FAG



FAG Detector III
F'IS Trendline 3

Bedienungsanleitung

Kostenloser Support
Hotline: +49 2407 9149-99
E-Mail: support@fis-services.de

SCHAEFFLER GRUPPE
INDUSTRIE

Impressum

FAG Industrial Services GmbH
Kaiserstraße 100
52134 Herzogenrath
Deutschland
Telefon: +49 (0) 2407 9149 66
Telefax: +49 (0) 2407 9149 59
E-Mail: info@fis-services.de
Internet: www.fis-services.de

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil der Dokumentation oder der Software darf in irgendeiner Form ohne unsere schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Wir weisen darauf hin, dass die in der Dokumentation verwendeten Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- und patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Microsoft, Windows und Windows NT sind Marken oder eingetragene Marken von Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Originalbeschreibung
© 2011-05-23 FAG Industrial Services

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein ... 8

1.1 Sicherheitshinweise ... 10

1.2 Gefahrensymbole und Signalworte ... 11

1.3 Über diese Dokumentation ... 12

2 Produktbeschreibung ... 13

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 14

2.2 Modifikationen durch den Anwender ... 14

2.3 Technische Daten ... 15

2.4 Lieferumfang ... 18

3 Bevor Sie beginnen ... 21

4 Trendline 3 ... 22

4.1 Programm installieren ... 22

4.1.1 Systemvoraussetzungen ... 22

4.1.2 Benutzerrechte und Schreibzugriff ... 24

4.1.3 Installation Trendline-Software ... 24

4.1.3.1 Trendline Setup-Assistent ... 26

4.1.3.2 Detector Flash Updater Setup-Assistent ... 28

4.1.3.3 Datenbank Setup-Assistent ... 29

4.1.4 Aktualisieren (Update) ... 35

4.1.5 Deinstallation ... 36

4.2 Programm starten ... 36

4.2.1 Automatische Benachrichtigung bei Updates ... 36

4.2.2 Benutzeroberfläche ... 40

4.2.2.1 Hauptfenster ... 40

4.2.2.2 Menü- und Symbolleiste ... 41

4.2.2.3 Baumelemente ... 44

4.3 Erste Schritte ... 47

4.3.1 Sensor hinzufügen ... 47

4.3.2 USB-Seriell-Adapter installieren ... 49

4.3.3 Auswuchten aktivieren ... 51

4.3.4 Neuen Detector anmelden und konfigurieren ... 53

4.4 Konfiguration einrichten ... 55
4.4.1 Anlagenstruktur einrichten ... 55
4.4.2 Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags ... 55
4.4.3 Messstelle einrichten ... 59
4.4.4 Kennwerte einstellen ... 67
4.4.5 Sensoren bearbeiten / löschen ... 69
4.4.6 Kommentare für Messungen verwalten ... 70
4.4.7 Auswuchtkonfiguration hinzufügen ... 71
4.4.8 Amplitude-/Phase-Konfiguration hinzufügen ... 78
4.4.9 Hoch-/Auslauf-Konfiguration hinzufügen ... 85
4.4.10 Alarmschwellen automatisch anpassen ... 91
4.4.11 Konfiguration senden ... 93
4.5 Trendline-Datenbank ... 94
4.5.1 Benutzer und Passwörter ... 95
4.5.2 Datenbank auf Server auswählen ... 97
4.5.3 Datenbankverwaltung ... 99
4.5.3.1 .Datenbank anfügen ... 101
4.5.3.2 .Datenbank trennen ... 102
4.5.3.3 .Datenbank aktualisieren ... 103
4.5.4 Datenbank anlegen ... 104
4.5.5 Datenbank öffnen ... 104
4.5.6 Datenbank löschen ... 105
4.5.7 Sicherungskopie ... 106
4.6 Lagerdatenbank ... 106
4.6.1 Lager suchen ... 107
4.6.2 Lager hinzufügen ... 108
4.6.3 Lager bearbeiten / löschen ... 109
4.6.4 Lager exportieren / importieren ... 111
4.6.5 Gruppen verwalten ... 111
4.6.6 Hersteller hinzufügen ... 113
4.6.7 Hersteller bearbeiten / löschen ... 114
4.6.8 Lagerdatenbank auswählen ... 114
4.6.9 Schließen ... 114
4.7 Vorlagen- und Routenplanung ... 114
4.7.1 Vorlagenplanung ... 115
4.7.2 Routenplanung ... 117
4.7.3 Vorlagen und Routen senden ... 119
4.8 Messdaten vom Detector holen ... 120
4.8.1 Einsortier-Assistent ... 121

4.9 Messdaten betrachten ... 123
4.9.1 Messdaten ... 123
4.9.2 Grafik ... 126
4.10 Alarmstatus zurücksetzen ... 129
4.11 Messdaten löschen ... 130
4.12 Logdatei ... 131
4.13 E-Service ... 131
4.14 Berichte erstellen ... 132
4.14.1 Messbericht ... 133
4.14.2 Alarmbericht ... 138
4.14.3 Routenbericht ... 139
4.14.4 Auswuchtbericht ... 139
4.14.5 Amplitude/Phase-Bericht ... 140
4.14.6 Hoch-/Auslauf-Bericht ... 141
4.15 Daten exportieren / importieren ... 143
4.15.1 Der Export Wizard ... 143
4.15.2 Export einer einzelnen Messstelle ... 144
4.15.3 Daten aus einer Trendline-Datenbank importieren ... 149
4.15.4 Vorlagen exportieren / importieren ... 151
4.16 Programmeinstellungen ... 152
4.16.1 Allgemein ... 152
4.16.2 Datenbank ... 155
4.16.3 Bericht ... 156
4.16.4 E-Mail ... 156
4.16.5 Datendarstellung ... 157
4.16.6 Automatischer Export ... 157
4.16.7 Update ... 158
4.16.8 Kommunikation ... 158
4.17 Programm beenden ... 158

5 FIS Viewer ... 159

5.1 Über den FIS Viewer ... 159
5.2 Die Arbeitsoberfläche ... 159
5.2.1 Bereiche der Arbeitsoberfläche ... 159
5.2.2 Die Werkzeugleiste ... 160
5.2.3 Werkzeuge ... 161
5.2.4 Diagramm-Anzeige ... 166
5.2.5 Cursor- und Mess-Informationen ... 166

5.2.6 Die Diagramm-Infoleiste ... 167
5.3 Arbeiten mit dem Viewer ... 169
5.3.1 Mehrere Diagramme gleichzeitig anzeigen ... 169
5.3.2 Anpassen der Diagrammdarstellung ... 169
5.3.3 Cursor-/Zoom-Steuerung mit der Maus ... 172
5.3.4 Zoom-Werkzeuge ... 174
5.3.5 Cursor-Werkzeuge ... 177
5.3.6 Basis-Cursor positionieren ... 186
5.3.7 Cursor-Eigenschaften ändern ... 187
5.3.8 Sonstige Werkzeuge ... 194
5.3.9 Diagramm-Infoleiste verwenden ... 197
5.3.10 Diagramme und Informationen exportieren ... 206
5.3.11 Wasserfalldiagramme ... 208
5.3.12 Programm-Einstellungen ... 212
5.4 Tastaturkürzel ... 218

6 Detector III ... 221

6.1 Bedienung ... 221
6.1.1 Tastatur ... 221
6.1.2 Gerät ein- und ausschalten ... 223
6.1.3 Display und Symbole ... 223
6.2 Anschlüsse ... 225
6.3 Akku ... 227
6.4 Datenübertragung ... 228
6.5 Gerätemenü ... 229
6.6 Messvorgang ... 232
6.7 CM-Messung ... 233
6.7.1 Auswahl der Messstelle ... 234
6.7.2 Durchführen der Messung ... 236
6.7.3 Anzeige der gemessenen Werte ... 236
6.7.3.1 Anzeige von Zeitsignalen / Trends ... 239
6.7.3.2 Anzeige der FFT ... 241
6.7.4 Mehrfachmessungen ... 242
6.7.5 Messung mit Universalkennwert ... 242
6.7.6 Messung mit Temperatursensor ... 243
6.7.7 Einsatz eines Kopfhörers ... 244
6.8 Auswuchtmessung ... 244
6.8.1 Drehzahl messen ... 250

6.8.2 Referenzlauf ... 251
6.8.3 Testlauf ... 253
6.8.4 Koeffizienten anzeigen und Ausgleichsgewichte anbringen ... 256
6.8.5 Kontrolllauf ... 257
6.9 Hoch-/Auslauf (Resonanzbereich bestimmen) ... 259
6.10 Amplitude-/Phase-Messung ... 261
6.11 Freie Messung ... 264
6.12 Einzelmessungen ... 270
6.13 Messdaten löschen ... 274
6.14 Systemmeldungen und ihre Bedeutung ... 276
6.15 Firmware aktualisieren ... 280

7 Besonderheiten ... 283
7.1 Kennwerte ... 283
7.2 Frequenzselektive Kennwerte ... 284
7.3 Zeitsignale ... 285
7.4 Dynamische Speicherverwaltung ... 286
7.5 Analogzweige im Detector ... 287
7.6 Verbindungsaufbau ... 288

8 Wartung und Reparatur ... 289

9 Außerbetriebnahme und Entsorgung ... 290

10 Hersteller / Support ... 291

11 Anhang ... 292
11.1 CE-Konformitätserklärung ... 292
11.2 CE-Konformitätserklärung (RFID) ... 293
11.3 Einführung in die IR-Messtechnik ... 294
11.3.1 Handhabung des Handypyrometers ... 299

Index ... 303

1 Allgemein



Übersicht

Der FAG Detector III 223 ist Schwingungsmessgerät, Datensammler und Betriebsauswuchtgerät in einem. Zusammen mit der Software FIS Trendline 3 22 ermöglicht das Gerät eine bessere Planbarkeit der Instandhaltung und eine Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit.

Maschinenschwingungen sind ein guter Indikator für den Zustand einer Maschine. Mit dem Detector III können Maschinenschwingungen gemäß ISO 10816 und der Wälzlagerzustand mit dem Hüllkurvendetektionsverfahren überwacht werden. Die im System abgespeicherten Roh- und Hüllkurvensignale können später zur Analyse der Signale im Zeit- und Frequenzbereich herangezogen werden. Hierbei können Ausrichtfehler und Unwucht ebenso sicher detektiert werden wie Wälzlagerschäden oder Verzahnungsprobleme. Als weitere Prozessparameter können die Temperatur und die Drehzahl aufgezeichnet werden.

Einsatzgebiete

Messen und Analysieren des Maschinenzustandes

Der FAG Detector III nimmt an vorher festgelegten Messstellen Schwingungssignale mit einem Sensor auf und berechnet daraus die Effektivwerte von Schwinggeschwindigkeit, Schwingbeschleunigung und Hüllkurve. Diese Kennwerte 283 beschreiben den Maschinen- und Bauteilzustand.

Es können Frequenzbänder mit beliebiger Frequenzbreite im Bereich zwischen 0,1 Hz und 20 kHz definiert und überwacht werden. Im FAG Detector III können bis zu 1600 Messstellen und parallel bis zu 270 Zeitsignale abgespeichert werden. Nach einem Messrundgang werden alle aufgezeichneten Daten in die Trendline-Software übertragen, ausgewertet, analysiert und grafisch dargestellt.

Auswuchten mit dem Detector III (als Zubehörfunktionalität erhältlich)

Gründe für ungeplante Stillstände an Anlagen sind vielfältig. Allerdings lässt sich ein nicht unerheblicher Prozentsatz direkt oder indirekt auf Unwuchten oder Ausrichtfehler zurückführen. Während des Betriebes können durch Unwuchten erhebliche Schwingungen entstehen, die zu Folgeschäden, wie etwa vorzeitigem Lagerverschleiß oder Ermüdungsbrüchen führen. Die Folge sind Ausfälle von Maschinen und damit ungeplante Produktionsstillstände.

Der FAG Detector III ist ein Werkzeug, mit dem solche Zustände nicht nur erkannt, sondern auch einfach und effizient beseitigt werden können. Hierbei liefert die einfache Benutzerführung während des Auswuchtens eine gute Unterstützung. Schritt für Schritt führt die Geräte-Software den Benutzer durch den Auswuchtvorgang. Der Benutzer kann für jeden Auswuchtvorgang eine Konfiguration mit der Trendline-Software erstellen. Darüber hinaus können Vorlagen definiert werden, die vor Ort an der Maschine angepaßt werden können. Die Ergebnisse des Auswuchtens werden in die Trendline-Software übertragen. Dort können sie sowohl tabellarisch als auch grafisch angezeigt werden.

Datenanalyse mit Hilfe der Trendline-Lagerdatenbank

Die integrierte Lagerdatenbank (ca. 20.000 Lager verschiedener Hersteller) vereinfacht und verkürzt im Zusammenspiel mit dem FIS Viewer die Analyse der gemessenen Daten erheblich. Auf den ersten Blick lassen sich Auffälligkeiten erkennen und entsprechenden Bauteilen zuordnen. Pro Messstelle können mehrere Lager hinterlegt werden. Das bietet die Möglichkeit, an einer Messstelle effizient mehrere Lagerüberrollfrequenzen zu überprüfen. Die Lagerdatenbank kann durch jeden Benutzer individuell um weitere Einträge ergänzt werden.

1.1 Sicherheitshinweise

Die Detector-Hardware wird nach den anerkannten Normen und Richtlinien (siehe Konformitätserklärung im PDF-Anhang) gefertigt und ist betriebssicher. Dennoch können von dem Gerät unvermeidbare Restgefahren für Anwender und Dritte oder Sachen ausgehen. Daher müssen alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung unbedingt befolgt werden. Darüberhinaus sind die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallvorschriften zu berücksichtigen. Nichtbeachtung kann zur Gefahr für Gesundheit und Leben von Personen oder zu Sachschäden führen. Die Sicherheitshinweise dieser Anleitung gelten in der Bundesrepublik Deutschland. In anderen Ländern gelten die einschlägigen nationalen Regeln.

Bitte beachten Sie die **speziellen Sicherheitshinweise**, die Sie in jedem Kapitel jeweils am Anfang oder bei einzelnen Handlungsschritten finden.

Bedienpersonal

Bestimmte Funktionen des Detectors, wie z.B. das Auswuchten, dürfen nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.

1.2 Gefahrensymbole und Signalworte

Verwendete Gefahrensymbole

Sicherheits- und Warnhinweise sind durch standardisierte, spezifische Gefahrensymbole gekennzeichnet. Wenn kein spezifisches Symbol zutreffend ist, wird ein allgemeines Gefahrensymbol verwendet.

Allgemeines Gefahrensymbol

GEFAHR



Hier werden Art und Quelle der Gefahr benannt

Hier werden Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr erläutert.

Spezifische Gefahrensymbole

GEFAHR



GEFAHR DURCH ELEKTRISCHEN STROM!

Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr durch einen elektrischen Stromschlag, der zu Personenschäden bis hin zum Tod oder zu Sachschäden führen kann.

Verwendete Signalworte

Signalwörter kennzeichnen die Schwere der Gefahr die auftritt, wenn die Maßnahmen zur Schadensverminderung nicht befolgt werden.

- **Vorsicht**: Es können leichte Sachschäden auftreten.
- **Warnung**: Es können leichte Personenschäden oder schwere Sachschäden auftreten.
- **Gefahr**: Es können Personenschäden auftreten. In besonders schweren Fällen besteht Lebensgefahr.

1.3 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise des Detector III und der Trendline-Software. Sie erläutert,

- wie Konfigurationen 55 oder Messrouten 117 auf einem Rechner erstellt und auf den Detector übertragen werden,
- wie mit dem Gerät Messdaten erfasst werden,
- wie Daten vom Detector auf den Rechner übertragen werden und
- wie die Daten analysiert und gespeichert werden können.

Außerdem finden Sie im PDF-Anhang eine kurze Beschreibung zum Thema Temperaturmessung mit dem Detector III. Eine Einführung in die Grundlagen der Schwingungsüberwachung finden Sie als PDF auf der mitgelieferten CD-Rom (siehe "Allgemeines zur Schwingungsüberwachung").

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch und bewahren Sie sie auf. Stellen Sie sicher, dass

- diese Anleitung allen Anwendern zur Verfügung steht,
- bei einer Weitergabe des Produkts an andere Nutzer diese Anleitung ebenfalls weitergegeben wird,
- Ergänzungen und Änderungen, die vom Hersteller 291 zur Verfügung gestellt werden, stets beigefügt sind.

Verwendete Symbole



Dieses Symbol kennzeichnet

- *hilfreiche Zusatzinformationen sowie*
- *Geräteeinstellungen oder Tipps zur Anwendung, die Ihnen dabei helfen, Tätigkeiten effizienter auszuführen.*

Querverweis-Symbol 12: Dieses Symbol verweist auf eine Handbuch-Seite mit weiterführender Information. Wenn Sie das Handbuch im PDF-Format am Bildschirm lesen, können Sie direkt an diese Stelle springen, indem Sie auf das Wort links vom Querverweis-Symbol klicken.

2 Produktbeschreibung

Der Detector III ist ein Handmessgerät mit Datenaufzeichnungsfunktion für die Offline-Überwachung von Anlagen und Maschinen (Zustandsüberwachung / Condition Monitoring). Das Gerät nimmt zu diesem Zweck an vorher festgelegten Messstellen Schwingungssignale mit einem Sensor auf und berechnet daraus die Effektivwerte von Schwinggeschwindigkeit, Schwingbeschleunigung und Hüllkurve, die sogenannten Kennwerte, zur Charakterisierung des Maschinen- oder Bauteilzustandes. Zusätzlich verfügt der Detector über die Möglichkeit, mit einem Infrarot-Sensor Temperaturen zu messen.

- Nach einem Messrundgang werden die ermittelten Kennwerte und evtl. aufgezeichnete Zeitsignale auf einen Rechner übertragen, dort mit der Trendline-Software 22 ausgewertet, analysiert und grafisch dargestellt.
- Der genaue Ort der Messstelle innerhalb der zu überwachenden Anlage ist in der Konfiguration 55 abgelegt. Dort sind außerdem die für jede Messstelle gültige Sensorempfindlichkeit und die Grenzwerte für Haupt- bzw. Voralarm gespeichert. Die Konfiguration wird mit der Trendline-Software 22 erstellt und vor der Messung auf den Detector übertragen.
- Zur Messung wird der Schwingungssensor mit Hilfe eines Magnetfußes an einer vorher festgelegten Messstelle angebracht. Sollte dies aufgrund des Gehäusematerials (z.B. Aluminium) nicht möglich sein, ist an der Messstelle ein Eisenplättchen oder eine Unterlegscheibe in Größe des Magnetfußes anzubringen. Dies geschieht am einfachsten mit einem schnell aushärtenden Sekundenkleber (z.B. Cyan-Acrylat Kleber).
- Am Detector wird in der Konfiguration die Messstelle ausgewählt und die Messung gestartet. Der Detector nimmt die Sensorsignale breitbandig auf und berechnet die Kennwerte. Diese Kennwerte werden abgespeichert und nach der Messkampagne auf den Rechner übertragen.
- Für jede Messstelle werden die neu gemessenen Kennwerte mit den für diese Messstelle festgelegten Grenzwerten für einen Haupt- bzw. Voralarm verglichen. Die Schwellwertüberschreitungen werden vom Detector (Hauptalarme) und von der Trendline-Software (Haupt- und Voralarme) angezeigt. Die neu hinzugekommenen Kennwerte werden abgespeichert. Diese können in der Trendline-Software abhängig vom Messzeitpunkt grafisch dargestellt werden.

Neben der Condition Monitoring-Messung (Messung zur Zustandsüberwachung, im Folgenden kurz CM-Messung 233 genannt), beherrscht der Detector III das so genannte Betriebsauswuchten. Dabei unterstützt Sie der Detector mit der Auswuchtmessung 244 dabei, die optimale Position von Ausgleichsgewichten zu finden. Diese dienen der Kompensation von Unwuchten an rotierenden Bauteilen und verlängern so deren Lebensdauer.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Der Detector sowie die zugehörigen Komponenten sind für den Gebrauch in Wohngebieten nicht zugelassen!

Detector-Geräte dürfen nur innerhalb der in den Technischen Daten 15 spezifizierten Einsatzgrenzen betrieben werden. Soweit angegeben, sind dabei auch die Einsatzgrenzen der einzelnen Komponenten stets zu berücksichtigen.

Jeder andere oder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß, für den allein der Benutzer das Risiko trägt. Der Benutzer ist für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich. Hierzu gehört auch die Beachtung dieser Anleitung.

2.2 Modifikationen durch den Anwender

Der Anwender darf keine Änderungen an der Hardware des Detector-Geräts vornehmen. Zulässig sind lediglich die hier beschriebenen Einstellungen am Gerät oder über die FIS Trendline-Software. Für darüber hinausgehende Modifikationen trägt der Anwender die Verantwortung! Sollten Sie einen Defekt an Ihrem Detector feststellen, wenden Sie sich bitte an unseren Support 291.

2.3 Technische Daten

Gerätebezeichnung	FAG DETECTOR III, DETECT3-KIT
Eingänge	2 * BNC Buchsen (Multiplexer) ICP (4,7 mA), beliebig einstellbare Empfindlichkeit AC/DC ±5 V, Impedanz >100 kOhm 1 * AUX Tachometereingang 5 bis 24 V, 30-9999 RPM (steigende oder fallende Flanke wählbar) IR-Temperatursensor ±5 V, Impedanz >100 kOhm (frei konfigurierbar) Akku-Ladegerät
Schwingungsmessung	
Ausgänge	Kopfhörer (Hüllkurvensignal) RS 232 zur Datenübermittlung (38,4 kbps; 57,6 kbps) AUX: Versorgung Triggersensor (5 V max. 200 mA, 12 V max. 50 mA)
Messbereiche	Beschleunigung/Schwinggeschwindigkeit 0,1 Hz bis Tiefpass 0,1 Hz bis 200 Hz; 0,1 Hz bis 500 Hz; ... Hüllkurve 0 Hz bis Tiefpass Tiefpässe 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz Hochpass (Hüllkurvenzweig) 750 Hz Temperatur -20 °C bis +550 °C (Temperaturbereich abhängig vom eingesetzten Sensor, frei konfigurierbarer Eingang)
Kennwerte	A_{eff} (2 kHz bis Tiefpass), Effektivwert der Schwingbeschleunigung A_{sel} Effektivwert der Schwingbeschleunigung im frei definierbarem Frequenzbereich. ISO 10816 (10 Hz bis 1000 Hz), Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit V_{sel} Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit im frei definierbaren Frequenzbereich D_{eff} (Frequenzband abhängig von der Tiefpasseckfrequenz), Effektivwert des Hüllkurvensignals D_{sel} Effektivwert des Hüllkurvensignals im frei definierbaren Frequenzbereich Crestfaktor, Drehzahl, Temperatur, Universal
Fensterfunktion	Hanning
Mittelungen im Frequenzbereich	1–9 (FFT, Kennwerte pro Kanal)
Abtastrate	Linear max. 51,2 kHz, abhängig von eingestellter Tiefpasseckfrequenz

	(eingestellter Tiefpass * 2,56)
A/D Wandler	16 bit (autoranging) Dynamikbereich >90 db
Frequenzauflösung	1600, 3200 Linien (0,0625 Hz bis 12,5 Hz abhängig von der eingestellten Tiefpasseckfrequenz)
Auswuchten	
	1 oder 2 Ebenen Auswuchten Gewichtspositionen: Kontinuierlich (0 bis 359°) oder diskret (4 bis 99 Positionen) Entfernen der Testgewichte: ja/nein
Auswuchten-Messtyp	Beschleunigung, Geschwindigkeit, Weg
Messung	Peak, Peak – Peak, RMS
Auswucht-Einheiten	g, mm/s, inch/s, µm, mil
Gewichtseinheiten	gr., oz. (bis zu 99 999,99 gr. bzw. oz.)
Automatische Messstellenerkennung (RFID)	
Funk-Frequenz	13,65 MHz
RFID-Norm	ISO 15693
Produktbetrieb nur in	Europäische Union (EU), Schweiz, USA, Kanada, Australien
Allgemein	
Separate Messungen	Temperatur, Drehzahl, Kopfhörer (Hüllkurvensignal)
Tastatur	Folientastatur mit 21 Tasten
Display	Beleuchtetes Grafik Display (LCD) 128 x 64 Punkte, Abmessungen 55 x 33 mm
Speicher	1600 Messstellen plus 270 Zeitsignale (maximal 300 Zeitsignale)
Stromversorgung	NiMh 2 000 mAh Spannung 6V Einsatzdauer ca. 6 bis 8 Stunden (Ladezeit bei leerem Akku ca. 4 St.)
Abmessungen und Gewicht	230 x 70(53) x 45 (53) mm (L x B x H), ca. 500g (einschließlich Akku)
Temperaturbereich	0 bis 50 °C (Arbeitstemperatur) 0 bis 40°C (zum Laden des Akkus) -20 bis +70 °C (Transport- und Lagertemperatur)
Einsatzdauer	ca. 6 bis 8 Stunden kontinuierlicher Betrieb

Gehäuse	ABS, IP 40
Schutztasche	Doppelt unterteilt, schwarzes Nylon-Material, 2 Fenster mit Klarsichtfolie, Öffnungen mit Klettverschlüssen, Klettbandhalter für Kabel und Sensor, Tragegurt
EMV-Normen	EN60950-1, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-6
Firmware	Kostenlose Firmware-Updates im Internet Verfügbare Sprachen: Deutsch, Englisch, Finnisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Polnisch, Portugiesisch, Schwedisch, Slowenisch, Spanisch und Türkisch
Software	FIS Trendline (Updates im Internet) Verfügbar in: Deutsch, Englisch, Französisch, Portugiesisch und Spanisch – Konfiguration des FAG Detector III über RS 232-Schnittstelle – Lagerdatenbank mit ca. 20 000 Lagern – Grafische Darstellung der Messwerte und des -verlaufs – Trendanalyse – Darstellung der Zeitsignale und FFT – Tabellarische und grafische Darstellung des Auswuchtens – Konfigurierbarer Reportgenerator



Technische Änderungen vorbehalten!

2.4 Lieferumfang

DETECT3-KIT



- Grundgerät mit Akku
- Beschleunigungsaufnehmer mit Magnetfuß
- Infrarot-Temperatursensor
- Ladegerät mit Reiseadapter
- PC-Datenkabel (seriell/USB)
- Bedienungsanleitung
- Schutztasche mit Halterung für Temperatursensor
- PC-Software Trendline
- Koffer

DETECT3.BALANCE-KIT



- Beschleunigungssensor mit Magnetfuß und Sensorkabel
- Triggersensor (optisch und induktiv)
- Waage
- Magnethalter für Triggersensor
- Verlängerungsstab für Magnethalter
- Kabel für Triggersensor (Länge 10 m)
- Reflexmarke für optischen Triggersensor
- Dongle zur Aktivierung der Auswuchtfunktion
- Koffer

RFID-KIT

- Grundgerät mit Akku und RFID-Reader
- 5 RFID-Tags:
  - 2 Stück FIS.DETECTORIII.RFID.TAG.KEY
  - 3 Stück FIS.DETECTORIII.RFID.TAG.DOME (speziell für metallische Untergründe)
- Beschleunigungsaufnehmer mit Magnetfuß
- Infrarot-Temperatursensor
- Ladegerät mit Reiseadapter
- PC-Datenkabel (seriell/USB)
- Bedienungsanleitung
- Schutztasche mit Halterung für Temperatursensor
- PC-Software Trendline
- Koffer

Zubehör

Sensor-Verlängerungskabel mit 5 m bzw. 15 m Länge, Sensorplättchen und Railmagnet sind auf Anfrage lieferbar.

Optionales Zubehör

Rund um das Detector-Gerät erhalten Sie bei FAG Industrial Services ein vielfältiges Angebot an optionalem Zubehör. Bitte wenden Sie sich an Ihren Kundenbetreuer 291.

3 Bevor Sie beginnen

Mit dem RFID-Kit oder dem RFID-Detector bis Version F3 wurden Ihnen drei Klappferrite mitgeliefert. Diese müssen an den drei Sensorkabeln (Kabel für die Beschleunigungssensoren sowie für den Triggersensor) des Detectors angebracht werden.



Klappferrit



- *Ferrite verhindern, dass elektromagnetische Störungen des Detectors andere elektronische Geräte in der Nähe beeinträchtigen könnten.*
- *Beim RFID-Detector ab Version F4 sind die Klappferrite nicht mehr erforderlich.*

Ferrite anbringen

- Legen Sie das Sensorkabel in die Rundung des Klappferrits.
- Richten Sie das Kabel wie im folgenden Bild aus. Beachten Sie dabei, dass die Ferrite so nah wie möglich am Detector angebracht sein müssen.
- Schließen Sie den Klappferrit so, dass er das Kabel fest umschließt und einrastet.



Ferrite an Sensorkabeln befestigt

4 Trendline 3

Die Trendline-Software ist das Serverprogramm für den Detector III. Der Detector selbst ist nur für die Messwertaufnahme konzipiert. Alle Datenverwaltungs- und Datenauswertungsaufgaben werden mit der Trendline-Software ausgeführt.

So wird mit der Software die Überwachung einer Anlage konfiguriert, und es werden die Messdaten, die der Detector von der Anlage liefert, ausgewertet, analysiert und gespeichert.

Des Weiteren steuert Trendline den Datenaustausch zwischen dem SQL Server-Rechner, auf dem das Datenbankprogramm läuft, und dem Detector.



- *Die Trendline-Software Version 3.6 funktioniert nur mit der Detector-Firmware 3.6.*
- *Sollte Ihr Detector eine niedrigere Firmware-Version haben, führen Sie bitte eine Aktualisierung der Detector-Firmware* 280 *durch.*

4.1 Programm installieren

In diesem Kapitel wird die Installation der Trendline-Software beschrieben.

Die Trendline-Software benötigt den MS SQL-Datenbankserver. Dieser muss entweder auf dem lokalen Rechner oder auf einem Netzwerkserver installiert werden. Nutzen Sie bereits einen MS SQL-Datenbankserver (siehe "Systemvoraussetzungen" 22), so können Sie die Datenbanken an diesem registrieren.

4.1.1 Systemvoraussetzungen

Um die Software optimal nutzen zu können, müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein:

Allgemeine Systemvoraussetzungen

- Pentium III PC mit 500 MHz (empfohlen: 1 GHz)
- mind. 512 MB RAM (empfohlen: 1 GB; bei Windows 7: 64 Bit-Version)
- Bildschirm-Auflösung: 1024x768 (Pixel)

Betriebssysteme

- Trendline-Software 3.6: Windows XP SP3, Windows 7: 64 Bit-Version
- Datenbankprogramm MS SQL Express 2005: mind. Windows XP SP3, Windows 7: 64 Bit-Version



MS Windows Server-Betriebssysteme werden nicht unterstützt.

Festplattenspeicher für die Installation der Trendline-Software

- Trendline-Software 3.6 (ohne Datenbank und Datenbankprogramm): 62 MB
- Detector Flash-Updater: 4 MB
- Lagerdatenbank und Demodatenbank: 20 MB

Festplattenspeicher für die Installation des Datenbankservers

- MS SQL Express 2005: 525 MB

Festplattenspeicher für die Datenbank

- MS SQL Express 2005: mind. 4 GB (empfohlen: 10 GB)

Sonstige Voraussetzungen

- Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 oder neuer

MS SQL-Datenbankprogramm

Wenn Sie bereits ein MS SQL-Datenbankprogramm verwenden, können Sie die Datenbanken an diesem registrieren. Folgende Versionen können verwendet werden:

- MS SQL Server 2000 (kostenpflichtige Lizenz erforderlich)
- MSDE (kostenfreie Version von MS SQL Server 2000 mit eingeschränktem Funktionsumfang)
- MS SQL Server 2005 (kostenpflichtige Lizenz erforderlich)
- MS SQL Express 2005 (kostenfreie Version von MS SQL Server 2005 mit eingeschränktem Funktionsumfang).



Eine Datenbank, die von MSDE oder MS SQL Server 2000 auf MS SQL Express 2005 aktualisiert wurde, kann nicht wieder mit MSDE oder MS SQL Server 2000 geöffnet werden.

Tipps

- Richten Sie das Datenbankprogramm und die Datenbanken auf einem

zentralen Rechner ein, der jederzeit verfügbar ist.

- Wenn Sie MS SQL Express 2005 verwenden, muss die Datenbank für einen Zugriff aus dem Netzwerk freigeschaltet werden.

4.1.2 Benutzerrechte und Schreibzugriff

Für die Installation und den Betrieb der Trendline-Software benötigen Sie spezielle Zugriffsrechte. Bei Problemen mit den Sicherheitsbestimmungen Ihres Systems, wenden Sie sich bitte an Ihren Systemverwalter.

Benutzerrechte

Für die Installation der Trendline-Software benötigen Sie Administrator-Rechte auf Ihrem System.



Tipp: Installieren Sie die Software mit Administrator-Rechten und wechseln Sie anschließend wieder zum normalen Benutzer.

Schreibzugriff

Die Trendline-Software speichert während des Betriebs Einstellungs- und Log-Daten. Für die folgenden Standardverzeichnisse benötigen Sie Schreibzugriff:

Unter Windows XP SP3

- C:\Users\All Users\Application Data\Condition Monitoring\
- C:\Users\User\Local Settings\Application Data\Condition Monitoring\

Unter Windows 7: 64 Bit-Version

- C:\Program Data\Condition Monitoring\
- C:\Users\User\AppData\Local\Condition Monitoring\

4.1.3 Installation Trendline-Software

Bitte legen Sie die mitgelieferte Programm-CD in Ihr CD-ROM-Laufwerk. Alternativ können Sie die aktuelle Trendline-Version auf unserer Webseite (www.fis-services.de) im Bereich "Downloads" herunterladen.

Das Installationsverzeichnis auf CD-ROM können Sie wie folgt im Windows-Explorer öffnen:

- Öffnen Sie den **Arbeitsplatz**.
- Klicken Sie unter **Geräte mit Wechselmedien** mit der rechten Maustaste auf

das CD-ROM-Laufwerk und

- klicken Sie auf **Öffnen**.
- Öffnen Sie das Verzeichnis "Trendline 3.6" und
- wählen Sie eine der folgenden Installationsarten aus.

Installationsart

Die Trendline-Software kann auf verschiedene Arten installiert werden. Sie können die Software

- auf einem lokalen Rechner komplett einrichten (für Standardbenutzer empfohlen)

oder

- auf verschiedene Rechner aufteilen (z.B. in einem Netzwerk).

Die Trendline-Software kann automatisch in einstellbaren Zeitintervallen überprüfen, ob ein Update der Trendline oder der Detector-Firmware auf unserem Internet-Server zum Download bereitliegt.

Folgende Installationsarten stehen zur Verfügung:

Komplettinstallation (Complete Setup)

Es werden alle Komponenten der Trendline-Software inklusive Datenbanken auf dem System eingerichtet.

- Starten Sie die Installationsdatei "Trendline-Setup*.exe" mit Doppelklick.

Der Trendline Setup-Assistent 26 führt Sie weiter durch die Installation.

Datenbankinstallation (Database Setup)

Es werden nur die Datenbankinstallationen (Datenbankprogramm optional mit Datenbanken) auf dem System eingerichtet.

- Starten Sie die Installationsdatei "TrendlineDatabases-Setup*.exe" mit Doppelklick.

Der Datenbank Setup-Assistent 29 führt Sie weiter durch die Installation.

Flash Updater-Installation (Flash Updater Setup)

Es wird nur der Flash Updater zur Aktualisierung der Detector-Firmware auf dem System eingerichtet.

- Starten Sie die Installationsdatei "DetectorFlashUpdater*-Setup.exe" mit Doppelklick.

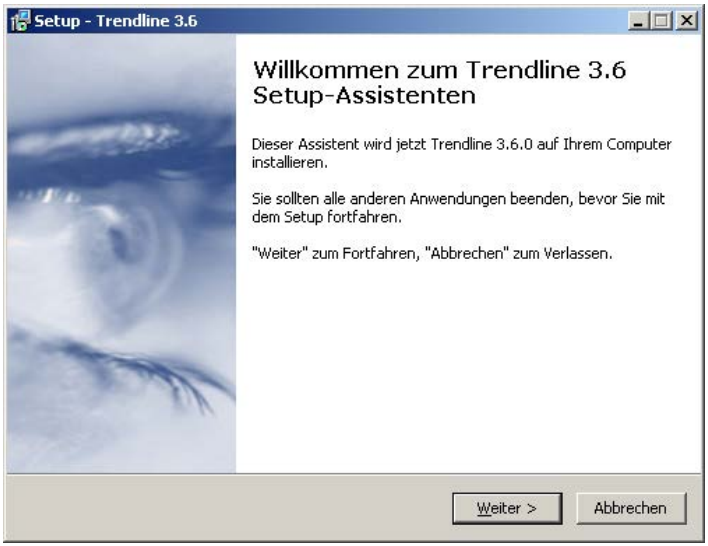
Der Flash Updater Setup-Assistent 28 führt Sie weiter durch die Installation.

Teile der Trendline-Software benötigen die Windows-Komponente MS .NET Framework 2.0. Wenn diese Komponente nicht auf dem System vorhanden ist, wird sie automatisch installiert.

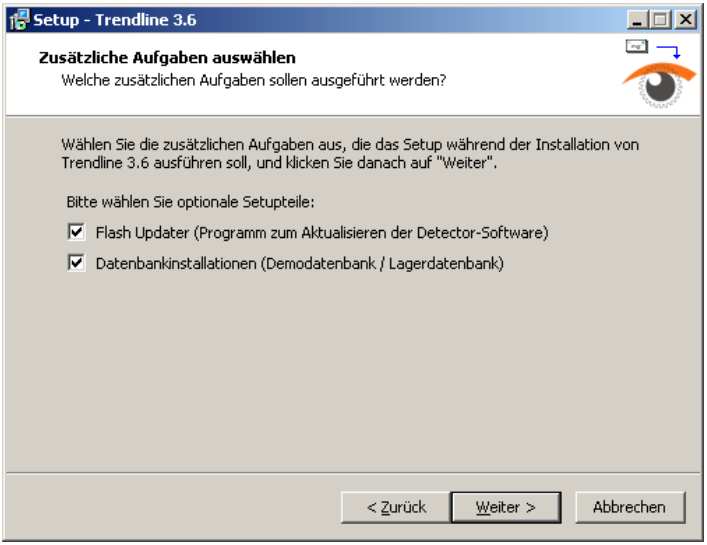
Im Folgenden wird die Komplettinstallation der Trendline-Software beschrieben.

4.1.3.1 Trendline Setup-Assistent

1. Bitte wählen Sie die Sprache aus, in der die Trendline-Software installiert werden soll. Sie können die Sprach-Einstellungen 152 nach der Installation jederzeit ändern.



2. **Akzeptieren** Sie die Lizenzvereinbarungen und klicken Sie auf **Weiter**, um mit der Installation fortzufahren.
3. Wählen Sie das Verzeichnis aus, in dem die Software installiert werden soll und klicken Sie auf **Weiter**.
4. Wählen Sie den Startmenü-Ordner aus und klicken Sie auf **Weiter**.



5. Sie können weitere Komponenten auswählen, die installiert werden sollen. Wählen Sie aus der Liste:
   - **Flash Updater**, um ein Programm zum Aktualisieren der Detector-Firmware zu installieren,
   - **Datenbankinstallation**, um die Demodatenbank und/oder Lagerdatenbank zu installieren,
6. und klicken Sie auf **Weiter**.
7. Kontrollieren Sie im nächsten Fenster Ihre Einstellungen und klicken Sie auf **Installieren** oder klicken Sie auf **Zurück**, um Ihre Eingaben zu korrigieren.

Die Trendline-Software wird installiert.

8. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um die Trendline-Installation abzuschließen.

Wenn Sie weitere Komponenten zur Installation ausgewählt haben, wechseln Sie bitte zum Kapitel "Detector Flash Updater installieren" 28 bzw. "CM-Datenbank installieren" 29.

Bitte starten Sie Ihr System neu, nachdem alle Installationen abgeschlossen sind!

4.1.3.2 Detector Flash Updater Setup-Assistent

Wenn Sie bei der Installation der Trendline-Software "Flash Updater" ausgewählt haben, startet automatisch die Flash Updater-Installation. Der Setup-Assistent unterstützt Sie bei der Installation der Komponente.



1. Wählen Sie das Verzeichnis aus, in dem die Software installiert werden soll und klicken Sie auf **Next**.
2. Wählen Sie den Startmenü-Ordner aus und klicken Sie auf **Next**.
3. Optional können Sie Programm-Symbole auf dem Desktop oder in der Quick Launch-Leiste hinzufügen. Aktivieren Sie dazu das Häkchen vor
   - **Create a desktop icon**, um eine Verknüpfung auf Ihrem Desktop hinzuzufügen
   - **Create a Quick Launch icon**, um ein Symbol in der Quick Launch-Leiste neben dem Start-Button einzufügen
4. und klicken Sie auf **Next**.
5. Kontrollieren Sie im nächsten Fenster Ihre Einstellungen und klicken Sie auf **Install**, um den Detector Flash Updater zu installieren oder klicken Sie auf **Back**, um Ihre Eingaben zu korrigieren.

Der Detector Flash Updater wird installiert.

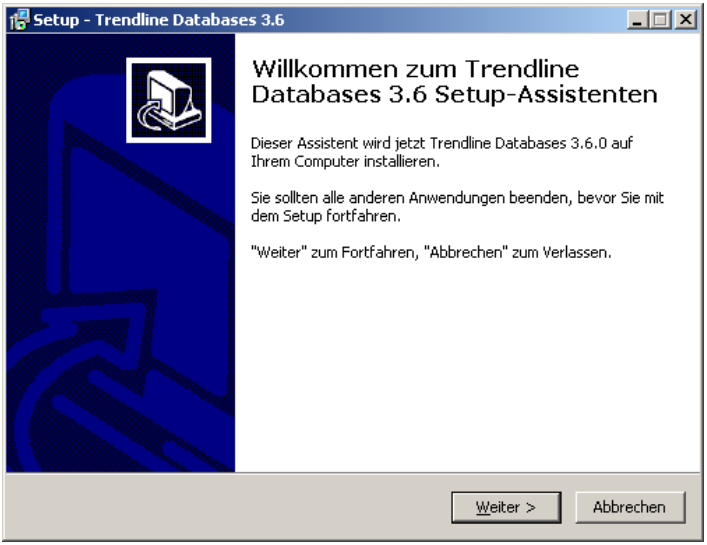
6. Klicken Sie auf **Finish**, um die Flash Updater-Installation abzuschließen.

4.1.3.3 Datenbank Setup-Assistent

Wenn Sie bei der Installation der Trendline-Software "Datenbankinstallationen" ausgewählt haben, startet automatisch die CM Datenbank-Installation. Der Setup-Assistent unterstützt Sie bei der Installation des Datenbankprogramms und der Registrierung der Datenbanken, die für den Betrieb der Trendline-Software notwendig sind.

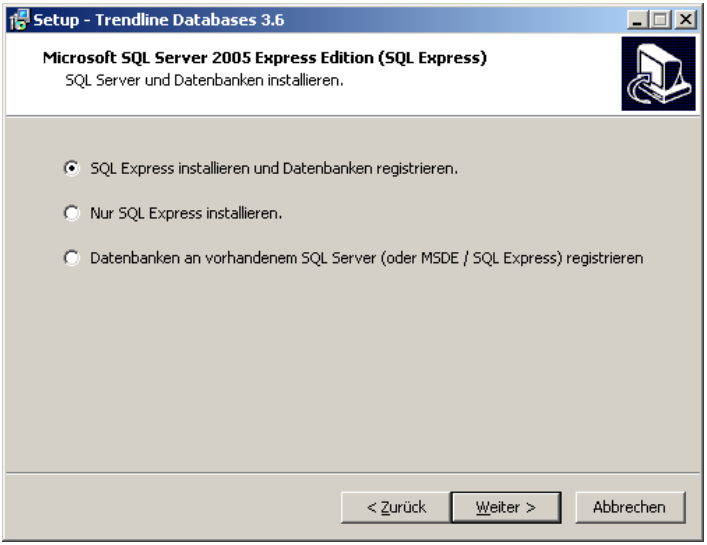


- *Wenn auf Ihrem System noch kein Datenbankprogramm oder keine CM-Datenbank eingerichtet ist, werden das Programm und die folgenden Datenbanken automatisch installiert:*
  - cm-offlinedb0: CM-Datenbank mit Demodaten
  - cm_bearings: Lagerdatenbank
- *Jede neu hinzugefügte Datenbank wird durch eine laufende Nummer gekennzeichnet.*



- Klicken Sie auf **Weiter**, um mit der Installation fortzufahren.

Die weitere Installation hängt davon ab, ob Sie bereits ein MS SQL-Datenbankprogramm auf Ihrem System installiert haben oder nicht.



- Wählen Sie **SQL Express installieren und Datenbanken registrieren**, wenn noch kein MS SQL-Datenbankprogramm auf Ihrem System eingerichtet ist und Sie das Datenbankprogramm inklusive Datenbanken auf Ihrem System installieren möchten.
  Lesen Sie bitte weiter im Abschnitt "Datenbankprogramm noch nicht vorhanden"30.

Oder:

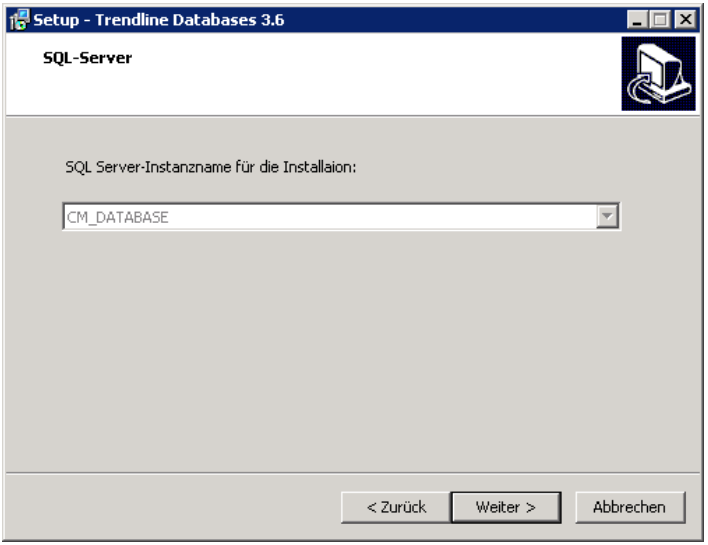
- Wählen Sie **Nur SQL Express installieren**, wenn Sie nur das MS SQL-Datenbankprogramm auf Ihrem System einrichten möchten.
  Lesen Sie bitte weiter im Abschnitt "Datenbankprogramm noch nicht vorhanden"30.

Oder:

- Wählen Sie **Datenbank an vorhandenem SQL Server (oder MSDE/SQL Express) registrieren**, wenn auf Ihrem System bereits ein MS SQL-Datenbankprogramm (siehe "Systemvoraussetzungen"22) eingerichtet ist und Sie nur die Datenbanken an diesem Server registrieren möchten.
  Lesen Sie bitte weiter im Abschnitt "Datenbankprogramm vorhanden"33.

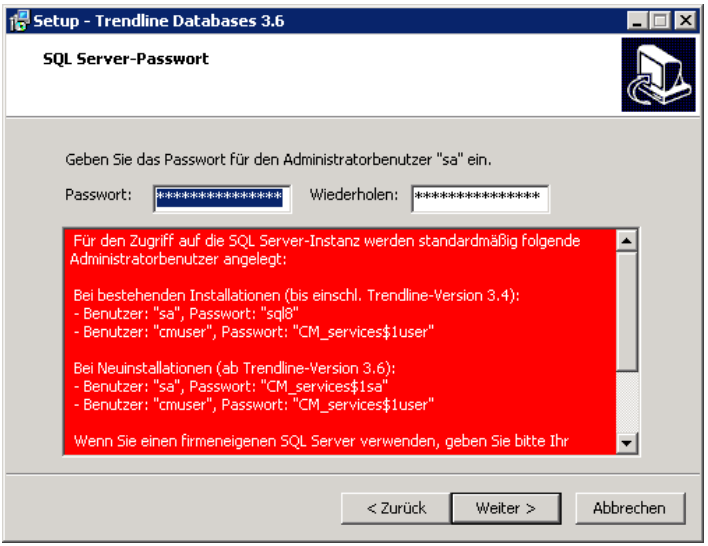
Datenbankprogramm noch nicht vorhanden

Wenn auf Ihrem System noch kein MS SQL-Datenbankprogramm installiert ist, werden das Datenbankprogramm und optional die ausgewählten Datenbanken installiert und registriert.



Der Setup-Assistent zeigt an, unter welchem Namen die Server-Instanz angelegt wird.

1. Klicken Sie auf **Weiter**.



Für die Installation und die Verwaltung der Server-Instanz wird ein Administratorpasswort für den Benutzer "sa" benötigt (weitere Informationen

finden Sie unter "Benutzer und Passwörter" 95).

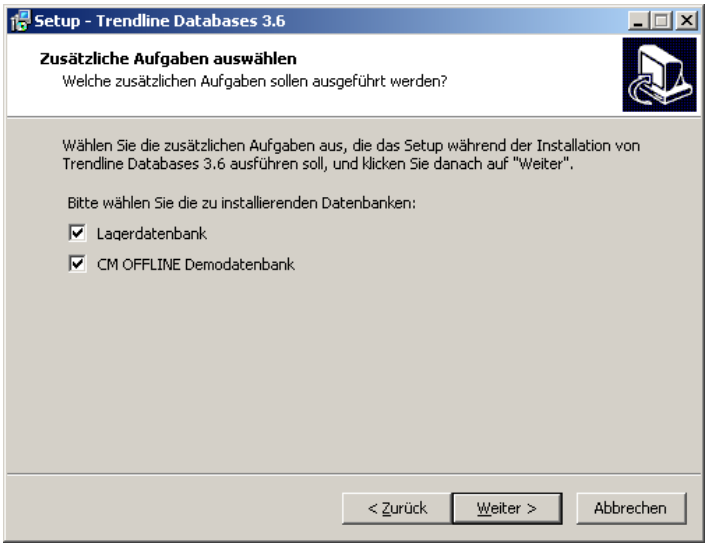
2. Übernehmen Sie das voreingestellte Standardpasswort "CM_services$1sa" oder geben Sie ein eigenes Passwort für die Server-Instanz ein.



- *Wenn Sie ein eigenes Passwort für den Administrator-Benutzer "sa" vergeben möchten, verwenden Sie bitte ein Passwort, das den Sicherheitsrichtlinien Ihres Rechners entspricht. Das kann z. B. ein starkes Passwort, mit mindestens 10 Zeichen, Groß- und Kleinschreibung sowie alphanumerischen Zeichen mit Sonderzeichen sein.*
- *Notieren Sie benutzerdefinierte Passwörter unbedingt in Ihren Unterlagen.*

3. Klicken Sie auf **Weiter**.

Wenn Sie die Installation mit Datenbanken ausgewählt haben, können Sie im nächsten Schritt auswählen, welche Datenbank(en) registriert werden sollen.



4. Wählen Sie die Datenbank(en) aus, die installiert und am Datenbankserver registriert werden sollen und

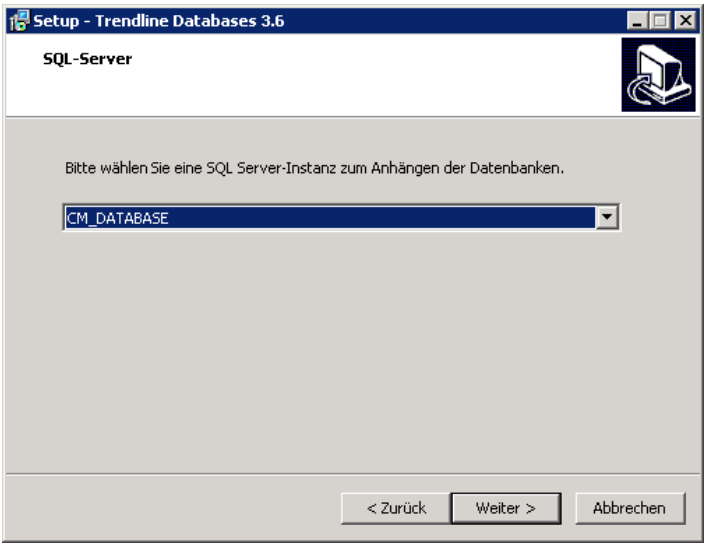
5. klicken Sie auf **Weiter**.

Das Datenbankprogramm wird installiert und die gewünschten Datenbanken automatisch registriert (angehängt).

6. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um die Installation abzuschließen.

Datenbankprogramm vorhanden

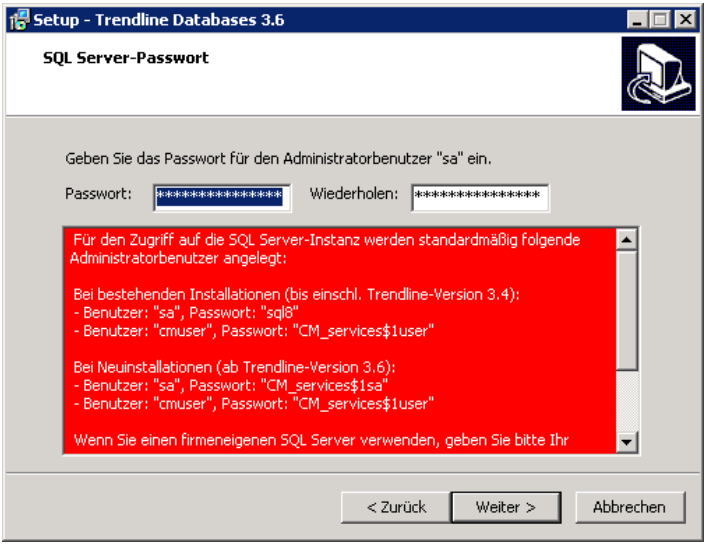
Wenn auf Ihrem System bereits ein MS SQL-Datenbankprogramm installiert ist (siehe "Systemvoraussetzungen"22), müssen die Datenbanken lediglich installiert und am Datenbankserver registriert werden. Für den Zugriff auf den eigenen Datenbankserver benötigen Sie das Administratorpasswort.



Der Setup-Assistent zeigt an, welche Server-Instanzen bereits auf dem Computer installiert sind.

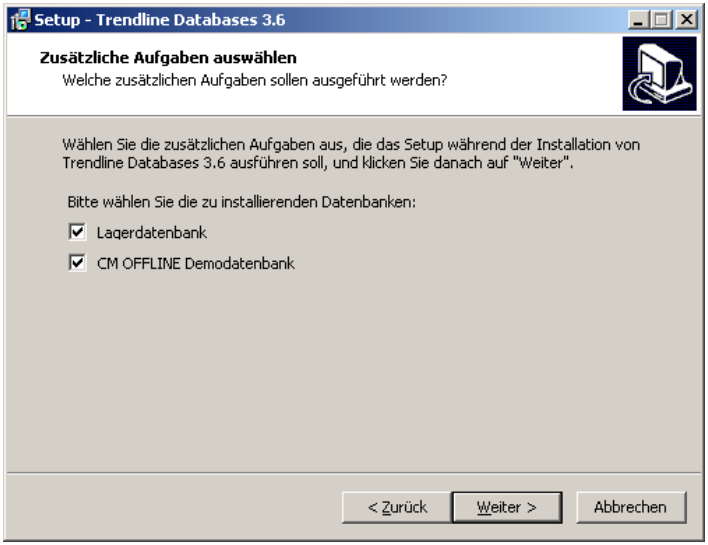
Bei einer Neuinstallation ab FIS Trendline-Version 3.4 lautet der Name der Server-Instanz "CM_DATABASE". Bei vorhergehenden Installationen heißt diese "FIS_DATABASE".

1. Wählen Sie die Server-Instanz aus.
2. Klicken Sie auf **Weiter**.



Zur Installation und Registrierung von Datenbanken an der Server-Instanz wird das Administratorpasswort für den Benutzer "sa" benötigt (weitere Informationen finden Sie unter "Benutzer und Passwörter"[95]).

3. Geben Sie das Administratorpasswort für die Server-Instanz ein.
4. Klicken Sie auf **Weiter**.



5. Wählen Sie die Datenbank(en) aus, die installiert und am Datenbankserver registriert werden sollen.
6. Klicken Sie auf **Weiter**.

Die ausgewählten Datenbanken werden installiert und automatisch am Server registriert (angehängt).

7. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um die Installation abzuschließen.

4.1.4 Aktualisieren (Update)



Die Trendline-Software kann automatisch in einstellbaren Zeitintervallen überprüfen, ob ein Update der Trendline oder der Detector-Firmware auf unserem Internet-Server zum Download bereitliegt (siehe "Automatische Benachrichtigung bei Updates" 36*).*

So aktualisieren Sie die Trendline-Software und ihre Komponenten:

Trendline-Software aktualisieren

Wenn Sie eine bestehende Trendline-Software aktualisieren möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- Legen Sie eine Sicherungskopie 106 Ihrer Datenbank(en) an,
- deinstallieren 36 Sie die Trendline-Software und
- führen Sie das Trendline-Setup 22 aus.

Der Setup-Assistent führt Sie weiter durch die Installation.

Datenbank in Trendline-Software aktualisieren

Wenn Sie eine bestehende Datenbank mit der aktuellen Trendline-Version verwenden wollen, muss diese ggf. aktualisiert werden. Beim Verbinden mit einer Datenbank prüft die Trendline-Software automatisch die Datenbank-Versionsnummer und weist Sie darauf hin, wenn die Datenbank aktualisiert werden muss. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Datenbank aktualisieren" 103.

Flash Updater-Software aktualisieren

Wenn Sie den Flash Updater aktualisieren möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- Deinstallieren 36 Sie die Flash Updater-Software und
- führen Sie das Flash Updater-Setup 22 aus.

Der Setup-Assistent führt Sie weiter durch die Installation.

Detector-Firmware aktualisieren

Wenn Sie die Firmware auf dem Detector aktualisieren möchten, benötigen Sie den Flash Updater. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Firmware aktualisieren"280.

4.1.5 Deinstallation



Bitte beachten Sie, dass Konfigurations- sowie Exportdateien auf Ihrem Rechner verbleiben. Das Datenbankprogramm sowie die Datenbank(en) werden zu Ihrer Sicherheit ebenfalls nicht gelöscht. Zur vollständigen Deinstallation müssen diese Dateien manuell entfernt werden.

Trendline-Software deinstallieren

Zur Deinstallation der Trendline-Software klicken Sie bitte im Startmenü unter **Programme** > **FIS** > **Trendline 3.6** auf **Trendline deinstallieren**.

Flash Updater deinstallieren

Zur Deinstallation des Detector Flash Updaters klicken Sie bitte im Startmenü unter **Programme** > **FIS** > **Detector Flash Updater** auf **Uninstall Detector Flash Updater**.

4.2 Programm starten

- Klicken Sie auf **Start** > **Programme** > **FIS** > **Trendline 3.6** > **Trendline**.

Die Trendline-Software wird gestartet.

Beim ersten Programmstart der Trendline Software können Sie die automatische Benachrichtigung für Software-Updates konfigurieren.

Wenn Sie die Trendline-Software ohne Datenbankprogramm und Datenbanken installiert haben, wählen Sie bitte die CM-Datenbank auf dem Server97 aus.

4.2.1 Automatische Benachrichtigung bei Updates

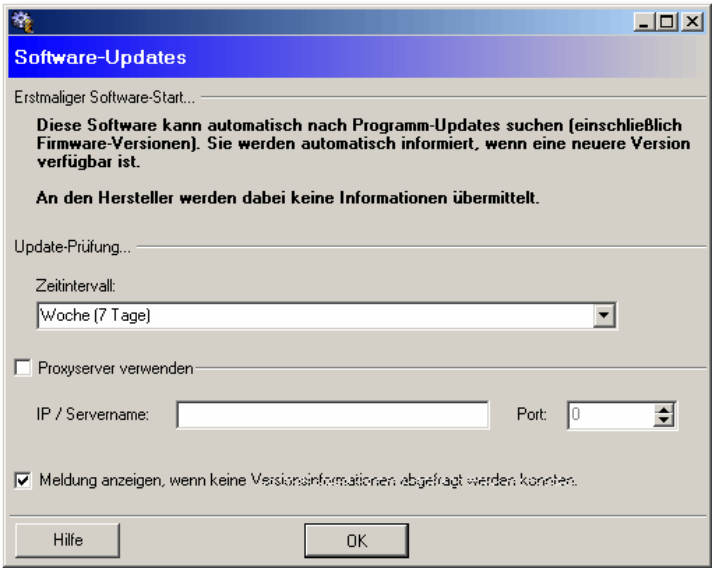
Die Trendline-Software kann automatisch in einstellbaren Zeitintervallen überprüfen, ob ein Update der Trendline oder der Detector-Firmware auf unserem Internet-Server zum Download bereitliegt. Folgende Ergebnisse sind möglich:

- Es konnten keine Update-Informationen abgerufen werden, z.B. aufgrund einer gestörten Internet-Verbindung.
- Die installierte Trendline-Version ist aktuell.
- Es ist eine neuere Trendline-Version verfügbar.
- Die Firmware ist auf allen in der Datenbank registrierten Detector-Geräten aktuell.
- Für mindestens eines der in der Datenbank registrierten Detector-Geräte ist eine neuere Firmware-Version verfügbar.

Bei der Update-Überprüfung werden keinerlei Daten an die FAG Industrial Services GmbH übertragen. Die Trendline-Software vergleicht lediglich den Versionsstand Ihrer Installation mit dem Stand der aktuell auf unserem Server verfügbaren Version.

Automatische Update-Benachrichtigungen konfigurieren

Beim ersten Programmstart können Sie die automatische Benachrichtigung für Updates konfigurieren. Wenn Sie die Einstellungen zu einem späteren Zeitpunkt vornehmen möchten, klicken Sie bitte im Menü der Trendline-Software auf **Optionen** und wählen Sie **Update** > **Update-Einstellungen** aus.



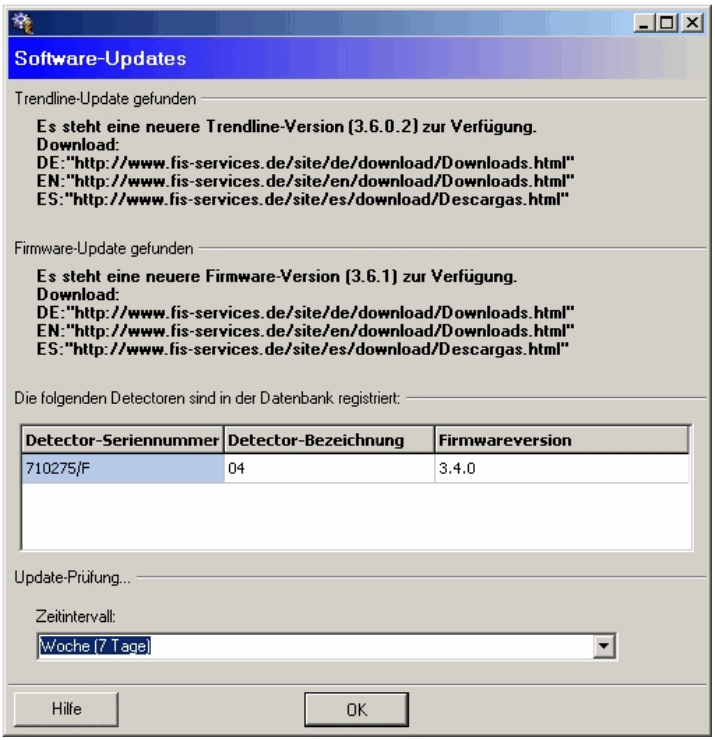
- Wählen Sie mit **Zeitintervall**, wie oft die Trendline-Software auf Updates prüfen soll. Die Voreinstellung ist **wöchentlich**.
- Falls Ihr Computer über einen Proxy-Server mit dem Internet verbunden ist, aktivieren Sie **Proxyserver verwenden** und geben Sie die IP-Adresse bzw. den Servernamen sowie die verwendete Port-Nummer an. Wenden Sie sich bei Fragen zur Konfiguration an Ihren Systemadministrator.
- Wenn Sie **Meldung anzeigen, wenn keine Versionsinformationen abgefragt werden konnten** aktivieren, dann zeigt die Trendline-Software auch dann eine Meldung an, wenn keine Update-Informationen gefunden wurden.



Sie können die Einstellung für die automatische Benachrichtigung jederzeit in den Programmeinstellungen ändern (siehe Updates 158*).*

Updates wurden gefunden

Wenn Updates für die Trendline-Software oder die Detector-Firmware gefunden werden, dann wird die Download-Adresse angezeigt. Ist ein Firmware-Update verfügbar, dann zeigt die Trendline-Software darüber hinaus die registrierten Detector-Geräte und die jeweils installierte Firmware-Version an. So können Sie schnell erkennen, auf welchen Geräten das Firmware-Update installiert werden sollte.



Verbindung konnte nicht hergestellt werden

Wenn keine Update-Informationen gefunden wurden - z.B. wegen einer gestörten Internet-Verbindung -, dann können Sie diese Meldung für zukünftige Abfragen deaktivieren. Aktivieren Sie hierzu das Kontrollkästchen **Diese Meldung nicht mehr anzeigen**.

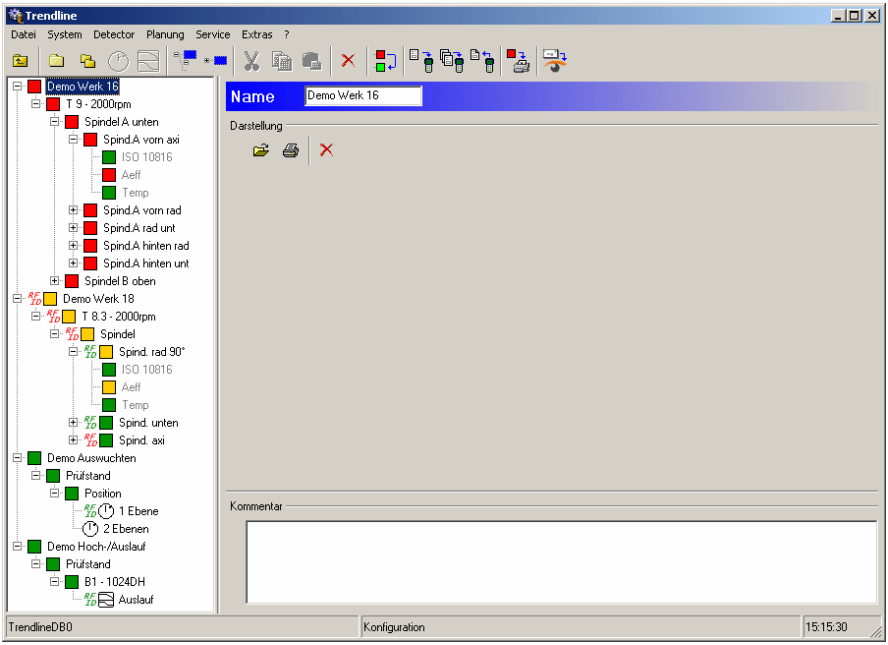
Manuelle Abfrage

Um die Abfrage nach Updates für die Trendline-Software bzw. Detector-Firmware manuell zu starten, klicken Sie auf

- **Extras** > **Nach Trendline-Updates suchen** (Trendline) oder
- **Detector** > **Nach Firmware-Updates suchen** (Detector).

4.2.2 Benutzeroberfläche

4.2.2.1 Hauptfenster



Am oberen Rand des Hauptfensters findet man die Menüleiste 41, über deren Menüpunkte Sie die Funktionen des Programms aufrufen können. Häufig benötigte Funktionen können auch aus der Symbolleiste 44 aufgerufen werden.

Auf der linken Seite des Fensters ist die Struktur der Konfigurationen für die zu überwachende Anlage in Form eines Verzeichnisbaumes dargestellt. Höchstes Gliederungselement sind die "Konfigurationen", die sich in absteigender Ordnung in die Ebenen "Halle", "Maschine" und "Messstelle" aufteilen. Damit ist eine Messstelle innerhalb einer Konfiguration eindeutig durch ihre Bezeichnung sowie die Angabe der Maschine, an der sich der Messort befindet, und die Halle, in der die Maschine steht, bestimmt.

Neben dem Namen eines jeden Elementes der Konfigurations- und Anlagenstruktur befindet sich ein farbig markiertes Kästchen. Es gibt gemäß der folgenden Tabelle den Alarmzustand für diesen Teil der Anlage an.

Farbe	Bedeutung
	Für diese Ebene der Anlagenstruktur liegt keine Alarmmeldung vor.
	Für diese Ebene der Anlagenstruktur wurde ein Voralarm gemeldet.
	Für diese Ebene der Anlagenstruktur wurde ein Hauptalarm gemeldet.
	Diese Ebene wurde gerade neu angelegt oder die Erinnerungsfunktion ist nicht fertig konfiguriert bzw. wurde abgebrochen.
RF ID	Ein RFID-Tag wurde dieser Messstelle zugewiesen.
RF ID	Ein RFID-Tag in diesem Anlagen-Teil wurde als defekt markiert.

Im Bereich rechts neben der Konfigurations- und Anlagenstruktur haben Sie die Möglichkeit, ein Bild einzublenden. Auf der höchsten Ebene finden Sie die Register, in denen die Einstellungen für die einzelnen Messstellen vorgenommen werden.

Die Grenzlinie zwischen der Darstellung der Konfigurations- und Anlagenstruktur und den Registern kann durch Ziehen mit der Maus nach rechts oder links verschoben werden.



In der Konfigurationsstruktur ist immer ein Element markiert. Die Eigenschaften dieses Elementes werden im rechten Teil des Fensters dargestellt.

4.2.2.2 Menü- und Symbolleiste

Menüleiste

Die Menüleiste ermöglicht den Zugriff auf die folgenden Funktionen der Trendline-Software:

Menü	Menüpunkte und Funktion	
Datei	Neu	Erstellt eine neue Datenbank.
	Öffnen	Öffnet eine bereits vorhandene Datenbank.
	Importieren	Einlesen von mit der Trendline exportierten Datensätzen.
	Exportieren	Daten der aktuellen Messstellenstruktur mit Hilfe des Export Wizards 143 gezielt oder eine einzelne Messstelle exportieren 144.
	Zuletzt benutzte Datenbanken	Die Trendline zeigt die zuletzt benutzen Datenbanken an. Die Anzahl kann in den Programmeinstellungen 155 festgelegt werden.
	Schließen	Beenden der Trendline-Software.

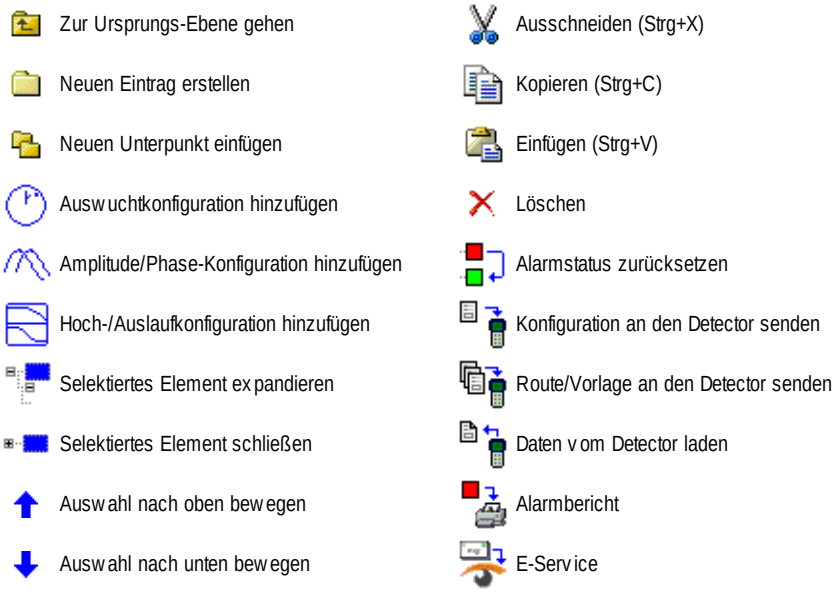
Menü	Menüpunkte und Funktion	
System	Zur Ursprungs-Ebene	Hiermit gelangt man immer von der aktuellen Position im Baum zum Anfang.
	Umbenennen	Ändern des Namens des aktuell ausgewählten Elements.
	Neuer Eintrag	Ein Element der Konfigurationsstruktur in der gleichen Ebene wie das aktuell angezeigte einfügen.
	Neuer Unterpunkt	Ein Element der Konfigurationsstruktur in der Ebene unterhalb des aktuell angezeigten einfügen.
	Auswuchtkonfiguration hinzufügen 71	Erstellen einer Auswuchtkonfiguration.
	Amplitude/Phase-Konfiguration hinzufügen 78	Erstellen einer Amplitude/Phase-Konfiguration.
	Hoch-/Auslauf-Konfiguration hinzufügen 85	Erstellen einer Hoch-/Auslauf-Konfiguration.
	Selektion expandieren	Klappt alle Elemente auf, die unter dem aktuellen Element liegen.
	Selektion schließen	Schließt die komplette Baumstruktur.
	Ausschneiden	Schneidet das aktuelle Element aus dem Baum aus.
	Kopieren	Kopiert das aktuelle Element aus dem Baum in die Zwischenablage.
	Einfügen	Fügt das Element aus der Zwischenablage an der aktuellen Stelle im Baum ein. Das ist nur in der Ebene über dem kopierten Element möglich, also wenn eine Maschine kopiert wurde, kann diese nur in der Hallenebene eingefügt werden.
	Eintrag löschen	Löscht den aktuellen Eintrag im Baum mit allen Untereinträgen.
	Messdaten löschen 130	Löscht die Messdaten in einem bestimmten Zeitraum.
	Alarmstatus zurücksetzen 129	Alle Alarme für das ausgewählte Element der Konfigurations- und Anlagenstruktur zurücksetzen.
	Alarmschwellen anpassen 91	Automatische Anpassung der Alarmschwellen.
	Konfiguration als Vorlage speichern 117	Speichert eine angelegte Konfiguration als Vorlage ab.
	Neue Konfiguration aus Vorlage erzeugen 115	Erzeugt eine neue Konfiguration aus einer Vorlage.
Detector	Konfiguration senden	Ab dem aktuell ausgewählten Element abwärts werden alle Messstellen zum Detector geschickt.

Menü	Menüpunkte und Funktion	
	Route/Vorlage senden	Sendet eine der vorher eingestellten Routen/Vorlagen zum Detector.
	Daten vom Detector laden	Baut eine Verbindung zum Detector auf und holt alle Daten ab, die im Detector gespeichert sind.
	Detector konfigurieren	Hier kann man alle Optionen zu den registrierten Detectoren einstellen.
	Auswuchten aktivieren 51	Aktiviert die Auswucht-Funktionalität auf dem Detector.
	Detector-Logdatei laden 131	Holt die Protokolldatei vom Detector und speichert diese.
	Nach Firmware-Updates suchen 36	Überprüft, ob eine neuere Detector-Firmware zum Download vorliegt.
	Sensor	Hinzufügen 47, bearbeiten und löschen von Sensoren.
	Kommentarauswahlliste 70	Kommentarliste anlegen und bearbeiten.
Planung	Route	Erstellen und bearbeiten von Routen.
	Vorlage	Definieren und bearbeiten von Konfigurationsvorlagen, die für freie Messungen benutzt werden.
Service	E-Service	Zum Verschicken ausgewählter Daten zur weiteren Analyse.
	Messbericht 133	Erstellen eines Messwertberichts.
	Auswuchtbericht 139	Erstellen eines Auswuchtberichts.
	Amplitude/Phase-Bericht 140	Erstellen eines Amplitude/Phase-Berichts.
	Hoch-/Auslauf-Bericht 141	Erstellen eines Hoch-/Auslauf-Berichts.
	Alarmbericht 138	Erstellen eines Alarmberichts.
	Routenbericht 139	Erstellen eines Routenberichts.
Extras	Optionen	Programmeinstellungen
	Lager-DB	Öffnet die Lagerdatenbank 106.
	Aktuelle Datenbank löschen 105	Löscht die derzeit geöffnete Trendline-Datenbank.
	Datenbankverwaltung starten 99	Öffnet ein Programm zur Verwalten der Trendline-Datenbanken.
	Trendline-Logdatei speichern 131	Speichert die Protokolldatei der Trendline-Software.
	Nach Trendline-	Überprüft, ob eine neuere Trendline-Version zum Download vorliegt.

Menü	Menüpunkte und Funktion	
	Updates suchen 36	
?	Inhalt	Inhalt der Online-Hilfe.
	Index	Durchsuche die Online-Hilfe.
	Erste Schritte	Anfangen mit der Trendline Software.
	Menüleiste	Erklärt die Menüs der Trendline Software.
	Werkzeugleiste	Erklärt die Symbole in der Symbolleiste.
	Info	Informationen über die Trendline Software.

Symbolleiste

Häufig benötigte Funktionen der Trendline-Software können von der Symbolleiste aus aufgerufen werden.



4.2.2.3 Baumelemente

In der Baumstruktur der Trendline-Software können Sie Elemente verschieben, kopieren oder löschen.

Elemente verschieben oder kopieren

Ein Konfigurationselement kann verschoben werden, sofern sich das Ziel in einer höheren Ebene befindet, d.h. Sie können

- eine Messstelle (Ebene 4) in eine andere Maschine (Ebene 3) verschieben oder kopieren, sowie
- eine Maschine (Ebene 3) in eine andere Halle (Ebene 2) verschieben oder kopieren.



Wenn das Ziel bereits Unterelemente enthält, dann wird das verschobene oder kopierte Element immer am Ende der Liste eingefügt.

Zum Verschieben bzw. Kopieren von Elementen stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Element verschieben

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie das Element auf das Zielelement.
- Lassen Sie die Maustaste los, um das Element einzufügen.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Ausschneiden**.
- Klicken Sie das Zielelement mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Einfügen**.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an und
- drücken Sie die Tastenkombination **STRG+X** oder klicken Sie in der Symbolleiste auf .
- Klicken Sie das Zielelement mit der linken Maustaste an und
- drücken Sie **STRG+V** oder klicken Sie auf .

Wenn Sie die Reihenfolge von Elementen innerhalb einer Ebene verändern möchten,

- wählen Sie das Element mit der linken Maustaste aus und
- klicken Sie auf ⬆ oder ⬇.

Element kopieren

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste und gedrückter STRG-Taste an, halten Sie Maustaste und STRG-Taste gedrückt und ziehen Sie das Element auf das Zielelement.
- Lassen Sie die Maustaste und STRG-Taste los, um das Element zu kopieren.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Kopieren**.
- Klicken Sie das Zielelement mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Einfügen**.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der rechten Maustaste an, halten Sie Maustaste gedrückt und ziehen Sie das Element auf das Zielelement. Es erscheint ein Popupmenü.
- Wählen Sie **Hierher kopieren**.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an und
- drücken Sie die Tastenkombination **STRG+C**.
- Klicken Sie das Zielelement mit der linken Maustaste an und
- drücken Sie **STRG+V**.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an und
- klicken Sie in der Symbolleiste auf .
- Klicken Sie das Zielelement mit der linken Maustaste an und
- klicken Sie auf .

Elemente löschen



Wenn Sie ein Konfigurationselement löschen, wird das Element zusammen mit allen zugehörigen Unterelementen inklusive Daten unwiderruflich gelöscht!

- Klicken Sie das Element mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Eintrag löschen**.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an und drücken Sie die **Entf**-Taste.

Oder:

- Klicken Sie das Element mit der linken Maustaste an und
- klicken Sie in der Symbolleiste auf .

4.3 Erste Schritte

4.3.1 Sensor hinzufügen

Bevor Sie Konfigurationen einrichten können, müssen Sie die Sensoren definieren, die Sie benutzen wollen. Der Detector III wird mit allen benötigten Sensoren ausgeliefert. Diese sind in der Trendline-Software bereits konfiguriert.

WARNUNG *Sensorschäden bei aktiviertem Dauerbetrieb*

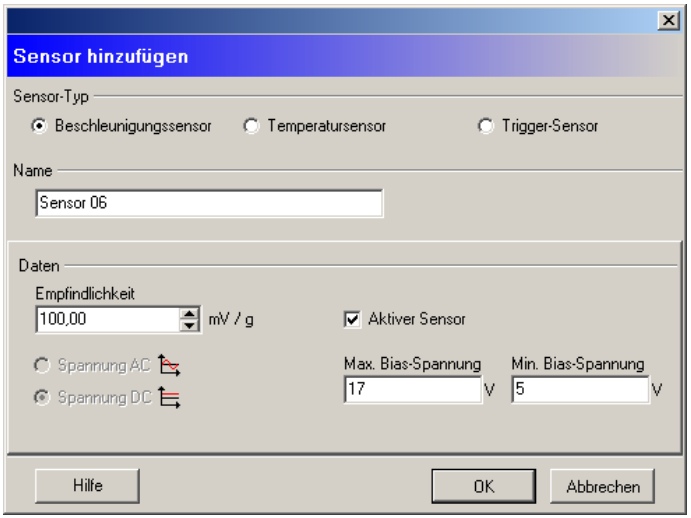


Wenn Sie passive Sensoren an den Detector anschließen möchten, muss der Dauerbetrieb des Sensors 231 deaktiviert werden, da der Sensor ansonsten beschädigt werden könnte.

Um darüber hinaus neue Sensoren hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Sensor** > **Hinzufügen**.
- Wählen Sie unter **Sensor-Typ** zwischen Beschleunigungs-, Temperatur- oder Triggersensor.
- Geben Sie im Feld **Name** einen Namen für den Sensor ein einen Namen, z.B. "IMI 627".

Beschleunigungs-Sensor



- Geben Sie im Feld **Empfindlichkeit** die Sensorempfindlichkeit in mV/g ein. Die

Empfindlichkeit ist auf dem Sensor aufgedruckt oder im beiliegendem Datenblatt angegeben.

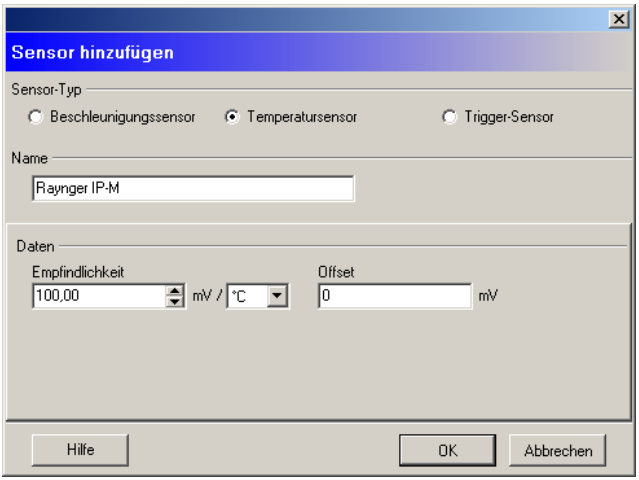
- Wenn Sie einen aktiven Sensor hinzufügen, markieren Sie **Aktiver Sensor** und geben Sie Minimal- und Maximalwert der Biasspannung in die entsprechenden Eingabefelder ein. Hierdurch wird zum einen im Detector vor der Messung die Sensor-Versorgungsspannung eingeschaltet und ein Hochpass zugeschaltet, um die Versorgungsspannung aus dem Messsignal zu filtern. Zum anderen kontrolliert der Detector, ob sich die Sensor-Biasspannung innerhalb der eingegebenen Grenzen bewegt. Der Wert für die minimale Biasspannung muss mindestens 3, der für die maximale Biasspannung darf maximal 17 betragen. Die Differenz der beiden Werte darf nicht kleiner als 10 sein.



