

# TANDEM SERIES

## DOPPELTER INLINE-BREMSEN

MAGTROL bietet 3 Typen von Leistungsbremsen zur Lastaufnahme an: Hysterese (**HD Series**), Wirbelstrom (**WB Series**) und Magnetpulver (**PB Series**). Jede Leistungsbremsenart hat Vorteile und Einschränkungen und die Wahl der richtigen Bremse hängt weitgehend von der Art der durchzuführenden Tests ab. Mit über 50 vorhandenen Modellen, stehen die Magtrol-Verkäufer gerne zur Verfügung, Ihnen bei der Auswahl des richtigen Leistungsprüfstands für Ihre Prüfanforderungen zu helfen.

### MERKMALE

- 13 Standardmodelle mit Maximaldrehmomenten 5 N·m ... 1 200 N·m
- Bremsleistung: 3 kW ... 140 kW
- Stabiles, gleichmässiges Drehmoment
- Niedriges Trägheitsmoment
- Betriebsrichtung Uhr- und Gegenuhrzeigersinn
- Bremsmomentmessung integriert
- Integrierter optischer Drehzahlaufnehmer
- Sonderanfertigungen auf Anfrage erhältlich

### BESCHREIBUNG

Wirbelstrombremsen (WB Series) liefern mit steigender Drehzahl ein zunehmendes Drehmoment, das Spitzenmoment wird bei Nenn Drehzahl erreicht. Sie sind ideal für Anwendungen im hohen Drehzahlbereich und auch für den Betrieb im mittleren bis hohen Leistungsbereich.

Pulver-Bremsen (PB Series) liefern das volle Drehmoment bei Drehzahl Null und sind ideal für Anwendungen, die im niedrigen bis mittleren Drehzahlbereich oder bei Betrieb im mittleren bis hohen Drehmomentbereich arbeiten.

Tandembremsen basieren auf der Kombination von WB und PB, die in Series auf einem gemeinsamen Sockel montiert und durch eine elektromagnetische Kupplung verbunden sind.

### FUNKTIONSPRINZIP DER TANDEM

Da sich die Eigenschaften der WB- und PB-Leistungsbremsen ergänzen, kann Magtrol diese in einer Tandemanordnung anbieten. Jede Leistungsbremse (WB und PB) kann autonom nach ihren eigenen Eigenschaften arbeiten (siehe spezifisches Datenblatt). Eine elektromagnetische Kupplung schaltet sich bei der Höchstgeschwindigkeit der PB-Pulverbremsen automatisch ab und schaltet sich bei Nullgeschwindigkeit automatisch ein. Sobald das System über der Drehzahlgrenze der PB-Pulverbremsen arbeitet, kann die Kupplung nicht mehr eingeschaltet werden, bevor das System bei 0 min<sup>-1</sup> (nicht mehr drehend) ist.

#### DUAL - DOPPEL-WB-BREMSEN IN TANDEM

Für Anwendungen, die eine höhere Leistung in einem bestimmten Drehzahlbereich erfordern, bietet Magtrol einige der Wirbelstrom-Leistungsbremsen in Series auf einem gemeinsamen Sockel montiert an. Beispiel: Modelle 2 WB 65 + 2 WB 65 (Nenn Drehmoment 40 N·m, max. Drehzahl 24 000 min<sup>-1</sup>, max. Leistung 24 kW) oder 2 WB 115 + 2 WB 115 (Nenn Drehmoment 200 N·m, max. Drehzahl 15 000 min<sup>-1</sup>, max. Leistung 60 kW).

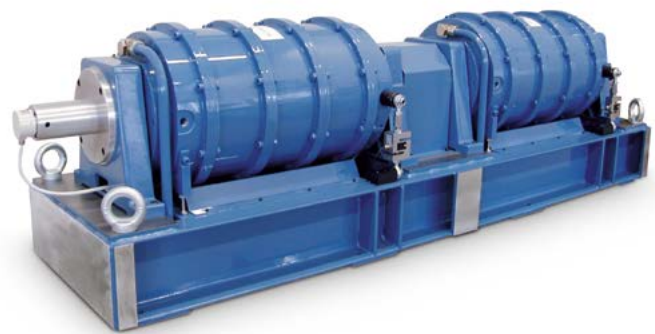


Bild 1: 4 WB 15 + 4 PB 15 | TANDEM System

Beide Dynamometer werden durch ein Wasserzirkulationssystem gekühlt, das im Inneren des Stators verläuft um die durch die Bremsleistung erzeugte Wärme abzuführen, was eine Leistung von bis zu 140 kW ermöglicht.

WB und PB-Leistungsbremsen verfügen über ein integriertes Drehmomentmesssystem mit einer Genauigkeit von ±0.3 % bis ±0.5 % des Skalenendwertes, je nach Größe und Systemkonfiguration.

### EINSATZ

Auf Prüfständen montiertes Tandem-System ermöglicht Leistungs- und Zuverlässigkeitsprüfungen an Antriebs Elementen wie Elektromotoren, Servomotoren, Getriebemotoren, Untersetzungsgetrieben, pneumatischen Geräten, hydraulischen Übertragungssystemen und Startermotoren.

#### OPTISCHER DREHZAHLAUFNEHMER

Jede TANDEM hat einen optischen Drehzahlaufnehmer, der standardmäßig geliefert wird. TANDEM43 haben einen optischen Drehzahlaufnehmer mit 30 PPR (Impulse pro Umdrehung); TANDEM 65, TANDEM 115 & TANDEM 15 haben einen optischen Geschwindigkeitssensor mit 60 PPR.

