

## Fahrkomfort mit Wirtschaftlichkeit verbinden. DIWA.5



# DIWA.5 – die Evolution moderner Busgetriebe.

Anfahren, schalten, beschleunigen, schalten, bremsen, schalten ...  
 Busgetriebe müssen einiges aushalten. Vor allem im Stop-and-go des Stadtverkehrs, aber auch auf Landstraßen und Autobahnen. Weltweit mehr als 200 000 Busse haben deshalb inzwischen eines gemeinsam: ein DIWA Automatgetriebe von Voith.

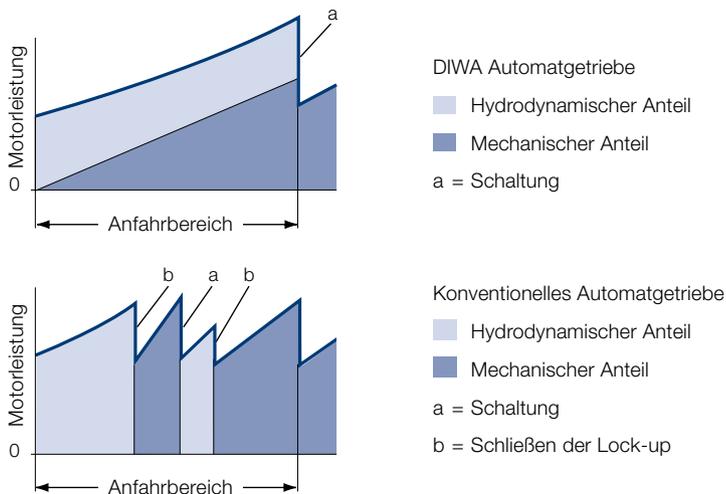
Mit dem Getriebe DIWA.5, E 300.1 und der Diagnosesoftware ALADIN bietet Voith die ideale Lösung für ein Automatgetriebe im Linienbus. Das bewährte DIWA Prinzip der Leistungsverzweigung erlaubt ein gleichmäßiges Anfahren über einen Geschwindigkeitsbereich, in dem andere Getriebe 2- bis 3-mal schalten müssen. Das macht DIWA zum Inbegriff eines wirtschaftlichen Linienbusgetriebes: Insgesamt bis zu 50 % weniger Schaltungen bedeuten weniger Verschleiß und höheren Fahrkomfort.

Der Verzicht auf außen liegende Verrohrungen oder Schläuche für den Ölkreislauf und der in den Abtrieb integrierte Wärmetauscher sind nur einige Merkmale des DIWA.5 Getriebes. Für Fahrzeughersteller bedeutet dies z.B. eine einfache Integration ins Fahrzeug auch unter schwierigen Platzverhältnissen. Betreiber profitieren von einer hohen Verfügbarkeit sowie niedrigen Wartungs- und Betriebskosten.

Mit DIWA D884.5 wird die bewährte Baureihe erweitert: Um den gestiegenen Anforderungen wie z.B. für Bus Rapid Transit (BRT) gerecht zu werden, stellt das neue DIWA D884.5 die ideale Lösung auch für Motormomente bis 1900Nm dar. Es ermöglicht nahezu 20% mehr Drehmoment und 10% höhere Leistung – und das bei nahezu identischer Baulänge und nur geringem Mehrgewicht.

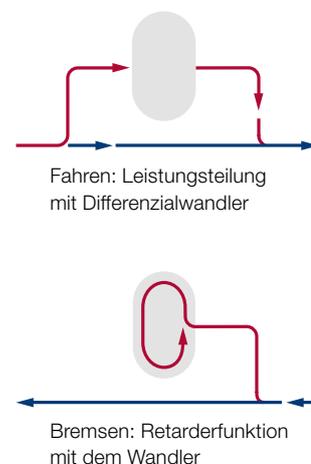
## Verschleißreduzierung und Komfort werden sichtbar