*Möchten Sie an einer Spannungsquelle messen, dann darf **Aktiver Sensor** nicht aktiviert sein. Wählen Sie in diesem Fall die Spannung AC oder DC aus.*

- Klicken Sie auf **OK**, um den neuen Sensor zu speichern.

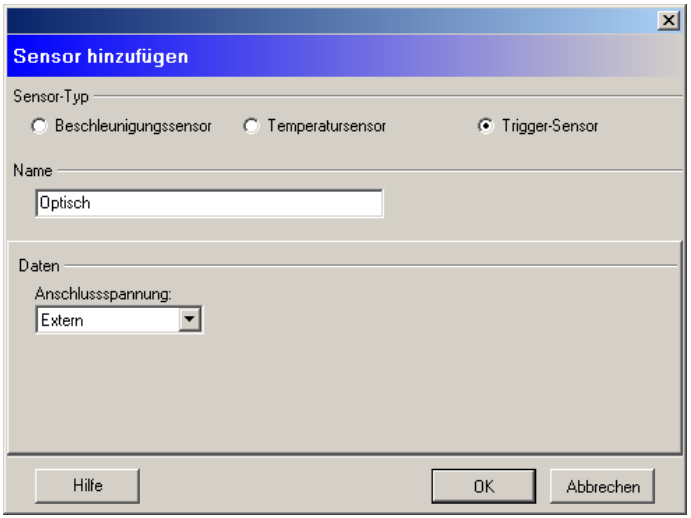
Temperatursensor



- Geben Sie die Sensorempfindlichkeit in mV/°C, mV/°F oder mV/K sowie den Offset in mV ein.
- Klicken Sie auf **OK**, um den neuen Sensor zu speichern.

Triggersensor

Der Triggersensor dient der Drehzahlmessung und wird beim Betriebsauswuchten zum Starten der Messung 244 verwendet.



- Wählen Sie die **Anschlussspannung**: **Extern**, **5 V**, **12 V**.
- Klicken Sie auf **OK**, um den neuen Sensor zu speichern.

4.3.2 USB-Seriell-Adapter installieren

Im Lieferumfang des Detectors ist ein USB-Seriell-Adapter enthalten, mit dem Sie den Detector auch an Computer mit USB-Schnittstelle anschließen können.

Bitte halten Sie für die Installation der Adapter-Software sowohl den Adapter als auch die beiliegende Installations-CD bereit.



Den Dongle nicht einstecken!

Adapter-Software installieren

Zur Installation der Adapter-Software gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Legen Sie die mitgelieferte CD ein. Das Installationsprogramm startet automatisch.

Falls das Installationsprogramm nicht automatisch startet, so starten Sie es bitte manuell im Windows-Explorer:

1. Öffnen Sie den **Arbeitsplatz**.
2. Klicken Sie unter **Geräte mit Wechselmedien** mit der rechten Maustaste auf das CD-ROM-Laufwerk und klicken Sie dann auf **Öffnen**.
3. Starten Sie **autorun.exe** mit Doppelklick.
4. Wählen Sie -abhängig von der Farbe des mitgelieferten Adapters- **USB TO RS232 Converter** oder **USB 2.0 TO RS232 Converter** aus.



4. Klicken Sie auf das Ordner-Symbol neben **Product Driver**.
5. Wählen Sie den Ordner **win_98se_me_2000_xp** aus.
6. Klicken Sie auf **Setup.exe**.

Der Installations-Assistent wird gestartet und führt Sie durch die Installation.

Stecken Sie den Adapter in einen freien USB-Anschluss.

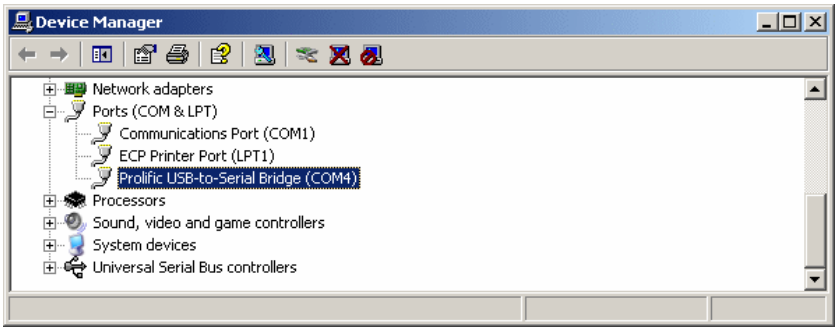
Wenn Sie bereits andere Geräte einsetzen, die einen Prolific USB to Serial-Chip verwenden, deinstallieren Sie bitte zuerst die Treiber für die alten Geräte, da es sonst zu Konflikten kommen kann.

Einstellungen für die serielle Schnittstelle überprüfen

Um sicherzustellen, dass die Kommunikation der Trendline-Software mit dem

Detector reibungslos funktioniert, können Sie die Einstellungen des USB-Seriell-Adapters für die serielle Schnittstelle überprüfen:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Arbeitsplatz** und klicken Sie dann auf **Eigenschaften**.
2. Klicken Sie auf **Hardware**, dann auf **Geräte-Manager**. Der Adapter sollte als "Prolific USB-to-Serial Bridge" unter dem Eintrag **Anschlüsse (COM und LPT)** angezeigt werden.



3. Schließen Sie den Geräte-Manager.

Adapter-Software entfernen

So entfernen Sie die Adapter-Software:

1. Klicken Sie auf **Start**, klicken Sie auf **Systemsteuerung**, und klicken Sie dann auf **Software**.
2. Klicken Sie auf **Programme ändern oder entfernen** und dann auf **PL-2303-USB-to-Serial**.
3. Klicken Sie auf **Ändern/Entfernen**, um die Software zu entfernen.

4.3.3 Auswuchten aktivieren

Ab Werk ist die Auswuchtfunktionalität beim Detector III abgeschaltet. Wenn Sie ein Detector III-Auswuchtkit gekauft haben, können Sie den Detector für das Auswuchten freischalten.

Im Auswuchtkit ist ein USB-Dongle enthalten, mit dem genau ein Gerät freigeschaltet werden kann.

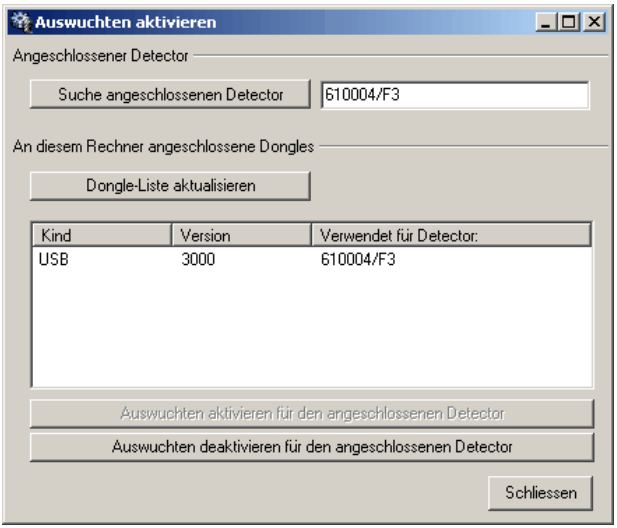


Dongle

Prinzipiell läuft die Aktivierung wie folgt ab:

- Mit dem Auswuchtkit wird ein noch nicht verwendeter Dongle mitgeliefert.
- Mit diesem Dongle können Sie bei genau einem - jedoch beliebigen - Detector die Auswuchtfunktionalität freischalten.
- Nach dem Freischalten wird die Seriennummer des Detectors auf dem Dongle gespeichert. Ab jetzt kann der Dongle nur noch für diesen speziellen Detector verwendet werden.
- Sie können mit dem zum Detector gehörenden Dongle die Auswuchtfunktionalität auch wieder deaktivieren. Die Seriennummer auf dem Dongle wird dann gelöscht, und Sie können mit dem Dongle jetzt wieder einen beliebigen Detector freischalten. Dies ist z.B. dann nützlich, wenn Sie einen Detector zum Kalibrieren an den Hersteller schicken und die Auswuchtfunktion in der Zwischenzeit auf einem anderen Detector nutzen möchten.

Zum Aktivieren der Auswuchtfunktionalität auf dem Detector starten Sie die Trendline-Software. Verbinden Sie den Detector mit Hilfe des seriellen Kabels mit dem PC. Stecken Sie den Dongle auf einen freien USB-Port. Schalten Sie den Detector ein und wählen Sie in der Trendline im Menü **Detector** > **Auswuchten aktivieren**. Es erscheint dann folgendes Fenster:



Oben wird die Seriennummer des angeschlossenen Detectors angezeigt, unten der gefundene Dongle. Die gefundene Version sollte mit 3 anfangen (für Detector III). In der Spalte **Verwendet für Detector:** steht entweder die Seriennummer des Detectors, für den dieser Dongle schon einmal verwendet wurde oder **Empty**, wenn der Dongle noch nicht verwendet wurde. Wählen Sie jetzt in der Spalte **Typ**

den gewünschten Dongle aus (dieser sollte in der Spalte „Verwendet für Detector“ „Empty“ angezeigt werden). Jetzt können Sie mit **Auswuchten aktivieren für den angeschlossenen Detector** die Auswuchtfunktionalität freischalten. Im Detector sollte jetzt im Hauptmenü eine neue Zeile **Auswuchten** zu sehen sein, und die Detector-Seriennummer wird in der Dongle-Zeile angezeigt.

Beachten Sie bitte folgenden Hinweis:



- *Bei der ersten Verwendung des Dongles erkennt Windows den Treiber, der mit der Trendline schon installiert wurde. Sollte Windows nach einem Treiber fragen, dann wählen Sie die automatische Treibersuche.*
- *Sollte der eingesteckte Dongle nicht angezeigt werden oder ein vormals benutzter Dongle in der Liste erscheinen, dann klicken Sie bitte auf* ***Dongle-Liste aktualisieren****.*
- *Wenn der Dongle von Windows richtig erkannt wurde, dieser jedoch nicht in der Trendline in der Dongle-Liste angezeigt wird, dann haben Sie vielleicht einen alten Treiber auf Ihrem System. Dies können Sie im Geräte-Manager erkennen unter USB-Controller -> CBUSB Ver 2.0. Wenn hier eine Version 1.x steht, dann deinstallieren Sie bitte den Treiber und installieren den aktuellen Treiber von der Trendline-CD im Verzeichnis CbSetup. Wählen Sie hier CRYPTO-BOX USB.*

4.3.4 Neuen Detector anmelden und konfigurieren

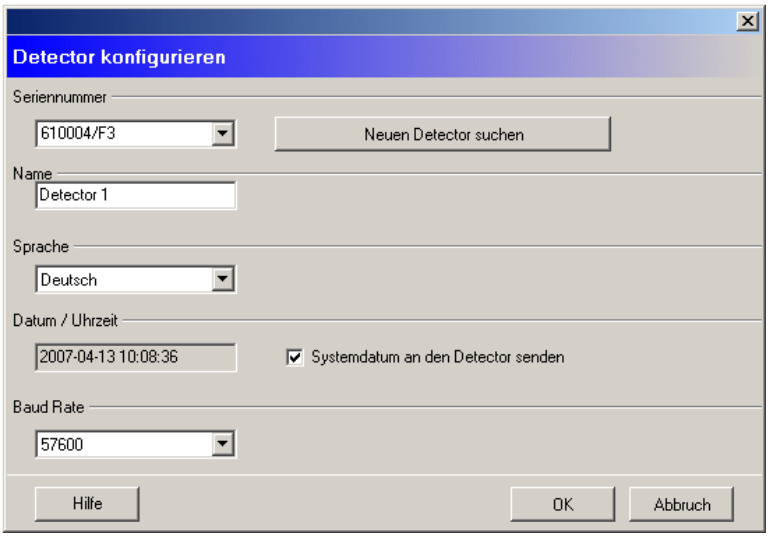
Die Trendline Software verwaltet alle verwendeten Detectoren in einer Datenbank. Bevor zum ersten Mal Daten an den Detector geschickt werden, müssen Sie diesen bei der Trendline anmelden. Schließen Sie hierzu den Detector mit dem mitgelieferten Datenkabel an einer der seriellen Schnittstellen Ihres Rechners an und schalten Sie den Detector ein.



Der gerade am Rechner angeschlossene Detector wird im Normalfall automatisch vom System erkannt und muss nicht zwangsläufig angemeldet werden.

So melden Sie einen Detector an:

- Klicken Sie auf **Detector** > **Detector konfigurieren**.



- Verbinden Sie den Detector mit Ihrem PC und schalten Sie ihn ein. Klicken Sie auf **Neuen Detector suchen**, um den neuen Detector am Programm anzumelden.
- Sie können dem Detector einen **Namen** geben, der dann beim Einschalten des Geräts im Startbild gezeigt wird.
- Sie können die **Sprache** des Detectors einstellen. Diese kann trotzdem am Detector noch geändert werden.
- Sie können die Uhrzeit des Detectors einstellen, entweder direkt durch Eingabe der richtigen Zeit und des Datums (klicken Sie hierzu auf die Zahl, die Sie ändern möchten) oder indem Sie **Systemdatum an den Detector senden** ankreuzen (so werden Zeit und Datum des Detectors mit Ihrem PC synchronisiert).
- Sie können hier die **Baudrate** Ihres Detectors einstellen. Normalerweise sollten Sie die höchstmögliche (57,6 kbps) einstellen. Bei Problemen mit der Kommunikation (z.B. wenn die Verbindung manchmal abbricht) können Sie die niedrigere Baudrate von 38,4 kbps einstellen.
- Nachdem Sie alle Einstellungen gemacht haben, müssen Sie auf **OK** klicken, um die Änderungen an den Detector zu schicken. Achten Sie bitte darauf, dass der Detector eingeschaltet ist, bevor Sie auf **OK** klicken, weil sonst die Kommunikation nicht möglich ist.

4.4 Konfiguration einrichten

4.4.1 Anlagenstruktur einrichten

Jede Konfiguration ist in drei Ebenen unterteilt, zum Beispiel Halle - Maschine - Messstelle.



Sie können die Standardeinstellungen für die Ebenennamen in den Optionen 152 *anpassen.*

Konfigurationselemente einrichten

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine neue Konfiguration zu erstellen:

- Klicken Sie auf **System** > **Neuer Eintrag** oder auf .
- Geben Sie dem Eintrag einen Namen, z.B. "Standort Aachen".
- Fügen Sie jetzt einen neuen Untereintrag ein, indem Sie auf **System** > **Neuer Unterpunkt** oder auf  klicken. Hiermit fügen Sie eine neue Halle zur Konfiguration hinzu. Nennen Sie diese z.B. "Halle 1".
- Fügen Sie genau wie bei der Halle noch eine Maschine ("Maschine 1") und eine neue Messstelle ("Messstelle 1") hinzu, indem Sie wieder über **Neuer Unterpunkt** gehen.



- *Der Name eines Konfigurationselements darf bis zu 49 Zeichen lang sein.*
- *Wenn Sie Vorlagen eingerichtet haben, können Sie diese automatisch für Ihre Konfiguration verwenden (siehe "Vorlagen-/ Routenplanung* 114 *").*

Konfigurationselemente verwalten

In der Baumstruktur der Trendline-Software können Sie Konfigurationselemente verschieben, kopieren oder löschen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Baumelemente 44".

4.4.2 Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags

Um die Zuordnung von Messstellen in der Trendline-Konfiguration zu den Messstellen in Ihrer Anlage zu vereinfachen, können diese mit RFID-Tags versehen werden. Der Detector kann vorhandene RFID-Tags an den Messstellen auslesen und ordnet die Messdaten automatisch der richtigen Messstelle in der Trendline-Software zu.

- *Wenn Sie RFID-Tags verwenden, müssen die Sensorkabel am Detector mit den mitgelieferten Klappferriten versehen werden (siehe "Bevor Sie beginnen" 21).*
- *Wenn Sie eine Konfiguration mit RFID-Einstellungen an einen Detector ohne RFID-Reader übertragen, dann meldet dieser nach der Datenübertragung einen Fehler und ignoriert die RFID-Einstellungen.*

RFID-Tag an Messstelle anbringen

Zunächst müssen Sie das RFID-Tag an der Messstelle anbringen. Es gibt zwei verschiedene Arten RFID-Tags:



FIS.DETECTORIII.RFID.TAG.KEY (links) und FIS.DETECTORIII.RFID.TAG.DOME (rechts)

Der RFID-Tag "Key" kann mit einem Band oder einem Kabelbinder an der Messstelle angebracht werden. Der RFID-Tag "Dome" ist speziell für metallische Untergründe ausgelegt und kann an der Messstelle aufgeklebt werden. In einem Einsatzbereich über 85°C sollten Sie diesen zum Beispiel mit einer Schraube befestigen.

Der RFID-Tag "Key" sollte nicht auf metallischem Untergrund angebracht werden! Das elektromagnetische Feld kann von Metall beeinflusst werden und die Messstellenerfassung stören.
Bitte benutzen Sie für metallische Untergründe unbedingt den RFID-Tag "Dome".

RFID-Tag einer Messstelle zuweisen

Vor der Verwendung müssen die an den Messstellen angebrachten RFID-Tags zugewiesen werden. Dies kann unmittelbar vor einer CM- oder Auswucht-Messung erfolgen. Wählen Sie die Messstellen entweder in der Trendline-

Software oder im Detector vor Ort:

Auswahl in der Trendline-Software

1. Wählen Sie eine Messstelle in der Trendline-Konfiguration.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Allgemeine Einstellungen**.
3. Wählen Sie im Feld **RFID-Status** den Eintrag **RFID zuweisen**.
4. Wiederholen Sie den Vorgang für alle Messstellen, denen RFID-Tags zugewiesen werden sollen.
5. Senden 93 Sie die Konfiguration an den Detector.
6. Wählen Sie während des Rundgangs die entsprechende Messstelle im Detector aus (siehe Auswahl der Messstelle 234).
   a) Wählen Sie **Messung starten**. Der Detector liest das vor Ort vorhandene RFID-Tag ein und weist es der Messstelle zu.
   b) Falls Sie keine Messung vornehmen wollen, sondern nur das RFID-Tag zuweisen möchten, so wählen Sie an der entsprechenden Messstelle auf dem Detector **RFID zuweisen**.
7. Laden Sie in der Trendline die Daten vom Detector. Der RFID-Status der Messstellen ist nun auf "RFID zugewiesen" gesetzt, und das grüne RFID-Icon wird im Konfigurations-Baum vor der Messstelle angezeigt.



- *Halten Sie die Unterseite des Detectors auf Höhe des Displays mit einem Abstand von ca. 20 Millimetern solange "ruhig" über dem RFID-Tag, bis die Messstelle erfasst wurde und ein Signal ertönt.*
- *Sie können in der Konfiguration alle Messstellen eines Elements (z.B. einer Maschine) auf den Status "RFID zuweisen" setzen. Klicken Sie hierzu das Element mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **RFIDs global zuweisen**. Beim nächsten Rundgang mit dem Detector können Sie allen entsprechenden Messstellen die dort angebrachten RFID-Tags zuweisen.*

Auswahl im Detector

1. Wenn einer Messstelle noch kein RFID-Tag zugewiesen wurde, dann können Sie die Zuweisung auch auf dem Detector vornehmen. Die Zuweisung kann unmittelbar vor einer CM-/Auswuchtmessung oder vor einem Hoch-/Auslauf-Versuch erfolgen. Wählen Sie auf dem Detector die Messstelle aus und dann den Befehl **RFID zuweisen**. Im Anschluss können Sie eine Messung durchführen.
2. Laden Sie in der Trendline die Daten vom Detector. Der RFID-Status der Messstellen ist nun auf "RFID zugewiesen" gesetzt.

Zuweisung eines RFID-Tags entfernen

1. Wählen Sie in der Trendline-Konfiguration eine Messstelle mit zugewiesenem RFID-Tag.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Allgemeine Einstellungen**.
3. Wählen Sie im Feld **RFID-Status** den Eintrag **RFID entfernen**.
4. Senden 93 Sie die Konfiguration an den Detector.
5. Wählen Sie während des Rundgangs die entsprechende Messstelle im Detector aus (siehe Auswahl der Messstelle 234).
6. Wählen Sie **Messung starten**. Der Detector fordert Sie auf, das Tag zu entfernen.

   Entfernen Sie das Tag und wählen Sie **Tag wurde entfernt**.

   Sollten Sie das Tag nicht entfernen, so wählen Sie **Tag verbleibt**.
7. Fahren Sie mit der Messung fort.
8. Laden Sie in der Trendline die Daten vom Detector. Der RFID-Status der Messstelle wird auf "Kein RFID" gesetzt, wenn das Tag entfernt wurde.



*Sie können in der Konfiguration alle Zuweisungen von RFID-Tags zu den Messstellen eines Elements (z.B. einer Maschine) global entfernen. Klicken Sie hierzu das Element mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **RFIDs global entfernen**. Beim nächsten Rundgang bestätigen Sie die Entfernung der RFID-Tag-Zuweisung für jede Messstelle vor der Messung.*

Zuweisung eines RFID-Tags ändern

So ändern Sie die Zuweisung eines RFID-Tags zu einer Messstelle: Ändern Sie zunächst den RFID-Status in der Trendline-Konfiguration und übertragen Sie die geänderte Konfiguration an den Detector. Beim nächsten Rundgang mit dem Detector lesen Sie dann das neue RFID-Tag ein.

1. Wählen Sie die Messstelle in der Trendline-Konfiguration.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Allgemeine Einstellungen**.
3. Wählen Sie im Feld RFID-Status den Eintrag **RFID ändern**.
4. Senden 93 Sie die Konfiguration an den Detector.
5. Wählen Sie während des Rundgangs die entsprechende Messstelle im Detector aus (siehe Auswahl der Messstelle 234).
6. Wählen Sie **Messung starten**. Der Detector fordert Sie auf, das Tag zu entfernen.

   a) Entfernen Sie das Tag und wählen Sie **Tag wurde entfernt**. Nun können Sie

das neue RFID-Tag zuweisen.

b) Sollten Sie das Tag nicht entfernen, so wählen Sie **Tag verbleibt**.

7. Fahren Sie mit der Messung fort.
8. Laden Sie in der Trendline die Daten vom Detector. Das neue RFID-Tag wird in der Messstelle in der Anlagen-Konfiguration zugewiesen.

Defektes RFID-Tag austauschen

Wenn die Kommunikation mit dem RFID-Tag an einer Messstelle nicht funktioniert, kann der Benutzer es im Detector als "defekt" markieren und die Messung dann fortsetzen. Nach dem nächsten Datenabgleich mit der Trendline-Software wird der RFID-Status "RFID defekt" an der Messstelle und rekursiv bis zur obersten Ebene im Konfigurationsbaum angezeigt. Sie können der Messstelle dann ein anderes RFID-Tag zuweisen.

1. Der Detector kann das RFID-Tag an der Messstelle nicht auslesen. Wählen Sie im Detector **RFID-Tag defekt**.
2. Die Frage "Ist das Tag defekt?" erscheint. Wählen Sie **Ja**.
3. Entfernen Sie das RFID-Tag von der Messstelle.
4. Laden Sie in der Trendline die Daten vom Detector. Der RFID-Status der Messstelle ist nun auf "RFID-Tag defekt" gesetzt.
5. Sie können der Messstelle nun ein anderes RFID-Tag zuweisen.

Zusätzliche Hinweise

- Sie können Detector-Funktionen zur Bearbeitung von RFID-Tag-Zuweisungen mit **Esc** abbrechen. Der vorherige Zustand der Zuweisung bleibt dann erhalten.
- Wenn der Detector ein RFID-Tag erkennt, das nicht in der Konfiguration vorhanden ist, wird die Fehlermeldung "Mindestens eine Konfiguration nicht vorhanden" ausgegeben.
- Halten Sie die Unterseite des Detectors auf Höhe des Displays mit einem Abstand von ca. 20 Millimetern solange "ruhig" über dem RFID-Tag, bis die Messstelle erfasst wurde und ein Signal ertönt.
- Wenn beim Auslesen des RFID-Tag ein Fehler auftritt, wird die Seriennummer im Detector mit drei Strichen bezeichnet.

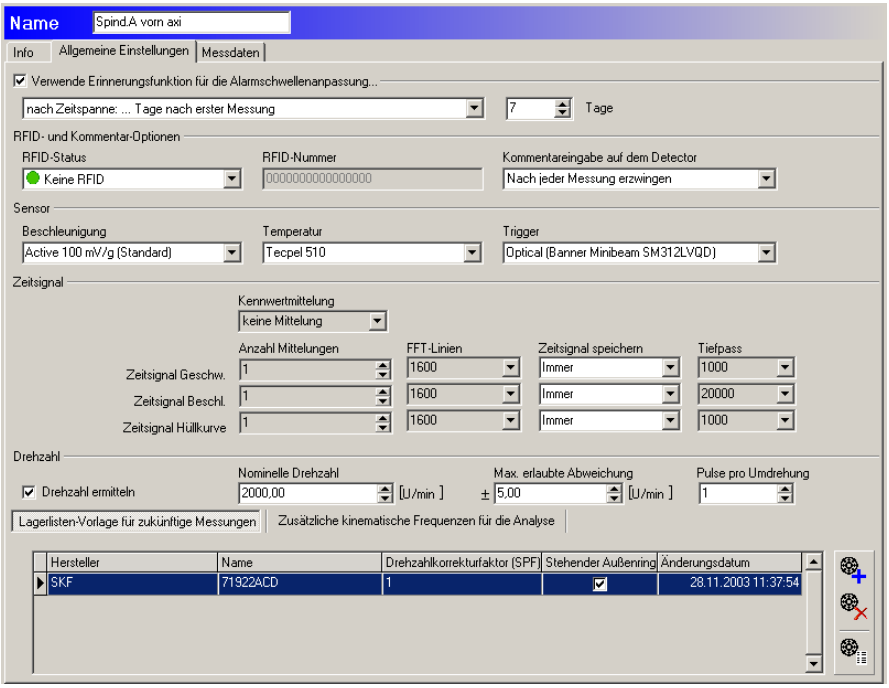
4.4.3 Messstelle einrichten

Jetzt können die Einstellungen für die Messstelle vorgenommen werden. Jede Messstelle hat im rechten Fenster die drei Register Info 60, Konfiguration 60 und Messdaten 123.

Info

Auf dem **Info**-Register kann man im Kommentarfeld Bemerkungen zu dieser Messstelle eingeben. Es ist auch möglich, ein Bild einzubinden. Klicken Sie hierzu auf und wählen Sie über den Dateidialog das gewünschte Bild aus. Sie können mit das Bild ausdrucken und mit entfernen.

Allgemeine Einstellungen



Erinnerungsfunktion für Alarmschwellenanpassung

Die Trendline-Software kann Sie an die Alarmschwellenanpassung 91 erinnern.

- Aktivieren Sie dazu das Kästchen vor **Verwende Erinnerungsfunktion für die Alarmschwellenanpassung** und
- wählen Sie aus, wann Sie erinnert werden möchten.

RFID- und Kommentar-Optionen

In diesem Bereich können Sie den Status eines der Messstelle zugewiesenen

RFID-Tags abrufen und ändern sowie die Kommentaroptionen auf dem Detector einstellen:

RFID-Status

- **Keine RFID**: Der Messstelle ist kein RFID-Tag zugewiesen.
- **RFID zuweisen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang ein an der Maschine angebrachtes RFID-Tag dieser Messstelle zuzuweisen.
- **RFID zugewiesen**: Der Messstelle ist ein RFID-Tag zugewiesen. Die eindeutige ID wird im Feld **RFID-Nummer** angezeigt.
- **RFID entfernen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang die Zuordnung des RFID-Tags zu der Messstelle aufzuheben.
- **RFID defekt**: Der Detector hat das zugewiesene RFID-Tag als defekt markiert.
- **RFID ändern**: Mit dieser Auswahl informieren Sie den Detector, dass das zugewiesene RFID-Tag ausgetauscht werden soll. Beim nächsten Rundgang müssen Sie das Tag entfernen und ein neues zuweisen, bevor Sie die Messung an dieser Messstelle durchführen können.



Sie können nur die Status auswählen, die als Folgestatus vom aktuellen Status aus erreichbar sind.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags 55".

Kommentareingabe auf dem Detector

Hier können Sie einstellen, ob Sie bei jeder Messung auf dem Detector einen Kommentar angeben möchten. Wählen Sie

- "Nur manuelle Selektion", wenn Sie die Kommentareingabe manuell auswählen möchten,
- "Nach jeder Messung anzeigen", wenn Sie nach jeder Messung gefragt werden möchten, ob Sie einen Kommentar eingeben wollen oder
- "Nach jeder Messung erzwingen", wenn Sie einen Kommentar zu jeder Messung eingeben müssen.

Sensor

Unter **Sensor** können die Sensoren für die Schwingungsmessungen und die Temperatur eingestellt werden. Es können nur die Sensoren ausgewählt werden, die Sie vorher in der Sensordatenbank eingegeben haben (siehe " Sensor hinzufügen 47"). Sie können jeweils einen Sensor für **Beschleunigung,**

Temperatur und **Trigger** aus der Sensordatenbank auswählen.

Zeitsignal

In diesem Bereich geben Sie an, wie der Detector im Zuge der Messung Zeitsignale 285, FFTs und Kennwerte behandelt.

- **Kennwertmittelung**: Mittelt die aus den Zeitsignalen berechneten FFTs oder Kennwerte. Sollen zum Beispiel vier Werte gemittelt werden, dann werden vier mal nacheinander Werte aufgenommen, die FFT berechnet und die (frequenzselektiven) Kennwerte gebildet. Die zu einer gemittelten Messung abgespeicherten Zeitsignale sind immer die zuletzt gemessenen Zeitsignale. Wählen Sie **FFT**, um die aus den Zeitsignalen berechneten FFTs zu mitteln und **Kennwert**, um die Mittelung auf die aus den FFTs berechneten Kennwerte anzuwenden.
- **Anzahl Mittelungen**: Der Detector mittelt während des Messvorgangs die gemessenen Werte. Geben Sie an, wie viele Werte für die Mittelung herangezogen werden sollen.
- Unter **FFT-Linien** können Sie die Auflösung des Spektrums einstellen. Wählen Sie 1600 (entsprechend 4096 Samples) oder 3200 FFT-Linien (entsprechend 8192 Samples).
- Mit **Zeitsignal speichern** legen Sie fest, ob ein Zeitsignal **niemals**, **immer**, **bei Voralarm** oder **bei Hauptalarm** gespeichert werden soll.
- Unter **Tiefpass** wählen Sie aus einer vordefinierten Liste eine Tiefpass-Frequenz für das zu messende Frequenzband. Die verwendete Abtastrate entspricht dabei immer dem 2,56-fachen der gewählten Tiefpass-Frequenz.



Beachten Sie, dass bei den Einstellungen 200 Hz und 500 Hz die Filterberechnung in der Software durchgeführt wird und daher langsamer ist als bei den anderen Frequenzen. Sie sollten diese hohe Frequenzauflösung also nur wählen, wenn sie unbedingt benötigt wird. Wählen Sie gegebenenfalls eine höhere Anzahl von FFT-Linien: So ist es z.B. schneller, bei 1 kHz / 3200 FFT-Linien zu messen als bei 500 Hz / 1600 FFT-Linien, obwohl beide Messungen mit der gleichen Auflösung erfolgen.



*Abgesehen von **Zeitsignal speichern** können die Zeitsignal-Einstellungen nach der ersten Messung nicht mehr geändert werden, da die Kennwerte sonst nicht mehr vergleichbar wären.*

Drehzahl

Wenn der Detector im Rahmen der Messung auch die Drehzahl ermitteln soll, wählen Sie die Option **Drehzahl ermitteln**. Geben Sie außerdem die nominelle Drehzahl, die maximal erlaubte Abweichung sowie Pulse pro Umdrehung in den entsprechenden Eingabefeldern ein. Wenn die Drehzahl während der Messung vom hier definierten Drehzahlband abweicht, dann gibt der Detector eine Fehlermeldung aus, führt die Messung aber trotzdem durch.

Lagerlisten-Vorlage

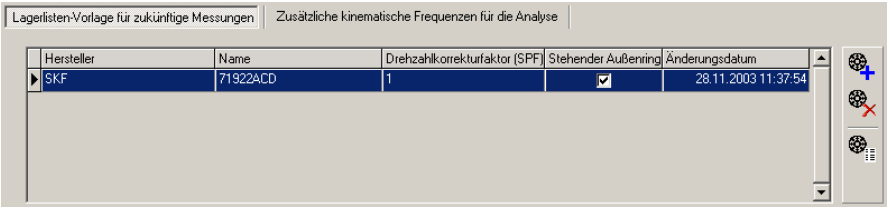
In diesem Bereich können Sie der Messstelle Lager aus der Lagerdatenbank 106 zuordnen oder eine Zuordnung wieder löschen. Die zugehörigen kinematischen Frequenzen des gewählten Lagers werden dann bei der grafischen Auswertung im FIS Viewer mit angezeigt. Sowohl bei der Zuweisung als auch beim Löschen können Sie auswählen, ob

- die Lagerdaten nur bei zukünftigen,
- bei allen bereits durchgeführten Messungen, oder
- nur bei Messungen eines bestimmten Zeitraums

berücksichtigt bzw. nicht berücksichtigt werden sollen.

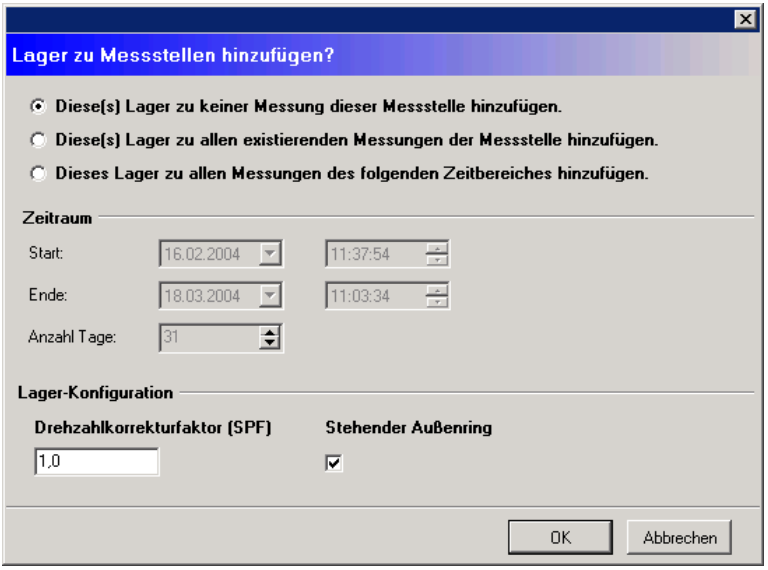


In der Konfiguration legen Sie die Lagerzuordnung auf Messstellen-Ebene fest. Sie können Lagerdaten auch direkt einzelnen Messdaten zuordnen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Messdaten 123.



Lager zu Messstelle hinzufügen

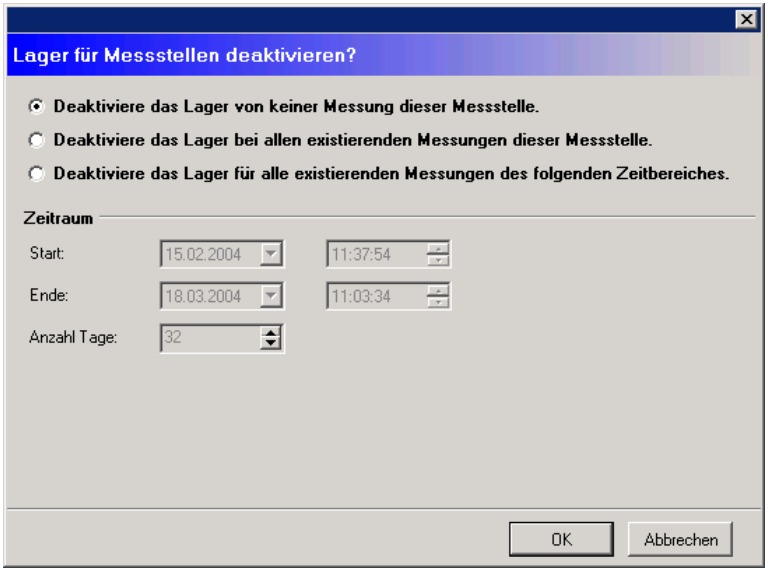
- Klicken Sie auf  und
- wählen Sie ein Lager aus der Lagerdatenbank 106 aus.



- Wählen Sie, zu welchen Messungen das Lager hinzugefügt werden soll:
  - Um die Lagerinformationen nur bei zukünftigen Messungen zu berücksichtigen, klicken Sie auf **Diese(s) Lager zu keiner Messung dieser Messstelle hinzufügen**.
  - Um die Lagerinformationen bei allen gespeicherten Messungen zu berücksichtigen, klicken Sie auf **Diese(s) Lager zu allen existierenden Messungen der Messstelle hinzufügen**.
  - Um die Lagerinformationen bei Messungen eines bestimmten Zeitraums zu berücksichtigen, klicken Sie auf **Dieses Lager zu allen Messungen des folgenden Zeitbereiches hinzufügen** und wählen Sie den Zeitraum aus.
- Geben Sie im Abschnitt **Lagerkonfiguration** den Drehzahlkorrekturfaktor (SPF) an und wählen Sie aus, ob das Lager über einen stehenden Außenring verfügt.
- Klicken Sie auf **OK**.

Ausgewähltes Lager löschen

- Klicken Sie auf das zu löschende Lager und
- klicken Sie auf .



- Sie können nun festlegen, von welchen Messungen das Lager entfernt werden soll:
  - Um die Lagerinformationen für die bestehende Messungen dieser Messstelle beizubehalten, klicken Sie auf **Deaktiviere das Lager von keiner Messung dieser Messstelle**.
  - Um die Lagerinformationen aus allen gespeicherten Messungen der Messstelle zu entfernen, klicken Sie auf **Deaktiviere das Lager bei allen existierenden Messungen dieser Messstelle**.
  - Um die Lagerinformationen aus Messungen eines bestimmten Zeitraums zu entfernen, klicken Sie auf **Deaktiviere das Lager für alle existierenden Messungen des folgenden Zeitbereiches** und wählen Sie den Zeitraum aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Lagerinformation anzeigen und bearbeiten

- Klicken Sie auf das gewünschte Lager und
- klicken Sie auf .

Die in der Lagerdatenbank hinterlegten Lagerinformationen werden angezeigt.

- Bearbeiten Sie den **Drehzahlkorrekturfaktor (SPF)** und wählen Sie ggf. **Stehender Außenring**.

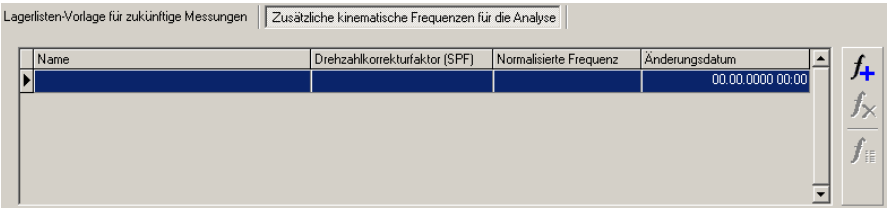
Die kinematischen Frequenzen können nur in der Lagerdatenbank geändert

werden.

- Klicken Sie auf **OK**.

Zusätzliche kinematische Frequenzen für die Analyse

In diesem Bereich können Sie für die Analyse zusätzliche kinematische Frequenzen angeben. Diese werden dann bei der grafischen Auswertung im FIS Viewer mit angezeigt.



Kinematische Frequenz hinzufügen

- Klicken Sie auf f_+.
- Geben Sie den **Namen**, den **Drehzahlkorrekturfaktor (SPF)** und die **Normalisierte Frequenz** an.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die zusätzliche kinematische Frequenz wird hinzugefügt.

Kinematische Frequenz löschen

- Wählen Sie die kinematische Frequenz aus der Liste aus.
- Klicken Sie auf $f_\times$ und
- klicken Sie auf **OK**.

Kinematische Frequenz bearbeiten

- Wählen Sie die kinematische Frequenz aus der Liste aus.
- Klicken Sie auf $f_{\equiv}$ und
- bearbeiten Sie die Einstellungen.
- Klicken Sie auf **OK**.

Messdaten

Im Bereich Messdaten können Sie die ermittelten Daten numerisch und grafisch darstellen lassen. Weitere Informationen finden Sie in "Messdaten 123".

4.4.4 Kennwerte einstellen

Pro Messstelle können Sie die folgenden Kennwerte einrichten:

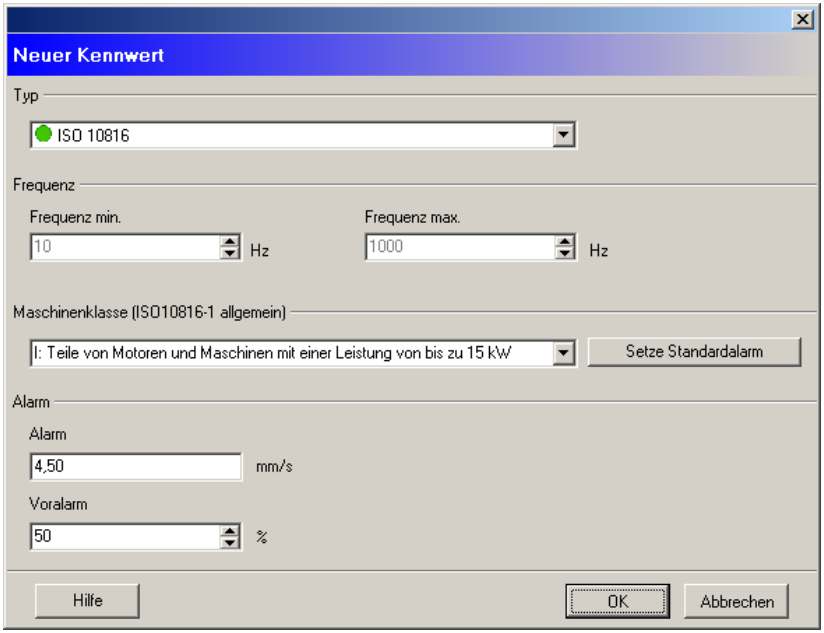
- ISO 10816,
- A_{sel} und A_{eff},
- D_{sel} und D_{eff},
- Temperatur,
- V_{sel},
- Crest-Faktor und
- Universal.

Bitte beachten Sie auch die Informationen im Abschnitt "Frequenzselektive Kennwerte 284".



Kennwerte können solange geändert werden, bis sie zum ersten Mal zum Detector geschickt werden. Danach werden die Kennwerte im Baum grau dargestellt und können nicht mehr verändert werden, da man sonst die Messergebnisse nicht vergleichen könnte.

Um einen neuen Kennwert hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf der Messstelle, für den der Kennwert gedacht ist, und dann auf **Neuer Unterpunkt**. Alternativ geht das auch über **System** > **Neuer Unterpunkt** oder über . Jetzt wird das folgende Fenster geöffnet:



Unter **Typ** kann man die verschiedenen Kennwerte wählen, die mit dem Detector gemessen werden können. Bei den selektiven Kennwerten (z.B. a_{sel}) kann man mit **Frequenz min**. und **Frequenz max**. die obere und untere Grenzfrequenz einstellen, zwischen denen der Kennwert berechnet werden soll. Mehr Informationen hierzu finden Sie in Frequenzselektive Kennwerte 284. Für die anderen Kennwerte (ISO 10816, a_{eff} und d_{eff}) sind die Grenzfrequenzen fest eingestellt.

Im Abschnitt **Alarm** kann für jeden Kennwert ein Schwellwert festgelegt werden. Wird dieser bei einer Messung überschritten, so zeigen sowohl Detector als auch Trendline dieses als einen Alarm an. Außerdem kann man in der Trendline Software eine Voralarmschwelle einstellen. Überschreitet der gemessene Wert diese Schwelle, dann wird in der Trendline für die Messstelle ein Voralarm angezeigt. Der Detector zeigt nur einen Hauptalarm an, der Voralarm wird ausschließlich in der Trendline angezeigt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Alarmstatus zurücksetzen 129".

Typ ISO 10816

Wenn Sie den Kennwerttyp **ISO 10816** ausgewählt haben, können Sie im Abschnitt **Maschinenklasse** einstellen, ob für die Messung Kennwerte gemäß ISO 10816 (Klasse 1-4) erfasst werden sollen. Dabei können Sie die Alarmwerte innerhalb der Klassengrenzen anpassen. Wenn Sie die Standardalarmwerte

einer Klasse übernehmen wollen, klicken Sie auf **Setze Standardalarm**. Wenn Sie "Benutzerdefinierte Alarmschwellen-Konfiguration" auswählen, können Sie die Alarmwerte frei definieren. Weitere Informationen zu den Klassen der ISO 10816 finden Sie im Kapitel "ISO 10816 271".

Typ Universal

Wenn Sie an der ausgewählten Messstelle einen Kennwert erfassen wollen, der nicht über die Schwingungssensoren oder den Temperatursensor gemessen wird, können Sie dazu einen **Universalkennwert** anlegen. Für jede Konfiguration können Sie mehrere Universalkennwerte anlegen. So können Sie zum Beispiel eine Maschinentemperatur und eine Umgebungstemperatur auf dem Detector für die weitere Analyse mit der Trendline-Software angeben. Mit dem Universalkennwert können Sie eigene Alarmwerte festlegen.



Universalkennwerte werden im Detector ohne Einheit angezeigt. Damit Sie später nachvollziehen können, was genau mit diesem Kennwert gemessen wurde, sollten Sie den Kennwert entsprechend eindeutig benennen (z.B. "Maschinentemp. [C]"). In der Trendline-Software können Sie den Namen des Kennwerts in den "Allgemeinen Einstellungen" anpassen. Auf dem Detector können Sie nur bei freien Messungen den Kennwertnamen in den Einstellungen der Messung ändern.

4.4.5 Sensoren bearbeiten / löschen

Wenn Sie über die vordefinierten Sensoren hinaus eigene Sensoren hinzugefügt 47 haben, so können Sie diese bearbeiten oder löschen.

Sensor bearbeiten

- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Sensor** > **Bearbeiten**.
- Wählen Sie im Fenster **Sensor bearbeiten** den Sensortyp und den Sensor aus.
- Ändern Sie die Einstellungen (siehe auch Sensor hinzufügen 47).
- Zum Bearbeiten des Sensornamens, klicken Sie auf .
- Klicken Sie auf **OK**.

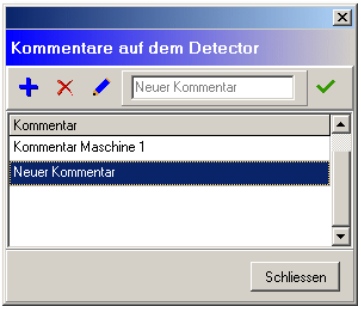
Sensor löschen

- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Sensor** > **Löschen**.
- Wählen Sie im Fenster **Sensor löschen** den zu löschenden Sensor aus und klicken Sie auf **OK**.

Solange ein Sensor noch in Gebrauch ist, also einer Messstelle zugeordnet ist, können Sie diesen Sensor nicht löschen.

4.4.6 Kommentare für Messungen verwalten

In der Trendline-Software können Sie Kurztexte anlegen, die der Kommentierung von Messungen dienen. Die Kommentarliste in der Trendline-Software wird beim Senden von Daten auf den Detector übertragen. Während des Messrundgangs können Sie auf dem Detector jeder Messung einen Kommentar aus der Liste zuweisen. Dieser wird dann mit der Messung gespeichert und in der Trendline-Software wiederum in den Messergebnissen mit angezeigt. Wenn Sie Kommentare auf dem Detector ändern oder neu anlegen, werden diese den Messdaten in der Trendline-Software zugeordnet (siehe "Messdaten 123"). Die Kommentarliste wird nicht verändert.



Kommentar anlegen

- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Kommentarauswahlliste**.
- Klicken Sie im Fenster **Kommentare** auf ✚.
- Geben Sie den gewünschten Text ein und klicken Sie auf ✔.
- Klicken Sie auf **Schließen**.

Kommentar löschen

- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Kommentarauswahlliste**.
- Klicken Sie im Fenster **Kommentare** auf ✖.
- Klicken Sie auf **Schließen**.

Kommentar bearbeiten

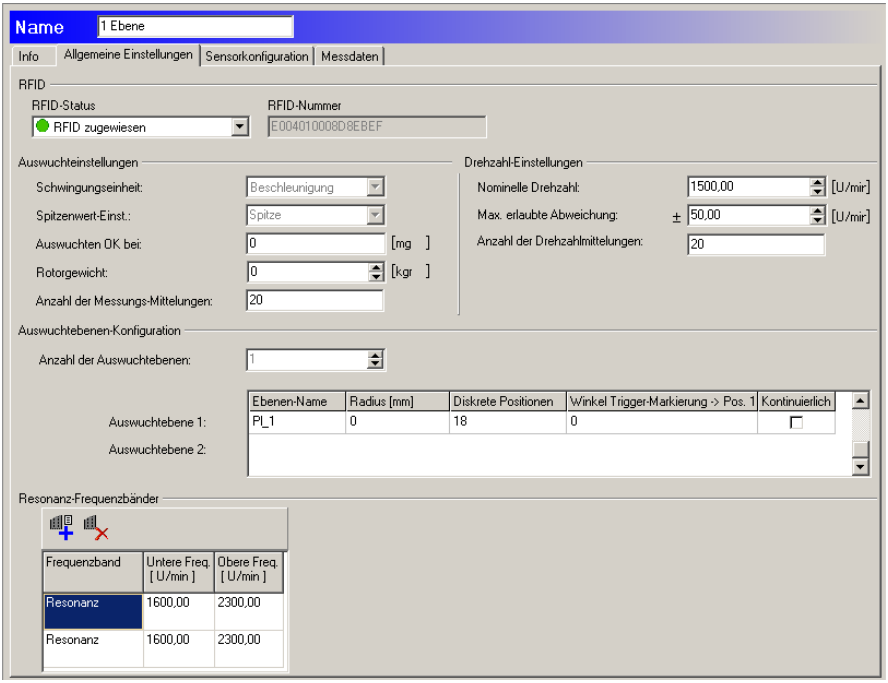
- Klicken Sie im Menü **Detector** auf **Kommentarauswahlliste**.
- Klicken Sie im Fenster **Kommentare** auf .
- Geben Sie den neuen Text ein und klicken Sie auf .
- Klicken Sie auf **Schließen**.

4.4.7 Auswuchtkonfiguration hinzufügen

Um eine Auswuchtkonfiguration zu erstellen,

- klicken Sie ein Konfigurations-Element der Ebene 3 an (z.B. eine Maschine oder einen Motor).
- Klicken Sie anschließend auf **System** > **Auswuchtkonfiguration hinzufügen** oder auf .

Allgemeine Einstellungen



RFID-Status

- **Keine RFID**: Der Messstelle ist kein RFID-Tag zugewiesen.
- **RFID zuweisen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang ein an der Maschine angebrachtes RFID-Tag dieser Messstelle zuzuweisen.
- **RFID zugewiesen**: Der Messstelle ist ein RFID-Tag zugewiesen. Die eindeutige ID wird im Feld **RFID-Nummer** angezeigt.
- **RFID entfernen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang die Zuordnung des RFID-Tags zu der Messstelle aufzuheben.
- **RFID defekt**: Der Detector hat das zugewiesene RFID-Tag als defekt markiert.
- **RFID ändern**: Mit dieser Auswahl informieren Sie den Detector, dass das zugewiesene RFID-Tag ausgetauscht werden soll. Beim nächsten Rundgang müssen Sie das Tag entfernen und ein neues zuweisen, bevor Sie die Messung an dieser Messstelle durchführen können.



Sie können nur die Status auswählen, die als Folgestatus vom aktuellen Status aus erreichbar sind.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags 55".

Auswuchtkonfiguration

- **Schwingungseinheit**: Wählen Sie **Beschleunigung**, **Geschwindigkeit** oder **Schwingweg**.
- **Spitzenwert-Einstellung**: Geben Sie hier an, ob die Spitze-Spitze-Schwingungsbreite (**peak-peak**), der Spitzenwert (**peak**) oder der quadratische Mittelwert (**RMS**) ausgewertet werden soll.
- **Auswuchten OK bei**: Hier definieren Sie den Grenzwert für die Auswucht-Messung. Wenn alle Messwerte bei der Kontrollmessung 257 unter den hier eingegebenen Wert fallen, ist die Auswuchtung erfolgreich abgeschlossen und der Detector beendet die Auswucht-Messung.
- **Rotorgewicht**: Geben Sie hier das Gewicht des Rotors in kg ein, an dem die Auswuchtmessung durchgeführt wird. Der Detector verwendet diesen Wert, um einen Vorschlag für das Testgewicht zu errechnen (siehe Hinweise im Abschnitt "Auswuchtmessung 244"). Wenn Sie hier 0 eingeben, kann der Detector keinen Vorschlag für das Testgewicht errechnen.
- **Anzahl der Messungs-Mittelungen**: Der Detector mittelt während des Messvorgangs die gemessenen Werte. Geben Sie an, wie viele Werte für die Mittelung herangezogen werden sollen.

Drehzahl-Einstellungen

- Geben Sie die **Nominelle Drehzahl** (in der vorgewählten Einheit, siehe " Programmeinstellungen / Allgemein 152") sowie die **Max. erlaubte Abweichung** in den entsprechenden Eingabefeldern ein. Bitte beachten Sie, dass eine Abweichung von mehr als 10 % nicht möglich ist. Sollte die vom Detector gemessene Drehzahl von dem hier definierten Drehzahlband abweichen, so gibt der Detector eine Fehlermeldung 276 aus.
- Der Detector mittelt während des Messvorgangs die gemessenen Drehzahlwerte. Geben Sie in **Anzahl der Drehzahlmittelungen** an, wie viele Drehzahlwerte für die Mittelung herangezogen werden sollen. Wenn Sie z.B. 20 eingeben, so mittelt der Detector die gemessenen Drehzahlwerte über 20 Umdrehungen.

Auswuchtebenen-Konfiguration

- **Anzahl der Auswuchtebenen**: Wählen Sie 1 für das 1-Ebenen-Auswuchten oder 2 für das 2-Ebenen-Auswuchten.
- Geben Sie für die gewählten Ebenen einen **Ebenen-Namen** an oder verwenden Sie die von der Trendline-Software vorgegebenen Bezeichnungen (siehe auch "Programmeinstellungen / Allgemein 152"). Die Eingabe ist wegen des Detector-Displays auf 5 Zeichen beschränkt.
- Geben Sie den Radius in mm ein, auf dem Auswuchtgewichte auf dem Rotor angebracht werden können. Der Detector verwendet diesen Wert, um einen Vorschlag für das Testgewicht zu errechnen (siehe Hinweise im Abschnitt "Auswuchtmessung" 244). Wenn Sie hier 0 eingeben, kann der Detector keinen Vorschlag für das Testgewicht errechnen.
- Deaktivieren Sie auf **Kontinuierlich**, wenn Sie die Ausgleichsgewichte an beliebiger Stelle auf der Welle anbringen können. Falls dies nicht möglich ist (z.B. bei einem Ventilator mit 10 Lüfterschaufeln), darf **Kontinuierlich** nicht ausgewählt sein.
- Wenn Sie **Kontinuierlich** aktiviert haben, wählen Sie mit **Diskrete Positionen** die Anzahl der möglichen Positionen für die Ausgleichsgewichte z.B. bei einem Ventilator aus. Geben Sie außerdem bitte in **Winkel Triggermarkierung -> Pos. 1** den Winkel an, der die nächste mögliche Position gegen Drehrichtung zur eingestellten Flanke der Reflexmarke hat. Diese Position wird als P1 bezeichnet.

Resonanz-Frequenzbänder

In diesem Bereich können Sie manuell Resonanz-Frequenzbänder eingeben, die für diese Messstelle ermittelt wurden.

- Klicken Sie auf .
- Geben Sie einen Namen für das Frequenzband ein.

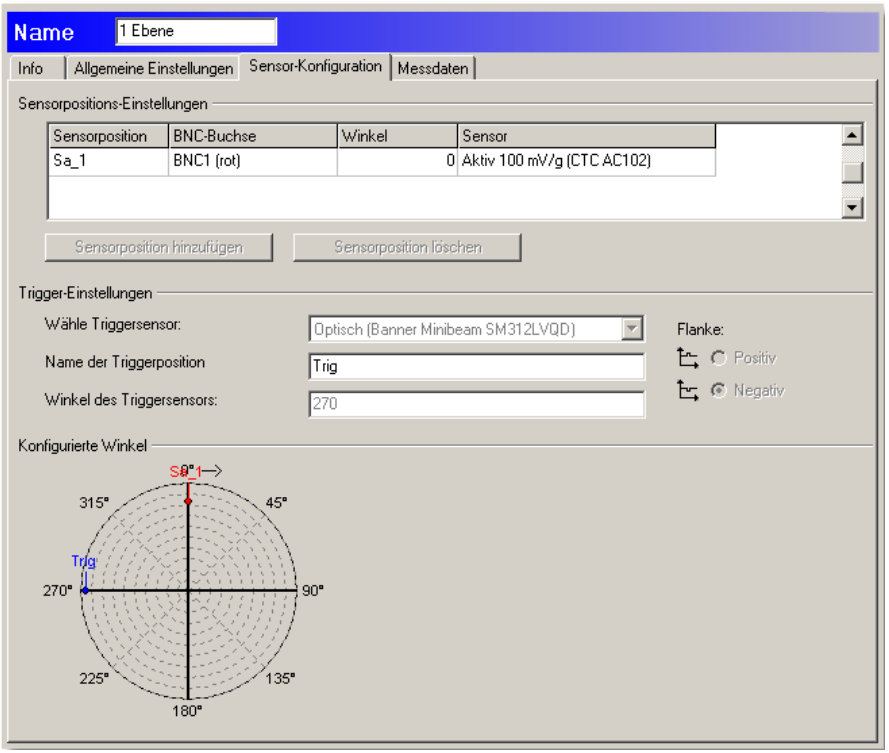
- Wählen Sie **Startfrequenz** und **Endfrequenz** aus und
- klicken Sie auf **OK**.

Sie können Resonanzfrequenz-Bänder, die Sie aus einem Hoch-/Auslauf-Versuch und nachfolgender Erstellung eines Amplitude/Phase-Diagramms ermittelt haben, in die Auswuchtkonfiguration kopieren (siehe Hoch-/Auslauf einrichten 85).

Zum Löschen von Frequenzbändern

- wählen Sie ein Frequenzband aus.
- Klicken Sie auf und
- bestätigen Sie mit **Ja**.

Sensorkonfiguration



Sensor-Positions-Einstellungen

In diesem Bereich können Sie bis zu vier Sensorpositionen einfügen. Je Auswuchtebene muss mindestens eine Sensorposition vorhanden sein. Wenn Sie der Anlagenkonfiguration eine neue Auswuchtkonfiguration hinzufügen, wird automatisch je Auswuchtebene eine Sensorposition angelegt.

- **Sensorposition**: Geben Sie hier einen Namen (maximal 5 Zeichen) für den Sensor ein. Aufgrund der Größe des Detector-Displays darf dieser maximal 5 Zeichen lang sein.
- **BNC-Buchse**: Wählen Sie die BNC-Buchse 225, an die Sie den Sensor während der Messung anschließen. Wenn Sie mit zwei Sensoren messen, sollten Sie beide BNC-Buchsen am Detector nutzen, da der Ablauf der Messung dadurch beschleunigt wird.
- **Winkel**: Geben Sie hier den Winkel an, um den der Sensor aus der Null-Lage mit der Drehrichtung der Welle verschoben ist. Die Null-Lage ist immer auf den Stator bezogen und zeigt senkrecht nach oben.
- **Sensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Sensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.

Trigger-Einstellungen

- **Wähle Triggersensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Triggersensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.
- **Name der Triggerposition**: Geben Sie hier eine Bezeichnung für die Triggerposition ein. Diese wird für die Identifikation des Triggersensors vom Detector benötigt. Aufgrund der Größe des Detector-Displays darf der Name maximal 5 Zeichen lang sein.
- **Winkel des Triggersensors**: Geben Sie hier den Winkel an, um den der Triggersensor mit der Drehrichtung aus der Null-Lage verschoben ist. Die Null-Lage ist immer auf den Stator bezogen und zeigt senkrecht nach oben.
- Geben Sie mit **Positiv** oder **Negativ** an, ob die Messung bei einer positiven oder negativen Flanke am Triggersensor gestartet werden soll. Diese Flanke bestimmt die 0°-Position der Welle.

Konfigurierte Winkel

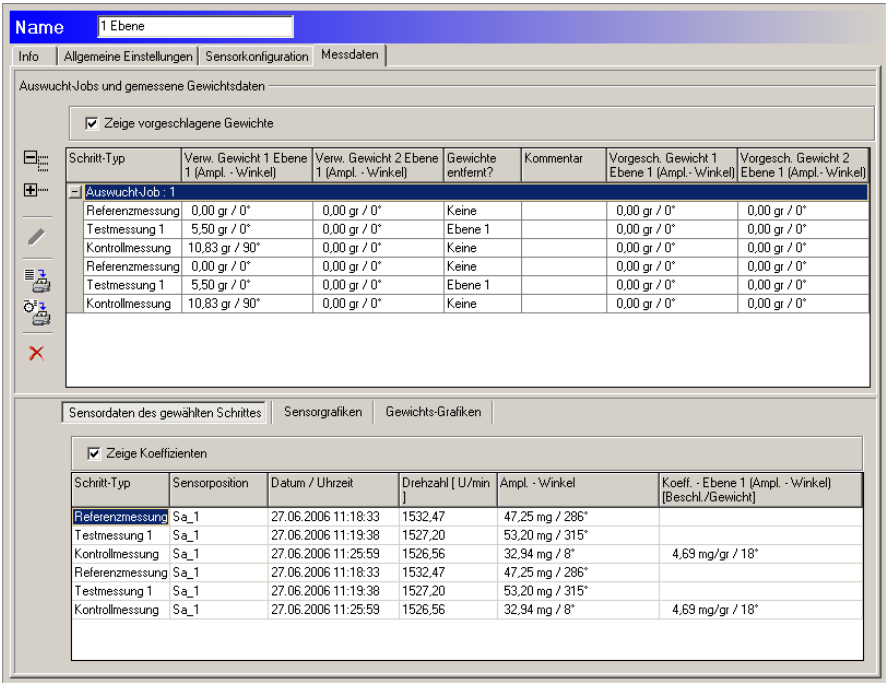
In diesem Bereich stellt die Trendline-Software die Position der Sensoren graphisch dar.



Die Sensorpositionen werden immer in Drehrichtung der Welle gezählt.

Messdaten

Nachdem eine Auswucht-Messung abgeschlossen und die Daten vom Detector zur Trendline-Software übertragen wurden, können Sie die gemessenen Daten in diesem Bereich betrachten.



Kommentar bearbeiten

- Um den Kommentar zu einem Messwert zu bearbeiten, klicken Sie auf den Messwert und anschließend auf .

Details anzeigen

- Um die Details einer Messung anzuzeigen, klicken Sie den entsprechenden Eintrag in der Liste an und klicken Sie dann auf .

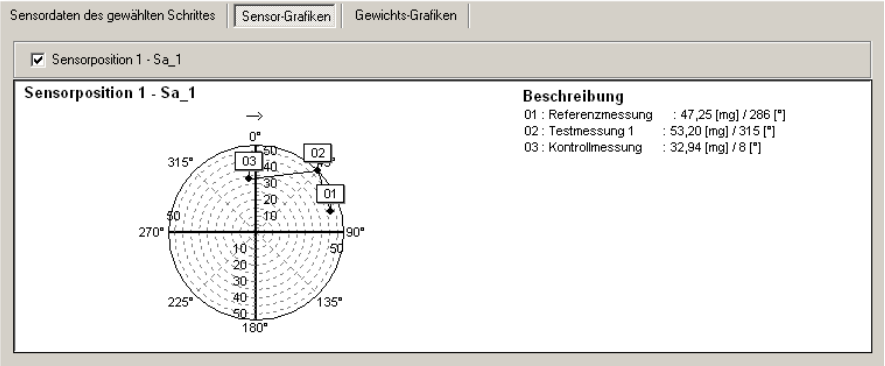
Die Trendline-Software zeigt für jeden Schritt der Auswuchtmessung Sensor-Position, Zeitpunkt der Messung, Drehzahl, Amplitude und Phase der Schwingung am Sensor an. Wenn Sie zusätzlich die vorgeschlagenen Gewichte mit Amplitude und Winkel oder die verwendeten Koeffizienten mit Amplitude und Phase sehen möchten, so klicken Sie bitte auf **Zeige vorgeschlagene Gewichte** bzw. **Vorgeschlagene Koeffizienten**. Wenn Sie die Details wieder verbergen

möchten, klicken Sie auf .

Sensor-Grafiken anzeigen

- Klicken Sie auf **Sensor-Grafiken**, um die Position der verwendeten Sensoren grafisch darzustellen.

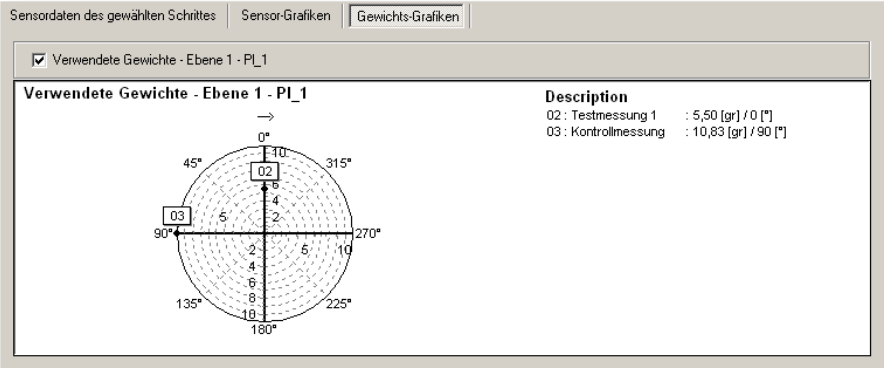
Trendline trägt für jeden einzelnen Mess-Schritt die Sensorposition in ein Kreisdiagramm ein. Sie können die Anzeige der Sensoren jeweils einzeln mit **Sensorposition n** ein- bzw. ausschalten.



Gewichts-Grafiken anzeigen

- Klicken Sie auf **Gewichts-Grafiken**, um die Position der verwendeten Gewichte grafisch darzustellen.

Die Trendline-Software trägt für Testlauf und Kontrolllauf-Schritt die Position in ein Kreisdiagramm ein. Sie können die Anzeige der Gewichte für die Ebenen einzeln ein- bzw. ausschalten, indem Sie auf **Verwendete Gewichte - Ebene n -** klicken.



Die Positionen der Gewichte werden entgegen der Drehrichtung der Welle angegeben.

Druckansicht der Grafiken

- Klicken Sie auf , um eine Druckvorschau der Grafiken aufzurufen.

Auswuchtbericht

- Klicken Sie auf , um einen Auswuchtbericht 139 zu erstellen.

Auswuchtdaten löschen

Um die Daten einer Auswucht-Messung zu löschen,

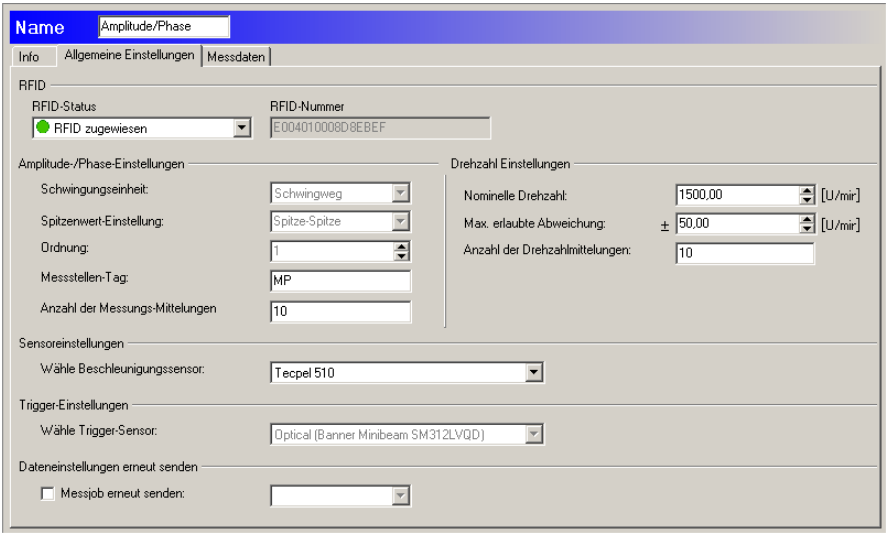
- klicken Sie den entsprechenden Eintrag in der Liste an.
- Klicken Sie dann auf und
- bestätigen Sie die Löschung mit **Ja**.

4.4.8 Amplitude-/Phase-Konfiguration hinzufügen

Um eine Amplitude/Phase-Konfiguration zu erstellen,

- klicken Sie ein Konfigurations-Element der Ebene 3 an (z.B. eine Maschine oder einen Motor).
- Klicken Sie anschließend auf **System** > **Amplitude/Phase-Konfiguration hinzufügen** oder auf .

Allgemeine Einstellungen



RFID-Status

- **Keine RFID**: Der Messstelle ist kein RFID-Tag zugewiesen.
- **RFID zuweisen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang ein an der Maschine angebrachtes RFID-Tag dieser Messstelle zuzuweisen.
- **RFID zugewiesen**: Der Messstelle ist ein RFID-Tag zugewiesen. Die eindeutige ID wird im Feld **RFID-Nummer** angezeigt.
- **RFID entfernen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang die Zuordnung des RFID-Tags zu der Messstelle aufzuheben.
- **RFID defekt**: Der Detector hat das zugewiesene RFID-Tag als defekt markiert.
- **RFID ändern**: Mit dieser Auswahl informieren Sie den Detector, dass das zugewiesene RFID-Tag ausgetauscht werden soll. Beim nächsten Rundgang müssen Sie das Tag entfernen und ein neues zuweisen, bevor Sie die Messung an dieser Messstelle durchführen können.



Sie können nur die Status auswählen, die als Folgestatus vom aktuellen Status aus erreichbar sind.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags 55".

Amplitude/Phase-Einstellungen

- **Schwingungseinheit**: Wählen Sie **Beschleunigung**, **Geschwindigkeit** oder **Schwingweg**.
- **Spitzenwert-Einstellung**: Geben Sie hier an, ob die Spitze-Spitze-Schwingungsbreite (**peak-peak**), der Spitzenwert (**peak**) oder der quadratische Mittelwert (**RMS**) ausgewertet werden soll.
- **Ordnung**: Wählen Sie hier aus, welche Ordnung des Signals der Detector ermitteln soll (1 = Drehzahlsignal, 2 = 1. Harmonische, 3 = 2. Harmonische, 4 = 3. Harmonische).
- **Messstellen-Tag**: Geben Sie hier eine Bezeichnung für die Messstelle ein. Die Standardbezeichnung "MP" kann in den Programmeinstellungen 152 geändert werden. Der Detector hängt an diese Bezeichnung während der Messung eine fortlaufende Zahl zur eindeutigen Identifikation einer Messstelle an. Aufgrund der Größe des Detector-Displays darf der Name maximal 15 Zeichen lang sein.
- **Anzahl der Messungs-Mittelungen**: Der Detector mittelt während des Messvorgangs die gemessenen Werte. Geben Sie an, wie viele Werte für die Mittelung herangezogen werden sollen.

Drehzahl-Einstellungen

- Geben Sie die **Nominelle Drehzahl** (in der vorgewählten Einheit, siehe " Programmeinstellungen / Allgemein 152") sowie die **Max. erlaubte Abweichung** in den entsprechenden Eingabefeldern ein. Bitte beachten Sie, dass eine Abweichung von mehr als 10 % nicht möglich ist. Sollte die vom Detector gemessene Drehzahl von dem hier definierten Drehzahlband abweichen, so gibt der Detector eine Fehlermeldung 276 aus.
- Der Detector mittelt während des Messvorgangs die gemessenen Drehzahlwerte. Geben Sie in **Anzahl der Drehzahlmittelungen** an, wie viele Drehzahlwerte für die Mittelung herangezogen werden sollen. Wenn Sie z.B. 20 eingeben, so mittelt der Detector die gemessenen Drehzahlwerte über 20 Umdrehungen.

Sensoreinstellungen

- **Wähle Beschleunigungssensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Sensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.

Trigger-Einstellungen

- **Wähle Triggersensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Triggersensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.

Dateneinstellungen erneut senden

Wenn Sie eine abgeschlossene Amplitude/Phase-Messung wiederholen möchten, so können Sie die Konfigurationen einschließlich der gemessenen Daten und eventuell eingegebener Kommentare erneut an den Detector senden. Während der Messung ersetzt der Detector die vorhandenen Messwerte durch aktuell gemessene Werte - und zwar nur für die Messstelle, die tatsächlich erneut gemessen werden. Neue Messstellen werden an den Messjob angehängt. Nach der Messung können Sie auf dem Detector einen neuen Kommentar aus der Kommentarliste70 auswählen. Bei der Übertragung zur Trendline wird die Wiederholungsmessung als neuer Messjob an die Konfiguration angefügt. Die Daten aus der vorherigen Messung bleiben also vollständig erhalten.

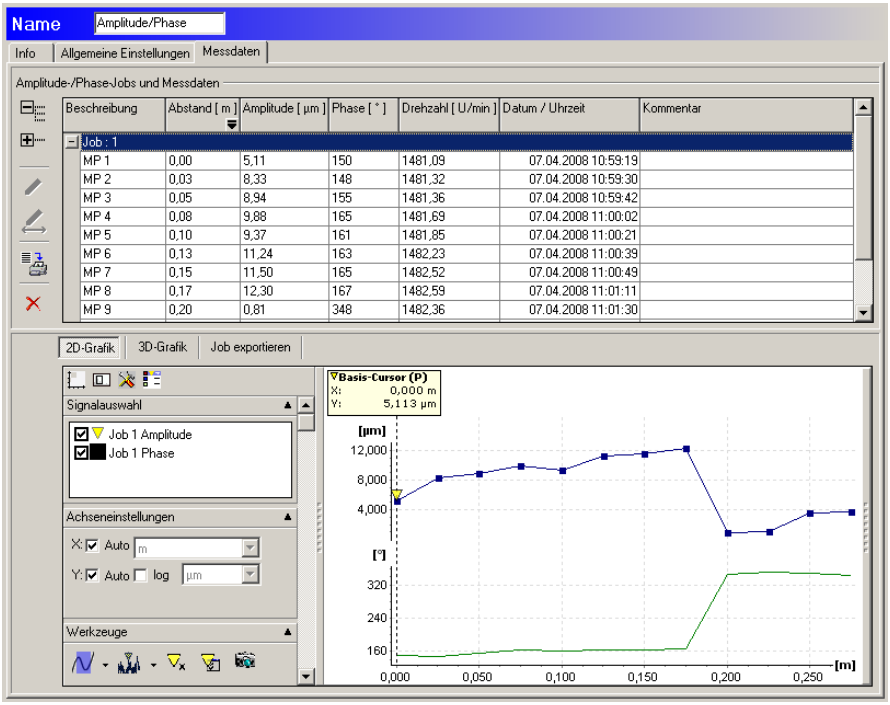
> **Beispiel**: Sie senden einen Messjob mit den Messstellen MP1-MP5 erneut an den Detector. Wenn Sie mit dem Detector nun MP1 und MP2 erneut messen, dann werden die Messwerte an MP1 und MP2 ersetzt. Wenn Sie an einer neuen Messstelle MP6 messen, dann wird der Messwert an den Job angehängt. Nach der Übertragung an die Trendline finden Sie die komplette Messung als neuen Messjob in der zugehörigen Konfiguration in der Trendline-Software.

- Um eine Messung zu wiederholen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Messjob erneut senden** und wählen Sie die fortlaufende Nummer des gewünschten Messjobs aus.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Konfiguration senden93".

Messdaten

Nachdem eine Amplitude/Phase-Messung abgeschlossen und die Daten vom Detector zur Trendline-Software übertragen wurden, können Sie die gemessenen Daten in diesem Bereich betrachten.



Details anzeigen

Die gemessenen Werte werden in Messjobs zusammengefasst. Ein Messjob enthält alle zusammenhängend gemessenen Werte. Um die Details eines Messjobs anzuzeigen, klicken Sie den entsprechenden Eintrag in der Liste an und klicken Sie dann auf ⊞.

Die Trendline-Software zeigt für jeden Schritt der Amplitude/Phase-Messung Sensor-Position, Abstand der Messstelle zum Referenzpunkt der Messung, Amplitude und Phase der Schwingung am Sensor, Geschwindigkeit sowie Datum und Uhrzeit an. Die Liste ist aufsteigend nach Abstand vom Referenzpunkt sortiert. Die Werte werden in den gewählten Einheiten angezeigt (siehe "Programmeinstellungen 152"). Um die Einheit für die Spalte "Abstand" zu wählen, klicken Sie auf ▼ und wählen Sie die gewünschte Einheit.

Wenn Sie die Details wieder verbergen möchten, klicken Sie auf ⊟.

Abstand einer Messstelle zum Startpunkt der Messung ändern

- Klicken Sie in der Messdatentabelle auf die Messstelle.
- Klicken Sie auf  und geben Sie im Eingabefeld **Abstand ändern** den

gewünschten Wert ein (maximal 5 Stellen vor und maximal 2 Stellen nach dem Komma).

Die Liste wird erneut nach aufsteigenden Abständen sortiert.

Kommentar bearbeiten

- Um den Kommentar zu einem Messwert zu bearbeiten, klicken Sie auf den Messwert und anschließend auf .

Amplitude/Phase-Bericht

- Klicken Sie auf , um einen Amplitude/Phase-Bericht des ausgewählten Messjobs zu erstellen.

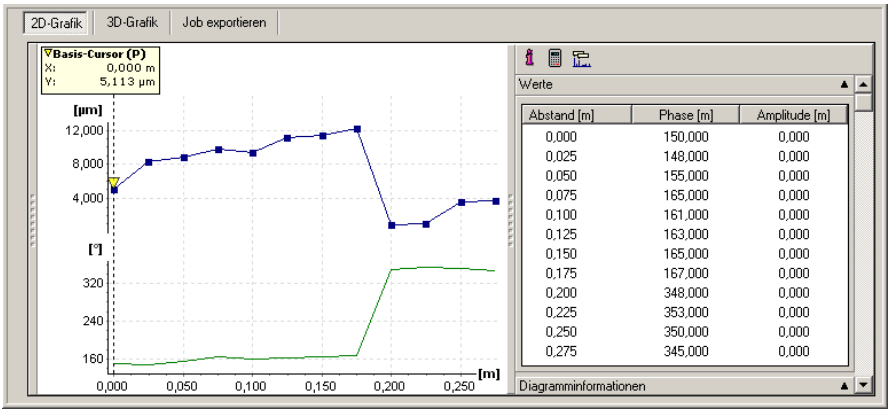
Amplitude/Phase-Messung löschen

- Klicken Sie auf den Messjob in der Messdatentabelle, dann auf .

Zweidimensionale Amplitude/Phase-Grafik anzeigen

- Klicken Sie auf **2D-Grafik**, um die Messdaten grafisch darzustellen.

Die Trendline-Software trägt Amplitude und Phase der Schwingungssignale an den Messstellen getrennt über einer gemeinsamen Achse auf, die die Messstellen-Positionen maßstäblich zeigt.

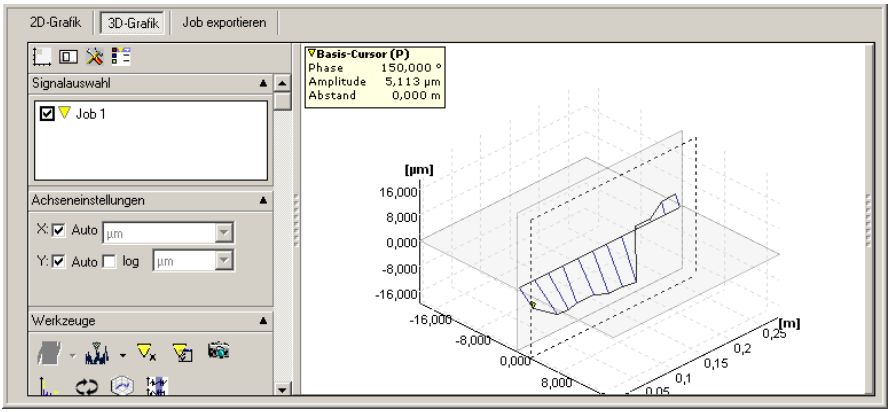


- **Cursor-Werkzeuge**: In der 2D-Darstellung sind Basis- und Differenz-Cursor sowie die Zoomwerkzeuge des FIS Viewers verfügbar. Im Diagramm werden für die mit dem Cursor ausgewählte Messstelle jeweils die Werte von Phase/Amplitude des Signals sowie der Abstand zum Referenzpunkt angezeigt. Wenn der Differenz-Cursor aktiviert ist, dann werden zusätzlich die entsprechenden Differenzwerte zwischen den beiden ausgewählten Messstellen angezeigt.

Dreidimensionale Amplitude/Phase-Grafik anzeigen

- Klicken Sie auf **3D-Grafik**, um die Messdaten grafisch darzustellen.

In der dreidimensionalen Ansicht wird der Abstand der Messstellen auf einer Polgeraden dargestellt. Zu jeder Messstelle wird das Schwingungssignal im Abstand der Amplitude und mit dem Phasenwinkel des Signals um die Polgerade dargestellt. Phasensprünge sind so auf einen Blick erkennbar.



- **Cursor-Werkzeuge**: In der 3D-Darstellung sind Basis- und Differenz-Cursor des FIS Viewers verfügbar. Im Diagramm werden für die mit dem Cursor ausgewählten Messstellen jeweils die Werte von Phase/Amplitude des Signals sowie der Abstand zum Referenzpunkt angezeigt. Wenn der Differenz-Cursor aktiviert ist, dann werden zusätzlich die entsprechenden Differenzwerte zwischen den beiden ausgewählten Messstellen angezeigt.
- **Drehung**: Die Darstellung kann mit der mittleren Maustaste um X- und Y-Achse gedreht werden. Halten Sie zusätzlich die Umschalt-Taste gedrückt, dann wird die Grafik nur um die X-Achse, bei gedrückter STRG-Taste nur um die Y-Achse gedreht.
- **Zoom**: Mit dem Mausrad können Sie die Darstellung vergrößern oder verkleinern.
- **Darstellung zurücksetzen**: Klicken Sie auf , um die Darstellung auf die Standardwerte (60% Größe, 45° Rotation um die X-Achse, 30° Rotation um die Y-Achse) zurückzusetzen.