TANDEM CONFIGURATIONS

Die Leistungsbremsen können durch verschiedene elektronische Module wie die DES Series (Stromversorgung), TSC 401 (Drehmoment-/Drehzahlkonditionierer) und DSP7000 (programmierbarer Hochgeschwindigkeits-Bremsencontroller) ergänzt werden.

für äusserst genaue Drehmoment- und Drehzahlmessungen mit hoher Störfestigkeit an. Für ein dynamisches, hochpräzises System kann der Drehmomentaufnehmer in einer Linie zwischen dem Prüfling und der Leistungsbremse montiert werden, was eine Drehmomentgenauigkeit von 0.1 % ergibt.

Magtrol bietet auch In-Line-Drehmomentaufnehmer (TS Series oder TM Series) oder Drehmoment-Messflansche (TF Series)

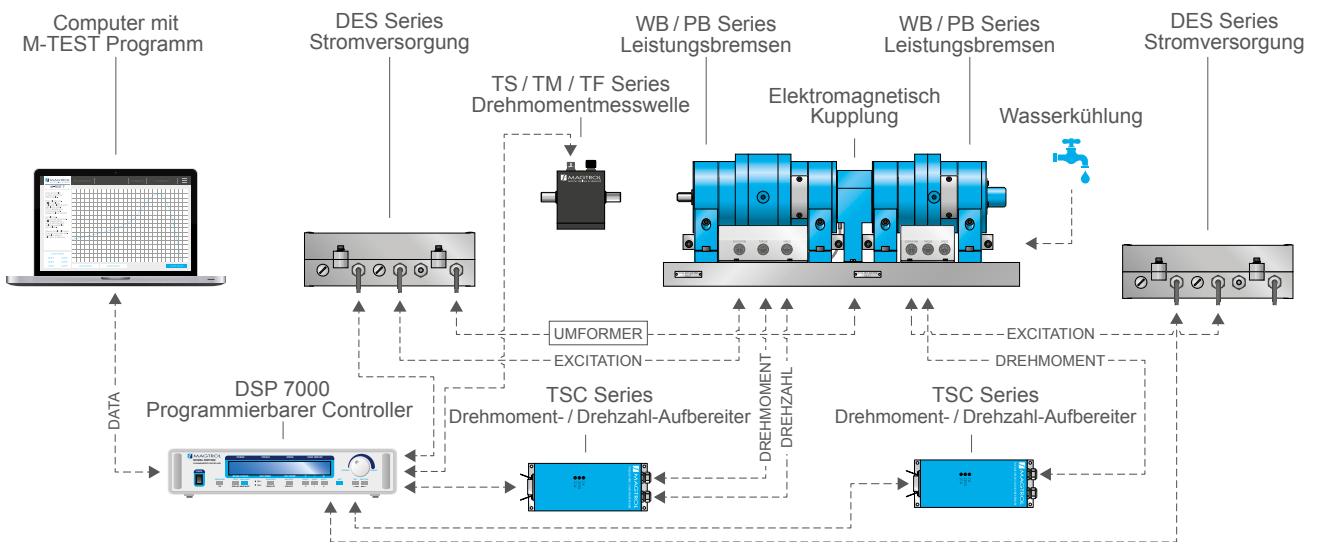


Bild2: Konfiguration der TANDEM-System mit ihrem Zubehör

SPEZIFIKATIONEN

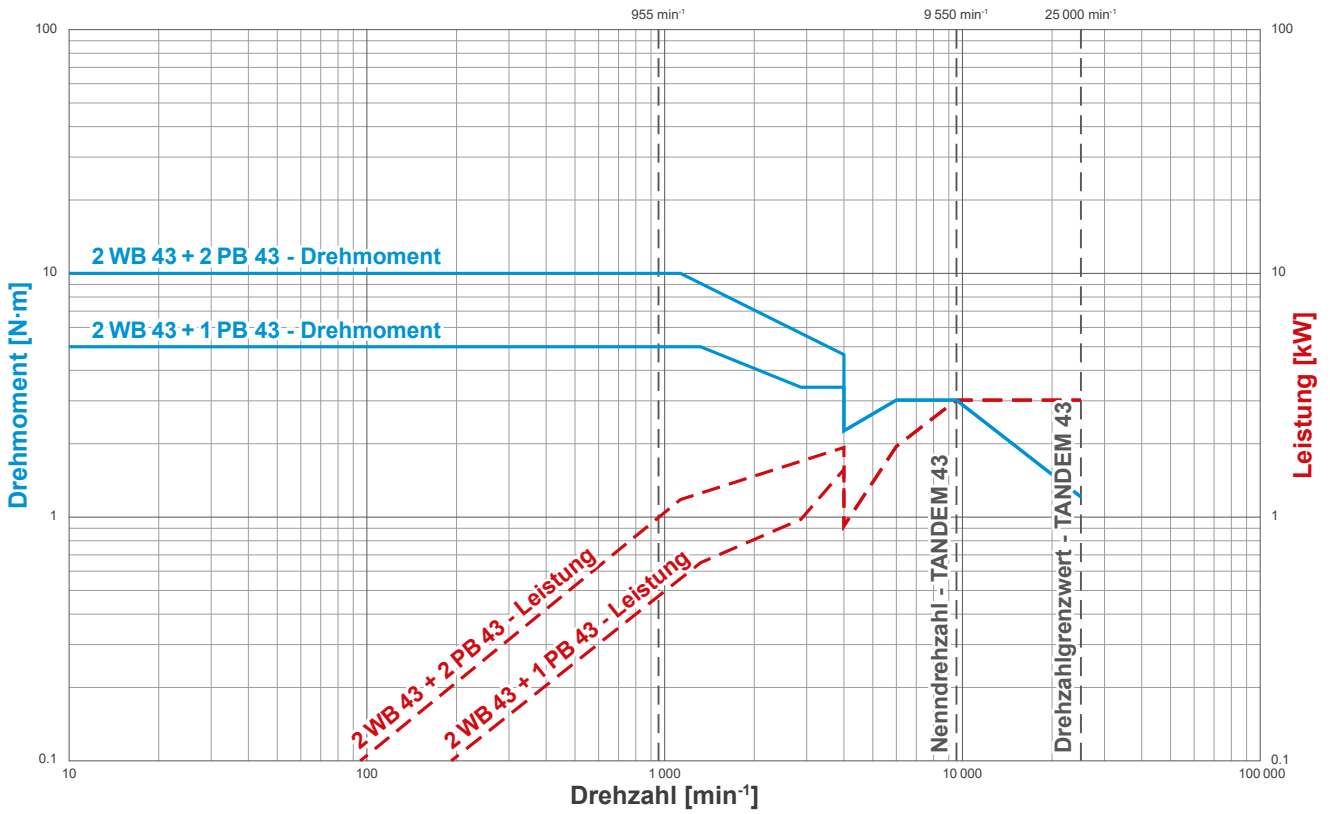
**HINWEIS:** Für Dauerbetrieb (≥ 2 Stunden) bei konstantem Drehmoment oder konstanter Leistung, bitte 20% Drehmoment- und Leistungsreserve vorsehen

