

Voith Turbo

**VOITH**

**DIWA®.3**

Wer **DIWA.3** fährt, weiß:

Voith ist der **Maßstab**, an dem die Leistung

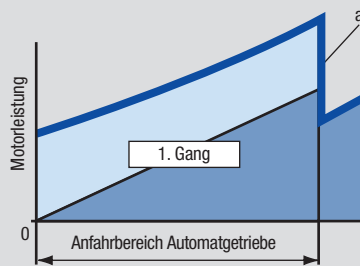
**moderner Automatgetriebe** gemessen wird



# Voith DIWA®-Getriebe – Wirtschaftlichkeit und Komfort durch überzeugende Technik

Eine gute Idee ist stets aktuell. Deshalb hat Voith Turbo die wegweisenden DIWA®-Getriebe konsequent weiterentwickelt.

Heute können nahezu alle Midi-, Stadt- oder Überlandlinienbusse mit den Voith Automatgetrieben ausgerüstet werden – Technologie für die gesamte Palette moderner Verbrennungsmotoren. Geblieben ist das einzigartige Prinzip des DIWA®-Getriebes: der Differenzialwandler.

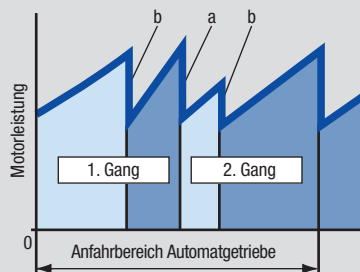


#### DIWA Automatgetriebe

hydrodynamischer Anteil

mechanischer Anteil

a = Schaltung 1-2



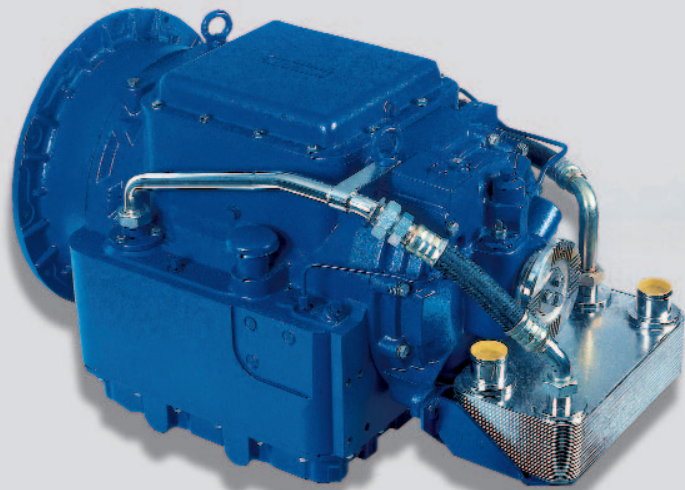
#### Konventionelles Automatgetriebe

hydrodynamischer Anteil

mechanischer Anteil

a = Schaltung 1-2

b = Schließen der Lock-up



Mit diesem Prinzip kann im DIWA®-Fahrbereich auch über längere Zeit stufenlos gefahren werden – vergleichbare Wandlergetriebe schalten bis zu 50 % häufiger.

- Beim Anfahren nicht schalten zu müssen, ist nicht nur komfortabler, sondern auch sicherer.
- Weniger Schalten bedeutet auch weniger Lamellen-Verschleiß und damit längere Lebensdauer.





Das DIWA®-Prinzip hat sich bewährt – und ist jung geblieben. Andere müssen schalten, um das zu erreichen, was Voith Automatgetriebe spielend ohne Schaltung schaffen.

