

Sanden Corporation



Der SANDEN-Klimawindkanal

Technische Details und Inbetriebnahme

- Allgemeines

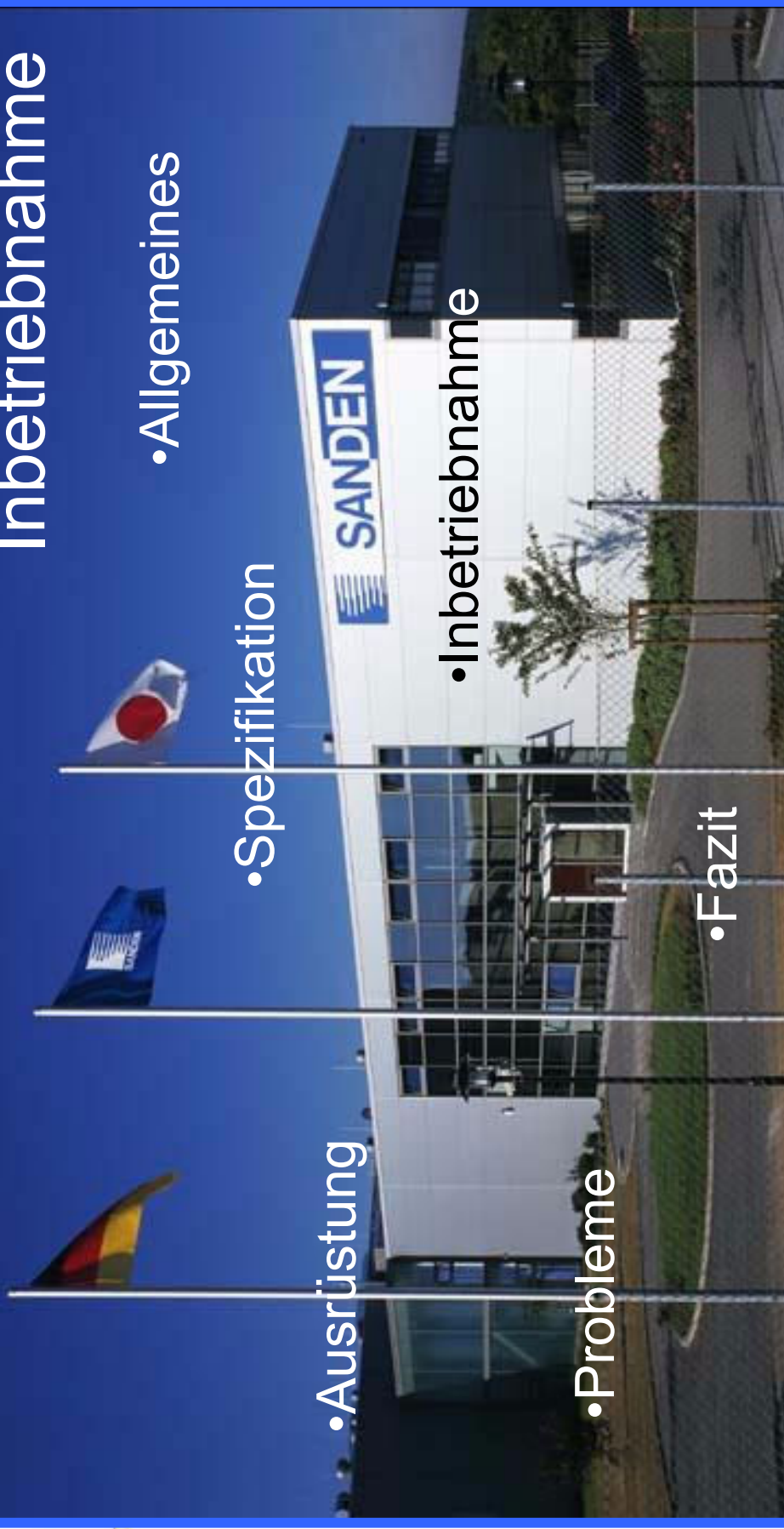
- Spezifikation

- Ausrüstung

- Probleme

- Fazit

- Inbetriebnahme

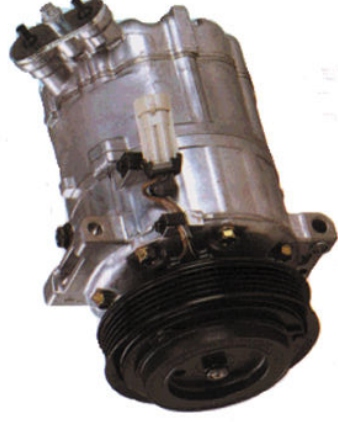


Kältemittelverdichter für Fahrzeuge

Wobble Plate Kompressoren



Swash Plate Kompressoren



Scroll Kompressoren



Hauptinsatzgebiete von Windkanälen in der Fahrzeugindustrie

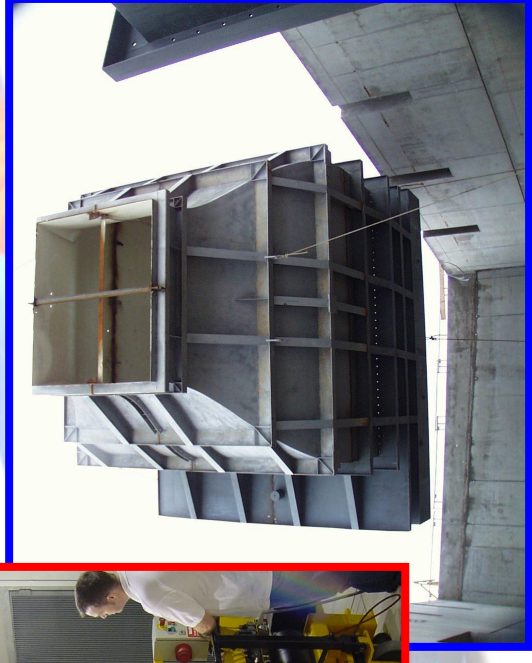
- Aerodynamik
- Antriebsstrangkühlung
- Fahrzeugklimaanlagen

