

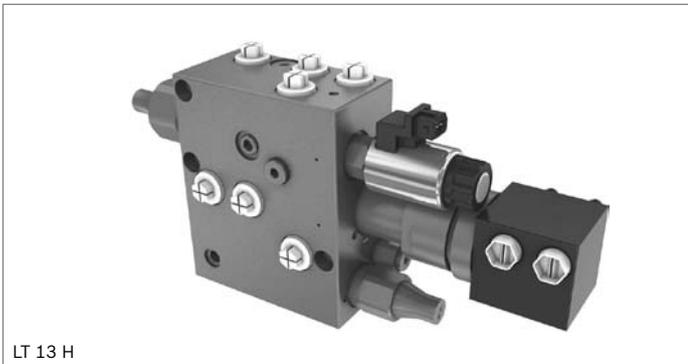
2-Kreis-Fremdkraftbremsventil in Kompaktbauweise

LT 13

RD 66221

Ausgabe: 05.2017

Ersetzt: 04.2014



LT 13 H

- ▶ Kompaktmodul mit Brems- und Speicherladeventil, optional mit Feststellbremse
- ▶ Nenndruck 40, 60, 80, 100 und 125 bar
- ▶ Maximaler Feststellbremsdruck 210 bar
- ▶ Serie 3X

Merkmale

- ▶ Elektrisches oder mechanisches Feststellbremsventil (optional)
- ▶ Bremsdruck proportional zu Betätigungskraft und -weg
- ▶ Einfache und schnelle Montage
- ▶ Minimierter Verrohrungsaufwand
- ▶ Geringer Platzbedarf
- ▶ Einbindung in vorhandene hydraulische Systeme möglich
- ▶ Schnelle Betriebsbereitschaft
- ▶ Feinfühliges Dosierverhalten
- ▶ Minimale Anzahl von Bauteilen
- ▶ Flexibler Einbau

Anwendungsgebiete

- ▶ Baumaschinen
- ▶ Förderfahrzeuge
- ▶ Forst- und Landmaschinen
- ▶ Kommunalfahrzeuge
- ▶ Spezialfahrzeuge

Inhalt

Typenschlüssel	2
Funktionsbeschreibung	4
Technische Daten	6
Kennlinien	7
Betätigungsarten	8
Gesamtaufbau	9
Abmessungen	12
Leistungsanschlüsse	17
Bremspedalvarianten	18
Zubehör	19
Weiterführende Dokumentation	20

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
LT 13		3X	/								/		M	*

Baureihe

01	2-Kreis-Fremdkraftbremsventil in Kompaktbauweise LT 13	LT 13
----	--	--------------

Betätigungsart Betriebsbremse (BBA)

02	Mechanisch	M
	Hydraulisch, Reihenschaltung	H
	Hydraulisch, Parallelschaltung	P
	Mechanisch/hydraulisch kombiniert	K

Serie

03	30 bis 39 (unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	3X
----	--	-----------

Kennlinie

04	Lineare Kennlinie	L
	Progressive Kennlinie	P

Nenndruck (Betriebsbremsdruck BBA)

05	40 bar	040
	60 bar	060
	80 bar	080
	100 bar	100
	125 bar	125

Betätigungsart Feststellbremse (FBA)

06	Ohne FBA	-
	Mechanisch betätigt	M
	Elektrisch geschaltet ¹⁾	E
	Elektrisch geschaltet, reduziert	R
	Elektrisch geschaltet mit externer Druckversorgung ²⁾	S

Feststellbremsdruck (FBA)

07	^{1); 2)}	XXX
	Ohne FBA	000
	20 bar	020
	40 bar	040
	60 bar	060
	80 bar	080
	100 bar	100
	120 bar	120

Speicherladedruck

08	100 bar	A
	120 bar	B
	150 bar (Standard)	C
	165 bar	D
	185 bar	E
	200 bar	F

¹⁾ Bei elektrisch geschalteter FBA entspricht der Feststellbremsdruck der FBA dem Speicherladedruck. Schalthyserese beachten!

²⁾ Bei externer Druckversorgung der FBA entspricht der Feststellbremsdruck der FBA dem zugeführten Druck.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
LT 13		3X	/								/		M	*

Speicherlade-Volumenstrom

09	Ca. 17 l/min (Standard)	B40
	Ca. 6 l/min	B18

Spannung am Schaltmagnet

10	12 Volt	AG12
	24 Volt	AG24

Steckertyp (Standard mit manueller Hilfsbetätigung)³⁾

11	Würfelstecker	NK4
	Deutsch-Stecker	NK40
	Junior timer, 2-polig (AMP)	NC4

Leitungsanschlüsse

12	Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 3852-1	02
	UNF-Gewinde nach ISO 11926-1	19

Dichtungswerkstoff

13	NBR (Nitril-Kautschuk)	M
----	------------------------	----------

Zusatzausrüstung

14	Mit Druckschalter (nicht möglich in Verbindung mit Feststellbremse Ausführung R)	14
	Mit Betätigungsstange	16
	Mit Betätigungsstange und Druckschalter (nicht möglich in Verbindung mit Feststellbremse Ausführung R)	17
15	Weitere Angaben im Klartext	*

³⁾ Leitungsdosen sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat bestellt werden, siehe Datenblatt 08006.

Funktionsbeschreibung

Das LT 13 ist ein 2-Kreis-Fremdkraftbremsventil in kompakter Bauweise, das alle erforderlichen Funktionen in einem Ventil vereint.

Speicherladeventil

Das Speicherladeventil (**1**) lädt vorrangig die Speicher. Wenn der Speicherdruck unter den Einschalt-Druck des Ladeventils fällt, werden die Speicher geladen bis der Abschalt-Druck erreicht wird. Die Schaltdruckdifferenz beträgt ca. 18 % des Abschalt-Drucks. Geladen werden die Speicher mit einem Ladevolumenstrom von z. B. 17 l/min (Ausführung B40). Fördert die Pumpe mehr als z. B. 17 l/min, so wird der nachgeschaltete Verbraucher (**N**) mit der Differenz versorgt.

Hinweis

Erzeugen nachgeschaltete Verbraucher (**N**) einen höheren Druck als den Abschalt-Druck des Speicherladeventils, so wird der Speicherkreis auf dieses Druckniveau angehoben. Der Druck der nachgeschalteten Verbraucher (**N**) muss 30 % geringer sein als der eingestellte Speicherlade-Druck ($N < \text{Speicherladedruck} - 30\%$).

Kreistrennung

Das Ventil versorgt zwei getrennte Bremskreise. Diese werden mit einem invertierten Wechselventil (**2**) getrennt.

2-Kreis-Bremsventil

Das 2-Kreis-Fremdkraftbremsventil LT 13 ist ein direkt betätigtes Druckreduzierventil in 3-Wege-Ausführung mit stufenloser mechanischer Betätigung. Das LT 13 besteht im Wesentlichen aus zwei in Tandembauweise angeordneten 3-Wege-Druckreduzierventilen. Der Druck in beiden Bremskreisen steigt proportional zu Betätigungskraft und Betätigungsweg. Bei Konstanthalten der Auslenkung wird der eingeregelter Druck in den Kanälen **BR1** und **BR2** konstant gehalten. Das Ventil des ersten Bremskreises (**4.1**) wird direkt betätigt. Der Druck des zweiten Bremskreises (**4.2**) wird von dem ersten Bremsventil gesteuert. Fällt die hydraulische Versorgung des ersten Bremskreises aus, so wird der zweite Bremskreis direkt betätigt.

Mechanisch betätigte Betriebsbremse

Zur mechanischen Betätigung des LT 13 M eignet sich ein Fußpedal LT 20 (Varianten siehe Seite 18). Betätigungskraft und -weg sind bei Einhaltung des empfohlenen Gesamtaufbaus aufeinander abgestimmt.

Hydraulisch betätigte Betriebsbremse

Bei hydraulischer Betätigung wird über ein geeignetes Pedal der Tandemhauptzylinder betätigt. Die aus dem Vorratsbehälter zugeführte Druckflüssigkeit wird proportional dem Pedalweg auf den Nehmerkopf des LT 13 H geleitet. Sowohl Tandemhauptzylinder als auch LT 13 H Nehmerkopf verfügen über zwei getrennte Kammern. Proportional der zugeführten Druckflüssigkeit lenken die Nehmerschieber in Reihe aus und beaufschlagen über die Bremsdruckregelfedern die Hauptbrems-schieber.

Mechanisch betätigte Feststellbremse/Hilfsbremse (3)

Das Feststellbremsventil ist ein direktbetätigtes 3-Wege-Druckreduzierventil. Wird das Ventil betätigt, so fällt der Druck proportional mit der Betätigung. Das Ventil regelt den Druck dosierbar. Daher kann auch die Funktion „Hilfsbremse“ erfüllt werden.

