

Hinweise zum Dämmen

27.03.2002 OLR H.Wilms-Rademacher - Fachschulen für Agrarwirtschaft BORKEN

5

Dämmung bzw. eine Erhöhung der jeweiligen Dämmstoffdicke hat erhebliche Auswirkungen auf das Stallklima bzw. Effektivität und Effizienz der Heizenergieeinsparung.

10

Grundsätzlich gilt, dass der Grenznutzen einer zusätzlicher Dämmung stark fallend ist, d.h. dass der erste Zentimeter einer zusätzlichen Dämmung weit mehr Effekt hat als der letzte.

15

Die Kosten einer zusätzliche Dämmung sind ebenfalls nicht immer proportional, da sich ab bestimmten Dämmschichtdicken erhebliche Zusatzkosten für die Befestigungstechnik bzw. die Verankerung der Vorsatzschale ergeben können. Außerdem bedeutet mehr Dämmung stets auch entweder Erhöhung des Volumens des umbauten Raums oder Verringerung des nutzbaren Volumens.

20

Aus diesen Überlegungen kann man bei den derzeitigen Energie - und Dämmstoffpreisen ableiten, dass bei *Wanddämmung* Schichtdicken über 12 cm und *Decken- bzw. Sparrendämmung* Schichtdicken über 20 cm wirtschaftlich wenig sinnvoll sind.

25

Dass die Position der Dämmstoffschicht für den k-Wert eines Bauteils völlig gleichgültig ist, ergibt sich - auch für Nichtmathematiker einsehbar - unzweifelhaft aus dem Aufbau der k-Wert-Formel. Für die Baupraxis, die Gebäudehaltbarkeit und das Raumklima ist die Position der Dämmstoffe aber keineswegs gleichgültig.

30

1. Unmittelbare Raumklima-Effekte

Wenn Wandteile aus Baumaterialien mit hoher Wichte erstellt werden, also aus KS, Ziegeln, Beton etc., dann haben solche Bauteile eine hohe Wärmespeicherfähigkeit, d.h. es dauert relativ lange, bis sie sich erwärmt oder wieder abgekühlt haben.

35

Also können sie z.B. im Sommer Nachtkühle "speichern" und so tagsüber den Temperaturanstieg im Innenteil des Gebäudes bremsen. Entsprechendes gilt umgekehrt gegen-

über zu schnellem nächtlichem Temperaturabfall, insbesondere in der Übergangsjahreszeit und im Winter. Dieser erwünschte Effekt wird um so stärker, je besser diese **trägen Bauteile** vom Außenklima durch die Dämmung getrennt werden.

Die Dämmung sollte normalerweise also möglichst weit nach außen verlegt werden.

40

Bei reiner Innendämmung können die schweren und trägen, jetzt außerhalb der Dämmung liegenden Bauteile entsprechend nicht mehr klimaausgleichend wirken.

45

Allerdings lassen sich derart innengedämmte Räume sehr schnell aufheizen. Innendämmung kann also auch in bestimmten Neu- bzw. Ausbausituationen durchaus interessant sein, nämlich immer dann, wenn in einem ansonsten unbeheizten Gebäude kleinere Einzelräume nur vorübergehend erwärmt werden sollen, also etwa Werkstatt Räume in Maschinenschuppen oder Büroräume in Kaltställen, evtl. auch Melkstände.

50

2. Spannungsbelastungen durch Wärmedehnung

55

Alle Baumaterialien dehnen sich bzw. schrumpfen entsprechend ihrer Temperaturveränderung. Da unterschiedliche Materialien unterschiedlich stark auf Temperaturschwankungen reagieren, kann dies zu erheblichen Schäden führen, wenn diese Materialien fest miteinander verbunden und keine Dehnungsfugen oder ähnliches vorgesehen sind. Dies gilt auch für stärkere Bauteile aus nur einem Material, wenn innerhalb des Bauteils nennenswerte Temperaturunterschiede auftreten, das Bauteil eine erhebliche absolute Größe hat und Dehnungsspielräume nicht vorgesehen sind.

60

Derartige Spannungsrisse treten z.B. bei silolackbehandelten Betonteilen häufiger auf, wo Oberflächentemperaturen von bis zu 70°C Erdreichtemperaturen von unter 20°C gegenüberstehen.

