

Seminar

# Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen

Sie lernen in diesem Seminar:

- Die physikalischen Grundlagen für die Wärmeübertragung in der Dämmung zu verstehen
- Welche Eigenschaften und Kenngrößen von Dämm- und Hilfsstoffen für die Auslegung von Dämmungen relevant sind
- Ausschreibungstexte richtig zu interpretieren und vertragskonform zu realisieren
- Die relevanten Einflussgrößen auf die Wärmeübertragung für jede spezifische Anwendung zu definieren
- Wie Sie durch die professionelle Berechnung von Wärmeströmen und Wärmeverlusten Dämmungen kostenoptimiert auslegen
- Wie Sie die kritischen Punkte einer Anlage identifizieren und so Fallstricke bei der Auslegung vermeiden
- Wie Sie Dämmung und Energieeinsparmöglichkeiten in ein wirtschaftliches Verhältnis bringen

Ihre Seminarleitung:

Dr.-Ing. Martin Zeitler

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
(FIW)

In Zusammenarbeit mit:



Termine und Orte:

- Seminar 06SE038005  
22. und 23. November 2011,  
Mannheim
- Seminar 06SE038006  
19. und 20. März 2012,  
Frankfurt
- Seminar 06SE038007  
09. und 10. Juli 2012,  
Düsseldorf

## Thema

Die Dämmung stellt eine wichtige Komponente einer betriebstechnischen Anlage (BTA) dar. Sie beeinflusst den Wirkungsgrad, die Betriebssicherheit der BTA und hilft Energie zu sparen. Die Berechnungsgrundlagen dafür sind in der VDI 2055 Blatt 1 geregelt. Mit physikalischen Grundgleichungen und Sonderlösungen für bestimmte Systemkomponenten ist es ein wichtiges Regelwerk für den Wärme- und Kälteschutz von BTA. Durch die umfassende Beschreibung von Einflussgrößen und den zugrunde liegenden Algorithmen zur Berechnung ihrer Auswirkung ist sie ein unverzichtbares Regelwerk zur fachgerechten Auslegung von Dämmschichtdicken.

## Zielsetzung

In diesem Seminar lernen Sie den Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen zu bewerten und fachlich zu begleiten. Es werden die verschiedenen Möglichkeiten und Methoden zur Auslegung von erforderlichen Dämmschichtdicken nach verschiedenen Ausschreibungskriterien, wie z.B. Berührungsschutz, Verhinderung von Tauwasser oder die Begrenzung des Wärmestroms, aufgezeigt. Dazu wird dargestellt, wie sich Randbedingungen und Maßnahmen auf die Zielgröße auswirken und wie mit Haupt- und Nebenbedingungen

in Ausschreibungstexten umzugehen ist. Sie bekommen Anregungen, welche dämmtechnischen Details sich vorteilhaft für das Gewerk auswirken und werden auf die Folgen von dämmtechnischen „Todsünden“ hingewiesen. Es wird dargelegt, wie sich die Eigenschaften der Dämmstoffe im Dämmsystem durch die Montage und/oder gewählte Ausführungsarten verändern können. Sie erfahren in diesem Seminar, wie Sie einfache Abschätzungen mit dem Taschenrechner/Tabellenkalkulator durchführen und die Eingangsgrößen für gängige Berechnungsprogramme definieren.

Eine Wärme- oder Kälte­dämmung sollte aber nicht nur nach vordergründigen betriebstechnischen Kriterien ausgelegt werden, sondern auch wirtschaftliche Gesichtspunkte und nachhaltige Energieeinsparmaßnahmen müssen heute im Fokus stehen. Sie lernen, wie die ureigenen Attribute einer Dämmung, nämlich die Wirtschaftlichkeit und die Energieeinsparmöglichkeit wieder zu Hauptbedingungen einer Ausschreibung werden können, ohne die betriebstechnischen Belange zu vernachlässigen.

Nach der Veranstaltung haben Sie erfahren, wie Sie den Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen effektiver, wirtschaftlicher oder auch effizienter gestalten, ausschreiben, ausführen oder auch nutzen können.

## Seminarinhalt >>

1. Tag 10:30 Uhr bis gegen 17:00 Uhr

### 1. Grundlagen des Wärmeschutzes

- Physikalische Gesetzmäßigkeiten für Wärmeübertragung und Wasserdampfdiffusion
- Transportvorgänge in Dämmstoffen und Dämmschichten (Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmestrahlung)
- Wärmeübergang, wann muss ich Diagramme/Beziehungen zu Nu-, Pr- und Re-Zahlen verwenden?
- Wann und wo spielt Konvektion eine Rolle? Und wie kann man ihren Einfluss abschätzen?
- Wärmestrom- und Temperaturberechnung bei unterschiedlicher Geometrie
- Wie ist der Begriff der Wärmeleitfähigkeit definiert?
  - Nennwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_D$
  - Betriebswärmeleitfähigkeit als Bemessungswert  $\lambda_B$
  - Wie kann man trotz komplexer Gleichungen eine einfache Abschätzung durchführen?
- Betriebswärmeleitfähigkeit für ausgeführte Dämmarbeiten

### 2. Wärmeverlust, Wärmeeintrag und Energieeinsparpotentiale

- Berechnung des Wärmeverlustes über die Dämmschicht
- Wärmeverlust über anlagenbedingte Wärmebrücken
- Möglichkeiten zur Abschätzung über die Grundgeometrie
- Berechnung des Gesamtwärmeverlustes von Systemkomponenten und Anlagen
- Temperaturänderung von Medien (längs einer Leitung, im Behälter)
- Was sagt der spezifische Wärmeverlust bezogen auf die Gesamtoberfläche aus?
- Beispiele für Energieeinsparpotentiale
- Welche Maßnahmen haben welchen Einspareffekt?

