

Der Kondensatbildung keine Chance durch ausreichende mehrdimensionale Detailsimulation der Wärmeströme und Dampfdiffusion mittels Wärmebrückensoftware *AnTherm*.

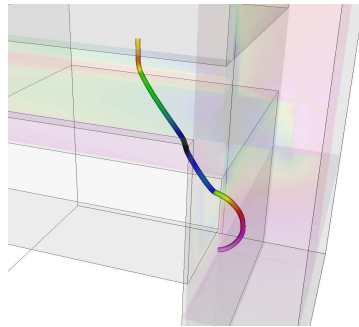


Die Bedeutung von Wärmebrücken im Bauwesen ist nach wie vor stark im Steigen begriffen.

Im Neubau kommt aufgrund der zunehmend ausgeführten Niedrigenergiebauweisen der wärmetechnischen Optimierung von Bauteilanschlüssen besondere Bedeutung zu. Bei Passivhäusern ist die Vermeidung von Wärmebrücken zu einem beherrschenden Thema geworden.

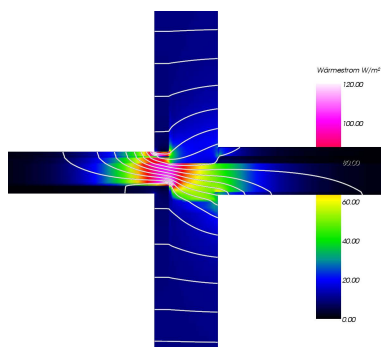
In der Althausanierung kann zum einen das Ziel hoher Heizenergieeinsparung deutlich verfehlt werden, wenn dem Themenkreis mehrdimensionaler Wärmeleitung im Bereich von Wärmebrücken zu wenig Beachtung geschenkt wird. Zum anderen können wärmetechnisch nicht sinnvoll ausgeführte Bauteilanschlüsse leicht zu tiefen inneren Oberflächentemperaturen, zu Kondensatbildung und in der Folge zu Schimmelbildung führen. Neben der Beeinträchtigung des Komforts und des Gesundheitswerts des Objekts kann dies in letzter Konsequenz auch zu Bauschäden führen.

Da die Effekte mehrdimensionaler Wärmeleitung grundsätzlich nicht mit Näherungsverfahren, die der händischen Rechnung zugänglich sind, und schon gar nicht „mit Gefühl“ richtig vorhergesagt werden können, bedarf es der Hilfe von Computerprogrammen, um die erforderliche Planungssicherheit garantieren zu können.



Neben der Forderung nach hoher Rechengenauigkeit, die durch Validierung nachzuweisen ist, kommt vor allem der Benutzerfreundlichkeit bei der Eingabe aber auch der leichten Interpretierbarkeit der Berechnungsergebnisse durch entsprechende Auswertungsmöglichkeiten hohe Bedeutung zu. Zudem muss ein „Wärmebrückenprogramm“ 2- und 3-dimensionale Modellierung zulassen, um heutigen Anforderungen genügen zu können.

Das **Wärmebrückenprogramm *AnTherm*** erfüllt die genannten Anforderungen in idealer Weise.



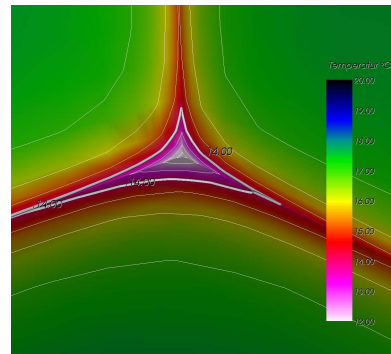
Die häufig praktizierte Methode, das thermische Verhalten von Bauteilen, Räumen und Gebäuden mittels einfacher eindimensionaler, stationärer Wärmeleitungsmodelle (d.h. basierend auf der Ermittlung von k-Werten und Flächen) erfassen zu wollen, führt oft nicht nur

zu Enttäuschungen bezüglich der thermischen Qualität des fertig gestellten Bauwerkes sondern oft auch zu beträchtlichen Folgekosten aufgrund des Auftretens

- eines unerwartet hohen Heizenergieverbrauches aber
- auch von Bauschäden, die durch Oberflächenkondensat verursacht werden.

Die genannten Folgen der Übersimplifizierung durch den eindimensionalen Berechnungsansatz werden gerade beim Trend zu hochgedämmten Bauwerken immer spürbarer. Lässt man die Auswirkung von Wärmebrücken, wie sie z. B. bei Bauteilanschlüssen auftreten, auf den Transmissionswärmeverlust unberücksichtigt, so kann dies gerade bei Niedrigenergiehäusern zu drastischen Fehleinschätzungen des zu erwartenden Heizenergieverbrauches führen.

