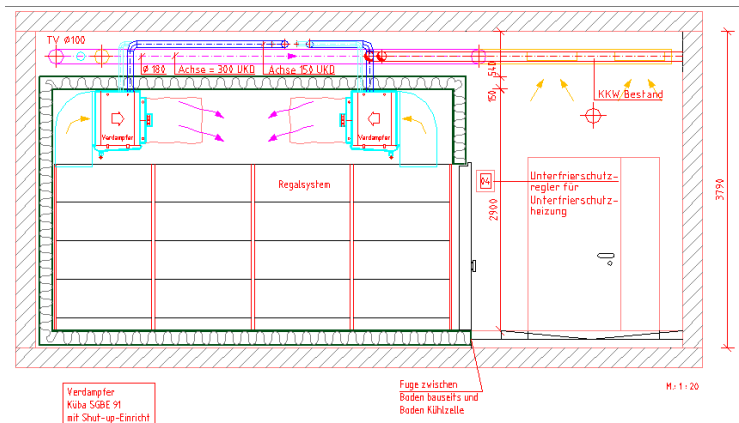


## Sicherheit und Technik im -40 °C Tiefkühlraum

Die Stiel GmbH & Co. KG mit Sitz in Tübingen plant und installiert Kälteanlagen. Sie hat in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro IP-Innovatives Planen einen -40 °C Tiefkühlraum installiert.



Im Tiefkühlraum der Transfusionsmedizin an der Universität Tübingen wird Blutplasma gelagert, welches bereits mit -35°C aus Tiefkühlschränken angeliefert wird. Die Tiefkühlzelle mit der Raumtemperatur von -40 °C wurde in einen bestehenden Raum eingebaut. Eine Schleusenzone wurde vorgeschaltet. Diese Schleusenzone wird gekühlt und entfeuchtet, um bei Begehung des TK-Raums den

Abbildung 1 Schnittzeichnung © Stiel

Feuchteintrag zu minimieren. Speziell auf eine absolut luftdichte und kältebrückenfreie Ausführung der Durchführungen durch die TK-Raumwände mit 150mm Isolierung wurde geachtet. Dies wurde mit Sonderanfertigungen aus Elektro-Installationsrohr mit aufgeklebten PG-Verschraubungen umgesetzt.



Abbildung 2 Kältemaschine mit Schaltschrank © Stiel

Wegen des hohen Wertes des gelagerten Blutplasmas wurde für die Kälteerzeugung des Kühlraumes eine 100%ige Betriebssicherheit gefordert. Deshalb wurde die Kälteanlage komplett mit Verdampfer im Kühlraum und MSR-Technik zu 100% redundant ausgeführt. Die Kälteerzeugung erfolgt über wassergekühlte, zweistufige

Verdichter-Kondensatoreinheiten mit Flüssigkeitsunterkühlung und dem Kältemittel: R 404a. Im angrenzenden Technikraum wurden die Aggregate und Schaltschränke aufgestellt. Die Kondensatorwärme wurde an das vorhandene Klimakaltwassernetz mit temperaturniveau 13/18 °C abgegeben. Die Druckregelung der Kondensatoren erfolgt über Kühlwasserregler ohne Hilfsenergie. Zur zusätzlichen Sicherheit wurde zur Notkühlung der Kälteaggregate ein Anschluß an das Trinkwasser- und Abwassernetz zur Notkühlung über manuelle Umschaltung bei Ausfall der zentralen Kältemaschinen vorgesehen.

Um bei der Beschickung/Begehung des TK-Raumes die Vereisung der Verdampfer auf ein Minimum zu reduzieren, wurde die Luft im Vorraum auf einen Wert von ca. 1 g/kg getrocknet. Durch diese trockene Luft wird außerdem wirkungsvoll der Kondensation an Außenwänden der TK-Zelle entgegengewirkt und somit Bauschäden verhindert. Das Entfeuchtungsgerät wird auf Basis eines Sorptionsrotors mit elektrischer Erwärmung der Regenerationsluft betrieben. Der Entfeuchter wurde ebenfalls in der Technikzentrale installiert. Die Einblasung der getrockneten Luft erfolgt über der TK-Zellentür.



Abbildung 3 Verdampfer mit Shutup /Hintergrund Sirene und Streifenvorhang © Stiel

#### Der Schaltschrank

Unmittelbar nach der Haupteinspeisung wurden separate Schaltschrankfelder mit eigenem Leistungsschalter für beide Anlagen aufgebaut. So kann im Service oder Störfall jede Anlage autark weiterbetrieben werden. Die MSR-Technik erfolgt ebenfalls autark pro Anlage. Übergeordnet sind die zeitabhängigen Anlagenumschaltungen, die zeitlich versetzten Abtlaufvorgänge sowie ein zusätzlicher Regler für Temperaturüberwachung und Zuschaltung der zweiten Anlage.

#### Personenschutz

Beim Begehen der Tiefkühlzelle muss der Begehungsschalter betätigt werden. Dadurch wird die Innenbeleuchtung eingeschaltet sowie die „Person in Not“- Schaltung aktiviert. Nach Ablauf von 3 Minuten blinkt der Quittier Taster „Begehung“ an der Innenseite des Türrahmens und in der Zelle ein lautes akustisches Signal aktiviert. Erfolgt nun innerhalb einer Minute keine Quittierung wird der akustische Alarm in den Flurbereichen des Gebäudes aktiviert und der Alarm an die ZLT weitergemeldet. Zusätzlich wurde ein Nottaster „Person eingeschlossen“ knapp über Fußbodenhöhe installiert, welcher im Notfall dieselbe Alarmkette aktiviert. Entsprechende Kälte-Schutzkleidung ist mit deutlichen Warnschildern vorgeschrieben und immer Vorort zur Verfügung. Somit wurde eine Höchstmaß an Sicherheit erzielt