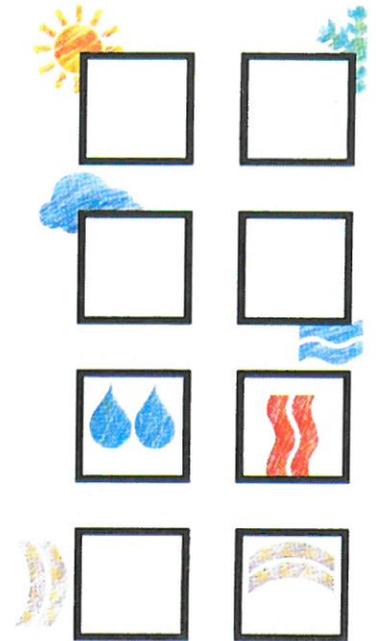


Untersuchung der Geruchsbelästigung im Kindergarten Berglen



Bauphysik 5

Ingenieurbüro
für Wärme-, Feuchte-,
Schallschutz und Akustik

Fritz Bareiß
Beratender Ingenieur
Steffen Blessing
Diplom-Ingenieur (FH)
Verena Brühmann
Bachelor of Engineering
Wolfgang Dürich
Beratender Ingenieur
Marco Leissner
Beratender Ingenieur
Joachim Seyfried
Beratender Ingenieur
Florian Titze
Beratender Ingenieur

Blumenstraße 22
71522 Backnang
Telefon 07191 49503-00
Telefax 07191 49503-27

Dorfstraße 28
88662 Überlingen
Telefon 07551 68266
Telefax 07551 68299

E-Mail
Mail@Bauphysik5.de

Objekt: Kindergarten Rappelkiste in Berglen

Auftraggeber: Bürgermeisteramt Berglen
Beethovenstraße 14 - 20
73663 Berglen

Bearbeitung: M. Leissner, Dipl.-Ing. (FH)

2175265-1
22.05.2017

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
3.	Objektbeschreibung	4
4.	Durchgeführte Untersuchungen.....	5
5.	Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen.....	6
6.	Sanierungsempfehlungen.....	8

Anlage 1: Thermogramme mit Echtbildbezug vom 03.05.2017

Anlage 2: Fotodokumentation der Geruchsquelle vom 03.05.2017

1. Aufgabenstellung

Im Kindergarten „Rappelkiste“ in Berglen-Oppelsbohm gab es immer wieder Beschwerden bezüglich anhaltendem muffigen Geruch. Der Verdacht auf Schimmelpilzbefall wurde durch ein Innenraumluftgutachten des Instituts „Dr. Lörcher“ bestätigt. Neben einer geringen Konzentration von Sporen, die auch außerhalb des Gebäudes vorkamen, ist besonders die hohe Konzentration (110 Keimbildende Einheiten(KBE)/m³) des Schimmelpilzes „Aspergillus versicolor“ auffällig. Diese Sporen treten nach Angabe des Instituts Dr. Lörcher in der Regel bei erhöhter Feuchte, insbesondere nach Wasserschäden auf.

Unser Büro ist mit folgenden Leistungen beauftragt:

- Ortung der Geruchsquelle/Feuchteschäden
- Überprüfung der Luftdichtheit des Gebäudes mit der Blower Door sowie Leckagenortung mit der Thermografiekamera

Die Untersuchungen wurden am Vormittag des 03.05.2017 durchgeführt. Im vorliegenden Bericht sind das Vorgehen sowie die Ergebnisse bezüglich der Untersuchung zusammengestellt. Es werden Lösungsvorschläge angegeben, mit denen die auftretenden Probleme beseitigt werden können.

2. Grundlagen

Neben den zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Verordnungen, Normen und Richtlinien wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Innenraumluftgutachten des Institut Dr. Lörcher inklusive Fotodokumentation

- Mündliche und schriftliche Auskünfte

3. Objektbeschreibung

Der Kindergarten „Rappelkiste“ wurde vermutlich in den 70er-Jahren in Berglen als Hausmeisterwohnung in Holzbauweise erstellt. Im Jahr 2016 wurde er renoviert und in seiner Nutzung zum Kindergarten umgebaut.

Der eingeschossige Kindergarten umfasst einen Gruppenraum, ein Büro, eine Küche, Toiletten und eine Garderobe. Das Gebäude ist als Holzrahmenbau erstellt worden und besitzt ein Flachdach mit Holztragwerk. Im Zuge der Renovierung wurde auf ein Heizsystem mit einer Brennwerttherme umgestellt.

4. Durchgeführte Untersuchungen

Zu Beginn wurde eine visuelle Prüfung der Bauteile auf sichtbare Feuchteschäden mit Schimmelpilzbefall vorgenommen.