# Die überlegene Technik zeigt sich im Einsatz

**DIWA®-Getriebe sind der technologischen Entwicklung auf dem Nutzfahrzeugsektor ideal angepasst. Getriebe und Schaltprogramme sind abgestimmt auf die umweltfreundlichen, abgasarmen Verbrennungsmotoren nach der EURO-3-Norm. Ihre elektronisch-hydraulische Steuerung erhöht die Schaltqualität des Getriebes so, dass Schaltungen auch unter Extrembedingungen kaum mehr spürbar sind.**

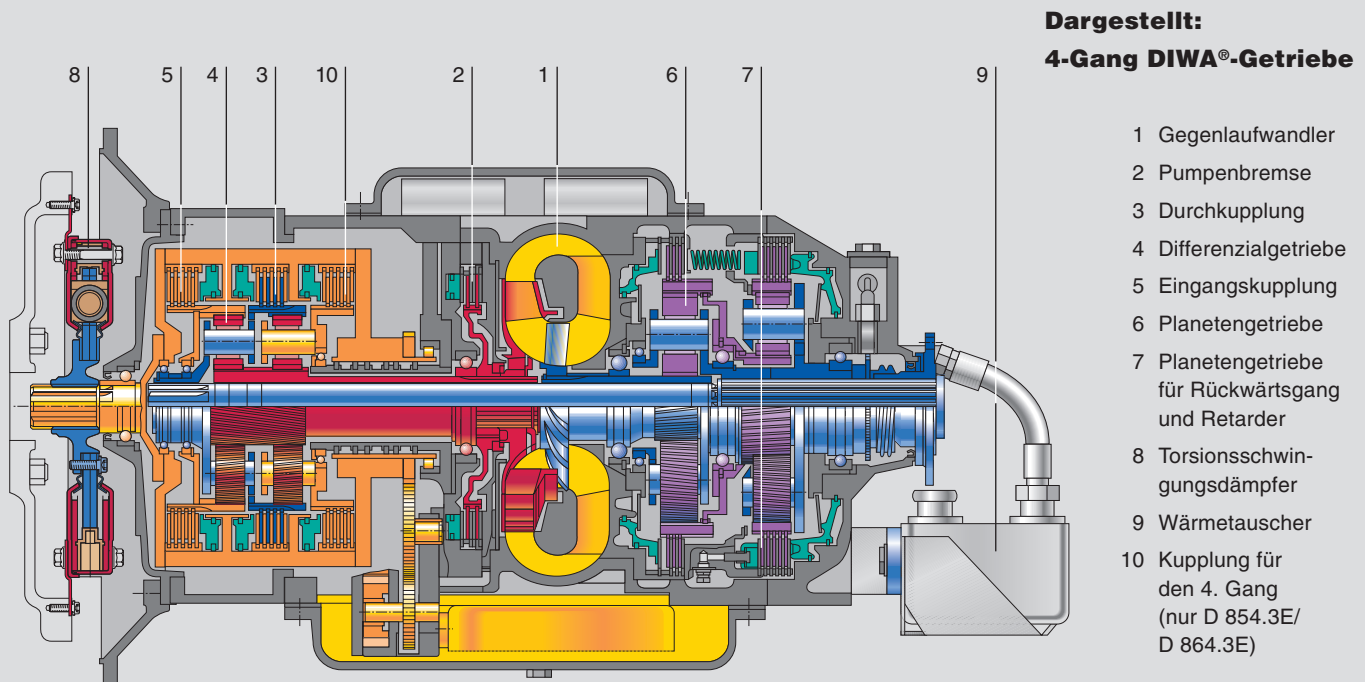
Das beschleunigungsabhängige Schaltprogramm berücksichtigt die Beschleunigung und Lastbedingungen des Omnibusses und legt die Schaltpunkte automatisch ins Verbrauchsoptimum. Ein einziges Schaltprogramm genügt für alle Einsatzbedingungen. Die einzigartige PC-Diagnose kann Getriebefunktionen bei stehendem und fahrendem Bus aufzeichnen. Die Steuerung bietet zudem die Möglichkeit der Betriebsdatenerfassung. Die Auswertung der Betriebsdaten erlaubt eine detaillierte Analyse der Verkehrssituation und hilft bei der Auswahl eines den Einsatzbedingungen angepassten Antriebsstrangs.

