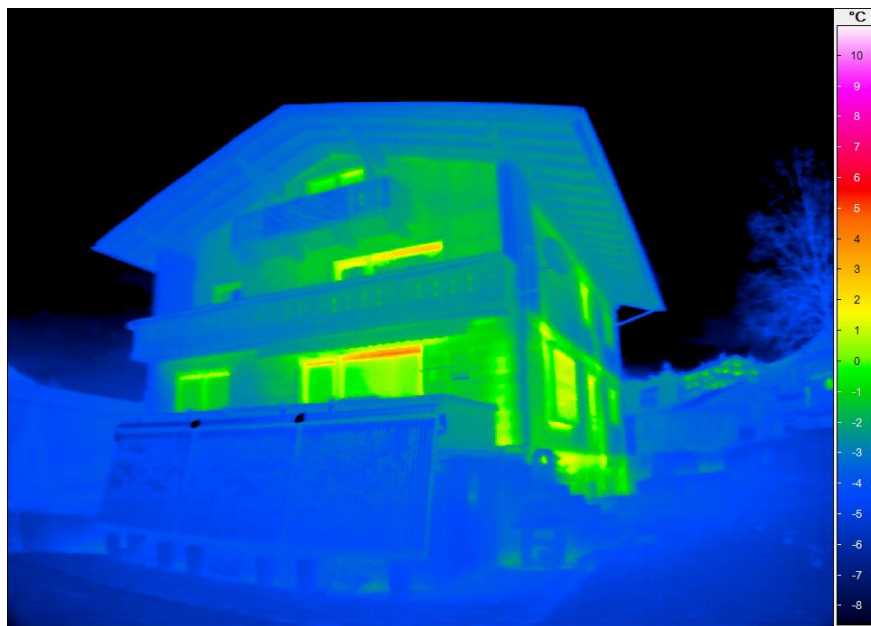


Thermografierereport



Auftraggeber:	Peter L. Steger Bahnhofstrasse 20b A-6632 Ehrwald
Messort:	Ehrwald
Messobjekt:	Einfamilienhaus, Baujahr 1969
Messdatum:	10.12.2014
Bearbeiter:	Peter L. Steger
Datum:	15.12.2014

Grundlagen der Thermografie:

Jedes Objekt in unserer Umgebung sendet Wärmestrahlung aus. Die Thermografie-Kamera (Wärmebild- oder Infrarot-Kamera) zeigt Temperaturen auf der Objektoberfläche in unterschiedlichen Farben an. Zur Interpretation der Farben ist eine individuelle Temperatur-Farbskala für jedes Bild angegeben. Die Thermografie ist eine zerstörungsfreie und berührungslose Messmethode, mit der Schwachstellen an der Gebäudehülle, fehlerhafte Baukörperanschlüsse, Ungenauigkeiten bei der Dämmung, Feuchtigkeitseinschlüsse und andere Baumängel aufgezeigt werden können.

Interpretation der Thermogramme:

Bei den nachfolgenden Wärmebildern sehen Sie rechts am Bildrand die Temperaturskala, in der jeder Temperatur eine Farbe zugeordnet ist. Für den Farbverlauf der Aufnahmen gilt:

Bereich weiß => zeigt sehr hohe Wärmeabstrahlung an

Bereich rot/gelb/grün => zeigt erhöhte bis mittlere Wärmeabstrahlung an

Bereich blau/schwarz => zeigt geringe bis sehr geringe Wärmeabstrahlung an.

Um die Oberflächentemperaturen an bestimmten Stellen messen und die Differenzen vergleichen zu können, sind Messpunkte (P), Messbereiche (F) bzw. Messlinien (L) eingezeichnet. Die zugehörigen Messwerte sind in Form einer Tabelle sowie einem Profildiagramm dargestellt.

Infolge der physikalischen Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien, kann es u.U. zu Fehlinterpretationen kommen. – So entsprechen die angezeigten Temperaturen von reflektierenden Oberflächen (insb. Fenstern) oft nicht den realen Temperaturen der Oberfläche sondern vielmehr der sich spiegelnden Objekte bzw. des Hintergrundes.

Wärmebrücken

Im Bereich von Wärmebrücken sinkt bei kalten Außentemperaturen die raumseitige Oberflächentemperatur von Bauteilen stärker ab als in den ‚Normalbereichen‘. Bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur fällt Tauwasser (Kondenswasser) aus. An Wärmebrücken besteht die Gefahr der Schimmelbildung. Diese tritt nicht erst bei einem Tauwasserausfall auf, sondern bereits wenn die relative Luftfeuchte – bedingt durch die niedrige Oberflächentemperatur – mehr als 80 % beträgt. Als Faustregel gilt: Bei 12°C Bauteiloberflächentemperatur und einer rel. Luftfeuchte von > 50% besteht die Gefahr, dass sich Kondenswasser an der Bauteiloberfläche bildet und sich Schimmelpilze entwickeln können. Der ausreichenden Wohnraumlüftung kommt heute eine immer größer werdende Bedeutung zu. Um den Tauwasserausfall in den Wohnungsecken und über den Fenstern zu verhindern, ist ausreichende Lüftung notwendig, insbesondere wenn die rel. Luftfeuchte hoch ist.

Allgemeine Hinweise zum Thermografie-Bericht:

Dieser Thermografie-Bericht wurde nach bestem Wissen aufgrund der verfügbaren Daten des Auftraggebers erstellt. Irrtümer sind vorbehalten. Dieser Bericht dient dazu, eventuelle Wärmebrücken, Wärmeverluste und fehlerhafte Baukörperanschlüsse zu ermitteln. Die Durchführung und der Erfolg einzelner baulicher Maßnahmen zur Minderung der Schwachstellen bleiben in der Verantwortung des Auftraggebers.

Der Thermografie-Bericht ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte bleiben dem Ersteller vorbehalten. Dieser Thermografie-Bericht ist nur für den Auftraggeber und dient ausschließlich dem oben genannten Zweck. Er ist für die Verwendung vor Gericht ungeeignet. Eine Rechtsverbindlichkeit folgt aus diesem Bericht und seinen Feststellungen nicht. Sofern im Falle entgeltlicher Beratungen Ersatzansprüche behauptet werden, beschränkt sich der Ersatz bei jeder Form der Fahrlässigkeit auf das gezahlte Honorar.

Eine Vervielfältigung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers gestattet. Für Fragen zum Bericht stehen wir gerne zur Verfügung.

Rahmenbedingungen:

- Lufttemperatur und Luftfeuchte während der Messungen:
 - Innen = 12 bis 22 °C, 53 % rel Feuchte
 - Aussen = -11 °C, 65 % rel Feuchte
- Alle Wärmebilder wurden mit einer VarioCam hr inspect 680 der Firma InfraTec aufgenommen, 12,5 mm Weitwinkelobjektiv mit einer geometrischen Auflösung von 2,0 rad, thermische Auflösung von <math><0,03\text{K}@30^\circ\text{C}</math>.
- Die Aufnahmeabstände sind soweit relevant bei den einzelnen Aufnahmen angeführt.
- Aufnahmezeitraum ca. 10:00 bis 11:30 Uhr

Zusammenfassung:

Das Objekt besitzt keinen Vollwärmeschutz und ist nicht durchgängig beheizt. Aus den Messungen erkennt man die Struktur der Mauern. Die ungedämmten Deckenanschlüsse treten als deutlich erkennbare Wärmebrücken hervor. Speziell in diesem Bereich besteht dringender Handlungsbedarf. Ebenso muss die Dichtung der Haustüre und des Garagentores verbessert werden.

