

**IP****SPANNTÉCHNIK****IP Spanntechnik GmbH**

Augustin-Wibbelt Str. 17
59846 Sundern
Tel. 02933 6697
Fax 02933 6726
info@ip-spanntechnik.de
www.ip-spanntechnik.de

F.B.S.® SYSTEM*Flexibles Bestimmen und Spannen*

Modulares
Vorrichtungssystem

**F.B.S.**

Flexibles Bestimmen und verzugfreies Spannen



F.B.S.- Vorrichtungssystem

Das System
Vorteile auf einen Blick

Rasterkörper

**Spanneinheiten vertikal, Spannbereich-
erweiterungen, Rasterausgleicheinheiten**

Einheiten horizontal

Stütz- und Spanneinheiten
Auflageeinheiten

Automatikeinheiten
hydraulisch

Kugelelemente
Kugeldruckschrauben

Spanneisen
Spannbrücken

Elemente für die 2. Aufspannung
und den Allgemeinen Vorrichtungsbau

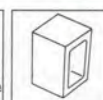
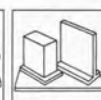
Normteile und
Zubehör

Konstruktionsvorlagen, CAD-Daten
Beispiele aus der Praxis

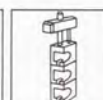
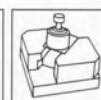
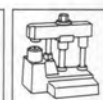
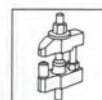
Seite



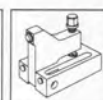
5



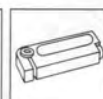
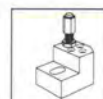
13



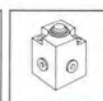
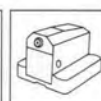
25



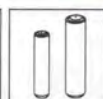
39



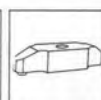
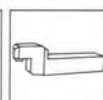
43
84



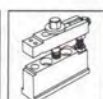
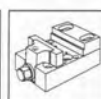
49



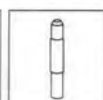
55
84



59
85



67



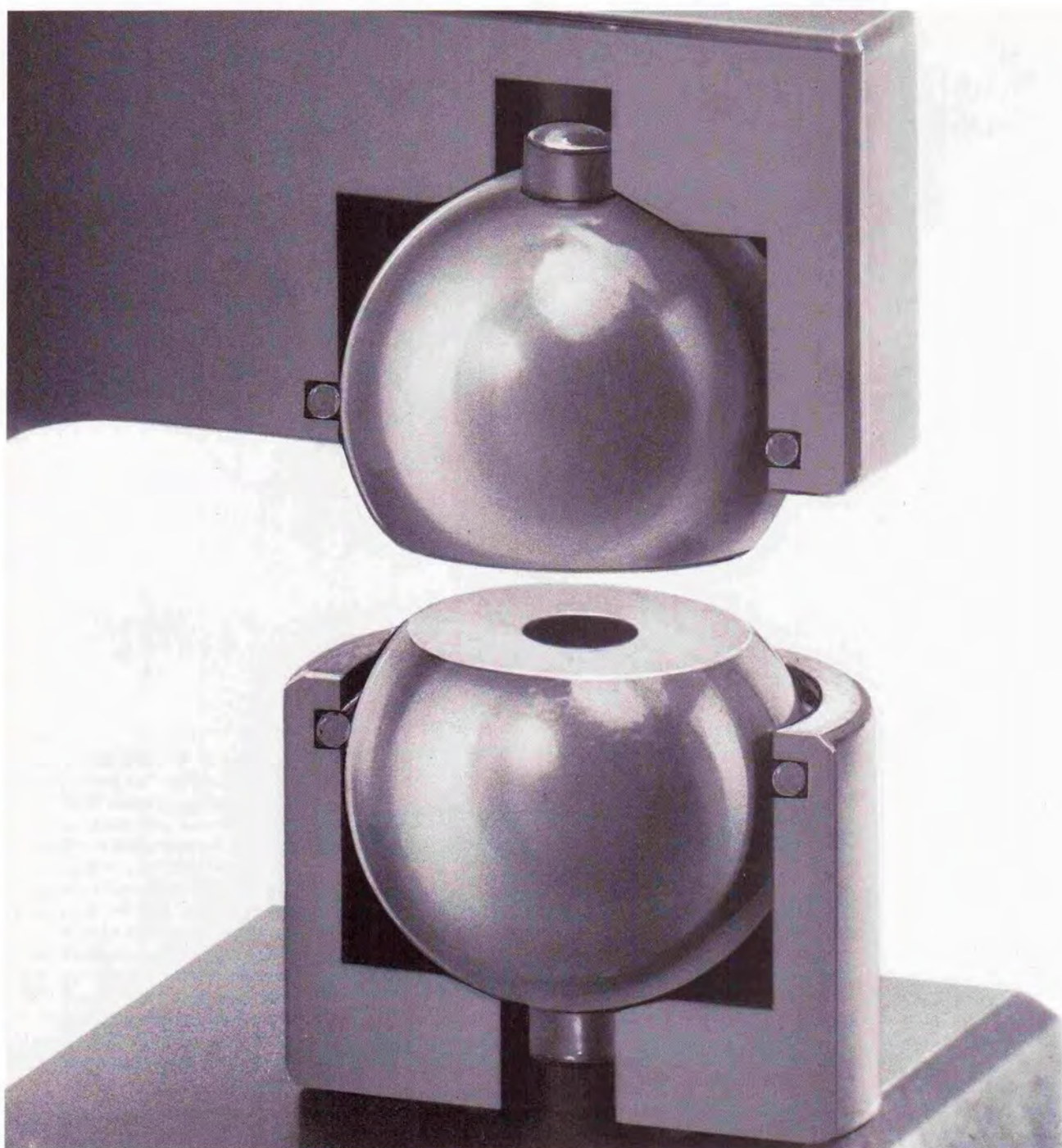
87



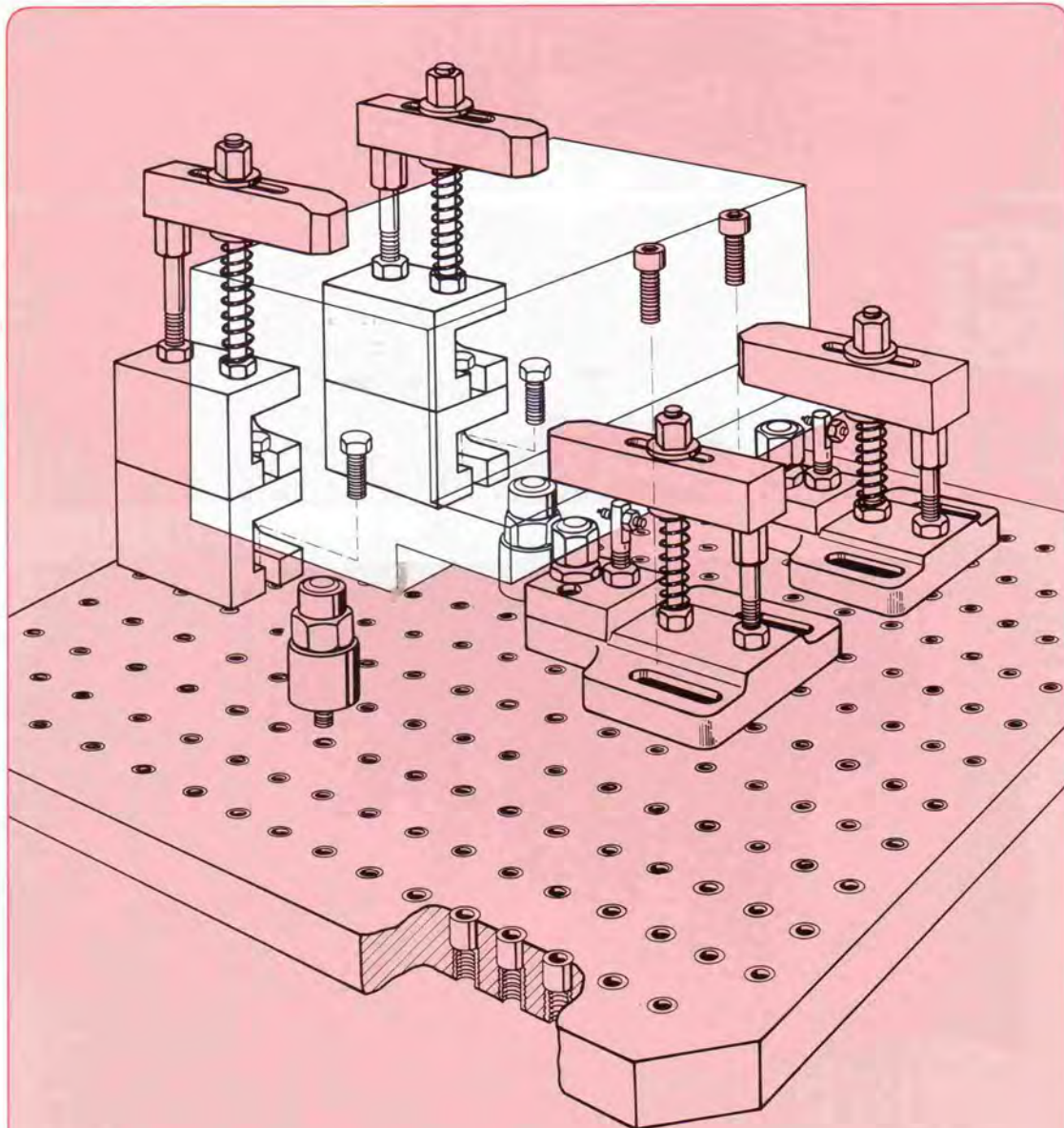
93

Bestell- nummer	Seite	Bestell- nummer	Seite	Bestell- nummer	Seite	Bestell- nummer	Seite	Bestell- nummer	Seite	Bestell- nummer	Seite
49990	28, 29	50466	78	80034	23	88284	90	88625	57	88751	79
50350	28	50467	77	80035	23	88285	90	88626	57	88752	79
50351	71	50468	77	80036	22	88287	91	88627	57	88753	79
50352	28	50469	57	80037	17	88292	90	88628	62	88754	79
50353	71	50470	58	80038	17	88294	91	88634	29	88755	79
50354	28	50471	58	80039	17	88295	91	88636	57	88756	79
50355	70	50472	77	80040	17	88296	91	88637	57	88757	79
50356	28	50473	76	80041	17	88311	88	88638	62	88758	79
50357	70	50474	90	80042	17	88312	88	88639	62	88759	79
50358	70	50644	91	80043	17	88313	88	88640	32	88760	79
50359	70	50645	90	80044	17	88314	88	88641	57	88761	79
50360	36	50646	90	80050	18	88315	88	88642	57	88762	79
50361	36	50647	90	80051	18	88316	91	88644	50	88763	79
50362	89	50648	90	80060	20	88317	91	88645	51	88764	34
50363	89	50649	90	80066	20	88318	91	88646	50	88765	77
50364	89	50650	90	80141	17	88319	91	88647	51	88766	32
50365	89	51416	91	80142	17	88322	90	88648	48	88767	53
50366	89	51417	91	80143	17	88324	91	88649	48	88768	53
50367	89	51418	91	80144	17	88325	91	88650	81	88769	63
50381	27	54112	74	80145	17	88338	91	88651	53	88770	63
50383	27	54116	74	80146	17	88339	91	88652	53	88785	36
50384	28	54131	74	80147	18	88375	28/29	88653	81	88871	92
50386	28	54193	74	80148	18	88412	56	88654	57	88873	92
50388	28	54196	74	80149	18	88456	56	88655	57	88876	89
50390	28	54198	88	80152	19	88477	44	88656	63	88881	88
50393	28	54199	74	80153	19	88478	46	88660	21	88882	88
50403	57	54202	85	80154	19	88481	56	88661	76	88883	88
50404	29	54205	85	80155	19	88483	56	88662	80	88884	88
50406	29	54208	65	80158	20	88490	56	88665	81	88885	88
50408	29	54504	74	80159	20	88491	56	88667	79	88886	88
50411	29	54505	72	80364	24	88495	56	88669	29	88887	88
50414	45	54506	72	80365	24	88496	56	88673	57	88901	17
50415	27	54507	64	80366	24	88497	60	88677	42	88903	17
50416	27	54508	64	80367	24	88498	60	88678	42	88904	17
50418	47	54509	42	80368	24	88505	45	88679	54	88905	18
50419	44	54510	42	80369	24	88506	88	88680	54	88906	18
50421	78	54511	42	80432	22	88507	88	88684	29	88907	18
50422	78	54512	42	80433	22	88508	88	88687	42	88908	22
50423	46	54513	41	80434	23	88524	81	88688	42	88909	23
50424	60	54514	41	80435	23	88540	30	88689	54	88910	23
50425	60	54515	41	88014	90	88542	63	88690	54	88911	22
50426	60	54516	41	88050	91	88544	88	88691	48	88912	22
50427	60	54517	68	88051	91	88549	91	88692	48	88917	79
50428	60	54518	64	88053	91	88552	41	88693	62	88918	92
50429	60	54519	68	88054	91	88553	41	88694	62	88919	92
50430	60	54520	72	88065	91	88571	61	88695	62	88920	21
50431	60	54521	72	88070	91	88572	61	88696	62	88921	76
50432	82	54522	74	88073	90	88575	61	88697	62	88922	80
50433	82	54523	65	88098	90	88576	61	88698	62	88924	38
50436	54	54524	65	88107	91	88577	36	88699	63	88925	38
50437	54	54532	45	88108	91	88579	36	88708	89	88927	79
50438	81	54533	69	88116	90	88580	30	88709	89	88928	80
50439	80	54534	65	88145	88	88581	61	88713	37	88929	80
50440	80	54535	65	88146	88	88582	57	88714	37	88933	78
50441	48	54545	84	88147	88	88583	57	88715	34	88934	78
50442	48	54557	83	88179	91	88584	57	88716	34	88951	33
50443	92	54558	83	88180	91	88587	41	88717	58	88952	31
50444	53	54559	83	88181	91	88588	41	88718	58	88953	35
50445	66	54560	83	88182	91	88589	54	88720	58	88961	92
50446	66	54561	83	88183	91	88590	54	88721	58	88963	92
50447	66	54562	84	88184	91	88591	48	88722	58	88968	81
50448	66	54563	84	88228	90	88592	48	88723	63	88970	88
50449	66	54564	84	88250	91	88593	46	88724	58	88971	27
50450	66	54565	84	88251	91	88594	57	88725	58	88972	28
50451	80	54566	84	88252	91	88595	56	88728	63	88973	31, 33
50452	36	54567	84	88253	91	88596	56	88734	76	88974	52
50453	36	54568	85	88254	91	88597	56	88735	76	88981	88
50454	27	54569	85	88255	91	88598	56	88736	78	88982	29
50455	28, 38	54570	85	88260	91	88599	61	88737	78	88990	79
50456	29	54571	85	88261	91	88600	32	88738	89	88991	88
50457	29	54572	85	88262	91	88613	37	88739	89	88992	88
50458	31, 33	54573	85	88263	91	88614	47	88741	58	88993	88
50459	33	54574	85	88264	91	88615	47	88742	58	88994	88
50460	33	54575	85	88265	91	88618	32	88743	52	88995	88
50461	35	56515	65	88270	88	88619	32	88744	52	88996	88
50462	44, 45	80024	19	88271	88	88620	57	88746	91	88997	88
50463	90	80025	19	88272	88	88621	57	88748	79	88998	88
50464	90	80026	19	88273	88	88623	62	88749	79		
50465	78	80027	19	88274	88	88624	57	88750	79		

Das System Vorteile auf einen Blick

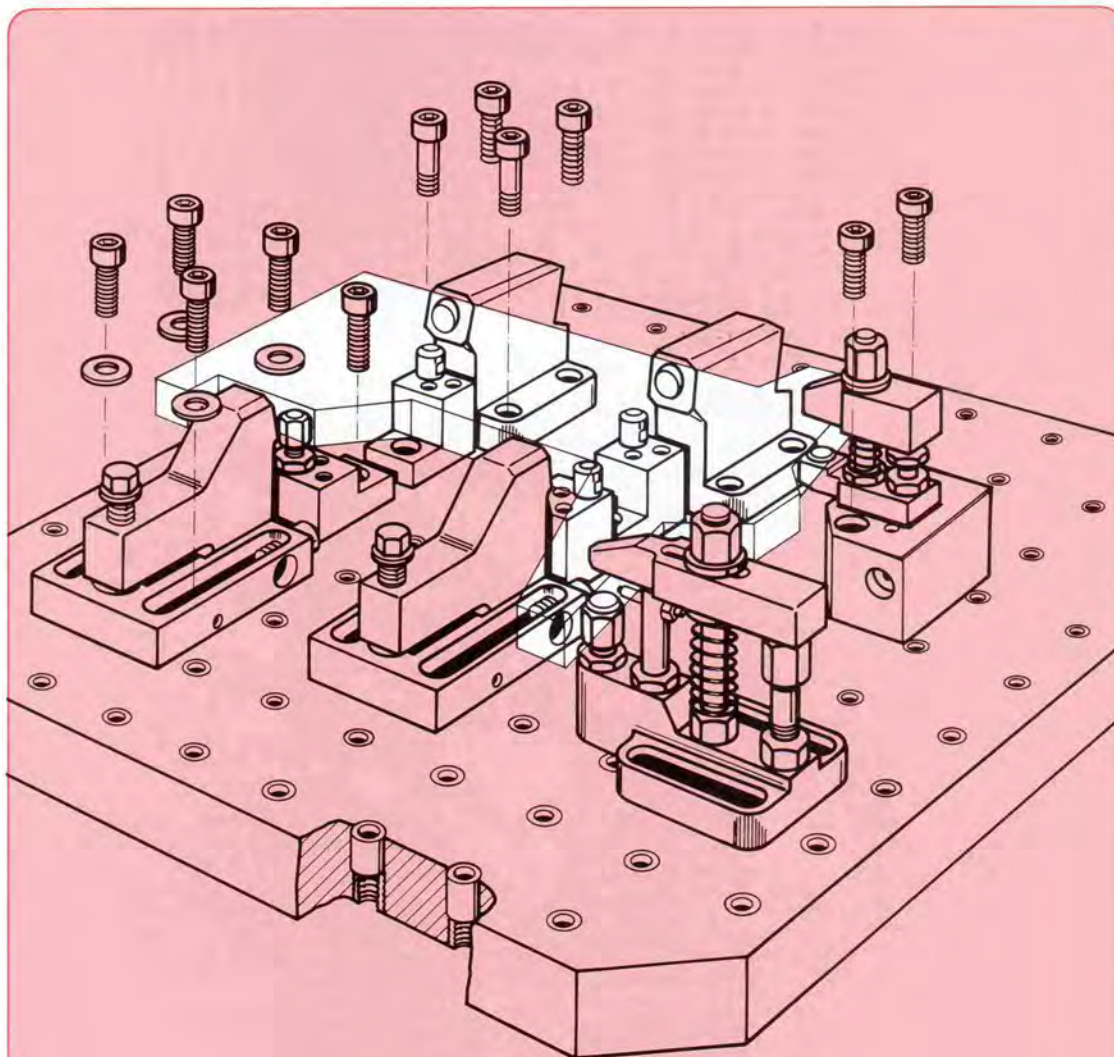


Die schematische Darstellung verdeutlicht die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Einheiten und Elemente des FBS-Vorrichtungssystems. Mit Hilfe der leicht kombinierbaren Einheiten lassen sich die verschiedenartigsten Spannprobleme schnell, sicher und kostengünstig lösen. Stückliste und Sofortbildaufnahme oder Vorrichtungszeichnung sind für die Dokumentation ausreichend, was den Wiederholaufbau wesentlich erleichtert.



 Stückliste		
Stück	Benennung	Bestellnummer
1	F.B.S.-Rasterplatte 630 x 500 x 50	80 039
2	F.B.S.-Einheiten anstellbar	88 640
2	F.B.S.-Festauflagen	88 691
4	F.B.S.-Spannbereichserweiterungen	88 953
2	F.B.S.-Spanneisen	88 728
1	F.B.S.-Anschlag	88 650
	Div. Kleinteile	

Durch den Einsatz von vertikalen FBS-Einheiten können die unterschiedlichsten Werkstückformen bestimmt und gespannt werden. Verstellbare Auflagen und Anschläge sowie Spannbereichserweiterungen ermöglichen die Anpassung an verschiedene Werkstückabmessungen. Die eingesetzte Rasterplatte mit koaxialer Anordnung von Paß- und Gewindebohrung ermöglicht eine flexible und genaue Positionierung und Befestigung der FBS-Einheiten.

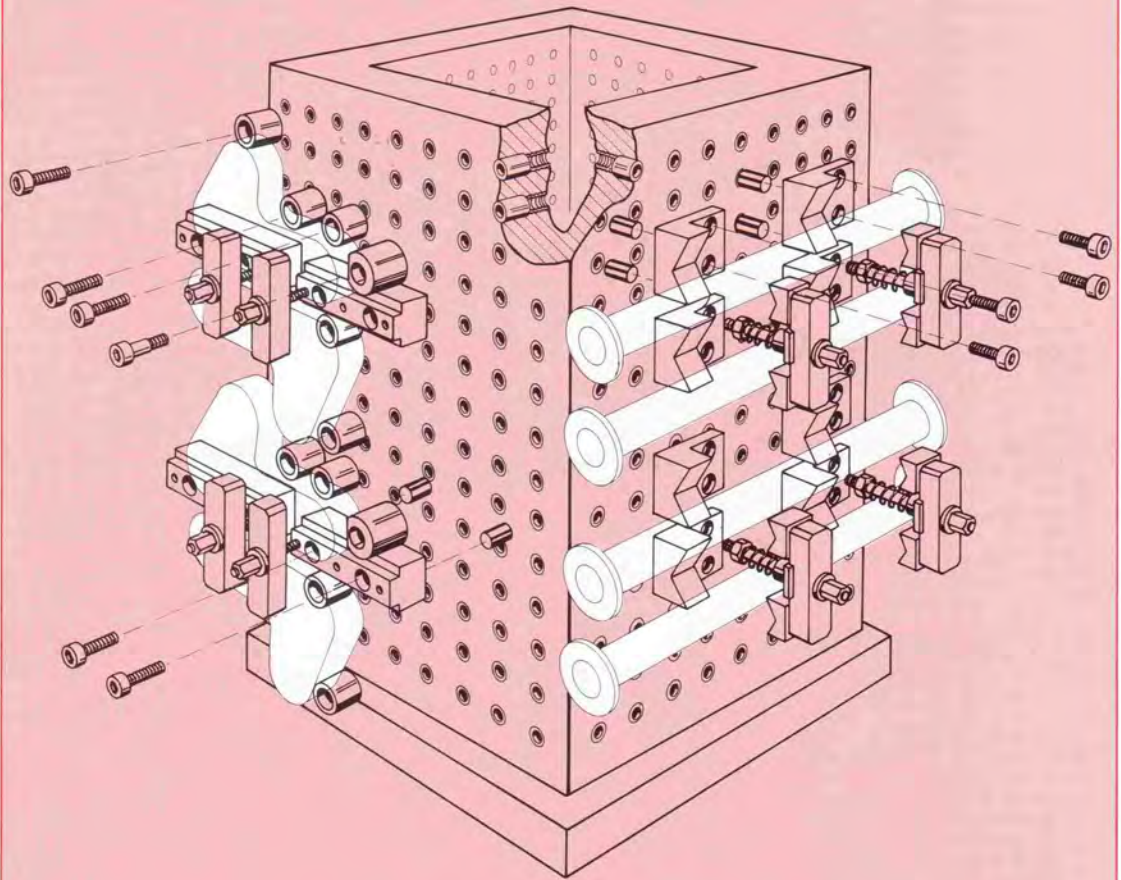


Die schematische Darstellung verdeutlicht die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Einheiten und Elemente des FBS-Vorrichtungssystems. Mit Hilfe der leicht kombinierbaren Einheiten lassen sich die verschiedenartigsten Spannprobleme schnell, sicher und kostengünstig lösen.

Stückliste		
Stück	Benennung	Bestellnummer
1	F.B.S.-Rasterplatte 630 x 500 x 50	80 039
2	F.B.S.-Horizontale Anlagen	54 514
2	F.B.S.-Spanneinheiten, horizontal	88 588
1	F.B.S.-Bestimm- und Spanneinheit	88 540
1	F.B.S.-Stütz- und Spanneinheit	88 505
3	F.B.S.-Auflagen	88 591
1	F.B.S.-Auflage, verstellbar	88 592
	Div. Kleinteile	

Zum Bestimmen und Spannen von Rohteilen wie z. B. Plattenmaterialien in der zweiten und dritten Ebene dienen die horizontalen FBS-Einheiten. Zum Bestimmen der ersten Ebene werden Auflageeinheiten eingesetzt. Zusätzliche Stütz- und Spanneinheiten vermeiden während der Bearbeitung Deformationen und Vibrationen und ermöglichen höchste Zerspanleistungen.

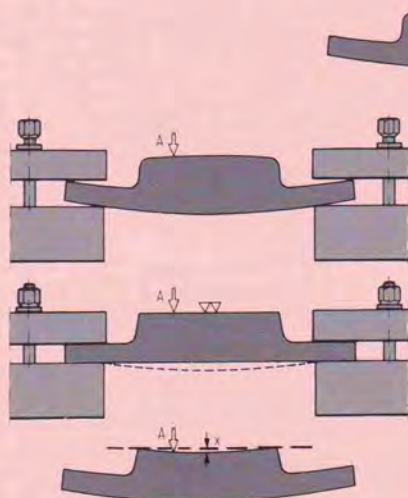
Die schematische Darstellung verdeutlicht die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Einheiten und Elemente des FBS-Vorrichtungssystems. Mit Hilfe der leicht kombinierbaren Einheiten lassen sich die verschiedenartigsten Spannprobleme schnell, sicher und kostengünstig lösen.



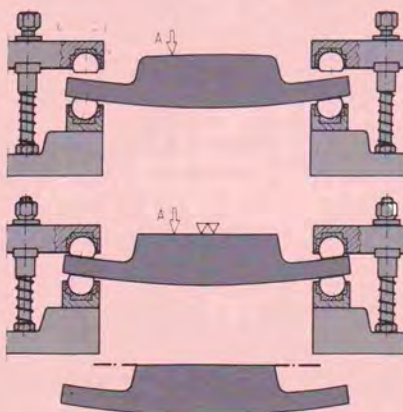
 Stückliste		
Stück	Benennung	Bestellnummer
Kniehebelseite		
1	F.B.S.-Rasterkubus 450 x 450 x 750	80 154
4	Anlageleisten	88 921
4	Auflagetürme	88 748
12	Auflagebolzen	88 934
4	Doppelspanneisen	88 638
	Div. Kleinteile	
Seite für rotationssymmetrische Teile		
8	Prismen mit Flansch	88 922
4	Anschläge	88 524
4	Doppelspanneisen mit Gewinde	88 769
8	Prismen einschraubbar	88 928

Um kleinere Werkstücke auf modernen Bearbeitungszentren wirtschaftlich bearbeiten zu können, werden zunehmend Rasterkuben zur Mehrfachspannung eingesetzt. Mit Hilfe der FBS-Vorrichtungselemente lassen sich auch die Spannprobleme rotationssymmetrischer und prismatischer – wie hebel- oder laschenförmiger – Werkstücke lösen.

Herkömmliches Spannen



Spannen mit dem F.B.S.-Vorrichtungssystem



Durch den Einsatz von abgeflachten Kugeln, die beweglich gelagert sind und sich somit den Unebenheiten des Rohteils anpassen können, wird ein verzugsfreies Spannen gewährleistet.

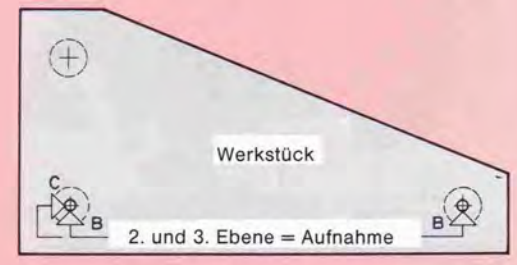
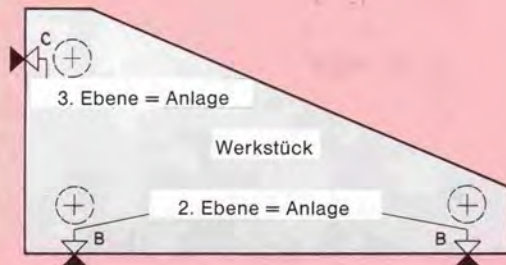
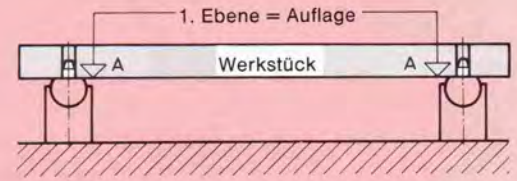
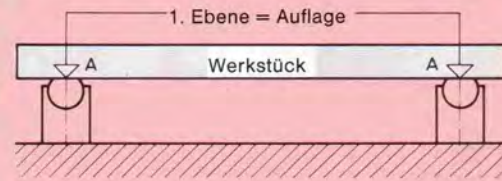
passend können, wird ein verzugsfreies Spannen gewährleistet.

Größe	400	500	600	700
	D ₁	D ₁	D ₁	D ₁
Kugeldurchmesser mm	8	12	24	40
Nutzbarer Auflagedurchmesser mm	6,5	11	18	34
Belastungskraft kN (statisch)	8	20	50	100
Kugel Schwenkwinkel	10°	9°	> 6°	> 6°

Um die Anforderungen unterschiedlicher Werkstückgrößen und -gewichte optimal zu erfüllen, ist das FBS-Vorrichtungssystem in vier Baugrößen unterteilt. Die vier Varianten unterscheiden sich jeweils im Kugeldurchmesser sowie in den Abmessungen der Einheiten. Für bestimmte Einsatzzwecke können glatte oder verzahnte Kugeln verwendet werden.

Bei allen FBS-Einheiten und Elementen werden gehärtete Kugeln eingesetzt. Die Konstruktion ist so ausgeführt, daß ein Herausfallen der Kugeln auch bei Überkopfeinbau nicht möglich ist. Die FBS-Kugелеlemente zeichnen sich dadurch aus, daß durch die Abdichtung der Lagerfläche der Kugel durch einen O-Ring das Eindringen von Schmutz und Kühlschmiermittel etc. vermieden wird. Ohne diese Dichtung muß nach kurzer Zeit mit dem Verkleben der Kugel gerechnet werden, und die flexible Anpassung an die Werkstückkontur ist nicht mehr gegeben. Durch die spezielle Ausbildung der Kugel wird ein Verdrehen verhindert.



Funktion: Werkstückbestimmung

Bestimmen durch die Werkstückaußenkontur:

1. Ebene: Auflage des Werkstückes in Richtung „A“ auf drei Auflageeinheiten.
2. Ebene: Anlage des Werkstückes in Richtung „B“ durch zwei Anschläge.
3. Ebene: Anlage des Werkstückes in Richtung „C“ durch einen weiteren Anschlag.

Bestimmen durch Ausrichtbohrungen:

1. Ebene: Auflage des Werkstückes in Richtung „A“ auf drei Auflageeinheiten.
2. und 3. Ebene: Aufnahme in zwei Ausrichtbohrungen durch Fixierstifte oder Paßschrauben, die das Werkstück in Richtung „B“ und „C“ bestimmen.

Funktion: Werkstückspannung


Bild 1



Bild 2



Bild 3

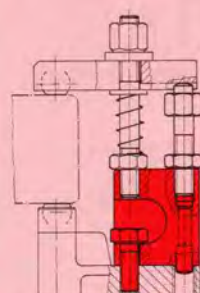


Bild 4

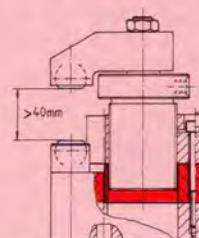


Bild 5

Im Normalfall wird das zu bearbeitende Werkstück in drei Ebenen bestimmt und gespannt. Alle weiteren Einheiten, die zum Einsatz kommen, dienen zum Stützen und zusätzlichen Spannen, um während der Bearbeitung Deformationen und Vibrationen des Werkstückes zu vermeiden.

1. FBS-Einheiten mit Spanneisen

Diese Einheiten werden bevorzugt dort eingesetzt, wo der erforderliche Platz vorhanden ist und das Spanneisen den Bearbeitungsvorgang nicht stört. Die Einleitung der Spannkraft kann mechanisch (Bild 1) oder hydraulisch (Bild 2) erfolgen.

2. FBS-Einheiten mit Paßschrauben

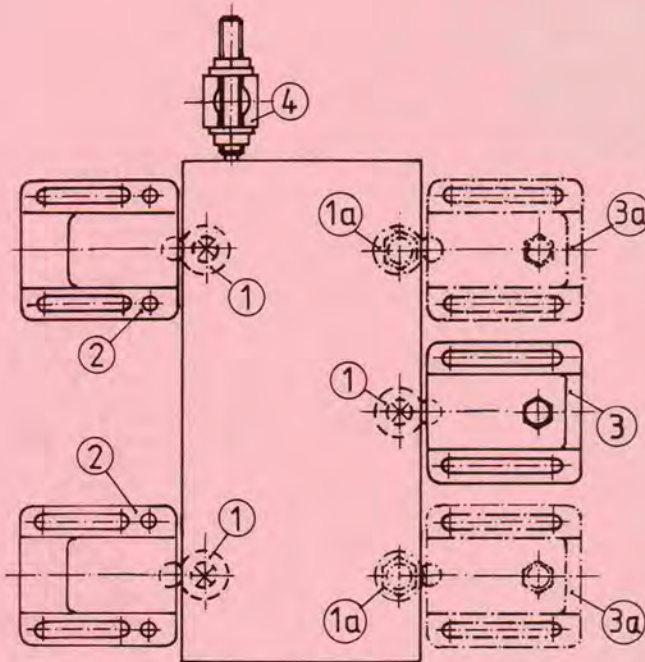
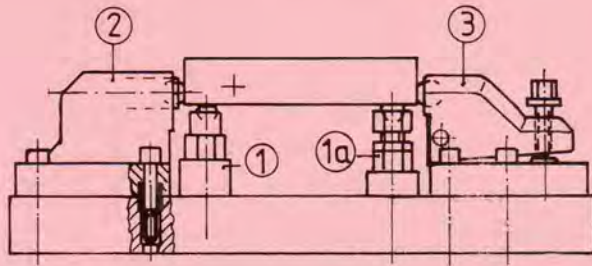
Diese Einheiten (Bild 3) werden bei Spannproblemen eingesetzt, bei denen eine allseitige Bearbeitung des Werkstückes erforderlich ist und Ausrichtbohrungen leicht in das Werkstück eingebracht werden können.