**HINWEIS:** Den Erregerstrom entnehmen Sie bitte den jeweiligen Datenblättern der Leistungsbremsen.

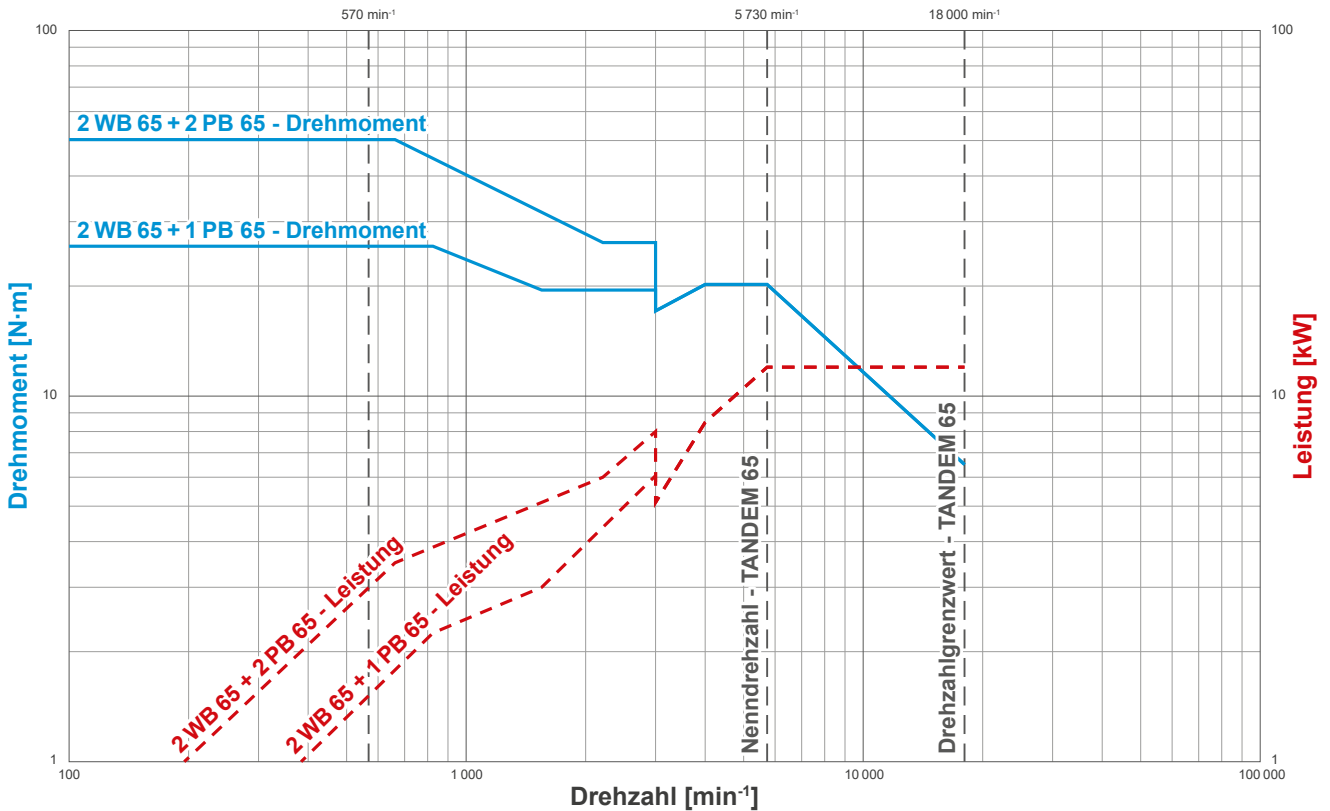
MODELL	NENN-DREHMOMENT	REST-DREHMOMENT (NICHT ERREGT)	NENN-EINGANGS-TRÄGHEIT	NENN-LEISTUNG	NENN-DREHZAHL	MAX. DREHZAHL	MAX. ERREGUNGSGESCHWINDIGKEIT DER PB <sup>a)</sup>
	N·m	N·m	kg·m <sup>2</sup>	kW	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
2WB 43+1PB 43	5	0.13	4.82 × 10 <sup>-4</sup>	3	9550	25000	4000
2WB 43+2PB 43	10	0.23	5.81 × 10 <sup>-4</sup>				
2WB 65+1PB 65	25	0.7	3.19 × 10 <sup>-3</sup>	12	5730	18000	3000
2WB 65+2PB 65	50	1.2	3.98 × 10 <sup>-3</sup>				
2WB 115+1PB 115	100	3.0	4.18 × 10 <sup>-2</sup>	30	2865	15000	3000
2WB 115+2PB 115	200	5.0	5.44 × 10 <sup>-2</sup>				
2WB 115 + 2WB 115	200	2.0	5.51 × 10 <sup>-2</sup>	60			
2WB 15+1PB 15	300	8.8	1.77 × 10 <sup>-1</sup>	70	2390	7500	2000
2WB 15+2PB 15	600	14.8	2.31 × 10 <sup>-1</sup>				
2WB 15+4PB 15	1200	26.8	3.39 × 10 <sup>-1</sup>	140	2390	7500	2000
4WB 15+1PB 15	300	11.6	2.77 × 10 <sup>-1</sup>				
4WB 15+2PB 15	600	17.6	3.31 × 10 <sup>-1</sup>				
4WB 15+4PB 15	1200	29.6	4.39 × 10 <sup>-1</sup>				