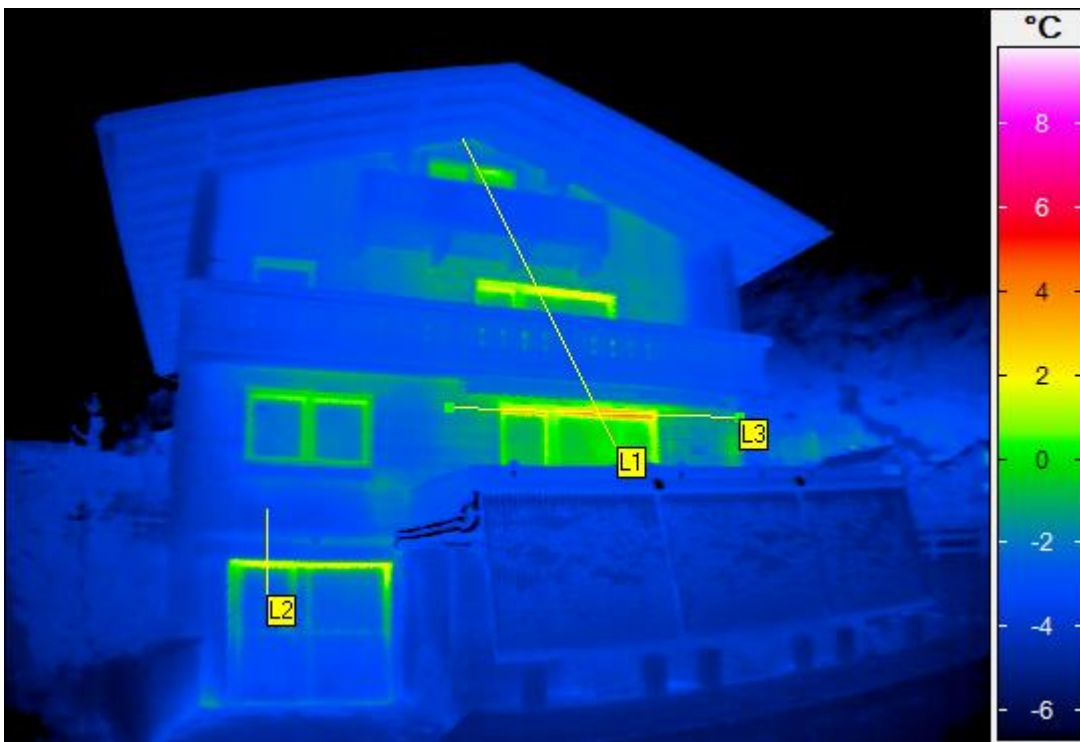
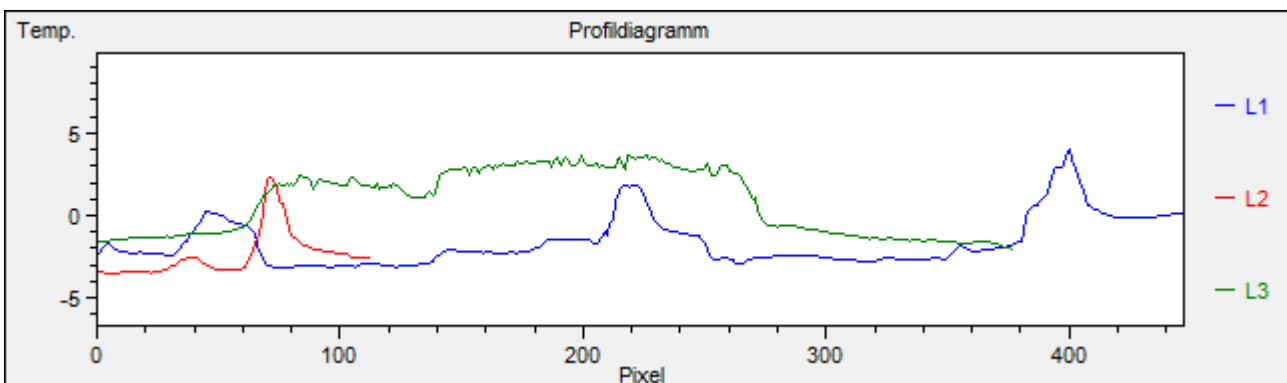


Abb.: AB121110.irb

Süd-West Seite: mit den beiden vorwiegend beheizten Räumen WZ (im EG) und dem darüber liegenden Büro (1. OG) sowie die unbeheizte Garage, durch welche jedoch Heizungsrohre rühren. Infolge der Luftspalte am Tor deutlich erkennbare Wärmeverluste.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	-1,63	-3,21	3,99	7,20	1,46
L2	-2,39	-3,57	2,34	5,91	1,37
L3	0,80	-2,08	3,63	5,71	1,96

