

Voith Turbo

**VOITH**

**Referenzen**  
**Hochgeschwindigkeitszüge und**  
**elektrisch angetriebene Triebwagen (EMU)**

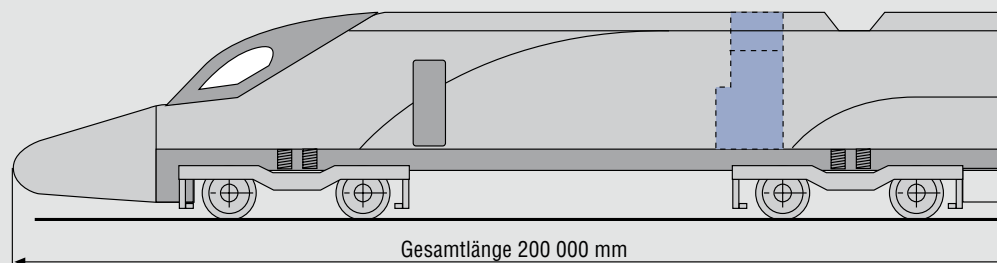


# Hochgeschwindigkeitszug Talgo TAV 350 mit Voith Kühlsystem und Scharfenberg Bugnasenmodul inklusive Scharfenberg Kupplung Typ 10



Die Züge werden auf der Strecke Madrid-Barcelona eingesetzt. Von Voith Turbo kommt das Kühlsystem in Form von Kühltürmen für den Transformator und für zwei Stromrichter. Der Triebwagen wurde mit einer kompletten Front mit Scharfenberg Bugnasenmodul inklusive Scharfenberg Kupplung Typ 10 ausgestattet. Diese Kupplung erfüllt höchste Festigkeitsanforderungen und besitzt einen extrem großen Energieverzehr (> 1 MJ).

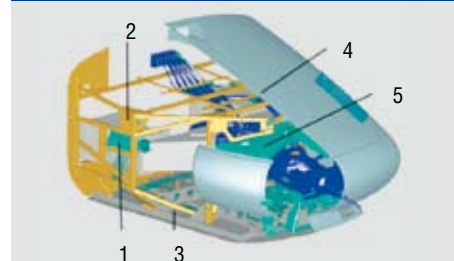
<b>Fahrzeughersteller</b>	Talgo S.A. und Adtranz
<b>Betreiber</b>	Renfe
<b>Baujahr</b>	2000
<b>Einsatzland</b>	Spanien
<b>Motortyp</b>	E-Antrieb
<b>Motorleistung</b>	4 MW
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	350 km/h
<b>Achslast</b>	17 t



Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7616  
rail-division@voith.com  
www.voithturbo.com

- 1 Steuerblock Pneumatik  
(hinter Wartungsklappe)
- 2 Stahltragrahmen
- 3 Bodengruppe inklusive  
Schienenräumer
- 4 Faserverbundbauteile  
(an Bodengruppe angeschraubt)
- 5 Kinematik

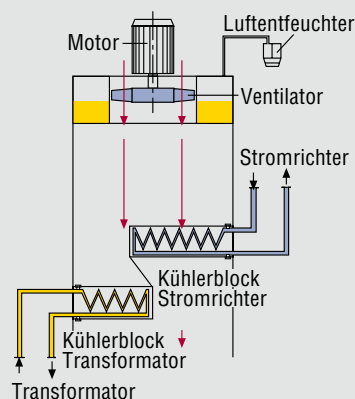
#### Scharfenberg Bugnasenmodul



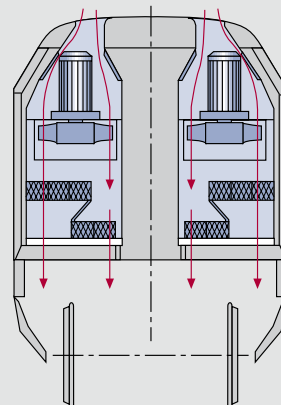
#### Kühlanlage TAV 350



#### Kühlschema



#### Einbausituation



#### Beschreibung der Kühlanlagen

Im Fahrzeug ist jedem Stromrichter ein Kühlturm direkt zugeordnet. Im Kühlturm sind Alu-Teilblockkühler für die Kühlung des Stromrichters (Kühlmittel Wasser/Glykol) und treppenförmig darunter die Alu-Teilblockkühler des Transformators (Kühlmittel Shell Diala D) angeordnet. Diese Zuordnung bietet den Vorteil, dass

die Kühler beider Kühlkreisläufe mit Frischluft versorgt werden und dadurch höchst effizient arbeiten.

Die Frischluft wird von einem Axialventilator aus dem Dachbereich angesaugt und durch die Kühler zum Gleiskörper ausgeblasen. Da eine möglichst geringe Geräuschentwicklung im Fahrzeug ein ganz wesentliches Kriterium war, wurden

die Ventilatoren so ausgelegt, dass im Volllastbetrieb die Ventilatoren nur mit halber Drehzahl laufen. Die strengen Geräuschkriterien konnten somit erfüllt werden. Um das Ventilatorgehäuse ist in einem der Kühltürme ein Ausgleichsbehälter für das Ausdehnungsvolumen des Trafoöles ausgebildet. Dieser Ölbehälter ist drucklos und hat über den Luftentfeuchter Kontakt zur Atmosphäre.