CWT Projektplan (Climatic Wind Tunnel)

- Projektstart: Juli 1999
- Gebäude fertig: Dezember 1999
- Windkanal Erstlauf: Mai 2000
- Abnahmemessungen: September 2000



January 2006



Bernd Zeitvogel
SANDEN Technical Centre Europe GmbH







CWT Spezifikation

Temperatur:

-40°C bis +50°C

± 0,25K

Feuchte:

5% bis 95% rel. F.

± 0,35K TP

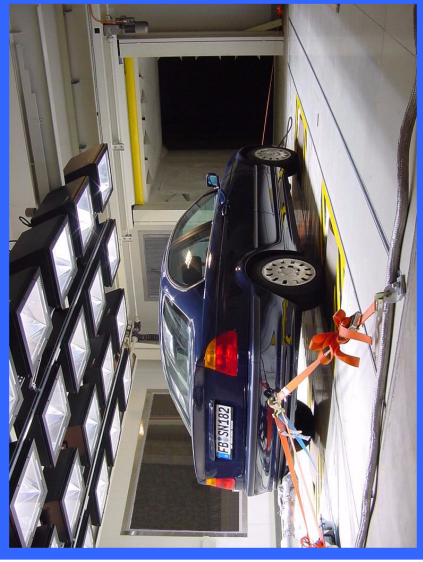
Wind:

Ventilatorleistung

~600kW

Ventilatordurchmesser

3,4m



Düse 6m²

Max. 160 km/h

@ -20°C bis +50°C

80 km/h

@ -30°C

32 km/h

@ -40°C

Vortemperaturraum individuell regelbar -40°C bis 50°C ± 1K

Ausrüstung

Solar Simulation:

Intensität 0,3 bis 1,2kW/m²

Spektrum Sonnenlicht

Fläche 3m x 5m

Neigung 0° bis 45° rechts und links



Rollenprüfstand:

max. Geschwindigkeit 160km/h

max. Aufnahmeleistung 112kW

Konfiguration Front – Heck – Allrad

max. Achslast 5000kg

Rollen verfahrbar

Ausrüstung

Feuchteregelung

Messung: Taupiegelsensoren in

Haupt- und Bypassluftstrom

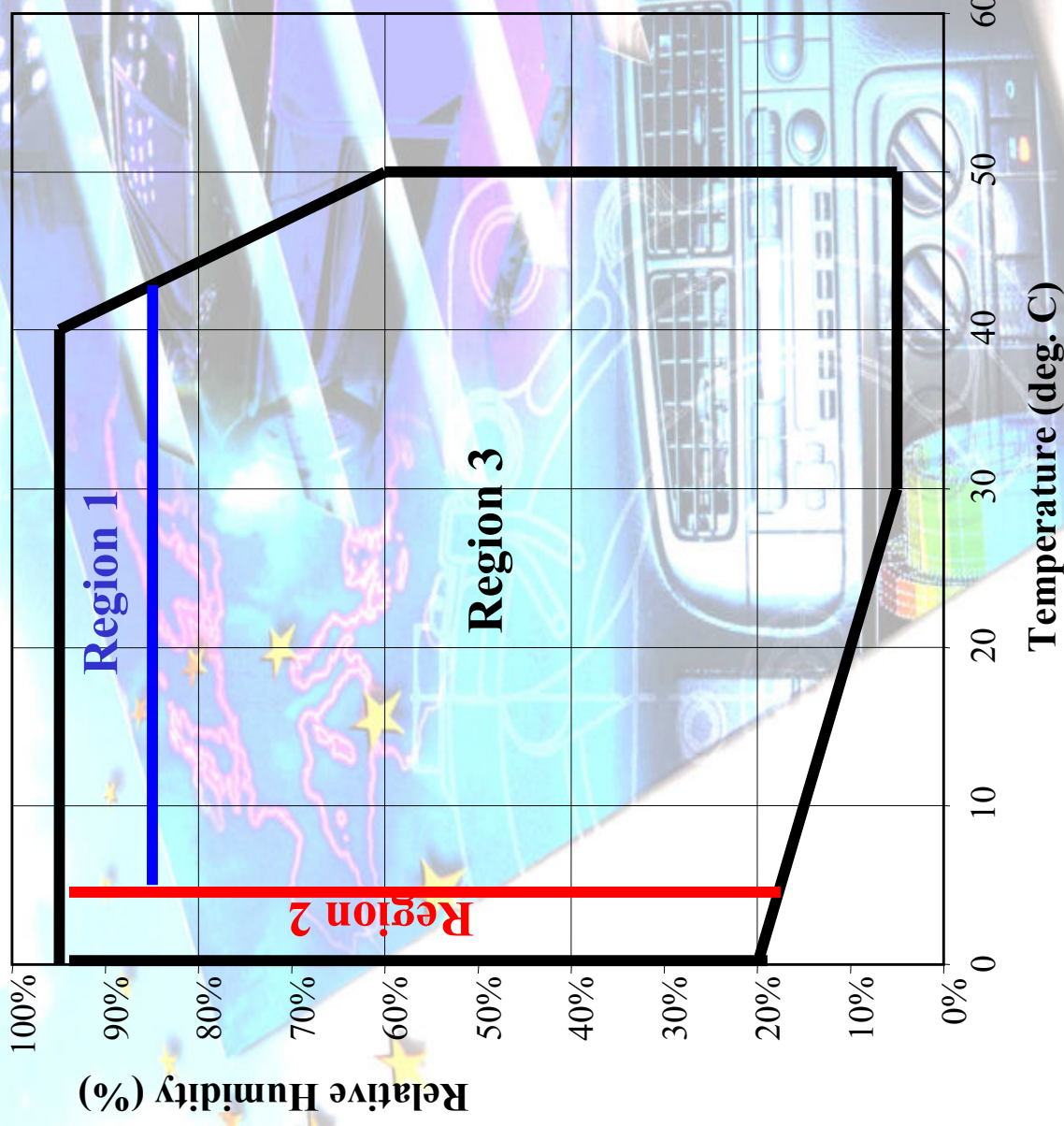
Regelung: 2 Stufen - grob & fein

Grob Hauptdampfgitter nach Ventilator

Fein Bypasskreislauf

Rollenprüfstandskeller feuchtegeregt

Regelkennfeldvorgabe Feuchte



Region 1

Hoher Feuchteeintrag

Region 2

2h störungsfreie
Betriebsdauer

Region 3

Normal-/Dauerbetrieb

Erste Umlenkecke "Corner 1"



Umlenkecke geschlossen



Fahrzeugeinbringung
durch Öffnen der
Umlenkecke

Kraftstoffverbrauchssysteme

Anlage 1:

Messmethode: Massenströmmessung

Anlage 2:

Messmethode: Abgasanalyse und Kohlenstoffbilanz

Programmierte Fahrzyklen mit Fahrerboter

Kälteanlage

Lieferant Sulzer Escher Wyss (jetzt Axima)

Kälteleistung ca. 1 MW (@ $t_o / t_c = -36 / 35 [^{\circ}\text{C}]$)

Kompressor Typ Schrauben
Anzahl 2
Max. Aufnahmeleistung 2 x 355 kW

Kältemittel Typ NH_3 (Ammoniak)
Füllmenge 1.500 kg

Sole Typ Typhoxit
Füllmenge 17.500 kg



Sicherheitstechnik

- Flammensensoren für Temperaturbereiche bis -40°C geeignet
- HC Sensoren
- CO Sensoren
- CO₂ Löschanlage für Motorraum
- Ammoniak Sensoren
- Not-Aus Sensoren bei Reifenpannen

Probleme/Alarmer, Beton & Sole

- Mehrere Fehlalarme durch Nebelschwaden im Rollenprüfstandskeller.
- Umlenkecke 1 konnte trotz Unterbodenheizung bei Testtemperaturen unter -10°C nicht mehr bewegt werden.
- Undichten im Solesystem

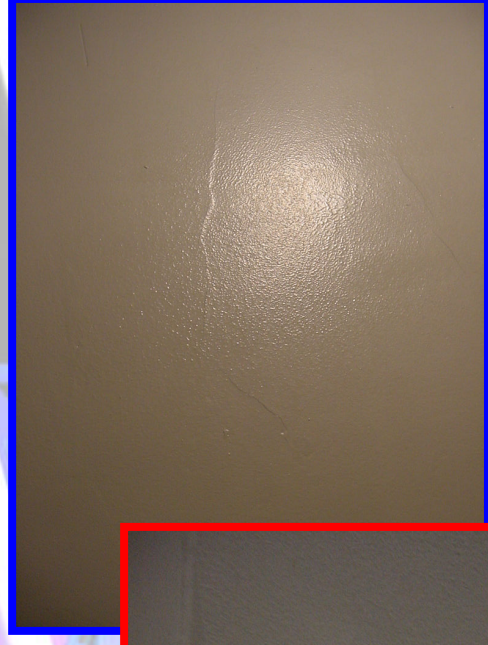
Probleme/Farbe

• Farbablösungen an den Innenflächen von Kanalteilen die unter großem Zeitdruck gefertigt wurden

Dies waren die schwerwiegendsten Probleme. Die Reparatur dauerte bis August 2001 und konnte nur an Wochenenden ausgeführt werden.