Job exportieren

Sie können einen Messjob als Tabelle im CSV-Format (Spalten sind jeweils durch ein Semikolon getrennt) exportieren:

- Wählen Sie den gewünschten Messjob aus und klicken Sie auf **Ausgewählten**

Job im CSV-Format exportieren.

- Klicken Sie auf **Dateiname** und wählen Sie Speicherort und Dateiname.
- Klicken Sie auf **Weiter**.



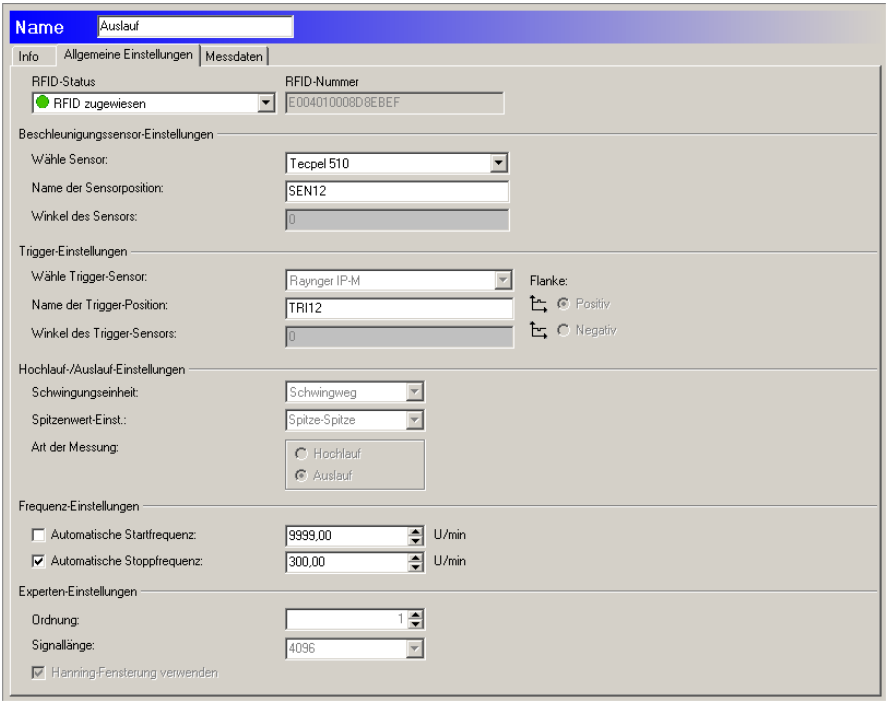
- Geben Sie an, ob die Exportdatei Spaltentitel enthalten soll und
- wählen Sie in **Optionen exportieren** aus, ob die Spalten Beschreibung und/ oder Drehzahl mit exportiert werden sollen (Abstand, Amplitude und Phase werden immer exportiert).
- Klicken Sie auf **Fertig**, um die Datei zu erstellen.

4.4.9 Hoch-/Auslauf-Konfiguration hinzufügen

Um eine Hoch-/Auslauf-Konfiguration zu erstellen,

- klicken Sie ein Konfigurations-Element der Ebene 3 an (z.B. eine Maschine oder einen Motor).
- Klicken Sie anschließend auf **System** > **Hoch-/Auslauf-Konfiguration hinzufügen** oder auf .

Allgemeine Einstellungen



RFID-Status

- **Keine RFID**: Der Messstelle ist kein RFID-Tag zugewiesen.
- **RFID zuweisen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang ein an der Maschine angebrachtes RFID-Tag dieser Messstelle zuzuweisen.
- **RFID zugewiesen**: Der Messstelle ist ein RFID-Tag zugewiesen. Die eindeutige ID wird im Feld **RFID-Nummer** angezeigt.
- **RFID entfernen**: Mit dieser Auswahl weisen Sie den Detector an, beim nächsten Rundgang die Zuordnung des RFID-Tags zu der Messstelle aufzuheben.
- **RFID defekt**: Der Detector hat das zugewiesene RFID-Tag als defekt markiert.
- **RFID ändern**: Mit dieser Auswahl informieren Sie den Detector, dass das zugewiesene RFID-Tag ausgetauscht werden soll. Beim nächsten Rundgang müssen Sie das Tag entfernen und ein neues zuweisen, bevor Sie die Messung an dieser Messstelle durchführen können.



Sie können nur die Status auswählen, die als Folgestatus vom aktuellen Status aus erreichbar sind.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags 55".

Beschleunigungssensor-Einstellungen

- **Wähle Sensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Sensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.
- **Name der Sensorposition**: Geben Sie hier eine Bezeichnung für die Sensorposition ein. Diese wird für die Identifikation des Sensors vom Detector benötigt. Aufgrund der Größe des Detector-Displays darf der Name maximal 5 Zeichen lang sein.
- **Winkel des Sensors**: Geben Sie hier den Winkel an, um den der Triggersensor mit der Drehrichtung aus der Null-Lage verschoben ist. Die Null-Lage ist immer auf den Stator bezogen und zeigt senkrecht nach oben.

Trigger-Einstellungen

- **Wähle Triggersensor**: Wählen Sie hier den verwendeten Triggersensor aus der Sensor-Datenbank 47 aus.
- **Name der Trigger-Position**: Geben Sie hier eine Bezeichnung für die Triggerposition. Diese wird für die Identifikation des Triggersensors vom Detector benötigt. Aufgrund der Größe des Detector-Displays darf der Name maximal 5 Zeichen lang sein.
- **Winkel des Triggersensors**: Geben Sie hier den Winkel an, um den der Triggersensor mit der Drehrichtung aus der Null-Lage verschoben ist . Die Null-Lage ist immer auf den Stator bezogen und zeigt senkrecht nach oben.
- Geben Sie mit **Positiv** oder **Negativ** an, ob die Messung bei einer positiven oder negativen Flanke am Triggersensor gestartet werden soll. Diese Flanke bestimmt die 0°-Position der Welle.

Hochlauf-/Auslauf-Einstellungen

In diesem Bereich nehmen Sie die Einstellungen vor, die für die Bestimmung des Resonanzbereichs einer Maschine 259 mit dem Hoch-/Auslauf-Versuch erforderlich sind.

- **Schwingungseinheit**: Geben Sie hier ein, welche Schwingungseinheit beim Hoch-/Auslauf verwendet werden soll. Zur Auswahl stehen Schwingweg, Geschwindigkeit und Beschleunigung.
- **Spitzenwert-Einstellung**: Geben Sie hier an, ob die Spitze-Spitze-Schwingbreite (**peak-peak**), der Spitzenwert (**peak**) oder der quadratische Mittelwert (**RMS**) ausgewertet werden soll.

- **Art der Messung**: Geben Sie hier an, ob der Detector beim **Hochlauf** oder beim **Auslauf** der Maschine misst

Frequenz-Einstellungen

In diesem Bereich stellen Sie Start- und Endgeschwindigkeit für die Bestimmung des Resonanzbereichs einer Maschine 259 mit dem Hoch-/Auslauf-Versuch ein.

- **Automatische Startfrequenz**: Geben Sie hier die Frequenz ein, bei der der Detector die Messung beginnt.
- **Automatische Stoppfrequenz**: Geben Sie hier die Frequenz ein, bei der der Detector die Messung beendet.

Experten-Einstellungen

Die Einstellungen in diesem Bereich beziehen sich auf die Aufbereitung des Messsignals, das bei der Bestimmung des Resonanzbereichs einer Maschine 259 mit dem Hoch-/Auslauf-Versuch ermittelt wird.

- **Ordnung**: Wählen Sie hier aus, welche Ordnung des Signals der Detector ermitteln soll (1 = Drehzahlsignal, 2 = 1. Harmonische, 3 = 2. Harmonische, 4 = 3. Harmonische).
- **Signallänge**: Geben Sie hier an, wie viele Samples (1024, 2048 oder 4096) der Detector je Messsignal messen soll.
- **Hanning-Fensterung verwenden**: Wählen Sie hier aus, ob der Detector bei der Aufbereitung des Messsignals die Hanning-Fensterung verwenden soll. Die Hanning-Fensterung bewirkt eine bessere Qualität des digitalisierten Messsignals insbesondere bei kleinen Drehzahlen. Allerdings kostet dieser zusätzliche Arbeitsschritt Rechenzeit im Detector und führt zu einer Verstärkung des Rauschens im digitalisierten Signal.



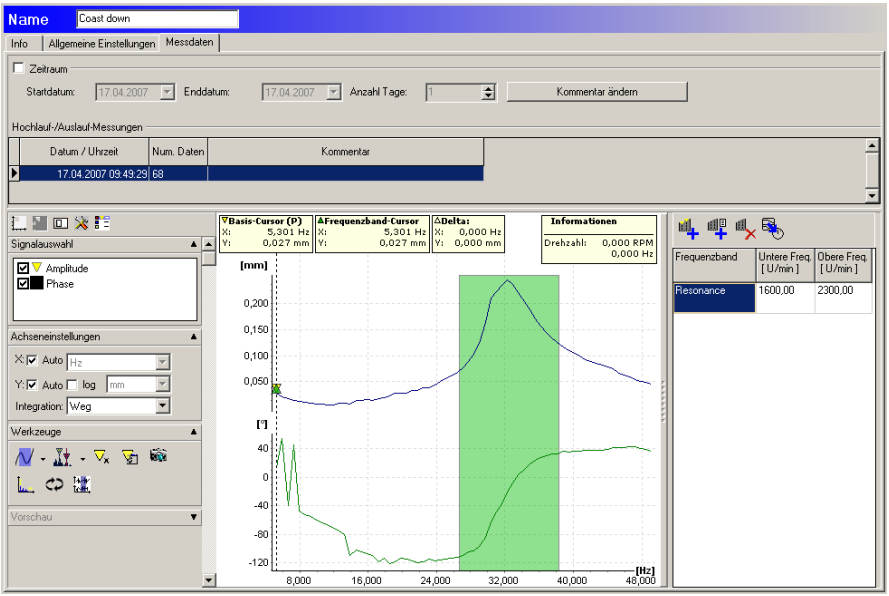
Die Auswirkungen dieser Einstellungen hängen stark vom Maschinentyp und von den individuellen Ansprüchen an das Verhältnis von Genauigkeit zur Anzahl der Signal-Stützstellen ab. Grundsätzlich sollten Sie

- *bei schnell hoch- oder auslaufenden Maschinen möglichst viele Amplituden- und Phasenwerte ermitteln - d.h. die Signallänge und damit die Signalqualität reduzieren und auf die Hanning-Fensterung verzichten -,*
- *bei langsam hoch- oder auslaufenden Maschinen die Genauigkeit erhöhen, also die Signallänge und damit die -qualität erhöhen und die Hanning-Fensterung aktivieren.*

Messdaten

Im Messdaten-Fenster können Sie

- das zu einem Messdaten-Satz zugehörige Amplitude/Phase-Diagramm erstellen,
- Frequenzbänder, die Sie im Diagramm markiert haben, speichern und zu einer Auswuchtkonfiguration 71 kopieren.



Im Bereich Hoch-/Auslauf-Messungen werden die für die Messstelle gespeicherten Hoch-/Auslauf-Messungen angezeigt.

Zeitraum einschränken

- Um den Zeitraum der dargestellten Messwerte einzuschränken, wählen Sie die Option **Zeitraum** aus.
- Stellen Sie dann das gewünschte Start- und Enddatum ein.

Kommentar bearbeiten

- Um den Kommentar zu einem Messwert zu bearbeiten, klicken Sie auf den Messwert und anschließend auf **Kommentar ändern**.

Unterhalb der Messungen ist das Fenster in drei Bereiche geteilt. In der Mitte wird

das Amplitude/Phase-Diagramm dargestellt, links daneben die Werkzeuge, die zur Bearbeitung des Diagramms zur Verfügung stehen. Rechts neben der Grafik wird die Liste der benutzerdefinierten Frequenzbänder angezeigt.

Amplitude/Phase-Diagramm anzeigen und Frequenzband festlegen

- Klicken Sie auf eine Messung, um das Amplitude/Phase-Diagramm im Grafikfenster anzuzeigen.

Für die Bearbeitung können Sie die Zoom-Werkzeuge des FIS Viewers verwenden, die im Abschnitt "FIS Viewer" beschrieben sind. Als Cursor-Werkzeuge stehen für das Diagramm der Basis-Cursor (siehe "Cursor-Werkzeuge") und ein Differenz-Cursor zur Verfügung, mit dem Sie ein Frequenzband festlegen können.

So legen Sie ein Frequenzband im Amplitude/Phase-Diagramm fest:

- Ziehen Sie den Basis-Cursor (gelb) auf die Messstelle, um die untere Grenzfrequenz festzulegen.
- Ziehen Sie den Differenz-Cursor (grün) auf die gewünschte Messstelle, um die obere Grenzfrequenz festzulegen.

In den Diagramminformationen können Sie die Lage des Basis- und des Differenzcursors sowie die Breite des Frequenzbandes und die Amplitudendifferenz ablesen.

Frequenzband speichern

- Wählen Sie das Frequenzband im Amplitude/Phase-Diagramm aus und klicken Sie auf .
- Geben Sie einen Namen für das Frequenzband ein und klicken Sie auf **OK**.

Oder:

- Klicken Sie auf .
- Geben Sie einen Namen für das Frequenzband ein.
- Wählen Sie Start- und Endgeschwindigkeit aus und klicken Sie auf **OK**.

Frequenzband löschen

- Klicken Sie auf das zu löschende Frequenzband.
- Klicken Sie auf .

Frequenzbänder in eine Auswuchtkonfiguration kopieren

- Klicken Sie auf .
- Im Fenster **Frequenzen zu Auswuchtkonfiguration hinzufügen** werden die in der Anlagenkonfiguration verfügbaren Auswuchtkonfigurationen angezeigt.

Wählen Sie die gewünschte Auswuchtkonfiguration aus und klicken Sie auf **OK**.

4.4.10 Alarmschwellen automatisch anpassen

Die Trendline-Software kann die für die einzelnen Kennwerte festgelegten Alarmwerte automatisch anpassen. Dabei ermittelt das Programm für den jeweiligen Kennwert den Durchschnitt aller Messwerte und passt die zugehörigen Alarmwerte nach Ihren Vorgaben automatisch an. Alternativ können Sie die von der Software empfohlenen Werte auswählen.

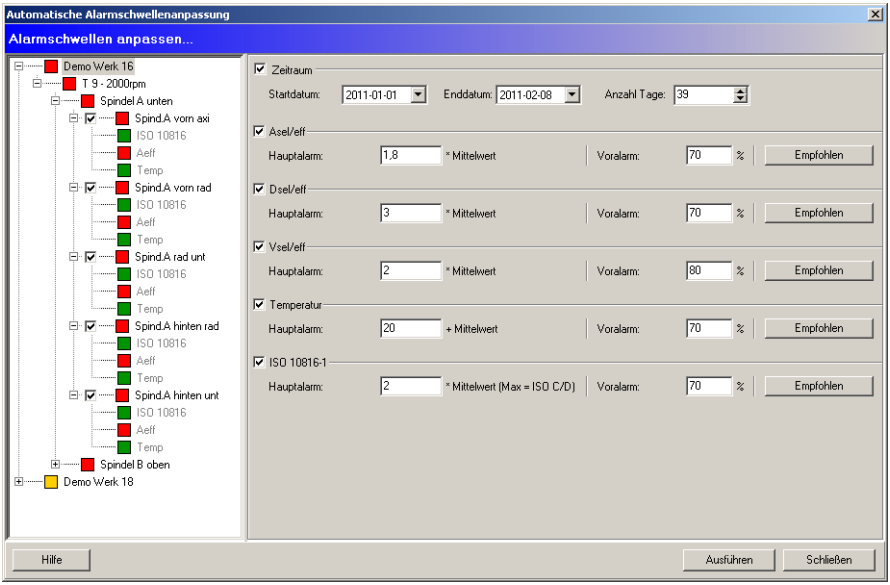
VORSICHT *Die Änderung der Alarmschwellen kann bei unsachgemäßer Anwendung gravierende Auswirkungen auf die Lebensdauer der überwachten Komponenten haben. Überprüfen Sie daher stets sorgfältig, ob die gewählten Einstellungen für Ihre individuelle Anlage geeignet sind.*

Um die Alarmwerte automatisch anzupassen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie im Menü **System** auf **Alarmschwellen anpassen**.
- Wählen Sie im Konfigurationsbaum das gewünschte Element aus, z.B. eine bestimmte Maschine.

Die Anpassung der Alarmwerte wirkt sich auf das gewählte Element einschließlich aller enthaltenen Unterelemente aus. Passen Sie ggf. die Auswahl an, indem Sie Elemente an- bzw. abwählen.

Die Standardwerte für die Alarmschwellenanpassung können Sie in den Programmeinstellungen 153 *definieren.*



Zeitraum festlegen

Mit der Option **Zeitraum** grenzen Sie die für die Mittelwertbildung berücksichtigten Messwerte ein. Geben Sie hierzu Start- und End-Zeitpunkt an. Alternativ können Sie den End-Zeitpunkt und die Zeitdauer in vollen Tagen im Eingabefeld **Anzahl Tage** eingeben. In diesem Fall wird der Start-Zeitpunkt automatisch ermittelt.

Automatische Anpassung konfigurieren

Die automatische Anpassung der Alarmwerte kann für jeden Kennwert 283 (Schwingbeschleunigung, Hüllkurve, Schwinggeschwindigkeit, Temperatur und ISO 10816-1) des im Konfigurationsbaum gewählten Elements einzeln definiert werden.

Um die automatische Anpassung für einen Kennwert zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie den Kennwert an.
- Geben Sie für den **Hauptalarm** die Anpassung als Faktor des Durchschnittswert ein.
- Geben Sie für den **Voralarm** die Anpassung als prozentualen Wert <100 ein.

Oder:

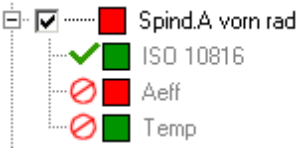
- Klicken Sie auf **Empfohlen**, um die von Trendline empfohlenen Werte einzustellen.



- *Für den ISO 10816-Wert können die Alarmschwellen nur innerhalb der Klassengrenzen von Voralarm (C) und Hauptalarm (D) angelegt werden. Weitere Informationen zu den Klassen der ISO 10816 finden Sie im Kapitel "ISO 10816 271".*
- *Die von Trendline empfohlenen Werte für die automatische Anpassung der Alarmwerte beruhen auf Erfahrungswerten der FAG Industrial Services GmbH. Da je nach Eigenschaft der überwachten Komponenten möglicherweise völlig andere Einstellungen erforderlich sind, sind diese Vorschläge als absolut unverbindlich zu betrachten. Der Benutzer ist in jedem Fall für die sinnvolle Wahl der Alarmwerte verantwortlich.*

- Klicken Sie auf **Ausführen**, um die Änderungen zu übernehmen.

Die Trendline-Software passt die Alarmschwellen der ausgewählten Elemente an. Wenn die Anpassungen an der Messstelle erfolgreich waren, wird ein grünes Häkchen angezeigt. Ein roter durchgestrichener Kreis zeigt an, dass die Anpassungen nicht durchgeführt werden konnten. Bitte kontrollieren Sie in diesem Fall die Einstellungen und wiederholen Sie die Konfiguration.



- Klicken Sie auf **Schließen**, um die Alarmschwellenanpassung zu beenden.

4.4.11 Konfiguration senden

In der Trendline-Software können Sie eine Konfiguration oder einzelne Teile zum Detector senden. Machen Sie hierzu folgende Schritte:

- Wählen Sie im Baum eine bestimmte Maschine aus.
- Schließen Sie den Detector mit dem Datenkabel an die serielle Schnittstelle an.
- Schalten Sie den Detector ein.
- Gehen Sie auf **Detector** > **Konfiguration Senden** oder klicken Sie auf .

Jetzt wird die Konfiguration für die ausgewählte Maschine mit allen darin enthaltenen Messstellen zum Detector geschickt. Möchten Sie eine ganze Konfiguration schicken, dann müssten Sie, bevor Sie die Daten schicken, im Baum die Konfiguration auswählen (also im Beispiel in Abschnitt " Anlagenstruktur einrichten 55" wäre das "Standort Aachen"). Es ist sogar möglich, nur eine Messstelle zum Detector zu schicken, was vor allem zu

Testzwecken benutzt werden kann.



Wenn in der Konfiguration, die Sie zum Detector schicken möchten, mehr Zeitsignale als "Immer speichern" markiert sind als der Detector-Speicher zulässt, dann bekommen Sie eine Fehlermeldung und die Daten werden nicht übertragen. Sehen Sie hierzu auch im Kapitel "Frequenzanalyse" nach (siehe PDF "Allgemeines zur Schwingungsüberwachung" auf der mitgelieferten CD-Rom).

4.5 Trendline-Datenbank

Über die Trendline-Datenbank

In der Trendline-Datenbank werden die für Konfiguration und Messdatenauswertung erforderlichen Daten zentral gespeichert. Die Trendline-Software wird mit dem Datenbankprogramm MS SQL Express 2005 ausgeliefert, die aus lizenzrechtlichen Gründen auf eine Größe von 4 GB beschränkt ist. Falls Sie mehr Datenbankplatz benötigen, wenden Sie sich bitte an FAG Industrial Services GmbH.

Das Datenbankprogramm kann mehrere Datenbankdateien verwalten. Jede Datenbankdatei beinhaltet eine MDF- und LDF-Datei. Einzelne Datenbankdateien werden in diesem Handbuch der Einfachheit halber als "Datenbank" bezeichnet.

Bitte beachten Sie:

- Wenn Sie eine Datenbank anfügen, trennen oder aktualisieren möchten, verwenden Sie die mitgelieferte **Datenbankverwaltung**, wie in dem folgenden Kapitel beschrieben.
- Wenn Sie eine Datenbank neu anlegen oder löschen wollen, dann können Sie dies direkt in der Trendline-Software erledigen (siehe hierzu "Datenbank anlegen 104" / "Datenbank löschen 105").



Wenn der freie Speicherplatz in der Trendline-Datenbank 512 MB unterschreitet, wird eine Warnmeldung angezeigt.

VORSICHT ***Verlust von Messdaten möglich, wenn Datenbank voll!***



Wenn die maximale Speicherkapazität der Trendline-Datenbank ausgeschöpft ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Werden bei voller Datenbank weitere Messdaten von einem Detector-Gerät heruntergeladen, so können diese nicht mehr gespeichert werden und gehen verloren!

Geben Sie Speicherplatz in der Datenbank frei, indem Sie

- *nicht mehr benötigte Daten löschen,*
- *weiterhin benötigte Daten mit der Exportfunktion an einem anderen Ort speichern und dann in der Trendline-Datenbank löschen.*

4.5.1 Benutzer und Passwörter

Bei der Installation der Trendline-Software werden standardmäßig folgende Benutzer und Passwörter für den Zugriff auf das Datenbankprogramm (SQL-Server) eingerichtet:

Benutzername	Benutzerpasswort	Benutzerrechte
sa	CM_services$1sa (bei Neuinstallation ab Version 3.6)	Datenbanken am SQL-Server installieren und registrieren
	sql8 (bei bestehenden Installationen bis einschließlich Version 3.4)	
cmuser	CM_services$1user	Datenbanken in der Trendline-Software auswählen, anfügen, trennen, aktualisieren und löschen

Die Benutzerpasswörter können abhängig von Ihren Spezifikationen abweichen!



Für das Benutzerpasswort kommen folgende Möglichkeiten in Frage:

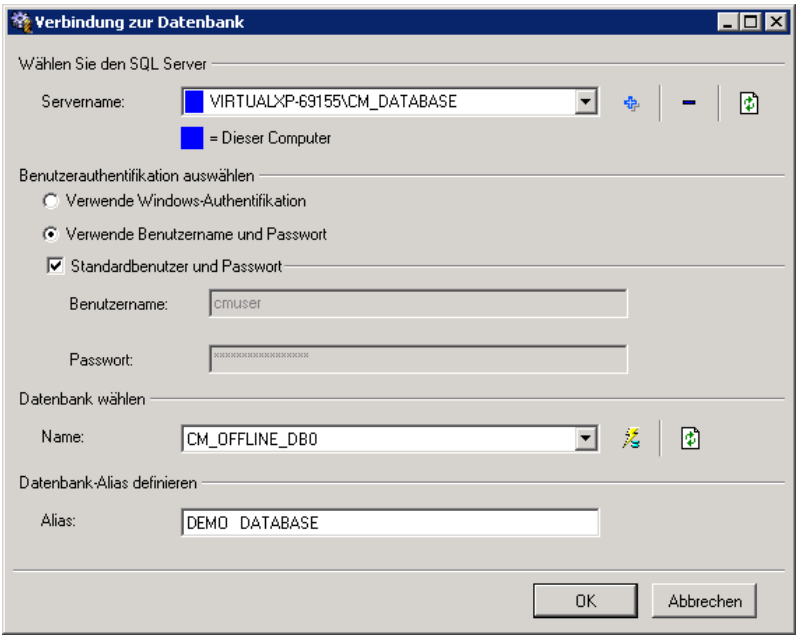
- *Wenn der SQL-Server mit einer FIS Trendline-Software bis einschließlich Version 3.4 installiert wurde, lautet das Passwort "sql8".*
- *Wenn der SQL-Server mit einer FIS Trendline-Software ab Version 3.6 installiert wurde, lautet das Passwort "CM_services$1sa".*
- *Wenn Sie einen eigenen SQL-Server verwenden, benötigen Sie das Passwort für diesen.*
- *Wenn Sie ein eigenes Passwort entsprechend Ihren Sicherheitsregeln definiert haben, benötigen Sie dieses.*

Bei benutzerdefinierten Passwörtern müssen Sie ggf. ein Passwort verwenden, das den Sicherheitsrichtlinien Ihres Rechners entspricht. Das kann z. B. ein starkes Passwort mit mindestens 10 Zeichen, Groß- und Kleinschreibung sowie alphanumerischen Zeichen mit Sonderzeichen sein.

Bei Problemen mit den Sicherheitsbestimmungen Ihres Systems wenden Sie sich bitte an Ihren Systemverwalter.

4.5.2 Datenbank auf Server auswählen

So wählen Sie eine CM-Datenbank auf dem Datenbankserver aus:



1. SQL Server auswählen

Wählen Sie zunächst den SQL-Datenbankserver aus, auf dem sich die gewünschte Datenbank befindet. Hierzu haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- In der Liste **Servername** werden standardmäßig die auf Ihrem Computer laufenden Server-Instanzen angezeigt. Wählen Sie eine Instanz aus.

Oder:

- Klicken Sie auf und geben Sie den vollständigen Servernamen ein.

Oder:

- Klicken Sie auf , um die im Netzwerk erreichbaren SQL Datenbankserver zu suchen und in der Serverliste anzuzeigen. Wählen Sie anschließend den Server aus der Liste aus.



Sollten Sie wegen eingeschränkter Windows-Benutzerrechte keine Einträge in der Serverliste finden, so tragen Sie manuell "Rechnername\CM_Database" ein (wenn Sie eine ältere Trendline-Version verwenden ist es "Rechnername\FIS_DATABASE"). Sie finden Ihren Rechnernamen über den Laufwerken im Windows Explorer. Wenn Sie sich über den Rechnernamen unsicher sind, fragen Sie Ihren Administrator. Ist Ihr Rechnername zum Beispiel "peters_laptop", dann wäre der Servername "peters_laptop\CM_Database".

Wenn Sie über eine frühere Trendline-Version verfügen, heißt dieser Server FIS_Database.



*Datenbankserver, die Sie mit ✚ hinzugefügt haben, werden in der Liste **Servername** gespeichert und stehen beim nächsten Programmaufruf automatisch zur Verfügung. Sie können die Einträge aus dieser Liste löschen, indem Sie auf ━ klicken.*

2. Benutzerauthentifikation auswählen

Zur Benutzeranmeldung am Datenbankserver stehen Ihnen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Aktivieren Sie **Verwende Windows-Authentifikation**, wenn Sie sich mit Ihrem Windows-Benutzernamen und Ihrem Windows-Passwort anmelden möchten.

Oder:

- Aktivieren Sie **Verwende Benutzername und Passwort** und
- aktivieren Sie **Standardbenutzer und Passwort**, um die Standardanmeldung (siehe Hinweis) zu verwenden.

Oder:

- Aktivieren Sie **Verwende Benutzername und Passwort**,
- deaktivieren Sie **Standardbenutzer und Passwort** und
- geben Sie den eigenen Benutzernamen und das Passwort ein.



- *Für den Zugriff auf den Datenbankserver wurde während der Installation der Trendline-Software standardmäßig ein Benutzerkonto mit dem Namen "cmuser" und dem Passwort "CM_services$1user" angelegt. Für Datenbankserver, die mit der Trendline-Software Version 3.4 oder älter installiert wurden, lautet der Benutzername "sa" und das Passwort "sql8".*
- *Wenn Sie ein eigenes (benutzerdefiniertes) Passwort verwenden, geben Sie bitte dieses ein.*
- *Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Benutzer und Passwörter"* 95

3. Datenbank auswählen

Nachdem Sie in Schritt 1 einen Datenbankserver ausgewählt haben, werden die auf dem Server verfügbaren Datenbanken in der Auswahlliste **Datenbank** angezeigt.

- In der Liste **Name** werden die verfügbaren Datenbanken angezeigt. Wählen Sie eine Datenbank aus oder klicken Sie auf , um die Liste der Datenbanken zu aktualisieren.
- Klicken Sie auf , um die Verbindung zu testen. Falls die Verbindung nicht hergestellt werden kann, überprüfen Sie Ihre Benutzerdaten. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Systemadministrator.

4. Datenbank-Alias eingeben

Optional können Sie der ausgewählten Datenbank einen Alias geben, um die Unterscheidung von anderen Datenbanken zu erleichtern. Wenn für die Datenbank bereits ein Alias vergeben wurde, wird dieser, andernfalls wird der Datenbankname einschließlich Server-Bezeichnung angezeigt.

- Klicken Sie auf **OK**, um die ausgewählte CM-Datenbank zu verwenden.

4.5.3 Datenbankverwaltung

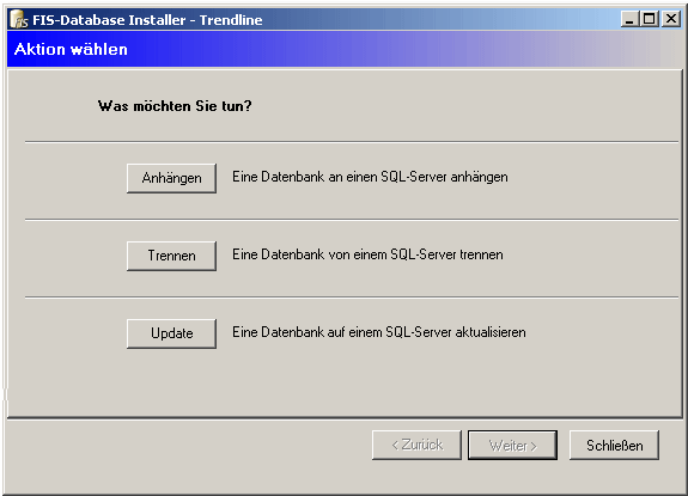
Mit der Datenbankverwaltung für die Trendline-Software können Sie verschiedene Aufgaben, wie z. B. das Anhängen, Trennen oder Aktualisieren einer Datenbank, ausführen.

Sie können die Datenbankverwaltung wie folgt aufrufen:

- Klicken Sie in der Trendline-Software auf **Extras** > **Datenbankverwaltung starten**.

Oder:

- Schließen Sie die Trendline-Software.
- Klicken Sie im Start-Menü auf **Programme** > **FIS** > **Trendline 3.6** > **Database Administration**.



Datenbank anhängen

Um eine Datenbank an einem SQL-Datenbankserver zu benutzen, muss der Server wissen, wo sich die Datenbankdateien (*.mdf und *.ldf) der zu öffnenden Datenbank befinden. Mit **Datenbank anhängen** informieren Sie den Server darüber, wo sich die Datenbankdateien befinden.

Datenbank trennen

Wenn Sie eine Datenbank von einem SQL-Datenbankserver trennen, entfernen Sie die Datenbankdatei von der Liste der bekannten Datenbanken für einen bestimmten Server. Diese Dateien befinden sich noch immer auf Ihrem Computer, können aber von dem Datenbankserver oder der Trendline-Software nicht mehr gefunden werden.

Möchten Sie eine getrennte Datenbank wieder für die Trendline-Software zugänglich machen, müssen Sie die Datenbank wieder anhängen.

Datenbank aktualisieren

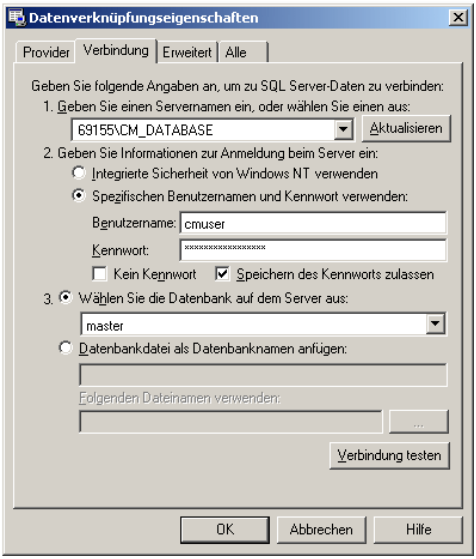
Wenn der Trendline-Software neue Funktionen hinzugefügt wurden, kann es möglich sein, dass das Format der Datenbank geändert wurde. Mit dieser Option

können Sie Ihre Datenbank auf ein neues Format aktualisieren.

4.5.3.1 Datenbank anfügen

So fügen Sie eine Datenbank an den SQL-Datenbankserver an:

- Starten Sie die Datenbankverwaltung.
- Klicken Sie auf **Anhängen**.
- Klicken Sie auf **Verbinden**, um eine Verbindung zur Master-Datenbank herzustellen:



- Wählen Sie im oberen Bereich aus der Serverliste den Datenbankserver aus, der die Datenbank bereitstellt oder geben Sie diesen dort manuell ein. Sie können vorher auf **Aktualisieren** klicken, um die Liste der verfügbaren Server neu zu laden.
- Klicken Sie auf **Spezifischen Benutzernamen und Kennwort verwenden** und geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort für die Anmeldung bei der Master-Datenbank ein.
- Wählen Sie die Option **Speichern des Kennworts zulassen** aus.
- Wählen Sie die Datenbank "master" aus der Datenbank-Liste aus und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie in der Datenbankverwaltung auf **Weiter**.
- Wählen Sie die gewünschte Datenbank-Datei (MDF-Datei) aus und klicken Sie auf **OK**. Wählen Sie dann die zugehörige LDF-Datei aus und klicken Sie auf **OK**

.

- Klicken Sie auf **Weiter** und geben Sie einen Namen für die Datenbank ein.
- Klicken Sie auf **Ausführen**. Die Datenbank wird angefügt.

4.5.3.2 Datenbank trennen



- *Sie können eine Datenbank nur dann trennen, wenn sie nicht von der Trendline-Software benutzt wird.*
- *Wenn Sie eine Datenbank vom SQL-Datenbankserver getrennt haben, können Sie mit der Trendline-Software erst wieder auf die Datenbank zugreifen, wenn Sie die Datenbank erneut angefügt*[101] *haben.*

So trennen Sie eine Datenbank vom SQL-Datenbankserver:

- Starten Sie die Datenbankverwaltung.
- Klicken Sie auf **Trennen**.
- Klicken Sie auf **Verbinden**, um eine Verbindung zur Master-Datenbank herzustellen.
- Wählen Sie im oberen Bereich aus der Serverliste den Datenbankserver aus, der die Datenbank bereitstellt oder geben Sie diesen dort manuell ein. Sie können vorher auf **Aktualisieren** klicken, um die Liste der verfügbaren Server neu zu laden.
- Klicken Sie auf **Spezifischen Benutzernamen und Kennwort verwenden** und geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort für die Anmeldung bei der Master-Datenbank ein.
- Wählen Sie die Option **Speichern des Kennworts zulassen** aus.
- Wählen Sie die Datenbank "master" aus der Datenbank-Liste aus und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie in der Datenbankverwaltung auf **Weiter**.
- Wählen Sie die zu trennende Datenbank in der Datenbankverwaltung aus und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie auf **Ausführen**. Die Datenbank wird getrennt.

4.5.3.3 Datenbank aktualisieren

ACHTUNG



Erstellen Sie eine Sicherungskopie 106*, bevor Sie eine Trendline-Datenbank aktualisieren!*

So aktualisieren Sie eine Datenbank:

- Starten Sie die Datenbankverwaltung.
- Klicken Sie auf **Aktualisieren**.
- Klicken Sie auf **Verbinden**, um eine Verbindung zur Master-Datenbank herzustellen.
- Wählen Sie im oberen Bereich aus der Serverliste den Datenbankserver aus, der die Datenbank bereitstellt oder geben Sie diesen dort manuell ein. Sie können vorher auf **Aktualisieren** klicken, um die Liste der verfügbaren Server neu zu laden.
- Klicken Sie auf **Spezifischen Benutzernamen und Kennwort verwenden** und geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort für die Anmeldung bei der Master-Datenbank ein.
- Wählen Sie die Option **Speichern des Kennworts zulassen** aus.
- Wählen Sie die Datenbank "master" aus der Datenbank-Liste aus und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie in der Datenbankverwaltung auf **Weiter**.
- Wählen Sie die zu aktualisierende Datenbank in der Datenbankverwaltung aus, klicken Sie auf **Weiter** und dann auf **Ausführen**.

Die Datenbank wird aktualisiert.

- Klicken Sie auf **Beenden**.

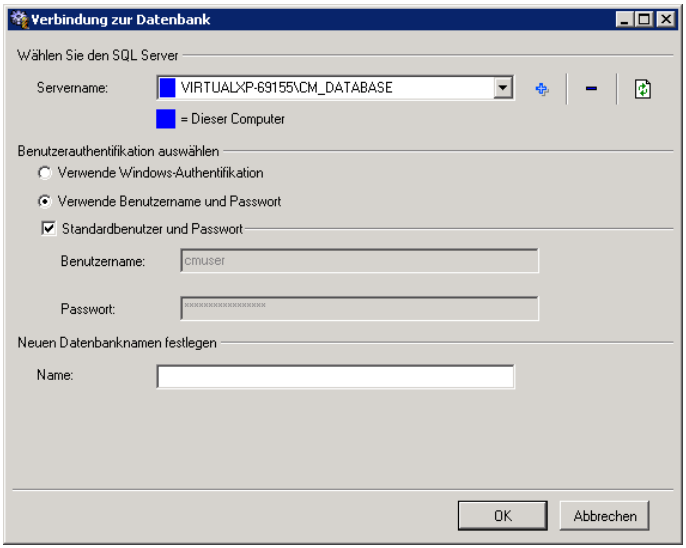


- *Wenn Sie eine Trendline-Datenbank öffnen, die aktualisiert werden muss, bietet Ihnen die Trendline-Software an, die Datenbankverwaltung mit allen nötigen Schritten für ein Update zu starten. Wenn die Datenbankverwaltung startet, klicken Sie auf* ***Ausführen****, um die Datenbank zu aktualisieren.*
- *Eine Datenbank, die von MSDE oder MS SQL Server 2000 auf MS SQL Express 2005 aktualisiert wurde, kann nicht wieder mit MSDE oder MS SQL Server 2000 geöffnet werden.*

4.5.4 Datenbank anlegen

So legen Sie eine neue Trendline-Datenbank an:

- Klicken Sie in der Trendline-Software auf **Datei** > **Neu**.



- Wählen Sie unter **Servername** den gewünschten Datenbankserver aus, auf dem die Datenbank erstellt werden soll, oder geben Sie den Server manuell ein.
- Definieren Sie die **Benutzerauthentifikation** für den Zugriff auf den Datenbankserver und geben Sie ggf. Benutzername und Passwort ein.
- Geben Sie einen **Namen** für die neue Datenbank ein.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die Trendline-Datenbank wird neu angelegt.

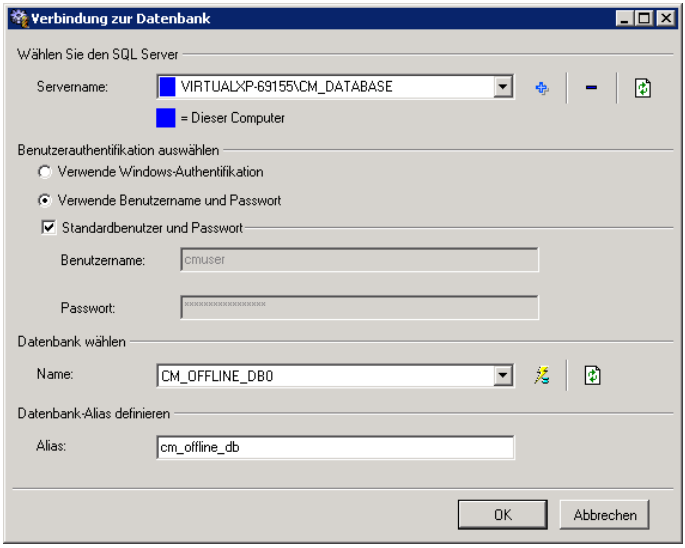


Weitere Informationen zu den Einstellungen im Datenbankverbindungsdialog finden Sie im Kapitel "CM-Datenbank auf Server auswählen" 97.

4.5.5 Datenbank öffnen

So öffnen Sie eine Trendline-Datenbank:

- Klicken Sie in der Trendline-Software auf **Datei** > **Öffnen**.



- Wählen Sie unter **Servername** den gewünschten Datenbankserver aus oder geben Sie den Server manuell ein.
- Definieren Sie die **Benutzerauthentifikation** für den Zugriff auf den Datenbankserver und geben Sie ggf. Benutzername und Passwort ein.
- Wählen Sie aus der Liste **Name** die CM-Datenbank aus (z.B. "CM_OFFLINE_DB0").
- Geben Sie optional einen **Alias** für die Datenbank ein.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die CM-Datenbank steht nun zur Verfügung.

Weitere Informationen zu den Einstellungen im Datenbankverbindungsdialog finden Sie im Kapitel "CM-Datenbank auf Server auswählen" 97.

4.5.6 Datenbank löschen

Wenn Sie eine Trendline-Datenbank löschen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie die Trendline-Datenbank.
- Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Aktuelle Datenbank löschen**. Eine Sicherheitsabfrage erscheint.
- Klicken Sie auf **Löschen**.

Die Datenbank wird unwiderruflich gelöscht.



- *Wenn Sie eine Trendline-Datenbank löschen, gehen sämtliche darin enthaltene Konfigurations- und Messdaten unwiderruflich verloren!*
- *Sie können den Löschvorgang nicht abbrechen!*

4.5.7 Sicherungskopie

So erstellen Sie eine Sicherungskopie Ihrer Datenbank:

- Um eine Trendline-Datenbank zu sichern, muss diese vom Datenbankserver getrennt sein (siehe Kapitel "Datenbank trennen"[102]).
- Starten Sie den **Windows Explorer** und wählen Sie das Verzeichnis aus, in dem die Datenbankdateien gespeichert sind.
- Kopieren Sie sowohl die MDF- als auch die LDF-Datei der Datenbank, die Sie sichern möchten, an einen anderen Speicherort.



Für eine Sicherungskopie werden unbedingt beide Datenbankdateien benötigt! Kopieren Sie deshalb immer die MDF- und die LDF-Datei!

4.6 Lagerdatenbank

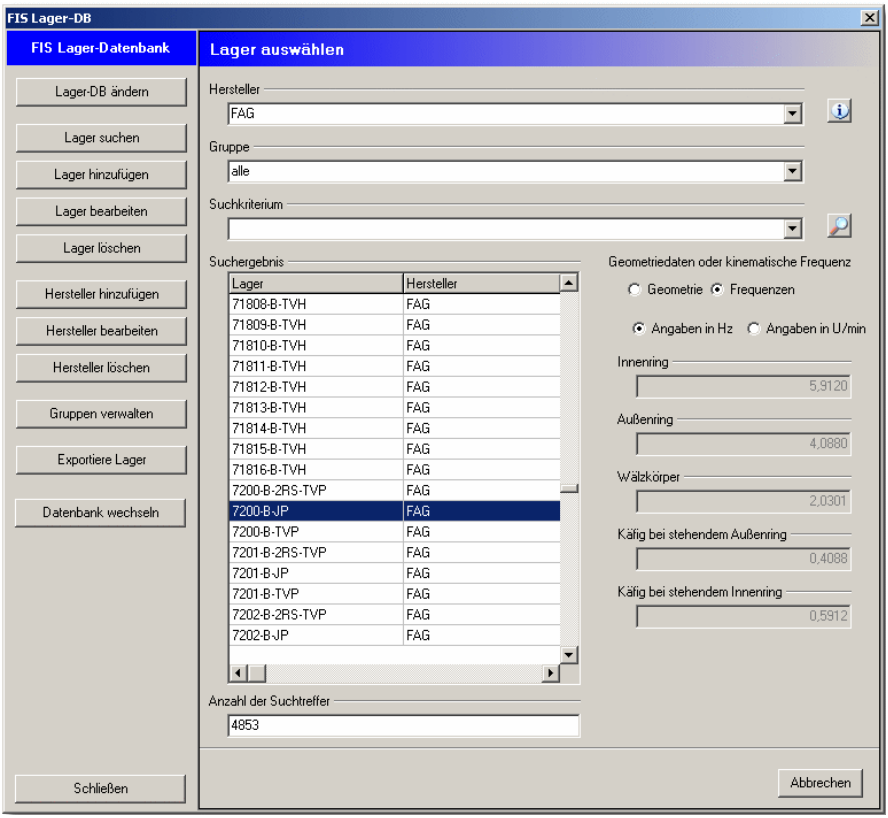
Die Trendline-Lagerdatenbank stellt Ihnen die Daten der gängigsten Lager für die Verwendung in Ihrer individuellen Konfiguration (siehe Messstelle einrichten [59]) zur Verfügung.

Über die vorhandenen Lagerdaten hinaus können Sie Ihre individuellen Lager hinzufügen[108]. Darüber hinaus bietet die Lagerdatenbank eine Gruppenverwaltung[111], in der Sie z.B. Lager unterschiedlicher Hersteller mit ähnlichen Charakteristika zusammenfassen können.

- Zum Öffnen der Lagerdatenbank, klicken Sie auf **Extras** > **Lagerdatenbank**.

Wählen Sie die Datenbank aus wie in "Datenbank auf Server auswählen"[97] beschrieben. Der Name der mitgelieferten Lagerdatenbank lautet "cm_bearings". Wenn Sie diese bei der Software-Installation installiert haben, so wird sie beim ersten Aufruf der Lagerdatenbank automatisch geöffnet. Dabei werden der Standardbenutzername und das Standardpasswort verwendet.

Die Lager-Datenbank wird geöffnet.



4.6.1 Lager suchen

Um ein Lager zu suchen, klicken Sie in der Lagerdatenbank106 auf **Lager suchen**.

- Um alle Lager anzuzeigen, klicken Sie auf .
- Um die Suche einzugrenzen, können Sie den **Hersteller** und / oder eine **Gruppe** wählen.
- Zusätzlich können Sie in **Suchkriterium** die Lagerbezeichnung weiter eingrenzen. Hierzu können Sie die Wildcards "?" und "*" wie gewohnt verwenden, also z.B.
  - "*1200*", um alle Lager zu finden, deren Benennung 1200 enthält, oder
  - "?200*", um alle Lager zu finden, deren Benennung an Stelle 2-4 den Text "200" enthält.

Die Liste der gefundenen Lager wird in **Suchergebnis** angezeigt.

- Wählen Sie das zu ändernde Lager und klicken Sie auf **Weiter**.
- Geben Sie die gewünschten Lagerdaten wie in Lager hinzufügen 108 beschrieben ein.
- Klicken Sie auf **Speichern**.

Sollte sich im Suchergebnis kein Lager befinden, so ist die Lagerdatenbank möglicherweise defekt oder nicht erreichbar. Gehen Sie dann wie folgt vor:

- Schließen Sie die Trendline-Software.
- Deregistrieren Sie das Datenbank-Steuerelement, indem Sie im Pfad `C:\Program Files\Common Files\FIS\BearingDB` die Datei **deinstall_fis_bearing_db_ocx.bat** aufrufen.
- Registrieren Sie das Datenbank-Steuerelement, indem Sie im selben Pfad die Datei **install_fis_bearing_db_ocx.bat** aufrufen.
- Sie können die Trendline wieder starten.

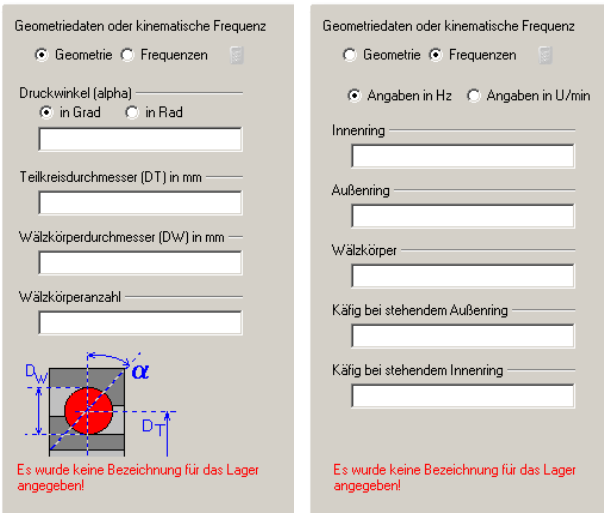
4.6.2 Lager hinzufügen

Um der Lagerdatenbank 106 ein Lager hinzuzufügen, klicken Sie auf **Lager hinzufügen**.

- Wählen Sie einen **Hersteller** aus der Liste aus.
- Geben Sie im Feld **Bezeichnung** einen Namen für das Lager ein.
- Im optionalen Feld **Kommentar** können Sie detaillierte Bemerkungen eingeben.

Geometriedaten oder Schadfrequenzen

- Schalten Sie mit den Optionen **Geometrie** und **Frequenzen** die Eingabefelder im rechten Bereich des Fensters für die Eingabe der entsprechenden Daten um. Für die Eingabe des Druckwinkels wählen Sie bitte eine der Einheiten **Grad** oder **Rad**. Bei den Frequenzen geben Sie bitte an, ob Sie diese in **Hz** oder in **U/min** eingeben.



Trendline weist Sie im unteren rechten Bereich des Fensters auf fehlende Eingaben hin. Das Lager kann erst der Datenbank hinzugefügt werden, wenn alle Eingaben vollständig sind.

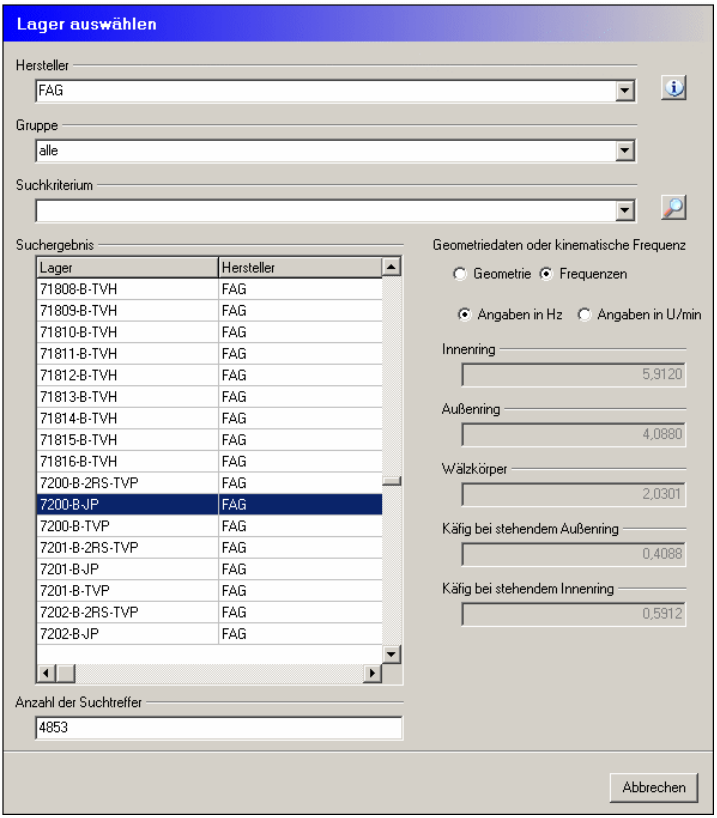
- Klicken Sie auf **Weiter**, um das Lager in der Lagerdatenbank zu speichern.

Wenn Sie ein Lager hinzufügen oder ein Lager bearbeiten, prüfen Sie die eingegebenen Daten unbedingt auf Plausibilität. Stellen Sie sicher, dass Sie für die Lagerdaten korrekte Werte angegebenen haben, da diese in die Berechnung eingehen.

4.6.3 Lager bearbeiten / löschen

Lager bearbeiten

Klicken Sie auf **Lager bearbeiten** und suchen Sie zunächst wie in Lager suchen 107 beschrieben das zu bearbeitende Lager.



Die Liste der gefundenen Lager wird im **Suchergebnis** angezeigt, darüber hinaus die **Anzahl der Suchtreffer**.

- Wählen Sie das zu ändernde Lager und klicken Sie auf **Weiter**.
- Geben Sie die gewünschten Lagerdaten wie in Lager hinzufügen 108 beschrieben ein.
- Klicken Sie auf **Weiter**.

*Klicken Sie auf , um das Fenster **Herstellerdetails** zu öffnen. Hier können Sie Kontaktdaten des Herstellers abrufen.*

Lager löschen

- Suchen Sie zunächst wie oben 109 beschrieben und wählen Sie das zu

löschende Lager im **Suchergebnis** aus.

- Klicken Sie auf **Lager löschen**, um das Lager aus der Datenbank zu entfernen.



Sie können nur Lager löschen, die Sie selbst angelegt[108] haben! Wenn Sie alle Lager eines Herstellers gelöscht haben, können Sie den Hersteller löschen[114].

4.6.4 Lager exportieren / importieren

Lager exportieren

Klicken Sie auf **Lager exportieren** und suchen Sie zunächst das zu bearbeitende Lager wie in Lager bearbeiten / löschen[109] beschrieben.

- Mit der Option **nur selbst angelegte Lager exportieren** beschränken Sie den Export auf von Ihnen eingefügte Lager.
- Klicken Sie auf  und wählen Sie Speicherort und Dateiname. Trendline verwendet standardmäßig einen Dateinamen nach dem Schema `FISLagerDB_export_<Jahr>_<Monat>_<Tag>.zip`. Alternativ können Sie einen selbstgewählten Dateinamen verwenden.

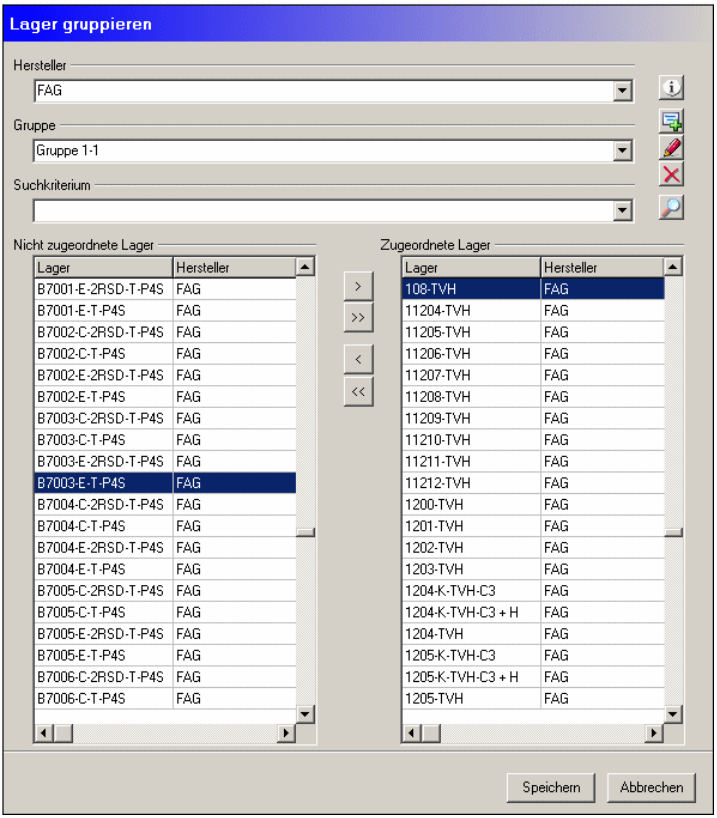
Lager importieren

- Klicken Sie auf **Lager importieren**, dann auf .
- Wählen Sie die Importdatei aus.

4.6.5 Gruppen verwalten

In der Gruppenverwaltung können Sie Gruppen erstellen, in denen Sie z.B. Lager mit ähnlichen Eigenschaften unabhängig vom Hersteller zusammenfassen können.

- Klicken Sie auf **Gruppen verwalten**, um die Gruppenverwaltung der Lagerdatenbank[106] aufzurufen.



Neue Gruppe anlegen

- Um eine neue Gruppe anzulegen, klicken Sie auf .



- Geben Sie einen Namen für die neue Gruppe ein und klicken Sie auf **OK**.

Einer Gruppe Lager zuordnen

Um ein oder mehrere Lager einer Gruppe zuzuordnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie aus der Liste **Gruppe** die gewünschte Gruppe aus.
- Suchen Sie ein oder mehrere Lager wie in "Lager bearbeiten / ändern -> Lager suchen[109]" beschrieben. Die gefundenen Lager werden in der Liste **Nicht zugeordnete Lager** anzeigt.
- Um ein Lager der Gruppe zuzuordnen, klicken Sie diese an und klicken Sie dann auf ›. Das Lager wird nun in der Liste **Zugeordnete Lager** angezeigt.
- Um alle gefundenen Lager der Gruppe zuzuordnen, klicken Sie auf ». Alle Lager werden nun in der Liste **Zugeordnete Lager** angezeigt.
- Um ein Lager aus der Gruppe zu löschen, klicken Sie es in der Liste **Zugeordnete Lager** an und klicken Sie auf ‹.
- Um alle Lager aus der Gruppe zu löschen, klicken Sie auf «.
- Klicken Sie auf **Speichern**, um die Zuordnung der Lager zu der Gruppe in der Lagerdatenbank zu speichern.

Gruppe umbenennen

- Um eine Gruppe umzubenennen, wählen Sie diese aus der Liste **Gruppe** aus und klicken Sie auf .
- Geben Sie einen neuen Namen für die Gruppe ein und klicken Sie auf **OK**.

Gruppe löschen

- Um eine Gruppe zu löschen, wählen Sie diese aus der Liste **Gruppe** aus und klicken Sie auf .



Achtung! Die Gruppe wird ohne weitere Nachfrage gelöscht! Verwenden Sie diese Funktionen daher nur, wenn Sie sicher sind, dass Sie eine Gruppe löschen wollen.

4.6.6 Hersteller hinzufügen

- Um einen Hersteller neu anzulegen, klicken Sie auf **Hersteller hinzufügen**.
- Geben Sie die Hersteller-Daten in die entsprechenden Eingabefelder ein und klicken Sie auf **Weiter**.
- Kontrollieren Sie im nächsten Fenster Ihre Angaben. Sind diese korrekt klicken Sie auf **Anlegen**, um den Hersteller in der Lagerdatenbank[106] zu speichern oder klicken Sie auf **Zurück**, um Ihre Eingaben zu korrigieren.

4.6.7 Hersteller bearbeiten / löschen

Hersteller bearbeiten

- Um die Daten zu einem Hersteller zu ändern, klicken Sie auf **Hersteller bearbeiten**.
- Ändern Sie die Hersteller-Daten und klicken Sie auf **Weiter**.
- Im nächsten Fenster zeigt Trendline zur einfacheren Kontrolle Ihre Änderungen und die Original-Daten. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen in der Lagerdatenbank 106 zu speichern oder klicken Sie auf **Zurück**, um Ihre Eingaben zu korrigieren.

Hersteller löschen

Wenn Sie alle Lager eines Herstellers aus der Lagerdatenbank gelöscht haben (siehe auch Lager bearbeiten / löschen 109), dann können Sie den Hersteller ebenfalls löschen.

- Klicken Sie auf **Hersteller löschen.**
- Wählen Sie dann den Hersteller aus der Liste **Hersteller** und klicken Sie auf **Weiter.**

Der Hersteller wird aus der Lagerdatenbank gelöscht.



Sie können nur Hersteller löschen, die Sie selbst angelegt 113 haben!

4.6.8 Lagerdatenbank auswählen

- Klicken Sie im Dialog Lagerdatenbank 106 auf **Datenbank wechseln**.
- Wählen Sie die Datenbank aus wie in "Datenbank auswählen" 97 beschrieben. Der Name der mitgelieferten Lagerdatenbank lautet "cm_bearings".

Die Lagerdatenbank wird geöffnet.

4.6.9 Schließen

Um die Lagerdatenbank zu schließen,

- klicken Sie auf **Schließen**.

4.7 Vorlagen- und Routenplanung

Stetig wiederkehrende Anlagenstrukturen und Messaufgaben können Sie mit Hilfe von Vorlagen und Routen effizient durchführen.

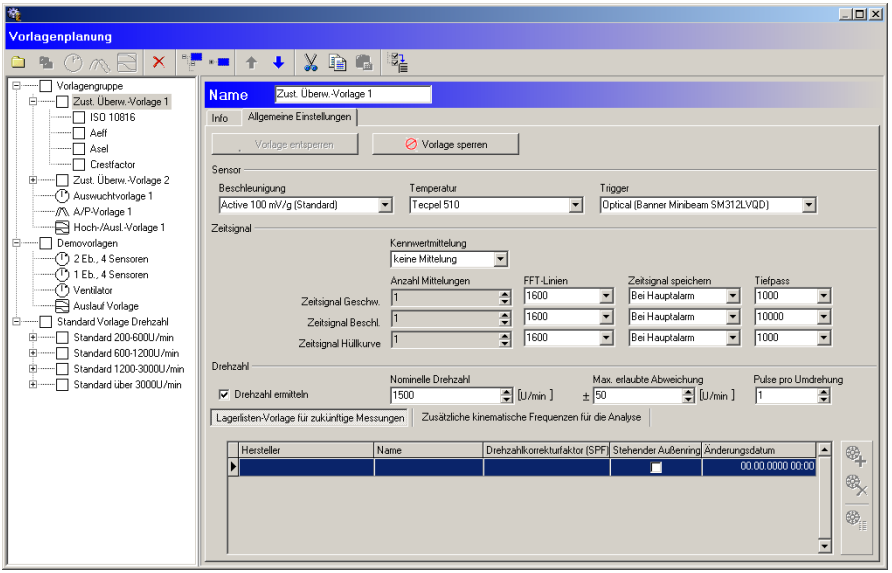
4.7.1 Vorlagenplanung

Eine Vorlage ist gleich aufgebaut wie eine Messstelle, es können also genau wie bei der Messstelle Zeitsignale aufgenommen werden und verschiedene Kennwerte eingestellt werden. Wenn Sie später eine freie Messung einer bestimmten Messstelle zuordnen wollen, dann muss die Vorlage für diese Messung genau so aufgebaut sein wie die entsprechende Messstelle. Es müssen also die gleichen Kennwerte (mit den gleichen Grenzfrequenzen) eingestellt sein, und auch der Sensor muss übereinstimmen. Die Zeitsignale und die Alarmschwellen dürfen abweichen, weil die Kennwerte dann trotzdem miteinander verglichen werden können.

Neue Vorlage erstellen

Um eine neue Vorlage zu erstellen, öffnen Sie die Vorlagenplanung.

- Klicken Sie im Menü **Planung** auf **Vorlage**.



- Klicken Sie auf , um eine neue Vorlagengruppe hinzuzufügen.
- Geben Sie der Vorlagengruppe einen Namen. Im Register "Info" können Sie mit ein Bild einfügen oder im Kommentarfeld einen Kommentar schreiben.
  - Fügen Sie mit eine neue Vorlage ein. Auch hier können Sie (unter Info) den Namen ändern und ein Bild sowie Kommentare einfügen. In dem Register "Allgemeine Einstellungen" können Sie abhängig von der gewählten Vorlage verschiedene Einstellungen vornehmen (Weitere Informationen siehe "Messstelle einrichten 59").

– Mit  fügen Sie neue Kennwerte zu der Vorlage hinzu (Weitere Informationen siehe "Kennwerte einstellen 67").

- Mit  und mit  können Sie ab dem ausgewählten Element den Baum ausklappen bzw. wieder schließen.
- Um der Vorlagengruppe eine neue Auswuchtkonfiguration hinzuzufügen, klicken Sie auf  (Weitere Informationen siehe "Auswuchtkonfiguration hinzufügen 71").
- Um der Vorlagengruppe eine neue Amplitude/Phase-Konfiguration hinzuzufügen, klicken Sie auf  (Weitere Informationen siehe "Amplitude/ Phase einrichten 261").
- Um der Vorlagengruppe eine neue Hoch-/Auslaufkonfiguration hinzuzufügen, klicken Sie auf  (Weitere Informationen siehe "Hoch-/Auslauf einrichten 85").
- Klicken Sie auf ✕, um die Vorlagenplanung zu schließen.



- *Informationen zum Konfigurieren von Messstellen und Kennwerten finden Sie im Kapitel "Konfiguration einrichten".*
- *In einer Vorlagengruppe können maximal 255 Vorlagen pro Konfigurationstyp angelegt werden.*

Vorlagen bearbeiten

Um eine Vorlage zu bearbeiten,

- klicken Sie im Menü **Planung** auf **Vorlage**.
- Bearbeiten Sie die Einstellungen wie unter "Neue Vorlage erstellen" beschrieben.



- *Die Zustandsüberwachungsvorlagen sind gegen unbeabsichtigtes Bearbeiten gesichert. Wenn Sie eine Vorlage bearbeiten möchten, klicken Sie im Register "Allgemeine Einstellungen" auf **Vorlage entsperren**.*
- *Vorlagen von FAG Industrial Services können nicht bearbeitet werden.*

Sie können einzelne Elemente einer Vorlage kopieren, verschieben oder löschen:

- Mit ⬆ und mit ⬇ können Sie das ausgewählte Element innerhalb seiner Ebene nach oben oder nach unten bewegen.

- Mit ,  und  können Sie ein Element ausschneiden, kopieren und einfügen.
- Mit  können Sie ein ausgewähltes Element löschen.

Weitere Informationen finden Sie in "Baumelemente 44"

Konfiguration als Vorlage speichern

Wenn Sie die Konfiguration einer Messstelle als Vorlage speichern möchten,

- wählen Sie die Messstelle in der Trendline-Konfiguration und
- klicken Sie im Menü **System** auf **Konfiguration als Vorlage speichern**.
- Geben Sie der Konfiguration einen Namen, z.B. "Ventilator" und
- wählen Sie eine Vorlagengruppe aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die neue Vorlage wird in der Vorlagenplanung gespeichert.

Konfiguration aus Vorlage erzeugen

Wenn Sie aus einer Vorlage eine neue Konfiguration erzeugen möchten,

- wählen Sie eine Maschine in der Trendline-Konfiguration aus und
- klicken Sie im Menü **System** auf **Neue Konfiguration aus Vorlage erzeugen**.
- Geben Sie der neuen Konfiguration einen Namen und
- wählen Sie die Vorlage aus einer Vorlagengruppe aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die neue Konfiguration wird angelegt.

Vorlagen exportieren / importieren

In der Trendline-Software können Sie Vorlagen exportieren und importieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Vorlagen exportieren / importieren 151".

4.7.2 Routenplanung

Nachdem die Anlagenstruktur in einer Konfiguration (oder auch in mehreren Konfigurationen) abgebildet wurde, besteht die Möglichkeit, mit der Funktion Route diese Konfigurationen in Routen zu gruppieren. So könnte man für jeden Wochentag eine Route anlegen und eine bestimmte Maschine nur montags messen. Ein anderes Beispiel wäre auch eine Route für einen bestimmten Monteur, der nur ein paar der Maschinen aus der Konfiguration wartet.

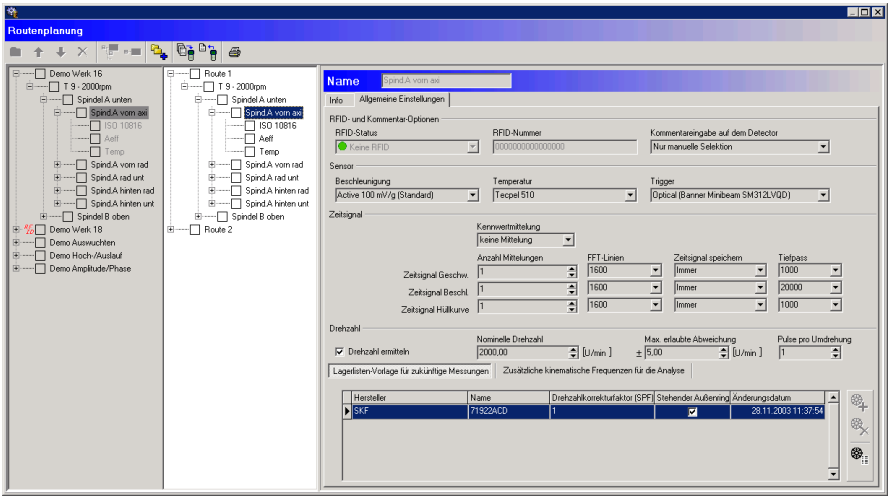
Möchte man an einer Messstelle messen, die in der aktuellen Route nicht enthalten ist, so kann man mit dem Detector eine freie Messung vornehmen. Um hierfür die Einstellungen zu definieren, muss man vorher mindestens eine Vorlage erstellen 115. In dieser Vorlage kann man genau die gleichen

Eigenschaften einstellen wie bei einer normalen Messstelle, also Kennwerte, Sensortyp, Zeitsignale, usw.

Neue Route erstellen

Um eine neue Route zu erstellen, öffnen Sie die Routenplanung.

- Klicken Sie im Menü **Planung** auf **Route**.



Es öffnet sich ein neues Fenster, das in drei Teilen unterteilt ist. Ganz links sieht man den Konfigurationsbaum, in der Mitte die Routen und rechts, wie auch in der Konfigurationsansicht, die Einstellungen. Um eine neue Route zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste im mittleren Fenster und anschließend auf Route hinzufügen. Alternativ können Sie auch auf  klicken.
- Geben Sie der Route im rechten Fenster einen Namen und evtl. ein Bild (klicken Sie hierzu auf ).
- Jetzt können Sie Elemente aus der Konfiguration zu der Route hinzufügen. Das kann man auf zwei Arten machen:
  - Klicken Sie mit der linken Maustaste in dem Konfigurationsbaum das Element an, das sie in die Route aufnehmen wollen. Klicken Sie anschließend mit der linken Maustaste im mittleren Fenster auf die Route, die Sie verändern wollen. Klicken Sie auf  oder klicken Sie im Kontextmenü auf **Selektion hinzufügen**.
  - Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Teil des Konfigurationsbaums, den Sie zufügen wollen. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie das Element auf den Namen der Route. Lassen Sie die Maustaste jetzt

los.

- Mit  und mit  können Sie ab dem ausgewählten Element den Baum ausklappen bzw. wieder schließen.
- Wiederholen Sie den Vorgang für alle Routen die Sie erstellen wollen, z.B. für Montag bis Freitag.
- Klicken Sie auf ✕, um die Routenplanung zu schließen.

Route bearbeiten

Um eine Route zu bearbeiten,

- klicken Sie im Menü **Planung** auf **Route**.

Sie können einzelne Elemente einer Route verschieben oder löschen:

- Mit ⬆ und mit ⬇ können Sie das ausgewählte Element innerhalb seiner Ebene nach oben oder nach unten bewegen.
- Mit ✕ können Sie ein ausgewähltes Element löschen.

Route drucken

In der Trendline-Software können Sie einen Routenbericht drucken.

- Klicken Sie auf .
- Wählen Sie eine Route aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Routenbericht 139".

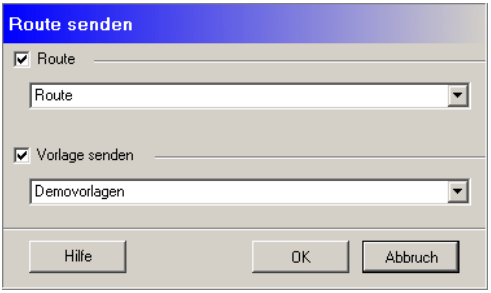
4.7.3 Vorlagen und Routen senden

Wenn Sie Vorlagen bzw. Routen erstellt haben (siehe "Vorlagen-/Routenplanung" 114), können Sie diese zum Detector übertragen.



Das Übertragen einer neuen Route oder Konfiguration auf den Detector löscht alle im Gerät gespeicherten Daten.

- Klicken Sie im Konfigurationsfenster auf **Detector** > **Route/Vorlage senden** oder auf .



Sie können nun eine Vorlage und/oder Route auswählen:

- Aktivieren Sie **Route** und wählen Sie diejenige aus, die Sie zum Detector schicken möchten.
- Aktivieren Sie **Vorlage senden** und wählen Sie eine Vorlagengruppe aus.
- Verbinden Sie den Detector unter Verwendung des Datenkabels mit dem PC und schalten Sie ihn ein.
- Klicken Sie auf **OK**, um die Route zum Detector zu schicken.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, direkt aus der Routenplanung mit **Planung** > **Route** eine Route zum Detector zu schicken. Klicken Sie auf . Es erscheint das Fenster **Route senden**. Danach gehen Sie genauso vor, wie oben beschrieben.

Wenn in der Route, die Sie zum Detector schicken möchten, mehr Zeitsignale als "Immer speichern" markiert sind als der Detector-Speicher zulässt, bekommen Sie eine Fehlermeldung. Die Daten werden nicht übertragen. Sehen Sie hierzu auch "Systemmeldungen und ihre Bedeutung 276".

4.8 Messdaten vom Detector holen

Nachdem Sie mit dem Detector gemessen haben, müssen Sie die Daten zur Trendline Software übertragen.

- Schließen Sie den Detector mit dem Datenkabel an den PC an und schalten Sie ihn ein.
- Klicken Sie in der Trendline auf **Detector** > **Daten vom Detector laden** oder auf .

Weiterhin besteht die Möglichkeit, direkt aus der Routenplanung mit **Planung** > **Route** die Daten vom Detector zu laden. Klicken Sie in der Routenplanung auf .

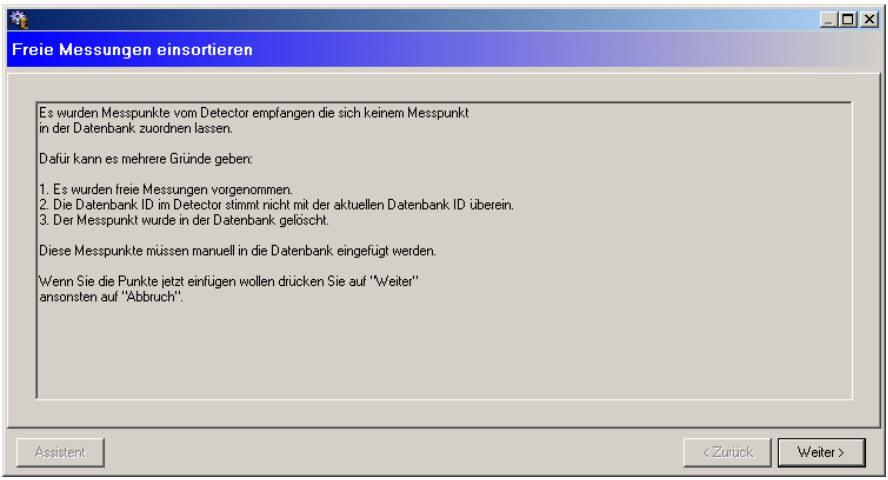
Jetzt werden alle Daten, also Konfigurationen, Zeitsignale und freie Messungen auf den PC kopiert. Dieser Vorgang kann je nachdem, wie viele Daten vorhanden sind, einige Minuten dauern.

Nachdem alle Daten empfangen worden sind, werden sie an den entsprechenden Stellen in der Datenbank abgelegt. Es kann vorkommen, dass das Programm die Messstellen nicht automatisch einsortieren kann, weil Sie z.B. freie Messungen aufgenommen haben oder die Konfiguration auf dem Detector auf einem anderen PC erstellt wurde. Sollte dies der Fall sein, so wird automatisch der Einsortier-Assistent 121 gestartet, um die Messungen in Ihren Konfigurationsbaum einzusortieren.

4.8.1 Einsortier-Assistent

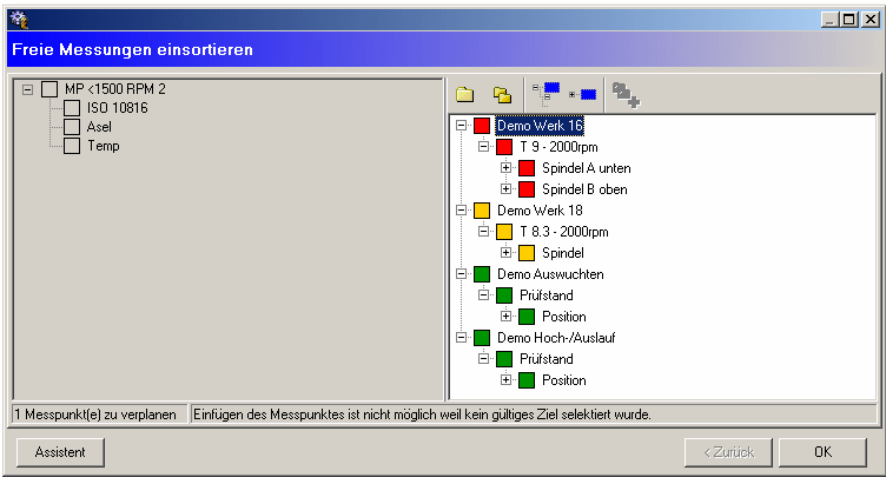
Beim Start des Einsortier-Assistenten öffnet sich zunächst ein Informations-Fenster, in dem Trendline Sie informiert, warum die Daten nicht einsortiert werden konnten.

- Klicken Sie auf **Weiter**, um mit dem Einsortieren fortzufahren.

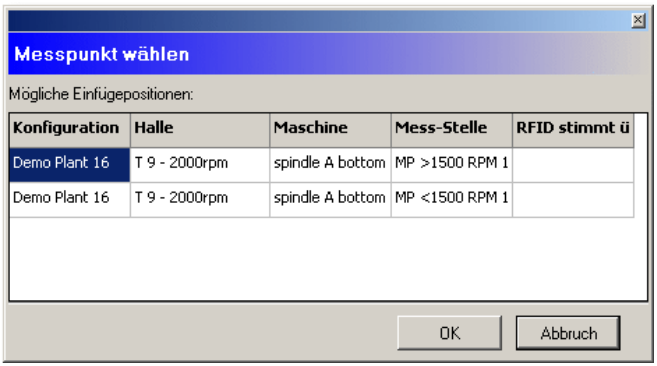


Das nächste Fenster ist in zwei Hälften aufgeteilt. Links werden die Messstellen, die noch nicht einsortiert sind, rechts Ihre Konfigurationsstruktur dargestellt. Jetzt gibt es zwei Möglichkeiten.

- Wenn eine noch nicht einsortierte Messstelle schon in einer der Konfigurationen vorhanden ist, dann ziehen Sie sie mit der linken Maustaste vom linken Fenster auf die Messstelle in der Konfiguration. Wenn beide wirklich übereinstimmen, dann ändert sich das Maussymbol. Sie können die Maustaste loslassen, um die Messung einzufügen. In der Statusleiste können Sie nachlesen, wieso an einer bestimmten Messstelle nicht einfügen werden konnte.



- Alternativ können Sie auf Vorschläge der Trendline-Software zurückgreifen. Klicken Sie hierzu auf **Assistent** und wählen Sie aus der Liste der Vorschläge eine Messstelle aus.



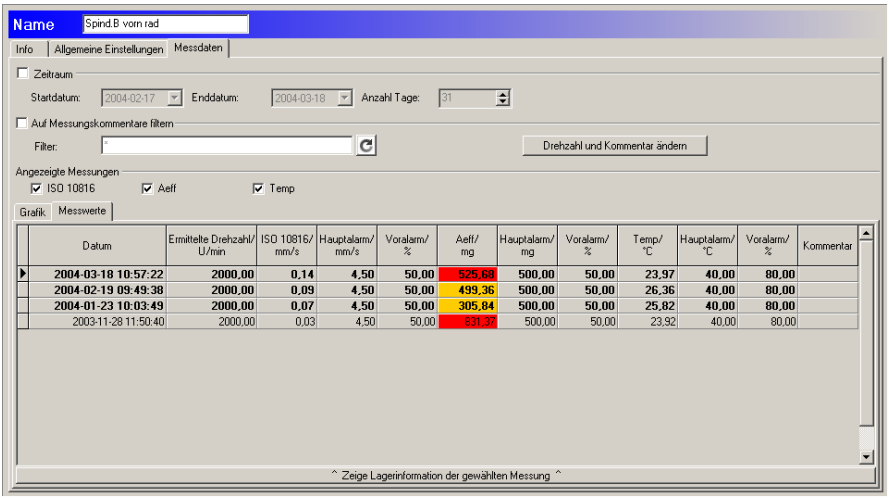
Wenn die Messstelle noch nicht in der Konfiguration vorkommt, dann haben Sie wieder zwei Möglichkeiten.

- Möchten Sie die Messstelle einer Maschine zufügen, dann ziehen Sie ihn in das rechte Fenster auf den Maschinennamen, zu dem er eingefügt werden soll.
- Sie können außerdem mit  und  neue Konfigurationen, Hallen und Maschinen hinzufügen, wie Sie das auch schon beim Einrichten der Konfiguration gemacht haben. Siehe hierzu auch "Anlagenstruktur einrichten 55".

4.9 Messdaten betrachten

4.9.1 Messdaten

Im Register **Messdaten** werden die ausgewählten Messwerte in einer Tabelle dargestellt. Wird eine Zeile fett dargestellt, dann gibt es zu dieser Messung mindestens ein Zeitsignal. In der Messwerte-Ansicht werden für jede Messung der Zeitpunkt, die ermittelten Messwerte und eventuelle Voralarme oder Alarme angezeigt.



Zeitraum einschränken

- Um den Zeitraum der dargestellten Messwerte einzuschränken, wählen Sie die Option **Zeitraum** aus.
- Stellen Sie dann das gewünschte Start- und Enddatum ein.