a) Entspricht der Drehzahl, bei der die Kupplung ausgeschaltet wird

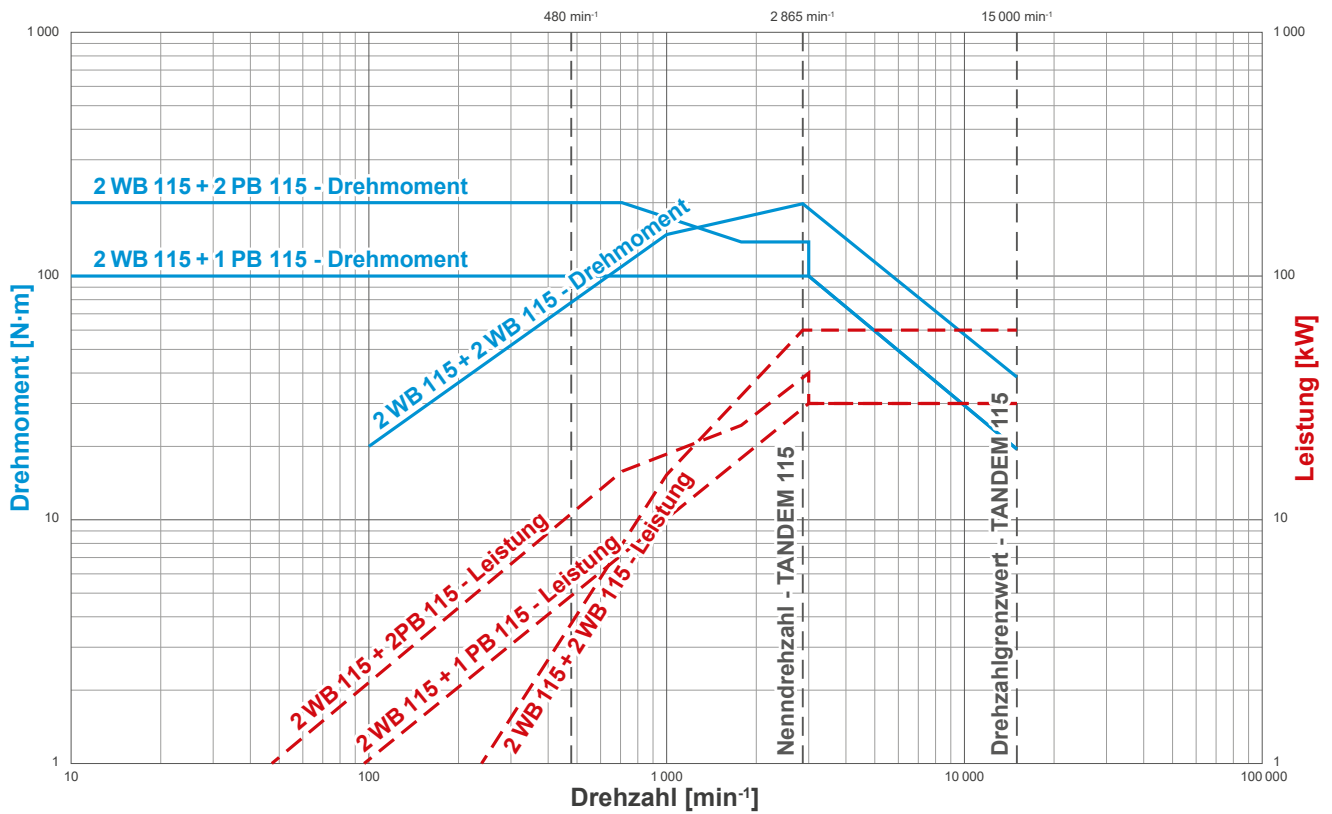
TANDEM 43 DREHMOMENT-DREHZAHL-LEISTUNGSKURVEN