### Übungen mit Rechenbeispielen:

- Wärmestromdichte über die Dämmung,
- Temperaturen in der Dämmung an der Oberfläche,
- Wärmeverluste von Systemkomponenten bzw. der gesamten Anlage

Beispiele für Rohrleitungen, Wände, Behälter, Kessel und Öfen

### 3. Berechnung von Dämmschichtdicken

- Auslegung nach betriebstechnischen Gesichtspunkten
- Wie analysiert man Ausschreibungsvorgaben?
- Wie fließen Vorgaben in die Auslegung ein?
  - max. mittlere Wärmestromdichte,
  - max. zulässiger spezifischer Wärmeverlust,
  - max. Temperaturabfall bzw. minimale Medientemperaturänderung.
- Angaben zum Berührungsschutz - Wie wird die Oberflächentemperatur berechnet, welche Einflussfaktoren gibt es?
- Tauwasserschutz bei Kälteleitung - Wie fließen die Umgebungsbedingungen in die Auslegung ein?
- Verhinderung von Taupunktunterschreitungen an der Objektwand innen
- Auslegung der Dämmschicht nach wirtschaftlichen Kriterien - Kostennutzenrechnung
- Abschätzung der Kosten der Verlustwärme versus Dämmkosten
- Wie führt man eine Optimierungsrechnung durch? Wann lohnt es sich mehr zu dämmen?

## Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an Projektverantwortliche, Ingenieure und technische Mitarbeiter aus Unternehmen der Dämmtechnik, Planer von Dämmungen, Anlagenbauer und Dämmstoff- und Komponentenhersteller, die Dämmungen zum Wärme- und Kälteschutz bei betriebstechnischen Anlagen auslegen und ausführen. Ebenfalls angesprochen sind Betreiber die die Dämmmaßnahmen beauftragen und koordinieren sowie Energieberater und Sachverständige.

## Seminarmethoden

Das Seminar soll als Vortags- und Schulungsveranstaltung die Grundlagen des Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen vermitteln. In Gruppenarbeit mit variablen und zielgruppengerechten Schwerpunkten werden die Grundlagen und Methoden behandelt und verschiedene Anwendungen anhand von Fallbeispielen diskutiert.

## Wichtiger Hinweis

Die Übungen im Seminar finden unter Anwendung der Tabellenkalkulation MS-Excel und des webbasierten Berechnungsprogramms ISOWTC als Beispiel für eine „Auslegungsoftware“ statt. Voraussetzung für die Teilnahme an den Seminaren ist das Mitbringen eines Laptops mit der Tabellenkalkulation MS-Excel und dem Internetexplorer bzw. Mozilla-Firefox (W-LAN und EtherNET-Anschluss). Grundkenntnisse in MS-Excel werden vorausgesetzt.

## Seminarleitung und Moderation

**Dr.-Ing. Martin Zeitler**, *Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FIW)*

Herr Dr.-Ing. Zeitler ist Abteilungsleiter „Industrielle Dämmung“ und stellvertretender Geschäftsführer im Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FIW) [www.fiw-muenchen.de](http://www.fiw-muenchen.de) und in den maßgeblichen Ausschüssen und Gremien der Dämmtechnik tätig. Er betreut als Obmann der VDI-AG „Gütesicherung“ die Dämmstoffe für die betriebstechnischen Anlagen in der Industrie. Für die Prüfung, Überwachung und Zertifizierung der Dämmstoffe für haustechnische Anlagen in der technischen Gebäudeausrüstung leitet er die PÜZ-Stelle im FIW München.

## weitere Referenten

**Dipl.-Ing. Ralf Alberti**, *Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FIW)*

**Dipl.-Ing. Roland Schreiner**, *Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FIW)*

**Richard Burghardt**, *COM CAD Burghardt GmbH, Hiltenfingen*

## Seminarinhalt &gt;&gt;

## 2. Tag 08:30 Uhr bis gegen 15:45 Uhr

**Übungen mit Rechenbeispielen:**

Auslegung der Dämmschichtdicke nach

- der max. mittleren Wärmestromdichte
- der zulässigen Temperaturen in der Grenzschicht und an den Oberflächen (Berührungsschutz oder Tauwasser)
- dem maximal zulässigen Gesamtwärmeverlust von Systemkomponenten
- vorgegebene maximaler Temperaturänderung des Mediums

