Prüfbericht

LS0402JS1

Stadt Frankfurt am Main
Herrn Linder
Hochbauamt
Abteilungsleiter Energiemanagement

Gerbermühlstrasse 48

60594 Frankfurt am Main

Infrarot-thermografische Messung und Inspektion der Aussenoberflächen
des Schulgebäudes „Liebig-Schule“ in Frankfurt / Rödelheim.

Berlin, Mai 1998

ThermoTemp GmbH
Jan Sobkowicz
Hademarscher Weg 7
13507 Berlin

* Tel. Nr.: 030-431-5205
* Fax.Nr.: 030-431-5205
* http://home.t-online.de/home/ThermoTemp/

Veröffentlichungen von Prüfberichten, auch auszugsweise, und Hinweise aus Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle der widerruflichen schriftlichen Einwilligung durch die ThermoTemp GmbH

1 Prüfungsobjekt und Untersuchungsgegebenheiten

Die thermografischen Untersuchungen wurden am 04. Februar 1998 durchgeführt. Es kam eine Kamera des Typs „Inframetrics Model 760“ der Firma Inframetrics zum Einsatz. Der verwendete Temperaturmeßbereich der Kamera während der Thermografie betrug 10 ^{O}C & 20 ^{O}C. Weitere Angaben sind in den Anlagen 1.1 bis 4.1 enthalten. Die von der Kamera bereitgestellten Informationen wurden während der Untersuchung auf Videoband und auf 3.5“ Disketten (Digital) gespeichert.

2 Auswertung und Ergebnisse

Die ausgewählten Bildinformationen der Thermografie wurden mit Hilfe eines „Color Video Copy Processor`s Modell CP 100 E“ der Firma Mitsubishi als Standbild gespeichert und schwarz/weiß (s/w mit Temperaturüberschreitung in rot und Temperaturunterschreitung in blau) ausgegeben. Dabei entspricht in der Farbskala weiß der höchsten, schwarz der niedrigsten Strahldichte (Temperatur) im Spektralbereich 3 - 12 µm.
Die Ergebnisse der Untersuchung sind in den Anlage 1.1 bis 4.1 enthalten.

Die ausgewählten Bildinformationen (digital) der Überprüfung vor Ort wurden mit Hilfe eines PC (IBM-kompatibel) und der digitalen Infrarot-Software „TherMonitor“ der Firma Inframetrics bearbeitet, gespeichert und farbig (kontinuierliche Regenbogenfarben) ausgegeben. Dabei entspricht in der Farbskala weiß der höchsten, schwarz der niedrigsten Strahldichte (Temperatur) im Spektralbereich 3 - 12 µm.
Die Ergebnisse der Untersuchung sind in den Anlagen 1.1 bis 4.1 enthalten.

2.1 Thermografie der Ansicht des Hauptgebäudes - Zugangs- und Innehofbereich (04.02.1998)

(Anlagen 1.1; Bild 1 bis Bild 11)

Die Gebäudehauptansicht (Zugangsbereich und Innehofbereich) wurde von aussen im Temperaturmeßbereich von 10°C & 20 °C thermografiert. Dieser sehr enge Temperaturmeßbereich ermöglichte unter den aktuellen Bedingungen,
hier ca. - 1.0 ^{O}C , optimale thermische Auflösung, so daß alle Oberflächenelemente verlustfrei erfaßt wurden.

Die Hintergrundtemperatur betrug während der gesamten Messung ca. - 1.0 ^{O}C.
Die Untersuchungen wurden nach Sonnenuntergang durchgeführt.
Dadurch wurde sichergestellt, daß keine Sonnenstrahlung oder warmen Quellen vorhanden waren, die sich im Objekt (insbesondere in den Fenstern und Türen) hätte spiegeln können.

Die thermografischen Analysen wurden von verschiedenen Standorten aus durchgeführt; hierbei kam ein Weitwinkelobjektiv zum Einsatz.
Die Fenster- und Wandoberflächentemperaturen wurden im Bereich von 3.8°C bis 15.2 °C bestimmt. Die Oberflächentemperaturen der Aussenwände lagen zwischen 3.8 °C und 10.4 °C (mit Maximalwerten im Bereich des Erdgeschosses unterhalb des Vordaches (eventuell Heißungssystem / Leitungen)).
Die Oberflächentemperaturen der Fenster lagen im Bereich bis maximal 15.2 °C (mit Maximalwerten jeweils im Bereich von Heizkörpern an der Fensterwand zum Nebengebäude Bild 11).

2.2 Thermografie der Rückseite / Hauptgebäude (04.02.1998)
(Anlagen 2.1; Bild 12 bis Bild 26)

Die Gebäudeseitenansicht wurde von aussen im Temperaturmeßbereich von 10 °C & 20 °C thermografiert. Dieser sehr enge Temperaturmeßbereich ermöglichte unter den aktuellen Bedingungen,
hier ca. - 1.0 ^{O}C, optimale thermische Auflösung, so daß alle Oberflächenelemente verlustfrei erfaßt wurden.

Die Hintergrundtemperatur betrug während der gesamten Messung ca. - 1.0 ^{O}C.
Die Untersuchungen wurden nach Sonnenuntergang durchgeführt.
Dadurch wurde sichergestellt, daß keine Sonnenstrahlung oder warmen Quellen vorhanden waren, die sich im Objekt (insbesondere in den Fenstern und Türen) hätte spiegeln können.

Die thermografischen Analysen wurden von verschiedenen Standorten aus durchgeführt; hierbei wurde ein Weitwinkelobjektiv verwand.
Die Fenster- und Wandoberflächentemperaturen wurden im Bereich von 4.2 °C bis 15.7 °C bestimmt. Die Oberflächentemperaturen der Aussenwände lagen zwischen 4.2 °C und 15.7 °C (mit Maximalwerten im Bereich von Gebäudeecken (siehe Bilder 12, 13, 17, 21, 22 und 25) (eventuell Heizungssystem-Zuleitungen und/oder Isolationsschäden)).
Die Oberflächentemperaturen der Fenster lagen im Bereich bis maximal 12.6 °C (mit Maximalwerten jeweils im Bereich von einigen Fensterrahmen).

2.3 Thermografie der Nebengebäude / Turnhalle und Pavillons (04.02.1998)
(Anlagen 3.1; Bild 27 bis Bild 35)

Die Gebäudeseitenansicht wurde von aussen im Temperaturmeßbereich von 10 °C & 20 °C thermografiert. Dieser sehr enge Temperaturmeßbereich ermöglichte unter den aktuellen Bedingungen,
hier ca. - 1.0 °C bis - 2.0 °C, optimale thermische Auflösung, so daß alle Oberflächenelemente verlustfrei erfaßt wurden.

Die Hintergrundtemperatur betrug während der gesamten Messung ca. - 1.0 °C bis - 2.0 ^{O}C.
Die Untersuchungen wurden nach Sonnenuntergang durchgeführt.
Dadurch wurde sichergestellt, daß keine Sonnenstrahlung oder warmen Quellen vorhanden waren, die sich im Objekt (insbesondere in den Fenstern und Türen) hätte spiegeln können.

Die thermografischen Analysen wurden von verschiedenen Standorten aus durchgeführt; hierbei wurde ein Weitwinkelobjektiv verwand.
Die Fenster- und Wandoberflächentemperaturen wurden im Bereich von 4.9 °C bis 15.9 °C bestimmt. Die Oberflächentemperaturen der Aussenwände lagen zwischen 4.9 °C und 10.3 °C.
Die Oberflächentemperaturen der Fenster lagen im Bereich bis maximal 15.9 °C (mit Maximalwerten jeweils im Bereich der Pavillon- und Hallenfenster).

2.4 Thermografie des IPI-Baus
(04.02.1998)
(Anlagen 4.1; Bild 36 bis Bild 47)

Die Gebäudeseitenansicht wurde von aussen im Temperaturmeßbereich von 20 °C thermografiert. Dieser sehr enge Temperaturmeßbereich ermöglichte unter den aktuellen Bedingungen,
hier ca. - 2.0 ^{O}C, optimale thermische Auflösung, so daß alle Oberflächenelemente verlustfrei erfaßt wurden.

Die Hintergrundtemperatur betrug während der gesamten Messung ca. - 2.0 ^{O}C.
Die Untersuchungen wurden nach Sonnenuntergang durchgeführt.
Dadurch wurde sichergestellt, daß keine Sonnenstrahlung oder warmen Quellen vorhanden waren, die sich im Objekt (insbesondere in den Fenstern und Türen) hätte spiegeln können.

Die thermografischen Analysen wurden von verschiedenen Standorten aus durchgeführt; hierbei wurde ein Weitwinkelobjektiv verwand.
Die Fenster- und Wandoberflächentemperaturen wurden im Bereich von 3.7 °C bis 16.8 °C bestimmt. Die Oberflächentemperaturen der Aussenwände lagen zwischen 3.7 °C und 12.5 °C (mit Maximalwerten im Bereich von Gebäudebauelementen (vertikal und horizontal) - eventuell Isolationsschäden)).
Die Oberflächentemperaturen der Fenster lagen im Bereich bis maximal 16.8 °C (mit Maximalwerten auf einer Vielzahl von Fenstern und Fensterrahmen).

3 Schlußfolgerung

Die Gebäudeaussenseiten wurden von aussen im Temperaturmeßbereich von 10 ^{O}C & 20 ^{O}C thermografiert. Dieser sehr enge Temperaturmeßbereich ermöglichte unter den aktuellen Bedingungen, hier ca. - 1.0 °C bis - 2.0 ^{O}C, optimale thermische Auflösung, so daß alle Oberflächenelemente verlustfrei erfaßt wurden.

Die Hintergrundtemperatur betrug während der gesamten Messung ca. - 1.0 °C bis - 2.0 ^{O}C.
Die Untersuchungen wurden nach Sonnenuntergang durchgeführt.
Dadurch wurde sichergestellt, daß keine Sonnenstrahlung oder warmen Quellen vorhanden waren, die sich im Objekt (insbesondere in den Fenstern und Türen) hätte spiegeln können.

Thermische Auffälligkeiten wurden an folgenden Stellen bestimmt:

Hauptgebäude:

1. Vorderseite
   Im Bereich des Erdgeschosses unterhalb des Vordaches (eventuell Heißungssystem / Leitungen)),
   an der Fensterwand zum Nebengebäude, Bild 11.

