

**FAG**



## **FAG DTECT X1 s Permanente Überwachung von Maschinen und Anlagen**

**SCHAEFFLER**



# Zuverlässiger Maschinenschutz durch Schwingungsdiagnose · FAG DTECT X1 s Einsatzgebiete

## Anlagenverfügbarkeit erhöhen

Wer für die Instandhaltung von komplexen Anlagen zuständig ist, kennt die Herausforderungen an die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen. Durch eine permanente und lückenlose Überwachung der Anlagen ist der Betreiber zu jedem Zeitpunkt über den Zustand der wichtigsten Bauteile seiner Anlage informiert. Ungeplante Maschinenstillstände und damit verbundene Kosten lassen sich somit vermeiden. Gleichzeitig erlaubt die frühzeitige Erkennung eines Schadens, rechtzeitig Maßnahmen zu ergreifen. Dies bedeutet für den Betreiber ein hohes Maß an Investitionssicherheit und gleichzeitig aktiven Maschinenschutz.

## Online-Überwachungssystem FAG DTECT X1 s

Das FAG DTECT X1 s ist ein flexibles Online-System zur Überwachung von Bauteilen und Geräten, Maschinen und Anlagen.

Typische Anwendungen sind:

- Ventilatoren
- Getriebe
- Kompressoren
- Walzgerüste
- Mühlen
- Antriebe.

## Vorteile des FAG DTECT X1 s

- Zuverlässiger Maschinenschutz durch Schwingungsdiagnose
- Platzersparnis durch kompakte Bauweise
- Einsetzbar in rauer Umgebung (–20 °C bis +70 °C, IP67)
- Vielfältige Überwachungsaufgaben durch große Anzahl an Messkanälen
- Erhöhte Verlässlichkeit durch Kombination verschiedener Prozessparameter
- Diverse Kommunikationsschnittstellen und Anschlussmöglichkeiten
- Erhöhte Betriebssicherheit dank besserer Verfügbarkeit der überwachten Anlage
- Flexible und einfache Installation am Einsatzort durch standardisierte Anschlusstechnik

## Permanente Anlagenüberwachung durch Schwingungsdiagnose

Die Schwingungsdiagnose mittels frequenzselektiver Überwachung ist ein Messverfahren, das eine objektive Beurteilung komplexer Anlagen erlaubt. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die Hüllkurvenanalyse. Sie ermöglicht, periodische Stoßimpulse im Schwingensignal einer Maschine zu erkennen, wie sie beispielsweise bei Getriebe- und Wälzlagerschäden auftreten. Beschädigungen sind frühzeitig durch charakteristische Muster in den Frequenzspektren der Maschinenschwingung erkennbar. Mittels festgelegter schmalbandiger Frequenzbänder ist es möglich, Amplituden einzelner Bauteile zielgerichtet zu überwachen.



FAG DTECT X1 s Beispielbranchen und -anwendungen

# Digitale Schwingungsüberwachung mit dem FAG DTECT X1 s

## Digitale Schwingungsüberwachung mit dem FAG DTECT X1 s

Das FAG DTECT X1 s ermöglicht den Anschluss aller gängigen IEPE-Beschleunigungssensoren. Das Signal dieser Sensoren wird aufgezeichnet und mithilfe der Fast Fourier Transformation (FFT) in seine Frequenzanteile zerlegt. Damit ist es möglich, Amplituden innerhalb fester und sehr schmaler Frequenzbänder auf vorgegebene Grenzwerte zu überwachen. Bei deren Überschreitung wird ein Alarm ausgelöst. Mit dem FAG DTECT X1 s können zwei verschiedene Kennwerttypen aus dem Schwingbeschleunigungssignal aufgezeichnet werden. Zum einen der RMS-Wert, der aus dem Spektrum des Rohsignals

ermittelt wird, und zum anderen der LDZ-Wert (Lagerdiagnosekennwert), der aus dem Hüllkurvensignal errechnet wird.