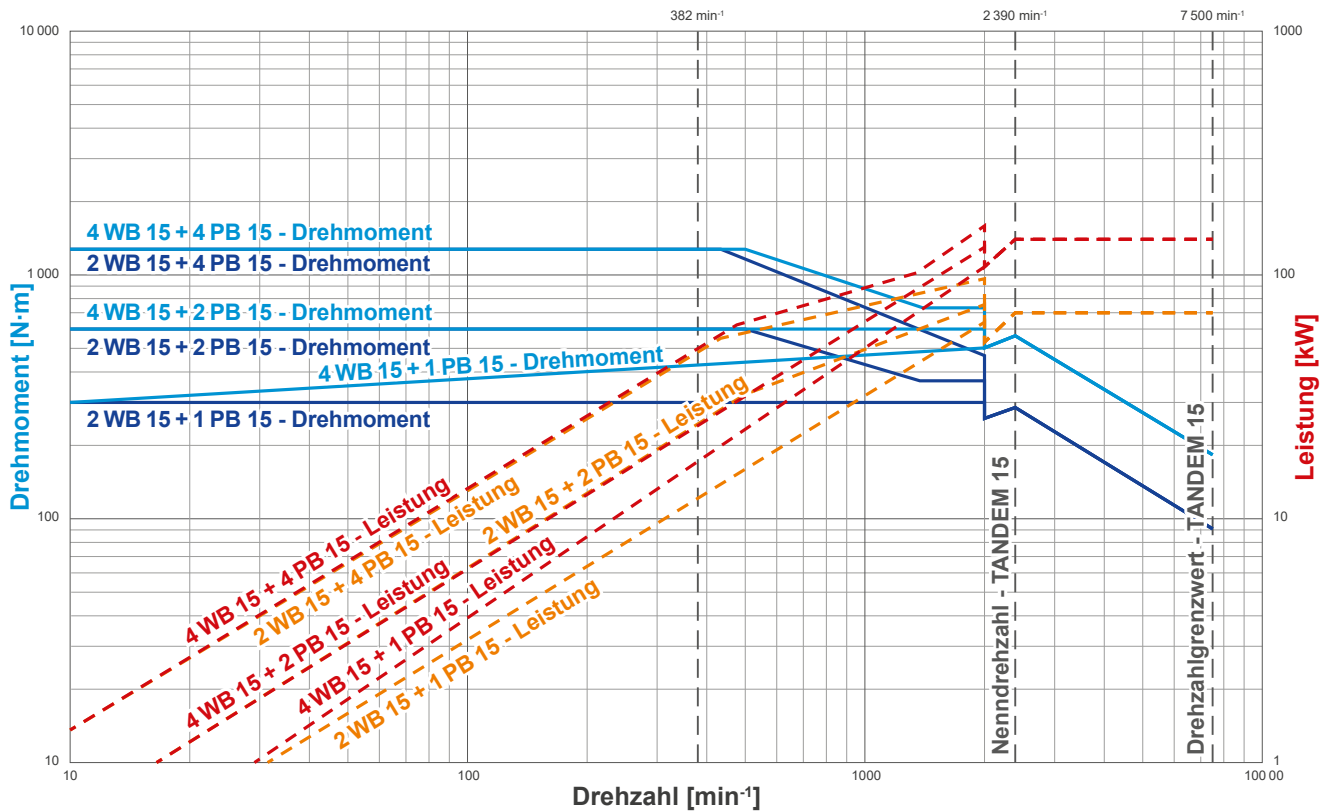
TANDEM 65 DREHMOMENT-DREHZAHL-LEISTUNGSKURVEN



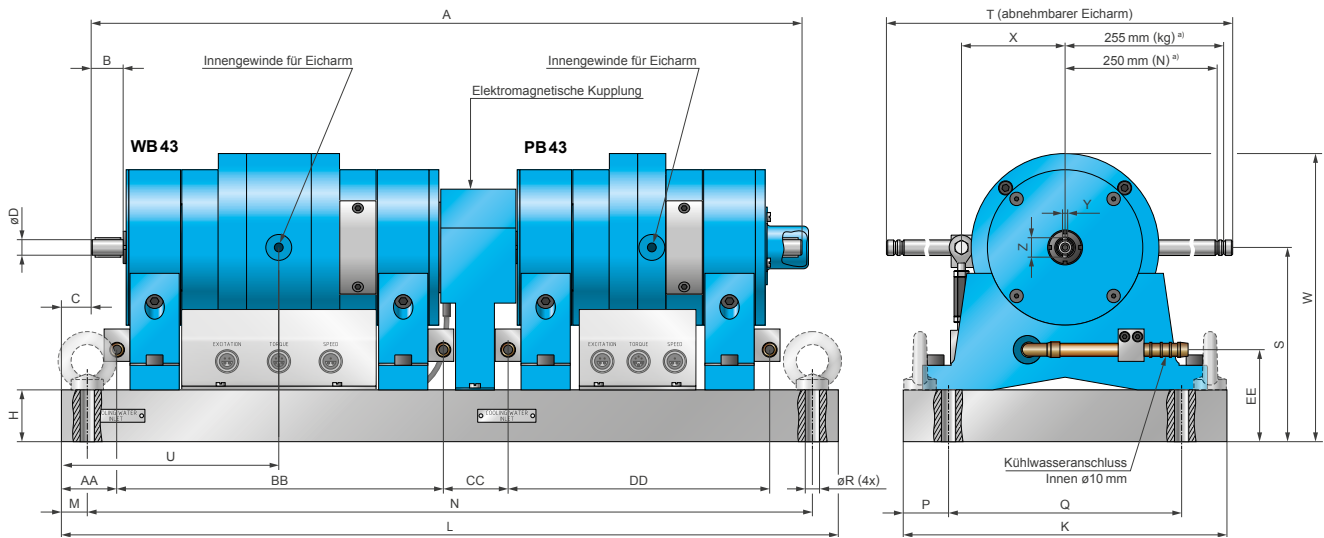
TANDEM 115 DREHMOMENT-DREHZAHL-LEISTUNGSKURVEN



TANDEM 15 DREHMOMENT-DREHZAHL-LEISTUNGSKURVEN



TANDEM 43 ABMESSUNGEN



**VORSICHT:** Alle Leistungsbremsen der Reihe TANDEM müssen wassergekühlt sein.

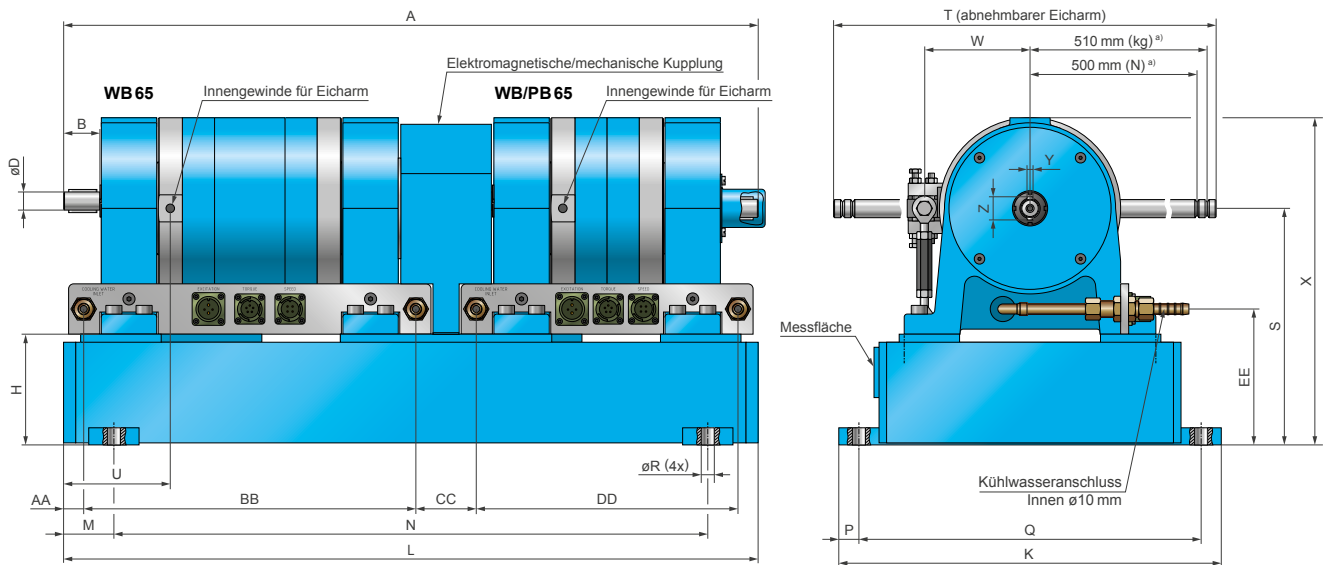
**HINWEIS:** Alle Werte sind in metrischen Einheiten [mm] angegeben.

MODELL	A	øD	E	F	H	K	L	M	N	P	Q	øR	S
2WB43+1PB43	542	12 h6	23	25	40	250	600	20	560	35	180	11	140±0.03
2WB43+2PB43	592						650						
MODELL	T	U	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	Gewicht	
2WB43+1PB43	524	168	222.5	80	4 h9	15	43	250	52	200	61	~ 55 kg	
2WB43+2PB43												~ 65 kg	

a) 255 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in kg (äußere Nut);  