durch den flexiblen DIWA Anfahrbereich



## DIWA Prinzip: Fahren und Bremsen

mit einem hydraulischen Kreislauf



### Voith DIWA – Wirtschaftlichkeit und Komfort nach Maß

Auf Grund individueller Kriterien wie Beanspruchung, Gewichtsverteilung, Geräuschniveau, Fahrgastraumgestaltung o. Ä. wählen Bushersteller und Betreiber oft sehr unterschiedliche Antriebslösungen und Gesamtkonzeptionen für ihre Fahrzeuge. Voith hat sich darauf eingestellt und bietet zusätzlich zum Standardumfang auch Komponenten zur Anpassung an Motor und Achse.

### Standard-Lieferumfang

- Voith DIWA Grundgetriebe
- Korrosionsbeständiger Wärmetauscher
- Torsionsschwingungsdämpfer
- Elektronische Steuerung
- Kabelsatz

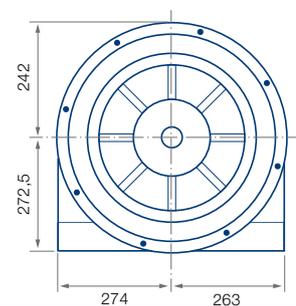
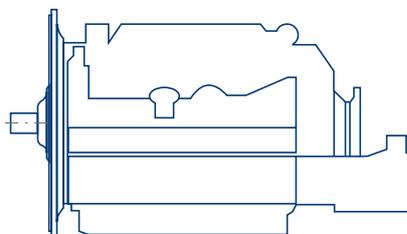
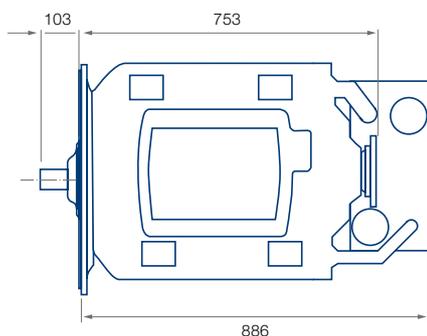
### Zusatzprogramm\*

- Verbindungsflansche zwischen Motor und Getriebe
- Aufhängeflansche
- Abtriebsflansche
- Abtriebsseitige Winkeltriebe
- Tastenschalter für Gangwahl
- Bremsstufen-Handschalter

\* Diese Teile sind im Standard-Lieferumfang nicht enthalten, können aber auf Wunsch geliefert werden.

### Typische Einbaumaße des Voith DIWA.5 Getriebes

(864.5, einschließlich Verbindungsflansch, in mm)



# Aufbau und Funktion des DIWA-Getriebes.

Die ausgereifte Konstruktion der Voith Automatgetriebe ist auf dem neuesten Stand der Technik. Der Aufbau ist einfach, logisch und übersichtlich. Ein Getriebe, das Maßstäbe setzt für Kraftstoffverbrauch sowie Service- und Wartungskosten.

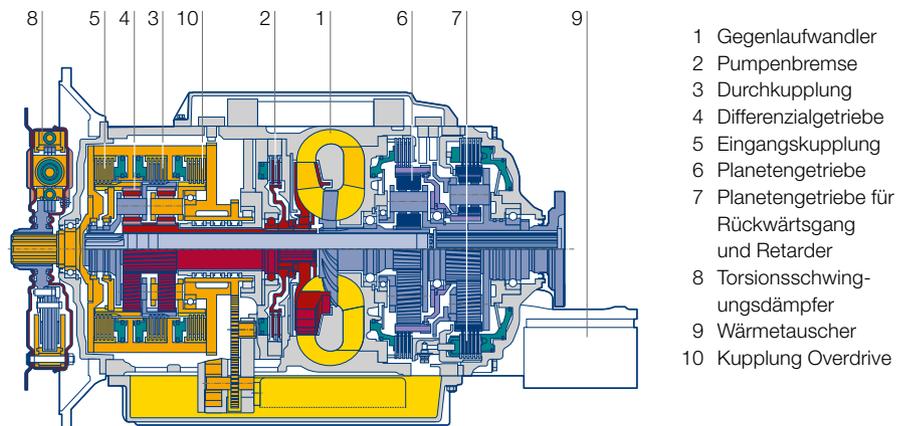
Kernstück des DIWA Getriebes ist der hydrodynamische Gegenlaufwandler. Davor liegen Pumpenbremse, Durchkupplung, Differenzialgetriebe und Eingangskupplung sowie die Kupplung für den Overdrive-Bereich.