**VOITH**  
Engineered reliability.

#### Scharfenberg Kupplung Typ 10

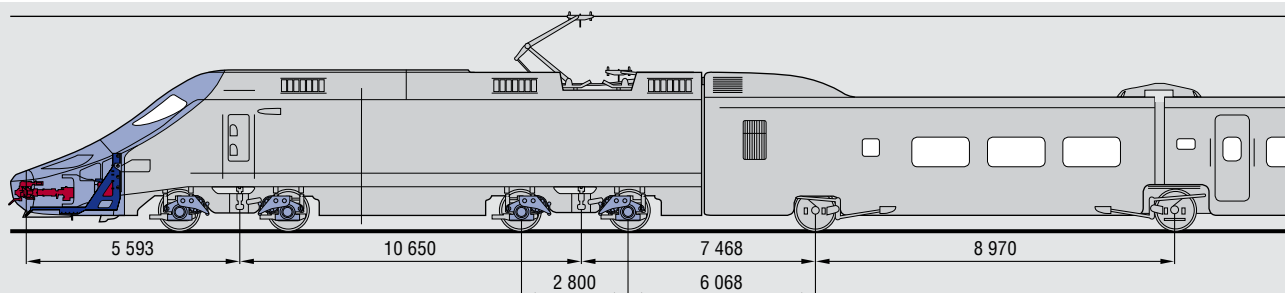


## Triebkopf AVE S130 der Renfe mit Spurwechselgetriebe SZH-695 und Scharfenberg Frontsystem, sowie Scharfenberg Kupplung Typ 10



Der AVE S130 ist ein Hochgeschwindigkeitszug, dessen aerodynamisch geformter Triebkopf ins Auge sticht. Er wird im Personenverkehr im Hochgeschwindigkeitsbereich bis 250 km/h eingesetzt. Der in Spanien und Frankreich zum Einsatz kommende Zug nimmt eine technische Hürde: die Spurweiten zwischen beiden Ländern und innerhalb von Spanien sind unterschiedlich. Getriebe und Achsen müssen sich demnach dem Grenzverkehr anpassen.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Patentes Talgo / Bombardier
<b>Betreiber</b>	Renfe
<b>Baujahr</b>	2007
<b>Einsatzland</b>	Spanien
<b>Motorleistung</b>	850 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	4 500 min <sup>-1</sup>
<b>Achslast</b>	18,5 t
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	250 km/h



Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4019  
Fax +49 7321 37-7119  
mechanical-drives@voith.com  
www.voithturbo.com

Voith Turbo Scharfenberg steuert als Systemlieferant die Komponenten des Triebkopfes bei: Vollbahnkupplung, Energieverzeherelemente, Bugnase, Bugklappen und als Verbindung zwischen den Waggons die Kurzkupplungen. Das Spurwechselgetriebe SZH-695 von Voith Turbo ist dafür konzipiert und genauso geeignet für den Einsatz im sonstigen Hochgeschwindigkeitsbereich im Personenverkehr.

#### Radsatzgetriebe SZH-695



#### Scharfenberg Frontsystem



#### Spurwechselgetriebe SZH-695

Bei dem Spurwechselgetriebe SZH-695 handelt es sich um einen voll abgedeckten integrierten zweistufigen Querantrieb mit Zwischenrad und Lenkerkupplung. Die Radsatzwellenstummel sind mit der Spurwechseleinrichtung des Getriebes verbunden. Das Spurwechselgetriebe ist direkt im Drehgestell aufgehängt.

Bis Ende 2008 hat der spanische Hersteller Talgo 360 Spurwechselgetriebe für insgesamt 45 neue Talgo 250-Züge bei Voith Turbo bestellt.

Mit dem neuen Auftrag unterstreicht Voith Turbo seine Marktführerschaft im Bereich der Hochgeschwindigkeitszüge.

#### Systeme und Komponenten von Voith Turbo Scharfenberg

Auch als Systemlieferant weitet Voith Turbo seine Marktbedeutung aus: Die ersten drei Meter des Talgo 250-Triebkopfes kommen komplett von Voith Turbo Scharfenberg und werden somit aus einer Hand geliefert:

- Vollbahnkupplung
- Energieverzeherelemente
- Bugnase
- Bugklappen mit sämtlichen mechanischen, pneumatischen und elektronischen Komponenten
- Selbst tragendes Führerraumdach
- Kurzkupplungen zwischen den Waggons sowie im Heck

**VOITH**  
*Engineered reliability.*



Voith Turbo

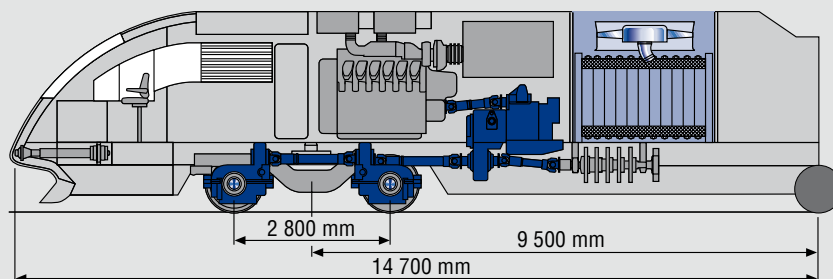
VOITH

## Triebzug Talgo-BT mit Turbogetriebe L 520 rzU2 + KB 360, Radsatzgetriebe SKHS-660, Kühlsystem, Scharfenberg Kupplung Typ 10 und Gelenkwelle



Modernste Leichtbau Triebköpfe und die spezielle Neigetechnik erlaubt den Betrieb auf kurvenreichen Strecken. Das 2-Gang Turbogetriebe von Voith Turbo ermöglichte die damalige Rekordgeschwindigkeit von 254 km/h. Ein neues, automatisches Spurwechselsystem ermöglicht den Zugverkehr zwischen Eisenbahnen unterschiedlicher Spurbreite für Personen- und Güterverkehr.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Siemens Krauss-Maffei, München
<b>Betreiber</b>	Renfe
<b>Baujahr</b>	1998
<b>Einsatzland</b>	Spanien
<b>Motortyp</b>	MTU 12V 4000 R20
<b>Motorleistung</b>	1 500 kW / 1 800 min <sup>-1</sup>
<b>Getriebeeingangsleistung</b>	1 380 kW
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	254 km/h
<b>Fahrzeugmasse</b>	107 t

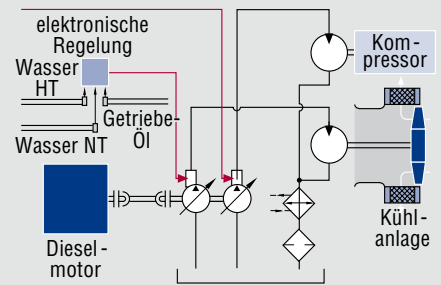


Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7616  
rail-division@voith.com  
www.voithturbo.com

## Voith Kühlanlage

Die Kühlanlage ist im Maschinenraum des Triebkopfes vor dem Dieselmotor installiert. Der Ventilator saugt die Luft seitlich vom Fahrzeug durch die Kühler an und bläst diese nach oben ab. Ventilator und Kühlelemente sind durch Welldrahtgitter gegen Steinschlag geschützt.