250 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in N (innere Nut).

**NOTE :** 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage

TANDEM 65 ABMESSUNGEN



VORSICHT: Alle Leistungsbremsen der Reihe TANDEM müssen wassergekühlt sein.

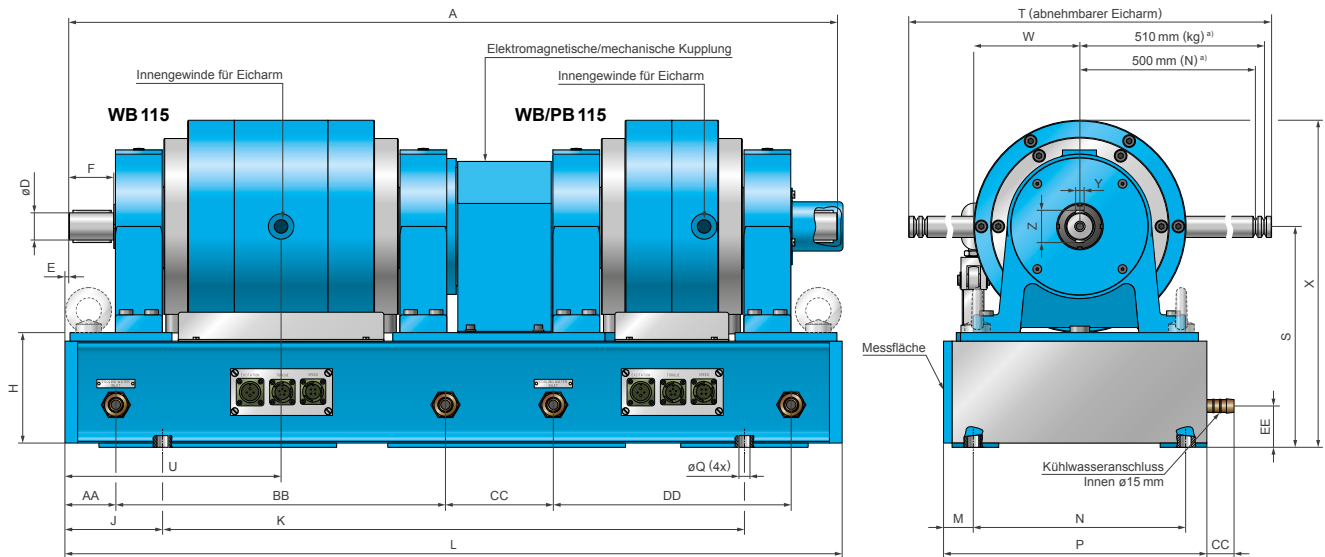
HINWEIS: Alle Werte sind in metrischen Einheiten [mm] angegeben.

MODELL	A	B	øD <sup>c)</sup>	H	K	L	M	N	P	Q	øR	S
2WB 65+1PB 65	690	36	18 h6	110	380	690	50	590	20	340	13	235±0.02
2WB 65+2PB 65	760					760						

MODELL	T	U	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	Poids
2WB 65+1PB 65	1034	106	105	325	6 h9	23	20	330	60	260	135	~ 135 kg
2WB 65+2PB 65										330		~ 150 kg

a) 510mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in kg (äußere Nut);  
500mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in N (innere Nut).

