

RALF BEST

IHR SCHORNSTEINFEGERMEISTER
UND GEBÄUDEENERGIEBERATER

FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

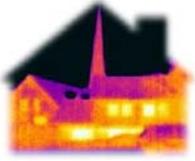
Blower-Door

Thermografische Untersuchung des Gebäudes

Lxxxxxxxx yy
55128 Xxxxx



WEG Lxxxxxxxx yy
Lxxxxxxxx yy
55128 Xxxxx



R A L F B E S T

I H R S C H O R N S T E I N F E G E R M E I S T E R
U N D G E B Ä U D E E N E R G I E B E R A T E R

FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

Blower-Door

1. Einleitung

Energieeinsparung bedeutet Umweltschutz

Ohne Energie gibt es keine Entwicklung. Ohne Umgestaltung der Energieversorgung gibt es keine Fortschritte beim Klimaschutz. Im Mittelpunkt der gegenwärtigen Klimadiskussion steht vor allem Kohlendioxid (CO₂), das bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Gas entsteht.

Extreme Wetterlagen und Ereignisse wie Hurrikans, Orkane und Hochwasser sind auf die globale Erderwärmung zurückzuführen, deren Ursache der stetig steigende Kohlendioxid-ausstoß ist.

Um die weitere Erhöhung des Kohlendioxidgehaltes in der Atmosphäre zu verhindern und somit eine globale Erwärmung zu stoppen, ist es notwendig zu handeln.

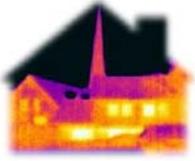
In deutschen Haushalten wird mehr Energie verbraucht (28,5%) als in der Industrie (25,7%) mit steigender Tendenz. Durch einen hohen Dämmstandard, eine luftdichte Gebäudehülle, innovative Gebäudetechnik sowie einer effektiven Tageslichtnutzung lassen sich erhebliche Einsparungen erzielen.

Der energetische Standard von Neubauten hat sich infolge der sukzessive erhöhten gesetzlichen Anforderungen durch die Wärmeschutzverordnung und seit 2002/2007 durch die Energieeinsparverordnung deutlich verbessert.

Eine wichtige Rolle spielt gleichzeitig die Sanierung des Gebäudebestands, denn dort verbrauchen 77% Prozent der Gebäude 95% der im Gebäudebereich eingesetzten Energie. Durch Energiesparmaßnahmen lässt sich der Wärmebedarf bestehender Gebäude um bis zu 70% senken und gleichzeitig der Wohnkomfort steigern.

Hier ist jeder Hausbesitzer und Eigentümer gefordert, Energiesparmaßnahmen an seinem Haus durchzuführen. Die Möglichkeiten um Energie zu sparen, aktiven Umweltschutz zu leisten und Geld zu sparen, sind vielfältig jedoch nicht immer effektiv.

Die einzusetzenden Kosten der Energiesparmaßnahmen müssen in einem vertretbaren Verhältnis zur Brennstoffeinsparung stehen. Einsparungen der fossilen Brennstoffe um jeden Preis würden Schadstoffe und Energieüberschuss zur Belastung der Erdatmosphäre an anderer Stelle entstehen lassen. Unsere Thermografie-Aktion setzt genau an dieser Stelle an.



2. Die Thermografie

Die Thermografie ist die Messung von Oberflächentemperaturen an Gebäuden mittels einer Infrarot-Kamera. Die von der Gebäudeoberfläche ausgesandten Wärmestrahlungen werden bei der thermografischen Untersuchung erfasst und in einem Thermogramm durch eine farbige Skalierung dargestellt. Höhere Temperaturen werden von weiß (am höchsten) über gelb nach schwarz dargestellt.

Geringe Temperaturen werden von schwarz (kalt) über blau wiedergegeben. Dabei wird die Zuordnung der Farben den maximal und minimal gemessenen Temperaturen angepasst. Das heißt, dass z.B. die Farbe rot in verschiedenen Bildern nicht zwingend die gleiche Temperatur wiedergibt. Die angezeigte Temperaturskala macht die Bilder untereinander vergleichbar.

Die Untersuchung ermöglicht:

- die Erkennung von wärmetechnischen Fehlstellen
- die Ortung von Luftundichtigkeiten
- das Aufspüren von Wärmebrücken

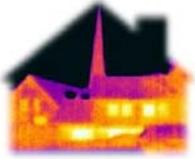
Oft ist es nur über dieses technische Hilfsmittel möglich, die obigen Problemstellen zu orten. Eine Aussage über die Quantität der Energieverluste kann mittels einer Thermografie nicht gemacht werden.