Eine Untersuchung der thermisch kritischen Bereiche eines Bauwerks mittels Anwendung

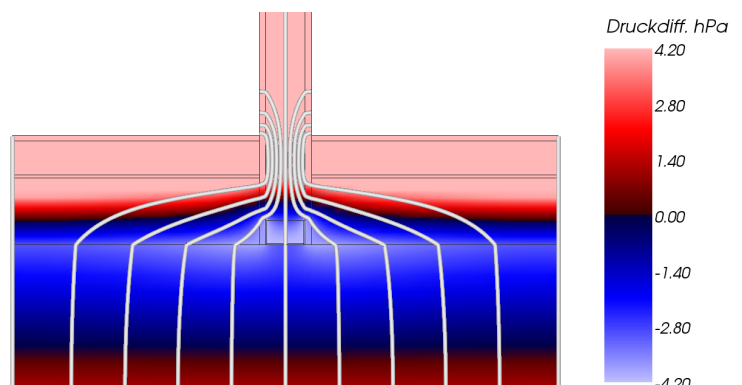


mehrdimensionaler (d. h. zwei- oder dreidimensionaler) Berechnungsmodelle kann bereits in frühen Planungsstadien wertvolle Hinweise geben und die Planungssicherheit beträchtlich erhöhen.

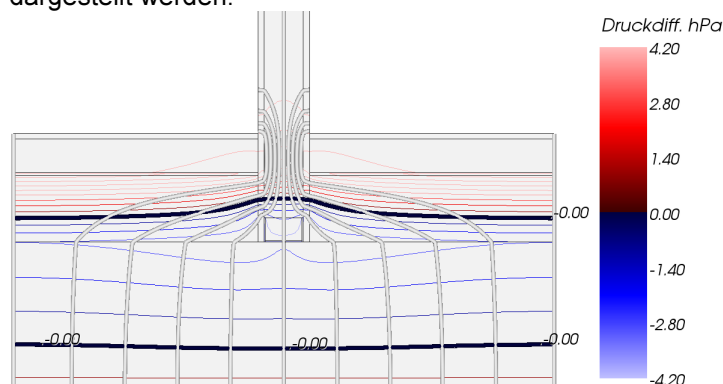
Auch der Bildung von Oberflächenkondensat, wie sie immer wieder beim fertig gestellten Bauwerk im Bereich von Fensteranschlüssen, Deckeneinbindungen, etc. zu beobachten ist, kann durch entsprechende Planungsunterstützung mittels mehrdimensionaler Berechnungen wirkungsvoll begegnet werden.

Die rechnerische Beschreibung der Diffusion des Wasserdampfs durch Baukonstruktionen ist insofern von Interesse, als Hinweise erhalten werden, ob mit schädlicher Wasserdampfkondensation innerhalb des Bauteils gerechnet werden muss oder nicht.

***AnTherm* berechnet die zwei- und dreidimensionale Wasserdampf-Partialdruckverteilungen in beliebig gestalteten Baukonstruktionen.**



Zudem wird aus der ebenfalls errechneten Temperaturverteilung die Verteilung des Sättigungsdampfdruckes in der untersuchten Baukonstruktion bestimmt. Ein Vergleich der Partialdruck- mit der Sättigungsdampfdruck-Verteilung führt unmittelbar auf die Aussage, ob in Teilen der Baukonstruktion mit Kondensatbildung zu rechnen ist oder nicht. Bereiche, in denen der Wasserdampf-Partialdruck höher ist als der Sättigungsdampfdruck werden als kondensatgefährdet ausgewiesen und können dann grafisch dargestellt werden.



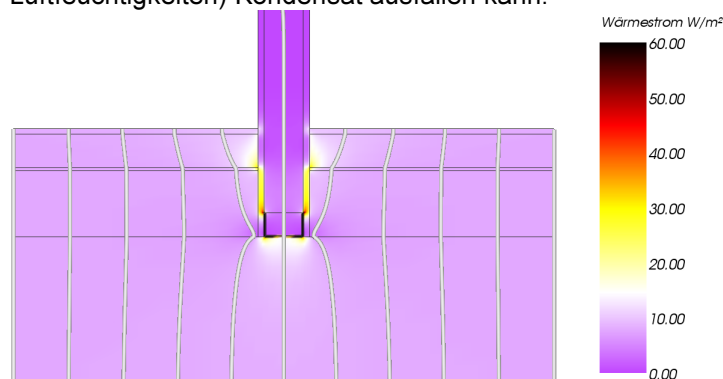
Die feuchtigkeits-technische Modellrechnung zeigt, verursacht die Wärmebrückenwirkung einer auf der Rohdecke aufstehenden Zwischenwand aus Gipskartonständerwerk einerseits und - infolge einer Unterbrechung der warmseitigen Dampfsperre unterhalb des Heizstrichs - die Möglichkeit des Eindiffundierens von Wasserdampf in die Deckenkonstruktion über die Zwischenwand andererseits, zusätzliche Kondensationsbereiche. Diese sind insbesondere in der Umgebung des unteren U-Profiles der Ständerwand besonders ausgeprägt.