2. Rückseite
   Im Bereich von Gebäudeecken (siehe Bilder 12, 13, 17, 21, 22 und 25) (eventuell Heizungssystem-Zuleitungen und/oder Isolationsschäden)),

Nebengebäude: Auf nahezu allen Fenstern der Pavillon und der Sporthalle, vornehmlich bei Pavillons im Bereich der Heizungen,

Ipi-Bau: Im Bereich von Gebäudebauelementen (vertikal und horizontal) - eventuell Isolationsschäden,
auf nahezu allen Fenstern und Fensterrahmen.

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse wird eine umfassende Renovierung des Ipi-Baus empfohlen (Wandelemente, Dichtungsbereiche und Fenster/-rahmen).

Alle weiteren ausgewiesenen Stellen sollten zumindest weitergehend begutachtet werden (mit Schwerpunkt: aller Heizungen im direkten Fensterbereich).

ThermoTemp GmbH	Infrarot-thermografische Messungen und Inspektion der Liebig-Schule in Frankfurt - Rödelheim	LS0402JS1

Datum: 04.02.1998

Anwesende: Mitarbeiter der Firmen: 1. ThermoTemp, J. Sobkowicz

Objekt: Aussenoberflächen der Liebig-Schule
in Frankfurt - Rödelheim

Ort: Frankfurt; Kollwitzstrasse

Die Meßungen wurden vorgenommen zwischen 18:20 Uhr und 21:40 Uhr

Witterungsverhältnisse / IR-Randbedingungen:

Hintergrundtemperatur / Lufttemp.:

außen:	ca. - 1.0 ^{O}C bis - 2.0 °C
innen:	ca. 18.0 ^{O}C bis 22.0 °C im Gebäude je nach Standort
Wetterlage:	heiter und leicht windig
Sonneneinstrahlung:	keine, heiter; nach Sonnenuntergang

Bemerkung: Aussenthermografie, keine Sonneneinstrahlung,
keine heißen Objekte im Hintergrund - Gebäudethermografie

ThermoTemp GmbH	Infrarot-thermografische Messungen und Inspektion der Liebig-Schule in Frankfurt - Rödelheim	LS0402JS1

Datum: 04.02.1998

Anwesende: Mitarbeiter der Firmen: 1. ThermoTemp, J. Sobkowicz

Objekt: Aussenoberflächen der Liebig-Schule
in Frankfurt - Rödelheim

Ort: Frankfurt; Kollwitzstrasse

Die Meßungen wurden vorgenommen zwischen 18:20 Uhr und 21:40 Uhr

Witterungsverhältnisse / IR-Randbedingungen:

Hintergrundtemperatur / Lufttemp.:

außen:	ca. - 1.0 ^{O}C bis - 2.0 °C
innen:	ca. 18.0 ^{O}C bis 22.0 °C im Gebäude je nach Standort
Wetterlage:	heiter und leicht windig
Sonneneinstrahlung:	keine, heiter; nach Sonnenuntergang

Bemerkung: Aussenthermografie, keine Sonneneinstrahlung,
keine heißen Objekte im Hintergrund - Gebäudethermografie

Stadt Frankfurt am Main	**Hochbauamt, Gerbermühlstr.**	Anlage 1.1
ThermoTemp GmbH	Infrarot-thermografische Messungen und Inspektion der Liebig-Schule in Frankfurt - Rödelheim	LS0402JS1

1. Ansicht des Hauptgebäudes / Zugangsbereich

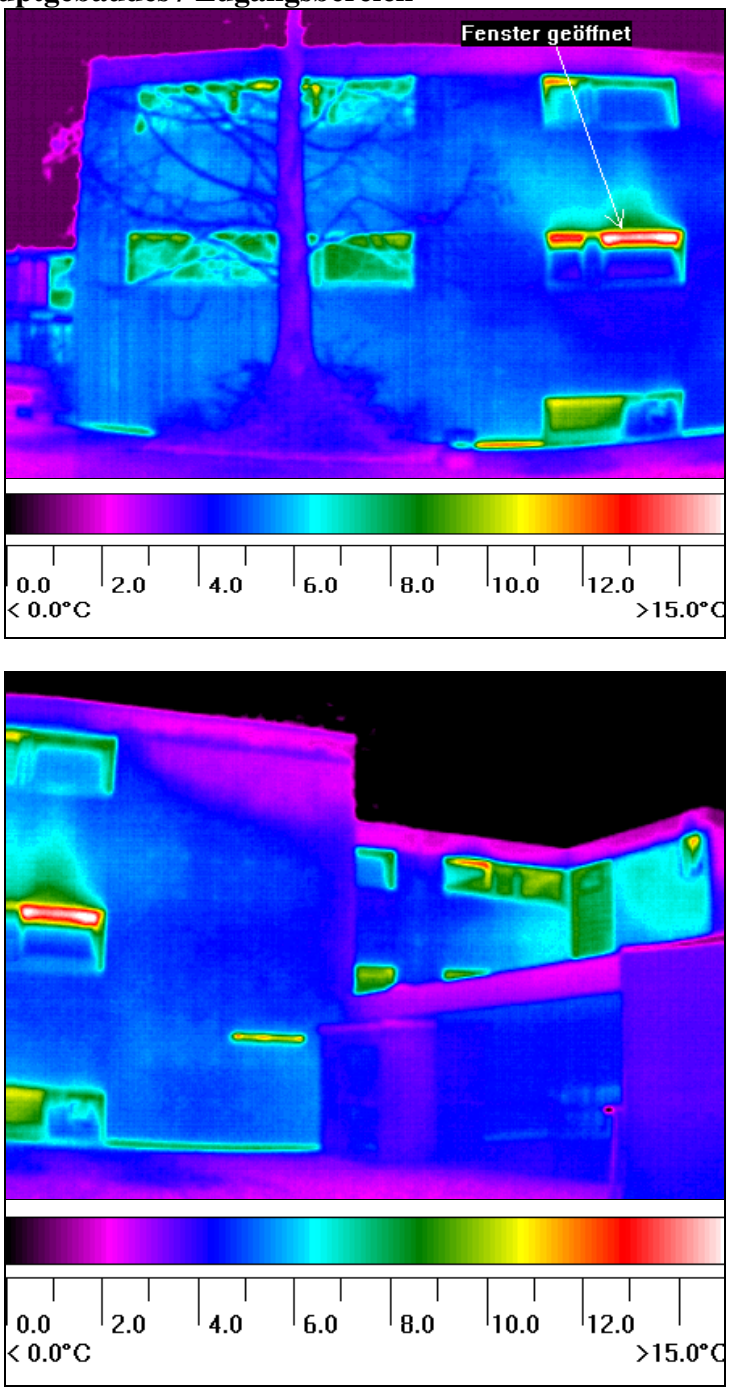
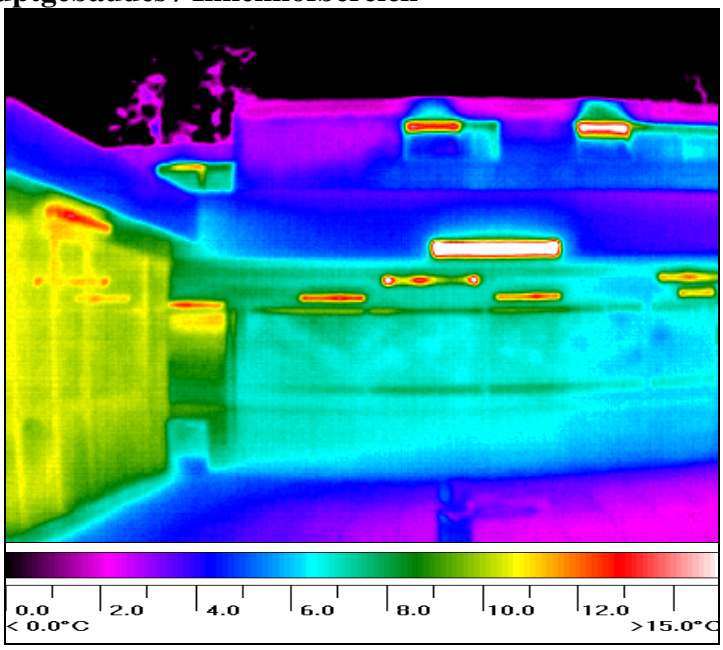


Bild 1 & 2: Ansicht des Hauptgebäudes / Zugangsbereich

1. Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich



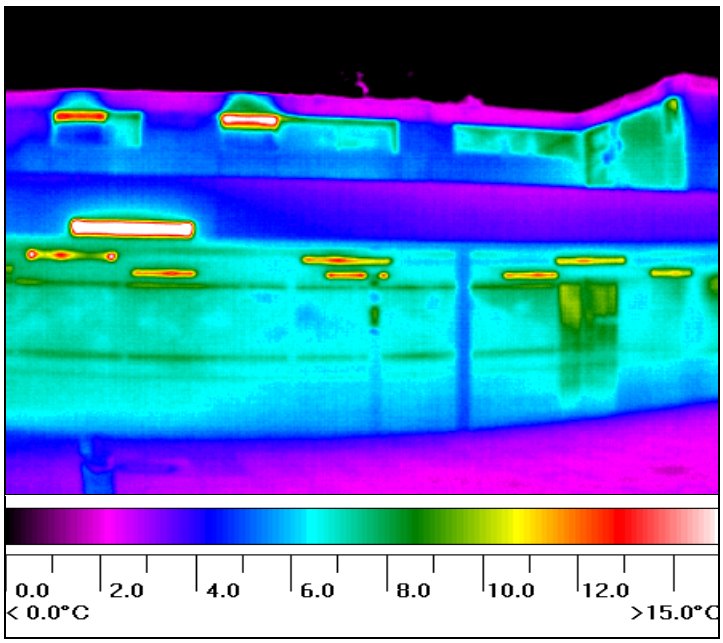
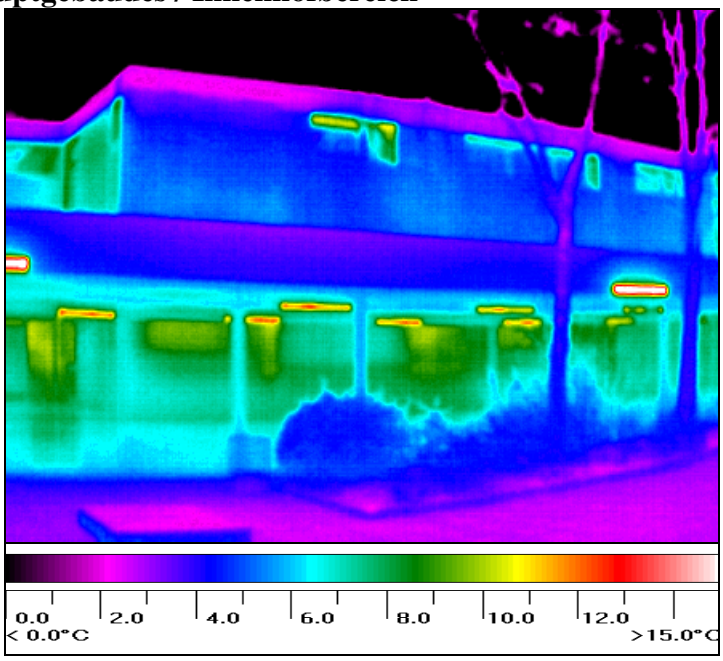


