



## Sanierung des Unterfrierschutzes von Tiefkühlagern

### Wenn sich der Boden hebt...

Wenn in einem Tiefkühlager der Unterfrierschutz versagt und der Frost in den Untergrund eindringt, treten häufig Bodenhebungen von über 20 cm auf. Die Folgen für das Bauwerk und den Betrieb können verheerend sein und sogar zur Stilllegung des Lagers führen. tiefkühl-report sprach mit Dr.-Ing. Helmut Oheim von der Firma Oheim Kühlraumbau GmbH Magdeburg zum Problem der Sanierung des Unterfrierschutzes.

**?** Der Unterfrierschutz von Tiefkühlagern besteht in der Regel aus Heizungssystemen, die unter der Fußbodendämmschicht eingebaut sind und deren Aufgabe es ist, den Untergrund auf einer Temperatur knapp über dem Gefrierpunkt zu halten. Das Problem ist, daß bei den meisten bestehenden Tiefkühlagern die Heizelemente fest einbetoniert sind und diese deshalb bei Defekten nicht ausgetauscht werden können.

**Helmut Oheim:** Um es weg zu nehmen. Es ist nicht nötig das Tiefkühlager wegen der Unterfrierungsprobleme aufzugeben und beispielsweise auf Kühlagerung umzustellen oder wie auch verschiedentlich praktiziert, den 50 - 80 cm dicken TK-Lagerfußboden abzubrechen, dann das mehrere Meter tief gefrorene Erdreich aufzutauen und schließlich einen neuen Fußboden mit einem funktionierenden Unterfrierschutzsystem einzubauen. Die Sanierung erfolgt mit wesentlich geringerem Aufwand durch den nachträglichen Einbau von zentralen elektrischen Wärmequellen mit auswechselbaren Heizelementen.

**?** Für den Kühlhausbetreiber ist es wichtig zu wissen, mit welchen Betriebsstörungen die Sanierung des Unterfrierschutzes verbunden ist.



bau der zentralen Wärmequellen stehen zwei Systeme zur Verfügung:

1. Horizontale zentrale Unterfrierschutzheizung.
2. Vertikale zentrale Unterfrierschutzheizung.

Bei dem horizontalen System werden die Wärmequellen mit Hilfe von horizontalen Bohrungen von außen eingebaut. Besonders günstig ist, wenn das Tiefkühlager auf Rampenhöhe steht und die Bohrungen in die Rampenstützwand eingebracht werden können. Der große Vorteil des horizontalen Verfahrens ist, daß der Einbau ohne Störung des Tiefkühlbetriebes erfolgt.

Bei dem vertikalen System werden die Wärmequellen mit Hilfe von vertikalen Bohrungen von der Oberfläche des TK-Lagerfußbodens eingebracht. Hierfür ist zumindest eine kurzzeitige Erwärmung des TK-Lagers notwendig.

Für welches System man sich entscheidet hängt von zahlreichen Faktoren ab, die für jedes Vorhaben gesondert zu bewerten sind.

**?** Da der Lagerbetreiber nun schon als »gebranntes Kind« negative Erfahrungen mit seiner alten Heizung gesammelt hat, interessiert er sich besonders dafür, wie die Betriebssicherheit der sanierten Heizung einzuschätzen ist.

**Helmut Oheim:** Diese Frage hat mehrere Aspekte.

Als Erstes ist festzustellen, daß die Lage und die Leistung der zentralen Wärmequellen sowie der Fühler für die Temperaturregler auf der Grundlage von computergestützten mehrdimensionalen instationären Berechnungen der Temperaturfelder im Untergrund des TK-Lagers unter Einbeziehung der Umgebungswärme so bestimmt wird, daß der Boden überall auftaut und nicht wieder gefriert. Besonders zu beachten ist die Auftauphase. Der Auftauprozeß wird so gesteuert, daß das frei werdende Wasser absickern kann, ohne daß der Boden seine Konsistenz verliert und möglicherweise ein Grundbruch eintritt.

Zweitens beweist die Praxis, daß die zentralen Wärmequellen eine hohe Lebensdauer aufweisen.

Und schließlich ist drittens hervorzuheben, daß die Heizelemente bei der sanierten Heizung im Gegensatz zu den Heizelementen der »Altheizung« den großen Vorteil haben, daß sie im Bedarfsfall ausgewechselt werden können.

**?** Sie erwähnten schon die Anwendungspraxis der Sanierungssysteme. Können Sie hierzu noch präzisere Angaben machen ?

**Helmut Oheim:** Die Sanierung des Unterfrierschutzes wird bereits seit über 10 Jahren im In- und Ausland mit großem Erfolg ausgeführt. Die Grundfläche der sanierten Tiefkühlager liegt um einiges über 100.000 m<sup>2</sup>. Davon entfallen etwa Zweidrittel auf das horizontale System. Es wurden

horizontale Wärmequellen mit einer Länge bis zu 60 m ausgeführt.

Daß die Sanierungssysteme vielen Kühlhausbetreibern noch nicht bekannt sind, mag damit zusammenhängen, daß nicht gern über Schäden und die damit verbundenen Probleme gesprochen wird.

**?** Für die weitere Nutzung des Tiefkühlagers ist von Interesse, in welchem Maße die Bodenhebungen nach der Sanierung zurückgehen.

**Helmut Oheim:** Die Bodenhebungen gehen im Ergebnis der Sanierung weitgehend zurück. Infolge der Auflockerung der gewachsenen Bodenstruktur verbleiben geringe Resthebungen in der Größenordnung von 10 Prozent. Als Beispiel dafür ist der Verlauf der Fußbodenhebung in einem TK-Lager der Gebrüder Gausepohl in Dissen im Teutoburger Wald dargestellt.

Die maximale Hebung vor der Sanierung mit vertikalen Wärmequellen betrug 26 cm (Kurve vom 20.07.1994). Nach der Sanierung verblieb in diesem Bereich eine Resthebung von maximal ca. 3 cm (Kurve vom 16.10.1996 identisch mit der Kurve vom 01.02.2000). Vom Grundsatz her ist zu sagen, daß die Sanierung des Unterfrierschutzes möglichst bald nach dem Feststellen des Ausfalls der vorhandenen Heizung durchgeführt werden sollte. Dies nicht nur, um die Hebungsschäden und die Resthebungen möglichst gering zu halten, sondern auch weil der Aufwand für die Sanierung um so geringer ist, je geringer die Frosteindringtiefe ist.

**?** Welche Vorbeugemaßnahmen zur Verhütung von Unterfrierungsschäden empfehlen Sie ?

**Helmut Oheim:** Bei bestehenden Tiefkühlagern sollte einmal im Monat eine Funktionskontrolle der Unterfrierschutzheizung vorgenommen werden. In Zweifelsfällen ist zu empfehlen, die Fußbodenhöhe an kritischen Punkten etwa



vierteljährlich mit einem Nivellierinstrument zu kontrollieren.

Beim Neubau von Tiefkühlagern stehen alle Möglichkeiten offen, einen insgesamt effektiven Tiefkühlager-Fußboden nach modernen Gesichtspunkten einzubauen. Dieser ist durch eine verstärkte Fußbodendämmung und wenige zentrale Wärmequellen mit aus-

wechselbaren Heizelementen gekennzeichnet. Aber das ist ein besonderes Kapitel.

**tiefkühl-report:** Anknüpfend an die vorstehende Problematik werden wir uns in der nächsten Ausgabe mit dem Thema betriebsicherer und wirtschaftlicher Fußböden für den Neubau von Tiefkühlagern befassen.