Auch die Tagesamplituden von Außenwänden können ohne weiteres 50°K erreichen, insbesondere in der Übergangsjahreszeit.

65

Liegen derartige Bauteile hingegen hinter einer Dämmung, sind die Temperaturschwankungen in den Bauteilen und damit entsprechend die Wahrscheinlichkeit von dadurch bedingten Bauschäden sehr gering.

Hier liegt also ein weiteres Argument dafür, die Dämmschicht eines Bauteils soweit wie möglich nach außen zu legen.

3. Kernkondensat

70 Wasserdampf ist ein Gas, dessen Moleküle wie alle beweglichen Teilchen innerhalb ihrer Umgebung versuchen, sich möglichst gleichmäßig zu verteilen.

Da warme Luft absolut **sehr viel mehr** H₂O-Moleküle tragen kann als kalte Luft, ist im Winter in warmen Ställen die absolute Luftfeuchtigkeit immer wesentlich höher als in der kalten Außenluft, selbst wenn dort die relative Luftfeuchtigkeit 100 % betragen sollte, also
75 z.B. bei Nebel.

Das heißt nichts anderes, als dass in der Stallluft weitaus mehr Wasserdampfteilchen sind als in der Außenluft. Also versuchen diese H₂O-Moleküle - soweit das geht-, durch die Bauteile **nach außen** zu wandern. Ihren Weg finden sie dabei in den kleinsten Poren in den Bauteilen. Man nennt diese Wanderung *Dampfdiffusion*.

80 Es liegt auf der Hand, dass der Wasserdampf auf dieser Wanderung in immer kältere Schichten mit entsprechend immer geringerer Wasserdampfaufnahmefähigkeit gelangt, bis irgendwo der Taupunkt erreicht ist. Dann schlägt sich der Wasserdampf als Flüssigkeit nieder.

Geschieht dies zunächst unsichtbar im Inneren eines Bauteils, bezeichnet man die
85 Flüssigkeit **Kernkondensat**.

Kernkondensat kann

- Salze lösen,
- Metalle korrodieren,
- organische Baustoffe verfaulen lassen,

90 am schlimmsten aber :

- **Kernkondensat kann gefrieren**, wenn der Taupunkt im Frostbereich der Wand liegt.

Da Eis ein etwa 10% höheres Volumen als Wasser hat, besteht bei spröden Bauteilen (z.B. KS, Beton, Ziegeln usw.) die Gefahr von Frostsprenzung. Diese kann auf Dauer das
95 Bauteil zerstören. Der Zusammenhang mit der Dämmung liegt auf der Hand:

Liegt die Dämmung außen, tritt der Taupunkt im allgemeinen nicht im Mauerwerk auf, sondern erst in der Dämmung, oder noch besser erst hinter dieser in einer Hinterlüftung, aber jedenfalls niemals im Frostbereich. Dadurch ist Frostsprennung sicher ausgeschlossen.

100 Hier liegt also ein weiteres wesentliches Argument dafür, die Dämmung eines Bauteils **soweit wie möglich nach außen** zu legen.

Allerdings kann es, insbesondere bei nachträglichen Dämm-Maßnahmen, Situationen geben, bei denen nur eine Innendämmung in Betracht kommt.

105 Bauschäden durch Nässe kann man in diesem Fall zuverlässig dadurch vermeiden, dass soweit innen wie möglich, jedenfalls auf der warmen Seite und vor kondensatempfindlichen Bauteilen, eine **Wasserdampfsperre**, mindestens eine **Wasserdampfbremse** angebracht wird.

110 Es leuchtet ein, dass Wasserdampf, der nicht in ein Bauteil eindringt, auch nicht in ihm kondensieren kann. Sperren bzw. Bremsen sind relativ einfach durch Folien oder Spezialanstriche bzw. -putze zu erstellen. Allerdings "atmen" solche Wände nicht mehr. Das spielt allerdings bei zwangsbelüfteten Ställen keine Rolle, da hier ohnehin die Lüftung die Wasserlast zuverlässig entfernen muss und die Diffusion durch Bauteile mengenmäßig
115 völlig irrelevant ist.