

Bauphysik in Küchen

Bei der Planung von Küchen in Nichtwohngebäuden treten immer wieder unterschiedlichste bauphysikalische Fragestellungen auf. Die häufigsten Problemstellungen sollen im Rahmen dieser Veröffentlichung kurz erläutert werden.



Bild 1: Großküche des Uniklinikums Köln

Unterfrierungen

Im Zusammenhang mit Küchen in Nichtwohngebäuden werden oft Tiefkühlager errichtet. Diese bedürfen einer besonderen Aufmerksamkeit hinsichtlich des Schutzes gegen Unterfrierungen. Eine Unterfrierung des Erdreiches führt zu Hebungen des Fußbodens durch im Boden gefrierendes Wasser. Ob es zu Unterfrierungen kommt, ist von der Raumgeometrie, der verbauten Dämmung und den Temperaturen im Tiefkühlager und den angrenzenden Räumen abhängig. Dies ist im Einzelfall zu überprüfen. In Abbildung 2 ist ein beispielhaftes Berechnungsergebnis für ein sechs Meter breites Tiefkühlager zu sehen, bei dem die 0°C-Grenze (weißer Bereich) innerhalb der Dämmschicht bzw. dem Bauwerk verläuft. Hier ist kein weiterer Schutz gegen Unterfrierungen erforderlich.

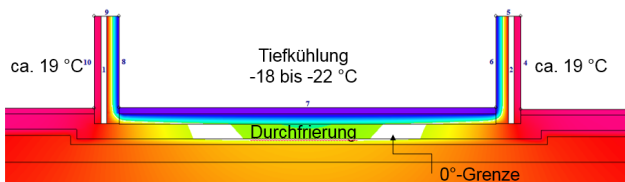


Abbildung 2: Durchfrierung nur der Dämmschicht

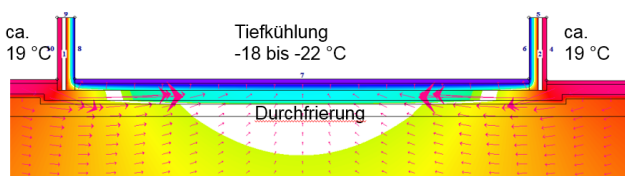


Abbildung 3: Durchfrierung des Erdreiches

Eine Änderung der Raumbreite auf neun Meter führt zu großflächigen Durchfrierungen des Erdreiches, wie in Abbildung 3 zu erkennen ist. Dies hat die Hebungen des Fußbodens zur Folge. Die Anordnung einer Unterfrierschutzheizung ist erforderlich. Diese kann z.B. aus einer Flächenheizung zwischen Bodenplatte und Dämmung der Tiefkühlzelle bestehen, oder einer zentralen Wärmequelle unterhalb der Bodenplatte (<http://www.oheim.de/> unterfrierschutz). Das letztere System bietet den Vorteil, dass die Unterfrierschutzheizung im Falle eines Defektes einfach ausgetauscht werden kann, da diese in einem Leerrohr montiert wird.

Kondensat- und Schimmelschutz

Ein weiteres Problem im Bereich von Tiefkühlzellen in Gebäuden kann der Kondensat- bzw. Schimmelschutz sein. In Abbildung 4 ist ein exemplarischer Querschnitt einer Tiefkühlzelle dargestellt. Der rechnerische Temperaturverlauf für diesen Deckenaufbau ist in Abbildung 5 dargestellt, dabei liegt die Temperatur an der Oberfläche des Dämmpaneels mit 16 °C noch im für den Tauwasserausfall unkritischen Bereich.