16 10



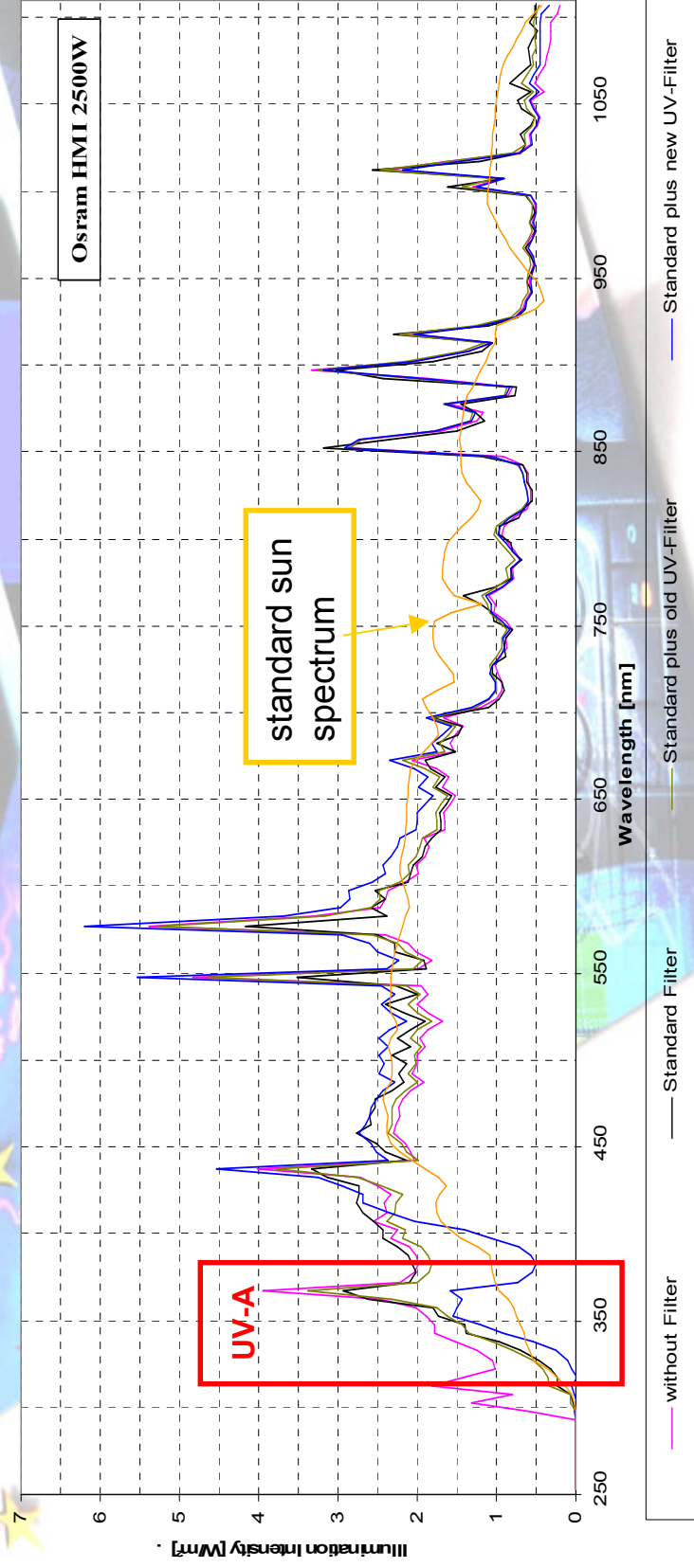
“Sandstrahlgebläse”



