

City Express			
Messdatum	16. 3. 2013	Betriebsstunden	19.730
Messgeschwindigkeit	5,5 m/s (max. 6,0 m/s)	Motorleistung	605 KW
Personen-Nutzlast	20%	Bj. 2003	

Motor
<b>Einstufung der Schwingstärke nach ISO 10816-3 / Gruppe 1 (siehe Tab. 1)</b> GRÜN (= sehr zufriedenstellend) Relativ niedrige Summenwerte (max. 1,93 mm/s) und Amplituden in den Spektren.
<b>Beurteilung der ENV-Lagerkennwerte gE (siehe Tab. 1)</b> Der Lagerkennwert für das Lager – freies Ende ist zufriedenstellend, für das kupplungsseitige Lager stark erhöht (24 gE). Sowohl im Spektrum für Schwingstärke, als auch im Envelopespektrum ist die Lager-Außenringschadensfrequenz für das Lager 6226 (kupplungsseitig) von 89 Hz markant erkennbar.
<b>Zusammenfassung</b> <b>Der Motor läuft zwar relativ schwingungsarm, jedoch ist beim kupplungsseitigem Lager die Schadensfrequenz deutlich zu erkennen – ein „mittlerer“ Verschleiß ist anzunehmen und das Lager sollte bis zur nächsten Wintersaison getauscht werden.</b>

ISO 10816-3 Bewertungsstandard für Maschinenschwingungen - Schwingstärke (mm/s)
Group 1 – P > 300 KW, fest aufgestellt [Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit = Summenwert im Report Letzte Messung]
<b>GRÜN:</b> Veff = bis 2,3 mm/s GUT - Schwingwerte von neu in Betrieb gesetzten Maschinen
<b>GELB:</b> Veff = 2,3 – 4,5 mm/s ZUFRIEDENSTELLEND - Maschinen können im Dauerbetrieb laufen
<b>ORANGE:</b> Veff = 4,5 – 7,1 mm/s SCHLECHT - nicht für Dauerbetrieb; Abhilfemaßnahmen ergreifen
<b>ROT:</b> Veff = über 7,1 mm/s GEFÄHRLICH-Gefährliche Schwingungen
Bewertung der ENV- Lagerkennwerte (gE)
<b>GRÜN:</b> Env = bis 7 gE Lagerkennwert gut
<b>GELB:</b> ENV = 7 – 15 gE Lagerkennwert noch akzeptabel
<b>ORANGE:</b> ENV = über 15 gE Lagerkennwert erhöht >> ENV-Spektrum analysieren, ob Lagerschadensfrequenzen erkennbar sind

Getriebe 1
<b>Einstufung der Schwingstärke nach ISO 10816-3 / Gruppe 1 (siehe Tab. 1)</b> GRÜN (= sehr zufriedenstellend) Niedrige Summenwerte (max. 1,34 mm/s)
<b>Beurteilung der Env-Lagerkennwerte gE (siehe Tab. 1)</b> Die Lagerkennwerte sind im Bereich GRÜN – nur MP 2H ENV3 über 7 gE – im Spektrum jedoch keine Lagerschadensfrequenzen erkennbar.
<b>Spektrenbeurteilung - Schwingstärke (siehe Abb. 3)</b> Im Frequenzspektrum sind keine Frequenzen mit erhöhten Amplituden ersichtlich. Die Schwingungen der 1. Getriebestufe u. der 2. Planetenstufe (31,5 bzw. 387 Hz u. deren Harmonische) sind nur mit geringen Amplitudenhöhen unter 1,0 mm/s vorhanden.
<b>Zusammenfassung</b> <b>Das Getriebe läuft sehr zufriedenstellend. Es sind keine Schwingungsamplituden über 1,0 mm/s vorhanden. Der leicht erhöhte gE Wert (Lagerkennwert) an einem Messpunkt ist akzeptabel (Trend jedoch bei der nächsten Messung beobachten).</b>