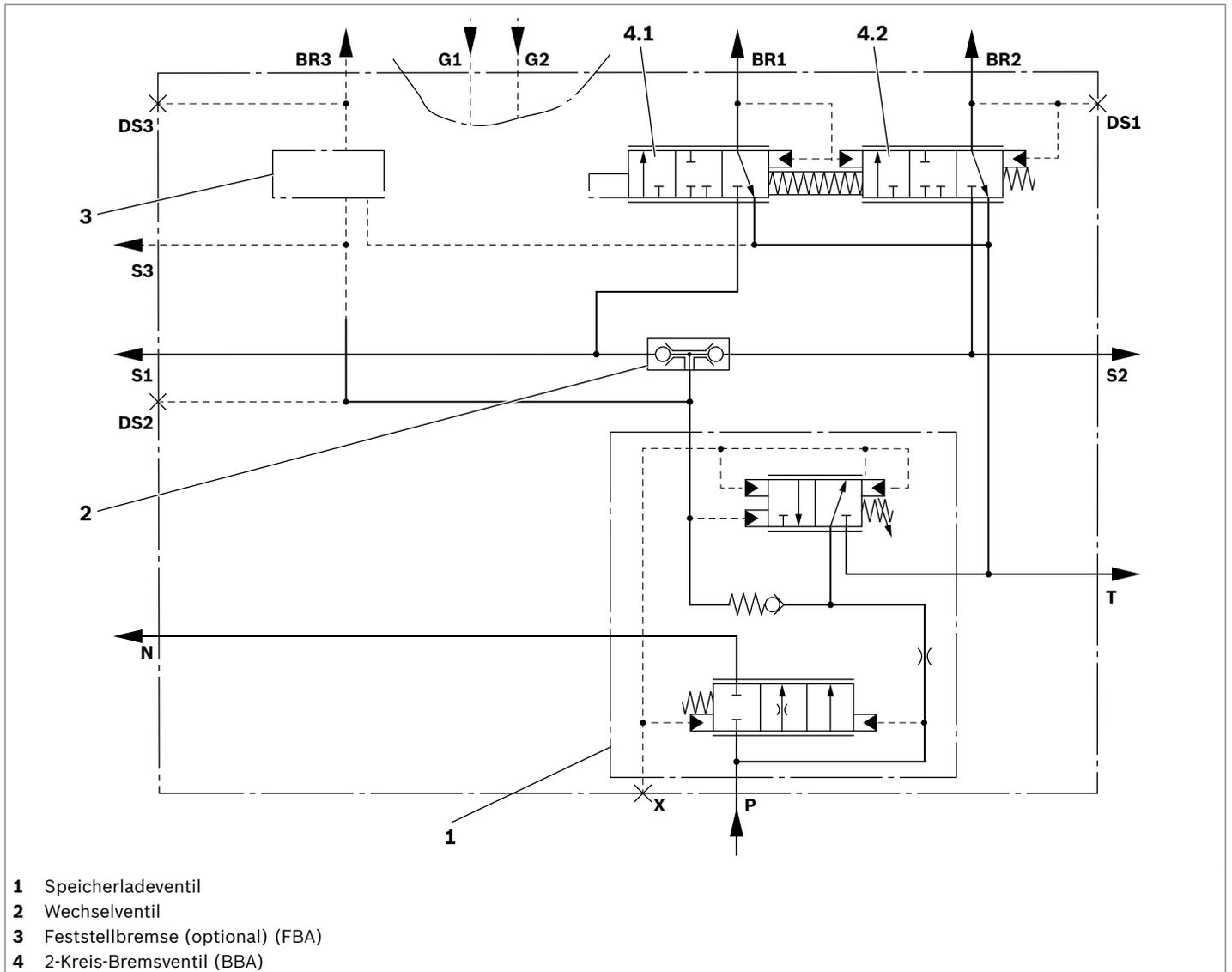
Elektrisch geschaltete Feststellbremse (3)

Das elektrisch geschaltete Feststellbremsventil (**3**) ist ein 3/2-Wegeventil. Wird das Ventil mit einem elektrischen Signal geschaltet, so wird der Anschluss **BR3** mit dem Anschluss **S3** verbunden. Der anliegende Speicherdruck **S3** versorgt über **BR3** die Feststellbremse. Bei Ausschalten oder Ausfall des elektrischen Signals verbindet das Feststellbremsventil **BR3** mit **T** und der anliegende Druck in der Feststellbremse kann abgebaut werden. Die Funktion Hilfsbremse kann nicht dargestellt werden.

Mechanisch/hydraulisch kombiniert betätigte Betriebsbremse

Zur mechanischen Betätigung des LT 13 K eignet sich ein Fußpedal LT 20 (Varianten siehe Seite 18). Betätigungskraft und -weg sind bei Einhaltung des empfohlenen Gesamtaufbaus aufeinander abgestimmt. Zusätzlich kann das LT 13 K über den Anschluss **G** hydraulisch angesteuert werden. Diese Ansteuerung erfolgt entweder über das interne Feststellbremsventil (**3**) oder über eine externe Druckversorgung (schaltbar oder proportional).

▼ **Symbol LT 13**



Anschlüsse	
BR1	Betriebsbremse (1. Bremskreis)
BR2	Betriebsbremse (2. Bremskreis)
BR3	Feststellbremse
DS1	Druckschalter Bremsleuchte
DS2	Druckschalter Speicherdruck
DS3	Druckschalter Feststellbremse
S1	Versorgung Betriebsbremse (1. Bremskreis)
S2	Versorgung Betriebsbremse (2. Bremskreis)
S3	Versorgung Feststellbremse
G	Hydraulische Ansteuerung der Betriebsbremse (alternativ)
P	Pumpe
T	Tank
N	Rücklauf oder nachgeschaltete Verbraucher
X	Load-Sensing (LS)

Technische Daten

Allgemein					
Gewicht (ca.)		kg	11 (abhängig von der Ausführung)		
Einbaulage	Vorzugsweise horizontal				
Anschlussart	Metrisches Gewinde				
Umgebungstemperaturbereich	θ	°C	-25 bis +80		
Standardlackierung	Einschichtlack RAL 5010				
Hydraulisch		Anschluss			
Nenndruck		BR1, BR2	p_{Br}	bar	40 ... 125
Eingangsdruck maximal		P	p	bar	210
Steuerdruck maximal	Ausführung H	G1, G2	p_G	bar	40
	Ausführung P	G1, G3	p_G	bar	180
	Ausführung K	G	p_G	bar	180
Tankdruck maximal		T	p	bar	0.5 (Der Tankdruck darf den Anlegedruck der Bremse nicht überschreiten.)
Feststellbremsdruck maximal	Ausführung M	BR3	p	bar	120
	Ausführung E	BR3	p	bar	Entspricht dem Speicherladedruck
	Ausführung R	BR3	p	bar	120
	Ausführung S	BR3	p	bar	210 ($\hat{=}$ max. Druck S3 der externen Druckversorgung)
Speicherladedruck maximal	Abschaltdruck	S1, S2, S3	p	bar	210
	Einschaltdruck	S1, S2, S3	p	bar	Ca. 18 % geringer als der eingestellte Speicherladedruck
Verbraucherdruck maximal		N	p	bar	30 % geringer als der eingestellte Speicherladedruck
Volumenstrom maximal		P → S		l/min	ca. 6 (B18) ca. 17 (Standard, B40)
		P → N		l/min	70
Druckflüssigkeit	Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524, andere Druckflüssigkeiten, z. B. HEES (Synthetische Esther) nach ISO 15380 sowie Druckflüssigkeiten wie im Datenblatt 90221 spezifiziert, auf Anfrage				
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	θ	°C	-20 bis +80		
Viskositätsbereich	ν	mm ² /s	2.8 bis 380		
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)	Klasse 20/18/15, hierfür empfehlen wir einen Filter mit einer Mindestrückhalterate von $\beta_{10} \geq 75$				
Elektrisch					
Spannungsart	Gleichspannung				
Versorgungsspannung		V	12; 24		
Schutzart nach VDE 0470-1 (DIN EN 60529), DIN 40050-9	Ausführung K4	IP65 mit montierter und verriegelter Leitungsdose ¹⁾			
	Ausführung C4	IP65 mit montierter und verriegelter Leitungsdose ¹⁾			
		IP69K mit Rexroth-Leitungsdose (Materialnummer R901022127) ¹⁾			
	Ausführung K40	IP65K mit montierter und verriegelter Leitungsdose ¹⁾			

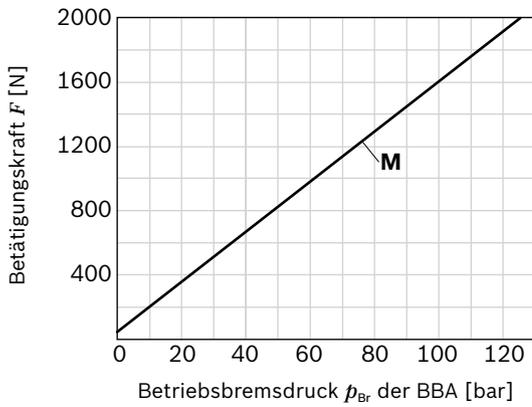
Hinweis

Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!

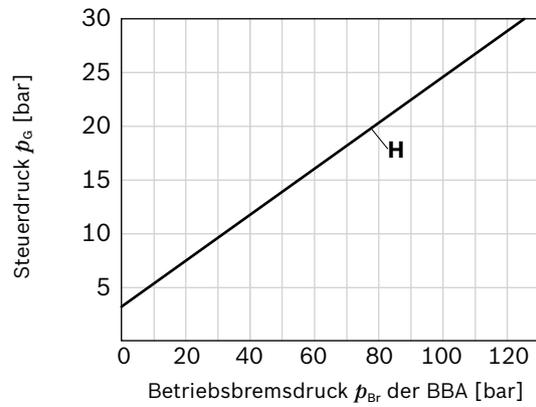
¹⁾ Leitungsdosen sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat bestellt werden, siehe Datenblatt 08006.