## Kühlschema



## Turbogetriebe L 520 rzU2



## Voith Turbogetriebe L 520 rzU2

Die Turbogetriebe L 520 rzU2 sind Zwei-Gang-Getriebe mit hydrodynamischem Drehmomentwandler. Im jeweils gefüllten Wandler erfolgt die Leistungsübertragung zwischen Pumpen- und Turbinenrad durch die Massenkräfte der Betriebsflüssigkeit. Das feststehende Leitrad der Wandler nimmt je nach Fahrzustand das Differenzmoment zwischen

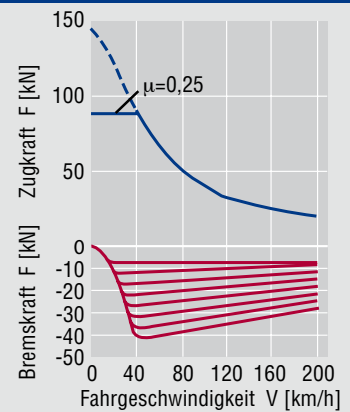
## Scharfenberg Kupplung Typ 10



Pumpen- und Turbinenmoment auf und bewirkt stufenlose und selbsttätige Drehmomentwandlung.

Das hydrodynamische Prinzip findet weiterhin seine zuverlässige und verschleißarme Anwendung bei optimierten Wirkungsgraden. Der Gangwechsel erfolgt automatisch ohne Zugkraftunterbrechung weich und stoßfrei durch Füllen und Entleeren der Wandlerkreisläufe.

## Zugkraft-/Bremskraftdiagramm



## Ventilator und Hilfsmaschinenantriebe

Zwei zu einer Doppelpumpe vereinigte Verstellpumpen treiben über Hydromotoren den Ventilator und den Kompressor an. Der Ventilator wird abhängig von der Kühlwasser- und Getriebeöltemperatur stufenlos geregelt. Ein elektrischer Temperaturregler führt vor allem im Teillastbereich zu guten Wirkungsgraden.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

## Radsatzgetriebe SKHS-660



## Gelenkwelle



Voith Turbo

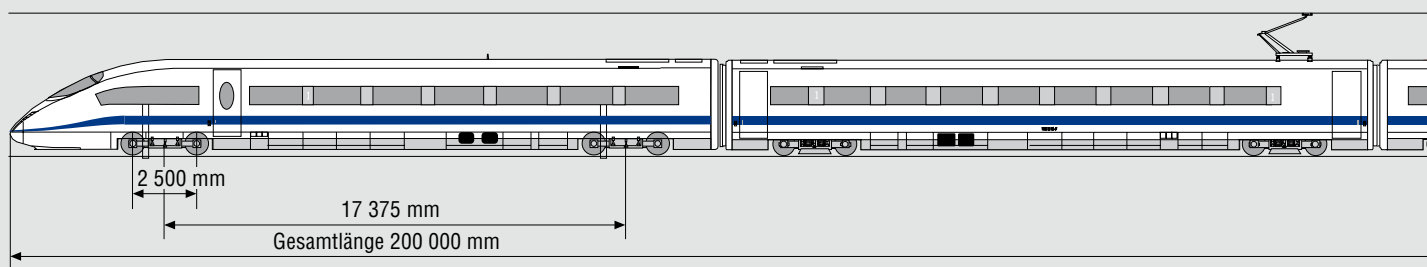
VOITH

## Hochgeschwindigkeitszug AVE S-103 mit Radsatzgetriebe SE-380 und Scharfenberg Kupplung Typ 10



Wenn der neue Siemens AVE S-103 Zug ab 2005 in Spanien in Dienst gestellt wird, kann die Strecke zwischen Madrid und Barcelona mit einer Spitzengeschwindigkeit von 350 Stundenkilometern befahren werden. Maßgeblich trägt dazu das speziell hierfür entwickelte Stirnradgetriebe SE-380 von Voith Turbo bei.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Siemens Transportation Systems
<b>Betreiber</b>	Alta Velocidad España
<b>Baujahr</b>	2004
<b>Einsatzland</b>	Spanien
<b>Motortyp</b>	1 TB 2019-0GB02
<b>Motorleistung</b>	560 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzal</b>	6 100 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	350 km/h
<b>Achslast</b>	17 t





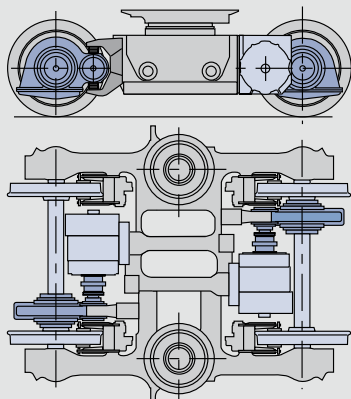
Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7616  
mechanical-drives@voith.com  
www.voithturbo.com

### Radsatzgetriebe SE-380



Insgesamt 284 solcher Stirnradgetriebe wird Voith Turbo in den nächsten Monaten nach Spanien liefern. 16 Antriebe werden pro Zug direkt unter dem Fahrgastraum verbaut. Das Stirnradgetriebe ist eine Weiterentwicklung der im ICE-3 eingesetzten Konstruktion. Dieser Zug erreicht allerdings nur eine Spitzengeschwindigkeit von 330 km/h.