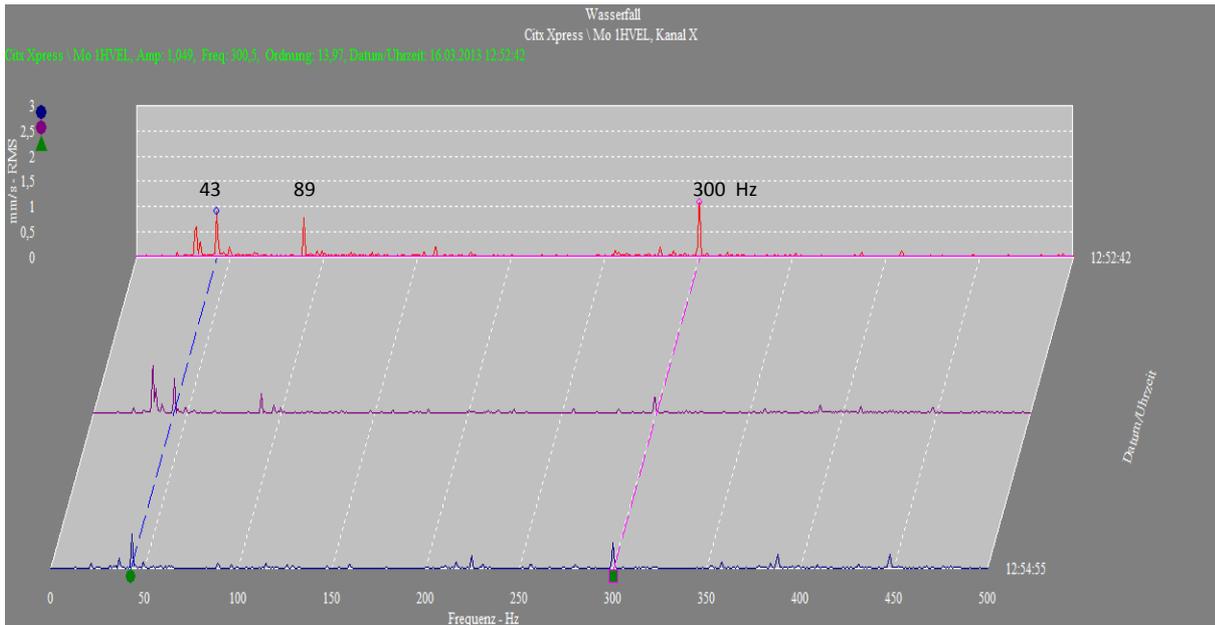
**Tab. 1: Letzte Messung – Motor & Getriebe**

<u>Maschinenname</u>	<u>Messpunktname</u>	<u>Datum/Uhrzeit</u>	<u>Letzter Wert</u>	<u>Vorig.W.</u>	<u>Einheit</u>	<u>Prozent.</u>	<u>Alarm</u>
Citx Xpress	Mot 1H VEL	16.03.2013	1,929	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	Mot 2H VEL	16.03.2013	1,525	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	Mot 2V VEL	16.03.2013	1,145	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	1H VEL	16.03.2013	1,157	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	1V VEL	16.03.2013	0,934	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	2AX VEL	16.03.2013	0,759	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	2H VEL	16.03.2013	1,202	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	3H VEL	16.03.2013	0,906	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	4H VEL	16.03.2013	1,284	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	5H VEL	16.03.2013	1,338	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	6H VEL_500mV	16.03.2013	1,235	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	7V VEL_500mV	16.03.2013	0,501	---	mm/s	---	---
Citx Xpress	Mot 1H ENV3	16.03.2013	3,287	---	gE	---	---
Citx Xpress	Mot 2H ENV3	16.03.2013	24,151	---	gE	---	Alarm
Citx Xpress	1H ENV3	16.03.2013	2,564	---	gE	---	---
Citx Xpress	2H ENV3	16.03.2013	9,290	---	gE	---	Voralarm
Citx Xpress	3H ENV3	16.03.2013	6,869	---	gE	---	---
Citx Xpress	4H ENV3	16.03.2013	5,904	---	gE	---	---
Citx Xpress	5H ENV3	16.03.2013	1,250	---	gE	---	---
Citx Xpress	6H ENV3_500mV	16.03.2013	2,011	---	gE	---	---
Citx Xpress	7H ENV3_500mV	16.03.2013	1,244	---	gE	---	---
Citx Xpress	MOT VENT GEH	16.03.2013	3,620	---	mm/s	---	---