2.1 Die Auswertung der Thermogramme

Jedes beheizte Gebäude leitet Heizenergie nach außen ab. In welchem Maße die Energie abgeleitet wird und welche Stellen sich besonders erwärmen, hängt von den verwendeten Baumaterialien, der Gebäudegeometrie und; sonstigen konstruktiven Gegebenheiten ab. Daher gibt es immer eine unterschiedliche Temperaturverteilung auf der Gebäudeoberfläche. Dieses muss allerdings nicht zwingend auf Mängel des Gebäudes hinweisen.

Eine sehr helle bzw. warme Stelle an der Gebäudeoberfläche deutet in der Regel auf hohe Wärmeverluste an dieser Stelle hin. In die Interpretation des Thermogramms muss darüber hinaus aber auch die Größe der betrachteten Fläche eingehen. So könnte an einer kleinen, sehr warmen Stelle viel weniger Energie abfließen, als aus einer großen nicht so warmen Fläche.

In einem Gebäudethermogramm finden sich häufig Bereiche, die aufgrund natürlicher Vorgänge stärker erwärmt sind. Hierzu zählen die Wärmeleitung, Wärmetransport durch Konvektion (thermisch hervorgerufene Luftbewegung) sowie die Wärmestrahlung. Erwärmungen aufgrund dieser Vorgänge sind Resultat physikalischer Austauschprozesse in der Umwelt und unvermeidlich.



Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

Blower-Door

Ein Beispiel für diesen Prozess ist das Aufstauen der Wärme unter einem Vordach. Darüber hinaus sind Einflüsse von außen, das heißt stark erwärmte oder kalte Oberflächen in der näheren Umgebung, für die Darstellung Oberflächentemperatur des Objektes von starker Bedeutung. Die Wärmestrahlen, z.B. vom kalten Nachthimmel oder einer starken Wärmequelle, werden von der Oberfläche des Objektes, je nach Beschaffenheit, reflektiert und verfälschen somit die tatsächliche Temperatur des Objektes.

Auffällige Stellen in einem Gebäudethermogramm, die tatsächlich auf Unzulänglichkeiten hinweisen, können in zwei Kategorien unterschieden werden.

Die erste Kategorie beschreibt die baualterstypischen, konstruktiven Merkmale. Entscheidend ist hier der daraus resultierende Energieverbrauch des Gebäudes.

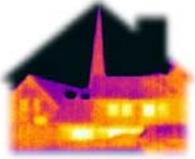
Als zweite Kategorie lassen sich bauliche Problemzonen auf dem Thermogramm erkennen. In erster Linie steht hierbei die Vermeidung und/oder die Behebung dieser Probleme im Vordergrund.

Die in dem Gebäudethermogramm festgestellten lokalen Auffälligkeiten können auf bauliche Problemzonen hinweisen.

Diese Stellen sollten vor Ort noch einmal genauer untersucht werden. Für eine Sanierung ist hier oftmals nicht der Energieverlust das entscheidende Kriterium, sondern die Vermeidung und/oder die Behebung des Problems.