Bild 3 & 4: Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich

1. Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich



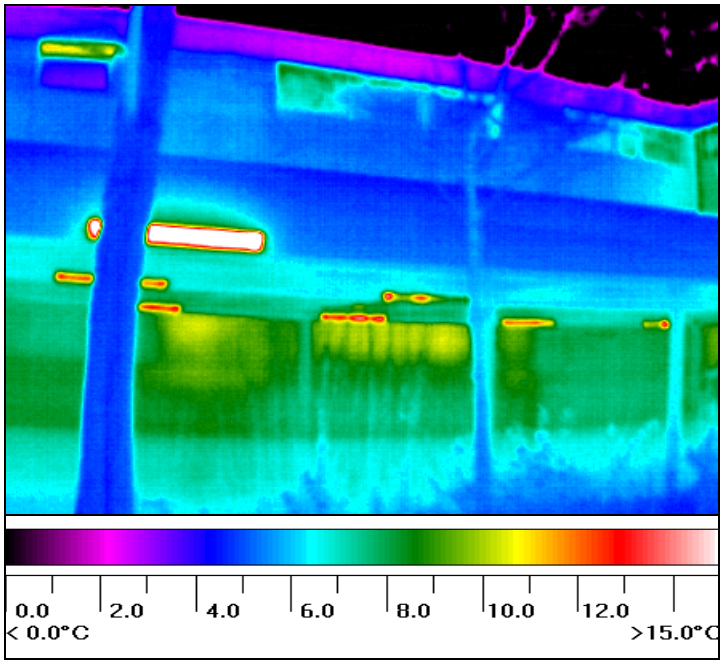


Bild 5 & 6: Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich

1. Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich

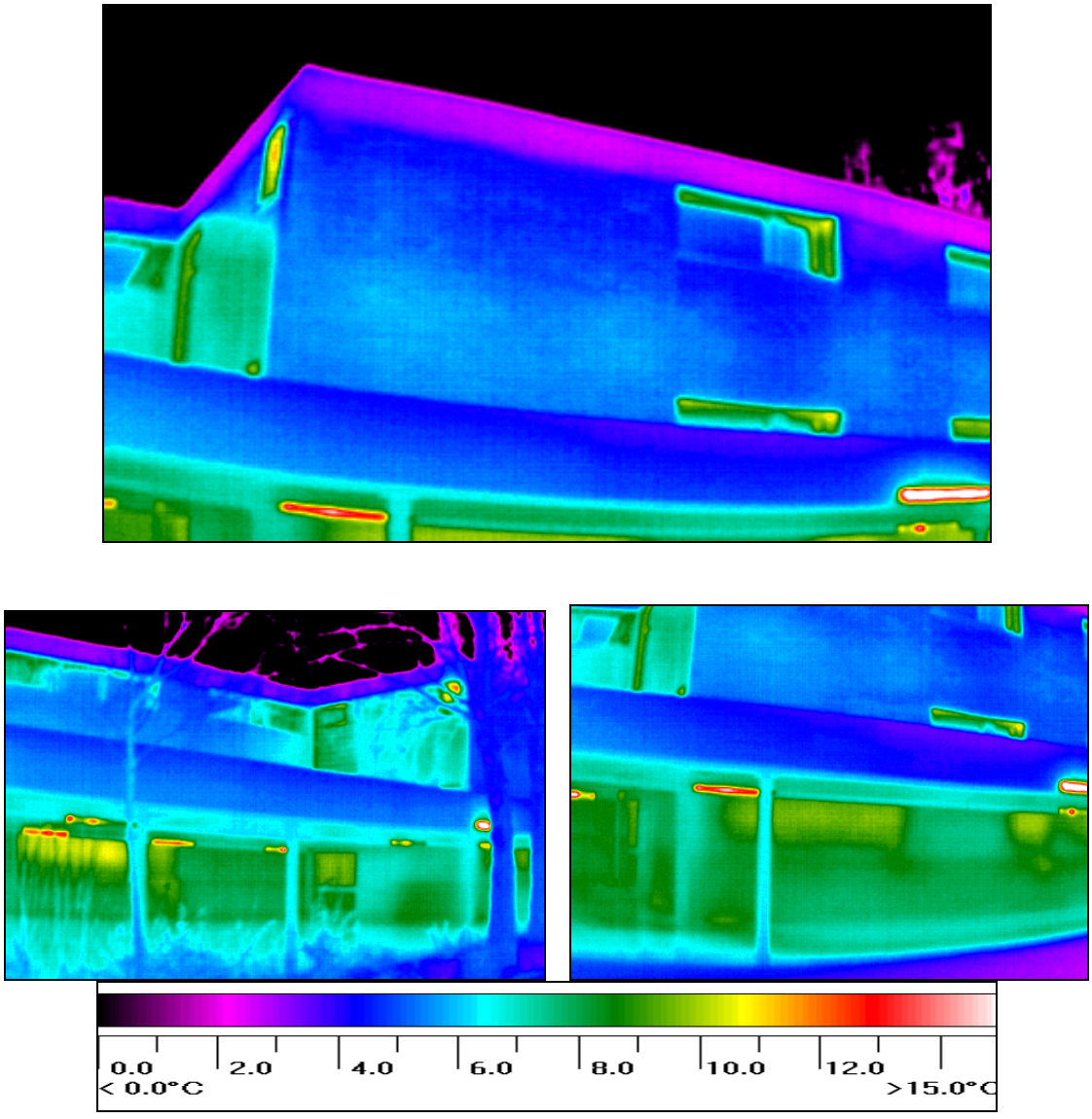
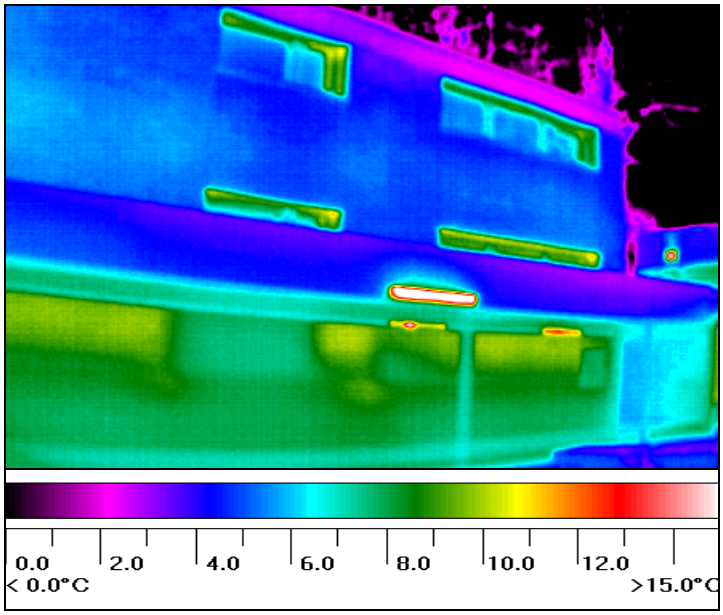


Bild 7 bis 9: Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich

1. Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich & Wand zum Nebengebäude



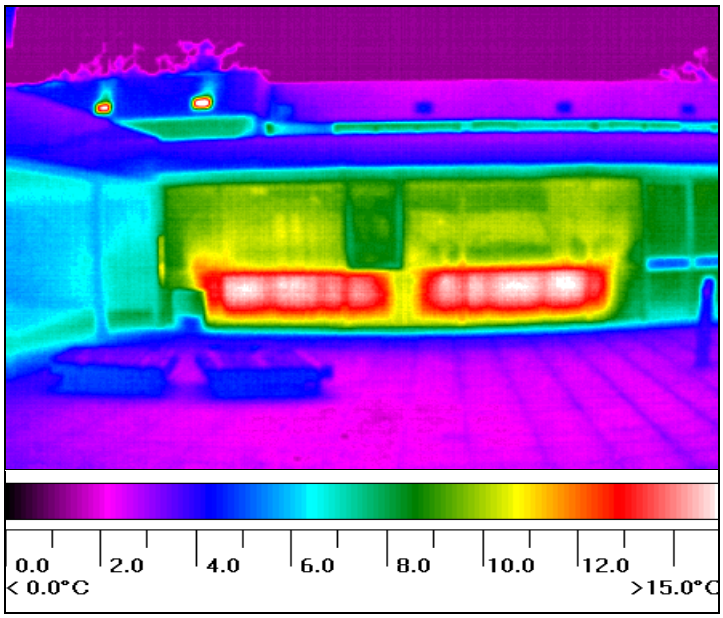
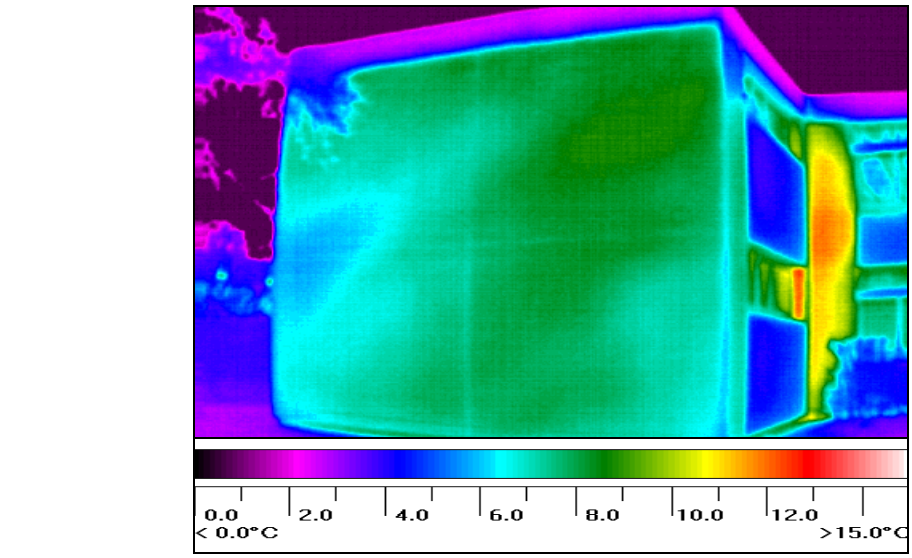