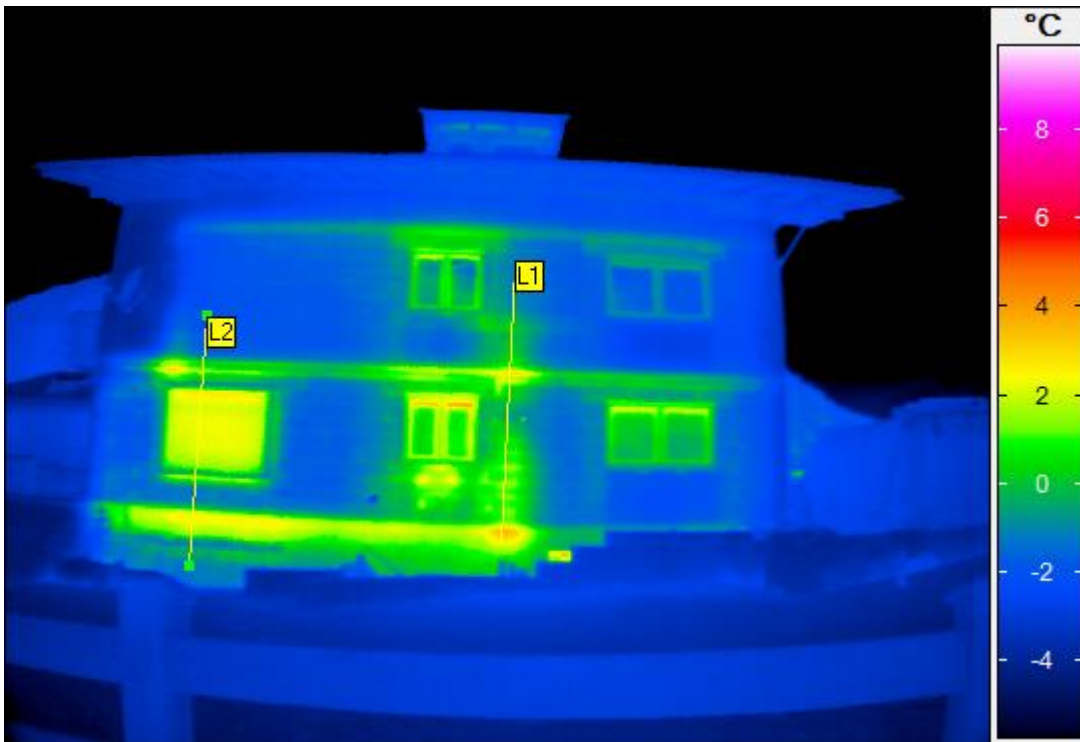
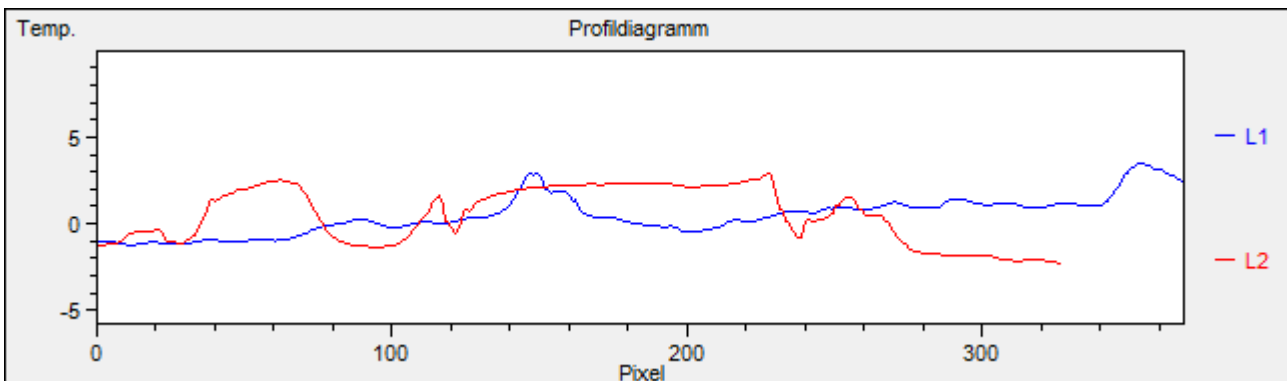


Abb.: AB121105.irb

Süd-Ost Seite: deutlich erkennbar die ungedämmten Deckenanschlüsse (insb. der Kellerdecke unter dem WZ) sowie die Steigleitung vom Keller bis ins 1. OG (L1). Auffällig ist das Schlafzimmerfenster im 1.OG (rechts) - dieser Raum ist gänzlich unbeheizt, während das SZ im EG teilweise beheizt ist.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	0,46	-1,23	3,45	4,68	1,10
L2	0,47	-2,25	2,86	5,11	1,63

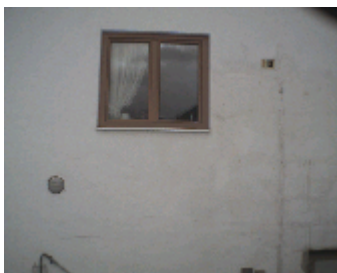
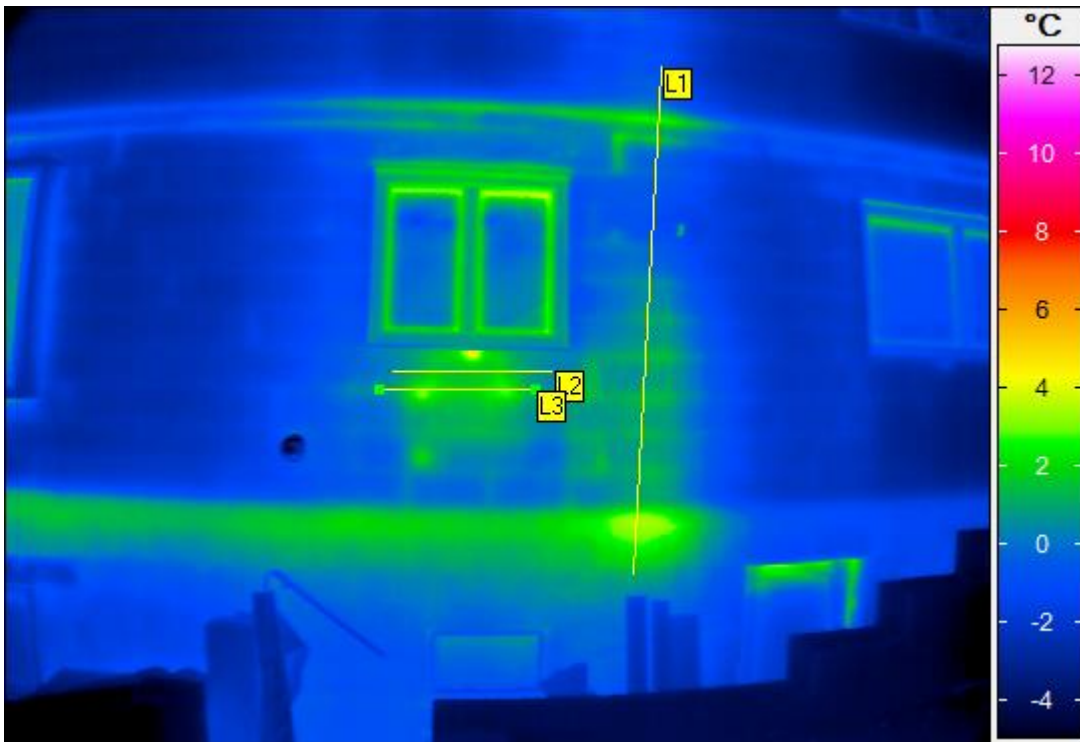
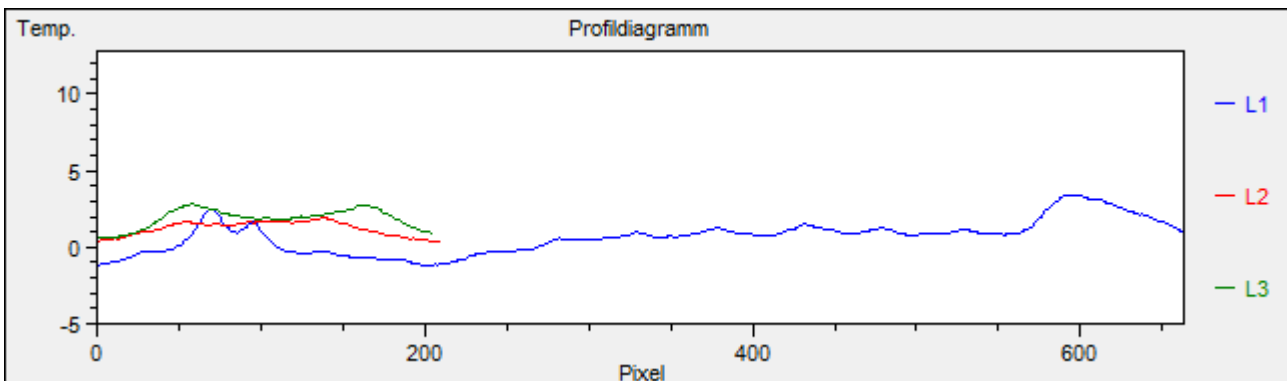