Weitere Vorteile: Der ins Getriebegehäuse integrierte Filter, der kompaktere Edelstahl-Wärmetauscher in Schalenbauweise für längere Funktionsdauer und der weiterentwickelte Torsionsschwingungsdämpfer für niedrigere Motordrehzahlen und geringen Verbrauch. Dazu kommt die besonders feine Abstimmung des Bremsverhaltens beim Retarder: weich im Einschaltbereich, kräftig in der Bremswirkung und schnell ansprechend beim Ein- und Ausschalten. Sie wird erzielt über eine gesteuerte Teilentleerung des Wandlers.

| Leistungsdaten DIWA®.3 Getriebe  |                      |  |  |   |  |          |
|--|----------------------|---|---|--|---|----------|
| Typen  |                      | D 823.3E*   | D 851.3E  | D 854.3E   | D 863.3E  | D 864.3E |
| Eingangsleistung $P_{1max}$  | [kW]                 | 180   | 220   | 220  | 290   | 290      |
| Eingangsmoment $M_{1max}$  | [Nm]                 | 650   | 1 100   | 1 100  | 1 600**   | 1 600**  |
| Eingangsdrehzahl $n_{1max}$  | [min <sup>-1</sup> ] | 2 800   | 2 800   | 2 500  | 2 800   | 2 500    |
| Retarderbremsmoment $M_{BR}$ ***   | [Nm]                 | 2 000   | 2 000   | 2 000  | 2 000   | 2 000    |
| Anzahl der Gänge****   |                      | 3   | 3   | 4  | 3   | 4        |
| Masse Getriebe (trocken)<br>inkl. Retarder   | [kg]                 | 270   | 275   | 310  | 280   | 315      |
| Max. Fahrzeuggewicht   | [t]                  | 15  | 28  | 28   | 28  | 28       |
| Hauptsächliche Einsatzbereiche   | Midibusse            | Standard-Linien-,<br>Solo- und Gelenkbusse  |   | Linienbusse mit hohen Getriebeeingangsmomenten<br>auch für Überland-/Intercity-Einsatz |   |          |
| <p>* Die Bezeichnung E steht für die konsequente Weiterentwicklung des bewährten DIWA®.3-Getriebes<br/> ** Für Motoren größer 1.300 Nm mit Drehmomentreduzierung beim Schalten<br/> *** Maximalwert, abhängig von Retarderkonfiguration<br/> **** 1. Gang mit hydrodynamisch/mechanischer Leistungsverzweigung (DIWA® Fahrbereich)</p> |                      |   |   |  |   |          |

# Aufbau und Wirkung des DIWA®-Getriebes

Die ausgereifte Konstruktion der Voith Automatgetriebe ist auf dem neuesten Stand der Technik. Der Aufbau ist einfach, logisch und übersichtlich. Jeder Verkehrsbetrieb ist in der Lage, das Getriebe selbst zu warten und zu überholen – mit herkömmlichen Mitteln, ohne aufwändige Spezialwerkzeuge.



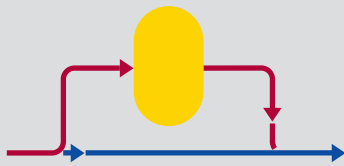
Kernstück des DIWA®-Getriebes ist der hydrodynamische Gegenlaufwandler. Davor liegen Pumpenbremse, Durchkupplung, Differenzialgetriebe und Eingangskupplung. Beim 4-Gang-Getriebe befindet sich vor dem Wandler zusätzlich die Kupplung für den als Overdrive ausgelegten 4. Gang. Hinter dem Wandler führt ein Planetengetriebe die hydrodynamischen und mechanischen Kräfte zusammen.

