

# Air Tank- Lebensdauerprüfung

Frauenthal Automotive hat in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität in Ostrava eine Lebensdauer Prüfung seiner Druckluftbehälter durchgeführt. Ziel ist die Überprüfung der tatsächlich ertragbaren Lastspielzahl unter realistischen Einsatzbedingungen.

## ➔ Anforderungen der Norm an die Lebensdauer von Air Tanks

- Die Lebensdauer eines Druckluftbehälters wird von der Norm über eine maximale Anzahl an Lastzyklen eingeschränkt.
- Anwendungen außerhalb folgender Grenzen sind nicht normgerecht:
  - Für Lastzyklen mit  $\Delta p < 20\%$  des Betriebsdrucks PS gelten die Behälter als dauerhaft.
  - Für Lastzyklen mit  $\Delta p > 20\%$  des Betriebsdrucks PS sind max. 1 000 Lastzyklen zulässig. (gemäß AD 2000 S1)

## ➔ Technische Daten des geprüften Behälters

- Volumen: 35 L
- Betriebsdruck PS: 12,5 bar
- Durchmesser: 310 mm
- Länge: 529 mm
- Werkstoff: P275 SL
- Wandstärke: 2 mm
- Zul. Betriebstemperatur:  $-50^{\circ}\text{C}/+100^{\circ}\text{C}$



## ➔ Prüfmethode

- Anzahl der Prüfbehälter: 3
- Prüfmedium: Hydrauliköl
- Test in Klimakammer
- Aufzeichnung der auftretenden Materialspannungen mittels Dehnmessstreifen



		TESTPHASE 1	TESTPHASE 2
<b>LASTZYKLUS</b>		<b>1,25-12,5 bar</b>	<b>0-12,5 bar</b>
<b><math>\Delta p</math></b>		<b>11,25 bar <math>\triangleq</math> 90% PS</b>	<b>12,5 bar <math>\triangleq</math> 100% PS</b>
<b>ZYKLEN</b>	T=20°C	170.000 Zyklen	2000 Zyklen
	T=-50°C	10.000 Zyklen	
	T= 100°C	20.000 Zyklen	
	<b><math>\Sigma</math></b>	<b><u>200.000 Zyklen</u></b>	<b><u>2000 Zyklen</u></b>

## ➔ Auswertung

### Ermittlung der Material Spannungen mittels Dehnmessstreifen

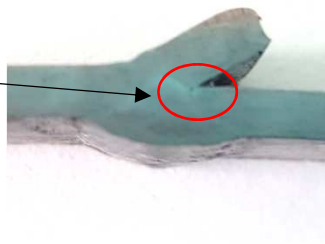
- Maximal zulässige Spannungen für den Werkstoff P275SL → **275 MPa**

	AXIALSPANNUNGEN $\sigma_1$	TANGENTIALSPANNUNGEN $\sigma_2$
<b>MAXIMUM</b>	<b>145 MPa</b>	<b>54 MPa</b>
<b>MITTELWERT</b>	<b>85 MPa</b>	<b>35 MPa</b>

### Makroskopische Untersuchung

- Um den Einfluss der Kerbwirkung und somit die Bedingungen einer Rissbildung in der Rundnaht zu begünstigen, wurden speziell für die Lebensdauerprüfung Behälter gefertigt, deren Schweißparameter unterhalb der vorgegebenen Spezifikation lagen.

Kritische Stelle  
**Nach Prüflauf keine  
Rissbildung feststellbar**



## ➔ Ergebnisse der Lebensdauerprüfung

- Alle Behälter haben die Prüfung bestanden
- 200.000 Lastzyklen bei  $\Delta p$  90% des Betriebsdruckes PS
- 2 000 Lastzyklen bei  $\Delta p$  100% des Betriebsdruckes PS
- max. 1000 nach Norm zulässige Lastwechsel um ein vielfaches überboten
- Materialspannungen deutlich unterhalb der Streckgrenze des Behälterwerkstoffes
- Keine Leckagen
- Keine Risse



**Frauenthal Behälter weisen in diesem Test eine mindestens 200 Fach höhere Lebensdauer auf, als sie von der Norm maximal zugelassen wird.**



### Frauenthal Automotive GmbH

Scheibenberger Straße 45, D-09481 Elterlein  
T: +49 (0) 37349 662 16, F: +49 (0) 37349 662 106  
E: fgm-sales@frauenthal-automotive.com  
www.frauenthal-automotive.com