Zur Prüfung inwieweit Feuchteschäden mit Schimmelpilzbefall innerhalb der Holzwand- bzw. Holzdachkonstruktionen zu erwarten sind, wurde eine Luftdichtheitsmessung mit Leckagenortung im Gebäude durchgeführt. Luftundichtheiten der Baukonstruktion und die damit einhergehende Luftströmung durch die Konstruktion führt in häufigen Fällen zu Tauwasser- und Schimmelpilzbildung innerhalb der Konstruktion.

Bei der Luftdichtheitsprüfung wurde eine Blower Door (Messgerät mit Gebläse) luftdicht in die Eingangstür des Kindergartens eingebaut und ein Unterdruck von 50 Pa im Gebäude erzeugt. Im Bereich von Leckagen strömt die zum Zeitpunkt der Messung deutlich kühlere Außenluft in das Gebäude, kühlt die Bauteilinnenoberfläche lokal ab und kann somit durch thermografische Untersuchung lokalisiert werden.

Im Anschluss an die Leckagenortung von innen wurde mit dem Gebläse im Gebäude ein Überdruck von 50 Pa erzeugt und eine Leckagenortung von außen vorgenommen.

Da die Konstruktion der Außenwand nicht genau bekannt war, wurde unterhalb eines überdachten Fensters auf der Außenseite eine Probebohrung ausgeführt.

5. Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

Der Kindergarten weist bei einem Unterdruck von 50 Pa einen Leckagenluftvolumenstrom von 1450 m³/h auf. Das Nettoluftvolumen des Kindergartens ist uns nicht bekannt. Bei einem geschätzten Luftvolumen von ca. 350 m³ würde sich bei dieser Druckdifferenz ein etwa 4-facher Luftwechsel einstellen. Heutige Anforderungen an die Gebäudedichtheit sind zwar höher, für das Baujahr und die Konstruktion des Gebäudes ist die Dichtheit verhältnismäßig gut.

Die durch thermografische Untersuchung lokalisierten Luftundichtheiten sind in der Anlage 1 dokumentiert und beschrieben. Vergleichsweise warme Oberflächen werden im Thermogramm mit der Farbe Rot dargestellt, kalte Oberflächen dagegen mit der Farbe Blau.

Leckagen waren im Bereich von Steckdosen in den Außenwänden, teilweise im Bereich des Fußbodenanschlusses, teilweise am Dachrand sowie im Bereich der Kurbeldurchführungen der Fenster festzustellen.

Die im Bereich von Leckagen einströmende Luft wies nicht den sonst im Kindergarten angetroffenen muffigen Geruch auf. Bei einer Probebohrung in der Fassade von der Außenseite wurde festgestellt, dass die Holzaußenwandkonstruktion außenseitig mit einer 8 cm starken Wärmedämmung aus verputzten EPS-Hartschaumplatten (Styropor) gedämmt ist. Aufgrund der fehlenden Geruchsbelastung der einströmenden Luft im Bereich von Leckagen sowie der festgestellten Außendämmung ist nicht davon auszugehen, dass die Geruchsbelastung im Kindergarten aus Feuchteschäden innerhalb der Holzbaukonstruktion herrührt.

Während der Durchführung der Luftdichtheitsmessung stellte sich im Bereich des Eingangs und der der Garderobe ein starker, muffiger Schimmelgeruch ein. Bei genauerer Betrachtung wurde festgestellt, dass die Quelle des Geruchs der Technikraum, bzw. der Schacht im Boden des Technikraums ist. Der Schachtboden war am Ortstermin stark durchfeuchtet. Ursache hierfür ist eine undichte Kondensateinführung der Brennwerttherme in die Fallleitung. Der Schacht ist stark verschmutzt. Schimmelpilzbefall war zwar direkt nicht sichtbar, allerdings war der muffige Geruch im Schacht deutlich wahrnehmbar. Die korrodierten Rohrleitungen im Schacht weisen auf langfristig einwirkende Feuchtigkeit in diesem Bereich hin, siehe Anlage 2.

Im Rahmen der Renovierung wurde vermutlich aus Platzgründen die bestehende Tür gegen eine sehr undichte Schiebetüre ausgetauscht. Der muffige Geruch des Technikraums kann sich auch bei geschlossener Schiebetür problemlos zunächst in die angrenzende Garderobe und von dort im gesamten Kindergarten ausbreiten. Dabei wird der Geruch in der Kleidung der Garderobe absorbiert.