Abhängig von der Breite der Frequenzanteile, die zur Berechnung aus dem jeweiligen Spektrum herangezogen werden, spricht man von einem breitbandigen oder einem frequenzselektiven Kennwert. Bei der breitbandigen Kennwertüberwachung wird das gesamte Schwingungsverhalten einer Maschine ermittelt. Mithilfe der schmalbandigen frequenzselektiven Überwachung kann der Zustand einzelner Bauteile präzise untersucht.



FAG DTECT X1 s

Das FAG DTECT X1 s berechnet verschiedene Kennwerte:

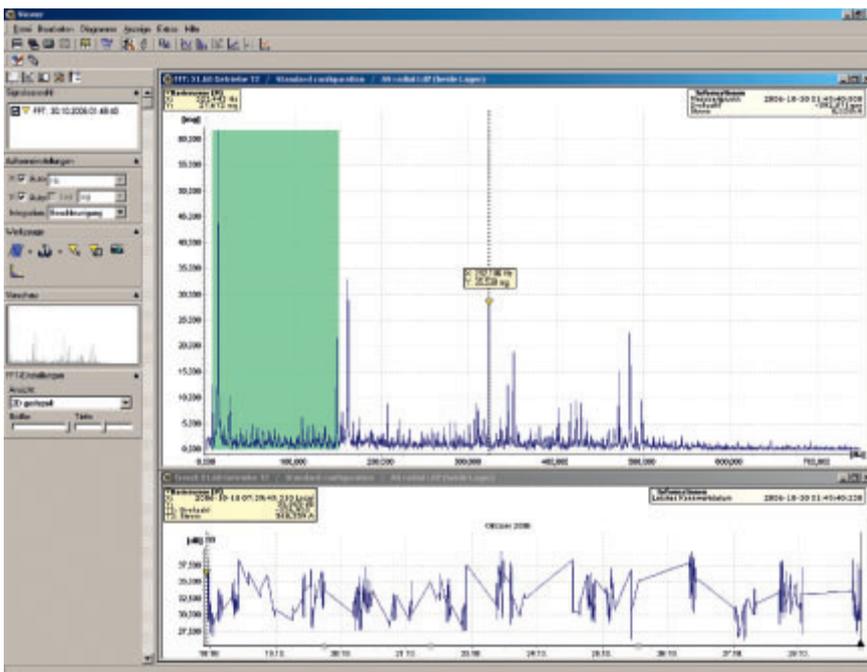
- RMS
- IEPE
- Spitzenwert (Peak)
- Schwingungsbreite (Peak-Peak)
- Gleichanteil
- Crest-Faktor.

Das FAG DTECT X1 s verfügt über zwei Zusatzkanäle, über die sich Prozessgrößen wie beispielsweise

- Drehzahl
- Drehmoment
- Temperatur
- Druck

aufzeichnen und zur Validierung der Kennwerte heranziehen lassen. In der Praxis wird auf diese Weise beispielsweise die drehzahlabhängige Mitführung der Frequenzbänder und die Einstellung von last- und drehzahlabhängigen Alarmgrenzen realisiert.

Standardmäßig wird das FAG DTECT X1 s im IP67-Gehäuse für die Installation geliefert. Vorteilhaft ist die einfache Installation durch Standard-M12-Steckverbinder. Optional ist ein Hutschiendenadapter erhältlich.



Breitbandige Überwachung

# Alarmmeldungen · Fernüberwachung mit dem FAG DTECT X1 s

## Alarmmeldungen

Bei den einstellbaren Grenzwerten wird zwischen Vor- und Hauptalarm-schwellen unterschieden. Jeder der Alarme kann ein Schaltrelais aktivieren.

Zur Vermeidung von Fehlalarmen ist eine Hauptalarmverzögerung einstellbar.

Im FAG DTECT X1 s stehen zwei Analog- und zwei Relaisausgänge zur Verfügung. Die Analogausgänge können bei Grenzwertüberschreitung die Kennwerte an eine übergeordnete Steuerung (PLC-System) weiterleiten. Mit den Relaisausgängen werden Maschinen direkt angesteuert.

Eine „Ampel“-Anzeige in der Frontplatte des Gehäuses mit grün/gelb/rot zeigt permanent den Überwachungszustand an.

Weitere Informationen kann der Benutzer einer vierzeiligen LCD-Anzeige entnehmen.



