Profil

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing.(FH) Carsten Burkhardt

Ingenieurbüro
C. BURKHARDT
Luftdicht, was sonst ?

Neumarkt in der Oberpfalz / Bayern

Telefon: +49 (0)9181 – 69 86 094
E-Mail: info@ibburkhardt.de
Internetauftritt: www.ibburkhardt.de

Stand: 3. März 2024

1 Herzlich willkommen beim Ingenieurbüro Carsten Burkhardt in Neumarkt i.d.OPf. im Herzen Bayerns

Wir sind ein seit 2008 tätiges Ingenieurbüro mit den drei zentralen Kompetenzfeldern:

- **Spezielle Messverfahren - Blower-Door-Test, Thermografie und weitere,**
- **Bauphysik / Wärme- & Feuchteschutz und**
- **Energietechnik / Thermodynamik.**

Unsere Kunden sind:

- Bauträger,
- Generalunternehmer,
- private Bauherren,
- Unternehmen,
- Betreibergenossenschaften,
- Körperschaften des öffentlichen Rechts,
- Bundesländer und Kommunen.

Wir arbeiten zusammen mit:

- Architekten,
- Energieberatern,
- ö.b.u.v. Sachverständigen und
- anderen Ingenieurbüros.

Gerne möchten wir Sie einladen, auf den nachfolgenden Seiten mehr über uns und unsere Dienstleistungen in unseren Kompetenzfeldern zu erfahren.

Inhaltsverzeichnis

1 HERZLICH WILLKOMMEN BEIM INGENIEURBÜRO CARSTEN BURKHARDT IN NEUMARKT I.D.OPF. IM HERZEN BAYERNS....2

2 ÜBER UNS....7

2.1 Unser Team....7

2.1.1 Dipl.-Ing.(FH) Carsten Burkhardt....7

2.1.1.1 Werdegang....7

2.1.1.2 Qualifikationen....8

2.1.1.3 Mitgliedschaften....8

2.1.1.4 Ausgewählte Fortbildungen....9

2.1.1.5 Publikationen....11

2.1.2 Dipl.-Dok.(FH) Martina Malzer....12

2.2 Unsere Werte / Berufspflichten....13

2.2.1 Gesetzliche Berufspflichten gemäß BauKaG....13

2.2.2 Berufspflichten gemäß Berufsordnung....13

2.2.3 Konformitätserklärung....14

2.2.4 Qualität braucht ein angemessenes Honorar....14

2.3 Historie unseres Ingenieurbüros....15

3 LUFTDICHTHEITSPRÜFUNG GROSSER GEBÄUDE....16

3.1 Sieben Gründe sprechen für uns als Blower-Door-Messdienstleister....16

3.2 Unsere Messtechnik für die Luftdichtheitsprüfung großer Gebäude....17

3.2.1 BlowerDoor MultipleFan....17

3.2.2 Großventilator EC-LME....18

3.3 Typische von uns geprüfte Objekte / Referenzen Blower-Door-Test....19

3.3.1 Luftdichtheitsprüfung großer Nichtwohngebäude....19

3.3.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Gewerbegebäude....20

3.3.1.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Bürogebäude....20

3.3.1.1.2 Referenzen Blower-Door-Test gewerbliche Hallen....23

3.3.1.1.3 Referenzen Blower-Door-Test Hotels und Gaststätten....28

3.3.1.1.4 Referenzen Blower-Door-Test Verbrauchermärkte....29

3.3.1.2 Referenzen Blower-Door-Test öffentliche Gebäude....30

3.3.1.2.1 Referenzen Blower-Door-Test Kindergärten / Kindertagesstätten....31
3.3.1.2.2 Referenzen Blower-Door-Test Schulgebäude....33
3.3.1.2.3 Referenzen Blower-Door-Test Sporthallen....36
3.3.1.2.4 Referenzen Blower-Door-Test sonstige öffentliche Gebäude....39
3.3.1.2.5 Referenzen Blower-Door-Test Veranstaltungsgebäude....40
3.3.1.2.6 Referenzen Blower-Door-Test Verwaltungsgebäude....42
3.3.2 Luftdichtheitsprüfung großer Wohngebäude....43
3.3.2.1 Referenzen Blower-Door-Test Wohngebäude....43
3.3.2.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Fachpflegeeinrichtungen und Wohnheime....43
3.3.2.1.2 Referenzen Blower-Door-Test Gebäude mit separat zugänglichen Wohnungen...46
3.3.2.1.3 Referenzen Blower-Door-Test Mehrfamilienhäuser....47
3.3.2.1.4 Referenzen Blower-Door-Test Wohnanlagen....49

4 LUFTDICHTHEITSPRÜFUNG VON REINRÄUMEN....53

4.1 Wir prüfen die Luftdichtheit von Reinräumen gemäß VDI 2083 Blatt 19 53
4.1.1 Prüfverfahren I.a gemäß VDI 2083 Blatt 19....53
4.1.1.1 Zweck der Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen....53
4.1.1.2 Kostenvorteil durch unsere Luftdichtheitsprüfung....54
4.1.2 Prüfverfahren II.a / II.b / II.c gemäß VDI 2083 Blatt 19....54

4.2 Referenzen zur Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen....54

5 MESSUNG DER FUGENDURCHLÄSSIGKEIT VON BAUTEILEN....55

5.1 Messverfahren für die Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen....55

5.2 Referenzen Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen 55

6 ENERGIEBERATUNG FÜR UNTERNEHMEN....58

6.1 Einsparkonzepte für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft....58

6.2 Energieberatung im Mittelstand 59
6.2.1 Änderung des Förderprogramms für die Energieberatung im Mittelstand zum 01.01.2021....59
6.2.2 Antragsberechtigte für die "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247"....59
6.2.3 Zuschusshöhe im Energieberatungsmodul "Energieaudit DIN EN 16247"....60
6.2.4 Umfang der "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247"....60

6.3 Energieaudit EDL-G / DIN EN 16247 61
6.3.1 Gesetzliche Verpflichtung zum Energieaudit....61

6.3.2 Umfang des Energieaudits....61

6.4 Referenzen Energieberatung für Unternehmen....61

7 WÄRME- & FEUCHTESCHUTZ....63

7.1 Individueller Sanierungsfahrplan iSFP für Wohngebäude....63

7.1.1 Fünf Prozentpunkte iSFP-Förderbonus für Sanierungsmaßnahmen....64

7.1.2 Zusätzliche Förderung des iSFP....64

7.1.3 iSFP = Zukunftsplan + Kosteneinsparung....64

7.2 Simulation des hygrothermischen Verhaltens von Baukonstruktionen unter realen Klimabedingungen mit WUFI....66

7.2.1 WUFI-Berechnungen für Neubau und Bestand....66

7.2.2 Gemäß DIN 4108-3 hygrothermisch zu simulierende Bauteile....67

7.2.3 WUFI-Berechnungen bei Bauschäden....67

7.2.4 Normengrundlage für unsere hygrothermischen Berechnungen mit WUFI....67

7.2.5 Typische hygrothermisch simulierte Bauteile / Anschlussdetails....68

7.2.6 Photovoltaikanlagen auf Flachdächern - vor der Installation prüfen wir für Sie den klimabedingten Feuchteschutz der Dachkonstruktion....68

7.2.7 Referenzen hygrothermische Simulationen mit WUFI....69

7.3 Wärmebrückenberechnungen....70

7.3.1 Nachweis zum Feuchteschutz an Wärmebrücken....70

7.3.2 Gleichwertigkeitsnachweis für Wärmebrücken....70

7.3.3 Erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2....71

7.3.4 Detaillierte Wärmebrückenberechnung....71

7.3.5 Hygrothermische Wärmebrückenberechnung....72

7.3.6 Referenzen Wärmebrückenberechnung....72

7.4 Weitere Leistungen zum Wärme- und Feuchteschutz von Gebäuden....73

7.4.1 Behaglichkeit / Raumklima....73

7.4.1.1 Bemessung und Beurteilung der Behaglichkeitskriterien in Räumen....73

7.4.1.2 Messung von Raumklimadaten....73

7.4.2 Energieeinsparung / GEG / Energieausweise....73

7.4.2.1 Energiebedarfsberechnungen gemäß Gebäudeenergiegesetz GEG....73

7.4.2.2 Energieausweise für Bestandsgebäude....74

7.4.3 Heizlastberechnung....74

7.4.3.1 Umstieg von Öl oder Gas auf Wärmepumpe - die raumweise Heizlastberechnung ist die notwendige Grundlage....74

7.4.4 Tauwasser / Schimmel - raumseitig und in Konstruktionen....74
7.4.5 Wasserdampfdiffusion - statische Berechnungsverfahren....75
7.5 Referenzen Komplettleistungen thermische Bauphysik Sanierung....75
7.5.1 Studentenwohnheim Dr.-Gessler-Straße....75
8 LÜFTUNG....77
8.1 Messungen an Lüftungsanlagen....77
8.2 Lüftungskonzepte für Nichtwohngebäude....77
8.2.1 Referenzen Lüftungskonzepte für Nichtwohngebäude....78
8.3 Energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen....78
8.3.1 Pflichten des Betreibers zur Durchführung der energetischen Inspektion von Klimaanlagen. 78
8.3.2 Keine Pflicht zur energetischen Inspektion bei umfangreicher GLT....79
8.3.3 Umfang der energetischen Inspektion gemäß § 75 GEG....79
8.3.4 Ihr Nutzen als Anlagenbetreiber durch die energetische Inspektion....80
8.3.5 Referenzen energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen....81
9 THERMOGRAFIE....82
10 UNSER NETZWERK / UNSERE PARTNER....83
11 KONTAKT / IMPRESSUM....85

2 Über uns

2.1 Unser Team

2.1.1 Dipl.-Ing.(FH) Carsten Burkhardt

2.1.1.1 Werdegang



Carsten Burkhardt

Jahrgang 1977.

Nach dem Allgemein-Abitur und dem Wehrdienst absolvierte Carsten Burkhardt eine Ausbildung zum KFZ-Mechaniker als praktische Grundlage für das anschließende Studium der Fahrzeugtechnik mit Schwerpunkt Energietechnik an der Fachhochschule Ulm. Dieses hat er als Diplom-Ingenieur (FH) abgeschlossen.

Die Schwerpunkte des Studiums lagen in den Bereichen Wärmeübertragung, Thermodynamik, Strömungstechnik und elektrische Antriebstechnik. Sowohl in Fahrzeugen wie auch in Gebäuden finden diese Schwerpunkte gleichermaßen Ihre Anwendung. Da bereits einige spezielle Inhalte aus dem Gebäudebereich kamen - wie z.B. Solarthermie, Wärmepumpentechnik, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz, die Energieeinsparverordnung EnEV und einige andere mehr - war das Studium für ihn bereits der erste Einstieg in Bauphysik und Gebäudetechnik.

Die ersten Berufserfahrungen als Ingenieur durfte er bei Fa. BEHR in Stuttgart Feuerbach sammeln, einem Zulieferer für Fahrzeuglüftungs- und -klimatisierungsysteme. Dort lagen seine Aufgaben in der Konstruktion und Entwicklung von Klimatisierungssystemen für Fahrzeuge. Heute ist die Fa. BEHR in den MAHLE-Konzern integriert.

Später wechselte Carsten Burkhardt zur Rosenberg Ventilatoren GmbH nach Künzelsau Gaisbach in die Lüftungs- und Klimatechnik für Gebäude und war dort 7 Jahre im Produktbereich Kastenklimageräte tätig.

Seit 2008 ist Carsten Burkhardt freiberuflich schwerpunktmäßig in Bauphysik, Gebäudetechnik und der Qualitätssicherung am Bau tätig. Zu Beginn war diese Tätigkeit rein nebenberuflich. Ab 2011 konnte er sein Ingenieurbüro in Teilzeit betreiben. Seit 2014 ist Carsten Burkhardt ausschließlich freiberuflich tätig.

2.1.1.2 Qualifikationen

- Diplom-Ingenieur Dipl.-Ing.(FH)
- Beratender Ingenieur nach Art. 5 BauKaG, eingetragen bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau, Nr. 14409
- Sachverständiger nach § 3 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 AVEn (ZVEnEV-Anlagentechnik)
- freier Sachverständiger für Wärme- und Feuchteschutz
- Fachkundiger für die energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen gemäß § 77 GEG
- Ausstellungsberechtigter für Energieausweise gemäß § 88 GEG
- Energieberater im Mittelstand / Energieberater für das Modul DIN EN 16247 (BAFA), Beraternummer 213608
- Energieauditor gemäß EDL-G (BAFA)





2.1.1.3 Mitgliedschaften



Bayerische Ingenieurekammer-Bau



Verein Deutscher Ingenieure



Informationsgemeinschaft Passivhaus



Arbeitsgemeinschaft Selbständige in der SPD

2.1.1.4 Ausgewählte Fortbildungen



Teilnahmebescheinigung

Herr
Carsten Burkhardt
Kapellenäcker 17
92318 Neumarkt

hat am 18.03.2014

am Seminar

BlowerDoor-MultipleFan

teilgenommen.

Referent: Christian Rösemeier

Inhalte: Ermittlung Anzahl der notwendigen BlowerDoor-Gebläse
Angebotskalkulation
Besonderheiten bei Gebäudevorbereitung und Leckageortung
Durchführung BlowerDoor-Messung mit zwei Gebläsen
Auswertung
Bestimmung des a-Wertes von Fensterfugen
Luftvolumenförderung von Lüftungsanlagen

Die Veranstaltung wird mit 8 Unterrichtseinheiten (davon 8 Unterrichtseinheiten nach Anlage 4 des Regelheftes) für die Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes angerechnet. Fortbildungscode: 28PNU

Eldagsen, 18.03.2014

Christian Rösemeier

e·u·z Energie- und Umweltzentrum am Deister

BlowerDoor Multiple Fan



DEN Akademie

DEN Deutsches Energieberater-Netzwerk e.V.

DEN-Akademie · Berliner Straße 257 · 63067 Offenbach · info@den-akademie.de · www.den-akademie.de

Teilnahmezertifikat

Herr
Carsten Burkhardt

hat an dem Live-Online-Seminar

Energiemanagementsystem nach ISO 50001:2018 – Wozu von einem Energieaudit gemäß EDL-G auf die ISO 50001 wechseln?

vom 16.05.2022 bis 17.05.2022 (2 Tage)
teilgenommen.

Inhalte:
- Vorteile eines EMS nach ISO 50001
- Vorteile eines EMS nach ISO 50001 in der High Level Structure
- Hemmnisse bei der Einführung
- Bestandteile der ISO 50001

Dauer: Jeweils 09:15-12:45 Uhr
Unterichtseinheiten: 8 UE
Referent/in: Dr. Ernst Orthmann

Die Fortbildung wird für die Verlängerung der Eintragung in der Energieeffizienz-Expertenliste mit 0 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Energieaudit DIN 16247 (BAFA)), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude) angerechnet.
Der entsprechende Fortbildungscode lautet:
MX4MN

Offenbach, 17.05.2022

Anna Weimar M.A.

Energiemanagementsystem



Wir messen es. testo

Teilnehmer-Zertifikat

Wir bestätigen

Carsten Burkhardt

die Teilnahme an unserem Seminar

Thermografie an Photovoltaikanlagen

am 13.06.2013

Einführung in die Photovoltaik; Thermische Auffälligkeiten; Einführung in die Thermografie; Physikalische Grundlagen und Strahlungslehre; Richtiger Einsatz von Wärmebildkameras; Erfassen thermischer Auffälligkeiten an PV-Anlagen; Bewertung und Konsequenzen der thermischen Analyse; Praxismessungen und Übungen.