**Erklärung – Messpunktname:**

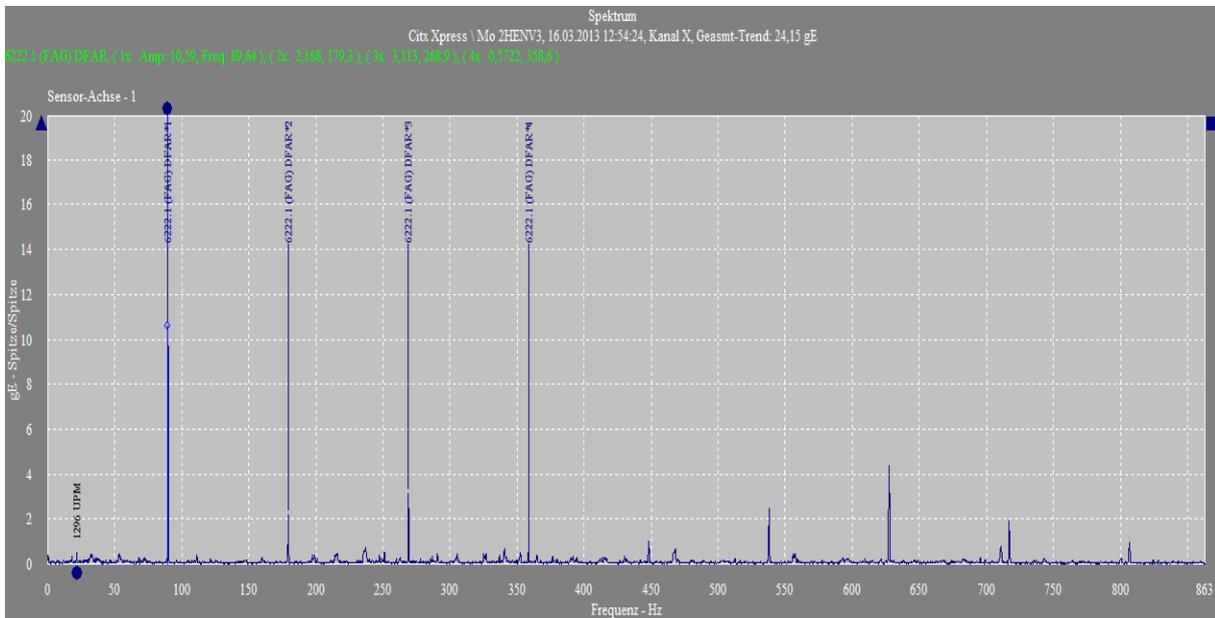
1H VEL    1 .... Getriebemesspunkt 1 – 7  
 Mot 1, 2 ..... Motormesspunkte 1 u. 2  
 H .... horiz. Messrichtung / V .... vertik. Messrichtung  
 VEL .... Schwingstärkenmessung / ENV3 .... Envelopemessung (= Lagerkennwert)

Abb. 2\_Schwingstärke-Spektren der Motor-Messpunkte im Wasserfalldiagramm bzw. überlagert (unten)