3. FBS-Spannbereichserweiterungen

Ist der für die Standardeinheit angegebene Spannbereich nicht ausreichend, kann durch den Einsatz von verschiedenen Spannbereichserweiterungs-Sets und deren Kombination der benötigte Spannbereich einfach konfiguriert werden (Bild 4 und 5).



Funktion: Werkstückbestimmung und -spannung



Funktion: Werkstückbestimmung:

1. Ebene: Analog zum vertikalen Vorrichtungssystem wird auch beim horizontalen Spannen der Werkstückrohling auf drei mit beweglichen Kugeln ausgestatteten Auflageeinheiten (1) aufgelegt.
2. Ebene: Anlage des Werkstückes an zwei horizontalen Anlageeinheiten (2).
3. Ebene: Anlage des Werkstückes an einem Anschlag (4).

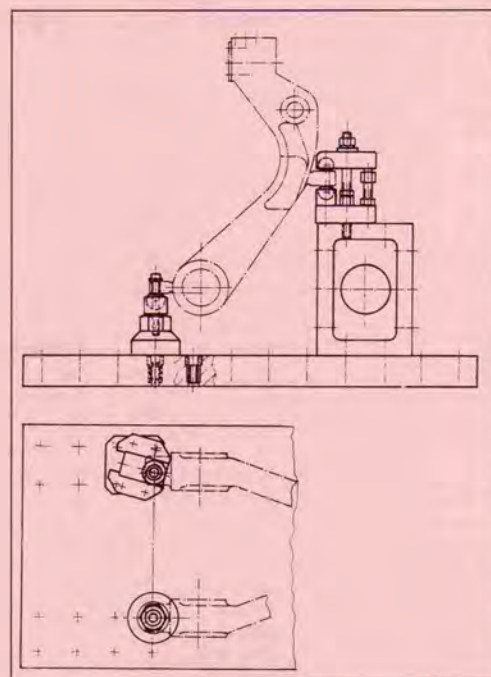
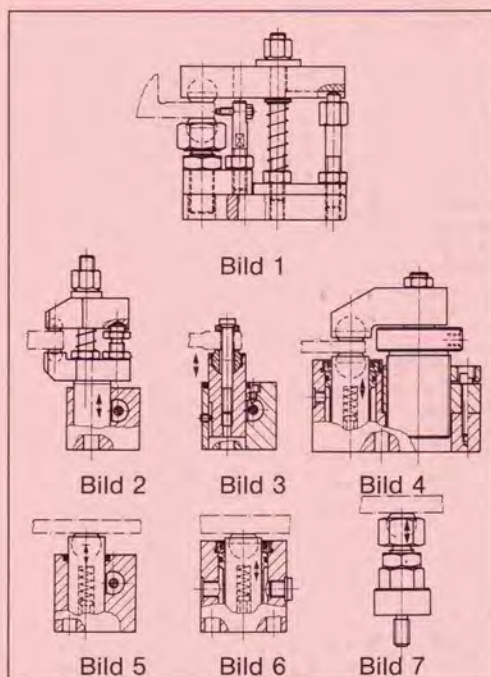
Funktion: Werkstückspannen mit Niederzug.

Die Spann- und Anlageeinheiten sind so konzipiert, daß beim Spannen eine Niederzugskraft auftritt. Dadurch wird sichergestellt, daß das Werkstück auf den Auflageeinheiten immer fest aufliegt. Die Niederzugskraft wird bei den Anlageeinheiten (2) durch Reibungskräfte erzielt, die durch eine Kippbewegung nach unten, des oberhalb vom Kraftangriffspunkt gelagerten Anlagebolzens, ausgeführt wird. Die im Anlagebolzen sitzende Kugel presst über Reibung – oder formschlüssig bei verzahnter Kugel – das Werkstück auf die Auflage.

Bei den Spanneinheiten (3) ergibt sich die Niederzugskraft dadurch, daß die Anlagefläche der Kugel vor dem Drehpunkt des Spannhebels liegt, um einen nach unten gerichteten Kraftvektor zu erreichen.

Sind aufgrund der Werkstückgröße zusätzliche Stütz- (1a) und Spanneinheiten (3a) erforderlich, so sind diese erst nachträglich anzustellen. Grundsätzlich muß jeder Anlage- und Spanneinheit eine Auflageeinheit zugeordnet werden.

Das horizontale Vorrichtungssystem setzt sich aus Anlage- und Spanneinheiten zusammen, die in zwei Größen lieferbar sind. Die Spanneinheiten sind in mechanischer oder hydraulischer Ausführung verfügbar. Durch den Einsatz von verzahnten Kugeln, die beim Spannen in die Werkstückoberfläche greifen, wird eine formschlüssige Verbindung erreicht, so daß auch Schwerstzerspannungen sicher durchgeführt werden können.



1. Funktion: Stützen und Spannen

Aufgrund der Größe des Werkstückes, des Fertigungsablaufs und der Zerspanungskräfte sind vielfach zusätzliche Stütz- und Spanneinheiten erforderlich, um Vibrationen und Deformationen des Werkstückes zu vermeiden.

Alle Stütz- und Spanneinheiten sind mit der beweglichen Kugel ausgestattet. Das Spannen und Klemmen kann je nach Ausführung mechanisch oder hydraulisch erfolgen. Im FBS-Vorrichtungssystem sind folgende Lösungen möglich:

1. Stütz- und Spanneinheiten des vertikalen Vorrichtungssystems mit anstellbarer Auflage (Bild 1)
2. Stütz- und Spanneinheiten mit Spanneisen (Bild 2)
3. Stütz- und Spanneinheiten mit Spannschraube (Bild 3)
4. Stütz- und Spanneinheiten mit Spannarm, hydraulisch betätigt (Bild 4)

2. Funktion: Stützen

Um ein Durchbiegen des Werkstückes zu verhindern, werden zusätzliche Stützeinheiten eingesetzt. Dabei kann das Anstellen der Auflagekugel manuell, über ein Gewinde oder durch Federkraft erfolgen. Das Klemmen ist – je nach Ausführung – mechanisch oder hydraulisch möglich. Das FBS-System bietet folgende Lösungsmöglichkeiten:

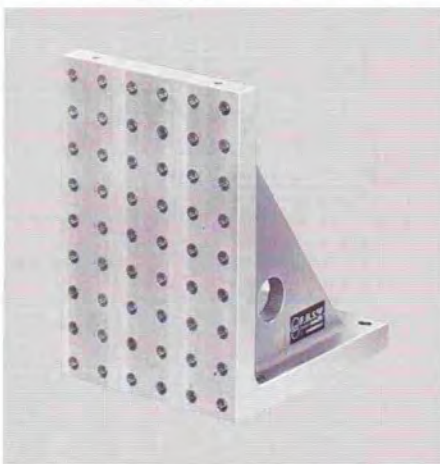
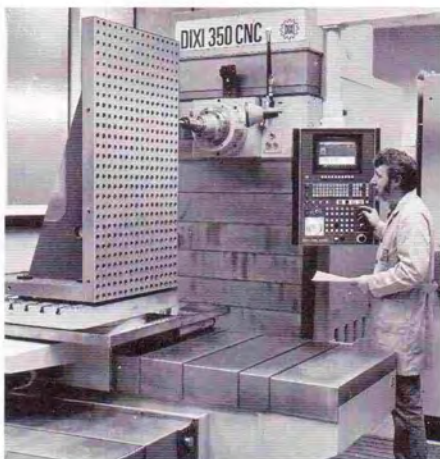
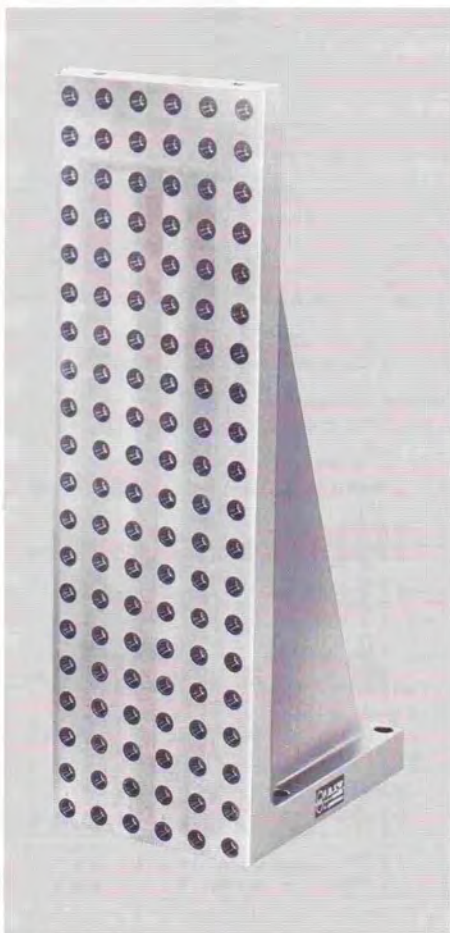
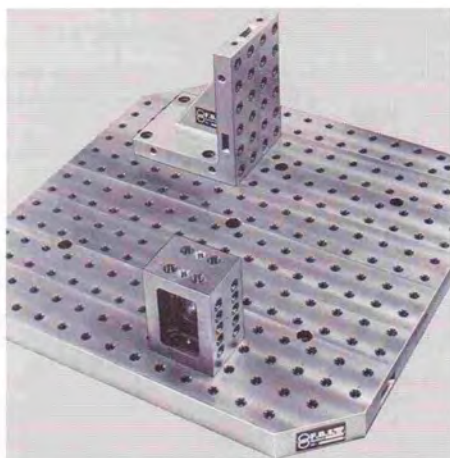
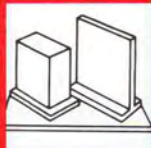
1. Stützeinheit, Anstellung durch Federkraft, mechanisch geklemmt (Bild 5)
2. Stützeinheit, Anstellung durch Federkraft, hydraulisch geklemmt (Bild 6)
3. Stützeinheit, Anstellung manuell über Feingewinde, Klemmung über Kontermutter (Bild 7)

Präzision der aufgebauten Vorrichtung

Die Qualität der bearbeiteten Werkstücke wird wesentlich durch die Toleranzen der eingesetzten Vorrichtung bestimmt. Basis der durch das FBS-Vorrichtungssystem erstellten modularen Vorrichtung sind die auf den Seiten 13 bis 24 dargestellten Rasterkörper. Die Wiederholgenauigkeit der modularen Vorrichtung setzt sich aus der Präzision der eingesetzten Rasterkörper, der Verbindungs- und Fixierelemente sowie der verwendeten Einheiten zusammen. Im FBS-System sind die Toleranzfelder von Rasterkörpern, Einheiten, Zylinderstiften und Paßschrauben aufeinander abgestimmt, um eine hohe Präzision auch beim Wiederholaufbau sicherzustellen.

Durch Spanntaschen und Spannklappen am Werkstück kann der Vorrichtungsaufbau in vielen Fällen stark vereinfacht werden. Auf diese Weise lassen sich die Vorrichtungskosten und auch die Zeiten für die Montage der Vorrichtung wesentlich senken. Entsprechende Lösungsvorschläge werden auf Anfrage erstellt.

Rasterkörper



Rasterkörper

In der Tabelle sind die unterschiedlichen Typen der Rasterkörper mit Abmessungen, Gewinde- und Paßbohrung sowie der entsprechenden Bestellnummer zusammengestellt. Die Rasterkörper in den hier aufgeführten Abmessungen sind kurzfristig lieferbar. Sondergrößen können nach Kundenangaben gefertigt werden. Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Rasterkörpertypen in ihren Ausführungsformen detailliert beschrieben.

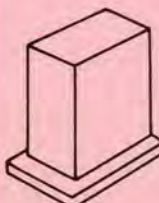
Platten



Scheiben



Kuben



Konsolen



Winkel



Doppelwinkel



Platten			Scheiben		
Außenmaße mm	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer	Außenmaße mm	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer
400 x 400 x 40	12/M12	80141	330 x 40	12/M12	88905
500 x 400 x 50	12/M12	80041	400 x 40	12/M12	80147
500 x 400 x 50	16/M16	80042	500 x 50	12/M12	88906
500 x 500 x 50	12/M12	88901	500 x 50	16/M16	80148
500 x 500 x 50	16/M16	80044	630 x 60	12/M12	80050
630 x 500 x 50	12/M12	80039	630 x 60	16/M16	80051
630 x 500 x 50	16/M16	80040	800 x 60	12/M12	88907
630 x 630 x 50	12/M12	80037	800 x 60	16/M16	80149
630 x 630 x 50	16/M16	80038			
800 x 630 x 60	12/M12	80142			
800 x 630 x 60	16/M16	80143			
800 x 800 x 60	12/M12	80144			
800 x 800 x 60	16/M16	80145			
1000 x 500 x 60	12/M12	88903			
1000 x 500 x 60	16/M16	80043			
1000 x 750 x 60	12/M12	88904			
1000 x 750 x 60	16/M16	80146			

Außenmaße mm	Fußfläche mm	Fase nach DIN	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer
300 x 200 x 550	500 x 400	50/45°	12/M12	80 026
300 x 200 x 550	500 x 400	50/45°	16/M16	80 027
300 x 300 x 550	500 x 500	60/45°	12/M12	80 025
300 x 300 x 550	500 x 500	60/45°	16/M16	80 024
450 x 300 x 750	630 x 500	60/45°	12/M12	80 152
450 x 300 x 750	630 x 500	60/45°	16/M16	80 153
450 x 450 x 750	630 x 630	70/45°	12/M12	80 154
450 x 450 x 750	630 x 630	70/45°	16/M16	80 155

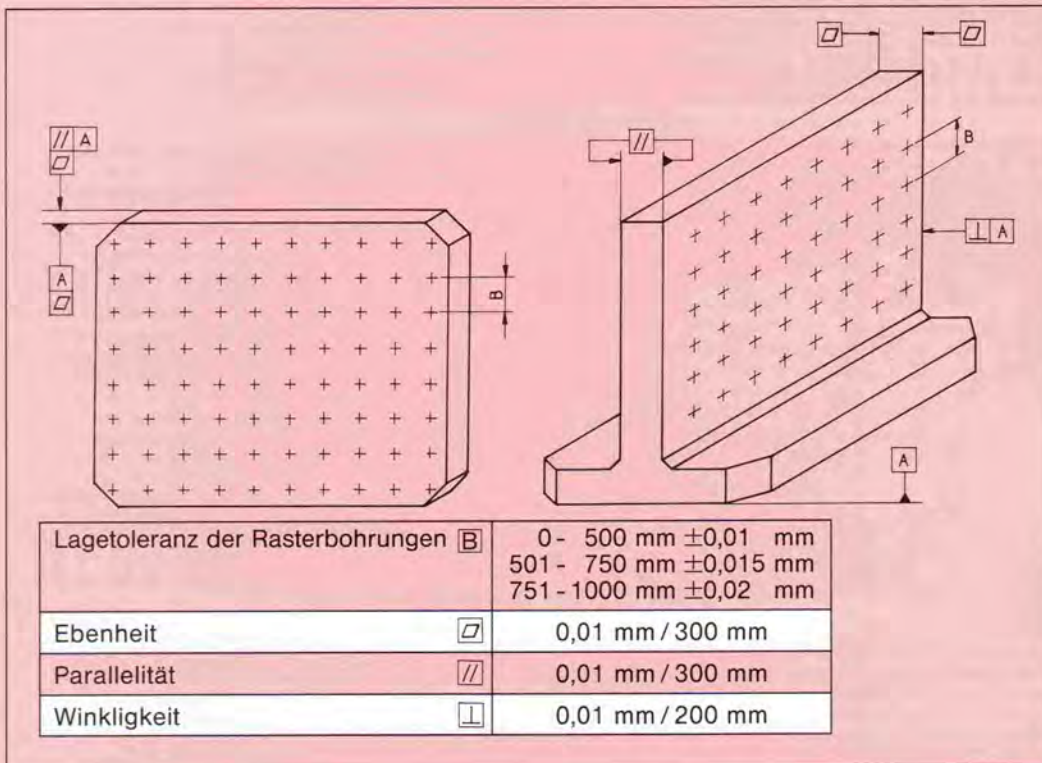
Außenmaße mm	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer
130 x 98 x 130	12/M12	80 158
130 x 98 x 130	16/M16	80 066
175 x 98 x 125	12/M12	88 920
175 x 98 x 125	16/M16	88 660
180 x 98 x 180	12/M12	80 159
180 x 98 x 180	16/M16	80 060

Außenmaße mm	Steg mm	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer
74 x 300 x 228	40	12/M12	88 911
98 x 300 x 248	40	16/M16	80 432
74 x 400 x 228	40	12/M12	88 912
98 x 400 x 248	40	16/M16	80 433
198 x 300 x 248	40	12/M12	88 908
198 x 300 x 248	40	16/M16	80 036
298 x 450 x 348	40	12/M12	88 909
298 x 490 x 348	40	16/M16	80 035
398 x 600 x 448	50	12/M12	88 910
398 x 600 x 448	50	16/M16	80 034
298 x 1000 x 448	60	12/M12	80 434
298 x 1000 x 448	60	16/M16	80 435

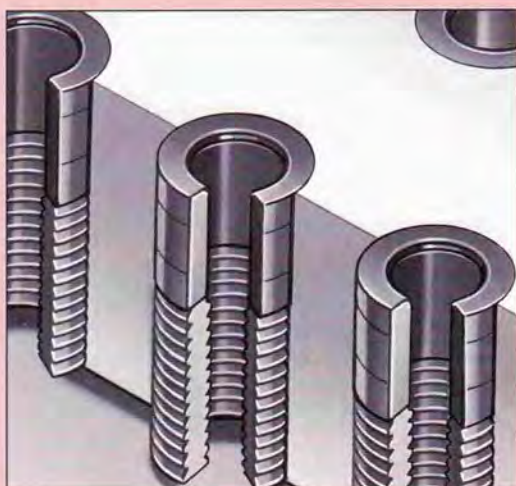
Außenmaße mm	Fußfläche mm	Fase nach DIN	Buchse/ Gewinde	Bestell- nummer
500 x 550 x 120	500 x 400	50/45°	12/M12	80 369
500 x 550 x 120	500 x 400	50/45°	16/M16	80 366
630 x 750 x 200	630 x 500	60/45°	12/M12	80 368
630 x 750 x 200	630 x 500	60/45°	16/M16	80 365
800 x 800 x 200	800 x 630	70/45°	12/M12	80 367
800 x 800 x 200	800 x 630	70/45°	16/M16	80 364

Einflußgrößen	mm	mm
- Werkzeugwechselgenauigkeit ca. - Maschinengenauigkeit - Maschinenpositionstoleranz ca. - Palettenwechselgenauigkeit ca.	$\pm 0,005$ $\pm 0,005$ $\pm 0,005$	$\pm 0,005$ $\pm 0,01$
- Genauigkeit der Vorrichtung - Rasterkörper ca. - Einheiten ca.	$\pm 0,01$ $\pm 0,01$	$\pm 0,02$
Erreichbare Werkstückgenauigkeit ca.		$\pm 0,035$

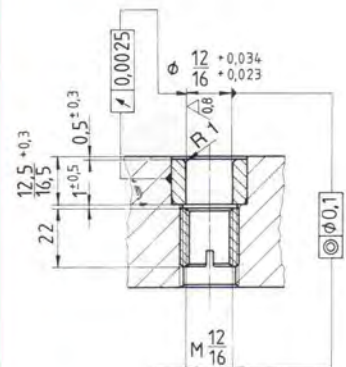
Die Qualität der gefertigten Werkstücke resultiert aus der Summe der Toleranzen aller im Einsatz befindlichen Komponenten. Wie der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, können im ungünstigen Fall durch die Addition der einzelnen Toleranzen beachtliche Qualitätsverluste am Werkstück entstehen.



An Rasterkörper müssen höchste Qualitätsanforderungen gestellt werden, um eine möglichst hohe Wiederholgenauigkeit zu erreichen. Heutige Werkzeugmaschinen bieten zwar durch den Einsatz von Meßrastern die Möglichkeit, auf der Maschine die genaue Lage des aufgespannten Werkstückes zu ermitteln; jedoch entstehen durch die notwendigen Meßzyklen erhebliche Nebenzeiten, die mit dem Einsatz von Präzisions-Rasterkörpern vermieden werden. Die Rasterkörper des FBS-Vorrichtungssystems erfüllen nebenstehende Qualitätsmerkmale.

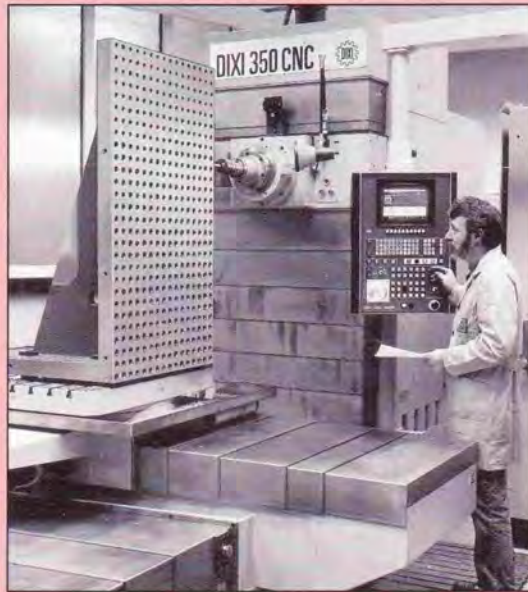


Durch die koaxiale Lage von Paß- und Gewindebohrung kann jede Rasterbohrung sowohl zum Positionieren als auch zum Befestigen verwendet werden. Zum Beispiel bedeutet dies bei kleinen Werkstücken oder beengten Platzverhältnissen besondere Flexibilität, bessere Spannungsmöglichkeit und in vielen Fällen bessere Nutzung der Maschinenkapazität. Der Einsatz von gehärteten Präzisionsbuchsen sichert eine hohe Verschleißfestigkeit und Austauschbarkeit infolge der präzise gefertigten Rasterbohrungen. Durch das Einkleben können die mit speziellen Klebetaschen versehenen Buchsen ausgetauscht werden, ohne die Präzision des Rasterkörpers bzw. der Koordinatenbohrungen zu beeinträchtigen. Bei Verschleiß oder Beschädigung des Befestigungsgewindes kann der Gewindeeinsatz ebenfalls ausgewechselt werden.

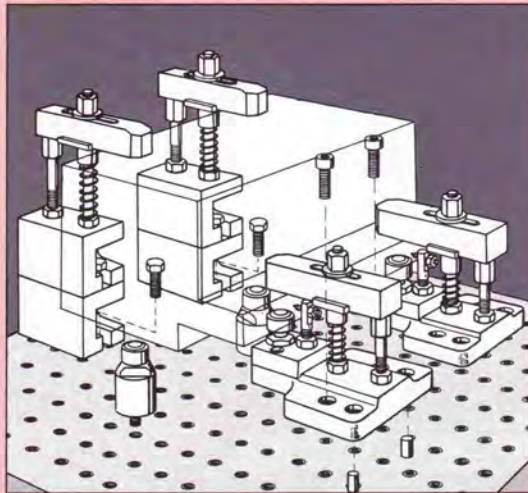



FEM-Berechnung für optimale Dimensionierung

Mit Hilfe der Finite Elemente Methode (FEM) zur Dimensionierung der Rasterkörper werden insbesondere bei Doppelwinkeln die erforderlichen Steifigkeiten erreicht, die hohe Zerspanleistungen erlauben, ohne daß verformungsbedingte Qualitätsverluste bei der Bearbeitung des Werkstückes auftreten.


Qualitätsverbesserung durch Feinfräsen statt Schleifen

Durch das Feinfräsen der Rasterkörper auf Lehrenbohrwerken werden insbesondere bei Winkeln, Doppelwinkeln und Kufen höchste Qualitätsstufen erreicht, da die Rasterkörper in einer Aufspannung fertigbearbeitet werden können – ohne zusätzliche Schleifoperation. Optimierte Werkzeug- und Schnittbedingungen sichern Oberflächengüten, die mit dem Schleifen vergleichbar sind.


Reproduzierbarer Vorrichtungsaufbau

Die FBS-Vorrichtungseinheiten werden in einer Achse mit Hilfe von Präzisions-Zylinderstiften oder Paßschrauben positioniert und anschließend befestigt. So wird bei großer Flexibilität eine hohe Reproduzierbarkeit beim Wiederholaufbau erreicht.

Die alpha-numerische Kennzeichnung der Rasterkörper erleichtert bei der Vorrichtungsmontage das Auffinden der vom Vorrichtungskonstrukteur vorgegebenen Rasterbohrung. Mit Rasterausgleichseinheiten wird jeder beliebige Punkt innerhalb des Rasters erreicht.

Zubehör

Die für den Vorrichtungsaufbau nicht benötigten Rasterbohrungen werden gegen Verschmutzung durch Späne, Kühlschmiermittel etc. mittels Verschußstopfen geschützt. Die Verschußstopfen sind aus Aluminium, mit O-Ring aus külschmiermittelresistentem und temperaturbeständigem Werkstoff lieferbar.

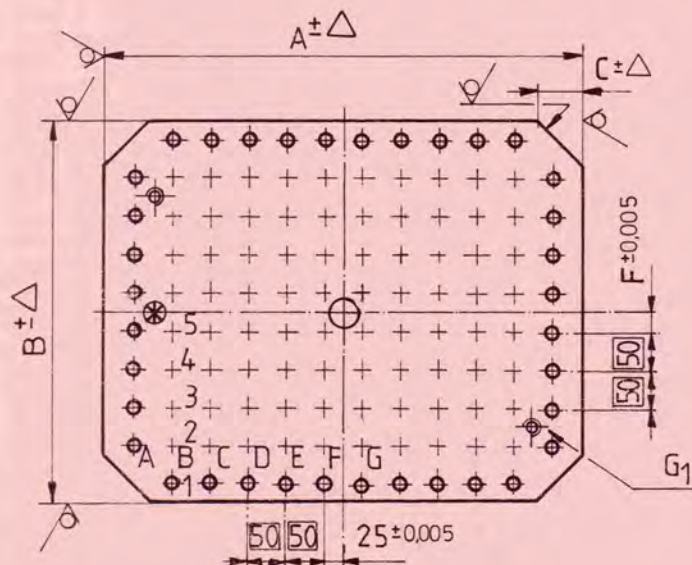
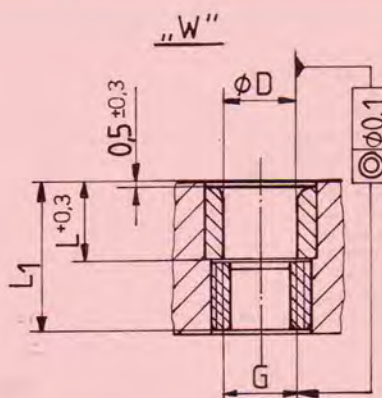
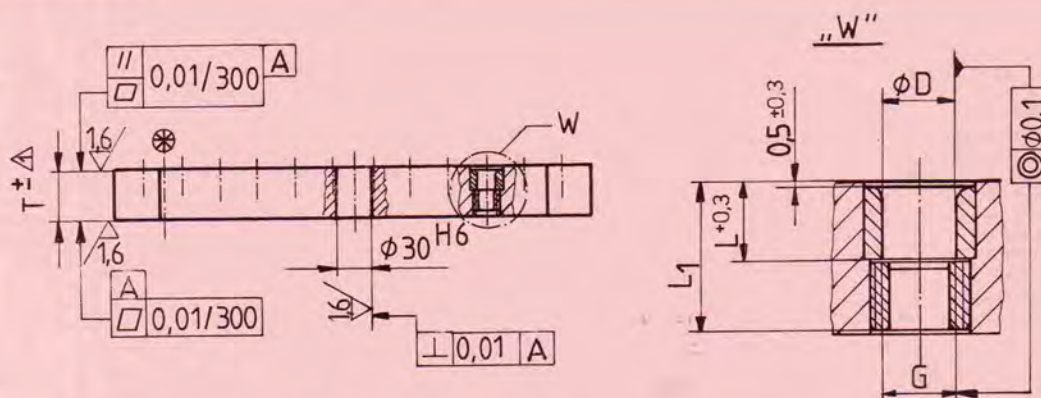

Spezifikation der Rasterkörper

- Rastermaß 50 mm $\pm$ 0,01 mm
- Rastersystem Gewinde M 12 und Paßbohrung $\varnothing$ 12^{+0,023} mm oder Gewinde M 16 und Paßbohrung $\varnothing$ 16^{+0,034} mm
- Oberfläche feingefräst $R_a = 1,6 \mu\text{m}$
- Werkstoff: Rasterkörper GG-25 spannungsarm gegläut
- Konsolen GGG-50
- Härte (Brinell) HB 200 $\pm$ 20
- Gußfreimaßtoleranzen nach GTB 17 DIN 1686 bzw. 1685
- Mittelbohrung 30^{H6} mm
- Ausrichtbohrung oder eine Ausrichtnut Länge 40 mm
- Ausnahme: Bei Rasterwinkel zwei Ausrichtbohrungen im Rastermaß

- Befestigungsbohrungen: Anordnung nach Kundenspezifikation, Anzahl nach Abmessung
- Alpha-numerische Kennzeichnung waagrecht Buchstaben senkrecht Zahlen
- Zwei Gewindebohrungen für Transportschrauben
- Zwei Transportschrauben nach DIN 580

Zum Befestigen des Rasterkörpers auf dem jeweiligen Maschinentisch können entsprechende Befestigungselemente wie Zentrierbolzen, Absteckbolzen bzw. Paßnutensteine sowie Befestigungsschrauben und Nutensteine geliefert werden.

Sonderausführungen in Abmessungen und Rastermaß nach Kundenangabe lieferbar.



Bestellnummern
siehe Tabelle



Positionierbohrung oder
Ausrichtung nach Kunden-
angaben

Einzelheiten:

G	ϕD	L	L ₁
M12	$+0,034$ $+0,023$	12,5	34,5
M16		16,5	38,5

Außenmaße mm				Fase mm Cx45°	System	Ring- schrauben G ₁	Raster- lage F mm	Anzahl Raster- bohrungen	Gewicht (ca.) kg	Bestell- nummer
A	B	T	$\pm \Delta$							
400	400	40	0,01	50	M12	M12	25	60	45	80 141
500	400	50	0,02	50	M12	M12	25	76	70	80 041
500	400	50	0,02	50	M16	M12	25	76	70	80 042
500	500	50	0,02	60	M12	M12	25	96	88	88 901
500	500	50	0,02	60	M16	M12	25	96	88	80 044
630	500	50	0,02	60	M12	M12	25	116	111	80 039
630	500	50	0,02	60	M16	M12	25	116	111	80 040
630	630	50	0,02	70	M12	M16	25	140	140	80 037
630	630	50	0,02	70	M16	M16	25	140	140	80 038
800	630	60	0,03	70	M12	M16	25	188	215	80 142
800	630	60	0,03	70	M16	M16	25	188	215	80 143
800	800	60	0,03	100	M12	M16	25	244	270	80 144
800	800	60	0,03	100	M16	M16	25	244	270	80 145
1000	500	60	0,03	10	M12	M16	25	200	217	88 903
1000	500	60	0,03	10	M16	M16	25	200	217	80 043
1000	750	60	0,03	10	M12	M16	0	298	326	88 904
1000	750	60	0,03	10	M16	M16	0	298	326	80 146

G₁ = Ringschrauben nach DIN 580

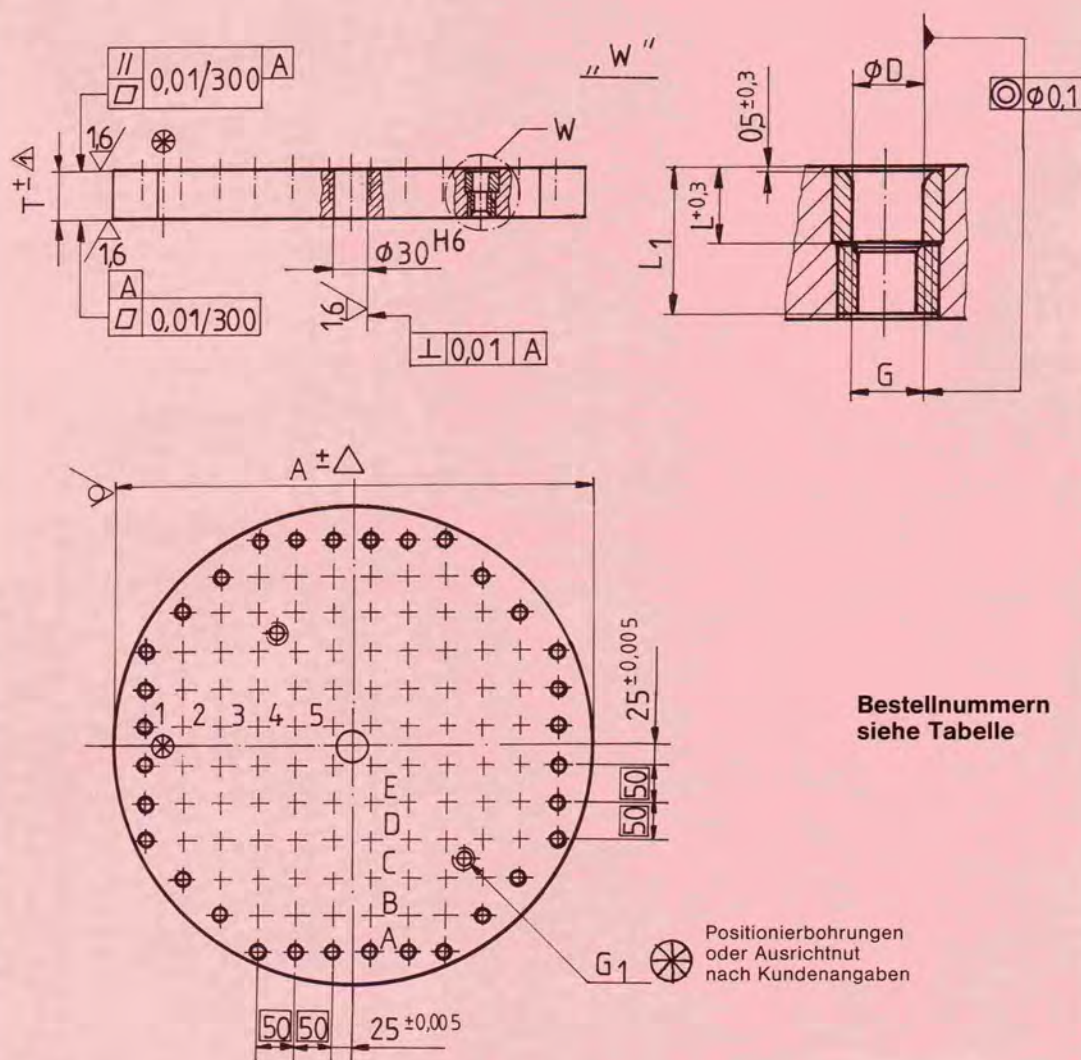
$\pm \Delta$ = Freimaßtoleranzen für Gußbrohteile nach GTB 17 DIN 1686



Nach Kundenangabe kön-
nen auch in DIN-Paletten
FBS-Raster eingebracht
werden.