Kennlinien

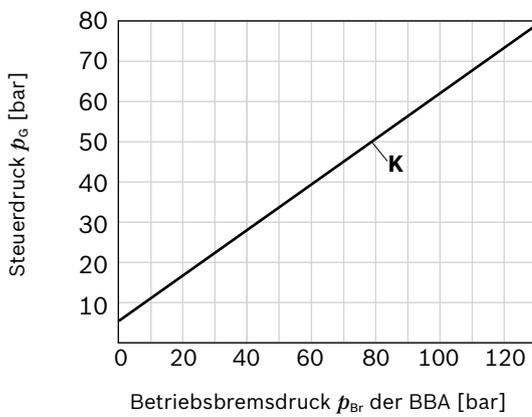
▼ **Betätigungsart mechanisch, lineare Kennlinien
(direkt betätigt, ohne Pedal)**



▼ **Betätigungsart hydraulisch, lineare Kennlinien**



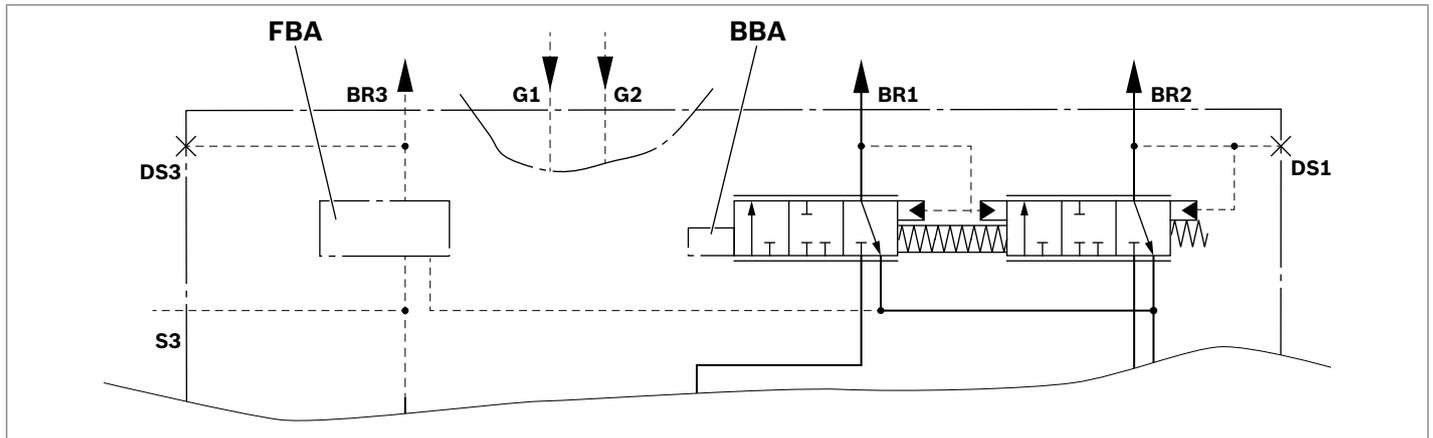
▼ **Betätigungsart mechanisch/hydraulisch kombiniert,
lineare Kennlinien**



Hinweis

Der eingestellte Betriebsbremsdruck kann nicht mit einem höheren Steuerdruck überschritten werden.

Betätigungsarten



Feststellbremse (FBA)	Betriebsbremse (BBA)
<p>M</p>	<p>M</p>
<p>E</p>	<p>H¹⁾</p>
<p>S</p>	<p>P¹⁾</p>
<p>R</p>	<p>K¹⁾</p>

¹⁾ Die Verbindung zum Anschluss **G** erfolgt kundenseitig.
Bosch Rexroth empfiehlt bei direkt geschalteter Betätigung am Anschluss **G** ein Dämpfungsventil vorzuschalten.

Gesamtaufbau

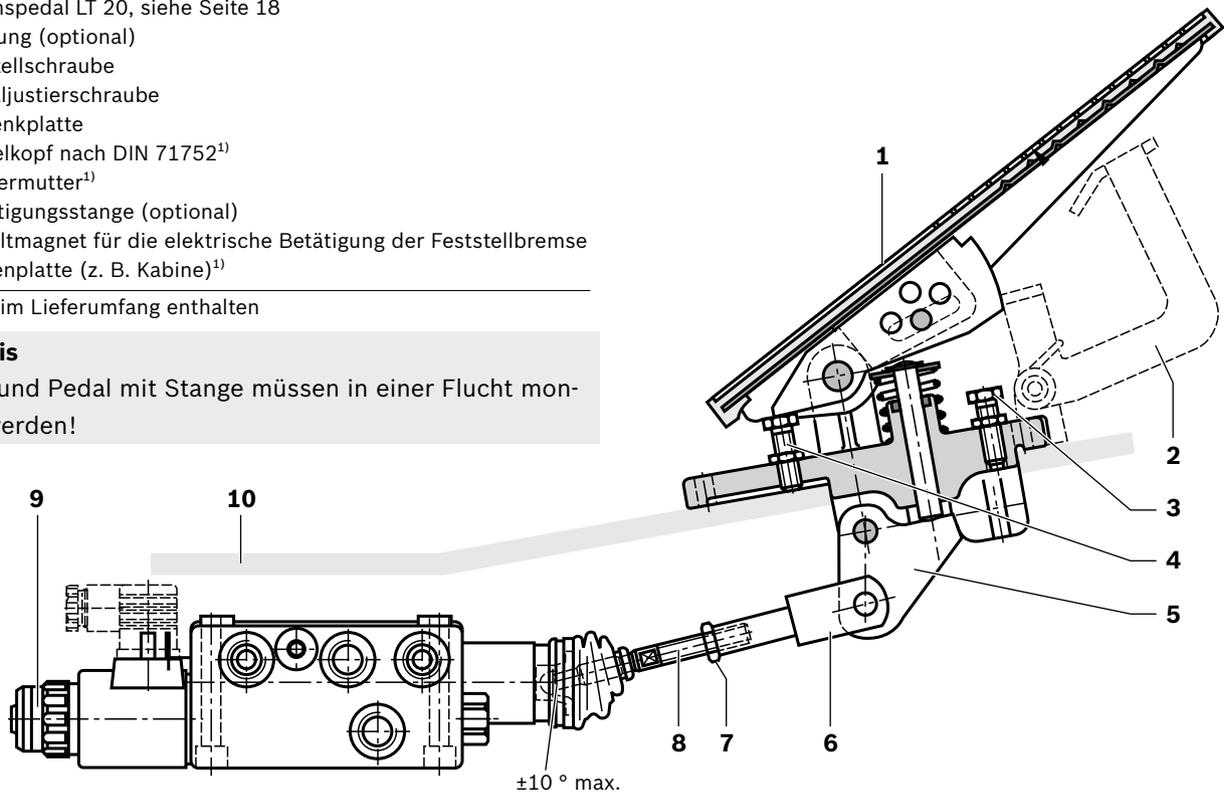
LT 13 mit mechanischer Betätigung BBA

- 1 Bremspedal LT 20, siehe Seite 18
- 2 Rastung (optional)
- 3 Einstellschraube
- 4 Pedaljustierschraube
- 5 Umlenkplatte
- 6 Gabelkopf nach DIN 71752¹⁾
- 7 Kontermutter¹⁾
- 8 Betätigungsstange (optional)
- 9 Schaltmagnet für die elektrische Betätigung der Feststellbremse
- 10 Bodenplatte (z. B. Kabine)¹⁾

¹⁾ Nicht im Lieferumfang enthalten

Hinweis

Ventil und Pedal mit Stange müssen in einer Flucht montiert werden!



Montage

Wichtig für eine reibungsarme Betätigung ist eine gute Ausrichtung des Ventils zum Pedal. In der Draufsicht müssen Ventilachse, Betätigungsstange (8) und Pedal (1) fluchten! In der Seitenansicht darf die Betätigungsstange maximal 10° schräg auf die Betätigung des Ventils drücken. Neigung und Höhe des Pedals haben Einfluss auf den Betätigungswinkel und die Kraft.

Sollte auf Grund des Platzbedarfs eine Ansteuerung mit einer längeren Betätigungseinheit ausgeführt werden, so muss diese knicksteif ausgeführt sein (siehe Betätigungskraft).

Einstellen des Pedales

Kontermutter (7) und Gabelkopf (6) werden auf die Betätigungsstange (8) geschraubt, der Gabelkopf (6) wird nach Montage des Ventils und des Pedals mit dem Achsbolzen an der Umlenkplatte (5) angeschlossen.

Pedal (1) unbetätigt

Die Betätigungsstange (8) wird verstellt, bis das Spiel zwischen Kugelkopf und Ventilbetätigung minimal ist.

Hinweis

Die Ventilbetätigung darf nicht vorgespannt werden. Die Betätigungsstange muss sich minimal hin und her bewegen lassen. Diese Einstellung wird mit der Kontermutter (7) gesichert.