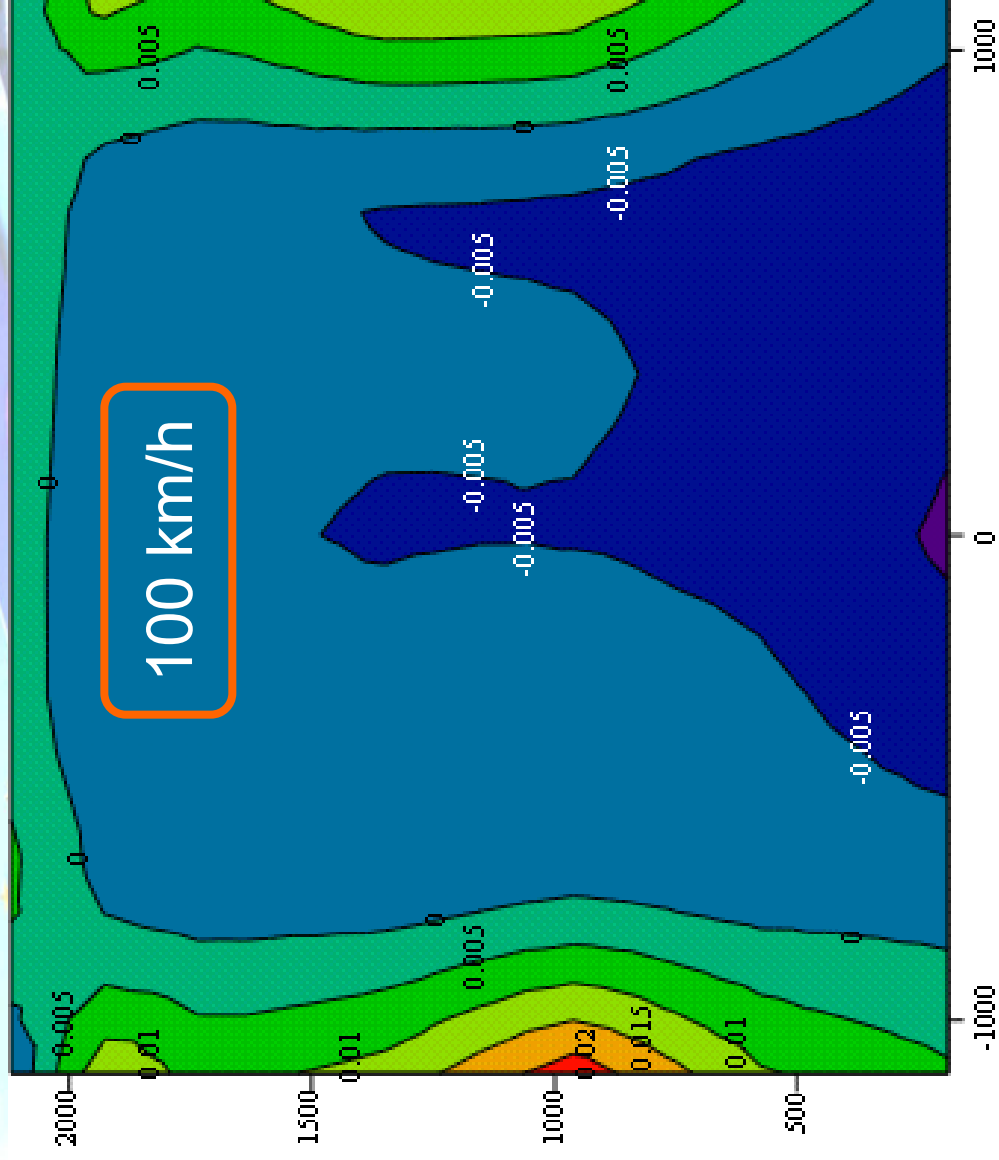
UV-Filter

- Die Sonnensimulation erzeugte Sonnenbrand bei nur kurzem Aufenthalt im Kanal. Unabhängige Messungen wiesen einen sehr hohen UV-A Wert nach. Das Spektrum konnte erst nach dem zweiten Filterwechsel eingestellt werden. Ein Nachkalibrieren der Anlage wurde auch durchgeführt