### Antriebsanordnung



Die Vorgaben für den in Spanien zum Einsatz kommenden Zug sahen eine extreme Leichtbauweise für das Getriebe bei gleichzeitig geringer Geräuschemission vor. Beides hat Voith Turbo durch Entwicklungen am neuen SE-380-Getriebe realisieren können. Sein ungewöhnlich leichtes Gewicht von nur 311 Kilogramm – inklusive der

### Scharfenberg Kupplung Typ 10



Kupplungshälfte – wurde durch ein völlig neues Gehäuse aus Aluminium erzielt. Die niedrigeren Geräuschwerte konnten über Optimierungen bei der Stirnverzahnung, einem geänderten Lagerkonzept sowie einer hinsichtlich Schallabstrahlung optimierten Gehäusegestaltung erreicht werden.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

Voith Turbo

VOITH

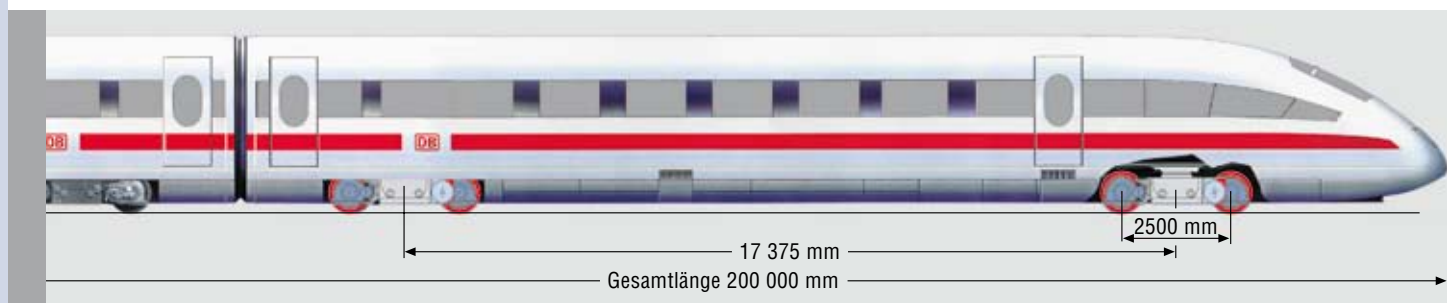
## Hochgeschwindigkeitszug ICE der Deutschen Bahn AG mit Radsatzgetriebe SE-380 und Scharfenberg Kupplung Typ 10



Der ICE 3 ist ein elektrisch angetriebener Triebwagen, bei dem die komplette Antriebsanlage unterflur installiert ist und somit mehr Platz für Passagiere bietet. Er ist für den Grenzüberschreitenden Verkehr mit den vier unterschiedlichen Betriebspannungen in Europa geeignet.

Die Voith Radsatzgetriebe überzeugen insbesondere durch ihre ungewöhnliche Laufruhe.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Siemens Verkehrstechnik AG/Bombardier
<b>Betreiber</b>	Deutsche Bahn AG
<b>Baujahr</b>	2002
<b>Einsatzland</b>	Deutschland
<b>Motortyp</b>	1 TB 2019 - OGB 02
<b>Motorleistung</b>	493 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	5 881 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	330 km/h
<b>Achslast</b>	17 t

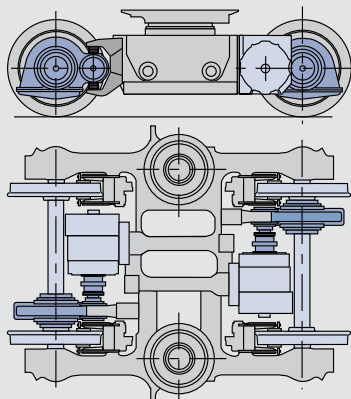


Voith Turbo GmbH & Co. KG  
 Marktbereich Schiene  
 Alexanderstraße 2  
 89522 Heidenheim, Germany  
 Tel. +49 7321 37-4019  
 Fax +49 7321 37-7119  
 mechanical-drives@voith.com  
 www.voithturbo.com

### Radsatzgetriebe SE-380



### Antriebsanordnung



### Scharfenberg Kupplung Typ 10



### Antriebskonzept

Bei dem Antrieb handelt es sich um ein achsreitendes, einstufiges Stirnradgetriebe mit elastischer Drehmomentstütze, welches über eine Bogenzahnkupplung mit dem im Drehgestellrahmen gelagerten Asynchronmotor verbunden ist.

Das Getriebegehäuse ist aus einer TiAl-Legierung in Leichtbauweise gestaltet. Bei der Konstruktion wurde aus Umweltschutzgründen auf extreme Dichtheit der Labyrinth- und niedrige Geräuschentwicklung größter Wert gelegt.

### Scharfenberg Kupplung

#### Kenndaten

- Ausgelegt für schwere Metro- und Vollbahn-Fahrzeuge.
- Erfüllt die UIC/EN-Normen für Vollbahn-Triebzüge.
- Festigkeiten (Streckgrenzen):  
 Druck: 1.500 kN  
 (bis 2.000 kN möglich)  
 Zug: 1.000 kN

#### Greifbereich

Der Vollbahn-Kupplungskopf zeichnet sich aus durch einen großen Greifbereich in Seite und Höhe aus. Ermöglicht wird dies durch die Verwendung eines Greifers und Auslegers. Diese Charakteristik garantiert universelle Einsetzbarkeit.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

Voith Turbo

VOITH

## Hochgeschwindigkeits-Triebzug BR 605 der Deutschen Bahn AG mit Radsatzgetriebe SE-380



Der Intercity Triebwagen fährt bevorzugt auf kurvenreichen Strecken, auf denen sich bis heute mit anderen Fahrzeugen kein Hochgeschwindigkeitsverkehr verwirklichen lässt.

Die 20 Triebzüge haben einen diesel-elektrischen Antrieb und sind mit aktiver Neigetechnik ausgerüstet.

Die gesamte Antriebsanlage ist unterflur angeordnet.