Nach Kommentaren filtern

- Wenn Sie Messdaten mit einem bestimmten Kommentar anzeigen wollen, wählen Sie die Option **Auf Messungskommentare filtern** aus.
- Geben Sie im Feld "Filter" den gesuchten Kommentar ein. Hierzu können Sie die Wildcards "?" und "*" wie gewohnt verwenden, also z.B.

  "*Pumpe*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar Pumpe enthält, oder

  "?200*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar an Stelle 2-4 den Text "200" enthält.
- Drücken Sie **Enter**, um nach den Kommentaren zu filtern, oder klicken Sie auf

Neuladen.

Ermittelte Drehzahl und Kommentar ändern

Außerdem können Sie in der Messwerte-Ansicht die ermittelten Drehzahlen korrigieren und den Messwert-Kommentar ändern. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Klicken Sie auf einen Eintrag in der Messwerte-Liste.
- Klicken Sie auf **Drehzahl und Kommentar ändern**.
- Geben Sie die neuen Werte ein und klicken Sie auf **OK**

Messdaten im Viewer darstellen

Sie können ein oder mehrere Messwerte im FIS Viewer darstellen.

- Um einen Messwert im Viewer zu betrachten, doppelklicken Sie den gewünschten Messwert.
- Um mehrere Messwerte im Viewer zu betrachten, klicken Sie die gewünschten Messwerte mit gedrückter STRG-Taste nacheinander an.
- Doppelklicken Sie dann mit gedrückter Umschalt-Taste einen der ausgewählten Messwerte.
- Um die FFTs eines oder mehrerer Messwerte jeweils in einzelnen Fenstern zu betrachten, wählen Sie zunächst die Messwerte aus. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf die Auswahl und dann auf **FFTs in mehreren Fenstern darstellen**.
- Um die FFTs eines oder mehrerer Messwerte als Wasserfalldiagramm zu betrachten, wählen Sie zunächst die Messwerte aus. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf die Auswahl und dann auf **FFTs als Wasserfalldiagramm darstellen**. Im Wasserfalldiagramm können Sie ein oder mehrere FFTs in verschiedenen zwei- oder dreidimensionalen Darstellungen sowie als Sonagramm betrachten. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Wasserfalldiagramme".

Lagerdaten ein-/ausblenden

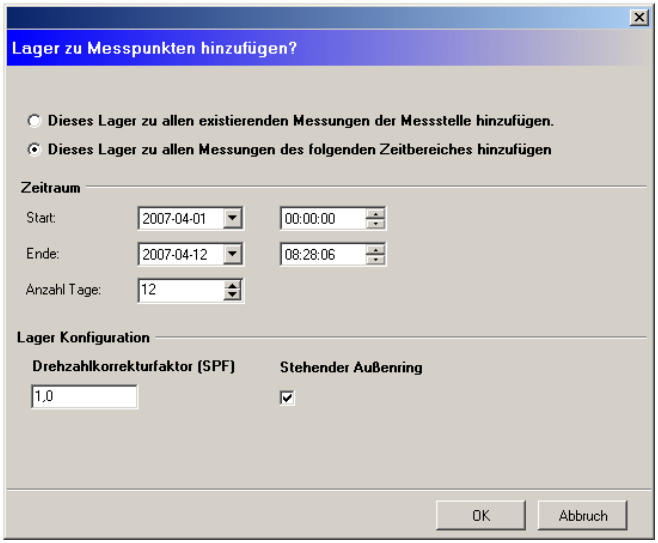
Mit dem Button **Zeige Lagerinformation der gewählten Messung** können Sie eine Liste der Lager einblenden, die dieser Messstelle in der Konfiguration 59 zugeordnet sind. Ausserdem können Sie hier den Messungen Lager zuordnen oder Zuordnungen deaktivieren. Der Aktivierungsstatus eines Lagers wird mit dem Kontrollkästchen **inaktiv** angezeigt. Sowohl bei der Zuweisung als auch beim Deaktivieren können Sie auswählen, ob

- die Lagerdaten bei allen bereits durchgeführten Messungen oder
- nur bei Messungen eines bestimmten Zeitraums

berücksichtigt bzw. nicht berücksichtigt werden sollen.

Lager hinzufügen

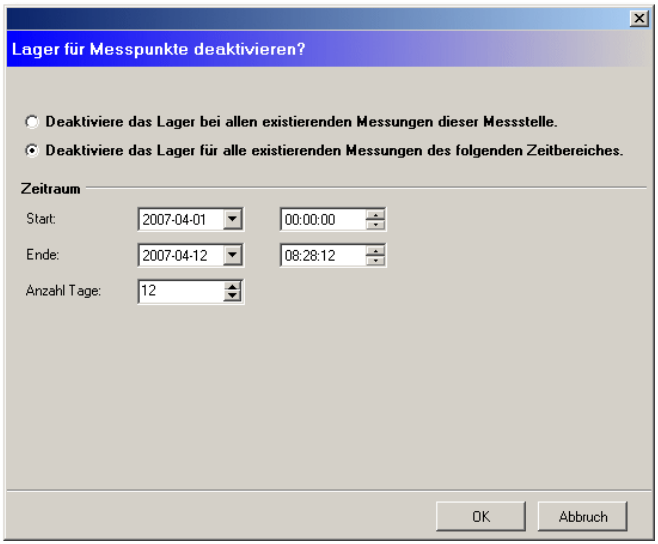
- Klicken Sie auf  und wählen Sie das Lager aus der Lagerdatenbank aus.



- Messungen auswählen:
  - Um die Lagerinformationen bei allen gespeicherten Messungen zu berücksichtigen, klicken Sie auf **Dieses Lager zu allen existierenden Messungen der Messstelle hinzufügen**.
  - Um die Lagerinformationen bei Messungen eines bestimmten Zeitraums zu berücksichtigen, klicken Sie auf **Dieses Lager zu allen Messungen des folgenden Zeitbereiches hinzufügen** und wählen Sie den Zeitraum aus.
- Geben Sie im Abschnitt **Lagerkonfiguration** den Drehzahlkorrekturfaktor (SPF) an und wählen Sie aus, ob das Lager über einen stehenden Außenring verfügt.

Lager deaktivieren

- Klicken Sie auf das zu löschende Lager und anschließend auf .



- Messungen auswählen:
  - Um die Lagerinformationen aus allen gespeicherten Messungen der Messstelle zu entfernen, klicken Sie auf **Deaktiviere das Lager bei allen existierenden Messungen dieser Messstelle**.
  - Um die Lagerinformationen aus Messungen eines bestimmten Zeitraums zu entfernen, klicken Sie auf **Deaktiviere das Lager für alle existierenden Messungen des folgenden Zeitbereiches** und wählen Sie den Zeitraum aus.

Lagerinformation anzeigen

- Klicken Sie auf das gewünschte Lager und anschließend auf . Die in der Lagerdatenbank hinterlegten Lagerinformationen werden angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Messdaten-Auswertung mit dem FIS Viewer".

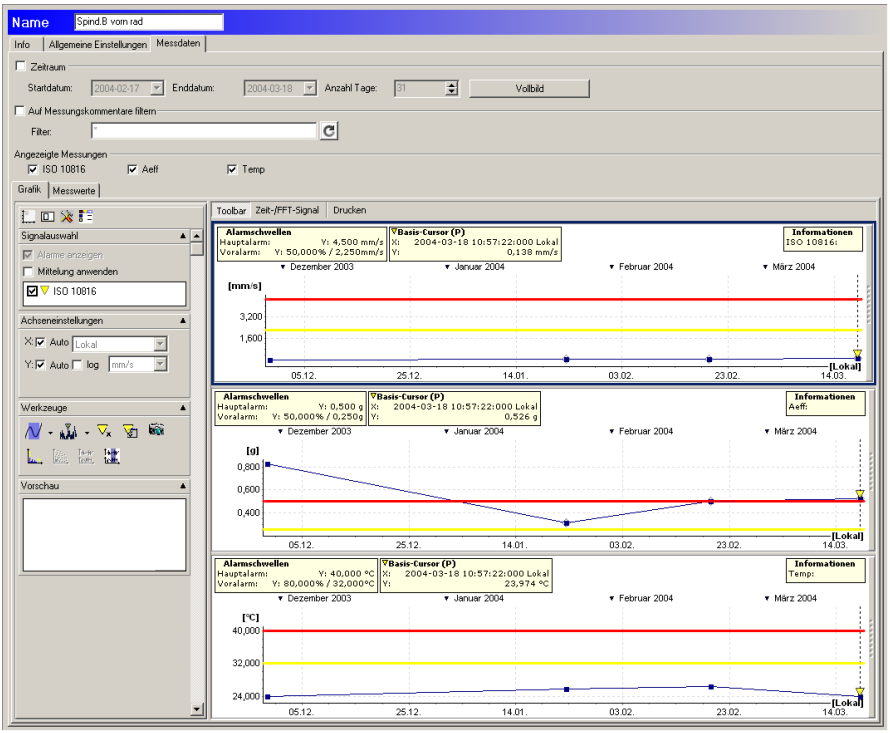
4.9.2 Grafik

Im Register **Grafik** stellt die Trendline-Software mit dem integrierten FIS Viewer die vorliegenden Messwerte in einem Trenddiagramm dar. Der Viewer visualisiert die vom Detector gelieferten Signale und Kennwerte:

- Zeitsignale
- Fast Fourier Transformationen (FFTs)

- Trenddaten

Zusätzlich werden die Alarmschwellen im Diagramm angezeigt. Die Hauptalarmschwelle wird mit einer roten Linie, die Voralarmschwelle mit einer gelben Linie gekennzeichnet. Die Alarmschwellen können mit der Maus verschoben werden.



Zeitraum

Klicken Sie auf **Zeitraum**, um die dargestellten Messdaten auf einen Zeitraum einzuschränken und stellen Sie diesen über **Startdatum** und **Enddatum** ein.

Alternativ können Sie das Enddatum auswählen und die Dauer des Anzeige-Zeitraums über **Anzahl Tage** festlegen. In diesem Fall wählt Trendline das Startdatum automatisch.

Vollbild

Klicken Sie auf **Vollbild**, um die Grafik auf die Bildschirmgröße zu skalieren.

Nach Kommentaren filtern

- Wenn Sie Messdaten mit einem bestimmten Kommentar anzeigen wollen, wählen Sie die Option **Auf Messungskommentare filtern** aus.
- Geben Sie im Feld "Filter" den gesuchten Kommentar ein. Hierzu können Sie die Wildcards "?" und "*" wie gewohnt verwenden, also z.B.

  "*Pumpe*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar Pumpe enthält, oder

  "?200*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar an Stelle 2-4 den Text "200" enthält.
- Drücken Sie **Enter**, um nach den Kommentaren zu filtern, oder klicken Sie auf **Neuladen**.

Angezeigte Messungen

Aktivieren Sie das Häkchen vor den Messungen, die zusätzlich angezeigt werden sollen.

Toolbar

Klicken Sie auf **Toolbar**, um die Werkzeugleiste des Viewers ein- bzw. auszublenden. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des FIS Viewers im Abschnitt "Die Werkzeugleiste".

Zeitsignal, FFT-Signal

Wenn im Trenddiagramm um einen bestimmten Messwert ein kleiner Kreis gezeichnet ist, so bedeutet dies, dass zu dieser Messung ein Zeitsignal vorliegt. Sie können das Zeitsignal ansehen, indem Sie mit dem Cursor diese Messstelle markieren und anschließend auf **Zeit-/FFT-Signal** klicken. Wenn für den ausgewählten Messwert kein Zeitsignal gespeichert ist, dann ist dieses Symbol grau und kann nicht ausgewählt werden.

Alarmschwellen mit der Maus anpassen

Im Diagramm werden die eingestellten Alarmschwellen als farbige Linien angezeigt. Die gelbe Linie steht für die Voralarmschwelle, die rote für die Hauptalarmschwelle. Sie können die Alarmschwellen direkt im Diagramm mit der Maus anpassen. Die veränderten Werte werden automatisch für den einzelnen Kennwert übernommen.

- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine Alarmschwellenlinie.
- Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und
- ziehen Sie die Linie an die neue Position.

Im Diagramm wird die ursprünglich eingestellte Alarmschwelle als dünne Linie angezeigt.

Eine Voralarmschwelle kann nicht über eine Hauptalarmschwelle gezogen werden.

Die Änderungen der Alarmschwellen werden erst mit dem Senden einer Konfiguration auf dem Detector übernommen!

Zeitsignal drucken, FFT-Signal drucken

Aktivieren Sie diese Schaltflächen, um das entsprechende Signal im Trend-Bericht (siehe "Drucken") zu berücksichtigen.

Drucken

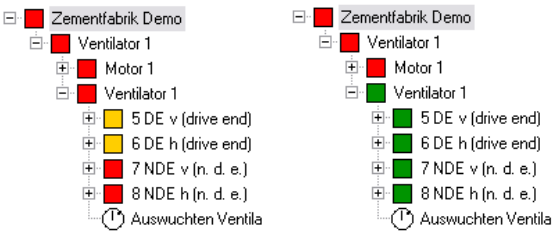
Klicken Sie auf **Drucken**, um einen Trend-Bericht zu erstellen. Der Trend-Bericht stellt die Grafiken der ausgewählten Messdaten zum Ausdrucken zusammen. Dabei wird jede Grafik auf einer separaten Seite platziert.

Ausführliche Informationen zum Viewer finden Sie hier.

4.10 Alarmstatus zurücksetzen

Die Trendline-Software zeigt in der Anlagenstruktur für jedes Element an, ob ein Alarm oder Voralarm gemessen wurde (siehe auch "Hauptfenster 40"). Es kann sinnvoll sein, diesen Alarmstatus zurücksetzen, wenn z. B. die Ursache eines Alarms erkannt und beseitigt wurde. Der Alarmstatus muss vom Anwender manuell zurückgesetzt werden, da die Trendline-Software diese Entscheidung nicht treffen kann.

- Um den Alarmstatus für ein Konfigurations-Element (z.B. Maschine oder Motor) und die zugehörigen Unterelemente zurückzusetzen, klicken Sie das Element in der Anlagenstruktur an.
- Klicken Sie dann auf **System** > **Alarmstatus zurücksetzen**.



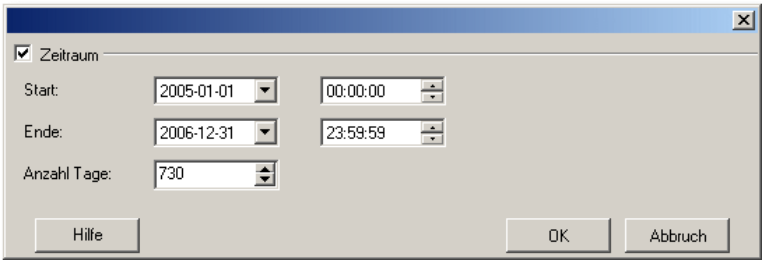
Das Zurücksetzen des Alarmstatus wirkt nur auf die Statusanzeige in der Anlagenstruktur. Die Statusanzeigen in den Messdaten bleiben hiervon unberührt.

4.11 Messdaten löschen

Sie können in der Datenbank Messdaten aus einem bestimmten Zeitraum löschen. Hierbei werden die Kennwerte (also die Trenddaten) und die in diesem Zeitraum aufgenommenen Zeitsignale gelöscht. Um Daten zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie mit der linken Maustaste im Konfigurationsbaum auf das Element, ab der Sie die Daten löschen wollen. Wählen Sie hier z.B. eine Maschine aus, dann werden alle Daten zu der Messstelle in dieser Maschine für den gewählten Zeitraum gelöscht.
- Klicken Sie auf **System** > **Messdaten löschen** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diese Stelle und wählen Sie **Messdaten löschen**.

Das Fenster **Messdaten löschen** wird geöffnet:



- Wählen Sie für Start und Ende des gewünschten Zeitraums Datum und Uhrzeit.
- Um alle Daten zu löschen, klicken Sie auf **Zeitraum**, um die Option zu deaktivieren**.**
- Klicken Sie auf **OK**, um die Daten im gewählten Zeitraum zu löschen.

Bitte beachten Sie, dass die Daten unwiderruflich verloren gehen, wenn Sie im Fenster oben auf OK klicken. Es gibt keine Möglichkeit die Daten wiederherzustellen!

4.12 Logdatei

In einer internen Protokolldatei (auch Logdatei genannt) werden alle Systemmeldungen sowie zusätzliche Informationen über Import- bzw. Exportvorgänge protokolliert. Tritt während des Betriebs der Trendline-Software oder des Detectors ein Fehler auf, dann wird diese Meldung zusammen mit weiteren Informationen in der Logdatei abgelegt. Schicken Sie bitte in diesem Fall die Datei per E-Mail an unseren Support.



Sie können eine Logdatei mit einem Texteditor oder Textverarbeitungsprogramm öffnen.

Logdatei der Trendline-Software speichern

- Klicken Sie auf **Extras** > **Trendline-Logdatei speichern**.
- Wählen Sie den Speicherort aus und
- klicken Sie auf **Speichern**.

Logdatei vom Detector herunterladen

Mit der Trendline-Software können Sie die Logdatei wie folgt vom Detector herunterladen:

- Schließen Sie den Detector mit dem Datenkabel an Ihren Computer an.
- Klicken Sie auf **Detector** > **Detector-Logdatei laden**.
- Klicken Sie auf "..." und wählen Sie den Speicherort sowie den Dateinamen aus.
- Um die Logdatei auf dem Gerät zu löschen, aktivieren Sie "Logdatei am Detector nach dem Herunterladen löschen".
- Klicken Sie auf **OK**.

4.13 E-Service

Mit der Trendline Software erhalten Sie erstmals die Möglichkeit, komfortabel und auf einfache Weise die Dienstleistungen der FAG Industrial Services GmbH in Anspruch zu nehmen. Egal, ob wir Ihnen bei der Auswahl der Messstellen oder der Analyse der von Ihnen aufgenommenen Schwingungssignale behilflich sein können, die Funktion **E-Service** ermöglicht es Ihnen, alle erforderlichen Daten per E-Mail an die FAG Industrial Services GmbH zu senden.

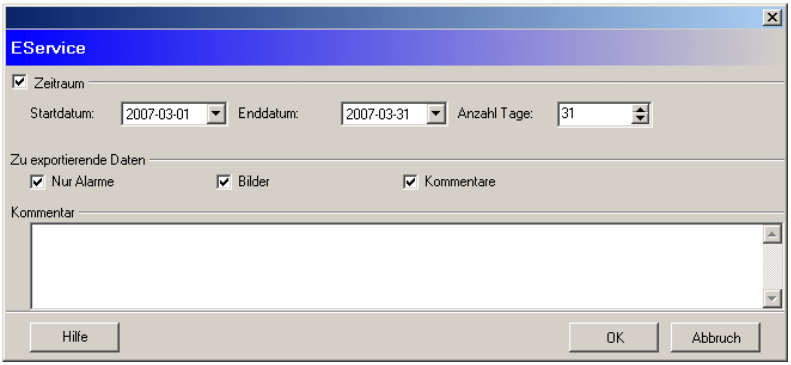
Bevor Sie anfangen

Bei diesen Dienstleistungen handelt es sich um einen günstigen, aber kostenpflichtigen Service. Nähere Informationen hierzu gibt Ihnen gerne unsere

Vertriebsabteilung (Tel. +49-(0)2407-9149-99 oder info@fis-services.de) oder unsere Website www.fis-services.de. Sollten Sie bereits einen gültigen Servicevertrag besitzen, so können Sie die Vertragsnummer im Optionenmenü (Extras > Optionen > E-Mail) eingeben. Die Vertragsnummer dient im Zusammenhang mit Ihrer E-Mail-Adresse zur Ihrer Identifizierung.

Daten senden

- Wählen Sie im Konfigurationsbaum das Element aus, ab dem Sie die Daten verschicken möchten. Klicken Sie jetzt auf  oder auf **Service** > **E-Service**. Es wird jetzt das folgende Fenster geöffnet:



Oben im Fenster können Sie den Zeitraum einstellen, dessen Daten Sie übermitteln wollen. Haben Sie das Häkchen bei **Zeitraum** deaktiviert, so werden alle bisherigen Daten geschickt.

Bei **Zu exportierende Daten** geben Sie an, welche Daten Sie übermitteln möchten. Sollten durch diese Auswahl keine Daten mehr geschickt werden, weil Sie z.B. nur Alarme senden möchten, in der Auswahl aber keine Alarme vorliegen, dann wird der **OK**-Button grau und kann nicht angeklickt werden.

- Klicken Sie jetzt auf **OK**, um die Daten abzuschicken. Abhängig von Ihren E-Mail-Einstellungen werden die Daten sofort versandt oder sie werden in eine Outlook-Mail kopiert, die Sie dann noch von Hand abschicken müssen.

4.14 Berichte erstellen

Die Trendline-Software bietet die folgenden Bericht-Typen an:

- Der Messbericht 133 stellt die Messwerte der in der Konfiguration definierten Sensoren umfassend in tabellarischer und grafischer Form dar.
- Mit dem Alarmbericht 138 erstellen Sie für frei wählbare Elemente Ihrer Konfiguration eine Übersicht über die aufgelaufenen Vor- und Hauptalarme.
- Der Routenbericht 139 stellt für eine wählbare Route alle Messstellen und die

zugehörigen Messsignale in Form von Checklisten dar. So können Sie die Messstellen einer Route mit Hilfe des Routenberichts systematisch und zuverlässig „abarbeiten“.

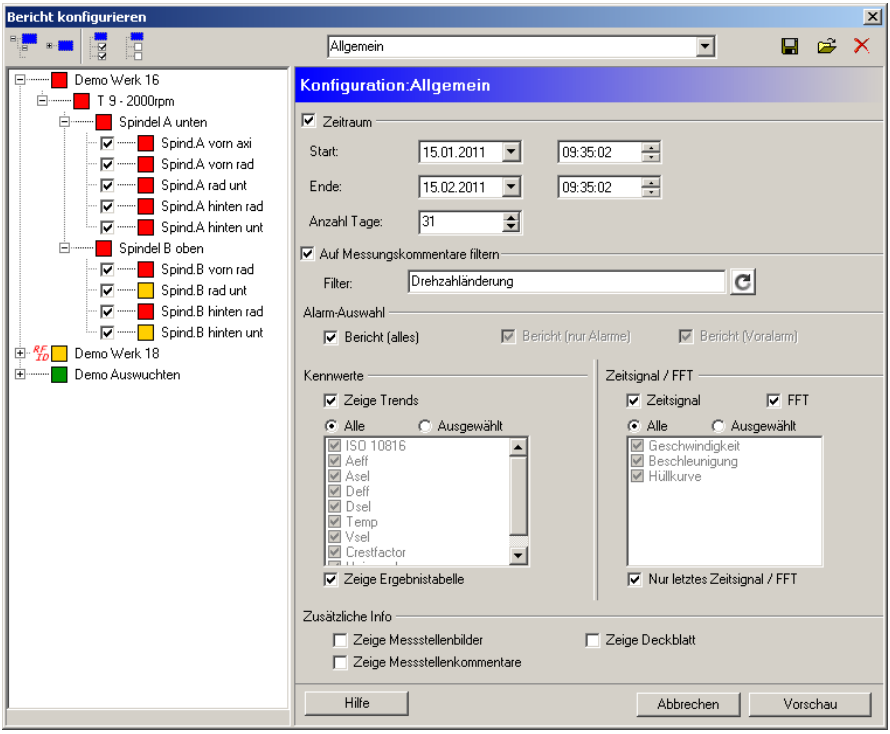
- Mit dem Auswuchtbericht[139] erhalten Sie eine übersichtliche Darstellung über die an einem Element Ihrer Konfiguration durchgeführten Auswucht-Messungen.
- Der Hoch-/Auslauf-Bericht[141] erstellt eine Übersicht über die Einstellungen einer Hoch-/Auslauf-Konfiguration und die entsprechenden Amplitude/Phase-Diagramme.
- Der Amplitude/Phase-Bericht[140] erstellt eine Übersicht über die Einstellungen einer Amplitude/Phase-Konfiguration und die entsprechenden Amplitude/Phase-Diagramme.



Siehe auch Programmeinstellungen für Berichte[156].

4.14.1 Messbericht

Um einen Messbericht zu erstellen, klicken Sie im Menü **Service** auf **Messbericht**. Das Fenster **Bericht konfigurieren** wird geöffnet.



In diesem Fenster können Sie

- aus der Konfiguration auswählen, welche Messstellen dargestellt werden sollen,
- Umfang und Inhalt des Berichts festlegen,
- die Konfiguration des Berichts speichern oder eine bereits gespeicherte Konfiguration laden.

Messstellen auswählen

Trendline stellt im linken Bereich des Konfigurationsfensters alle verfügbaren Messstellen-Konfigurationen dar.

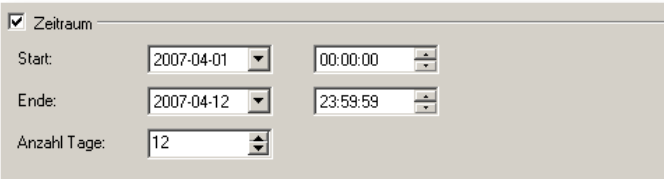
- Wählen Sie einzelne Messstellen aus, um die zugehörigen Messwerte im Bericht darzustellen.
- Um alle Messstellen auszuwählen, klicken Sie auf .
- Um die Auswahl zu löschen, klicken Sie auf .

Umfang und Inhalt

Im rechten Bereich des Konfigurationsfensters nehmen Sie die Einstellungen zu Umfang und Inhalt des Messberichts vor:

Zeitraum festlegen

- Um den Berichtzeitraum einzugrenzen, wählen Sie die Option **Zeitraum**.



- Geben Sie Start- und End-Zeitpunkt an. Alternativ können Sie den End-Zeitpunkt und die Zeitdauer in vollen Tagen im Eingabefeld **Anzahl Tage** eingeben. In diesem Fall wird der Start-Zeitpunkt automatisch ermittelt.

Nach Kommentaren filtern

- Wenn Sie Messdaten mit einem bestimmten Kommentar anzeigen wollen, wählen Sie die Option **Auf Messungskommentare filtern** aus.
- Geben Sie im Feld "Filter" den gesuchten Kommentar ein. Hierzu können Sie die Wildcards "?" und "*" wie gewohnt verwenden, also z.B.

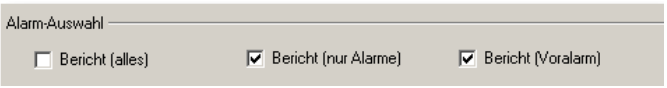
  "*Pumpe*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar Pumpe enthält, oder

  "?200*", um alle Messungen zu finden, deren Kommentar an Stelle 2-4 den Text "200" enthält.
- Drücken Sie **Enter**, um nach den Kommentaren zu filtern, oder klicken Sie auf **Neuladen**.

Alarmart auswählen

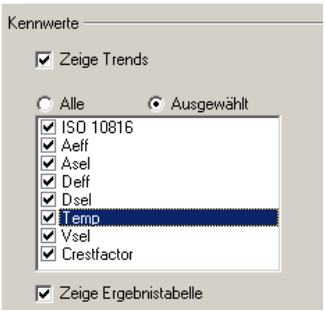
Im Bericht können Vor- und Hauptalarme einzeln oder beide Alarmarten gemeinsam dargestellt werden.

- Klicken Sie auf **Bericht (alles)**, um alle Alarme auszuwählen oder wählen Sie einzelne Alarmarten, indem Sie auf **Bericht (nur Alarme)** bzw. **Bericht (Voralarm)** klicken.



Kennwerte auswählen

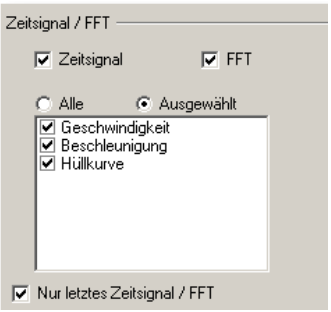
- Wählen Sie im Bereich **Kennwerte** aus, welche Kennwerte dargestellt werden sollen.



- Klicken Sie auf **Zeige Trends**, um eine Trendgrafik für die Messwerte des gewählten Zeitraums zu erstellen.
- Klicken Sie auf **Ausgewählt**, um nur eine Auswahl der verfügbaren Kennwerte darzustellen und wählen Sie aus der Liste der Kennwerte die gewünschten aus.
- Mit der Option **Zeige Ergebnistabelle** legen Sie fest, ob Trendline eine Tabelle mit den gemessenen Werten erstellt.

Zeitsignal / FFT auswählen

Im Bereich **Zeitsignal / FFT** legen Sie fest, welche Zeitsignale ausgegeben werden und ob die zugehörige Frequenzdarstellung ebenfalls im Bericht enthalten sein soll.



- Klicken Sie auf **Zeitsignal** bzw. **FFT** um die entsprechende Darstellung zu aktivieren.
- Klicken Sie auf **Ausgewählt**, um nur eine Auswahl der verfügbaren Signale

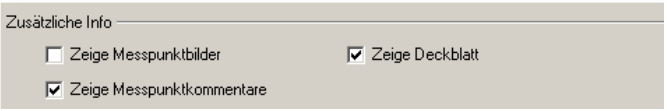
darzustellen und wählen Sie aus der Liste der Signale die gewünschten aus.

- Klicken Sie auf **Nur letztes Zeitsignal / FFT**, um nur die jeweils zuletzt gespeicherten Signale auszugeben. Alle vorherigen Messungen werden ignoriert.

Zusätzliche Informationen darstellen

Wählen Sie im Bereich **Zusätzliche Info** die Option

- **Zeige Messstellenbilder**, um die in der Messstellen-Konfiguration 59 eingefügten Bilder im Bericht auszugeben,
- **Zeige Messstellenkommentare**, um die in der Messstellen-Konfiguration 59 eingegebenen Kommentare im Bericht auszugeben,
- **Zeige Deckblatt**, um ein Deckblatt auszugeben.



Einstellungen für den Bericht speichern / laden

Sie können die Bericht-Einstellungen für eine spätere Verwendung speichern.



- Klicken Sie hierzu auf das Diskettensymbol. Das Fenster **Konfigurationsnamen einfügen** wird geöffnet.
- Geben Sie im Eingabefeld **Konfigurationsname** den Namen ein, unter dem die Konfiguration gespeichert werden soll. Falls dieser Name schon existiert, können Sie die bestehende Konfiguration überschreiben oder abbrechen.

Bericht erzeugen

- Um den Bericht zu erzeugen, klicken Sie auf **Vorschau**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.



Falls Ihre Einstellungen zu einem umfangreichen Bericht führen und damit eine zeitaufwändige Berechnung nach sich ziehen, warnt Trendline Sie vor. Sie können an dieser Stelle noch abbrechen, um z.B. den Bericht-Zeitraum oder die Anzahl der auszugebenden Daten zu verringern.

Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

4.14.2 Alarmbericht

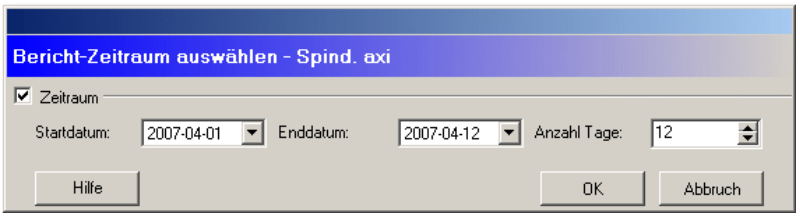
Sie haben mit der Trendline Software die Möglichkeit, Haupt- und Voralarme in einem Alarmbericht darzustellen.

Der Alarmbericht umfasst die Abschnitte Hauptalarme und Voralarme. Wenn eine Messstelle mindestens einen Hauptalarm hat, dann werden alle Kennwerte zu dieser Messstelle im Abschnitt Hauptalarm dargestellt. Kennwerte, die einen Hauptalarm haben, werden fett dargestellt, bei einem Voralarm sind sie kursiv. Liegt weder ein Haupt- noch ein Voralarm vor, so ist der Kennwert grau.



Bei einem Kennwert mit einem Hauptalarm ist die Überschreitung auf die Hauptalarmschwelle bezogen, bei einem Voralarm auf die Voralarmschwelle.

- Wählen Sie hierzu im Konfigurationsbaum das Element aus, ab dem Sie den Bericht erstellen möchten.
- Klicken Sie auf **Service** > **Alarmbericht** oder in der Symbolleiste auf .



- Um den Berichtszeitraum einzugrenzen, wählen Sie die Option **Zeitraum**. Geben Sie Start- und End-Zeitpunkt an. Alternativ können Sie den End-Zeitpunkt und die Zeitdauer in vollen Tagen im Eingabefeld **Anzahl Tage** eingeben. In diesem Fall wird der Start-Zeitpunkt automatisch ermittelt.
- Um den Bericht über alle verfügbaren Daten zu erstellen, deaktivieren Sie die Option **Zeitraum**.
- Klicken Sie auf **OK**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.

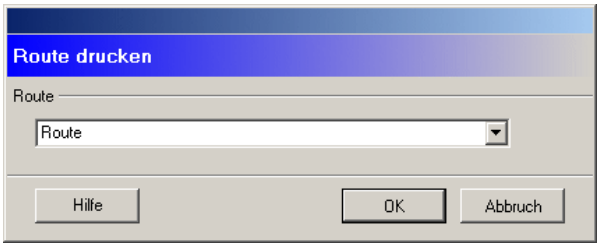
Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

4.14.3 Routenbericht

Mit dem Routenbericht wird eine Übersicht über die Einstellungen und Messstellen einer bestimmten Route erstellt.

- Klicken Sie im Menü **Service** auf **Routenbericht** und wählen Sie eine in Ihrer Konfiguration definierte Route aus.



- Klicken Sie auf **OK**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.

Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

4.14.4 Auswuchtbericht

Um einen Auswuchtbericht zu erstellen, klicken Sie auf ein Element Ihrer Anlagenstruktur und klicken Sie im Menü **Service** auf **Auswuchtbericht**. Das Fenster **Bericht-Eigenschaften konfigurieren** wird geöffnet.



- **Drucke Auswuchtkonfigurationen**: Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die Einstellungen der Auswucht-Konfiguration 71 mit ausgegeben.
- **Drucke Ebenen**: Nimmt Informationen zu den Ebenen in den Bericht auf.
- **Drucke Sensorpositionen**: Nimmt Angaben zum Triggersensor und zu den Schwingungs-Sensoren in den Bericht auf.
- **Drucke Messdetails**: Nimmt für die einzelnen Schritte der Auswuchtmessung die Amplitude und Phase der Schwingung, Zeitpunkt der Messung und Drehzahl in den Bericht auf.
- **Vorgeschlagene Gewichte drucken**: Die vorgeschlagenen Gewichte werden ausgegeben.
- **Drucke Messkoeffizienten**: Die beim Auswuchten ermittelten Koeffizienten werden mit ausgegeben.
- **Drucke Messergebnisse**: Anfangs- und Endamplitude der Unwucht, Reduktion der Unwucht und Angaben zu den ermittelten Ausgleichsgewichten werden mit ausgegeben.
- Klicken Sie auf **OK**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.

Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

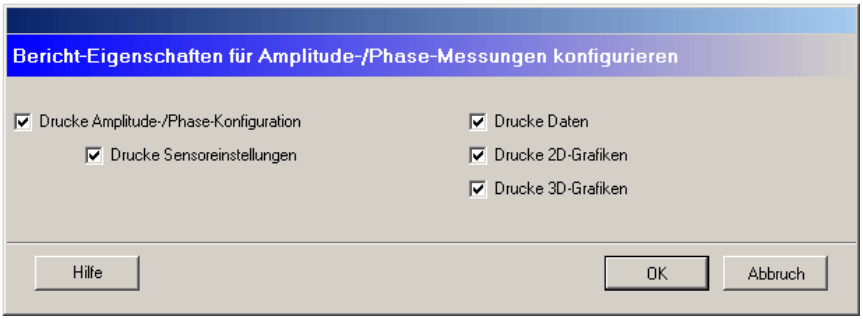
- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Auswuchtkonfiguration hinzufügen 71".

4.14.5 Amplitude/Phase-Bericht

Um einen Amplitude/Phase-Bericht zu erstellen, wählen Sie ein Element (z.B. ein Werk) in Ihrer Anlagenstruktur aus und klicken Sie im Menü **Service** auf **Amplitude/Phase-Bericht**. Der Bericht wird für alle Amplitude/Phase-

Konfigurationen erstellt, die in dem gewählten Element enthalten sind.



Daten für den Bericht auswählen

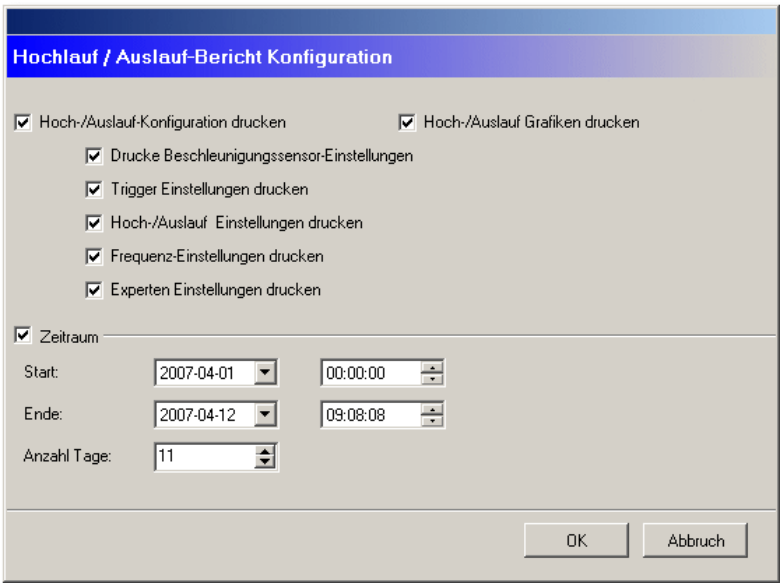
- **Drucke Amplitude/Phase-Konfiguration**: Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die Einstellungen für die Amplitude/Phase-Konfiguration ausgegeben. Um zusätzlich die Sensoreinstellungen auszugeben, wählen Sie die Option **Drucke Sensoreinstellungen**.
- **Drucke Messdaten**: Wählen Sie diese Option, um die für die Messstelle vorliegenden Messdaten auszugeben.
- **Drucke 2D-Grafiken / Drucke 3D-Grafiken:** Wählen Sie diese Option, um im Bericht die entsprechenden Amplitude/Phase-Diagramme auszugeben.
- Klicken Sie auf **OK**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.

Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

4.14.6 Hoch-/Auslauf-Bericht

Um einen Hoch-/Auslauf-Bericht zu erstellen, wählen Sie eine Hochlauf-Auslauf/-Konfiguration in Ihrer Anlagenstruktur und klicken Sie im Menü **Service** auf **Hoch-/Auslauf-Bericht**. Das Fenster Hoch-/Auslauf-Bericht Konfiguration wird geöffnet.



Daten für den Bericht auswählen

- **Hoch-/Auslauf-Konfiguration drucken**: Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die Einstellungen für Amplitude/Phase-Diagramm und Hoch-/Auslauf-Versuch vollständig mit ausgegeben. Um die einzelnen Bereiche dieser Konfiguration 85 gezielt ein- oder auszublenden, verwenden Sie bitte die weiteren Optionen.
- **Hoch-/Auslauf-Grafiken drucken**: Die für die Messstelle vorliegenden Hoch-/Auslauf-Messdaten 89 werden als Amplitude/Phase-Diagramm einschließlich eventuell vorhandener Frequenzbänder mit ausgegeben.

Bericht-Zeitraum festlegen

- Um den Berichtzeitraum einzugrenzen, wählen Sie die Option **Zeitraum**.
- Geben Sie Start- und End-Zeitpunkt an. Alternativ können Sie den End-Zeitpunkt und die Zeitdauer in vollen Tagen im Eingabefeld **Anzahl Tage** eingeben. In diesem Fall wird der Start-Zeitpunkt automatisch ermittelt.
- Klicken Sie auf **OK**. Ein neues Fenster mit dem Bericht wird geöffnet.

Mit der Symbolleiste steuern Sie die Bildschirmdarstellung:

- **Ansicht** legt die Darstellungsgröße fest. Wählen Sie **Prozent einstellbar**, um im Eingabefeld **Prozent** einen prozentualen Zoomfaktor eingeben zu können.

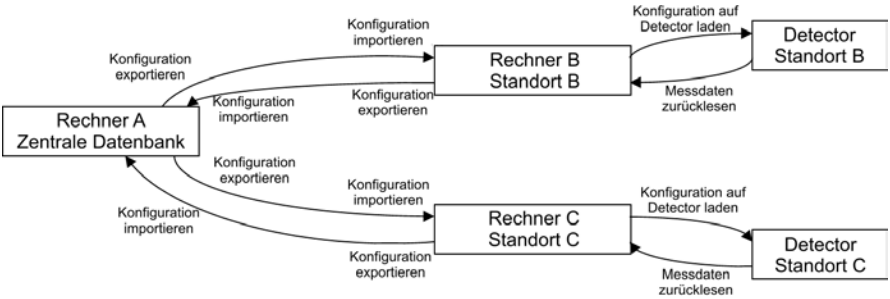
- Mit den Pfeil-Buttons können Sie vor- oder zurück blättern und an den Anfang bzw. ans Ende des Berichts springen.
- Klicken Sie auf , um den Bericht auszudrucken.

4.15 Daten exportieren / importieren

Export und Import zwischen verschiedenen Rechnern

In der Trendline hat jede Messstelle eine eigene, weltweit eindeutige Nummer, die so genannte GUID (Global Unique Identifier). Diese Nummer ist in der Datenbank gespeichert und wird nicht angezeigt. Hiermit können Konfigurationen und Messstellen über verschiedene Rechner eindeutig identifiziert werden. Somit werden sie nach einem Export auf einen anderen Rechner und einem erneuten Import automatisch richtig erkannt und die Daten richtig einsortiert. Dieses soll anhand eines Beispiels näher erläutert werden.

An einem zentralen Standort werden die gemessenen Daten ausgewertet. Diese sollen jedoch an anderen Standorten gemessen werden. Dazu wird ein Teil der Konfiguration, der die Messstellen für Standort B enthält, exportiert und in der Trendline auf einem Rechner in Standort B importiert. Hier werden die Daten auf den Detector gespielt, die Messstellen werden gemessen und die Messdaten auf den Rechner zurückgelesen. Die Konfiguration auf Rechner B kann jetzt exportiert und in der Trendline in der Zentrale wieder importiert werden. Das folgende Bild stellt diesen Sachverhalt graphisch dar.



4.15.1 Der Export Wizard

Der Export Wizard ermöglicht die flexible Auswahl von Exportdaten. So können Sie z.B. Bilder und Kommentare mit exportieren, den Zeitraum der Exportdaten bestimmen, oder den Export auf eine Auswahl von Daten-Objekten beschränken.

Um Daten zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie im Menü **Datei** auf **Exportieren** > **Export Wizard**.

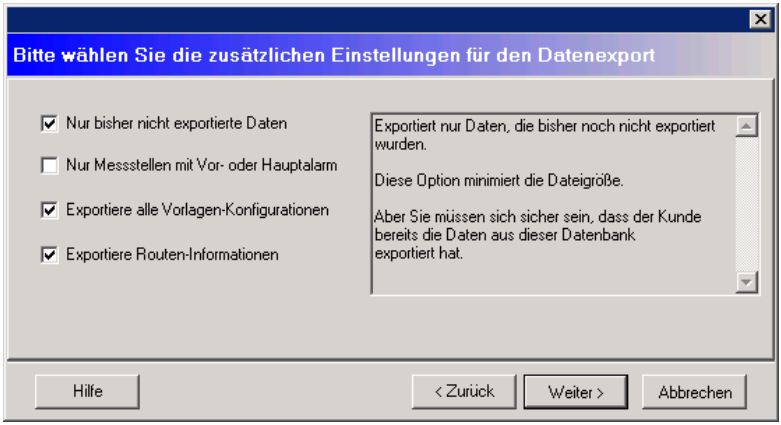
Der Export-Assistent wird gestartet und führt Sie Schritt für Schritt durch die Exportfunktion. Wählen Sie zunächst eine Exportdatei aus.

- Klicken Sie hierzu auf **Dateiname** und geben Sie einen Namen an.
- Wählen Sie im nächsten Schritt aus, ob **Bilder** und **Kommentare** zur Exportdatei hinzugefügt werden sollen.



Beachten Sie, dass insbesondere Bilder die Exportdatei drastisch vergrößern können. Stellen Sie sicher, dass genügend Speicherplatz zur Verfügung steht.

- Entscheiden Sie nun, ob die Trendline **Alle Daten** oder nur eine **Auswahl** exportieren soll. Wenn Sie "Alle Daten" wählen, kann die Exportdatei sehr groß werden.



Im folgenden Schritt können Sie die zu exportierenden Daten eingrenzen:

- Aktvieren Sie dazu das Kästchen vor **Nur bisher nicht exportierte Daten**, **Nur Messstellen mit Vor- oder Hauptalarmen** und/oder **Exportiere alle Vorlage-Konfigurationen**. Wenn Sie "Alle Daten" ausgewählt haben, können Sie zusätzlich **Routen-Informationen exportieren**.
- Klicken Sie auf **Weiter**.
- Wenn Sie nur Daten eines bestimmten Zeitbereichs exportieren möchten, aktivieren Sie das Kästchen vor **Zeitraum** und definieren Sie den Zeitbereich.
- Klicken Sie auf **Weiter**.
- Klicken Sie auf **Fertig**, um die Exportdatei mit Ihren Einstellungen zu erstellen.

Die Daten werden im Trendline 3-Format (tr3) exportiert.

4.15.2 Export einer einzelnen Messstelle

Sie können die zu einer einzelnen Messstelle gehörigen Daten in eine Textdatei exportieren, um sie mit einem anderen Programm zu bearbeiten. Die Trendline-

Software speichert die Exportdaten in einer oder mehreren Dateien im CSV-Format ("comma separated values"), d.h. Daten innerhalb einer Textzeile sind durch Kommata getrennt. Sie können Dateien im CSV-Format mit jedem handelsüblichen Tabellenkalkulationsprogramm öffnen, um eine übersichtlichere Darstellung in Tabellenform zu erhalten.

Zusätzlich zu den eigentlichen Daten der Messstelle speichert die Trendline-Software eine Datei mit dem Namen "VersionInfo.csv", die Angaben zur Programmversion und zur verwendeten Datenbank enthält.

Zum Speichern einer Messstelle gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie die Messstelle im Konfigurationsbaum an.
- Klicken Sie auf **Datei** > **Exportieren** > **Messstelle**.
- Wählen Sie das Verzeichnis, in dem Sie die Datei speichern möchten und geben Sie einen Dateinamen ein. Die Endung .csv ("comma separated variables") wird automatisch hinzugefügt.
- Klicken Sie auf **OK**, um die Daten zu exportieren.

Im Folgenden wird beschrieben, welche Inhalte die Exportdatei in Abhängigkeit von der Art der Messstelle enthält.

Messstelle aus einer CM-Konfiguration

Wenn Sie eine Messstelle aus einer CM-Konfiguration exportieren, dann speichert die Trendline-Software eine allgemeine Exportdatei mit Angaben zur Konfiguration sowie weitere Dateien mit den Zeitsignalen ab.

In der allgemeinen Exportdatei legt die Software für jeden Messwert eine Zeile mit den folgenden Inhalten an:

Überschrift	Inhalt
idx	Identifikationsnummer der Messung.
State	Alarmstatus: 0 = kein Alarm, 1 = Voralarm, 2 = Hauptalarm.
Timestamp	Zeitstempel der Messung.
Velocity	Exportdatei mit dem Geschwindigkeitszeitsignal (das Signal ist eigentlich ein Beschleunigungssignal, siehe dazu "Zeitsignale 285").
Acceleration	Exportdatei mit dem Beschleunigungszeitsignal.
Demodulation	Exportdatei mit dem Hüllkurvenzeitsignal.
Data x	Gemessener Kennwert.
Name x	Name des Kennwertes.
Type x	Typ des Kennwertes 283.

Überschrift	Inhalt
Prealarm x	Voralarmschwelle in % der Hauptalarmschwelle.
Alarm x	Hauptalarmschwelle.
Measuring point	Name der Messstelle.
export_timestamp	Exportzeitpunkt.
Comment	Messstellen-Kommentar
used_revolution	Die vom Anwender nach der Messung eingegebene Drehzahl. Dieser Wert ist bis zur Änderung durch den Anwender identisch mit der tatsächlich gemessenen Drehzahl "revolution".
config_revolution_delta	Die in der Messstellen-Konfiguration eingestellte maximale Drehzahl-Abweichung
config_revolution	Die in der Messstellen-Konfiguration angegebene Drehzahl.
revolution	Die auf dem Detector gemessene Drehzahl.
viewer_config_x	Konfigurationsdaten für den FIS Viewer.

- Die Einträge "Name", "Type", "Prealarm", "Alarm" und "Data" werden für jeden vorhandenen Kennwert angelegt, insgesamt also maximal vier mal. Dabei bezeichnet **x** die laufende Nummer des Kennwerts.
- Die Einträge "Velocity", "Acceleration" und "Demodulation" verweisen auf weitere CSV-Dateien mit den Daten der gemessenen Zeitsignale.

Die Zeitsignal-Dateien sind wie folgt aufgebaut:

- Der Dateikopf enthält die Daten

Überschrift	Inhalt
idx	Identifikationsnummer der Messung.
Internal Number	Interne Nummer zur Kennzeichnung der Messstelle.
Timestamp	Zeitstempel.
ValueUnit	Detector-Kanal (Geschwindigkeit, Beschleunigung oder Hüllkurve), mit dem gemessen wurde, als Nummer und im Klartext.
length	Spalte 1: Index zur internen Verwaltung, Spalte 2: In der Konfiguration eingestellte Anzahl der FFT-Linien.
Ampl	Verstärkereinstellung, die bei der Messung benutzt wurde. Dabei gilt Verstärkungsfaktor = 2^{Ampl}, 0 bedeutet also Verstärkungsfaktor 1, 6 Verstärkungsfaktor 64. Dieser Faktor ist in den Zeitsignalwerten schon eingerechnet.

Überschrift	Inhalt
Scale factor	Skalierungsfaktor für die Messung. Auch dieser ist schon in den Zeitsignalwerten eingerechnet.
Sample rate	Abtastrate in Samples pro Sekunde.
Rotational speed	Die auf dem Detector gemessene Drehzahl.
GUID	Weltweit eindeutige Identifikationsnummer der Messstelle.
Timesignal count / FFT count	Anzahl der Zeitsignal- bzw. FFT-Werte

- Unter dem Kopf sind in vier Spalten die Werte des Zeitsignals und der FFT abgelegt.
  - Spalte 1 enthält den Zeitpunkt der Messwert-Ermittlung in Sekunden gerechnet vom Beginn des Zeitsignals, Spalte 2 den Zeitsignal-Messwert.
  - Spalte 3 enthält die Frequenzwerte der FFT in Hz, Spalte 4 die Amplitudenwerte.

Messstelle aus einer Auswuchtkonfiguration

Wenn Sie eine Messstelle aus einer Auswuchtkonfiguration exportieren, dann speichert die Trendline-Software eine allgemeine Exportdatei mit Angaben zur Konfiguration, zu den Auswucht-Jobs und den Gewichten. Darüber hinaus erzeugt das Programm je Auswuchtschritt eine Datei ("Data File<n>.csv") mit den zugehörigen Sensordaten.

Die allgemeine Exportdatei enthält die folgenden Angaben:

Überschrift	Inhalt
Data File	Exportdatei mit den Sensordaten.
Balancing measurepoint	Name der Messstelle.
Job Number	Nummer des Auswucht-Jobs.
App. weight 1 amplitude	Amplitude des in Ebene 1 verwendeten Gewichts.
App. weight 1 angle	Positionswinkel des in Ebene 1 verwendeten Gewichts.
App. weight 2 amplitude	Amplitude des in Ebene 2 verwendeten Gewichts.
App. weight 2 angle	Positionswinkel des in Ebene 2 verwendeten Gewichts.
comment	Kommentar zur Messung.
step_type_text	Art des Auswuchtschritts (Referenzmessung, Testmessung etc.).

Überschrift	Inhalt
remove_weights_text	Gibt an, welche Gewichte entfernt wurden.

Die Dateien mit den Sensordaten enthalten die folgenden Angaben:

Überschrift	Inhalt
Sensor position	Bezeichnung der Sensorposition.
Amp. Coeff. plane 1	Amplitude der Koeffizienten in Ebene 1.
Ph. Coeff. plane 1	Winkel der Koeffizienten in Ebene 1.
Amp. Coeff. plane 2	Amplitude der Koeffizienten in Ebene 2.
Ph. Coeff. plane 2	Winkel der Koeffizienten in Ebene 2.
Speed	Drehzahl.
Amplitude	Amplitude der Schwingung.
Phase	Phase der Schwingung.
Timestamp	Zeitstempel der Messung.
export_timestamp	Exportzeitpunkt.

Messstelle aus einer Hoch-/Auslaufkonfiguration

Wenn Sie eine Messstelle aus einer Auswuchtkonfiguration exportieren, dann speichert die Trendline-Software neben einer allgemeinen Exportdatei mit Angaben zur Konfiguration eine weitere Datei mit den Werten des Amplitude/ Phase-Diagramms.

Die allgemeine Exportdatei enthält die folgenden Angaben:

Überschrift	Inhalt
id	Identifikationsnummer
Run up / coast down measurepoint	Name der Messstelle
timestamp	Zeitstempel der Messung
Comment	Kommentar zur Messung
No. data points	Anzahl der im Hoch-/Auslauf ermittelten Messwerte
bodeplot data file	Datei mit den Werten des Amplitude/Phase-Diagramm

Überschrift	Inhalt
export timestamp	Exportzeitpunkt

Die Datei mit den Werten des Amplitude/Phase-Diagramms enthält für jeden Diagrammwert die folgenden Angaben:

Überschrift	Inhalt
Amplitude	Schwingungsamplitude
Phase	Phase der Schwingung
Frequency	Drehzahl

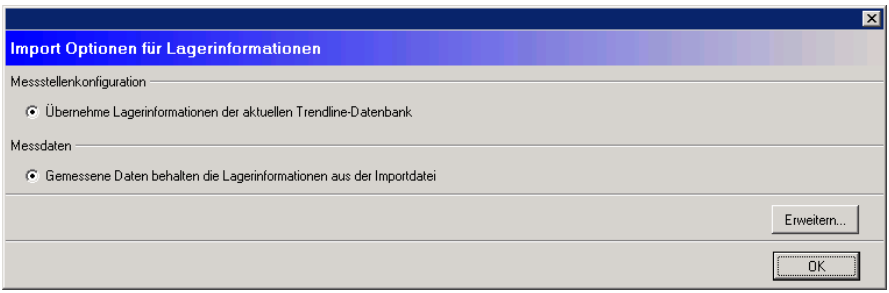
4.15.3 Daten aus einer Trendline-Datenbank importieren

Sie können Konfigurationen und Messdaten, die Sie mit Hilfe des Export Wizards [143] exportiert haben, in die Trendline-Software importieren.

Daten aus Trendline-Software ab Version 3.2 importieren

- Klicken Sie auf **Datei** > **Importieren** > **Trendline-Daten (.tr3)**.
- Wählen Sie die Importdatei mit der Endung "tr3" aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Der Importdialog wird geöffnet.



Standardmäßig werden beim Import die Lagerinformationen

- bei Messdaten beibehalten und
- bei Konfigurationen mit denen aus der aktuellen Datenbank überschrieben.

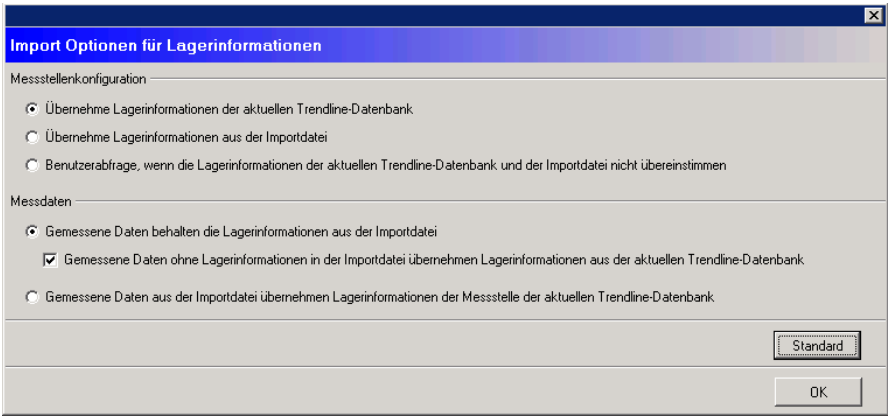
- Wenn Sie diese Standardimportoptionen übernehmen möchten, klicken Sie auf **OK**.

Die importierten Daten werden in der Baumansicht angefügt.

Oder:

- Wenn Sie andere Importoptionen einstellen möchten, klicken Sie auf **Erweitern**.

Erweiterte Einstellungen



Sie können für den Import von Messstellenkonfigurationen

- die Lagerinformationen der aktuellen Trendline-Datenbank übernehmen oder
- die Lagerinformationen aus der Importdatei übernehmen oder
- eine erneute Benutzerabfrage anfordern, wenn die Trendline-Software beim Import feststellt, dass die Lagerinformationen unterschiedlich sind.

Des Weiteren können Sie beim Import von Messdaten

- die Lagerinformationen der Importdatei übernehmen und dabei
- fehlende Lagerinformationen mit denen der aktuellen Trendline-Datenbank ersetzen oder
- die Lagerinformationen der aktuellen Trendline-Datenbank übernehmen.



Wenn Sie andere Einstellungen als die Standardimportoptionen verwenden, sind die Messdaten möglicherweise nicht mehr vergleichbar!

- Stellen Sie die Importoptionen ein.

Oder:

- Klicken Sie auf **Standard**, um die Standardimportoptionen zu verwenden.
- Klicken Sie auf **OK**, um den Import zu starten.

Die importierten Daten werden in der Baumansicht angefügt.

Daten aus Trendline-Software ab Version 2.0.x bis einschließlich 3.0.x importieren

- Klicken Sie auf **Datei** > **Importieren** > **Daten aus alter Datenbank importieren (Version 2.x/3.0.x)**.
- Wählen Sie das Verzeichnis mit den Importdaten aus.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die Daten werden importiert. In der Messdatenansicht markiert eine vertikale Linie den Importzeitpunkt und somit die Grenze zwischen alten und neuen Messdaten.

4.15.4 Vorlagen exportieren / importieren

Zum Exportieren und Importieren von Vorlagen 115 gehen Sie wie folgt vor:

Vorlagen exportieren

Sie können eine oder mehrere Vorlagen aus der Trendline-Software exportieren.

- Klicken Sie im Menü **Planung** auf **Vorlage**.
- Klicken Sie in der Symbolleiste auf .
- Geben Sie einen Dateinamen an und klicken Sie auf **Speichern**.
- Aktivieren Sie das Kästchen vor den Vorlagen, die exportiert werden sollen.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die Vorlagen werden im Trendline-3-Format (tr3) exportiert.

Vorlagen importieren

Wenn Sie Vorlagen im Trendline-3-Format importieren möchten,

- klicken Sie im Menü Datei auf **Importieren** und
- klicken Sie auf **Trendline-Daten (.tr3)**.
- Wählen Sie die Importdatei im Format .tr3 aus.
- Klicken Sie auf **Öffnen**.

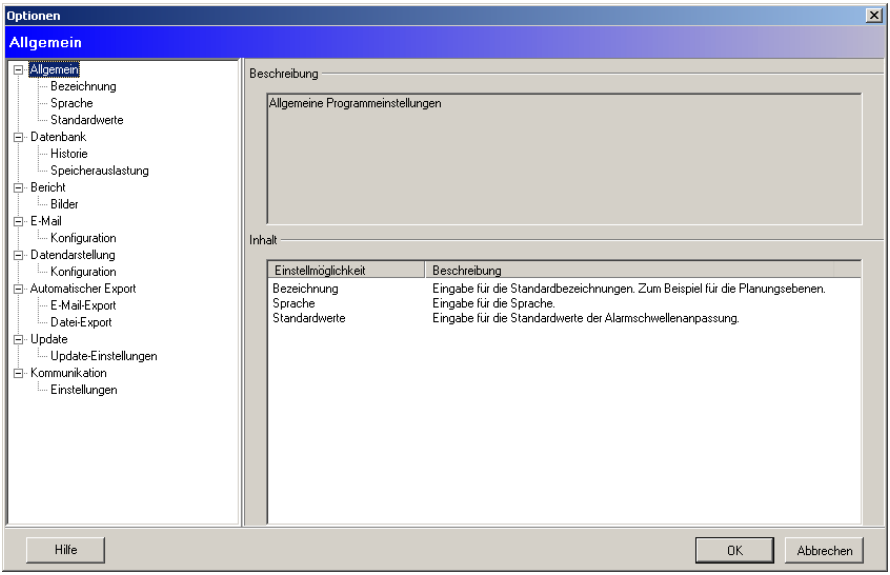
Der Dialog "Importoptionen für Lagerinformationen" wird geöffnet.

- Übernehmen Sie die Standardeinstellungen.
- Klicken Sie auf **OK**.

Die Vorlagen werden in die Trendline-Software importiert.

4.16 Programmeinstellungen

Über den Menüpunkt **Extras** > **Optionen** öffnen Sie das Fenster zum Konfigurieren der allgemeinen Einstellungen des Programms.



Im linken Bereich des Fensters befindet sich eine Baumansicht, in der verschiedene Konfigurationsoptionen in Gruppen zusammengefasst sind. Durch einen Mausklick auf die Symbole vor den Gruppen erweitern Sie die Ansicht auf die Konfigurationsoptionen.

Im rechten Bereich des Fensters werden Hinweise zu den einzelnen Konfigurationsoptionen gegeben oder die Eingabemasken für die Einstellungen angezeigt.

Programmeinstellungen bearbeiten

- Wählen Sie eine Gruppe aus.
- Bearbeiten Sie die Einstellungen und
- klicken Sie auf **OK**.

4.16.1 Allgemein

Bezeichnung

- Klicken Sie auf **Bezeichnung**, um festzulegen, welche Namen neue

Konfigurationen, Hallen, Routen, usw. bekommen, wenn Sie **Neuer Eintrag** oder **Neuer Untereintrag** anklicken.



Bitte beachten Sie, dass die Benennung für Auswuchtebenen auf dem Detector auf vier Zeichen begrenzt ist.

Sprache

- Klicken Sie auf das Auswahlfeld **Sprache** und wählen Sie die Sprache der Trendline-Software aus.

Einstellungen des Einheitensystems

Im diesem Bereich können Sie ein Einheitenschema für die aufgeführten Messgrößen einstellen.

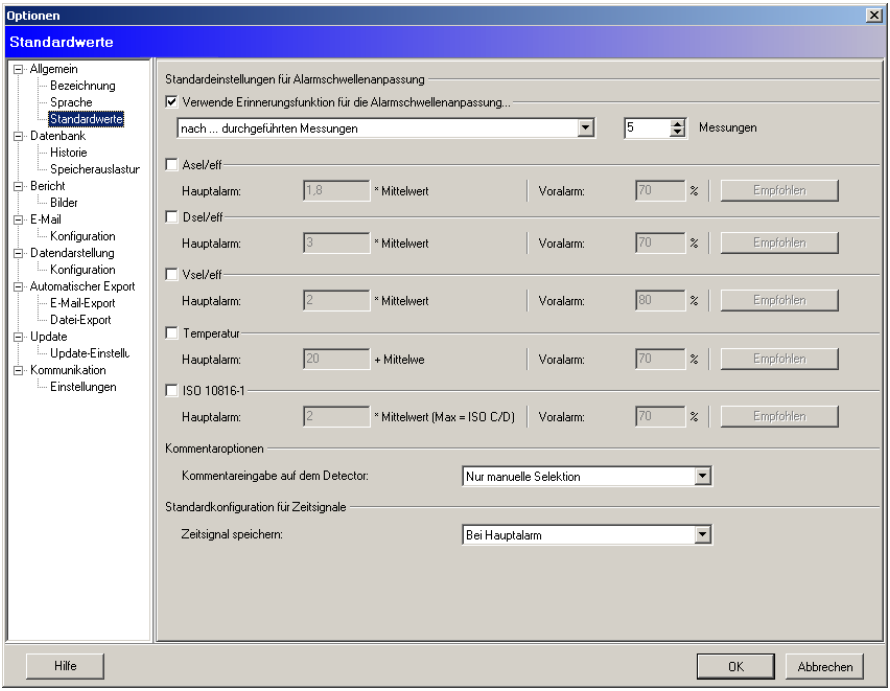
Wählen Sie

- **Standard SI-Einheiten,**
- **Standard US-Einheiten** oder
- **Benutzerdefinierte Einheiten**. Bei dieser Einstellung können Sie die verwendeten Einheiten individuell für jede Messgröße aus den verfügbaren Einheiten auswählen.

Standardwerte

- Klicken Sie auf **Standardwerte**, um die Vorgaben für die Alarmschwellenanpassung, Kommentaroptionen und die Zeitsignalkonfiguration einzustellen.

Die im Folgenden eingestellten Werte werden automatisch beim Anlegen einer neuen Messstelle übernommen.



Erinnerungsfunktion für Alarmschwellenanpassung

Die Trendline-Software kann Sie an die Alarmschwellenanpassung 91 erinnern.

- Aktivieren Sie dazu das Kästchen vor **Verwende Erinnerungsfunktion für die Alarmschwellenanpassung** und
- wählen Sie aus, wann Sie erinnert werden möchten.

Alarmschwellen anpassen

Für die Alarmschwellenanpassung können Sie die Werte voreinstellen.

- Nehmen Sie die Einstellungen vor, wie in "Alarmschwellen automatisch anpassen" 91 beschrieben.

Kommentareingabe auf dem Detector

Hier können Sie einstellen, ob Sie bei jeder Messung auf dem Detector einen Kommentar angeben möchten. Wählen Sie

- "Nur manuelle Selektion", wenn Sie die Kommentareingabe manuell auswählen möchten,
- "Nach jeder Messung anzeigen", wenn Sie nach jeder Messung gefragt

werden möchten, ob Sie einen Kommentar eingeben wollen oder

- "Nach jeder Messung erzwingen", wenn Sie einen Kommentar zu jeder Messung eingeben müssen.

Standardkonfiguration für Zeitsignale

Hier können Sie einstellen, wann die Zeitsignale einer Messung gespeichert werden.

- Wählen Sie "Nie", "Immer", "Bei Hauptalarm" oder "Bei Voralarm" aus.



Wenn in der Konfiguration, die Sie zum Detector schicken möchten, mehr Zeitsignale als "Immer speichern" markiert sind als der Detector-Speicher zulässt, dann bekommen Sie eine Fehlermeldung und die Daten werden nicht übertragen. Sehen Sie hierzu auch im Kapitel "Frequenzanalyse" nach (siehe PDF "Allgemeines zur Schwingungsüberwachung" auf der mitgelieferten CD-Rom).

4.16.2 Datenbank

Historie

- Klicken Sie auf **Historie**.

Im Feld **Anzahl** können Sie einstellen, wieviele Einträge die Liste der zuletzt geöffneten Datenbanken im Menü **Datei** umfasst. Standardmäßig ist der Wert 10 gesetzt.

Speicherauslastung

- Klicken Sie auf **Speicherauslastung**.

Es werden die folgenden Informationen zur verwendeten Datenbank angezeigt:

- Name des Datenbankprogramms
- Name des Datenbank-Servers
- Name der Datenbank
- belegter Speicherplatz
- freier Speicherplatz

Das Verhältnis von freiem zu belegtem Speicherplatz wird zusätzlich als Diagramm dargestellt.



Die Anzeige zum freien Speicherplatz sowie das Diagramm können nur dann plausible Informationen liefern, wenn sich Datenbank und Datenbank-Server auf dem gleichen System befinden.

Datenbankoptimierung

In regelmäßigen Abständen sollten Sie die Datenbankoptimierung durchführen. Der Datenbankzugriff wird beschleunigt und der benötigte Speicherplatz minimiert.

- Klicken Sie auf **Datenbankoptimierung**.

4.16.3 Bericht

Bilder

- Klicken Sie auf **Bilder**.

Hier können Sie festlegen, welche Bilder auf dem Deckblatt eines Trendline-Berichts [132] gedruckt werden. Die Bilder werden automatisch für den Ausdruck skaliert.

Wenn Sie im Bereich **Kleines Bild** ein Bild auswählen, so wird dieses auf dem Deckblatt des Berichts unten links gedruckt.

Im Bereich **Großes Bild** legen Sie fest, welches Bild in der Mitte des Deckblatts gedruckt wird.

Im Bereich **Logo** legen Sie fest, welches Bild in der oberen rechten Ecke aller Seiten mit Ausnahme des Deckblatts gedruckt wird.

Zum Ändern der Bilder, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie **Ändern** und wählen Sie die gewünschte Grafikdatei aus. Trendline zeigt eine Vorschau und den Dateinamen an.
- Um eine Grafikdatei wieder zu entfernen, klicken Sie auf **Löschen**.

4.16.4 E-Mail

Konfiguration

Damit Trendline Daten per E-Mail versenden kann (siehe auch E-Service [131] oder Automatischer Export [157]), müssen Sie Absendername, Empfänger und Vertragsnummer eingeben.

- Klicken Sie auf **Konfiguration**.

- Geben Sie im Feld bei **Von** Ihre eigene E-Mail-Adresse an.
- Im Feld **An** tragen Sie bitte die auf dem Vertrag angegebene E-Mail-Adresse (z. B. nemo@fis-services.de) ein und unter **Vertragsnummer** die Nummer Ihres Servicevertrags.
- Im Feld **Kommentar** können Sie einen Text eingeben, der standardmäßig eingetragen wird, wenn das E-Mail-Fenster geöffnet wird.

Erweiterte Einstellungen

- Klicken Sie auf **Konfigurieren** um einzustellen, über welches Protokoll Trendline E-Mails überträgt. Trendline unterstützt den Versand über **Microsoft Outlook**, **MAPI** oder **SMTP**. Fragen Sie Ihren Netzwerk-Administrator nach den korrekten Einstellungen.
- Um die E-Mail-Übertragung zu testen, klicken Sie auf **Verbindung prüfen**.
- Klicken Sie auf **OK**.

4.16.5 Datendarstellung

Konfiguration

- Klicken Sie auf **Konfiguration** > **Konfigurieren**.

Hier können Sie die Programmeinstellungen für die Datendarstellung im FIS Viewer ändern. Weitere Informationen finden Sie im Viewer-Kapitel unter " Programmeinstellungen".

4.16.6 Automatischer Export

Die Trendline-Software kann Daten von CM-Messungen 233 automatisch exportieren, sobald sie vom Detector empfangen wurden. Das kann die exportierten Daten automatisch per E-Mail verschicken oder in eine komprimierte ZIP-Datei speichern.

E-Mail-Export

- Klicken Sie auf **Automatisch**, um den automatischen Export und Versand per E-Mail einzuschalten.
- Klicken Sie auf **Nur bei Alarmen**, um den automatischen E-Mail-Export nur durchzuführen, wenn Alarme in den vom Detector empfangenen Daten enthalten sind.

Dateiexport

- Klicken Sie auf **Automatisch**, um den automatischen Export in eine Datei einzuschalten.

- Klicken Sie auf **Nur bei Alarmen**, um den automatischen Dateiexport nur durchzuführen, wenn Alarme in den vom Detector empfangenen Daten enthalten sind.
- Geben Sie in **Voreingestellter Dateiname (.tr3)** einen Namen für die zu speichernde ZIP-Datei ein. Geben Sie dabei unbedingt die Namenserweiterung .zip an.
- Wählen Sie in **Voreingestellter Pfad** den Speicherort für die Exportdatei aus.

4.16.7 Update

Update-Einstellungen

Die Trendline-Software kann automatisch in einstellbaren Zeitintervallen überprüfen, ob ein Update der Trendline oder der Detector-Firmware auf unserem Internet-Server zum Download bereit liegt.

- Klicken Sie auf **Update-Einstellungen**.
- Nehmen Sie die Einstellungen vor, wie unter "Automatische Benachrichtigung bei Updates 36" beschrieben.

4.16.8 Kommunikation

Einstellungen

Auf dem Detector kann ein Trend über 2 bis maximal 20 Kennwerte dargestellt werden. Zusätzlich können Sie aus der Trendline-Software die neuesten Trendwerte an den Detector senden. Die Anzahl ist auf maximal 10 Werte begrenzt. Die Trenddaten werden mit der Konfiguration zum Detector gesendet.

- Klicken Sie auf **Einstellungen**.
- Aktivieren Sie **Sende Trenddaten zum Detector** und
- wählen Sie aus, wie viele Trenddaten zum Detector gesendet werden sollen.

4.17 Programm beenden

Um das Programm zu beenden,

- klicken Sie auf **Datei** > **Schließen**.

5 FIS Viewer

5.1 Über den FIS Viewer

Der FIS Viewer visualisiert die von der FIS-Hardware gelieferten Signale und Kennwerte. Mit den verschiedenen Navigations- und Cursor-Werkzeugen des Viewers verändern Sie die Darstellung dieser Daten und führen eine Fehleranalyse durch. Ziel der Analyse ist die möglichst genaue Bestimmung möglicher Schäden, um Reparaturen rechtzeitig durchführen zu können und Betriebsausfälle zu verhindern.

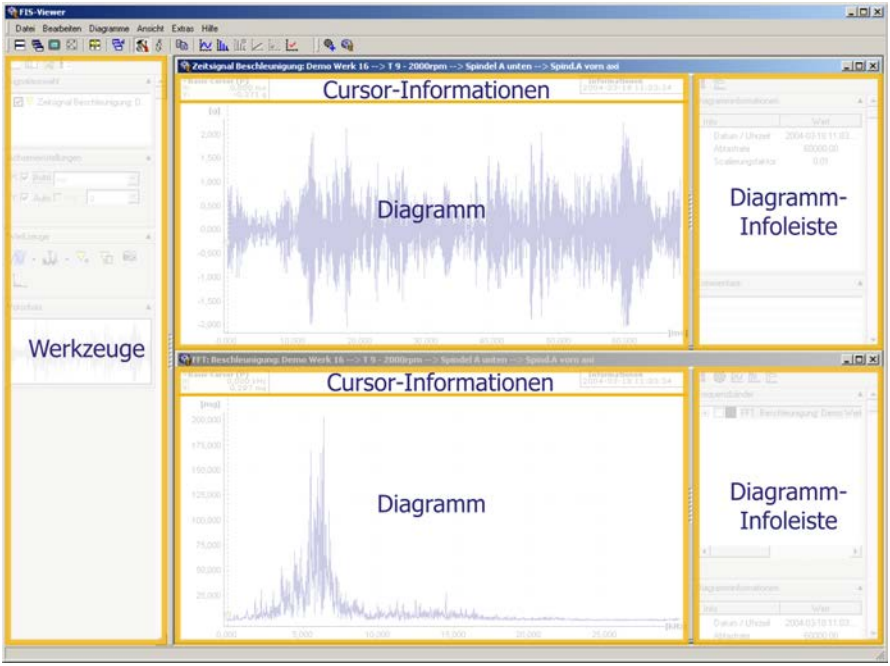
Im folgenden Kapitel wird zunächst die Arbeitsoberfläche 159 erläutert. Im Anschluss erfahren Sie mehr über das Arbeiten mit dem Viewer 169.

5.2 Die Arbeitsoberfläche

5.2.1 Bereiche der Arbeitsoberfläche

- Die Werkzeugleiste 160 bietet neben verschiedenen Werkzeugen zum Anordnen der Diagramme und zum Ein- bzw. Ausblenden des Werkzeuge-Bereichs und der Diagramm-Infoleiste noch weitere zum Export von Messdaten, zum Anzeigen der zum selektierten Datensatz zugehörigen Konfiguration und zum Erstellen eines Messberichts.
- Im Arbeitsbereich Werkzeuge 161 finden Sie verschiedene Navigationswerkzeuge zum Anpassen der Diagrammdarstellung und unterschiedliche Cursor-Werkzeuge zum Durchführen von Fehleranalysen. Abhängig von der Art der angezeigten Diagramme (FFTs, Zeitsignale oder Trenddaten) verändert sich die Auswahl der verwendbaren Werkzeuge.
- Der Hauptbereich der Arbeitsoberfläche enthält das Diagramm 166 und den Bereich Cursor- und Mess-Informationen 166, in dem abhängig vom ausgewählten Cursor die entsprechenden Cursor-Werte angezeigt werden.
- Im Bereich Diagramm-Infoleiste 167 finden Sie abhängig vom Typ des dargestellten Diagramms zusätzliche Informationen, z.B. über die Messdaten. Mit den Werkzeugen dieses Arbeitsbereichs
  - fügen Sie Kommentare in das Diagramm ein
  - wählen Sie bei FFTs Frequenzbänder aus, um Kennwerte für die Fehleranalyse zu ermitteln
  - bestimmen Sie je nach Cursor-Typ Maximalwerte, Werte für Harmonische oder Seitenbänder aus dem Diagramm.

Der Bereich Diagramm-Infoleiste kann für jedes Diagramm nach Bedarf ein- und ausgeblendet werden, um den Diagrammbereich zu vergrößern.



5.2.2 Die Werkzeugleiste

Mit dem Button **Fenster horizontal anordnen** ordnen Sie die geöffneten Fenster vertikal übereinander auf der Arbeitsfläche des Viewers an.

Mit dem Button **Fenster kaskadieren** ordnen Sie die geöffneten Fenster überlappend auf der Arbeitsfläche des Viewers an.

Mit dem Button **Aktuelles Diagramm als Vollbild anzeigen** stellen Sie das aktuell selektierte Diagramm als Vollbild auf der gesamten Arbeitsfläche des Viewers dar.

Mit dem Button **Minimierte Fenster anordnen** ordnen Sie die minimierten Fenster nebeneinander unten links beginnend auf der Arbeitsfläche des Viewers an.

Wenn der Button **Diagramme automatisch anordnen** aktiviert ist, wird die Diagrammgröße immer automatisch an die verfügbare Arbeitsfläche angepasst (z.B. beim Ein- oder Ausblenden des Werkzeuge-Bereichs).

Mit dem Button **Diagrammliste anzeigen** öffnen Sie eine Liste der aktuell geöffneten Fenster, in der Sie eine Auswahl treffen können. Die ausgewählten Diagramme werden dabei horizontal angeordnet, während die restlichen Diagramme minimiert werden.

Mit dem Button **Werkzeugleiste einblenden** blenden Sie die Werkzeugleiste der Arbeitsoberfläche des Viewers ein bzw. aus.



Mit dem Button **Infoleisten der Diagramme anzeigen** blenden Sie die Infoleisten aller geöffneten Diagramme ein bzw. aus.



Mit dem Button **Ausgewählte Diagramme in die Zwischenablage kopieren** öffnen Sie eine Liste der aktuell geöffneten Fenster. In dieser können Sie neben den zu kopierenden Diagrammen auch auswählen, ob der zugehörige Informationstext mitkopiert werden soll, sowie die Diagrammgröße festlegen. Die ausgewählten Diagramme werden dabei gemeinsam als ein Grafikobjekt in die Zwischenablage kopiert.



Mit dem Button **Zeige Zeitsignale** beschränken Sie die Diagramm-Ansicht auf die Darstellung der Zeitsignal-Fenster. Alle anderen Fenster werden minimiert.



Mit dem Button **Zeige FFTs** beschränken Sie die Diagramm-Ansicht auf die Darstellung der FFT-Fenster. Alle anderen Fenster werden minimiert.



Mit dem Button **Zeige alle Diagramme** maximieren Sie alle Diagramm-Fenster.



Mit dem Button **Füge zusätzliches Lager zur FFT**, können Sie der aktuellen FFT ein Lager aus der Lager-Datenbank hinzufügen.



Mit dem Button **Zur Trendline wechseln** können Sie vom Viewer aus direkt zur Trendline wechseln.

5.2.3 Werkzeuge

Der Bereich **Werkzeuge** enthält Einstellmöglichkeiten, mit denen Sie den Darstellungsbereich der Diagramme einstellen. Je nach Typ des angezeigten Datensatzes (Zeitsignale, FFT oder Trenddaten) sind unterschiedliche und individuell angepasste Werkzeuge verfügbar. Mit diesen können Sie zum Beispiel

- bei Trenddaten Signale innerhalb einer Serie von Signalen ein- und ausblenden,
- die Skalierung der Messbereiche anpassen,
- aus der Schwingbeschleunigung die Schwinggeschwindigkeit und den Schwingweg integrieren,
- die Darstellung des Messbereichs an Ihre individuellen Anforderungen anpassen,
- und mit der Navigationsübersicht auf einfache Weise innerhalb eines Diagramms navigieren.

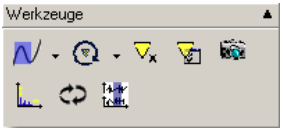
Liste der Werkzeuge, die in Abhängigkeit vom jeweils angezeigten Diagramm-Typ verfügbar sind

Werkzeug	Zeitsignal	FFT	Trenddaten
Automatische Skalierung 169	✓	✓	✓

Werkzeug	Zeitsignal	FFT	Trenddaten
Manuelle Skalierung 169	✓	✓	✓
Logarithmische Darstellung der Achsen 169	✓	✓	✓
Integration der Y-Achse 169		✓	
Freier Zoom 174	✓	✓	✓
Horizontaler Zoom 174	✓	✓	✓
Vertikaler Zoom 174	✓	✓	✓
Tastatur-Zoom 174	✓	✓	✓
Basis-Cursor	✓	✓	✓
Differenz-Cursor	✓	✓	✓
Mess-Cursor	✓		
RMS/AMW-Cursor	✓	✓	
Harmonische-Cursor	✓	✓	
Seitenband-Cursor		✓	
HS-Cursor		✓	
Drehzahl-Cursor	✓	✓	
Basis-Cursor-Positionierung	✓	✓	✓
Cursor-Eigenschaften ändern	✓	✓	✓
In Zwischenablage kopieren	✓	✓	✓
Achsengrenzen ändern	✓	✓	✓
Verteilung des Signals			✓
Trend-Filterung			✓

Zoom-Werkzeuge

Mit den verschiedenen Zoom-Werkzeugen können Sie zur besseren Ansicht einen beliebigen Ausschnitt aus einem Diagramm vergrößern. Dazu können Sie eines der vorgegebenen Zoom-Werkzeuge verwenden, oder den Zoom-Bereich numerisch über ein Dialogfenster festlegen.