Sonderausführungen in
den Abmessungen und im
Rastermaß nach Kunden-
spezifikation lieferbar.



Bestellnummern
siehe Tabelle

Einzelheiten:

G	$\phi D \begin{smallmatrix} +0,034 \\ +0,023 \end{smallmatrix}$	L	L ₁
M12	12	12,5	34,5
M16	16	16,5	38,5

Außenmaße mm			System	Ringschrauben G ₁	Anzahl Rasterbohrungen	Gewicht (ca.) kg	Bestell- nummer
ϕA	T	$\pm \Delta$					
330	40	0,01	M12	M12	32	31	88905
400	40	0,01	M12	M12	44	36	80147
500	50	0,02	M12	M12	76	70	88906
500	50	0,02	M16	M12	76	70	80148
630	60	0,02	M12	M16	116	135	80050
630	60	0,02	M16	M16	116	135	80051
800	60	0,03	M12	M16	188	218	88907
800	60	0,03	M16	M16	188	218	80149

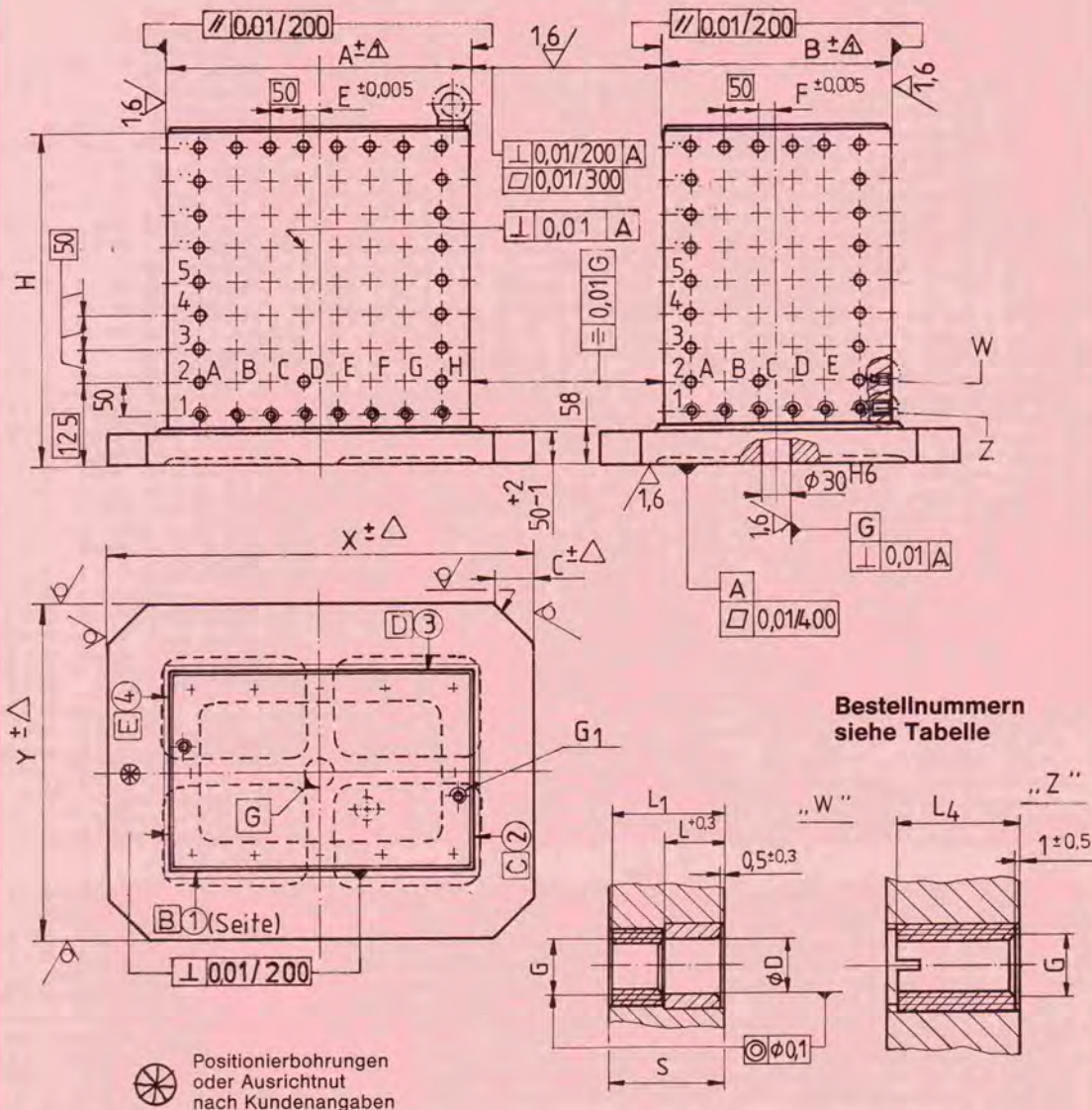
G₁ = Ringschrauben nach DIN 580

$\pm \Delta$ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1686

Sonderausführungen in
den Abmessungen und im
Rastermaß nach Kunden-
spezifikation lieferbar.



Untere Rasterreihe
nur Gewindebohrungen



Bestellnummern
siehe Tabelle

Einzelheiten:

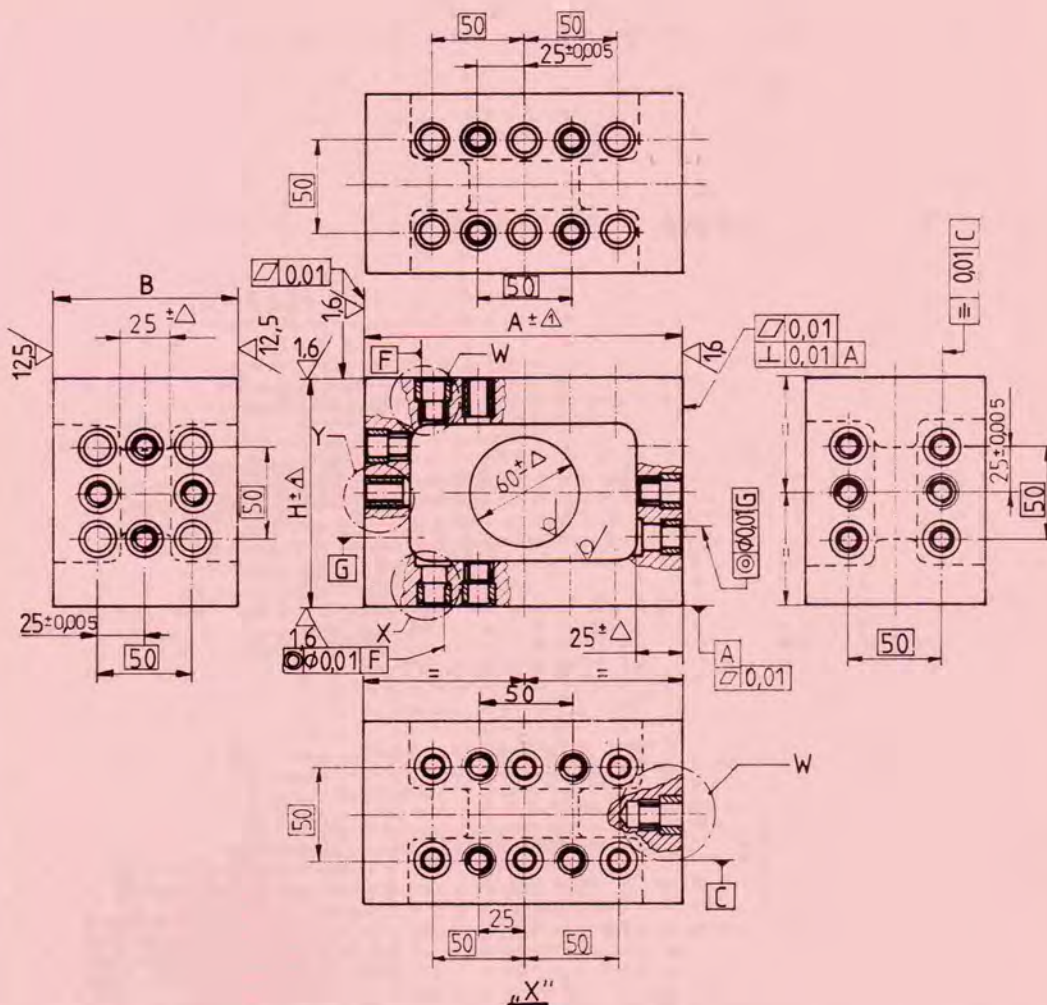
G	Ø D $\begin{smallmatrix} +0,034 \\ +0,023 \end{smallmatrix}$	L	L ₁	L ₄
M12	12	12,5	34,5	22
M16	16	16,5	38,5	22

Außenmaße mm					Fuß- fläche mm		Fase mm	System	Ring- Schraube	Raster- lage mm		Anzahl Raster- bohrungen		Gewicht (ca.) kg	Bestell- nummer
A	B	H	±Δ	S	X	Y	Cx45°		G ₁	E	F	D+G	G		
300	200	550	0,015	40	500	400	50	M12	M16	0	0	144	16	173	80 026
300	200	550	0,015	40	500	400	50	M16	M16	0	0	144	16	173	80 027
300	300	550	0,015	45	500	500	60	M12	M16	0	0	180	20	233	80 025
300	300	550	0,015	45	500	500	60	M16	M16	0	0	180	20	233	80 024
450	300	750	0,02	45	630	500	60	M12	M16	25	0	338	26	380	80 152
450	300	750	0,02	45	630	500	60	M16	M16	25	0	338	26	380	80 153
450	450	750	0,02	45	630	630	70	M12	M20	25	25	416	32	510	80 154
450	450	750	0,02	45	630	630	70	M16	M20	25	25	416	32	510	80 155
G ₁ = Ringschrauben nach DIN 580															
± Δ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1686															

Sonderausführungen in
den Abmessungen und im
Rastermaß nach Kunden-
spezifikation lieferbar.

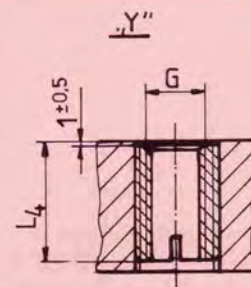
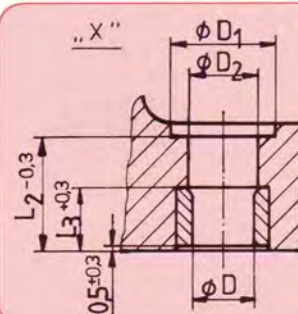
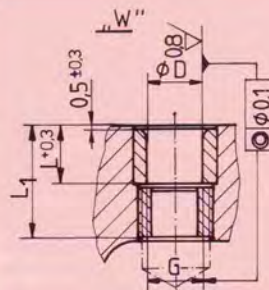


Typ III



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Sonderausführungen in den Abmessungen und im Rastermaß nach Kundenspezifikation lieferbar.



Einzelheiten:

G	$\varnothing D + \begin{smallmatrix} 0.034 \\ 0.023 \end{smallmatrix}$	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆
M12	12	20	14	12,5	24,5	24	12,5	22	15	20
M16	16	25	17	14,5	24,5	24	16,5	22	18	23

Außenmaße mm					System	Anzahl Rasterbohrungen			Typ	Gewicht (ca.) kg	Bestell- nummer
A	B	H	$\pm \Delta$	S		D+G	D	G			
130	98	130	0,01	25	M12	12	4		I	7,5	80 158
130	98	130	0,01	25	M16	12	4		I	7,5	80 066
180	98	180	0,01	25	M12	18	6	18	II	10,5	80 159
180	98	180	0,01	25	M16	18	6	18	II	10,5	80 060
175	98	125	0,01	25	M12	18	10	6	III	8,5	88 920
175	98	125	0,01	25	M16	18	10	6	III	8,5	88 660

$\pm \Delta$ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1685

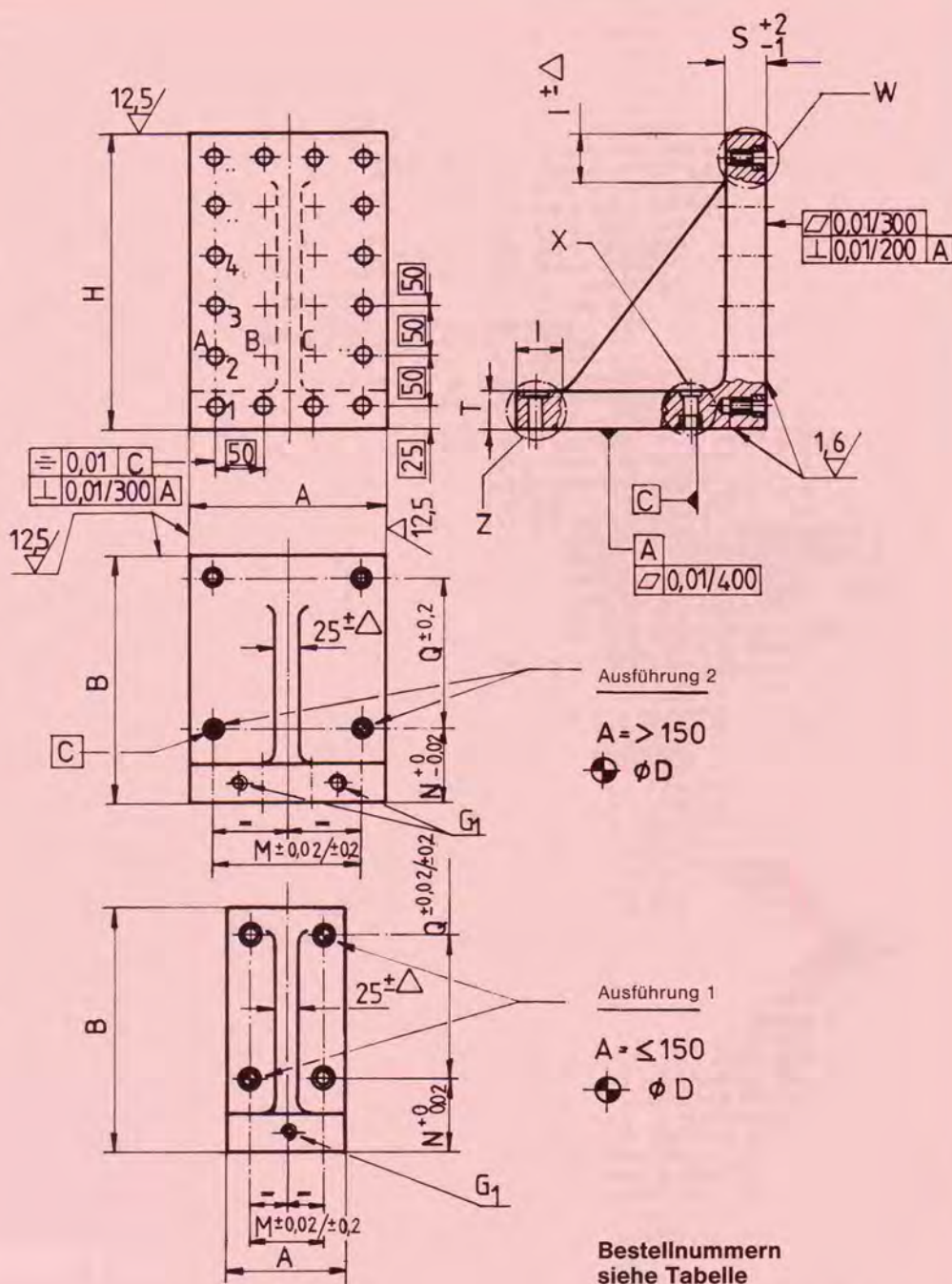
Bei den Rasterwinkeln werden aufgrund der verschiedenen Anordnung der Positionier- und Befestigungsbohrungen zwei Ausführungen unterschieden:

Ausführung 1:

Anordnung der Positionierbohrungen diagonal.

Ausführung 2:

Anordnung der Positionierbohrungen parallel zur Rasterfläche.

**Einzelheiten:**

G	$\phi D +0,034$ $+0,023$	ϕD_1	ϕD_2	L	L ₁	L ₃
M12	12	20	14	12,5	34,5	12,5
M16	16	26	17	16,5	38,5	16,5

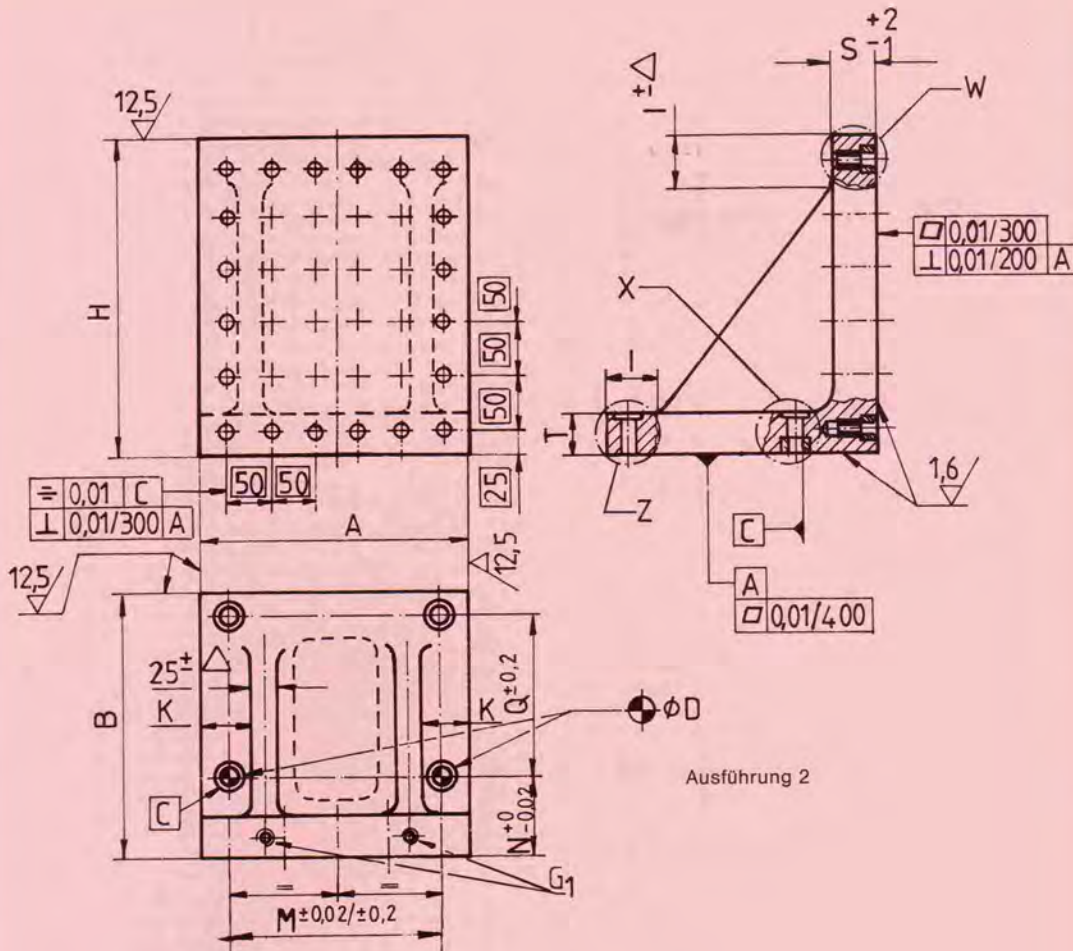
Sonderausführungen in den Abmessungen und im Rastermaß nach Kundenspezifikation lieferbar.

Außenmaße mm						Positionierbohrung mm			System	Ring-schrauben G ₁	Anzahl Rasterbohrungen	Gewicht (ca.) kg	Bestellnummer
A	B	H	S/T	L ₂	I	M	N	Q					
74	228	300	40	35	50	50	75	100	M12	M12	12	15	88 911
98	248	300	40	35	50	50	75	150	M16	M12	12	16	80 432
74	228	400	40	35	50	50	75	100	M12	M12	16	18	88 912
98	248	400	40	35	50	50	75	150	M16	M12	16	19	80 433
198	248	300	40	35	50	150	75	150	M12	M12	24	33	88 908
198	248	300	40	35	50	150	75	150	M16	M12	24	33	80 036

G₁ = Ringschrauben nach DIN 580
 $\pm \Delta$ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1686



Rasterwinkel mit zwei Stegen werden nur nach Ausführung 2 geliefert.



Ausführung 2

**Bestellnummern
siehe Tabelle**

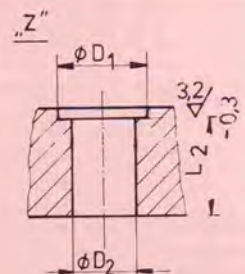
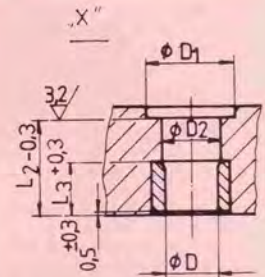
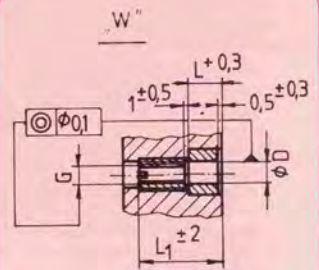
Einzelheiten:

G	$\varnothing D \begin{smallmatrix} +0.034 \\ +0.023 \end{smallmatrix}$	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	L	L ₁	L ₃
M12	12	20	14	12,5	34,5	12,5
M16	16	26	17	16,5	38,5	16,5

Außenmaße mm							Positionier- bohrung mm			System	Ring- schrau- ben G ₁	Anzahl Raster- bohrun- gen	Gewicht (ca.) kg	Bestell- nummer
A	B	H	S/T	L ₂	I	K	M	N	Q					
298	348	450	40	35	50	36,5	250	75	250	M12	M12	54	84	88 909
298	348	450	40	35	50	36,5	250	75	250	M16	M12	54	84	80 035
398	448	600	50	45	50	86,5	350	75	350	M12	M16	96	164	88 910
398	448	600	50	45	50	86,5	350	75	350	M16	M16	96	164	80 034
298	448	1000	60	55	50	36,5	250	125	300	M12	M16	120	238	80 434
298	448	1000	60	55	50	36,5	250	125	300	M16	M16	120	238	80 435

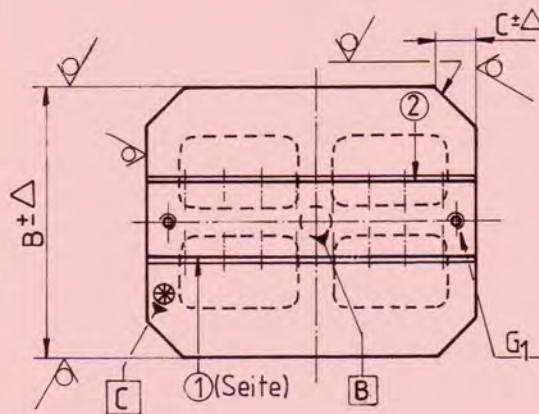
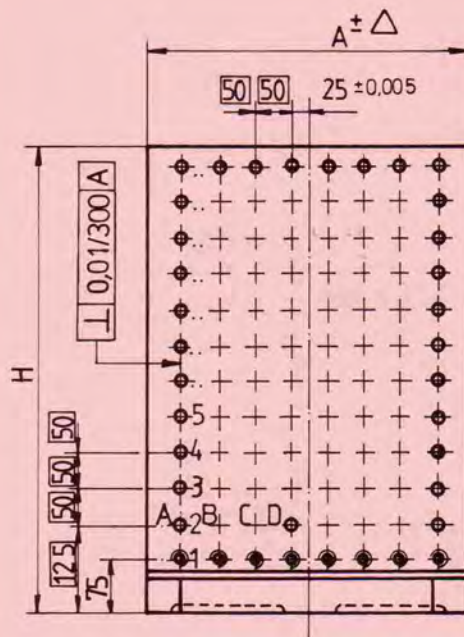
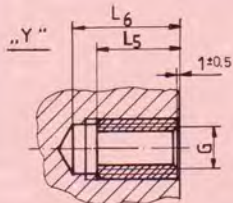
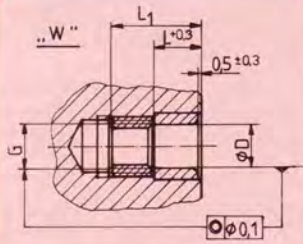
G₁ = Ringschrauben nach DIN 580

$\pm \Delta$ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1686

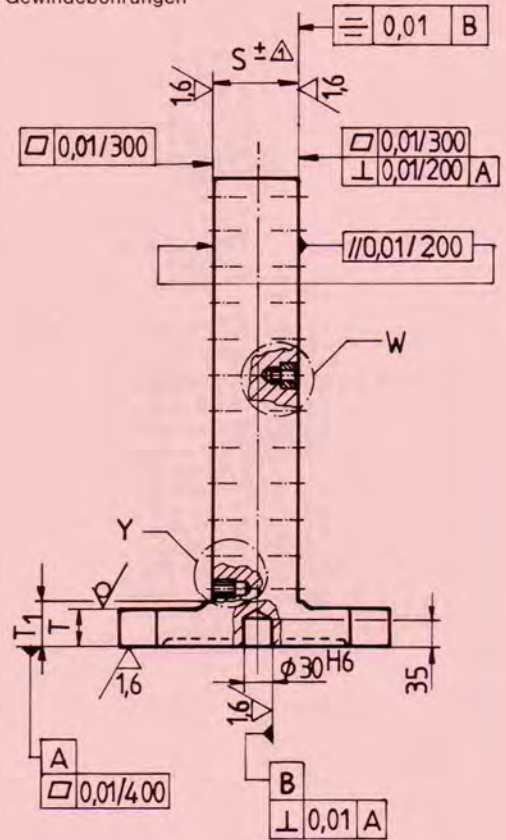


Doppelwinkel

Rasterkörper



Untere Rasterreihe
nur Gewindebohrungen



Positionierbohrung
oder Ausrichtnut
nach Kundenangaben

Bestellnummern
siehe Tabelle

Einzelheiten:

G	$\varnothing D \begin{smallmatrix} +0.034 \\ +0.023 \end{smallmatrix}$	L	L ₁	L ₅	L ₆
M12	12	12,5	34,5	22	30
M16	16	16,5	38,5	22	30

Außenmaße mm					Fußfläche mm		Fase mm	System	Ring-schrauben G ₁	Anzahl Rasterbohrungen D+G G		Gewicht (ca.) kg	Bestellnummer
H	T	T ₁	S	± Δ	A	B	Cx45°						
550	50	57	120	0,015	500	400	50	M12	M16	180	20	288	80 369
550	50	57	120	0,015	500	400	50	M16	M16	180	20	288	80 366
750	50	57	200	0,02	630	500	60	M12	M20	312	24	550	80 368
750	50	57	200	0,02	630	500	60	M16	M20	312	24	550	80 365
800	50	57	200	0,02	800	630	70	M12	M24	448	32	730	80 367
800	50	57	200	0,02	800	630	70	M16	M24	448	32	730	80 364

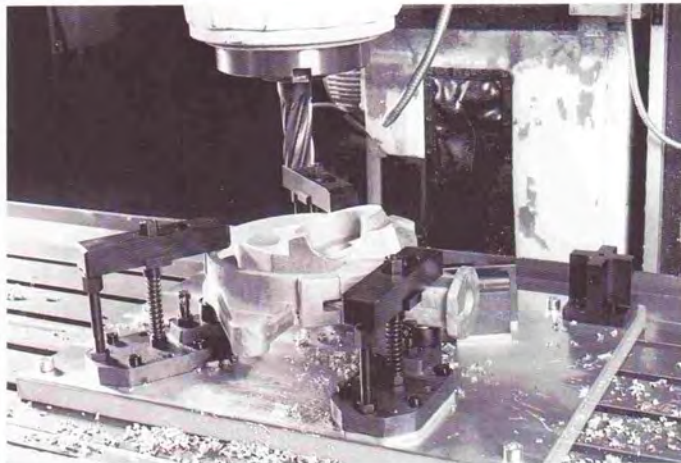
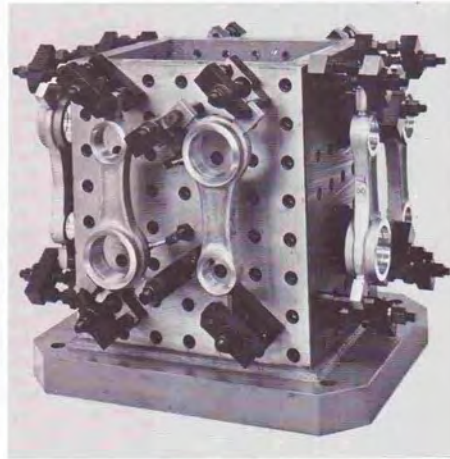
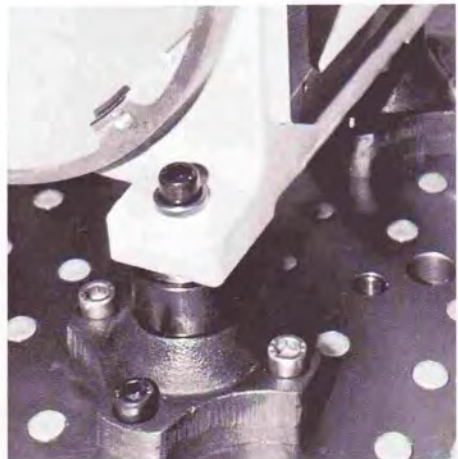
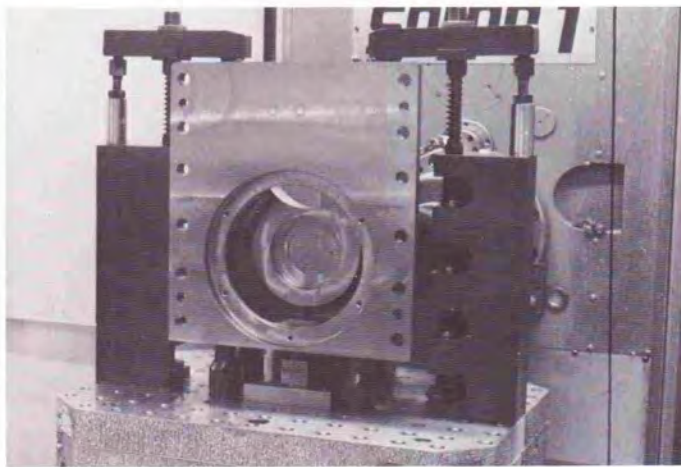
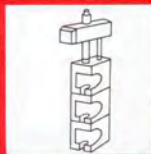
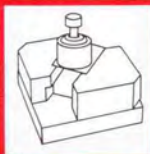
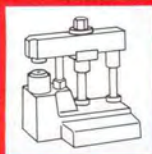
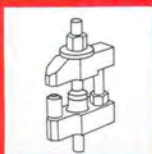
G₁ = Ringschrauben nach DIN 580

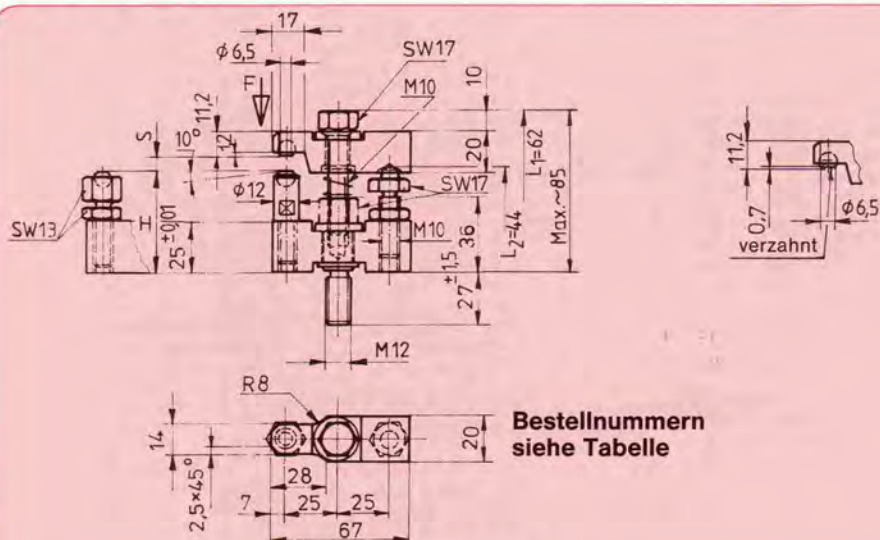
± Δ = Freimaßtoleranzen für Gußrohteile nach GTB 17 DIN 1686

Sonderausführungen in den Abmessungen und im Rastermaß nach Kundenspezifikation lieferbar.



Spanneinheiten vertikal Rasterausgleicheinheiten Spannbereichserweiterungen





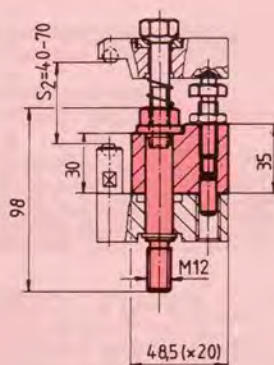
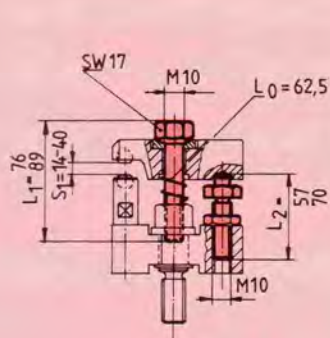
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneinheiten vertikal – Kompaktausführung (400) Spannkraft F 5 kN bei Anzugsmoment von 25 Nm							
Auflagehöhe H mm		Kugel im Spanneisen		Spann- bereich S mm	Höhe max H ₁ mm	Gewicht kg	Bestell- nummer
fest 50 ± 0.02	verstellbar 45 - 60	glatt	verzahnt				
●		●		0 - 14	85	1,25	50 415
●			●	0 - 14	85	1,25	50 381
	●*	●		0 - 14	85	1,25	50 416
	●*		●	0 - 14	85	1,25	50 383

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannungsbereich S entsprechend

Aufgrund der geringen Baugröße eignen sich die Kompakteinheiten insbesondere für Vorrichtungen, die auf Doppelwinkel, Kuben oder Winkel aufgebaut werden und auf Bearbeitungszentren mit horizontaler Spindel zum Einsatz kommen. Zum Einlegen und Herausnehmen des Werkstückes kann das Spanneisen nach links oder nach rechts weggeschwenkt werden. Durch das Drehen der Einheit um den Fixierbolzen können auf dem Schwenkradius Positionen innerhalb des Rasters erreicht werden. Alle Kompakteinheiten werden mit fester oder mit verstellbarer Auflage geliefert.