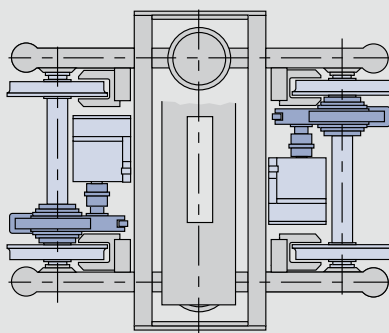
<b>Fahrzeughersteller</b>	Siemens Verkehrstechnik AG/Bombardier
<b>Betreiber</b>	Deutsche Bahn AG
<b>Baujahr</b>	2002
<b>Einsatzland</b>	Deutschland
<b>Motortyp</b>	Siemens 1TB 2016 – OGB02
<b>Motorleistung</b>	213 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	4 400 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	250/200 km/h
<b>Achslast</b>	16 t

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4019  
Fax +49 7321 37-7119  
mechanical-drives@voith.com  
www.voithturbo.com

### Radsatzgetriebe SE-380



### Antriebsanordnung



### Antriebsanordnung

Bei dem Antrieb handelt es sich um ein achsreitendes, einstufiges Stirnradgetriebe mit Drehmomentstütze, welches über eine Bogenzahnkupplung mit dem im Drehgestellrahmen gelagerten Siemens-Asynchronmotor verbunden ist. Das Getriebegehäuse ist aus einer

TiAl-Legierung in Leichtbauweise gestaltet. Das Getriebe kann für eine 250 km/h schnelle Variante des ICT umgerüstet werden. Hierfür ist nur eine andere Zahnradübersetzung erforderlich. Bei der Konstruktion wurde aus Umweltschutzgründen auf Dichtheit der Labyrinth- und niedrige Geräuschentwicklung größter Wert gelegt.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*



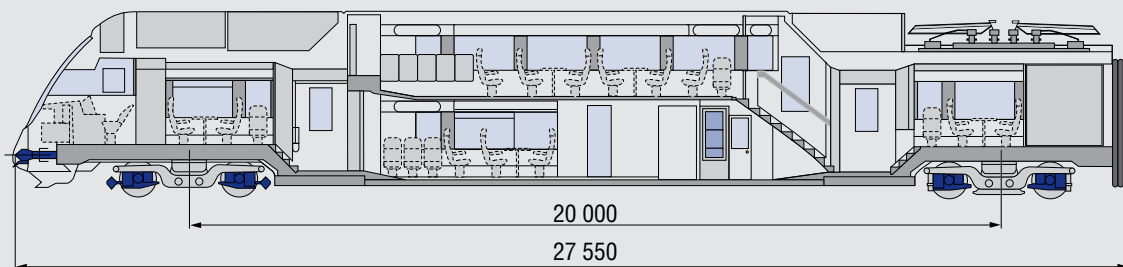
## Doppelstocktriebzug X 40 der SJ mit Radsatzgetriebe SZ-470 und Scharfenberg Kupplung Typ 10, Kupplungsabdeckung und Snow-Gaiter



Die 43 zwei- und dreiteiligen Triebzüge basieren auf der modular aufgebauten Triebzug-Familie Coradia Duplex und sind die ersten Doppelstocktriebwagen im schwedischen Bahnnetz.

Je nach Einsatzzweck können die Fahrzeuge als reine Personenfahrzeuge ausgeführt oder mit einem Frontmodul zu einem Steuerwagen bzw. Triebwagen ausgerüstet werden.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Alstom Le Creusot
<b>Betreiber</b>	Schwedische Staatsbahn SJ AB
<b>Baujahr</b>	2004
<b>Einsatzland</b>	Schweden
<b>Motortyp</b>	4 FXA 285 8C
<b>Motorleistung</b>	2 x 500 kW
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	200 km/h
<b>Achslast</b>	22,5 t



Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7119  
mechanical-drives@voith.com  
www.voithturbo.com

Die Züge fahren auch bei extremen Witterungsverhältnissen von bis zu  $-40^{\circ}\text{C}$  in der Region Mälardalen und verfügen über einem Schneeräumer, die so in die Fahrzeugköpfe integriert sind, dass sie sich ideal in das Design der Züge einfügen.

**Radsatzgetriebe SZ-470**



**Snow-Gaiter**



**Scharfenberg Kupplung Typ 10**



Das Getriebe ist ein zweistufiges, schräg verzahntes Stirnradgetriebe. Es ist achsreitend angeordnet, d. h. das Großrad der zweiten Stufe ist direkt auf der Radsatzwelle befestigt. Alle Wellen sind beidseitig in Zylinderrollen- bzw. Kegelrollenlagern gelagert. Die Konstruktion um die Lager erfolgt mit einer speziellen Anlaufschmierung für tiefe Temperaturen. Die Trennfuge des Gehäuses verläuft nicht durch die Lagerstellen, sondern in vertikaler Ebene.

An den Wellendurchtrieben ist das Gehäuseinnere durch berührungslose und damit verschleißfreie Labyrinthdichtungen von der Umgebung getrennt. Die Reaktionskräfte des Antriebs werden über eine Drehmomentstütze im Drehgestell abgestützt. Die Bogenzahnkupplung besitzt eine Einrichtung zur Begrenzung des maximalen Motor-Kurzschlussmoments, um Überlastungsschäden im Antriebsstrang zu vermeiden. Das Radsatzgetriebe wurde vor dem Einsatz im Fahrzeug speziell auf Tieftemperaturtauglichkeit bei  $-40^{\circ}\text{C}$  getestet.