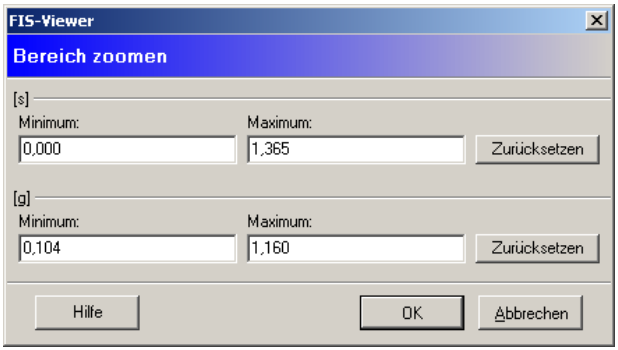


Zoom-Werkzeuge

Werkzeug & Symbol		Beschreibung
Freier Zoom		Mit dem Werkzeug **Freier Zoom** können Sie einen beliebigen rechteckigen Bereich auf der X- und Y-Achse innerhalb eines Diagramms vergrößern.
Horizontaler Zoom		Mit dem Werkzeug **Horizontaler Zoom** können Sie einen beliebigen horizontalen Bereich eines Diagramms vergrößern. Der Wertebereich und die Skalierung der Y-Achse bleiben unverändert.
Vertikaler Zoom		Mit dem Werkzeug **Vertikaler Zoom** können Sie einen beliebigen vertikalen Bereich innerhalb eines Diagramms vergrößern. Der Wertebereich und die Skalierung der X-Achse bleiben unverändert.
Tastatur-Zoom		Mit dem **Tastatur-Zoom** können Sie anstelle der Maus die Tastatur zum Vergrößern eines Diagramm-Bereichs verwenden.

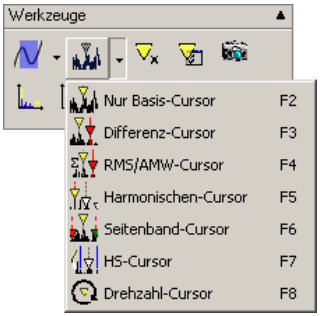
Zoom-Ausschnitt in Dialogfenster bestimmen

Neben den verschiedenen Zoom-Werkzeugen können Sie den gewünschten Zoom-Ausschnitt auch über ein Dialogfenster festlegen. Durch einen Klick auf das jeweils aktive Zoom-Werkzeugsymbol wird das Dialogfenster geöffnet, in dessen Zahlenfelder Sie die Randwerte des anzuzeigenden Zoom-Ausschnitts eingeben.



Cursor-Werkzeuge

Mit den Cursor-Werkzeugen können Sie Werte für eine Analyse aus einem Diagramm bestimmen. Abhängig von der Art des geöffneten Diagramms werden geeignete Cursor-Werkzeuge bereitgestellt, mit denen Sie einzelne Mess- und Kennwerte direkt aus dem Diagramm ermitteln können.



Über dem Diagramm werden die aktuellen Cursor-Informationen angezeigt. Durch einen Klick auf das jeweils aktive Cursor-Werkzeugsymbol können diese Wertefelder und der Cursor abwechselnd aus- und wieder eingeblendet werden.

Werkzeug & Symbol		Beschreibung
Basis-Cursor (FFT, Zeitsignale, Trenddaten)		Mit dem Basis-Cursor ermitteln Sie die Messwerte auf der X- und Y-Achse einer Messstelle.
Mess-Cursor (Zeitsignale)		Mit dem Mess-Cursor berechnen Sie die Differenzen, den Effektivwert (root mean spare) und den arithmetischen Mittelwert zwischen zwei Messwerten sowie den Minimum/Maximum-Wert.
Differenz-Cursor (FFT, Zeitsignale, Trenddaten)		Mit dem Differenz-Cursor berechnen Sie die Differenzen zwischen zwei Messwerten.
RMS/AMW-Cursor (FFT, Zeitsignale)		Mit dem RMS/AMW-Cursor berechnen Sie den Effektivwert (Root Mean Square) und den arithmetischen Mittelwert (AMW) zwischen zwei Messstellen.
Harmonische-Cursor (FFT)		Mit dem Harmonische-Cursor ermitteln Sie Messwerte an Stellen im Diagramm, an denen Harmonische (Vielfache der Grundfrequenz) auftreten können.

Werkzeug & Symbol		Beschreibung
Seitenband-Cursor (FFT)		Mit dem Seitenband-Cursor ermitteln Sie ausgehend von einem Basis-Cursor weitere Messwerte in definierbaren Seitenbändern.
HS-Cursor (FFT)		Der HS-Cursor (Harmonische mit Seitenbändern) kombiniert die beiden vorher beschrieben Cursor-Typen miteinander, d.h. es werden die Harmonischen sowie deren Seitenbänder angezeigt.
Drehzahl-Cursor (FFT, Zeitsignale)		Der Drehzahl-Cursor setzt eine Markierungslinie an die Frequenz, die einer bestimmten Drehzahl zugeordnet ist.



Ein Cursor kann immer nur an einer existierenden Messstelle gesetzt werden. Wenn Sie im Diagramm auf eine Stelle klicken, an der kein Messwert existiert, springt der Cursor automatisch auf die nächste existierende Messstelle.

Weitere Werkzeuge

Neben den Zoom- und Cursor-Werkzeugen können Sie eine Reihe weiterer Werkzeuge verwenden, um die Darstellung der Signale oder eines Cursors zu verändern und Daten über die Zwischenablage in andere Programme zu übertragen.

Werkzeug & Symbol		Beschreibung
Basis-Cursor-Positionierung		Setzt den Basis-Cursor an eine numerisch eingegebene Stelle im Diagramm. Der Basis-Cursor springt zur Messstelle, die dem eingegebenen Wert am nächsten liegt.
Cursor-Eigenschaften		Öffnet das Dialogfenster Cursor-Eigenschaften, in dem Sie die Eigenschaften des aktuell verwendeten Cursors ändern können.
Zwischenablage		Überträgt ein Abbild der aktuellen Diagrammansicht in die Zwischenablage (Weitere Informationen 194).
Diagrammgrenzen ändern		Ändert die Anzeige der Minimal- / Maximalwerte für die X- und die Y-Achse (Weitere Informationen 195).
Drehzahl ändern		Ändert in einer FFT oder einem Zeitsignal die Drehzahlinformation (Weitere Informationen 196).

5.2.4 Diagramm-Anzeige

Der Diagrammbereich zeigt die Diagramme der FFTs, der Zeitsignale und Trenddaten an. Innerhalb der Diagramme können Sie mit der Maus oder der Tastatur den gewünschten Zoom-Bereich und die Position der Cursor einstellen.

5.2.5 Cursor- und Mess-Informationen

Die **Cursor-Informationen** des Viewers zeigen wichtige Werte und Messdaten an, die je nach verwendetem Cursor-Werkzeug variieren. Jede Cursor-Information enthält entweder das Wertepaar eines Messwertes oder berechnete Kennwerte, die sich aus der Kombination verschiedener Cursor innerhalb des Diagramms ergeben, z.B. Differenz-Cursor oder RMS/AMW-Cursor. Die Cursor-Informationen können für jedes Diagramm mit **STRG+U** ein- oder ausgeblendet werden.

Die **Mess-Informationen** des Viewers zeigen wichtige Daten der Messung an, abhängig vom jeweiligen Diagramm-Typ. Die Mess-Informationen sind stets im Diagramm sichtbar und können nicht ausgeblendet werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht, welche Werte in den Cursor-Informationen bei dem jeweils aktiven Cursor-Typ angezeigt werden:

Cursor-Typ		Angezeigte Cursor-Informationen
	**Basis-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,868 kHz Y: 16,976 µm/s
	**Mess-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,050 s Y: 30,518 mg △Mess-Cursor X: 0,000 s Y: 26,703 mg △Delta: X: -0,050 s Y: -3,815 mg Frequenz: 19,947 Hz Min/Max Min: 25,940 mg Max: 49,210 mg RMS/AMW: RMS: 36,853 mg AMW: 35,931 mg
	**Differenz-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,868 kHz Y: 16,976 µm/s △Mess-Cursor X: 0,000 kHz Y: 0,000 µm/s △Delta: X: -0,868 kHz Y: -16,976 µm/s
	**RMS/AMW-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,000 kHz Y: 0,017 g △Mess-Cursor X: 0,000 kHz Y: 0,017 g RMS/AMW: RMS: 0,017 g AMW: 0,017 g
	**Harmonische-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,000 kHz Y: 3,20352E-006 g △Mikroschritt: X: 0,000 kHz Sub-Index: 0
	**Seitenband-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,868 kHz Y: 16,976 µm/s △Seitenband-Delta: X: 0,094 kHz
	**HS-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,868 kHz Y: 16,976 µm/s △Seitenband-Delta: X: 0,094 kHz
	**Drehzahl-Cursor**	▽Basis-Cursor (P) X: 0,000 s Y: 0,025 g △Drehzahl-Cursor Delta x: 0,030 s Drehzahl: 2.000,000 U/min

5.2.6 Die Diagramm-Infoleiste

Die Diagramm-Infoleiste finden Sie in der rechten Spalte des Arbeitsbereiches. Diese Spalte enthält ergänzende Informationen über das aktuell ausgewählte Diagramm und kann nach Belieben ein- oder ausgeblendet werden.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Übersicht, welche Informationen in der Diagramm-Infoleiste für FFT-Diagramme bei dem jeweils aktiven Cursor-Typ angezeigt werden:

Informationen in Diagramm-Infoleiste	 Basis-Cursor	 Differenz-Cursor	 RMS/AMW-Cursor	 Harmonische-Cursor
Diagramminformationen	✓	✓	✓	✓
Kommentare	✓	✓	✓	✓
Frequenzbänder	✓	✓	✓	✓
Höchste Spitzen	✓	✓	✓	✓
Harmonische				✓
Seitenbänder				
Kinematische Frequenzen	✓	✓	✓	✓

Informationen in Diagramm-Infoleiste	 Seitenband-Cursor	 HS-Cursor	 Drehzahl-Cursor
Diagramminformationen	✓	✓	✓
Kommentare	✓	✓	✓
Frequenzbänder	✓	✓	✓
Höchste Spitzen	✓	✓	✓
Harmonische		✓	
Seitenbänder	✓		
Kinematische Frequenzen	✓	✓	✓

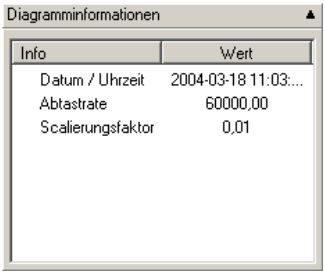
Der Mess-Cursor zeigt dieselben Informationen an, wie die von Differenz- und RMS/AMW-Cursor plus Min/Max. Bei Zeitsignal- und Trend-Diagrammen werden in der Diagramm-Infoleiste unabhängig vom gewählten Cursor-Typ jeweils Diagramm-Informationen und Kommentare angezeigt, in den Trend-Diagrammen darüberhinaus noch Informationen zu den Alarmwerten des aktuell geöffneten Datensatzes.

Diagramminformationen

Dieses Feld enthält allgemeine Informationen über die Messdaten, zum Beispiel

- Informationen über den Messvorgang, z.B. Einstellung des Tiefpass oder Abtastrate

- weitere in den Datensätzen enthaltene Informationen.



5.3 Arbeiten mit dem Viewer

5.3.1 Mehrere Diagramme gleichzeitig anzeigen

Sie können mehrere Diagramme im FIS Viewer gleichzeitig öffnen und diese im Arbeitsbereich beliebig anordnen.

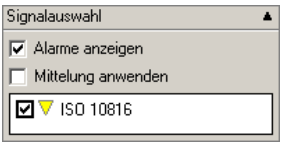
Wählen Sie im Menü **Diagramme** eine der möglichen Optionen **Horizontal anordnen**, **Überlappend**, **Vollbild**, **Minimierte Fenster anordnen** oder **Liste...** aus.

➔Die Fenster werden entsprechend neu angeordnet.

5.3.2 Anpassen der Diagrammdarstellung

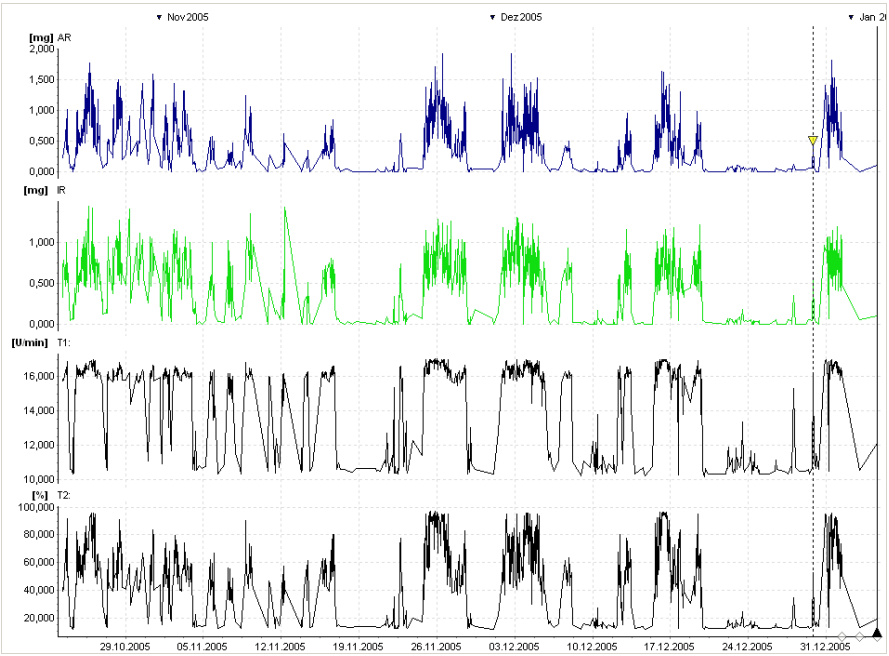
Ein- und Ausblenden von Signalen

Beim Öffnen eines neuen Datensatzes zeigt der Viewer die in den Daten enthaltenen Signale an. Die in dem aktuellen Datensatz enthaltenen Messreihen sind im Feld **Signalauswahl** aufgeführt. In der Trendline-Software ist in einem Datensatz immer eine Messreihe - nämlich die des entsprechenden Kennwertes - verfügbar. **Alarme anzeigen** und **Mittelung** sind nur im Trend verfügbar.

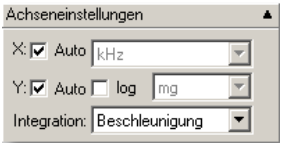


1. Klicken Sie auf das **Aktivierungsfeld** vor dem Signal.

➔Das entsprechende Signal wird ein- oder ausgeblendet.



Achseneinstellungen



Automatische Skalierung

Mit der Option **Automatische Skalierung** wird die Skalierung der Diagrammachsen auf die nächste 1000er-Skalierung (10^3) eingestellt. Dabei wird ausgehend von der Basiseinheit des Diagramms bei Messwerten < 1 automatisch die nächst kleinere Einheit (z.B. g ¦ mg oder m ¦ mm), umgekehrt bei Werten > 1000 die nächst größere Einheit ausgewählt (z.B. ms ¦ s oder Hz ¦ kHz).

1. Klicken Sie mit der Maus auf das Aktivierungsfeld **Auto** und aktivieren Sie das Feld.

➔Die Skalierung des Diagramms wird automatisch angepasst.

Achsen manuell skalieren

Wenn Sie die Option **Automatische Skalierung** deaktivieren, können Sie selber eine der vorgegebenen, äquivalenten Einheiten für die Skalierung der Achsen auswählen. Die verfügbaren Skalierungseinheiten sind abhängig von der Art des Diagramms (z.B. bei FFTs für Frequenzen Hz oder kHz, für Beschleunigungswerte g, mg, m/s² oder mm/s², bei Ordnungsspektren "Ordnungen", bei Winkelsignalen Umdrehungen, bei Zeitsignalen s oder ms, usw.). Die eingestellte Skalierung der Achsen ist unabhängig voneinander, d.h. Sie können für X- und Y-Achse jeweils beliebige Einheiten vorgeben.

1. Klicken Sie mit der Maus auf das Aktivierungsfeld **Auto** und deaktivieren Sie das Feld.
2. Wählen Sie im Feld **X-Einheit** eine der vorgegebenen Einheiten aus.
3. Wählen Sie im Feld **Y-Einheit** eine der vorgegebenen Einheiten aus.

➔Die Skalierung der beiden Achsen erfolgt unabhängig voneinander und wird gemäß den ausgewählten Vorgaben angepasst.

Y-Achse logarithmisch skalieren

Signale, die keine Nullwerte oder negative Werte enthalten, lassen sich unter Umständen in einer logarithmischen Skalierung anschaulicher darstellen. Zu diesem Zweck können Sie das Diagramm auf logarithmische Skalierung umstellen.

1. Um die logarithmische Skalierung der Y-Achse zu aktivieren klicken Sie auf das Aktivierungsfeld **Log**.

➔Die Skalierung des Diagramms wird entsprechend der eingestellten Vorgaben angepasst.



Wenn die Messdaten eine logarithmische Darstellung nicht erlauben (z.B. wenn die Messdaten Werte kleiner oder gleich Null enthalten), ist diese Option deaktiviert.

Integrationen der Y-Achse anzeigen

In FFT-Diagrammen, die ein Beschleunigungssignal enthalten, können Sie die Integrationen des Signals anzeigen, z.B.

- Nicht integrieren: Schwingbeschleunigung
- Schwinggeschwindigkeit
- Schwingweg

1. Wählen Sie im Feld **Integration** die Option **Beschleunigung**, um das Signal nicht zu integrieren.

2. Wählen Sie im Feld **Integration** die Option **Geschwindigkeit**, um die erste Integration des Signals darzustellen.
3. Wählen Sie im Feld **Integration** die Option **Weg**, um die zweite Integration des Signals darzustellen.

➔Die Skalierung und Darstellung des Diagramms wird entsprechend der eingestellten Vorgaben angepasst.

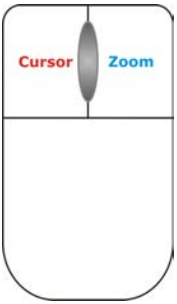


- *Nachdem Sie die Integration der Y-Achse ausgewählt haben, können Sie auch hier wieder die Skalierung der Achsen anpassen (automatisch, manuell oder logarithmisch) und mit den Zoom-Werkzeugen einen beliebigen Ausschnitt des Diagramms anzeigen.*
- *In Ordnungsspektren ist keine Integration möglich.*

5.3.3 Cursor-/Zoom-Steuerung mit der Maus

Allgemein

- Mit der linken Maustaste setzen Sie die verschiedenen Cursor.
- Mit der rechten Maustaste steuern Sie die Einstellung des Zoom-Bereichs.
- Mit dem Mausrad können Sie in einem Diagramm zoomen und scrollen.



Zoomen mit dem Mausrad

Wenn Sie eine Computer-Maus mit Mausrad besitzen, können Sie dieses in Diagrammen zum Hinein- oder Herauszoomen benutzen. Dabei wird der Zoom-Bereich in 10%-Schritten geändert.

- Klicken Sie auf das Diagramm, dessen Zoom-Bereich Sie ändern möchten.
- Zum Hineinzoomen in das Diagramm, rollen Sie das Mausrad von sich weg.

Oder:

- Zum Herauszoomen aus dem Diagramm, rollen Sie das Mausrad zu sich hin.

Scrollen im Zoom-Bereich mit dem Mausrad

- Klicken Sie mit dem **Mausrad** in einen gezoomten Bereich und halten Sie es gedrückt,
- während Sie die Maus nach links oder rechts bewegen.

Zoom-Bereich mit der Maus markieren

- Wählen Sie eines der Zoom-Werkzeuge 174 aus der Auswahlliste.
- Markieren Sie mit der **rechten Maustaste** im Diagramm einen Zoom-Bereich.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen markierten Ausschnitt.

Zoom zurücksetzen

- Klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoom-Bereich zurückkehren wollen.

Oder:

- Klicken Sie bei gedrückter **Umschalt-Taste** mit der **rechten Maustaste** auf das Diagramm, wenn Sie zur Gesamtansicht des Diagramms zurückkehren wollen.

Zoom-Bereich auf andere Diagramme übertragen (Synchron-Zoom)

Sie können den Zoom-Bereich eines Diagramms automatisch auf alle Diagramme mit demselben Typ und derselben Basiseinheit übertragen. Gehen Sie wie folgt vor:

Wenn Sie mehrere Datensätze im FIS Viewer geöffnet haben,

- wählen Sie das Zoom-Werkzeug 174 und
- klicken Sie auf den Diagrammtyp, dessen Zoom-Bereich Sie ändern möchten.
- Drücken Sie die **Alt-Taste** und ziehen Sie den Bereich mit der **rechten Maustaste** auf.

Der Zoom-Bereich aller anderen in Typ und Basiseinheit identischen Diagramme wird angepasst.

Synchron-Zoom zurücksetzen

- Klicken Sie bei gedrückter **Alt-Taste** mit der **rechten Maustaste** auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoom-Bereich zurückkehren wollen.

Oder:

- Um alle mit Synchron-Zoom geänderten Diagramme zurückzusetzen, drücken

Sie **Strg+Alt+Leertaste**.

5.3.4 Zoom-Werkzeuge

1. Wählen Sie eines der Zoom-Werkzeuge aus der Auswahlliste.
2. Markieren Sie mit der **rechten Maustaste** im Diagramm einen Zoom-Bereich.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen markierten Ausschnitt.

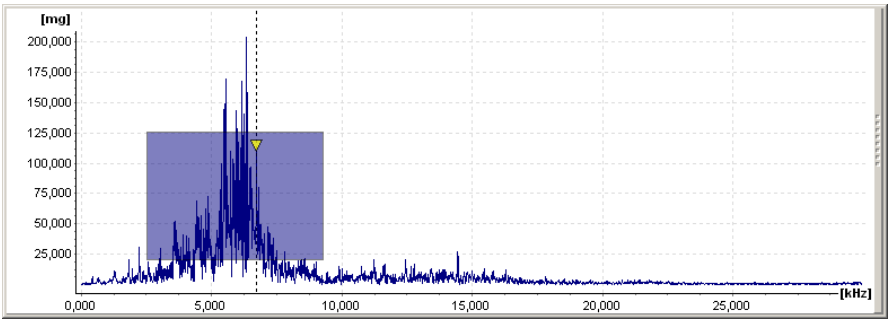
3. Klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoombereich zurückkehren wollen.
4. Klicken sie bei gedrückter **Umschalt-Taste** mit der **rechten Maustaste** auf das Diagramm, wenn Sie zur Gesamtansicht des Diagramms zurückkehren wollen.

Freier Zoom

Mit dem Werkzeug **Freier Zoom** können Sie einen beliebigen rechteckigen Bereich innerhalb eines Diagramms vergrößern:

1. Wählen Sie mit der Maus das Werkzeug **Freier Zoom** aus der Auswahlliste der Zoom-Werkzeuge oder drücken Sie die Taste **F9**.
2. Ziehen Sie mit der rechten Maustaste ein beliebiges Rechteck über den Ausschnitt des Diagramms, den Sie vergrößern wollen.

➔Der neue Zoom-Ausschnitt ist im Diagramm dunkelblau gekennzeichnet.



3. Lassen Sie die rechte Maustaste los.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen markierten Zoom-Ausschnitt.

4. Klicken Sie noch einmal mit der rechten Maustaste auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoom-Ausschnitt zurückkehren wollen,

oder

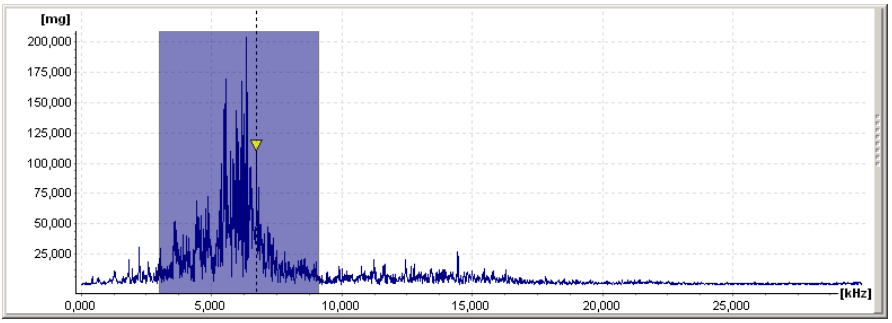
5. klicken Sie bei gedrückter Shift-Taste mit der rechten Maustaste, um zur Gesamtansicht des Diagramms zurückzukehren.

Horizontaler Zoom

Mit dem Werkzeug **Horizontaler Zoom** können Sie einen beliebigen horizontalen Bereich eines Diagramms vergrößern. Der Wertebereich und die Skalierung der Y-Achse bleiben unverändert:

1. Wählen Sie mit der Maus das Werkzeug **Horizontaler Zoom** aus der Auswahlliste der Zoom-Werkzeuge oder drücken Sie die Taste **F10**.
2. Ziehen Sie die rechte Maustaste über den horizontalen Bereich des Diagramms, den Sie vergrößern wollen.

➔Der neue Zoom-Ausschnitt ist im Diagramm dunkelblau gekennzeichnet.



3. Lassen Sie die rechte Maustaste los.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen markierten Zoom-Ausschnitt.

4. Klicken Sie noch einmal mit der rechten Maustaste auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoom-Ausschnitt zurückkehren wollen,

oder

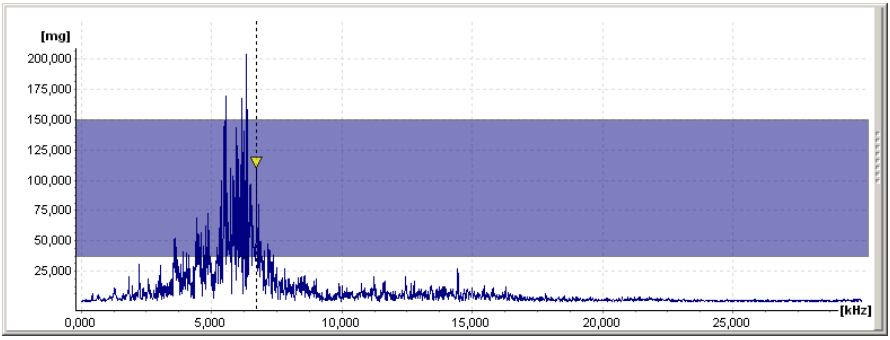
5. Klicken Sie bei gedrückter Shift-Taste mit der rechten Maustaste, um zur Gesamtansicht des Diagramms zurückzukehren.

Vertikaler Zoom

Mit dem Werkzeug **Vertikaler Zoom** können Sie einen beliebigen vertikalen Bereich innerhalb eines Diagramms vergrößern. Der Wertebereich und die Skalierung der X-Achse bleiben unverändert:

1. Wählen Sie mit der Maus das Werkzeug **Vertikaler Zoom** aus der Auswahlliste der Zoom-Werkzeuge oder drücken Sie die Taste **F11**.
2. Ziehen Sie die rechte Maustaste über den vertikalen Bereich des Diagramms, den Sie vergrößern wollen.

➔Der neue Zoom-Ausschnitt ist im Diagramm dunkelblau gekennzeichnet.



3. Lassen Sie die rechte Maustaste los.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen markierten Zoom-Ausschnitt.

4. Klicken Sie noch einmal mit der rechten Maustaste auf das Diagramm, wenn Sie zum vorherigen Zoom-Ausschnitt zurückkehren wollen,

oder

5. Klicken Sie bei gedrückter Shift-Taste mit der rechten Maustaste, um zur Gesamtansicht des Diagramms zurückzukehren.

Tastatur-Zoom

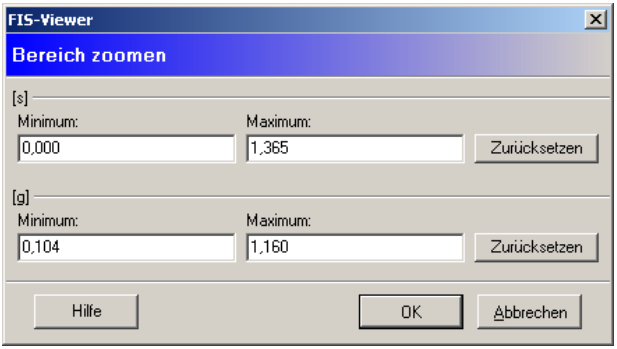
Mit dem **Tastatur-Zoom** können Sie anstelle der Maus die Tastatur zum Vergrößern eines Diagramm-Bereichs verwenden:

1. Wählen Sie mit der Maus das Werkzeug **Tastatur-Zoom** aus der Auswahlliste der Zoom-Werkzeuge oder drücken Sie die Taste **F12**.
2. Verwenden Sie die Tasten **Strg+Q** und **Strg+W** um den Anfang des Zoom-Bereichs zu verschieben.
3. Verwenden Sie die Tasten **Strg+A** und **Strg+S** um das Ende des Zoom-Bereichs zu verschieben.
4. Verwenden Sie die Tasten **Strg+Y** und **Strg+X** um den markierten Zoom-Bereich nach links oder rechts zu verschieben.
5. Mit **Strg+Eingabe** vergrößern Sie einen Bereich des Diagramms (hinein zoomen).
6. Mit **Strg+Zurück** verkleinern Sie einen Bereich des Diagramms (heraus zoomen).
7. Mit der **Strg+Leertaste** kehren Sie zurück zur Gesamtansicht des Diagramms.

Zoom-Ausschnitt durch Eingabe von Werten festlegen

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das aktuelle Zoom-Werkzeug.

➔Das Dialogfenster Zoom-Ausschnitt wird mit den aktuell eingestellten Randwerten geöffnet.



2. Geben Sie für die X-Achse jeweils einen Minimalwert und einen Maximalwert in das entsprechende Feld ein.
3. Geben Sie dann für die Y-Achse jeweils einen Minimalwert und einen Maximalwert in das entsprechende Feld ein.
4. Klicken Sie auf **OK**.

➔Das Diagramm zeigt den von Ihnen definierten Zoom-Ausschnitt.

Mit **Zurücksetzen**, können Sie Ihre Einstellungen rückgängig machen.

5.3.5 Cursor-Werkzeuge



Ein Cursor kann entweder durch einen Mausklick auf eine Stelle in der Nähe eines Messwertes im Diagramm gesetzt werden, oder bei gedrückter Maustaste durch Ziehen der gestrichelten Hilfslinie entlang der Diagrammachse verschoben werden.
Ein verschiebbarer Cursor wird immer mit einer gestrichelten Hilfslinie dargestellt, feste Cursor oder automatisch berechnete Datenanzeigen dagegen mit einer durchgezogenen Hilfslinie.

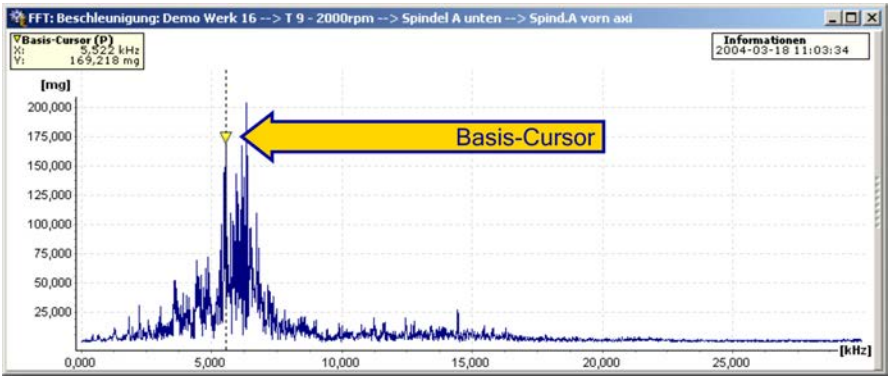
Basis-Cursor



Mit dem **Basis-Cursor** ermitteln Sie die Messwerte auf der X- und Y-Achse einer Messstelle.

Dazu setzen Sie einen Basis-Cursor auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. In der Cursor-Information werden die dazugehörigen

Messwerte angezeigt.



1. Wählen Sie die Option **Basis-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F2**.
2. Setzen Sie den Basis-Cursor mit der **linken Maustaste** in die Nähe einer Messstelle im Diagramm.

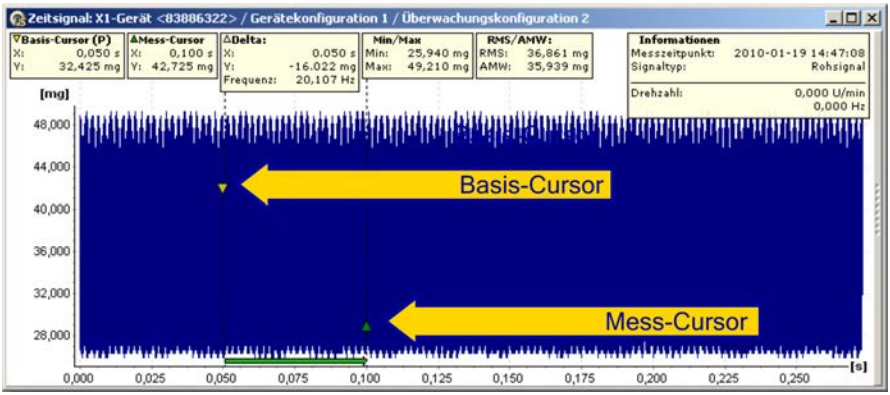
➔Der Basis-Cursor springt auf die nächstgelegene Messstelle im Diagramm. Die aktuelle Position im Diagramm wird durch eine vertikale, gestrichelte Linie angezeigt. In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die zu dieser Messstelle gehörenden Messwerte angezeigt.

Mess-Cursor



Mit dem **Mess-Cursor** berechnen Sie im Zeitsignal-Diagramm die Differenz, den Effektivwert (Root Mean Square) und den arithmetischen Mittelwert (AMW) zwischen zwei Messwerten. Unter Min/Max wird der kleinste bzw. höchste Messwert innerhalb des gewählten Bereichs angezeigt.

Dazu setzen Sie den Basis-Cursor und einen zusätzlichen Mess-Cursor jeweils auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. Der Abstand wird durch einen farbigen Balken direkt über der X-Achse dargestellt. In der Cursor-Information werden die beiden Cursor-Messwerte und die sich daraus ergebenden Differenzwerte, Min/Max- und RMS/AMW-Werte angezeigt.



1. Wählen Sie die Option **Mess-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F3**.

➔Im Diagramm werden der Basis-Cursor und der Mess-Cursor angezeigt, die über der X-Achse mit einem farbigen Balken verbunden sind.

2. Mit der **linken Maustaste** setzen Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm.
3. Bei gedrückter **Umschalt-Taste** setzen Sie den Mess-Cursor mit der **linken Maustaste** an eine beliebige Messstelle im Diagramm.

➔In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors, des Mess-Cursors sowie die Differenz Delta mit Frequenz, Minimum-/Maximum-Werte sowie der arithmetische und RMS-Mittelwert für den eingestellten Bereich angezeigt.

Spektrum berechnen

Wenn Sie den Mess-Cursor im Zeitsignal auswählen, wird in der Werkzeugleiste eine weitere Vorschau angezeigt. Unter "FFT-Vorschau" wird das Spektrum aus dem Zeitsignal abgebildet und in Echtzeit aktualisiert. Sie können ein Spektrum über das Zeitsignal oder ein Spektrum über definierte Werte des Zeitsignals erstellen.

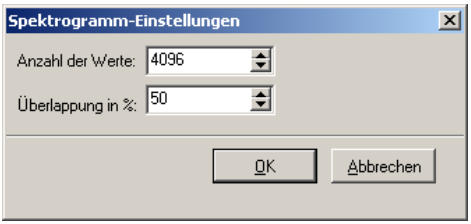
Spektrum aus Zeitsignal

1. Wählen Sie den Messbereich wie oben beschrieben aus.
2. Klicken Sie doppelt auf die **FFT-Vorschau**.

➔Das Spektrogramm wird im Diagramm "Berechnete FFT" angezeigt.

Spektrum über Werte des Zeitsignals

1. Klicken Sie im Menü **Bearbeiten** auf **Erstelle Spektrogramm aus Zeitsignal**.



2. Geben Sie die **Anzahl der Werte** an, über die das Spektrum berechnet werden soll. *Die vorgegebene "Anzahl der Werte" entspricht der maximal möglichen Anzahl.*



Die angegebene Anzahl der Werte wird für die Berechnung automatisch auf die nächste Zweierpotenz erhöht.

Beispiel: Wenn Sie ein Spektrogramm über 1000 Messwerte erzeugen wollen, wird der Wert für die Berechnung automatisch auf 1024 Werte geändert. Die berechnete FFT enthält dann 512 Messwerte.

3. Geben Sie die **Überlappung in %** an.
4. Klicken Sie auf **OK**.

➔Das Spektrogramm wird im Diagramm "Berechnete FFT" angezeigt.

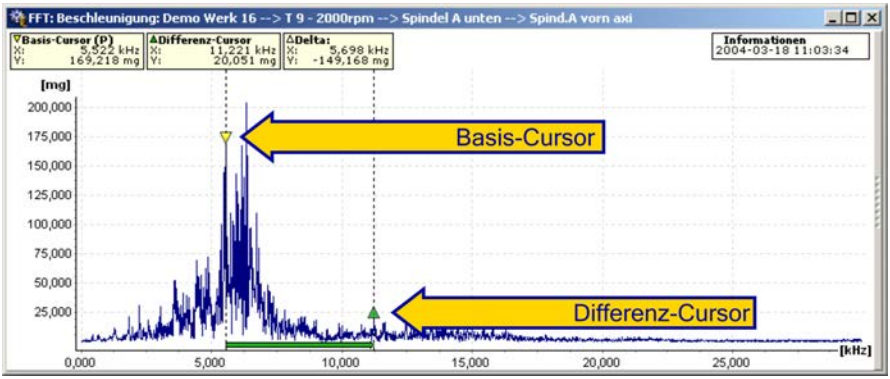
Sie können die Darstellung im Werkzeug-Bereich **FFT-Einstellungen** mit **Anzeige-Modus** einstellen (siehe Wasserfalldiagramme 208).

Differenz-Cursor



Mit dem **Differenz-Cursor** berechnen Sie die Differenzen zwischen zwei Messwerten.

Dazu setzen Sie den Basis-Cursor und einen zusätzlichen Differenz-Cursor jeweils auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. Der Abstand wird durch einen farbigen Balken direkt über der X-Achse dargestellt. In der Cursor-Information werden die beiden Cursor-Messwerte und die sich daraus ergebenden Differenzwerte angezeigt.



4. Wählen Sie die Option **Differenz-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F3**.

➔Im Diagramm werden der Basis-Cursor und der Differenz-Cursor angezeigt, die über der X-Achse mit einem farbigen Balken verbunden sind.

5. Mit der **linken Maustaste** setzen Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm.
6. Bei gedrückter **Umschalt-Taste** setzen Sie den Differenz-Cursor mit der **linken Maustaste** an eine beliebige Messstelle im Diagramm.

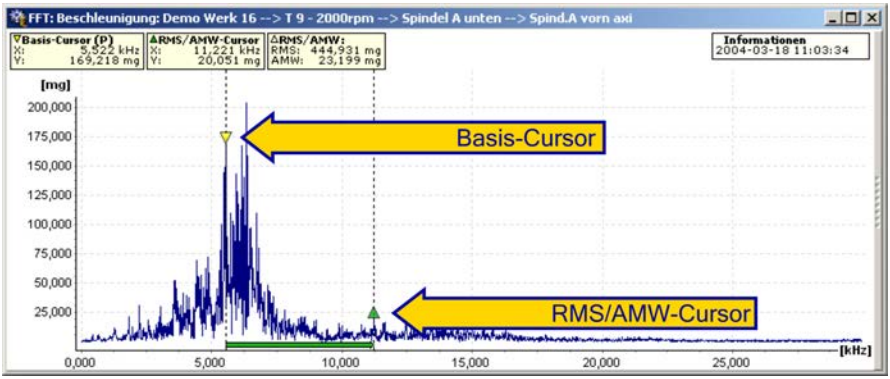
➔In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors, des Differenz-Cursors sowie das Delta angezeigt.

RMS/AMW-Cursor



Mit dem **RMS/AMW-Cursor** berechnen Sie den Effektiwert (Root Mean Square) und den arithmetischen Mittelwert (AMW) zwischen zwei Messstellen.

Dazu setzen Sie den Basis-Cursor und einen zusätzlichen Mittelwert-Cursor jeweils auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. Der Abstand wird durch einen farbigen Balken direkt über der X-Achse dargestellt. In der Cursor-Information werden die beiden Cursor-Messwerte und die sich daraus ergebenden Mittelwerte angezeigt.



1. Wählen Sie die Option **RMS/AMW-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F4**.

➔Es werden der Basis-Cursor und der Mittelwert-Cursor im Diagramm dargestellt, die knapp über der X-Achse mit einem Balken verbunden sind.

2. Mit der linken Maustaste setzen Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm.
3. Bei gedrückter Umschalt-Taste setzen Sie den RMS/AMW-Cursor mit der linken Maustaste an eine beliebige Messstelle im Diagramm.

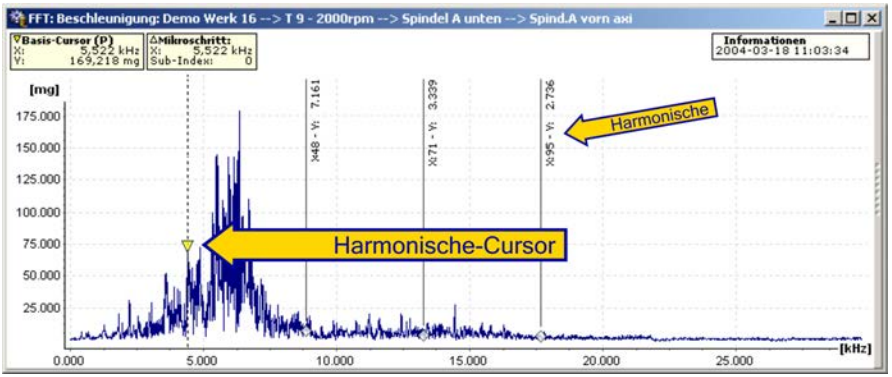
➔In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors, des Mittelwert-Cursors, sowie der arithmetische und RMS-Mittelwert für den eingestellten Bereich angezeigt

Harmonische-Cursor



Mit dem **Harmonische-Cursor** ermitteln Sie, ob im Diagramm Harmonische (ganzzahlige Vielfache einer Schwingung) vorhanden sind.

Dazu setzen Sie den Basis-Cursor auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. Die Harmonischen werden jeweils als durchgezogene vertikale Hilfslinien angezeigt. Am oberen Ende der Hilfslinien werden die entsprechenden Messwerte angezeigt und in der Cursor-Information die Messwerte für den Basis-Cursor.



1. Wählen Sie die Option **Harmonische-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken sie die Taste **F5**.

➔Es werden der Basis-Cursor und Hilfslinien an den Harmonischen der Basis-Frequenz angezeigt.

2. Mit der linken Maustaste können Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm verschieben.

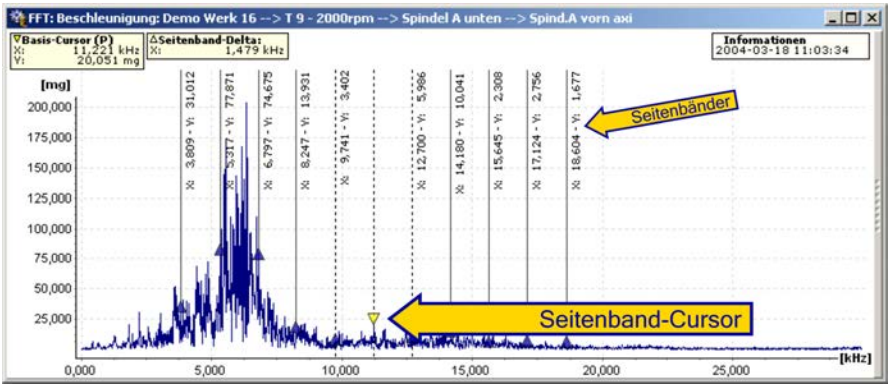
➔Die Harmonischen verschieben sich bei einer Änderung des Harmonische-Cursors automatisch mit. In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors sowie die eingestellten Mikroschritte angezeigt. Die Messwerte der Harmonischen werden jeweils als vertikaler Text an den Hilfslinien angezeigt.

Seitenband-Cursor



Mit dem **Seitenband-Cursor** ermitteln Sie ausgehend von einem Basis-Cursor weitere Messwerte in definierbaren Seitenbändern.

Dazu setzen Sie zunächst den Basis-Cursor auf eine beliebige Messstelle im Diagramm. Das nächstgelegene Seitenband können Sie dann auf eine weitere Messstelle im Diagramm verschieben. Die Anzeige aller weiteren Seitenbänder wird gleichzeitig angepasst.



1. Wählen Sie die Option **Seitenband-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F6**.

➔Es werden der Basis-Cursor und Hilfslinien an den Seitenbändern der Frequenz angezeigt.

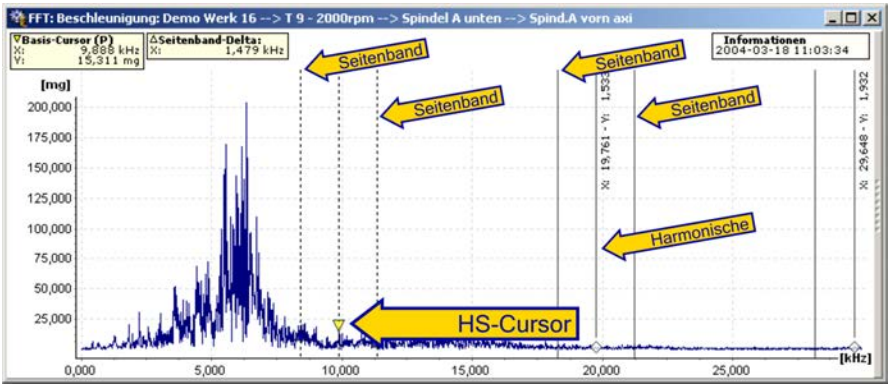
2. Mit der linken Maustaste können Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm verschieben sowie die Position der Seitenbänder verändern.

➔In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors sowie die Differenz Delta der Seitenbandfrequenzen angezeigt. Die Messwerte der Seitenbänder werden jeweils als vertikaler Text an den Hilfslinien angezeigt.

HS-Cursor



Der **HS-Cursor** (**H**armonische mit **S**eitenbändern) kombiniert die beiden vorher beschrieben Cursor-Typen miteinander, d.h. es werden Messwerte der Harmonischen sowie deren Seitenbänder angezeigt.



1. Wählen Sie die Option **HS-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F7**.

➔Es werden der Basis-Cursor und Hilfslinien jeweils an den Harmonischen der Basis-Cursor-Frequenz sowie deren Seitenbändern angezeigt.

2. Mit der linken Maustaste können Sie den Basis-Cursor an eine beliebige Messstelle im Diagramm verschieben sowie die Position der Seitenbänder verändern.

➔In der Cursor-Information über dem Diagramm werden die Messwerte des Basis-Cursors sowie die Differenz Delta der Seitenbandfrequenzen angezeigt. Die Messwerte der Harmonischen werden jeweils als vertikaler Text an den Hilfslinien angezeigt.

Drehzahl-Cursor

Der **Drehzahl-Cursor** setzt eine Markierungslinie an die Frequenz, die einer bestimmten Drehzahl zugeordnet ist.
Der Drehzahlwert errechnet sich aus: Drehzahl n [U/min] = 60 * Frequenz f [Hz]

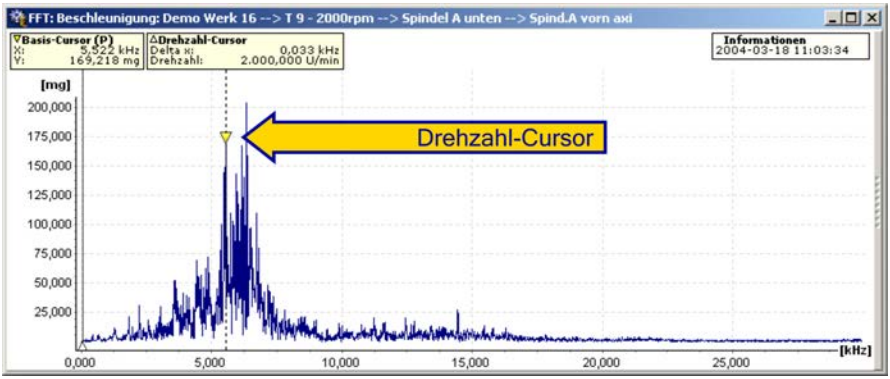
1. Wählen Sie die Option **Drehzahl-Cursor** aus der Cursor-Auswahlliste oder drücken Sie die Taste **F8**.

➔Der Dialog Drehzahl-Cursor wird geöffnet.

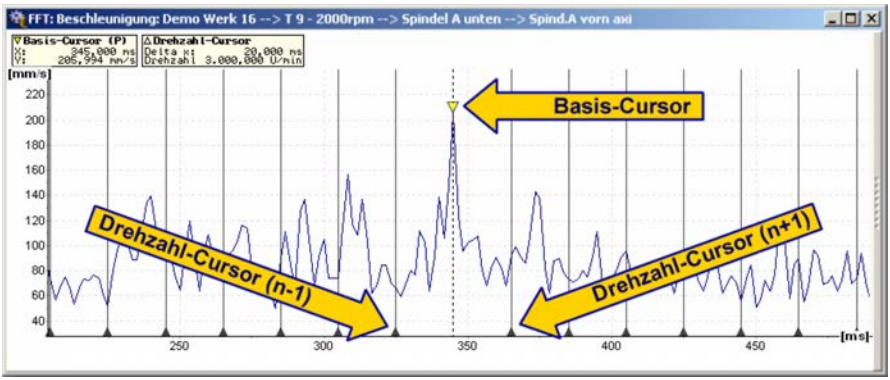
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie im Dialog Drehzahl-Cursor die Optionen für die Einstellungen des Cursors.
3. Geben Sie im Feld **U/min** einen beliebigen Drehzahlwert ein und klicken Sie auf **OK**. Je nach Diagramm-Typ (FFT oder Zeitsignal) unterscheidet sich die Darstellung des Drehzahl-Cursors:

➔In einem FFT-Diagramm wird an der Stelle der vorher im Dialog eingestellten

Drehzahl ein einzelner Drehzahl-Cursor angezeigt. In der Cursor-Information über dem Diagramm werden der Wert des Basis-Cursors sowie die eingestellte Drehzahl angegeben.

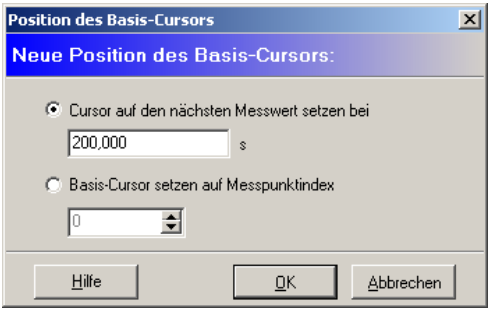


➔In einem Zeitsignal wird ein Drehzahlfeld mit einer ganzen Reihe von Drehzahl-Cursor angezeigt. Die einzelnen Linien entsprechen dabei jeweils einer weiteren Umdrehung vor oder nach dem aktuellen Basis-Cursor. Wenn Sie den Basis-Cursor verschieben oder an eine andere Messstelle setzen, wird das Drehzahlfeld automatisch mitgeführt.



5.3.6 Basis-Cursor positionieren

Mit der Basis-Cursor-Positionierung setzen Sie den Basis-Cursor an eine numerisch eingegebene Stelle im Diagramm. Der Basis-Cursor springt zur Messstelle, die dieser Position am nächsten liegt.



1. Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf .

➔Der Dialog zur Position des Basis-Cursors wird angezeigt.

2. Wählen Sie die Option **Cursor auf den nächsten Messwert setzen bei** und geben Sie in das Feld einen beliebigen Wert innerhalb des Diagrammbereichs ein.

oder

3. Wählen Sie die Option **Basis-Cursor auf Messpunktindex setzen** und geben Sie in das Feld einen Indexwert für den entsprechenden Messwert ein.
4. Klicken Sie auf **OK**.

➔Der Basis-Cursor steht jetzt an der von Ihnen numerisch eingegebenen Stelle.

5.3.7 Cursor-Eigenschaften ändern

Mit dem Dialog Cursor-Eigenschaften ändern Sie die Eigenschaften des aktuell verwendeten Cursors.

1. Klicken Sie auf in der Werkzeugleiste.

➔Es wird ein Dialog mit den Cursor-Eigenschaften des aktiven Cursor-Werkzeugs geöffnet.

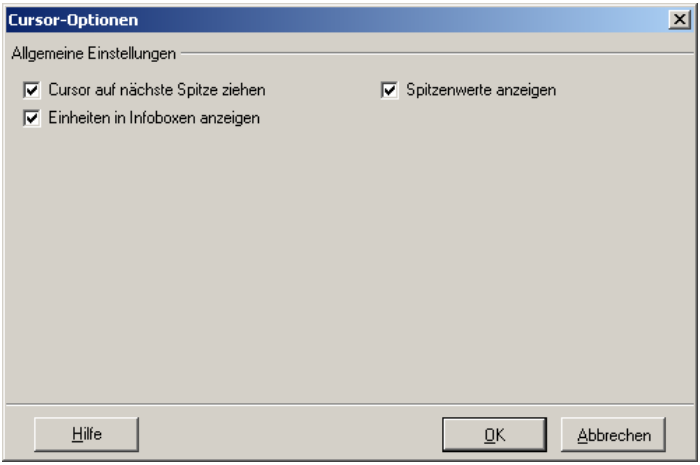
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster, stellen Sie in den Auswahlfeldern einen der vorgegebenen Werte ein oder geben Sie in den Eingabefeldern einen entsprechenden Wert ein.
3. Klicken Sie auf **OK**.

➔Die Cursor-Eigenschaften werden übernommen und gespeichert.

Allgemeine Cursor-Eigenschaften

Sie können die nachfolgend beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen ändern. Diese Eigenschaften gelten jeweils bei allen verfügbaren Cursor-Typen. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im

Dialogfenster.



Cursor auf nächste Spitze ziehen

Eingeschaltet: Der Cursor springt auf den nächsten Maximalwert in unmittelbarer Umgebung des Mauszeigers. Befindet sich kein Maximalwert in unmittelbarer Umgebung, bleibt der Cursor an seiner vorherigen Position stehen.

Ausgeschaltet: Der Cursor springt exakt auf die nächste Messstelle im Diagramm an der Stelle des Mauszeigers.

Spitzenwerte anzeigen

Eingeschaltet: An den charakteristischen Stellen der verschiedenen Cursor werden die aktuellen Messwerte im Diagramm zusätzlich zu den Hilfslinien jeweils mit einem Symbol gekennzeichnet.

Ausgeschaltet: Die Symbole zur Kennzeichnung der Messwerte an charakteristischen Stellen sind ausgeblendet. Hilfslinien werden aber weiterhin angezeigt.

Einheiten in Infoboxen anzeigen

Diese Option wirkt sich nur auf die Anzeige der Cursor-Informationen aus. Diese müssen dazu eingeschaltet sein.

Eingeschaltet: In den Infoboxen der Cursor-Informationen werden Zahlenwerte und Einheiten des aktuellen Cursors angezeigt.

Ausgeschaltet: In den Infoboxen der Cursor-Informationen werden nur die Zahlenwerte des aktuellen Cursors angezeigt.

Eigenschaften des Basis-Cursors ändern

Sie können beim Basis-Cursor nur die in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster.

Eigenschaften des Mess-Cursors ändern

Sie können beim Basis-Cursor nur die in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster.

Eigenschaften des Differenz-Cursors ändern

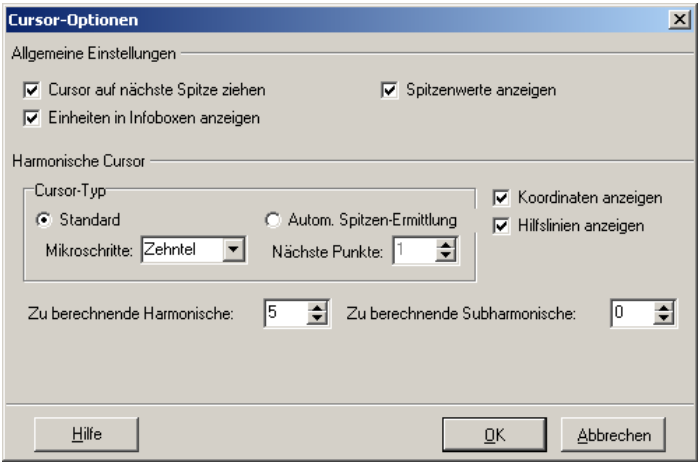
Sie können beim Differenz-Cursor nur die in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster.

Eigenschaften des RMS/AMW-Cursors ändern

Auch beim RMS/AMW-Cursor können Sie nur die in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster.

Eigenschaften des Harmonische-Cursors ändern

Sie können neben den in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen zusätzlich die nachfolgend beschriebenen erweiterten Optionen des Harmonische-Cursors verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster oder stellen Sie in den Auswahlfeldern einen entsprechenden Wert ein.



Cursor-Typ: Standard

Für den aktuellen Cursor werden die Harmonischen exakt berechnet. Die Zeiger der Harmonischen werden im Diagramm auf den **nächstgelegenen Messwert** der berechneten Harmonischen eingestellt.

Mikroschritte

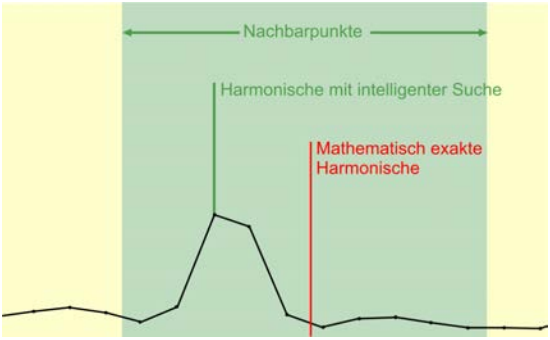
Zu exakteren Bestimmung der Grundfrequenz werden Mikroschritte verwendet. In diesem Auswahlfeld geben Sie die Schrittweite zwischen zwei Messstellen ein, die bei der Bestimmung der Grundfrequenz und damit zur Berechnung der Harmonischen verwendet werden soll.

Cursor-Typ: Automatische Spitzen-Ermittlung

Für den aktuellen Cursor werden die Harmonischen exakt berechnet. Die Zeiger der Harmonischen werden im Diagramm auf den **nächstgelegenen Maximalwert** der berechneten Harmonische eingestellt.

Nächste Punkte

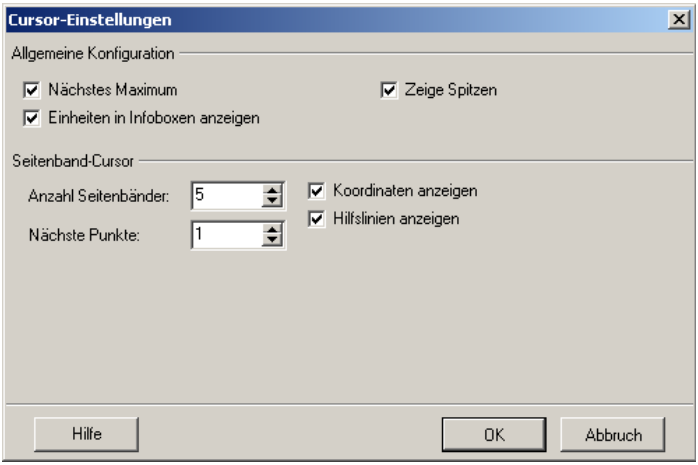
Der Viewer berechnet die mathematisch exakten Werte der Harmonischen. Beim Intelligenten Cursor werden die in diesem Feld angegebene Anzahl der Nachbarpunkte (Messstellen im Diagramm in beide Richtungen) auf Maximalwerte untersucht und der Zeiger der Harmonischen auf den nächstgelegenen Maximalwert gesetzt.



Zu berechnende Harmonische	In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Harmonischen ein, die jeweils berechnet werden sollen.
Zu berechnende Subharmonische	In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Subharmonischen ein, die jeweils berechnet werden sollen.
Koordinaten anzeigen	**Eingeschaltet**: Die Koordinaten (Wertepaare) der Harmonischen werden im Diagramm angezeigt. **Ausgeschaltet**: Die Koordinaten (Wertepaare) der Harmonischen sind ausgeblendet.
Hilfslinien anzeigen	**Eingeschaltet**: Die Harmonischen werden im Diagramm durch das Cursor-Symbol und zusätzlich durch eine vertikale Linie gekennzeichnet. **Ausgeschaltet**: Die Harmonischen werden nur durch ein entsprechendes Cursor-Symbol gekennzeichnet.

Eigenschaften des Seitenband-Cursors ändern

Sie können neben den in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen zusätzlich die nachfolgend beschriebenen erweiterten Optionen des Seitenband-Cursors ändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster oder stellen Sie in den Auswahlfeldern einen entsprechenden Wert ein.



Anzahl Seitenbänder In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Seitenbänder ein, die jeweils für den aktuellen Cursor berechnet werden sollen.

Nächste Punkte Der Viewer berechnet die mathematisch exakten Werte der Seitenbänder. Die in diesem Feld angegebene Anzahl der Nachbarpunkte (vorhandene Messstellen im Diagramm) werden anschließend auf Maximalwerte untersucht und der Zeiger der Seitenbänder auf den nächstgelegenen Maximalwert gesetzt.

Koordinaten anzeigen **Eingeschaltet**: Die Messwerte der jeweiligen Seitenbänder auf der X- und Y-Achse werden an den Hilfslinien angezeigt.

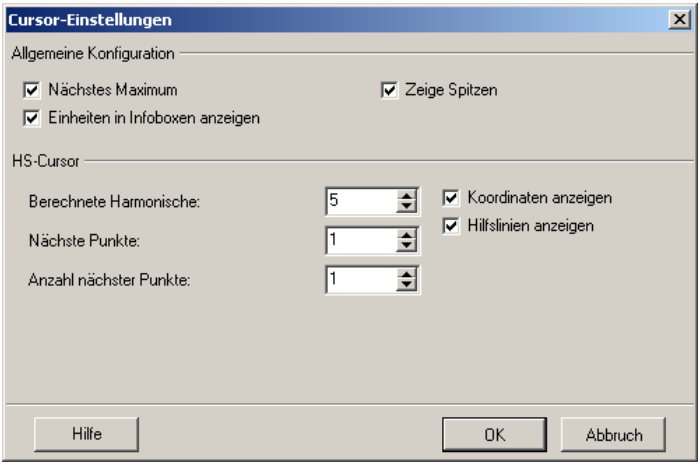
Ausgeschaltet: Die Anzeige der Messwerte der Seitenbänder ist ausgeblendet.

Hilfslinien anzeigen **Eingeschaltet**: Die Harmonischen werden im Diagramm durch das Cursor-Symbol und zusätzlich durch eine vertikale Linie gekennzeichnet.

Ausgeschaltet: Die Harmonischen werden nur durch ein entsprechendes Cursor-Symbol gekennzeichnet.

Eigenschaften des HS-Cursors ändern

Sie können neben den in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen zusätzlich die nachfolgend beschriebenen erweiterten Optionen des HS-Cursors verändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster oder stellen Sie in den Auswahlfeldern einen entsprechenden Wert ein.



Berechnete Harmonische
In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Harmonischen ein, die jeweils berechnet werden sollen.

Nächste Punkte
Die Harmonischen werden jeweils mathematisch genau ermittelt. In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Nachbarpunkte links und rechts der ermittelten Harmonischen an, die auf Maximalwerte überprüft werden. Der jeweils höchste Wert wird dann als Harmonische gekennzeichnet und angezeigt.

Anzahl nächster Punkte
Die Seitenbänder werden ebenfalls jeweils mathematisch genau ermittelt. In diesem Feld geben Sie die Anzahl der Nachbarpunkte links und rechts des ermittelten Seitenbandes an, die auf Maximalwerte überprüft werden. Der jeweils höchste Wert wird dann als Seitenband gekennzeichnet und angezeigt.

Koordinaten anzeigen
Eingeschaltet: Die Messwerte der jeweiligen Harmonischen und Seitenbändern auf der X- und Y-Achse werden an den Hilfslinien angezeigt.

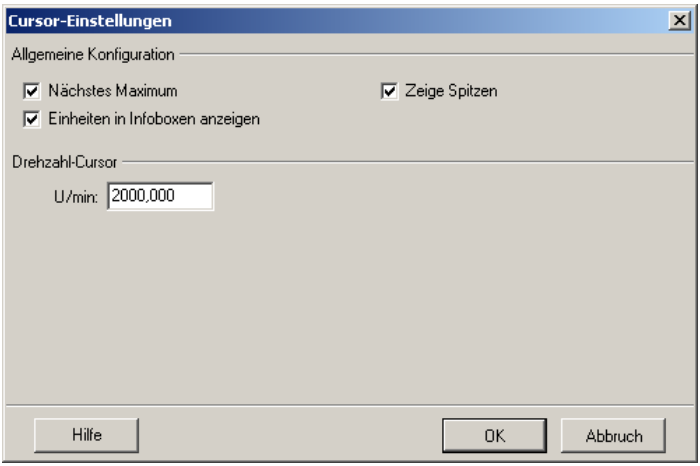
Ausgeschaltet: Die Anzeige der Messwerte der Harmonischen und Seitenbänder ist ausgeblendet.

Hilfslinien anzeigen
Eingeschaltet: Die Harmonischen und Seitenbänder werden im Diagramm durch das Cursor-Symbol und zusätzlich durch eine vertikale Linie gekennzeichnet.

Ausgeschaltet: Die Harmonischen und Seitenbänder werden nur durch ein entsprechendes Cursor-Symbol gekennzeichnet.

Eigenschaften des Drehzahl-Cursors ändern

Sie können neben den in "Cursor-Eigenschaften ändern" beschriebenen allgemeinen Cursor-Optionen zusätzlich die nachfolgend beschriebene erweiterte Option des Drehzahl-Cursors ändern. Aktivieren oder deaktivieren Sie dazu die entsprechenden Felder im Dialogfenster oder geben Sie in das Eingabefeld einen entsprechenden Wert ein.



U/min Geben Sie in das Eingabefeld eine Drehzahl in [U/min] ein. Der Viewer berechnet aus diesem Wert die dazugehörige Frequenz und setzt den Drehzahl-Cursor an die entsprechende Stelle im Diagramm.

5.3.8 Sonstige Werkzeuge

Diagramm als Grafik in Zwischenablage kopieren



Mit diesem Werkzeug übertragen Sie ein Abbild der aktuellen Diagrammansicht in die Zwischenablage.

1. Klicken Sie auf das Symbol **Diagramm in die Zwischenablage kopieren**.
2. Wechseln Sie zu der Anwendung, in der Sie das Bild einfügen wollen.
3. Wählen Sie in der Anwendung aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen** oder betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+V**

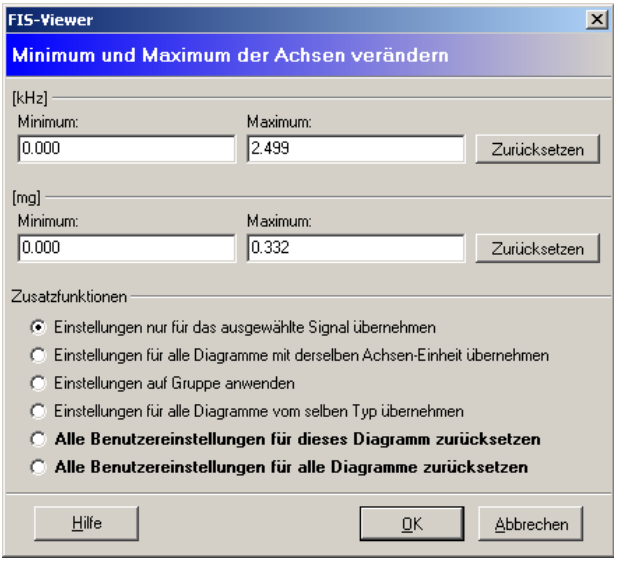
Diagrammgrenzen ändern



Mit diesem Werkzeug ändern Sie die Anzeige der Minimal-/ Maximalwerte für die X- und Y-Achse.

1. Klicken Sie auf das Symbol **Diagrammgrenzen ändern**.

➔Der Dialog Maximalwerte ändern wird angezeigt.



2. Geben Sie für die X-Achse und/oder die Y-Achse einen neuen Minimal- / Maximalwert in die entsprechenden Felder ein. Wenn Sie die vom Viewer automatisch ermittelten Werte wiederherstellen möchten, klicken Sie auf **Zurücksetzen**.
3. Wählen Sie eine Zusatzoption:
   - **Einstellungen nur für das ausgewählte Signal übernehmen**: Nur das in der Signalauswahl aktivierte Diagramm (siehe "Ein- und Ausblenden von Signalen"169) wird geändert.
   - **Einstellungen für alle Diagramme mit derselben Achseneinheit im aktiven Fenster übernehmen**: Die Achsengrenzen der Signale des aktiv ausgewählten Fensters werden geändert.
   - **Einstellung auf Gruppe anwenden**: Alle Diagramme, die zu derselben Konfiguration wie das ausgewählte Signal gehören, werden geändert.
   - **Einstellungen für alle Diagramme vom selben Typ übernehmen**: Alle Diagramm des selben Typs - z.B. Zeitsignale - werden geändert.

- **Alle Benutzereinstellungen für dieses Diagramm zurücksetzen**: Die Benutzereinstellungen für alle Diagramme des aktiven Fensters werden auf die vom Viewer automatisch ermittelten Werte zurückgesetzt.
- **Alle Benutzereinstellungen für alle Diagramme zurücksetzen**: Die Benutzereinstellungen für alle Diagramme in allen Viewer-Fenstern werden auf die vom Viewer automatisch ermittelten Werte zurückgesetzt.

4. Klicken Sie auf **OK**.

➔Das Diagramm (und ggf. weitere Diagramme) wird mit den gewählten Einstellungen angezeigt.

Oder:

- Klicken Sie auf **Abbrechen**, um Ihre Eingaben zu verwerfen.

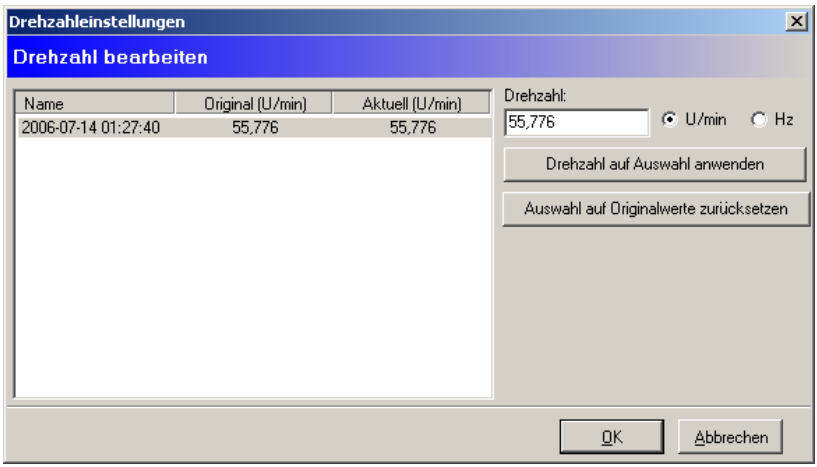
Drehzahl ändern



Mit diesem Werkzeug ändern Sie in einer FFT oder einem Zeitsignal die Drehzahlinformation.

1. Klicken Sie auf das Symbol **Drehzahl ändern**.

➔Der Dialog Drehzahl ändern wird angezeigt.



2. Klicken Sie auf das Signal, dessen Drehzahl Sie ändern möchten. Wenn mehrere Signale vorhanden sind, können Sie mit der rechten Maustaste alle auswählen bzw. die Auswahl aufheben.
3. Geben Sie den gewünschten Wert in das Feld **Drehzahl** ein und wählen Sie die Einheit (U/min oder Hz). Die Drehzahl wird beim Wechsel der Einheit automatisch umgerechnet.
4. Klicken Sie auf **Drehzahl auf die Auswahl anwenden**, um den ausgewählten

Signalen den neuen Drehzahlwert zuzuweisen.

5. Um die Drehzahländerung rückgängig zu machen, klicken Sie auf **Auswahl auf die Originalwerte zurücksetzen**.
6. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen oder auf **Abbrechen**, um Ihre Eingaben zu verwerfen.

5.3.9 Diagramm-Infoleiste verwenden

Die Diagramm-Infoleiste des Viewers einblenden

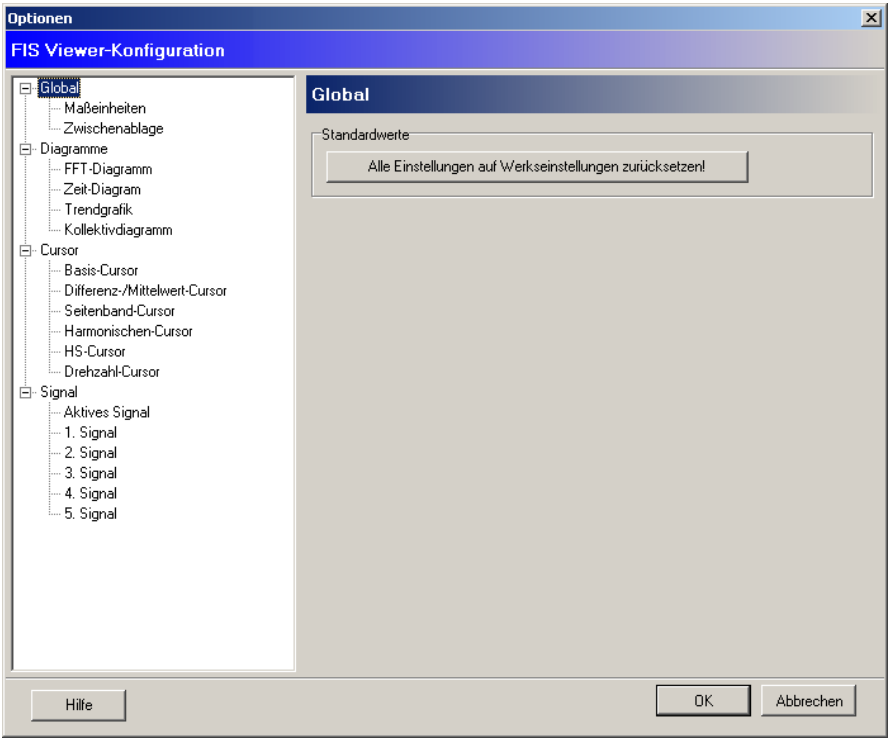
Die Diagramm-Infoleiste enthält zusätzliche Informationen über das jeweils angezeigte Diagramm und liefert abhängig vom ausgewählten Cursor die jeweils charakteristischen Messwerte in Tabellenform. Zum Einblenden der Diagramm-Infoleiste gibt es unterschiedliche Möglichkeiten.

Standardeinstellung zum Einblenden der Diagramm-Infoleiste über die Viewer-Optionen ändern

Über die Viewer-Optionen wird die Standardeinstellung für die Anzeige der Diagramm-Infoleiste eingestellt. Die Einstellungen können für jeden Diagramm-Typ (FFT, Zeitsignal oder Trenddaten) einzeln vorgenommen werden. Diese Standardeinstellung gilt dann generell beim Öffnen eines neuen Diagramms.

1. Klicken Sie mit der Maus auf das Menü **Extras**.
2. Wählen Sie den Menüpunkt **Optionen** aus.

➔Der Dialog mit den Viewer-Optionen wird geöffnet.



3. Wählen Sie in der linken Spalte den Bereich **Diagramme** aus. Öffnen Sie das Navigationsmenü durch einen Mausklick auf das + Symbol.
4. Wählen Sie den Diagramm-Typ aus (FFT-Diagramm, Zeitsignal-Diagramm oder Trend-Diagramm), für den Sie die Einstellung ändern wollen.

➔Die Optionen für den ausgewählten Diagramm-Typ werden im rechten Feld angezeigt.

5. Aktivieren Sie im Feld **Diagramm-Infoleiste** das Aktivierungsfeld **Diagramm-Infoleiste beim Start anzeigen**.

➔Die Änderungen werden beim nächsten Öffnen des jeweiligen Diagramm-Typs übernommen.

Einblenden der Diagramm-Infoleiste mit der Maus

1. Klicken Sie mit der Maus auf den schmalen grauen Balken rechts von der Diagramm-Anzeige.

➔Die Diagramm-Infoleiste wird eingeblendet.

2. Wenn die Diagramm-Infoleiste eingeblendet ist, klicken Sie mit der Maus auf den schmalen grauen Balken links von der Diagramm-Anzeige.

➔Die Diagramm-Infoleiste wird ausgeblendet.

Einblenden der Diagramm-Infoleiste mit der Tastatur

1. Betätigen Sie die Tastenkombination Strg+I auf ihrer Tastatur, um die Diagramm-Infoleiste einzublenden.

➔Die Diagramm-Infoleiste wird eingeblendet.

Frequenzbänder anzeigen

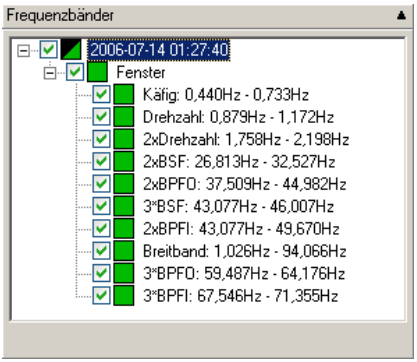
Die Diagrammdaten eines FFT-Diagramms enthalten wichtige Frequenzbänder, aus denen Kennwerte ermittelt werden. Die Frequenzbänder werden von der übergeordneten Anwendung definiert und sind im Diagramm farblich unterlegt. Diese Frequenzbänder können im Viewer nicht bearbeitet werden, lassen sich aber nach Bedarf ein- oder ausblenden. Frequenzbänder werden nur in FFTs dargestellt.

Mit einem Doppelklick auf ein Frequenzband können Sie in den Bereich hineinzoomen. Mit **Kennwert im Trenddiagramm auswählen** wird beim Anklicken eines Frequenzbandes automatisch das passende Signal im Trend gewählt.

Frequenzbänder werden nur in FFTs angezeigt.

1. Zum Aktivieren oder Deaktivieren eines Frequenzbandes in einem FFT-Diagramm klicken Sie in der Liste der Frequenzbänder auf das entsprechende Aktivierungsfeld ☑ vor dem gewünschten Frequenzband.

➔Die ausgewählten Frequenzbänder werden im Diagramm als farblich markierte Hintergrundflächen angezeigt



Mit dem Kontextmenü des Frequenzbänder-Informationsfensters können Sie die Anzeige aller Frequenzbänder in einem FFT-Diagramm ein- bzw. ausschalten.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Diagramm-Infoleiste auf einen beliebigen Bereich im Fenster Frequenzbänder.

2. Wählen Sie im Kontextmenü **Alles auswählen**, um alle verfügbaren Frequenzbänder anzuzeigen.

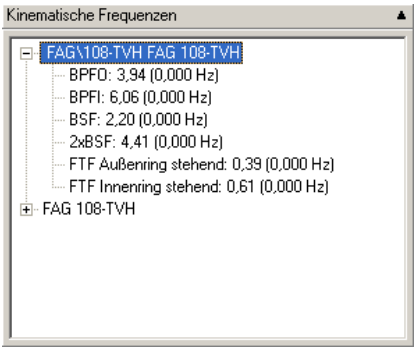
Oder:

3. Wählen Sie im Kontextmenü **Nichts auswählen**, um alle verfügbaren Frequenzbänder im Diagramm auszublenden.

➔Die eingestellten Frequenzbänder werden je nach Einstellung angezeigt oder ausgeblendet.

Kinematische Frequenzen

Wenn Sie mit dem Werkzeug Lager hinzufügen 194 einem Spektrum ein oder mehrere Lager aus der Lagerdatenbank hinzugefügt haben, dann werden die Lagerkennwerte im Feld **Kinematische Frequenzen** angezeigt.



Die folgenden Informationen werden angezeigt:

- Hersteller / Lagerbezeichnung
- BPFO: Außenringfrequenz
- BPFI: Innenringfrequenz
- BSF / 2xBSF: Einfache und doppelte Wälzkörperfrequenz
- FTF Außenring stehend: Käfigfrequenz bei stehendem Außenring
- FTF Innenring stehend: Käfigfrequenz bei stehendem Innenring

Wenn für das Spektrum eine Drehzahl (siehe auch Sonstige Werkzeuge ➔ Lager hinzufügen 194) verfügbar ist, kann der FIS Viewer die Lagerfrequenzen auch im Spektrum anzeigen.

1. Aktivieren Sie hierzu das Kontrollkästchen **Lagerfrequenzen anzeigen**.
2. Klicken Sie im Feld **Kinematische Frequenzen** die Lagerfrequenz an, die im Spektrum eingeblendet werden soll.

➔Die gewählte Frequenz wird im Spektrum angezeigt. Im Feld **Kinematische**

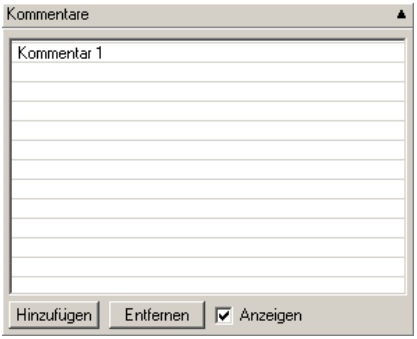
Frequenzen werden in Klammern die Lagerfrequenzen multipliziert mit der aktuellen Drehzahl dargestellt.

Kommentare in das Diagramm einfügen

Im Kommentarfeld können Sie einzelnen Messstellen im Diagramm benutzerdefinierte Kommentare zuweisen. Wenn das Anzeigen-Feld aktiviert ist, wird der Kommentar im Diagramm an der entsprechenden Messstelle in einem Info-Feld dargestellt.

Sie können die Kommentar-Dialogbox im Diagramm verschieben, indem Sie mit der linken Maustaste auf das Dialogfeld klicken und es an der gewünschten Stelle positionieren.

1. Wählen Sie mit dem **Basis-Cursor** die gewünschte Messstelle aus.
2. Klicken Sie im rechten Viewer-Info-Bereich im Feld **Kommentare** auf den Button **Hinzufügen**.



3. Geben Sie in der vorgegebenen Zeile der Tabelle einen beliebigen Kommentar zu der ausgewählten Messstelle ein.

➔Der Kommentar wird im Diagramm an der entsprechenden Messstelle in einem Info-Feld dargestellt und kann durch Anklicken mit der linken Maustaste an eine andere Stelle verschoben werden.

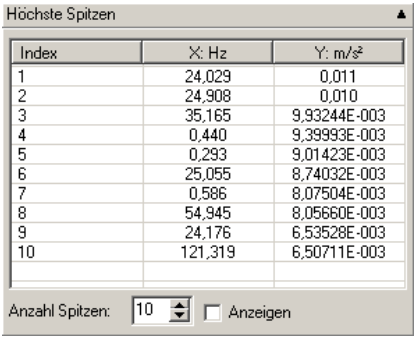
➔Um die Zuordnung des Kommentars zur Messstelle zu ändern (Verschiebung auf der X-Achse), klicken Sie auf das zu dem Kommentar gehörende schwarze Dreieck und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste zur gewünschten Messstelle.