Pedal (1) betätigt

Der maximale Bremsdruck wird mit der Einstellschraube (3) nach Bedarf eingestellt und mit der Kontermutter gesichert. Wenn das Pedal gelöst ist, darf nur noch Tankdruck vorhanden sein.

Option – Pedal mit Rastung (2)

Kontermutter (7) und Gabelkopf (6) werden auf die Betätigungsstange (8) geschraubt, der Gabelkopf wird mit dem Achsbolzen an der Umlenkplatte (5) angeschlossen. Pedal in Raststellung bringen. Die Betätigungsstange (8) so einstellen, dass das Ventil den gewünschten maximalen Druck erreicht. Die Druckeinstellung durch Kontern der Mutter (7) sichern.

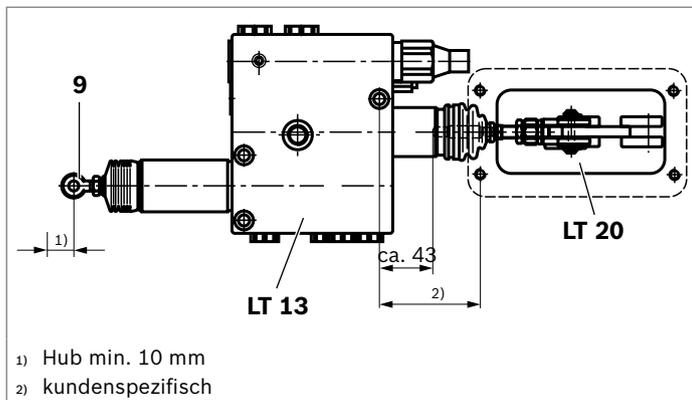
Rastung lösen

Bei unbetätigtem Pedal (1) die Pedaljustierschraube (4) so lange drehen, bis das kleinstmögliche Spiel entsteht.

Feststellbremse Ausführung M

Die Feststellbremse ist werkseitig auf den gewünschten Druck eingestellt. Wird die Feststellbremse nicht gezogen, ist der Feststellbremsdruck der werkseitig eingestellte Druck. Der Bowdenzug muss so eingestellt werden, dass in unbetätigtem Zustand keine Zugkraft auf die Ringschraube (9) wirkt.

Mit zunehmender Betätigung (Ziehen) der Feststellbremse fällt der Bremsdruck bis auf Tankdruck ab. Dann wirkt die ganze Kraft des Federspeicherzylinders auf die Radbremse. Der Bowdenzug muss dazu einen Hub von mindestens 10 mm ermöglichen. Die Haltekraft entspricht der Anschlusskraft und beträgt max. 1100 N. Der Bowdenzug soll so verlegt werden, dass eine reibungsarme Betätigung möglich ist.



Feststellbremse Ausführung E

Die elektrische FBA kann nicht eingestellt werden.

Bei angelegter Spannung am Magnet (12 oder 24 Volt) wird der Speicherdruck auf die Feststellbremse geschaltet. Der Mindest-Feststellbremsdruck entspricht dem Einschalt-Druck des Ladeventils. Liegt keine Spannung am Magnet an, entspricht der Ausgangsdruck dem Tankdruck.

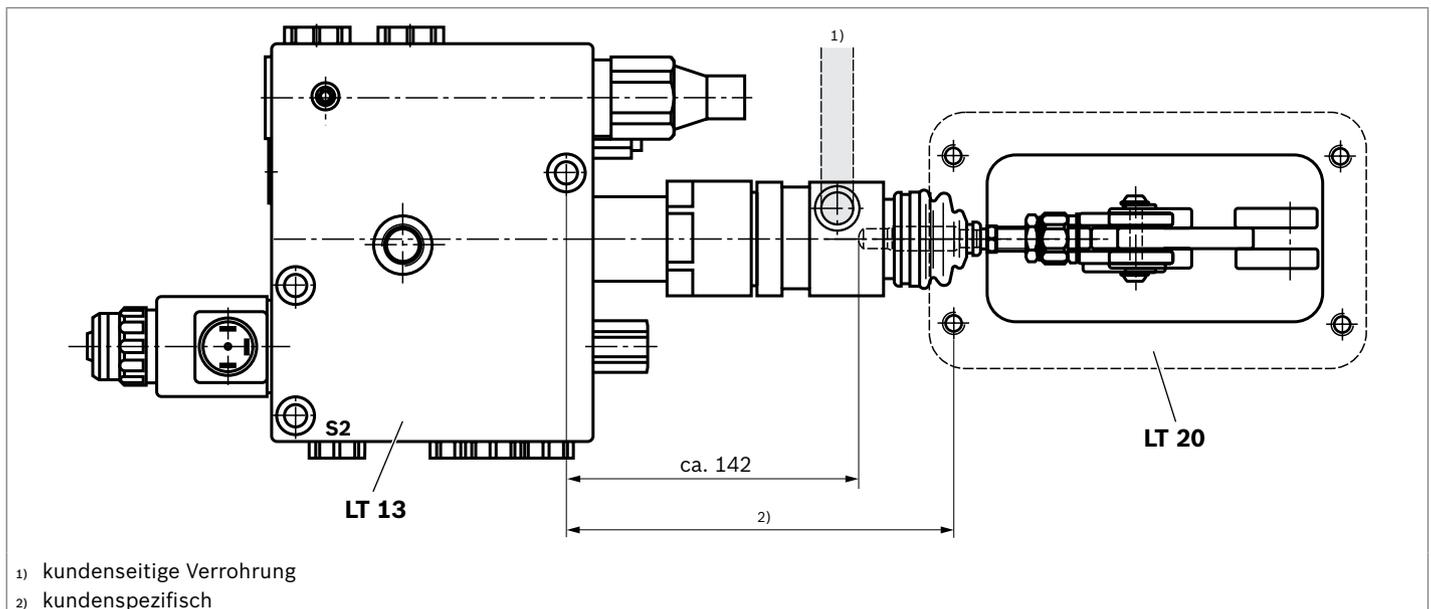
Feststellbremse Ausführung R

Bei angelegter Spannung am Magnet (12 oder 24 Volt) wird der eingestellte Druck auf die Feststellbremse geschaltet. Liegt keine Spannung am Magnet an, entspricht der Ausgangsdruck dem Tankdruck.

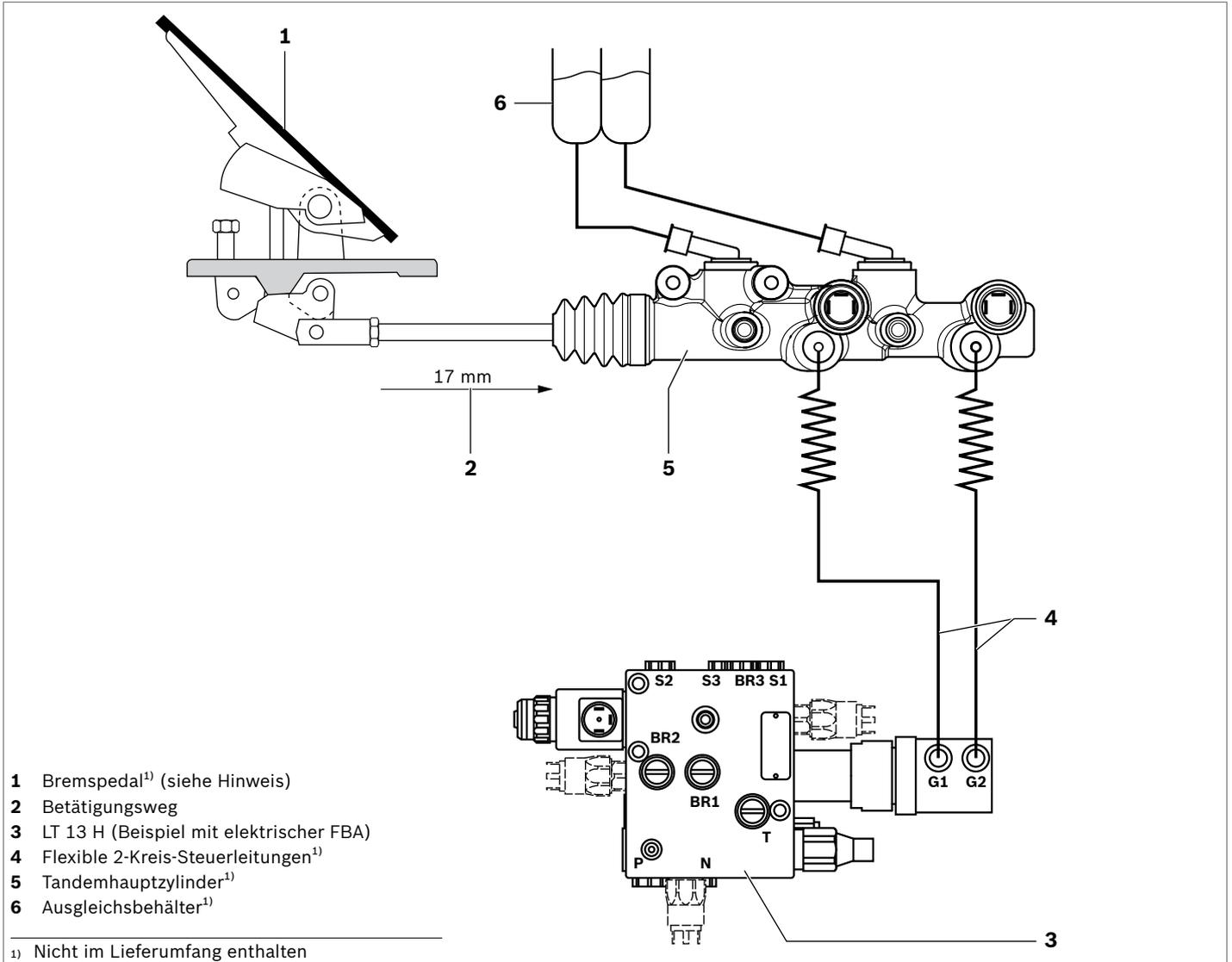
Feststellbremse Ausführung S

Bei angelegter Spannung am Magnet (12 oder 24 Volt) wird die an **S3** angeschlossene externe Druckversorgung mit dem Anschluss **BR3** verbunden und auf die Feststellbremse geschaltet. Liegt keine Spannung am Magnet an, entspricht der Ausgangsdruck **BR3** dem Tankdruck.