In ungekuppeltem Zustand wird die Kupplung komplett von der Kuppelungskopfabdeckung verschlossen, an die „nahtlos“ der elastische Snow-Gaiter ansetzt und den Raum zum Fahrzeug schützt. Nach dem Kuppeln werden die Rahmen der Abdeckungen durch Zugfedern gegeneinander gepresst und dichten so den Raum um die Kupplung ab. Ein beheizbarer Kuppelungskopf sorgt zudem dafür, dass auch unter extremen Bedingungen die Fahrzeuge automatisch ge- und entkuppelt werden können.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

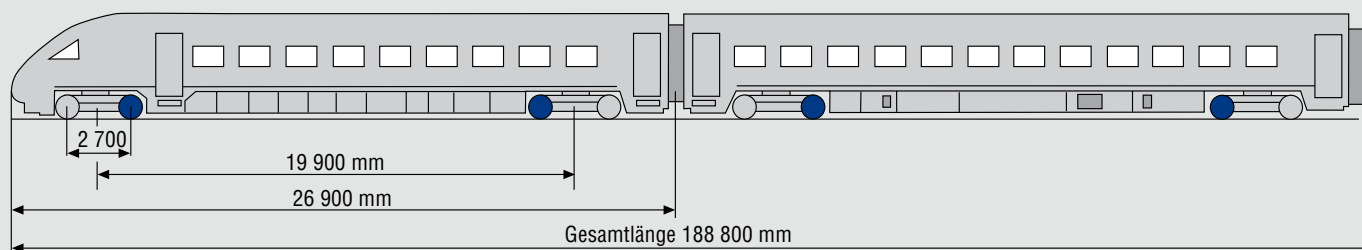
## Hochgeschwindigkeitszug ICN der SBB in Neigetechnik mit Radsatzgetriebe KE-445, Kühlanlage und Gelenkwellen



Die SBB beschafft für das Konzept Bahn 2000 eine Serie von 24 Neigetechnikzügen. Diese werden auf der Strecke Lausanne-Biel-Zürich-St. Gallen eingesetzt.

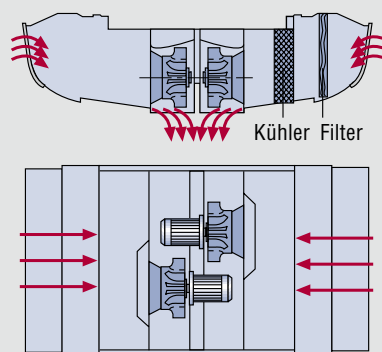
Voith Kühlanlagen kühlen Transformator und Stromrichter. Jeder der siebenteiligen Züge wird von acht im Wagenkasten angehängten Motoren über Gelenkwellen auf jeweils einem Radsatzgetriebe angetrieben.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Adtranz, Zürich
<b>Betreiber</b>	SBB
<b>Baujahr</b>	2000
<b>Einsatzland</b>	Schweiz
<b>Motortyp</b>	Adtranz 3 EHM 427050
<b>Motorleistung</b>	450 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	3 285 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	200 km/h
<b>Achslast</b>	16,5 t



Voith Turbo GmbH & Co. KG  
 Marktbereich Schiene  
 Alexanderstraße 2  
 89522 Heidenheim, Germany  
 Tel. +49 7321 37-4019  
 Fax +49 7321 37-7119  
 mechanical-drives@voith.com  
 www.voithturbo.com

#### Kühlschnitt



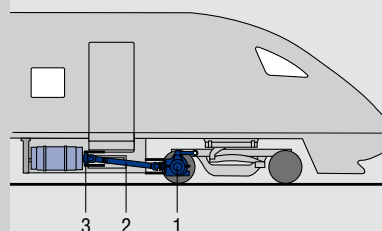
#### Kühlanlage



#### Radsatzgetriebe KE-445



#### Antriebsanordnung



- 1 Radsatzgetriebe KE-445
- 2 Gelenkwelle
- 3 Safeset Sicherheitskupplung

#### Gelenkwelle



#### Antriebskonzept

Angetrieben werden acht Achsen beim 7-Wagenzug. Der Antrieb erfolgt über eine Gelenkwelle, die den am Wagenkasten aufgehängten Motor mit dem Radsatzgetriebe verbindet. Bei dem Serienzug werden die beiden innenliegenden Achsen

der beiden Triebköpfe und die nachfolgenden Stromrichterwagen angetrieben. Beide Antriebskomponenten sind bewährte Standardprodukte. Eine Safeset Sicherheitskupplung sichert den Antriebsstrang gegen Überlastung ab.

#### Anordnung Kühlanlage

Pro Kühler tauscht ein Ventilator die erwärmte Luft gegen frische Außenluft aus. Diese wird von der Fahrzeugseite durch das Luftfilter angesaugt. Sie durchströmt daraufhin den Kühler. Der nach dem Kühler angeordnete Ventilator bläst die erwärmte Kühlluft nach unten aus. Im Luftfilter (FSA-Filter) sondern sich die angesaugten Schmutzpartikel aufgrund ihrer Trägheit ab. Ein Teil der Luft verlässt das Luftfilter nach unten und befördert somit den abgelagerten Schmutz nach außen.

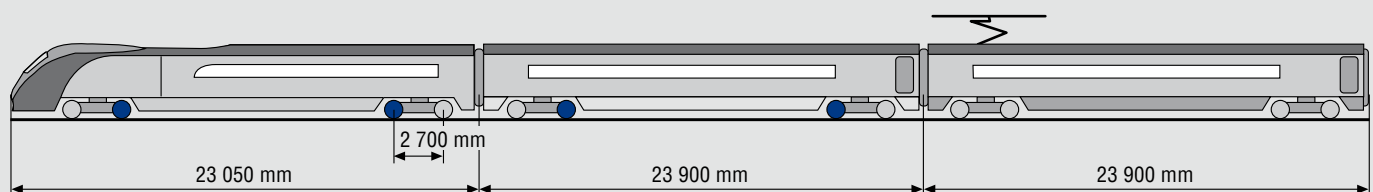
**VOITH**  
*Engineered reliability.*

## Hochgeschwindigkeitszug für Virgin mit Radsatzgetriebe KE-459 und Safeset Sicherheitskupplungen



Die 54 elektrischen Triebzüge befahren die verkehrsreiche Strecke London – West Coast Mainland – Schottland. Die Drehgestelle, in welche die Radsatzgetriebe von Voith Turbo eingebaut sind, fertigt Alstom in der Schweiz und in Italien. Anfang 2001 wurde der erste Zug ausgeliefert. Zur Überlastsicherung wurde im Antriebsstrang zum Radsatz eine Safeset Sicherheitskupplung installiert.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Alstom
<b>Betreiber</b>	Virgin Rail Group
<b>Baujahr</b>	2000
<b>Einsatzland</b>	Großbritannien
<b>Motorotyp</b>	Alstom 4 EJA 2852
<b>Motorleistung</b>	425 kW
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	3 560 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	225 km/h
<b>Achslast</b>	17 t