6. Sanierungsempfehlungen

Die durchgeführten Untersuchungen legen nahe, dass der Technikraum - insbesondere der Schacht - die Quelle der Geruchsbelastung darstellt. Um diese Vermutung zu verifizieren, empfehlen wir den Kindergarten kräftig zu lüften und danach die Tür zur Garderobe über 1 Woche luftdicht abzukleben. Auch die Tür zum Abstellraum der Küche ist luftdicht abzukleben. Frühestens nach einer Woche ist die Geruchsbelastungen der einzelnen Räume zu prüfen. Sollte sich die Vermutung bestätigen, empfehlen wir folgende Maßnahmen vorzunehmen:

- Abdichtung des Kondensateinlaufs der Gasbrennwerttherme in die Falleitung
- Herstellung eines geschlossenen (luftdichten), ggf. revisionierbaren Schachtdeckels des Bodenschachts
- Da der Technikraum ohne Lüftungsmöglichkeiten weiterhin das Risiko für Geruchsquellen birgt (z. B. Kondensatbildung an Rohrleitungen), empfehlen wir die Erstellung einer Abluftanlage im Technikraum mit Zuluftöffnungen in der Fassade/Fenster der Aufenthaltsräume. Durch die Abluftanlage im Technikraum und die Zuluftöffnungen in Aufenthaltsräumen wird frische Außenluft in die Aufenthaltsräume gesaugt, strömt von dort zum Technikraum und wird dort direkt nach draußen abgeführt. Die Abluftanlage übernimmt je nach Auslegung damit teilweise die notwendige Lüftung der Aufenthaltsräume und verbessert damit die Raumluftqualität. Zur Dimensionierung der Abluftanlage empfehlen wir während den Nutzungszeiten einen 1-fachen Luftwechsel in Aufenthaltsräumen. Dieser kann außerhalb der Nutzungszeit halbiert werden.

Zur Neutralisierung von Gerüchen, welche sich ggf. an Bauteiloberflächen im Kindergarten festgesetzt haben, empfehlen wir nach Durchführung der genannten Maßnahmen eine Ozonierung der Raumluft vorzunehmen.

Backnang, den 22.05.2017



M. Leissner, Beratender Ingenieur

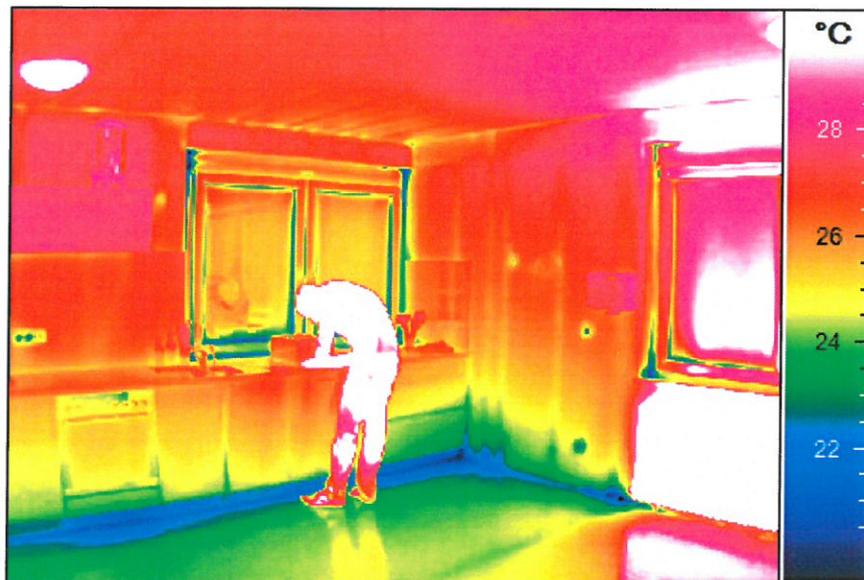


Abb.: AA050302.IRB - Küche
Leckagen im Bereich der Steckdosen der Außenwand sowie im Bereich des Fensters und dem Fußbodenanschluss links neben dem Heizkörper

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 1.2

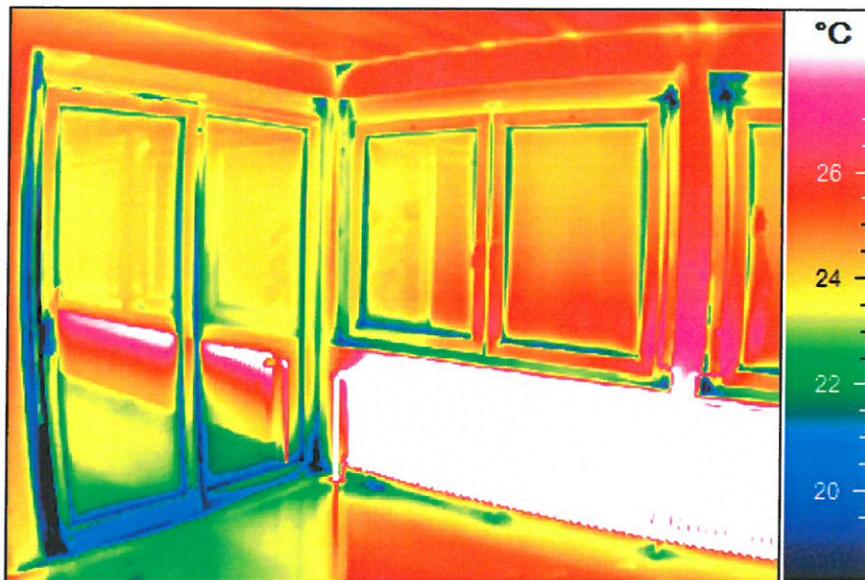


Abb.: AA050307.IRB - Büro
Undichtigkeiten im Bereich der fenster



Abb.: AA050309.IRB - Büro
Undichtheiten im Bereich der Fenster (Kurbeldurchführung)