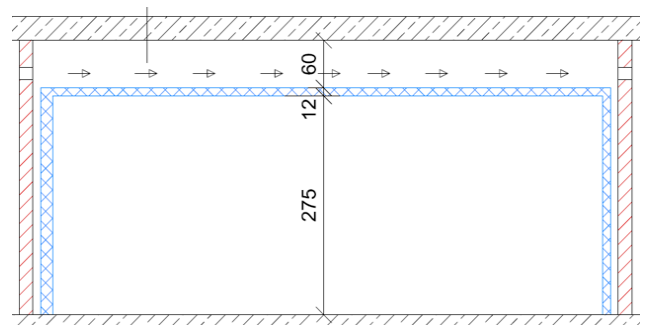


Abbildung 4: Querschnitt Tiefkühlzelle

Unter Berücksichtigung einer Trittschalldämmung und eines Estrichs auf der Stahlbetondecke darüber ergibt sich allerdings der in Abbildung 6 dargestellte Temperaturverlauf. Somit ergibt sich nur noch eine Oberflächentemperatur von 8,5 °C auf der Außenseite des Paneels, welche zur Kondensation der Luftfeuchtigkeit im Hohlraum bzw. auf der hohlraumseitigen Oberfläche des Paneels führt. Um die Temperaturen im Zwischenraum anzuheben und eventuell anfallendes Tauwasser abzuführen, ist eine mechanische Belüftung des Zwischenraumes zwischen Rohdecke und Isolationspaneel erforderlich.

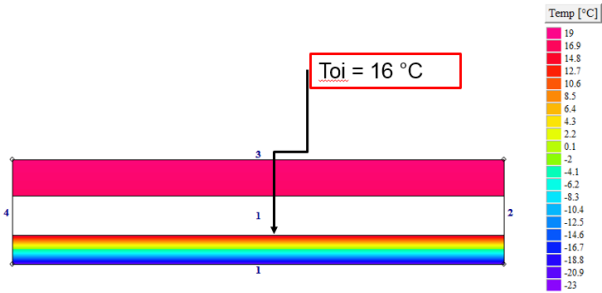


Abbildung 5: Temperaturverlauf Deckenquerschnitt

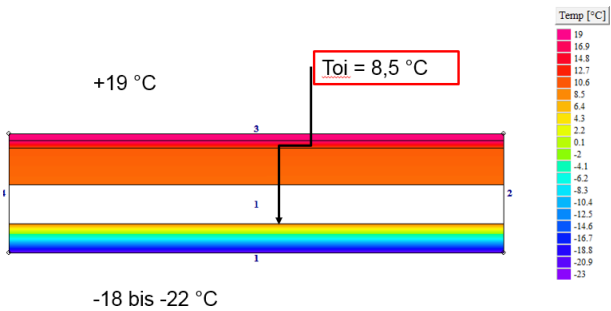


Abbildung 6: Temperaturverlauf unter Berücksichtigung des kompletten Fußbodenaufbaus

Tiefkühlbereiche sollten deshalb nicht an Außenwände grenzen, sondern immer innenliegend angeordnet werden.

Akustik

Bis zur Einführung der DIN 18041:2016 im März 2016 gab es keine DIN-Anforderungen oder Empfehlungen an die Akustik in Küchen. Die neue DIN 18041 „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“ gibt Empfehlungen zur Raumakustik in Küchen, zu denen der Bauherr beraten werden sollte. In der Norm werden Groß- und Spülküchen in die Nutzungsart B5 „Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort“ eingestuft. Dies bedeutet für eine beispielhafte Küche mit einer lichten Raumhöhe von 3m ein Verhältnis zwischen äquivalenter akustischer Absorptionsfläche A und dem Raumvolumen V von 0,27 m²/m³ für jede Oktave zwischen 250 und 2000 Hz. In Abbildung 7 sind die ermittelten A/V-Verhältnisse für eine typische Bestandsküche ohne gesonderte akustische Maßnahmen aufgetragen. Die Abweichung zwischen den Empfehlungen 0,27 und den realen A/V-Verhältnissen von 0,06 bis 0,13 sind sehr deutlich.

| Oktave [Hz] | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|---------------------|------|------|------|------|
| Küche Bestand (A/V) | 0,06 | 0,13 | 0,06 | 0,07 |