LT 13 mit mechanisch/hydraulisch kombinierter Betätigung BBA



LT 13 mit hydraulischer Betätigung BBA



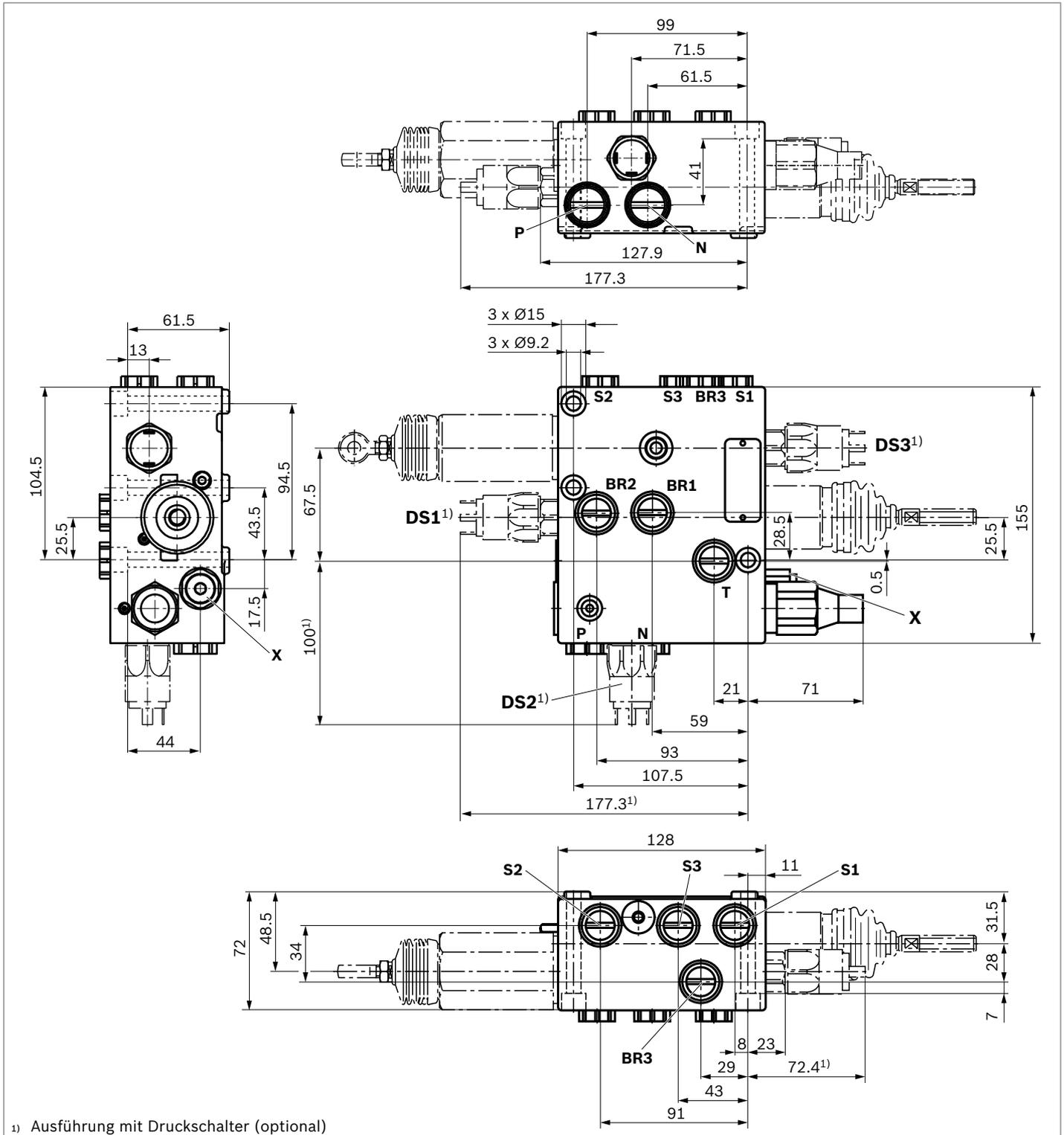
Zur Ansteuerung wird der Tandemhauptzylinder MH17861.2.1 der Fa. FTE Automotive (Ebern) empfohlen. Hubvolumen von Geberzylinder und Schluckvolumen des LT 13 H Nehmerkopfes sind aufeinander abgestimmt.

Hinweis

Bei Ausfall einer Steuerleitung (4) ist der doppelte Betätigungsweg für den Tandemhauptzylinder erforderlich, um den Bremsdruck zu erreichen. Mit LT 20 kann der doppelte Betätigungsweg nicht erreicht werden.