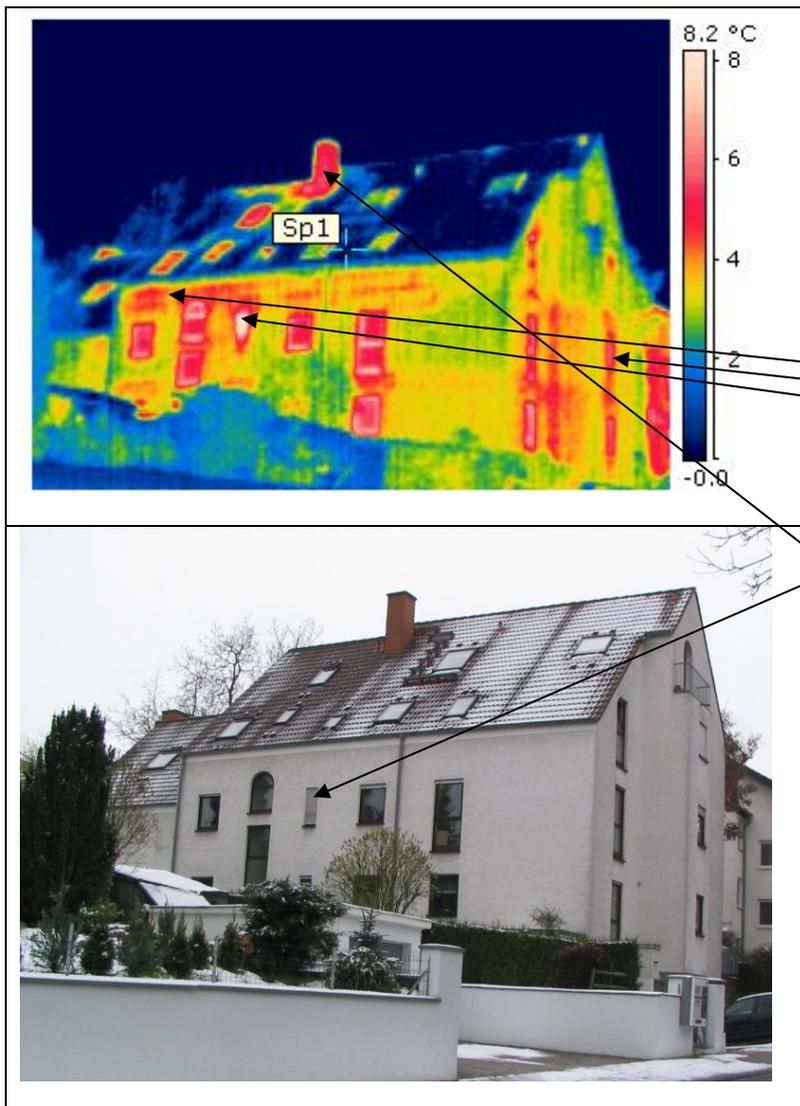
3. Untersuchungsbedingungen

Tag der Untersuchung	26.03.08	8° Uhr
Eingesetzte Kamera	Flir Therma Cam B2	
Eingesetzte Software	ThermaCam Quick View 1.3	
Außentemperatur	1 ° C	
Reflektierte Temperatur	1,0 - 6,8° C	
Relative Luftfeuchte	85 %	
Windgeschwindigkeit	0 m/s	
Emmissionsgrad	0,96	



4. Thermogramme

4.1 Ansichten



Bei oberflächlicher Betrachtung des Thermogramms fällt als erstes die gleichmäßige Temperaturverteilung auf der Außenwand des Gebäudeteils auf, das lässt auf eine gleichmäßige Wärmedämmung schließen. Lediglich in den Ecken ist die Temperatur leicht ansteigend dargestellt. Die Ursache hierfür sind konstruktive Wärmebrücken.

Interessant ist das Fenster I.OG mit geschlossenen Rollläden. Hier ist sehr wahrscheinlich das Fenster gekippt und führt zu einem sogenannten Hotspot.

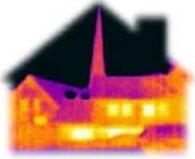
Gut erkennbar ist auch die „Wärmebrücke“ Schornstein, die bedingt durch die durchlaufende Konstruktion durch das Gebäude Wärme abgibt.

Die unterschiedlichen Emissionsfaktoren, in Abhängigkeit der Materialoberflächen schließen einen Vergleich der Fenster mit den Außenwänden aus. Die Fenster sind höchstens untereinander vergleichbar. Es zeigt sich aber zum Teil

schon, dass hier ein höherer Wärmeabfluss stattfindet.

Bedingt durch die Neigung des Daches kommt es zur teilweisen Reflektion der niedrigen Temperaturen aus dem Weltall. Als Beispiel kann man hier die zum Himmel geneigte Windschutzscheibe des Autos nennen. Während die Windschutzscheibe im Winter häufig vom Eis zu befreien ist, findet man an den Seitenscheiben häufig nur Tauwasser.