Comparison of Spectrum Measurement

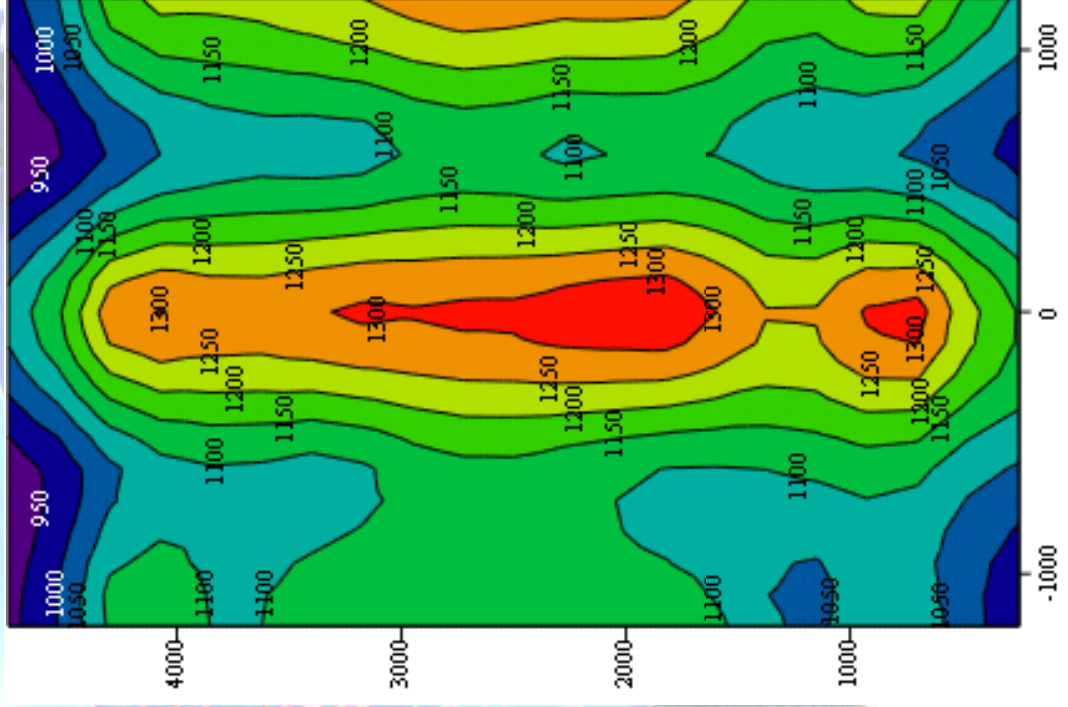


Geschwindigkeitsabweichung im Düsenquerschnitt

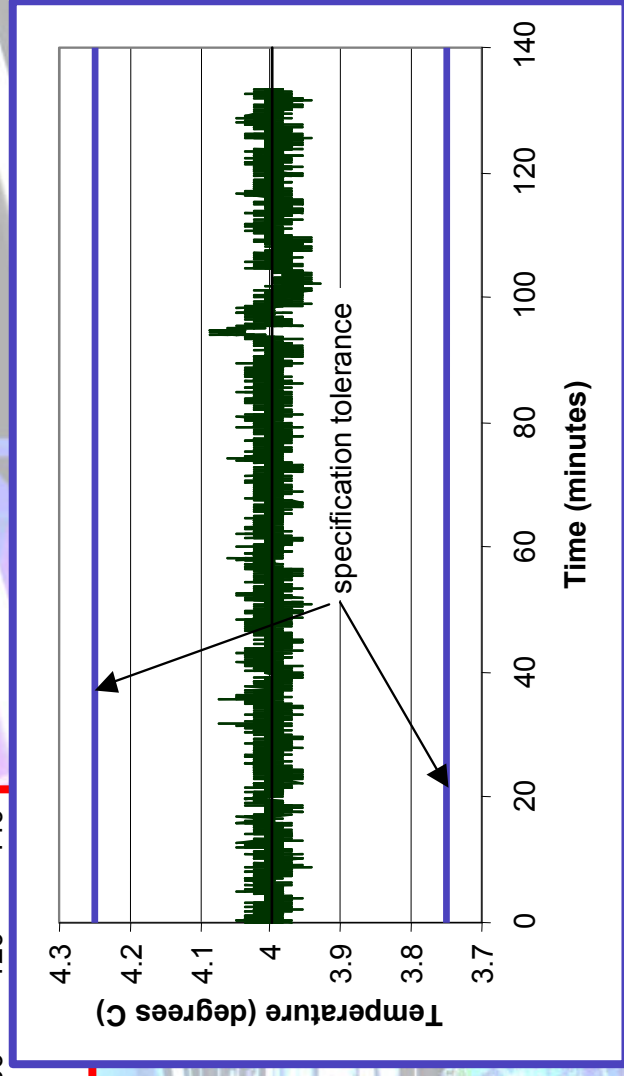