Bild 10 & 11: Ansicht des Hauptgebäudes / Innenhofbereich & Wand zum Nebengebäude

2. Rückseite des Hauptgebäudes



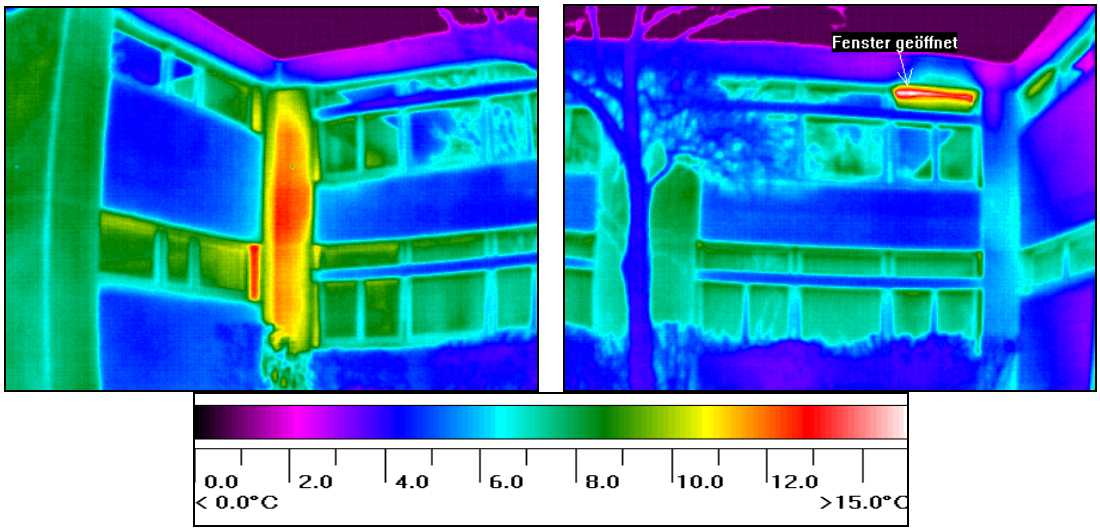
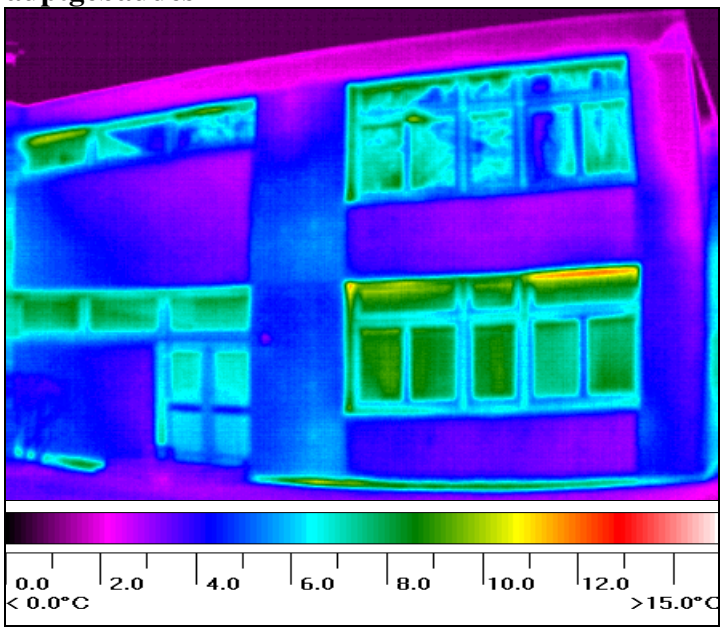


Bild 12 bis 14: Rückseite

2. Rückseite des Hauptgebäudes



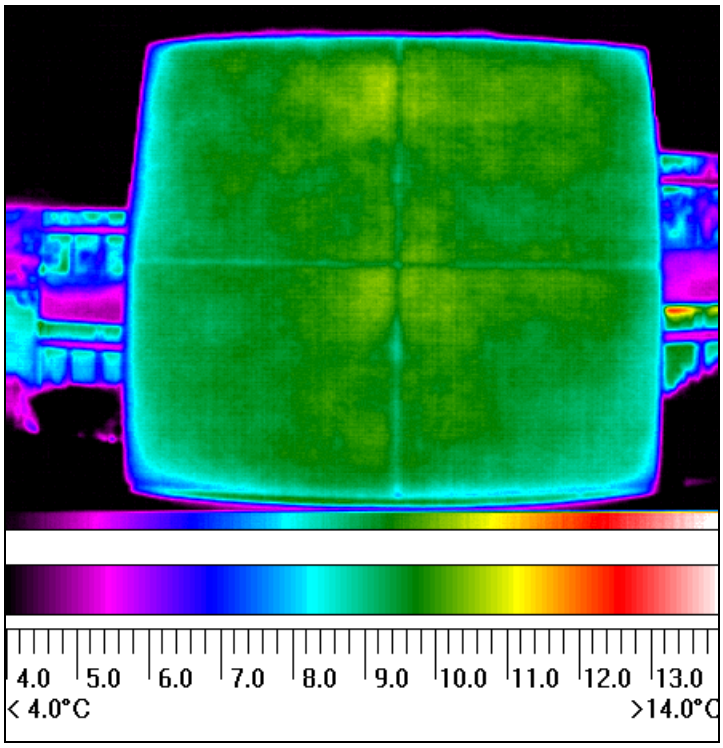
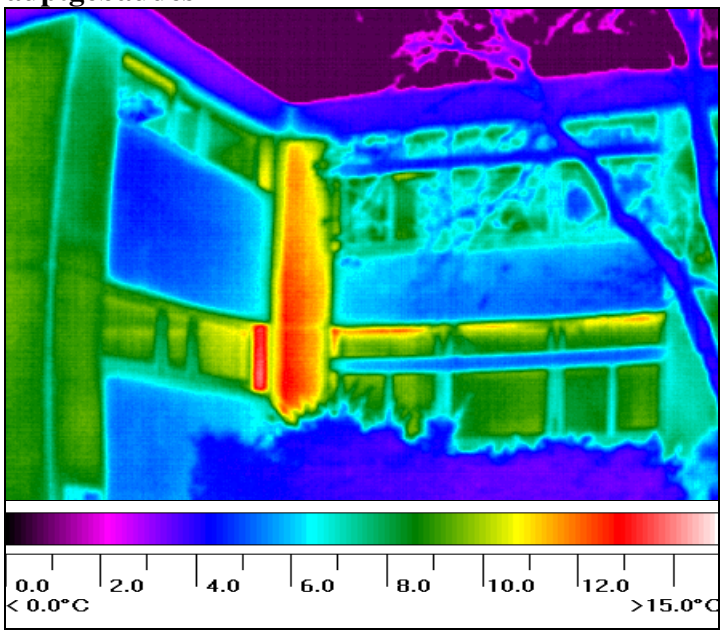


Bild 15 & 16: Rückseite

2. Rückseite des Hauptgebäudes



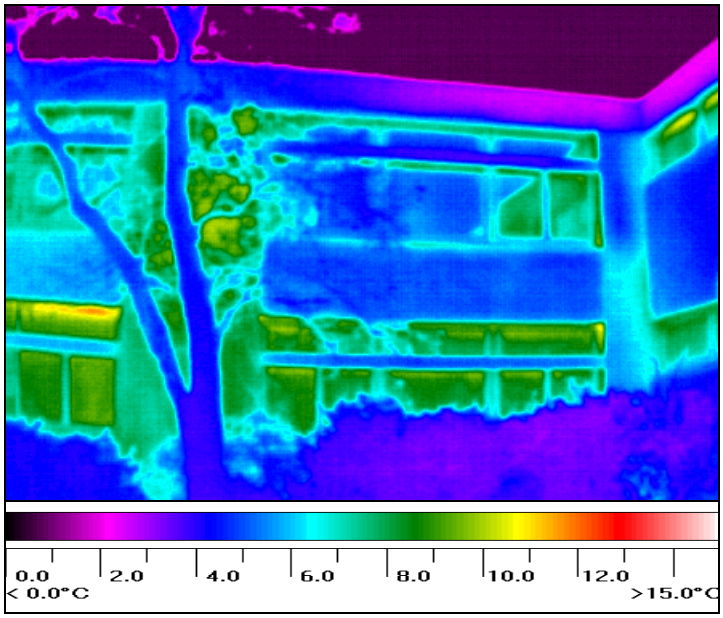
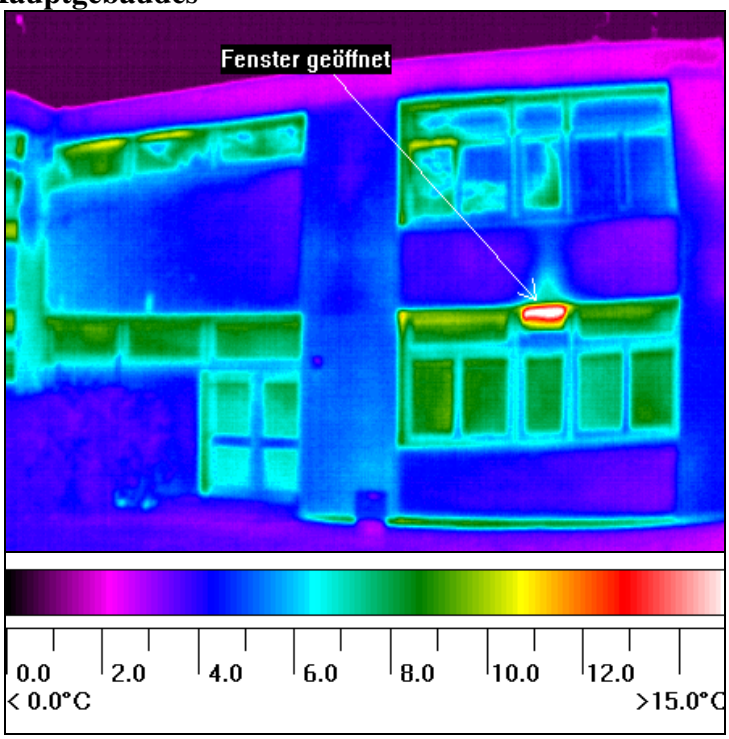