Der letzte Planetensatz schaltet den Rückwärtsgang und betätigt beim Bremsen den Retarder. Ein hydraulischer Torsionsdämpfer am Getriebeeingang reduziert wirkungsvoll die Schwingungen des Motors. Geschaltet wird elektrohydraulisch mit patentierten Magnetventilen, die Schaltbefehle dafür gibt die Steuerung.

Der Wärmetauscher des Voith Automatgetriebes 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 Vorlaufemperaturen des Kühlmittels keine Leistungseinschränkung zu befürchten ist.

# Leistungsfluss beim Schalten und Bremsen

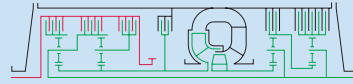
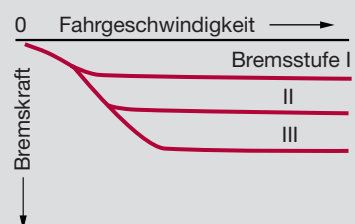
## Das Voith Prinzip: Fahren und Bremsen mit einem hydraulischen Kreislauf



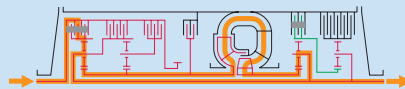
Fahren:  
Leistungssteilung mit  
Differenzialwandler



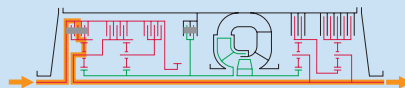
Bremsen:  
Retarderfunktion  
mit dem Wandler



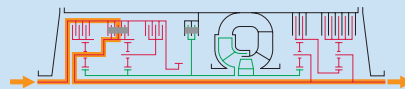
Leerlauf Neutralstellung,  
Eingangskupplung geöffnet



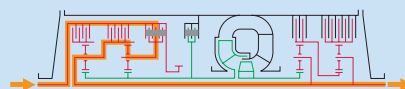
1. Gang  
DIWA®-Fahrbereich (stufenlos) Eingangs-  
kupplung und Turbinenbremse schließen:  
weiches Anfahren mit hoher Zugkraft.  
Schnell zunehmende mechanische  
Leistungsübertragung über Differenzial-  
getriebe (Prinzip Leistungsteilung).



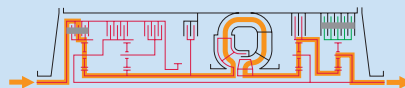
2. Gang  
Automatisches Umschalten, abhängig  
von Beschleunigung und Fahrgeschwin-  
digkeit: Pumpenbremse schließt, Tur-  
binenbremse öffnet. Kraftübertragung  
jetzt rein mechanisch.



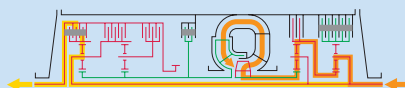
3. Gang  
Bei etwa 50 % (oder 70 % bei D 851.3E/  
D 863.3E) der Höchstgeschwindigkeit  
öffnet automatisch die Eingangskupplung,  
die Durchkupplung schließt.



4. Gang (nur D 854.3E/D 864.3E)  
Bei ca. 70 % der Höchstgeschwindigkeit  
erfolgt die automatische Umschaltung:  
Kupplung für den 4. Gang schließt, die  
Durchkupplung öffnet.



Rückwärts fahren (R)  
Die Kraftübertragung erfolgt wie im  
1. Gang (DIWA®-Fahrbereich) hydro-  
dynamisch-mechanisch.



Bremsen (im 2.–4. Gang)  
(Retarderfunktion mit dem Wandler)  
Das Turbinenrad wirkt als Axialpumpe,  
die Öl gegen das festgebremste Pum-  
penrad und das Leitrad fördert. Die  
aus der Umwandlung der kinetischen  
Energie resultierende Wärme wird über  
den Wärmetauscher abgeführt.