Abmessungen

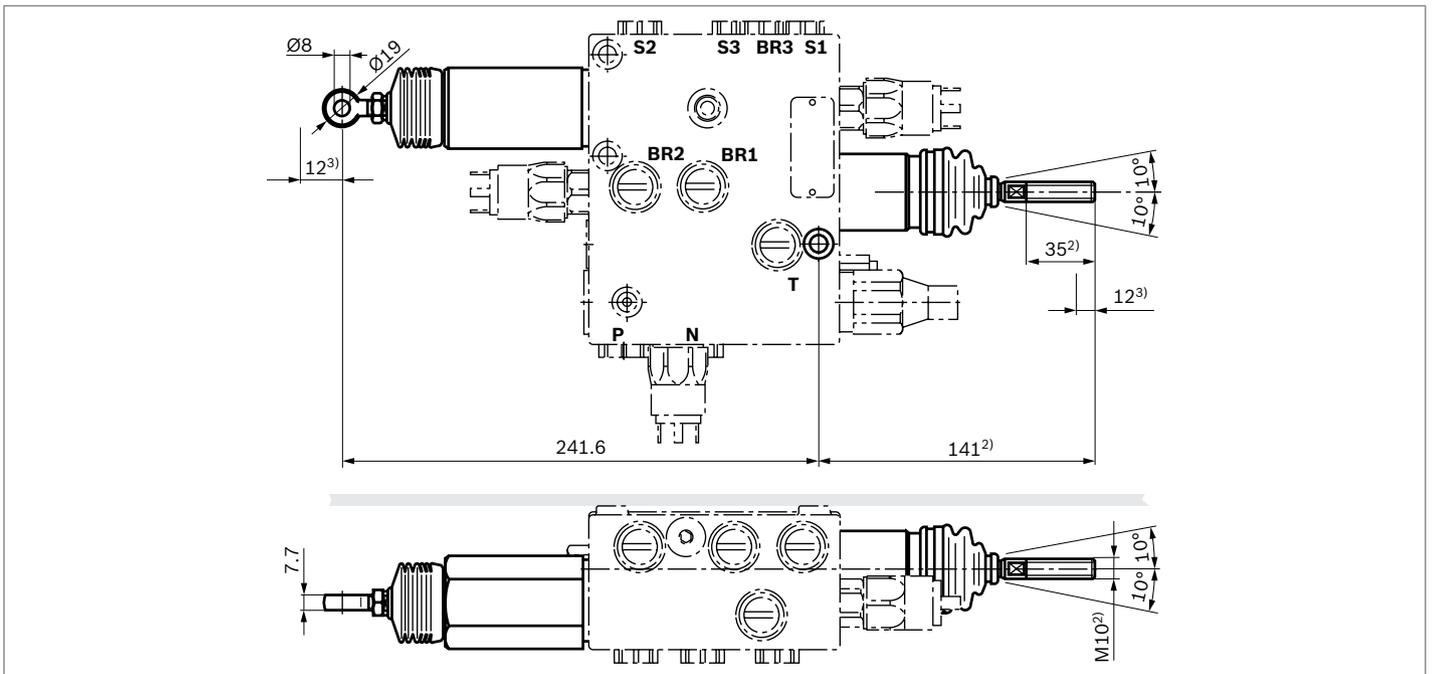
▼ Grundventil LT 13



▼ **Mechanische Betätigung BBA, mechanische FBA**

Ausführung

LT 13	M	3X	...	M	...
-------	---	----	-----	---	-----

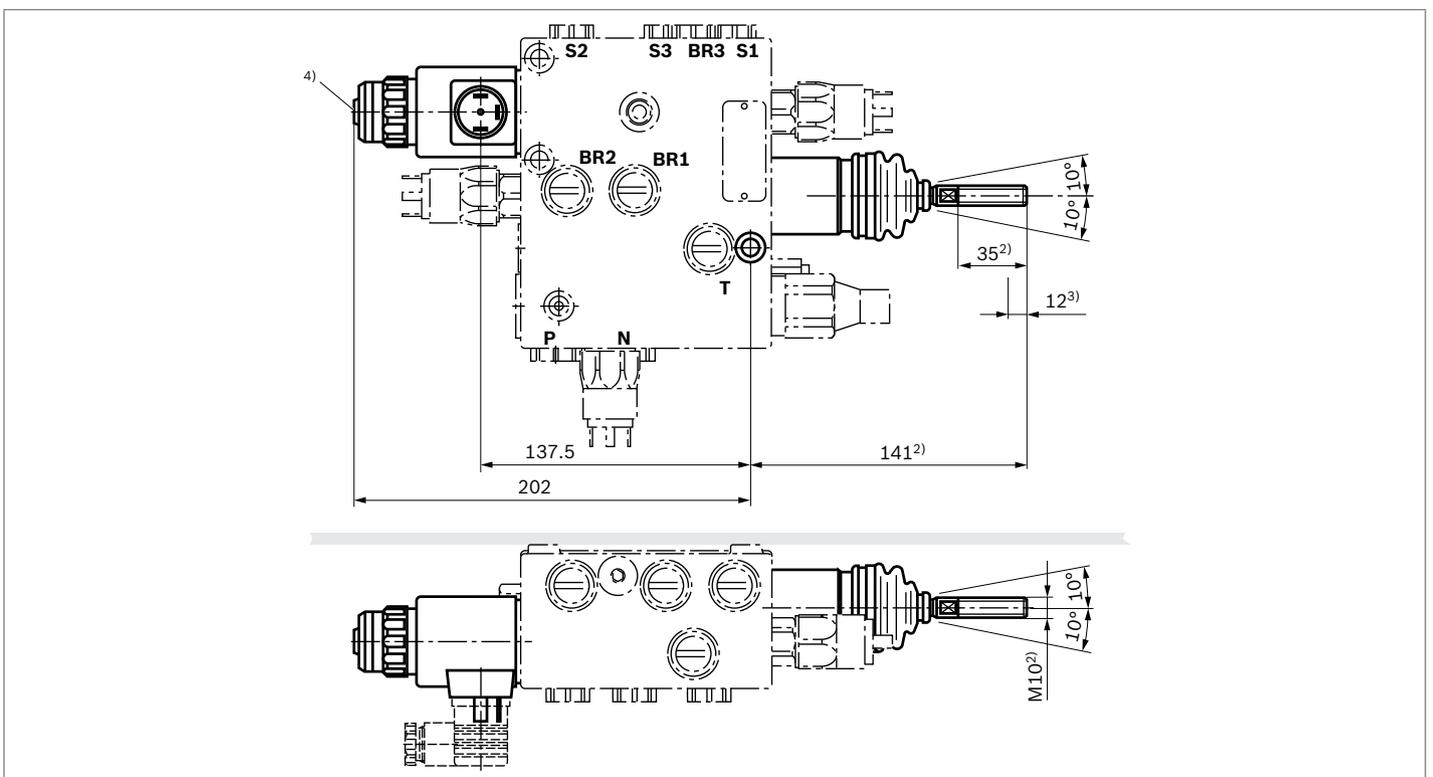


▼ **Mechanische Betätigung BBA, elektrische FBA**

Ausführung

LT 13	M	3X	...	E	...
-------	---	----	-----	---	-----

LT 13	M	3X	...	S	...
-------	---	----	-----	---	-----



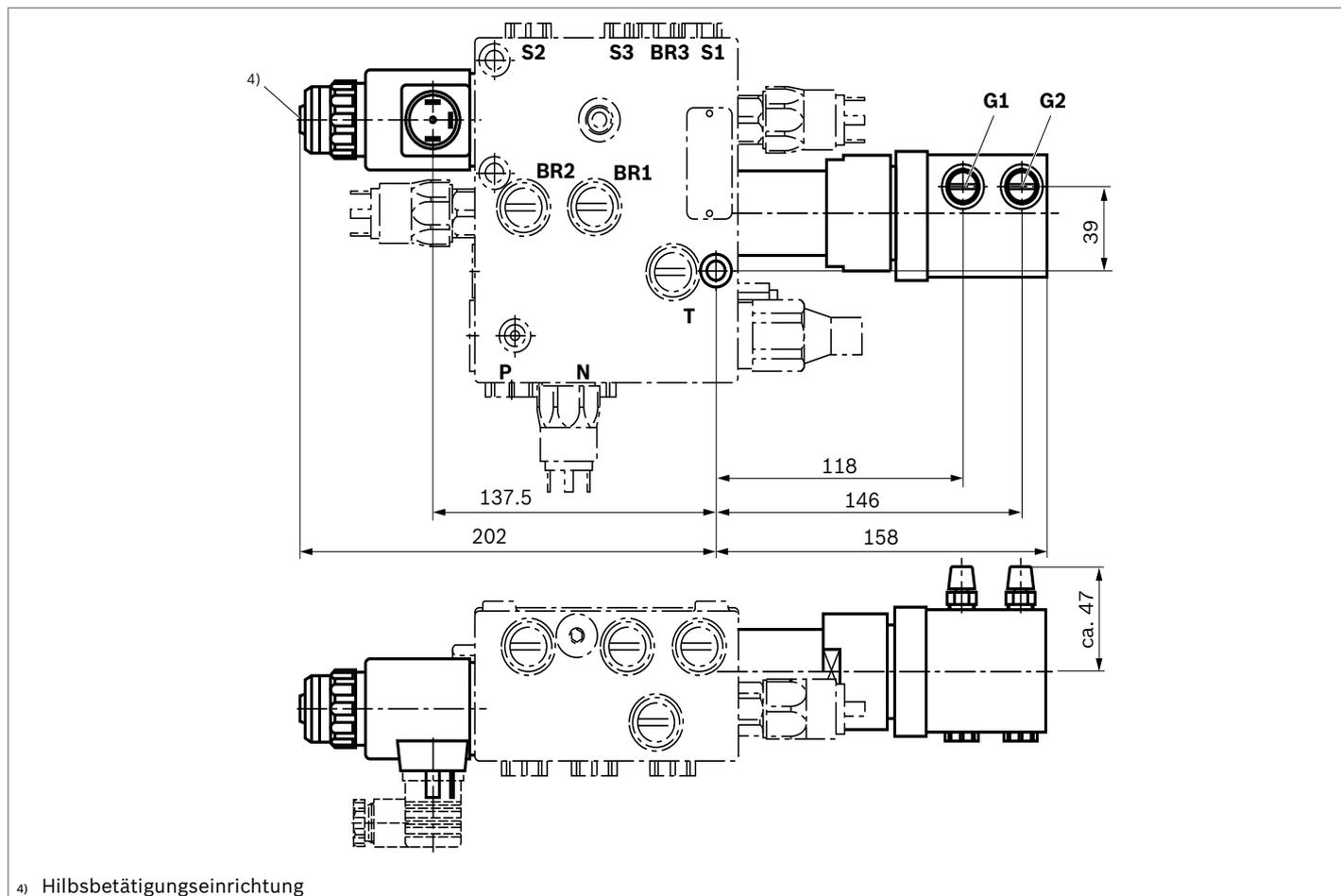
- 2) Ausführung mit Betätigungshebel
- 3) Maximaler Hub
- 4) Hilfsbetätigungseinrichtung