Testo Akademie

Kirn, den 13.06.2013

Nachweis für eine Weiterbildungsmaßnahme gemäß ISO

Thermografie an Photovoltaikanlagen



DGS Akademie Franken

die Solarakademie Franken
die Energieberater-Akademie

Teilnahmebestätigung

Herr Carsten Burkhardt
hat am 29.06.2022 von 10:00 bis 17:00 Uhr
am Webinar teilgenommen

Photovoltaik im Gebäude

Das Gebäudeenergiegesetz und seine Auswirkungen auf die Sektorenkopplung im EFH

Dena: Die Fortbildung wird für die Verlängerung der Eintragung in der Energieeffizienz-Expertenliste mit 8 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude) und 8 Unterrichtseinheiten (Energieaudit DIN 16247 (BAFA)) angerechnet.

Ihr Fortbildungscode lautet: H3TYY

Stefan Seufert
Nürnberg, 30.06.2022

DGS Franken

Photovoltaik im Gebäude



Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

TEILNAHMEURKUNDE

Herr
Dipl.-Ing.(FH)
Carsten Burkhardt

hat am 17.11.2020 am Online-Seminar

Holzbauspezial: Holzschutz und thermische Bauphysik

teilgenommen.

München, 17.11.2020
Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk
der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

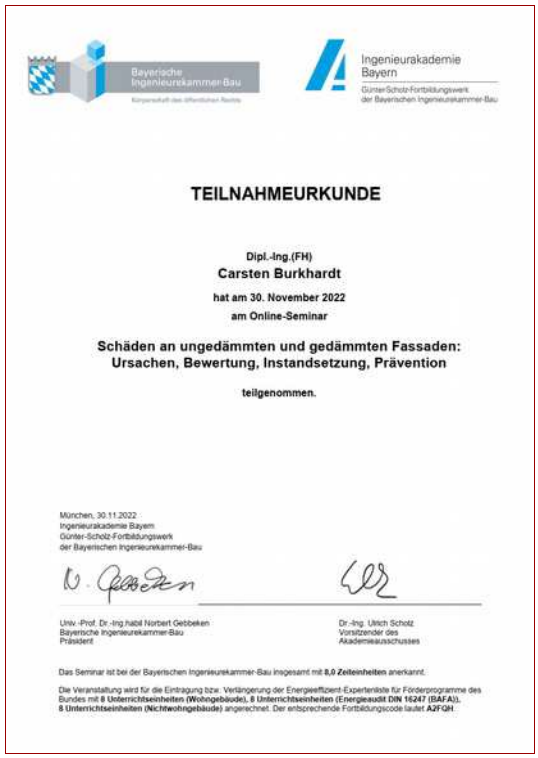
Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken
Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Präsident

Dr.-Ing. Ulrich Scholz
Vorsitzender des
Akademieausschusses

Das Seminar ist bei der der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau insgesamt mit **8,50 Zeiteinheiten** anerkannt.

Die Veranstaltung wird für die Eintragung bzw. Verlängerung der Energieeffizient-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes mit **8 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Energieberatung im Mittelstand), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude)** angerechnet. Der entsprechende Fortbildungscode lautet **TFTZR**.

Holzschutz und thermische Bauphysik



Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

TEILNAHMEURKUNDE

Dipl.-Ing.(FH)
Carsten Burkhardt
hat am 30. November 2022
am Online-Seminar

Schäden an ungedämmten und gedämmten Fassaden: Ursachen, Bewertung, Instandsetzung, Prävention

teilgenommen.

München, 30.11.2022
Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk
der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

Univ.-Prof. Dr.-Ing.habil Norbert Gebbeken
Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Präsident

Dr.-Ing. Ulrich Scholz
Vorsitzender des
Akademieausschusses

Das Seminar ist bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau insgesamt mit **8,0 Zeiteinheiten** anerkannt.

Die Veranstaltung wird für die Eintragung bzw. Verlängerung der Energieeffizient-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes mit **8 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Energieaudit DIN 16247 (BAFA)), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude)** angerechnet. Der entsprechende Fortbildungscode lautet **A2FQH**.

Schäden an gedämmten und ungedämmten Fassaden



WUFI® Basisseminar

Fraunhofer IBP

Teilnahmebestätigung

Herr
Carsten Burkhardt

hat am 22 und 23. Februar 2017
am WUFI® - Basisseminar teilgenommen

Schulungsinhalte:

Feuchtetechnische Probleme und Beurteilungsmöglichkeiten
Anwendungsgrenzen und Weiterentwicklung des Glaserverfahrens
Grundlagen der hygrothermischen Simulation
Materialkennwerte
Rand- und Übergangsbedingungen
WUFI® Pro Anwenderschulung am PC
Auswertung und praktische Beurteilung hygrothermischer Rechenergebnisse
Normen und Richtlinien

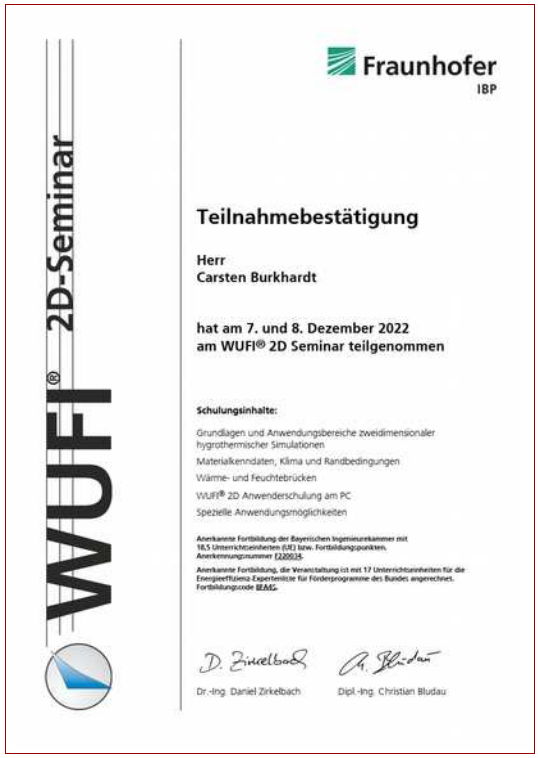
Anerkannte Fortbildung der Bayerischen Ingenieurekammer mit 17 Unterrichtseinheiten (UE) bzw. Fortbildungspunkten. Registrierungsnummer 8590.

Anerkannte Fortbildung, die Veranstaltung ist mit 16 Unterrichtseinheiten für die Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes angerechnet. Fortbildungscode TATY3

Prof. Dr.-Ing. Hartwig Künzel

Dipl.-Ing. Daniel Zirkelbach

WUFI



WUFI® 2D-Seminar

Fraunhofer IBP

Teilnahmebestätigung

Herr
Carsten Burkhardt

hat am 7. und 8. Dezember 2022
am WUFI® 2D Seminar teilgenommen

Schulungsinhalte:

Grundlagen und Anwendungsbereiche zweidimensionaler hygrothermischer Simulationen
Materialkenndaten, Klima und Randbedingungen
Wärme- und Feuchtebrücken
WUFI® 2D Anwenderschulung am PC
Spezielle Anwendungsmöglichkeiten

Anerkannte Fortbildung der Bayerischen Ingenieurekammer mit 16,5 Unterrichtseinheiten (UE) bzw. Fortbildungspunkten. Anerkennungsnummer F220034.

Anerkannte Fortbildung, die Veranstaltung ist mit 17 Unterrichtseinheiten für die Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes angerechnet. Fortbildungscode BEAEG.

Dr.-Ing. Daniel Zirkelbach

Dipl.-Ing. Christian Bludau

WUFI 2D



Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

TEILNAHMEURKUNDE

Herr

Dipl.-Ing.(FH)
Carsten Burkhardt

hat am 03.12.2021 am Online-Seminar

Wärmebrücken I: Erkennen, berechnen, bewerten, optimieren

teilgenommen.

München, 03.12.2021
Ingenieurakademie Bayern
Günter-Scholz-Fortbildungswerk
der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken
Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Präsident

Dr.-Ing. Ulrich Scholz
Vorsitzender des
Akademieausschusses

Das Seminar ist bei der der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau insgesamt mit **8,00 Zeiteinheiten** anerkannt.

Die Veranstaltung wird für die Eintragung bzw. Verlängerung der Energieeffizient-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes mit **8 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Energieaudit DIN 16247 (BAFA)), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude)** angerechnet. Der entsprechende Fortbildungscode lautet **YF4SK**.

Wärmebrücken



2.1.1.5 Publikationen

- Handbuch Energieberatung, Herausgeber Dipl.-Ing. Architekt Ulrich Jung, 2. überarbeitete Auflage 2014, Bundesanzeiger Verlag, ISBN 978-3-8462-0190-9, Kapitel 5.6 Lüftungskonzepte und Kapitel 9.5 Wohnungslüftung.

- EnEV Baupraxis - Fachmagazin für energieeffiziente Neu- und Bestandsbauten, 6. Jahrgang 2017, Ausgabe 33 (Januar / Februar), FORUM VERLAG HERKERT GMBH, ISSN: 2509-9477, Fachartikel zur Einregulierung von Lüftungsanlagen "Optimal verteilt und abgeglichen".

- EnEV Baupraxis - Sonderausgabe Lüftung und Luftdichtheit, 6. Jahrgang 2017, Juli / August, FORUM VERLAG HERKERT GMBH, ISSN: 2509-9477, Fachartikel zur Luftdichtheit von Gebäuden "Alle Anforderungen im Blick".

- EnEV Baupraxis - Sonderausgabe Lüftung und Luftdichtheit, 6. Jahrgang 2017, Juli / August, FORUM VERLAG HERKERT GMBH, ISSN: 2509-9477, Fachartikel zu Blower-Door-Tests in der Praxis "Typische Leckagestellen".

2.1.2 Dipl.-Dok.(FH) Martina Malzer

Martina Malzer ist seit 2015 in unserem Ingenieurbüro tätig in den Bereichen:

- Blower-Door-Messungen,
- Wärmebrückenberechnungen,
- Dokumentation,
- Anwendungsentwicklung,
- Verwaltung.



Teilnahmebescheinigung

Frau
Martina Malzer

hat am 27.11.2018

am Seminar

BlowerDoor-MultipleFan

teilgenommen.

Referentin:	Dipl.-Ing. Stefanie Rolfsmeier
Inhalte:	Ermittlung Anzahl der notwendigen BlowerDoor-Gebläse Angebotskalkulation Besonderheiten bei Gebäudevorbereitung und Leckageortung Durchführung BlowerDoor-Messung mit zwei Gebläsen Auswertung Schutzdruck dichte Gebäude

Die Veranstaltung wird für die Eintragung bzw. Verlängerung der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes mit 8 Unterrichtseinheiten (Wohngebäude), 8 Unterrichtseinheiten (Energieberatung im Mittelstand), 8 Unterrichtseinheiten (Nichtwohngebäude) angerechnet. Der entsprechende Fortbildungscode lautet 6ZZ9Q.

Eldagsen, 27.11.2018

Dipl.-Ing. Stefanie Rolfsmeier

e·u·z

Energie- und Umweltzentrum am Deister
Zum Energie- und Umweltzentrum 1
D-31832 Springe

Telefon: +49 (0)5044 975-20
Fax +49 (0)5044 975-66

bildung@e-u-z.de
www.e-u-z.de

Teilnahmebescheinigung Fortbildung BlowerDoor-MultipleFan, Martina Malzer

2.2 Unsere Werte / Berufspflichten

Durch die Mitgliedschaft von Carsten Burkhardt in der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau und die Eintragung als Beratender Ingenieur ist unser Büro zu einem umfassenden Wertekanon verpflichtet, der durch das Gesetz über die Bayerische Architektenkammer und die Bayerische Ingenieurekammer-Bau (Baukammerngesetz- BauKaG) und die Berufsordnung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau definiert wird. Die dort formulierten Berufspflichten sind zugleich für uns Verpflichtung wie auch Sicherheit für unseren Auftraggeber!

2.2.1 Gesetzliche Berufspflichten gemäß BauKaG

Wir sind als Büro eines Beratenden Ingenieurs zur eigenverantwortlichen und unabhängigen Berufsausübung verpflichtet. Das bedeutet gemäß BauKaG Artikel 3, dass wir:

- auf eigene Rechnung und Verantwortung tätig sind und
- weder eigene Produktions-, Handels- oder Lieferinteressen haben noch fremde Interessen dieser Art vertreten, die unmittelbar oder mittelbar im Zusammenhang mit unserer beruflichen Tätigkeit stehen.

Weiterhin heißt es im BauKaG Artikel 24 Absatz 1: "Die Mitglieder der Kammern sind verpflichtet, ihren Beruf gewissenhaft auszuüben, dem ihnen im Zusammenhang mit ihrem Berufsstand entgegen gebrachten Vertrauen zu entsprechen und alles zu unterlassen, was dem Ansehen ihres Berufsstandes schaden kann. …"

2.2.2 Berufspflichten gemäß Berufsordnung

Die Berufsordnung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau verpflichtet uns:

- die anerkannten Regeln und den Stand der Technik zu beachten,
- persönlich nur im Bereich unserer Kompetenzen tätig zu werden,
- die Belange des Umwelt- und Klimaschutzes sowie das Prinzip der Nachhaltigkeit beim Gebrauch von Ressourcen zu berücksichtigen,
- Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, die uns bei der Ausübung unserer Berufstätigkeit bekannt werden, nicht unbefugt an Dritte weiterzuleiten und nicht zu unserem eigenen Vorteil zu verwenden,
- einen Auftrag abzulehnen, wenn er gegen geltendes Recht verstößt oder wenn die Voraussetzungen für die Erfüllung erkennbar nicht bestehen,
- klare vertragliche Vereinbarungen mit unserem Auftraggeber zu treffen,
- unsere Berufsaufgaben sachlich, sachgerecht, in Wahrung des geltenden Rechts und nach den Grundsätzen von Treu und Glauben zu erfüllen,

- die gültige Honorarordnung (HOAI) einzuhalten,
- uns ausreichend gegen Haftpflichtansprüche aus unserer Ingenieurtätigkeit zu versichern und
- alle Mitglieder unseres Ingenieurbüros beruflich fortzubilden.

2.2.3 Konformitätserklärung

Wir sind Pflichtmitglied der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und beachten die geltenden Regeln für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Wir tragen aktiv zur Umsetzung von Anforderungen des Wertemanagements unserer Kunden bei und fördern die Inhalte des Wertemanagements bei unseren eigenen Auftragnehmern in angemessener Weise.

2.2.4 Qualität braucht ein angemessenes Honorar

Entsprechend unseres eigenen Anspruchs an die Qualität unserer Arbeit benötigen wir natürlich auch ein angemessenes Honorar. Die Bayerische Ingenieurekammer-Bau hat zu diesem Thema eine sehr informative Broschüre "Leistungswettbewerb statt Preiswettbewerb" veröffentlicht, die wir voll unterstützen. Leistungswettbewerb fördert, Preiswettbewerb hemmt die Qualität von Ingenieurleistungen und führt oft zu hohen Folgekosten.

Dass sich Qualität und ein besonders günstiger Preis gegenseitig ausschließen müssen, war übrigens bereits vor weit mehr als hundert Jahren dem englischen Sozialreformer John Ruskin (1819 - 1900) sehr bewusst. Ihm wird folgendes Zitat zugeschrieben:

"Es gibt kaum etwas auf dieser Welt,
das nicht irgend jemand ein wenig schlechter machen
und etwas billiger verkaufen könnte,
und die Menschen, die sich nur am Preis orientieren,
werden die gerechte Beute solcher Machenschaften.

Es ist unklug, zu viel zu bezahlen,
aber es ist noch schlechter, zu wenig zu bezahlen.
Wenn Sie zu viel bezahlen, verlieren Sie etwas Geld, das ist alles.
Wenn Sie dagegen zu wenig bezahlen, verlieren Sie manchmal alles,
da der gekaufte Gegenstand die ihm zugedachte Aufgabe nicht erfüllen kann.

Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu erhalten.
Nehmen Sie das niedrigste Angebot an, müssen Sie für das Risiko,
das Sie eingehen, etwas hinzurechnen.
Und wenn Sie das tun, dann haben Sie auch genug Geld,
um für etwas Besseres zu bezahlen."

2.3 Historie unseres Ingenieurbüros

2008 Gründung in Künzelsau-Gaisbach in Hohenlohe im Nordosten Baden-Württembergs. Betrieb des Ingenieurbüros zunächst nebenberuflich. Unsere ersten Dienstleistungen waren: energetische Berechnungen nach EnEV und Passivhausrichtlinie mit diversen EnEV-Programmen und PHPP, Heizlastberechnung, Energieberatung und Planung von Wohnraumlüftungsanlagen.

2011 Umzug nach Neumarkt in der Oberpfalz (Bayern).
Die Internetseite www.ibburkhardt.de geht online.

2012 Erste Blower-Door-Tests / Luftdichtheitsprüfungen von Gebäuden.

2014 Hauptberuflicher Betrieb des Ingenieurbüros.

2015 Erweiterung der Belegschaft unseres Büros um eine Mitarbeiterin.

2016 Mitgliedschaft und Listeneintragung bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau.
Zulassung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) für Energieaudits / Energieberatung für Unternehmen gemäß DIN 16247, Beraternummer 213608.

2017 Erweiterung unserer Messausrüstung für die Luftdichtheitsprüfung großer Gebäude um die Messeinrichtung EC-LME (bis 40.000 m³/h bei 50 Pa).

3 Luftdichtheitsprüfung großer Gebäude

Wir führen Luftdichtheitsprüfungen an großen Gebäuden nach den Normen **DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA** oder **DIN EN 13829** durch.

Da bei diesem Messverfahren ein Ventilator mithilfe einer speziellen Plane und einem verstellbaren Rahmen in eine Außentüre eingespannt wird - je nach Gebäudegröße auch mehrere Ventilatoren, ist dieses auch unter dem Namen **Blower-Door-Test** bekannt.

Wir führen Blower-Door-Tests / Luftdichtheitsprüfungen an Gebäuden aus unterschiedlichen Anlässen durch:

- Nachweis der Luftdichtheit eines Gebäudes gemäß den Vorgaben:
  - der Energieeinsparverordnung EnEV bzw. seit 01.11.2020 des Gebäudeenergiegesetzes GEG,
  - der Förderrichtlinien der KfW für ein KfW-Effizienzhaus oder für die Förderung des Einbaus einer Lüftungsanlage in ein Bestandsgebäude,
  - der Richtlinien der Bundesförderung für effiziente Gebäude – BEG,
  - der EU-Taxonomie (EU-Verordnung 2021/2139 Anhang I 7.) inklusive der hier geforderten Gebäudethermografie nach EN 13187 / DIN EN ISO 6781-1,
  - der Passivhausrichtlinie oder,
  - einer angestrebten BNB- oder DGNB-Zertifizierung.
- Baubegleitende Luftdichtheitsprüfung zur Qualitätssicherung der luftdichten Gebäudehülle.
- Luftdichtheitsprüfung vor Ablauf der Gewährleistungsfrist eines neu erbauten oder sanierten Gebäudes.

3.1 Sieben Gründe sprechen für uns als Blower-Door-Messdienstleister

1. Wir führen seit 2012 Blower-Door-Tests durch, seit 2014 speziell Luftdichtheitsprüfungen großer Gebäude.
2. Als Mitglied der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau ist unser Büro per Gesetz zur Qualität verpflichtet.
3. Wir führen Luftdichtheitsprüfungen zu Zeiten durch, an denen sonst niemand auf der Baustelle tätig ist - wenn notwendig gerne in den Abendstunden, am Freitagnachmittag, am Wochenende oder in den Nachtstunden. So werden die laufenden Gewerke am Gebäude nicht durch den Blower-Door-Test gestört.
4. Leckageortungen in hohen Räumen mit Hubarbeitsbühnen sind für uns kein Problem - wir sind für fahrbare Hubarbeitsbühnen nach ISO 18878 / DGUV G 308-008 / DGUV R 100-500 geschult.
5. Nach vorheriger Absprache und Berücksichtigung im Angebot können wir auch umfangreichere temporäre Abdichtungen übernehmen, Beispiel siehe Bild unten.

6. Wir haben fundierte Kenntnisse von Lüftungsanlagen und wissen, welche Klappen zu schließen oder welche Öffnungen abzudichten sind, damit der Blower-Door-Test am Gebäude gelingen kann.
7. Wir führen Luftdichtheitsprüfungen ausschließlich mit den eigenen Arbeitskräften unseres Büros durch. Wir nehmen keine Untervergabe von Blower-Door-Tests vor.



Blower-Door-Test an einer bereits in Nutzung befindlichen Produktionshalle an einem Samstag.



Beispiel für größere temporäre Abdichtungen: 2 Durchgänge ca. 2 m x 3 m.

3.2 Unsere Messtechnik für die Luftdichtheitsprüfung großer Gebäude

3.2.1 BlowerDoor MultipleFan

Mit dem Messsystem BlowerDoor MultipleFan sind wir in der Lage, den maximal benötigten Luftvolumenstrom an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen.



Luftdichtheitsprüfung einer Mehrfeld-Sporthalle in Coburg mit der BlowerDoor MultipleFan, 2 Ventilatoren

Bei diesem Messsystem können bis zu 12 BlowerDoor-Ventilatoren mit jeweils maximal 7.200 m³/h bei 50 Pa parallel betrieben werden. Der mögliche Gesamtvolumenstrom ergibt sich aus der Anzahl der parallel eingesetzten Ventilatoren. So ist das gleiche Messsystem einsetzbar sowohl zum Beispiel für einen einzelnen Reinraum - wir können Luftleckagen ab 19 m³/h bei 50 Pa messen - als auch für ein größeres Gebäude.

Wir nutzen 2 eigene BlowerDoor-Ventilatoren. Mit diesen sind wir für große Gebäude gut gerüstet und sehr flexibel, zum Beispiel für Mehrfeldsporthallen, Einkaufsmärkte und große Wohngebäude / Wohnheime. Bei Bedarf mieten wir projektbezogen weitere BlowerDoor-Ventilatoren an.

3.2.2 Großventilator EC-LME

Für die Luftdichtheitsprüfung von sehr großen Gebäuden, wie zum Beispiel großen Hallen, setzen wir bevorzugt unsere große Messeinrichtung EC-LME ein. Die maximale Luftleistung liegt bei 40.000 m³/h bei 50 Pa, so viel wie mehr als 5 BlowerDoor Ventilatoren.



Luftdichtheitsprüfung einer Logistikhalle bei München mit unserem Großventilator EC-LME und zusätzlichen 2 BlowerDoor-Ventilatoren (hier nicht im Bild)

Wir nutzen bei dieser Eigenentwicklung ausschließlich bewährte Komponenten:

- Einen in der Kältetechnik bewährten hocheffizienten EC-Axialventilator mit 4,7 kW Motorleistung.
- Die hochpräzise Druckmesstechnik der BlowerDoor.
- Messdüsen aus der Ventilatortechnik zur Sicherstellung der Genauigkeitsanforderungen der DIN EN 13829 und der DIN EN ISO 9972 bei der Messung im gesamten Luftleistungsspektrum des EC-Ventilators. Die Messdüsen sind zusammen mit der gesamten EC-LME nach DIN EN ISO 5802 kalibriert.

Die Messeinrichtung EC-LME erlaubt uns eine sehr zügige Durchführung von sehr großen Luftdichtheitsprüfungen durch gegenüber dem Messsystem BlowerDoor MultipleFan weiter verkürzten Auf- und Abbauzeiten. Der weitere Bauablauf wird hierdurch so wenig wie möglich beeinflusst.



Luftdichtheitsprüfung einer Produktionshalle mit Büroanbau in Nürnberg mit unserem Großventilator EC-LME

Die fahrbare EC-LME können wir relativ einfach an eine Feuerschutzüre anschließen, wie in den Bildern hier zu sehen ist. Statt dessen 5 BlowerDoor-Ventilatoren in eine Toröffnung oder zwei einzelne Türen einzubauen, ist mit etwas mehr Zeitaufwand verbunden.

Falls notwendig, nutzen wir auch unsere 2 BlowerDoor-Ventilatoren parallel zu unserer EC-LME - jeweils an einer anderen Türe - und kommen damit auf eine Luftleistung von rund 54.000 m³/h.

Mit der EC-LME und unseren BlowerDoor-Ventilatoren dürfen wir behaupten, bundesweit zu den Luftdichtheitsprüfern mit der leistungsstärksten (eigenen) Messtechnik zu gehören.

3.3 Typische von uns geprüfte Objekte / Referenzen Blower-Door-Test

3.3.1 Luftdichtheitsprüfung großer Nichtwohngebäude

Die Prüfung der Luftdichtheit (Blower-Door-Test) großer Nichtwohngebäude gemäß **DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA** oder **DIN EN 13829** gehört zum Kern unserer Dienstleistungen.

Wir prüfen zum Beispiel:

- Bürokomplexe / Bürogebäude,
- Einkaufszentren,
- Geschäftsgebäude,
- Gewerbegebäude,
- Hotels,
- Industriehallen,
- Kühlhäuser / Kühlhallen / Kühlräume,
- Lagerhallen,
- Lebensmittelmärkte,
- Logistikhallen / Logistikzentren,
- Museen,
- Schulen,
- Schwimmhallen / Schwimmbäder,
- Sporthallen,
- Produktionshallen,
- Seniorenzentren / Fachpflegeeinrichtungen,
- Tiefkühlräume / Tiefkühlhallen,
- Verbrauchermärkte und
- Verwaltungsgebäude.

Durch die beachtliche Größe der meisten Nichtwohngebäude fordert uns die Luftdichtheitsprüfung solcher Gebäude einiges an Kompetenz und Erfahrung ab, sowohl in der Vorbereitung als auch in der Durchführung der eigentlichen Luftdichtheitsmessung. Dies macht die Luftdichtheitsprüfung solcher Objekte immer wieder besonders reizvoll.

Ausgewählte Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen großer Nichtwohngebäude führen wir nachfolgend auf.

3.3.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Gewerbegebäude

Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA oder DIN EN 13829 an ausgewählten Projekten aus dem Bereich **Gewerbegebäude**:

- Bürogebäude,
- gewerbliche Hallen,
- Hotels und Gaststätten und
- Verbrauchermärkte.

3.3.1.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Bürogebäude

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Bürogebäuden / Geschäftsgebäuden.



Bürogebäude eines Industrieunternehmens in Saal a. d. Donau
(Niederbayern, Landkreis Kelheim)

Neues Bürogebäude im Anschluss an den Gebäudebestand.



Bürogebäude eines Unternehmens in Fürth
(Bayern, Mittelfranken)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Bürogebäude „Roschmann Tower“ in Gersthofen
(Bayern, Schwaben, Landkreis Augsburg)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Bürogebäude in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Geschäftshaus in Straubing
(Niederbayern)

Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit in 2 Messabschnitten.



Industriegebäude aus den 1990er Jahren in Herzogenaurach
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Erlangen-Höchstadt)

Blower-Door-Test mit intensiver Leckageortung und Dokumentation von gebäudeinternen Leckagen mit Nebel sowie von Leckagestellen nach außen mit der Wärmebildkamera im Vorfeld der Planung einer Sanierung.



Verwaltungsgebäude / Büroanbau in Neustadt bei Coburg
(Bayern, Oberfranken)

3.3.1.1.2 Referenzen Blower-Door-Test gewerbliche Hallen

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an:

- Industriehallen,
- Kühlhäusern / Kühlhallen / Kühlräumen,
- Lagerhallen,
- Logistikhallen / Logistikzentren und
- Produktionshallen.





Erweiterung Logistikzentrum SBF in Poing
(Oberbayern, Region München, Landkreis Ebersberg)

2 aneinander angrenzende Hallen mit insgesamt:

- Hallengrundfläche: 18.500 m²
- Luftvolumen: 255.000 m³
- Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 51.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Fahrzeughalle in Rain am Lech
(Bayern, Schwaben, Landkreis Donau-Ries)





Lager-Logistikhalle eines Industrieunternehmens mit Büroanbau in Winkelhaid
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Nürnberger Land)

Hallengrundfläche: 5.000 m²

Luftvolumen: 48.000 m³

Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 14.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Lagerhalle eines Handwerksunternehmens mit Bürobereich und Verkaufsraum in Dillingen an der Donau
(Bayern, Schwaben)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Lagerhalle in Schwäbisch Gmünd
(Baden-Württemberg, Ostalbkreis)



Lagerhalle und Bürogebäude eines Marketingunternehmens in Langenzenn
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Fürth)



Produktions- und Lagerhalle eines Industrieunternehmens in Allersberg
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Roth)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.





Produktionshalle eines Industrieunternehmens in Gersthofen
(Bayern, Schwaben, Landkreis Augsburg)

Hallengrundfläche: 10.200 m²

Luftvolumen: 120.000 m³

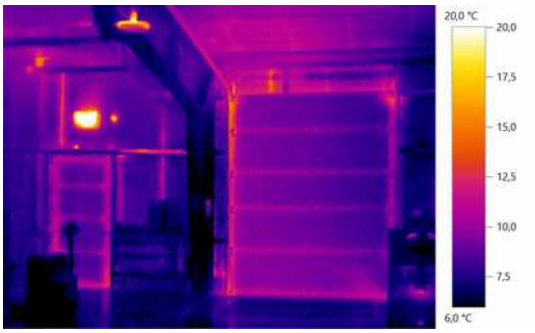
Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 25.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Produktionshalle eines Industrieunternehmens mit Büroanbau in Nürnberg (Bayern, Mittelfranken)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Produktionshalle für Lebensmittelerzeugnisse mit Kühlräumen in Neuburg an der Donau (Oberbayern, Landkreis Neuburg-Schrobenhausen)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Produktionshalle mit angebautem Verwaltungsgebäude eines Industrieunternehmens in Nürnberg (Bayern, Mittelfranken)

Hallengrundfläche: 5.200 m²

Luftvolumen: 36.000 m³

Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 12.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



SEGRO-Gewerbepark in Großmehring bei Ingolstadt
(Oberbayern, Landkreis Eichstätt)

3 Hallenkomplexe mit insgesamt 30.600 m² Nutzfläche.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.1.3 Referenzen Blower-Door-Test Hotels und Gaststätten

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Hotels und Gebäude des Gastgewerbes.



Hotel in Aschheim
(Oberbayern, Landkreis München)

Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit gemäß EnEV und zur DGNB-Zertifizierung.

Luftvolumen: 16.000 m³

Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 6.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Hotel in Gräfelfing
(Oberbayern, Landkreis München)

Luftvolumen: 15.000 m³

Fläche der luftdichten Gebäudehülle: 6.000 m²

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.1.4 Referenzen Blower-Door-Test Verbrauchermärkte

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Einkaufszentren, Lebensmittelmärkten, Verbrauchermärkten.



EDEKA Einzelhandelsmarkt in Weißenstadt
(Bayern, Oberfranken, Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



EDEKA Lebensmittelmarkt in Vohenstrauß
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Neustadt an der Waldnaab)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



EDEKA Lebensmittelmarkt mit Backshop in Neumarkt in der Oberpfalz
(Bayern)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



EDEKA Lebensmittelmarkt und Getränkemarkt in Etzenricht
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Neustadt an der Waldnaab)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



EDEKA Verbrauchermarkt in Hirschau
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Amberg-Sulzbach)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



REWE Lebensmittelmarkt und Getränkemarkt in Winkelhaid
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Nürnberger Land)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.2 Referenzen Blower-Door-Test öffentliche Gebäude

Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA oder DIN EN 13829 an ausgewählten Projekten aus dem Bereich **öffentliche Gebäude**:

- Kindergärten / Kindertagesstätten,
- Schulen,
- Sporthallen,
- sonstigen öffentliche Gebäude,
- Veranstaltungsgebäude und
- Verwaltungsgebäude.