FAG DTECT X1 s im Einsatz

## Fernüberwachung mit dem FAG DTECT X1 s

Das FAG DTECT X1 s ermöglicht die Fernüberwachung von Maschinen und Anlagen.

Veränderungen an Bauteilen werden mit dem Überwachungssystem zuverlässig erkannt und können über unterschiedliche Kommunikationswege an verschiedene Empfänger gemeldet werden:

- Betreiber
- Anlagenhersteller
- Serviceanbieter.

## Vorteile der Fernüberwachung

- Erhöhte Maschinenverfügbarkeit
- Vermeidung ungeplanter Stillstände
- Weltweite, kostengünstige Anlagenüberwachung
- Kein Schwingungsexperte vor Ort mehr notwendig
- Permanente Verfügbarkeit von Überwachungsdaten
- Sofortige Alarmierung über Telekommunikation
- Benutzerverwaltung und Passwortschutz.

Messdaten können jederzeit aus der Ferne abgerufen und entweder vom Kunden selbst oder vom Schaeffler Monitoring-Center ausgewertet werden.

Dies ermöglicht von jedem Standort aus Änderungen in der Parametrisierung vorzunehmen, die beispielsweise notwendig sind, um geeignete Messungen für ein aktuelles Problem durchzuführen.



Monitoring-Center

# Variables System · Überwachungskonfiguration · Speicherkonzept

## FAG DTECT X1 s – ein variables System

Das FAG DTECT X1 s ist in zwei Ausführungen erhältlich:

- 2-Kanal-System
- 8-Kanal-System

Unabhängig von der Kanalanzahl können Signale mit einer Ausgangsspannung von  $\pm 10$  V angeschlossen werden.

Die aufgenommenen Signale werden über einen internen Multiplexer zu den signalverarbeitenden Elementen des Geräts geführt.

## Überwachungs- konfiguration

Mit dem Einrichten einer Überwachungskonfiguration wird die Basis für die spätere Auswertung gelegt. Eine Überwachungskonfiguration definiert:

- Kanal
- Messgröße
- Kennwertart
- Kennwertgröße
- Frequenzbänder (max. 12)
- Alarmschwellen.

Es ist möglich, für einen Eingangskanal mehrere Überwachungskonfigurationen zu definieren. Für jede dieser Konfigurationen ermittelt das FAG DTECT X1 s aus den Zeit- und Frequenzsignalen die Kennwerte und speichert sie in einem konfigurationseigenen

Ringspeicher ab. Bei drehzahlmitgeführten Kennwerten wird zusätzlich die Drehzahl als eigener Trend aufgezeichnet.

## Speicherkonzept

Große Datenmengen sind kein Problem für das FAG DTECT X1 s. Das flexible Speicherkonzept ermöglicht dem Anwender selber zu entscheiden, wie häufig und welche Daten er speichern möchte.

# Kommunikation

## Kommunikation mit einem übergeordneten System

Zur Kommunikation mit einem übergeordneten System stehen verschiedene Ein- und Ausgänge zur Verfügung.

Über analoge Eingänge können Zusatzsignale aufgenommen und zur Messung verwendet werden. Diese Signale stellen somit auch mögliche Führungsgrößen für die abhängige Signalanalyse dar, wie beispielsweise die Alarmschwellenmitführung. Ferner können diese Daten auch dazu genutzt werden, Messaufgaben auszulösen und damit bei bestimmten Applikationen eine Automatisierung der Datenaufzeichnung zu ermöglichen.

Zudem können Informationen, wie beispielsweise Alarmzustände, an ein übergeordnetes System übergeben und dort zur weiteren Verarbeitung vorgehalten werden.

Die Kommunikation mit dem FAG DTECT X1 s ist über folgende Kanäle möglich:

- Netzwerk (TCP/IP)
- seriell
- Modem.

## Cloud

Neu ist das kostenlose Programm Transfer-Link, welches den Datentransfer über handelsübliche Cloud-Anbieter ermöglicht. Dies können sein: Own Cloud, Microsoft Cloud, Google Drive oder Amazon Cloud Drive.

Wenn ein Remote-Service durch FAG gewünscht wird, so werden alle Daten auf einem hauseigenen Cloud-Server in Deutschland gespeichert.