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 1.4

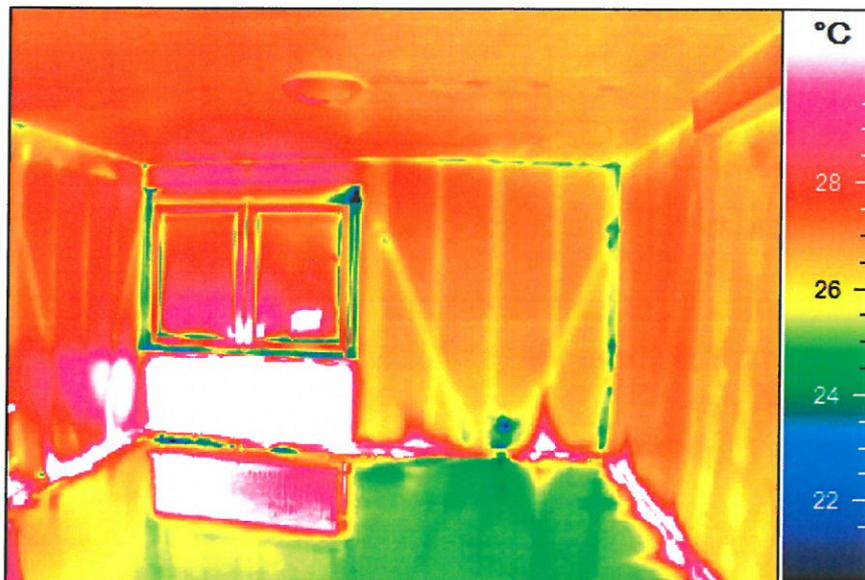


Abb.: AB050300.IRB - Gruppenraum
Undichtheiten im Bereich von Steckdosen in der Außenwand sowie im Bereich des Fußbodenanschlusses unter dem Heizkörper

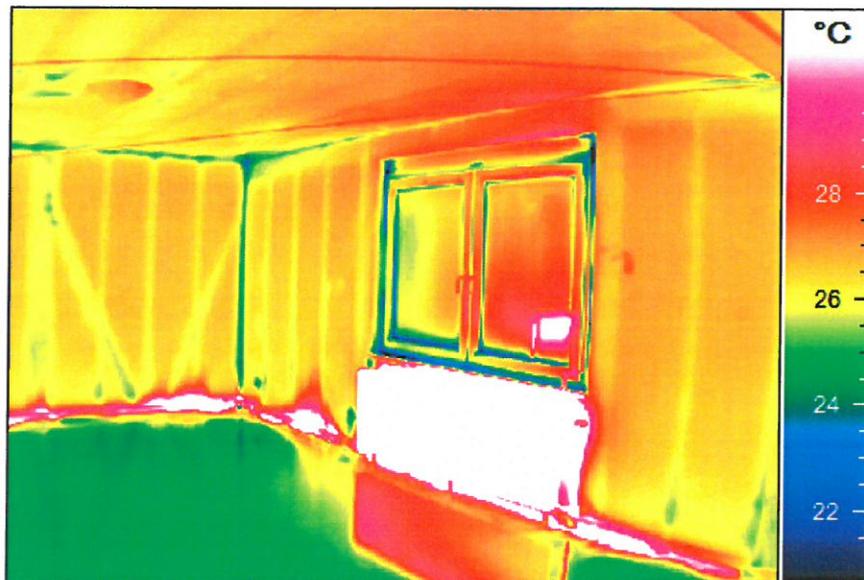


Abb.: AB050304.IRB - Gruppenraum

Leckagen im Bereich der Fenster; wärmetechnische Schwachstelle in der Dachkonstruktion im Bereich der Deckenleuchte. Ggf. ist die Temperaturabsenkung auf die starke Pfützenbildung des Flachdachs in diesem Bereich zurückzuführen. Genauere Prüfung des Dachaufbaus ist in diesem Bereich zu empfehlen.