3.3.1.2.1 Referenzen Blower-Door-Test Kindergärten / Kindertagesstätten

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Kindergärten / Kindertagesstätten / Kinderhorten.



Containerprovisorium Kinderhort Am Thoner Espan in Nürnberg
(Bayern, Mittelfranken)



Erweiterung der studentischen Kindertagesstätte der Hochschule in Coburg
(Bayern, Oberfranken)



Evangelische Kindertageseinrichtung Krippe und Kindergarten in Freystadt
(Bayern, Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz)



Kinderhort Nürnberg-Reichelsdorf
(Bayern, Mittelfranken)



Kinderkrippe und Kindergarten in Pöttmes
(Bayern, Schwaben, Landkreis Aichach-Friedberg)





Kindertagesstätte in Altdorf
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Nürnberger Land)



Kindertagesstätte in Freystadt-Möning
(Bayern, Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz)

3.3.1.2.2 Referenzen Blower-Door-Test Schulgebäude

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Schulgebäuden.



Campus Rauner in Kirchheim unter Teck
(Baden-Württemberg, Region Stuttgart, Landkreis Esslingen)

Neu- und Erweiterungsbau. Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Containerprovisorium der Grundschule Am Thoner Espan in Nürnberg
(Bayern, Mittelfranken)





Forschungslabor der Hochschule Ansbach am Campus Feuchtwangen
(Bayern, Mittelfranken)

Baubegleitender Blower-Door-Test zur Qualitätssicherung der Gebäudehülle und Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Grundschule in Nennslingen
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen)

Generalsanierung. Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle sowie zur Qualitätssicherung.



Grundschule in Wassertrüdingen
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Ansbach)

Sanierung des bestehenden Schulgebäudes und Erweiterung durch einen Anbau in Passivhaus-Bauweise. Blower-Door-Test getrennt für Sanierung und Neubau.



Grundschule und Kinderhort in Wendelstein-Kleinschwarzenlohe
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Roth)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



JuKiZ Dinkelsbühl
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Ansbach)

Generalsanierung der ehemaligen Hauptschule Dinkelsbühl zum Jugend- und Kinderzentrum JuKiZ und Teilsanierung der Grundschule Dinkelsbühl. Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle sowie zur Qualitätssicherung.



Zwieseltalschule Schwabach-Wolkersdorf
(Bayern, Mittelfranken)

Energetische Sanierung. Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle sowie zur Qualitätssicherung.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.2.3 Referenzen Blower-Door-Test Sporthallen

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Sporthallen.







2-Feld-Sporthalle an der Dreifaltigkeistsschule in Amberg
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.







2-Feld-Sporthalle in Wörth an der Donau
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Regensburg)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



3-Feld-Sporthalle in Coburg
(Bayern, Oberfranken)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.





3-Feld-Sporthalle Sporthalle am Albertus-Magnus-Gymnasium in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.





Turnerheim in Neumarkt i.d.OPf.
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.2.4 Referenzen Blower-Door-Test sonstige öffentliche Gebäude

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an sonstigen öffentlichen Gebäuden, die nicht in einen der anderen Kategorien zu Referenzen zur Luftdichtheitsprüfung öffentlicher Gebäude passen.



Informations- und Beratungszentrum NAWAREUM im Technologie- und Förderzentrum Straubing
(Niederbayern)

Blower-Door-Test zum Nachweis der Luftdichtheit der beheizten Gebäudehülle gemäß EnEV.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Betriebsgebäude einer Kläranlage in Kümmersbruck
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Amberg-Sulzbach)

Luftdichtheitsprüfung eines Antriebsraumes nach Sanierung eines Abwasserhebewerkes zur Vermeidung von Luftleckagen, die den Explosionsschutz der Anlage gefährden würden.



Feuerwache FF Bad Rappenau Abteilung Süd, Bad Rappenau
(Baden-Württemberg, Landkreis Heilbronn)

Blower-Door-Test am Büro- und Sozialbereich des Gebäudes zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle.



Gebäude Hochbehälter "Englischer Wald" in Dischingen
(Baden-Württemberg, Landkreis Heidenheim)

Baubegleitender Blower-Door-Test an der Gebäudehülle vor Einbringen der Anlagentechnik für die kommunale Wasserversorgung.

3.3.1.2.5 Referenzen Blower-Door-Test Veranstaltungsgebäude

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an öffentlichen Gebäuden für Veranstaltungen.





Fußballstadion in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Haus der Musik, Sanierung und Erweiterung des Präsidialpalais in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)



Stadthalle Gunzenhausen
(Bayern, Mittelfranken)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.1.2.6 Referenzen Blower-Door-Test Verwaltungsgebäude

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an öffentlichen Verwaltungsgebäuden / Bürogebäuden.



Passivhaus-Verwaltungsgebäude Finanzamt München, Bearbeitungsstelle Grafenau
(Niederbayern, Landkreis Freyung-Grafenau)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Passivhaus-Verwaltungsgebäude Landratsamt Passau in Salzweg
(Niederbayern)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

3.3.2 Luftdichtheitsprüfung großer Wohngebäude

Wir führen Luftdichtheitsprüfungen (Blower-Door-Tests) gemäß **DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA** oder **DIN EN 13829** auch an Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen durch. Diese Luftdichtheitsprüfungen sind mitunter nicht weniger anspruchsvoll als an den oben genannten Objekten.

Ausgewählte Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen großer Wohngebäude führen wir nachfolgend auf.

3.3.2.1 Referenzen Blower-Door-Test Wohngebäude

Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA oder DIN EN 13829 an ausgewählten Projekten aus dem Bereich **Wohngebäude**:

- Fachpflegeeinrichtungen und Wohnheime,
- Gebäude mit separat zugänglichen Wohnungen,
- Mehrfamilienhäuser und
- Wohnanlagen.

3.3.2.1.1 Referenzen Blower-Door-Test Fachpflegeeinrichtungen und Wohnheime

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Wohnheimen / Seniorenzentren / Fachpflegeeinrichtungen.



Bürgerheim Kumpfmühl in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)

Luftdichtheitsprüfung des Anbaus geschossweise in 3 Messabschnitten.



Frühförderung / Offene Hilfen und Wohnheim für Menschen mit Behinderung der Regens-Wagner-Stiftung in Pfaffenhofen an der Ilm
(Oberbayern)



Seniorenzentrum in Pyrbaum
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Neumarkt i.d.OPf.)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Seniorenzentrum in Teublitz (Bayern, Oberpfalz, Landkreis Schwandorf)



Seniorenzentrum in Veitsbronn
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Fürth)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Studentenwohnheim in Augsburg
(Bayern, Schwaben)



Studentenwohnheim in Regensburg
(Bayern, Oberpfalz)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Wohnheim der Samariterstiftung in Schwäbisch Hall
(Baden-Württemberg)

3.3.2.1.2 Referenzen Blower-Door-Test Gebäude mit separat zugänglichen Wohnungen

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Gebäuden mit mehreren Wohnungen, die separat ebenerdig oder über Laubengänge zugänglich sind und daher jeweils separat geprüft wurden.



Wohnhaus mit 18 über Laubengänge erschlossene Wohnungen in Düren
(Nordrhein-Westfalen)

3.3.2.1.3 Referenzen Blower-Door-Test Mehrfamilienhäuser

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an einzelnen Mehrfamilienhäusern. Bei diesen Objekten haben wir jeweils alle Wohnungen am gemeinsamen Treppenhaus in einem Zug auf Luftdichtheit geprüft.



Mehrfamilienhaus mit 13 Wohneinheiten in Nürnberg
(Bayern, Mittelfranken)



Mehrfamilienhaus mit 3 Messabschnitten in München-Bogenhausen
(Oberbayern)



Mehrfamilienhaus mit 8 Wohneinheiten in Weiden i.d.OPf.
(Bayern, Oberpfalz)



Saniertes Mehrfamilienhaus in Augsburg
(Bayern, Schwaben)



Sechsfamilienhaus in Berg
(Bayern, Oberpfalz, Landkreis Neumarkt i.d.OPf.)



Sechsfamilienhaus in Nürnberg-Fischbach
(Bayern, Mittelfranken)



Sechsfamilienhaus in Röttenbach
(Bayern, Mittelfranken, Landkreis Roth)

3.3.2.1.4 Referenzen Blower-Door-Test Wohnanlagen

Referenzen zu Luftdichtheitsprüfungen / Blower-Door-Tests nach DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA an Wohnanlagen, bestehend aus mehreren Mehrfamilienhäusern. Bei diesen Objekten haben wir jeweils alle Wohnungen an einem gemeinsamen Treppenhaus in einem Zug auf Luftdichtheit geprüft.



Wohnanlage mit 15 Gebäuden, insgesamt 135 Wohneinheiten und 2 Gewerbeeinheiten in Nürnberg-Thon
(Bayern, Mittelfranken)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Wohnanlage mit 183 Eigentumswohnungen, 10 Reihenhäusern und 2 Gewerbeeinheiten in Nürnberg-Eberhardshof
(Bayern, Mittelfranken)



Wohnanlage mit 2 Gebäuden in Unterhaching
(Oberbayern, Landkreis München)



Wohnanlage mit 3 Gebäuden und 5 Treppenhäusern in Ilshofen, "Schmerachaue"
(Baden-Württemberg, Landkreis Schwäbisch Hall)



Wohnanlage mit 3 Mehrfamilienhäusern in Augsburg
(Bayern, Schwaben)



Wohnanlage mit 3 Mehrfamilienhäusern in Kissing
(Bayern, Schwaben, Landkreis Aichach-Friedberg)



Wohnanlage mit 4 Mehrfamilienhäusern in Crailsheim
(Baden-Württemberg, Landkreis Schwäbisch Hall)



Wohnanlage mit 5 Mehrfamilienhäusern in Aalen, „Stadtoval“
(Baden-Württemberg, Ostalbkreis)



Wohnanlage mit 6 Mehrfamilienhäusern in Manching, „Donaufeld-Siedlung“
(Oberbayern, Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm)

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.



Wohnanlage mit 8 Mehrfamilienhäusern mit je bis zu 14 Wohneinheiten in Fürth
(Bayern, Mittelfranken)

4 Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen

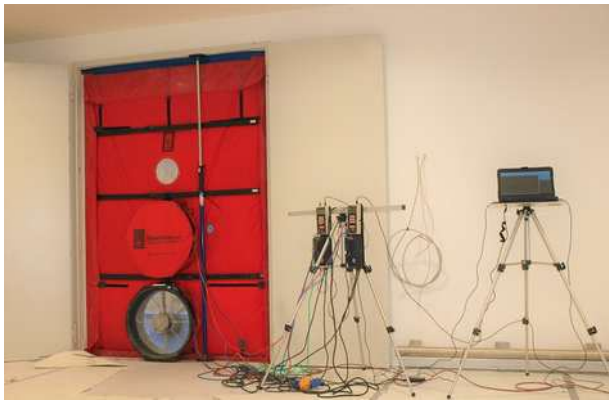
4.1 Wir prüfen die Luftdichtheit von Reinräumen gemäß VDI 2083 Blatt 19

4.1.1 Prüfverfahren I.a gemäß VDI 2083 Blatt 19

Zur Prüfung der Luftdichtheit von Gebäuden oder Gebäudeteilen mit Reinraumeigenschaften prüfen wir gemäß DIN EN ISO 9972 mit unserer BlowerDoor.

Dieses Prüfverfahren ist in VDI 2083 Blatt 19 unter der Bezeichnung "I.a" beschrieben. Typische Prüfobjekte für diese Luftdichtheitsprüfung sind:

- Produktionsräume in der Pharmaindustrie,
- Sterilisationsräume,
- Labore und
- Operationsräume (OP) in Kliniken / Krankenhäusern.



Luftdichtheitsprüfung von Produktionsräumen eines Pharmaunternehmens mit unserer BlowerDoor MultipleFan

4.1.1.1 Zweck der Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen

Solche Räume werden im Betrieb über die Zu- und Abluftanlage:

- entweder gegenüber der Außenluft unter Überdruck gehalten, damit von außen keine Verunreinigungen eindringen können,
- oder gegenüber anderen Räumen unter Unterdruck gehalten, damit aus Gründen des Arbeitsschutzes keine Stoffe aus dem Raum in andere Räume gelangen. Solche Reinräume werden oft in der Konstruktion "Haus-in-Haus" ausgeführt.

In beiden Fällen können wir mit unserer Luftdichtheitsprüfung noch vorhandene Luftleckagen an der luftdichten Hülle des sogenannten Containments erkennen und für die Nachdichtung markieren und dokumentieren. So kann unser Auftraggeber die korrekte Funktion des Reinraums entsprechend dem vorgesehenen Druckkonzept mit der gewählten Konstruktion für Boden, Wände und Decke sowie der installierten Lüftungsanlage sicherstellen.

4.1.1.2 Kostenvorteil durch unsere Luftdichtheitsprüfung

Mit geringen Luftleckagen kann die Lüftungsanlage des geprüften Containments auch mit einer vergleichsweise kleinen Differenz von Zu- und Abluftstrom betrieben werden, um die gewünschte Druckdifferenz zu erhalten. Dies kommt der Effektivität der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage zugute und spart dem Betreiber des Reinraumes in den folgenden Betriebsjahren Kosten für Heizung und Kühlung ein.

4.1.2 Prüfverfahren II.a / II.b / II.c gemäß VDI 2083 Blatt 19

Bei Bedarf prüfen wir auch einzelne Gebäudebauteile explizit auf Luftleckagen - zum Beispiel einzelne Türen oder Fenster - mit dem Messverfahren für die Ermittlung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen gemäß DIN EN 12207. Dieses Messverfahren entspricht im Wesentlichen den in VDI 2083 Blatt 19 unter den Bezeichnungen II.a / II.b / II.c beschriebenen Prüfverfahren.

4.2 Referenzen zur Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen

Mit unserer Dienstleistung der Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen gemäß VDI 2083 Blatt 19 sind wir tätig für namhafte

- Pharmaunternehmen,
- Unternehmen des Anlagenbaus im Bereich Reinraumtechnik und
- Kliniken.

Darunter sind:

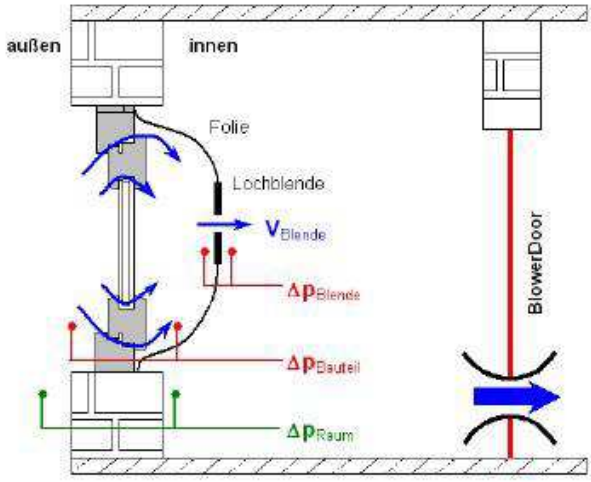
Bionorica SE	Luftdichtheitsprüfung von Reinräumen zur Produktion von Arzneimitteln, Neumarkt i.d.OPf. (Bayern)
SIEGLE + EPPLE	Luftdichtheitsprüfung Reinraum zur Produktion von Arzneimitteln, System "Raum-in-Raum", Biberach an der Riß (Baden-Württemberg)
LMU Klinikum München	Luftdichtheitsprüfung OP, Klinikum München

5 Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen

5.1 Messverfahren für die Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen

Mit einem speziellen Messverfahren aufbauend auf dem Blower-Door-Test kann die Fugendurchlässigkeit von Fenstern und Türen gemäß DIN EN 12207 vor Ort bestimmt werden. Beispielsweise für einen Fensterbauer kann diese Messung zur Qualitätssicherung oder im Reklamationsfall von Nutzen sein.

