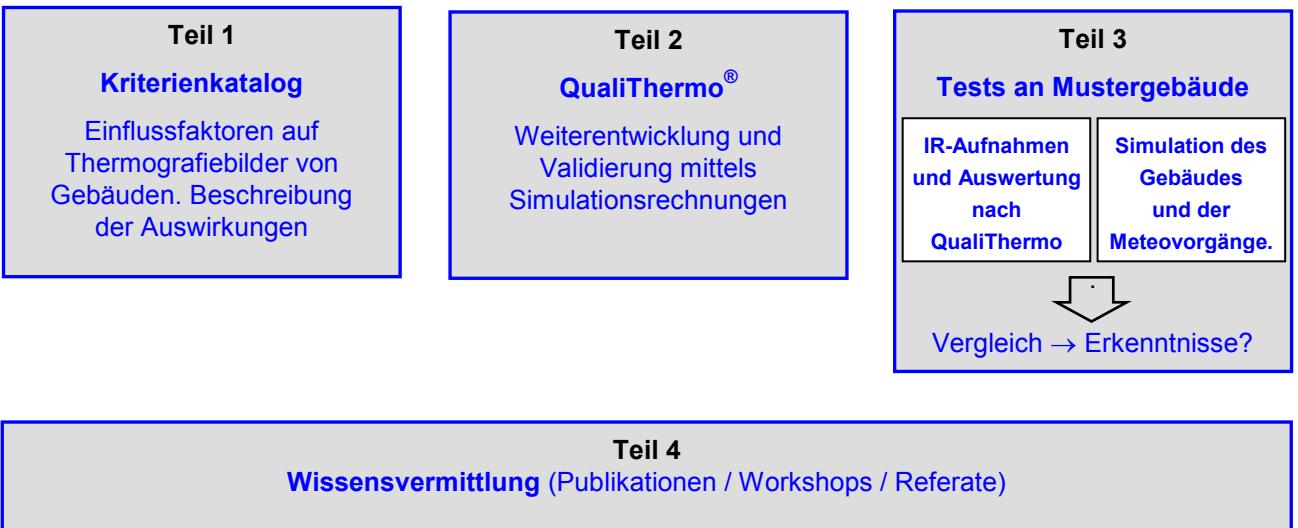


Fig. 1, QC-Expert, ct

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Teil 1: Es wurde ein Kriterienkatalog erarbeitet, der alle Randbedingungen erfasst, die für die Bewertung von IR-Aufnahmen von Gebäuden relevant sind. Dabei wurden 3 Gruppierungen gebildet:

- a) Meteo-Faktoren
- b) Objekt-Faktoren
- c) subjektive und technische Faktoren

Im weiteren Projektverlauf wird nun abgeklärt, welche Wechselwirkung unter diesen Faktoren besteht und wie relevant diese Wirkungen sind.

Teil 2: Die bisherige Version des Tools QualiThermo wurde anwendungsfreundlicher gestaltet und es wurden erweiterte Funktionen eingebaut.

In Absprache mit dem BFE (O. Meile) ist am Tool auch der Energierechner von energieschweiz angehängt. Dies allerdings in einer erweiterten Form gegenüber der Grundversion [1].

Erweitert wurde der Energierechner von QC-Expert bezüglich den Klimaregionen, den aktuellen Heizgradtagen und der Auswertung bezüglich den Energieträgern.

Für die Validierung müssen nun zuerst die Messungen durchgeführt werden.

Teil 3: Es wurde ein Mustergebäude evaluiert. Die Wahl fiel auf ein MFH in Winterthur mit Jahrgang 1939 (siehe Fig. 3), welches teilweise saniert worden ist. Der Vorteil bei diesem Gebäude besteht darin, dass vom vorgesehenen Beobachtungsstandort Fassadenbereiche mit und ohne Außenwärmemedämmung in *einem* IR-Bild sichtbar sind, was bezüglich den Meteo-Einflüssen entscheidende Vorzeile hat.

Es wurde bereits eine erste IR-Bildserie über einige Stunden als Vorversuch aufgenommen (Juni 09, Musterbild siehe Fig.2).

Die Installation der bauphysikalischen Messgeräte (Thermoelemente, Wärmeleistungsmesser, Wetterstation etc.) durch die Empa ist im Gang und wird Mitte Dez. 2009 abgeschlossen.

Danach können die Messungen bei verschiedenen Wettersituationen und über verschiedene Tageszeiten gestartet werden.