▼ **Hydraulische Betätigung BBA (Reihenschaltung), elektrische FBA**

Ausführung

LT 13	H	3X	...	E	...
-------	---	----	-----	---	-----

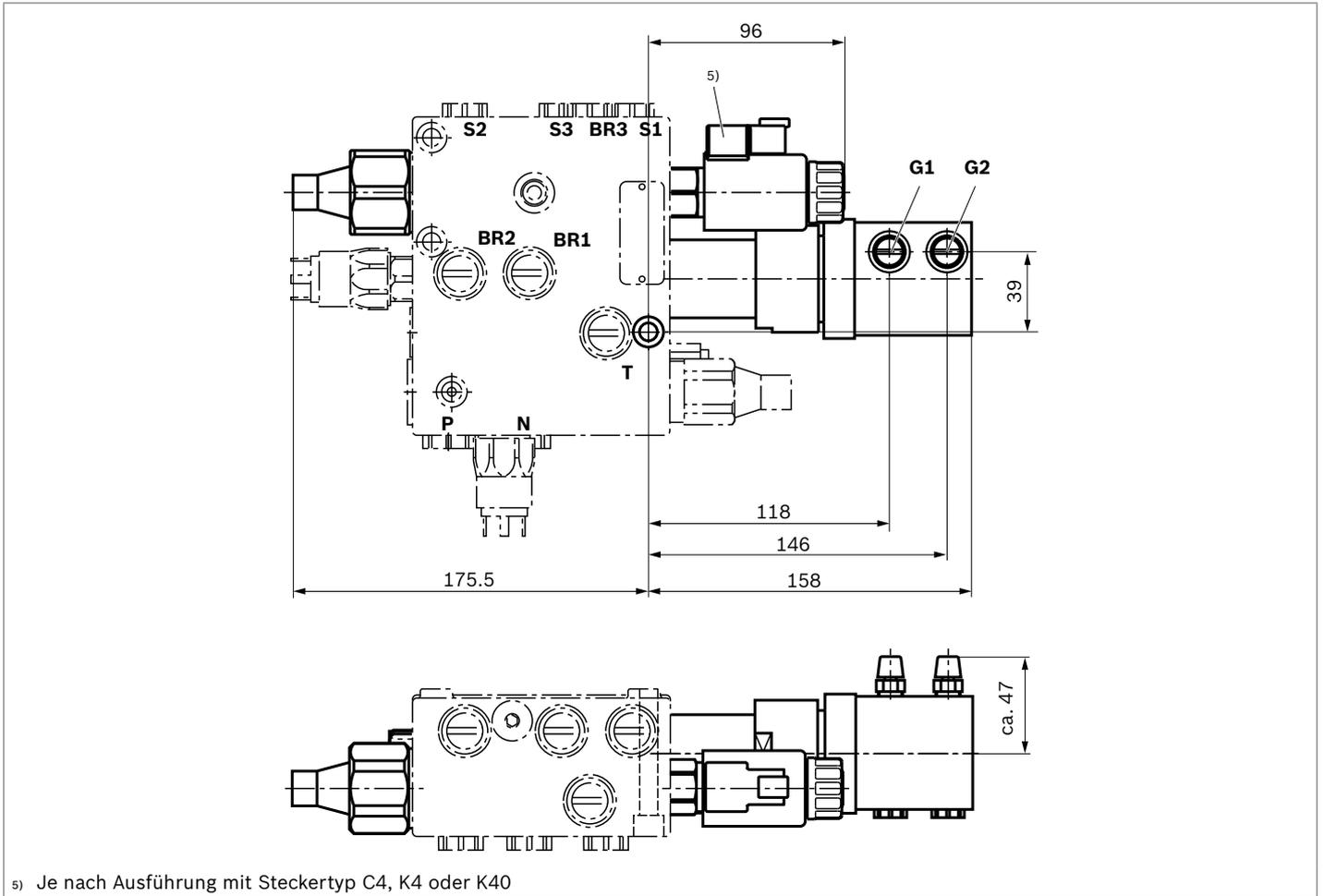
LT 13	H	3X	...	S	...
-------	---	----	-----	---	-----



▼ **Hydraulische Betätigung BBA (Reihenschaltung), elektrisch reduzierte FBA**

Ausführung

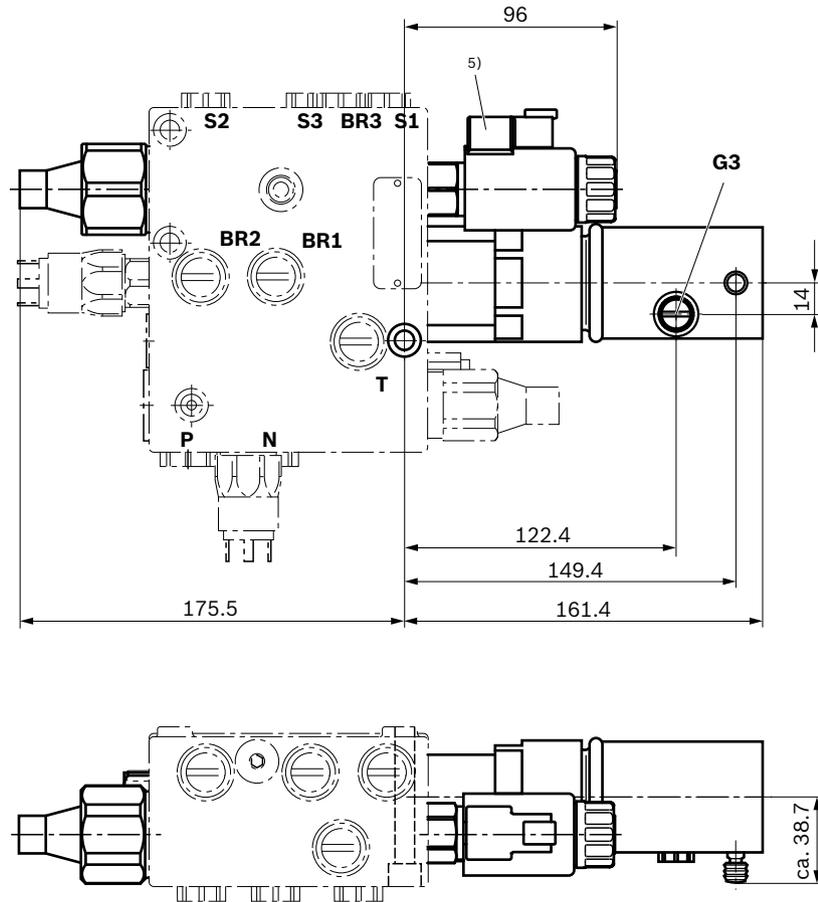
LT 13	H	3X	...	R	...
-------	---	----	-----	---	-----



▼ **Hydraulische Betätigung BBA (Parallelschaltung), elektrisch reduzierte FBA**

Ausführung

LT 13	P	3X	...	R	...
-------	---	----	-----	---	-----

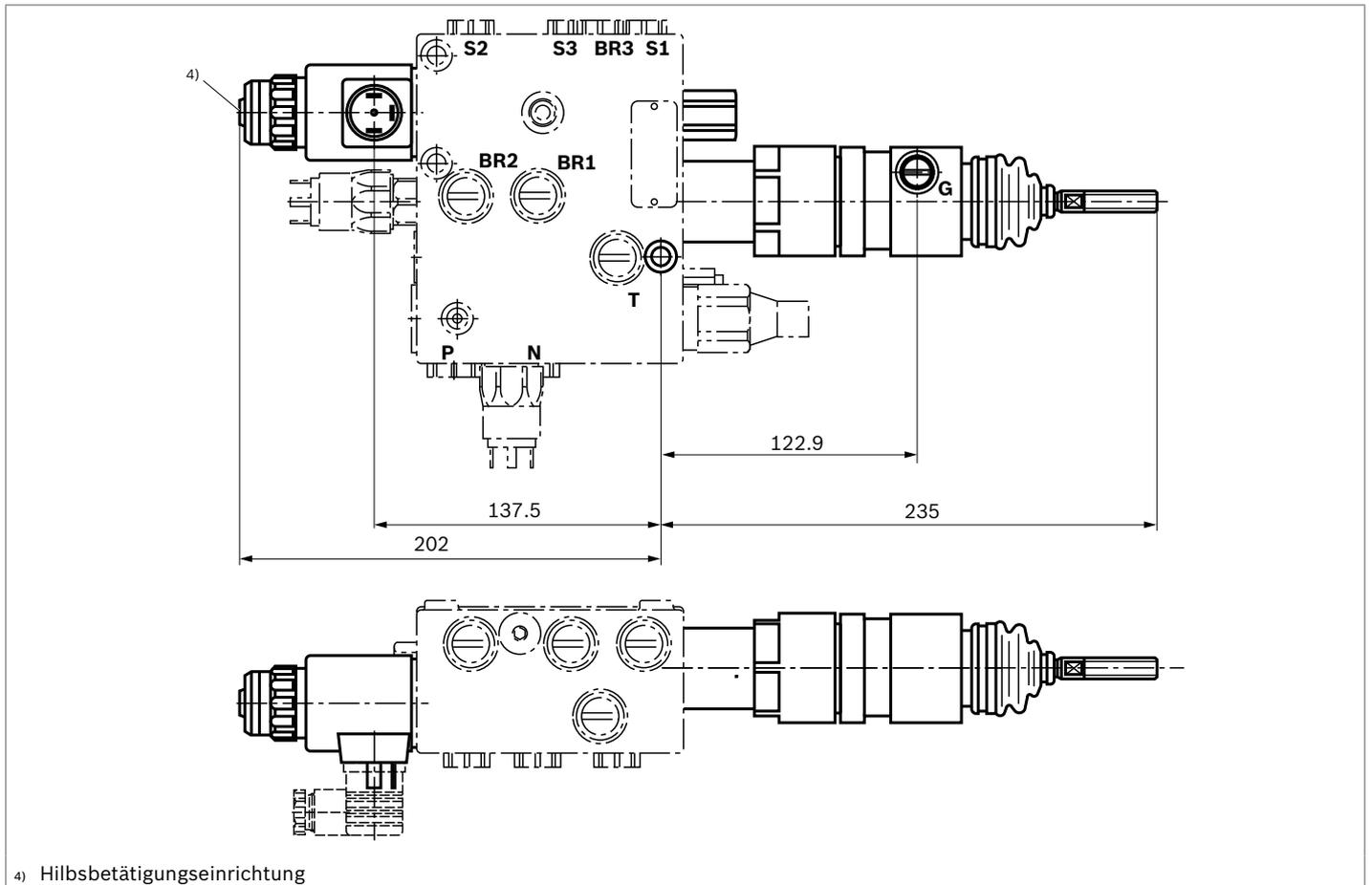


6) Je nach Ausführung mit Steckertyp C4, K4 oder K40

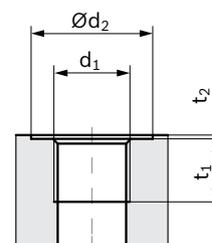
▼ Mechanisch/hydraulisch kombinierte Betätigung BBA, elektrische FBA

