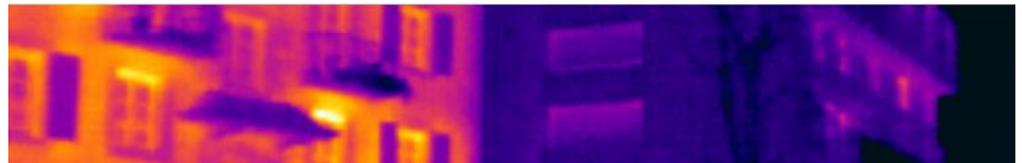


Qualitätsstandard Bau



Inhaltsverzeichnis

1.	Impressum und Copyright ©	2
2.	Ausrüstung	2
3.	Allgemeine Hinweise	3
4.	Aussenaufnahmen.....	3
5.	Innenaufnahmen.....	4
6.	Berichtbestandteile (Dokumentationsanforderung)	4
7.	Anforderungen an den Bauthermografen	5

1. Impressum und Copyright ©

- a. Dieser Qualitätsstandard (abgekürzt QS) ist ein Gemeinschaftswerk des theCH. Er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Er ist als Ergänzung der bereits älteren EN-Norm 13187 (siehe Anhang 1) zu verstehen. Ergänzungen und Korrekturen zu diesem QS sind durch den theCH jederzeit und ohne Vorankündigung möglich.
- b. Das Ziel der theCH QS ist es, dem Thermografen für die Wärmebildfassung und die Beurteilung im entsprechenden Fachgebiet eine technische Grundlage und einen administrativen Leitfaden für die Aufnahmen, Auswertung und die Berichterstattung zu geben. Ferner soll Auftraggebern von Thermografiemessungen und interessierte Laien durch diesen QS die Möglichkeit gegeben werden, vorliegende Thermografieberichte auf Vollständigkeit und Plausibilität zu überprüfen.
- c. Dieses Dokument ist Urheberrechtlich geschützt. Das kommerzielle Verbreiten dieser Schrift ist untersagt. Die Weitergabe des gesamten Dokumentes in vollständiger Fassung und mit Quellenangabe ist jedoch zu nicht kommerziellen Zwecken erlaubt.
- d. Alle Rechte an diesem Dokument verbleiben beim Thermografie Verband Schweiz.

2. Ausrüstung

a. Wärmebildkamera

Die Wahl der Wärmebildkamera (Auflösung, Wellenlänge, Objektiv bzw. dessen Brennweite) richtet sich nach der jeweiligen Messaufgabe. Es wird empfohlen die Wärmebildkamera alle 1-2 Jahre zu kalibrieren und dies mit einem Prüfzertifikat nachzuweisen. Folgende Kennwerte sollten für Dienstleistungen im Sektor Gebäudethermografie beachtet werden:

- Geometrische Auflösung: Kategorie 320 x 240 Pixel oder besser
- Thermische Auflösung ≤ 0.1 K bei 30 °C
- Genauigkeit ≤ 2 K
- Wellenlängenbereich: 8 – 14 μm

b. Weitere Gerätschaften und Ausrüstungen

Je nach Messaufgabe bzw. Beurteilungsziel sind zusätzliche Hilfsmittel erforderlich, so zum Beispiel

- Blower Door (für Lecksuche bei Luftdurchlässigkeits-Messungen)
- Anemometer (Luftgeschwindigkeits- bzw. Windgeschwindigkeitsmessung)
- Thermo- und Hygrometer zur Bestimmung der Raumtemperatur und relativen Luftfeuchte bzw. Errechnung des Taupunktes
- Auswertungs-Tool „QualiThermo“
Damit können nachvollziehbare Skalierungen für die IR-Bilddarstellungen generiert werden. Die Anwendung der QualiThermo-Methodik ist zwingend, wenn energetische Aussagen aus den IR-Bildern abgeleitet werden (z.B. Abschätzungen zum Wärmedurchgang von Bauteilen oder quantitative Angaben wie geringe / mässige / erhebliche Wärmeverluste). Details zu QualiThermo siehe www.thech.ch/de/publikationen-literatur/bfe-bericht-qualithermo

3. Allgemeine Hinweise

- a. Sind die Kenntnisse über objektspezifische Details vollständig?
- b. Je nach Aufgabenstellung ist das Objekt vor der Messung bzw. Offertstellung zu besichtigen, dabei sind die Besonderheiten (Aufwand, Messdistanzen, Objektdaten, Umgebungsbedingungen) zu erfassen.
- c. Zugang zum Aufnahmeort sicherstellen (Schlüssel, Zutrittsgenehmigungen). Auftraggeber (und evtl. Nachbarn) über geplante Messung bzw. deren Durchführungszeit informieren.
- d. Sind Hilfsmittel notwendig (Leitern, Podeste, Abschränkungen, weitere Messgeräte etc.)?
- e. Ergänzung der Infrarotaufnahmen durch Sichtbilder (Digitalkamera) für Dokumentation und Beurteilung.
- f. Materialien bzw. Oberflächen aus Kupfer, Aluminium, Chromstahl, Glas etc. reflektieren die Infrarotstrahlung der Umgebung und können zu falschen Schlüssen führen. dies ist sowohl bei den Aufnahmen wie auch bei der Interpretation zu berücksichtigen.
- g. Geometrische- und thermische Auflösung der Kamera berücksichtigen. Wo notwendig Detailaufnahmen der Objekte erstellen um den Informationsgehalt zu verbessern.