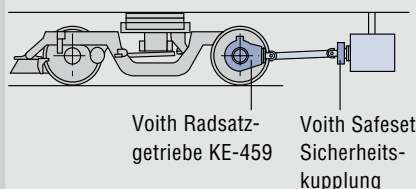


Voith Turbo GmbH & Co. KG  
 Marktbereich Schiene  
 Alexanderstraße 2  
 89522 Heidenheim, Germany  
 Tel. +49 7321 37-4019  
 Fax +49 7321 37-7119  
 mechanical-drives@voith.com  
 www.voithturbo.com

#### Radsatzgetriebe KE-459



#### Antriebsanordnung



#### Safeset Sicherheitskupplung



#### Antriebsanordnung

In den beiden Triebköpfen und in vier der sieben Wagen wird jeweils eine Achse an den zwei Drehgestellen angetrieben. Der Alstom Motor ist im Wagenkasten aufgehängt und treibt über eine Gelenkwelle das Radsatzgetriebe an. Das Radsatzgetriebe ist ein einstufiges Kegelradgetriebe aus der Standardbaureihe von Voith Turbo. Gegen Stöße und Drehmomentüberlastungen wird der Motor durch die Voith Safeset Sicherheitskupplung abgesichert.

#### Voith Safeset Sicherheitskupplung

In einer doppelwandigen Druckhülse wird durch Hochdrucköl (bis 1000 bar) eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt. Ein Abscherventil wird bei Überlast schlagartig geöffnet und unterbricht die Kraftübertragung. Die Kupplung wirkt dann als Gleitlager.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

Voith Turbo

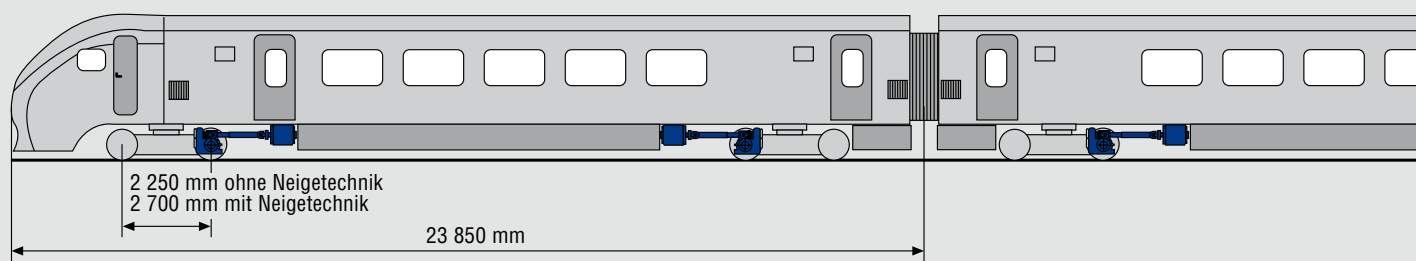
VOITH

## Hochgeschwindigkeits-Triebzug Virgin Voyager und Super Voyager mit Radsatzgetriebe SK-450 und Gelenkwellen



Die Virgin Rail Group bedient mit ihren 78 Dieseltriebzügen bevorzugt die Verbindungen von Birmingham nach Edinburgh, Newcastle, Manchester oder Liverpool. Der Auftrag gliederte sich in 40 fünfteilige und vier vierteilige Neigetechnikzüge mit dem Namen Super Voyager, sowie 34 fünfteilige Züge ohne Neigetechnik unter dem Namen Virgin Voyager. Voith Turbo lieferte insgesamt 704 Radsatzgetriebe.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Bombardier Transportation
<b>Betreiber</b>	Virgin Rail Group
<b>Baujahr</b>	2000
<b>Einsatzland</b>	England
<b>Motortyp</b>	Siemens Cummins 559 kW/E-Motor 350 kW
<b>Motorleistung</b>	350 kW (E-Motor)
<b>Getriebeeingangsdrehzahl</b>	3 000 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	200 km/h
<b>Achslast</b>	15 t ohne Neigetechnik 17 t mit Neigetechnik

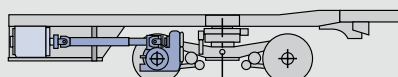


Voith Turbo GmbH & Co. KG  
 Marktbereich Schiene  
 Alexanderstraße 2  
 89522 Heidenheim, Germany  
 Tel. +49 7321 37-4019  
 Fax +49 7321 37-7119  
 mechanical-drives@voith.com  
 www.voithturbo.com

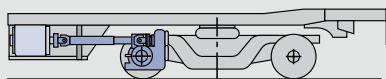
### Radsatzgetriebe SK-450



### Antriebsanordnung



B 5005-Drehgestell (konventionell)



HVP-Drehgestell (Neigetechnik)

### Gelenkwelle



### Antriebsanordnung

In den Triebköpfen und in jedem Wagen ist ein Dieselmotor zur Stromerzeugung installiert. Die beiden E-Motoren, die jedem Wagen zugeordnet sind, hängen im Wagenkasten und treiben über eine Gelenkwelle die Radsatzgetriebe von Voith Turbo

an. Die Radsatzgetriebe sind zweistufige Stirn-Kegelradgetriebe aus der Standardbaureihe. Für die Neigetechnikausführung sowie für die Nichtneigetechnikausführung ist der Getriebetyp SK-450 bestimmt. Bei der Entwicklung stand das bau-

kastenorientierte Design im Mittelpunkt. Die beiden Getriebetypen unterscheiden sich nur durch die Übersetzung in der Stirnradstufe sowie die unterschiedlichen Radsatzwellendurchmesser, was zu einem hohen Anteil an Gleichteilen führt.