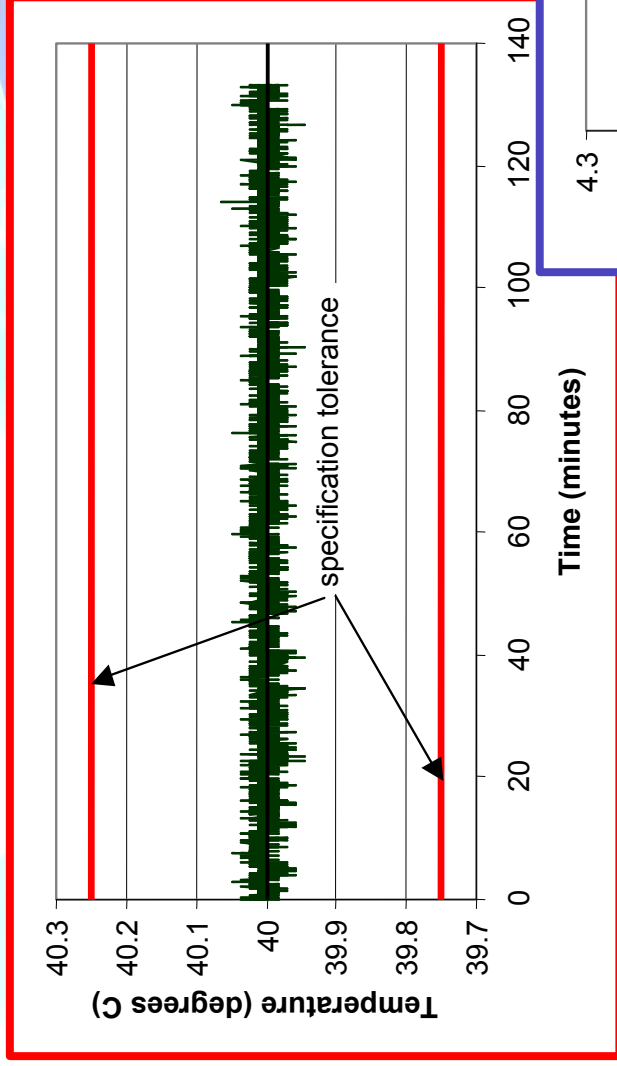


Sonnenlastverteilung auf der Testfläche

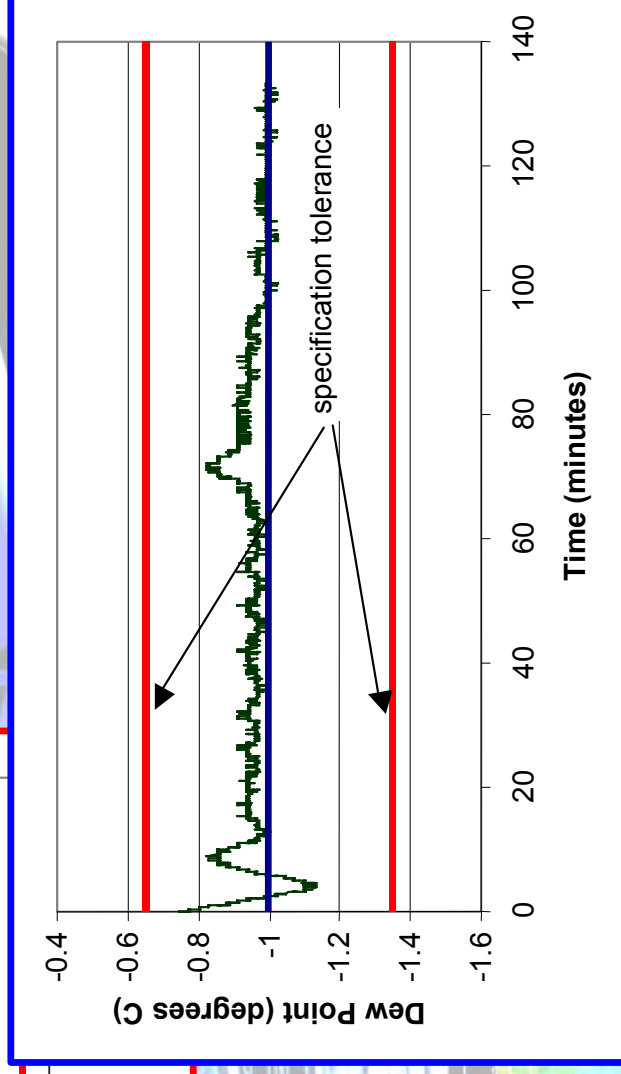
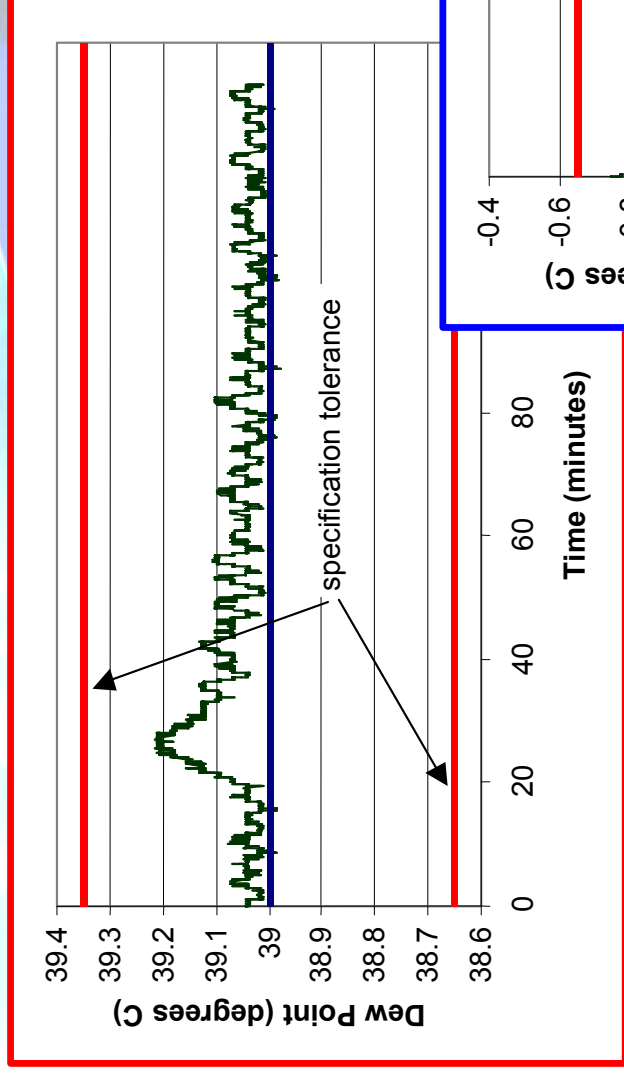
1200 W/m²