➔Wenn Sie einen Kommentar in der Liste auswählen, wird er im Diagramm farbig hinterlegt.

➔Wenn Sie in der Kommentarliste mit der Maus über einen Kommentar fahren, dann werden die Kommentardetails in einem Hinweis an der Mausposition angezeigt.

Anzeigen von Maximalwerten

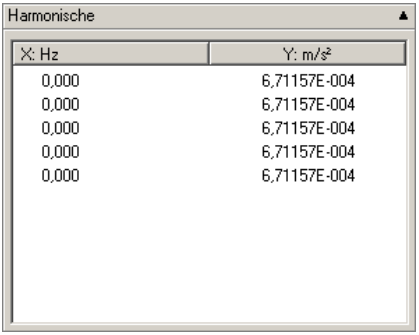
Das Feld **Höchste Spitzen** zeigt die höchsten im Diagramm enthaltenen Messwerte auf der Y-Achse an. Sie können mit dem Auswahlfeld die Anzahl der angezeigten Maximalwerte festlegen. Wenn die Maximalwerte in der Diagrammansicht als Messstelle hervorgehoben werden sollen, können Sie diese Option über ein entsprechendes Aktivierungsfeld einschalten.



1. Wenn Sie die Anzahl der angezeigten Maxima verändern wollen, klicken Sie im Feld **Höchste Spitzen** auf das Optionsfeld **Anzahl Spitzen**.
2. Aktivieren Sie das Feld **Spitzen markieren**, um die entsprechenden Maximalwerte im Diagramm anzuzeigen.

Anzeigen der Messwerte von Harmonischen

Wenn der **Harmonische-Cursor** ausgewählt ist, wird dieser Bereich der Diagramminformationen angezeigt. Die Tabelle zeigt die Messwerte an, die den Harmonischen am nächsten liegen.



Die Tabelle **Harmonische** zeigt die Messwerte der jeweils berechneten

Harmonischen.

Einstellungen für den Harmonische-Cursor ändern

Die Einstellungen für die Berechnung der Harmonischen können Sie über die Cursor-Eigenschaften des Harmonische-Cursors verändern.

1. Klicken Sie zum Verändern der Einstellungen auf das Symbol für die **Cursor-Eigenschaften** im Feld Navigation und Werkzeuge .
2. Ändern Sie die Einstellungen im Dialogfeld Cursor-Eigenschaften.

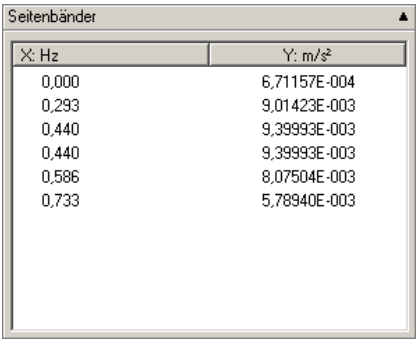
Messwerte der Harmonischen über die Zwischenablage kopieren

Sie können die Messwerte der Harmonischen über die Zwischenablage kopieren und in andere Anwendungen einfügen.

1. Markieren Sie in der Tabelle einzelne Messwerte, die Sie in eine andere Anwendung übertragen wollen oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Tabelle und wählen Sie im Kontextmenü den Menüpunkt **Alles auswählen**.
2. Zum Kopieren der markierten Messwerte in die Zwischenablage klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf die Tabelle. Wählen Sie aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Ausgewählte Werte in Zwischenablage kopieren**.
3. Wechseln Sie zu einer anderen Anwendung und klicken Sie dort auf das Einfügen-Symbol oder wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen**.

Anzeigen der Messwerte von Seitenbändern

Wenn der Seitenband-Cursor oder der HS-Cursor ausgewählt ist, wird dieses Feld im Info-Bereich angezeigt. Es enthält die Messwerte, die den definierten Seitenbändern am nächsten liegen.



Die Tabelle **Seitenbänder** zeigt die Messwerte der jeweils berechneten Seitenbänder.

Einstellungen für den Seitenband-Cursor ändern

Die Einstellungen für die Berechnung der Seitenbänder können Sie über die Cursor-Eigenschaften des Seitenband-Cursors verändern.

1. Klicken Sie zum Verändern der Einstellungen auf das Symbol für die **Cursor-Eigenschaften** im Feld Navigation und Werkzeuge .
2. Ändern Sie die Einstellungen im Dialogfeld **Cursor-Eigenschaften**.

Messwerte der Seitenbänder über die Zwischenablage kopieren

Sie können die Messwerte der Seitenbänder über die Zwischenablage kopieren und in andere Anwendungen einfügen.

1. Markieren Sie in der Tabelle einzelne Messwerte, die Sie in eine andere Anwendung übertragen wollen oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Tabelle und wählen Sie im Kontextmenü den Menüpunkt **Alles auswählen**.
2. Zum Kopieren der markierten Messwerte in die Zwischenablage klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf die Tabelle. Wählen Sie aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Ausgewählte Werte in Zwischenablage kopieren**.
3. Wechseln Sie zu einer anderen Anwendung und klicken Sie dort auf das Einfügen-Symbol oder wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen**.

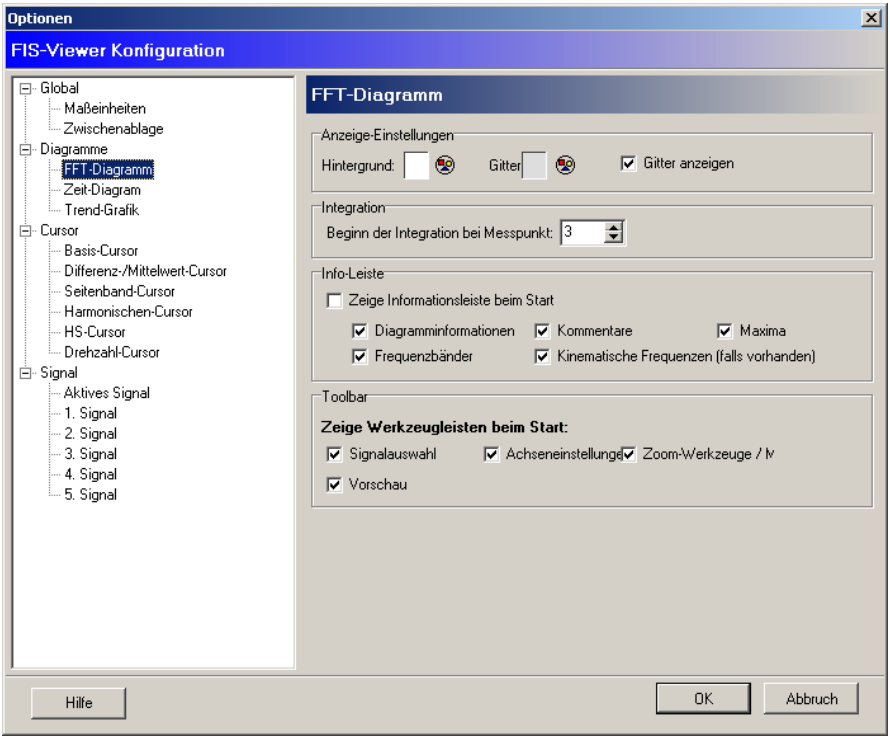
Die Diagramm-Infoleiste des Viewers ausblenden

Standardeinstellung zum Ausblenden der Diagramm-Infoleiste über die Viewer-Optionen ändern

Über die Viewer-Optionen wird die Standardeinstellung für die Anzeige der Diagramm-Infoleiste eingestellt. Die Einstellungen können für jeden Diagramm-Typ (FFT-Diagramm, Zeitsignal-Diagramm oder Trenddaten-Diagramm) einzeln vorgenommen werden. Diese Standardeinstellung gilt dann generell beim Öffnen eines neuen Diagramms.

1. Klicken Sie mit der Maus auf das Menü **Extras**.
2. Wählen Sie den Menüpunkt **Optionen** aus.

➔Der Dialog mit den Viewer-Optionen wird geöffnet.



1. Wählen Sie in der linken Spalte den Bereich **Diagramme** aus. Öffnen Sie das Navigationsmenü durch einen Mausklick auf das + Symbol.
2. Wählen Sie den Diagramm-Typ aus (FFT-Viewer, Zeitsignal-Viewer oder Trend-Viewer), für den Sie die Einstellung ändern wollen.

➔Die Optionen für den ausgewählten Diagramm-Typ werden im rechten Feld angezeigt.

3. Deaktivieren Sie im Feld **Infoleiste** das Aktivierungsfeld **Rechte Info-Leiste beim Start anzeigen**.

➔Die Änderungen werden beim nächsten Öffnen des jeweiligen Diagramm-Typs übernommen.

Ausblenden der Diagramm-Infoleiste mit der Maus

1. Klicken Sie mit der Maus auf den schmalen grauen Balken links neben der Diagramm-Infoleiste.

➔Die Diagramm-Infoleiste wird ausgeblendet.

Ausblenden der Diagramm-Infoleiste mit der Tastatur

1. Drücken Sie die Taste **Strg+I** auf ihrer Tastatur um die Diagramm-Infoleiste auszublenden.

➔Die Diagramm-Infoleiste wird ausgeblendet.

5.3.10 Diagramme und Informationen exportieren

Im FIS Viewer können Sie Diagramme in die Zwischenablage kopieren oder im JPG- oder BMP-Format speichern. Die so exportierten Diagramme enthalten die Cursor- und Messinformationen sowie optional einen Informationstext mit dem Diagrammtitel. Die Diagramm-Infoleiste wird nicht exportiert. In den Programm-Einstellungen 214 können Sie die Diagrammabmessungen und weitere Optionen anpassen. Darüberhinaus können Sie die Messwerte sowie den gesamten Inhalt der Diagramm-Infoleiste eines Diagramms in die Zwischenablage kopieren, um sie in einer anderen Anwendung einzufügen.

- Passen Sie die Diagrammeinstellungen an und fahren Sie wie folgt fort.

Aktuelles Diagramm in die Zwischenablage kopieren

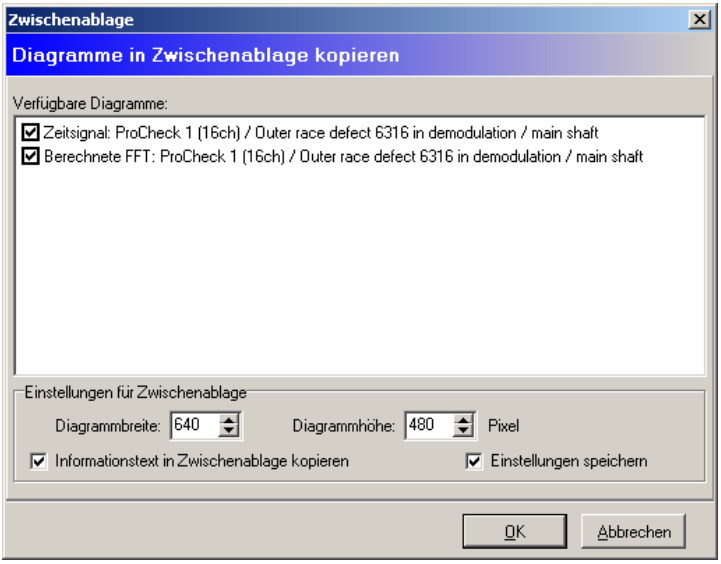
- Wählen Sie ein Diagramm aus, indem Sie auf das Diagrammfenster klicken.
- Klicken Sie im Menü **Bearbeiten** auf **Aktuelles Diagramm in Zwischenablage kopieren**.
- Wechseln Sie zu der Anwendung, in der Sie das Diagramm einfügen wollen.
- Wählen Sie in der Anwendung aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen** oder drücken Sie **Strg+V**.

Ausgewählte Diagramme in die Zwischenablage kopieren

- Klicken Sie im Menü **Bearbeiten** auf **Ausgewählte Diagramme in Zwischenablage kopieren**.

Oder:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf .



- Wählen Sie die zu kopierenden Diagramme aus, indem Sie das Häkchen vor den verfügbaren Diagrammen aktivieren.
- Wenn Sie die Einstellungen für die Zwischenablage anpassen, klicken Sie - wenn gewünscht- auf "Einstellungen speichern", um die Änderungen in den Programm-Einstellungen 214 zu übernehmen.
- Klicken Sie auf **OK**.
- Wechseln Sie zu der Anwendung, in der Sie das Diagramm einfügen wollen.
- Wählen Sie in der Anwendung aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen** oder drücken Sie **Strg+V**.

Aktuelles Diagramm als Bild speichern

- Wählen Sie ein Diagramm aus, indem Sie auf das Diagrammfenster klicken.
- Klicken Sie im Menü **Bearbeiten** auf **Aktuelles Diagramm als Bild speichern**.
- Wählen Sie das Speicherverzeichnis aus,
- geben Sie einen Dateinamen an und
- wählen Sie den Dateityp **JPG** (JPEG-Format) oder **BMP** (Windows Bitmap-Format) aus.
- Klicken Sie auf **Speichern**.

Diagramminformationen in Zwischenablage kopieren

Alle Diagramminformationen des ausgewählten Diagramms können Sie in die

Zwischenablage kopieren.

- Wählen Sie ein Diagramm aus, indem Sie auf das Diagrammfenster klicken.
- Klicken Sie im Menü **Bearbeiten** auf **Diagramminformationen in Zwischenablage kopieren**.
- Wechseln Sie zu der Anwendung, in der Sie die Diagramminformationen einfügen wollen.
- Wählen Sie in der Anwendung aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen** oder drücken Sie **Strg+V**.

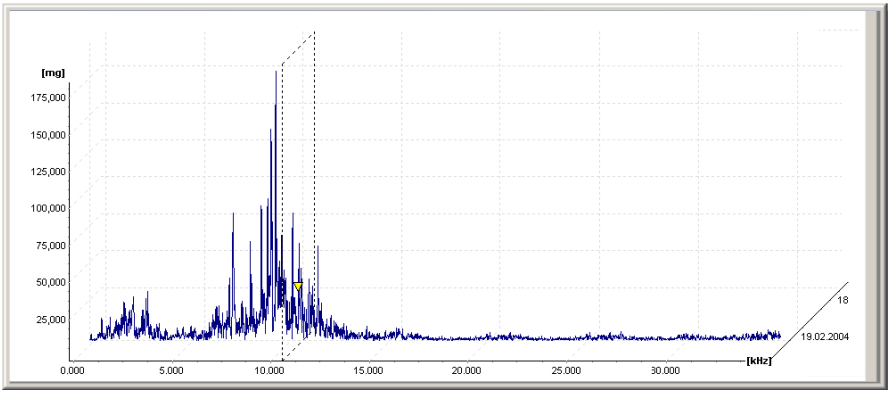
Messwerte in Zwischenablage kopieren

Sie können die Messwerte eines Diagramms in die Zwischenablage kopieren.

- Wählen Sie ein Diagramm aus, indem Sie auf das Diagrammfenster klicken.
- Drücken Sie **Strg+E**.
- Wechseln Sie zu der Anwendung, in der Sie die Messwerte einfügen wollen.
- Wählen Sie in der Anwendung aus dem Menü **Bearbeiten** den Menüpunkt **Einfügen** oder drücken Sie **Strg+V**.

5.3.11 Wasserfalldiagramme

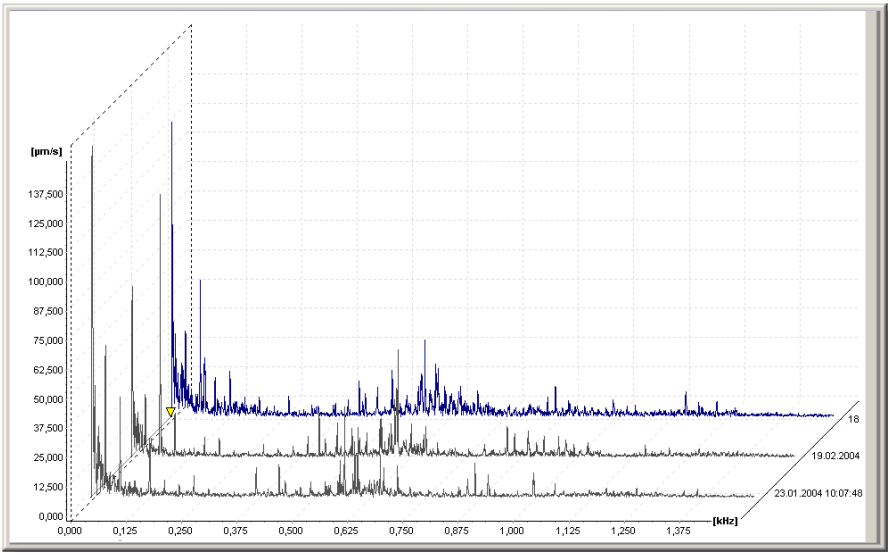
FFTs und Ordnungsspektren können als dreidimensionale Wasserfalldiagramme dargestellt werden. Für diese Darstellung sind die gleichen Werkzeuge 161 verfügbar wie für die zweidimensionale Darstellung. Wenn Sie mehrere Datensätze ausgewählt haben, dann werden die zugehörigen FFTs gemeinsam in einem Fenster angezeigt.



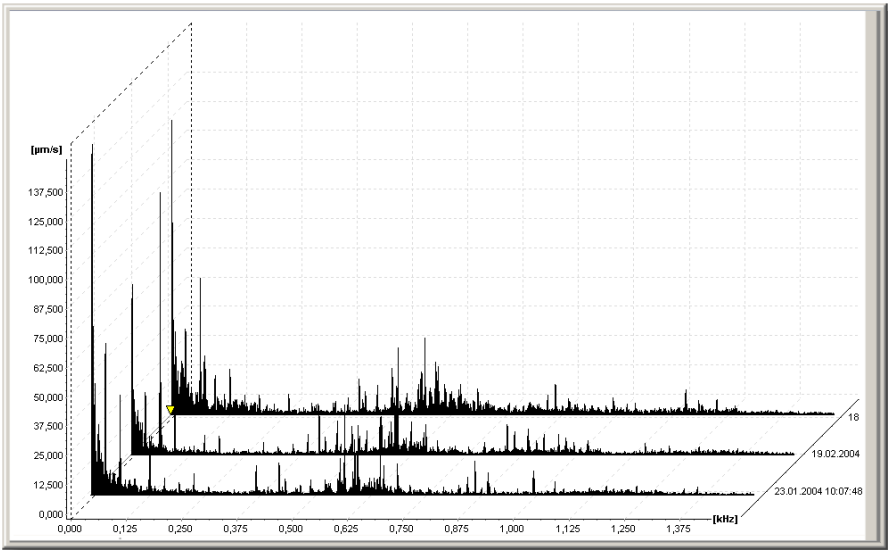
Sie können die Darstellung im Bereich **FFT-Einstellungen** mit **Anzeige-Modus** einstellen.

Anzeige-Modus

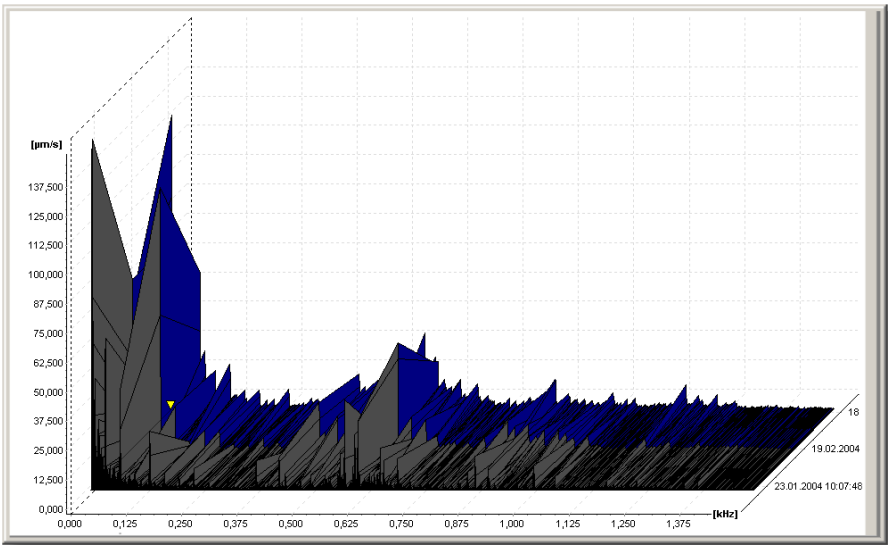
- **2D-gestapelt (nur bei mehreren Diagrammen)**: Die Diagramme werden zweidimensional mit individuellen Achsen übereinander dargestellt.
- **2D-überlappend (nur bei mehreren Diagrammen)**: Die Diagramme werden in einem Diagramm mit den gleichen Achsen dargestellt.
- **3D-Drahtgitter**: Die Diagramme werden räumlich hintereinander - nach Datum sortiert, der "älteste" Wert vorne - dargestellt. Die Reihenfolge der Kurven kann mit STRG + F geändert werden.



- **3D-Flächen**: Die Flächen unter den Signal-Kurven werden ausgefüllt dargestellt. Die Reihenfolge der Kurven kann mit STRG+F geändert werden.

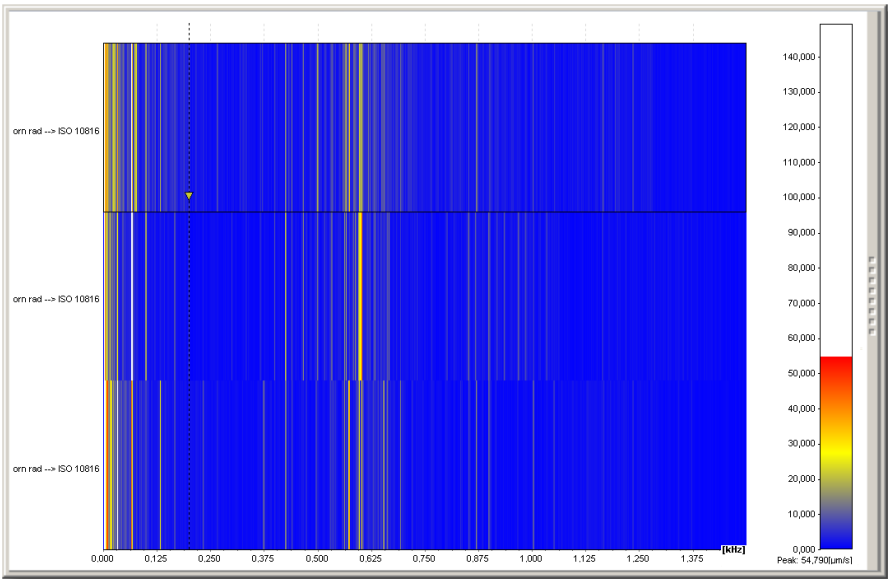


- **3D-Gebirge**: Bei dieser Darstellungsart werden die Flächen unter den Signal-Kurven ausgefüllt dargestellt. Zusätzlich werden die Spitzen zwischen einzelnen Diagrammen durch Flächen verbunden. Die Reihenfolge der Kurven kann mit STRG+F geändert werden.



- **Sonagram**: Bei dieser Darstellungsart werden die Diagramme als Farbflächen

übereinander gezeigt, in denen die Signalwerte als Farbwerte kodiert werden. Diese Darstellungsform eignet sich besonders gut, um eine große Zahl Messungen über einen langen Zeitraum zu vergleichen. Zudem lässt sich im Sonagramm gut erkennen, ob eine Maschine bei sinkender Drehzahl in einen Resonanzbereich läuft. Mit sinkender Drehzahl werden die Spitzen der FFTs normalerweise kleiner, während sie im Resonanzbereich größer werden.



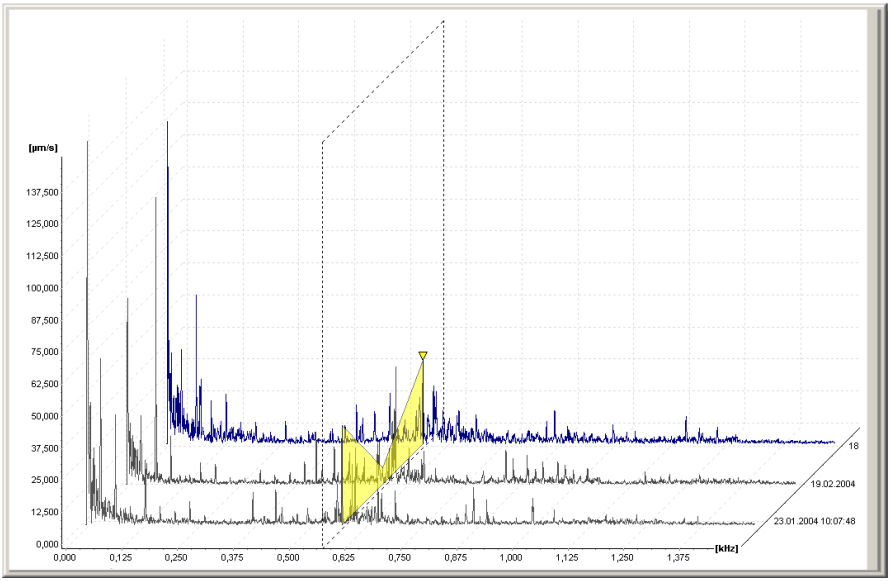
Die Zuordnung von Farben zu Signalwerten kann in der Farbskala am rechten Rand des Fensters verändert werden. Klicken Sie hierzu mit gedrückter Maustaste in die Farbskala und ziehen Sie den Farbbalken nach oben oder unten. Das Diagramm wird in Echtzeit aktualisiert. So können Sie sehr schnell die für Ihre Analyse relevanten Bereiche hervorheben.

Zoom- und Cursor-Werkzeuge verwenden

Im Wasserfalldiagramm stehen die gleichen Zoom- und Cursor-Werkzeuge zur Verfügung wie in den zweidimensionalen Diagrammen (siehe hierzu Zoom-Werkzeuge 174/Cursor-Werkzeuge 177). Werden mehrere Diagramme angezeigt, dann können Sie im Bereich **Signal selector** das Signal auswählen, das Sie mit dem Cursor-Werkzeug bearbeiten möchten.



Klicken Sie das gewünschte Signal an. Das ausgewählte Signal wird durch das Cursor-Signal (gelbes Dreieck) markiert. Sobald Sie den Basis-Cursor auf einen Diagrammwert gesetzt haben, werden die korrespondierenden Werte in den anderen Diagramme durch eine transparente gelbe Fläche verbunden.



5.3.12 Programm-Einstellungen

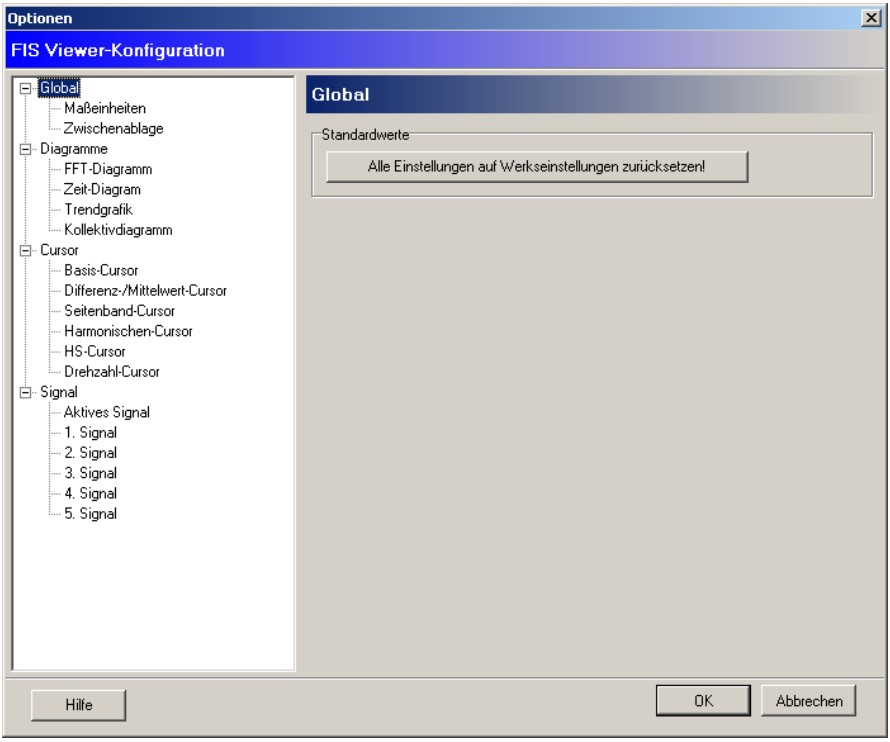
Um die Programm-Einstellungen für den Viewer zu bearbeiten, klicken Sie im Menü **Extras** auf **Optionen**.

Globale Einstellungen ändern

Im Dialogfenster **Global** können Sie die Einstellungen des Viewers auf die ursprünglichen Werkseinstellungen zurücksetzen (Stand nach der Erstinstallation der Software).

- Klicken Sie auf **Alle Einstellungen auf Werkseinstellungen zurücksetzen!**
- und bestätigen Sie erneut mit **OK**.

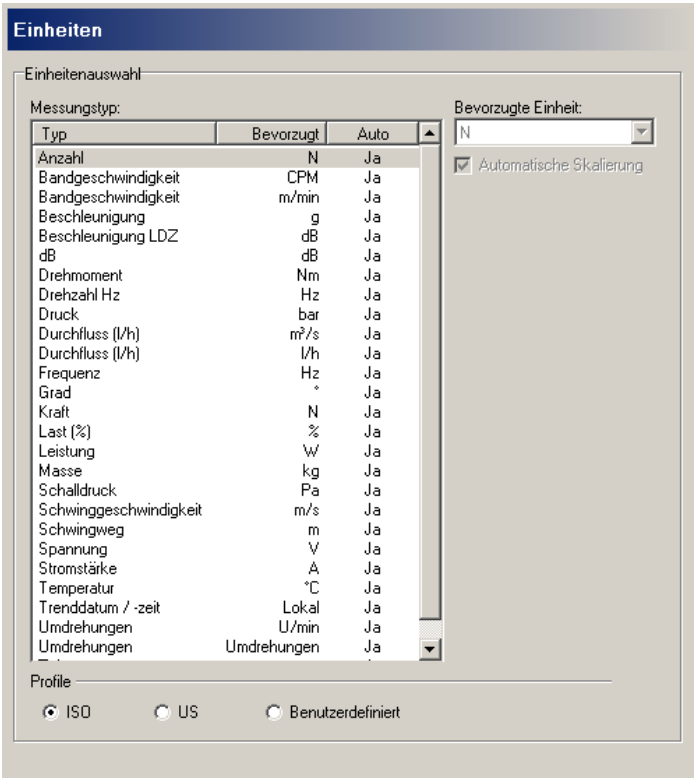
➔Die Einstellungen werden zurückgesetzt.



Maßeinheiten

Im Dialogfenster **Maßeinheiten** legen Sie Optionen für die in den Diagrammen verwendeten Skalierungseinheiten fest.

Unter **Einheitenauswahl** finden Sie eine Übersicht aller verwendeten Messungstypen. Daneben werden die bevorzugte Einheit und eine Information über die Skalierung angezeigt. Die bevorzugte Einheit kann bei ISO- und US-Einheiten nicht verändert werden. Bei diesen Profilen ist die Skalierung standardmäßig aktiviert.
Bei der Auswahl von "Benutzerdefiniert" können Sie die bevorzugte Einheit in Abhängigkeit vom Messungstyp auswählen und einstellen, ob dieser Messungstyp automatisch skaliert werden soll.



1. Wählen Sie das Einheitenprofil aus.

Um die bevorzugte Einheit oder automatische Skalierung einzustellen,

2. wählen Sie das Profil "Benutzerdefiniert" und
3. bearbeiten Sie die Einstellungen für einzelne Messungstypen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Zwischenablage

Im Dialogfenster **Zwischenablage** definieren Sie Optionen für die Übertragung der Diagramme als Grafiken über die Zwischenablage.

1. Legen Sie in den Einstellfeldern **Diagrammbreite** und **Diagrammhöhe** die gewünschten Abmessungen für die Diagrammdarstellung fest.
2. Aktivieren Sie das Kästchen **Informationstext in die Zwischenablage kopieren** , falls Sie den Diagrammtitel mit in die zu übertragende Grafik übernehmen wollen.
3. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Diagramm-Einstellungen ändern

Im Dialogfenster **Diagramme** legen Sie fest, ob neue Diagrammfenster automatisch horizontal im Viewer angezeigt werden.

1. Im Feld **Diagrammgruppierung** können Sie festlegen, ob zum gleichen Datensatz gehörige Diagramme farblich kenntlich gemacht werden sollen.
2. Aktivieren Sie gegebenenfalls das Kästchen vor **Diagramme horizontal anordnen, wenn ein neues Diagramm angezeigt wird**.
   - Ist diese Option aktiviert, richtet der Viewer die Diagrammfenster horizontal (untereinander) aus und das neue Diagramm wird an der untersten Stelle des Diagrammfensters geöffnet.
   - Ist diese Option deaktiviert, werden neue Diagrammfenster überlappend dargestellt.
3. Aktivieren Sie das Kästchen vor **Spektrum während Ladevorgang berechnen, wenn keins in Datenbank hinterlegt ist**, um ein Spektrum während des Ladevorgangs zu erstellen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

FFT-Diagramm

Im Dialogfenster **FFT-Diagramm** können Sie verschiedene Optionen für die Darstellung eines FFT-Diagramms festlegen.

1. Im Feld **Anzeige-Einstellungen** können Sie die Hintergrundfarbe des FFT-Diagramms bestimmen. Außerdem können Sie festlegen, ob das Gitternetz im Hintergrund angezeigt werden soll und in welcher Farbe es dargestellt wird.
2. Im Feld **Integration** können Sie festlegen, ab welcher Messstelle des Diagramms eine Integration stattfinden soll.
3. Im Feld **Infoleiste** können Sie festlegen, welche Diagramminformationen (siehe auch "Diagramm-Infoleiste verwenden" 197) beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
4. Im Feld **Werkzeugleiste** können Sie für **Signalauswahl**, **Vorschau**, **Achseneinstellungen**, **FFT-Einstellungen** und **Zoom-Werkzeuge** festlegen, ob diese beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
5. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Zeitsignal-Diagramm

Im Dialogfenster **Zeitsignal-Diagramm** können Sie verschiedene Optionen für die Darstellung eines Zeitsignal-Diagramms festlegen.

1. Im Feld **Anzeige-Einstellungen** können Sie die Hintergrundfarbe des Zeitsignal-Diagramms bestimmen. Außerdem können Sie festlegen, ob das Gitternetz im Hintergrund angezeigt werden soll und in welcher Farbe es

dargestellt wird.

2. Im Feld **Infoleiste** können Sie für **Diagramminformationen** und **Kommentare** festlegen, ob diese beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
3. Im Feld **Werkzeugleiste** können Sie für **Signalauswahl**, **Vorschau**, **Achseneinstellungen** und **Zoom-Werkzeuge** festlegen, ob diese beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Trend-Diagramm

Im Dialogfenster **Trend-Diagramm** können Sie neben den schon mit dem FFT-Diagramm 215 vorgestellten Anzeige-Einstellungen und der Option für die Diagramm-Infoleiste auch noch die Einstellungen für die Trend-Darstellung und die Glättung festlegen.

1. Im Feld **Anzeige-Einstellungen** können Sie die Hintergrundfarbe des Zeitsignal-Diagramms bestimmen. Außerdem können Sie festlegen, ob das Gitternetz im Hintergrund angezeigt werden soll und in welcher Farbe es dargestellt wird.
2. Im Feld **Einstellungen für die Trend-Darstellung** legen Sie fest, ob jeder Kennwert jeweils in einem eigenen Diagramm (**Gestapelt**) oder alle Kennwerte in einem gemeinsamen Diagramm (**Überlappende Anzeige**) dargestellt werden sollen.
3. Im Feld **Glättung** können Sie festlegen, mit welcher Funktion und welcher Periodenlänge die Glättungsberechnung durchgeführt werden soll.
4. Im Feld **Infoleiste** können Sie für **Diagramminformationen** und **Kommentare** festlegen, ob diese beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
5. Im Feld **Werkzeugleiste** können Sie für **Signalauswahl**, **Achseneinstellungen** und **Zoom-Werkzeuge** festlegen, ob diese beim Öffnen eines neuen Diagramms direkt angezeigt werden sollen.
6. Im Feld **Trendbegrenzung beim Laden** können Sie einstellen, wieviele Trends der letzten Tage und wieviele Datensätze maximal im Viewer geladen werden sollen.
7. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Cursor-Einstellungen ändern

In den Dialogfenstern der Cursor-Optionen können Sie die Darstellung der einzelnen Cursor individuell anpassen.

1. Wählen sie aus der Cursor-Liste den Cursor aus, dessen Darstellung Sie ändern wollen.

2. Klicken sie für den jeweiligen Cursor im Auswahlfeld **Symbol** auf die gewünschte Cursor-Form.
3. Wählen sie das gewünschte Cursor-Symbol aus und bestimmen Sie die **Farbe** für den Cursor selber und die vertikale Cursor-**Linie**.
4. Da der Differenz- und der Mittelwert-Cursor jeweils mit zwei Cursorn arbeiten, können Sie dementsprechend in diesem Feld ebenfalls die Darstellung des zweiten Cursors verändern.
5. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Signal-Einstellungen ändern

In den Signal-Dialogfenstern können Sie Optionen für die Darstellung der Messdaten festlegen.

1. Wenn im Diagrammfenster weniger als 50 Messstellen dargestellt werden, können Sie die einzelnen Messstellen als eindeutige Punkte sichtbar machen. Werden mehr als 50 Messstellen im Diagrammfenster angezeigt, wird die Darstellung der einzelnen Messstellen automatisch deaktiviert und es wird nur der Graph der Funktion ohne Messstellen angezeigt.
2. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.

Aktives Signal / 1.-5. Signal

In den Signal-Optionen können Sie die Darstellung der einzelnen Signale anpassen.

1. Wählen Sie für das entsprechende Signal aus dem Auswahlfeld eine **Linienart** aus.
2. Legen Sie im Einstellfeld **Breite** die Strichstärke in Pixel des entsprechenden Signals fest.
3. Klicken Sie auf die **Farbe**, um für das entsprechende Signal eine beliebige Farbe auszuwählen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um diese Einstellungen zu übernehmen.



Diese Einstellungen können Sie auch für die weiteren Signale übernehmen.

5.4 Tastaturkürzel

Cursor-Auswahl

Taste	Funktion
F2	Aktivieren des Basis-Cursors
F3	Aktivieren des Differenz-Cursors
F4	Aktivieren des RMS/AMW-Cursors
F5	Aktivieren des Harmonische-Cursors
F6	Aktivieren des Seitenband-Cursors
F7	Aktivieren des HS-Cursors (Harmonische mit Seitenband)
F8	Aktivieren des Drehzahl-Cursors

Cursor verschieben

Taste	Funktion
Pfeil Links	Bewegt den Basis-Cursor zur nächsten Messstelle nach links
Pfeil Rechts	Bewegt den Basis-Cursor zur nächsten Messstelle nach rechts
Pfeil Oben	Bewegt den erweiterten Cursor zu nächsten Messstelle nach links
Pfeil Unten	Bewegt den erweiterten Cursor zur nächsten Messstelle nach rechts
Strg + Pfeil Links	Setzt den Basis-Cursor auf die erste Messstelle im Diagramm
Strg + Pfeil Rechts	Setzt den Basis-Cursor auf die letzte Messstelle im Diagramm
Strg + Pfeil Oben	Setzt den erweiterten Cursor auf die erste Messstelle im Diagramm
Strg + Pfeil Unten	Setzt den erweiterten Cursor auf die letzte Messstelle im Diagramm
Alt + Pfeil Links	Bewegt den Basis-Cursor um 10 Messstellen nach links
Alt + Pfeil Rechts	Bewegt den Basis-Cursor um 10 Messstellen nach rechts
Alt + Pfeil Oben	Bewegt den erweiterten Cursor um 10 Messstellen nach links
Alt + Pfeil Unten	Bewegt den erweiterten Cursor um 10 Messstellen nach rechts
Strg + K	Bewegt den Cursor um einen Mikroschritt nach links (nur bei Harmonische-Cursor wenn die Standarderkennung aktiviert ist)
Strg + L	Bewegt den Cursor um einen Mikroschritt nach rechts (nur bei Harmonische-Cursor wenn die Standarderkennung aktiviert ist)

Taste	Funktion
Strg + D	Blendet den Cursor ein oder aus
Strg + P	Öffnet den Dialog zur numerischen Positionierung des Cursor
Strg + O	Öffnet den Dialog zur Einstellung der Cursor-Optionen

Zoom-Auswahl

Taste	Funktion
F9	Aktiviert den freien Zoom für die Maus
F10	Aktiviert den horizontalen Zoom für die Maus
F11	Aktiviert den vertikalen Zoom für die Maus
F12	Aktiviert den Tastatur-Zoom

Tastatur-Zoom

Taste	Funktion
Strg + Q	Verschiebt den Anfang des Zoom-Bereichs nach links
Strg + W	Verschiebt den Anfang des Zoom-Bereichs nach rechts
Strg + A	Verschiebt das Ende des Zoom-Bereichs nach links
Strg + S	Verschiebt das Ende des Zoom-Bereichs nach rechts
Strg + Y	Verschiebt den festgelegten Zoom-Bereich nach links
Strg + X	Verschiebt den festgelegten Zoom-Bereich nach rechts
Strg + Enter	Zeigt den festgelegten Zoom-Bereich an
Strg + Backspace	Zeigt wieder den vorherigen Zoom-Bereich an
Strg + Space	Zeigt das gesamte Diagramm
Strg + Z	Öffnet den Dialog zur numerischen Eingabe eines Zoom-Bereichs

Scrollen des Diagramms

Taste	Funktion
Strg + B	Verschiebt die Diagrammanzeige nach links
Strg + N	Verschiebt die Diagrammanzeige nach rechts

Taste	Funktion
Strg + J	Verschiebt die Diagrammanzeige nach oben
Strg + M	Verschiebt die Diagrammanzeige nach unten

Trend-Diagramm

Taste	Funktion
Strg + H	Aufruf eines weiteren Datensatzes aus Trendanzeige
Strg + G	Wechseln der Achsenansicht zwischen "gestapelt" und "überlappend".

Sonstige Tastaturkürzel

Taste	Funktion
Strg + R	Kommentarpositionen zurücksetzen
Strg + U	Rechte Infobox am oberen Rand im Diagramm ein-/ausschalten
Strg + T	Toolbar ein-/-ausschalten
Strg + I	Blendet die Diagramm-Infoleiste am rechten Bildrand ein oder aus
Strg + C	Kopiert ein Bild des Diagramms in die Zwischenablage

6 Detector III

Der Detector III ist ein Handmessgerät mit Datenaufzeichnungsfunktion für die Offline-Überwachung von Anlagen und Maschinen (Zustandsüberwachung / Condition Monitoring). Das Gerät nimmt zu diesem Zweck an vorher festgelegten Messstellen Schwingungssignale mit einem Sensor auf und berechnet daraus die Effektivwerte von Schwinggeschwindigkeit, Schwingbeschleunigung und Hüllkurve, die sogenannten Kennwerte, zur Charakterisierung des Maschinen- oder Bauteilzustandes. Zusätzlich verfügt der Detector über die Möglichkeit, mit einem Infrarot-Sensor Temperaturen zu messen.

6.1 Bedienung

6.1.1 Tastatur

Der Detector wird ausschließlich über die Tasten der Folientastatur bedient. Die Bedeutung der Tasten entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Taste	Bedeutung
	Ein-/Aus-Taste: Gerät ein- bzw. ausschalten.
	Zeitsignaltaste: Nach einer Messung Zeitsignal, FFT sowie oder Trend anzeigen.
	Beleuchtungstaste: Display-Beleuchtung ein- bzw. ausschalten.
	Esc-Taste (Escape-/Abbruchtaste): Aktion abbrechen bzw. eine Menüebene zurück.
	Enter-Taste (Eingabetaste): Auswahl bestätigen. Beide Eingabetasten haben die gleiche Funktion und sind gleichberechtigt.
	Cursor-Tasten: Cursor in Pfeilrichtung bewegen.
	HOME-Taste: Aus jedem Menü direkt zum Hauptmenü springen.
	Funktionstaste: Sonderfunktionen aufrufen bzw. Dezimalzeichen bei der Eingabe von Zahlen einfügen.

Navigation in den Menüs

Mit der Cursor-Taste ▲ bzw. ▼ werden Menüpunkte markiert. Mit der Eingabetaste ↵ können Sie einen Menüpunkt auswählen. Mit der Esc-Taste

bewegen Sie sich jeweils eine Menüebene zurück.

Displaybeleuchtung ein-/ausschalten

- Drücken Sie die Beleuchtungstaste .

Tastatureingabe

Sie können im Detector sowohl Ziffern als auch Texte eingeben. Die Eingabe von numerischen Werten erfolgt direkt durch Drücken der entsprechenden Ziffer auf der Folientastatur. Im Texteditierfeld können Sie Buchstaben und Sonderzeichen eingeben, indem Sie mehrfach die Zifferntasten drücken. Beispiel:

- Wenn Sie im Editierfeld den Buchstaben "k" eingeben wollen, drücken Sie 2x die Taste 5.
- Um ein Leerzeichen zu setzen, drücken Sie 1x die Taste 0.
- Um die Groß- bzw. Kleinschreibung für einzelne Buchstaben einzustellen, wählen Sie den Buchstaben mit den Cursor-Tasten ◀ bzw. ▶ aus und drücken Sie die Cursor-Taste ▲ bzw. ▼.

Die folgende Tabelle zeigt die Tastenbelegung und deren Funktionen:

Taste	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x	11x	12x
1 HOME	.	,	-	?	!	1						
2 abc	a	b	c	2	ä	á	à	â	ã	å	æ	ç
3 def	d	e	f	3	ë	é	è	ê	ð			
4 ghi	g	h	i	4	ï	í	ì	î				
5 jkl	j	k	l	5	£							
6 mno	m	n	o	6	ö	ó	ò	ô	ø	ñ		
7 pqrs	p	q	r	s	7	ß	$					
8 tuv	t	u	v	8	ü	ú	ù	û				
9 wxyz	w	x	y	z	9	ÿ	ý	Þ				
0 ␣	␣*	0										

Taste	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x	11x	12x
F *,	Öffnet die Zeichentabelle mit weiteren Sonderzeichen.											
▲ ▼	Wechselt zwischen Groß- und Kleinschreibung.											
↵	Schließt die Eingabe ab.											

* Leerzeichen

Wenn Sie Ihre Eingaben bearbeiten wollen, wählen Sie die entsprechende Stelle mit den Cursor-Tasten ◄ bzw. ► aus und überschreiben Sie die folgenden Stellen.

6.1.2 Gerät ein- und ausschalten

Einschalten

Halten Sie die Ein-/Aus-Taste eine Sekunde lang gedrückt, um den Detector einzuschalten. Unmittelbar nach dem Einschalten wird der Ladezustand des Akkus geprüft. Ist dieser nicht ausreichend für einen Messdurchgang, d.h. ist die Akkuladung geringer als 5% der Maximalkapazität, werden Sie zum Laden des Akkus aufgefordert. Der Detector schaltet sich nach der Fehlermeldung ab.

Findet innerhalb einer bestimmten Zeit nach der letzten Aktion des Detectors keine neue Aktion statt, schaltet sich das Gerät selbstständig wieder ab. Für eine neue Aktion müssen Sie das Gerät wieder einschalten. Die Abschaltzeit können Sie im System-Menü 230 einstellen.



Ist der Akku komplett leer, so lässt sich der Detector überhaupt nicht einschalten (ohne Fehlermeldung). Hierdurch wird eine Tiefentladung des Akkus verhindert. Laden Sie den Akku neu, um wieder mit dem Detector arbeiten zu können.

Ausschalten

Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste erneut, um den Detector auszuschalten.

6.1.3 Display und Symbole

Alle zur Bedienung des Gerätes benötigten Informationen werden über ein Display angezeigt. Im Einzelnen sind das

- die Auswahl der Messstellen,
- die Benutzerführung beim Messen,
- die Anzeige der Messergebnisse,
- die Anzeige des Status der Datenübertragung zwischen Rechner und Detector

- und die Systemeinstellungen.



Das Akku-Symbol (im Display oben links) informiert Sie über den Ladezustand des Akkus 227. Auf der rechten Seite befindet sich ein Scrollbalken.

Anzeige längerer Zeilen

Auf dem Detector können Bezeichnungen bis zu 49 Zeichen lang sein. Da das Detector-Display aber nur maximal 21 Zeichen in einer Zeile darstellen kann, werden längere Zeilen durch drei Punkte "..." markiert. Diese zeigen an, dass rechts bzw. links vom dargestellten Text noch weitere Zeichen vorhanden sind.

Um die nicht sichtbaren Teile der dargestellten Zeilen anzuzeigen, verschieben Sie die Anzeige mit den Cursor-Tasten ◀ und ▶, bis der gewünschte Text sichtbar ist.



Symbolerklärung

Im Detector werden für die Benutzerführung verschiedene Symbole benutzt. In der folgenden Tabelle werden die verwendeten Symbole erklärt:

Symbol	Bedeutung
esc	Esc-Taste
↵	Enter-Taste
▲	Cursor-Taste
▼	Cursor-Taste
▲▼	Cursor-Tasten
◀▶	Cursor-Tasten

	• Der Unterbaum wurde teilweise gemessen, oder • ein Auswuchtvorgang wurde begonnen, aber noch nicht abgeschlossen.
	• Der Unterbaum wurde vollständig gemessen, oder • ein Auswuchtvorgang wurde abgeschlossen.
	Zeitsignaltaste 221
	Wird vor einem Menüpunkt im Auswuchtmenü dargestellt, wenn dieser ausgewählt werden kann.
	Wird vor einem Menüpunkt im Auswuchtmenü dargestellt, wenn dieser nicht ausgewählt werden kann.

6.2 Anschlüsse

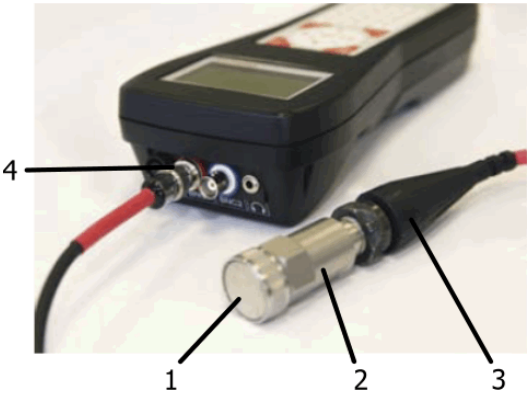
Der Detector verfügt über insgesamt 6 Anschlüsse am Kopf- bzw. Schaftende:

Anschluss	Bedeutung
BNC-Buchsen 1/2	Anschlüsse für jeweils einen aktiven Sensor mit Stromspeisung (4,7 mA) Für CM-Messungen wird immer der Anschluss 1 verwendet. Für 2-Ebenen-Auswuchtmessungen kann der Anschluss 2 verwendet werden. *Der Detector ist ein Einkanal-Gerät und kann daher nicht an beiden Anschlüssen gleichzeitig messen!*
3,5 mm Klinkenbuchse	Anschluss für einen Kopfhörer oder ein analoges Aufzeichnungsgerät. Der Kopfhörer-Anschluss kann nur im Menü Einzelmessungen angesprochen werden.
9-polige Sub-D-Buchse	Anschluss für ein serielles Datenkabel zum Datenaustausch mit dem Rechner (RS 232-Schnittstelle)
AUX-Buchse (8p-Buchse)	An der AUX-Buchse kann ein Temperatursensor oder ein Triggersensor angeschlossen werden. Sie ist wie folgt belegt: 

	1: Ausgang	12 V-Versorgung für Triggersensoren (12 V gegen DGND)
	2: Eingang	GND Temperatursensor
	3: Eingang	+ Temperatursensor
	4: Ausgang	DGND
	5: Eingang	+ Triggersensorsignal
	6: Eingang	GND Triggersensorsignal
	7: Ausgang	5 V-Versorgung für Triggersensoren (5 V gegen DGND)
	8: -	Wird nicht verwendet
Ladebuchse (4p-Buchse neben seriellem Anschluss)	Anschluss des Ladegerätes zum Aufladen des Akkus	

Schwingungssensor an BNC-Buchse anschließen

Auf der Kopfende des Detectors befinden sich zwei BNC-Buchsen für den Anschluss von Schwingungssensoren.



So montieren Sie einen Schwingungssensor

- Schrauben Sie den Magneten (1) auf den Sensor (2).
- Verbinden Sie den Sensor (2) mit dem Sensorkabel (3).
- Schließen Sie das Sensorkabel (3) an die entsprechend gekennzeichnete BNC-Buchse (4) des Detector Geräts an, z.B. rot ummanteltes Kabel an rote BNC-Buchse.

6.3 Akku

Die Spannungsversorgung des Detector wird durch einen abnehmbaren Akkumulator sichergestellt. Der Akkuladezustand wird ständig vom Detector überprüft. Ist der Akku nicht ausreichend geladen, gibt das Gerät eine Warnmeldung aus und schaltet sich danach selbstständig ab.

Nach erneutem Laden 227 des Akkumulators ist der Detector wieder betriebsbereit. Der Akkumulator bleibt während des Ladens am Gerät.

Akkuzustand prüfen

Über die Option **Akkuzustand** im System-Menü können Sie den Ladezustand des Akkus abfragen. Der Ladezustand des Akkus wird sowohl grafisch als auch in % der Maximalkapazität angezeigt.



Während der laufenden Arbeiten informiert das Akku-Symbol (im Display oben links) über den Ladezustand.

Akku laden



- *Benutzen Sie zum Laden des Akkumulators unbedingt das mitgelieferte Ladegerät!*
- *Beachten Sie bitte, dass der Detector während des Ladevorganges nicht eingeschaltet werden kann.*

Zum Laden des Akkumulators

- stecken Sie das mitgelieferte Ladegerät in eine 230 V-Steckdose und
- verbinden Sie den Detector an der Ladebuchse mit dem Ladegerät .

Der Ladevorgang beginnt automatisch, sobald der Detector mit dem Ladegerät verbunden ist und unabhängig vom aktuellen Ladungszustand des Akkus. Die Temperatur des Akkumulators muss zwischen 2 °C und 44 °C liegen. Außerhalb dieses Wertebereichs verzögert sich der Ladevorgang so lange, bis der Akku eine entsprechende Ladetemperatur erreicht hat. Die Leuchtdioden auf dem Ladegerät informieren über den Ladezustand. Mehr Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des Ladegeräts.

Laden Sie den Akku auch bei Nichtgebrauch regelmäßig auf, damit der Detector jederzeit einsatzbereit ist.

Wegen seiner physikalischen Eigenschaften kann ein Akku nach einem Zeitraum von drei bis vier Monaten durch Selbstentladung komplett entladen sein. Führen Sie gelegentlich Lade-/ Entladevorgänge durch, wenn Sie den Akku längere Zeit nicht gebrauchen.

6.4 Datenübertragung

Zwischen dem Detector und dem Rechner, auf dem die Trendline Software installiert ist, werden in beide Richtungen Daten ausgetauscht. Auf dem PC werden mit Hilfe der Trendline Software Messkonfigurationen, Routen und Vorlagen erstellt und verwaltet sowie Messdaten gespeichert und ausgewertet.

Zum einen werden die Messkonfigurationen, Routen und Vorlagen, die auf dem PC erstellt und verwaltet werden, auf den Detector übertragen. Zum anderen werden die aufgenommenen Messdaten vom Detector auf den Rechner übertragen, um sie dort mit der Trendline Software auszuwerten und abzuspeichern.

Die Datenübertragung zwischen Detector und Rechner wird von der Trendline Software gesteuert.

- Verbinden Sie die serielle Schnittstelle des Detectors (9-polige Sub-D-Buchse auf der Geräte-Schaftseite) mit einer freien seriellen Schnittstelle des Rechners, auf dem die Trendline Software installiert ist.
- Führen Sie die weiteren Schritte entsprechend den Beschreibungen in den Trendline Hilfethemen aus.
- Die Datenübertragung zwischen Detector und PC lässt sich jederzeit durch die Esc-Taste abbrechen.



Das Übertragen einer neuen Route oder Konfiguration auf den Detector löscht alle im Gerät gespeicherten Daten.

6.5 Gerätemenü

Beim Einschalten des Detectors erscheint das Hauptmenü mit den Menüpunkten Zustandsüberwachung 229, Auswuchten 229, Hoch-/Auslauf 229, Amplitude/ Phase 261, Einzelmessungen 270 und System-Menü 230.



Die Menü-Einträge "Auswuchten" und "Amplitude/Phase" sind nur vorhanden, wenn die Auswuchtfunktionalität auf dem Detector freigeschaltet 51 ist.

Zustandsüberwachung

Über das Menü **Zustandsüberwachung** und seine Untermenüs erfolgt der Messvorgang. Sie entscheiden hier, ob Sie eine vorkonfigurierte oder eine freie Messung durchführen und an welcher Messstelle Sie Daten aufnehmen. Nach der Auswahl der gewünschten Messstelle starten Sie die Messung und entscheiden anschließend, ob Sie die Daten speichern oder verwerfen. Während des Messvorgangs werden Messergebnisse und Systemmeldungen im Display angezeigt. Eine genauere Beschreibung finden Sie in "Messvorgang" 232.

Auswuchten

Mit Auswuchten wählen Sie die Messstelle für die Auswucht-Messung 244.

Hoch-/Auslauf

Mit diesem Menüpunkt wählen Sie den Hoch-/Auslauf zur Bestimmung von Resonanzbereichen 259.

Amplitude/Phase

Mit diesem Menüpunkt wählen Sie die Amplitude/Phase-Messung 261.

Einzelmessungen

In diesem Menüpunkt können Sie einzelne Messungen 270 vornehmen.

System-Menü

Im System-Menü nehmen Sie globale Einstellungen zum Detector vor.

Sprache ändern

Display-Sprache auswählen. Zur Zeit stehen die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Spanisch, Portugiesisch, Schwedisch, Finnisch, Slowenisch und Türkisch zur Auswahl.

Einstellen LCD-Beleuchtung

Um Akkulaufzeit zu sparen, schaltet sich die Displaybeleuchtung automatisch nach der hier voreingestellten Zeit wieder aus. Einstellmöglichkeiten sind: 30s, 60s, 90s und keine automatische Abschaltung.

Kontrast einstellen

Display-Kontrast erhöhen mit der Taste "Cursor rechts", verringern mit der Taste "Cursor links".

Speichermanager

Zeigt die aktuelle Speicherbelegung durch Konfigurations- und Messdaten an. Siehe "Dynamische Speicherverwaltung 286".

Akkuzustand

Anzeigen des aktuellen Ladezustandes des Akkus 227.

Detector-Information

Anzeigen von Datum und Uhrzeit sowie der Seriennummer und der Softwareversion des Detectors. Ausserdem wird hier das Datum der letzten erfolgreichen Kalibrierprüfung angezeigt.

Kalibrierung

Zeigt das Kalibrierdatum sowie das Datum und den Status der letzten Kalibrierüberprüfung an. Ist der Status der letzten Kalibrierüberprüfung OK, wird ein "Ja" angezeigt. Bei "Nein" wurde eine Abweichung festgestellt. Die Kalibrierüberprüfung ist passwortgeschützt. Wenn Sie eine Überprüfung durchführen möchten, wenden Sie sich bitte an support@fis-services.de.

Menüposition merken

Wenn Sie hier **Ja** auswählen, dann ruft der Detector nach dem Einschalten automatisch das zuletzt gewählte Menü auf.

Sensorversorgung

Mit diesem Menüpunkt können Sie die Dauerversorgung des Sensors ein- oder ausschalten. Wenn die Dauerversorgung ständig aktiviert ist, entfällt - mit Ausnahme von Auswuchtmessungen 244 - die Initialisierung des Sensors vor der Messung, was insbesondere bei vielen Messstellen Zeit spart. Allerdings wird durch die Dauerversorgung des Sensors die Akkulaufzeit des Detectors verringert.

WARNUNG ***Sensorschäden bei aktiviertem Dauerbetrieb***



Wenn Sie passive Sensoren an den Detector anschließen möchten, muss der Dauerbetrieb des Sensors deaktiviert werden, da der Sensor ansonsten beschädigt werden könnte.

Dauerversorgung des Sensors einschalten:

- Wählen Sie **Sensorversorgung** > **Immer eingeschaltet** und bestätigen Sie den Warnhinweis für passive Sensoren.
- Der Sensor wird initialisiert. Wenn während der Sensorinitialisierung ein Fehler auftritt, dann meldet der Detector einen Sensorfehler und behält die Einstellung **Bei Bedarf** bei.

Dauerversorgung des Sensors ausschalten:

- Wählen Sie **Sensorversorgung** > **Bei Bedarf**.

Abschaltzeit

Hier können Sie einstellen, wann sich das Gerät nach der letzten Aktion selbstständig abschalten soll.

- Wählen Sie **Abschaltzeit**.
- Drücken Sie die Enter-Taste ↵ und
- stellen Sie die Abschaltzeit in Minuten ein.

Wenn Sie "0" eingeben, wird die Funktion deaktiviert. Um Akkulaufzeit zu sparen, sollten Sie die Abschaltzeit so gering wie möglich einstellen.

BIAS-Spannungen

Für ICP-Sensoren können Sie hier den Minimal- und den Maximalwert der Biasspannung festlegen. Der Wert für die minimale Biasspannung muss mindestens 3, der für die maximale Biasspannung darf maximal 17 betragen. Die Differenz der beiden Werte darf nicht kleiner als 10 sein. Standardmäßig sind

min. 5 V und max. 17 V eingetragen.

Die hier eingestellten Werte werden bei den Einzelmessungen "ISO 10816" und "Kopfhörer" als Grenzwerte für den Sensortest verwendet.

RFID-Einstellungen

Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn der Detector über einen RFID-Reader verfügt.

Wählen Sie hier, ob der Detector das erfolgreiche Einlesen eines RFID-Tags bestätigen soll. Einstellmöglichkeiten sind: optisch, akustisch, beide.

6.6 Messvorgang

Bei einem Messrundgang werden an allen Messstellen die Sensorsignale erfasst und daraus die Kennwerte berechnet. Die Messstellen können in einer beliebigen Reihenfolge gemessen werden.

Bevor Sie das erste Mal mit dem Detector einen Messrundgang machen, sollten Sie

- die Messstellen, an denen der Sensor für die Messung angebracht wird, in geeigneter Weise markieren (nur dann erhalten Sie vergleichbare Ergebnisse, die für die Trendanalyse verwertbar sind) und
- die Messstellen beschriften (nur dann kann eine Messstelle eindeutig identifiziert werden).
- Wenn Sie die RFID-Erweiterung des Detectors verwenden (siehe auch "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags 55"), stellen Sie sicher, dass alle Messstellen mit RFID-Tags versehen sind.

Vor jedem Messrundgang stellen Sie bitte sicher,

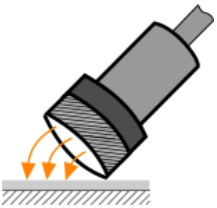
- dass die Messdaten aus dem vorhergehenden Messrundgang auf den Rechner übertragen wurden, da diese durch die neuen Daten überschrieben werden (erst nach einem entsprechenden Hinweis),
- dass eine aktuelle Konfiguration für die zu überwachende Anlage auf den Detector übertragen wurde und
- dass der Akku geladen ist.

Schwingungssensor an Messstelle anbringen

Der Schwingungssensor wird mit einem Magneten an der Messstelle befestigt. Die Messstelle sollte daher einen guten mechanischen Kontakt zu Lager und Welle aufweisen und magnetisch sein. Ist dies aufgrund des Gehäusematerials (z.B. Aluminium) oder Unebenheiten nicht möglich, ist an der Messstelle ein Eisenplättchen oder eine Unterlegscheibe in Größe des Magnetfußes anzubringen. Dies geschieht am einfachsten mit einem schnell aushärtenden

Sekundenkleber (z.B. Cyan-Acrylat Kleber).

Setzen Sie den Sensor an der Messstelle möglichst "weich" auf. Nehmen Sie dazu den Sensor fest in die Hand und stellen Sie den Magneten mit einer Kante auf der Messstelle an. Kippen Sie anschließend den Sensor über die Kante auf die Messstelle.



Wenn Sie den Sensor nach der Messung wieder entfernen wollen, kippen Sie diesen wieder über eine Kante ab.

6.7 CM-Messung

Ablauf einer CM-Messung

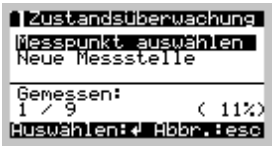
1. Zunächst wählen Sie die Messstelle, an der Sie die Messung durchführen möchten, auf dem Detector aus. Sie können hierzu den optionalen RFID-Reader verwenden (siehe auch "Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags" 55).
2. Zu Beginn einer CM-Messung wird die Drehzahl ermittelt, falls Sie das in der Konfiguration der Messstelle 59 angegeben haben. Sollte die Drehzahl außerhalb des definierten Bereiches liegen, so zeigt der Detector eine Fehlermeldung an. Sie können dann die ermittelte Drehzahl übernehmen. Wenn kein Drehzahlsignal gemessen wird, dann können Sie die Drehzahl von Hand eingeben.
3. Falls aktive Sensoren eingesetzt werden, initialisiert der Detector den Sensor und misst die Biasspannung. Diese muss sich innerhalb von maximal 10 s im festgelegten Bereich 47 bewegen, ansonsten bricht der Detector die Messung ab.
4. Der Detector initialisiert nun die PGAs in der Reihenfolge Haupt-PGA -> Hüllkurven PGA (siehe auch Analogzweige im Detector 287) mit den zuletzt verwendeten Werten, die von der Trendline-Software übermittelt wurden. Sollten diese nicht mehr geeignet sein, ermittelt der Detector neue Einstellungen für die PGAs.
5. Messung und Kennwertermittlung:
   a) Nun misst der Detector die benötigten Kanäle.
   b) Aus den Zeitsignalen wird die FFT berechnet.

c) Aus der FFT berechnet der Detector die Kennwerte.

6. Falls Sie in der Trendline für diese Messstelle eine Mittelung ausgewählt [59] haben, so werden die Messungen gemäß der gewählten Anzahl wiederholt:
   a) Bei der FFT-Mittelung wird der Mittelwert aus allen errechneten FFT-Werten gebildet. Hieraus werden dann die Kennwerte berechnet.
   b) Bei der Kennwert-Mittelung werden erst für jede Messung die Kennwerte errechnet. Anschließend wird der Mittelwert über alle berechneten Kennwerte gebildet (Wiederholung der Schritte 5a-5c).
7. Wenn Sie in der Konfiguration Universalkennwerte eingerichtet haben, werden diese der Reihe nach abgefragt. Die Erfassung können Sie mit der Esc-Taste abbrechen.
8. Zum Schluss wird noch die Temperatur gemessen, sofern Sie dies in der Konfiguration angegeben haben. Die Messung können Sie mit der Esc-Taste abbrechen.
9. Die gemessenen Werte werden in einer Übersicht [236] angezeigt.

6.7.1 Auswahl der Messstelle

Über das Menü **Zustandsüberwachung** entscheiden Sie zuerst, ob Sie an einer Messstelle Ihrer vorkonfigurierten Messroute oder an einer neuen Messstelle (siehe "Freie Messung [264]") Daten aufnehmen möchten. Im unteren Bereich zeigt eine Statistik an, wieviele Messspunkte der vorkonfigurierten Messroute bereits gemessen wurden.



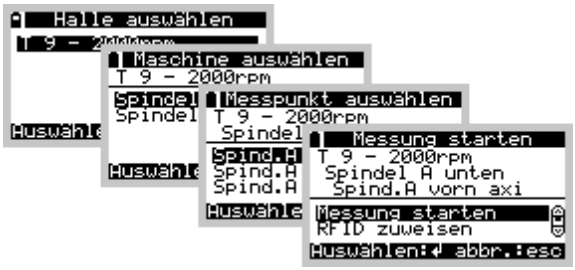
Messung an vorkonfigurierter Messstelle

Wenn Sie den Sensor an der Messstelle angebracht haben,

- beginnen Sie mit dem Menüpunkt **Zustandsüberwachung** > **Messpunkt** auswählen.
- Wenn Sie Ihre Messstellen mit RFID-Tags (siehe Automatische Messstellenzuordnung mit RFID-Tags [55]) gekennzeichnet haben, dann erkennt der Detector die Messstelle automatisch, sobald Sie die Fläche unter dem Display in die Nähe des RFID-Tags halten.

Wenn der Detector mehr als ein RFID-Tag erkennt, dann zeigt er eine Liste der gefundenen Tags zur Auswahl an. Wenn ein oder mehrere Tags nicht in der Konfiguration enthalten ist, dann gibt der Detector eine entsprechende Fehlermeldung aus.

- Wenn kein RFID-Tag vorhanden ist, wählen Sie mit den folgenden Menüs die Bezeichnung der Messstelle aus, an der Sie den Sensor angebracht haben.
- Markieren Sie danach **Messung starten** und
- bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste ↵.



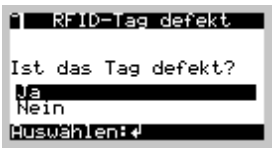
Start der Messung nach Auswahl der Messstelle

Eine Messstelle, die schon gemessen wurde, wird im Menü mit dem ■ Symbol gekennzeichnet.

Sind alle Messstellen in einem Unterbaum der Konfiguration (z.B. in einer Maschine) gemessen, so wird der Unterbaum entsprechend gekennzeichnet usw. Ist ein Unterbaum noch nicht vollständig gemessen, so zeigt der Detector ein ◢ Symbol an.

Wenn eine Zeile in den Menüs durchgestrichen ist, dann ist an dieser Stelle ein Datenfehler aufgetreten. Sie kann nicht ausgewählt werden. Sehen Sie dazu auch "Systemmeldungen und ihre Bedeutung 276".

Sind im Detector zur ausgewählten Messstelle noch Daten der letzten Messung gespeichert, haben Sie vor dem Start der neuen Messung die Möglichkeit, sich das vorherige Messergebnis nochmals anzusehen.



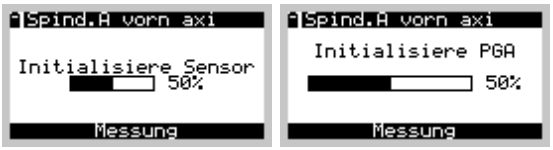
Darüber hinaus können Sie hier ein RFID-Tag mit **RFID defekt** als defekt

markieren, wenn der Detector es nicht erkennen konnte und Sie die Messstelle manuell ausgewählt haben.

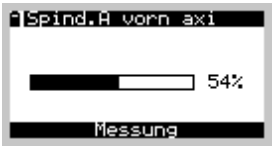
6.7.2 Durchführen der Messung

Nachdem Sie die Messung gestartet haben, läuft diese automatisch wie in CM-Messung 233 beschrieben ab.

- Initialisieren des Sensors und Einstellung des Verstärkungsfaktors.



- Aufnehmen der Zeitsignale, Berechnung der FFTs und der Kennwerte.

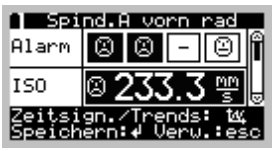


Nach erfolgter Messung werden die gemessenen Werte angezeigt 236.

6.7.3 Anzeige der gemessenen Werte

Sie können im Anschluss einer Messung oder durch Auswählen einer vorherigen Messung im Display die gemessenen Zeitsignale oder Trends betrachten.

Direkt nach einer Messung sind all diejenigen Zeitsignale vorhanden, die zur Berechnung der Kennwerte (abhängig von der Konfiguration) gebraucht werden, auch wenn in der Konfiguration „keine Zeitsignale abspeichern“ eingestellt ist. Beim Betrachten einer vorherigen Messung 238 ist es von der Konfiguration abhängig, ob und welche Zeitsignale bzw. Trends betrachtet werden können.



In der Zeile "Alarm" wird eine Übersicht des Alarmstatus aller Kennwerte angezeigt. Liegt mehr als ein Kennwert vor, so wird rechts im Display ein Scrollbalken dargestellt. Kennwerte, deren Hauptalarmschwelle überschritten wurde, sind farbig hinterlegt.

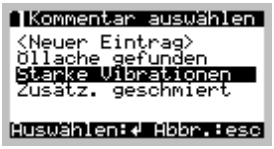
In der folgenden Tabelle werden die verwendeten Symbole erklärt:

Symbol	Bedeutung
	Dieser Kennwert ist OK. Es ist kein Alarm aufgetreten.
	Für diesen Kennwert wurde die Voralarmschwelle überschritten. Es ist ein Voralarm aufgetreten.
	Für diesen Kennwert wurde die Hauptalarmschwelle überschritten. Es ist ein Hauptalarm aufgetreten.
	Für diesen Kennwert konnte der Alarmzustand nicht beurteilt werden (z.B. wegen Abbruch der Temperaturmessung).

- Drücken Sie die Zeitsignaltaste, um in die Anzeige von Zeitsignalen bzw. Trends 239 zu wechseln. In der Zeitsignalansicht können Sie auf die Anzeige der FFT 241 umschalten.

Im Detector haben Sie nun die Möglichkeit der Messung einen Kommentar hinzuzufügen:

- Drücken Sie die Funktionstaste F.



- In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen oder einen bestehenden auswählen (siehe auch "Kommentare für Messungen verwalten 70"). Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Zum Bearbeiten von Kommentaren mit der Detector-Tastatur gehen Sie wie folgt vor:

Bewegen Sie den Cursor mit den Cursor-Tasten ◀ und ▶ zur gewünschten Position. Mit den Tasten ▲ oder ▼ können Sie die Groß- bzw. Kleinschreibung für jede Position einstellen. Im Editierfeld können Sie zusätzlich eine Sonderzeichentabelle mit der Funktionstaste F aufrufen. Sie können max. 49 Zeichen eintragen, die auf dem Detector-Display abgekürzt dargestellt werden. Speichern Sie die Eingabe mit der Enter-Taste ↵ ab.

- Wenn Sie einen Kommentar ausgewählt haben, wird er am Ende der Messwertansicht angezeigt.



- Um die Messung zu speichern, drücken Sie die Enter-Taste ↵. Wenn Sie die Messung verwerfen wollen, drücken Sie die Esc-Taste.

Wenn Sie in der Trendline-Software die "Kommentareingabe auf dem Detector" 60 eingestellt haben, wird automatisch die Kommentarauswahl angezeigt. Wenn Sie "Nach jeder Messung erzwingen" ausgewählt haben, müssen Sie einen Kommentar auswählen, um fortfahren zu können.

- Falls Sie an dieser Messstelle bereits gemessen haben, fragt der Detector, ob er die letzte Messung überschreiben (auch nach einer Mehrfachmessung 242!), die aktuelle Messung als zusätzliche Messung speichern oder verwerfen soll.
- Die Messung wird gespeichert.

Nach dem Speichern der Kennwerte springt der Detector zurück zum Menüpunkt **Messpunkt auswählen**, so dass Sie direkt an einer weiteren Messstelle an derselben Maschine Daten aufnehmen können (siehe "Auswahl des Messpunkts 234").

Sollte keine weitere Messung an der Maschine erforderlich sein, können Sie das Gerät abschalten und zur nächsten Maschine gehen.

Vorherige Messungen anzeigen

Wenn Sie an einer Messstelle zu einem vorherigen Zeitpunkt bereits Messungen durchgeführt haben, können Sie die Zeitsignale bzw. Trends im Detector betrachten.

- Wählen Sie **Zustandsüberwachung** > **Messpunkt auswählen**.
- Legen Sie Halle, Maschine und Messpunkt fest und
- wählen Sie **Vorherige Messungen**.
- Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Messung aus und
- drücken Sie die Enter-Taste ↵.

Die Messwertansicht wird angezeigt. In der Überschrift werden Datum und Uhrzeit der ausgewählten Messung angegeben.

6.7.3.1 Anzeige von Zeitsignalen / Trends

Wenn Sie in der Messwert-Ansicht die Zeitsignaltaste [221] gedrückt haben, gelangen Sie zur Zeitsignal/Trend-Auswahl.



- *Die Zeitsignal/Trend-Auswahl ist nur dann verfügbar, wenn für mindestens einen Kennwert Zeitsignale oder Trends existieren.*
- *Die Darstellung von Zeitsignalen sowie Trends auf dem Detector dient nur einer ersten qualitativen Beurteilung der Messdaten. Die detaillierte Analyse wird mit der Trendline-Software durchgeführt.*

Zeitsignale anzeigen

- Wählen Sie **Zeitsignale** aus und
- drücken Sie die Enter-Taste ↵.



In der Zeitsignal-Ansicht können Sie mit der Cursor-Taste ▲ oder ▼ zwischen den verschiedenen Zeitsignalen wechseln. Eine durchgezogene horizontale Linie im Diagramm kennzeichnet die Nulllinie. Oben rechts im Fenster steht ein Buchstabe (a für Beschleunigung, v für Geschwindigkeit oder d für Hüllkurve) um anzugeben, welches Zeitsignal angezeigt wird. Oben links steht der Maximalwert aller gemessenen Amplitudenwerte.

Mit der Zeitsignaltaste [221] gelangen Sie zur Anzeige der FFT [241].

Trends anzeigen

- Wählen Sie **Trends** aus und
- drücken Sie die Enter-Taste ↵.

Auf dem Detector kann ein Trend über 2 bis maximal 20 Kennwerte dargestellt werden. Wenn Sie den Trend aus vorherigen Messungen [238] aufrufen wollen,

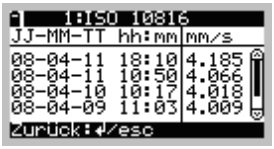
wird die ausgewählte Messung als letzter aktueller Wert übernommen. Neuere Messungen werden nicht berücksichtigt.

Zusätzlich können Sie aus der Trendline-Software die neuesten Trendwerte an den Detector senden (siehe Kommunikationsoptionen 158). Die Anzahl ist auf maximal 10 Werte begrenzt. Diese Werte werden bei der Trendanzeige immer berücksichtigt. Wenn Sie z.B. 10 Werte aus der Trendline verwenden, verbleiben maximal 9 Werte für vorherige Messungen und 1 für die aktuellen Messung.



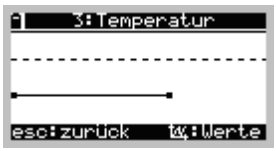
In der Trend-Ansicht können Sie mit der Cursor-Taste ▲ oder ▼ zwischen den verschiedenen Trends wechseln. Eine durchgezogene horizontale Linie im Diagramm kennzeichnet die Hauptalarmgrenze. Eine horizontal gestrichelte Linie kennzeichnet die Voralarmgrenze. In der Fenstermitte werden die Kennwertnummer und der Kennwerttyp angezeigt. Die einzelnen Messpunkte (■) sind mit Linien verbunden.

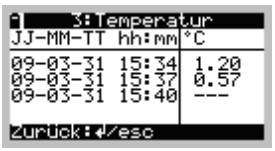
Mit der Zeitsignaltaste 221 gelangen Sie zur Tabelle mit Messwerten, die für die Trend-Darstellung herangezogen werden. In der Tabelle werden die Werte nach Datum, Uhrzeit und Messwert absteigend sortiert angezeigt.



Drücken Sie die Enter-Taste ↵ oder die Esc-Taste , um wieder zur Trendanzeige zu wechseln.

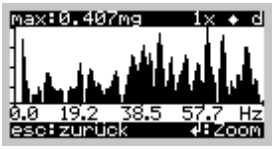
Wenn Sie eine Temperaturmessung oder die Messung des Kennwerts "Universal" abgebrochen haben, werden im Trend nur die vorhandenen Werte angezeigt. In der Messwerttabelle wird der fehlende Wert mit drei Strichen angezeigt. Das folgende Beispiel zeigt die Anzeige einer abgebrochenen Temperaturmessung:





6.7.3.2 Anzeige der FFT

Wenn Sie in der Zeitsignal-Ansicht die Zeitsignaltaste gedrückt haben, gelangen Sie zur FFT-Anzeige.



Es werden folgende Daten angezeigt:

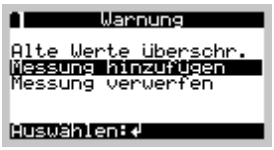
Symbol-Position	Beschreibung
Oben links	Es wird der Wert des höchsten Peaks im aktuellen Fenster angezeigt.
Oben Mitte	Hier steht der Zoomfaktor, der mit der Enter-Taste (einzoomen) und mit der Esc-Taste (auszoomen) verändert werden kann. Der Zoomfaktor kann 0,1x - 0,4x - 1x - 2x - 4x - 8x sein. Bei 8-facher Vergrößerung kann man für jeden einzelnen Peak die Frequenz ablesen. Wird in der Übersichtsanzeige (wenn der Zoomfaktor 0,1x ist) die Esc-Taste gedrückt, dann wird die FFT-Darstellung verlassen und der Detector kehrt zur Zeitsignal-Darstellung zurück.
Oben rechts von der Mitte	Wenn hier das Symbol angezeigt wird, dann ist das Auto-Skalieren eingeschaltet. Damit wird der Bildschirm immer so skaliert, dass der größte Peak gerade auf den Bildschirm passt. Fehlt das Symbol, so bleibt die Skalierung für alle Bildschirme und Zoomfaktoren gleich. Durch Drücken der Funktionstaste F kann man das Auto-Skalieren ein- und auch wieder ausschalten. Wird das Auto-Skalieren ausgeschaltet, so springt der Zoomfaktor zurück auf 0,1x.
Oben rechts	Dieser Buchstabe gibt an, welche FFT angezeigt wird: a: Beschleunigung v: Geschwindigkeit d: Hüllkurve
Unter der FFT	Hier kann der Frequenzbereich abgelesen werden, der gerade angezeigt wird. Mit der Cursor-Taste oder kann man im Spektrum nach links bzw. nach rechts scrollen, außer beim Zoomfaktor 0,1x, da hier schon der ganze Frequenzbereich dargestellt wird.



Die Darstellung von FFTs auf dem Detector dient nur einer ersten qualitativen Beurteilung der Messdaten. Die detaillierte Analyse wird mit der Trendline-Software durchgeführt.

6.7.4 Mehrfachmessungen

Sie können eine Messstelle mit dem Detector auch mehrfach messen. Wählen Sie dazu eine bereits gemessene Messstelle aus und führen Sie die Messung wie vorher beschrieben durch. Nach der Messung speichern Sie diese mit der Enter-Taste ↵. Es erscheint dabei das folgende Menü:



Sie können jetzt in diesem Menü aus drei Möglichkeiten auswählen:

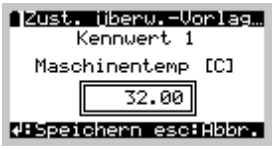
Alte Werte überschreiben	Die zuletzt gespeicherte Messung dieser Messstelle wird überschrieben. Auch die Zeitsignale, die zu der letzten Messung gehören, werden mit der neuen Messung überschrieben.
Messung hinzufügen	Wenn Sie diesen Menüpunkt auswählen und mit der Enter-Taste ↵ bestätigen, dann wird diese Messung als zusätzliche Messung abgespeichert. Sie erscheint in der Trendline als weitere Messung an der gleichen Messstelle. Auch die Zeitsignale werden gespeichert, sofern das für diese Messstelle erforderlich bzw. eingestellt ist.
Messung verwerfen	Die Messung wird nicht abgespeichert. Dies entspricht dem Drücken der Esc-Taste direkt nach der Messung.