NOTE : 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage

**TANDEM 115 ABMESSUNGEN**


**VORSICHT:** Alle Leistungsbremsen der Reihe TANDEM müssen wassergekühlt sein.

**HINWEIS:** Alle Werte sind in metrischen Einheiten [mm] angegeben.

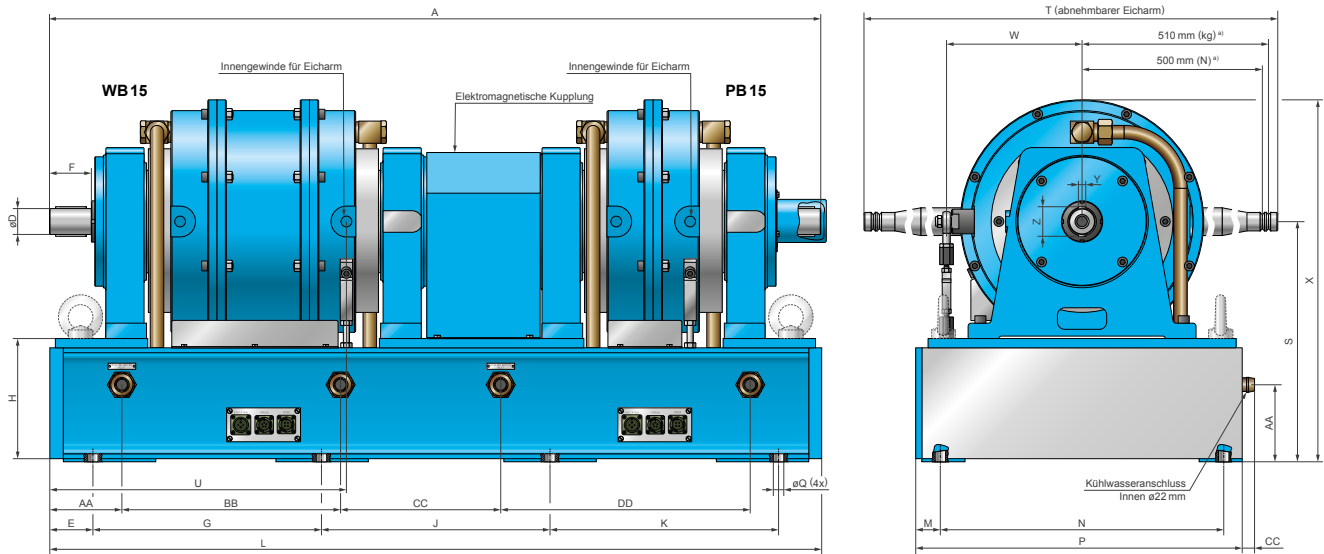
MODELL	A	øD	E	F	H	J	K	L	M	N	P	øQ	S
2 WB 115 + 1 PB 115	905	32 h6	4	54	135	115	685	915	35	250	310	13	260±0.1
2 WB 115 + 2 PB 115	1015												
2 WB 115 + 2 WB 115			4.5	53									

MODELL	T	U	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	Poids
2 WB 115 + 1 PB 115	1038	254.5	125	385	10h9	38	60	388	127	280	50	~ 214 kg
2 WB 115 + 2 PB 115												~ 582 kg
2 WB 115 + 2 WB 115												~ 582 kg

a) 510 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in kg (äußere Nut);  
500 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in N (innere Nut).

**NOTE :** 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage

TANDEM 15 ABMESSUNGEN



**VORSICHT:** Alle Leistungsbremsen der Reihe TANDEM müssen wassergekühlt sein.

**HINWEIS:** Alle Werte sind in metrischen Einheiten [mm] angegeben.

MODELL	A	øD	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	øQ
2 WB 15+1 PB 15	1252	42 g6	70	68	521	200	371	371	1253	40	460	530	17
2 WB 15+2 PB 15	1402						421	471	1403				
2 WB 15+4 PB 15	1702						521	521	1703				
4 WB 15+1 PB 15	1552						421	471	1553				
4 WB 15+2 PB 15	1702						521	521	1703				
4 WB 15+4 PB 15	2002						590	683	2003				
MODELL	S	T	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	Poids	
2 WB 15+1 PB 15	390 ±0.2	1030	225	588	12	48	117	355	260	125	405	~ 485 kg	
2 WB 15+2 PB 15											555	~ 590 kg	
2 WB 15+4 PB 15											855	~ 820 kg	
4 WB 15+1 PB 15								655			405	~ 715 kg	
4 WB 15+2 PB 15											555	~ 820 kg	
4 WB 15+4 PB 15											855	~ 1050 kg	

a) 510 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in kg (äußere Nut);  
500 mm für eine Kalibrierung in N·m mit Gewicht in N (innere Nut).

**NOTE :** 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage



VERWANDTE PRODUKTE

WB SERIES - WIRBELSTROMBREMSEN



Bild 3: 1 WB 43 | Wirbelstrombremsen

Die Wirbelstrombremsen der WB Series sind vielseitig einsetzbar und hervorragend geeignet für Prüfaufgaben bei hohen Drehzahlen in mittleren bis hohen Leistungsbereichen. Das Bremsmoment einer Wirbelstrombremse ist drehzahlproportional und erreicht seinen Maximalwert bei der Nenn Drehzahl der Bremse. Der kleine Rotordurchmesser der Bremse garantiert ein niedriges Trägheitsmoment. Die Bremse wird wassergekühlt, wobei das Wasser durch den Stator geleitet wird. Dank dieser Kühlung eignen sich die WB-Bremsen für hohe Dauerbelastungen (max. 140kW).

PB SERIES - MAGNETPULVERBREMSEN



Bild 4: 1 PB 115 | Magnetpulverbremse

Die Pulverdynamometer der PB Series enthalten, wie der Name schon sagt, ein magnetisches Pulver. Der durch die Spule fließende elektrische Strom erzeugt ein Magnetfeld, das die Eigenschaft des Pulvers verändert und so durch Reibung zwischen Rotor und Stator ein gleichmäßiges Bremsmoment erzeugt. Die Pulverbremsen (PB Series) erzeugen ihr Nennmoment bei Drehzahl Null. Das zu prüfende Element kann im Stillstand belastet werden, um das Startdrehmoment zu bestimmen.

LEISTUNGSBREMSENOPTIONEN

Das Tandem-System besteht aus zwei Bremsen, jede mit ihren eigenen spezifischen Optionen (siehe jeweiliges Datenblatt). Abhängig von der Konfiguration des Tandemsystems ist es möglich, einige Optionen hinzuzufügen (z.B. Drehzahlnehmer). Bitte kontaktieren Sie unsere Vertriebsstechniker für technische Informationen und spezifische Zeichnungen.