Bild 17 & 18: Rückseite

2. Rückseite des Hauptgebäudes



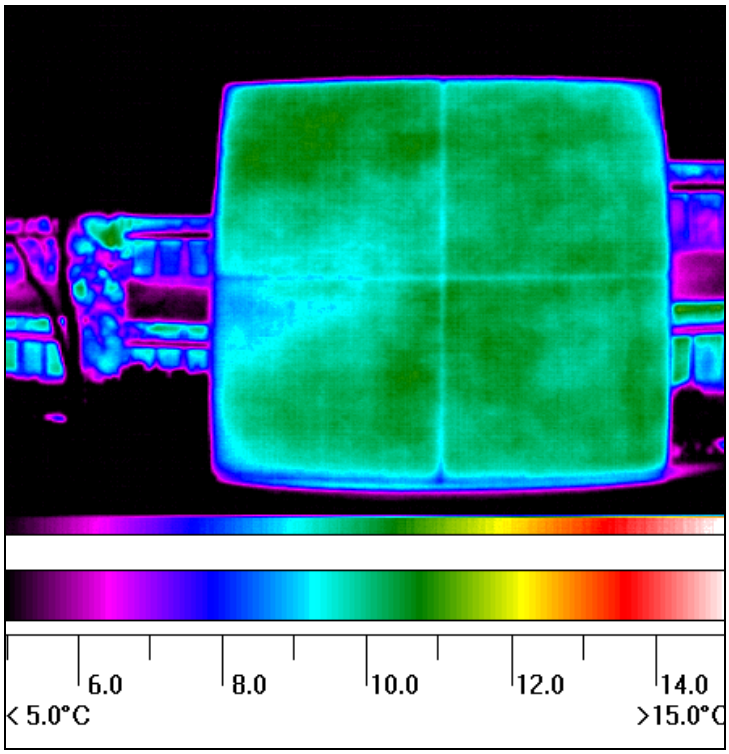


Bild 19 & 20: Rückseite

Stadt Frankfurt am Main	**Hochbauamt, Gerbermühlstr.**	Anlage 2.1
ThermoTemp GmbH	Infrarot-thermografische Messungen und Inspektion der Liebig-Schule in Frankfurt - Rödelheim	LS0402JS1

2. Rückseite des Hauptgebäudes

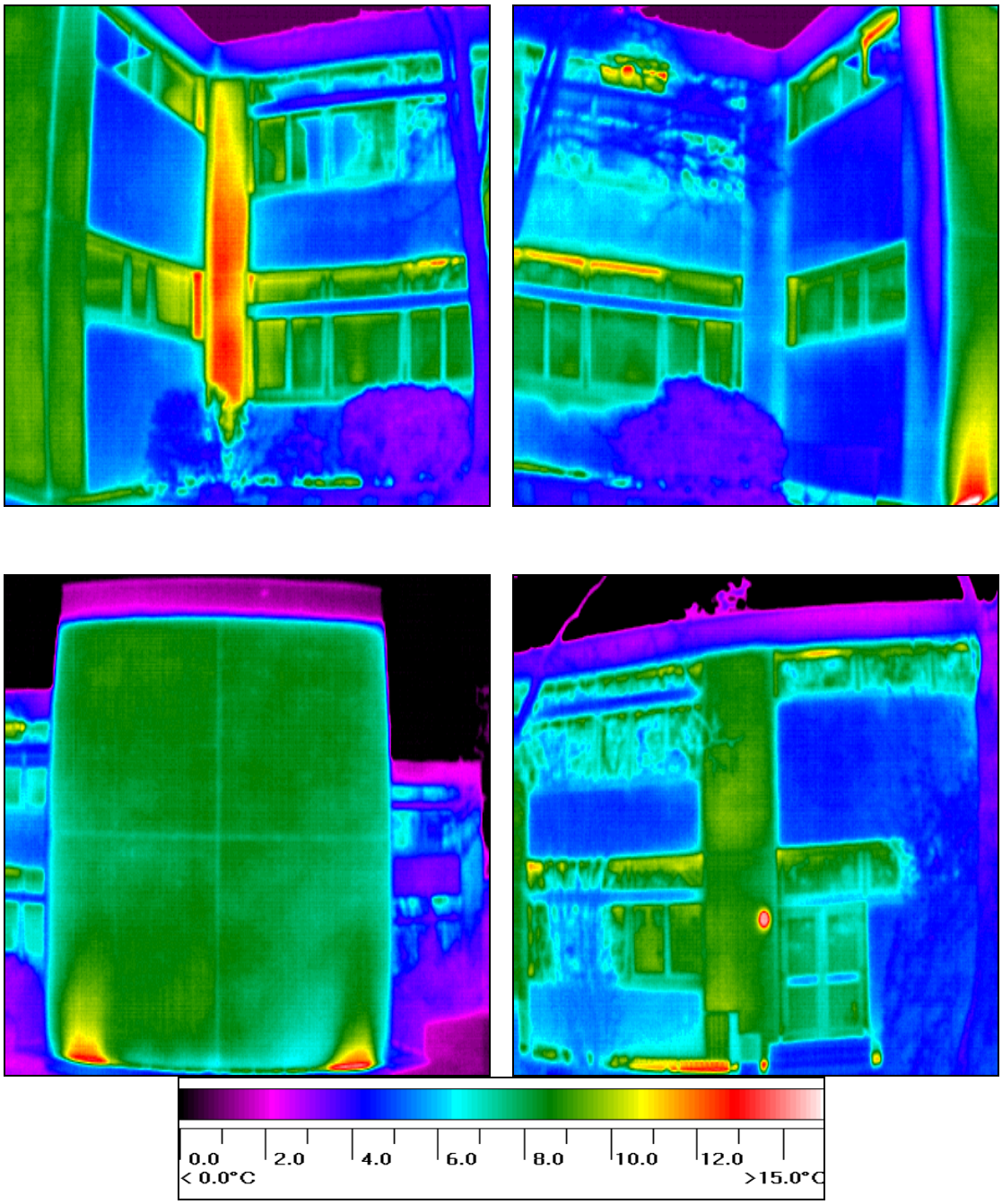
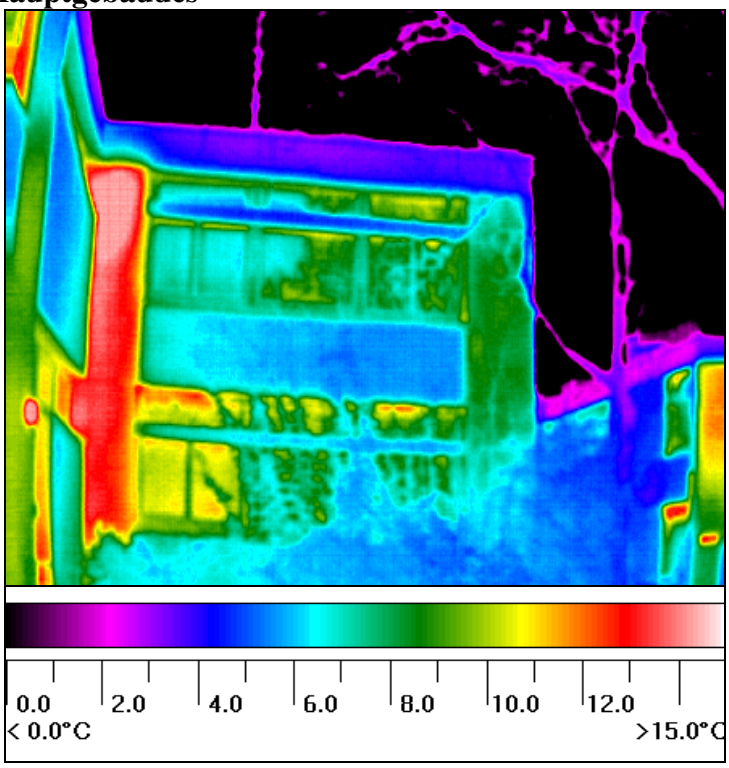


Bild 21 bis 24: Rückseite

Stadt Frankfurt am Main	**Hochbauamt, Gerbermühlstr.**	Anlage 2.1
ThermoTemp GmbH	Infrarot-thermografische Messungen und Inspektion der Liebig-Schule in Frankfurt - Rödelheim	LS0402JS1