Abb.: AB121106.irb

Detail Küchenfenster: deutlich sichtbare Wärmebrücken im Bereich Heizkörper (unter dem Fenster, L2 und L3), der Steigleitung (entlang L1) sowie des Deckenanschlusses.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	0,67	-1,22	3,44	4,66	1,08
L2	1,22	0,35	1,91	1,56	0,46
L3	1,89	0,59	2,79	2,21	0,62

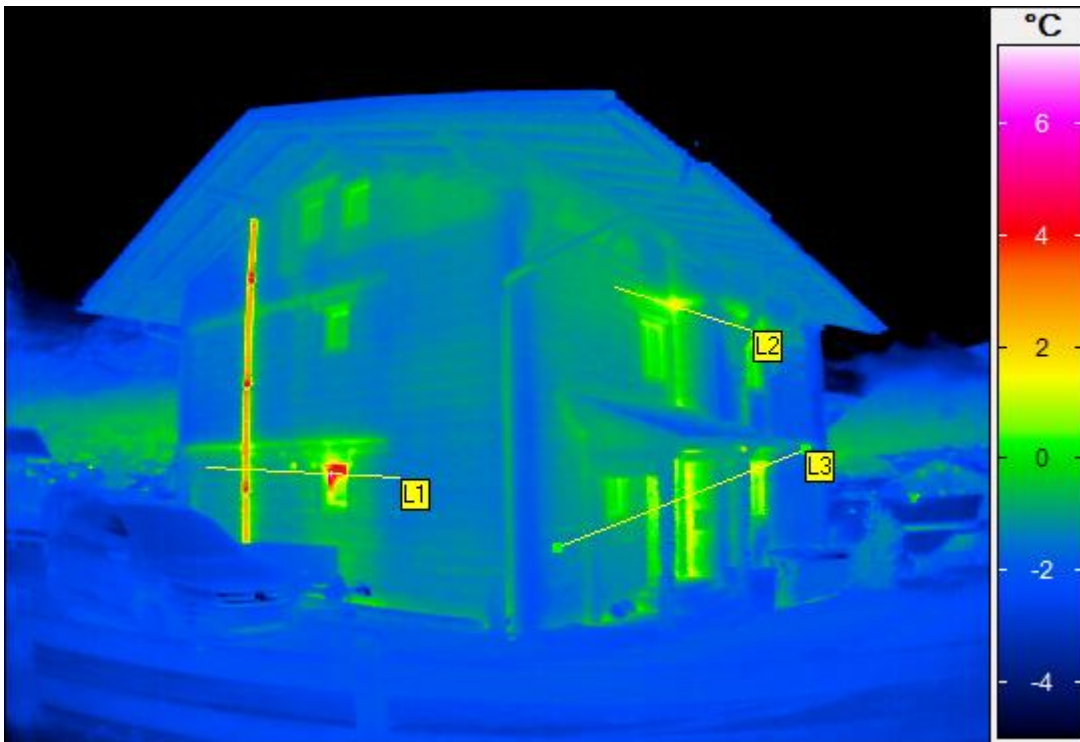
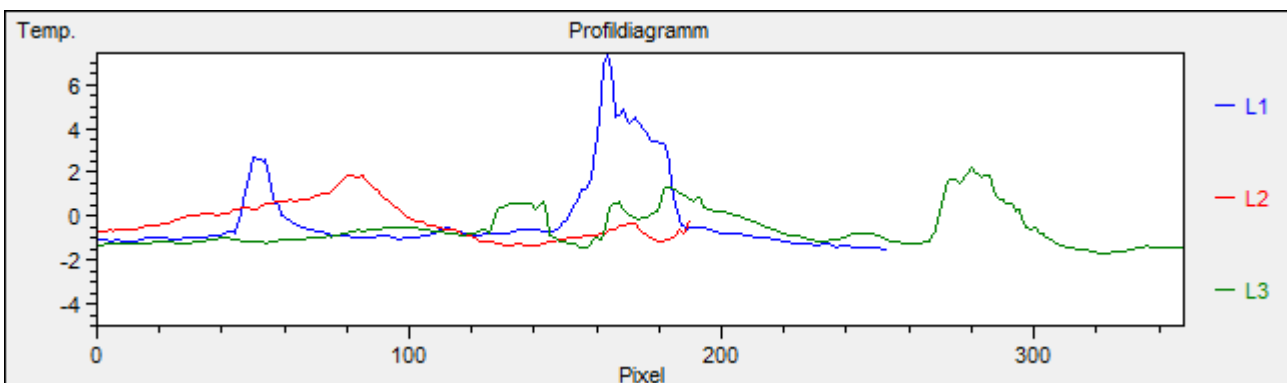


Abb.: AB121101.irb

Nord-Seite: deutlich erkennbar der Aussenkamin (aktive Öl-Brennwert-heizung) sowie geöffnetes Badezimmerfenster. Im Bereich der Eingangstüre erkennt man den Wärmestau hinter dem Holzsteher des Vordaches sowie auch in der Ecke darüber. Ebenfalls deutlich erkennbar die ungedämmten Deckenanschlüsse als wesentlichste Wärmebrücken.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	-0,19	-1,51	7,39	8,89	1,72
L2	-0,22	-1,36	1,84	3,20	0,83
L3	-0,60	-1,69	2,21	3,91	0,85