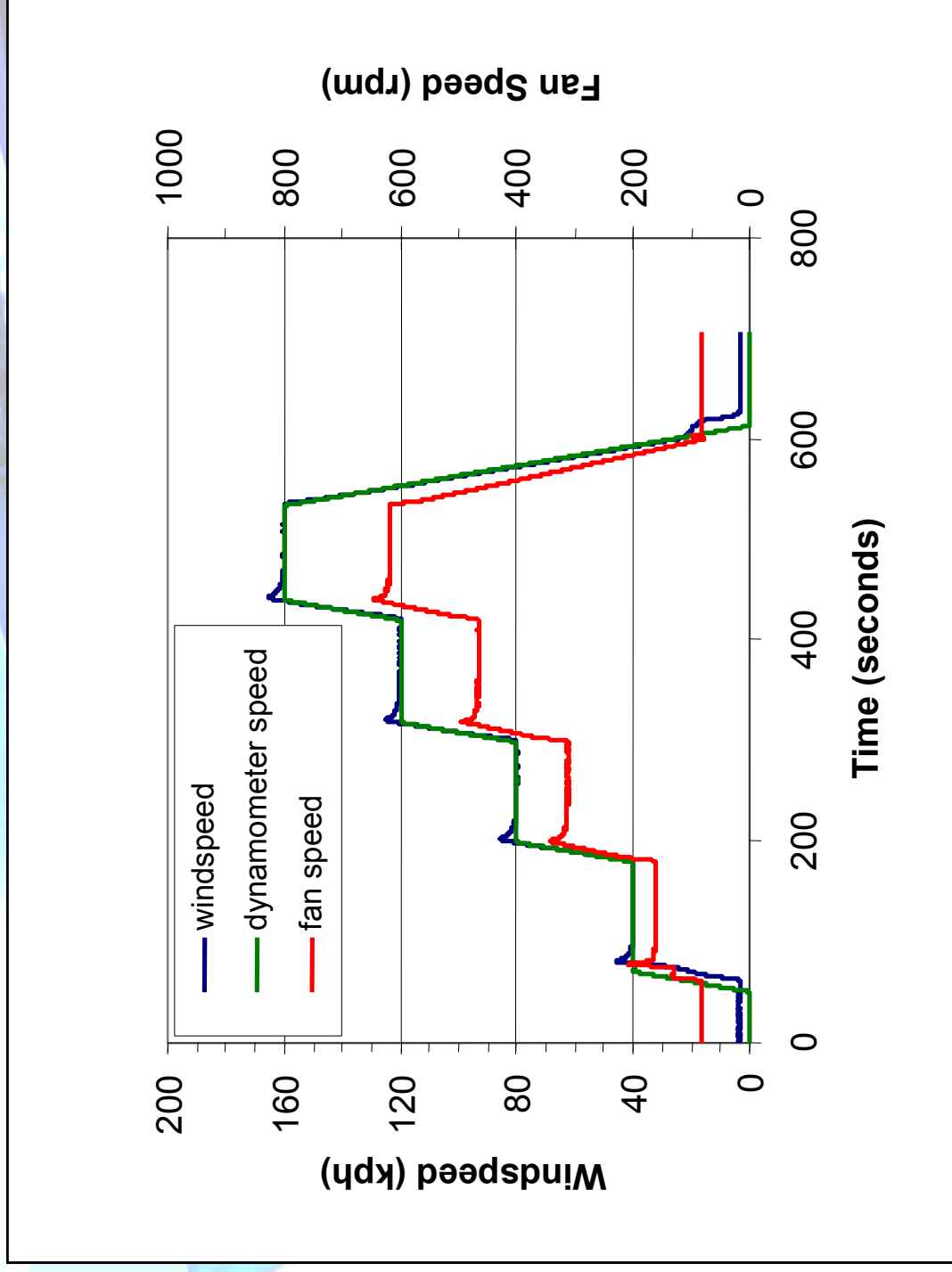
Abnahme Temperaturregelung



Abnahme Feuchteregelung



Abnahme "Fan follow Dyno"

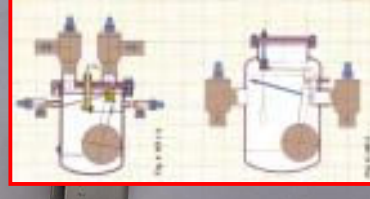


Betriebsverfahren

Wenn Roboter „Fahren“ lernen



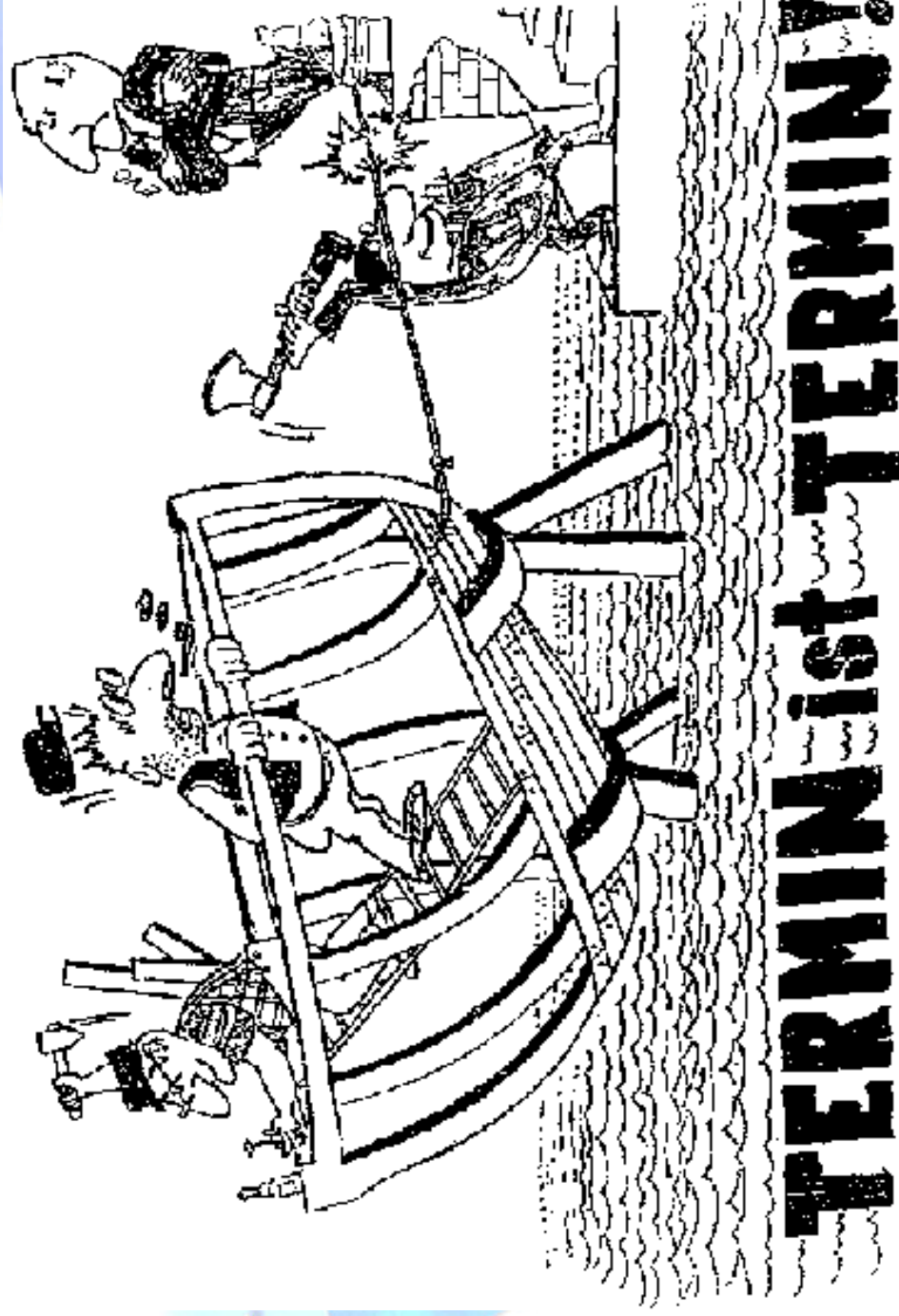
Nicht-„Schwimmer“



Fazit

- Keine BImSchG genehmigungspflichtige Anlage im Mischgebiet erstellen
- Nur ein Generalunternehmer benennen
- Klare Anweisungen für Müllbehandlung
- Feuerwehrrübung im Kanal anbieten
- Nicht immer nur den Zeitplan im Focus haben denn.....





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?