4. Aussenaufnahmen

- a. Aussenaufnahmen sollen durch möglichst wenig Umgebungsstrahlung beeinflusst werden. Der Zeitpunkt ist ein wichtiger Faktor für qualitativ hochwertige Messungen. Ideale Bedingungen für IR-Aussenaufnahmen herrschen nachts, bei lang anhaltendem Hochnebel oder bei Bewölkung. Dazu sollen die Temperaturschwankungen Tag-Nacht möglichst klein sein.
- b. Wind kann - vor allem bei leichten Bauteilen - die Oberflächentemperaturen schnell beeinflussen, woraus Fehlbeurteilungen entstehen können.
- c. Auch Nebel, Schnee und Regen können die Messresultate beeinträchtigen, sind aber bezüglich Hintergrundstrahlung nahezu ideal. Die zu beurteilenden Bauteile sollten jedoch nicht nass oder schneebedeckt sein.
- d. Prüfen, ob die Wärmebildkamera infolge Temperaturdifferenzen driftet (kalibrieren!).
- e. Aussenlufttemperatur, Sonnenschein, Wind, Bewölkungsgrad, Niederschlag und deren Entwicklung über die letzten 24 Stunden, sind zu ermitteln und zu dokumentieren (erhältlich z.B. bei www.meteoschweiz.ch).
- f. Aufnahmesaison: Es sollte eine minimale Temperaturdifferenz von 10 bis 15 Kelvin über der zu messenden Konstruktion herrschen. Messungen an Gebäudehüllen sind in der Regel nur im Winterhalbjahr sinnvoll.
- g. Zu IR-Gebäudeaufnahmen von aussen können bei bestimmten Problemstellungen auch Innenaufnahmen sinnvoll bzw. erforderlich sein.
- h. Werden quantitative, energierelevante Aussagen von Wärmebildern abgeleitet, so ist für die Bilddarstellung das Tool „QualiThermo“ (siehe theCH-Publikationen) zu verwenden.

5. Innenaufnahmen

- a. Raumtemperatur und Aussentemperatur ermitteln und dokumentieren. Je nach Aufgabenstellung auch Raumluftheuchte etc.
- b. Einsatz von zusätzlichen Messgeräten, z.B. "Blower Door" zur Erzeugung von Über- oder Unterdruck in den zu beurteilenden Räumen, falls erforderlich einplanen.

6. Berichterstattung

Ein Thermografiebericht beinhaltet nebst, scharfen, thermisch optimal aufgelösten und visualisierten Infrarotbildern und entsprechenden Sichtbildern (Digitalfotos) auch eine Faktenbeschreibung und Interpretation des festgestellten thermischen Musters. Je nach Auftrag lässt der Thermograf sein Spezialistenwissen in den Bericht einfließen und erläutert dem Auftraggeber die festgestellten Anomalien.

Die folgenden Informationen muss ein Thermografiebericht beinhalten:

a. Allgemeine Angaben

- Auftraggeber
- Objektdaten (Adresse, Gebäudetyp)
- erwünscht sind sofern bekannt bzw. vorhanden:
 - Lageplan des Objektes mit Himmelsrichtung
 - Konstruktionshinweise und Materialien der Gebäudehülle (siehe auch Abs. 3.f.),
 - Gebäudealter und wesentliche Renovationen
 - Heizsystem
 - Energieverbrauchsdaten, Energiebezugsfläche (EBF), Energiekennzahl
- Auftragnehmer und Thermograf
- Auftragsbeschreibung
- IR-Aufnahmetag
- Wetterdaten gemäss Abs. 4.e
- Je nach Notwendigkeit: Messfleckgrösse
- Teilnehmer
- Klare / strukturierte Berichtsgliederung
- Unterschrift des Thermografen

b. Angaben zum verwendeten Messsystem

- Hersteller
- Kameramodell
- Wellenlänge
- Geometrische Auflösung
- Letzte Kalibrierung

c. Bildinformationen zu jedem Thermogramm

- Datum / Aufnahmezeit
- Farbkeil mit Skalierung
- Objektbezeichnung bzw. Beschreibung
- Eingestellte Emissionsfaktoren

7. Anforderungen an den Bauthermografen

- a. Vertiefte Kenntnisse der Infrarot-Strahlungsphysik, Messverfahren und Handhabung der Infrarot- bzw. Wärmebildkameras und der thermischen Gesetzmässigkeiten (Temperatur, Thermodynamik) sowie eine mehrjährige Praxiserfahrung bilden die Basis für korrekte Aufnahmen, Auswertungen und Beurteilungen einer seriösen, thermografischen Untersuchung.
- b. Die Auswertung und Beurteilung der Infrarotbilder muss durch eine ausgewiesene Fachperson mit entsprechendem spezifischem, fundiertem und auf das Objekt bezogenem, bautechnischem Fachwissen und der notwendigen Objekt-Konstruktionskenntnis erfolgen. Fähigkeitszertifikate (Fachausweis, Meisterbrief, Architektur- oder Ingenieursdiplom etc.) sind auf Verlangen des Kunden vorzuweisen. Im Idealfall stammen Aufnahmen, Auswertungen und Beurteilungen aus einer Hand, da nur so die vollständige Information bei den verschiedenen Arbeitsprozessen erhalten bleibt. Je nach Auftrag und Ziel der Messungen ist eine individuelle Vorgehensweise des Thermografen angebracht.