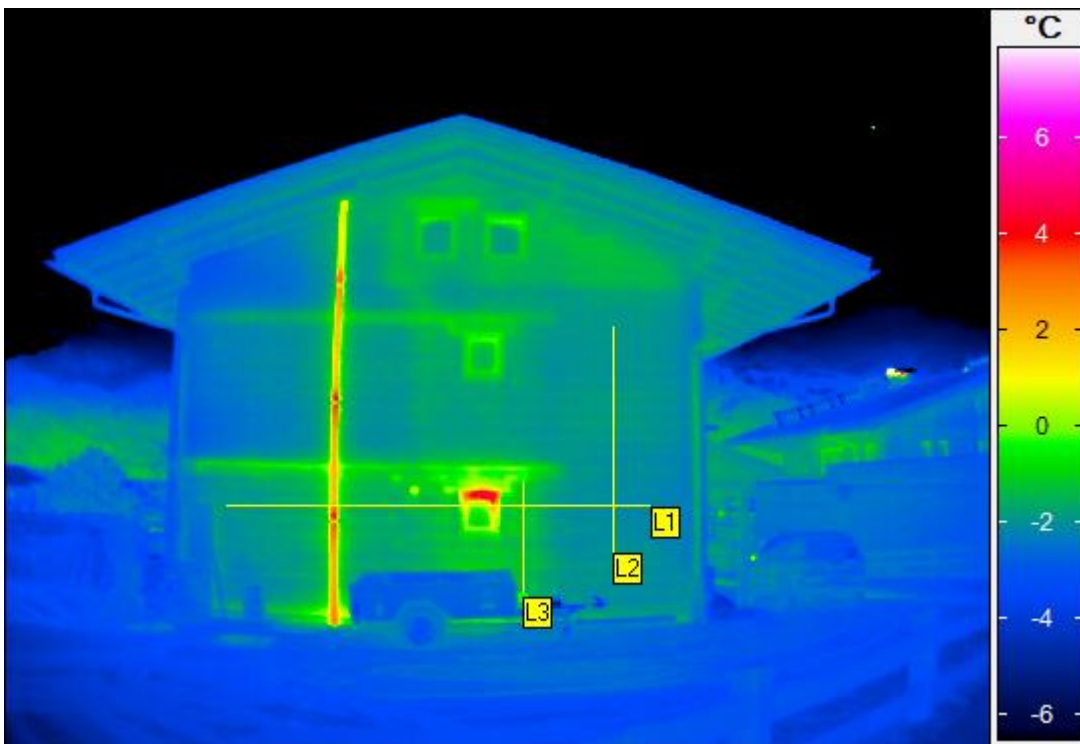
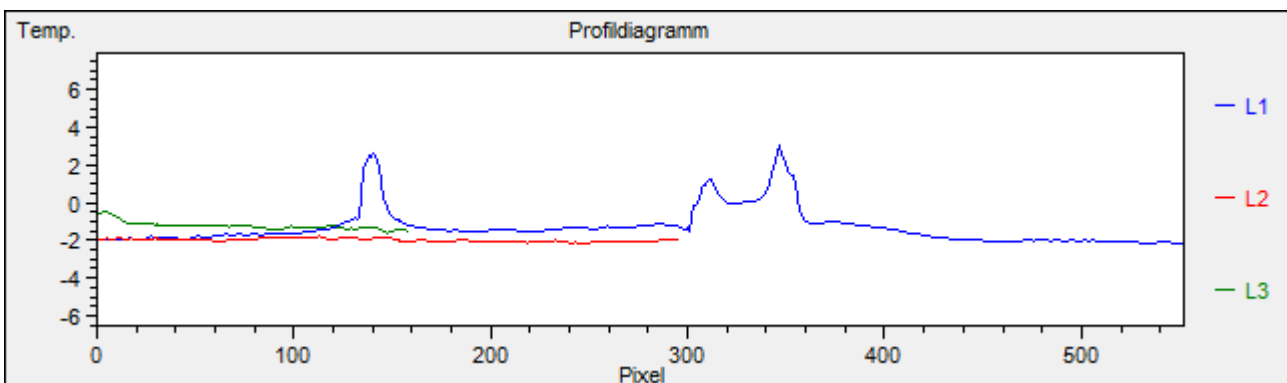


Abb.: AB121103.irb

Nort-Ost Seite: mit Aussenkamin und geöffnetem Badezimmerfenster. Erkennbar sind such Fehlstellen im Bereich des Fensters (siehe auch nachfolgende Aufnahme). Erkennbare Unterschiede zwischen nicht beheiztem Stiegenhaus (L2) und beheiztem Badezimmer (L3)



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	-1,31	-2,23	3,00	5,22	0,94
L2	-1,99	-2,18	-1,80	0,38	0,09
L3	-1,24	-1,60	-0,46	1,15	0,21

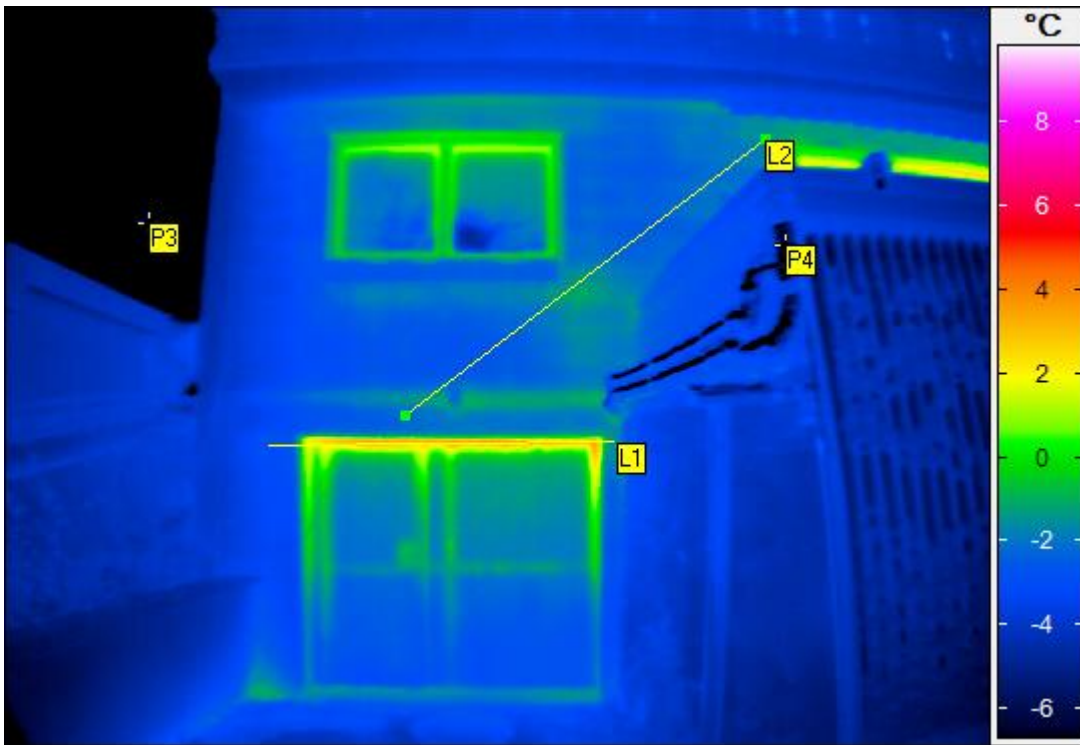
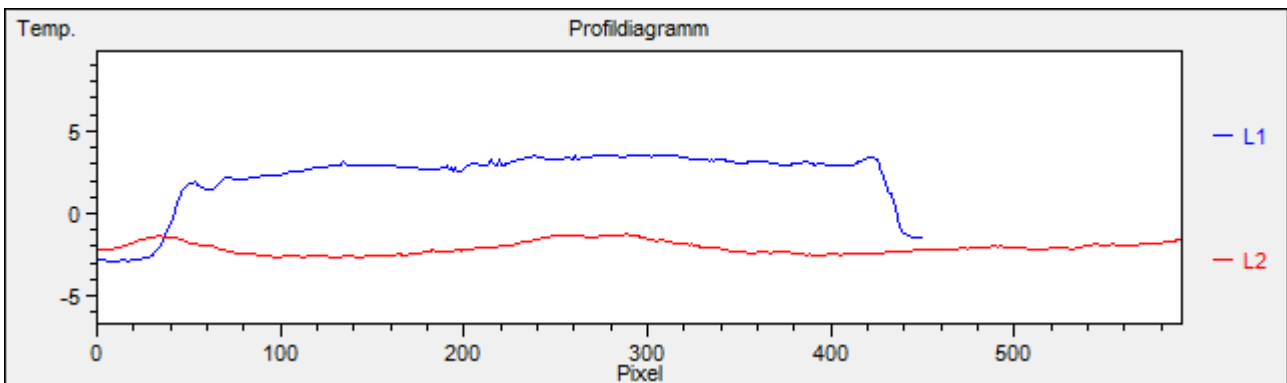