Beispiele für Rohre und Rohrleitungen, Wände und Behälter

**4. Wärme- und Feuchtigkeitstransport in Dämmungen**

- Die Betriebswärmeleitfähigkeit als Grundlage für Auslegung und Garantieanspruch
- Bestimmung der Durchfeuchtung von Dämmstoffen bei Kälte-dämmungen
- Wasserdampfdiffusion und Einfluss der Feuchtigkeit auf die Betriebswärmeleitfähigkeit und Funktionstüchtigkeit
- Anwendungstechnische und verarbeitungstechnische Einflussgrößen auf die Betriebswärmeleitfähigkeit
- Was muss bei Ausführung und Montage berücksichtigt werden?
- Korrekturfaktoren für Montagesituationen und Materialien
- weitere materialspezifische Einflussgrößen
- Beispiele aus der Gutachterarbeit – Fallstricke bei der Auslegung und Best Practice Lösungen

**Rechenübung in Gruppenarbeit:**

**Je nach Interessenslage können spezifische Schwerpunkte gelegt und konkrete Praxisbeispiele aus dem Wärme- und Kälteschutz berechnet werden.**

- Wärmeübertragung im Dämmstoff und Betriebswärmeleitfähigkeit
- Betriebswärmeleitfähigkeit, Wärmestromdichten, Oberflächentemperaturen
- Betriebswärmeleitfähigkeit, Wärmeverluste
- Wirtschaftliche Dämmschichtdicke, Wärmeverluste, Oberflächentemperaturen
- Betriebswärmeleitfähigkeit, Dämmschichtdicken, Wärmeverluste, Oberflächentemperaturen

**5. Technische Spezifikationen, Regelwerk und Gütesicherung**

- Europäische Dämmstoffnormen DIN EN 13162 ff. – Eigenschaften der Dämmstoffe und Prüfverfahren
- Vorgaben für die Verarbeitung von Dämmungen – die DIN 4140 – Zugesagte Eigenschaften und Gewährleistung
- Richtlinien VDI 2055
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und Produktqualität VDI Gütesicherung – DIN Certco
- AGI-Arbeitsblätter zur Gütesicherung
- CE-Kennzeichen

**6. Ausblick auf VDI 2055 Blatt 3 und die Rückkopplung zu den Auslegungsbedingungen**

- Wärmeschutztechnische Messverfahren an Anlagen
- Abnahmemessungen der Wärmestromdichte und der Oberflächentemperaturen
- Ermittlung des Gesamtwärmeverlustes über Messung an gedämmten Oberflächen, Prozessenergiebilanzen

## Seminar: Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen

VDI Wissensforum GmbH, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf

www

Dämmungen fachgerecht  
auslegen - von der  
Ausschreibungsspezifikation zur  
professionellen Umsetzung

VDI Wissensforum GmbH  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefax: +49 211 6214-154  
Telefon: +49 211 6214-201  
E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)  
Internet: [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

Ich nehme an dem Seminar „Wärme- und Kälteschutz an betriebstechnischen Anlagen“ wie folgt teil:

22. und 23. November 2011, Mannheim Seminar-Nr. 06SE038005  
 19. und 20. März 2012, Frankfurt Seminar-Nr. 06SE038006  
 09. und 10. Juli 2012, Düsseldorf Seminar-Nr. 06SE038007

Bitte Preiskategorie wählen

	Preisstufe	Preis p./P. zzgl. MwSt.
<input type="checkbox"/> Teilnahmegebühr	1	EUR 1.230,-
<input type="checkbox"/> persönliche VDI-Mitglieder	2	EUR 1.130,-
Mitgliedsnummer		

(Für die Preisstufe 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.)

Nachname	
Vorname	Titel
Abteilung	
Tätigkeitsbereich	
Funktion	
Firma/Institut	
Straße/Postfach	
PLZ, Ort, Land	
Telefon	
Telefax	
E-Mail	
Abweichende Rechnungsanschrift	

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

- Visa  Mastercard  American Express

Karteninhaber	
Kartennummer	gültig bis (MM/JJ)
Datum	

Anmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

**Veranstaltungsort/Zimmerbuchung**

Mannheim	Frankfurt	Düsseldorf
Mercure Hotel Mannheim am Rathaus F7 5-13 68159 Mannheim Tel. +49 (0) 621 33 69-90	Relaxa Hotel Frankfurt Lurgiallee 2 60439 Frankfurt Tel. +49 69 95778-0	Novotel Düsseldorf City West Niederkaßeler Lohweg 179 40547 Düsseldorf Tel. +49 211 52060-0

In den Veranstaltungshotels in Frankfurt und Düsseldorf stehen Ihnen begrenzte Zimmerkontingente zu VDI-Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Seminartag ein Mittagessen enthalten. Ein ausführliches Handbuch wird den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an. (Dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme)

**Geschäftsbedingungen:** Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.

**Mietwagen-Buchung:** Nutzen Sie das Kooperationsangebot des VDI Wissensforums. [www.vdi-wissensforum.de/sixt](http://www.vdi-wissensforum.de/sixt)



Unterschrift  
X