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

Voith Turbo

VOITH

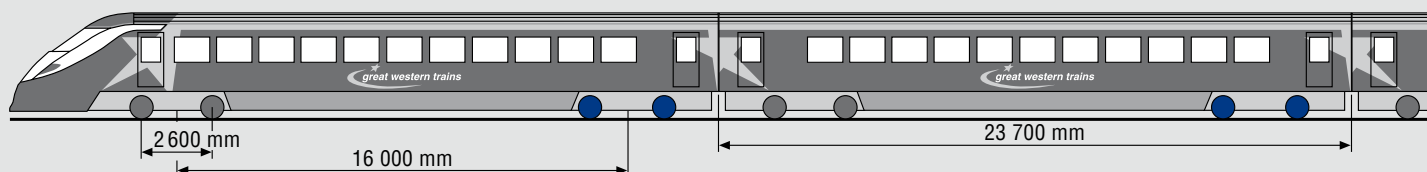
## Schnelltriebzug Class 180 der First North Western mit Turbogetriebe T 312 bre + KB 190, Radsatzgetriebe KE-445 und SK-445 und Gelenkwelle



Die fünfteiligen Dieseltriebzüge Class 180 werden auf den Hauptstrecken Südwestenglands, wie z.B. zwischen London, Paddington, Exeter und Penzance eingesetzt.

Die Turbogetriebe der Größe 3 mit 3 Gängen sind mit einem Retarder ausgestattet. Aufgrund der hohen Leistungsreserven der Unterflurmotoren können die Züge auch oberhalb von 160 km/h noch spürbar auf bis zu 200 km/h beschleunigen.

<b>Fahrzeughersteller</b>	Alstom, Birmingham
<b>Betreiber</b>	First North Western
<b>Baujahr</b>	2000
<b>Einsatzland</b>	England
<b>Motortyp</b>	Cummins QSK 19
<b>Motorleistung</b>	5 x 559 kW / 2 100 min <sup>-1</sup>
<b>Getriebeeingangsleistung</b>	496 kW / 284 min <sup>-1</sup>
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	207 km/h
<b>Fahrzeugmasse</b>	278 t

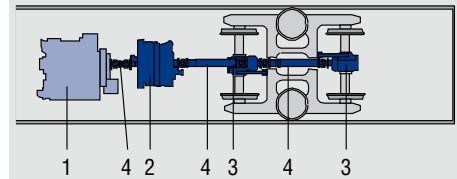


Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7616  
rail-division@voith.com  
www.voithturbo.com

## Voith Turbogetriebe T 312 bre

Das Turbogetriebe T 312 bre ist ein 3-Gang-Getriebe mit einem Drehmomentwandler, zwei Strömungskupplungen, einem integrierten hydrodynamischen Retarder und mechanischem Wendeteil.

## Antriebsstrang des Class 180

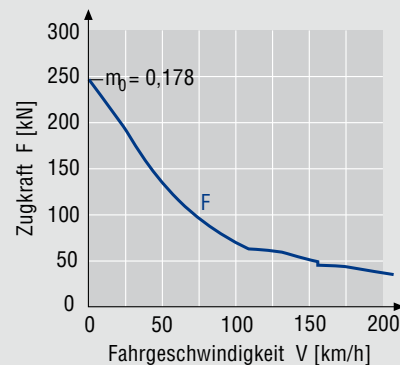


- 1 Motor (Cummins QSK 19 R 750, 559 kW)
- 2 Turbogetriebe T 312 bre
- 3 SK-445 + KE-445 Radsatzgetriebe
- 4 Gelenkwellen

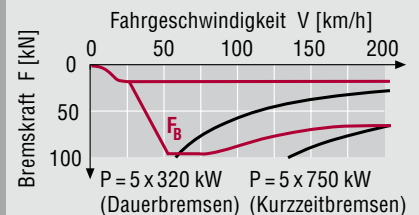
## Turbogetriebe T 312 bre + KB 190



## Zugkraftdiagramm



## Bremskraftdiagramm



Im jeweils gefüllten Kreislauf erfolgt die Leistungsübertragung zwischen Pumpen- und Turbinenrad durch die Massenkräfte der Betriebsflüssigkeit. Im Wandler (1. Gang) nimmt das feststehende Leitrad je nach Fahrzustand das Differenzmoment zwischen Pumpen- und Turbinenrad auf und bewirkt stufenlose und selbsttätige Drehmomentwandlung. In den Strömungskupplungen

(2. und 3. Gang) ist das von der Turbine abgegebene Drehmoment stets gleich dem von der Pumpe aufgenommenem Drehmoment. Bei Traktion erfolgen die Gangwechsel Wandler – Kupplung I – Kupplung II automatisch ohne Zugkraftunterbrechung weich, stoß- und verschleißfrei durch Füllen und Entleeren der Kreisläufe. Der Retarder ermöglicht verschleißfreies Bremsen

und liefert eine kurzzeitige Bremsleistung von 750 kW. Die anfallende Verlustwärme wird im Traktions- und Bremsbetrieb über einen Wärmeaustauscher und die Kühlanlage des Dieselmotors abgeführt. Der Fahrtrichtungswechsel erfolgt bei Stillstand des Fahrzeuges durch ein integriertes, mechanisches Wendegetriebe mit hydraulisch betätigten Wendeschaltzylindern.

**VOITH**  
Engineered reliability.

## Radsatzgetriebe KE-445



## Radsatzgetriebe SK-445





Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Marktbereich Schiene  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-4069  
Fax +49 7321 37-7616  
rail-division@voith.com  
www.voithturbo.com

Voith Turbo Scharfenberg GmbH & Co. KG  
Gottfried-Linke-Straße 205  
38239 Salzgitter, Germany  
Tel. +49 5341 21-02  
Fax +49 5341 21-4202  
info.schaku@voith.com  
www.voithturbo.com

**VOITH**  
*Engineered reliability.*