2. Rückseite des Hauptgebäudes



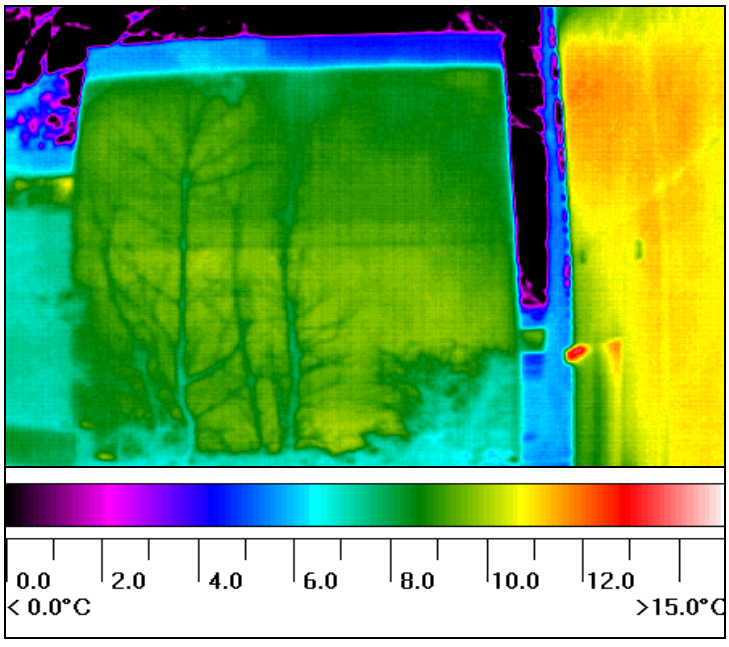


Bild 25 & 26: Rückseite

3. Ansicht der Nebengebäude im Innenhofbereich / Sporthalle

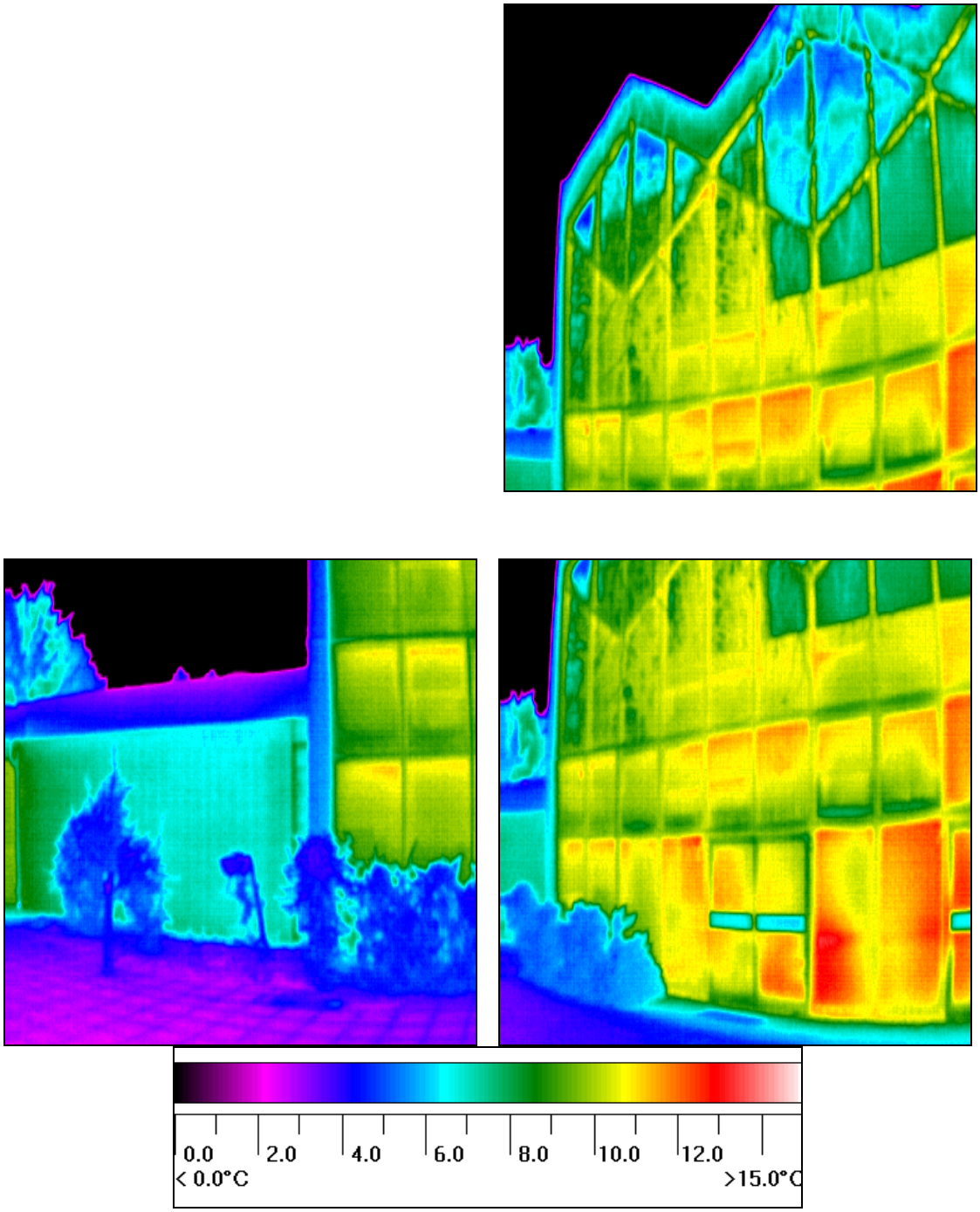
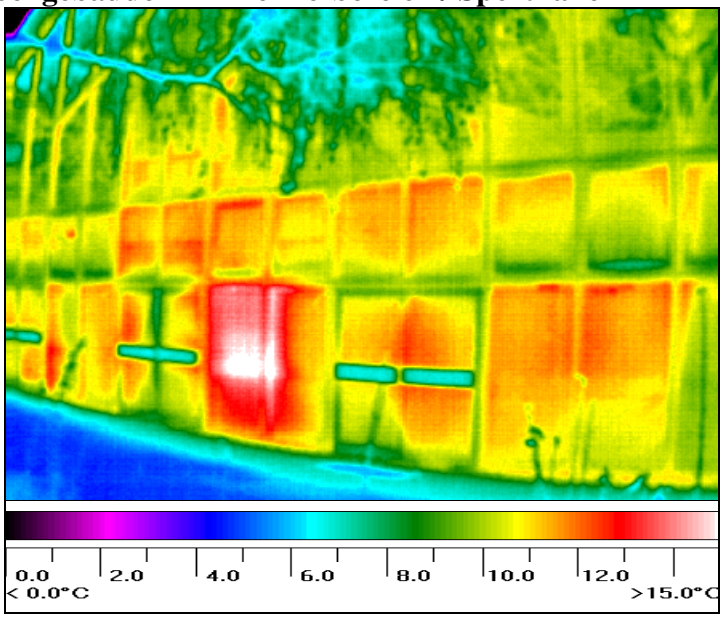


Bild 27 bis 29: Nebengebäude / Sporthalle

3. Ansicht der Nebengebäude im Innenhofbereich / Sporthalle



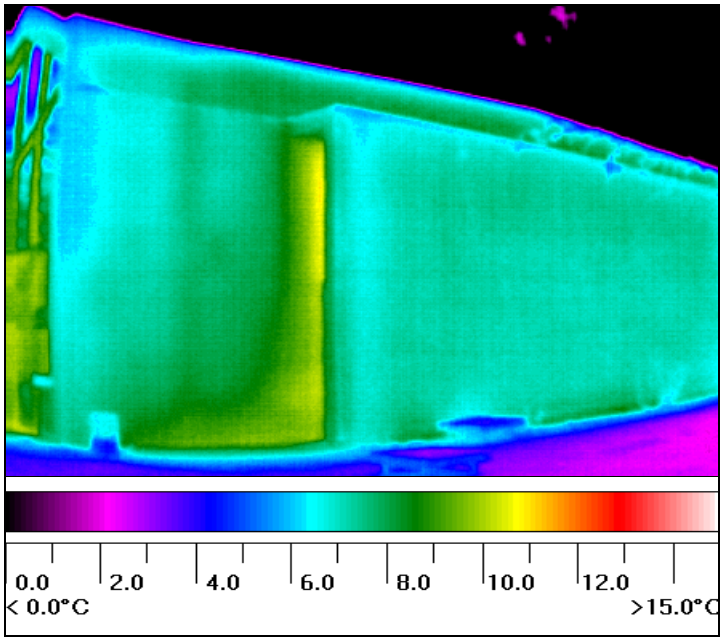
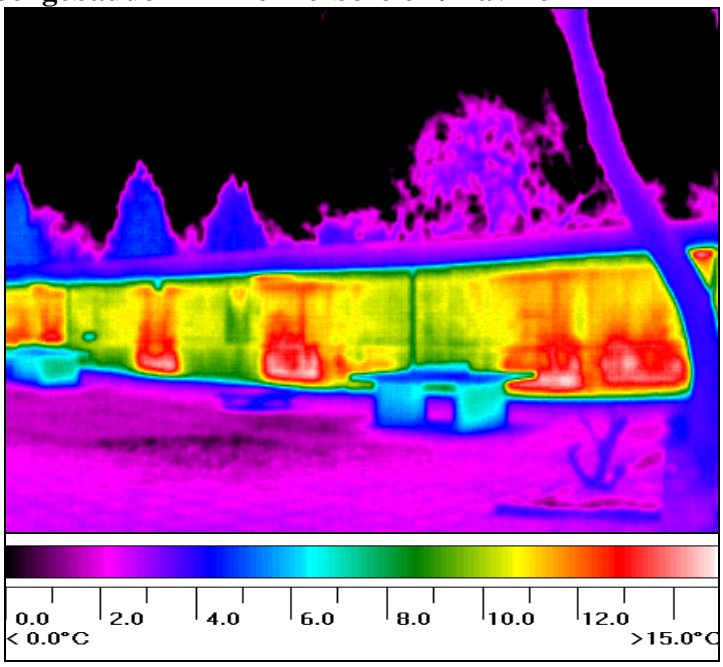


Bild 30 & 31: Nebengebäude / Sporthalle

3. Ansicht der Nebengebäude im Innenhofbereich / Pavillon



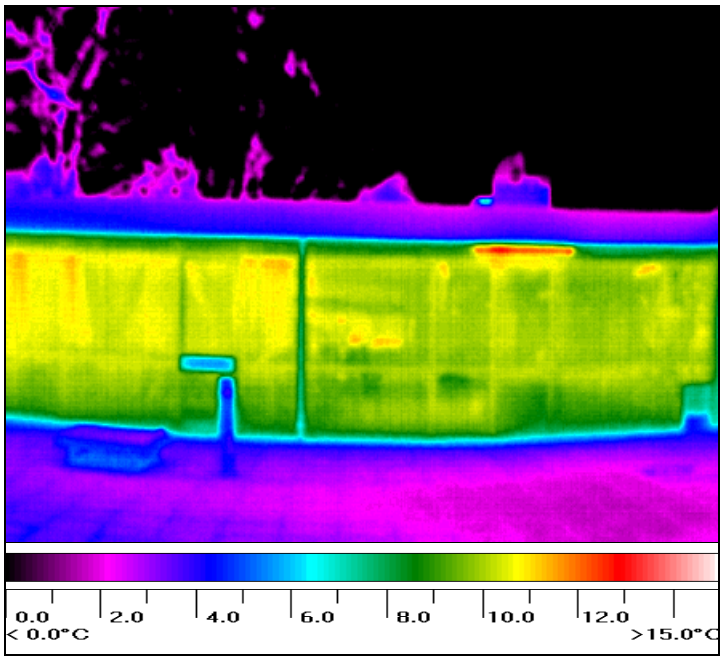
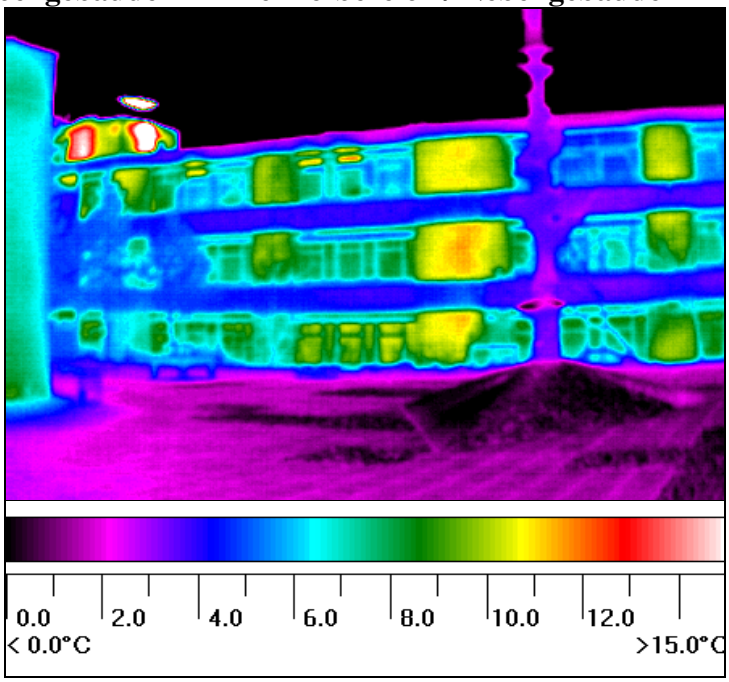