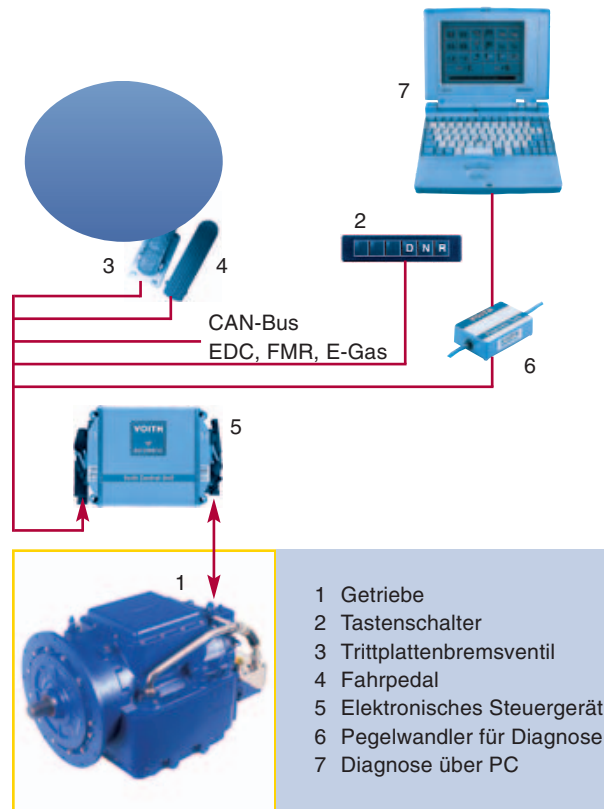
- Aktiver Leistungsfluss
- Umlaufende Rotationsteile
- Stillstehende Rotationsteile
- Feststehende Teile
- Lamellen geschlossen

ANS-Automatische Neutralabschaltung  
Um Kraftstoff zu sparen, wird der Kraft-  
fluss zwischen Motor und Getriebe  
inkl. des Wandlers bei Fahrzeugstill-  
stand automatisch unterbrochen.

# DIWA®.3E, E 200, DIWAGNOSIS – die Kombination für Ihre Wirtschaftlichkeit

**Verkehrsbetriebe und Busunternehmen, die auf Dauer wirtschaftlich fahren wollen, sollten ihre Ressourcen stets voll ausschöpfen. Es gilt also, so effizient wie möglich zu fahren und gleichzeitig Verschleiß und Wartungsarbeiten zu minimieren. Dabei hilft Ihnen das einzigartige DIWA®.3E-Automatgetriebe mit Steuerung E 200 und Software DIWAGNOSIS.**

Die Steuerung E 200 erfasst die Fahrzeugbeschleunigung und passt sich der Topografie und dem Beladungszustand an. So können die Schaltpunkte immer ins Optimum gelegt und der Kraftstoffverbrauch verringert werden. Der Fahrer gibt die Bedingungen vor, die Elektronik optimiert nach vorgegebenem Programm. Die Mikroprozessorsteuerung verarbeitet in Sekundenbruchteilen die eingehenden Befehle des Fahrers so, dass immer zügig beschleunigt und gleichzeitig wirtschaftlich gefahren werden kann. Das PC-basierte Diagnosesystem DIWAGNOSIS bietet dem Benutzer ein Optimum an Unterstützung bei der Überprüfung sowie Fehlersuche und -behebung bei einem Minimum an Hardware-Anforderungen. Es erstreckt sich auch auf Peripheriegeräte wie Tastenschalter oder Lastgeber. Mit DIWAGNOSIS sind die benötigten Informationen jederzeit per PC abrufbar. Sie unterstützen vorbeugende Wartung und Instandhaltung und tragen dadurch erheblich zur Reduzierung von Stillstandszeiten bei.