Auf das zu untersuchende Bauteil (Fenster, Tür etc.) wird eine Folie mit Lochblende aufgebracht. Der in die Raum- oder die Wohnungstür eingebaute Blower-Door-Ventilator wird genutzt, um eine Druckdifferenz zu erzeugen, die sich in dem Hohlraum zwischen dem zu messenden Bauteil und der Folie fortsetzt. Über die Lochblende in der Folie wird der Luftvolumenstrom ermittelt, der durch die Fugen des Bauteils strömt.



Schema zur Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen, Bild: BlowerDoor GmbH, Handbuch a-Wert

5.2 Referenzen Messung der Fugendurchlässigkeit von Bauteilen

Referenzen zur Messung der Fugendurchlässigkeit von Fenstern und Türen gemäß DIN EN 12207 vor Ort.



EFH in Hemhofen (Bayern, Mittelfranken, Landkreis Erlangen-Höchstadt)

Messung der Luftdurchlässigkeit der Funktionsfugen einer Hebe-Schiebetüre aufgrund einer Reklamation.



Europäische Schule in München (Oberbayern)

Baubegleitende Prüfung der Luftdichtheit des Fenstereinbaus und der Funktionsfugen der Fenster im Bereich von 2 exemplarischen Räumen. Mit dem Ergebnis konnte abgeschätzt werden, ob mit der gewählten Ausführung des Fenstereinbaus und der Fenster die gewünschte Luftdichtheit des Gesamtgebäudes erreicht werden kann.



Finanzamt München, Bearbeitungsstelle Grafenau (Niederbayern, Landkreis Freyung-Grafenau)

Baubegleitende Prüfung der Luftdichtheit des Fenstereinbaus und der Funktionsfugen von 2 Fenstern eines exemplarischen Raumes. Mit dem Ergebnis konnte abgeschätzt werden, ob mit der gewählten Ausführung des Fenstereinbaus und der Fenster die gewünschte Luftdichtheit des Gesamtgebäudes nach Passivhausstandard erreicht werden kann.



Grundschule und Kinderhort in Wendelstein-Kleinschwarzenlohe (Bayern, Mittelfranken, Landkreis Roth)

Baubegleitende Prüfung der Luftdichtheit des Fenstereinbaus im Bereich eines exemplarischen Raumes. Mit dem Ergebnis konnte abgeschätzt werden, ob mit der gewählten Ausführung des Fenstereinbaus die Luftdichtheit des Gesamtgebäudes gemäß EnEV erreicht werden kann.

6 Energieberatung für Unternehmen

Da viele Unternehmen einen beträchtlichen Energiebedarf haben, lohnt es sich hier besonders, genau hinzuschauen. Zumal die Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien in der Zukunft ein wichtiger Wettbewerbsfaktor für Unternehmen sein werden. Die ausführliche Analyse und darauf folgende Energieeinsparungsmaßnahmen amortisieren sich oft in sehr kurzer Zeit! Jedes Unternehmen ist individuell zu betrachten. **Mit unserer Energieberatung unterstützen wir Unternehmen bei der notwendigen Energiewende - dem Umbau der Energienutzung im Unternehmen von fossiler Energie zur Nutzung klimaneutraler erneuerbarer Energie.**

Unser Büro ist:

- beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in der Energieauditorenliste registriert und
- in der Energieeffizienz-Expertenliste der dena für die Kategorien "Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme" / „Energieberatung DIN 16247 (Energieaudit)“ / „Einsparkonzept (Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft)“ eingetragen.

Dadurch sind wir befugt, Einsparkonzepte für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft zu erstellen sowie Energieaudits nach DIN EN 16247, Energieberatungen nach dem Modul DIN EN 16247 und weitere Dienstleistungen mit diesem Anforderungsprofil durchzuführen.

6.1 Einsparkonzepte für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft verlangt für die Förderung von Maßnahmen zur Energie- und ressourcenbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen (Modul 4) die Erstellung eines Einsparkonzeptes. Die Förderrichtlinie des Förderprogramms versteht unter dem Einsparkonzept die Darstellung des geplanten Vorhabens, welche umfasst:

- sowohl die fachliche qualitative und quantitative Beschreibung der Ausgangssituation und der geplanten Maßnahmen
- als auch die Berechnung des Energie- und Ressourcenbedarfs vor und nach Umsetzung der Maßnahme
- sowie der erwarteten Endenergie-, Ressourcen- und Treibhausgas-Einsparungen.

Das Einsparkonzept ist durch einen Energieberater wie unser Büro zu erstellen. Der Energieberater muss auf der EnergieeffizienzExpertenliste in der Kategorie „Energieberatung für Nichtwohngebäude – Anlagen und Systeme – Energieberatung DIN 16247 (Energieaudit)“

gelistet sein. Der Energieberater kann die Umsetzung der Maßnahme begleiten, darf diese aber technisch nicht umsetzen.

Die Kosten für die Erstellung des Einsparkonzepts zählen direkt zu den förderfähigen Kosten der geplanten Maßnahme. Je nach Vorhaben liegt die Förderung bei bis zu 45 Prozent der förderfähigen Kosten, maximal 20 Millionen Euro!

6.2 Energieberatung im Mittelstand

6.2.1 Änderung des Förderprogramms für die Energieberatung im Mittelstand zum 01.01.2021

Zum 1. Januar 2021 wurde die bisherige "Energieberatung im Mittelstand" in das BAFA-Förderprogramm "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme" integriert als "Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247".

Der neue Name des Förderprogramm kann für manche eventuell irritierend sein. Inhaltlich hat sich die bisherige "Energieberatung im Mittelstand" bzw. zuletzt die "Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand" jedoch schon immer an das Energieaudit nach DIN EN 16247 angelehnt. Insofern bleibt die bisherige Vorgehensweise der Energieberatung nach DIN EN 16247 gleich.

6.2.2 Antragsberechtigte für die "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247"

1. Kleine und mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und des sonstigen Dienstleistungsgewerbes sowie Angehörige der Freien Berufe mit Sitz und Geschäftsbetrieb in Deutschland, die

- weniger als 250 Personen beschäftigen und
- einen Jahresumsatz von nicht mehr als 50 Millionen Euro oder eine Jahresbilanzsumme von nicht mehr als 43 Millionen Euro haben.

Zur Ermittlung der Mitarbeiterzahl, des Jahresumsatzes und der Bilanzsumme siehe KMU-Handbuch der Europäischen Union.

2.

- Kommunale Gebietskörperschaften (Gemeinden, Städte, Kreise)
- Kommunale Zweckverbände nach dem jeweiligen Zweckverbandsrecht. Die Mitglieder dürfen ausschließlich inländische kommunale Gebietskörperschaften sein
- Gemeinnützige Organisationen, Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus sowie deren Einrichtungen und Stiftungen im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG
- Soziale und gesundheitliche Einrichtungen

- Kultureinrichtungen

3. Nicht-KMU mit Sitz und Geschäftsbetrieb in Deutschland, deren Gesamtenergieverbrauch gemäß §8 Absatz 4 EDL-G über alle Energieträger hinweg im Jahr höchstens 500.000 Kilowattstunden beträgt, die also aufgrund der Höhe des Energieverbrauchs von der gesetzlichen Pflicht zum Energieaudit befreit sind.

6.2.3 Zuschusshöhe im Energieberatungsmodul "Energieaudit DIN EN 16247"

Übersteigen die jährlichen Energiekosten des Antragstellers 10.000 € (netto), beträgt die Förderung 80 % des förderfähigen Beratungshonorars, jedoch maximal 6.000 €.

Bei jährlichen Energiekosten von nicht mehr als 10.000 € (netto) beträgt die Förderung 80 % des förderfähigen Beratungshonorars, jedoch maximal 1.200 €.

Die Förderung kann nicht nur einmalig in Anspruch werden, sondern ist alle 48 Monate erneut möglich!

6.2.4 Umfang der "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247"

Die geförderte Energieberatung ist, wie oben bereits erwähnt, inhaltlich mit dem Energieaudit gemäß DIN EN 16247 identisch. Wir betrachten auch hier im Zug der Energieberatung mindestens 90% der gesamten Energienutzung im Unternehmen im Detail. Aus den gewonnenen Erkenntnissen der Auswertung der Energienutzung erarbeiten wir wirtschaftlich interessante Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung von erneuerbarer Energien. Die Energieberatung erstreckt sich über:

- die Gebäude des Unternehmens (z.B. Bürogebäude, Produktionshallen usw.),
- die energienutzenden Prozesse im Unternehmen (z.B. wesentliche Stromverbraucher, Anlagen mit Wärmebedarf / Abwärme usw.) und
- den Bereich Transport (firmeneigene LKW / PKW, je nach Unternehmensart).

Oft lassen sich mit geringen finanziellen Mitteln erhebliche Effizienzsteigerungen erreichen und durch verminderten Energiebedarf Kosten- und Wettbewerbsvorteile erzielen. Mit dieser Energieberatung bieten wir praktische Unterstützung für die Energiewende im Unternehmen und damit einen Beitrag für den erfolgreichen Fortbestand des Unternehmens in der Zukunft!

Beispiele zu möglichen Maßnahmen zur Energieeinsparung finden Sie in folgendem PDF zur Energie- und Kosteneinsparung in Industrie und Gewerbe → PDF (404 kB)

Weitere Informationen zur staatlich geförderten "Energieberatung Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247" finden Sie auf der betreffenden Internetseite des BAFA.

6.3 Energieaudit EDL-G / DIN EN 16247

6.3.1 Gesetzliche Verpflichtung zum Energieaudit

Das "Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G)" verpflichtet gemäß §§ 8 ff. alle Unternehmen zur Durchführung von Energieaudits, die nicht kleine oder mittlere Unternehmen im Sinne der Empfehlung 2003/361/EG der EU-Kommission sind, außer wenn sie ein Energiemanagementsystem nach der DIN EN ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem (EMAS) eingerichtet haben.

Auch Nicht-KMU mit Sitz und Geschäftsbetrieb in Deutschland, deren Gesamtenergieverbrauch gemäß § 8 Absatz 4 EDL-G über alle Energieträger hinweg im Jahr höchstens 500.000 Kilowattstunden beträgt, sind von der Auditpflicht ausgenommen. Sie können auf Wunsch dennoch ein Energieaudit durchführen lassen und dafür staatliche Förderung in Anspruch nehmen -> siehe Energieberatung im Mittelstand.

6.3.2 Umfang des Energieaudits

Im Rahmen des Energieaudits §§ 8 ff. EDL-G / DIN EN 16247 betrachten wir mindestens 90% der gesamten Energienutzung im Unternehmen im Detail. Aus den gewonnenen Erkenntnissen der Auswertung der Energienutzung erarbeiten wir wirtschaftlich interessante Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung von erneuerbarer Energien. Das Energieaudit erstreckt sich gemäß DIN EN 16247-1 über:

- die Gebäude des Unternehmens (z.B. Bürogebäude, Produktionshallen usw.),
- die energienutzenden Prozesse im Unternehmen (z.B. wesentliche Stromverbraucher, Anlagen mit Wärmebedarf / Abwärme usw.) und
- den Bereich Transport (firmeneigene LKW / PKW, je nach Unternehmensart).

Das Energieaudit ist nicht nur gesetzliche Pflicht, sondern bietet praktische Unterstützung für die Energiewende im Unternehmen und damit einen Beitrag für den erfolgreichen Fortbestand des Unternehmens in der Zukunft!

Beispiele zu möglichen Maßnahmen zur Energieeinsparung finden Sie in folgendem PDF zur Energie- und Kosteneinsparung in Industrie und Gewerbe → PDF (404 kB).

6.4 Referenzen Energieberatung für Unternehmen

Rosenberg Ventilatoren GmbH Hersteller von Elektromotoren, Ventilatoren und Kastenklimageräten in 74653 Künzelsau (Baden-Württemberg)	Energieaudit nach den Vorgaben des "Gesetzes über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G)", 2019.

Bioenergie-Bayern GmbH & Co. KG Entsorgungsfachbetrieb für Bioabfälle in 91126 Schwabach (Bayern, Mittelfranken)	BAFA-geförderte Energieberatung im Mittelstand, 2018.
Raiffeisenbank Parsberg-Velburg eG 92331 Parsberg (Bayern, Oberpfalz, Landkreis Neumarkt i.d.OPf.)	Energiegutachten über die voraussichtliche Energieeinsparung einer Rationalisierungsmaßnahme an der Getreideannahme und Getreidelagerung für die Förderung im Rahmen der Marktstrukturförderung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) bzw. der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2017.

7 Wärme- & Feuchteschutz

Nachfolgend möchten wir Ihnen gerne unsere Dienstleistungsangebot zum Wärme- und Feuchteschutz von Gebäuden vorstellen. Unseren Schwerpunkt sehen wir innerhalb dieses Fachgebietes bei:

- der Durchführung spezieller bauphysikalischer Berechnungen / Simulationen, insbesondere:
  - Wärmebrückenberechnungen,
  - Simulation des Feuchteverhaltens von Bauteilen der Gebäudehülle mit WUFI,
- der Unterstützung von Architekten, Planern, Energieberatern und Sachverständigen bei speziellen Problemstellungen an allen Arten von Gebäuden - Wohngebäude und Nichtwohngebäude.

7.1 Individueller Sanierungsfahrplan iSFP für Wohngebäude

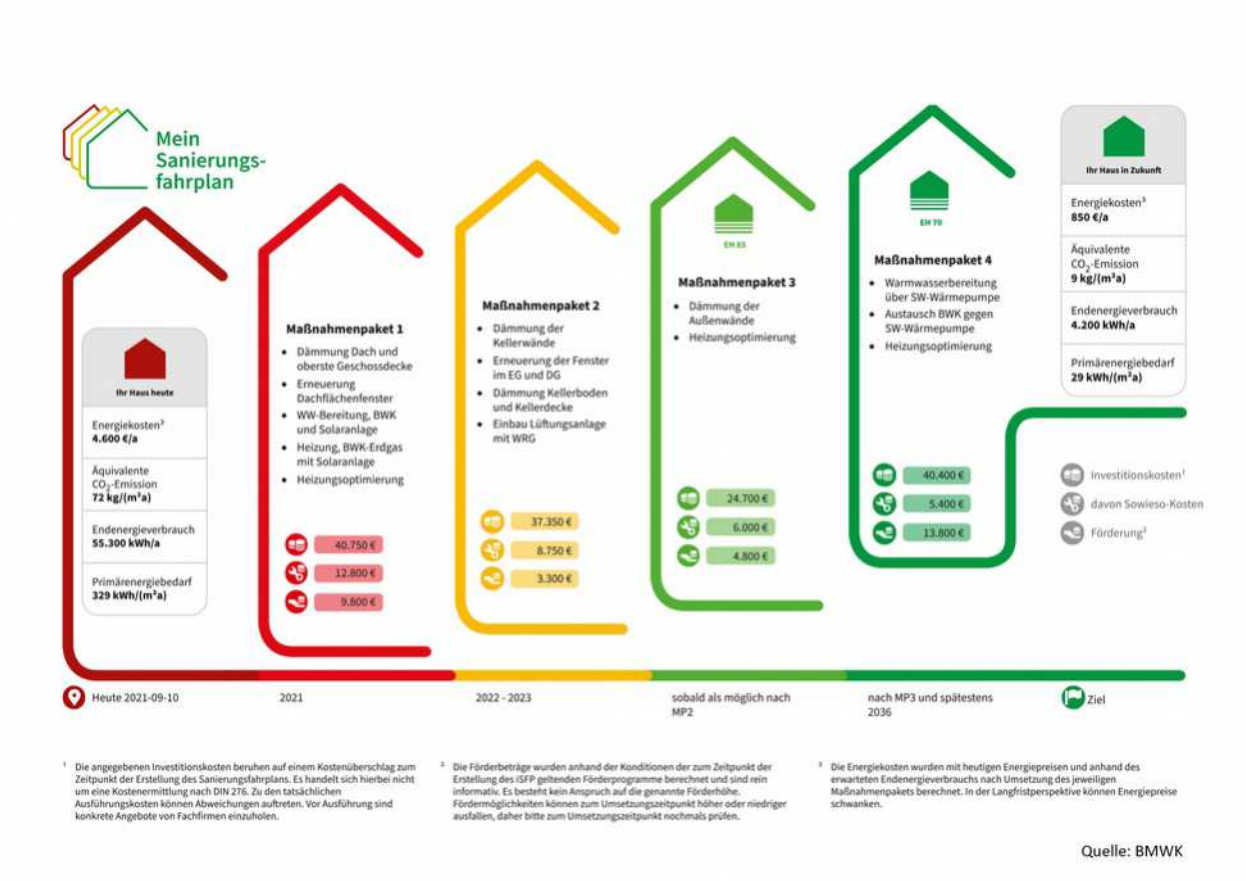


Bild: BMWK

Der individuelle Sanierungsfahrplan iSFP zeigt Ihnen in kompakter und gut verständlicher Form, wie Sie Ihr Wohngebäude Schritt für Schritt über einen längeren Zeitraum durch aufeinander abgestimmte Maßnahmen umfassend energetisch sanieren können.