Bild 32 & 33: Nebengebäude / Pavillon

3. Ansicht der Nebengebäude im Innenhofbereich / Nebengebäude



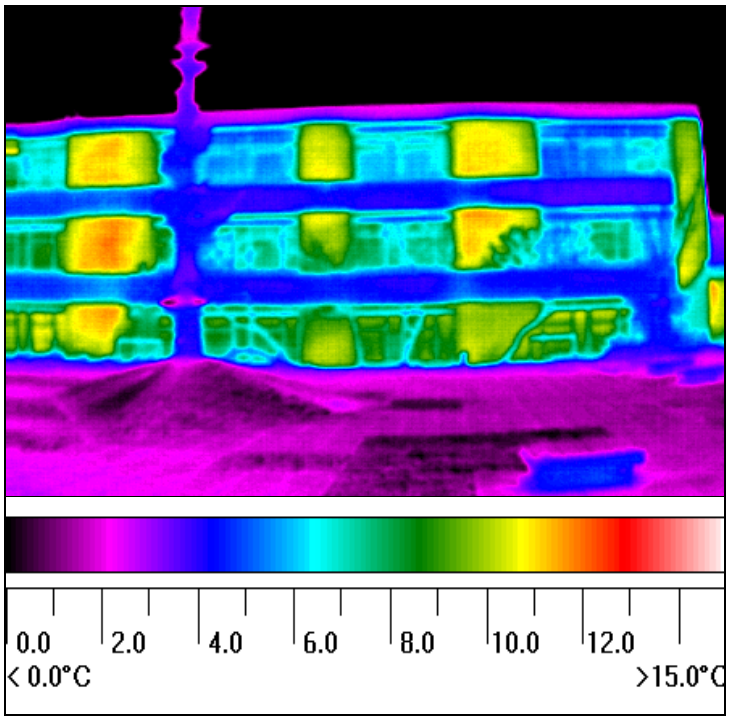
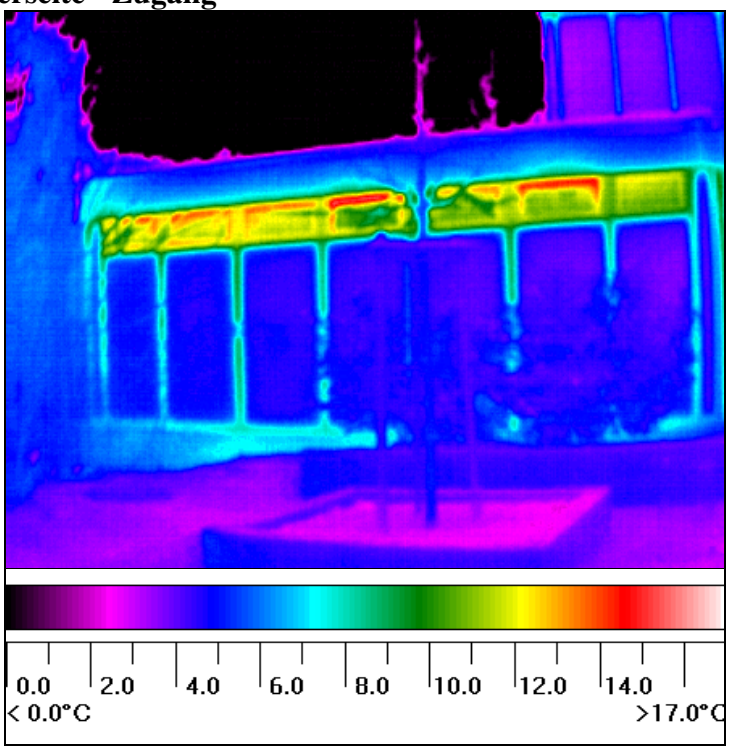


Bild 34 & 35: Nebengebäude / Nebengebäude

4. IPI-Bau / Vorderseite - Zugang



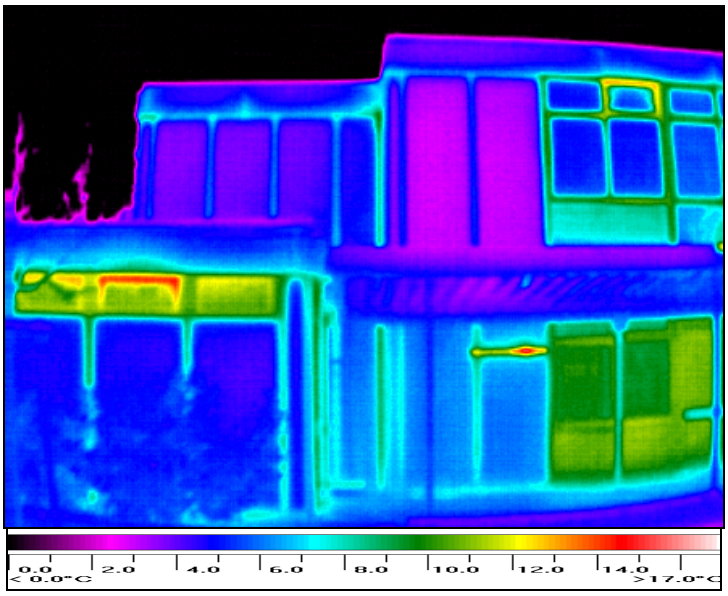
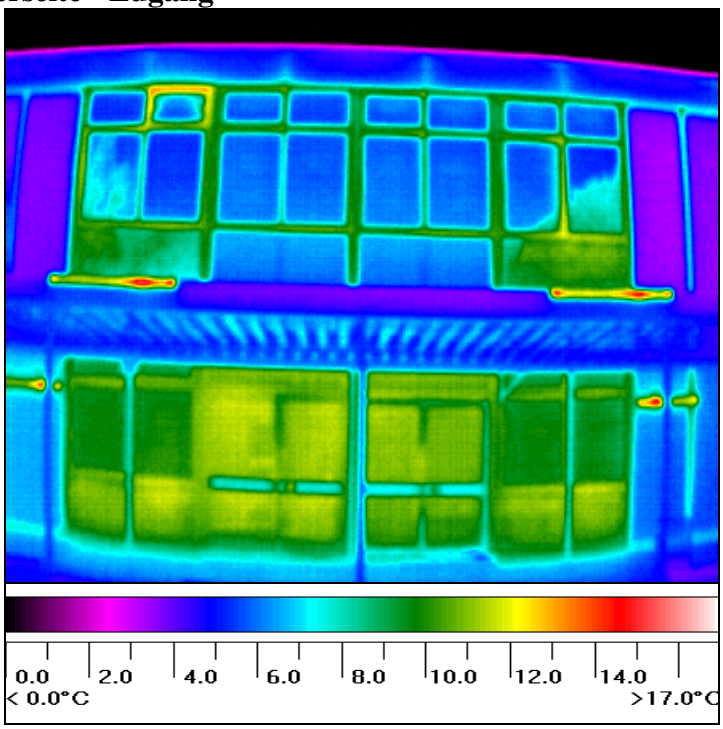


Bild 36 & 37: Ipi-Bau

4. IPI-Bau / Vorderseite - Zugang



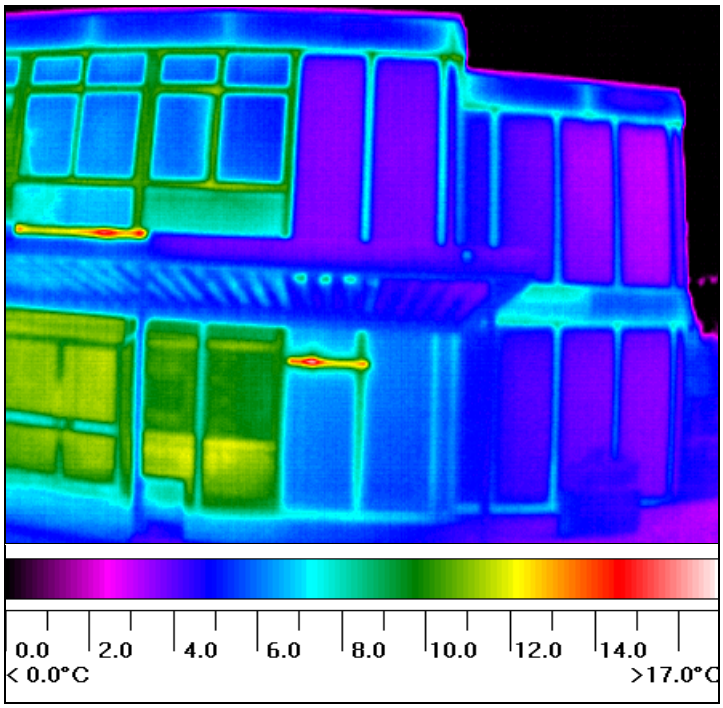
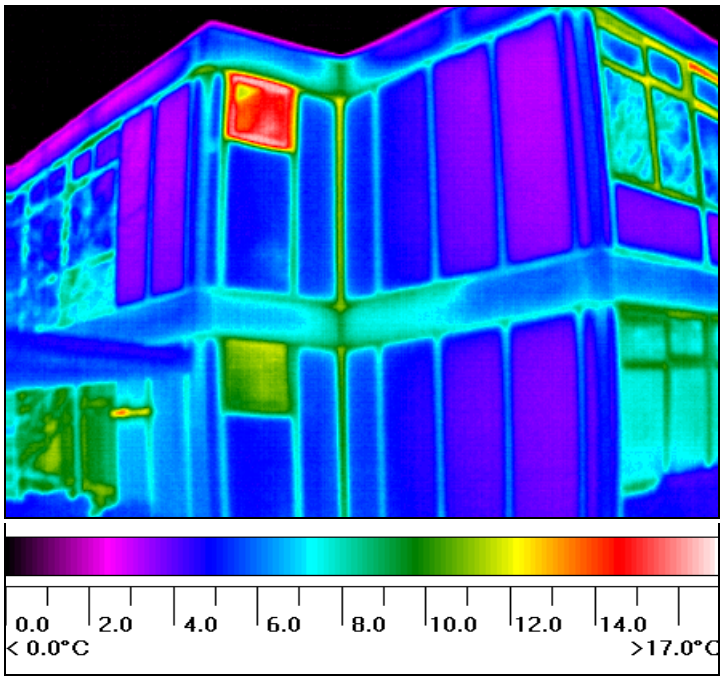