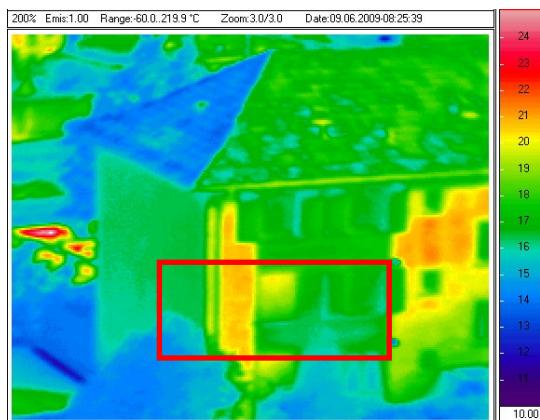


Fig. 2, QC-Expert, ct

Thermografie der Fassade im Sommer,
mit Sonneneinstrahlung



Fig. 3, QC-Expert, ct

Bereich, in dem Messungen stattfinden

Nationale Zusammenarbeit

Das Projekt wurde von QC-Expert AG in Zusammenarbeit mit der Empa Abt. Building Technologies initiiert. Ein Erfahrungsaustausch findet auch mit dem Thermografie Verband Schweiz (theCH) statt. Am 31. März 2009 wurde zudem eine Informationstagung Gebäudethermografie an der EMPA-Akademie durchgeführt.

Ab Anfang 2010 ist vorgesehen, das Projekt von der QC-Expert AG zur Hochschule Luzern (HSLU, ZIG) zu transferieren, da der Projektleiter Ch. Tanner ebenfalls den Arbeitsgeber wechselt, und für QC-Expert AG nur noch als freier Mitarbeiter zur Verfügung steht.

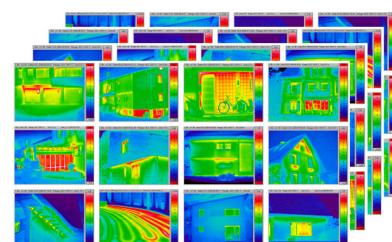
Der Markt der Gebäudethermografie ist jung und entwickelt sich in verschiedene, qualitativ sehr unterschiedliche Richtungen. Eine auf diesem Markt wichtige Informationsquelle ist die vom Projektleiter Ch. Tanner verfasste Dokumentation „*Infrarotaufnahmen von Gebäuden*“ (Fig.4, [2]).

Diese Dokumentation ist ein wichtiges Begleitwerk zum Projekt und illustriert die praktische Bedeutung der Methode QualiThermo. Die jetzt vorliegende 3. Auflage wurde vom theCH unterstützt und wird durch diesen vertrieben. Sie beschreibt mit vielen Beispielen die Problemstellen, die man mit Thermografie erkennen kann. Werden energetische Aussagen von den IR-Bildern abgeleitet (diese Wand ist gut gedämmt, dieses Fenster ist schlecht gedämmt), so ist bei einer solchen Aussage entscheidend, wie ein IR-Bild dargestellt wurde und unter welchen Bedingungen es aufgenommen wurde. Die meisten IR-Bilder in der Doku wurden mit einer Vorversion von QualiThermo ausgewertet. Diese ist aber eben noch nicht wissenschaftlich abgestützt.



Thermografie Verband Schweiz
www.thech.ch

Infrarotaufnahmen von Gebäuden



von Christoph Tanner

Erläuterungen und Hintergründe zu den am meisten beobachteten Problemstellen bei Wärmebildern von Gebäude-Aussenaufnahmen

Fig. 4, QC-Expert, ct

Know-how-Quelle für Gebäudethermografie

Internationale Zusammenarbeit

Die nationalen Thermografie Verbände sind miteinander verlinkt und in Kontakt. Vor allem die Verbindung zum Deutschen Verband (VATh) ist offen und es ist vorgesehen, die Projektergebnisse unter den Fachleuten zu diskutieren. Wenn praxisorientierte, positive Ergebnisse aus dem IR-Projekt resultieren, so ist das eine wesentliche Aufwertung der vorher beschriebenen Broschüre, die auch Potenzial für einen Ausbau zu einem generellen Bauthermografie-Lehrgang hat.

Bewertung 2009 und Ausblick 2010

Das Projekt ist thematisch auf Kurs. Durch die Kapazitätsengpässe und personellen Veränderungen ergab sich aber eine Verzögerung des zeitlichen Ablaufes. In der kommenden Wintersaison wird diese Verzögerung teilweise wieder aufgefangen.

Der vorgesehene Wechsel des Projektes von der QC-Expert AG zur HSLU ist wohl mit administrativen und organisatorischen Zusatzaufwendungen verbunden, hat aber für die Qualität der Arbeit und die Projektziele keinen nachteiligen Einfluss. Im Gegenteil, HSLU möchte sich ebenfalls vermehrt mit der Gebäudethermografie befassen und hat dafür beste Voraussetzungen mit Ressourcen.

Referenzen

- [1] Energierechner energieschweiz: www.bfe.admin.ch/bauschlau/00970/00972/index.html?lang=de
- [2] Ch. Tanner: **Infrarotaufnahmen von Gebäuden**, www.theCH.ch, 11/2009