7.1.1 Fünf Prozentpunkte iSFP-Förderbonus für Sanierungsmaßnahmen

Diese Vorgehensweise entspricht den Vorgaben der Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) für den iSFP-Förderbonus. Bei vorheriger Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans können Sie einen zusätzlichen Förderbonus von 5 Prozentpunkten für die Durchführung von Einzelmaßnahmen erhalten. Die zusätzlichen 5 Prozentpunkte auf den Basisbetrag der Förderung sind möglich für:

- die Wärmedämmung von Teilen der Gebäudehülle, also
  - Außenwände,
  - Dach,
  - oberste Geschossdecke,
  - Kellerdecke,
- den Austausch von Fenstern und Außentüren,
- den Einbau / Austausch oder die Optimierung von Lüftungsanlagen und
- die Optimierung Ihrer Heizungsanlage, also z.B. der hydraulische Abgleich oder der Austausch Ihrer Heizungspumpe gegen einen aktuelle Hocheffizienzpumpe.

7.1.2 Zusätzliche Förderung des iSFP

Die Erstellung des iSFP selbst wird zusätzlich gefördert im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude mit 1.300 € bis zu zwei Wohneinheiten und 1.700 € ab zwei Wohneinheiten.

Zur Förderung des iSFP muss die Ausstellerin oder der Aussteller in der Energie-Effizienz-Experten-Liste der dena (www.energie-effizienz-experten.de) für die „Energieberatung Wohngebäude (Bafa)“ eingetragen sein. Da unser Büro in dieser Förderkategorie selbst nicht eingetragen ist, arbeiten wir hierfür mit unseren langjährigen Kolleginnen und Kollegen unseres Netzwerks zusammen.

7.1.3 iSFP = Zukunftsplan + Kosteneinsparung

Nehmen Sie umfassende Sanierungsmaßnahmen an Ihrem Gebäude vor, profitieren Sie mit dem individuellen Sanierungsfahrplan gleich zweifach:

1. Sie bekommen mit dem iSFP einen detaillierten Plan, wie Sie Ihr Wohngebäude schrittweise und zielgerichtet fit für die Zukunft machen können und
2. Sie sparen sich oben drauf noch Kosten. Denn durch die mehrfache staatliche Förderung, zum einen im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude und zum anderen durch den iSFP-Förderbonus von zusätzlichen 5 Prozentpunkten für Sanierungsmaßnahmen, bringt Ihnen die Erstellung des iSFP einen deutlich größeren Kostenvorteil, als Sie zusätzlich aufwenden müssen!

7.2 Simulation des hygrothermischen Verhaltens von Baukonstruktionen unter realen Klimabedingungen mit WUFI

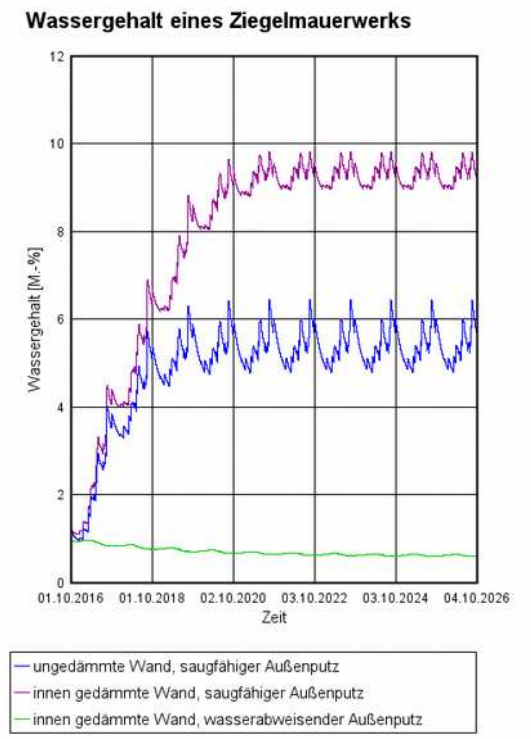
Hygrothermische Simulationen nach DIN EN 15026 erlauben eine realitätsnahe Ermittlung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Materialien und Bauteilen unter realen Klimabedingungen, so wie es die aktuelle DIN 4108-3 im Anhang D fordert. Alle maßgeblichen Einflüsse für den Feuchteschutz von Baukonstruktionen, wie zum Beispiel Einbaufeuchte, Schlagregenbelastung, Wasserleitfähigkeit, farbabhängige Strahlungsabsorption und kapillarer Rücktransport werden berücksichtigt.

Mit WUFI 2D simulieren wir gemäß DIN EN 15026 das hygrothermische Verhalten von:

- Bauteilen im Regelquerschnitt,
- Eck- / Anschlussdetails,
- Wärmebrücken.

7.2.1 WUFI-Berechnungen für Neubau und Bestand

Typische Fragestellungen für eine hygrothermische Simulation von Bauteilen durch uns mit WUFI 2D sind:



- Feuchteverhalten von Bauteilen unter typischen Klima- und Nutzungsbedingungen,
- Prüfung der Bauweise auf Zulässigkeit und Eignung bzw. Feuchteschutznachweis gemäß DIN 4108-3 Kapitel 5.
- Schutz von Holzbauteilen in der Konstruktion vor langfristiger Schädigung aufgrund zu hoher Feuchtigkeit,
- Schutz vor Frostschäden an Putzen und Mauersteinen,
- Identifikation von Planungsfehlern, bzw. frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Feuchteschäden bereits in der Planungsphase,
- Identifikation der Ursache von Feuchteschäden auf Basis lokaler und zeitlicher Verteilung im Bauteil,
- Analyse des Sanierungsbedarfs sowie Erarbeitung geeigneter Maßnahmen.

7.2.2 Gemäß DIN 4108-3 hygrothermisch zu simulierende Bauteile

Die DIN 4108-3 zum klimabedingten Feuchteschutz von Gebäudebauteilen erlaubt den Feuchteschutznachweis für bestimmte Konstruktionen nur über den Weg der Simulation.

Dies gilt seit der Ausgabe Oktober 2018 dieser Norm, welche seit 1. April 2021 in den Bundesländern eine eingeführte technische Baubestimmung ist (-> Beispiel Bayern), für folgende Bauteile und nur sofern Tauwasserbildung in ihrem Inneren zur Materialschädigung (z. B. durch Korrosion, Pilzbefall) oder zur Beeinträchtigung der Funktionssicherheit führen kann:

- Konstruktionen von Räumen, die unbeheizt, gekühlt oder mit hoher Feuchtelast beaufschlagt sind (z. B. Schwimmbäder),
- Bauteile von Gebäuden, die nicht unter die Kategorie "nicht klimatisierte Wohn- oder wohnähnlich genutzte Gebäude" fallen,
- erdberührte Bauteile,
- Bauteile zu unbeheizten Nebenräumen sowie Kellern,
- begrünte und bekieste Dachkonstruktionen sowie solche mit Plattenbelägen und Holzrosten,
- Innendämmung mit R > 1,0 m2·K/W auf einschaligen Außenwänden mit ausgeprägten sorptiven und kapillaren Eigenschaften,
- gedämmte, nicht belüftete Holzdachkonstruktionen mit Metalldachdeckung oder mit Abdichtung auf Schalung oder Beplankung ohne Hinterlüftung der Abdichtungs-/Deckunterlage.

7.2.3 WUFI-Berechnungen bei Bauschäden

Im Schadensfall trägt unsere hygrothermische Berechnung mit WUFI 2D bei:

- Zur Identifikation der Schadensursache (Gutachten).
  Typische Schadensbilder:
  - Luftleckagen,
  - Leckagen außen / Wassereintritt durch Schlagregen,
  - Schimmelpilzwachstum,
  - Schädigung von Holzbauteilen durch Pilze,
  - Korrosion im Bauteil,
  - Frostschäden.
- Zum Vergleich von Planungs- und Istzustand und
- zur Unterscheidung zwischen Planungs- und Ausführungsfehlern.

7.2.4 Normengrundlage für unsere hygrothermischen Berechnungen mit WUFI

Im Wesentlichen sind die folgenden Normen unsere Grundlage für die Durchführung und Auswertung hygrothermischer Berechnungen von Bauteilen, Anschlussdetails und Wärmebrücken:

- DIN 4108-3:2018-10 / DIN 4108-3:2024-03, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
- DIN 68800-2: 2012, Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau.
- WTA Merkblatt 6-1-01/D, Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen.
- WTA Merkblatt 6-2, Ausgabe: 12.2014/D, Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse.
- WTA Merkblatt 6-8-16/D:2016-08, Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen - Vereinfachte Nachweise und Simulation.

7.2.5 Typische hygrothermisch simulierte Bauteile / Anschlussdetails

Typische Konstruktionen, für die wir hygrothermische Berechnungen durchführen, sind:

- Flachdach in Holzbauweise, insbesondere im Hinblick auf Dachabdichtung, Belag sowie zusätzlichem Terrassenbelag oder Verschattung durch eine Photovoltaikanlage,
- Flachdach in Holzbauweise mit Begrünung,
- Attika aus Holzbauteilen,
- zusätzliche Wärmedämmung eines Steildaches im Bestand,
- Außenwände mit zusätzlicher Innendämmung.

7.2.6 Photovoltaikanlagen auf Flachdächern - vor der Installation prüfen wir für Sie den klimabedingten Feuchteschutz der Dachkonstruktion

Damit die Energiewende gelingt, müssen wir so viele geeignete Dachflächen wie möglich für Photovoltaikanlagen nutzen. Dabei ist jedoch auch zu beachten, dass durch die Installation einer Photovoltaikanlage auf einem Gebäudedach auch der Feuchtehaushalt der Dachkonstruktion verändert wird, da die Photovoltaikmodule die darunterliegende Dachfläche verschatten.



Aufgeständerte Photovoltaikanlage auf einem bekiesten Flachdach.

Der Einfluss einer aufgeständerte Photovoltaikanlage auf die Strahlungsbilanz eines Daches ist enorm: Gemäß WTA-Merkblatt 6-8 verringert eine aufgeständerte Photovoltaikanlage die Fähigkeit der Dachfläche zur Aufnahme der Wärmestrahlung auf 30 Prozent des Ausgangswertes, während die Fähigkeit zur Wärmeabgabe durch die nur teilweise Abschirmung der Photovoltaikanlage nur um 50 Prozent reduziert wird. Dadurch heizt sich die Dachkonstruktion durch die Sonnenstrahlung nicht mehr so stark auf - was im Sommer die Rücktrocknung aus der

Dachkonstruktion verringert und im Winter den Feuchtegehalt innerhalb der Dachkonstruktion erhöht.

Für die meisten Flachdächer ist die Verschattung durch eine installierte Photovoltaikanlage und die dadurch erhöhte Feuchtigkeit in Teilen der Konstruktion kein Problem - außer es handelt sich um Dächer von Gebäuden mit sehr hoher Raumluftfeuchte, wie zum Beispiel Schwimmbäder. Unkritisch sind in der Regel Flachdachkonstruktionen mit tragenden Teilen aus Beton oder Trapezblech.

Insbesondere aber im Fall einer Flachdachkonstruktion mit **Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen zwischen stark diffusionshemmenden Schichten** wie Bitumen oder PVC kann die Verschattung durch eine Photovoltaikanlage den klimabedingten Feuchteschutz ernsthaft in Gefahr bringen. Ein zu hoher Feuchtegehalt von Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen führt zu verringerter statischer Tragkraft des Holzes, größerem Verzug und im Extremfall sogar zum "selbstkompostierenden Flachdach", d.h. der Schädigung und Zerstörung der Holzfasern durch Pilze.

Gerade bei einem Flachdach mit Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen zwischen stark diffusionshemmenden Schichten - diese werden in der vom Informationsdienst Holz veröffentlichten Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise als Konstruktionstypen II und III bezeichnet - ist es daher immens wichtig, vor der Installation einer Photovoltaikanlage zu prüfen, ob die Verschattung durch die Anlage nicht zu einem Feuchteschaden führen könnte. Durch eine sogenannte hygrothermische Simulation der Dachkonstruktion nach DIN EN 15026 mit der Software WUFI 2D prüfen wir, ob der klimabedingte Feuchteschutzes nach DIN 4108-3 für Ihr Dach auch mit einer darauf installierten Photovoltaikanlage noch vorhanden ist und ob Sie damit auf Ihr Flachdach eine Photovoltaikanlage installieren können, ohne Ihre Dachkonstruktion zu schädigen.

7.2.7 Referenzen hygrothermische Simulationen mit WUFI

- **Attika eines Bürogebäudes in Nürnberg (Bayern, Mittelfranken):**
  Erstellung eines Gutachtens zur dauerhaften Gebrauchstauglichkeit einer statischen Ertüchtigung einer Betonattika mit Holzbauteilen hinsichtlich des Feuchteverhaltens, 2018.

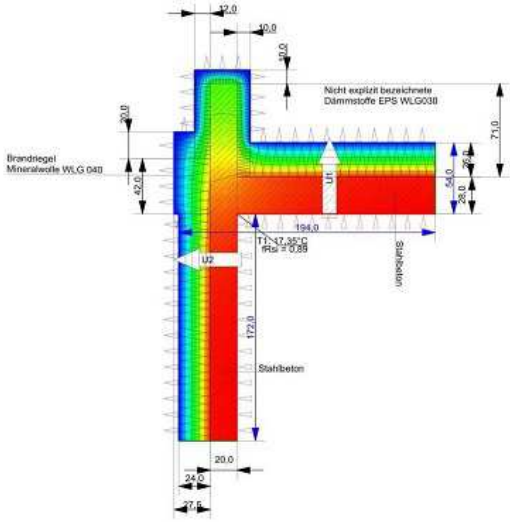
- **Attika eines Mehrfamilienhauses in Hamburg:**
  Erstellung eines Gutachtens zur Klärung möglicher Ursachen eines Feuchteschadens an Holzbauteilen am Kopf einer Betonattika, 2018.

- **Flachdach eines Einfamilienhauses in Neumarkt i.d.OPf.(Bayern, Oberpfalz):**
  Erstellung eines Gutachtens mit Berechnungen zu möglichen Auswirkungen eines zusätzlichen Terrassenbelags auf das Feuchteverhalten eines Flachdaches mit Holzbauteilen und einer Kunststoffabdichtung, 2017.