Hinter dem Wandler führt ein Planetengetriebe die hydrodynamischen und mechanischen Kräfte zusammen. Der letzte Planetensatz schaltet den Rückwärtsgang und betätigt beim Bremsen den Retarder.

Ein hydraulischer Torsionsschwingungsdämpfer am Getriebeeingang reduziert wirkungsvoll die Schwingungen des Motors. Geschaltet wird elektrohydraulisch mit patentierten Magnetventilen, die Schaltbefehle dafür gibt die Steuerung. Der Wärmetauscher des Voith Automat-

getriebes ist integriert in den Kühlkreislauf des Fahrzeugmotors, wodurch entstehende Wärme sofort abgeführt wird. Dabei ist der Ölkreislauf des Getriebes so konzipiert, dass ein möglichst niedriges Temperaturniveau erreicht wird und auch bei höheren Vorlauftemperaturen des Kühlmittels keine Leistungseinschränkung zu befürchten ist.

## DIWA D 864.5



## Leistungsdaten DIWA.5-Getriebe

Typen		D 824.5	D 854.5	D 864.5	D 884.5
Eingangsleistung $P_{1max}$	[kW]	180	220	290	320
Eingangsmoment $M_{1max}$	[Nm]	650	1 100	1 600 <sup>1</sup>	1 900
Eingangsrehzahl $n_{1max}$	[min <sup>-1</sup> ]	2 500	2 500	2 500	2 200
Retarderbremsmoment $M_{BR}$	[Nm]	2 000 <sup>2</sup>	2 000 <sup>2</sup>	2 000 <sup>2</sup>	2 000 <sup>2</sup>
Masse Getriebe (trocken)					
inkl. Retarder	[kg]	ca. 329	ca. 334	ca. 339	ca. 344
Max. Fahrzeuggewicht	[t]	15	28	28	34 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> 1 700 Nm unter bestimmten Voraussetzungen

<sup>2</sup> Maximalwert, abhängig von Retarderkonfiguration

<sup>3</sup> abhängig von der Achsübersetzung

Bei den Betriebskosten spielt der Kraftstoffverbrauch eine entscheidende Rolle. Der Overdrive ist so ausgelegt, dass er sowohl im Stadtverkehr als auch im Überlandverkehr zu einer verbrauchsgünstigen Motordrehzahl führt. Möglich wird dies unter anderem durch den Torsionsschwingungsdämpfer, der Motorschwingungen vom Getriebe fern hält.

Der Ölkreislauf spielt sich komplett im Getriebeinneren ab. In Kombination mit dem in den Abtrieb integrierten Wärmetauscher finden sich außen weder Rohre noch Ölschläuche. Das spart Service-

und Wartungsarbeiten. Filtertausch ohne Ölwechsel? Ölwechselintervalle bis 180.000 km? Selbst das geht mit DIWA.5 und reduziert Wartungskosten.

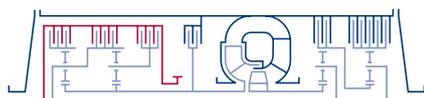
#### Zuverlässigkeit beginnt im Detail

Speziell entwickelte Sensoren sorgen für eine äußerst hohe Verlässlichkeit des Getriebes. Sollten trotzdem einmal Wartungsarbeiten erforderlich sein, werden diese durch die leichte Zugänglichkeit der Sensoren von oben auf ein Minimum reduziert. Bauraum ist Mangelware in Linienbussen: Die kompakten Außenmaße (zum Beispiel durch den

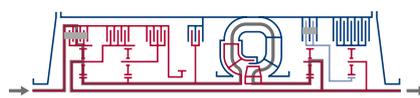
Entfall von Schläuchen) in Verbindung mit dem vergleichsweise niedrigen Gewicht erleichtern den Getriebeeinbau selbst unter schwierigsten Platzverhältnissen. Nicht zuletzt werden die Montagezeiten auch durch die einfache Anbindung des Torsionsschwingungsdämpfers deutlich reduziert.