Somit ist ein Vergleich des Daches mit den Außenwänden nicht möglich. Die dargestellten Temperaturdifferenzen innerhalb der Dachfläche sind jedoch korrekt. Bedingt auch durch die



Energieberatung

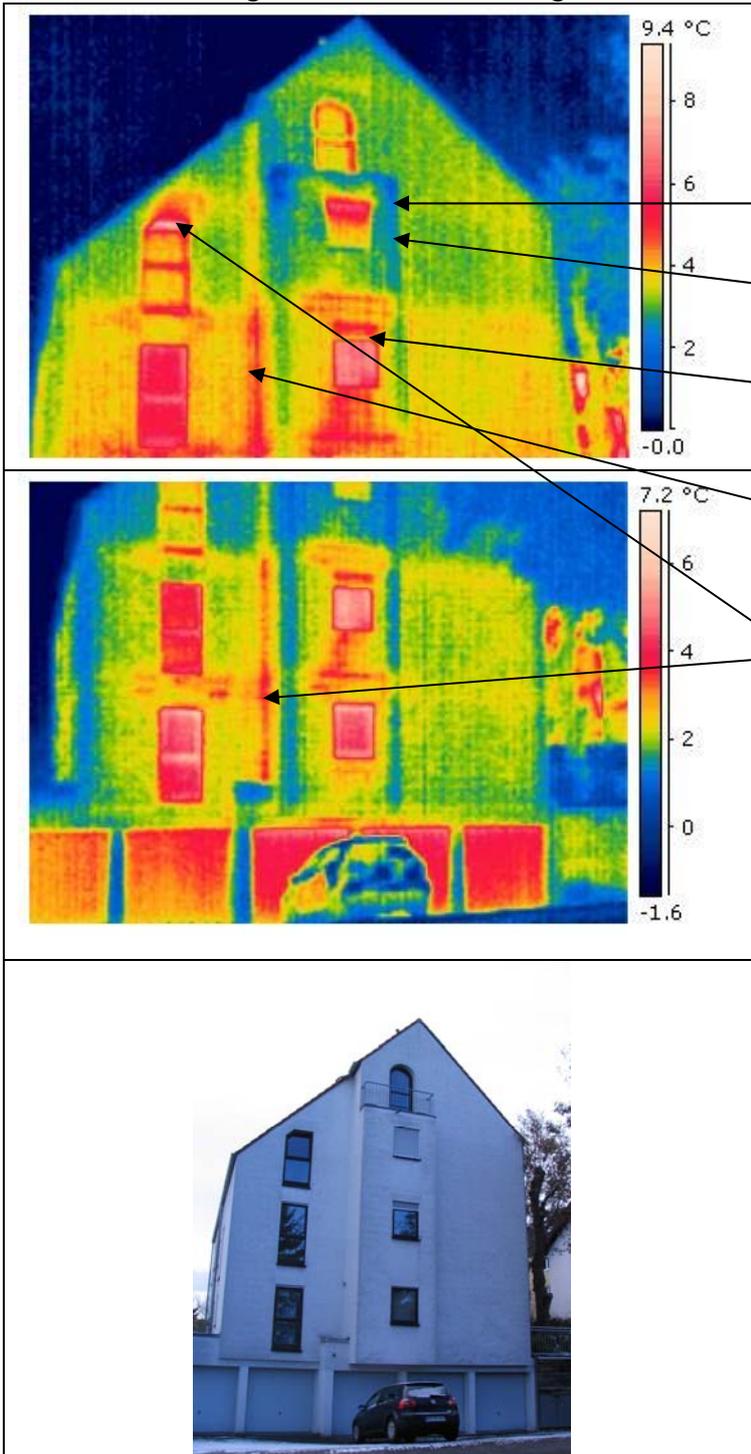
Energieausweis

Thermografie

Blower-Door

Hinterlüftung der Dachhaut kann eine Bewertung der Dachflächen von außen nicht eindeutig durchgeführt werden. Eine bessere Überprüfung für Dachräume kann nur von innen stattfinden.

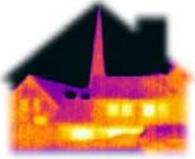
Die bei Thermografien immer auffälligen Rollladenkästen können hier zum Teil gut beurteilt werden.



Da die Rollläden zum Teil geschlossen sind kommt es zu einer guten Durchlüftung der Rollladenkästen und somit zu einer solchen Auskühlung das der Rollladenkasten nicht mehr als Schwachpunkt auszumachen ist. In diesem Fall ist wahrscheinlich das Fenster hinter dem Rollladen gekippt. Man sieht den Kasten als solches nicht mehr. Während bei geöffneten Rollläden die Kästen eindeutig auszumachen sind Man sollte aber auf jeden Fall die Dämmung der Rollladenkästen überprüfen und ggf. verbessern.