- **Flachdach eines Bürogebäudes in Donzdorf (Baden-Württemberg):**
  Erstellung eines Gutachtens zum Nachweis des klimabedingten Feuchteschutzes nach DIN 4108-3 Anlage D, Bestandsdach in Holzbauweise mit geplanter zusätzlicher Wärmedämmung zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes, 2021.

7.3 Wärmebrückenberechnungen

7.3.1 Nachweis zum Feuchteschutz an Wärmebrücken



Wir führen Wärmebrückenberechnungen für einzelne Anschlüsse nach Ihrer Vorgabe zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2 im Bereich von Wärmebrücken durch. Hier liegt der Fokus auf der Tauwasservermeidung auf den Innenoberflächen im Anschlussbereich. Nach DIN 4108-2 ist ein Temperaturfaktor von mindestens 0,7 bzw. eine Mindestoberflächentemperatur von 12,6 °C im Bereich von Wärmebrücken einzuhalten.

Wir erweitern unsere Wärmebrückenberechnungen auf Ihren Wunsch hin gerne um die nachfolgend beschriebenen Leistungen.

7.3.2 Gleichwertigkeitsnachweis für Wärmebrücken

Wir erstellen Gleichwertigkeitsnachweise für Wärmebrücken gemäß DIN 4108 Beiblatt 2. Bei einem Gebäude mit Geltung des Gebäudeenergiegesetzes GEG (Bauantrag / Bauanzeige / Beginn Sanierung ab 01.11.2020) wird die DIN 4108 Beiblatt 2 : 2019-06 angewendet.

Wir benötigen dazu:

- Die Baupläne zum Bauvorhaben,
- die Konstruktionsdetails zu den Bauteilanschlüssen,
- die Bauteilberechnungen.

Betrachtet werden müssen linienförmige Wärmebrücken, punktförmige Wärmebrücken nicht.

Die zum Gleichwertigkeitsnachweis nötigen Wärmebrückenberechnungen führen wir mit der Software BKI Wärmebrückenplaner durch. Falls verfügbar und zutreffend, nutzen wir auch bestehende Wärmebrückenkataloge von Baustoffherstellern.

Mit dem erbrachten Gleichwertigkeitsnachweis darf in der Energiebedarfsberechnung nach EnEV ein reduzierter Wärmebrückenzuschlag von ΔU_{WB} = 0,05 W/m²K für alle Bauteile des Gebäudes verwendet werden statt im Standard ΔU_{WB} = 0,10 W/m²K. Dies führt bei gegebener Wärmedämmung zu niedrigeren Wärmebedarfskennwerten.

Wenn möglich, führen wir auch das „KfW-Wärmebrückenkurzverfahren“ durch, welches Wärmebrückenzuschläge von ΔU_{WB} = 0,035 W/m²K bis ΔU_{WB} = 0,025 W/m²K erlaubt. Das „KfW-Wärmebrückenkurzverfahren“ ist jedoch sehr restriktiv geregelt, die erfolgreiche Durchführung ist an viele konstruktive Bedingungen geknüpft.

Für ein Gebäude mit Geltung des Gebäudeenergiegesetzes GEG sind mit dem Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 : 2019-06 folgende Wärmebrückenzuschläge möglich:

- Kategorie A: ΔU_{WB} = 0,05 W/m²K oder
- Kategorie B: ΔU_{WB} = 0,03 W/m²K.

Mit dem Gleichwertigkeitsnachweis wird auch der Nachweis der Erfüllung der Anforderung zum Feuchteschutz im Bereich der Wärmebrücken gemäß DIN 4108-2 erbracht.

7.3.3 Erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2

Entsprechen wenige Anschlussdetails nicht den Anforderungen der DIN 4108 Beiblatt 2, kann ein erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis Sinn machen. Der zusätzliche Wärmeverlust der nicht dem Beiblatt 2 entsprechenden Details muss hierzu auf dem Wärmebrückenzuschlag hinzugerechnet werden. Dadurch wird der in der Wärmeschutzberechnung zu berücksichtigende Wärmebrückenzuschlag höher als in dem Fall, in dem alle Anschlussdetails dem Beiblatt 2 entsprechen.

Für ein Gebäude gemäß Gebäudeenergiegesetzes GEG sind mit dem **erweiterten** Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 : 2019-06 folgende Wärmebrückenzuschläge möglich:

- Kategorie A: ΔU_{WB} = 0,05 **+ x** W/m²K oder
- Kategorie B: ΔU_{WB} = 0,03 **+ x** W/m²K.

7.3.4 Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Ist für mehrere Konstruktionsdetails des Gebäudes der Nachweis der Gleichwertigkeit gemäß DIN 4108 Beiblatt 2 nicht möglich oder führt der höhere Wärmebrückenzuschlag eines erweiterten Gleichwertigkeitsnachweises nicht zum gewünschten Ziel in der Wärmeschutzberechnung, ist ein detaillierter Wärmebrückennachweis erforderlich.

Der ggf. erforderliche Wechsel vom Gleichwertigkeitsnachweis auf den detaillierten Wärmebrückennachweis erfolgt selbstverständlich in Abstimmung mit Ihnen.

Wir benötigen für den detaillierten Wärmebrückennachweis:

- Die Baupläne zum Bauvorhaben,
- die Konstruktionsdetails zu den Bauteilanschlüssen,
- die Bauteilberechnungen,
- die Energiebedarfsberechnung mit der wärmeübertragenden Hüllfläche.

Aus den für jedes Anschlussdetail mit der Software BKI Wärmebrückenplaner berechneten oder falls zutreffend aus Wärmebrückenkatalogen entnommenen Wärmebrückenverlustkoeffizienten,

den Längen der betrachteten Bauteilanschlüsse sowie der gesamten wärmeübertragenden Umfassungsfläche berechnen wir den Wärmebrückenzuschlag für alle Bauteile des Gebäudes.

Der so berechnete Wärmebrückenzuschlag kann noch niedriger ausfallen als der reduzierte Wärmebrückenzuschlag von ΔU_{WB} = 0,05 W/m²K. D.h. auf diese Weise sind ggf. noch weiter verringerte Wärmebedarfskennwerte möglich bzw. eine Optimierung der Konstruktion zum Beispiel auf ein angestrebtes Förderungsniveau.

Der detaillierte Wärmebrückennachweis umfasst auch den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des Feuchteschutzes im Bereich der Wärmebrücken gemäß DIN 4108-2.

7.3.5 Hygrothermische Wärmebrückenberechnung

Berechnungen zum Feuchteverhalten von Wärmebrücken unter realen Klimabedingungen führen wir mit WUFI 2D durch, siehe "Wasserdampfdiffusion - dynamische Berechnung mit WUFI".

7.3.6 Referenzen Wärmebrückenberechnung

- **Logistikhalle "Hansalinie" in Bremen:**
  Erstellung eines detaillierten Wärmebrückennachweises für die Logistikhalle in Metall-Kassettenkonstruktion nach den Fachregeln des IFBS (internationaler Fachverband für den Metallleichtbau).

- **Wohn- und Geschäftsgebäude in Offenbach am Main (Hessen):**
  Erstellung eines Gleichwertigkeitsnachweises für Wärmebrücken gemäß DIN 4108 Beiblatt 2. Darüber hinaus zusätzliche Wärmebrückenberechnungen zum Feuchteschutz.

7.4 Weitere Leistungen zum Wärme- und Feuchteschutz von Gebäuden

7.4.1 Behaglichkeit / Raumklima

7.4.1.1 Bemessung und Beurteilung der Behaglichkeitskriterien in Räumen

- Raumlufttemperatur,
- Raumluftfeuchtigkeit,
- Strahlungstemperatur-Asymmetrie,
- vertikale Temperaturschichtungen im Raum,
- Fußbodentemperatur,
- Zugerscheinungen und
- operative Raumtemperatur

im Zusammenhang mit der

- Aktivität und
- Bekleidung der Personen im Raum.

7.4.1.2 Messung von Raumklimadaten

Aufzeichnung und Auswertung über mehrere Tage hinweg mithilfe eines Datenloggersystems von:

- Lufttemperatur und
- relativer Luftfeuchtigkeit.

7.4.2 Energieeinsparung / GEG / Energieausweise

7.4.2.1 Energiebedarfsberechnungen gemäß Gebäudeenergiegesetz GEG

- Berechnung des Energiebedarfs für Nichtwohngebäude nach DIN V 18599 im Bestand, auch in Verbindung mit der Energieberatung für Unternehmen und ggf. KfW-Förderungen.
- Berechnung des Energiebedarfs für nicht gekühlte Wohngebäude im Bestand nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10.

Wir nutzen zur Erstellung von Energiebedarfsberechnungen die Software BKI Energieplaner.

7.4.2.2 Energieausweise für Bestandsgebäude

Ausstellung von Energieausweisen für Wohngebäude und Nichtwohngebäude im Bestand als Berechtigter nach § 88 GEG.

7.4.3 Heizlastberechnung

Raumweise Heizlastberechnung gemäß DIN/TS 12831-1:2020-04 für die Dimensionierung von:

- Raumheizflächen und
- Wärmeerzeuger

7.4.3.1 Umstieg von Öl oder Gas auf Wärmepumpe - die raumweise Heizlastberechnung ist die notwendige Grundlage

Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe ist es extrem wichtig, dass die Vorlauftemperatur nur so hoch wie nötig eingestellt wird. Ganz grob ergibt eine um 1 Grad Celsius geringere Vorlauftemperatur eine Einsparung im Stromverbrauchs von bis zu 2,5 Prozent! Deshalb sind die im Gebäudebestand vorhandenen Heizflächen beim Umstieg auf eine Wärmepumpe unbedingt zu optimieren. Hierfür benötigt der ausführende Heizungsinstallationsbetrieb eine raumweise Heizlastberechnung gemäß DIN/TS 12831-1:2020-04. Mit der raumweisen Heizlastberechnung wird ermittelt, wie viel Heizleistung welcher Raum benötigt und wie viel Heizleistung das gesamte Gebäude benötigt.

Mit diesen Daten ist dann im nächsten Schritt Ihr Heizungsinstallateurbetrieb in der Lage, einen Soll / Ist-Vergleich der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Heizflächen durchzuführen und ggf. zur Optimierung der Wärmeverteilung geeigneten Ersatz oder geeignete Ergänzungen auszuwählen, wie zum Beispiel leistungsfähigere Heizkörper.

Wir erstellen raumweise Heizlastberechnungen gemäß DIN/TS 12831-1:2020-04. Für Ihren Auftrag an unser Büro nutzen Sie ganz einfach unser Auftragsformular zur Erstellung einer Heizlastberechnungen gemäß DIN/TS 12831-1:2020-04.

7.4.4 Tauwasser / Schimmel - raumseitig und in Konstruktionen

- Beurteilung der Feuchtigkeit und Temperatur der Raumluft,
- Beurteilung der Feuchtigkeit und Temperatur der betroffenen Bauteiloberflächen (durch Feuchtemessung und Thermografie),
- instationäre Berechnung des Temperatur- und Feuchteverhaltens von schadhaften Bauteilen mit WUFI 2D,
    - Identifikation der Schadensursache,
    - Vergleich von Planungs- und Istzustand zur Unterscheidung zwischen Planungs- und Ausführungsfehlern,
- Prüfung der Luftdichtheit von Gebäuden / Gebäudeteilen / Räumen (Blower-Door-Test) nach DIN EN 13829 bzw. DIN EN ISO 9972,

- Aufzeigen von Möglichkeiten zur dauerhaften Vermeidung von Tauwasser und Schimmel.

7.4.5 Wasserdampfdiffusion - statische Berechnungsverfahren

- Berechnung der Feuchteströme in Bauteile hinein und aus Bauteilen heraus nach DIN 4108-3:2024-03 (Periodenbilanz-Verfahren nach Glaser) – ausschließlich anwendbar für Bauteile von Wohn- oder wohnähnlich genutzten Gebäuden, die weder befeuchtet noch unter 20 °C gekühlt werden),
- Tauwasserbildung im Bauteilinneren und an Bauteiloberflächen nach EN ISO 13788, monatliche Betrachtung.

Beide Verfahren wenden wir zumeist im Zuge der Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen an.

7.5 Referenzen Komplettleistungen thermische Bauphysik Sanierung

7.5.1 Studentenwohnheim Dr.-Gessler-Straße



Ort: Regensburg (Bayern, Oberpfalz)

Leistungsbeschreibung

Leistungen zur thermischen Bauphysik nach HOAI für die energetische Sanierung des Gebäudes gemäß EnEV:

- Energiebedarfsberechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10,
- Bemessung der Wärmedämmung für die sanierten Gebäudebauteile gemäß Anforderungsniveau EnEV,
- Nachweis zum Feuchteschutz in Bauteilen nach DIN 4108-3 sowie an Oberflächen von Bauteilen und an Bauteilanschlüssen nach DIN 4108-2,

- detaillierte Wärmebrückenberechnung für das gesamte Gebäude, Förderung KfW Effizienzhaus 85 (Umsetzung mit Einbeziehung einer hierfür gelisteten KollegIn),
- Luftdichtheitsprüfung nach DIN EN 13829 bei Fertigstellung der Sanierung zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle,
- Ausstellung des Energieausweises für das energetisch sanierte Gebäude.

Weitere Daten gerne im Referenzdatenblatt.

8 Lüftung

Wir haben langjährige Erfahrung im Bereich der Lüftungs- und Klimatechnik - sowohl aus der beruflichen Laufbahn von Carsten Burkhardt als Angestellter bei Herstellern der Lüftungs- und Klimatechnik für Fahrzeuge und Gebäude als auch unseren freiberuflichen Tätigkeiten des Ingenieurbüros.

8.1 Messungen an Lüftungsanlagen

Wir führen Messungen an Lüftungsanlagen durch gemäß den Normen:

- DIN EN ISO 5802; Industrieventilatoren - Leistungsmessung im Einbauzustand,
- VDI 2044; Abnahme- und Leistungsversuche an Ventilatoren,
- DIN EN 12599; Lüftung von Gebäuden - Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen,
- DIN EN 308; Wärmeaustauscher - Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft und Luft/Abgas-Wärmerückgewinnungsanlagen.

Mögliche von uns vor Ort im eingebautem Zustand zu messende Größen:

- Lufttemperatur,
- Luftfeuchte,
- statische Druckerhöhung des Ventilators,
- elektrische Leistungsaufnahme des Ventilators,
- Ventilatordrehzahl,
- Luftvolumenstrom,
- trockene Rückwärmzahl / trockener Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung.

8.2 Lüftungskonzepte für Nichtwohngebäude

Für gewerblich genutzte Gebäude hat der Nutzer als Arbeitgeber die Grundsätze des Arbeitsschutzgesetzes zu beachten. Hierzu gehört unter anderem gesundheitlich zuträgliche Raumluft. Die Regeln des Arbeitsschutzes gelten als erfüllt, wenn die technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) erfüllt sind. Für die Lüftung von Arbeitsräumen ist dies die ASR A3.6. Diese schreibt für Arbeitsräume Mindestluftströme für die mechanische Lüftung bzw. Mindestöffnungsquerschnitte für die Fensterlüftung vor. Zusätzlich ist die ASR A4.1 relevant für das Einrichten und Betreiben von Sanitärräumen sowie von Waschgelegenheiten in Arbeitsstätten, die den Beschäftigten zur Verfügung stehen. Weiterhin die ASR A4.2 für Pausen- und Bereitschaftsräume.

Für die Realisierung von Effizienzgebäuden fordert die KfW gemäß FAQ in den Förderprogrammen BEG NWG und BEG KFN, also für Neubau und Sanierung, explizit die Erstellung eines Lüftungskonzeptes.