Ausführung

LT 13	K	3X	...	E	...
-------	---	----	-----	---	-----

**Leitungsanschlüsse****Gewindeausführung 02**

Anschluss	d ₁	Ød ₂	t ₁	t ₂
BR1, BR2, BR3	M16 × 1.5	26	12	1
DS1, DS3	M12 × 1.5	18	12	0.5
DS2	M10 × 1	–	6	–
S1, S2, S3	M16 × 1.5	26	12	1
G, G1, G2	M12 × 1.5	20	12	1 ¹⁾
G3	M12 × 1.5	20	12	2
X	M12 × 1.5	18	12	1
P, N	M18 × 1.5	28	12	1.5
T	M16 × 1.5	26	12	1

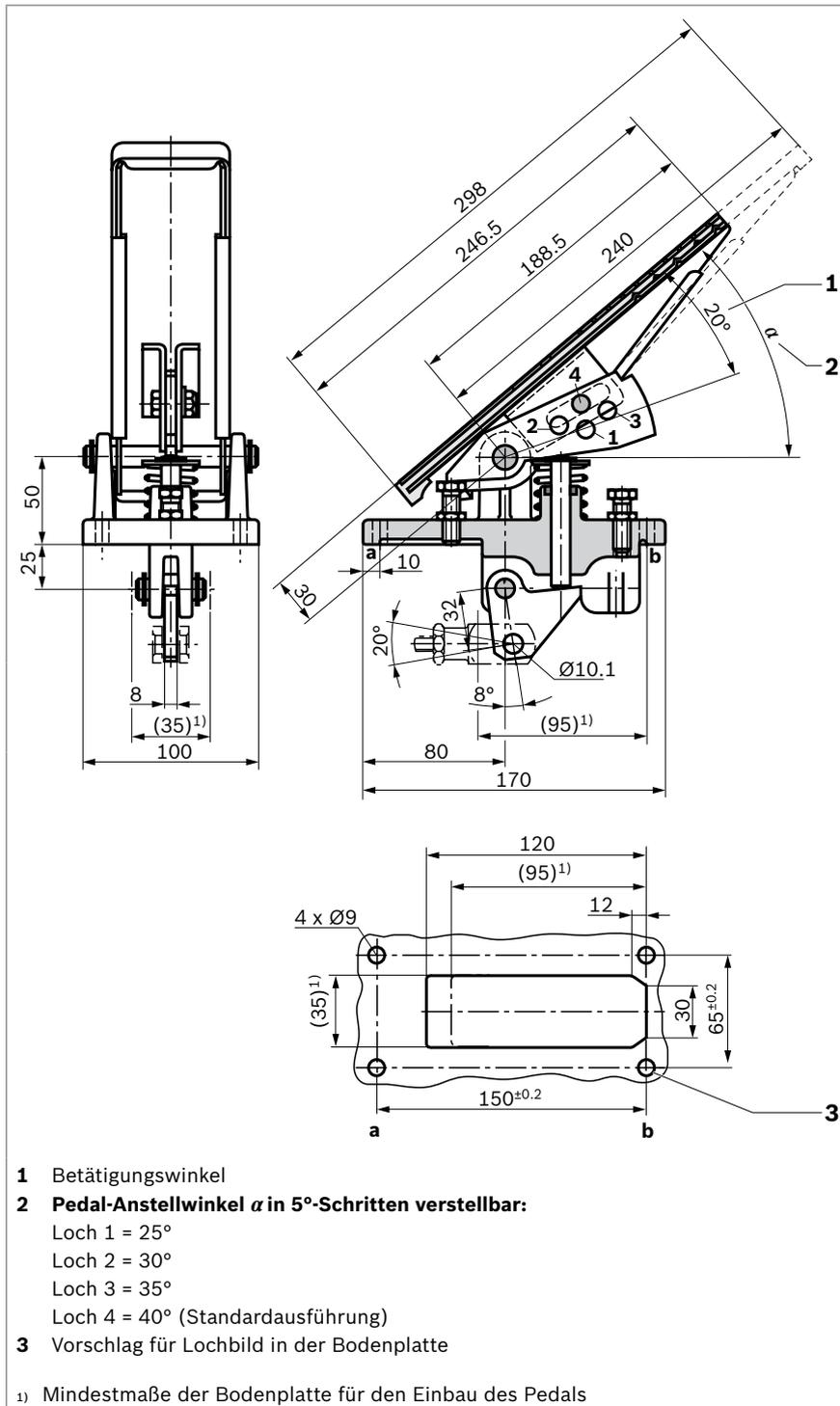


Am Anschluss **DS2** ist die Oberfläche nicht bearbeitet (keine Senkung). Die Dichtung des Anschlusses **DS2** muss daher über ein konisches Gewinde erfolgen. Empfohlene Druckschalter siehe Seite 19.

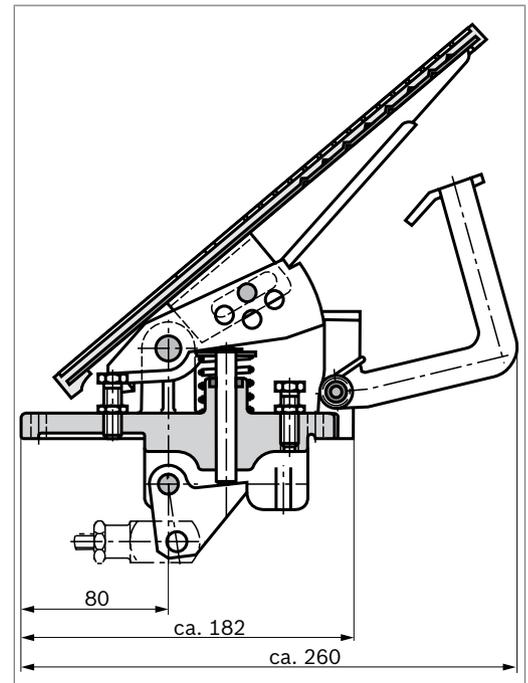
1) Ausführung LT 13 P: **G1** = 2.5

Bremspedalvarianten

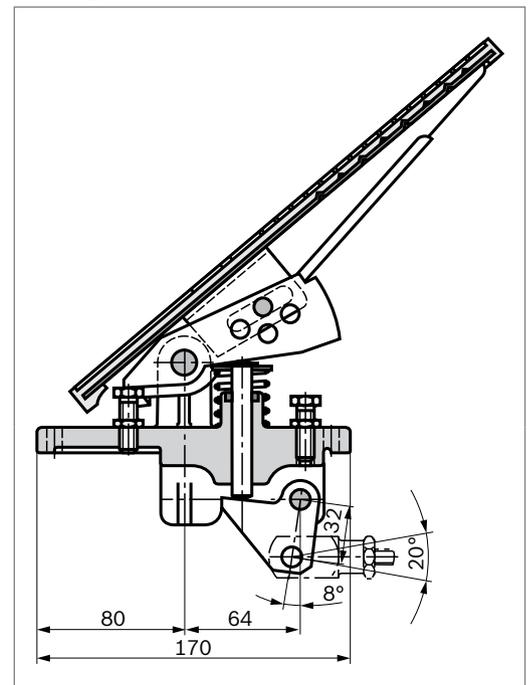
▼ LT 20 Standardausführung (R900412420) / LT 20 Sonderausführung mit verkürzter Pedalplatte (R901056192)



▼ LT 20 Sonderausführung mit Rasthaken (R900328536)



▼ LT 20 Sonderausführung mit Betätigungsstange nach vorne (R900412421)



Hinweis

Alle Pedalvarianten sind standardmäßig mit einem rutschhemmenden, demontierbaren Pedalgummi bestückt.

Zubehör

Bremspedale

Beschreibung	Bestellnummer
LT 20 Standardausführung	R900412420
LT 20 Sonderausführung mit Rasthaken	R900328536
LT 20 Sonderausführung mit Betätigungsstange nach vorne	R900412421
LT 20 Sonderausführung mit verkürzter Pedalplatte	R901056192

Druckschalter

Anschluss	Funktion	Schaltdruck	Bestellnummer
DS1	Bremsleuchte	5 bar	R901355130
DS2	Speicherdruck	100 bar	R901453122
	Speicherdruck	115 bar	R901468577
DS3	Feststellbremse	25 bar	R901355138

Sonstige Komponenten (Empfehlung, kein Vertrieb über Bosch Rexroth)

Beschreibung	Typ
Stufentandemzylinder	MH17861.2.1 von Firma FTE Automotive, Ebern
Bowdenzug (Fernbetätigung FBA)	Firma MFB GmbH, Mühlheim a. d. Ruhr
Gabelkopf	Anschluss FBA-Achse, Gabelkopf nach DIN 71752 G8 × 16/32
	Anschluss BBA-Achse, Gabelkopf nach DIN 71752 G10 × 20/40
Speicher	Hinweis: Für Bremsspeicher ECO-Membrane verwenden (für erweiterten Temperaturbereich!)

Weiterführende Dokumentation

Weitere Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb finden Sie in der Betriebsanleitung 66200-B: „Hydraulische Fremdkraftbremsventile für mobile Anwendungen“.

Bosch Rexroth AG
Mobile Applications
Zum Eisengießer
97816 Lohr am Main, Germany
Tel. +49 9352 18-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2017. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.