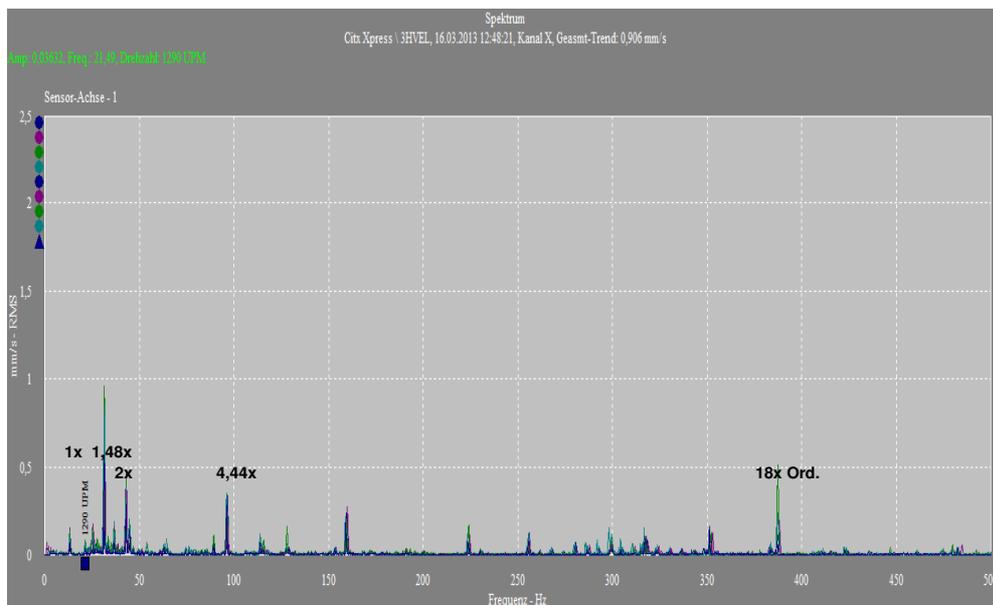
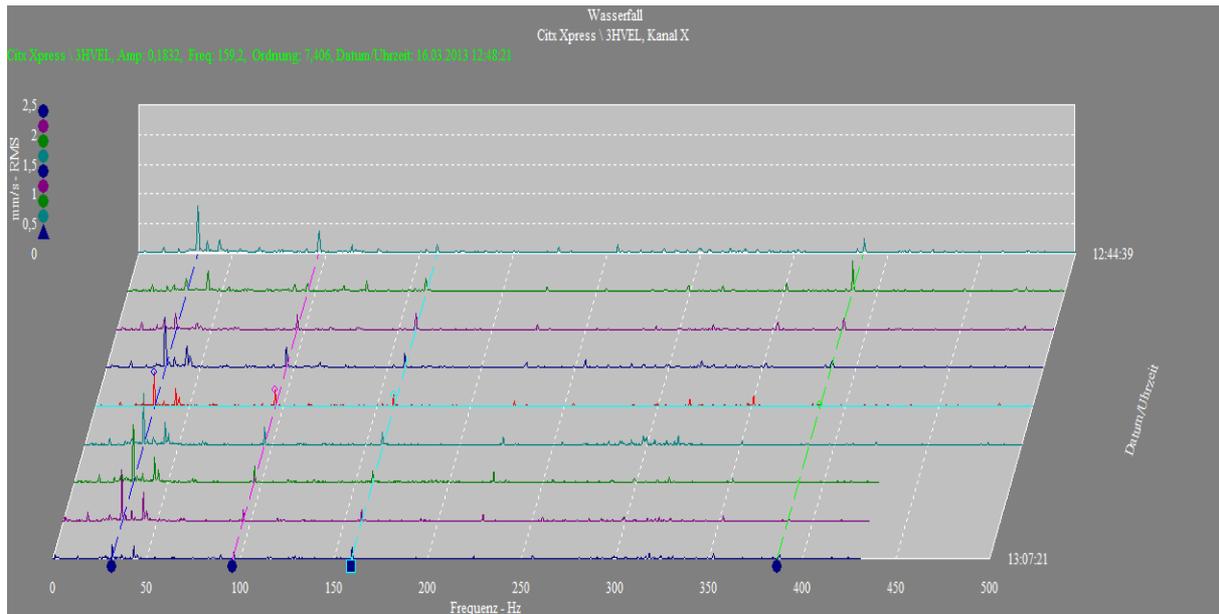
2x / 43 Hz (= 2x Drehfrequenz) – max. 0,9 mm/s  
 4,15x / 89 Hz (= Lager-AR-Schadensfreq. 6226 FAG) – max. 0,8 mm/s  
 14x / 300 Hz – max. 1,05 mm/s

Abb. 3\_Envelope-Spektrum des kupplungsseitigem Motorlagers 6226



Außenring-Lagerschadensfrequenz 6226 + 3 Harmonische (Vielfache der Lagerschadensfreq.)  
 89 / 178 / 267 / 356 Hz – rel. hohe Amplituden bis max. 11 gE

Abb. 4\_Schwingstärke-Spektren aller Getriebe-Messpunkte im Wasserfalldiagramm bzw. überlagert (unten)



1x rpm / 21,6 Hz bzw. 2x rpm (= Freq. der Eingangswelle + Harmonische ) - max. 0,5 mm/s  
 1,48x rpm / 31,5 Hz bzw. 4,44x rpm (= 1x bzw. 3x Zahneingriffsfreq. der 2. Planetenstufe) – max. 1,0 mm/s  
 18x rpm/ 387 Hz (= Zahneingriffsfreq. der 1. Getriebestufe) – max. 0,35 mm/s

>>> alle Frequenzen mit geringen Amplituden unter 1,0 mm/s

Kilb, Mai 2013



Herbert Gansch