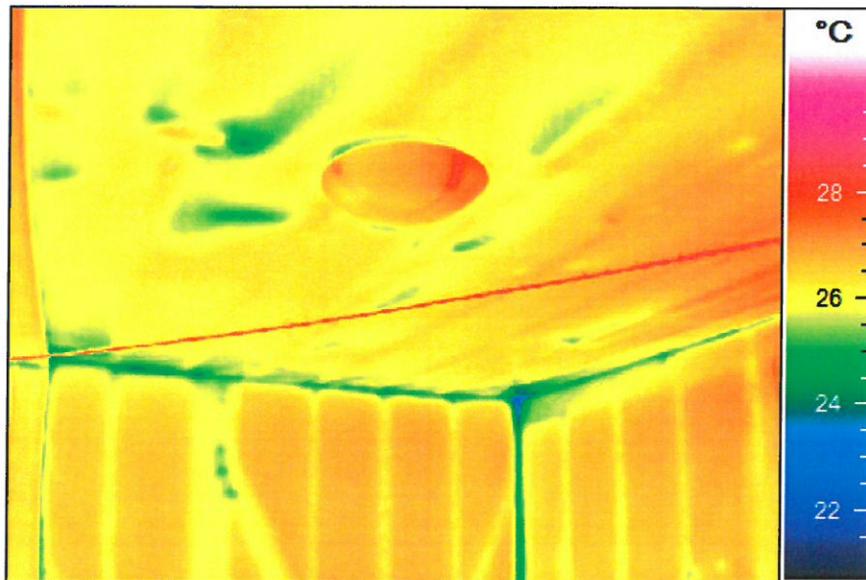


Abb.: AB050305.IRB - Gruppenraum
Wärmetechnische Schwachstelle in der Dachkonstruktion im Bereich der Deckenleuchte. Ggf. ist die Temperaturabsenkung auf die starke Pfützenbildung des Flachdachs in diesem Bereich zurückzuführen. Genauere Prüfung des Dachaufbaus ist in diesem Bereich zu empfehlen.

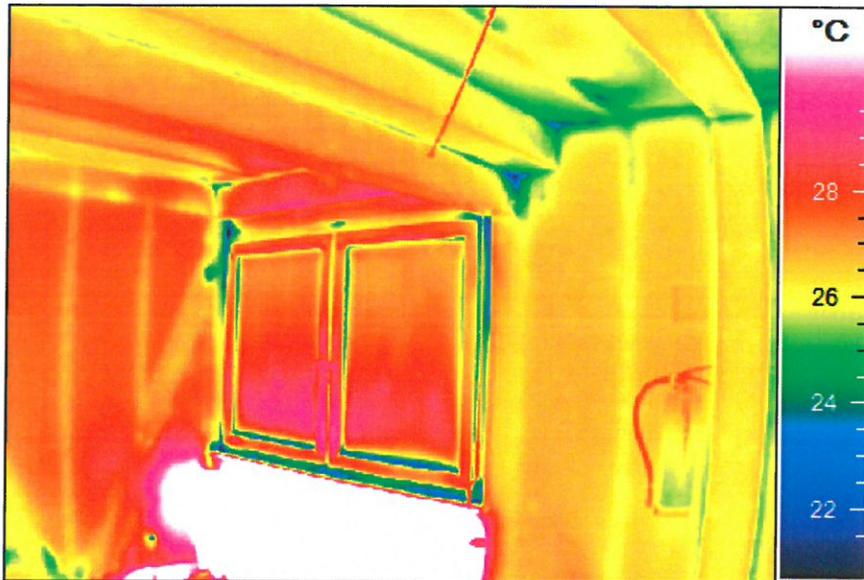


Abb.: AB050307.IRB - Gruppenraum
Luftundichtheiten im Bereich des Fensters sowie der Schachtverkleidung
einer Abluftleitung

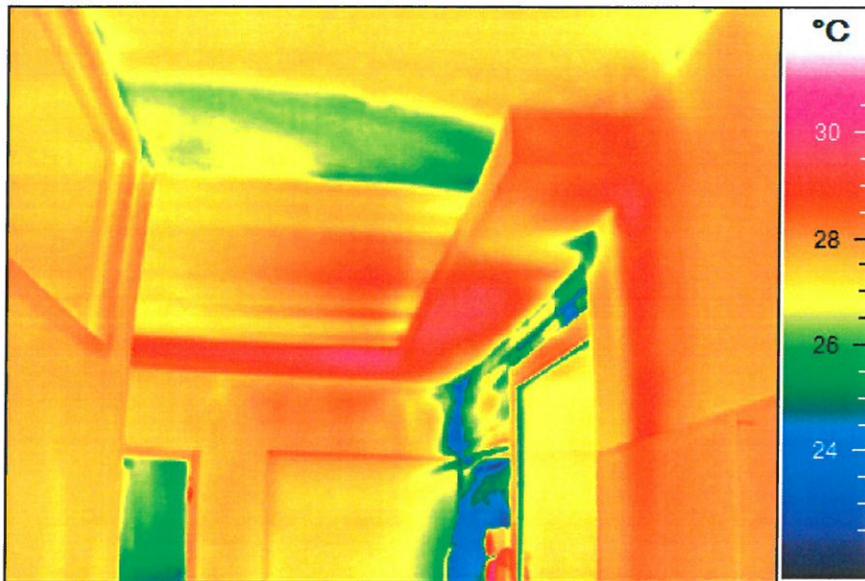


Abb.: AB050309.IRB - Flur (Eingangsbereich)
Wärmetechnische Schwachstelle in der Dachkonstruktion des Eingangsbereichs. Genauere Prüfung des Dachaufbaus ist in diesem Bereich zu empfehlen.