Abbildung 7: A/V-Verhältnis typische Bestandsküche

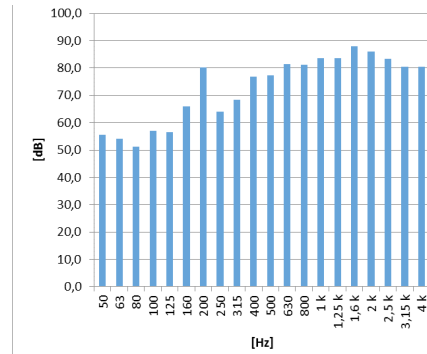


Abbildung 8: Gemessene Schalldruckpegel in der exemplarischen Küche (ohne A-Bewertung)

Die Ergebnisse einer Schallmessung in der exemplarischen Küche sind in Abbildung 8 aufgetragen. Es ist zu erkennen, dass der Schallpegel bei der Frequenz von 200 Hz eine deutliche Spitze aufweist und sich in den Frequenzen zwischen 400 und 4000 Hz mit über 75 dB auf einem hohen Niveau befindet. Durch den Einsatz von auf diese für Küchen typischen Schallspektren abgestimmten Absorbern (z.B. von Ecophon, Oetjen oder Halton) lässt sich der maximale Schallpegel um 4 bis 7 dB reduzieren. Dabei ist darauf zu achten, dass die gewählten Absorber die hygienischen Anforderungen für die Verwendung in Küchen erfüllen.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Da der EnEV-Nachweis neben der Erfüllung der öffentlich-rechtlichen Anforderungen für energiesparende Gebäude auch die Größenordnung des künftigen Energiebedarfs eines Gebäudes wiedergeben soll, sind bei Gebäuden mit Küchen einige Regeln zu beachten.

Im Teil 10 der DIN V 18599:2011 ist für Küchen das Nutzungsprofil 10 „Küchen in Nichtwohngebäuden“ mit einer Nutzungszeit von 10.00 bis 23.00 Uhr vorgesehen. Befindet sich die Küche z. B. in einer Schule darf die Nutzungszeit auf die übergeordnete Nutzung (z. B. „Klassenzimmer“ von 08:00 bis 15:00 Uhr) angepasst werden. Leider unterscheidet der Normenteil dann nicht mehr in Produktions- und Aufwärmküchen, wie sie in Schulen häufig der Fall sind. Besitzt die Schule z. B. nur eine Aufwärmküche, dürfte hier kaum der extrem hohe Luftwechsel von Produktionsküchen mit bis zu 30-fachem Luftwechsel vorhanden sein. Erfahrungen zeigen, dass letzterer aber durch die Konditionierung der Luft wesentlich die Größenordnung des Energiebedarfs einer Schule mitbestimmt. Entsprechende Regelungen sollten durch die Verordnungsgeber in diesem Falle mit in die EnEV aufgenommen werden.

Autoren:

Patrick Höckelmann M.Sc.Eng.
Dr.-Ing. Heiko Winkler

Kontakt Daten:

energum GmbH
Groner Allee 100
49479 Ibbenbüren

t 05451 / 59 01 – 401
f 05451 / 59 01 – 400

info@energum.de
www.energum.de

Abbildungsverzeichnis:

Bild 1

Großküche des Uniklinikums Köln

Quelle: KD&C

Abbildung 2

Unterfrierungen bei Tiefkühl lagern -
Durchfrierung nur der Dämmschicht

Abbildung 3

Unterfrierungen bei Tiefkühl lagern -
Durchfrierung des Erdreiches

Abbildung 4

Exemplarischer Querschnitt einer Tiefkühlzelle

Abbildung 5

Temperaturverlauf Deckenquerschnitt

Abbildung 6

Exemplarischer Querschnitt einer Tiefkühlzelle

Abbildung 7

AVV-Verhältnis typische Bestandsküche

Abbildung 8

Gemessene Schalldruckpegel in der exemplarischen Küche
(ohne A-Bewertung)

Quelle: energum