Beliebige Positionen zwischen dem Rastermaß sind durch den Einsatz der Verschiebeleiste, Bestellnummer **88 736** und **88 737** (siehe Seite 78), zu erreichen.



Set 1: Bestellnummer 50 454

bestehend aus 2 Stützbolzen mit Kontermutter, 2 Spannschrauben und 1 Feder.

Set 2: Bestellnummer 88 971

bestehend aus Zwischenstück mit
Fixierbolzen und Sicherungsring.

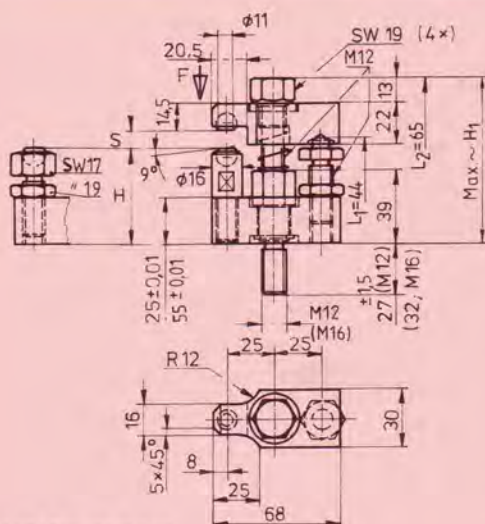
Spannbereichserweiterungen			
Spannbereich S mm	Grund- einheit	Bestellnummer 50 454 88 971	
0 - 14	●		
0 - 40	●	●	
40 - 54	●		●
0 - 70	●	●	●

Durch Einsatz verschiedener Spannbereichserweiterungs-Sets und deren Kombination lassen sich unterschiedliche Werkstückdicken spannen.

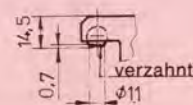




Aufgrund der geringen Baugröße eignen sich die Kompakteinheiten insbesondere für Vorrichtungen, die auf Doppelwinkel, Kuben oder Winkel aufgebaut werden und auf Bearbeitungszentren mit horizontaler Spindel zum Einsatz kommen. Zum Einlegen und Herausnehmen des Werkstückes kann das Spanneisen nach links oder nach rechts weggeschwenkt werden. Durch das Drehen der Einheit um den Fixierbolzen können auf dem Schwenkradius Positionen innerhalb des Rasters erreicht werden. Alle Kompakteinheiten werden mit fester oder mit verstellbarer Auflage geliefert. Die Kompakteinheiten der Größe 500 können mit fester oder verstellbarer Auflage in zwei unterschiedlichen Höhen geliefert werden (siehe Tabelle).



Bestellnummern
siehe Tabelle



Die in der Tabelle aufgeführten Kompakteinheiten der Größe 500 können durch Austausch des Fixierbolzens auch auf Rasterkörper mit Befestigungsgewinde M16 aufgebaut werden.

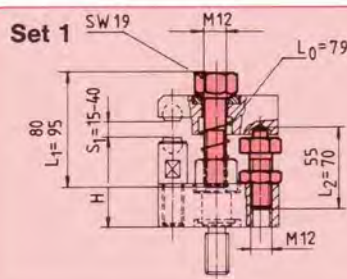
Fixierbolzen in M 16 für die Auflagehöhe fest 50 mm und verstellbar 45-60 mm:
Bestellnummer 88 375.

Fixierbolzen in M 16 für die Auflagehöhe fest 80 mm und verstellbar 75-90 mm:
Bestellnummer 49 990.

Spanneinheiten vertikal – Kompaktausführung (500)									
Spannkraft F 8 kN bei Anzugsmoment von 25 Nm									
Auflagehöhe H mm				Kugel im Spanneisen		Spann- bereich S	Höhe max. H ₁	Gewicht	Bestell- nummer
fest		verstellbar		glatt	verzahnt				
50 ± 0,02	80 ± 0,02	45-60	75-90					mm	mm
●				●		0 - 15	92	0,85	50 350
●					●	0 - 15	92	0,85	50 384
	●			●		0 - 15	122	1,04	50 352
	●				●	0 - 15	122	1,04	50 386
		●*		●		5 - 20	122	0,85	50 354
		●*			●	5 - 20	122	0,85	50 388
			●*	●		5 - 20	152	1,04	50 356
			●*		●	5 - 20	152	1,04	50 390

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannbereich S entsprechend

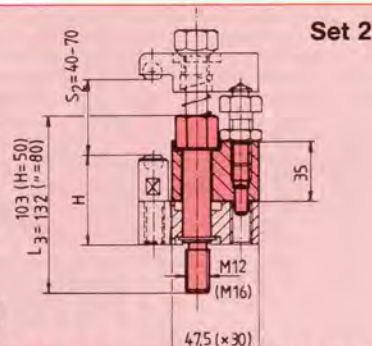
Beliebige Positionen zwischen dem Rastermaß sind durch den Einsatz der Verschiebeleiste, Bestellnummer **88 736** und **88 737** (siehe Seite 78), zu erreichen.



Durch den Einsatz verschiedener Spannbereicherweiterungs-Sets und deren Kombination lassen sich unterschiedliche Werkstückdicken spannen.

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannbereich S entsprechend.

Spannbereicherweiterungen				
Spannbereich S mm	Auflagehöhe H mm		Grund einheit	Bestellnummer
	fest	verstellbar*		50 455 88 972 50 393
0 - 15	50	45 - 60	●	
0 - 15	80	75 - 90	●	
0 - 40	50	45 - 60	●	●
0 - 40	80	75 - 90	●	●
40 - 55	50	45 - 60	●	
40 - 55	80	75 - 90	●	●
0 - 70	50	45 - 60	●	●
0 - 70	80	75 - 90	●	●



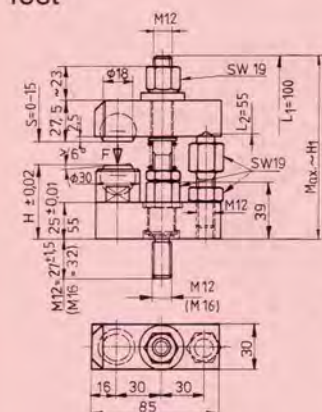
Set 1: Bestellnummer 50 455 bestehend aus 2 Stützbolzen mit Kontermutter, 2 Spannschrauben und 1 Feder.

Set 2: Bestellnummer 88 972 für die Auflagehöhe H=50/45-60 mm.

Bestellnummer 50 393 für die Auflagehöhe H=80/75-90 mm, bestehend jeweils aus Zwischenstück mit Fixierbolzen und Sicherungsring.



Auflage
fest



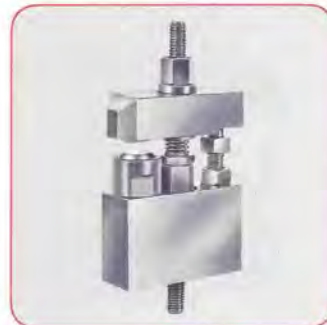
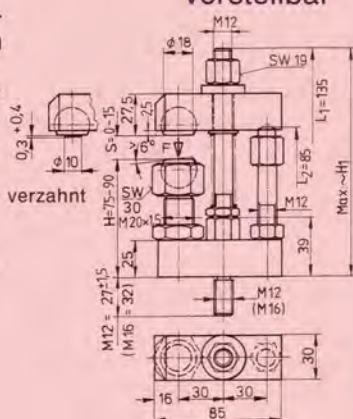
Die in der Tabelle aufgeführten Kompakteinheiten der Größe 600 können durch Austausch des Fixierbolzens auch auf Rasterkörper mit Befestigungsgewinde M16 aufgebaut werden.

Fixierbolzen in M 16 für die
Auflagehöhe 50 / 75 - 90 mm:
Bestellnummer 88 375.

Fixierbolzen in M 16 für die
Auflagehöhe 80 mm:
Bestellnummer 49 990.

**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Auflage
verstellbar



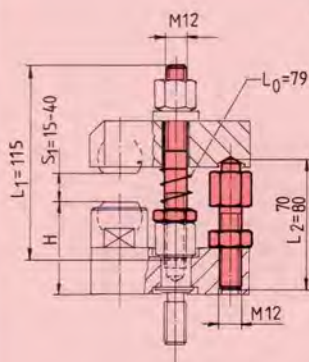
Aufgrund der geringen Baugröße eignen sich die Kompakteinheiten insbesondere für Vorrichtungen, die auf Doppelwinkel, Kuben oder Winkel aufgebaut werden und auf Bearbeitungszentren mit horizontaler Spindel zum Einsatz kommen. Zum Einlegen und Herausnehmen des Werkstückes kann das Spanneisen nach links oder nach rechts weggeschwenkt werden. Durch das Drehen der Einheit um den Fixierbolzen können auf dem Schwenkradius Positionen innerhalb des Rasters erreicht werden. Alle Kompakteinheiten werden mit fester oder mit verstellbarer Auflage geliefert.

Die Kompakteinheiten der Größe 600 können mit fester oder verstellbarer Auflage in zwei unterschiedlichen Höhen geliefert werden (siehe Tabelle).

Spanneinheiten vertikal – Kompaktausführung (600)
Spannkraft F 10 kN bei Anzugsmoment von 25 Nm

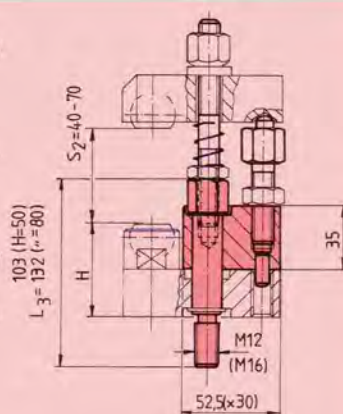
Auflagehöhe H mm		Kugel im Spanneisen		Spannbereich S	Höhe max. H ₁	Gewicht	Bestellnummer
fest 50 ± 0,02	80 ± 0,02	verstellbar 75-90					
		glatt	verzahnt	mm	mm	kg	
●		●		0 - 15	125	1,5	88 634
●			●	0 - 15	125	1,5	50 404
	●	●		0 - 15	155	1,6	88 669
	●		●	0 - 15	155	1,6	50 406
		●*		0 - 15	165	1,6	88 684
		●*	●	0 - 15	165	1,6	50 408

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannungsbereich S entsprechend



◀ **Set 1: Bestellnummer 50 456**
für Einheiten mit fester Auf-
lage, H = 50 mm und
H=80 mm, bestehend aus
2 Stützbolzen mit Kontermut-
ter, 1 Stiftschraube und
1 Feder.

Bestellnummer 50 457
für Einheiten mit verstellbarer
Auflage, H = 75 bis 90 mm,
bestehend aus 2 Stützbolzen
mit Kontermutter, 1 Stift-
schraube und 1 Feder.



Spannbereicherweiterungen

Spann- bereich	Auflagehöhe H mm		Grund- einheit	Bestellnummer			
	S mm	fest		verstellbar*	50456	50457	88982
0 - 15	50		●				
0 - 15	80		●				
0 - 15		75 - 90	●				
0 - 40	50		●	●			
0 - 40	80		●	●			
0 - 40		75 - 90	●		●		
40 - 55	50		●			●	
40 - 55	80		●				●
40 - 55		75 - 90	●			●	
0 - 70	50		●	●		●	
0 - 70	80		●	●			●
0 - 70		75 - 90	●		●	●	

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannungsbereich S entsprechend.

Set 2: Bestellnummer 88 982
für Auflage fest H = 50 mm und
verstellbare Auflagehöhe
H = 75 bis 90 mm,
Bestellnummer 50 411
für Auflage H = 80 mm, beste-
hend jeweils aus Zwischen-
stück mit Fixierbolzen und
Sicherungsring.

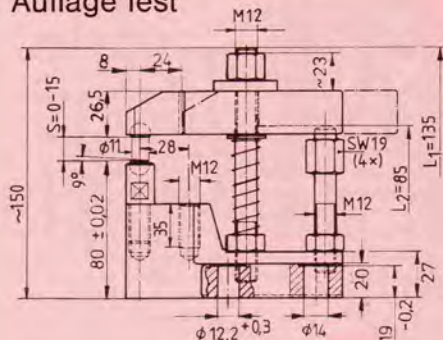
Beliebige Positionen zwischen dem Rastermaß sind durch den Einsatz der Verschiebeleiste, Bestellnummer **88 736** und **88 737** (siehe Seite 78), zu erreichen.



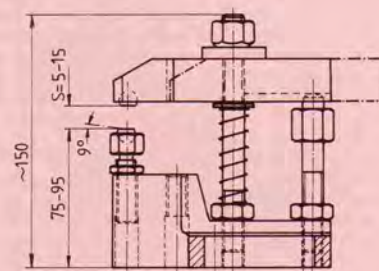


Die vertikalen Spanneinheiten in Flanschausführung werden in den Größen 500, 600 und 700 geliefert. Diese Einheiten, die in der Regel direkt auf einer Rasterplatte gespannt werden, eignen sich insbesondere für mittlere, große und sehr große Werkstücke. Bei der Größe 500 ist die Befestigung auf der Rasterplatte sowie die Spannschraube und der Stützbolzen nur in M 12 ausgeführt.

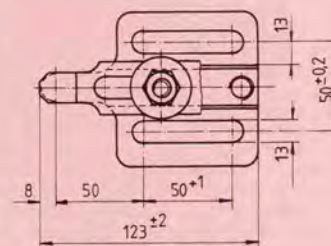
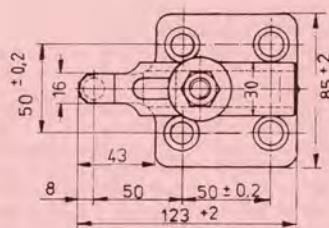
Auflage fest



Auflage verstellbar



**Bestellnummern
siehe Tabelle**



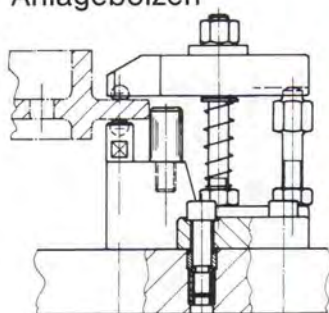
Die vertikalen Spanneinheiten in Flanschausführung sind mit fester oder verstellbarer Auflage ausgestattet.

Die Flanscheinheiten mit verstellbarer Auflage sind zur Befestigung auf der Rasterplatte mit einem Langloch ausgestattet, so daß die Einheit in Längsrichtung stufenlos verschoben werden kann. Zur sicheren Befestigung dieser Einheiten müssen Befestigungsschrauben mit Unterlegscheiben benutzt werden.

**Einsatzbeispiel
Anschlag**

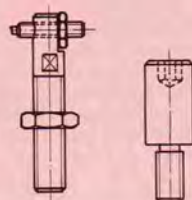


**Einsatzbeispiel
Anlagebolzen**

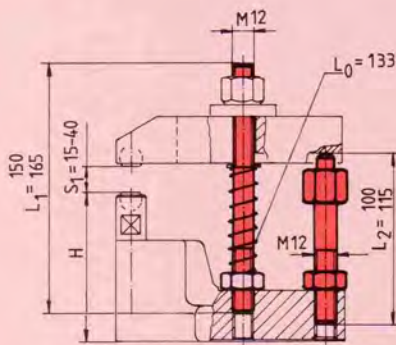


Spanneinheiten vertikal – Flanschausführung (500) Spannkraft F 9 kN bei Anzugsmoment von 37,5 Nm						
Auflagehöhe H mm		Spann- bereich S mm	Befestigungs- gewinde G	Höhe max. H ₁ mm	Gewicht kg	Bestell- nummer
fest 80 ± 0,02	verstellbar 75 - 95					
●		0 - 15	M 12	150	4,8	88 580
	●*	5 - 15	M 12	150	4,8	88 540

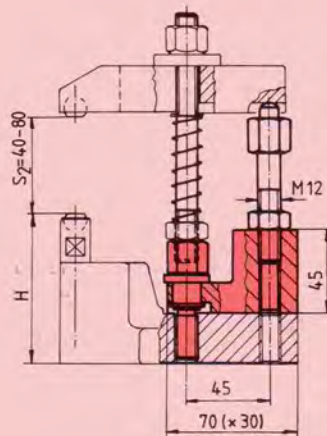
* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannbereich S entsprechend



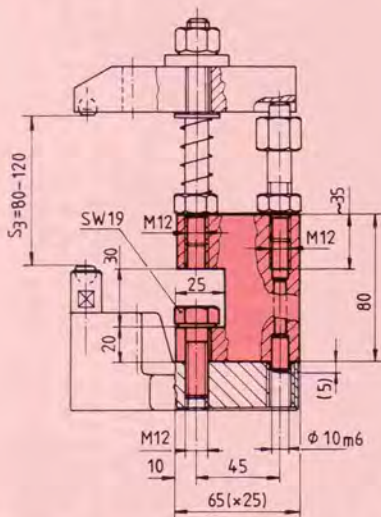
Zur Bestimmung der zweiten und dritten Ebene kann wahlweise ein verstellbarer Anschlag (**Bestellnummer 50 463**), siehe Katalogseite 86, oder ein Anlagebolzen (**Bestellnummer 50 465**), siehe Katalogseite 78, in die Einheit integriert werden.



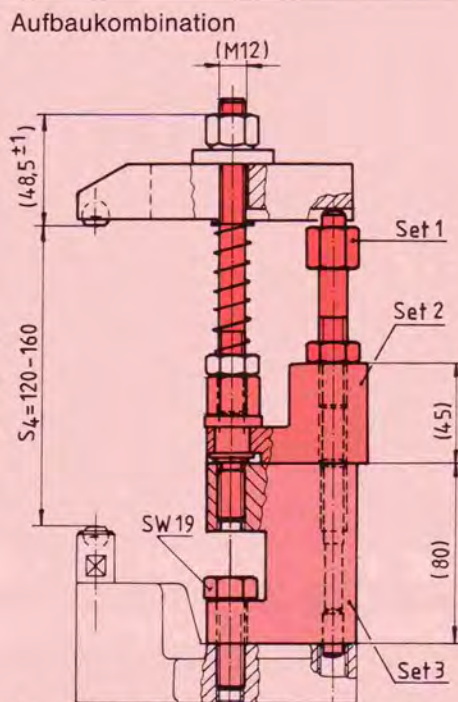
Set 1: Bestellnummer 50 458
bestehend aus 2 Stützbolzen mit Kontermutter, 2 Stiftschrauben und 1 Feder.



Set 2: Bestellnummer 88 973
bestehend aus Zwischenstück mit Fixierbolzen und Sicherungsring.



Set 3: Bestellnummer 88 952
bestehend aus Zwischenstück mit Stift und Befestigungsschraube.

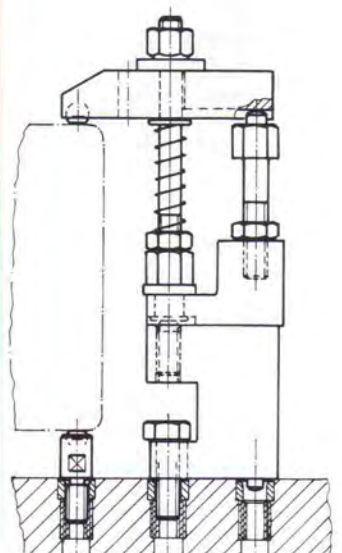


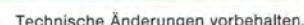
Die Aufbaukombination zeigt ein Beispiel, wie durch den Aufbau der einzelnen Spannbereichserweiterung-Sets in Verbindung mit der Grundauführung Spannbereiche von ca. S = 0 bis 160 mm realisiert werden können.

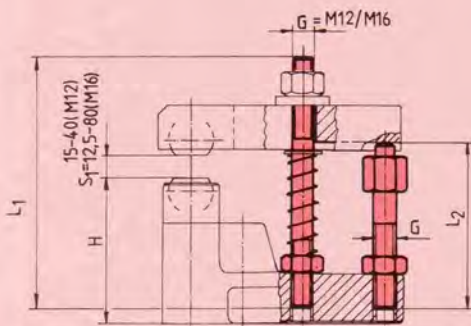
Die einzelnen Spannbereichserweiterung-Sets lassen sich auch direkt auf den Rasterkörpern aufbauen. Durch Einsatz eines Spanneisens lassen sich somit zusätzliche Spannfunktionen realisieren.

Spannbereichserweiterungen						
Spannbereich S mm	Auflagehöhe H mm		Grund einheit	Bestellnummer		
	fest	verstellbar*		50 458	88 973	88 952
0 - 15	80	75 - 95	●			
0 - 40	80	75 - 90	●	●		
40 - 55	80	75 - 95	●		●	
0 - 80	80	75 - 95	●	●	●	
80 - 95	80	75 - 95	●			●
80 - 120	80	75 - 95	●	●		●
40 - 55/120 - 135	80	75 - 95	●		●	●
0 - 160	80	75 - 95	●	●	●	●

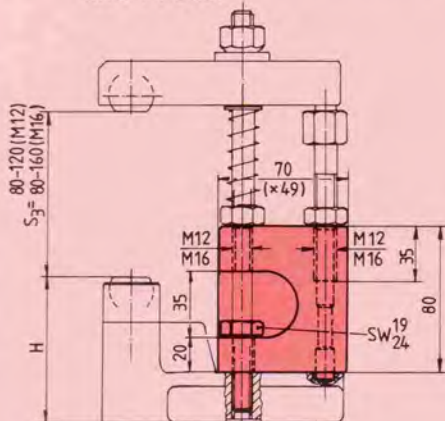
* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannbereich S entsprechend.



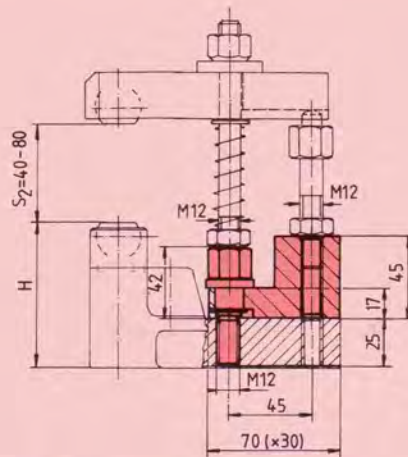




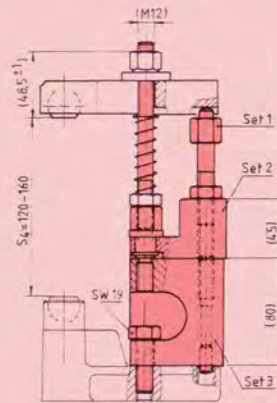
Set 1: Bestellnummer 50 458,
Ausführung in M 12:
Bestehend aus 2 Stützbolzen mit
Kontermutter, 2 Stiftschrauben
und 1 Feder
Bestellnummer 50 459,
Ausführung in M 16:
Bestehend aus 3 Stützbolzen mit
Kontermutter, 4 Stiftschrauben
und 1 Feder



Set 3: Bestellnummer 88 951
Ausführung in M 12,
Bestellnummer 50 460
Ausführung in M 16, bestehend je-
weils aus Zwischenstück mit Stift
und Befestigungsschraube.



Set 2: Bestellnummer 88 973
Ausführung in M 12, bestehend
aus einem Zwischenstück mit
Fixierbolzen und Sicherungsring.



Da die vertikalen Spanneinheiten in
Flanschausführung der Größe 600 in
M12 oder M 16 ausgeführt sind, muß bei
der Auswahl der Spannbereichserweite-
rung die jeweilige Gewindeführung be-
achtet werden. Bei der Ausführung in
M 16 entfällt das Set 2.



Durch Einsatz unterschied-
licher Spannbereichserwei-
terung-Sets und deren
Kombination lassen sich
unterschiedliche Werk-
stückdicken spannen.

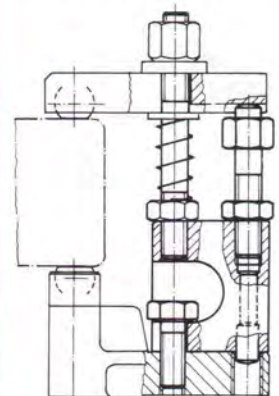
Spannbereichserweiterungen (M 12)							
Spannbereich S mm		Auflagehöhe H mm		Grund- einheit	Bestellnummer		
für 88 600	für 88 640	fest	verstellbar*		50 458	88 973	88 951
0 - 15	5 - 20	80	75 - 95	●			
0 - 40	5 - 45	80	75 - 95	●	●		
40 - 55	45 - 60	80	75 - 95	●		●	
0 - 80	5 - 85	80	75 - 95	●	●	●	
80 - 95	85 - 100	80	75 - 95	●			●
80 - 120	85 - 125	80	75 - 95	●	●		●
120 - 135	125 - 140	80	75 - 95	●		●	●
0 - 160	5 - 165	80	75 - 95	●	●	●	●

*verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannbereich S entsprechend

Spannbereichserweiterungen (M 16)							
Spannbereich S mm		Auflagehöhe H mm		Grund- einheit	Bestellnummer		
für 88 618	für 88 619	fest	verstellbar*		50 459	50 460	
0 - 12,5	2,5 - 15	80	75 - 95	●			
0 - 80	2,5 - 82,5	80	75 - 95	●	●		
80 - 92,5	82,5 - 95	80	75 - 95	●		●	
0 - 160	2,5 - 162,5	80	75 - 95	●	●	●	

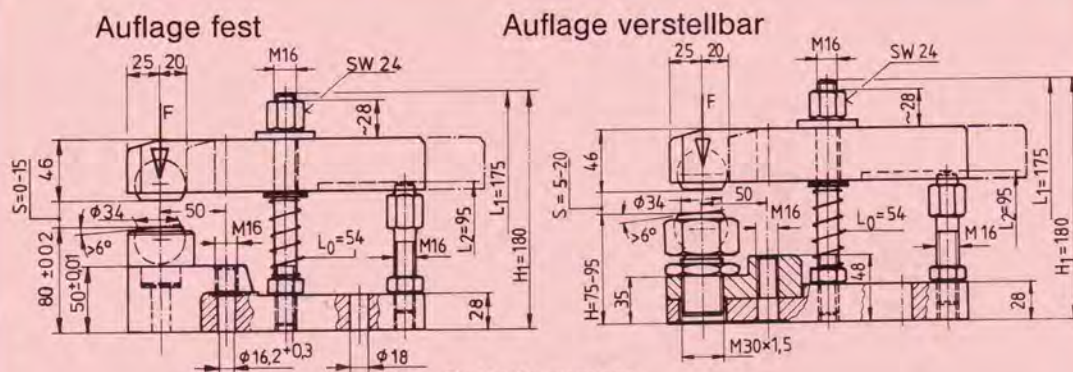
Durch die Kombination der
einzelnen Spannbereichser-
weiterungen in Verbindung
mit der Grundaussführung
lassen sich verschiedene
Spannbereiche realisieren.

Einsatzbeispiel

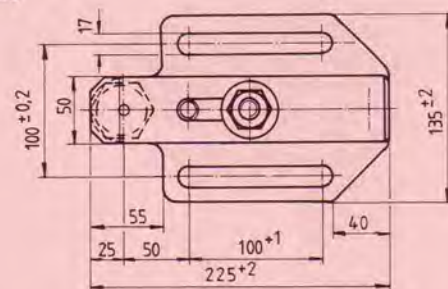
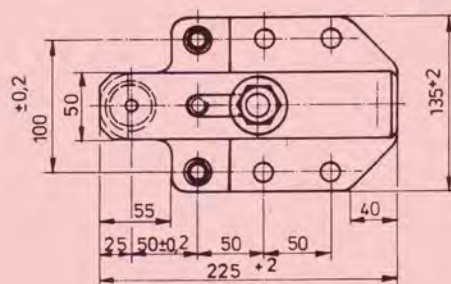




Die vertikalen Spanneinheiten in Flanschausführung werden in den Größen 500, 600 und 700 geliefert. Diese Einheiten, die in der Regel direkt auf einer Rasterplatte gespannt werden, eignen sich insbesondere für mittlere, große und sehr große Werkstücke. Bei der Größe 700 ist die Befestigung auf der Rasterplatte sowie die Spannschraube und der Stützbolzen nur in M 16 ausgeführt.



**Bestellnummern
siehe Tabelle**



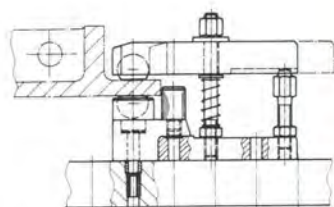
Die vertikalen Spanneinheiten in Flansch-
ausführung sind mit fester oder verstell-
barer Auflage ausgestattet.

Die Flanscheinheiten mit verstellbarer
Auflage sind zur Befestigung auf der Ra-
sterplatte mit einem Langloch ausgestat-
tet, so daß die Einheit in Längsrichtung
stufenlos verschoben werden kann. Zur
sicheren Befestigung dieser Einheiten
müssen Befestigungsschrauben mit Un-
terlegscheiben benutzt werden.

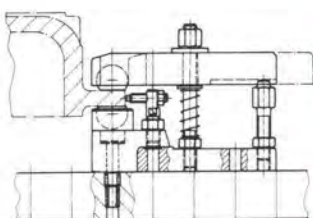
Spanneinheiten vertikal – Flanschausführung (700)						
Spannkraft F 18 kN bei Anzugsmoment von 100 Nm						
Auflagehöhe H mm		Spann- bereich S mm	Befestigungs- gewinde G	Höhe H ₁ mm	Gewicht kg	Bestell- nummer
fest 80 ± 0.02	verstellbar 75 - 95					
●		0 - 15	M 16	180	11,8	88 715
	●*	5 - 20	M 16	180	11,8	88 716

* verstellbare Auflagehöhen H verändern den Spannungsbereich S entsprechend

Einsatzbeispiel Anlagebolzen

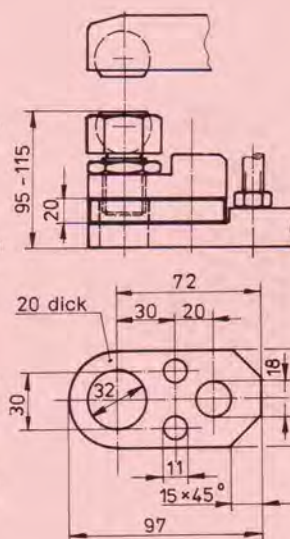
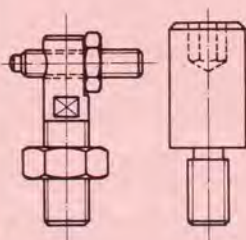


Einsatzbeispiel Anschlag



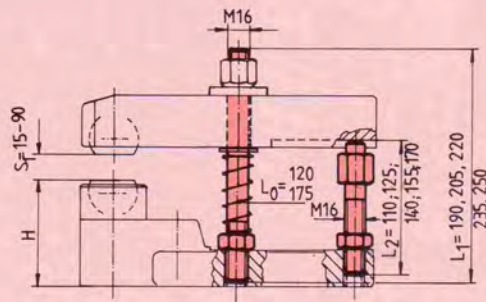
Anschlag bzw. An- lagebolzen

Zur Bestimmung
der zweiten und
dritten Ebene kann
wahlweise ein ver-
stellbarer An-
schlag (**Bestell-
nummer 50 464**),
siehe Katalogseite
86, oder ein An-
lagebolzen (**Bestell-
nummer 50 466**),
siehe Katalogseite
78, in die Einheit
integriert werden.

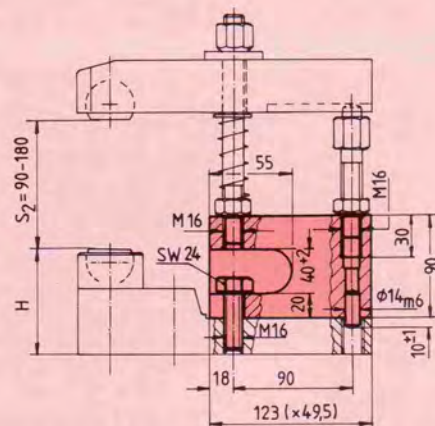


Zwischenplatte

Durch den Aufbau
mit Zwischenplatte
(**Bestellnummer
88 764** einschließ-
lich Befestigungs-
schrauben) kann
die Höhe der ver-
stellbaren Auflage
jeweils um die
Plattendicke von
20 mm erhöht wer-
den.

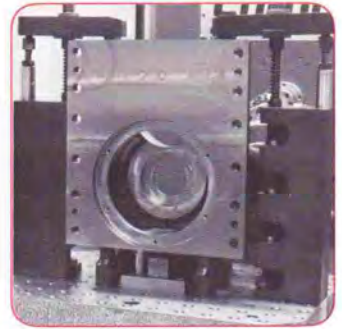


Set 1: Bestellnummer 50 461
bestehend aus 5 Stützbolzen
mit Kontermutter, 5 Stift-
schrauben und 2 Federn.



Set 2: Bestellnummer 88 953
bestehend aus Zwischenstück
mit Stift und Befestigungs-
schraube.

Bestellnummern
siehe Tabelle

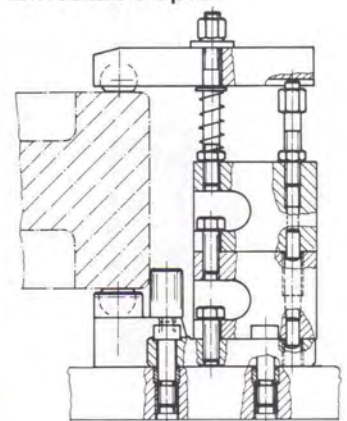


Durch Einsatz unterschied-
licher Spannbereichserwei-
terung-Sets und deren
Kombination lassen sich
unterschiedliche Werk-
stückdicken spannen.