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 1.9

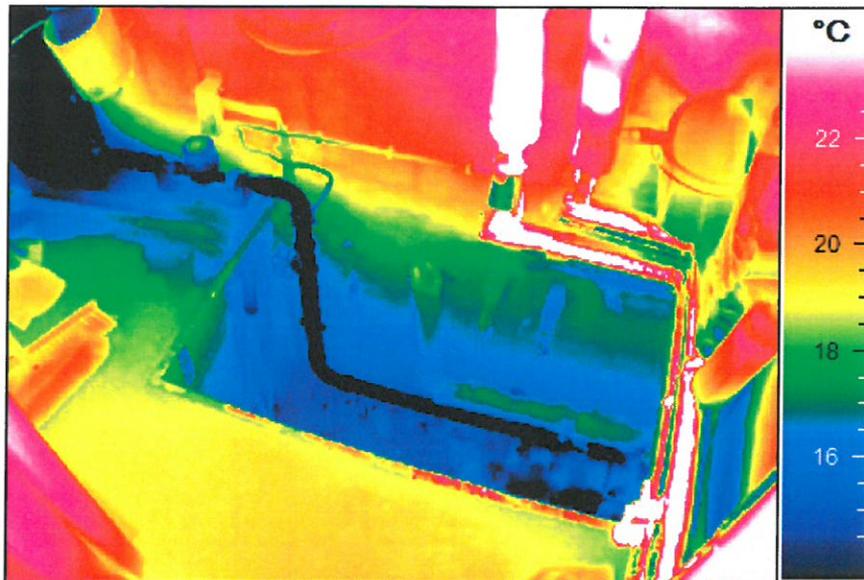


Abb.: AB050311.IRB - Technikraum
Schacht im Technikraum

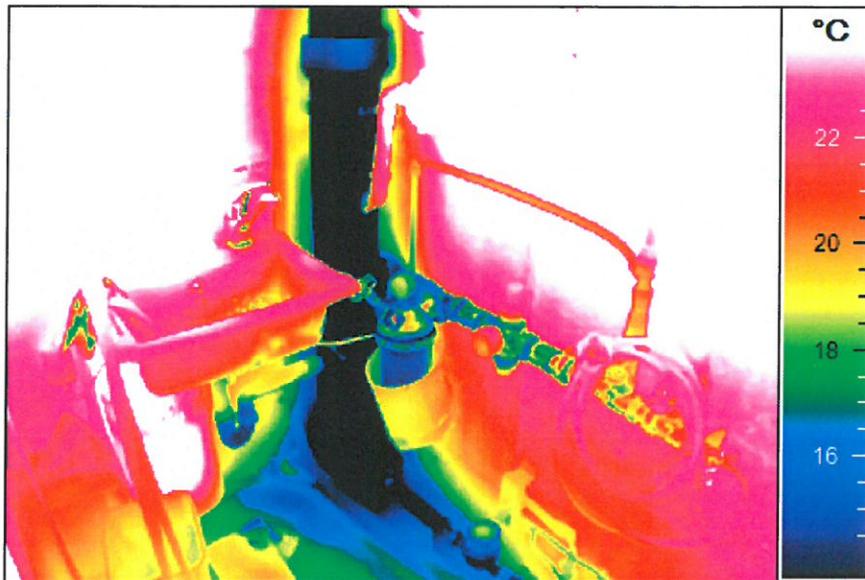


Abb.: AB050312.IRB - Technikraum
Fallrohr, vermutlich mit angeschlossener Dachentwässerung

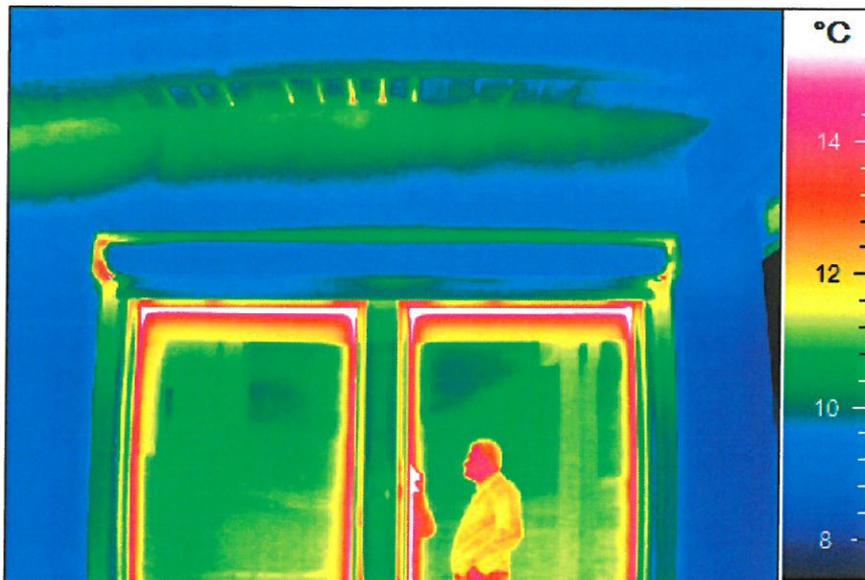


Abb.: AC050303.IRB - Außenwand Gruppenraum
Undichtigkeiten am Rollladen sowie im Bereich des Dachanschlusses