Bei der Erstellung eines Lüftungskonzeptes für ein Nichtwohngebäude:

- bestimmen wir die notwendigen Außenluftvolumenströme nach den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 bzw. DIN EN 16798-1,
- beschreiben wir, wie der Außenluftvolumenstrom im Objekt sichergestellt werden kann bzw. wird:
    - durch freie Lüftung gemäß den Vorgaben der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 Tabelle 3, ASR A4.1 und ASR A4.2 oder
    - durch eine mögliche anlagentechnische Lösung / raumlufttechnischen Anlage gemäß den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 und DIN EN 16798-3 sowie der ASR A4.1 und der ASR A4.2. Die Erstellung eines Lüftungskonzeptes umfasst jedoch noch keine konkrete Planung einer Anlage.

8.2.1 Referenzen Lüftungskonzepte für Nichtwohngebäude

- Gewerbehalle mit Büro in Fürth (Bayern, Mittelfranken), Bj. 2018
- LKW-Werkstatt mit Büro, Sozialräumen und LKW-Waschstraße in Nürnberg (Bayern, Mittelfranken), Bj. 2018

8.3 Energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen

Zum 01. November 2020 trat das Gebäudeenergiegesetz GEG in Kraft und löst die letzte Fassung der Energieeinsparverordnung EnEV ab.

Wie zuvor die EnEV enthält nun auch das Gebäudeenergiegesetz eine Pflicht zur energetischen Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen, die Teil unseres Leistungsangebotes ist.

8.3.1 Pflichten des Betreibers zur Durchführung der energetischen Inspektion von Klimaanlagen

Gemäß § 74 GEG hat der Betreiber von:

- Klimaanlagen mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als 12 kW oder
- kombinierte Klima- und Lüftungsanlagen mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als 12 kW

wiederkehrend alle 10 Jahre eine energetische Inspektion durchführen zu lassen.

Die Inspektion ist erstmals im zehnten Jahr nach der Inbetriebnahme oder der Erneuerung wesentlicher Bauteile wie Wärmeübertrager, Ventilator oder Kältemaschine durchzuführen.

Klimaanlagen oder kombinierte Klima- und Lüftungsanlagen, die am 01. Oktober 2018 mehr als 10 Jahre alt waren, sind spätestens bis zum 31. Dezember 2022 erstmals energetisch inspizieren zu lassen.

Unter einer "Klimaanlage" versteht das GEG gemäß § 3 "die Gesamtheit aller zu einer gebäudetechnischen Anlage gehörenden Anlagenbestandteile, die für eine Raumluftbehandlung erforderlich sind, durch die die Temperatur geregelt wird". Wie bisher bei der EnEV auch, gehören damit ggf. vorhandene Kaltwassererzeuger, die Kaltwasserverteilung und die Rückkühlung auch zur zu inspizierenden Klimaanlage.

8.3.2 Keine Pflicht zur energetischen Inspektion bei umfangreicher GLT

Besitzt ein Nichtwohngebäude eine umfangreiche Gebäudeleittechnik (GLT), besteht nach § 74 GEG keine Pflicht zur Durchführung der energetischen Inspektion. Die Hürden hierbei sind relativ hoch, denn die GLT muss:

1. den Energieverbrauch des Gebäudes kontinuierlich überwachen, protokollieren, analysieren und dessen Anpassung ermöglichen,
2. einen Vergleichsmaßstab in Bezug auf die Energieeffizienz des Gebäudes aufstellen,
3. Effizienzverluste der vorhandenen gebäudetechnischen Systeme erkennen und die für die gebäudetechnischen Einrichtungen oder die gebäudetechnische Verwaltung zuständige Person informieren,
4. die Kommunikation zwischen den vorhandenen, miteinander verbundenen gebäudetechnischen Systemen und anderen gebäudetechnischen Anwendungen im Gebäude ermöglichen und
5. gemeinsam mit verschiedenen Typen gebäudetechnischer Systeme betrieben werden können.

Ebenso entfällt für eine Klimaanlage in einem Wohngebäude die Pflicht zur energetischen Inspektion, wenn das Gebäude mit einem System ausgestattet ist mit:

1. einer kontinuierlichen elektronischen Überwachungsfunktion, die die Effizienz der vorhandenen gebäudetechnischen Systeme misst und den Eigentümer oder Verwalter des Gebäudes darüber informiert, wenn sich die Effizienz erheblich verschlechtert hat und eine Wartung der vorhandenen gebäudetechnischen Systeme erforderlich ist, und
2. einer wirksamen Regelungsfunktion zur Gewährleistung einer optimalen Erzeugung, Verteilung, Speicherung oder Nutzung von Energie.

8.3.3 Umfang der energetischen Inspektion gemäß § 75 GEG

"(1) Die Inspektion einer Klimaanlage oder einer kombinierten Klima- und Lüftungsanlage umfasst Maßnahmen zur Prüfung der Komponenten, die den Wirkungsgrad der Anlage beeinflussen, und der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes.

(2) Die Inspektion bezieht sich insbesondere auf:

1. die Überprüfung und Bewertung der Einflüsse, die für die Auslegung der Anlage verantwortlich sind, insbesondere Veränderungen der Raumnutzung und -belegung, der Nutzungszeiten, der inneren Wärmequellen sowie der relevanten bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes und der vom Betreiber geforderten Sollwerte hinsichtlich Luftmengen, Temperatur, Feuchte, Betriebszeit sowie Toleranzen, und
2. die Feststellung der Effizienz der wesentlichen Komponenten."

In Absatz 3 des § 75 schreibt das GEG für die Inspektion von Anlagen mit mehr als 70 kW Kälteleistung die Anwendung der DIN SPEC 15240: 2019-03 vor.
Wir wenden diese Norm generell für jede energetische Inspektion an, da sie eine sinnvolle Gliederung und wesentliche Inhalte für den Inspektionsbericht vorgibt.

8.3.4 Ihr Nutzen als Anlagenbetreiber durch die energetische Inspektion

Ihnen als Anlagenbetreiber bietet die energetische Inspektion die Möglichkeit zu beträchtlichen Kosteneinsparungen! Erfahrungsgemäß werden die meisten Lüftungs- und Klimaanlagen bis jetzt nicht optimal betrieben, aus unterschiedlichsten Gründen. Schon kleine Optimierungen im Betrieb sparen Ihnen über die nächsten 10 Jahre bis zur nächsten Inspektion sehr viel Geld!

Man bedenke zum Beispiel, dass bei einem Ventilator einer RLT-Anlage die Leistungsaufnahme in der 3. Potenz mit dem geförderten Volumenstrom ansteigt. Lässt der Bedarf entsprechend der Nutzung eine Reduzierung des Volumenstroms zum Beispiel um 10% zu, sinkt der Stromverbrauch des Ventilators gleich um satte 28%. Um solche Optimierungspotenziale aufdecken zu können, ist eine entsprechend gewissenhafte Durchführung der energetischen Inspektion der RLT-Anlage erforderlich. Aus diesem Grund gehören die Arbeitsschritte:

- Messen von Luftvolumenströmen, Drücken und elektrische Leistungsaufnahmen mit Erstellen der Messprotokolle,
- Ermitteln der internen Wärmequellen in den Versorgungsbereichen,
- Ermitteln der vorhandenen Kühllast gemäß VDI 2078 Abschätzverfahren

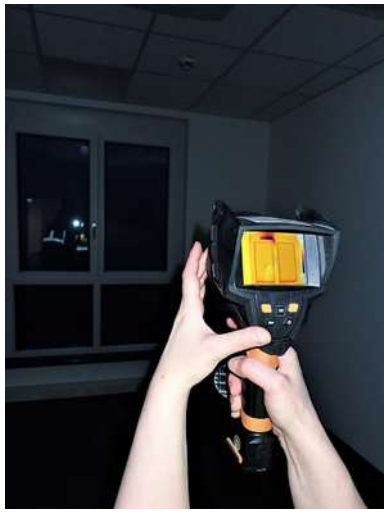
für uns zum festen Bestandteil der energetischen Inspektion einer jeden RLT-Anlage gemäß GEG.

8.3.5 Referenzen energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlagen

Aus- und Fortbildungszentrum der Bundespolizei in Bamberg (Bayern, Oberfranken)	Energetische Inspektion einer Klimaanlage nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2020.
Bürogebäude eines Industrieunternehmens in Traunreut (Oberbayern)	Energetische Inspektion einer VRF-Klimaanlage nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2020.
Duale Hochschule Baden-Württemberg, Campus Heidenheim	Energetische Inspektion von Kälte- und Lüftungsanlagen nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2020.
Messraum eines Industrieunternehmens in Ingolstadt (Oberbayern)	Energetische Inspektion einer VRF-Klimaanlage nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2020.
Bürogebäude "Machtlfinger Höfe" in München (Bayern)	Energetische Inspektion einer Kälteanlage mit Kaltwasserverteilung nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2018.
Airbus Defence and Space GmbH in Ulm (Baden-Württemberg)	Energetische Inspektion von 5 Klima- und Lüftungsanlagen nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2015 / 2016.
COFELY in Karlsruhe (Baden-Württemberg)	Energetische Inspektion von 24 Klima- und Lüftungsanlagen nach §12 Energieeinsparverordnung, Ausführung 2014 / 2015.

9 Thermografie

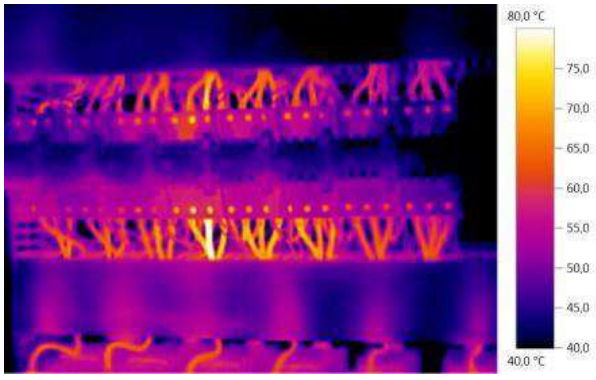
Wir nutzen die Thermografie hauptsächlich zur Ortung und Dokumentation von Luftleckagen bei Blower-Door-Tests, wenn geeignete Temperaturdifferenzen zwischen innen und außen vorhanden sind - Dies ist im Winterhalbjahr bei kalten Außentemperaturen in beheizten Gebäuden der Fall und im Sommer bei hohen Außentemperaturen in gekühlten Gebäuden.



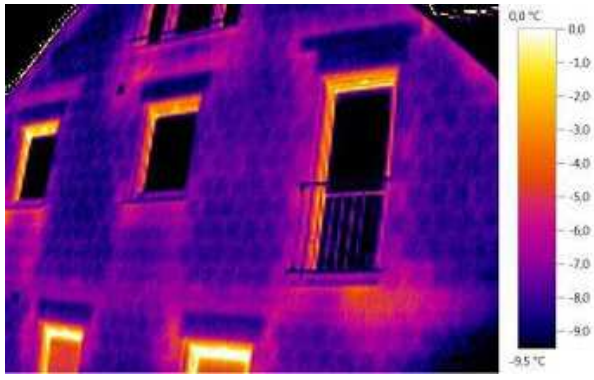
Einsatz der Wärmebildkamera beim Blower-Door-Test.

Daneben wenden wir die Thermografie auch an:

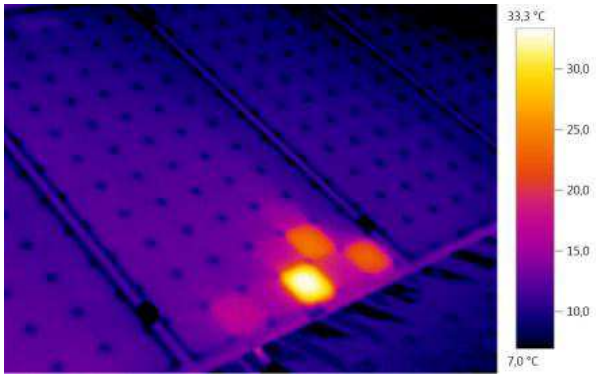
- zur Überprüfung von elektrischen Anlagen im laufenden Betrieb (Industriethermografie),
- zur Überprüfung der energetischen Qualität von Gebäudeaußenbauteilen (Gebäudethermografie, bei passender Witterung im Winter), insbesondere zur Erfüllung der EU-Taxonomie (EU-Verordnung 2021/2139 Anhang I 7.), sowie
- zur Überprüfung von Photovoltaikanlagen im laufenden Betrieb.



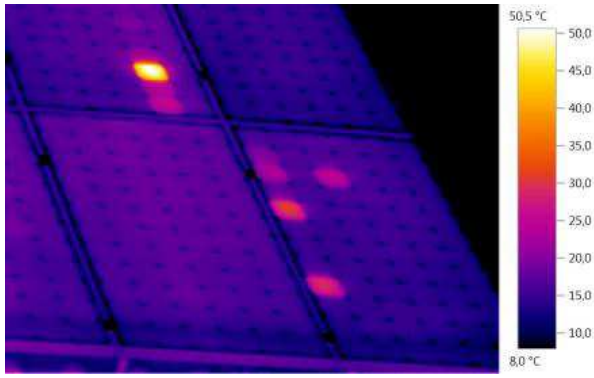
Erwärmte Bauteile in einem Schaltschrank.



Wärmebild einer Hausfassade im Winter.



Aufgeständertes Photovoltaikmodul mit Zellfehlern auf einem Flachdach.



Photovoltaikmodul mit Zellfehlern auf einem Steildach.

10 Unser Netzwerk / unsere Partner

Wir arbeiten mit folgenden Ingenieur- / Energieberaterbüros sehr häufig zusammen:

Alt- und Neubau-Service
Bernhard Lindner

92702 Kohlberg

Tel.: 09608 - 923 01 67
Web: https://www.kohlberg-opf.de/firmenverzeichnis/alt-und-neubau-service-bernhard-lindner-energieberatung

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Dietrich
Beratende Ingenieurin (BayIKa)

91161 Hilpoltstein

Tel.: 09174 - 49 10 59
Web: www.dietrich-ibe.de

M. Eng. Ludwig Kinzler

92272 Freudenberg-Lintach

Tel.: 09627 - 914 317
Web: https://www.energieberater-mfr.de/energieberater-detail-113-kinzler-engineering-energieberater-bayern-ludwig-emanuel-kinzler.aspx

Dipl.-Ing. (FH) Frank Stappenbeck

90491 Nürnberg

Tel.: 0911 - 21 66 46 73
Web: www.stappenbeck.info

Dipl.-Ing. (FH) Horst Söllner

86159 Augsburg

Tel.: 0151 - 513 40 627
Web: www.energieberatung-soellner.com

Dipl.-Ing. (FH) Horst Springer

90542 Eckental

Tel.: 09126 - 97 54
Web: horst-springer.jimdo.com

Dipl.-Ing. (FH) Florian Urmann

92224 Amberg

Tel.: 09621 – 914 61 28
Web: www.ib-urmann.de

11 Kontakt / Impressum

Anbieter:

Dipl.-Ing.(FH) Carsten Burkhardt
Kapellenäcker 17
92318 Neumarkt i.d.OPf.

Telefon: +49 (0)9181 – 69 86 094
E-Mail: info@ibburkhardt.de
Internetauftritt: www.ibburkhardt.de

Rechtsform: Einzelunternehmen

Angaben für reglementierte Berufe:

Registereintragung:
Beratender Ingenieur nach Art. 5 BauKaG, eingetragen bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau.

Gesetzliche Berufsbezeichnung:
Diplom-Ingenieur (Fachhochschule) - Dipl.-Ing.(FH), verliehen von der Fachhochschule Ulm, Baden-Württemberg, Bundesrepublik Deutschland.

Geltende berufsrechtliche Regelungen: Ingenieurgesetze der Bundesländer.

USt.-IdNr.: DE297462022

Berufshaftpflichtversicherung: HDI Versicherung AG, 3 Millionen EUR für Personen-, Sach- und Vermögensschäden pauschal

Berufsgenossenschaft: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)

D-U-N-S ® Nummer: 313000436