Legende:

- Isolierlinien der Dampfdruckdifferenz (Schwarz);
- Stromlinien der Dampfdiffusion (Weiß) im Intervall von 10% des Gesamtdiffusionsstromes von Innen (Oben) nach Außen (Unten)

Umgelegt auf das für den eindimensionalen Fall üblicherweise verwendete Glaser-Verfahren bedeutet die im AnTherm umgesetzte Vorgangsweise, dass die Schnittpunkte des Wasserdampf-Partialdruck-Verlaufes mit dem Sättigungsdampfdruckverlauf ermittelt werden und der Bereich zwischen den Schnittpunkten als Zone mit Kondensatanfallgefahr interpretiert wird.

Die damit hier mit AnTherm vorliegende Implementierung sollte somit vorwiegend zur Klärung der Frage, ob und - wenn ja - wo in der Baukonstruktion unter den vorgegebenen Randbedingungen (Lufttemperaturen und relative Luftfeuchtigkeiten) Kondensat ausfallen kann.



Gipskartonwand unmittelbar auf der unterseitig nicht wärmegeämmten, 30 cm dicken Betondecke der Tiefgarage. Der „Regelquerschnitt“ der Deckenkonstruktion wurde als bauphysikalisch unkritisch bewertet.

Legende:

- Faschfarben nach Wärmestromdichte (Gelb bis Schwarz: hohe Wärmebrückenwirkung)
- Stromlinien des Wärmestromes (Weiß) im Intervall von 10% des Gesamtwärmestromes von Innen (Oben) nach Außen (Unten)

"Ein Bild sagt tausend Worte" - Einzug modernster Visualisierungstechnologien, welche bislang in Maschinenbau, Flugzeugindustrie, Hochenergie-technik bzw. ausschließlich

den wissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten waren, in die Bauphysik und dies auf eine beeindruckend einfache und verblüffend spielerische, selbstverständliche Weise.

"Ein Bild sagt tausend Worte" und ist dadurch auch für die nicht Fachleute verständlicher als lange Zahlenkolonnen oder Textberichte. Auf die letzteren kann man zwar für genaue, quantitative Beurteilung selbstverständlich auch nicht verzichten, jedoch eine angebrachte und flexible Bild-darstellung beschleunigt den Analyseprozess, deckt die qualitativ verdächtigen, einer Detailuntersuchung zu unterziehenden Bereiche auf, und dies auf dem schnellsten und gleichzeitig komplexesten Wahrnehmungsweg des Menschen - durch das Auge. Das menschliche Hirn ist auf eine verblüffend schnelle Weise in der Lage die qualitativen Verhältnisse auf diesem Weg zu erkennen, zu differenzieren und zu urteilen.

Die der Visualisierungen folgende Konzentration auf das wesentliche, welche Detailliert (jetzt quantitativ) untersucht und analysiert werden muss, erlaubt eine wesentliche Beschleunigung in der gesamten Wertschöpfungskette und schafft die Basis für die unmittelbare Steigerung der Wirtschaftlichkeit komplexester Analysewerkzeuge und begleitenden Prozesse moderner Technik.

"Leichte Erlernbarkeit" - Ein modernes Spezialwerkzeug, welches auch ein Wärmebrücken-Analyseprogramm ist, stellt nur eines der vielen Hilfsmassnahmen in den umfangreichen Arbeitsprozessen heutiger Technik. Im Gesamtprozessablauf wird ein Berater bzw. Techniker nur eine vergleichbar kurze Zeit, nahezu nur ein Augenblick, mit einem und dann wieder anderem Werkzeug arbeiten. Intuitive, leicht erlernbare und gleichzeitig schnelle und zuverlässige Arbeitshilfsmittel sind für die Wirtschaftlichkeit eines Beratungsprozesses unerlässlich.

Simulation mit dem Präzisionsverfahren - Klasse A

In der EN ISO 10211-1 "Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Teil I: Allgemeine Berechnungsmethoden" ist in Anhang A das Validierungsverfahren angegeben, dem ein "Wärmebrücken-Programm" genügen muss, um als "genaues Verfahren" eingestuft werden zu können. Programmpaket AnTherm genügt allen in der EN ISO 10211-1:1996 im genannten Zusammenhang aufgeführten Anforderungen an ein "genaues Verfahren" und ist daher als "dreidimensionales, stationäres Präzisionsverfahren" („Klasse A“) einzustufen.

Für die Erklärung der in diesem Artikel dargestellten Bilder besuchen Sie bitte die Internetseite des Herstellers welche der angebotenen Lösung gewidmet ist:

enjoy & understand
ANTHERM
<http://www.kornicki.at/antherm/>

AnTherm © T.Kornicki Dienstleistungen in EDV&IT
 A-1230 Wien, Othello-gasse 1/8/2
 Tel/Fax: +43-1-6157099
 E-Mail: antherm@kornicki.at