Auch hier sieht man in den Ecken eine leicht ansteigend Temperatur. Die Ursache hierfür sind konstruktive Wärmebrücken.

Das gekippte Fenster im 2.OG. ist auch hier eindeutig erkennbar.



RALF BEST

IHR SCHORNSTEINFEGERMEISTER
UND GEBÄUDEENERGIEBERATER

FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

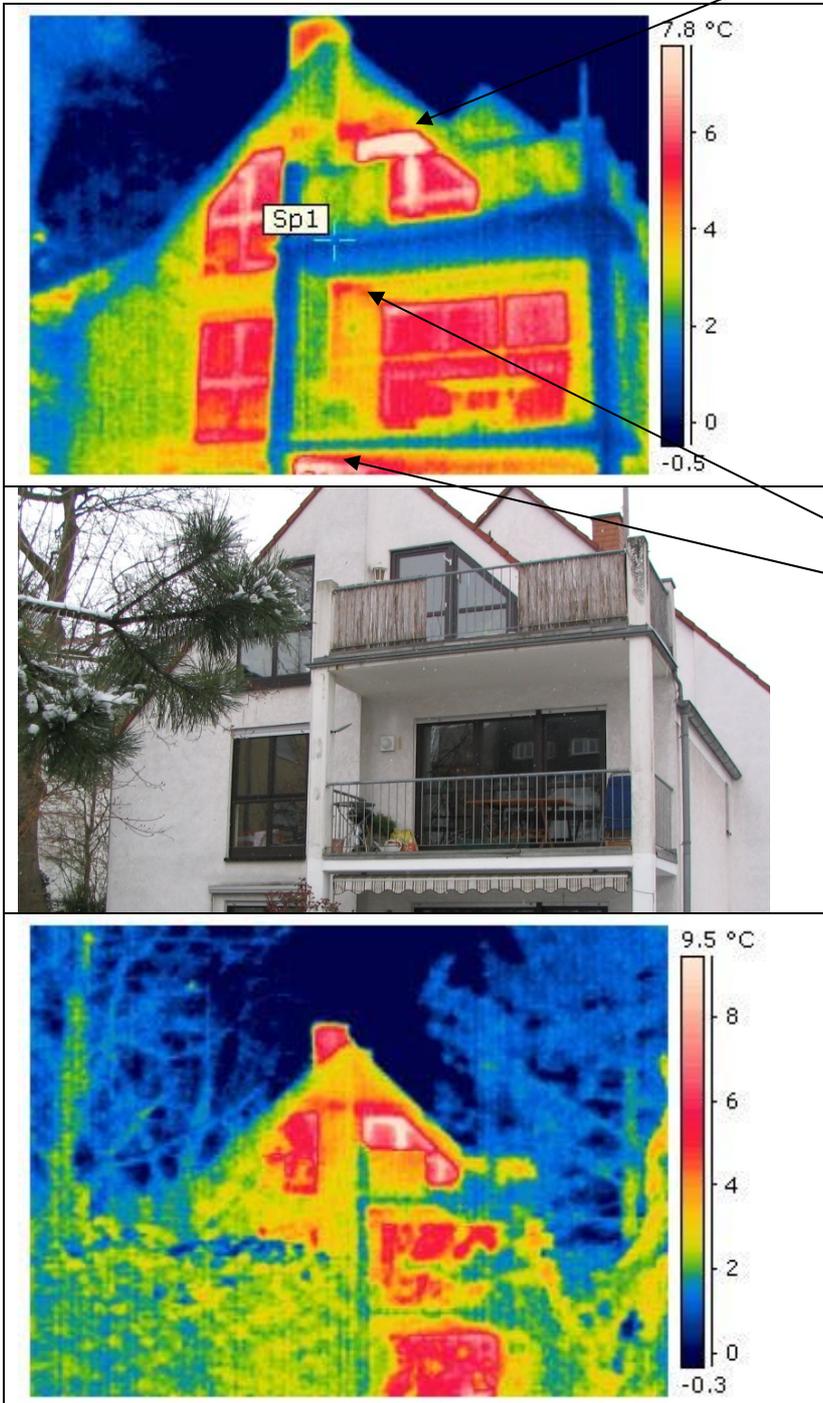
Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

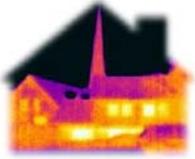
Blower-Door

Auffallend in dieser Ansicht die Wärmeverluste über den Betonsturz.