Hydrodynamik ist eine Stärke des Hauses Voith: Erfahrung aus über 100 Jahren steckt deshalb in unserem Wandler, der Kernkomponente des DIWA Getriebes.

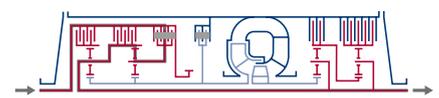
### Wirkungsweise und Kraftfluss in den Gängen



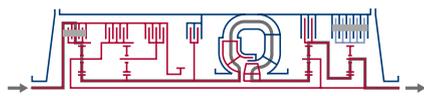
**Leerlauf Neutralstellung**  
Eingangskupplung geöffnet



**Anfahren**



**Overdrive**  
Kupplung für den Overdrive schließt, die Kupplung des direkten Ganges öffnet.



**Rückwärts fahren (R)**  
Die Kraftübertragung erfolgt wie beim Anfahren (DIWA-Fahrbereich) hydrodynamisch-mechanisch.



**Bremsen**  
(Retarderfunktion mit dem Wandler)  
Das Turbinenrad wirkt als Axialpumpe, die Öl gegen das festgebremste Pumpenrad und das Leitrad fördert. Die aus der Umwandlung der kinetischen Energie resultierende Wärme wird über den Wärmetauscher abgeführt.

**ANS – Automatische Neutralabschaltung**  
Um Kraftstoff zu sparen, wird der Kraftfluss zwischen Motor und Getriebe inklusive des Wandlers bei Fahrzeugstillstand automatisch unterbrochen.

- Aktiver Kraftfluss
- Umlaufende Rotationsteile
- Stillstehende Rotationsteile
- Feststehende Teile
- Lamellen geschlossen

- 1 Analyse- und Diagnosesoftware
- 2 Ereignisspeicher
- 3 Fahrzeugkennzahlen und Betriebsdaten

# E 300.1 – eine neue Generation der Getriebesteuerung.

**Das Getriebesteuergerät E 300.1 passt sich seiner Umwelt optimal an: sei es bezüglich Topografie und Achsübersetzung oder im Hinblick auf die Elektronikarchitektur moderner Nutzfahrzeuge.**

## Topografieabhängiges Schaltprogramm SensoTop

Heute übliche beschleunigungsabhängige Schaltprogramme berücksichtigen die Achsübersetzung, die Fahrzeugbeschleunigung und den Beladungsstatus; die Fahrbahnneigung kann aber – wenn überhaupt – nur grob abgeschätzt werden. Mittels eines wartungsfreien Neigungssensors erkennt die Getriebesteuerung E 300.1 die Topografie schnell und exakt. Erst dadurch ist es möglich, die Schaltpunkte immer optimal an die Umgebungsbedingungen anzupassen. Das topografieabhängige Schaltprogramm SensoTop reduziert

den Kraftstoffverbrauch um bis zu 7 % bei gleichzeitig noch höherem Fahrkomfort durch eine zuverlässige Vermeidung von Pendelschaltungen – unser Beitrag für die Umwelt.

## DIWA-Betriebsdatenerfassung der zweiten Generation

Das Voith DIWA Getriebe ist das erste Automatgetriebe für Linienbusse mit der Möglichkeit der Betriebsdatenerfassung. Das wissen Betreiber und Fahrzeughersteller nicht erst seit heute zu schätzen, z. B. bei der Analyse und Optimierung des Fahrzeugeinsatzes oder bei der Auswahl eines anforderungsgerechten Antriebsstrangs. Die Steuerung E 300.1 beinhaltet die Betriebsdatenerfassung der zweiten Generation und damit die Möglichkeit einer weitaus detaillierteren Analyse der Einsatzbedingungen von Fahrzeug und Getriebe.