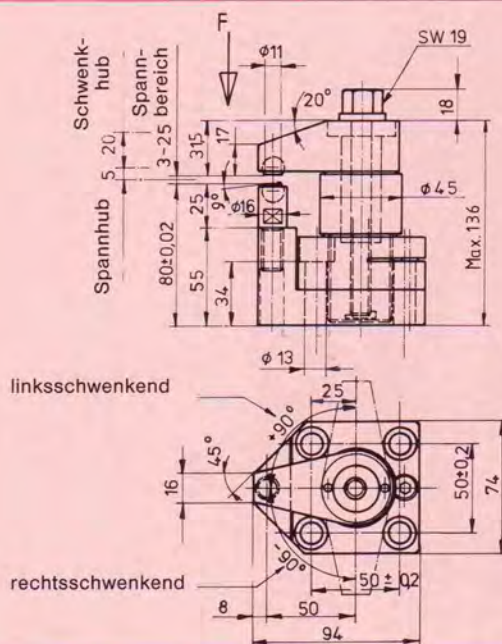
Spannbereichserweiterungen (M 16)						
Spannbereich S mm		Auflagehöhe H mm		Grund- einheit	Bestellnummer	
für 88 715	für 88 716	fest	verstellbar		50 461	88 953
0 - 15	5 - 20	80	75 - 95	●		
15 - 90	20 - 95	80	75 - 95	●	●	
90 - 105	95 - 110	80	75 - 95	●		●
0 - 180	5 - 185	80	75 - 95	●	●	●

Durch die Kombination der
einzelnen Spannbereichser-
weiterungen in Verbindung
mit der Grundaussführung
lassen sich unterschied-
liche Spannbereiche rea-
lisieren.

Einsatzbeispiel



Schwenkspanner



Die Schwenk- und Spannbewegung erfolgt automatisch durch Betätigung der Spannschraube. Bei einem Anzugsmoment von 35 Nm wird eine Spannkraft von $F = 8 \text{ kN}$ erreicht. Der Schwenkspanner kann wahlweise links- oder rechtsschwenkend geliefert werden.

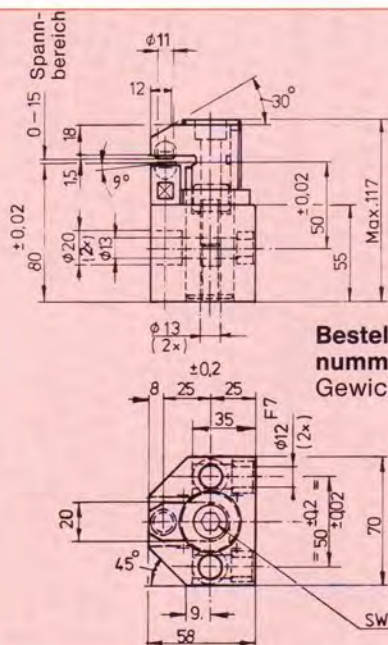
Bestellnummer 88 577

für die rechtsschwenkende Ausführung, Gewicht 2,87 kg

Bestellnummer 88 785

für die linksschwenkende Ausführung, Gewicht 2,87 kg.

Hakenspanner

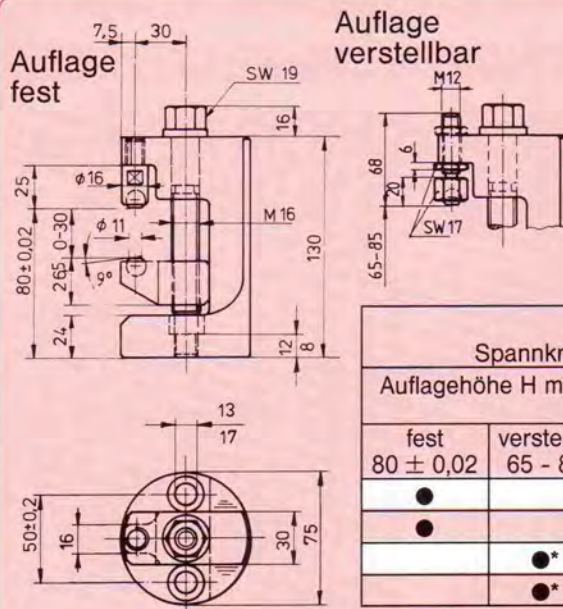
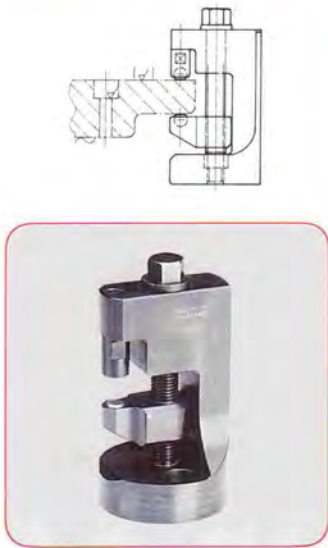


Bestellnummer 88 579
Gewicht 1,51 kg

Beim Hakenspanner wird die Schwenkbewegung des Spannarmes manuell durchgeführt. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt über die Spannschraube. Bei einem Anzugsmoment von 15 Nm wird eine Spannkraft von $F = 5 \text{ kN}$ erreicht. Durch einfaches Umsetzen des Hakenspanners ist dieser rechts- und linkschwenkend einsetzbar.

Der Hakenspanner kann in horizontaler Lage auch als Rippenspanner eingesetzt werden.

Höhenspanner

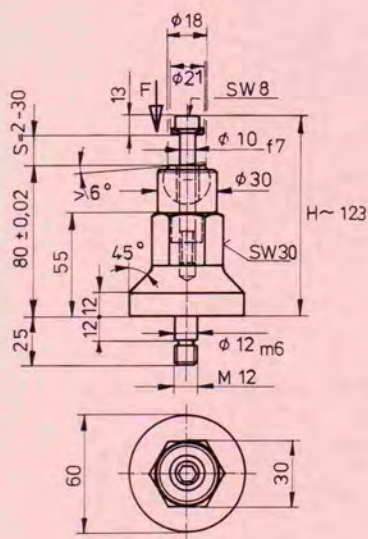


Ist beim Werkstück eine obere Bezugsebene vorgegeben, kann der Höhenspanner, der eine obere Auflage besitzt, eingesetzt werden. Der Spannarm der Einheit läßt sich um 90° schwenken, um für das Be- und Entladen des Werkstückes einen ausreichenden Freiraum sicherzustellen.

Bestellnummern siehe Tabelle

Höhenspanner (500)						
Spannkraft $F = 8 \text{ kN}$ Anzugsmoment von 35 Nm						
Auflagehöhe H mm		Spannbereich S mm	Befestigungsgewinde G	Höhe H_1 mm	Gew. kg	Bestellnummer
fest	verstellb.					
80 ± 0,02	65 - 85					
●		0 - 30	M 12	130	2,08	50 360
●		0 - 30	M 16	130	2,03	50 361
	●*	0 - 30	M 12	130	2,10	50 452
	●*	0 - 30	M 16	130	2,06	50 453

* verstellbare Auflagehöhe H verändern den Spannbereich S entsprechend



Bestellnummer 88 613
Gewicht 0,90 kg

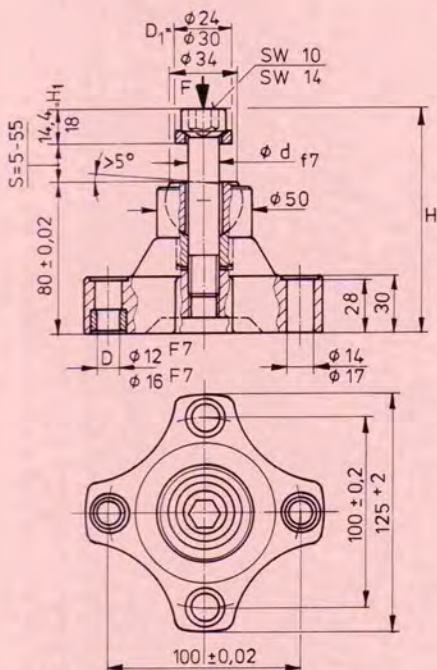
Die vertikale Spanneinheit mit Paßschraube der Größe 600 eignet sich für den Einsatz bei sehr begrenzten Platzverhältnissen. Diese Einheit kann direkt auf die Rasterplatte geschraubt werden. Bei einem Anzugsmoment von 25 Nm wird eine Spannkraft von $F = 16 \text{ kN}$ erreicht. Der Spannbereich beträgt $S = 2$ bis 30 mm (durch Einsatz von 3 mitgelieferten Paßschrauben). Ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „durchschwenken“ gesichert.

Größe 600

Kugeldurchmesser 24 mm



Diese Einheiten mit Paßschraube werden bei Spannproblemen für allseitige Bearbeitung des Werkstückes eingesetzt. Ausrichtbohrungen lassen sich leicht einbringen. Durch Einsatz von zwei vertikalen Spanneinheiten mit Paßschraube sowie einer weiteren Auflageeinheit wird das Werkstück in allen drei Ebenen bestimmt.



Die vertikalen Spanneinheiten mit Paßschraube der Größe 700 werden bei höchsten Anforderungen hinsichtlich Werkstückgröße, -gewicht und auftretenden Bearbeitungskraften eingesetzt. Diese Einheiten sind mit Spann- und Befestigungsgewinde jeweils in M 12 oder M 16 ausgeführt. Der Spannbereich beträgt $S = 5$ bis 55 mm (durch Einsatz von 5 mitgelieferten Paßschrauben). Die erreichbaren Spannkraften können für M 12 und M 16 der Tabelle entnommen werden. Ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „durchschwenken“ gesichert.

Größe 700

Kugeldurchmesser 40 mm



Spanneinheiten vertikal mit Spannschraube

Ø d mm	Ø D mm	Spannkraft F kN	Anzugsmoment Nm	SW	H ₁ mm	H mm	Gewicht kg	Bestellnummer
12	12	20	35	10	14,4	149,4	2,47	88 713
16	16	22	50	14	18	153	2,47	88 714

Größe 500

Kugeldurchmesser 12 mm

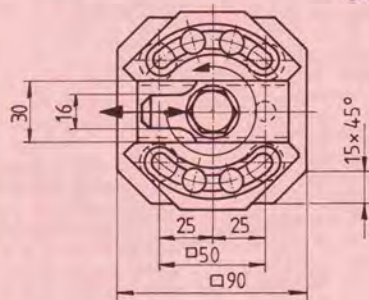
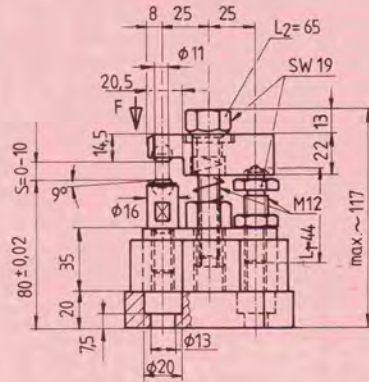


Durch den Einsatz der Rasterausgleicheinheiten lassen sich in der x-, y-Ebene beliebige Positionen innerhalb des Rastermaßes erreichen. Das stufenlose Verschieben erfolgt mittels Schieber und umsetzbaren Klemmleisten auf einem Lochkreis.

Ausgleich-Bereich



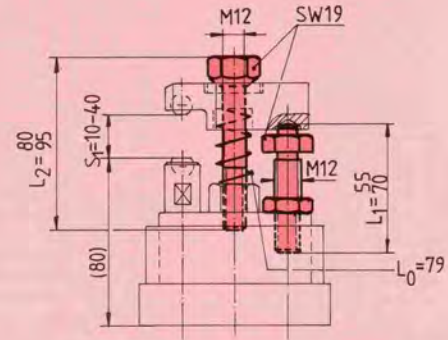
Rasterbohrung


Bestellnummer 88 925
 Gewicht 2,82 kg

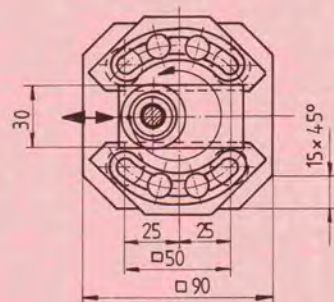
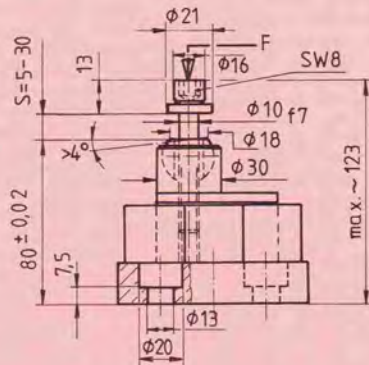
Bestellnummer 50 455
 bestehend aus 2
 Stützbolzen mit Kontermutter,
 2 Spannschrauben und 1 Feder.

Die Ausführung der Größe 500 mit einer Befestigung in M 12 ist mit einem Spanneisen ausgestattet. Bei einem Anzugsmoment von 25 Nm wird eine Spannkraft von 8 kN erreicht.

Zur Erweiterung des Spannbereichs auf 10 bis 40 mm wird das Spannbereichserweiterungs-Set bestehend aus Stützbolzen mit Kontermutter, Spannschraube und Feder eingesetzt.

**Größe 600**

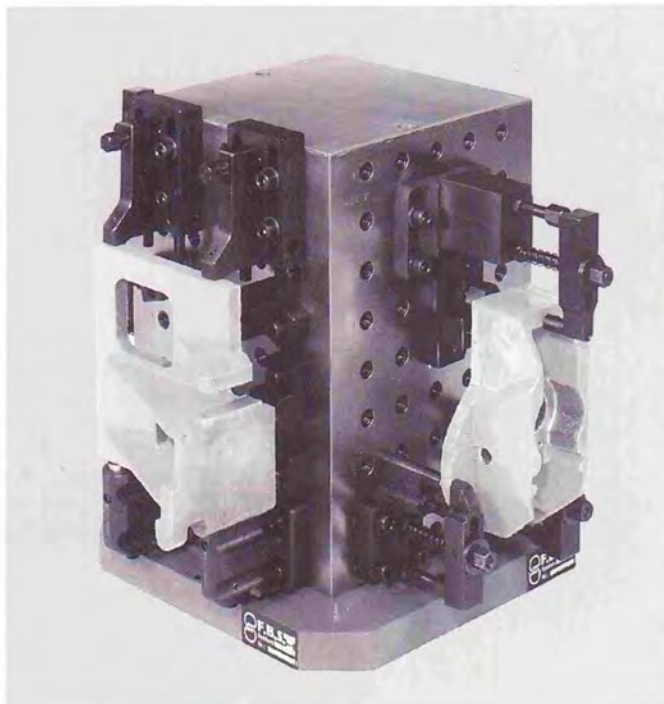
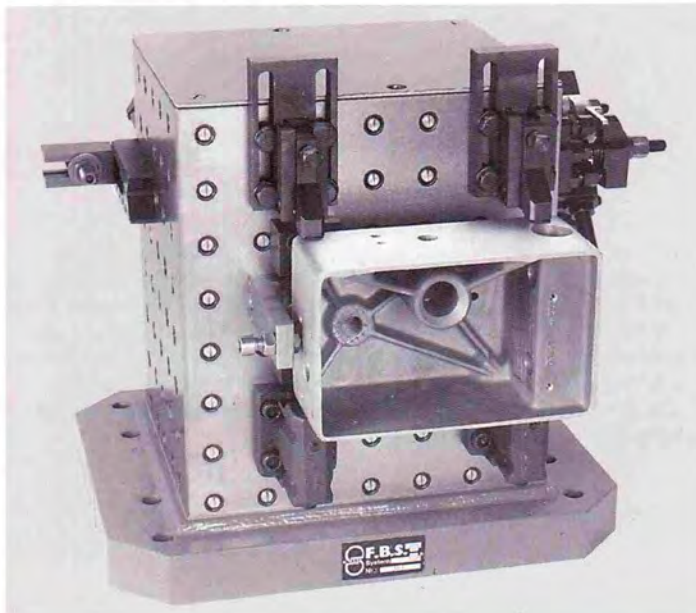
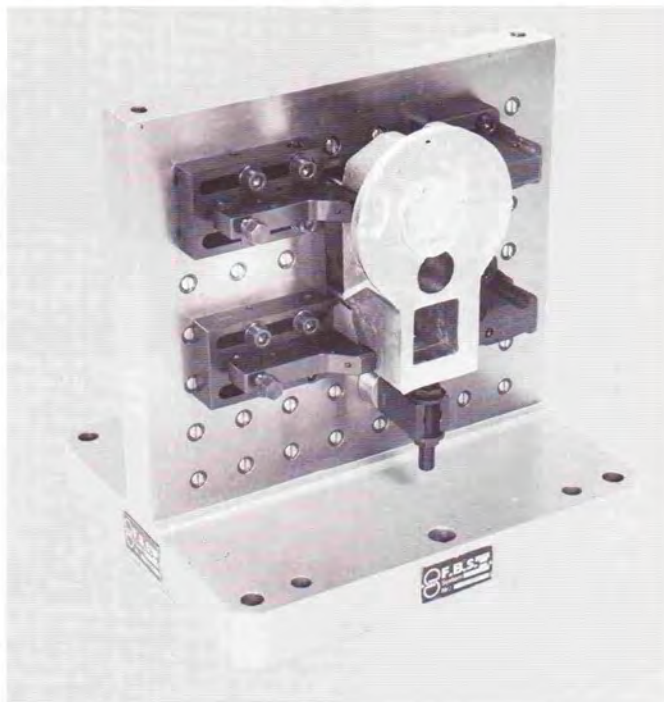
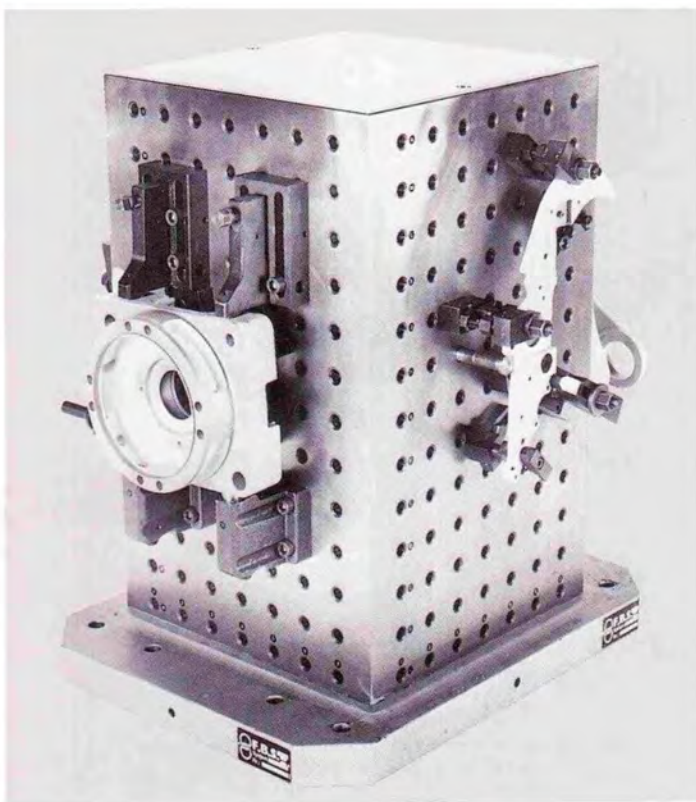
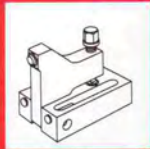
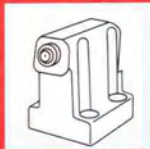
Kugeldurchmesser 24 mm


Bestellnummer 88 924
 Gewicht 2,43 kg

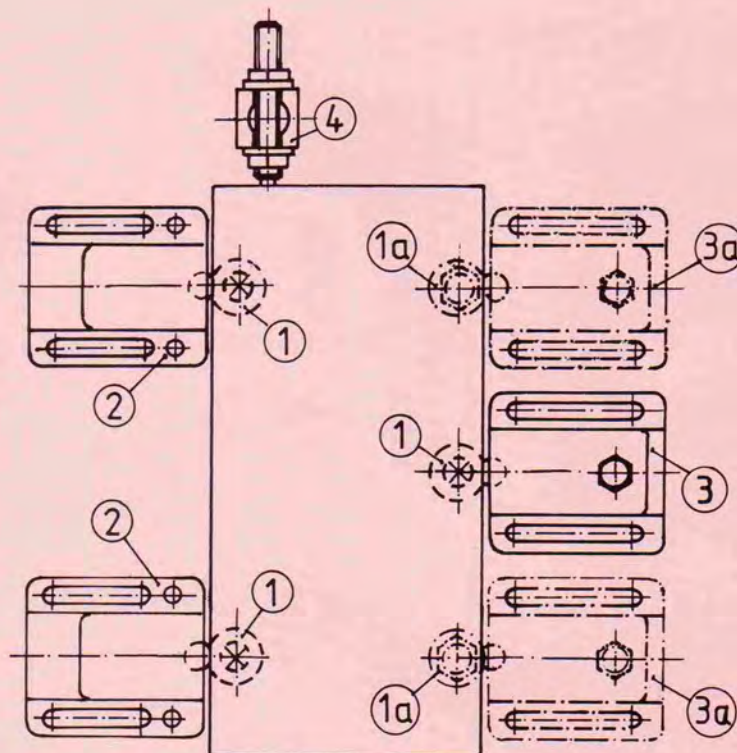
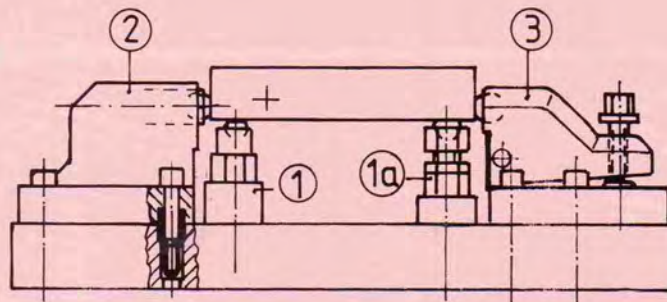
Diese Ausführung mit einer Befestigung in M 12 ist mit einer Paßschraube ausgestattet. Bei einem Anzugsmoment von 25 Nm wird eine Spannkraft von 16 kN erreicht. Der Spannbereich beträgt S = 5 bis 30 mm (durch Einsatz von 3 mitgelie-

ferten Paßschrauben). Ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „durchschwenken“ gesichert. Auf Anfrage auch für Befestigung in M16 lieferbar.

Einheiten horizontal

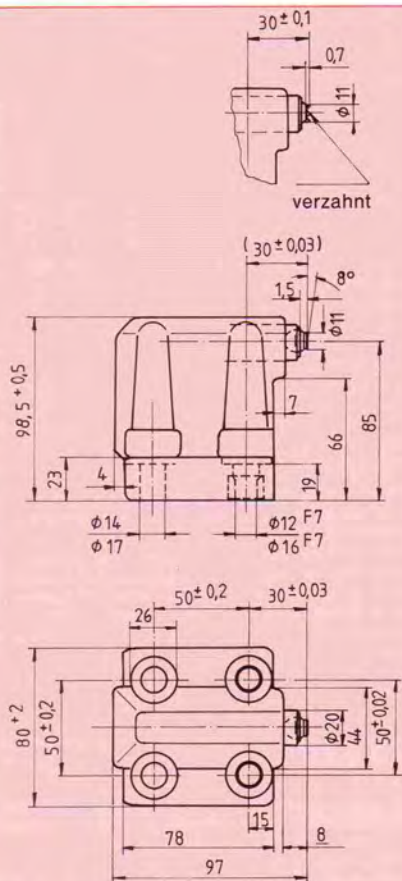


Das horizontale Vorrichtungssystem setzt sich aus Anlage- und Spanneinheiten zusammen, die in den Größen 500 und 600 lieferbar sind. Durch den Einsatz der verzahnten Kugeln, die beim Spannen in die Werkstückoberfläche greifen, wird eine formschlüssige Verbindung erreicht, so daß höchste Zerspanleistungen sicher realisiert werden können. Die Einheiten sind so konzipiert, daß beim Spannen eine Niederzugskraft entsteht, die das Werkstück auf die Auflagen drückt (siehe Seite 11).



Die Bestimmung der ersten Ebene erfolgt mit Hilfe der Auflageeinheiten (1), siehe Seite 48. Zur Bestimmung der zweiten Ebene werden die horizontalen Anlageeinheiten (2) eingesetzt. Zur Bestimmung der dritten Ebene kann z. B. ein Anschlag (4) verwendet werden, siehe Seite 81. Zum Spannen dienen die horizontalen Spanneinheiten (3).

Um eine eindeutige Lagebestimmung und Fixierung des Werkstückes gewährleisten zu können, sind in jedem Fall immer zwei Anlageeinheiten einer Spanneinheit gegenüber anzuordnen. Falls es die Werkstückgröße erfordert, sind zusätzliche Stütz- (1a) und Spanneinheiten (3a) anzustellen.

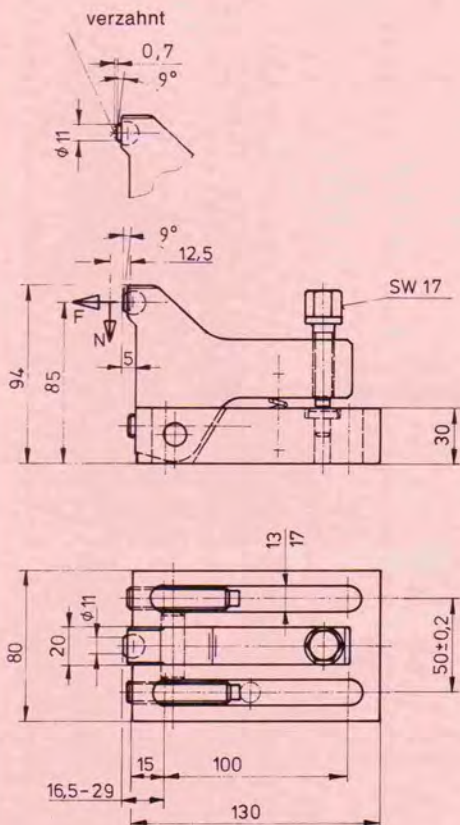


Bestellnummern
siehe Tabelle

Anlageeinheiten horizontal (500)				
Kugel		Befestigungs- gewinde	Gewicht kg	Bestell- nummer
glatt	verzahnt			
●		M12	2,44	54 513
	●	M12	2,44	54 514
●		M16	2,35	54 515
	●	M16	2,35	54 516



Diese Anlage- und Spanneinheiten bewirken beim Spannen des Werkstückes eine Niederzugskraft, die eine sichere Auflage des Werkstückes auf die Auflageeinheiten garantiert. Zur sicheren Befestigung der Einheiten auf dem Rasterkörper müssen Befestigungsschrauben mit Unterscheibe eingesetzt werden.



Bestellnummern
siehe Tabelle

Spanneinheiten horizontal (500)				
Kugel		Befestigungs- gewinde	Gewicht kg	Bestell- nummer
glatt	verzahnt			
●		M12	2,5	88 587
	●	M12	2,5	88 588
●		M16	2,29	88 552
	●	M16	2,29	88 553

Bei einem Anzugsmoment von 37,5 Nm ergeben sich die in der Tabelle dargestellten Spann- und Niederzugkräfte.

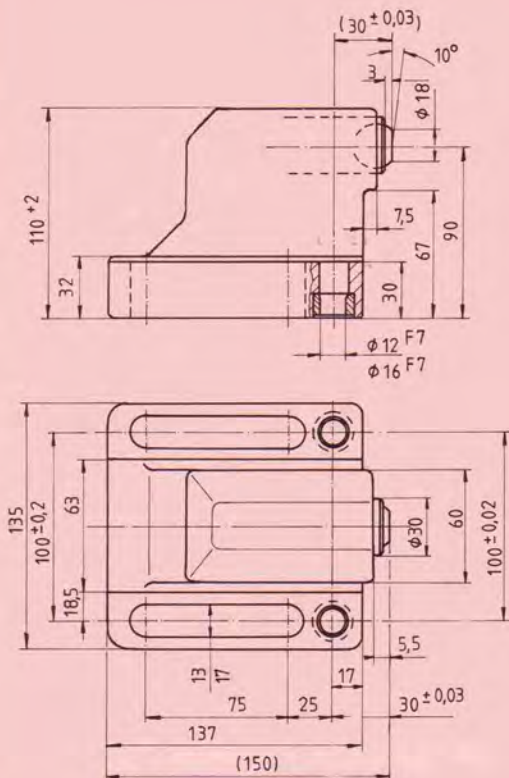
Spannkraft horizontal F kN	Niederhalte- kraft N kN	Spannweg mm
25	5	12,5

Horizontale Spanneinheiten, die hydraulisch betätigt werden, sind auf Seite 54 dargestellt.





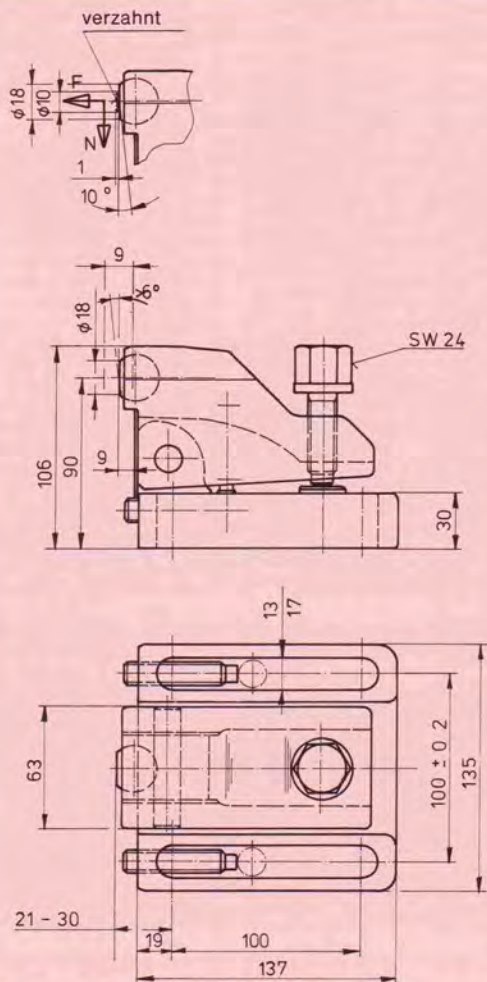
Diese Anlage- und Spanneinheiten bewirken beim Spannen des Werkstückes eine Niederzugskraft, die eine sichere Auflage des Werkstückes auf die Auflageeinheiten garantiert. Zur Befestigung der Einheiten auf dem Rasterkörper müssen Befestigungsschrauben mit Unterlegscheibe eingesetzt werden.



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Anlageeinheiten horizontal (600)				
Kugel		Befestigungs- gewinde	Gew. kg	Bestell- nummer
glatt	verzahnt			
●		M12	6,27	54 509
	●	M12	6,27	54 510
●		M16	6,27	54 511
	●	M16	6,27	54 512

Horizontale Spanneinheiten, die hydraulisch betätigt werden, sind auf Seite 54 dargestellt.



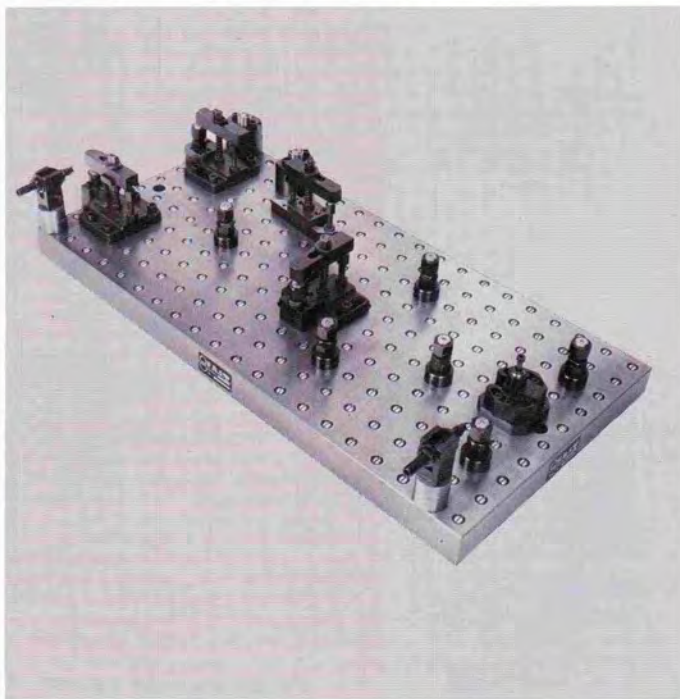
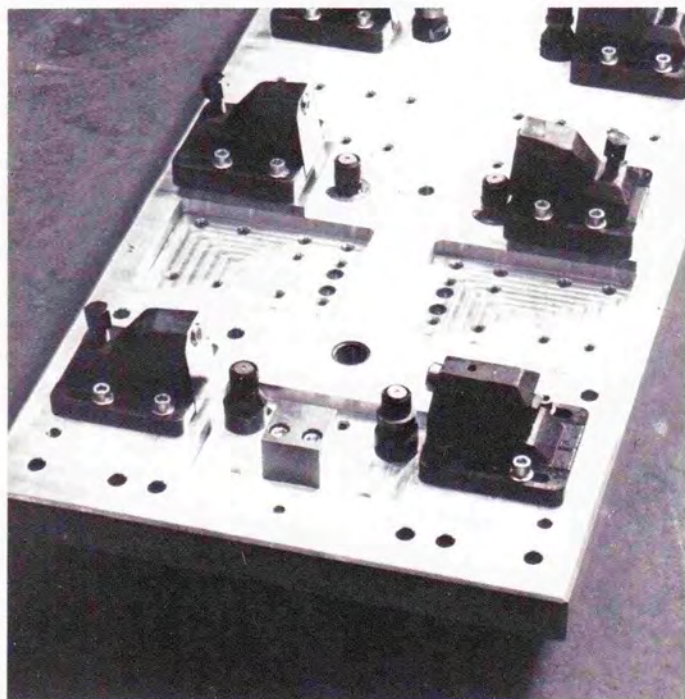
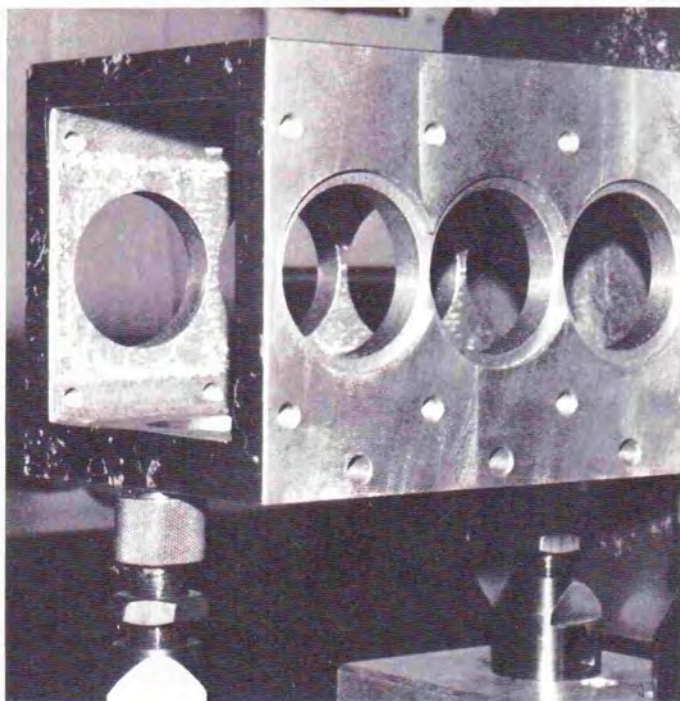
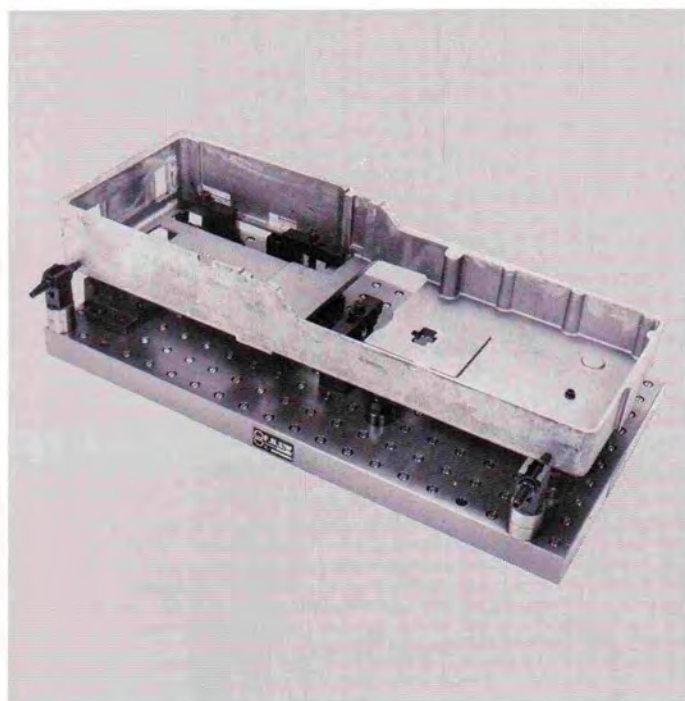
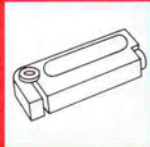
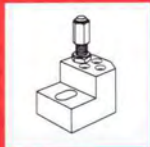
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneinheiten horizontal (600)				
Kugel		Befestigungs- gewinde	Gew. kg	Bestell- nummer
glatt	verzahnt			
●		M12	5,4	88 687
	●	M12	5,4	88 688
●		M16	5,3	88 677
	●	M16	5,3	88 678

Bei einem Anzugsmoment von 37,5 Nm ergeben sich die in der Tabelle dargestellten Spann- und Niederzugskräfte.