Beachten Sie, dass Mehrfachmessungen nur solange gespeichert werden können, wie freier Speicher zur Verfügung steht. Wenn der Speicher nicht mehr für die zusätzlichen Zeitsignale ausreicht, werden diese nicht gespeichert, obwohl „Zeitsignale immer speichern“ in der Konfiguration aktiviert ist. Sobald der Speicher auch nicht mehr ausreicht um die Kennwerte zu speichern, dann kann die Mehrfachmessung gar nicht mehr abgespeichert werden.

6.7.5 Messung mit Universalkennwert

Wenn Sie an der ausgewählten Messstelle einen Kennwert erfassen wollen, der nicht über die Schwingungssensoren oder den Temperatursensor gemessen wird, können Sie dazu einen **Universalkennwert** in der Trendline-Software einrichten 67. Nachdem der Detector alle Schwingungskennwerte aufgenommen hat, werden Sie aufgefordert, einen Wert für den Universalkennwert einzugeben.



Übernehmen Sie diesen Wert mit der Enter-Taste ↵. Wenn Sie mehrere Universalkennwerte für eine Messung konfiguriert haben, werden diese der Reihe nach abgefragt.

Universalkennwerte werden im Detector ohne Einheit angezeigt. Damit Sie später nachvollziehen können, was genau mit diesem Kennwert gemessen wurde, sollten Sie den Kennwert entsprechend benennen (z.B. "Maschinentemp. [C]"). In der Trendline-Software können Sie den Namen des Kennwerts in den "Allgemeinen Einstellungen" anpassen. Auf dem Detector können Sie nur bei freien Messungen den Kennwertnamen in den Einstellungen der Messung ändern.

6.7.6 Messung mit Temperatursensor

Soll an der ausgewählten Messstelle neben anderen Kennwerten auch eine Temperaturmessung durchgeführt werden, so muss der Kennwert **Temperatur** für diese Messstelle mit der Trendline Software eingerichtet 67 sein. Zuerst nimmt der Detector alle Schwingungskennwerte auf. Vor Beginn der Temperaturmessung werden Sie aufgefordert den Temperatursensor anzuschließen bzw. einzuschalten. Zwischen dem Anschließen bzw. Einschalten und der ersten Temperaturanzeige benötigt der Detector etwa 5 Sekunden zur Initialisierung des Temperatursensors. Während der Messung wird der aktuelle Temperaturwert angezeigt. Diesen Wert können Sie mit der Enter-Taste ↵ übernehmen.





- Der Temperatursensor Raynger IP-M schaltet sich nach ein paar Minuten automatisch ab, auch wenn der Schalter noch auf ON steht. Wenn auf dem Display steht, dass Sie den Temperatursensor einschalten sollen, obwohl der Schalter auf ON steht, so schalten Sie ihn aus und wieder ein. Hilft auch das nicht, dann ist wahrscheinlich die Batterie des Temperatursensors leer. Bitte

ersetzen Sie sie durch eine neue.

- Beim Tecpel-Temperatursensor sehen Sie auf dem Display, dass er sich ausgeschaltet hat. Sie können den Sensor dann bei Bedarf sofort wieder einschalten.



Weitere Informationen zum Temperatursensor finden Sie im Handbuch "Einführung in die IR-Messtechnik".

6.7.7 Einsatz eines Kopfhörers

Beim Einsatz eines Kopfhörers wird, genau wie bei jedem Messvorgang, zuerst der Sensor initialisiert und der Verstärker eingestellt. Dann werden Sie aufgefordert, den Kopfhörer anzuschließen. Der Verstärkungsfaktor des Signals wird automatisch eingestellt, im Display angezeigt und kann über die Cursor-Taste ▲ oder ▼ manuell angepasst werden. Wird dieser Wert mit einem Ausrufezeichen und invertiert dargestellt, dann ist der Verstärker übersteuert.



6.8 Auswuchtmessung

Das Auswuchten dient dazu, durch gezieltes Anbringen von Ausgleichsgewichten Unwuchten an rotierenden Bauteilen zu kompensieren und dadurch die Lebensdauer zu erhöhen. Mit dem Detector III haben Sie die Möglichkeit, den optimalen Ort für bis zu zwei Gegengewichte schnell und zuverlässig zu ermitteln.

WARNUNG ***Schäden durch Auswuchten im Resonanzbereich***



Wenn Sie eine Maschine im Resonanzbereich auswuchten, können selbst kleine Gewichtsänderungen zu großen Schwankungen der Schwingungsamplitude führen. Als Folge sind schwerwiegende Beschädigungen der Maschine und Verletzungen des Bedienpersonals möglich.

- *Führen Sie die Auswuchtmessung daher nicht im Resonanzbereich der Maschine durch.*

Wenn Sie die Resonanzbereiche nicht kennen,

- *informieren Sie sich beim Hersteller oder in den mitgelieferten Unterlagen über den Resonanzbereich des überwachten Geräts*
- *oder ermitteln Sie den Resonanzbereich mit Hilfe eines Hoch-/ Auslaufs (siehe "Resonanzbereich einer Maschine bestimmen* 259*").*

Wenn Sie die vom Detector berechneten Gewichtsvorschläge verwenden, prüfen Sie diese unbedingt auf Plausibilität. Stellen Sie sicher, dass Sie in der Auswuchtkonfiguration korrekte Werte für Rotormasse und Radius angegeben haben, da diese in die Berechnung eingehen.

Ablauf einer Auswuchtmessung

1. Drehzahlmessung 250: Zunächst ermittelt der Detector die Drehzahl des Bauteils. Hierzu wird der Triggersensor verwendet, der mit Hilfe einer auf dem Bauteil angebrachten Reflexmarke die Umdrehungen zählt.
2. Referenzlauf 251: In der Referenzmessung wird die aktuelle Unwucht mit Amplitude und Phase an den Sensorpositionen ermittelt. Diese dient als Grundlage für die Berechnung der Gewichtspositionen.
3. Testlauf 253: Ebene 1, bei 2-Ebenen-Auswuchtung zusätzlich Testmessung Ebene 2: Bei der Testmessung wird mit definierten Gewichten die Reaktion des Rotors auf diese Gewichte ermittelt. Durch Anbringen der Testgewichte ändert sich die Unwucht der Maschine. Der Detector ermittelt nun die Veränderung gegenüber der letzten Messung - beim ersten Testlauf ist dies die Referenzmessung - und berechnet die Koeffizienten für die optimale Position der Ausgleichsgewichte.
4. Anzeige der Koeffizienten und Anbringen der Ausgleichsgewichte 256: Der Detector zeigt die berechneten Einfluss-Koeffizienten an. Für die Kontrollmessung bringen Sie die Gewichte an den vom Detector berechneten Positionen an.
5. Kontroll-Lauf 257: Der Detector prüft nun mit dieser Messung, ob der in der

Trendline definierte Grenzwert[71] für die durch die Unwucht erzeugte Schwingung unterschritten wird. War das Auswuchten erfolgreich, zeigt der Detector eine Ergebnistabelle an und verlässt das Auswucht-Menü. Sollte dies nicht der Fall sein, können Sie mit den vorhandenen Koeffizienten erneut Gewichte anbringen und die Kontrollmessung wiederholen oder mit einer erneuten Testmessung neue Koeffizienten ermitteln.

Der Detector führt Sie durch die einzelnen Schritte der Auswuchtmessung und markiert die aktuell wählbaren Menüpunkte. Wenn vor dem Menüpunkt das Symbol › angezeigt wird, können Sie es auswählen, andernfalls zeigt der Detector das Symbol - an.

Wichtige Hinweise

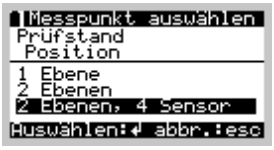
- Wenn an einem Bauteil bereits eine Auswuchtmessung durchgeführt wurde, so sendet die Trendline-Software die Koeffizienten des letzten Kontroll-Laufs an den Detector. Sie können dann nach der Referenzmessung entscheiden, ob Sie mit dem Testlauf fortfahren wollen, um neue Koeffizienten zu ermitteln. Alternativ können Sie sich direkt die "alten" Koeffizienten anzeigen lassen und die Gewichte entsprechend anbringen. Dies ist allerdings nur möglich, wenn die aktuelle Drehzahl mit der in der vorangegangenen Auswuchtmessung ermittelten übereinstimmt.
- Werden beim Testlauf die Testgewichte zu klein gewählt, dann sind die berechneten Koeffizienten ungenau. Das vorgeschlagene Auswuchtgewicht ist in diesem Fall möglicherweise zu groß oder, was im Kontroll-Lauf zu Schäden an der Maschine führen kann. Werden die Testgewichte hingegen zu groß gewählt, so kann es schon im Testlauf selbst zu Schäden kommen. Der Detector prüft daher während der Testmessung, ob die verwendeten Testgewichte eine hinreichend große Schwingungsänderung bewirken. Sollte bei allen Sensoren die Schwingungsänderung zu gering ausfallen, so gibt der Detector eine Warnmeldung aus. Sie können dann entscheiden, ob Sie die Testmessung mit größeren Gewichten wiederholen oder unverändert übernehmen möchten. Überprüfen Sie in jedem Fall, ob die Testgewichte für ihre Maschine plausibel gewählt sind.
- Darüber hinaus berechnet der Detector einen Vorschlag für die Testgewichte, wenn in der Auswuchtkonfiguration[71] die Rotormasse und der Radius, auf dem die Gewichte angebracht werden können, angegeben wurden. Neben den Geometriewerten verwendet der Detector für die Berechnung des Vorschlags die im vorangegangenen Lauf gemessene Unwucht. Dabei handelt es sich um den Referenz- oder den Kontroll-Lauf für Ebene 1 und für Ebene 2, wenn das Testgewicht entfernt wurde. Für Ebene 2 gilt: Falls das Gewicht aus dem Testlauf 1 nicht entfernt wurde, dann zieht der Detector die Unwucht aus Testlauf 1 für die Berechnung des Gewichtsvorschlags heran.
- Der Detector vergleicht die berechneten Ausgleichsgewichte mit einer

vorgegebenen Sicherheitsgrenze, die auf die Testgewichte bezogen ist. Liegen die berechneten Werte für die Gewichte über der Sicherheitsgrenze, so wird eine Warnmeldung angezeigt.

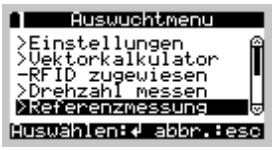
- Wenn die Auswuchtmessung mit mindestens zwei Sensoren durchgeführt wird, dann bewertet der Detector nach dem jedem Testlauf für Ebene 1, ob die Anzahl der Auswuchtebenen geändert werden sollte. Hierzu muss in der Auswuchtkonfiguration [71] als Auswuchtgrenze (Eingabefeld **Auswuchten OK bei**) ein Wert größer Null eingegeben sein. Wenn Sie die Ebenenzahl auf Empfehlung des Detectors anpassen, werden die Einstellungen der Auswuchtmessung zusammen mit dem Referenzlauf und dem Testlauf in eine freie Messung kopiert. Mit dieser können Sie dann die Auswuchtmessung fortsetzen. Bei der Übertragung zur Trendline müssen Sie diese Messung dann mit dem Assistenten [121] einsortieren, da die Messung nicht mehr automatisch der Maschine zugeordnet werden kann.
- Werden die nach einem Testlauf ermittelten Koeffizienten mehrfach für Kontroll-Läufe mit unterschiedlichen Auswuchtgewichten verwendet, dann sind sie unter Umständen nicht mehr aussagekräftig. Der Detector überprüft daher nach jedem Kontroll-Lauf das gemessene Ergebnis mit berechneten Erwartungswerten und gibt eine Warnmeldung aus, wenn diese um mehr als 20% voneinander abweichen. Sie sollten dann zunächst einen erneuten Testlauf durchführen.
- Beim Auswuchten werden die Amplituden grundsätzlich in der Einheit dargestellt, die Sie in den Trendline-Programmeinstellungen [152] gewählt haben. Wenn ein Wert in der aktuellen Einheit nicht mehr in das Detector-Display passt, dann rechnet der Detector diesen automatisch auf die nächsthöhere Einheit um, also z.B. von 1050 µm auf 1,05 mm.
- Beim Auswuchten wird vor jedem Messvorgang der interne Verstärker optimal auf das Eingangssignal eingestellt. Sollte das Signal während der Messung dennoch übersteuern, so zeigt der Detector eine entsprechende Meldung an und reduziert den Verstärkungsfaktor. Übersteuert der Eingang auch bei der reduzierten Verstärkung, so bleibt die Meldung stehen. Sie können die Messung dann nicht speichern, sondern müssen mit der Esc-Taste abbrechen.

Start der Auswuchtmessung

- Wählen Sie auf dem Detector den Menüpunkt **Auswuchten**.
- Wählen Sie die Messstelle mit dem RFID-Reader oder manuell aus (siehe " Auswahl der Messstelle [234]").

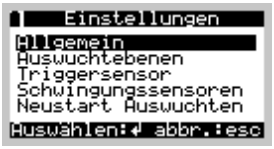


Das **Auswuchtmenü** wird angezeigt. Je nach Stand des Auswuchtvorgangs, können Sie hier nur bestimmte Menüpunkte auswählen. Der Detector führt Sie so durch den kompletten Auswuchtvorgang. Sie können in diesem Menü nur die Zeilen auswählen, die ein › Symbol am Anfang haben. Die Zeilen mit einem - können erst zu einem späteren Zeitpunkt während des Auswuchtvorgangs ausgewählt werden.



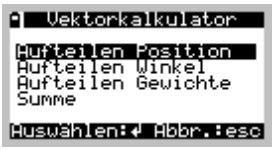
Einstellungen

Mit diesem Menüpunkt können Sie die Einstellungen, die Sie für die Messstelle in der Auswuchtkonfiguration 71 der Trendline vorgenommen haben, anzeigen.



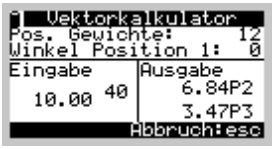
Darüber hinaus können Sie die Auswuchtmessung neu starten (Menüpunkt **Neustart Auswuchten**). Sämtliche Daten der Auswuchtmessung werden zurückgesetzt.

Vektorkalkulator



Im Vektorkalkulator können Sie im Detector schnell und einfach Berechnungen mit Vektoren durchführen, z.B. um ein Gewicht auf verschiedene Positionen zu

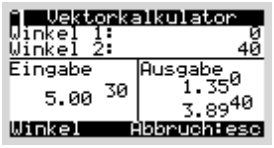
verteilen oder mehrere verteilte Gewichte zusammenzufassen.



Aufteilen Position

Teilt den Vektor eines Gewichts auf zwei Positionen auf. Geben Sie - bezogen auf einen Vollkreis - die Anzahl der möglichen Positionen (mindestens 4), den Winkel der ersten Position sowie das aufzuteilende Gewicht ein. Der Detector zeigt an, wo die beiden resultierenden Gewichte angebracht werden müssen.

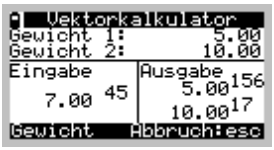
Beispiel: Gewichte können im 30°-Abstand angebracht werden, somit stehen 12 Positionen zur Verfügung. Für das anzubringende Gewicht wurde ein Betrag von 10 gr sowie ein Winkel von 40° ermittelt. Der Detector ermittelt: Ein Gewicht von 6,8 gr muss an Position 2 (bei 30°) und ein zweites Gewicht von 3,5 gr an Position 3 (bei 60°) angebracht werden.



Aufteilen Winkel

Teilt ein Gewicht auf zwei Gewichte mit vorgegebenen Winkeln auf. Geben Sie hierzu die beiden neuen Winkel sowie Gewicht und Winkel des Ursprungsvektors ein. Der Detector berechnet die beiden resultierenden Gewichte. Wenn der Winkel des Ursprungsvektors nicht zwischen den beiden neuen Winkeln liegt, springt der Detector automatisch auf den kleineren der beiden Vorgabewinkel, damit Sie Ihre Eingaben korrigieren können.

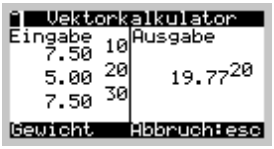
Beispiel: Sie haben einen Ventilator mit 18 Schaufeln mit der ersten Schaufel bei 0°, der zweiten bei 20° et cetera. Sie möchten ein Gewicht von 5 gr bei 30° anbringen, haben jedoch an der 20°-Schaufel keinen Platz mehr frei. Geben Sie in der Funktion **Aufteilen Winkel** bei "Winkel 1" 0°, bei "Winkel 2" 40° ein sowie bei "Eingabe" 5 gr bei 30°. Als Ergebnis erhalten Sie in 0° und 40° die Gewichte 1,4 gr bzw. 3,9 gr.



Aufteilen Gewichte

Teilt ein Gewicht auf zwei Gewichte mit vorgegebenen Gewichten auf. Geben Sie hierzu die beiden vorgegebenen Gewichte sowie Gewicht und Winkel des Ursprungsvektors ein. Der Detector zeigt an, wo die beiden vorgegebenen Gewichte angebracht werden müssen.

Beispiel: Der Detector schlägt ein Auswuchtgewicht vor, das Ihnen nicht zur Verfügung steht (z.B. 7 gr bei 45°). Sie können aber das vorgeschlagene Gewicht durch zwei vorhandene (z.B. 5 und 10 gr) ersetzen, wenn die vektorielle Addition genau dem vorgeschlagenen Gewicht entspricht. Geben Sie in der Funktion **Aufteilen Gewichte** bei "Gewicht 1" 5 gr, bei "Gewicht 2" 10 gr ein sowie bei "Eingabe" 7 gr bei 45°. Als Ergebnis erhalten Sie die Gewichte 5 gr in 156° und 10 gr in 17°.



Summe

Mit dieser Funktion können Sie die Summe von bis zu drei Gewichten ermitteln.

Beispiel: Sie wuchten ein Welle aus, an der Sie an 36 Positionen Ausgleichsgewichte schrauben können. Beim Auswuchtvorgang haben Sie schon mehrere Gewichte angebracht. Der Detector schlägt vor, ein weiteres Ausgleichsgewicht an einer schon belegten Position anzubringen. Jetzt können Sie zum Beispiel drei vorhandene Gewichte zu einem neuen Gewicht zusammenfassen: Sie haben 7,5 gr in 10°, 5 gr in 20° und 7,5 gr in 30°. Die Summenfunktion ergibt dann ein Gesamtgewicht von 19,8 gr in 20°. Sie können dann die drei Gewichte in 10°, 20° und 30° entfernen und durch ein neues Gewicht von 19,8 gr in 20° ersetzen.

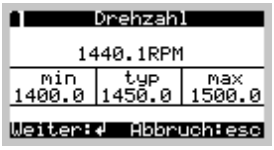
RFID zuweisen

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um ein an der Messstelle angebrachtes RFID-Tag zuzuweisen (siehe "Autom. Messstellenzuordnung mit RFID-Tags" 55).

Im nächsten Schritt messen Sie die Drehzahl 250.

6.8.1 Drehzahl messen

Zu Beginn der Auswuchtmessung ermittelt der Detector mit dem Triggersensor die Drehzahl. Wählen Sie hierzu im Auswuchtmenü **Drehzahl messen**.



Der Detector gibt eine Fehlermeldung aus, wenn die gemessene Drehzahl

- außerhalb des in der Trendline-Software definierten Bandes (siehe "Drehzahl-Einstellungen 73") liegt (Drehzahl aus Bereich, siehe auch " Systemmeldungen und ihre Bedeutung 276"),
- oder in einem angegebenen Resonanzfrequenz-Band (siehe " Resonanzfrequenz-Bänder 73") liegt.

Sie können dann die Messung abbrechen oder die aktuelle Drehzahl als neue Drehzahl übernehmen.

Drücken Sie die Enter-Taste ↵, um die angezeigte Drehzahl zu verwenden.



Wenn Sie mit einer Auswucht-Konfiguration zum wiederholten Mal auswuchten und die Drehzahl außerhalb des gewählten Bandes liegt, dann sind die ermittelten Koeffizienten nicht mehr aussagekräftig. Der Detector zeigt in diesem Fall eine Warnung an und Sie können die abweichende Drehzahl verwenden oder die Messung abbrechen.

- *Um die abweichende Drehzahl zu verwenden, bestätigen Sie diese mit der* Enter-Taste ↵*. Die Koeffizienten können nun nicht mehr benutzt werden, und Sie müssen zunächst einen Testlauf 253 für alle Ebenen durchführen.*
- *Um die Drehzahlmessung abzubrechen, drücken Sie* die Esc-Taste *. Der Detector springt ins Auswuchtmenü. Nun können Sie z.B. die Maschine zunächst auf die korrekte Drehzahl bringen, bevor Sie das Auswuchten wiederholen.*

Nach der Drehzahlmessung folgt der Referenzlauf 251.

6.8.2 Referenzlauf

Um die Referenzmessung durchzuführen, wählen Sie im Auswuchtmenü **Referenzmessung**.

Während der Referenzmessung wird die Drehzahl überwacht. Falls diese außerhalb des definierten Bandes ist, gibt der Detector eine Fehlermeldung aus.

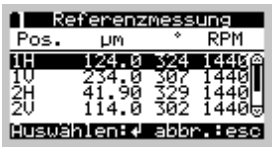
- Bringen Sie die Sensoren am Bauteil an und schließen Sie diese wie in der Auswuchtkonfiguration [71] angegeben an die BNC-Buchsen des Detectors an.



- Der Detector führt Sie durch die Messung und ermittelt Amplitude und Phase der Schwingung an den Sensor-Positionen. Die Stabilität der Werte wird mit einem Balken angezeigt, der die Schwankung um den Mittelwert anzeigt. Sie können den Mittelwert mit der Funktionstaste F zurücksetzen, um die Mittelwertberechnung neu zu starten.



- Drücken Sie die Enter-Taste ↵, wenn sich die Amplitude und die Phase nach einiger Zeit stabilisiert haben.
- Nachdem alle Sensorpositionen gemessen wurden, werden die Ergebnisse in einer Tabelle angezeigt. Sind die Messwerte OK, dann wählen Sie den Menüpunkt **Werte sind OK** aus und drücken Sie die Enter-Taste ↵, um die Messwerte zu speichern. Wenn Sie mit einem Messwert nicht zufrieden sind, dann können Sie mit der Cursor-Taste ▲ oder ▼ diesen Wert auswählen, und mit der Enter-Taste ↵ diese einzelne Messung wiederholen.



- An dieser Stelle können Sie der Messung einen Kommentar auswählen. In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen [237] oder einen bestehenden auswählen (siehe "Kommentare für Messungen verwalten [70]").

Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste ↵.

Die Messwerte des Referenzlaufs werden erst gespeichert, wenn Sie "Werte sind OK" mit der Enter-Taste ↵ bestätigen. Drücken Sie in der Ergebnistabelle die Esc-Taste, dann werden die gemessenen Werte verworfen und der Detector kehrt zum Auswuchtmenü zurück. Wiederholen Sie den Referenzlauf gegebenenfalls.

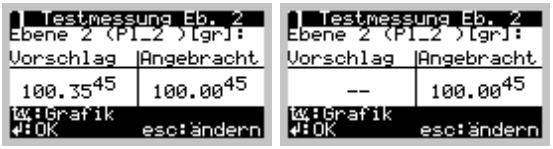
Bitte fahren Sie fort mit dem Testlauf 253.

6.8.3 Testlauf

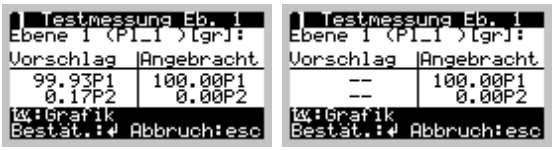
Um den Testlauf durchzuführen, wählen Sie im Auswuchtmenü **Testmessung**. Für das 2-Ebenen-Auswuchten führt der Detector Sie zunächst durch die Testmessung in der Ebene 1, danach durch die Testmessung in der Ebene 2. Bei den Testläufen bringen Sie ein bekanntes Gewicht an einer bekannten Position an. Daraus ermittelt der Detector die Änderung der Schwingung zwischen Referenzlauf und Testlauf und kann so die Einflusskoeffizienten ermitteln. Diese geben an, wie sich die Unwucht der Maschine bei einem bestimmten Gewicht ändert und werden zum Berechnen der Ausgleichsgewichte verwendet.

Sollte die Schwingungsänderung zu gering ausfallen, weil die Testgewichte zu klein gewählt waren (siehe auch Abschnitt "Wichtige Hinweise" in " Auswuchtmessung 244"), so gibt der Detector eine Warnmeldung aus. Sie können dann entscheiden, ob Sie die Testmessung mit größeren Gewichten wiederholen oder unverändert übernehmen möchten.

- Bringen Sie die Sensoren am Bauteil an und schließen Sie diese wie in der Auswuchtkonfiguration 71 angegeben an die BNC-Buchsen des Detectors an.
- Aus den in der Auswuchtkonfiguration angegebenen Geometriewerten sowie der im Referenzlauf gemessenen Unwucht berechnet der Detector einen Vorschlag für das Testgewicht. Falls einer der Geometriewerte oder die gemessene Unwucht Null ist, wird kein Vorschlag berechnet (Anzeige "--").



- Geben Sie die verwendeten Testgewichte ein, bringen Sie die Gewichte an und bestätigen Sie dies im Detector. Die Position eines Testgewichts wird gezählt ab der steigenden oder fallenden Flanke der Triggermarke (je nachdem welche Sie in der Konfiguration 75 ausgewählt haben). Diese kann in dem Auswuchtmenü **Einstellungen** -> **Triggersensor** -> **Trigger-Pos.** nachgeschaut werden. Der Winkel des Gewichts wird immer ENTGEGEN der Drehrichtung der Welle gezählt. Dieser kann entweder in Grad eingegeben werden oder, wenn Sie diskrete Positionen eingestellt haben, als Positionsnummer. Hier ist P1 die erste Position ab der Triggermarke ENTGEGEN der Drehrichtung, P2 die zweite, usw. Bei der Verwendung von diskreten Positionen können ein oder zwei Testgewichte angebracht werden.



- Der Detector führt Sie durch die Messung, ermittelt Amplitude und Phase der Schwingung an den Sensor-Positionen und zeigt diese an.
- Beträgt die Schwingungsänderung bezogen auf den Referenzlauf bei allen Sensoren weniger als 20%, dann warnt der Detector, dass die Testgewichte möglicherweise zu klein sind.



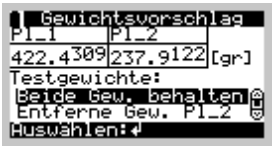
- Beim 2-Ebenen-Auswuchten prüft der Detector ebenfalls, ob die Testgewichte eventuell zu klein sind. Dabei wird die Schwingungsänderung in Ebene 2 bezogen auf den Referenz-Lauf ermittelt, wenn Sie das Testgewicht für Ebene 1 entfernt haben. Wenn Sie das Testgewicht für Ebene 1 beibehalten haben, dann wird die Schwingungsänderung bezogen auf den ersten Testlauf ermittelt.
- Wenn beim 2-Ebenen-Auswuchten im Testlauf für Ebene 1 und anschließend für Ebene 2 nur an einem Sensor die minimal geforderte Schwingungsänderung überschritten wird, so liegt wahrscheinlich ein Defekt vor. In diesem Fall zeigt der Detector eine Warnung an.
- Falls der Detector feststellt, dass die Anzahl der Auswuchtebenen möglicherweise nicht ausreicht (1-Ebenen-Auswuchten) oder unnötig groß ist (2-Ebenen-Auswuchten), so wird eine Warnmeldung angezeigt. Sie können dann die Anzahl der Auswuchtebenen anpassen. Beachten Sie, dass die

Messung dann als freie Messung fortgeführt wird und Sie diese beim Übertragen zur Trendline mit dem Assistenten [121] einsortieren müssen.

- An dieser Stelle können Sie der Messung einen Kommentar auswählen. In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen [237] oder einen bestehenden auswählen (siehe "Kommentare für Messungen verwalten [70]"). Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste ↵.
- Sie können nun die gemessenen Werte trotzdem übernehmen oder den Testlauf mit anderen Gewichten wiederholen. Wenn Sie den Testlauf wiederholen, dann wird bei der Gewichtseingabe das beim vorherigen Versuch verwendete Gewicht als Startwert angezeigt. Beachten Sie bitte, dieses Gewicht beim wiederholten Testlauf ebenfalls zu berücksichtigen und nicht nur die zusätzlich angebrachten Gewichte!
- Anschließend fragt der Detector, ob Sie das Testgewicht entfernen möchten. Haben Sie das Testgewicht angeschraubt, so ist es von Vorteil, dieses wieder abzuschrauben, um die Anzahl der Gewichte an der Welle so gering wie möglich zu halten. Haben Sie es angeschweißt, dann ist es einfacher, das Testgewicht an der Welle zu lassen.

- Beim 2-Ebenen-Auswuchten können Sie nach dem zweiten Testlauf angeben, welche Gewichte Sie entfernen möchten. Sie können
  - o beide Gewichte behalten,
  - o das zuletzt benutzte Gewicht entfernen oder
  - o beide Testgewichte entfernen,

  wenn Sie das Testgewicht in Ebene 1 nicht entfernt haben. Sonst können Sie hier nur wählen, ob das Gewicht in Ebene 2 entfernt werden soll oder nicht.





Die Messwerte des Testlaufs sowie das angebrachte Testgewicht werden erst gespeichert, wenn Sie "Werte sind OK" mit der Enter-Taste ↵ bestätigen. Erst danach kann dieser Schritt der Auswuchtmessung mit der Trendline ausgelesen werden.

- Nach dem letzten Testlauf werden die Vorschläge für die anzubringenden

Gewichte direkt angezeigt.

- Nächster Schritt: Koeffizienten anzeigen und Ausgleichsgewichte anbringen 256.

6.8.4 Koeffizienten anzeigen und Ausgleichsgewichte anbringen

Koeffizienten anzeigen

In dieser Übersicht zeigt der Detector die aus den Testmessungen ermittelten Einfluss-Koeffizienten an. Diese werden verwendet, um die Ausgleichsgewichte zu berechnen. Sie beschreiben die Änderung der Schwingung bezogen auf ein Gewicht, sie haben die Einheit Schwingungseinheit / Gewichteinheit, also zum Beispiel µm/gr. Bei einer 1-Ebenen-Auswuchtung gibt es nur einen Koeffizienten, bei zwei Ebenen werden zwei Koeffizienten je Sensorposition ermittelt.

Ausgleichsgewichte anbringen

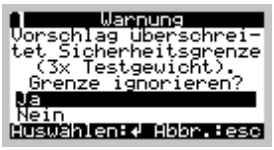
WARNUNG ***Schäden durch Auswuchten mit zu hohen Gewichten***



Wenn Sie eine Maschine mit zu hohen Ausgleichsgewichten betreiben, kann die entstehende Unwucht zu schwerwiegenden Beschädigungen der Maschine und Verletzungen des Bedienpersonals führen. Beachten Sie daher unbedingt eventuelle Warnhinweise des Detectors und betreiben Sie die Maschine nur innerhalb der vom Hersteller angegebenen Betriebsgrenzen.

Im Menü **Gewicht anbringen** zeigt der Detector, welche Ausgleichsgewichte er für die jeweilige Ebene berechnet hat. Überschreiten die Vorschläge eine Sicherheitsgrenze, so gibt der Detector eine Warnmeldung aus:

- Wenn der vorangegangene Auswuchtschritt ein Testlauf war und das Testgewicht **nicht** entfernt wurde, dann beträgt die Sicherheitsgrenze das Zweifache des Testgewichts.
- In allen anderen Fällen beträgt die Sicherheitsgrenze das Dreifache des Testgewichts.



Sie können den errechneten Gewichtsvorschlag nun auf die jeweilige

Sicherheitsgrenze beschränken. Die nachfolgende Eingabe der tatsächlich angebrachten Gewichte ist davon nicht betroffen.

Jetzt müssen die Gewichte angebracht werden. Sollten Sie andere als die vorgeschlagenen Gewichte anbringen (weil zum Beispiel die benötigten Gewichte nicht vorhanden sind), so geben Sie bitte die tatsächlich angebrachten Gewichte mit ihrer Position an. Beim 2-Ebenen-Auswuchten wird dieser Schritt für jede Ebene getrennt eingegeben. Wenn Sie diskrete Positionen verwenden, dann werden immer zwei Gewichte angezeigt. Diese ergeben zusammen das benötigte Ausgleichsgewicht.



Sie können die Eingabe der Gewichte jederzeit mit der Esc-Taste abbrechen, um zum Beispiel den Vektorkalkulator zu verwenden. Wenn Sie danach das Menü **Gewicht anbringen** wieder aufrufen, dann sind Ihre vorherigen Eingaben noch vorhanden, Sie können also an der gleichen Stelle fortfahren.

Auch an dieser Stelle werden die Positionen der Gewichte ENTGEGEN der Drehrichtung ab der eingestellten Flanke der Triggermarke gezählt.

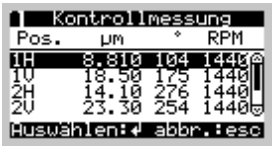
*Die berechneten Koeffizienten und die eingegebenen Ausgleichsgewichte werden zusammen mit dem nachfolgenden Kontrolllauf 257 gespeichert. Daher können diese Daten erst mit der Trendline ausgelesen werden, wenn Sie den Kontrolllauf durchgeführt haben und dort **"Werte sind OK"** mit der Enter-Taste bestätigt haben.*

6.8.5 Kontrolllauf

Um die Kontrollmessung durchzuführen, wählen Sie im Auswucht-Menü **Kontrollmessung**.

- Bringen Sie die Sensoren am Bauteil an und schließen Sie diese wie in der Auswuchtkonfiguration 71 angegeben an die BNC-Buchsen des Detectors an.
- Der Detector führt Sie durch die Messung, ermittelt Amplitude und Phase der Schwingung an den Sensor-Positionen sowie die Drehzahl und zeigt die gemessenen Werte an.

- Sie können einen Kommentar anlegen, die gemessenen Werte akzeptieren oder aber verwerfen und die Messung wiederholen.



Beim Auswuchten brauchen Sie in der Regel mehr als einen Durchgang. Wenn nach der Kontrollmessung das Ergebnis noch nicht ausreicht, dann kehrt der Detector zum Auswuchtmenü zurück. Sie haben jetzt die Möglichkeit, die Unwuchten auf zwei Weisen zu verkleinern:

- Verwenden Sie die vorhandenen Einfluss-Koeffizienten und bringen erneut mit diesen Koeffizienten berechnete Ausgleichsgewichte an.



- *Wenn Sie mit vorhandenen Einfluss-Koeffizienten die Schritte Gewicht anbringen und Kontrollmessung wiederholen und Sie merken, dass sich die Unwucht nicht mehr verbessert, dann ist dies ein Zeichen dafür, dass die Einfluss-Koeffizienten nicht mehr passen und dass diese durch einen erneuten Testlauf neu ermittelt werden sollen.*

Wenn die gemessenen Amplitudenwerte im Kontrolllauf an allen Sensorpositionen kleiner als die in der Trendline vorgegebene Auswuchtgrenze (**Auswuchten OK bei**) sind, dann ist der Auswuchtvorgang abgeschlossen. Der Detector zeigt die Ergebnistabelle an, in der die zuletzt gemessenen Werte und die Auswuchtgrenze angezeigt werden. Danach kehrt der Detector zu dem Menü zurück, in dem Sie eine neue Messstelle auswählen können.





Die Messwerte des Kontrolllaufs sowie die berechneten Koeffizienten und die angebrachten Gewichte werden erst gespeichert, wenn Sie ***"Werte sind OK"*** *mit der Enter-Taste ↵ bestätigen. Erst danach kann dieser Schritt der Auswuchtmessung mit der Trendline ausgelesen werden.*

6.9 Hoch-/Auslauf (Resonanzbereich bestimmen)

Hintergrund

Das Auswuchten einer Maschine mit Hilfe des Detectors darf nicht im Resonanzbereich erfolgen, da beim Betrieb einer Maschine bei Resonanzfrequenzen oder in deren Nähe die Schwingungsamplitude stark ansteigt und sich die Phase stark ändert. Kleinste Gewichtsänderungen können dann zu großen Amplitudenänderungen führen, so dass ein Auswuchtversuch im schlimmsten Fall die Maschine zerstören kann.

Um derartige Beschädigungen zu vermeiden, können die Resonanzbereiche einer Maschine mit dem Detector und der Trendline-Software bestimmt werden. Hierzu wird die Maschine kontrolliert hoch- oder heruntergefahren (Hoch-/Auslauf-Versuch), während der Detector an der Messstelle fortlaufend Amplitude und Phase der Schwingung sowie die Drehzahl ermittelt. Die in diesem Versuch gemessenen Daten werden an die Trendline übermittelt und in einem Amplitude/Phase-Diagramm dargestellt.

Für die Messung kann ein Drehzahlbereich vorgegeben werden, um die Messung automatisch zu starten und zu stoppen. Alternativ können Sie die Messung manuell starten und stoppen.

WARNUNG ***Schäden durch Betrieb außerhalb der Herstellerspezifikation***



Die Maschine darf zur Bestimmung der Resonanzbereiche nur innerhalb der vom Hersteller für den Normalbetrieb zugelassenen Drehzahlgrenzen betrieben werden. Beachten Sie daher beim Hoch-/Auslaufversuch unbedingt diese Drehzahlgrenzen. In jedem Fall erfolgt die Resonanzbereichbestimmung auf eigene Gefahr des Anlagenbetreibers!

Voraussetzungen

- Hoch-/Auslauf muss in der Konfiguration 59 eingerichtet sein.

Sonstige Hinweise

- Der Detector führt die Messung nur mit einem Schwingungssensor durch. Wenn Sie die Resonanzbereiche an verschiedenen Sensorpositionen ermitteln möchten, so müssen Sie den gesamten Hoch-/Auslauf-Vorgang dort wiederholen.

Resonanzbereich einer Maschine bestimmen

Um die Messung mit einem vorgegebenen Drehzahlbereich durchzuführen,

gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie auf dem Detector den Menüpunkt **Hoch-/Auslauf**.
- Wählen Sie die Messstelle mit dem RFID-Reader oder manuell aus (siehe " Auswahl der Messstelle 234").
  Das Menü **Hoch-/Auslauf** wird angezeigt.
- Drücken Sie auf **Messung starten**.
- Führen Sie den Hoch-/Auslauf-Versuch an der Maschine durch.
  a) Wenn Sie einen Drehzahlbereich vorgegeben haben, misst der Detector automatisch im vorgegebenen Drehzahlbereich.
  b) Anderenfalls drücken Sie **Start**, wenn die gewünschte Start-Drehzahl erreicht ist und **Stopp**, wenn die gewünschte End-Drehzahl erreicht ist.
- Sie können nun einen Kommentar auswählen. In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen 237 oder einen bestehenden auswählen (siehe "Kommentare für Messungen verwalten 70"). Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Messung abschließen**. Der Detector speichert die ermittelten Messwerte. Übertragen Sie die Daten vom Detector an die Trendline-Software.

Um die Messung manuell durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie auf dem Detector den Menüpunkt **Hoch-/Auslauf**.
- Wählen Sie die Messstelle aus (siehe "Auswahl der Messstelle 234").
- Führen Sie den Hoch-/Auslauf-Versuch an der Maschine durch.
- Wenn die gewünschte Start-Drehzahl erreicht ist, drücken Sie auf **Messung starten**. Der Detector beginnt zu messen.
- Wenn die gewünschte End-Drehzahl erreicht ist, drücken Sie **Stopp**.
- Sie können nun einen Kommentar auswählen. In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen 237 oder einen bestehenden auswählen (siehe "Kommentare für Messungen verwalten 70"). Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Messung abschließen**. Der Detector speichert die ermittelten Messwerte. Übertragen Sie die Daten vom Detector an die Trendline-Software.



- *Bei Messwerten unter 300 U/min, werden auf dem Detector keine Ergebnisse angezeigt oder gespeichert.*
- *Sie können auf dem Detector die in der Trendline-Software vorgenommenen Einstellungen für den Hoch-/Auslauf abrufen, indem Sie nach Auswahl der Messstelle auf **Einstellungen** drücken.*

Weitere Informationen finden Sie in den Kapiteln Übertragung der Daten an die Trendline-Software [228] und Erstellung eines Amplitude/Phase-Diagramms in der Trendline-Software [123].

6.10 Amplitude-/Phase-Messung

Hintergrund

Mit Hilfe der Amplitude/Phase-Messung können erfahrene Anwender Steifigkeitsänderungen in einem Bauteil ermitteln, die z.B. durch Strukturbrüche im Material verursacht wurden. Hierzu nehmen Sie zunächst mit dem Detector entlang eines Bauteils an verschiedenen Messstellen Schwingungsmessungen vor. Nach der Übertragung zur Trendline-Software können Sie anschließend im Amplitude/Phase-Diagramm analysieren, ob Steifigkeitsänderungen vorliegen. Springt z.B. die Phase von einer Messstelle zur anderen um 180°, dann deutet dies auf einen Strukturbruch zwischen den beiden Stellen hin. Ändern sich die Phasenwerte der einzelnen Messung hingegen nicht wesentlich, so liegt in der Regel nur eine Unwucht vor, die sich längs durch das gesamte Bauteil zieht.

Wenn Sie eine "kritische" Stelle ermittelt haben, können Sie diese weiter eingrenzen, indem Sie zusätzliche Messungen zwischen den beiden ursprünglich gemessenen Punkten durchführen. So können Sie sich Schritt für Schritt an Schäden im Bauteil "herantasten".

Voraussetzungen

- Auf dem Detector muss das Auswuchten freigeschaltet sein (siehe "Auswuchten aktivieren [51]").

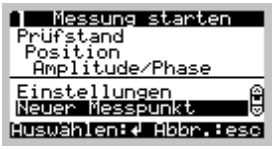
Sonstige Hinweise

- Die Zahl der Messstellen ist auf 255 beschränkt.

Start der Amplitude/Phase-Messung

- Wählen Sie auf dem Detector den Menüpunkt **Amplitude/Phase**.
- Wählen Sie die Messstelle mit dem RFID-Reader oder manuell aus (siehe "Auswahl der Messstelle [234]").

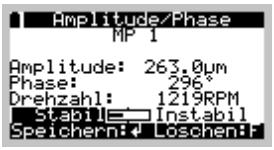
Das Menü **Amplitude/Phase** wird angezeigt.



Neue Messstelle

- Bringen Sie den Sensor an der dafür vorgesehenen Stelle an.
- Messstellen-Name: Der Detector zeigt als Vorschlag den in der Trendline-Software (siehe "Amplitude/Phase-Konfiguration einrichten 78") vorgegebenen Namen an und fügt ein Leerzeichen sowie eine fortlaufende Nummer hinzu (z. B. "MP 1"). Sie können den Vorschlag übernehmen oder einen anderen Namen eingeben.
- Abstand: Der Abstand zum Referenzpunkt wird benötigt, um die Position der Messstelle im Amplitude/Phase-Diagramm darstellen zu können. Wenn schon mindestens zwei Messstellen vorhanden sind, dann schlägt der Detector automatisch einen Wert vor, der sich aus dem Abstand der letzten Messstelle und dem Abstand zwischen den beiden letzten Messstellen zusammensetzt. Sie können den Vorschlag übernehmen oder einen anderen Wert eingeben.

Die Messung wird gestartet. Der Detector ermittelt die Drehzahl sowie Amplitude und Phase der Schwingung. Die Stabilität der Werte wird mit einem Balken angezeigt, der die Schwankung um den Mittelwert anzeigt. Sie können den Mittelwert mit der Funktionstaste F zurücksetzen, um die Mittelwertberechnung neu zu starten.



- Drücken Sie die *Enter-Taste* ↵, wenn sich die Amplitude und die Phase nach einiger Zeit stabilisiert haben.
- Nach Abschluss der Messung können Sie einen Kommentar auswählen. In der Kommentarliste können Sie einen neuen Kommentar anlegen 237 oder einen bestehenden auswählen (siehe "Kommentare für Messungen verwalten 70"). Wenn keine Kommentare in der Liste vorhanden sind, erscheint direkt ein Editierfeld für neue Einträge. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste ↵.

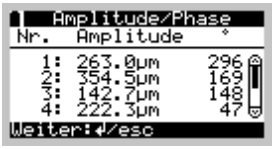
- Wählen Sie **Werte sind OK**.

Die Werte für die Messstelle werden zusammen mit dem Kommentar gespeichert. Sie können nun die Messung an der nächsten Messstelle fortsetzen oder aber beenden.



- *Die Anzahl der Messstellen ist auf 255 beschränkt. Wenn diese Zahl erreicht wird, zeigt der Detector eine Warnmeldung an und beendet automatisch die Messung.*
- *Sollte der Speicher für eine weitere Messstelle nicht mehr ausreichen, zeigt der Detector ebenfalls eine Warnmeldung an und beendet automatisch die Messung.*

Nach Beendigung der Messung zeigt der Detector alle Messwerte in einer Tabelle an.



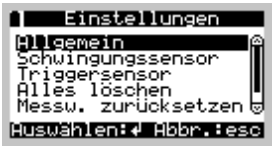
Sie können eine Messung (komplett oder an einzelnen Messstellen) wiederholen, bevor Sie die Messdaten an die Trendline-Software übertragen. Wählen Sie hierzu **Messung wiederholen** im **Amplitude/Phase**-Menü. Der Detector zeigt eine Tabelle mit allen vorhandenen Messstellen an. Eine Messstelle, die schon gemessen wurde, wird in der Tabelle mit dem Symbol ■ gekennzeichnet. Wählen Sie die gewünschte Messstelle aus, um die Messung zu wiederholen.

Einstellungen

Mit diesem Menüpunkt können Sie die Einstellungen, die Sie für die Messstelle in der Amplitude/Phase-Konfiguration 78 der Trendline vorgenommen haben, anzeigen. Bei einer freien Messung können Sie hier auch die Einstellungen ändern, solange noch keine Messung durchgeführt wurde.

Allgemein

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um die Amplitude/Phase- und die Drehzahl-Einstellungen der Konfiguration anzuzeigen.



Triggersensor / Schwingungssensor

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um die jeweilige Sensoreinstellung aus der Amplitude/Phase-Konfiguration 78 anzuzeigen.

Alles löschen

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um alle bisherigen Messwerte sowie Namen und Abstände für diese Konfiguration zu löschen.

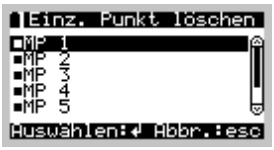
Messwerte zurücksetzen

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um alle bisherigen Messwerte - d.h. Amplituden-/ Phasenwerte, Drehzahl und Zeitstempel - für diese Konfiguration zu löschen. Namen und Abstände werden nicht gelöscht, so dass Sie die Messung an allen Messstellen wiederholen können, ohne Namen und Abstände erneut eingeben zu müssen.

Messstelle löschen

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um einzelne Messwerte zu löschen.

Der Detector zeigt eine Tabelle mit allen vorhandenen Messstellen an. Eine Messstelle, die schon gemessen wurde, wird in der Tabelle mit dem Symbol ■ gekennzeichnet.



- Wählen Sie die zu löschende Messstelle aus und bestätigen Sie den Löschvorgang mit der *Enter-Taste* ↵.

6.11 Freie Messung

Neben den in der Route 117 geplanten Messungen können Sie mit dem Detector sogenannte freie Messungen durchführen. Hierzu dient bei CM-, Auswucht-, Amplitude/Phase-Messungen und beim Hoch-/Auslauf der Menüpunkt **Neue Messstelle**.

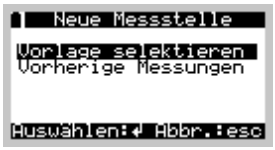
Beispiel: Sie sind unterwegs auf Ihrem Messrundgang. Dabei bemerken Sie an einer Maschine, an der bei diesem Messrundgang keine Messung vorgesehen war, ein auffälliges Geräusch oder eine ungewöhnlich hohe Temperatur. Durch die Option **Neue Messstelle** haben Sie die Möglichkeit, eine zusätzliche Messung spontan durchzuführen.

Für solche Situationen können Sie über die Trendline-Software Messvorlagen definieren. Welche Vorlagen Sie erstellen, ist abhängig von Ihren Gegebenheiten. Die Vorgehensweise zum Erstellen und Übertragen von Messvorlagen wird in " Vorlage erstellen 115" ausführlich beschrieben. Wenn Sie im Detector keine Vorlagen aus der Trendline verfügbar haben, können Sie auf dem Gerät eine Standardvorlage auswählen.

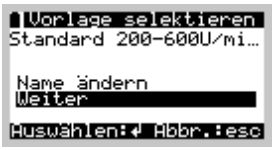
*Der Detector stellt während der freien Messung alle Geschwindigkeitswerte in der Einheit dar, die in der Trendline-Software für die verwendete Vorlage gewählt wurde. Sie können im Menü **Einstellungen** während der freien Messung fast alle Einstellungen anpassen.*

Freie CM-Messung

- Bringen Sie den Sensor an der gewünschten Messstelle an.
- Wählen Sie **Zustandsüberwachung** > **Neue Messstelle**.
- Wählen Sie dann mit **Vorlage selektieren** eine passende Vorlage aus. Alternativ können Sie auch die Vorlage einer vorherigen Messung auswählen.





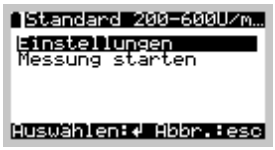


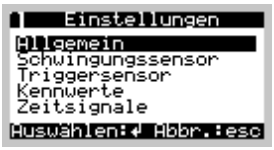
Damit sich die freie Messung später eindeutig der Messstelle zuordnen lässt, an dem sie aufgenommen wurde, haben Sie im nächsten Menü die Möglichkeit die Bezeichnung der Vorlage zu ändern.

- Wenn Sie die Bezeichnung ohne Änderung übernehmen, erhält die freie Messung den Namen der Vorlage und eine Ordnungszahl, die bei jeder weiteren Messung mit dieser Vorlage aufwärts zählt (<Name> 1, <Name> 2, ...).
- Um die Bezeichnung zu ändern, wählen Sie **Name ändern** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste ↵. Das nächste Display zeigt den Namen der ausgewählten Vorlage, die aktuelle Ordnungszahl und unter dem ersten

Buchstaben einen Cursor. Ändern Sie den Namen, wie unter Eingabe mit der Tastatur 222 beschrieben.

- Ändern Sie ggf. den Namen und wählen Sie danach **Weiter**.
- Wenn Sie die Konfiguration der Vorlage anpassen wollen, wählen Sie **Einstellungen**.







Bei der freien Messung können Sie neben dem Namen der Vorlage auch alle anderen Werte ändern. Wählen Sie hierzu im Menü den Punkt **Einstellungen**. Jetzt können Sie die entsprechenden Werte mit *der Enter-Taste* ↵ auswählen. Je nach Art der Einstellung können Sie nun einen neuen Wert direkt eintippen, aus einem Ausklappmenü wählen oder wie oben beschrieben einen Text ändern. Verlassen Sie das Einstellungsmenü mit der Esc-Taste .

- Starten Sie mit **Messung starten** den Messvorgang.

Der Ablauf des Messvorgangs entspricht ab hier dem der Standardmessung 233 (Initialisierung der Hardware, Aufnahme der Kennwerte, Anzeige der Messergebnisse mit Kommentar anlegen, Speicherung der Messdaten).

Vorherige Messungen betrachten

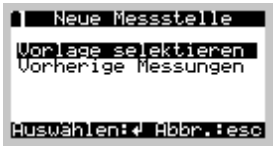
Um die Ergebnisse bereits durchgeführter freier Messungen anzusehen, wählen Sie direkt nach der Messung **Vorherige Messungen** aus und markieren Sie in der Liste die gewünschte Messung.

Mehrfachmessung

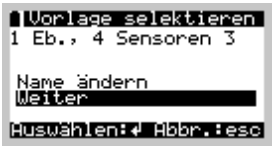
Sie können eine freie CM-Messung genau so wiederholen wie eine CM-Messung. Weitere Informationen zu Mehrfachmessungen finden Sie im Abschnitt Mehrfachmessungen 242.

Freie Auswuchtmessung

- Bringen Sie den bzw. die Sensor(en) an der gewünschten Messstelle an.
- Wählen Sie **Auswuchten** > **Neue Messstelle**.
- Wählen Sie dann mit **Vorlage selektieren** eine passende Vorlage aus. Alternativ können Sie auch die Vorlage einer vorherigen Messung auswählen.



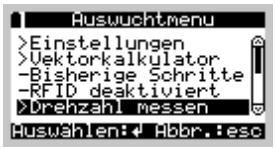


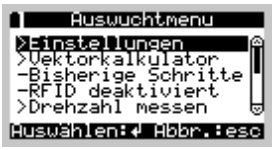


Damit sich die freie Messung später eindeutig der Messstelle zuordnen lässt, an dem sie aufgenommen wurde, haben Sie im nächsten Menü die Möglichkeit die Bezeichnung der Vorlage zu ändern.

- Wenn Sie die Bezeichnung ohne Änderung übernehmen, erhält die freie Messung den Namen der Vorlage und eine Ordnungszahl, die bei jeder weiteren Messung mit dieser Vorlage aufwärts zählt (<Name> 1, <Name> 2, ...).
- Um die Bezeichnung zu ändern, wählen Sie **Name ändern** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste ↵. Das nächste Display zeigt den Namen der ausgewählten Vorlage, die aktuelle Ordnungszahl und unter dem ersten Buchstaben einen Cursor. Ändern Sie den Namen, wie unter Eingabe mit der Tastatur 222 beschrieben.

- Ändern Sie ggf. den Namen und wählen Sie danach **Weiter**.
- Wenn Sie die Konfiguration der Vorlage anpassen wollen, wählen Sie **Einstellungen**.







Bei der freien Messung können Sie neben dem Namen der Vorlage auch alle anderen Werte ändern. Wählen Sie hierzu im Menü den Punkt **Einstellungen**. Jetzt können Sie die entsprechenden Werte mit *der Enter-Taste* ↵ auswählen. Je nach Art der Einstellung können Sie nun einen neuen Wert direkt eintippen, aus einem Ausklappmenü wählen oder wie oben beschrieben einen Text ändern. Verlassen Sie das Einstellungsmenü mit der Esc-Taste esc.

- Starten Sie mit **Drehzahl messen** den Messvorgang.

Der Ablauf des Messvorgangs entspricht ab hier dem der Auswuchtmessung 244.

*Wenn Sie während einer freien Messung die Auswuchteinheit (**Einh. Schwing.**) ändern, dann wird der Grenzwert für die Auswucht-Messung (**Ausw. OK bei**) auf 0 zurückgesetzt. Der bisherige Werte ergibt mit der neuen Auswuchteinheit keinen Sinn mehr. Sie sollten den Grenzwert in diesem Fall unbedingt anpassen, da der Detector ansonsten die Auswuchtmessung nie beenden könnte und Sie selbständig das Auswuchten abschließen müssten.*

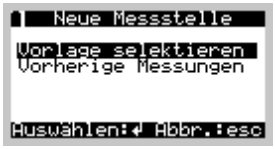
Sie können die Einstellungen der freien Auswuchtmessung so lange ändern, bis der erste Referenzlauf 251 abgeschlossen und gespeichert wird. Danach werden Ihre Einstellungen gesperrt und können nicht mehr verändert werden.

Freie Auswuchtmessung fortsetzen

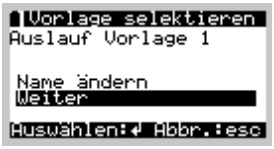
Nach dem Einschalten des Detectors können Sie eine schon angefangene freie Auswuchtmessung fortsetzen. Wählen Sie hierzu **Auswuchten** > **Neue Messstelle** > **Vorherige Messungen** und dann die gewünschte Messung. Sie können jetzt wie gewohnt mit dem Auswuchten fortfahren.

Freie Hoch-/Auslauf-Messung

- Bringen Sie den Sensor an der gewünschten Messstelle an.
- Wählen Sie **Hoch-/Auslauf** > **Neue Messstelle**.
- Wählen Sie dann mit **Vorlage selektieren** eine passende Vorlage aus. Alternativ können Sie auch die Vorlage einer vorherigen Messung auswählen.





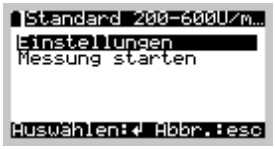


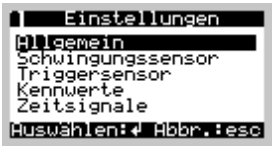
Damit sich die freie Messung später eindeutig der Messstelle zuordnen lässt, an dem sie aufgenommen wurde, haben Sie im nächsten Menü die Möglichkeit die Bezeichnung der Vorlage zu ändern.

- Wenn Sie die Bezeichnung ohne Änderung übernehmen, erhält die freie Messung den Namen der Vorlage und eine Ordnungszahl, die bei jeder weiteren Messung mit dieser Vorlage aufwärts zählt (<Name> 1, <Name> 2, ...).
- Um die Bezeichnung zu ändern, wählen Sie **Name ändern** und bestätigen Sie

Ihre Auswahl mit der Enter-Taste ↵. Das nächste Display zeigt den Namen der ausgewählten Vorlage, die aktuelle Ordnungszahl und unter dem ersten Buchstaben einen Cursor. Ändern Sie den Namen, wie unter Eingabe mit der Tastatur 222 beschrieben.

- Ändern Sie ggf. den Namen und wählen Sie danach **Weiter**.
- Wenn Sie die Konfiguration der Vorlage anpassen wollen, wählen Sie **Einstellungen**.







Bei der freien Messung können Sie neben dem Namen der Vorlage auch alle anderen Werte ändern. Wählen Sie hierzu im Menü den Punkt **Einstellungen**. Jetzt können Sie die entsprechenden Werte mit *der Enter-Taste* ↵ auswählen. Je nach Art der Einstellung können Sie nun einen neuen Wert direkt eintippen, aus einem Ausklappmenü wählen oder wie oben beschrieben einen Text ändern. Verlassen Sie das Einstellungsmenü mit der Esc-Taste ⎋.

- Starten Sie mit **Messung starten** den Messvorgang.

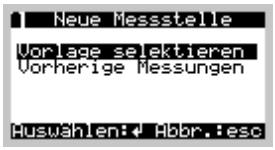
Der Ablauf entspricht ab hier dem Hoch-/Auslauf-Versuch (siehe " Resonanzbereich einer Maschine bestimmen 259 ").

Freie Hoch-/Auslaufmessung fortsetzen

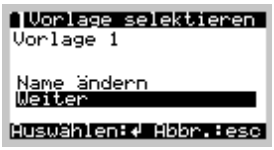
Nach dem Einschalten des Detectors können Sie eine schon angefangene freie Auswuchtmessung fortsetzen. Wählen Sie hierzu **Hoch-/Auslauf** > **Neue Messstelle** > **Vorherige Messungen** und dann die gewünschte Messung. Sie können jetzt wie gewohnt mit dem Auswuchten fortfahren.

Freie Amplitude/Phase-Messung

- Bringen Sie den Sensor an der gewünschten Messstelle an.
- Wählen Sie **Amplitude/Phase** > **Neue Messstelle**.
- Wählen Sie dann mit **Vorlage selektieren** eine passende Vorlage aus. Alternativ können Sie auch die Vorlage einer vorherigen Messung auswählen.





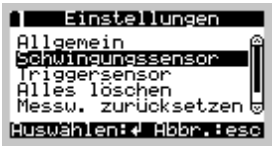


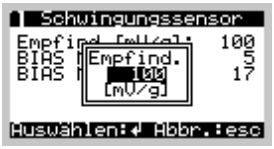
Damit sich die freie Messung später eindeutig der Messstelle zuordnen lässt, an dem sie aufgenommen wurde, haben Sie im nächsten Menü die Möglichkeit die Bezeichnung der Vorlage zu ändern.

- Wenn Sie die Bezeichnung ohne Änderung übernehmen, erhält die freie Messung den Namen der Vorlage und eine Ordnungszahl, die bei jeder weiteren Messung mit dieser Vorlage aufwärts zählt (<Name> 1, <Name> 2, ...).
- Um die Bezeichnung zu ändern, wählen Sie **Name ändern** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste ↵. Das nächste Display zeigt den Namen der ausgewählten Vorlage, die aktuelle Ordnungszahl und unter dem ersten Buchstaben einen Cursor. Ändern Sie den Namen, wie unter Eingabe mit der Tastatur 222 beschrieben.

- Ändern Sie ggf. den Namen und wählen Sie danach **Weiter**.
- Wenn Sie die Konfiguration der Vorlage anpassen wollen, wählen Sie **Einstellungen**.







Bei der freien Messung können Sie neben dem Namen der Vorlage auch alle anderen Werte ändern. Wählen Sie hierzu im Menü den Punkt **Einstellungen**. Jetzt können Sie die entsprechenden Werte mit *der Enter-Taste* ↵ auswählen. Je nach Art der Einstellung können Sie nun einen neuen Wert direkt eintippen, aus einem Ausklappmenü wählen oder wie oben beschrieben einen Text ändern. Verlassen Sie das Einstellungsmenü mit der Esc-Taste esc.

- Starten Sie mit **Neuer Messpunkt** den Messvorgang.

Der Ablauf entspricht ab hier der Amplitude/Phase-Messung 261.

Mehrfachmessung

Sie können eine freie Messung genau so wiederholen wie eine Messung. Weitere Informationen zu Mehrfachmessungen finden Sie im Abschnitt Mehrfachmessungen 242.

6.12 Einzelmessungen

Im Detector können Sie Einzelmessungen zur ISO 10816-Kennwertermittlung, zum "Belauschen" der Messstelle, für die Temperatur- und Drehzahlmessung sowie für den ICP-Sensor-Test durchführen.

- Drücken Sie im Hauptmenü auf **Einzelmessungen**.

Bitte beachten Sie, dass Einzelmessungen nicht gespeichert werden.

ISO 10816

Mit diesem Menüpunkt können Sie eine einzelne CM-Messung zur Erfassung von Kennwerten gemäß ISO 10816 (Klasse 1-4) durchführen. Bitte beachten Sie, dass Sie diese Messung nicht speichern können!

Für die ISO 10816-Einzelmessung werden die folgenden, fest vorgegebenen Einstellungen verwendet:

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV
Voralarmgrenze	1,8 mm/s	2,8 mm/s	4,5 mm/s	7,1 mm/s
Hauptalarmgrenze	4,5 mm/s	7,1 mm/s	11,2 mm/s	18,0 mm/s
Sensor-Empfindlichkeit [mV/g]	100			

ISO 10816 Klassen

RMS mm/s	I	II	III	IV
0,28	A	A	A	A
0,45	A	A	A	A
0,71	A	A	A	A
1,12	B	A	A	A
1,80	B	B	A	A
2,80	C	B	B	A
4,50	C	C	B	B
7,10	D	C	C	B
11,20	D	D	C	C
18,00	D	D	D	C
28,00	D	D	D	D
45,00	D	D	D	D

A	OK	Typisch für eine neue Maschine.
B	OK	Maschinenzustand ist geeignet für kontinuierlichen Betrieb.
C	Voralarm	Maschinenzustand ist nicht länger für kontinuierlichen Betrieb geeignet, begrenzte Betriebsdauer möglich in diesem Zustand.
D	Hauptalarm	Bedrohlicher Schwingungszustand, Schaden kann der Maschine unmittelbar bevorstehen.

(Zitat: ISO 10816-1)

Klasse	Erläuterung
I	Bauteile von Motoren und Maschinen, die mit der kompletten Maschine unter ihren üblichen Betriebsbedingungen starr verbunden sind (typisch: Antriebsmotoren bis 15 kW Leistung).
II	Mittelgroße Maschinen (typisch: 15 kW bis 75 kW Leistung) ohne spezielle Fundamente, starr aufgestellte Motoren und Maschinen (bis 300 kW) auf speziellen Fundamenten.
III	Große Antriebsmaschinen und andere große Maschinen mit umlaufenden Massen, aufgestellt auf starren und schweren Fundamenten, die in Richtung der gemessenen Schwingung relativ steif sind.
IV	Große Antriebsmaschinen und andere große Maschinen mit umlaufenden Massen, aufgestellt auf Fundamenten, die in Richtung der Schwingung relativ nachgiebig sind (z. B. Turbo- Generatorsätze und Gasturbinen mit einer Leistung über 10 MW).

- Wählen Sie **Einzelmessungen** > **ISO 10816** und dann die gewünschte Klasse.

Der Ablauf der Messung entspricht der CM-Messung 233. Abschließend wird eine Zusammenfassung der Messergebnisse inklusive dem Alarmstatus 236 angezeigt. Der Hüllkurvenkennwert wird ohne Alarmstatus angezeigt.



Die Messung kann nicht gespeichert werden, und Sie können auch keine Zeitsignale, FFTs oder Trends betrachten. Sie können jedoch eine weitere Messung durchführen:

- Drücken Sie die Enter-Taste ↵, um eine Messung für die gleiche Klasse zu starten.
- Drücken Sie die Esc-Taste esc, um eine andere Klasse auszuwählen.

Kopfhörer

Über **Einzelmessungen** > **Kopfhörer** lässt sich die Kopfhörerfunktion zum "Belauschen" einer Messstelle aktivieren und der Verstärkungsfaktor für diese Option einstellen. Im Detector kann der Kopfhörer nicht während einer Messung benutzt werden.

Alternativ zu einem Kopfhörer kann an die 3,5 mm Klinkenbuchse auch ein analoges Aufzeichnungsgerät angeschlossen werden. Die Kopfhörermessung wird in Einsatz eines Kopfhörers 244 ausführlicher beschrieben.

Temperatur

Über **Einzelmessungen** > **Temperatur** kann direkt die Temperatur gemessen werden, ohne dass hierfür eine Konfiguration benötigt wird. Die Vorgehensweise ist die Gleiche wie bei der normalen Temperaturmessung 243. Der einzige Unterschied ist, dass man die Temperatur nicht abspeichern kann.



Drehzahl

Um die Drehzahl direkt zu messen, wählen Sie **Einzelmessungen** > **Drehzahl**. Der Detector zeigt die aktuelle sowie die gemittelte Drehzahl an. Um die Pulse pro Umdrehung einzustellen, drücken Sie auf ▲ bzw. ▼ oder drücken Sie die Enter-Taste ↵ und geben Sie die Anzahl Pulse ein.



ICP-Sensortest

Der ICP-Sensortest prüft anhand der Biasspannung des an die Buchse BNC1 angeschlossenen Sensors die folgenden Fälle:

- Die Spannung liegt innerhalb des spezifizierten Bereichs: Der Sensor ist funktionstüchtig.
- Die Spannung ist größer als die Sensor-Maximalspannung: Das Sensorkabel ist defekt, oder es ist kein Sensor angeschlossen.
- Die Spannung liegt zwischen 0 und der Sensor-Minimalspannung: Der Sensor ist defekt.



Nach dem Start des ICP-Sensortests, dauert es ein paar Sekunden, bis alle Einschwingvorgänge im Sensor abgeschlossen sind.

6.13 Messdaten löschen

Auf dem Detector können Sie die Messdaten einer CM-, Auswucht-, Hoch-/Auslauf oder Amplitude/Phase-Messung löschen. Dazu wählen Sie die gewünschte Ebene (Halle, Maschine oder Messstelle) aus oder markieren direkt eine zu löschende Messung.

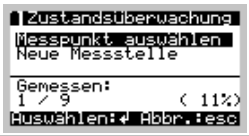
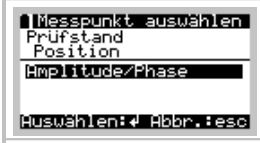
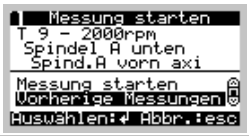
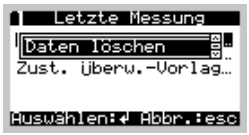


Bitte beachten Sie, dass die Daten unwiderruflich verloren gehen, wenn Sie den Löschvorgang bestätigen. Es gibt keine Möglichkeit die Daten wiederherzustellen!

So löschen Sie Messdaten auf dem Detector

- Wählen Sie die Ebene aus, unterhalb der die Messdaten gelöscht werden sollen.
- Drücken Sie die Funktionstaste F.
- Wählen Sie **Daten löschen** und
- bestätigen Sie den Löschvorgang mit der Enter-Taste ↵.

Die folgende Tabelle beschreibt das Löschen von CM-Messdaten auf jeder Ebene. Die Vorgehensweise zum Löschen von Messdaten einer Auswucht-, Hoch-/Auslauf oder Amplitude/Phase-Messung ist identisch.

Ebene	Schritt und Beschreibung
Messdaten von konfigurierten Messstellen löschen	
	**Messpunkt auswählen** markieren: Alle Messdaten aller darunterliegenden Messstellen werden gelöscht.
	Messpunkt auswählen > **Halle** markieren: Alle Messdaten der ausgewählten Halle werden gelöscht.
	Messpunkt auswählen > Halle > **Maschine** markieren: Alle Messdaten der ausgewählten Maschine werden gelöscht.
	Messpunkt auswählen > Halle > Maschine > **Messstelle** markieren: Alle Messdaten der ausgewählten Messstelle werden gelöscht.
Messdaten vorheriger Messungen von konfigurierten Messstellen löschen	
	Messpunkt auswählen > Halle > Maschine > Messstelle > Vorherige Messungen > Zu löschende Messung markieren: Alle Messdaten der ausgewählten vorherigen Messung werden gelöscht.
Messdaten freier Messungen löschen	
	**Neue Messstelle** markieren: Alle Messdaten aller darunterliegenden freien Messungen werden gelöscht.
	Neue Messstelle > Vorherige Messung > Zu löschende Messung markieren: Alle Messdaten der ausgewählten freien Messung werden gelöscht.

Bei Auswuchtmessungen werden die von der Trendline-Software übermittelten Koeffizienten nicht gelöscht, damit der Testlauf beim nächsten Auswuchtvorgang nicht erneut gestartet werden muss. Bei der Amplitude/Phase-Messungen werden alle Messpunkte, die zu einer Konfiguration oder freien Messung gespeichert sind, ebenfalls gelöscht.

6.14 Systemmeldungen und ihre Bedeutung

Fehlermeldung	Erklärung	Fehlerquelle / Lösung
Sensorfehler	Fehler in der Initialisierungsphase des Messvorgangs. Bei aktiven Sensoren: Die gemessene Biasspannung ist nicht im eingestellten Bereich.	Der Sensor (bzw. das Sensorkabel) ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen. Wenn die Spannung bei aktiven Sensoren nicht im gültigen Bereich liegt, dann kann das folgende Ursachen haben: • Sensor ist nicht angeschlossen • Sensor hat einen Kurzschluss • Sensor hat ein defektes Kabel • Die eingestellten Biasspannungen 48 sind falsch für den verwendeten Sensor. Eine genauere Fehlerdiagnose erhalten Sie, wenn Sie einen ICP-Sensortest 273 durchführen.
Messstelle ist durchgestrichen	Die aktuelle Messstelle hat einen Datenfehler. Sie können diese Messung nicht starten. Versuchen Sie es trotzdem, dann wird die Fehlermeldung "CRC-Fehler " angezeigt.	Wenn noch Messdaten auf dem Detector gespeichert sind, dann holen Sie diese mit der Trendline ab. Es werden nur die Messungen übertragen, die keinen Datenfehler haben. Die Messungen mit Datenfehlern sind verloren. Senden Sie anschließend eine neue Konfiguration auf den Detector.
Eingang übersteuert! Bitte neu messen.	Vor einer Messung wird der Messverstärker optimal eingestellt. Wenn das Messsignal nach dieser Einstellung größer wird, so kann der Eingang übersteuert werden.	Tritt dieser Fehler auf, dann müssen Sie nochmal messen. Tritt der Fehler häufiger auf, so messen Sie wahrscheinlich an einer langsam drehenden Maschine (<120 Umdrehungen pro Minute). Für solche Messungen ist der Detector nicht vorgesehen.
Temperatursensor anschliessen und einschalten	Vor einer Temperaturmessung werden Sie aufgefordert, den Temperatursensor	Wenn ein Sensor von Raytek verwendet wird, dessen Schalter auf ON steht, dann schalten Sie ihn aus und wieder ein.

Fehlermeldung	Erklärung	Fehlerquelle / Lösung
	anzuschließen bzw. einzuschalten.	
Temperatur zu hoch	Die gemessene Temperatur liegt ausserhalb der technischen Grenzen des Temperatursensors.	Temperaturmessbereich: -15 °C bis +550 °C
Kein Speicher mehr frei für Daten	Es kann keine Messung, kein Auswuchtschritt oder kein neuer Datenblock beim Hoch-/Auslauf mehr angelegt werden, da der Speicher voll ist.	Daten an die Trendline übertragen und die letzte Auswuchtkonfiguration oder die Route zurück auf den Detector spielen.
Warnung: Akku schwach	Der Akku ist fast leer.	Bitte laden 227 Sie den Akku neu, bevor Sie weiter mit dem Detector arbeiten. Der Detector könnte sich sonst ohne Warnung abschalten, um den Akku zu schützen.
Akku ist leer. Bitte laden	Der Akku ist leer, der Detector kann nicht eingeschaltet werden.	Der Akku muss neu geladen 227 werden.
Kein Speicher reserv.	Es wurden Konfigurationen an den Detector geschickt, für die kein Speicher reserviert wurde.	Dies deutet auf einen Fehler in der Trendline-Datenbank hin. Wenden Sie sich bitte an support@fis-services.de.
Keine Vorlage geladen	Es ist keine Auswucht-. CM- oder Hoch-/Auslauf-Vorlage gespeichert.	Sie möchten eine freie Messung durchführen, obwohl keine Vorlage im Detector gespeichert ist. Vorlagen werden nur mitgeschickt, wenn Sie in der Trendline auf **Detector** > **Route senden** klicken.
Keine Konfiguration geladen!	Es ist keine Auswucht-, CM- oder Hoch-/Auslauf-Konfiguration gespeichert.	Sie möchten auswuchten, eine CM-Messung oder einen Hoch-/Auslauf durchführen, haben aber noch keine Konfiguration auf den Detector übertragen. Klicken Sie in der Trendline auf **Detector** > **Konfiguration senden** oder auf **Detector** > **Route senden**.
Keine freien Messungen gespeichert	Es wurden noch keine freien Messungen durchgeführt.	Sie versuchen auf dem Detector freie Auswucht-, CM- oder Hoch-/Auslauf-Messungen anzuschauen, obwohl noch keine dieser Messungen durchgeführt wurden.
Keine Auswuchtkonfiguration gespeichert.	Es ist keine Auswuchtkonfiguration auf dem Detector gespeichert.	Senden Sie eine Auswuchtkonfiguration an den Detector (klicken Sie in der Trendline auf **Detector** > **Konfiguration senden** oder auf **Detector** > **Route senden**), bevor Sie auf dem Detector im Auswuchtmenü eine Konfiguration

Fehlermeldung	Erklärung	Fehlerquelle / Lösung
		auswählen.
Kein Speicher mehr frei für Zeitsignale	Der Detector möchte Zeitsignale speichern, es ist jedoch nicht mehr genügend Speicher frei.	Dies kann auftreten, wenn Sie Zeitsignale nur im Alarmfall speichern möchten und ein Alarm aufgetreten ist. Es ist auch möglich, dass Sie die Messstelle mehrfach gemessen haben. Es werden auf jeden Fall die Kennwerte gespeichert, jedoch nicht alle oder keine Zeitsignale.
Eingang übersteuert!	Das Schwingungssignal ist größer als der Detector messen kann.	Dies kann zwei Ursachen haben: • Das Eingangssignal ist sehr groß (>50 g). Verwenden Sie einen anderen Sensor (z.B. mit einer Empfindlichkeit von 10 mV/g). • Das Signal wurde nach der Verstärkungseinstellung größer, z.B. durch einen Schlag auf die Maschine. Die Schwingungen müssen während der gesamten Messung in etwa konstant bleiben.
Kein Drehzahlsignal!	Das Drehzahlsignal fehlt.	Mögliche Ursachen: • Der Triggersensor ist nicht richtig auf die Reflexmarke ausgerichtet. • Die Reflexmarke wurde nicht aufgeklebt. • Der Triggersensor wurde zu nah an die Reflexmarke platziert (<10 cm). Vergrößern Sie den Abstand. • Der Triggersensor wurde in der Trendline falsch konfiguriert 47 (z.B. falsche Versorgungsspannung). • Sie haben den Triggersensor nicht an der AUX-Buchse 225 am Detector angeschlossen.
Drehzahl instabil!	Das Drehzahlsignal schwankt.	Mögliche Ursachen: • Der Triggersensor ist nicht richtig auf die Reflexmarke ausgerichtet. • Der Triggersensor ist zu nah an der Reflexmarke (dies sollte mindestens 10 cm sein). • Die Drehzahl der Maschine schwankt.
Drehzahl aus Bereich!	Die gemessene Drehzahl ist außerhalb des in der Trendline definierten Drehzahlbands.	Verringern Sie die Maschinendrehzahl oder übernehmen Sie die aktuelle Drehzahl als neue nominelle Drehzahl.
Keine Konf. für RFID	Es wurde keine Konfiguration für den RFID-Eintrag gefunden.	Dieser Fehler tritt auf, wenn von der Trendline der RFID-Status für eine Messstelle geschickt wird, aber vorher keine Auswucht-, CM- oder Hoch-/Auslauf-Konfiguration übertragen wurde. Stellen Sie sicher, dass eine Konfiguration für die Messstelle auf dem Detector vorhanden ist. Dies deutet auf einen Fehler in der Trendline-Datenbank hin. Wenden Sie sich bitte an support@fis-services.de.

Fehlermeldung	Erklärung	Fehlerquelle / Lösung
Mindestens eine Konfiguration konnte nicht gefunden werden	Erkannte RFID-Tags und konfigurierte Messstellen stimmen nicht überein.	Der Detector hat mindestens ein RFID-Tag gefunden, zu dem keine Messstellen-Konfiguration vorliegt. Die fehlende Messstelle wird daher nicht zur Auswahl für die Messung angeboten.
Mehrere IDs gelesen. Bitte wiederholen	Beim Versuch, ein RFID-Tag zuzuweisen, wurden zwei oder mehr Tags gefunden.	Die Zuordnung ist nicht möglich, da der Detector im Lesebereich des RFID-Readers mindestens zwei Tags erkannt hat. Entfernen Sie die nicht gewünschten RFID-Tags aus dem Lesebereich.
ID schon in Gebrauch. Bitte wiederholen	Es wurde ein RFID-Tag eingelesen, das bereits einer anderen Messstelle zugewiesen ist.	Weisen Sie der aktuellen Messstelle ein neues RFID-Tag zu.
Sensor wechseln zu: ...	Die nächste Messung muss mit einem anderen Sensor durchgeführt werden.	Wenn Sie für Messstellen Sensoren mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten konfiguriert haben, dann kann es erforderlich sein, zwischen zwei Messungen den Sensor zu wechseln. Der Detector weist Sie in diesem Fall darauf hin, welcher Sensor für die nächste Messung angeschlossen werden muss.
Maximale Anzahl Daten erreicht!	Maximale Anzahl der Datenpunkte erreicht (bei Hoch-/Auslauf).	Bei einem Hoch-/Auslauf wird nach 65535 Werten abgebrochen. Die bis dahin ermittelten Werte werden gespeichert.
Resonanzfrequenz!	Maschine befindet sich bei der Auswuchtmessung im Resonanzbereich.	Wenn Sie für eine Maschine in der Trendline-Software ein oder mehrere Resonanzbereiche definiert haben (siehe "Hoch-/Auslauf einrichten 85"! bzw. "Resonanzbereich einer Maschine bestimmen 259"!), dann gibt der Detector beim Auswuchten diese Meldung aus, wenn die aktuelle Drehzahl in einem solchen Resonanzbereich liegt. Sie können die Auswuchtmessung weiterführen. Beachten Sie jedoch die Hinweise in Auswuchtmessung 244.
Drehzahl zu hoch (niedrig) für Autostart / Autostopp	Drehzahl liegt beim Hochlauf bereits über der gewählten Autostart- und/oder Autostopp-Drehzahl. Oder: Drehzahl liegt beim Auslauf bereits unterhalb der gewählten Autostart- und/oder Autostoppdrehzahl.	Hochlauf: Ist die Drehzahl zu hoch für einen automatischen Start und/oder einen automatischen Stopp, dann wird das automatische Starten und/oder Stoppen der Messung abgeschaltet. Der Start und/oder Stopp kann dann von Hand durch Drücken der Enter-Taste durchgeführt werden. Auslauf: ist die Drehzahl zu niedrig für einen automatischen Start und/oder einen automatischen Stopp, dann wird das automatische Starten und/oder Stoppen der Messung abgeschaltet. Der Start und/oder Stopp kann dann von Hand durch Drücken der Enter-Taste durchgeführt werden.
HW0 bis HW2 (Backupbatterie)	Fehler beim Selbsttest	Beim Start macht der Detector einen Selbsttest und überprüft so die internen Spannungen. Erscheint eine dieser drei

Fehlermeldung	Erklärung	Fehlerquelle / Lösung
		Fehlermeldungen, so muss die Backupbatterie getauscht werden. Bitte wenden Sie sich an support@fis-services.de und teilen Sie uns die Fehlernummer mit. Sie erhalten dann weitere Informationen zum Batterietausch. Die Fehlermeldung kann mit Enter übergangen werden.
HW3 bis HW7 (Interne Fehler)	Fehler beim Selbsttest	Hierbei handelt es sich um einen schwerwiegenden Fehler. Bitte wenden Sie sich an support@fis-services.de und teilen Sie uns die Fehlernummer mit. Sie erhalten dann weitere Informationen.



*Der Detector speichert Fehlermeldungen und zusätzliche Informationen in einer Protokolldatei, die Sie mit der Trendline-Software auf Ihren PC holen können (siehe "Protokolldatei vom Detector holen"*131*).*

6.15 Firmware aktualisieren

Die interne Software des Detectors ist in der sogenannten Firmware gespeichert. Die FAG Industrial Services erweitert und verbessert die Detector-Firmware ständig. Sie sollten diese also im Detector aktualisieren, sobald eine neue Version vorliegt. Die jeweils aktuelle Version steht auf unserer Web Site (www.fis-services.de) zum Download bereit.