Einfacher Datenaustausch via Cloud



# Software · Funktionalität

## Benutzerverwaltung

- Einrichten und Verwalten von Benutzern
- Vergabe von Zugangsberechtigungen
- Rechtevergabe zu einzelnen Programmfunktionen (Bearbeiten, Starten von Diensten, Import und Export...).

## Lagerdatenbank

- Enthält 20 000 Lager verschiedener Hersteller
- Verkürzt die Datenanalyse
- Vereinfacht zusammen mit dem Viewer die Ermittlung der Schadensursache
- Ermöglicht die Diagnose mehrerer Lagerüberrollfrequenzen an einer Überwachungskonfiguration, da für jede Überwachungskonfiguration eine Lagerliste hinterlegt werden kann
- Ist individuell erweiterbar.

## Alarmliste

- Protokoll über alle Statusveränderungen im Configuration Manager.

## Viewer

- Grafische Aufbereitung der gemessenen Daten
- Umfangreiche Analyse- und Darstellungsmöglichkeiten erleichtern die Beurteilung und Analyse von Messdaten
- Intuitive Bedienung, auch dank verschiedener Zoom- und Cursorfunktionen
- Einfacher Vergleich von Prozess- und Schwingungsdaten (Temperatur und Schwingungsverlauf)
- Einzigartiger Leistungsumfang trotz einfacher Bedienung.

## Trendanalyse

Die Trendanalyse ist eine einfache und zuverlässige Methode, um Veränderungen im Schwingungsverhalten von Maschinen frühzeitig zu erkennen und zeitnah Maßnahmen ergreifen zu können. Hierbei können die Trends sowohl auf Kennwerten einer breitbandigen Überwachung basieren als auch auf schmalbandigen Kennwerten einzelner Bauteile, wie etwa einem Wälzlager-Außenring oder einer Verzahnung. Es ist beispielsweise möglich, zur Überwachung eines Außenrings mehrere schmalbandige Frequenzbänder der Überrollfrequenz und der Harmonischen zu einem Kennwert zusammenzufassen. Eine beginnende Schädigung oder ein sich anbahnendes Problem macht sich in einem Anstieg der Trendwerte eines überwachten Bauteils oder einer Anlage bemerkbar.

## FFT-Analyse

Die FFT-Analyse zerlegt die aufgezeichneten Signale in ihre einzelnen Frequenzanteile. Dadurch können die Amplituden einzelner Frequenzen innerhalb schmaler Bänder auf vorgegebene Grenzwerte überwacht und bei deren Überschreiten ein Alarm ausgelöst werden. Hierbei ist eine genaue Zuordnung von Frequenzen zu bestimmten Bauteilen, wie etwa Lagerringen, Verzahnungen oder zu Phänomenen wie Ausrichtfehlern, Unwuchten etc. möglich.

# Software · Funktionalität · Server-Varianten

## Wasserfalldiagramm und Sonogramm

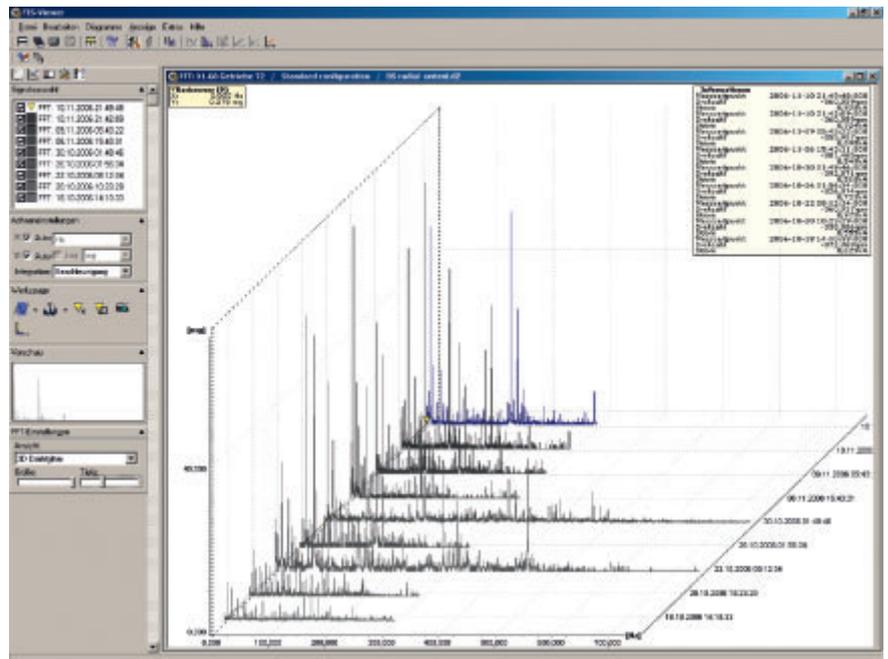
Die Wasserfalldarstellung ist eine Darstellung, bei der die einzelnen FFTs „räumlich“ hintereinander dargestellt werden, so dass sich ein dreidimensionales Bild ergibt. Beim Sonogramm wird die Entwicklung des Spektrums über die Zeit farblich dargestellt. Beide Darstellungsmöglichkeiten ermöglichen auch Einsteigern, einen schnellen, grafischen Überblick über die zeitliche Entwicklung im Schwingungsverhalten zu gewinnen.

