

## Large Cube

### Test für die Schwerindustrie am Beispiel eines Gabelstaplers

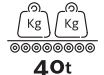
#### Der Test im Schnelldurchlauf



Temperaturbereich



Regen



40t

Ladekapazität

#### terraXcube

terraXcube ist das Zentrum für Extremklima-Simulation von Eurac Research im NOI Techpark in Bozen (Südtirol/ Italien). In unseren beiden Klimakammern können wir die Klimabedingungen unserer Erde bis hin zu Extremwerten simulieren. Wir kombinieren Druckkammer-Technologie mit modernster Umweltsimulation. So können wir in kontrollierbarer Umgebung, die Auswirkung von extremem Klima auf den Menschen, auf ökologische Prozesse und technische Produkte zu untersuchen. Die Klimakammern unterscheiden sich in Größe und Ausstattung. Sie können Menschen, Pflanzen und andere Lebewesen auch über längere Zeiträume hinweg beherbergen und bieten selbst für sehr große Maschinen und Produkte Platz. Täglich betreten wir mit unseren Wissenschaftlern und Industriepartnern Neuland und bereiten ihnen den Weg zu neuen Erkenntnissen.

#### Testbeschreibung

Der Test soll untersuchen, wie sich extreme Umweltbedingungen auf schwere und große Maschinen auswirken, sowohl qualitativ als auch quantitativ.

Das Testobjekt ist ein sieben Tonnen schwerer Gabelstapler, der auf Anfrage der Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Kunden, einige Tests durchlaufen wird.

Nach Ankunft des Gabelstaplers im terraXcube wird er im Vorbereitungsareal vor dem Large Cube positioniert, wo alle notwendigen Sensoren angebracht und verbunden werden und das Datenerfassungssystem konfiguriert wird.

Nun ist der Gabelstapler bereit, um dem Testdurchlauf im Large Cube mit einer Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$  laut Kundenwunsch unterzogen zu werden. Das Fahrzeug bleibt im Testraum bis gewisse Referenzbauteile die Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$  erreichen. Dieser

Prozess wird als soaking (Durchdringung) bezeichnet und kann je nach Masse und Materialart mehrere Stunden andauern. Bei Temperaturen unter  $0^{\circ}$  kann ein Techniker in der Kammer mit einem tragbaren Wasserschlauch Teile des Staplers wie Türen, Windschutzscheibe oder Wärmetauscher bespritzen, um die Vereisung während einer Nachtphase zu simulieren. Sobald das soaking abgeschlossen ist, beginnt der eigentliche Test.

Man beginnt mit einer Überprüfung der Türen und Türgriffe, um deren Funktion zu untersuchen. Die Türgriffe müssen ordnungsgemäß funktionieren und sich trotz einer Eisschicht öffnen lassen. Ist das nicht gewährleistet, werden diese überprüft, um eine Lösung des Problems zu finden.

Nach Abschluss dieses Tests wird durch einen sogenannten „Kaltstarttest“ das Startverhalten des Motors bei Kälteeinwirkung überprüft. Der Abgasschlauch wird auf dem Auspuff angebracht und der Absaugventilator eingeschaltet.

Der Motor (sowohl Verbrennungs- als auch Elektromotor) muss über eine kabelgebundene Steuerung oder Funksteuerung vom Kontrollraum aus eingeschaltet werden. Der Test gilt als bestanden, wenn der Motor ohne besondere Probleme sofort startet. Auf Kundenwunsch kann das Datenerfassungssystem im Kontrollraum während der Tests alle Umweltparameter in der Kammer, sowie die Temperatur in bestimmten Punkten des Motors, erfassen. Mit dem Motor im Leerlauf können drei weitere Tests durchgeführt werden.

Der erste Test überprüft, ob die Standheizung des Fahrzeuges bei  $-20^{\circ}$  eine vom Kunden gewünschte Innenraumtemperatur im Fahrzeug erreichen kann. Mehrere Temperatursensoren erfassen die erreichten Werte in verschiedenen Punkten der Fahrzeugkabine und die dafür notwendige Zeit.

Der zweite Test überprüft das Enteisungssystem der Wind-

schutzscheibe und vor allem, ob das Abtauen nur teilweise oder gänzlich erfolgt. Die enteiste Fläche wird in vordefinierten Intervallen gemessen und mit der vereisten Fläche verglichen. Diese Überprüfung ermöglicht es Kältebrücken zu ermitteln und neue Ansätze für Konstruktionslösungen zu finden. Der dritte Test sieht eine kontinuierliche Messung der Öltemperatur vom Start im Leerlauf in verschiedenen Bereichen des Hydrauliksystems vor. Je schneller der Hydraulikkreislauf die benötigte Wärme erreicht, desto schneller kann der Stapler bewegt werden und mit der Arbeit beginnen.

## Large Cube – Allgemeine Eigenschaften und Raumbedingungen

Innenabmessung	12 m x 6 m x 5 m (L x B x H)
Verfügbare Gesamtfläche	137 m <sup>2</sup> + 100 m <sup>2</sup> für den Aufbau der Tests
Zugang zur Testkammer	Schiebetor: 3.6 m x 4 m (B x H)
Maximale Tragfähigkeit	Gegenstände und Fahrzeuge bis zu 40 t
Simulierte Maximalhöhe	9,000 m ±10 m (~ 30,000 ft)
Maximale Steiggeschwindigkeit	6 m/s (~ 1,180 ft/min); 14 m/s (~ 2,756 ft/min) in der Schleuse
Minimale Steiggeschwindigkeit	0.1 m/s (~ 20 ft/min)
Temperaturbereich gemäß IEC 60068-3-5	-40...+60°C (± 1°C in der Zeit ± 2°C im Raum)
Temperaturgradient gemäß IEC 60068-3-5	± 0.5°C/min (bei Kühlung und Heizung)
Relative Feuchtigkeit T > 4°C und gemäß IEC 60068-3-6	10...95% ± 3%
Feuchtigkeitsgradient T > 4°C und gemäß IEC 60068-3-6	0.4%/ min bei Kühlung; 0.5%/ min bei Heizung
Wind	bis zu 30 m/s
Niederschlag	Regen: 0...60 ±1 mm/h Schnee: bis zu 50 mm/h

## Zusatzleistungen

Stromanschluss	230Vac 1~ 50Hz, 400Vac 3~ 50Hz, 63A
Datenerfassungssystem Rauch/Feuermeldeanlage+ Feuerlöschanlage Überwachungskameras	
Netzwerkverbindung	Gigabit-Ethernet (1000BaseT) PoE/ Wi-Fi