Abb.: AB121111.irb

Detail Garagentor:



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	2,23	-2,97	3,56	6,54	1,79
L2	-2,09	-2,70	-1,28	1,42	0,38
P3	-10,80				
P4	-6,93				

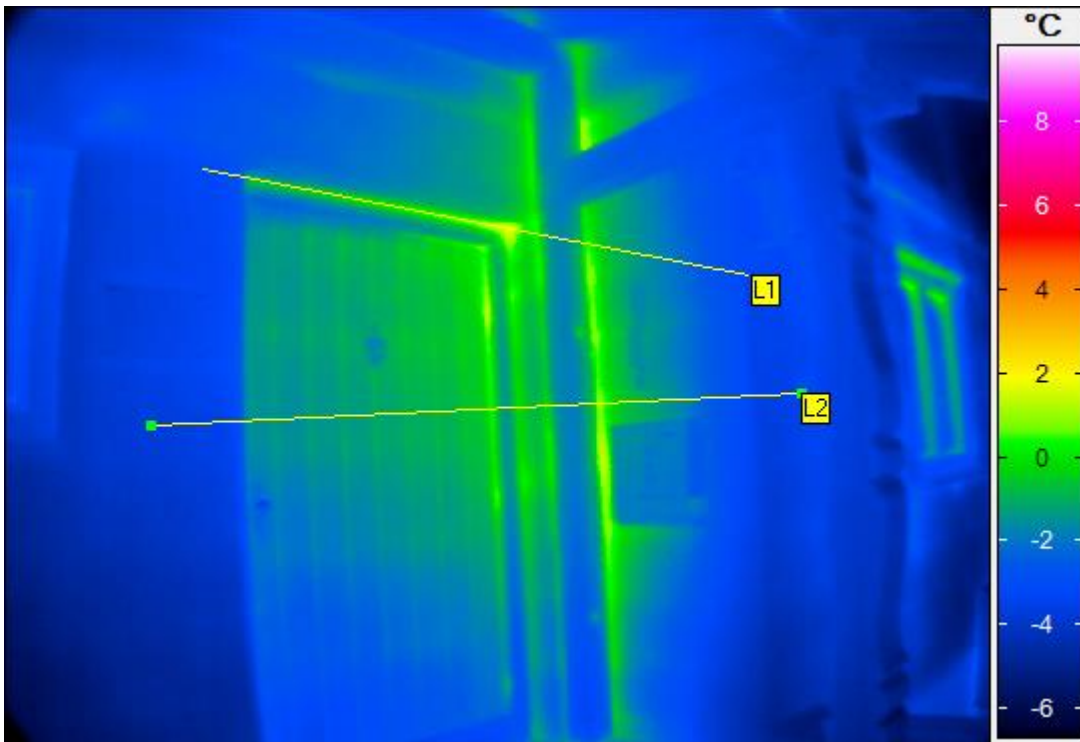
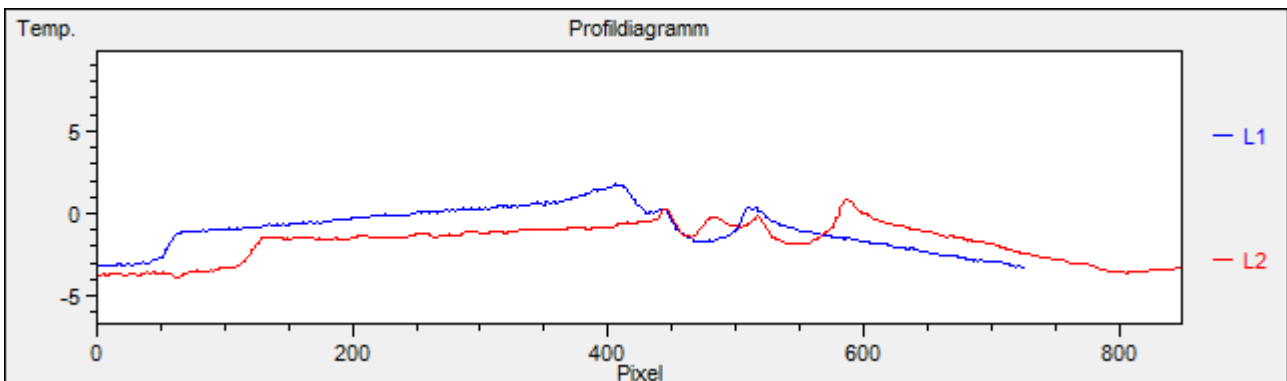


Abb.: AB121113.irb

Detail Haustüre: Wärmebrücken im Bereich des Türrahmens sowie Wärmestau hinter dem Steher des Vordaches.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	-0,90	-3,34	1,78	5,12	1,28
L2	-1,76	-3,88	0,87	4,75	1,14