Die erhöhte Temperatur im Balkonsbereich ist auf den Wärmestau unterhalb der Überdachung und auf konstruktive Wärmebrücken zurückzuführen.

Die Qualität der Fenster lässt sich auf Grund des abweichenden Emissionsfaktors nicht beurteilen.



RALF BEST

IHR SCHORNSTEINFEGERMEISTER
UND GEBÄUDEENERGIEBERATER

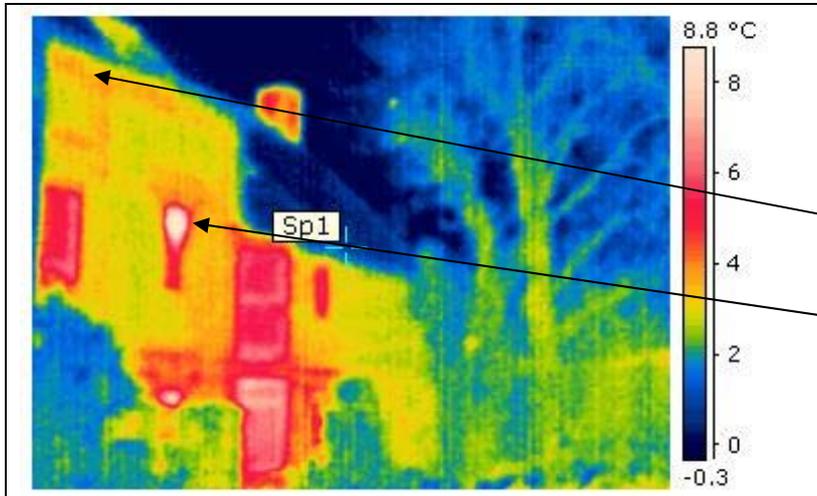
FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

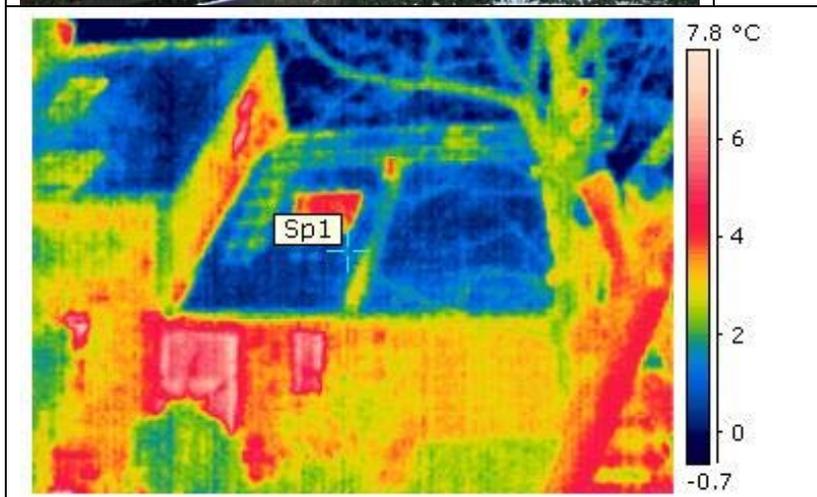
Blower-Door

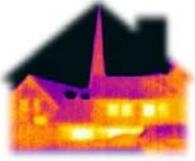


In dieser Ansicht eine relativ gleichbleibende Temperaturverteilung.

Zum Teil unterbrochen durch konstruktive Wärmebrücken.

Auch hier eindeutig ein geöffnetes Fenster erkennbar.