BESTELLINFORMATIONEN

BESTELLNUMMER	-	WB	-	-	-	+	-	-	-	-
2, 4 : Modell Nummer										
43, 65, 115, 15 : Modell Nummer										
1, 2, 4 : Modell Nummer										
WB, PB : Type										
43, 65, 115, 15 : Modell Nummer										

Beispiel:  
 2 WB 43 & 1 PB 43 TANDEM-System würde wie folgt bestellt werden: **2WB43+1PB43**  
 2 WB 15 & 4 PB 15 TANDEM-System, würde wie folgt bestellt werden: **2WB15+4PB15**  
 2WB 115 DUAL-System würde wie folgt bestellt werden: **2WB115+2WB115**

## SYSTEM-OPTIONEN UND ZUBEHÖR

### DSP 7000 - PROGRAMMIERBARER HOCHGESCHWINDIGKEITS-CONTROLLER

Magtrol's programmierbarer Controller für Hochgeschwindigkeits-Leistungsbremsen, Modell DSP 7000, verwendet modernste digitale Signalverarbeitungstechnologie, um anspruchsvolle Motortestfunktionen zu ermöglichen. Speziell für den Einsatz mit jeder Hysterese-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol entwickelt, bietet der DSP 7000 eine vollständige PC-Steuerung über die USB-, die optionale IEEE-488- oder RS-232-Schnittstelle. Mit einer Abtastrate von bis zu 500 Messungen pro Sekunde ist der DSP 7000 sowohl für das Testlabor als auch für die Produktionslinie optimal geeignet.



Bild 5: DSP 7001 | Hochgeschwindigkeits-Controller

### TSC401 - DREHMOMENT-/DREHZAHLAUFBEREITER

Der TSC401 ist der Drehmoment-/Drehzahlaufbereiter, der zum Anschluss von Magtrol-Wirbelstrom- (WB Series) oder Pulver- (PB Series) Leistungsbremsen an den DSP 7000-Controller verwendet wird. Das vom DSP 7000 gespeiste und auf einem Präzisions-Instrumentenverstärker basierende Gerät verstärkt und filtert das Drehmomentsignal. Sie stellt auch die Stromversorgung und die Anschlüsse für den Drehzahl-aufnehmer bereit, der sich in der Leistungsbremse befindet.

### DES SERIES - STROMVERSORGUNG

Stromversorgungen DES Series sind speziell für die gesamte Palette der Wirbelstrom- und Pulverbremsen von Magtrol konzipiert, wobei das Ziel der Konstruktion die beste Ansprechzeit ist. Die Stromversorgungen der DES-Serie sind in einem Industriegehäuse aus Aluminiumguss verpackt. Dieses Gehäuse muss direkt auf dem Prüfstand installiert werden, idealerweise auf einer wärmeleitenden Oberfläche.



Bild 6: Kundenspezifisches Motorprüfsystem mit WB Series Bremse

### MODEL 7500 SERIES - LEISTUNGSANALYSATOR

Der Power Analyzer aus Magtrol's MODEL 7500 Series ist ein einfach zu bedienendes Gerät, das sich optimal für zahlreiche Anwendungen der Leistungsmessung eignet. Von DC bis 80 kHzAC misst die MODEL 7500 Series Volt, Ampere, Watt, Volt-Ampere, Frequenz, Scheitelfaktor, V-Peak, A-Peak und Leistungsfaktor auf einer übersichtlichen Anzeige. Diese Geräte können entweder als eigenständige Einheiten oder in Verbindung mit jeder Hysterese-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol, jedem Leistungsbremsen-Controller sowie bei anspruchsvolleren Messsystemen mit der Motorenprüfsoftware M-TEST eingesetzt werden.



Bild 7: MODEL 7510 | Leistungsanalysator

### M-TEST - MOTOR PRÜFSOFTWARE



Magtrol's M-TEST ist eine, auf Windows® basierende, innovative Motorprüfsoftware zur Datenerfassung. In Verbindung mit einem programmierbaren Leistungsbremsen-Controller von Magtrol (z.B. DSP 7000)

ist M-TEST mit jeder Leistungsbremse oder Drehmomentmesswelle von Magtrol einsetzbar, um die Leistungsmerkmale des zu prüfenden Motors zu erfassen. Bis zu 63 Parameter werden unter Verwendung der umfassenden Test- und Grafikfunktionen von M-TEST berechnet und angezeigt.

Als integraler Bestandteil jedes Magtrol-Motortestsystems werden mit M-TEST Rampen-, Kurven-, manuelle, Pass/Fail-, Auslauf-, Überlastungs- und Auslösetests durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit des Prüfstands zu optimieren. Die flexible, in LabVIEW™ geschriebene M-TEST-Software ist in der Lage, eine Vielfalt von Motoren in diversen Konfigurationen zu testen. Die von diesem benutzerfreundlichen Programm erzeugten Daten können in tabellarischer oder grafischer Form gespeichert, angezeigt und gedruckt werden und lassen sich leicht in eine Tabellenkalkulation importieren.

Bei zusätzlichen Testanforderungen an den Motor oder um besondere Kundenwünsche zu erfüllen, kann Magtrol auch kundenspezifische Änderungen an der Software vornehmen.

### CMTS - CUSTOM MOTOR TEST SYSTEMS

MAGTROL fertigt Prüfstandkomponenten bis hin zu schlüsselfertigen Lösungen für alle Ihre Motortestanforderungen. Typische Prüfstände umfassen: Leistungsbremsen, 4-Quadranten-Lastmotoren, Tische, Vorrichtungen, Steuerungsrack, Speisegeräte, Power Analyzer, Ohmmeter, Temperaturmesstechnik und spezielle M-TEST-Software. Andere Sensoren können auf Anfrage integriert werden.