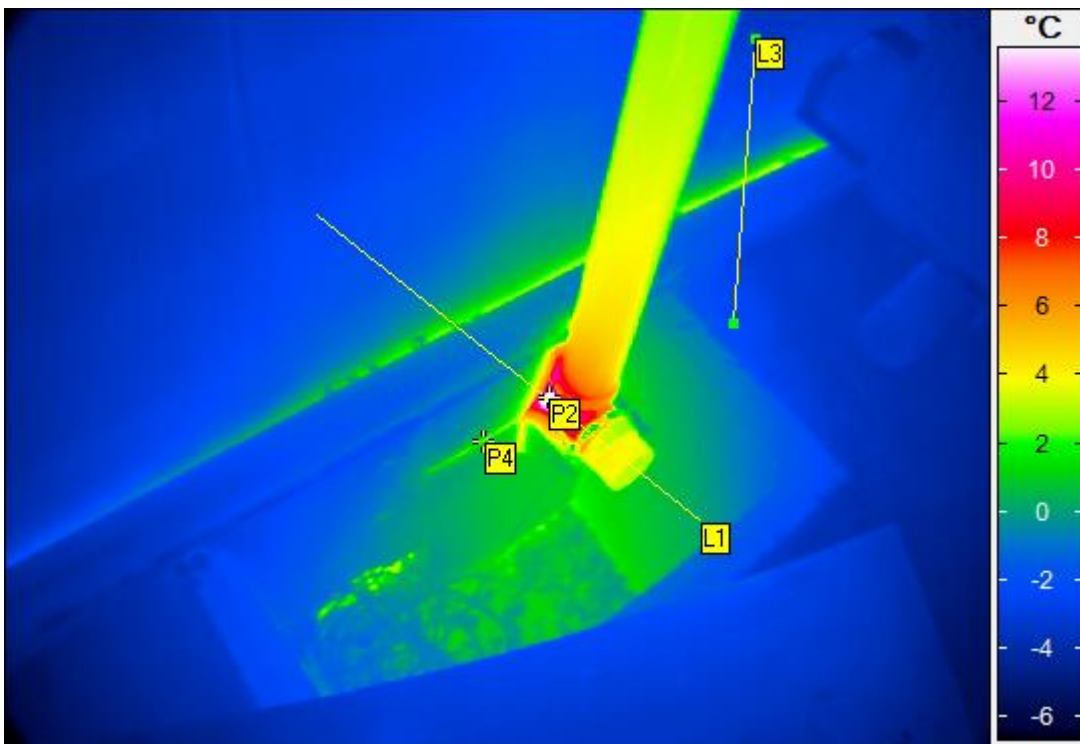
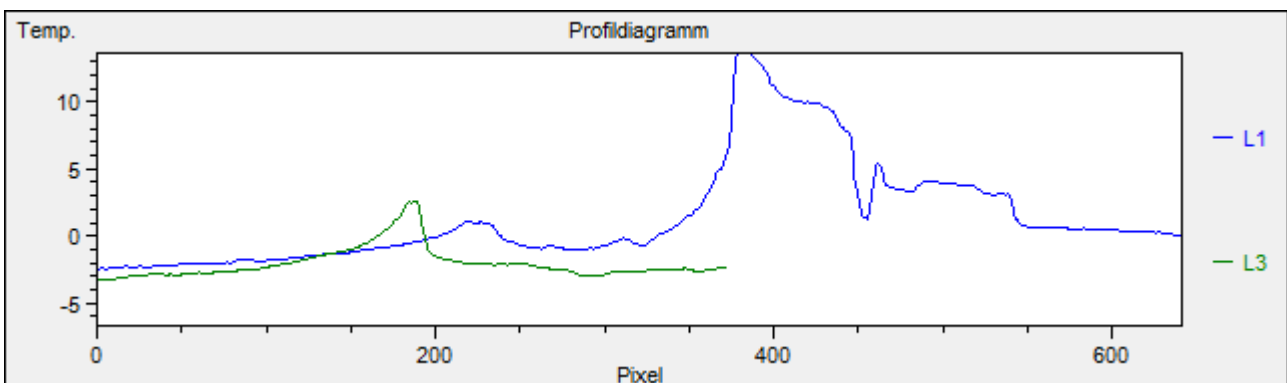


Abb.: AB121114.irb

Detail Luftschacht: dieser führt in den Heizungsraum (Aussenkamin) bzw. den daneben liegenden Holzlagerraum. Deutlich erkennbar sind die Fehlstellen in der Isolierung neben dem Aussenkaminanschluss (Unterseite, im VIS schwarze Dichtmasse, P4) sowie der nach oben nicht abgedichtete Anschluss der

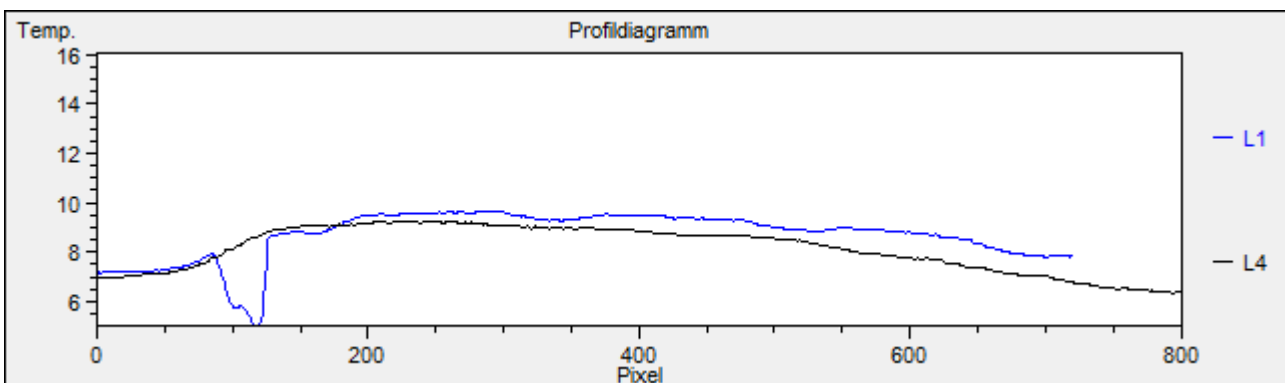


ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	1,39	-2,45	13,94	16,39	3,87
P2	13,82				
L3	-2,05	-3,30	2,62	5,92	1,17
P4	2,17				



Abb.: AB121009.irb

Detail Haustüre von Innen: deutlich sichtbar sind die undichten Stellen auf der oberen rechten, unteren rechten Seite sowie an den Bändern links. Auffällig ist die Sichtbarkeit der internen Türstruktur.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	8,68	4,83	9,67	4,84	0,98
P2	8,00				
P3	6,91				
L4	8,14	6,35	9,27	2,92	0,92