## Erweiterte Analyse

- Automatische Erkennung von fehlerhaften Bauteilen
- Liefert aussagekräftige Kennwerte (Spectral Flatness, Kurtosis, ISO 10816, RMS, LDZ)
- Unterstützt sowohl Anfänger als auch Experten bei der Datenanalyse.

## Server-Varianten

Ab der Software-Version 4.10 wird der Administrator mit dem Microsoft® SQL Server® 2012 Express ausgeliefert. Hiermit stehen dem Nutzer 10 GB Speicherplatz zur Verfügung.



Viewer: Wasserfalldiagramm

## Ausführungen und Bestellbezeichnungen

FAG DTECT X1 s Ausführungen und Bestellbezeichnungen		
	DTECTX1-S-2CH	DTECTX1-S-8CH
IEPE-Kanäle	2	8
Konfigurationen	16	16
Frequenzfenster	12	12
Weiteres	Drehzahlachführung der Frequenzfenster, Hüllkurvendetektor	Drehzahlachführung der Frequenzfenster, Hüllkurvendetektor

## Technische Daten FAG DTECT X1 s

<b>Eingänge/ Sensorik</b>	<p>Eingänge für IEPE-Sensoren mit Versorgung 24 V, 4 mA umschaltbar auf Spannungseingang <math>\pm 10</math> V (optional DC oder AC gekoppelt) Verstärker: 1 ~ bis 1024 ~ oder Autoranging mit zuschaltbarer Überspannungs- erkennung Zusatzkanal (Validierer) <math>\pm 10</math> V mit optionalem Trennverstärker 4 mA bis 20 mA, 0 mA bis 20 mA, 0 V bis 10 V zum Beispiel für Drehzahl, Last oder andere frei definierbare Größen Drehzahleingang für handelsübliche Drehzahlsensoren von <math>&gt; 1 \text{ min}^{-1}</math> bis <math>30\,000 \text{ min}^{-1}</math> Anschlüsse mit industriellen M12-Verbindern (Ausnahme: Power)</p>
<b>Temperaturbereich</b>	-20 °C bis +70 °C
<b>Messgrößen</b>	<p>Messgröße bei Vibrationsaufnehmern: Beschleunigung (Standard) überführbar in Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg durch Integration Messgrößen wie Weg, Geschwindigkeit, Kraft, Druck, Temperatur et cetera durch entsprechende Sensoren Optional: Ölqualität</p>
<b>Diagnoseverfahren</b>	Zeitsignal, Frequenzspektrum, Trendanalyse, Frequenzbereichsüberwachung (fest oder drehzahlmitgeführt)
<b>Kennwerte</b>	<p>Kennwerte im Zeitbereich: RMS, Spitzenwert (Peak), Peak to Peak, Gleichanteil, Crest-Faktor Kennwerte im Frequenzbereich: Effektivwert von Schwingbeschleunigung (RMS), Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg, breitbandig oder frei definierbare Frequenzbänder (DIN/ISO 10816) Effektivwert der Demodulation (Hüllkurvenbildung) breitbandig oder frei definierbare Frequenzbänder Drehzahlabhängige Mitführung der Frequenzbänder bei RMS und Demodulation inklusive drehzahlvariabler Alarmlevel</p>
<b>Kanalzahl</b>	2 Kanäle beziehungsweise 8 Kanäle mit bis zu 16 Überwachungskonfigurationen und pro Konfiguration bis zu 12 individuell einstellbaren Frequenzbändern, zusätzlich 2 Trigger/Validierungskanäle, jeweils gleichzeitig mit Sensorsignal
<b>FFT</b>	2 048 Linien, variabler Frequenzbereich
<b>Filter</b>	<p>Analoge Antialiasing-Filter zur Bandbegrenzung, Butterworth 24 db/Oktave Grenzfrequenzen 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz und 20 kHz Filter Hüllkurvenanalyse: Hochpass, Butterworth 12 db/ Oktave Umschaltbar 750 Hz und 2 kHz</p>
<b>Ausgänge</b>	<p>2 Schaltausgänge für Vor- und Hauptalarm 2 Analogausgänge 4 mA bis 20 mA oder 0 mA bis 20 mA, alle Anschlüsse mit industriellen M12-Verbindern</p>