Spannkraft horizontal F kN	Niederhalte- kraft N kN	Spannweg mm
37	7,4	9

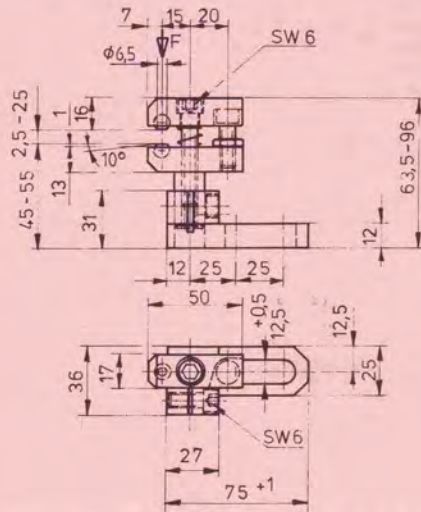
Stütz- und Spanneinheiten Auflageeinheiten



Kugeldurchmesser 8 mm



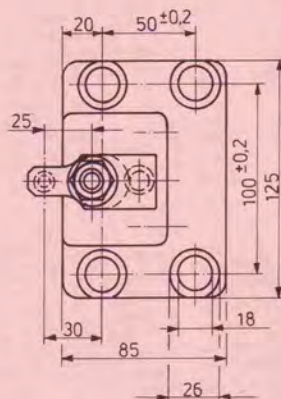
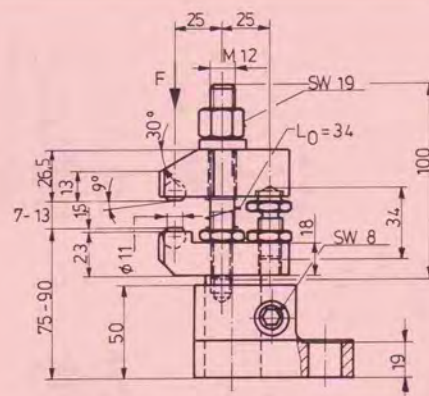
Stütz- und Spanneinheiten werden eingesetzt, um bei der Bearbeitung labiler Werkstücke Deformationen und Vibrationen zu vermeiden. Diese Einheiten werden in den Größen 400, 500 und 600 geliefert.



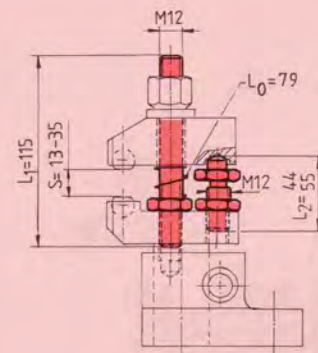
Bestellnummer 88 477
Gewicht 0,51 kg

Die Stütz- und Spanneinheit der Größe 400 kann in der Höhe stufenlos zwischen 45 mm und 55 mm verstellt werden. Die Klemmung erfolgt mit einer Spannschraube. Die maximale Belastungskraft liegt bei 5 kN. Bei einem Anzugsmoment von 10 Nm wird eine Spannkraft von $F = 4 \text{ kN}$ erreicht.

Kugeldurchmesser 12 mm

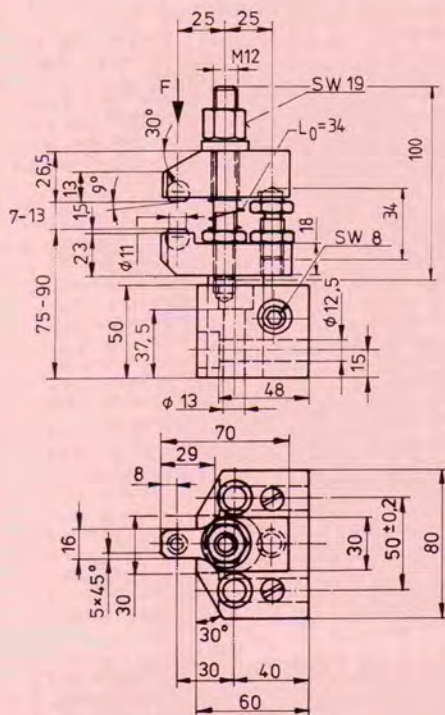


Bestellnummer 50 419
Gewicht 3,01 kg

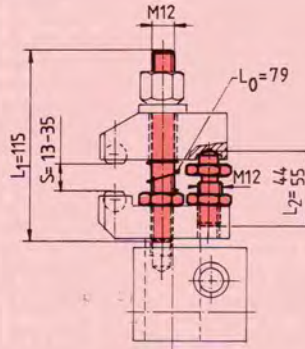


Durch Einsatz der dargestellten Spannbereichserweiterung, bestehend aus 2 Stützbolzen mit Kontermutter, 1 Stiftschraube und 1 Feder, kann der Spannbereich auf $S = 35 \text{ mm}$ erweitert werden.
Bestellnummer 50 462

◀ Die Stütz- und Spanneinheit der Größe 500 wird mit Befestigungsgewinde M16 zur Fixierung auf der Rasterplatte in Flanschausführung geliefert. Diese Einheit kann in der Höhe stufenlos zwischen 75 mm und 90 mm verstellt werden. Die Klemmung erfolgt mit Klemmkeilen. Das Oberteil läßt sich um 360° drehen. Die maximale Belastungskraft beträgt 10 kN. Bei einem Anzugsmoment von 25 Nm wird eine Spannkraft von $F = 8 \text{ kN}$ erreicht.



Bestellnummer 88 505
Gewicht 2,13 kg

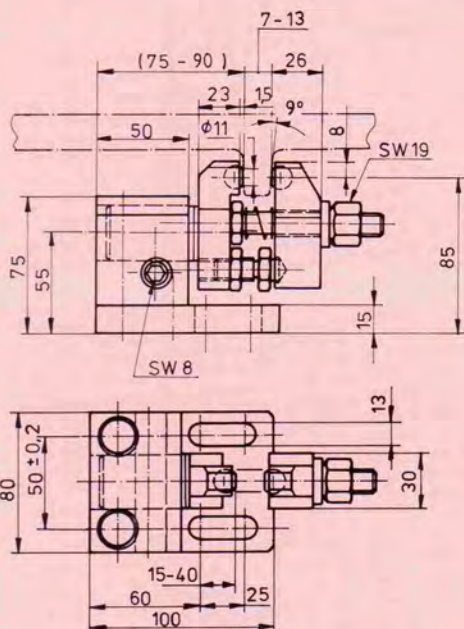


Durch Einsatz der dargestellten Spann-
bereichererweiterung, bestehend aus 2
Stützbolzen mit Kontermutter, 1 Stift-
schraube und 1 Feder, kann der Spann-
bereich auf $S = 35$ mm erweitert werden.

Bestellnummer 50462

Die Stütz- und Spanneinheit der Größe
500 paßt sich in der Höhe stufenlos zwi-
schen 75 mm und 90 mm an das Werk-
stück an. Die Klemmung erfolgt durch
Klemmkeile. Das Oberteil läßt sich um
360° drehen.

Zur Befestigung auf der Rasterplatte wer-
den Schrauben mit dem Gewinde M12
eingesetzt. Die maximale Belastungskraft
beträgt 10 kN. Bei einem Anzugsmoment
von 25 Nm wird eine Spannkraft von
 $F = 8$ kN erreicht.



Bestellnummer 50414
Gewicht 2,84 kg

Stütz- u. Spanneinheit in horizontaler
Lage als Rippenspanner.
Mit dieser Einheit werden an dünnwandi-
gen Stegen und Rippen eventuell auftre-
tende Vibrationen vermieden.

Zusatzplatte (kompl. mit Zyl. Schrauben)
Bestellnummer 54 532
Gewicht 0,92 kg

Ist die Stütz- und Spanneinheit Bestell-
nummer 88 505 bereits vorhanden, so er-
hält man auch durch Anbau der Zusatz-
platte (Bestellnummer 54 532) die darge-
stellte Einheit.

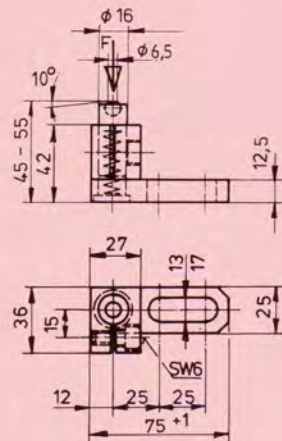


Größe 400

Kugeldurchmesser 8 mm



Stützeinheiten werden zum zusätzlichen Abstützen bei labilen Werkstücken zur Vermeidung von Deformationen, die während der Bearbeitung auftreten können, eingesetzt.

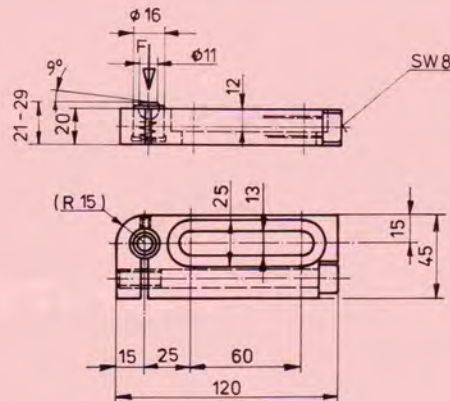
**Bestellnummer 88 478 (M12)****Bestellnummer 50 423 (M16)**

Gewicht 0,33 kg

Die Stützeinheiten der Größe 400 können zur Befestigung auf der Rasterplatte in M12 oder M16 geliefert werden. Die maximale Belastungskraft beträgt $F = 5 \text{ kN}$. Das Anstellen des Abstützbolzens an das Werkstück erfolgt mit einer maximalen Federanstellkraft von 25 N. Die Anstellhöhe kann im Bereich von 45 mm bis 55 mm variiert werden. Die Klemmung des Stützbolzens erfolgt mit Spannschraube.

Größe 500

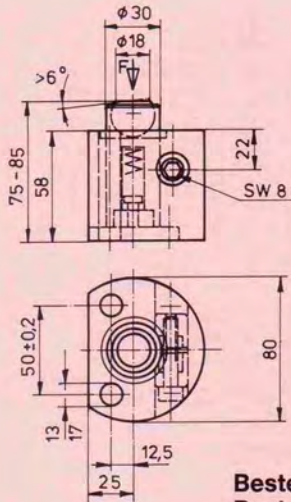
Kugeldurchmesser 12 mm

**Bestellnummer 88 593**

Gewicht 0,53 kg

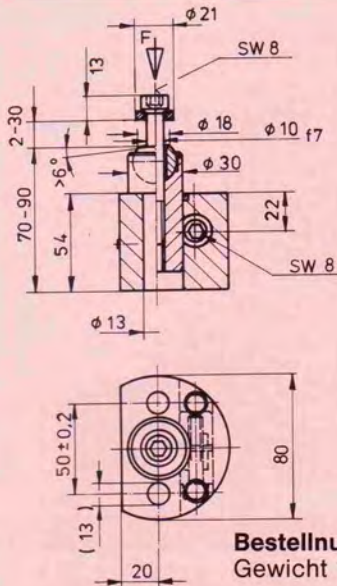
Die Stützeinheit der Größe 500 wird zur Befestigung auf der Rasterplatte nur in M12 geliefert. Diese Stützeinheit eignet sich insbesondere für geringe Einbauhöhen.

Die maximale Belastungskraft beträgt $F = 8 \text{ kN}$. Das Anstellen des Abstützbolzens an das Werkstück erfolgt mit einer maximalen Federanstellkraft von 36 N. Die Anstellhöhe kann im Bereich von 21 mm bis 29 mm variiert werden. Die Klemmung des Stützbolzens erfolgt mit Spannschraube.



Bestellnummer 88 615 (M12)
Bestellnummer 50 418 (M16)
Gewicht 1,53 kg

Die Stützeinheiten der Größe 600 werden zur Befestigung auf der Rasterplatte in M12 oder M16 geliefert. Bei dieser Einheit variiert die Anstellhöhe stufenlos zwischen 75 mm und 85 mm. Die Klemmung erfolgt über Klemmkeile. Die maximale Belastungskraft beträgt 10 kN. Das Anstellen des Abstützbolzens an das Werkstück erfolgt mit einer maximalen Federanstellkraft von 75 N.



Bestellnummer 88 614
Gewicht 1,61 kg

Die Stütz- und Spanneinheit der Größe 600 ist mit einer Spannschraube ausgestattet. Die Höhe der Auflage paßt sich von 70 mm bis 90 mm stufenlos an das Werkstück an. Die Klemmung erfolgt durch Klemmkeile.

Zur Befestigung auf der Rasterplatte wird die Einheit in M12 geliefert. Die maximale Belastungskraft beträgt 8 kN. Bei einem Anzugsmoment von 25 Nm wird eine Spannkraft von $F = 16$ kN erreicht. Der Spannbereich beträgt $S = 2$ bis 30 mm (durch Einsatz von 3 mitgelieferten Paßschrauben).

Ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „Durchschwenken“ gesichert.

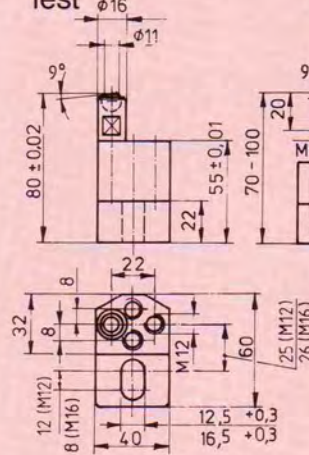


Größe 500

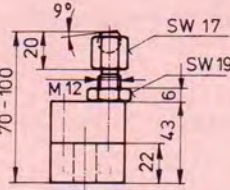
Kugeldurchmesser 12 mm



Zur Bestimmung der ersten Ebene müssen beim horizontalen Vorrichtungssystem Auflageeinheiten eingesetzt werden.

Auflage
fest

Bestellnummern
siehe Tabelle

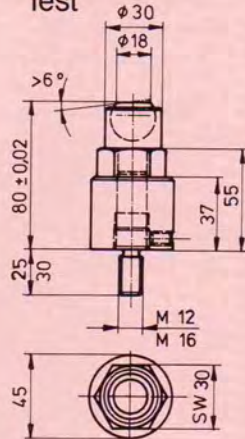
Auflage
verstellbar

Die Auflageeinheiten der Größe 500 sind mit fester und verstellbarer Auflage lieferbar. Die Befestigung auf dem Rasterkörper kann wahlweise in M12 oder M16 erfolgen.

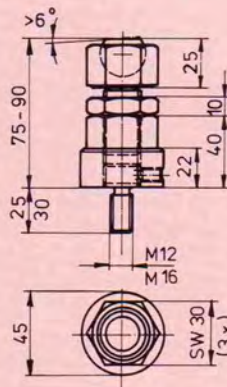
Auflageeinheiten (500) Belastungskraft max. 20 kN				
Auflage		Befestigungs- gewinde	Gewicht kg	Bestell- nummer
fest	ver- stellbar			
●		M12	0,64	88 591
	●	M12	0,57	88 592
●		M16	0,64	50 441
	●	M16	0,57	50 442

Größe 600

Kugeldurchmesser 24 mm

Auflage
fest

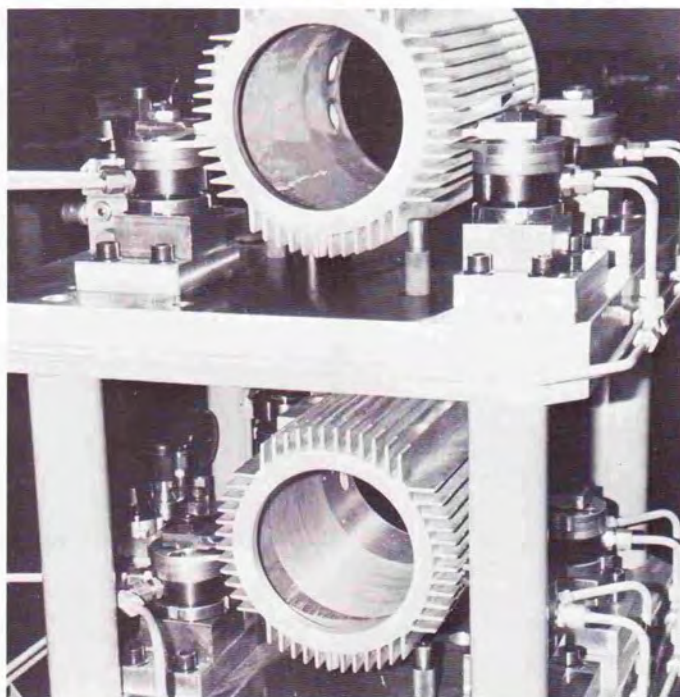
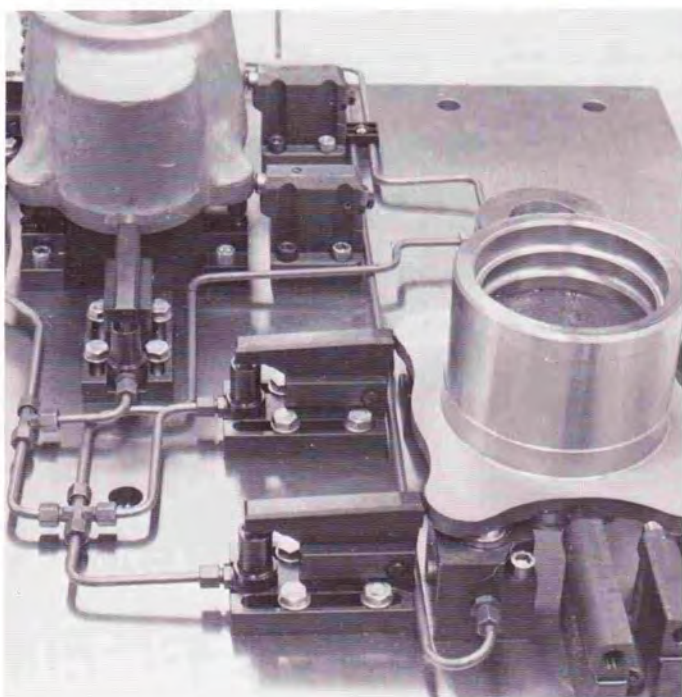
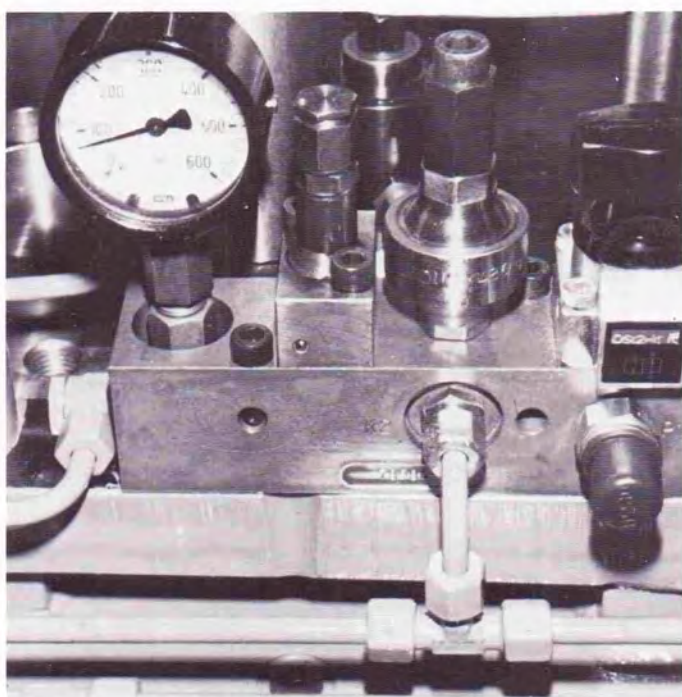
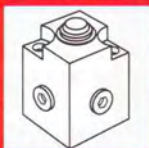
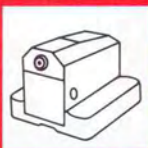
Bestellnummern
siehe Tabelle

Auflage
verstellbar

Die Auflageeinheiten der Größe 600 sind mit fester und verstellbarer Auflage lieferbar. Die Befestigung auf dem Rasterkörper kann wahlweise in M12 oder M16 geliefert werden.

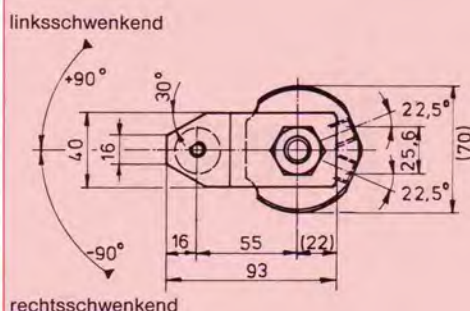
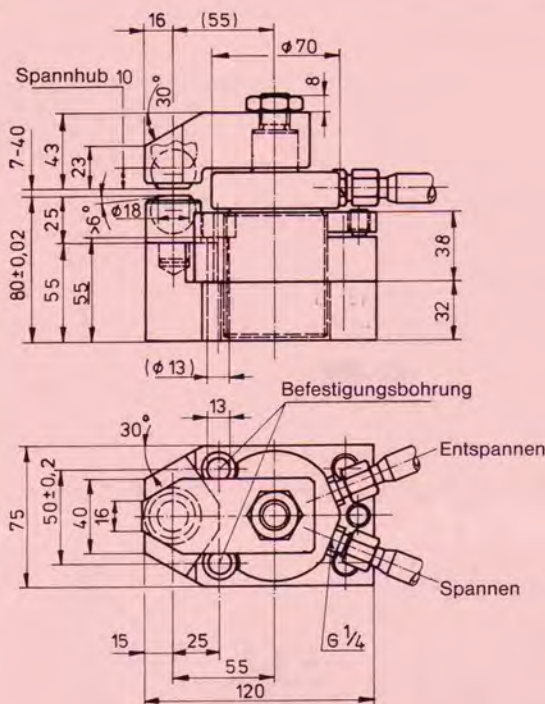
Auflageeinheiten (600) Belastungskraft max. 50 kN				
Auflage		Befestigungs- gewinde	Gewicht kg	Bestell- nummer
fest	ver- stellbar			
●		M12	0,63	88 691
	●	M12	0,57	88 692
●		M16	0,65	88 648
	●	M16	0,59	88 649

Automatikeinheiten hydraulisch



Der Einsatz dieser hydraulisch betätigten Einheiten ist sinnvoll

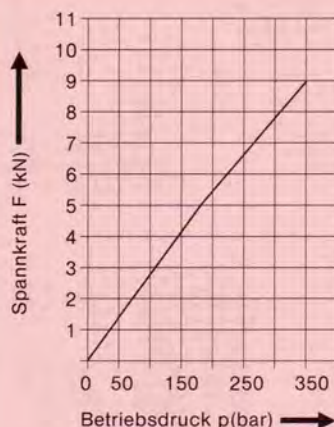
- wenn bei kurzen Bearbeitungszeiten die Maschine automatisch be- und entladen werden muß,
- wenn aufgrund der Labilität des Werkstückes nur mit exakt definierten Spannkraften gearbeitet werden kann.



Bestellnummer 88 644
(linksschwenkend)
Bestellnummer 88 646
(rechtsschwenkend)
Gewicht 5,50 kg

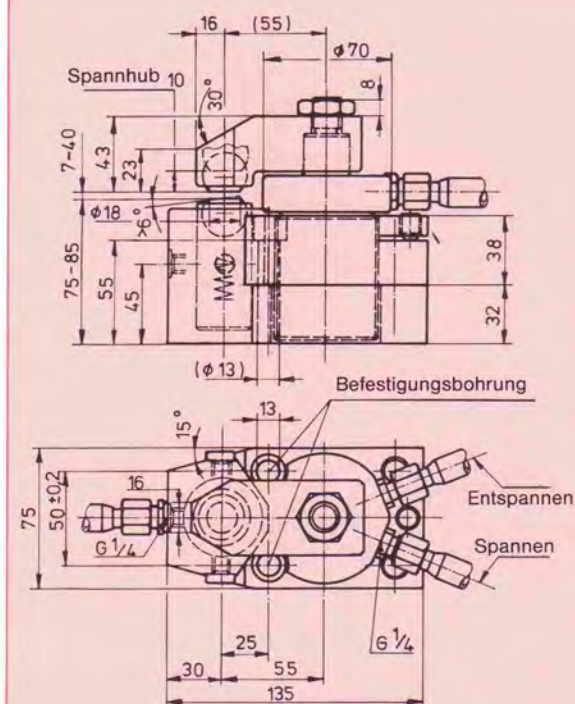
Die FBS-Schwenkspanneinheiten sind mit doppeltwirkendem Zylinder ausgeführt. Dabei erfolgt beim Spannen und Entspannen die Schwenk- und Spannbe-
wegung selbsttätig. Der Spannbereich beträgt 7 bis 17 mm. Durch die stufenlose Höhenverstellung des Spannzylinders kann der Spannbereich von 7 bis 40 mm variiert werden.
Ein entscheidender Vorteil dieser Einheit besteht darin, daß bei der Schwenkbe-
wegung des Spannarms kein Schwenk-
hub benötigt wird. Dadurch eignet sich diese Schwenkspanneinheit insbesondere für den Einsatz bei begrenzten Platzverhältnissen.
Der Ölbedarf zur Ausführung der Spann-
bewegung beträgt 12 cm³. Der Ölbedarf zur Ausführung der Entspannbewegung beträgt 5 cm³, die maximale Spannkraft $F = 9 \text{ kN}$ bei einem maximalen Betriebsdruck von 350 bar.

Der FBS-Schwenkspanner ist wahlweise rechts- oder linksschwenkend lieferbar. Durch Einsatz der Spannbereicherwe-
terung von Seite 52 kann der Spannbe-
reich auf 40 bis 70 mm erweitert werden.

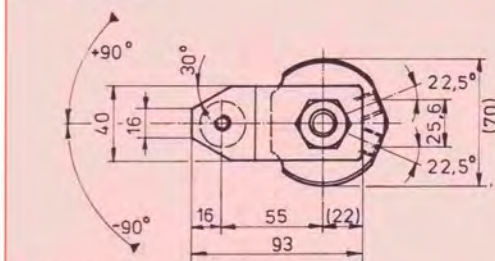


Das Diagramm zeigt für alle hydraulischen FBS-Schwenkspanneinheiten die Abhängigkeit der Spannkraft vom Be-
triebsdruck. Bei maximalem Betriebs-
druck von 350 bar wird eine Spannkraft
von 9 kN erreicht.
Um die einwandfreie Funktion der hy-
draulischen Schwenkspanner zu gewähr-
leisten, darf der Volumenstrom nicht
mehr als 2,5 dm³/min. betragen.





linksschwenkend



rechtsschwenkend

Bestellnummer 88 645
(rechtsschwenkend)
Bestellnummer 88 647
(linksschwenkend)
Gewicht 6,01 kg

Als Ergänzung zu den Schwenkspanneinheiten mit Festauflage kann die Einheit auch mit Stützzylinder ausgeführt werden. Dabei erfolgt die Klemmung des Stützzylinders hydraulisch.

Die FBS-Schwenkspanneinheiten sind mit doppelwirkendem Zylinder ausgestattet. Dabei erfolgt beim Spannen und Entspannen die Schwenk- und Spannbe-
wegung selbsttätig. Der Spannbereich beträgt 7 bis 17 mm. Durch die stufenlose Höhenverstellung des Spannzylinders kann der Spannbereich von 7 bis 40 mm variiert werden.

Ein entscheidender Vorteil dieser Einheit besteht darin, daß bei der Schwenkbe-
wegung des Spannarms kein Schwenk-
hub benötigt wird. Dadurch eignet sich diese Schwenkspanneinheit insbeson-
dere für den Einsatz bei begrenzten
Platzverhältnissen.

Der Ölbedarf zur Ausführung der Spann-
bewegung beträgt 12 cm³. Der Ölbedarf
zur Ausführung der Entspannbewegung
liegt bei 5 cm³, die maximale Spannkraft
 $F = 9 \text{ kN}$ bei einem maximalen Betriebs-
druck von 350 bar.

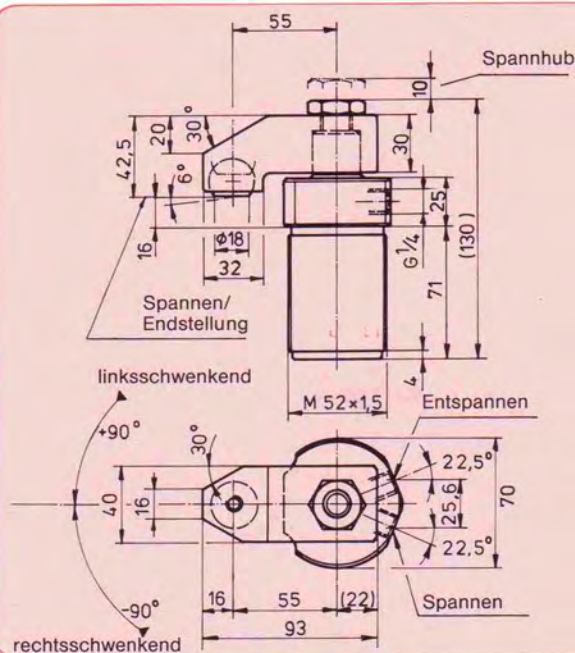
Die maximale Belastungskraft von 20 kN
darf nicht überschritten werden. Um die
einwandfreie Funktion zu gewährleisten,
darf die Spannkraft maximal 50 % der
maximalen Belastungskraft betragen.
Weiterhin sollte das Stützen und Span-
nen in getrennten Hydraulikkreisläufen
ausgeführt sein.

Der FBS-Schwenkspanner ist wahlweise
rechts- oder linksschwenkend lieferbar.
Durch Einsatz der Spannbereicherwe-
rung von Seite 52 kann der Spannbe-
reich auf 40 bis 70 mm erweitert werden.



Die zulässige Belastungskraft des Stütz-
zylinders in Abhängigkeit vom Betriebs-
druck kann dem Diagramm entnommen
werden.



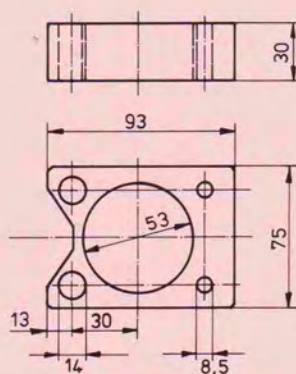


Der Schwenkzylinder in den auf den Seiten 50 und 51 dargestellten Schwenkspanneinheiten kann ohne Basiskörper separat für den Einbau in Sondervorrichtungen geliefert werden.

Der Ölbedarf zur Ausführung der Spannbewegung beträgt 12 cm³. Der Ölbedarf zum Entspannen beträgt 5 cm³. Der maximale Betriebsdruck beträgt 350 bar. Der maximal zulässige Volumenstrom von 2,5 dm³/min. darf nicht überschritten werden.

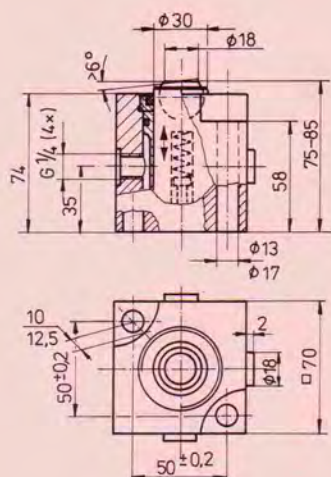
Bestellnummer 88 743
(rechtsschwenkend)

Bestellnummer 88 744
(linksschwenkend)
Gewicht 2,47 kg



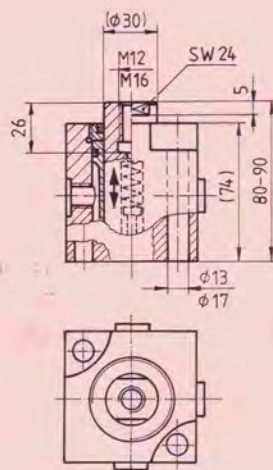
Bestellnummer 88 974

Durch Einsatz der Spannbereichserweiterung kann der Spannbereich der auf den Seiten 50 und 51 dargestellten Schwenkspanneinheiten auf 40 bis 70 mm erweitert werden.



Bestellnummer 88 651 (M 12)
Bestellnummer 88 652 (M 16)
Gewicht 2,47 kg

Die Stützeinheit der Größe 600 ist zur Befestigung auf der Rasterplatte in M 12 und M 16 lieferbar.
Das Anstellen des Abstützbolzens an das Werkstück erfolgt mit einer maximalen Federanstellkraft von 75 N. Die Anstellhöhe kann im Bereich von 75 bis 85 mm variiert werden. Die Klemmung erfolgt hydraulisch. Dadurch, daß sich auf jeder Seite des Umfangs ein Hydraulikanschluß befindet, wird der Einbau wesentlich vereinfacht.