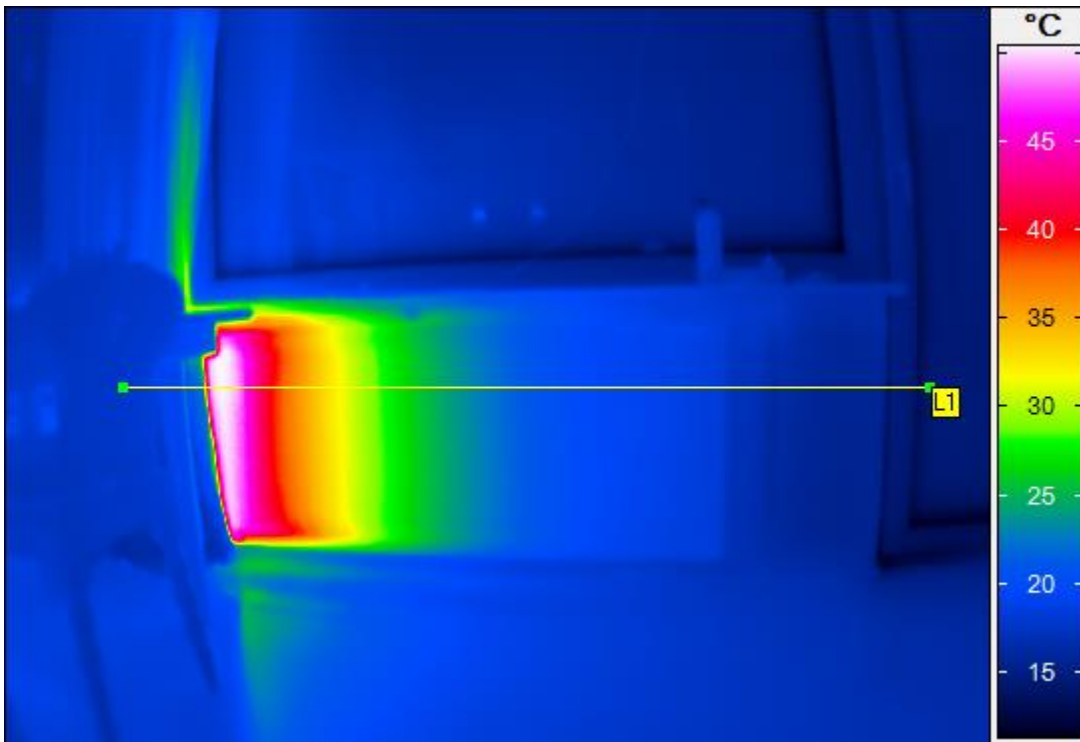
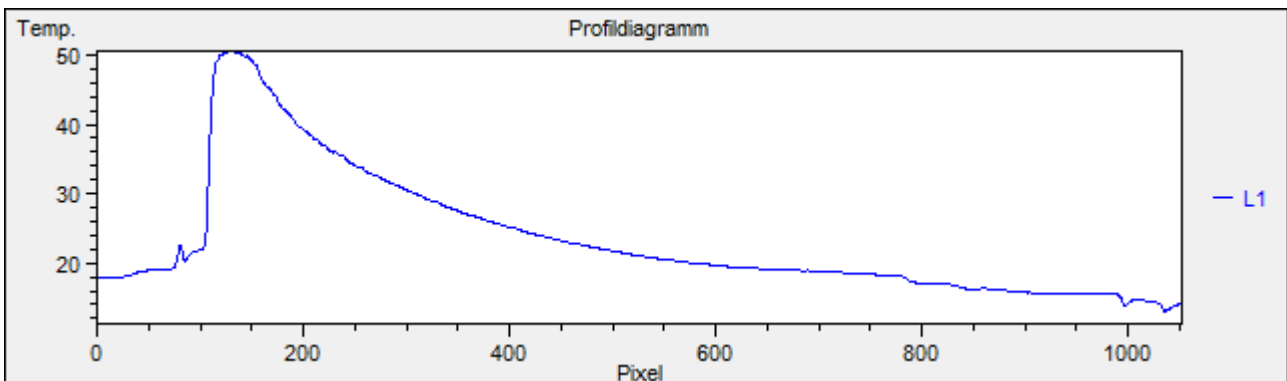


Abb.: AC121100.irb

Heizkörper mit offensichtlichem Luftpolster im Inneren - somit stark eingeschränkte Heizleistung.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	23,38	13,03	50,46	37,44	9,07

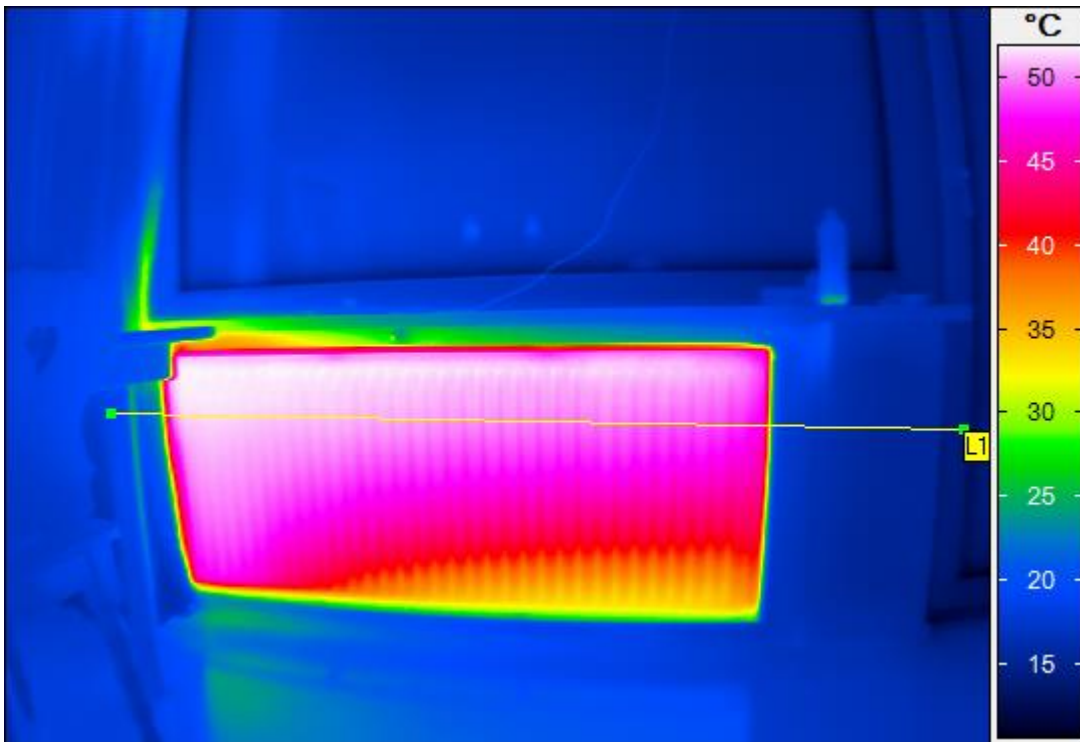
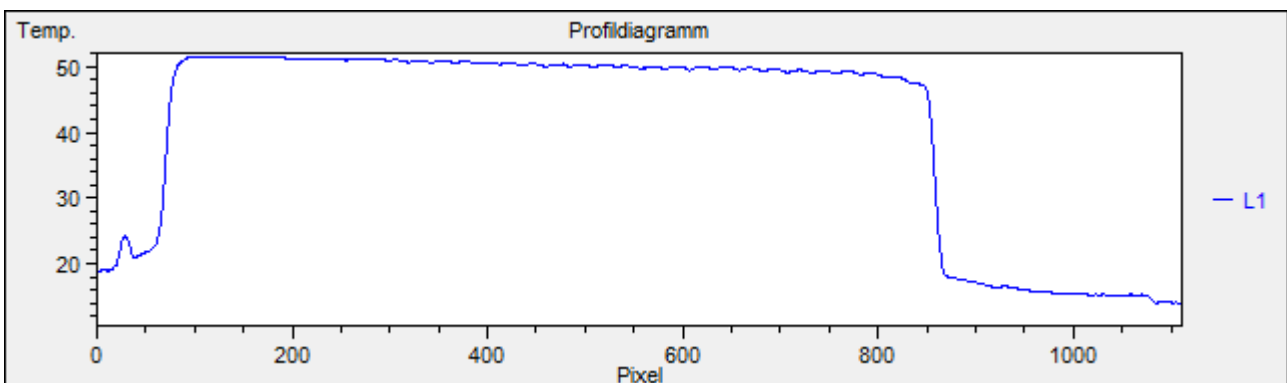


Abb.: AC121101.irb

Derselbe Heizkörper ca. 2 Minuten nach dem Entlüften -
gleichmäßige Heizleistung.



ID	Mittelwert (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Bereich (K)	Standard Abweichung (K)
L1	40,51	13,88	51,60	37,72	15,04