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 1.12

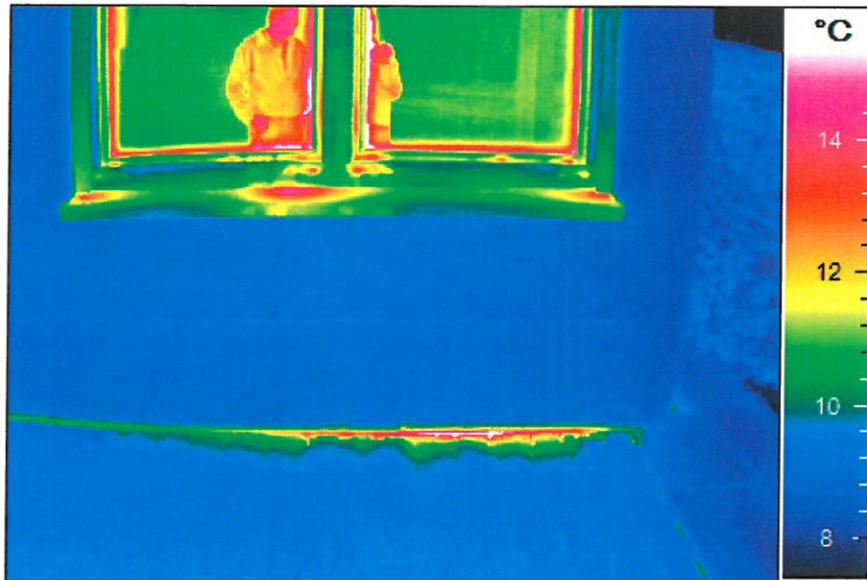


Abb.: AC050304.IRB - Außenwand Gruppenraum
Undichtigkeiten im Bereich des Fensterbanks sowie im Sockelbereich
der Fassade