## Technische Daten FAG DTECT X1 s

<b>Kommunikation</b>	Ethernet oder RS232 zum Anschluss von Modem/GSM/ISDN
<b>Anzeige</b>	LCD-Anzeige, alphanumerisch 4 Zeilen mit je 20 Ziffern mit Anzeige der aktuellen Messung und Status aller Überwachungskonfigurationen, LED-Ampel rot/gelb/grün für Alarmstatus
<b>Bedienelement</b>	3 Tasten zur Bestätigung von Alarmen, Aufruf aktueller Messwerte und Einrichtung des Drehfrequenzeingangs
<b>Speicher</b>	Für Geräte-/Überwachungskonfiguration, Spektrum und Zeitsignal sowie zur Speicherung der Kennwerte von bis zu 3 834 Datensätzen (abhängig von der Anzahl der Kennwerte und Zusatzinformationen)
<b>Gehäuse</b>	Maße: B×H×T = 260 mm×150 mm×90 mm Schutzklasse: IP67
<b>Montage</b>	Montage mit geschlossenem Gehäusedeckel (optionale Hutschienenmontage)
<b>Stromaufnahme</b>	24 V: < 350 mA, 230 V: < 40 mA
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	EN 61000-6-2/1999, EN 61326/1997, EN 55011-A

### FAG DTECT X1 s Administrator-Software

<b>Betriebssystem</b>	Windows 7 (32- und 64-Bit); Windows 8 (32- und 64-Bit)
<b>Features</b>	Datenbank: Microsoft SQL-Server 2012 Express, 10 GB Software in verschiedenen Sprachen verfügbar Vielfältige Verbindungsmöglichkeiten (Ethernet, GSM-Modems, Festnetzmodems, Internet et cetera) Konfigurierbarer Remotebetrieb mit automatischem Datenversand via Cloud Benachrichtigung im Alarmfall per E-Mail Kontinuierliche Erfassung und Speicherung der gesamten anfallenden Betriebsdaten Möglichkeit des Datenexports (ASCII) zur weiteren Bearbeitung mit externen Programmen Optimierter Viewer zur Analyse der Daten

### Optionen

<b>Trennverstärker</b>	Bestellbezeichnung: DTECTX1-S.ISOAMP-UNIVERSAL
<b>Hutschienenadapter</b>	Bestellbezeichnung: DTECTX1-S.RAILMNT-AL

### Zulassung

- CE
- GOST

## Notizen



**Schaeffler Technologies**

**AG & Co. KG**

Postfach 1260  
97419 Schweinfurt

Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt

Telefon +49 2407 9149-66  
Telefax +49 2407 9149-59

E-Mail [industrial-services@schaeffler.com](mailto:industrial-services@schaeffler.com)

Internet [www.schaeffler-iam.de](http://www.schaeffler-iam.de)

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Ausgabe: 2015, Dezember

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TPI 170 D-D