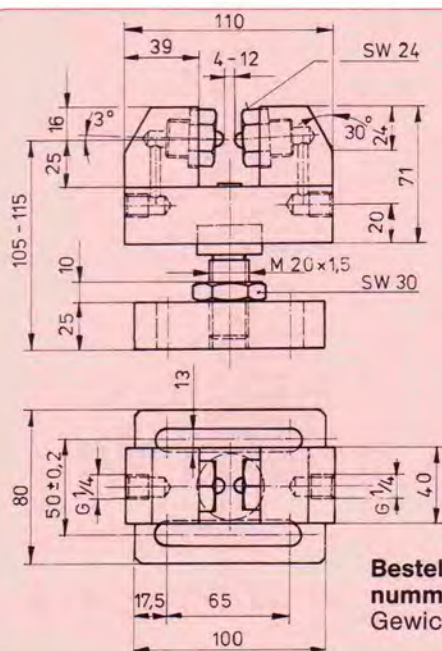


Bestellnummer 88 767 (M 12)
Bestellnummer 88 768 (M 16)
Gewicht 2,21 kg

Die dargestellte hydraulische Stützeinheit ist mit Innengewinde M12 oder M16 im Stützbolzen ausgeführt.
Befestigung in M12 oder M16 auf Rasterkörper.
Die Anstellhöhe variiert im Bereich von 80 – 90 mm.



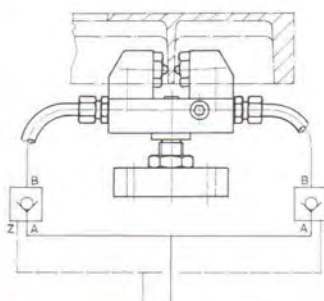
Der maximale Betriebsdruck beträgt 350 bar. Die maximal zulässige Belastungskraft in Abhängigkeit vom Betriebsdruck kann dem folgenden Diagramm entnommen werden.

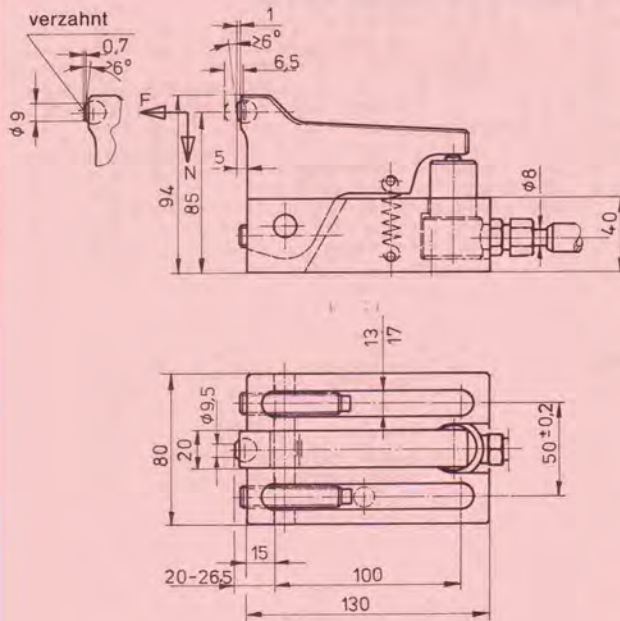


Bestellnummer 50 444
Gewicht 3,14 kg

Analog zu der auf Seite 36 dargestellten mechanischen Ausführung des Rippenspanners ist auch eine hydraulische Ausführung lieferbar. Dabei erfolgt das Anstellen der Stützzyylinder hydraulisch. Diese Einheit ist mit einfachwirkenden Zylindern ausgestattet.
Der maximal zulässige Betriebsdruck beträgt 350 bar. Die maximal zulässige Belastungskraft liegt bei 3,5 kN.
Der Ölbedarf beim Anfahren der Stützzyylinder beträgt ca. 1,1 cm³. Zur sicheren Befestigung dieser Einheiten müssen Befestigungsschrauben mit Unterlegscheiben eingesetzt werden.

Ohne Einsatz von entsperren Rückschlagventilen in der Hydraulikversorgung der beiden Stützzyylinder wird nur in radialer Richtung eine Stützwirkung erreicht. Nur durch die Verriegelung der Zylinder wird eine Stützwirkung in axialer und radialer Richtung erzielt.





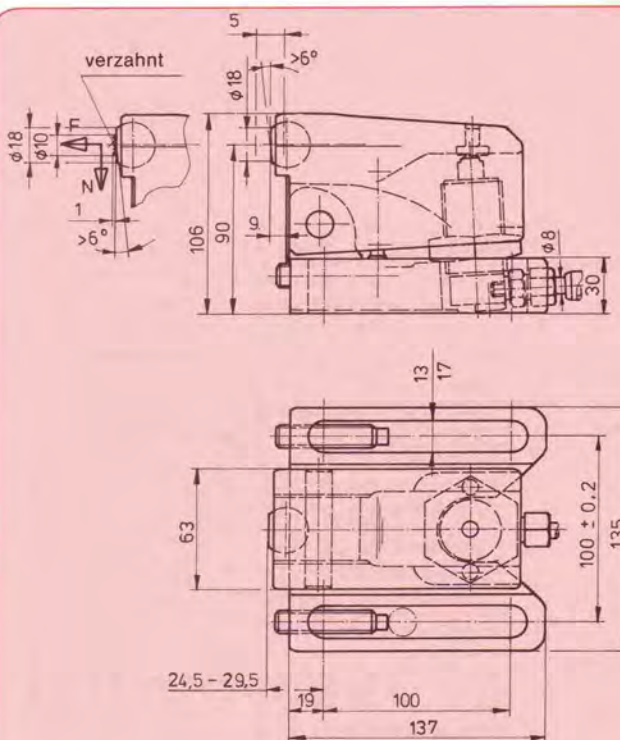
Bestellnummern
siehe Tabelle

Die hydraulisch betätigten horizontalen Spanneinheiten der Größe 500 sind wahlweise mit glatter oder verzahnter Kugel sowie zur Befestigung in M 12 oder M 16 lieferbar.

Spanneinheiten horizontal (500)				
Kugel		Befestigungs-gewinde	Gew. kg	Bestell-nummer
glatt	verz.			
●		M 12	2,50	88 589
	●	M 12	2,50	88 590
●		M 16	2,50	50 436
	●	M 16	2,50	50 437

Alle hydraulisch betätigten horizontalen Spanneinheiten sind mit einfachwirkenden Zylindern ausgestattet. Analog zu den mechanischen, horizontalen Spanneinheiten, die auf den Seiten 40 bis 42 beschrieben sind, ist auch bei der hydraulischen Ausführung eine Niederzugskraft gewährleistet. Zur sicheren Befestigung dieser Einheiten müssen die Befestigungsschrauben mit Unterlegscheibe eingesetzt werden. Die bei einem Betriebsdruck von 350 bar realisierbaren Spannkräfte und Niederzugkräfte sowie der benötigte Ölbedarf können für die Größen 500 und 600 der nebenstehenden Tabelle entnommen werden.

Spannkraft F horizontal kN	Niederzugskraft kN	Betriebsdruck max in bar	Ölbedarf/ Hub cm ³	Spannweg mm	Größe
11	2	350	1,2	6,5	500
37	9	350	6,4	5,0	600



Bestellnummern
siehe Tabelle

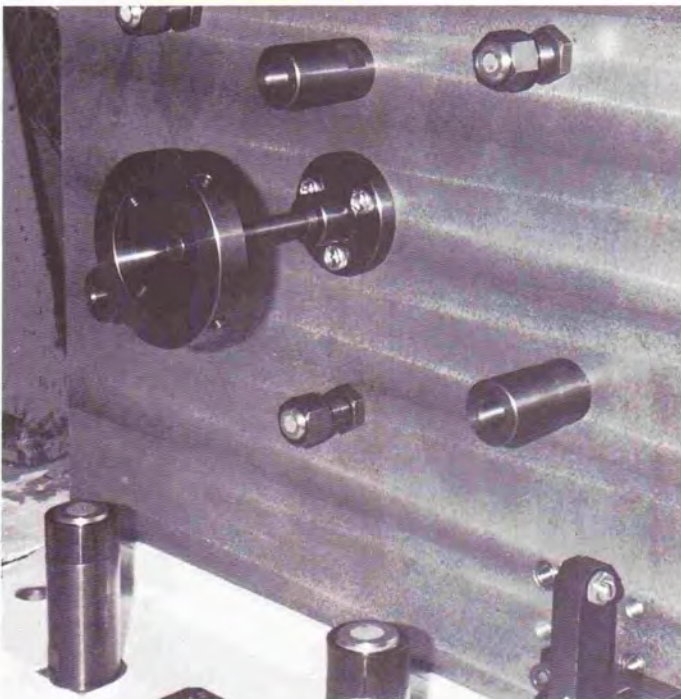
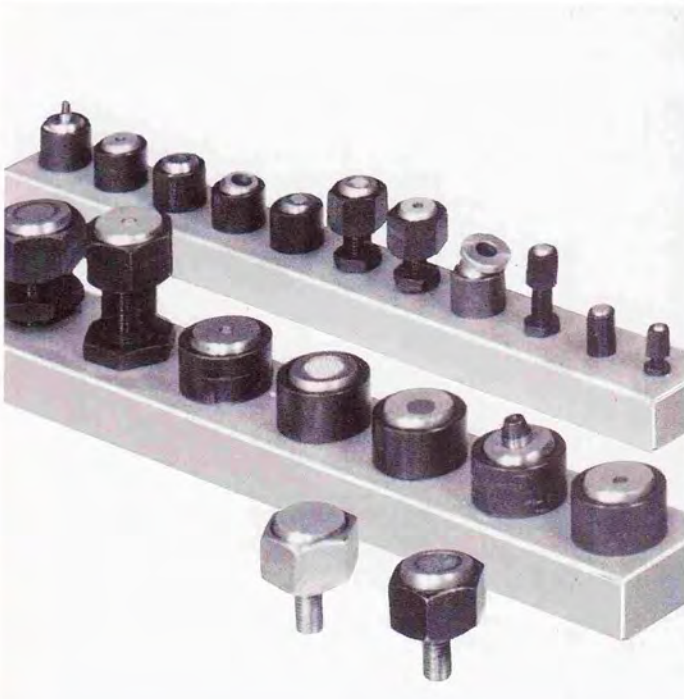
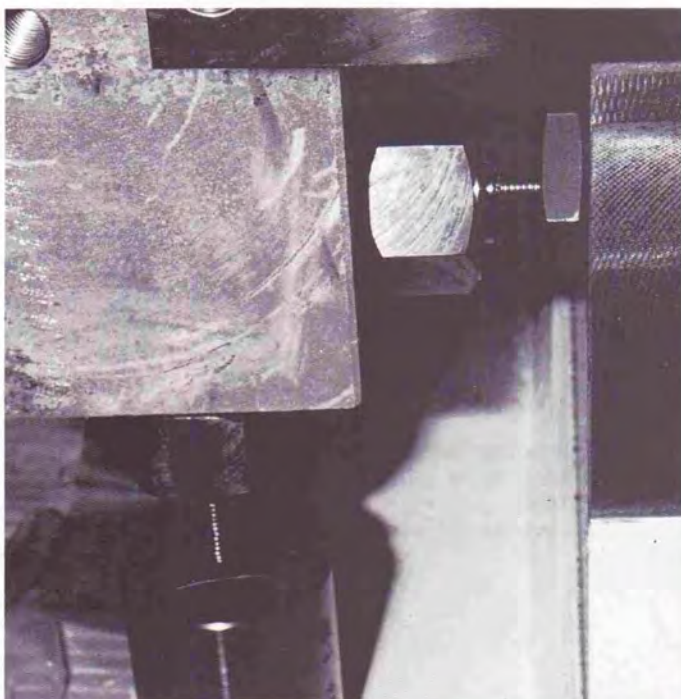
Die hydraulisch betätigten horizontalen Spanneinheiten der Größe 600 sind wahlweise mit glatter oder verzahnter Kugel sowie zur Befestigung in M 12 oder M 16 lieferbar.

Spanneinheiten horizontal (600)				
Kugel		Befestigungs-gewinde	Gew. kg	Bestell-nummer
glatt	verz.			
●		M 12	5,87	88 689
	●	M 12	5,87	88 690
●		M 16	5,87	88 679
	●	M 16	5,87	88 680



Kugelelemente

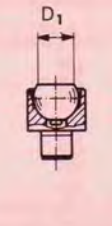
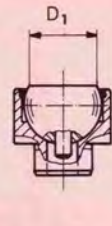
Kugeldruckschrauben



Bei allen FBS-Kugelelementen und Kugeldruckschrauben werden gehärtete Kugeln eingesetzt, deren Lagerfläche durch einen O-Ring abgedichtet ist. Somit wird das Eindringen von Schmutz und Kühlschmiermittel etc. vermieden. Durch die spezielle Ausbildung und Konstruktion der Kugel wird ein Verdrehen bzw. ein Herausfallen auch bei Überkopfeinbau verhindert.

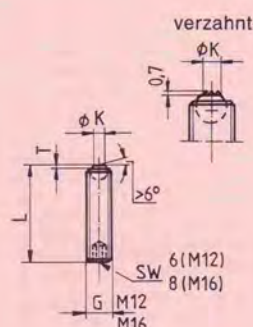
Um die Anforderungen unterschiedlicher Werkstückgrößen und -gewichte optimal zu erfüllen, ist das FBS-Vorrichtungssystem in vier Baugrößen unterteilt. Die vier

Varianten unterscheiden sich jeweils im Kugeldurchmesser sowie in den Abmessungen.

Größe	400	500	600	700
				
Kugeldurchmesser mm	8	12	24	40
Nutzbarer Auflagedurchmesser mm	6,5	11	18	34
Belastungskraft kN (statisch)	8	20	50	100
Kugel Schwenkwinkel	10°	9°	> 6°	> 6°



Kugeldruckschrauben werden als Einzelemente im Vorrichtungsaufbau zum Stützen und Spannen eingesetzt.



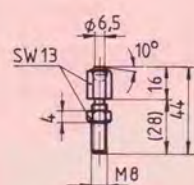
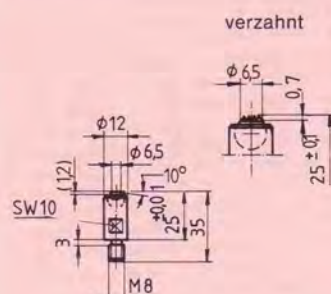
Bestellnummern
siehe Tabelle

Kugeldruckschrauben (400) – max. Belastungskraft 8 kN						
Kugel		Gewinde	Länge L mm	T mm	K* mm	Bestell- nummer
glatt	verzahnt					
●		M 12	50	1,2	6,5	88 495
	●	M 12	50	1,2	6,5	88 412
●		M 12	75	1,2	6,5	88 496
	●	M 12	75	1,2	6,5	88 456

* nutzbarer Kugeldurchmesser

Kugeldruckschrauben (500) – max. Belastungskraft 20 kN						
Kugel		Gewinde	Länge L mm	T mm	K* mm	Bestell- nummer
glatt	verzahnt					
●		M 16	60	1,5	10	88 595
	●	M 16	60	1,5	10	88 597
●		M 16	90	1,5	10	88 596
	●	M 16	90	1,5	10	88 598

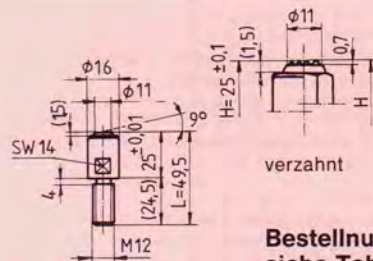
* nutzbarer Kugeldurchmesser



Bestellnummern
siehe Tabelle

Die Kugelelemente der Größe 400 sind mit fester oder verstellbarer Auflage sowie mit glatter oder verzahnter Kugel ausgeführt. Die Kugelelemente mit verstellbarer Auflage werden zum Anstellen an das Werkstück eingesetzt.

Kugelelemente (400) – max. Belastungskraft 8 kN					
Kugel		Auflage		Schlüssel- weite	Bestell- nummer
glatt	verzahnt	fest	verstellbar		
●		●		10	88 490
	●	●		10	88 491
●			●	13	88 481
	●		●	13	88 483

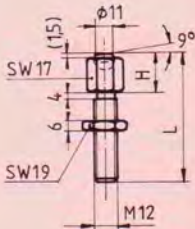


verzahnt

Bestellnummern
siehe Tabelle

Kugelelemente (500) – max. Belastungskraft 20 kN							
Kugel		Auflage		Höhe	Länge	Schlüssel	Bestell- nummer
glatt	verzahnt	fest	verstellbar	H mm	L mm	weite	
●		●		25±0,01	49,5	14	88 582
	●	●		25±0,1	49,5	14	88 583
●			●	20	68	17	88 584
	●		●	20	68	17	88 594
●			●	14,5	44,5	17	50 403*
	●		●	15	44,5	17	50 469*

* für Kompakteinheiten der Größe 500



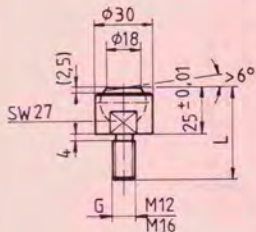
Die Kugelelemente der Größe 500 sind mit fester oder verstellbarer Auflage sowie mit glatter oder verzahnter Kugel lieferbar. Die Kugelelemente mit verstellbarer Auflage werden zum Anstellen an das Werkstück eingesetzt.

Größe 500

Kugeldurchmesser 12 mm

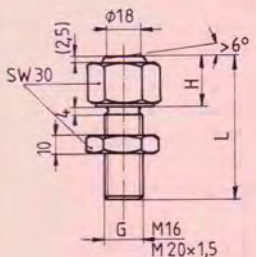


verzahnt



Bestellnummern
siehe Tabelle

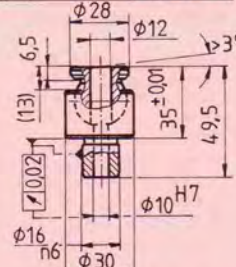
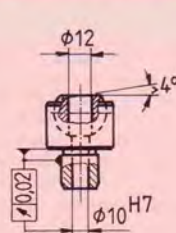
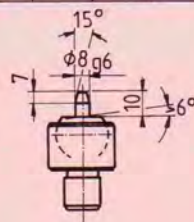
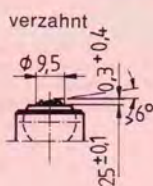
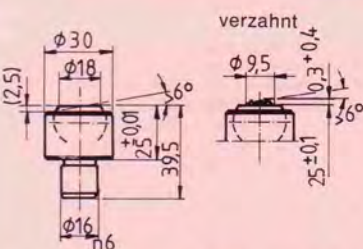
Kugelelemente (600) – max. Belastungskraft 50 kN								
Kugel		Auflagehöhe		Höhe	Länge	Ge- winde	Schlüs- sel- weite	Bestell- numme
glatt	verz.	fest	verstellb.	H mm	L mm			
●		●		25±0,01	49,5	M 12	27	88 636
	●	●		25±0,1	49,5	M 12	27	88 637
●		●		25±0,01	40	M 16	27	88 626
	●	●		25±0,1	40	M 16	27	88 627
●			●	24	75	M 16	30	88 654
	●		●	24	75	M 16	30	88 655
●			●	24	75	M20x1,5	30	88 641
	●		●	24	75	M20x1,5	30	88 642



Die Kugelelemente der Größe 600 sind mit fester oder verstellbarer Auflage sowie mit glatter oder verzahnter Kugel lieferbar. Die Kugelelemente mit verstellbarer Auflage werden zum Anstellen an das Werkstück eingesetzt.

Größe 600

Kugeldurchmesser 24 mm

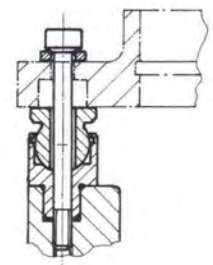
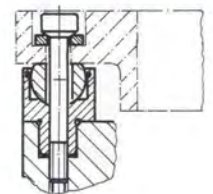


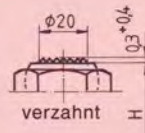
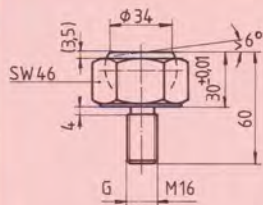
Kugelelement mit fester Auflage und Passung zum Einpressen mit glatter und verzahnter Oberfläche.
Bestellnummer 88 620 (glatt)
Bestellnummer 88 625 (verzahnt)

Kugelelement mit fester Auflage zum Einpressen sowie mit Stift zum Bestimmen der zweiten und dritten Ebene.
Bestellnummer 88 621

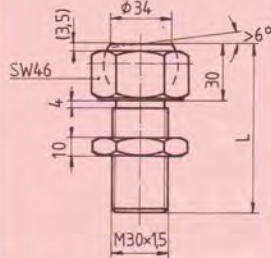
Kugelelement mit Paßbohrung zum Einsatz von Paßschrauben zum Bestimmen der zweiten und dritten Ebene. Auch ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „durchschwenken“ gesichert.
Bestellnummer 88 624

Für die zweite Aufspannung werden aufgrund der größeren Auflageflächen Kugelelemente mit Hutkugel zum Bestimmen der ersten Ebene eingesetzt.
Bestellnummer 88 673

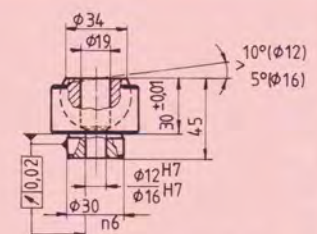
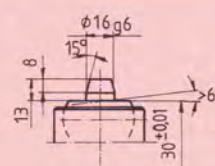
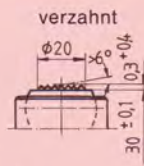
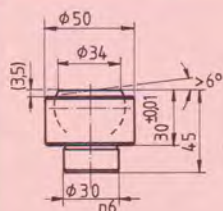




Die Kugelelemente der Größe 700 sind mit fester oder verstellbarer Auflage sowie mit glatter oder verzahnter Kugel lieferbar. Die Kugelelemente mit verstellbarer Auflage werden zum Anstellen an das Werkstück eingesetzt.



Kugelelemente (700) – max. Belastungskraft 100 kN								
Kugel		Auflagehöhe		Höhe	Länge	Ge- winde	Schlüs- sel- weite	Bestell- nummer
glatt	verz.	fest	verstellb.	H mm	L mm			
●		●		30±0,01	60	M 16	46	88 717
	●	●		30±0,1	60	M 16	46	88 718
●			●	30	75	M30x1,5	46	50 470
	●		●	30	75	M30x1,5	46	50 471
●			●	30	90	M30x1,5	46	88 741
	●		●	30	90	M30x1,5	46	88 742

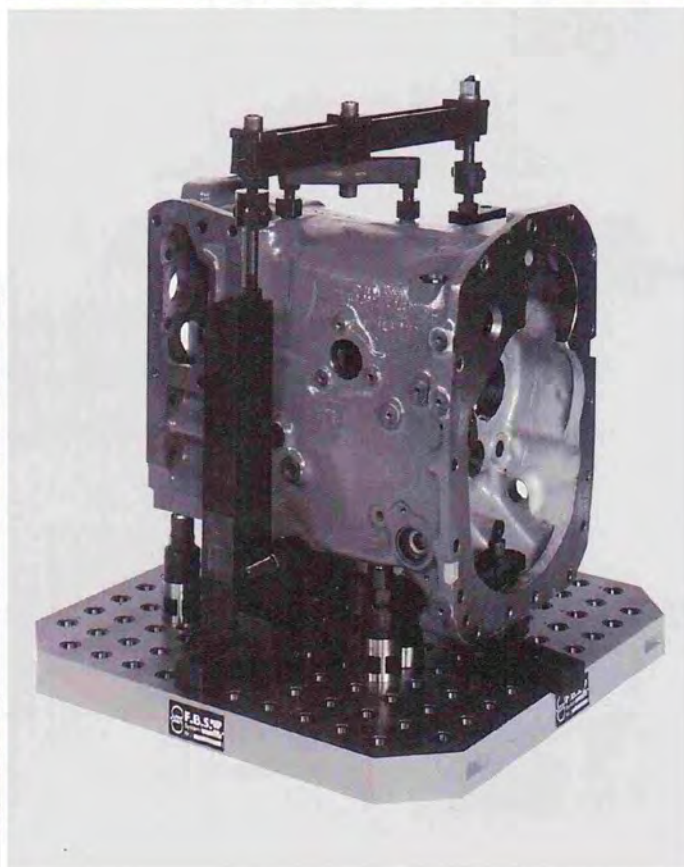
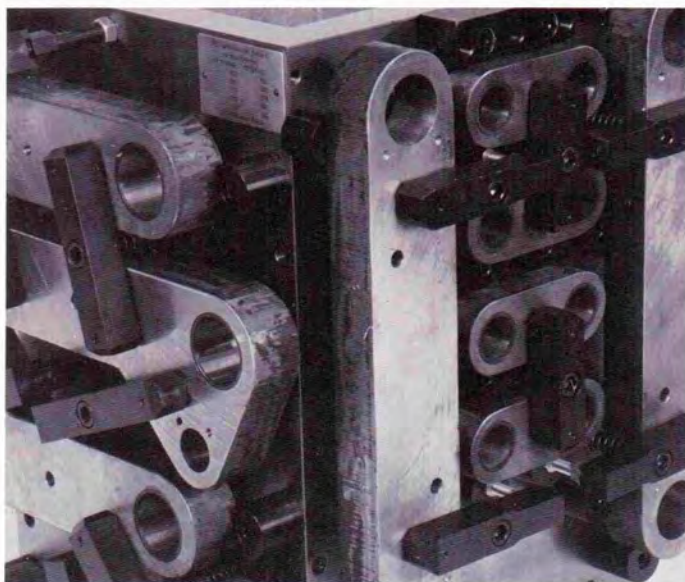
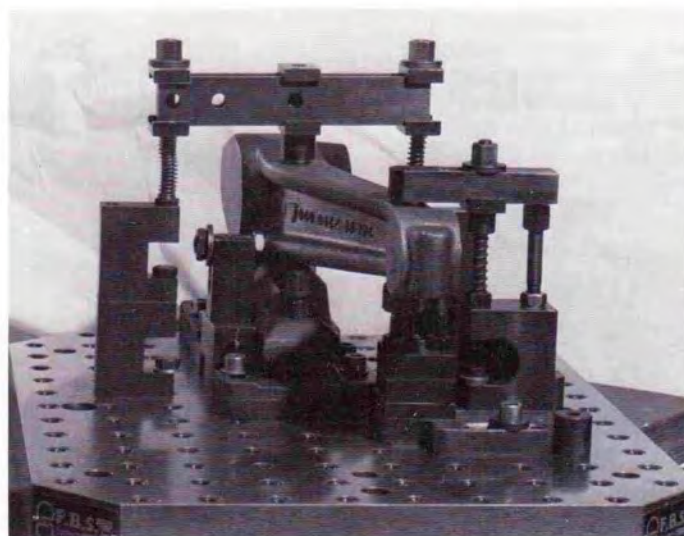
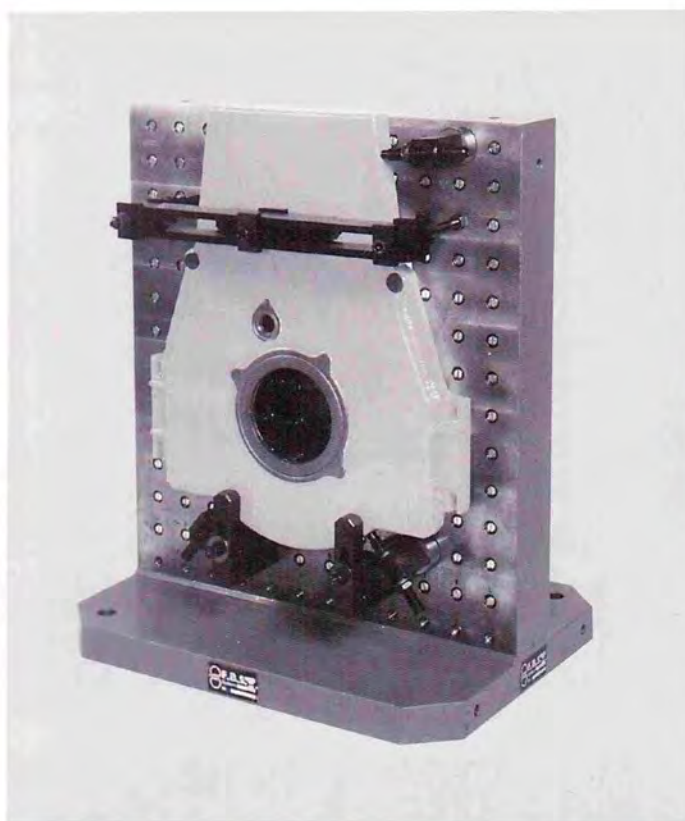
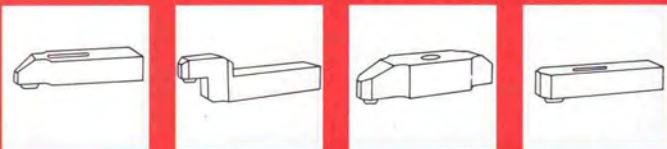


Kugelelement mit fester Auflage und Passung zum Einpressen.
Bestellnummer 88 720 (glatt)
Bestellnummer 88 725 (verzahnt)

Kugelelement mit fester Auflage zum Einpressen sowie mit Stift zum Bestimmen der zweiten und dritten Ebene.
Bestellnummer 88 721

Kugelelement mit Paßbohrung zum Einsatz von Paßschrauben zum Bestimmen der zweiten und dritten Ebene. Auch ohne eingeschraubte Paßschraube ist die Kugel gegen „durchschwenken“ gesichert.
Bestellnummer 88 724 (Ø 12^{H7})
Bestellnummer 88 722 (Ø 16^{H7})

Spanneisen Spannbrücken



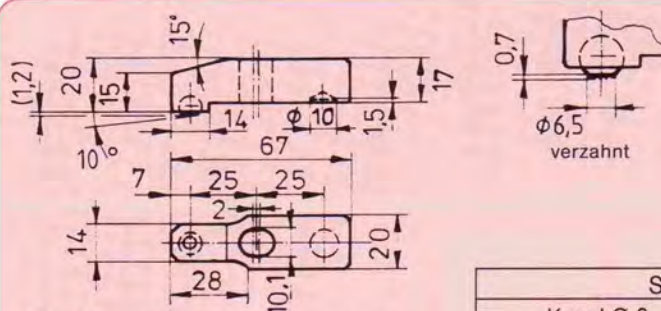
Kugeldurchmesser 8 mm



Die auf dieser Seite dargestellten Spanneisen sind als Einzelelemente zu bestellen und können alternativ in die Kompakteinheiten eingebaut oder als Vorrichtungselement verwendet werden. Ausführungsdetails gehen aus den Tabellen hervor.