## Ereignisspeicher

Die Steuerung meldet nicht nur Fehler, sondern alle erkennbaren Ereignisse, die auf Verschleiß, Fehlbedienung oder durchzuführende Wartungsarbeiten hinweisen. Die Diagnostiefe der E 300.1 ermöglicht eine präzise, detaillierte und damit schnelle Eingrenzung der Ursache.

## CAN-Tastenschalter und elektronisches Typenschild

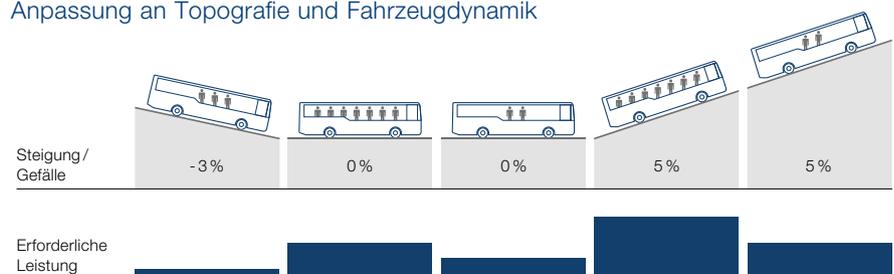
Der CAN-Tastenschalter überzeugt durch hohen Bedienkomfort sowie reduzierten Installationsaufwand und geringe Störanfälligkeit. Das elektronische Typenschild (TIM) bietet eine optimale, automatische Anpassung der Steuerung E 300.1 an das Getriebe.



Intelligentes Steuergerät E 310

## Optimaler Kraftstoffverbrauch durch SensoTop

Anpassung an Topografie und Fahrzeugdynamik





1



2



3

## ALADIN – die benutzerfreundliche Diagnosesoftware für das DIWA.5 Getriebe.

Die Diagnose- und Analyse-Software Aladin präsentiert Hinweise auf Service- und Betriebsdaten in übersichtlichen, kompakten und druckbaren Berichten. Dabei wird alles Wissenswerte aus dem Steuergerät berücksichtigt: Betriebsdaten, Ereignisspeicher, Identifikationsdaten, Fahrzeugkennzahlen, Stillstandszeiten, Adaptionswerte und Vieles mehr.

Der Ereignisspeicher kann bis zu zehn voneinander unabhängige Ereignisse speichern. Ereignisse können sowohl Fehler, wie ein Kurzschluss an einer Zuleitung zu einem Magnetventil, als auch Hinweise, z.B. auf einen niedrigen Ölstand, sein.

Die Betriebsdaten dienen als Informationsquelle des Fahrzeugs und leisten einen entscheidenden Beitrag zur Optimierung der Antriebsstrangauslegung, Reduzierung von Betriebskosten und Erhöhung der Verfügbarkeit. Sie werden während der gesamten Getriebelebenszeit durch die elektronische Steuerung aufgezeichnet, klassifiziert und kumuliert. Zudem werden aus den Betriebsdaten fahrzeugspezifische Kennzahlen abgeleitet.

### Ihr Nutzen

- Reduzierter Zeitaufwand für die Diagnose
- Minimierung von Stillstandszeiten
- Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- Planbarkeit von Wartung und Instandhaltung
- Erhöhung der Fahrzeugverfügbarkeit
- Senkung der Betriebskosten
- Einfache, intuitive Bedienung
- Schnelle, detaillierte und präzise Diagnose
- Direkte Einbindung der Reparaturanleitungen in OEM-Diagnosesysteme möglich

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Busantriebe  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 7321 37-8579  
Fax +49 7321 37-7818  
diwa@voith.com  
voith.de

**VOITH**  
Engineered Reliability