Bild 38 & 39: Ipi-Bau

4. IPI-Bau / Seitenansicht



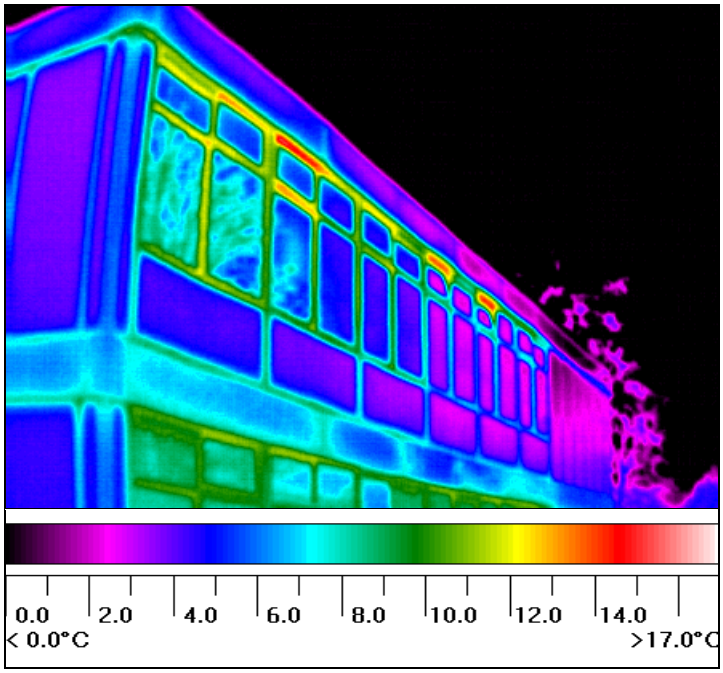
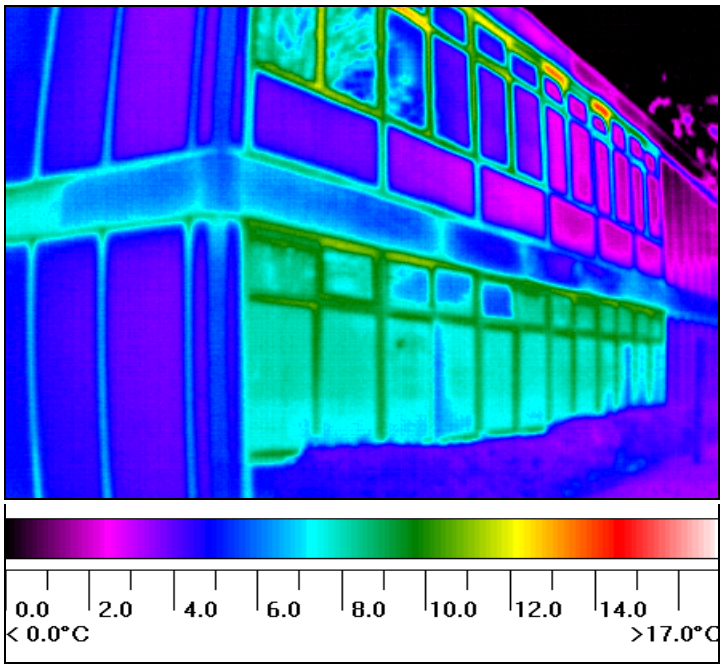


Bild 40 & 41: Ipi-Bau

4. IPI-Bau / Seitenansicht



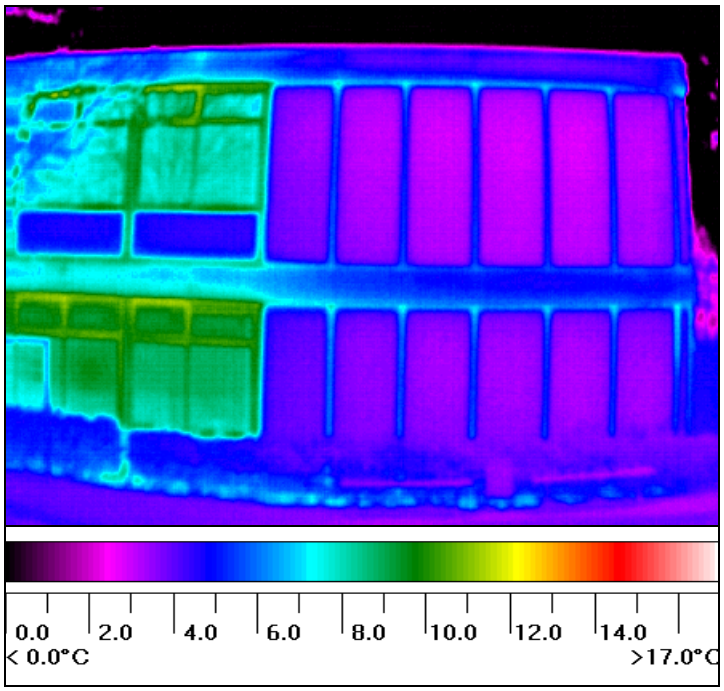
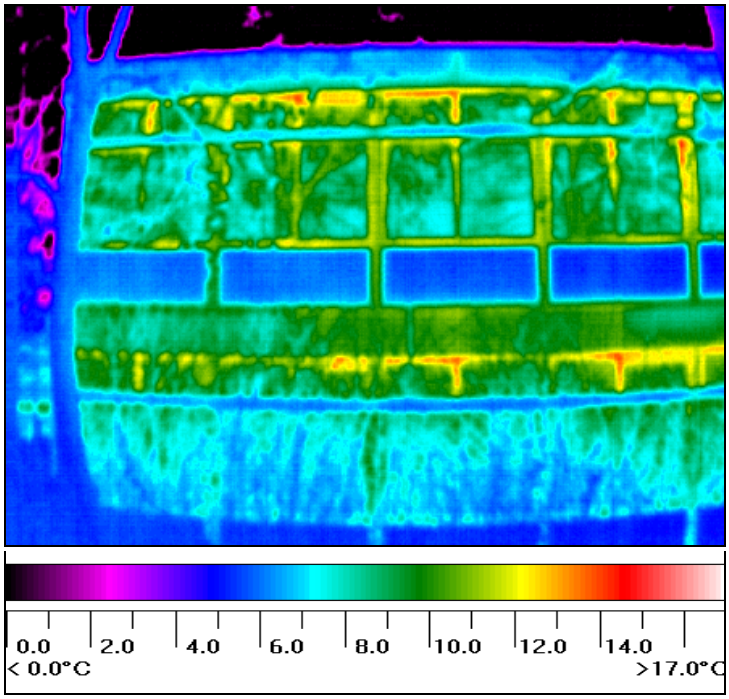


Bild 42 & 43: Ipi-Bau

4. IPI-Bau / Rückseite



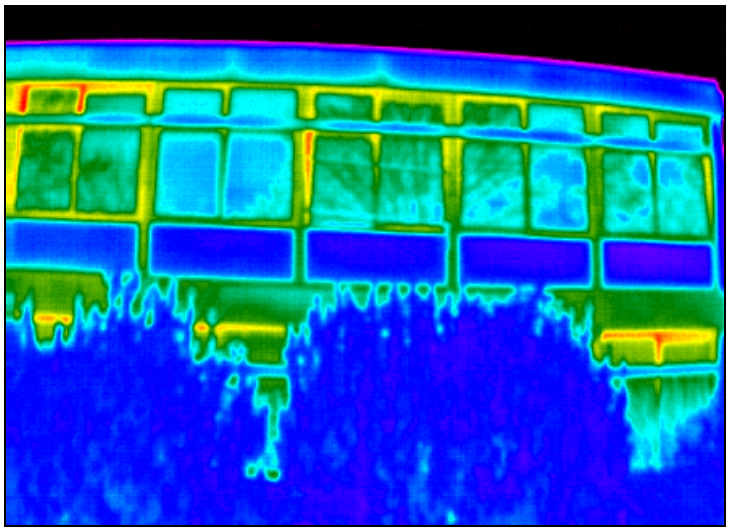
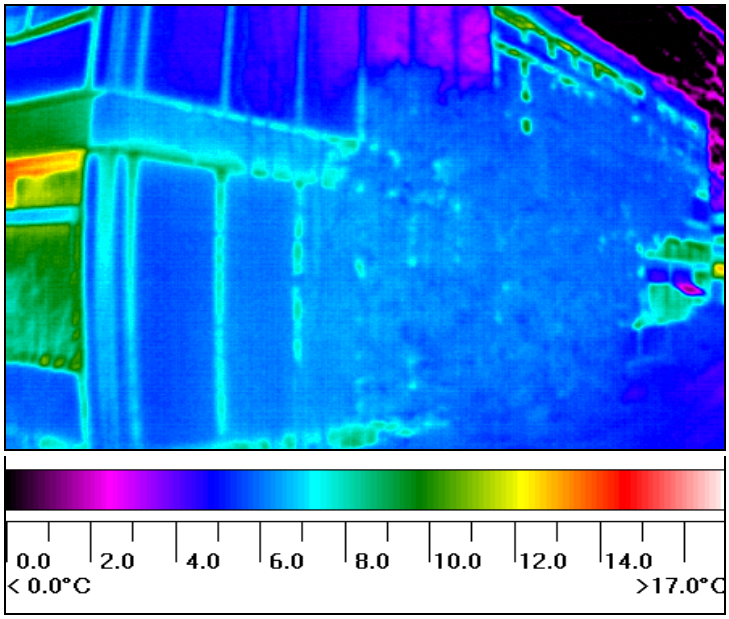


Bild 44 & 45: Ipi-Bau

4. IPI-Bau / Seitenansicht zum Aussengelände



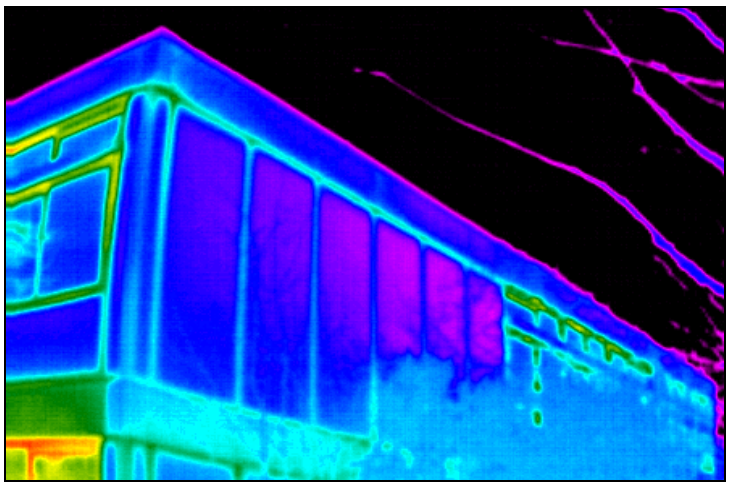


Bild 46 & 47: Ipi-Bau