- 1 Getriebe
- 2 Tastenschalter
- 3 Trittplattenbremsventil
- 4 Fahrpedal
- 5 Elektronisches Steuergerät
- 6 Pegelwandler für Diagnose
- 7 Diagnose über PC

## Das Steuerungskonzept:

### Mikroprozessorsteuerung

- Digitale Verarbeitung elektronischer Motorsignale wie EDC, E-Gas u. a.
- Adaptive Regelung für selbstständige Anpassung an Motor und Fahrzeug als Voraussetzung für gleich bleibende Schaltqualität über die gesamte Lebensdauer
- Speicherfähigkeit erlaubt genaue Diagnose des Getriebezustandes
- Einfacher Datenaustausch zur Anpassung an neue Bedingungen (Fahrzeug, Motor, Fahrzustände)
- CAN-fähig
- Betriebsdatenerfassung

### Hydraulische Steuerung

- Patentierte Voith Regelventile verwandeln Signale in hydraulischen Druck
- Individuell geregelte Schaltungen durch gesteuerten Druckhochlauf
- Verschleißminderung durch minimale Beanspruchung

### System-Diagnose

- Einbindung in andere Fahrzeugdiagnosesysteme möglich
- Langfristige Planung von Wartung und Überholung
- Ölwechsel in Verbindung mit speziellen Ölen nach jeweils 120 000 Kilometern

# 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 Turbo hat sich darauf eingestellt und bietet zusätzlich zum Standardumfang auch Komponenten zur Anpassung an Motor und Achse.

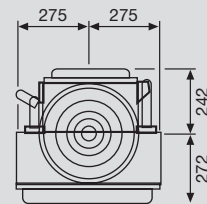
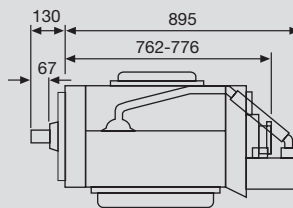
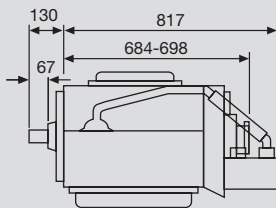
### Standard-Lieferumfang

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

### Zusatzprogramm\*

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

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



### Leistungsdaten DIWA®.3 Getriebe

| Typen                       | D 823.3E      | D 851.3E  | D 854.3E                               | D 863.3E  | D 864.3E  |
|-----------------------------|---------------|-----------|--|-----------|-----------|
|                             | Differenzial  |           | Drehmomentverhältnis – Abtrieb/Antrieb |           |           |
| 1. Gang (DIWA®-Fahrbereich) | 3             | 5,9 – 6,2 | 5,9 – 6,2                              | 5,9 – 6,2 | 5,9       |
| (Anfahrpunkt)               | 4             | –         | 5,1 – 5,4                              | 5,1 – 5,4 | 5,1 – 5,4 |
|                             | Übersetzungen |           |  |           |           |
| 2. Gang                     | 3             | 1,43      | 1,43                                   | 1,43      | 1,43      |
|                             | 4             | –         | 1,36                                   | 1,36      | 1,36      |
| 3. Gang                     | 3             | 1,0       | 1,0                                    | 1,0       | 1,0       |
|                             | 4             | –         | 1,0                                    | 1,0       | 1,0       |
| 4. Gang                     | 3             | –         | –                                      | 0,7       | –         |
|                             | 4             | –         | –                                      | 0,73      | –         |
| Rückwärtsgang               | 3             | 4,7 – 5,2 | 4,7 – 5,2                              | 4,7 – 5,2 | 4,7       |
|                             | 4             | –         | 3,8 – 4,3                              | 3,8 – 4,3 | 3,8 – 4,3 |

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Nutzfahrzeuggetriebe  
Alexanderstraße 2  
89522 Heidenheim, Germany  
Tel. +49 73 21 37-82 49  
Fax +49 73 21 37-75 04  
diwa-getriebe@voith.com  
www.voithturbo.com

**VOITH**  
*Engineered reliability.*