RALF BEST

IHR SCHORNSTEINFEGERMEISTER
UND GEBÄUDEENERGIEBERATER

FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

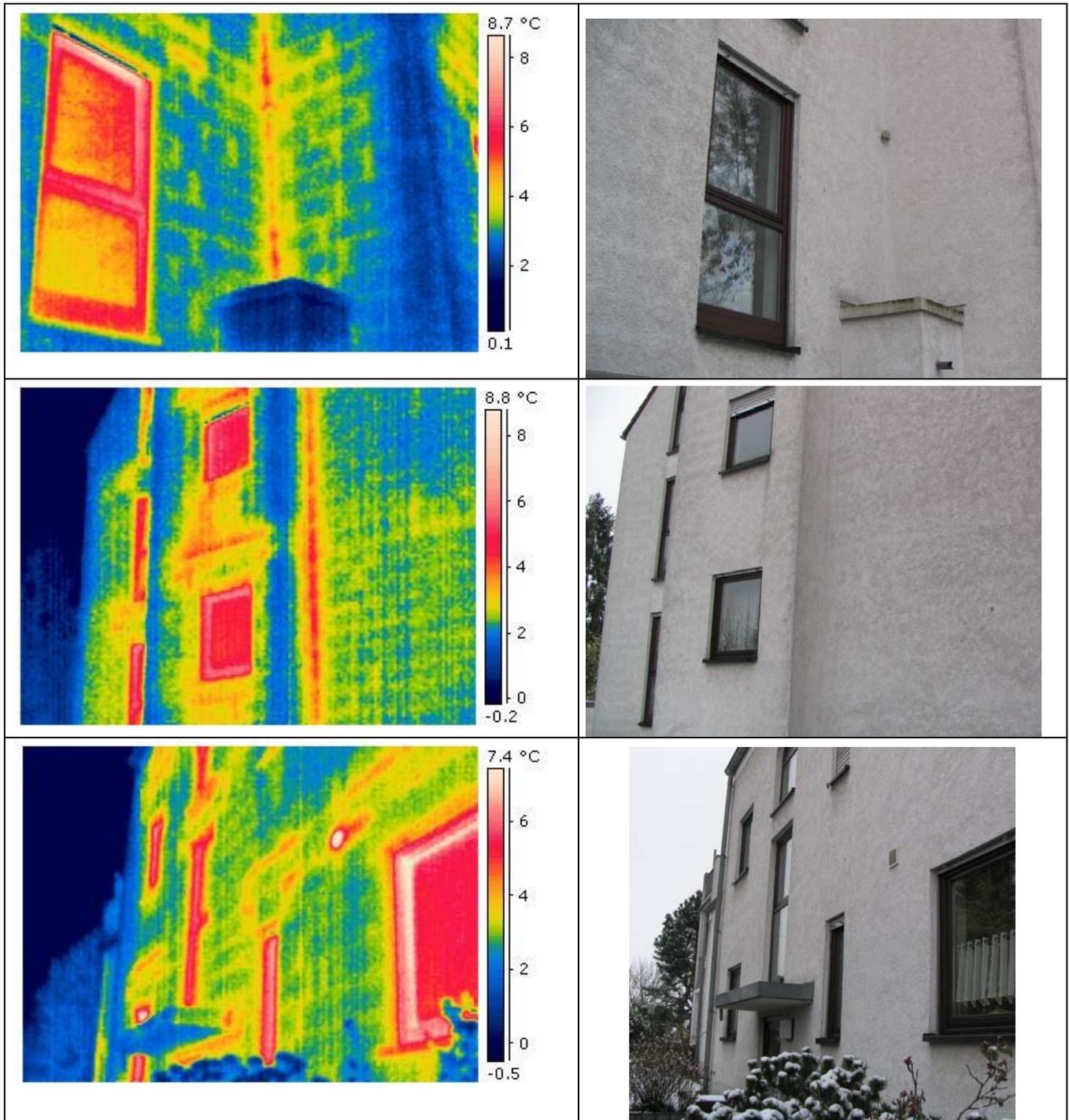
Energieberatung

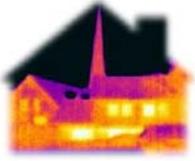
Energieausweis

Thermografie

Blower-Door

4.2 Detailaufnahmen





RALF BEST

IHR SCHORNSTEINFEGERMEISTER
UND GEBÄUDEENERGIEBERATER

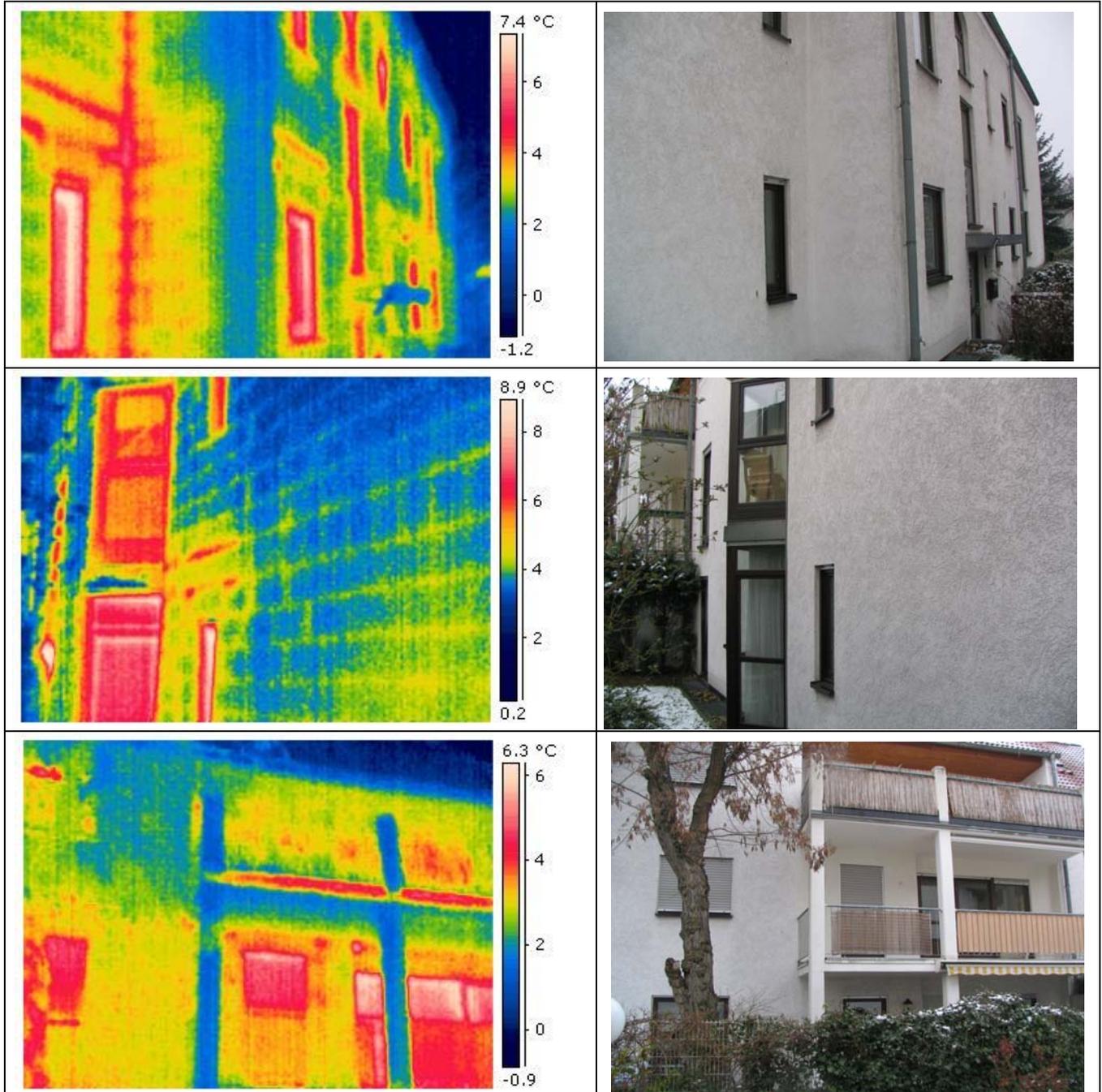
FLORIAN GmbH
Verbindung der Malzer Schornsteinfeger

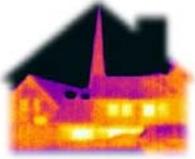
Energieberatung

Energieausweis

Thermografie

Blower-Door





5. Zusammenfassung

Das Ziel der Thermografie ist es, Ihnen als Hauseigentümer aufzuzeichnen wo bei Ihrem Gebäude energetische Schwachstellen bestehen und wie sie diese Schwachstellen mit möglichst geringem Aufwand beheben können. Es soll versucht werden ökonomisch vertretbare Wege zu ökologischen Zielen aufzeigen.

Für Rückfragen oder weitergehende Untersuchungen bzw. Beratungen stehe ich Ihnen natürlich gern zur Verfügung

Wie aus den Bildern ersichtlich, lebt eine Thermografie von Temperaturunterschieden. Je höher die Differenztemperatur um so genauer die Aufnahmen. Manche Bereiche des Gebäudes können von außen kaum bewertet werden (z.B. Dach). Auch die Lage des Objektes, insbesondere die enge Bebauung erschweren zum Teil die Aufnahmen.

Ralf Best