VORSICHT ***Verlust von Messdaten möglich!***



Bei der Aktualisierung der Detector-Firmware werden alle Daten auf dem Detector gelöscht

Bevor Sie beginnen

1. Bei der Aktualisierung der Firmware werden alle Daten auf dem Detector gelöscht. Laden Sie diese daher vor der Firmware-Aktualisierung vom Detector in die Trendline-Software wie in "Messdaten vom Detector holen"120 beschrieben.
2. Laden Sie die aktuelle Firmware-Datei von unserer Web Site www.fis-services.de.
3. Starten Sie den Detector Flash-Updater (im Start-Menü unter **Programme** > **FIS** > **Detector Flash Updater 3**). Sollte dieser nicht installiert sein, dann installieren Sie ihn von der Trendline-CD oder laden ihn von unserer Web Site herunter.

4. Legen Sie einen dünnen Gegenstand - z.B. eine aufgebogene Büroklammer - bereit.
5. Schließen Sie den Detector über das mitgelieferte serielle Kabel an Ihren Windows-Computer an. Alternativ können Sie den USB-Seriell-Adapter 49 verwenden, allerdings ist die Kommunikation über eine serielle Schnittstelle zuverlässiger.
6. Vergewissern Sie sich, dass der Akku 227 noch zu mindestens 25% geladen ist.

Die Detector-Firmware aktualisieren

Klicken Sie auf **Start** > **Programme** > **FIS** > **Detector Flash Updater 3** > **Detector Flash Updater 3** und folgen Sie den Programm-Anweisungen. Die Aktualisierung umfasst die folgenden Schritte:

1. Initialisierung des Detectors
   a) Entfernen Sie den Akku für mindestens drei Sekunden.
   b) Setzen Sie den Akku wieder ein und verbinden Sie den Detector mit dem PC.
2. Wählen Sie die Schnittstelle, an die der Detector angeschlossen ist.



Im Abschnitt "USB-Seriell-Adapter installieren 50" wird erläutert, wie Sie die Schnittstellen-Nummer des USB-Seriell-Adapters ermitteln können.

3. Wählen Sie die heruntergeladene Firmware-Datei ("Detector_3_x_x.dup") aus (Wenn Sie die Firmware von der Internetseite heruntergeladen haben, dann müssen Sie dieses Zip-Archiv noch entpacken). Der Flash Updater zeigt eine Information über die Änderungen zur Vorgängerversion an.
4. Vorbereitung des Detectors
   a) Schalten Sie den Detector aus.
   b) Führen Sie einen dünnen Gegenstand - z.B. eine aufgebogene Büroklammer - bis zu einem spürbaren Anschlag in das kleine Loch an der linken Seite des Detectors und halten Sie die Büroklammer gegen den Widerstand fest.
   c) Schalten Sie den Detector ein und halten Sie die Einschalt-Taste gedrückt. Warten Sie drei Sekunden, bevor Sie die Büroklammer herausnehmen. Nun können Sie auch die Einschalt-Taste loslassen.
5. Die neue Firmware wird auf den Detector übertragen. Je nach Schnittstellen-Geschwindigkeit kann das einige Minuten dauern.



Sie können die Aktualisierung abbrechen, solange die Übertragung der Firmware noch nicht begonnen hat. Klicken Sie zum Abbrechen auf ***Cancel****.*

7 Besonderheiten

7.1 Kennwerte

Pro Messstelle kann der Detector III bis zu 4 verschiedene (oder auch gleiche) Kennwerte speichern. Folgende Kennwerte sind möglich:

Kennwert	Bedeutung
ISO 10816	Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit Frequenzbereich: 10 Hz bis 1 kHz Einheit: mm/s
v_{sel}	Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit mit frei wählbarer oberer und unterer Grenzfrequenz Frequenzbereich: 0,3 Hz bis 20 kHz abhängig von der Tiefpass-Eckfrequenz Einheit: mm/s
a_{eff}	Effektivwert der Schwingbeschleunigung Frequenzbereich: 2 kHz bis 20 kHz abhängig von der Tiefpass-Eckfrequenz Einheit: g
a_{sel}	Effektivwert der Schwingbeschleunigung mit frei wählbarer oberer und unterer Grenzfrequenz Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 20 kHz abhängig von der Tiefpass-Eckfrequenz Einheit: g
d_{eff}	Hüllkurvensignal der Schwingbeschleunigung mit einstellbarem Tiefpass Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 20 kHz abhängig von der Tiefpass-Eckfrequenz Einheit: g
d_{sel}	Hüllkurvensignal der Schwingbeschleunigung mit einstellbarem Tiefpass und frei wählbarer oberer und unterer Grenzfrequenz Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 20 kHz abhängig von der Tiefpass-Eckfrequenz Einheit: g
T	Temperatur Bereich: -20°C bis +550°C Einheit: °C
Crestfaktor	Verhältnis vom Spitzenwert zum Effektivwert (Crest-Faktor = Spitzenwert/Effektivwert)
Universal	Universalkennwert Bereich: 0 bis 99999 Einheit: keine



Über die genannten Kennwerte hinaus kann die Drehzahl gemessen werden.

7.2 Frequenzselektive Kennwerte

Bei den Kennwerten, die durch das Kürzel "sel" gekennzeichnet sind, haben Sie die Möglichkeit, in einem vorgegebenen Bereich ein Frequenzband zu definieren, das zur Kennwertberechnung verwendet wird.

In der Trendline wird für jeden Kanal definiert, bis zu welcher Tiefpass-Eckfrequenz gemessen werden soll. Die dazu verwendete Abtastrate ist dabei immer der 2,56-fache Wert dieser Eckfrequenz. Aus dem so aufgezeichneten Zeitsignal wird mittels FFT-Berechnung ein Frequenzspektrum berechnet, aus dem wieder die Kennwerte in den eingestellten Grenzen berechnet werden. So wird zum Beispiel ein a_{eff}-Wert bei einem eingestellten Tiefpassfilter von 5 kHz zwischen 2 kHz und 5 kHz berechnet.

Kennwert	Analogkanal	Frequenzbereich
a_{eff}	Beschleunigung	2 kHz - Tiefpass Beschleunigungskanal
a_{sel}	Beschleunigung	f_{min_a} - Tiefpass Beschleunigungskanal (beide Frequenzen einstellbar, siehe nachfolgende Tabelle)
ISO 10816	Geschwindigkeit	10 Hz - 1 kHz
v_{sel}	Geschwindigkeit	f_{min_v} - Tiefpass Geschwindigkeitskanal (beide Frequenzen einstellbar, siehe nachfolgende Tabelle)
d_{eff}	Hüllkurve	f_{min} - Tiefpass Hüllkurvenkanal
d_{sel}	Hüllkurve	f_{min} - Tiefpass Hüllkurvenkanal (beide Frequenzen einstellbar, siehe nachfolgende Tabelle)

Bei jedem Kanal kann der Tiefpass sowie die Länge der FFT eingestellt werden. Beide haben Auswirkungen auf die Abtastrate, die minimal mögliche Frequenz und die Frequenzauflösung.

Tiefpass	Abtastrate	FFT-Länge	f_{min}	f_{min_v} (*285)	Frequenzauflösung
200Hz	512 SPS	1600 Linien	0,125 Hz	0,375Hz	0,125 Hz
200Hz	512 SPS	3200 Linien	0,1 Hz	0,19Hz	0,0625 Hz
500Hz	1,28 kSPS	1600 Linien	0,3125 Hz	0,94Hz	0,3125 Hz
500Hz	1,28 kSPS	3200 Linien	0,156 Hz	0,47Hz	0,156 Hz
1kHz	2,56 kSPS	1600 Linien	0,625 Hz	1,875Hz	0,625 Hz
1kHz	2,56 kSPS	3200 Linien	0,3125 Hz	0,94Hz	0,3125 Hz
2kHz	5,12 kSPS	1600 Linien	1,25 Hz	3,75Hz	1,25 Hz
2kHz	5,12 kSPS	3200 Linien	0,625 Hz	1,875Hz	0,625 Hz
5kHz	12,8 kSPS	1600 Linien	3,125 Hz	9,375	3,125 Hz

5kHz	12,8 kSPS	3200 Linien	1,56 Hz	4,7Hz	1,56 Hz
10kHz	25,6 kSPS	1600 Linien	6,25 Hz	18,75Hz	6,25 Hz
10kHz	25,6 kSPS	3200 Linien	3,125 Hz	9,375Hz	3,125 Hz
20kHz	51,2 kSPS	1600 Linien	12,5 Hz	37,5Hz	12,5 Hz
20kHz	51,2 kSPS	3200 Linien	6,25 Hz	18,75Hz	6,25 Hz

(SPS = Samples pro Sekunde)

(*) Die minimale Frequenz bei Geschwindigkeitskennwerten ist die dritte Linie im Spektrum, da die ersten Linien durch die Integration überproportional groß werden können.

7.3 Zeitsignale

Man kann in der Trendline-Software auswählen, welche Zeitsignale gespeichert werden sollen. Der Detector kann bis zu 300 Zeitsignale und bis zu 1600 Messstellen speichern. Man sollte hier gut überlegen, welche Signale man braucht. Man kann bei der Konfiguration der Messstelle (siehe "Messstelle einrichten 59") angeben, ob ein bestimmtes Zeitsignal immer gespeichert werden soll oder nur dann, wenn einer der Kennwerte einen Hauptalarm hat.

Wenn eine Konfiguration oder eine Route zum Detector geschickt wird, überprüft der Detector, wie viele Zeitsignale immer gespeichert werden sollen. Für diese Zeitsignale wird dann sofort nach der Übertragung die richtige Menge Speicher reserviert, sodass diese Zeitsignale garantiert aufgenommen werden. Das bedeutet aber auch automatisch, dass in einer Konfigurationen oder in einer Route nicht mehr Zeitsignale als "Immer speichern" markiert sein dürfen, als der Detector-Speicher zulässt. Die Trendline Software überprüft, bevor eine Konfiguration oder eine Route zum Detector geschickt wird, ob der Speicher im Detector für die Daten ausreicht. Sollte dies nicht der Fall sein, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Daten werden nicht zum Detector geschickt.

Bei den Zeitsignalen, die nur im Alarmfall gespeichert werden sollen, kann die Trendline nicht überprüfen, ob diese in den Speicher passen oder nicht, da man ja noch nicht weiß, wie viele Messstellen einen Alarm haben. Im Extremfall könnte man also bei allen Zeitsignalen in der Konfiguration "Bei Alarm speichern" anklicken. Wenn der Detector bei einer Messung feststellt, dass ein Kennwert ein Alarm hat und hierzu ein Zeitsignal gespeichert werden soll, dann wird dies nur dann gespeichert, wenn auch tatsächlich noch genügend Speicher vorhanden ist. Reicht der Speicher nicht aus, dann bekommt der Benutzer des Detectors eine Meldung, dass der Speicher nicht ausreicht und das Zeitsignal nicht gespeichert wurde. Mehr Informationen zur Speicherbenutzung finden Sie in "Dynamische Speicherverwaltung 286".

Beachten Sie, dass es vorkommen kann, dass ein Zeitsignal NICHT aufgezeichnet wurde, obwohl das Feld "bei Hauptalarm speichern" angeklickt war und ein Kennwert einen Alarm hatte. Zeitsignale, die im Alarmfall gespeichert werden sollen, werden nur dann abgespeichert, wenn noch genügend freier Speicher vorhanden ist.

Es handelt sich bei den Zeitsignalen immer um Beschleunigungssignale, die jeweils nur anders gefiltert und abgetastet werden. Der Detector kann drei verschiedene Zeitsignale aufnehmen. Dazu stehen drei Messzweige287 zur Verfügung.

Zur Ermittlung der Geschwindigkeitskennwerte ISO10816 und V_{sel} wird die Transformation vom Beschleunigungssignal in ein Geschwindigkeitssignal im Frequenzbereich durchgeführt. Daher wird auch bei diesen Kennwerten als Zeitsignal immer das Beschleunigungssignal gespeichert und angezeigt. Die Abtastraten für die Zeitsignale werden durch die Tiefpasseinstellungen für den jeweiligen Kanal eingestellt.

7.4 Dynamische Speicherverwaltung

Der Detector verfügt über eine dynamische Speicherverwaltung. Das bedeutet, dass nicht in der Firmware festgelegt ist, wie der Speicher aufgeteilt ist. Für Messstellen, Zeitsignale etc. stehen 2,7 MB zur Verfügung. Sie können also in der Trendline einstellen, ob Sie bei den nächsten Messungen viele Konfigurationen oder viele Zeitsignale haben wollen. Den benötigten Speicher kann man wie folgt ausrechnen:

Speicherelement	Speicherverbrauch
Konfiguration	CM-Konfiguration: 572 Bytes Auswucht-Konfiguration: 394 Bytes Hoch-/Auslauf-Konfiguration: 272 Bytes Amplitude/Phase-Konfiguration: 290 Bytes
Freie Messung	CM-Messung: 588 Bytes Auswucht-Messung: 408 Bytes Hoch-/Auslauf: 286 Bytes Amplitude/Phase-Messung: 304 Bytes
Vorlagen	CM-Messung: 588 Bytes Auswucht-Messung: 410 Bytes Hoch-/Auslauf: 288 Bytes Amplitude/Phase-Messung: 306 Bytes
Zeitsignal	8244 Bytes (1600 Linien), 16436 Bytes (3200 Linien)
Auswuchtschritt	244 Bytes

Hoch-/Auslauf	94 Bytes + (n * 12) Bytes pro Amplitude/Phasenwert (n = Anzahl der Stützstellen)
Amplitude/Phase	92 Bytes

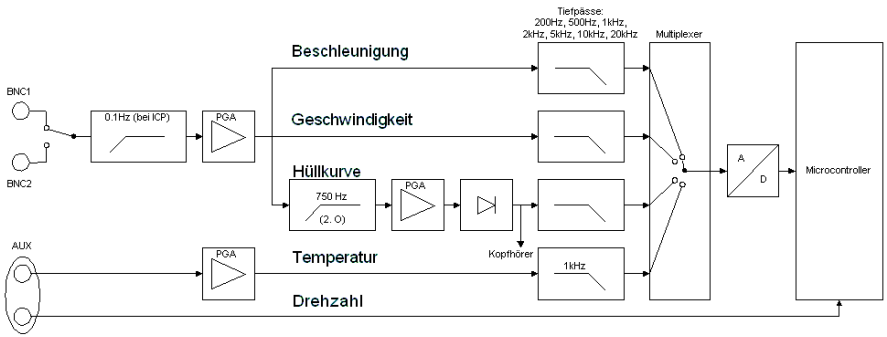
Zusätzlich wird in Abhängigkeit von den Konfigurationen auf dem Detector noch folgender Speicher benötigt:

- 131 kByte, wenn mindestens eine Auswucht- oder Hoch-/Auslaufkonfiguration auf dem Detector vorhanden ist.
- 30 Bytes pro verwendeter Einheit. In der Regel sind 5-10 Einheiten auf dem Detector gespeichert.
- 54 Bytes pro verwendetem Kommentar.

Beispiel: 500 CM-Konfigurationen werden zum Detector geschickt (500 * 572 Byte = ca. 286 kB), dann bleiben 2,7 MB - 0,286 MB = 2,414 MB für Zeitsignale und freie Messungen. Daraus ergibt sich, dass noch 2,414 MB / 16436 Bytes (bei 3200 Linien) = 146 Zeitsignale aufgenommen werden können. Der verbleibende Speicher von ca. 14 kB kann noch für rund 23 freie CM-Messungen verwendet werden.

7.5 Analogzweige im Detector

Abhängig vom zu messsenden Kennwert werden die Sensorsignale von verschiedenen Signalpfaden im Detector vorverarbeitet.



Über das Sensormodul (BNC1 oder BNC2, siehe "Anschlüsse 225") gelangt das Mess-Signal in den Detector, wo es bei aktiven Sensoren zunächst einen Hochpassfilter (0,1 Hz) durchläuft. Anschließend wird das Signal in einem PGA (

programmable gain amplifier / programmierbarer Verstärker

) verstärkt. Hinter dem Verstärker verteilt sich das Signal auf drei Zweige, die alle unterschiedliche Filter haben (können).

- Beschleunigungszweig und Geschwindigkeitszweig verfügen über einen Tiefpass mit wählbarer Grenzfrequenz, es werden also nur Signale unter der gewählten Frequenz durchgelassen. Im Geschwindigkeitszweig wird ebenfalls die Beschleunigung gemessen. Für die Berechnung der Geschwindigkeitskennwerte wird dieses Signal im Spektrum integriert.
- Das Hüllkurvensignal wird zuerst durch einen Hochpassfilter mit der Grenzfrequenz 750 Hz geleitet, so dass nur Frequenzen über der Grenzfrequenz weiterverarbeitet werden. Dann wird das Signal in einem PGA verstärkt, anschließend gleichgerichtet und zum Schluss noch tiefpassgefiltert. Die Grenzfrequenz des letzten Tiefpassfilters kann ebenfalls in der Trendline-Software eingestellt [59] werden. Das Signal zur Kopfhörerbuchse wird vor dem Tiefpass abgeleitet.

Über die AUX-Buchse (siehe "Anschlüsse [225]") kann der Detector Temperatur und Drehzahl messen. Das Signal vom Temperatursensor wird in einem PGA verstärkt und in einem Tiefpass mit der Grenzfrequenz 1 kHz gefiltert.

7.6 Verbindungsaufbau

Bei einem Verbindungsaufbau versucht die Trendline-Software zunächst auf der Schnittstelle und mit der Übertragungsrate, die zuletzt verwendet wurde, eine Verbindung mit dem Detector herzustellen.

Kann so keine Verbindung hergestellt werden ermittelt Trendline automatisch die Verbindungsparameter und stellt die Verbindung her.

Wenn keine Verbindung aufgebaut werden kann, hat das wahrscheinlich einer der folgenden Ursachen:

- Der Detector ist nicht eingeschaltet. Schalten Sie den Detector ein.
- Das Datenkabel zwischen Detector und PC ist nicht angeschlossen. Bitte schließen Sie den Detector mit dem beiliegenden 9-poligen Datenkabel an einer der seriellen Schnittstellen am PC an.
- Der Detector ist eingeschaltet und richtig angeschlossen. Wenn trotzdem keine Verbindung aufgebaut werden kann, liegt das vielleicht daran, dass der Detector gerade eine Messung durchführt oder, dass eine Warnmeldung auf dem Display darauf wartet von Ihnen bestätigt zu werden. Warten Sie, bis die Messung abgeschlossen ist bzw. bestätigen Sie die Warnmeldung. Wenn trotzdem keine Kommunikation möglich ist, schalten Sie den Detector aus und wieder ein.
- Wenn zwar eine Verbindung aufgebaut werden kann, diese aber abbricht, bevor alle Daten übertragen sind, dann könnte der Akku leer sein. Vor einer größeren Datenübertragung sollte der Akku mindestens noch etwa 10 % geladen sein.

8 Wartung und Reparatur

Der Detector ist prinzipiell wartungsfrei. Sollten Sie einen Defekt am Detector-Gerät feststellen, wenden Sie sich bitte an unseren Support 291.

Reinigung

Wenn nötig, können Sie eine Außenreinigung des Geräts vornehmen.

- Entfernen Sie den Akku vom Gerät.
- Reinigen Sie das Gerät mit einem weichen, nicht fasernden Tuch.

VORSICHT ***Schäden am Gerät durch unsachgemäßen Umgang!***



Verwenden Sie keine chemischen Lösungsmittel, wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung oder ähnliches. Diese Lösungsmittel können die Beschriftung lösen oder das Gehäuse beschädigen.

9 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Außerbetriebnahme

Ist ein gefahrloser Betrieb des Detector-Geräts nicht mehr möglich, muss das Gerät außer Betrieb genommen und gegen unabsichtlichen Betrieb gesichert werden. Ein gefahrloser Betrieb ist dann nicht mehr möglich, wenn das Gerät

- sichtbare Beschädigungen aufweist
- nicht mehr funktioniert
- unter schädigenden Verhältnissen gelagert wurde
- schweren Transportbeanspruchungen ausgesetzt war.

Entsorgung

Weder das Detector-Gerät noch die zugehörigen Komponenten dürfen über den Hausmüll entsorgt werden, da sie elektronische Bauteile und Akkumulatoren enthalten, die fachgerecht entsorgt werden müssen. Bitte schicken Sie diese an uns zurück, damit wir die gesetzeskonforme und umweltgerechte Entsorgung gewährleisten können. Mit der Rücksendung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Umwelt.

10 Hersteller / Support

Hersteller

FAG Industrial Services GmbH

Kaiserstraße 100
52134 Herzogenrath
Deutschland

Tel.: +49 (0) 2407 9149-66
Fax: +49 (0) 2407 9149-59
Support-Hotline: +49 (0) 2407 9149-99 (kostenlos*)

Internet: www.fis-services.de
Weitere Informationen: info@fis-services.de
Vertrieb: info@fis-services.de

Bitte senden Sie Postsendungen direkt an die F'IS!

Tochtergesellschaft der

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG

Postfach 1260
97419 Schweinfurt
Deutschland

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Deutschland

Kostenloser Support

Hotline: +49 (0) 2407 9149-99 (*es fallen nur die üblichen Telefongebühren an)
E-Mail: support@fis-services.de

11 Anhang

11.1 CE-Konformitätserklärung

Der Hersteller

F'IS, FAG Industrial Services GmbH, Kaiserstraße 100,
D-52134 Herzogenrath

erklärt hiermit, dass das Produkt

Detector III
Seriennummer xxxxxx/F4 ohne Aufschrift "RFID"

den Schutzanforderungen, die in der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind, entspricht, wenn das Produkt entsprechend der Inbetriebnahmevorschriften dieses Handbuches fachgerecht und korrekt installiert wurde.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden unter anderem folgende Normen herangezogen:

EN 61000-6-2:2001
EN 61000-6-4:2001
EN 55022:2003

Messgerätekennzeichnung: CE

Herzogenrath, 22.01.2010

Dipl.-Ing. Armin Kempkes
Geschäftsführer

i.V. Dipl.-Ing. Götz Langer
Entwicklungsleiter

11.2 CE-Konformitätserklärung (RFID)

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikations-endeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)

Der Hersteller

F'IS, FAG Industrial Services GmbH, Kaiserstraße 100,

D-52134 Herzogenrath

erklärt hiermit, dass das Produkt

Detector III

Seriennummer xxxxxx/F4 mit Aufschrift "RFID"
Funkanlage der Geräteklasse 1
Verwendungszweck: RFID-Anwendung

den Schutzanforderungen, die in der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) und in der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE) festgelegt sind, entspricht, wenn das Produkt entsprechend der Inbetriebnahmevorschriften dieses Handbuches fachgerecht und korrekt installiert wurde.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden unter anderem folgende Normen herangezogen:

ETSI EN 300 330-2 V1.3.1 (2006-04)
ETSI EN 301 489-3 V1.4.1 (2002-08)
EN 61000-6-2:2005
EN 55022:2003

Der Detector III mit RFID-Anwendung ist ein Funkgerät, das mit 13,65 MHz funkt. Dieses Produkt darf in den Ländern der Europäischen Union, der Schweiz, USA, Kanada und Australien betrieben werden.

Messgerätekennzeichnung: CE

Herzogenrath, 22.01.2010

Dipl.-Ing. Armin Kempkes
Geschäftsführer

i.V. Dipl.-Ing. Götz Langer
Entwicklungsleiter

11.3 Einführung in die IR-Messtechnik

(Dr.-Ing Gruner, Raytek)

Vorwort

Dieses Kapitel wendet sich insbesondere an den Praktiker, der mit der berührungslosen Temperaturmessung noch nicht so vertraut ist bzw. sie bisher noch nicht angewendet hat. Es wurde bewusst versucht, die Thematik so kurz und einfach wie möglich darzustellen. Für die Leser, die tiefer in diese Materie einsteigen wollen, wird im Literaturverzeichnis weiterführende Literatur angegeben. Der Schwerpunkt liegt auf dem praktischen Einsatz dieser Geräte und in der Beantwortung wichtiger damit im Zusammenhang stehender Fragen.

Vorteile beim Einsatz von IR-Thermometern

Die Temperatur ist die nach der Zeit am zweithäufigsten gemessene physikalische Größe. Sowohl in der Fertigung und Qualitätskontrolle als auch bei Wartungsarbeiten spielt die Temperatur als Indikator für den Zustand eines Produktes oder einer Maschine eine große Rolle. Eine präzise Temperaturüberwachung führt zu einer Steigerung der Produktqualität und der Produktivität. Stillstandszeiten werden verringert, da die Fertigungsprozesse kontinuierlich unter optimalen Bedingungen ablaufen können. Dabei ist die Infrarot-Technologie keine neue Erfindung - seit Jahrzehnten wird sie bereits erfolgreich in Industrie und Forschung eingesetzt - doch haben in jüngster Zeit eingeführte Innovationen die Kosten gesenkt, die Zuverlässigkeit erhöht und den Sensoren immer kleinere Abmessungen gegeben. All diese Faktoren haben die Infrarot-Technologie für neue Anwendergruppen und Einsatzgebiete interessant gemacht.

Welche Vorteile bietet die berührungslose Temperaturmessung?

- Schnell (im ms-Bereich), dadurch Zeitersparnis bzw. mehrere Messungen und mehr Informationsgewinn möglich (Temperaturfeldbestimmung)
- Messungen an bewegten Objekten möglich (Bandprozesse)
- Messung an gefährlichen oder schwer zugänglichen Stellen (Hochspannung führende Teile, große Messentfernung)
- Hohe Messtemperaturen über 1300°C sind kein Problem. Dort haben Kontaktthermometer nur eine begrenzte Lebensdauer.
- Rückwirkungsfrei d. h. dem Messobjekt wird keine Energie entzogen. Speziell bei schlechten Wärmeleitern wie Plastik und Holz ergibt sich damit eine hohe Messgenauigkeit und keine Verfälschung der Messwerte im Vergleich zur Berührung mit Kontaktthermometern.

- Hygienisch und ohne mechanische Einwirkung auf die Oberfläche. Dadurch verschleißfrei, beispielsweise Lackoberflächen werden nicht zerkratzt bzw. es können weiche Oberflächen gemessen werden.

Nachdem die Vorteile genannt wurden, bleibt die Frage, was beim Einsatz von IR-Thermometern zu beachten ist:

- Das Objekt muss optisch (infrarotoptisch) für das IR-Thermometer sichtbar sein. Starker Staub oder Rauch beeinträchtigen die Messung sowie feste Hindernisse z.B. geschlossene metallische Reaktionsgefäße lassen im Inneren natürlich keine Messung zu.
- Die Optik des Messkopfes muss vor Staub und kondensierenden Flüssigkeiten geschützt werden. (Die Hersteller bieten dazu nötiges Zubehör an.)
- Es lassen sich in der Regel nur Oberflächentemperaturen messen, wobei die unterschiedlichen Abstrahlungseigenschaften verschiedener Werkstoffoberflächen beachtet werden müssen.

Zusammenfassung: Die Hauptvorteile sind Schnelligkeit, Rückwirkungsfreiheit und der große Temperaturbereich bis 3000°C. Zu beachten ist, dass nur die Oberflächentemperatur gemessen werden kann.

Messsystem

Ein IR-Thermometer lässt sich mit dem menschlichen Auge vergleichen. Die Linse des Auges stellt die Optik dar, durch welche die Strahlung (Photonenfluss) vom Objekt über die Atmosphäre zur lichtempfindlichen Schicht (Netzhaut) gelangt. Dort findet eine Umwandlung in ein Signal statt, welches zum Gehirn geleitet wird. In der Abb. 1 ist ein IR-Messsystem gezeigt.

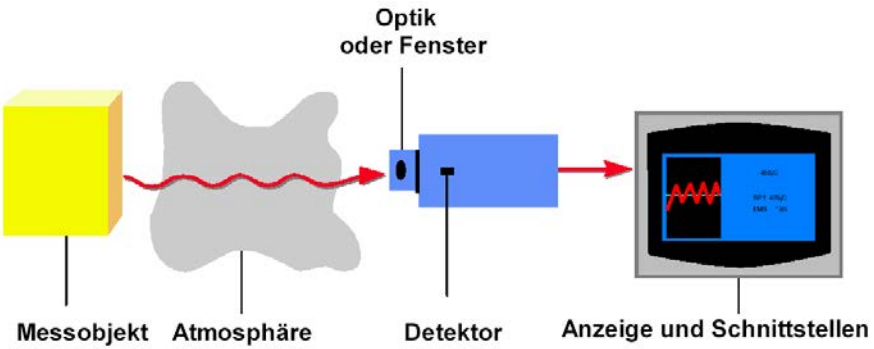


Abb. 1 Infrarotmesssystem

Messobjekt

Jeder Körper mit einer Temperatur (T) über dem absoluten Nullpunkt sendet entsprechend seiner Temperatur infrarote Strahlung, so genannte Eigenstrahlung aus. Ursache dafür ist die innere mechanische Molekülbewegung. Die Intensität dieser Bewegung hängt von der Temperatur dieses Körpers ab. Da Molekülbewegungen gleichzeitig Ladungsbewegungen darstellen, wird eine elektromagnetische Strahlung (Photonenteilchen) ausgesandt. Diese Photonen bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit und gehorchen den bekannten optischen Gesetzmäßigkeiten. Sie lassen sich umlenken, mittels Linsen bündeln oder können von spiegelnden Flächen reflektiert werden. Das Spektrum dieser Strahlung erstreckt sich von 0,7 bis 1000 µm Wellenlänge. Daher ist es für unser Auge normalerweise nicht sichtbar. Dieser Bereich liegt unter dem roten Bereich des sichtbaren Lichtes und wurde deshalb lateinisch „infra“-rot genannt (siehe Abb. 2).

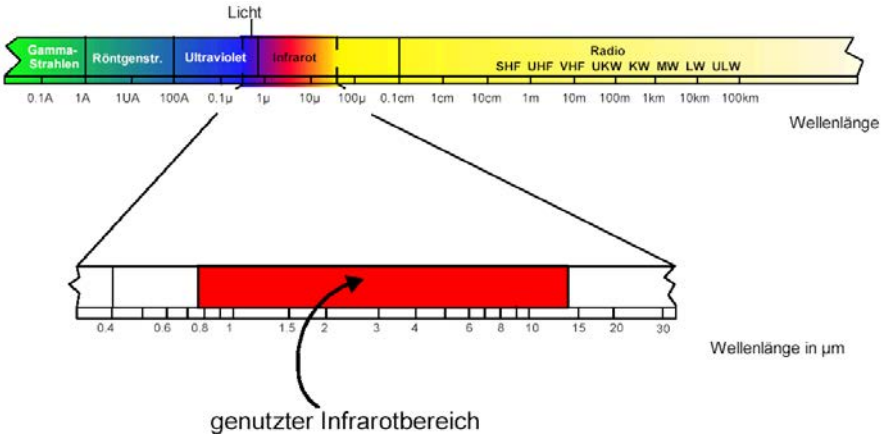


Abb. 2 Das elektromagnetische Spektrum, messtechnisch interessant der Bereich von etwa 0,7 bis 14 µm

Die Abb. 3 zeigt typische Strahlungsverhältnisse eines Körpers bei unterschiedlichen Temperaturen. Man sieht, dass heiße Körper auch noch zu einem geringen Teil sichtbare Strahlung abgeben. Das ist auch der Grund, warum jeder Mensch sehr heiße Objekte (über 600°C) als rot- bis weißglühend sehen kann. Erfahrene Stahlarbeiter können an Hand der Farbe sogar die Temperatur ziemlich genau abschätzen. Das klassische Glühfadenpyrometer wurde in der Stahl- und Eisenindustrie ab 1930 eingesetzt. Der unsichtbare Teil des Spektrums enthält aber bis zu 100000 mal mehr Energie. Darauf baut die Infrarotmesstechnik auf. In der Abb. 3 ist ebenfalls zu sehen, dass sich das Strahlungsmaximum mit steigender Objekttemperatur zu immer kürzeren Wellenlängen verschiebt und sich die Kurven eines Körpers bei verschiedenen

Temperaturen nicht schneiden. Die Strahlungsenergie im gesamten Wellenlängenbereich (Fläche unterhalb jeder Kurve) wächst mit der 4. Potenz der Temperatur. Diese Zusammenhänge wurden von STEFAN und BOLTZMANN 1879 erkannt und erlauben eine eindeutige Temperaturbestimmung aus dem Strahlungssignal, siehe /1/, /3/, /4/ u. /5/.

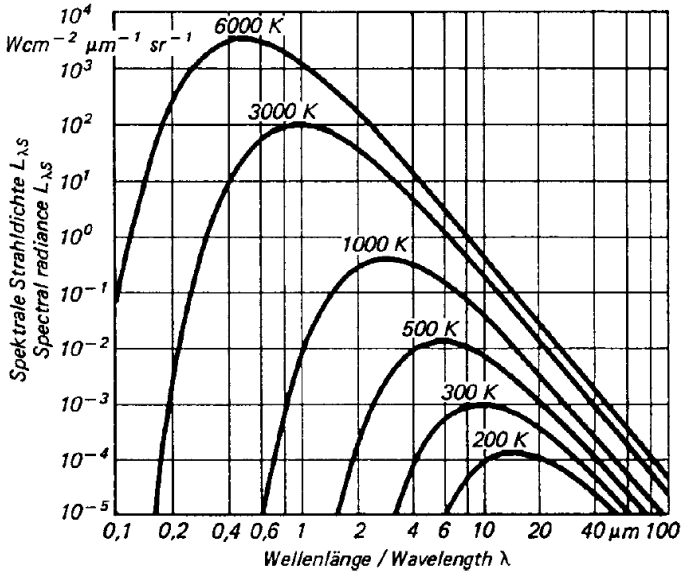


Abb. 3 Strahlungscharakteristik eines schwarzen Strahlers in Abhängigkeit von der Temperatur nach /3/

Sieht man sich Abb. 3 an, sollte das Ziel darin bestehen, das IR-Thermometer so breitbandig wie möglich auszulegen, um möglichst viel Energie (entspricht der Fläche unter einer Kurve) bzw. Signal vom Messobjekt zu erhalten. Es gibt aber einige Gründe, die zeigen, dass das nicht immer von Vorteil ist. In Abb. 3 wächst die Strahlungsintensität bei 2 µm beispielsweise wesentlich stärker mit steigender Temperatur als bei 10 µm. Je größer der Strahlungsunterschied pro Temperaturdifferenz, um so genauer arbeitet das IRThermometer. Entsprechend der Verschiebung des Strahlungsmaximums zu kleineren Wellenlängen mit steigender Temperatur (Wiensches Verschiebungsgesetz) richtet sich der Wellenlängenbereich nach dem Messtemperaturbereich des Pyrometers. Bei niedrigen Temperaturen würde sich ein bei 2 µm arbeitendes IR-Thermometer wie das Auge bei Temperaturen unter 600°C verhalten, es sieht wenig bis nichts, da die Strahlungsenergie zu klein ist. Ein weiterer Grund, Geräte für verschiedene Wellenlängenbereiche zu haben, ist die Abstrahlcharakteristik von einigen Materialien, so genannten nichtgrauen Strahlern (Glas, Metalle und Kunststofffolien). Die Abb. 3 zeigt das Ideal, den so genannten Schwarzen Strahler oder auch Schwarzen Körper (engl.: Blackbody). Viele Körper emittieren

aber weniger Strahlung bei gleicher Temperatur. Das Verhältnis aus dem realen Abstrahlwert und dem des Schwarzen Strahlers wird Emissionsgrad å (Epsilon) genannt und kann maximal 1 (Körper entspricht dem idealen Schwarzen Strahler) und minimal 0 betragen. Körper, deren Emissionsgrad kleiner 1 ist, werden graue Strahler genannt. Körper, deren Emissionsgrad zusätzlich Temperatur- und Wellenlängenabhängig ist, nennt man nichtgraue Strahler. Weiterhin gilt, dass sich die Summe der Abstrahlung aus Absorption (A), Reflexion (R) und Transmission (T) zusammensetzt und gleich Eins ist. (siehe Gleichung 1 und Abb. 4)

A + R + T = 1 (1)

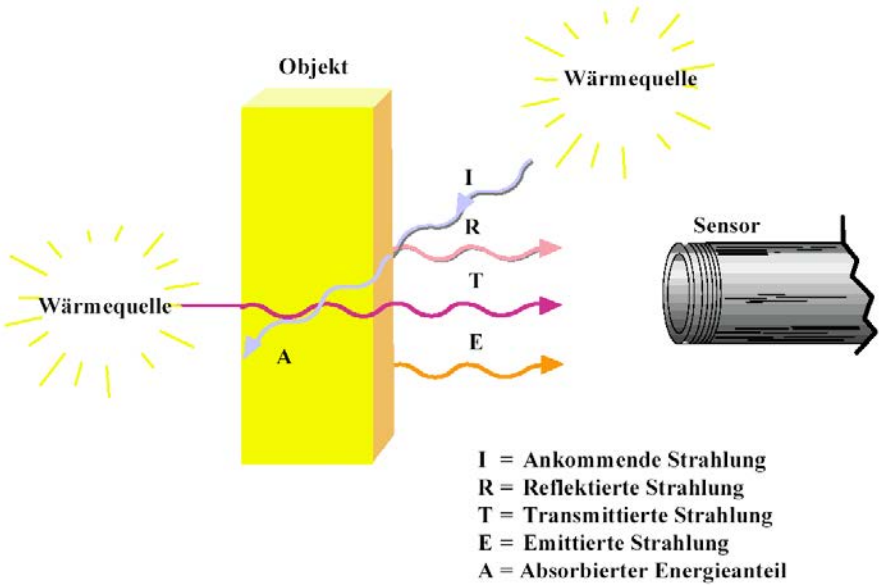


Abb. 4 Sensor empfängt neben der vom Messobjekt emittierten Strahlung auch Strahlungsreflexionen und Strahlung, welche das Messobjekt durchgelassen hat.

Feste Körper haben keine Transmission im infraroten Bereich (T=0). Dann ergibt sich aus Gleichung 1 für die Absorption und damit Emission (nach dem so genannten KIRCHHOFSCHEN Gesetz geht man davon aus, dass alle Strahlung, die ein Körper aufgenommen (absorbiert) hat und die zu einer Temperaturerhöhung führte, auch dann von diesem Körper abgestrahlt (emittiert) wird):

A <=> E = 1 - R (2)

Der ideale Schwarze Strahler hat auch keine Reflexion (R=0), so dass damit E = 1 ist. Viele Nichtmetalle wie z. B. Holz, Kunststoff, Gummi, organische Materialien, Stein oder Beton haben nur gering reflektierende Oberflächen und deshalb hohe Emissionsgrade zwischen 0,8 und 0,95. Metalle dagegen, insbesondere mit polierten bzw. glänzenden Oberflächen, können bei etwa 0,1 liegen. Diesem Umstand wird bei den IR-Thermometern durch entsprechende Möglichkeiten zur Einstellung des Emissionsfaktors Rechnung getragen, siehe auch Abb. 5.

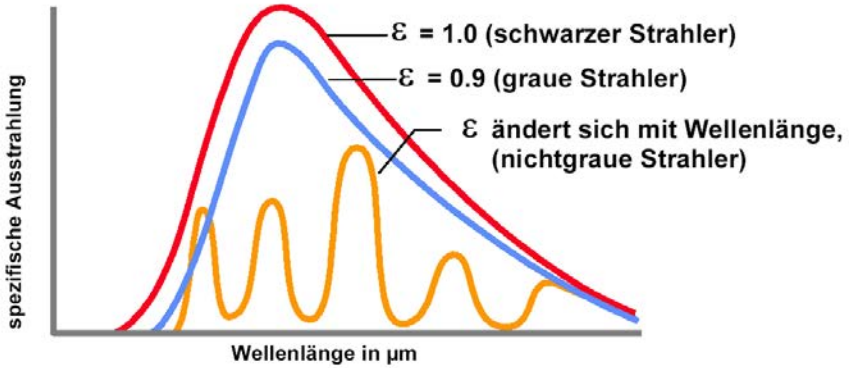


Abb. 5 Spezifische Ausstrahlung bei verschiedenen Emissionsgraden

11.3.1 Handhabung des Handypyrometers

Verhältnis zwischen Entfernung und Messfleck-Durchmesser

Der Durchmesser des Messflecks wird durch die Entfernung des IR-Fühlers zum Messobjekt bestimmt. Je kürzer der Abstand ist, um so kleiner wird der Messfleck. Hält man den IR-Fühler z.B. in einer Entfernung von 200 mm zum Messobjekt, beträgt der Messfleckdurchmesser ca. 50 mm; bei 100 mm Abstand ca. 25 mm und bei 50 mm Abstand ca. 13 mm.

Wenn der Messfleckt zu groß ist, können heiße Stellen möglicherweise "übersehen" werden - daher sollte man beim Messen so nah wie möglich an das Messobjekt herangehen. (Siehe Abb. 6 und Abb. 7)

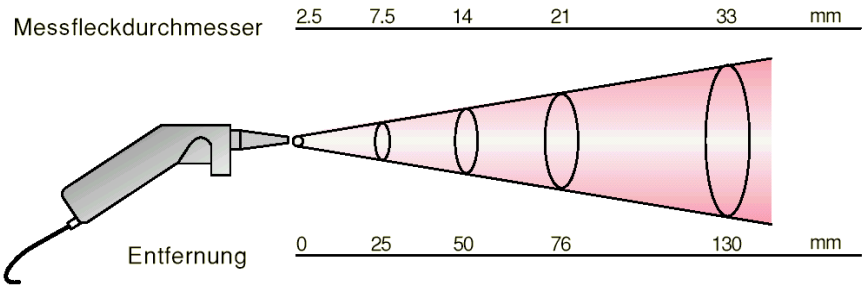


Abb. 6 Messfleckdurchmesser

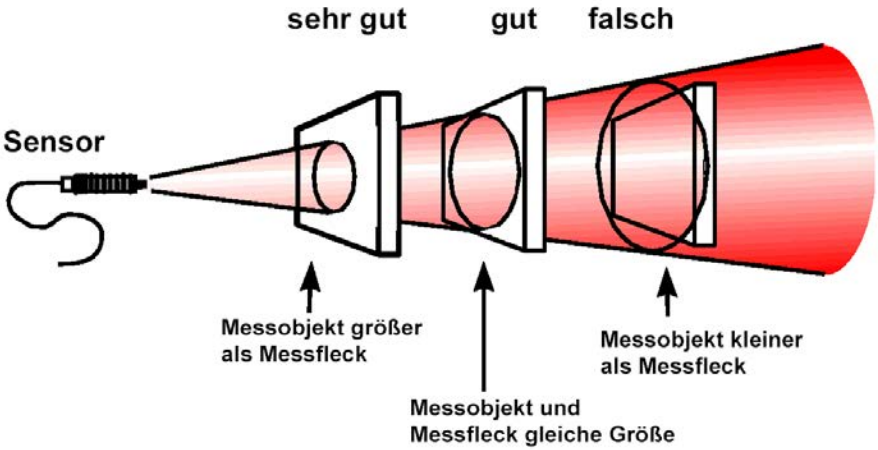


Abb. 7 Größe des Messobjektes

Emissionsgrad

Alle Objekte emittieren unsichtbare infrarote Energie. Die emittierte Energiemenge ist proportional zu der Temperatur des Mesobjektes und der durch das Messobjekt emittierte Infrarotstrahlung. Diese Eigenschaft, als Emissionsgrad definiert, wird vom Material und der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes beeinflusst. Der Emissionsgrad liegt für reflektierende Objekte bei 0,1 und für schwarze Strahler bei 1,0. Der IR-Fühler misst diese Energie und errechnet auf der Grundlage eines vom Hersteller festeingestellten Emissionsgrades von 0,95 (für 90% aller typischen Anwendungsfälle zutreffend) den entsprechenden Temperaturwert.

Hinweise zur Messung

- Ist die zu messende Oberfläche sehr klein (<13 mm), halten Sie den IR-Fühler so dicht wie möglich an das Messobjekt - auf keinen Fall weiter als 50 mm entfernt.
- Ist das zu messende Material mit Reif oder anderen Ablagerungen bedeckt, wischen Sie die oberfläche vor der Messung ab.
- Ist die zu messende Oberfläche stark reflektierend, bekleben Sie vor der Messung mit Abdeckband oder streichen Sie mit nicht glänzender Farbe.
- Sollten die angezeigten Messwerte unrealistisch erscheinen, prüfen Sie bitte die Spitze des IR-Fühlers. Es könnte sich dort Kondenswasser oder Schmutz abgelagert haben und den Sensor beeinträchtigen. Reinigen Sie das Gerät dann entsprechend den Wartungshinweisen.

Literatur

[1] Walther, Herrmann: Wissensspeicher Infrarotmesstechnik, 1990, Fachbuchverlag Leipzig

[2] Stahl, Miosga: Grundlagen Infrarottechnik, 1980, Dr. Alfred Hütthig Verlag Heidelberg

[3] VDI/VDE Richtlinie, Technische Temperaturmessungen - Strahlungsthermometrie, Januar 1995, VDI 3511 Blatt 4

[4] De Witt, Nutter: Theory and Practice of Radiation Thermometry, 1988, John Wiley&Son, New York, ISBN 0-471-61018-6

[5] Wolfe, Zissis: The Infrared Handbook, 1978, Office of Naval Research, Department of the Navy, Washington DC.

Index

? (Hilfe) 41

- 2 -

2D-gestapelt, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208

2D-überlappend, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208

- 3 -

3D-Drahtgitter, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208

3D-Flächen, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208

3D-Gebirge, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208

- A -

Abschaltzeit 229, 231

Adapter-Software 49

Administratorpasswort 31, 34, 95

Administratorrechte 24

Akku 223, 229

- Akkulaufzeit sparen 230
- Entsorgung 290
- Laden und Zustand 227
- Symbol 227

Aktiver/passiver Sensor 231

- hinzufügen 47

Alarm 123, 229, 236, 285

- Alarmbericht 132, 133, 138
- Alarmschwellen 67, 91
- Alarmstatus 129
- Hauptalarm 13, 40, 91
- Symbole 40
- Voralarm 13, 40, 91

Alarmschwellen mit der Maus anpassen 126

Alarmschwellenanpassung 91, 152

Alarmschwellenerinnerung 59, 152

Alias, Datenbankname 97

Allgemeines 12

Amplitude/Phase

- Bericht 140
- Diagramm 78, 85, 261
- Freie Amplitude/Phase-Messung 264
- Konfiguration 78, 261

Analogzweige 287

Anlage eingeben 55

Anlagenstruktur 40

Anlagenstruktur bearbeiten 55

Anlagenstruktur verwalten 44

Anschlüsse am Detector 225, 287

Ausgleichsgewichte 256

Außerbetriebnahme 290

Auswuchtmessung 229

- Ablauf 244
- Ausgleichsgewichte anbringen 256
- Auswuchten aktivieren / freischalten 49
- Drehzahl messen 250
- Einstellungen 244
- Freie Auswuchtmessung 264
- Koeffizienten anzeigen 256
- Kontrolllauf 257
- Referenzlauf 251
- Resonanzbereich bestimmen 259
- Testlauf 253

Authentifikation, Datenbank 95, 97

- B -

Basis-Cursor [FIS Viewer] 177

Basis-Cursor positionieren [FIS Viewer] 186

Baudrate einstellen 53

Baum 44

Beleuchtung ein-/ausschalten 221

Benutzer
cmuser 95
sa 31, 34, 95
Benutzerauthentifikation 95, 98
Benutzeroberfläche 229
Benutzerrechte 24, 95, 98
Bericht
Alarmbericht 138
Allgemeine Einstellungen 156
Amplitude/Phase-Bericht 140
Auswuchtbericht 139
erstellen 132
Hoch-/Auslauf-Bericht 141
Messbericht 133
Routenbericht 139
Beschleunigungssensor 47
einstellen 78, 85
Beschleunigungssignal 144, 285
Bevorzugte Einheiten [FIS Viewer] 213
Biasspannung 48, 229, 231, 233, 276
Maximalwert 47
BNC-Buchse 71, 225

- C -

CE 292, 293
cm_bearings 29, 114
cm_offlineDB0 29
CM-Datenbank 94, 97
CM-Messung 233
Freie CM-Messung 264
cmuser-Benutzer 95
Cursor, Basis-Cursor positionieren [FIS Viewer] 186
Cursor, Drehzahl-Cursor [FIS Viewer] 197
Cursor, Eigenschaften [FIS Viewer] 187
Cursor-Einstellungen [FIS Viewer] 216
Cursor-Informationen [FIS Viewer] 159, 166
Cursor-Typ [FIS Viewer] 166
Cursor-Werkzeuge [FIS Viewer] 177

- D -

Database Administration 94, 99
Daten 157, 280
betrachten 123, 126
Datenfehler 233, 276
einsortieren 121
empfangen 120, 121
im-/exportieren 143, 144, 149
Lagerdaten 109
löschen 274
löschen (Trendline) 130
übertragen 228
vom Detector laden 120, 121
Daten an E-Service senden 132
Datenbank 29, 94, 95, 97
Administratorpasswort 29, 95
aktualisieren 35
Alias 97
anlegen 104
Backup 106
Benutzer 29, 95
Daten importieren 149
Datenbankprogramm 29
Demo-Datenbank 29
Installation 24, 29
Lagerdatenbank 106
löschen 105
öffnen 104
Passwörter 95
Server 22, 94, 97, 103, 114
Server-Instanz 29, 95
Sicherungskopie 106
Trendline-Datenbank 94
Datenbankoptimierung 155
Datenbankprogramm installieren 24
Datenbankverwaltung 94, 99

Datenbankverw altung 94, 99
Datenbank aktualisieren 103
Datenbank anhängen 101
Datenbank ausw ählen 97
Datenbank trennen 102
Datum anzeigen 229
Deinstallieren 36
Demodatenbank "cm_offlineDB0" 29
Detector
Analogzw eige 287
Beleuchtung 221
Daten übertragen 228
Display 223
Displaysymbole 224
Ein-/ausschalten 223
FFTs anzeigen 241
Firmw are aktualisieren 280
Information 230
Informationen 229
Kalibrierung 229
Kommentar eingeben 236
konfigurieren 53
Menü 229
Messdaten löschen 274
Messdaten runterladen 120
Messvorgang 232
neues Gerät anmelden 53
Protokolldatei herunterladen 131
RFID 21
Sensorkabel für RFID vorbereiten 21
Speicher löschen 228
Systemmeldungen 276
Tastatur 221
Verbindungsaufbau 288
Zeichenlänge 224
Zeitsignale/Trends anzeigen 239
Diagramm(e) exportieren [FIS View er] 206
Diagrammdarstellung anpassen [FIS View er] 169
Diagramme, mehrere anzeigen [FIS View er] 169
Diagramm-Einstellungen [FIS View er] 215
Diagrammgrenzen ändern [FIS View er] 195
Diagramm-Infoleiste [FIS View er] 167
Diagramminformationen [FIS View er] 167
Diagramminformationen kopieren [FIS View er] 206
Differenz-Cursor [FIS View er] 180
Display 223
Displaybeleuchtung 15, 230
Dongle 51
Drehzahl 276
Ausw ucht-Konfiguration 71
Detector 229
messen 250
Resonanzbereich bestimmen 259
Drehzahl ändern [FIS View er] 196
Drehzahl messen 273
Drehzahl-Cursor [FIS View er] 166, 185

- E -

Effektivw ert 283
Ein-/Ausschalten 223
Einheiten [FIS View er] 213
Einsortier-Assistent 120, 121
Einstellungen auf Gruppe anw enden [FIS View er] 195
Einzelmessung
Drehzahl 229, 250, 273
ISO 10816 229
Kopfhörer 15, 225, 229, 244, 272
Temperatur 225, 229, 243, 273
Einzelmessungen 270
ISO 10816 271
Elemente verschieben, kopieren, löschen 44
Empfindlichkeit 13, 15, 47, 276
Entsorgung 290

E-Service 131, 132
Export, Vorlagen 151
Exportieren, Diagramm(e) [FIS Viewer] 206

- F -

Fehlermeldungen 276
Fehlertolerante Suche, Cursor-Eigenschaften [FIS Viewer] 189
Ferrit 21
FFT 233
  auf Detector anzeigen 241
  drucken 126, 133
  FFT-Linien 59
FFT-Diagramm, Einstellungen [FIS Viewer] 215
FFTs (Fast Fourier Transformation) [FIS Viewer] 159
FFTs anzeigen [FIS Viewer] 166
Firmware 280
Firmware aktualisieren 22
Firmware installieren 28
FIS Viewer
  Arbeitsoberfläche 159
  Basis-Cursor 177, 186
  Beschleunigungssignal 169, 212
  Cursor, Programm-Einstellungen 216
  Cursor-Eigenschaften 187
  Cursor-Informationen 159, 166
  Cursor-Steuerung mit der Maus 172
  Cursor-Typ 166
  Cursor-Werkzeuge 177
  Diagramm 159
  Diagrammabmessungen definieren 214
  Diagramm-Anzeige 166, 169
  Diagrammdarstellung anpassen 169
  Diagramme kopieren 206
  Diagramm-Einstellungen 215
  Diagrammgrenzen ändern 195
Diagramm-Infoleiste 159, 167
Diagramminformationen 167
Diagramm-Informationen kopieren 206
Differenz-Cursor 180
Drehzahl ändern 196
Drehzahl-Cursor 185
Drehzahl-Cursor, Eigenschaften 194
Einführung 159
Einheiten 213
FFT anzeigen 212
FFT-Diagramm, Einstellungen 215
FFTs (Fast Fourier Transformation) 159
FFTs anzeigen 166
Freier Zoom 174
Frequenzbänder 199
Harmonische anzeigen 202
Harmonische-Cursor 182
Harmonische-Cursor, Eigenschaften 189
Höchste Spitzen 202
Horizontaler Zoom 175
HS-Cursor 184
HS-Cursor, Eigenschaften 192
Kennwert im Trenddiagramm 199
Kinematische Frequenzen 200
Kommentare einfügen 201
Maussteuerung 172
Maximalwert 174
Maximalwerte (Maxima) 202
Mehrere Diagramme anzeigen 169
Menüleiste 160
Mess-Cursor 178
Messdaten kopieren 206
Programm-Einstellungen 212
RMS/AMW-Cursor 181
Seitenband-Cursor 183
Seitenband-Cursor, Eigenschaften 191

FIS Viewer
Seitenbänder anzeigen 203
Signal-Einstellungen 217
Speichere Diagramm 206
Spektrum berechnen 178
Synchron-Zoom 172
Tastaturkürzel 218
Tastatur-Zoom 176
Trenddaten 159
Trend-Diagramm, Einstellungen 216
Vertikaler Zoom 175
Wasserfalldiagramme 208
Werkzeuge 159, 161, 194
Werkzeugleiste 160
Zeitsignal-Diagramm, Einstellungen 215
Zeitsignale 159
Zoom-Ausschnitt 176
Zoom-Steuerung mit der Maus 172
Zoom-Werkzeuge 174
Flash Updater 280
aktualisieren 35
deinstallieren 36
Installation 28
installieren 24
Freie Messung
Amplitude/Phase-Messung 264
Auswuchtmessung 264
CM-Messung 264
Hoch-/Auslauf-Messung 264
Freier Zoom [FIS Viewer] 174
Frequenz 242, 287
Frequenzauflösung 15, 59, 284
Frequenzbereich 15, 241, 283, 285
Frequenzselektive Kennwerte 67, 284
Kinematische 59
Resonanzfrequenz 276
Frequenzbänder anzeigen [FIS Viewer] 199
Funktionsweise 12, 13

- G -

Gefahrensymbole 11
Gerät aktualisieren 22
Gerätemenü 229
Geräusche aufzeichnen 272
Gruppe verwalten 111
GUID 143, 144

- H -

Harmonische [FIS Viewer] 202
Harmonische-Cursor [FIS Viewer] 182
Hersteller 291
Hersteller bearbeiten / löschen 114
Hersteller hinzufügen 113
Hinweise 11
Hoch-/Auslauf
einrichten 85
Freie Hoch-/Auslauf-Messung 259, 264
Hoch-/Auslauf-Bericht 141
Hochpass 15, 47
Höchste Spitzen [FIS Viewer] 202
Horizontaler Zoom [FIS Viewer] 175
HS-Cursor [FIS Viewer] 184
Hüllkurve 284

- I -

ICP-Sensor
Biasspannung 231
Test 273
Import, Vorlagen 151
Installation 22
Systemvoraussetzungen 22
ISO 10816 229, 271
ISO-Einheiten [FIS Viewer] 213

- K -

Kalibrierung 230
Kennwert
  Universal 242
Kennwerte 15, 283, 284
  einstellen 67
Kennwörter 95
Kinematische Frequenz 59
Kinematische Frequenzen [FIS Viewer] 200
Klappferrite 21
Kommentar bearbeiten 222
Kommentar, Lager 108
Kommentar, Messstelle 70
Kommentare [FIS Viewer] 201
Kommentare auf dem Detector 236
Kommentareingabe auf dem Detector 59, 152
Konfiguration 117, 133
  Dynamische Speicherverwaltung 286
  Konfiguration senden 93, 228
  Messstelle einrichten 59
Konfiguration als Vorlage speichern 117
Konfiguration aus Vorlage erzeugen 117
Konformitätserklärung 292, 293
Kontextmenü 44
Kontrast 230
Kontrolllauf 257
Kopfhörer 15, 272
  anschließen 225
  einsetzen 244

- L -

Lager / Lagerdatenbank
  Datenbank auswählen 114
  Geometriedaten 108
  Gruppe verwalten 111
  Hersteller 108, 113, 114
  Lager bearbeiten 109
  Lager entfernen 109
  Lager hinzufügen 108
  Lager im-/exportieren 111
  Lager suchen 107
  Lager verwalten 106
  Lagerdatenbank 108
  Lagerlistenvorlage 63
  Schadfrequenzen 108
  Vorlage 59
Lager, verwalten 106
Lagerdatenbank "cm_bearings" 29
Lagerdatenbank sichern 106
Lagerdatenbank, schließen 114
Lagerhersteller 113, 114
Lauschen 272
LCD-Beleuchtung 15, 230
Lieferumfang 18
Logdatei speichern, herunterladen 131

- M -

Maßeinheiten [FIS Viewer] 213
Maussteuerung [FIS Viewer] 172
Maximalwert
  Biasspannung 47, 285
  Zeitsignal auf Detector 285
Maximalwert [FIS Viewer] 174
Maximalwerte anzeigen [FIS Viewer] 202
Mehrfachmessung 242
Menü 41
Menü (Detector) 229
Menüleiste 41
Mess-Cursor [FIS Viewer] 178
Messdaten kopieren [FIS Viewer] 206
Messdaten löschen 274
Messstelle 143
  auswählen 234
  automatisch zuweisen 55

Messstelle 143
Bemerkungen eingeben 60
Bild einbinden 60
einrichten 144
exportieren 144
GUID 143, 144
konfigurieren 59
manuell zuweisen 59
Name bearbeiten 222
Messstelle belauschen 272
Messstelle verschieben, kopieren, löschen 44
Messung
an neuer Messstelle 264
auf Detector anzeigen 236
Auswuchtmessung 244, 264
CM-Messung 233, 264
durchführen 236
freie Messungen 264
hinzufügen 242
Mehrfachmessung 242
mit RFID 55, 232
verwerfen 242
Messungskommentare 123, 126, 133
Mikroschritte, Cursor-Eigenschaften [FIS Viewer] 189
MS SQL-Datenbankprogramm 22, 29
MS SQL-Datenbankprogramm installieren 24

- N -

Nächstes Maximum, Cursor-Eigenschaften [FIS Viewer] 187
Namen bearbeiten 222

- P -

Passwörter 95
Planung 114
Programm starten 36
Programmeinstellungen 152
Allgemein 152
Bericht 156
Datenbank 155
Datendarstellung 157
E-Mail 156
Export, automatischer 157
Sprache 152
Update 158
Programminstallation 22
Programmoberfläche 40
Protokolldatei 276
Protokolldatei speichern, herunterladen 131
Pulse pro Umdrehung 273

- R -

Referenzlauf 251
Reihenfolge ändern 44
Reinigung 289
Reparatur 289
Report (siehe Bericht) 156
Resonanz 244
Resonanzbereich bestimmen 259
Resonanzfrequenz 276
RFID 71, 85, 229, 276
RFID-Einstellungen 232
RFID-Messung 55
RFID-Status 55, 59, 71, 78, 85
RFID-Tag 56
RFID-Tag anbringen 56
RFID-Tag ändern 58
RFID-Tag austauschen 59
RFID-Tag entfernen 58
RFID-Tag zuweisen 56
Symbol 40
RFID-Status 59, 60
RMS/AMW-Cursor [FIS Viewer] 181
Route

Route
Routenbericht 132, 139
senden 228
Route erstellen 117, 118
Route senden 119

- S -

sa-Benutzer 31, 34, 95
Schreibrechte 24
Seitenband-Cursor [FIS Viewer] 183
Seitenbänder [FIS Viewer] 203
Sende Route/Vorlage 119
Sensor 229
Aktiver Sensor 48
Aktiver/passiver 231
Aktiver/passiver Sensor 47
an Messstelle anbringen 232
anschließen 225
bearbeiten 69
Beschleunigungssensor 47
Biasspannung 231
Drehzahlsensor 47, 250
Empfindlichkeit 13, 47
hinzufügen 47
ICP 231
löschen 69
Sensoranschlüsse 225
Sensorfehler 276
Sensorversorgung 231
Temperatursensor 47, 243, 276
Triggersensor 47, 250
Versorgungsspannung 47, 276
Sensor anschließen 226
Sensorkabel für RFID vorbereiten 21
Sensorversorgung 229
Serielle Schnittstelle 49
Einstellungen überprüfen 50
Server 22
Server, Datenbank auswählen 97
Server, Servername 97
Server-Instanz 29
Setup-Assistent 24
Sicherheitshinweise 10
Sicherungskopie der DB 106
Signal-Einstellungen [FIS Viewer] 217
Signalworte 11
Software
aktualisieren 35
deinstallieren 36
Sonagramm, Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208
Speichermanager 229, 230
Speichern, Diagramm(e) [FIS Viewer] 206
Speicherverwaltung
auf Detector 229
dynamische 286
Spektrum berechnen [FIS Viewer] 178
Sprache 230
Sprache ändern
Detector 229
Trendline 152
Standardbenutzer und Passwort, Datenbank 97
Standardzahl, Cursor-Eigenschaften [FIS Viewer] 189
Support 291
Symbol
Akku 227
Symbole 40, 41
Symbolleiste 44
Systemmeldungen 276
System-Menü
Abschaltzeit 231
Akkuzustand 229, 230
Detectorinfo 229
Detector-Information 230
Kalibrierung 230

System-Menü
Kontrast 230
LCD-Beleuchtung 230
LCD-Beleuchtung einstellen 229
RFID-Einstellungen 232
Speichermanager 230
Sprache 230
Sprache ändern 229

- T -

Tastatur (Detector) 221
Tastaturkürzel [FIS Viewer] 218
Tastatur-Zoom [FIS Viewer] 176
Tastenkombination 44
Temperatur
Kennwerte 283
Temperatur-Messung 243
Temperaturmessung 273
Temperatursensor 59, 225, 287
einrichten 47
messen 243
Raynger IP-M / Tecpel 243
Speichermanager 229
Systemmeldung 276
Testlauf 253
Text bearbeiten 222
Trend
auf Detector anzeigen 239
Trenddaten zum Detector senden 158
Trend-Diagramm, Einstellungen [FIS Viewer] 216
Trendline 22, 131, 250
Daten ansehen 126
Daten exportieren 144
Diagramm 126
Einsortier-Assistent 121
Einstellungen 152
E-Mail senden 156
Export Wizard 143, 157
Hauptfenster 40
Installation 22
installieren 24, 26
Messbericht 132, 133
Messdaten runterladen 120
Messstelle exportieren 144
Optionen 152
Programm beenden 158
Programm starten 36
Protokolldatei speichern 131
Software aktualisieren 35
Software deinstallieren 36
Verbindungsaufbau 288
Trendline-Datenbank
(siehe Datenbank) 94
Triggersensor 47, 59, 71, 85, 225
Drehzahl messen 250

- U -

Uhrzeit anzeigen 229
Uhrzeit synchronisieren 53
Universal 283
Universalkennwert 242
Unwucht 259
Auswuchtbericht 139
Auswuchtmessung 244
Kontrollmessung 257
Testmessung 253
Update 35, 280
Auf Updates prüfen 36
Automatische Benachrichtigung 36, 158
Datenbank 103
Firmware 22
herunterladen 36
USB-Seriell-Adapter
de-/installieren 49
serielle Schnittstelle konfigurieren 49
US-Einheiten [FIS Viewer] 213

- V -

Vektorkalkulator 244, 256
Verbindungsaufbau 288
Versorgungsspannung 47, 276
Vertikaler Zoom [FIS Viewer] 175
Voralarm
  Alarmschwelle 67, 91, 236
  Anzeige 40
  Bericht 133
Vorherige Messungen 236
Vorlage 276
  Lager-Listen 59
Vorlage aus Konfiguration erzeugen 117
Vorlage erstellen, bearbeiten 115
Vorlage senden 119
Vorlagen exportieren/importieren 151
Vorlagengruppe 115

- W -

Wartung 289
Wasserfalldiagramme [FIS Viewer] 208
Werkzeuge [FIS Viewer] 161
Werkzeugleiste 41, 126
Werkzeugleiste [FIS Viewer] 160
Werte 123
Windows-Authentifikation, Datenbank 97

- Z -

Zeige Spitzen, Cursor-Eigenschaften [FIS Viewer] 187
Zeit synchronisieren 53
Zeitsignal 144, 285
  auf Detector anzeigen 236, 239, 241
  Diagramm 126
  Messbericht 133
  speichern 59, 286
  Symbol auf Detector 224
Zeitsignal-Diagramm, Einstellungen [FIS Viewer] 215
Zeitsignaltaste 221
Zoom [FIS Viewer] 172
Zoom-Ausschnitt [FIS Viewer] 176
Zoom-Werkzeuge [FIS Viewer] 174
Zugriffsrechte 24
Zwischenablage, Einstellungen [FIS Viewer] 214

FAG Detector Akkupack und Ladegerät

FAG Detector Akkupack

Das Akkupack dient als Wechselakku für den FAG Detector II & III.

Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das Akkupack in NiMH-Technologie mit geringer Selbstentladung verfügt über eine Nennkapazität gem. Typenschild und eine Nennspannung von 4,8 V. Dieses Akkupack darf nur mit dem FAG Detector oder der speziellen Ladestation aus dem FAG Lieferprogramm und dem zugeordneten Steckerladegerät geladen werden, andernfalls verfallen die Gewährleistungsansprüche.

Das Akkupack verfügt über jeweils 3 Anschlusskontakte auf der Innen- und Außenseite. Die Kontakte auf der Innenseite dienen der Versorgung der Elektronik im FAG Detector Gehäuse und sind durch ein im Akkupack eingebautes Sicherungselement gegen Kurzschluss geschützt. Die Kontakte auf der Außenseite dienen ausschließlich der Ladung des Akkupacks in der zugehörigen Ladestation.



Die Anschlusskontakte auf der Innenseite des Akkupacks sind mit einem eingebauten Sicherungselement gegen Kurzschluss geschützt. Ein Kurzschluss kann trotzdem zu einer sehr starken Erwärmung des Akku-Packs führen und sollte unter allen Umständen vermieden werden.

Die unsachgemäße Behandlung des Akkupacks kann zu einem übermäßigen Anstieg der Temperatur, Feuer und oder Explosion führen und Personenschäden verursachen. Daher sind folgende Anweisungen zu beachten:

- *Das Akkupack nur auf die oben angegebene Weise laden.*
- *Das Akkupack nicht erhitzen oder verbrennen.*
- *Das Akkupack nicht verändern, zerlegen, verformen oder kurzschließen.*
- *Die Anschlusskontakte nicht kurzschließen (Achtung bei leitenden Untergründen).*
- *Das Akkupack nicht fallen lassen oder harten Schlägen aussetzen.*
- *Das Akkupack nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen oder in der Nähe von Heizkörpern oder längere Zeit im Fahrzeug liegen lassen.*
- *Das Akkupack nicht Feuchtigkeit aussetzen oder in Flüssigkeiten legen.*
- *Vermeiden Sie die Berührung der Anschlusskontakte mit Schmutz, Flüssigkeiten oder anderen Substanzen.*
- *Schützen Sie das Akkupack vor Ölen, Fetten, aggressiven Reinigungsmitteln oder Verdünnung, da hierdurch das Gehäuse zerstört werden kann.*
- *Nach Stürzen, z.B. vom Tisch, muss das Gerät zur Sicherheitsüberprüfung einem Fachbetrieb übergeben werden.*

Behandlungshinweise

- Das Akkupack ist vorgeladen und kann sofort verwendet werden.
- Die Kontaktflächen des Akkupacks sowie der Ladestation sind stets sauber zu halten.
- Laden Sie das Akkupack bei einer Raumtemperatur von 0 °C (32 °F) bis 25 °C (77 °F). Verwenden Sie es bei Temperaturen von 0 °C (32 °F) bis 40 °C (104 °F).
- Lagern Sie das Akkupack an einem kühlen und trockenen Ort.



- *Das Akkupack ist ein Verschleißteil. Mit der Zeit verringert sich die ursprüngliche Leistung des Akkupacks, was zu kürzeren Einsatzzeiten führt. Tauschen Sie bei Bedarf das gesamte Akkupack aus.*
- *Akkus dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden!*
- *Geben Sie beschädigte und verbrauchte Akkus in die dafür vorgesehenen Sammelbehälter.*

Ladegerät für FAG Detector Akkupack (ANSMANN ACS310)



- *Das Ladegerät ist nur für das Aufladen des FAG Detector Akkupacks vorgesehen. Benutzen Sie das Akkupack und das Ladegerät nur für den vorgesehenen Zweck.*
- *Vergewissern Sie sich, dass das Ladegerät keine Beschädigung aufweist. Setzen Sie sich ggf. mit Ihrem Kundenbetreuer bei FAG Industrial Services GmbH in Verbindung.*

Verwendung des Ladegerätes

Dieses Ladegerät ist zum Aufladen des FAG Detector Akkupacks vorgesehen. Die Ladezeit von leeren Akkupacks kann bis zu 4 Stunden dauern.

Funktionsübersicht

- Microcontroller-überwachte Aufladung
- Akkupacktestphase zu Beginn jeder Ladung, um defekte Akkupacks zu erkennen und anzuzeigen

- Akkupackdefekterkennung und Ladestromabschaltung
- Kurzschlusserkennung eingebaut
- Automatische Umschaltung nach dem Laden auf Erhaltungsladung, wodurch Überladen ausgeschlossen ist

Inbetriebnahme

1. Wählen Sie den passenden Primärstecker und stecken Sie diesen auf das Ladegerät auf, bis er hörbar einrastet und verriegelt ist (siehe Abschnitt Primärstecker wechseln 5).
2. Stecken Sie den Netzstecker in eine passende Steckdose.
3. Kontaktieren Sie das Akkupack am FAG Detector: Schieben Sie das Akkupack an der Unterseite des FAG Detector auf, bis das Akkupack hörbar einrastet.
4. Verbinden Sie das Ladegerät mit dem FAG Detector: Stecken Sie das Kabel des Ladegeräts in die Ladebuchse des FAG Detector (neben der seriellen Schnittstelle) und verriegeln Sie es.

Nach Ablauf der Testphase wird das Akkupack automatisch aufgeladen (LED blinkt grün).



Wenn die LED nach Ablauf der Testphase weiterhin rot blinkt, ist das Akkupack defekt und sollte entsorgt werden.

Nach der Aufladung schaltet das Ladegerät automatisch auf Erhaltungsladung (LED leuchtet grün). Ein Überladen ist nicht möglich.

Um den Ladevorgang zu stoppen, entriegeln und trennen Sie das Kabel des Ladegeräts von der Ladebuchse des FAG Detector.

Anzeigen

- LED ist aus: Das Akkupack ist nicht angeschlossen oder das Ladegerät wird nicht mit Strom versorgt.
- LED blinkt rot: Ein Fehler ist aufgetreten oder das Akkupack ist defekt.
- LED blinkt grün: Das Akkupack wird geladen.
- LED leuchtet grün: Das Akkupack ist voll geladen und die Erhaltungsladung ist aktiv.

Sicherheit



- *Es dürfen nur Akkupacks des FAG Detector geladen werden.*
- *Das Gerät darf nicht geöffnet werden.*
- *Eine Reparatur ist nur durch den Hersteller erlaubt.*

Umwelthinweis

Verbrauchte Akkupacks dürfen nur über Spezialsammelbehälter dem Recyclingprozess zugeführt werden.

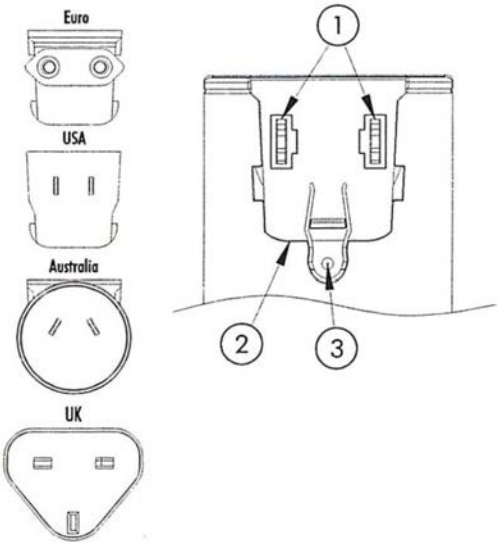
Technische Daten

Eingang: 100-240 V AC, 50/60 Hz

Ladestrom: 800 mA +/- 10%

Primärstecker wechseln

Im Lieferumfang sind 4 wechselbare Primärstecker und das elektronische Netzteil (100-240 V AC) enthalten. Damit ist es möglich, das Gerät weltweit zu betreiben.



Primärstecker aufstecken

- Setzen Sie den gewünschten Netzstecker über den beiden Netzkontakten (1) auf.
- Schieben Sie den Stecker bis zum Anschlag in der Führung (2) bis dieser hörbar einrastet.

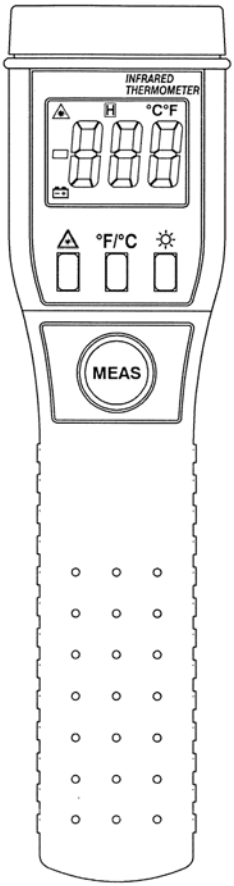
Primärstecker lösen

- Drücken Sie die Arretierungsnase (3) mit einem Stift etwas nach unten.
- Schieben Sie den Stecker zurück.

OPERATING INSTRUCTIONS

TECPEL 510LB CE

INFRARED THERMOMETER WITH LASER MARKER



INTRODUCTION

This instrument is a portable easy to use 3½ digit, compact-sized digital infrared thermometer with laser marker designed for simple one hand operation. Meter with Backlit LCD display, Auto-hold function and auto power off (15 seconds approx.) feature after releasing MEAS button to extend battery life.

SAFETY INFORMATION

It is recommended that you read the safety and operation instructions before using the infrared thermometer.

⚠ DANGER

Pressing the ⚠ button turns the laser marker on and off. Exercise extreme care and do not allow the laser beam to enter your eyes or those of any other person or animal.

- Do not look directly into the laser light from the optical system.
- When measuring the temperature of an object which has a mirror finish, be careful not to allow the laser light beam to be reflected off the surface into your eyes or those of another person.
- Do not allow the laser light beam to impinge upon any gas which can explode.

CAUTION

- Do not use the unit near any device which generates strong electromagnetic radiation or near a static electrical charge, as these may cause errors.
- Do not use the unit where it may be exposed to corrosive or explosive gases. The unit may be damaged, or explosion may occur.
- Do not keep or use this unit in an environment where it will be directly illuminated by sunshine, or where it will be exposed to high temperatures, high humidity or condensation. If you do, it may be deformed, its insulation may be damaged, or it may no longer function according to specification.
- Do not point the lens at the sun or at any other source of strong light. If you do, the sensor may be damaged.
- Do not contact the lens against the object whose temperature is to be measured, or get it dirty, allow it to be scratched, or allow any foreign material to adhere to it. Doing so may cause errors.
- Do not touch or hold by the front cone. Temperature reading can be affected by heat from hand.
- Do not place the meter on or around hot objects (70°C/158°F). It may cause damage to the case.
- If the meter is exposed to significant changes in ambient temperature (hot to cold or cold to hot). Allow 20 minutes for temperature stabilization, before taking measurement.
- Condensation may form on the lens when going from a cold to hot environment-wait 10 minutes for condensation to dissipate before taking measurements.
- This unit is not constructed to be water proof or dustproof, so do not use it in a very dusty environment or in one where it will get wet.

SPECIFICATIONS

GENERAL

Display: 3½ digit liquid crystal display (LCD) with maximum reading of 1999.

Low battery indication: The "" is displayed when the battery voltage drops below the operating level.

Measurement rate: 2.5 times per second, nominal.

Operating Environment: 32°F to 122°F (0°C to 50°C) at <75% R.H.

Storage Temperature: -4°F to 140°F (-20°C to 60°C), 0 to 80% R.H. with battery removed from meter.

Auto power off: 15 seconds approx.

Battery: 4 pcs 1.5V (AAA size) UM-4 R03.

Battery Life: 100 hours (continuity) typical with carbon-zinc battery (Laser marker and Back-Light not illuminated)

Dimensions: 170mm(H) x 44mm(W) x 40mm(D).

Weight: 152g including batteries.

ELECTRICAL

Temperature Range: -4°F to 1022°F / -20°C to 550°C.

Display Resolution: 1°F / 1°C.

Accuracy: ±2% of reading or ±6°F /3°C, whichever is greater @ 64.4 to 82.4°F (@ 18 to 28°C) ambient operating temperature.

Temperature Coefficient: ±0.2% of reading or ±0.36°F /0.2°C, whichever is greater, change in accuracy per °F /°C change in ambient operating temperature above 82.4°F/28°C or below 64.4°F/18°C.

Spectral Response: 6 to 14μm nominal.

Emissivity: Preset 0.95.

Analog Output: 1mV/°F.

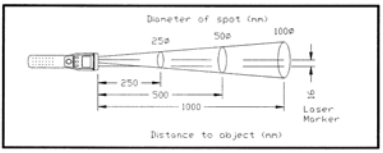
Output Impedance: 2KΩ approx.

Detection Element: Thermopile.

Optical Lens: Fresnal Lens.

Sighting: 1-beam laser marker <1mW (class 2).

Field of View: 100mmØ at 1000mm.



Spot size increases with distance from the probe tip as shown

OPERATING INSTRUCTIONS

Push buttons

☼ Display Back-Light Button

Release MEAS button then press "☼" button to toggle between turn on and turn off the Back-Light. When releasing MEAS button Back-Light will turn off automatically after 15 seconds to extend battery life.

Laser Marker Button

Release MEAS button then press "⚠" button to toggle between turn on and turn off the Laser Marker annunciator, If "⚠" annunciator turn on, press MEAS button the laser marker beam is being emitted, releasing MEAS button turn off the laser marker beam.

MEAS (MEASURE) Button

Depress MEAS button to turn on the meter for measuring temperature. Releasing MEAS button to stop measuring temperature and automatically hold the display reading, the meter turns off automatically after 15 seconds.

OPERATION

1. When the power is off, pressing the MEAS button turns on the power.
2. Use "☼" button to select turn on or turn off the display Back-Light.
3. Use "⚠" button to select turn on or turn off the Laser Marker.
4. Use "°F /°C" button to select °F or °C the Temperature Range.
5. Point the lens at the object whose temperature is to be measured.
6. Press the MEAS button. Measurement is performed as long as the MEAS button is kept pressed.
7. Referring to the spot size figure, aim the laser beam at the object whose temperature is to be measured.
   NOTE: Although the field of measurement (or Field of View) and the spot almost coincide, actually the field of measurement corresponds to the diameter for 90% optical response. The object whose temperature is to be measured needs to be larger than the measurement diameter (spot of size) by an adequate margin at least 1.5 to 2 times larger.
8. Read the display.

MEASUREMENT CONSIDERATIONS

1. Theory of Measurement
   Every object emits infrared energy in accordance with its temperature. By measuring the amount of this radiant energy, it is possible to determine the temperature of the emitting object.
2. About Infrared
   Infrared radiation is a form of light (electromagnetic radiation), and has the property that it passes easily through air while it is easily absorbed by solid matter. With an emission thermometer which operates by detecting infrared radiation accurate measurement is possible, irrespective of the air temperature or the measurement distance.
3. Emission Thermometer Structure
   Infrared radiation which has been emitted from the object is focused upon an infrared radiation sensor, via an optical system. This includes a lens which is transparent to infrared radiation, and 5.3μm cut off filter. The output signal from the infrared radiation sensor is input to an electronic circuit along with the output signal from a standard temperature sensor (Thermopile).
4. Emissivity
   All objects emit invisible infrared energy. The amount of energy emitted is proportional to the object's temperature and its ability to emit IR energy. This ability, called emissivity, is based upon the material that the object is made of and its surface finish. Emissivity values range from 0.10 for a very reflective object to 1.00 for a black body. Factory set emissivity value of 0.95, which cover 90% of typical applications.
5. If the surface to the measured is covered by frost or other material, clean it to expose the surface.
6. If the surface to be measured is highly reflective, apply masking tape or matt finish black paint to the surface.
7. If the meter seems to be giving incorrect readings check the front cone. There may be condensation or debris obstructing the sensor; clean per instructions in the maintenance section.

MAINTENANCE

Battery Replacement

Power is supplied by four 1.5V (AAA size) batteries. The "" appears on the LCD display when replacement is needed. To replace the batteries, remove the screw from the back of the meter and lift off the battery cover case. Remove the batteries from battery contacts.

Cleaning

Periodically wipe the case with a damp cloth and detergent, do not use abrasives or solvents.

Substance	Thermal emissivity	Substance	Thermal emissivity
Asphalt	0.90 to 0.98	Cloth (black)	0.98
Concrete	0.94	Human skin	0.98
Cement	0.96	Lather	0.75 to 0.80
Sand	0.90	Charcoal (powder)	0.96
Earth	0.92 to 0.96	Lacquer	0.80 to 0.95
Water	0.92 to 0.96	Lacquer (matt)	0.97
Ice	0.96 to 0.98	Rubber (black)	0.94
Snow	0.83	Plastic	0.85 to 0.95
Glass	0.90 to 0.95	Timber	0.90
Ceramic	0.90 to 0.94	Paper	0.70 to 0.94
Marble	0.94	chromium oxides	0.81
Plaster	0.80 to 0.90	Copper oxides	0.78
Mortar	0.89 to 0.91	Iron oxides	0.78 to 0.82
Brick (red)	0.93 to 0.96	Textiles	0.90