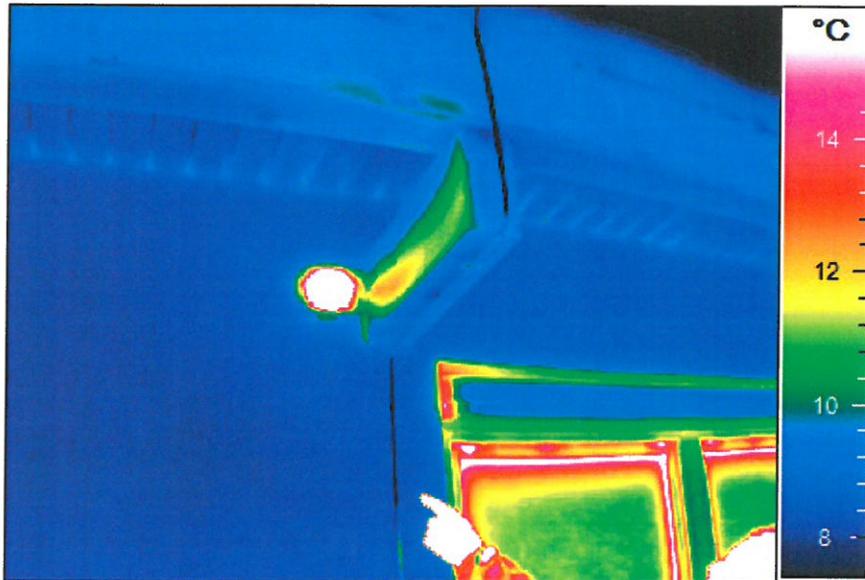


Abb.: AC050307.IRB – Abluftgitter im Gruppenraum

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 1.14

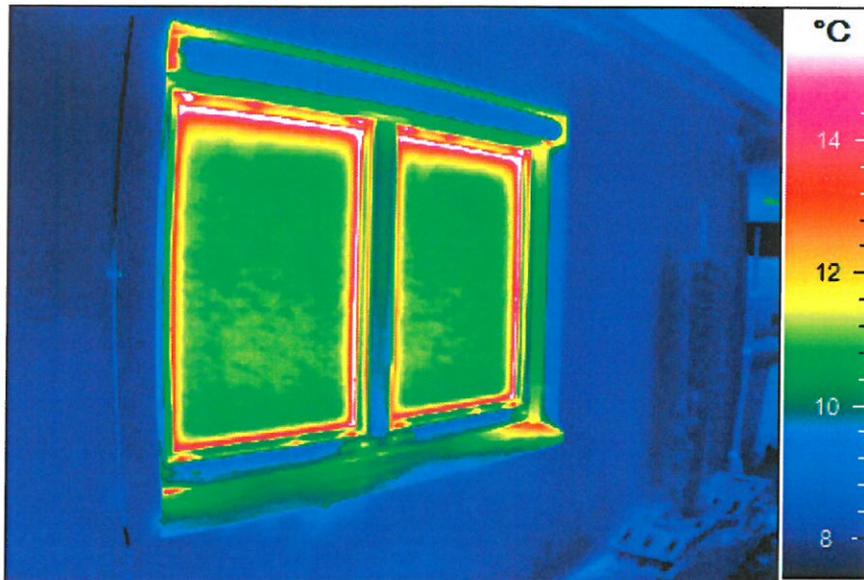


Abb.: AC050308.IRB - Außenwand Gruppenraum
Undichtigkeiten am Fensterbank und im Bereich des Rollladens

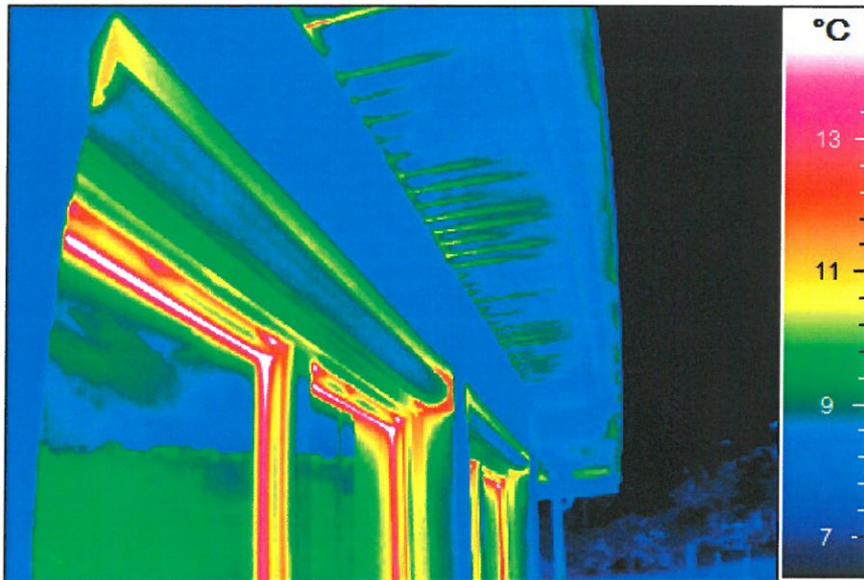


Abb.: AC050310.IRB - Außenwand Küche
Undichtigkeiten am Rollladen sowie im Bereich des Dachanschlusses

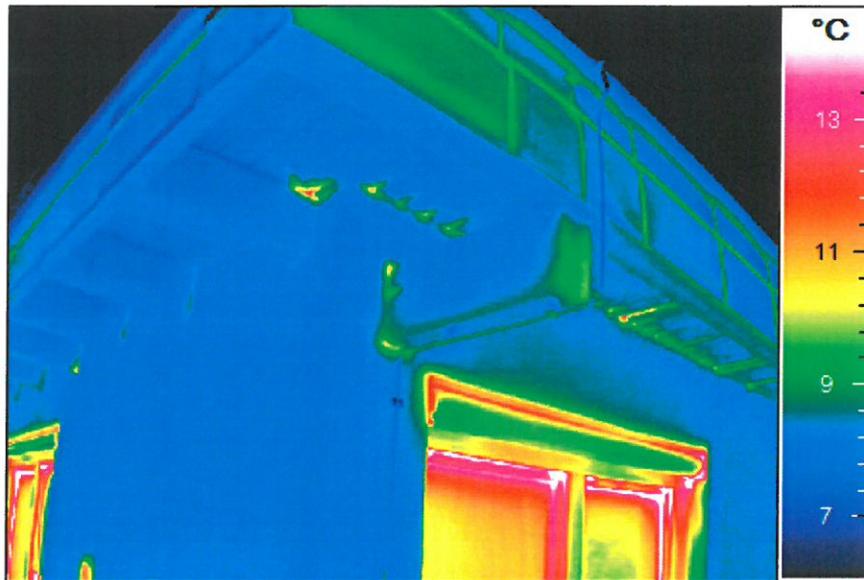


Abb.: AC050312.IRB - Außenwand
Undichtigkeiten am Rollladen sowie im Bereich des Dachanschlusses

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 2.1



Abb. 1: Schacht im Technikraum



Abb. 2: Schacht im Technikraum

Bauphysik 5

2175265-1

Anlage 2.2



Abb. 3: Korrodierte Leitungen im Schacht



Abb. 4: Undichter Anschluss des Kondensateinlaufs der Brennwerttherme