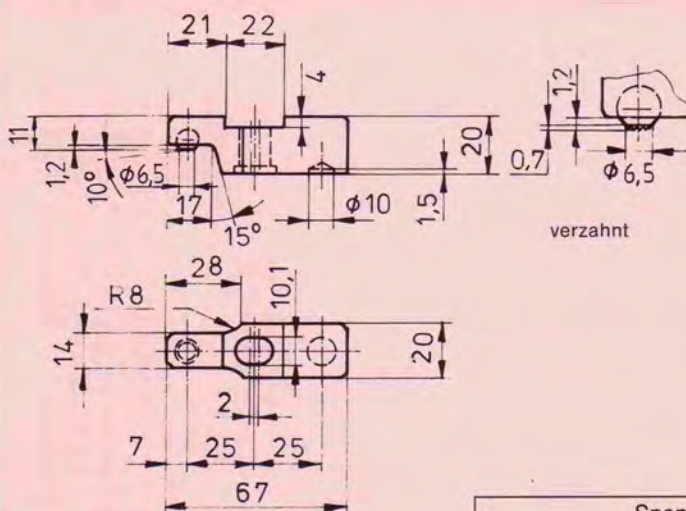


Kugeldurchmesser 12 mm



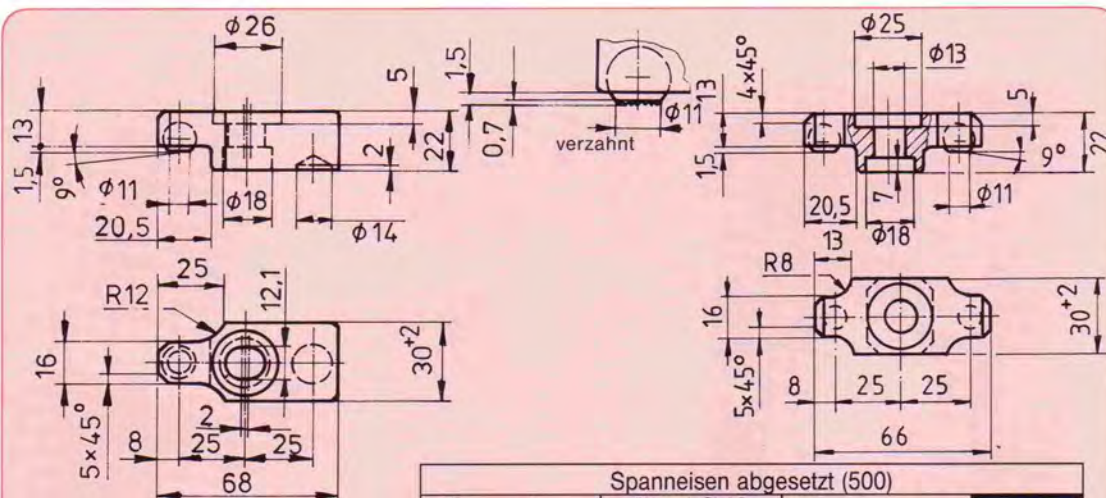
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen gerade (400)			
Kugel Ø 8		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
		M10	88 497
		M10	88 498



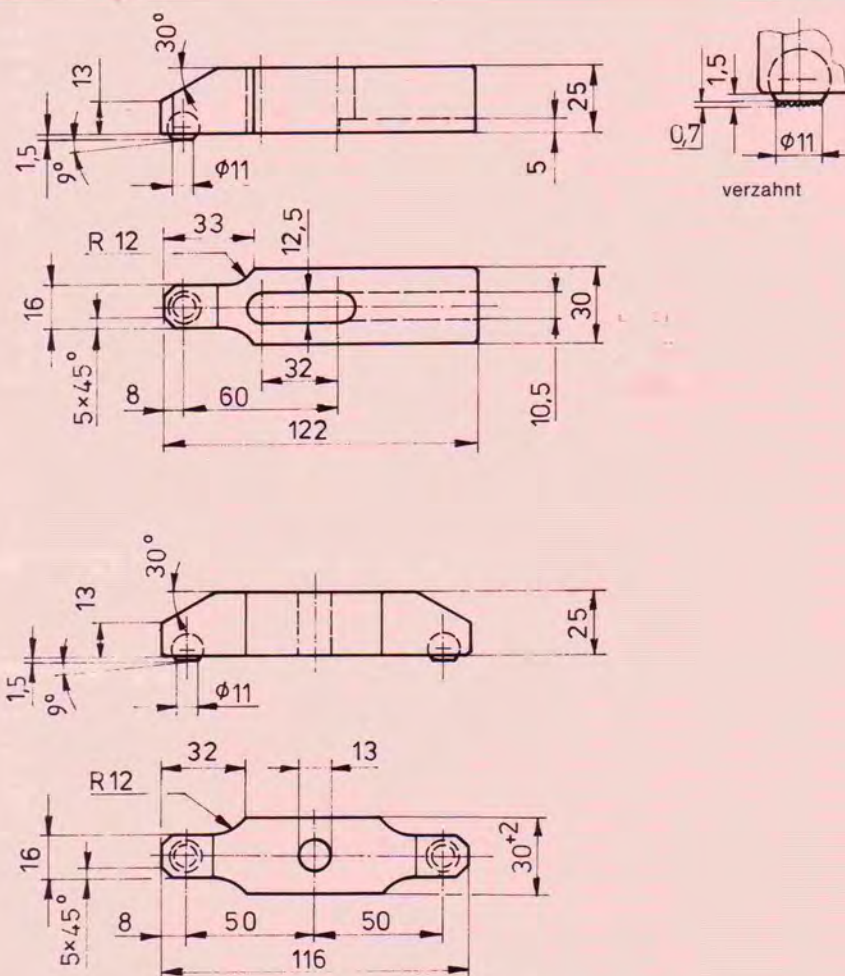
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen abgesetzt (400)					
Spanneisen		Kugel Ø 8		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
einfach	doppelt	glatt	verzahnt		
●		●		M10	50 424
●			●	M10	50 425
	●	●		M10	50 426
	●		●	M10	50 427



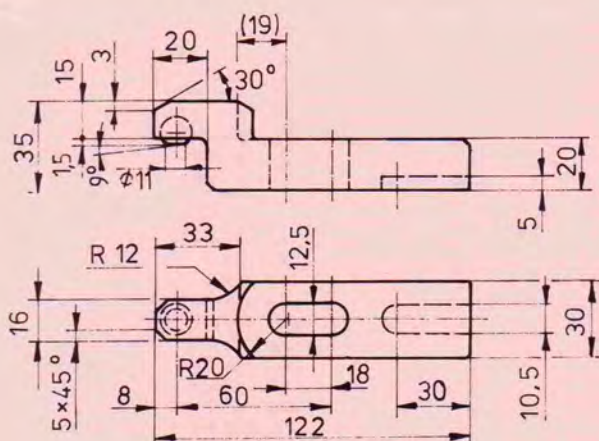
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spannseisen abgesetzt (500)					
Spannseisen		Kugel Ø 12		Spannschraubengewinde	Bestellnummer
einfach	doppelt	glatt	verzahnt		
●		●		M12	50 428
●			●	M12	50 429
	●	●		M12	50 430
	●		●	M12	50 431



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen gerade (500)						
Spanneisen		Kugel Ø 12		Länge mm	Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
einfach	doppelt	glatt	verzahnt			
●		●		122	M12	88 581
●			●	122	M12	88 599
	●	●		116	M12	88 575
	●		●	116	M12	88 576



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen gekröpft (500)			
Kugel Ø 12		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verz.		
●		M12	88 571
	●	M12	88 572



Die geraden Spanneisen der Größe 500 in einfacher und doppelter Ausführung können nebenstehender Tabelle entnommen werden.

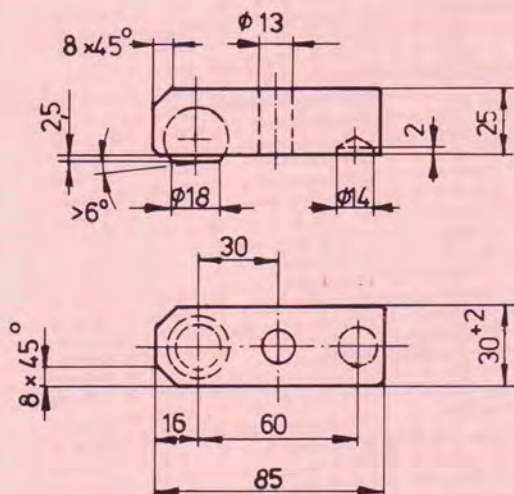


Die gekröpften Spanneisen der Größe 500 können alternativ zum geraden Spanneisen in die Flanschseinheiten eingebaut oder als Vorrichtungselement eingesetzt werden.





Die dargestellten geraden Spanneisen der Größe 600 sind in den Kompakteinheiten der Größe 600 standardmäßig eingebaut. Sie sind auch als Einzelelemente lieferbar.

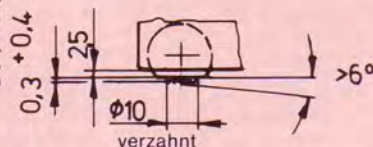
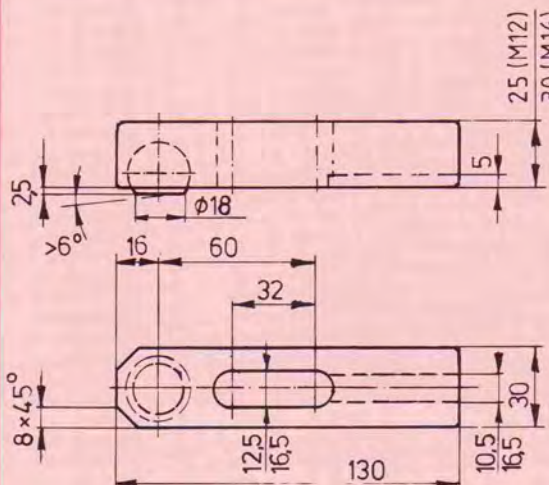


**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen für Kompakteinheiten (600)			
Kugel Ø 24		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
●		M12	88 693
	●	M12	88 694



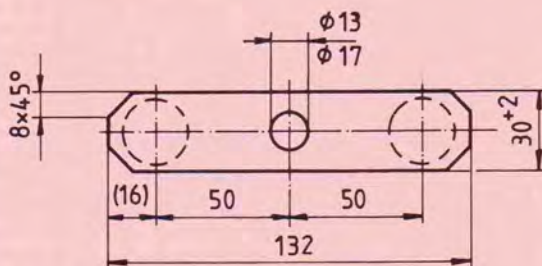
Die in den Flanscheinheiten der Größe 600 eingebauten geraden Spanneisen sind auch als Einzelelemente lieferbar.



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

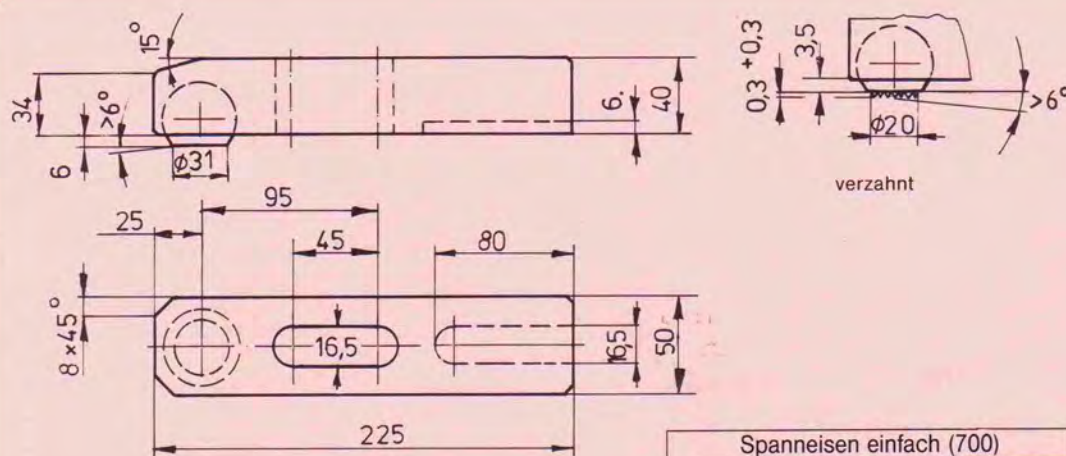
Spanneisen einfach (600)			
Kugel Ø 24		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
●		M12	88 623
	●	M12	88 628
●		M16	88 695
	●	M16	88 696

Bei beengten Platzverhältnissen sowie bei Mehrfachspannungen werden Doppelspanneisen der Größe 600 eingesetzt.



**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Spanneisen doppelt (600)			
Kugel Ø 24		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
●		M12	88 638
	●	M12	88 639
●		M16	88 697
	●	M16	88 698



Bestellnummern
siehe Tabelle

Spanneisen einfach (700)			
Kugel Ø 40		Spann- schrauben- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
●		M16	88 723
	●	M16	88 728

Größe 700

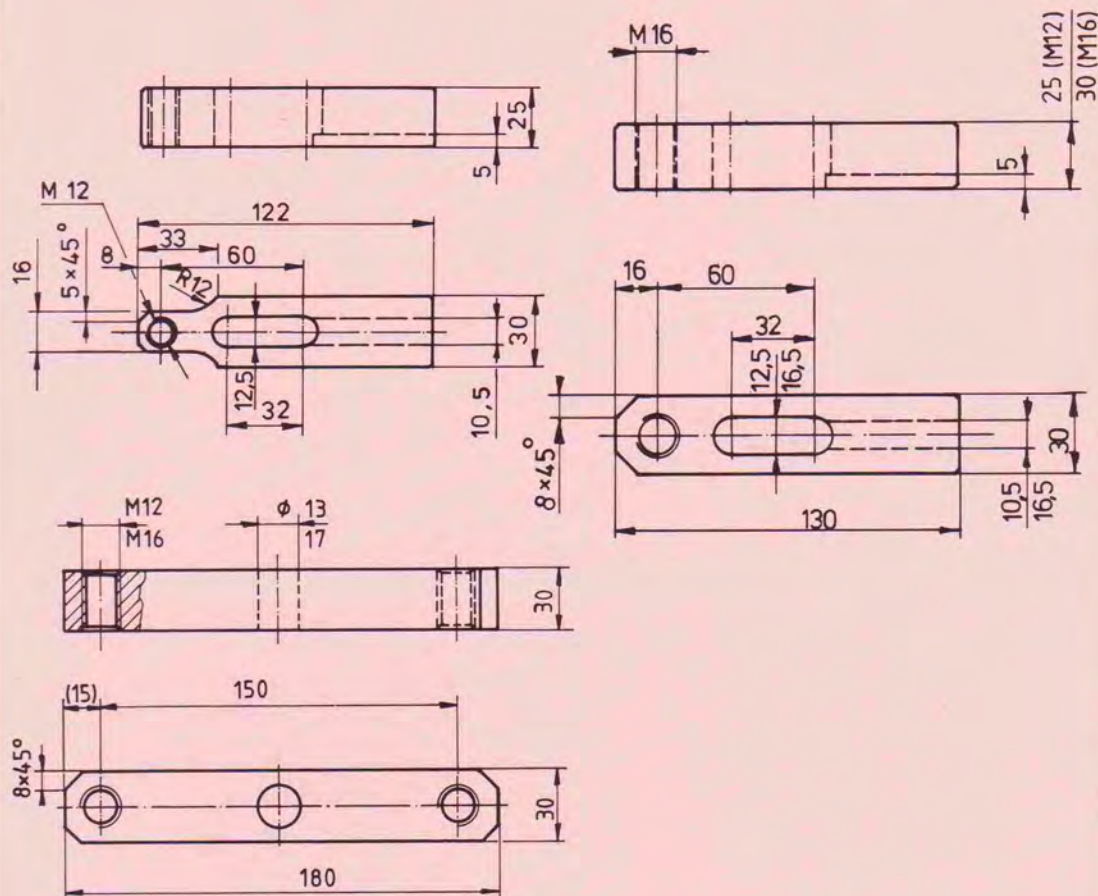
Kugeldurchmesser 40 mm



Die in den Flanscheinheiten der Größe 700 eingesetzten Spanneisen sind auch als Einzelelemente lieferbar.

M12

M16



Bestellnummern
siehe Tabelle

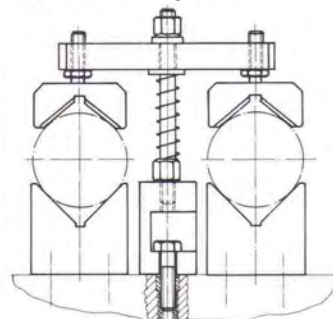
Spanneisen flach (ohne Kugel)				
Spanneisen		Spann- schrauben- gewinde	Befesti- gungs- gewinde	Bestell- nummer
einfach	doppelt			
●		M12	M12	88 542
●		M12	M16	88 656
●		M16	M16	88 699
	●	M12	M12	88 769
	●	M16	M16	88 770

Ohne Kugel

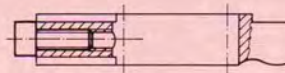
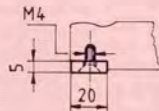
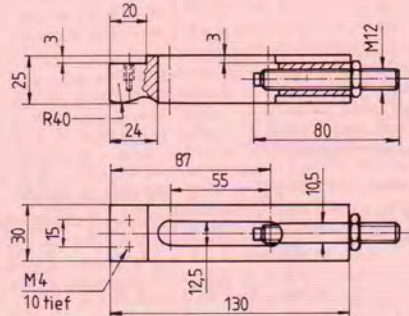


Für spezielle Anwendungen sind einfache und doppelte Spanneisen, die ohne Kugel und nur mit einem Gewinde versehen sind, lieferbar.

Einsatzbeispiel



Spanneisen



Bestellnummer 54 518

Für die zweite Aufspannung wird nicht unbedingt ein Spanneisen mit Kugel benötigt.

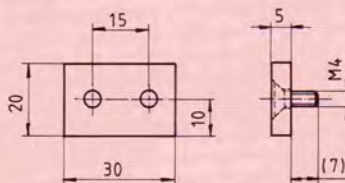
Das gezeigte Spanneisen wird bei Werkstücken aus Werkstoffen größerer Festigkeit – Stahl, Grauguß etc. – mit der balligen Spannseite benutzt.

Beim Einsatz an Werkstücken aus weicheren Werkstoffen – z. B. Al-Legierungen etc. – oder fertig bearbeiteten Flächen an welchen keine Spannmarken zulässig sind, wird das Spanneisen gedreht und eine Schonplatte aus Kunststoff oder Messing aufgesetzt.

– siehe Zubehör unten –

Über die hinten angebrachte Anschlagschraube kann der Spannungspunkt genau fixiert werden. Hier kann auch eine Zylinderschraube angebracht werden und dadurch eine zylindrische Spannstelle für Bohrungen.

Schonplatte

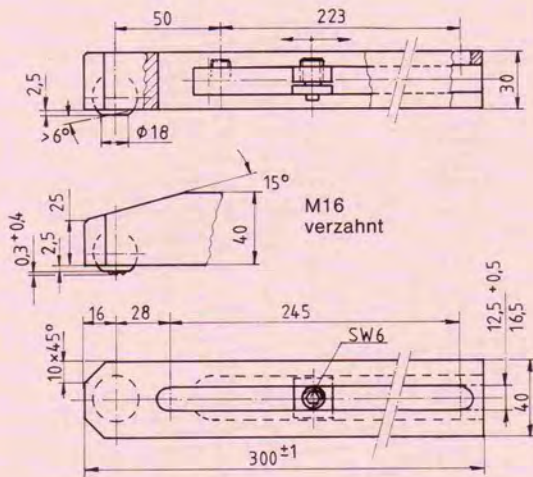


Bestellnummer 54 508 (Messing)
Bestellnummer 54 507 (Kunststoff)
 (komplett mit Schrauben)

Die Schonplatte kann mit Senkschrauben auf dem oben gezeigten Spanneisen befestigt werden.

Sie ist wahlweise aus druckfestem Kunststoff oder Messing lieferbar.

Als Druckstück für werkstückgebundene Sonderspanneisen sind die Schonplatten ebenfalls einsetzbar.

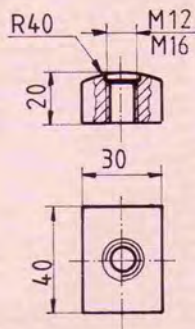


Bestellnummern
siehe Tabelle

Das gabelförmige Spanneisen in langer Ausführung wird vor allem für übergreifende Spannungen an sperrigen Werkstücken eingesetzt. Eine Besonderheit ist der innere Anschlag, der stufenlos einstellbar, an der Spannschraube anschlägt und den Spannungspunkt eindeutig fixiert. In Verbindung mit dem nachstehenden Druckstück ergeben sich vielfältige Spannungsmöglichkeiten.

Spanneisen lang: Gabelform			
Kugel Ø 24		Spannschraubengewinde	Bestellnummer
glatt	verzahnt		
●		M12	54 523
	●	M12	54 534
●		M16	54 524
	●	M16	54 535

Gabel-Spanneisen



Das gezeigte Druckstück ergibt in Verbindung mit F.B.S.-Stiftschrauben (Katalog-Seite 87) ein Stützbolzen für das gabelförmige Spanneisen.

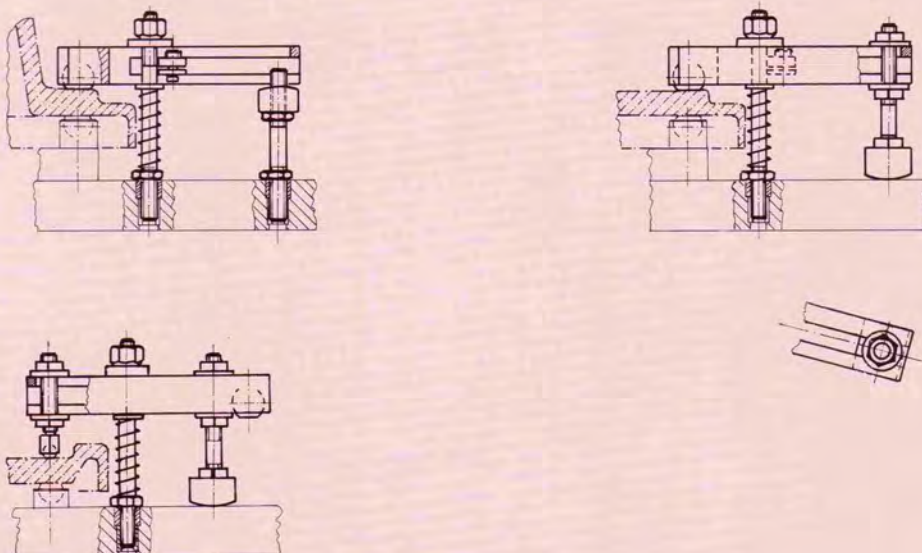
Einsatzbeispiele siehe unten.

Druckstück



Bestellnummer 54 208 (M12)
Bestellnummer 56 515 (M16)

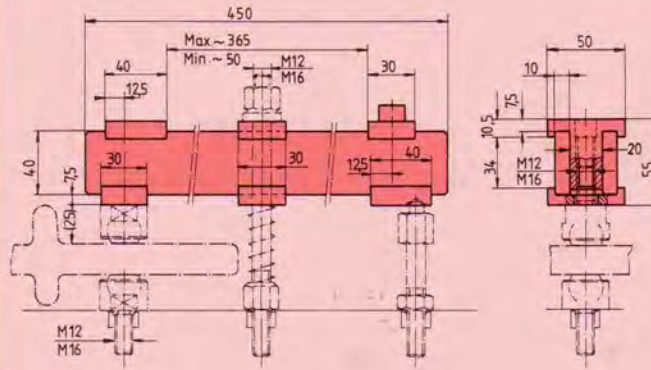
Einsatzbeispiele



Spannbrücken

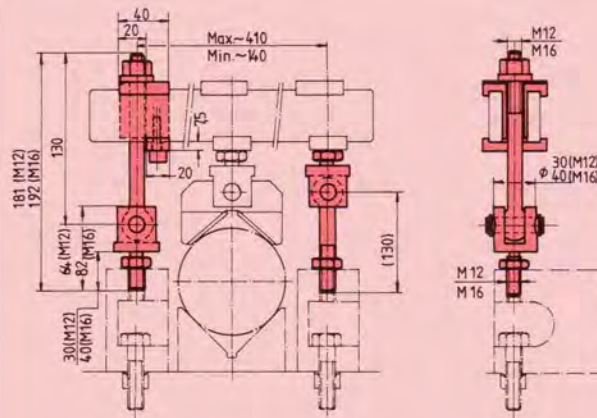


Spannbrücken sind zum Spannen großflächiger Werkstücke geeignet. Durch das Verschieben der Stütz-, Spann- und Befestigungselemente kann die Spannbrücke an unterschiedliche Werkstückdimensionen angepaßt werden. Bei den Spannbrücken ist das Befestigungsgewinde in M12 oder M16 lieferbar. Als Spannelemente können Kugelemente, Kugeldruckschrauben oder Auflagebolzen aus dem FBS-Sortiment verwendet werden. Rotationssymmetrische Teile können durch Einsatz der Prismen (Set 3) einfach bestimmt und gespannt werden. Die Grundelemente der Spannbrücke sind aus Flachstahl und können in der Länge einfach gekürzt werden.

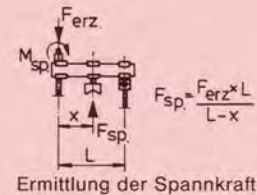


Das Set 1 der Spannbrücke wird zum Spannen von großen Werkstücken eingesetzt. Spann- und Stützschaube sowie das Spannelement können an die Werkstückgeometrie angepaßt werden. Als Spannelemente können Kugelemente, Kugeldruckschrauben, Auflagebolzen etc. verwendet werden.

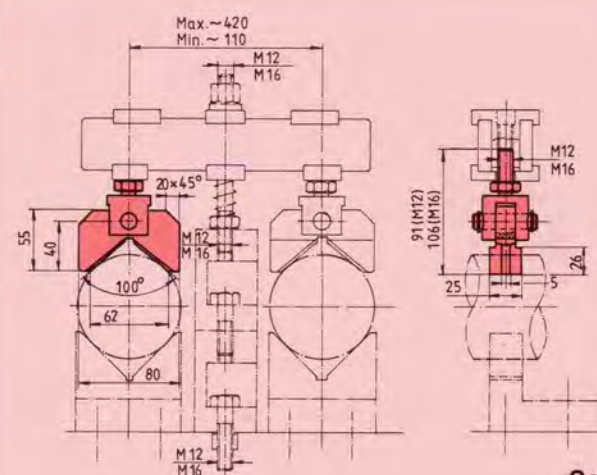
Set 1: Bestellnummer 50 449 (M12)
Bestellnummer 50 450 (M16)
 bestehend aus jeweils Brücke zweiteilig, einer Aufnahme für Kuglement sowie einer Aufnahme für Spannschraube und Stützbolzen.
 Gewicht 3,92 kg



Beim Set 2 wird die Spannbrücke als Spannklappenversion ausgebildet. Das Werkstück kann durch Wegklappen der Spannschraube und der Spannbrücke einfach eingelegt werden.



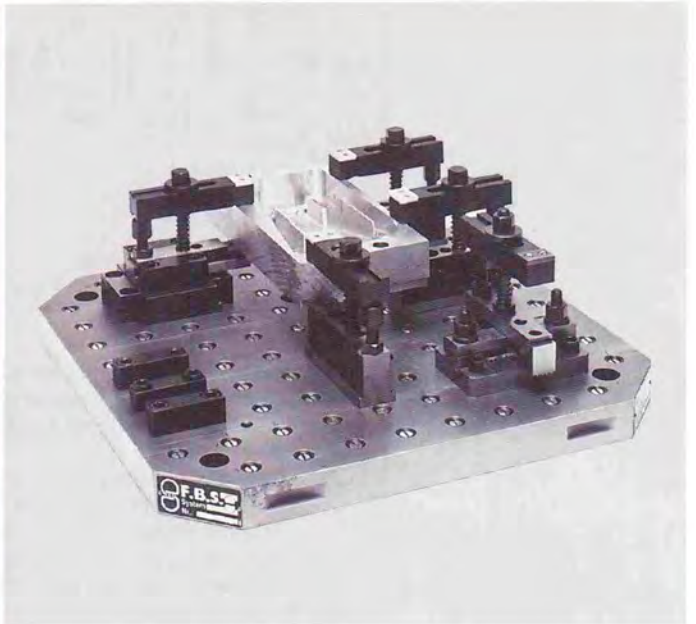
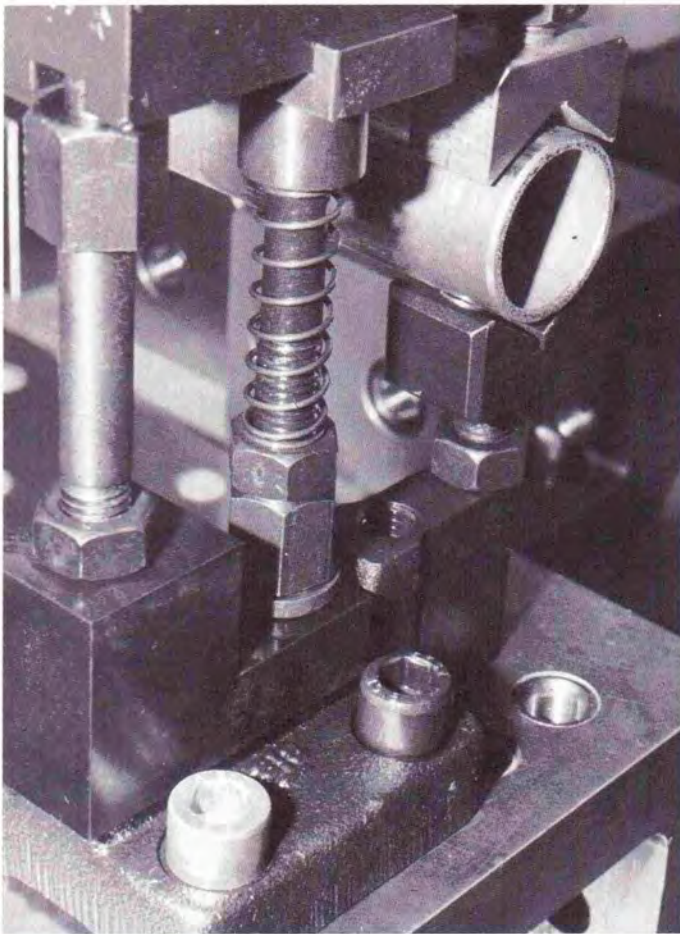
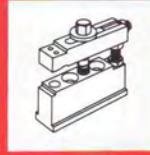
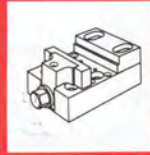
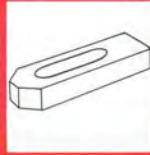
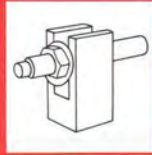
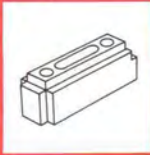
Set 2: Bestellnummer 50 445 (M12)
Bestellnummer 50 446 (M16)
 bestehend aus jeweils einer Spannklappe und einem Stützbolzen.
 Gewicht 2,05 kg



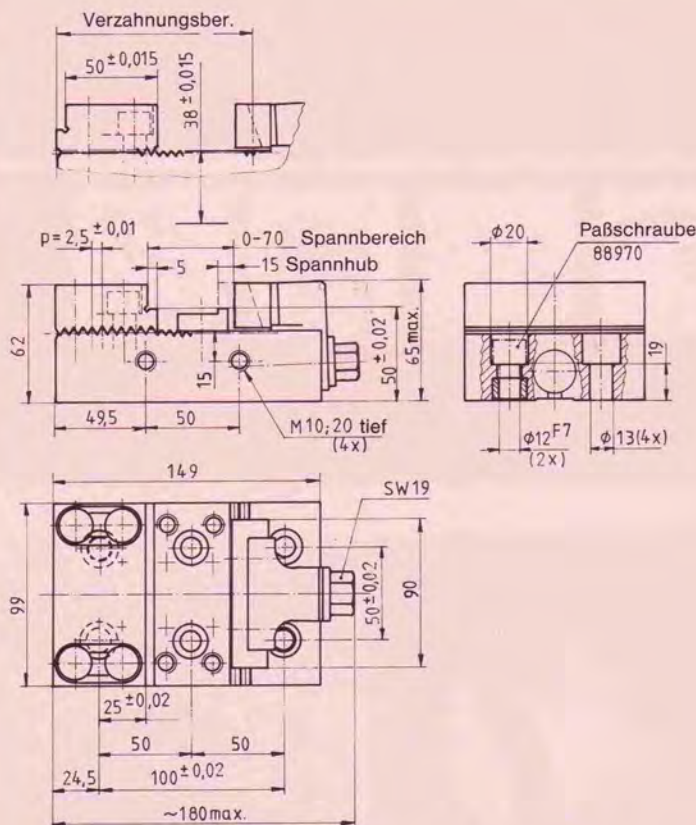
Durch Einsatz von Prismen sind rotationssymmetrische Werkstücke mit der Spannbrücke einfach zu spannen.

Set 3: Bestellnummer 50 447 (M12)
Bestellnummer 50 448 (M16)
 bestehend aus jeweils einem Prisma mit Befestigungselementen.
 Gewicht 0,53 kg

Elemente für die 2. Aufspannung und den Allgemeinen Vorrichtungsbau



Spannstock



Der FBS-Spannstock ist eine kompakte Spanneinheit für überwiegend prismatische Werkstücke. Die äußeren Abmessungen sind so gestaltet, daß mehrere Spannstöcke ohne Zwischenraum nebeneinander auf Rasterkörper positioniert und befestigt werden können.

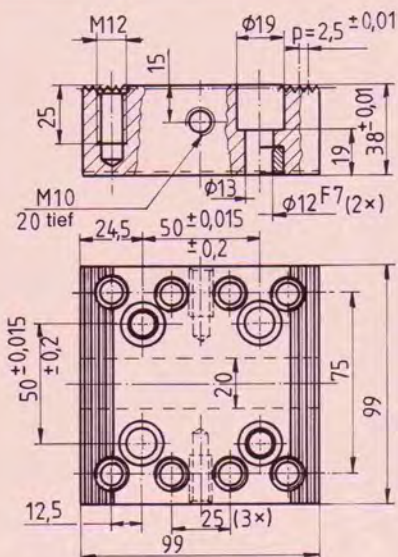
Mehrfach-Aufspannungen sind dadurch gut realisierbar. Der Grundkörper ist auf der Oberseite verzahnt und trägt in dieser Verzahnung den verstellbaren Anlagebacken. Die Verzahnungsteilung beträgt $p = 2,5 \pm 0,01$ mm. Sechs Befestigungsbohrungen, davon zwei mit Präzisionsbuchsen, dienen zum Positionieren und Spannen auf Paletten oder Rasterkörpern im 50er Raster.

Der Spannbacken mit Werkstück-Niederzug wird über eine Gewindespindel mit Außensechskant SW 19 betätigt. Bei einem Anziehmoment von 50 Nm wird eine Spannkraft von 10 kN erreicht. Anlagebacken, Spannbacken und Grundkörper sind gehärtet.

Bestellnummer 54 517

Gewicht 3,50 kg

**Spannstock-
Gegenlager**

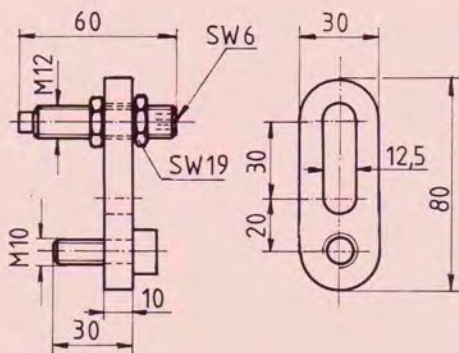


Bestellnummer 54 519

Gewicht 2,43 kg

Größere Werkstücke, die den Spannbereich von 70 mm überschreiten, können mit dem Spannstock-Gegenlager ebenfalls gespannt werden. Die Präzision der Verzahnung von Grundkörper und Gegenlager läßt auch ein übergreifendes Positionieren der Anlagebacke zu. Aufbaubeispiel siehe nachfolgende Seite.

Spannstock-Anschlag



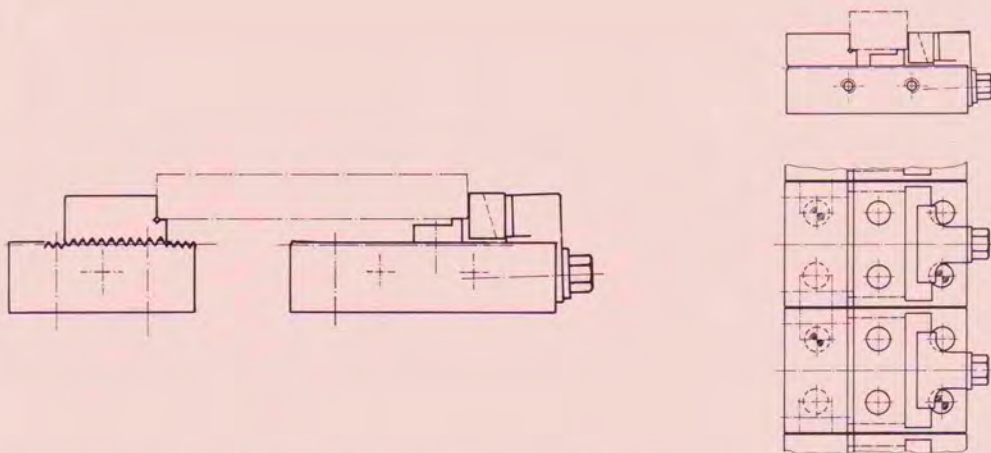
Der dargestellte Spannstock-Anschlag wird an den Seitenflächen des Spannstocks oder des Spannstock-Gegenlagers in der Gewindebohrung befestigt. Das Werkstück wird an der einstellbaren Anschlagsschraube angeschlagen.

Läßt die Werkstücklänge es zu, so kann auch mit dem Anschlag Bestellnummer 50 463 (Seite 86) gearbeitet werden.

Bestellnummer 54 533

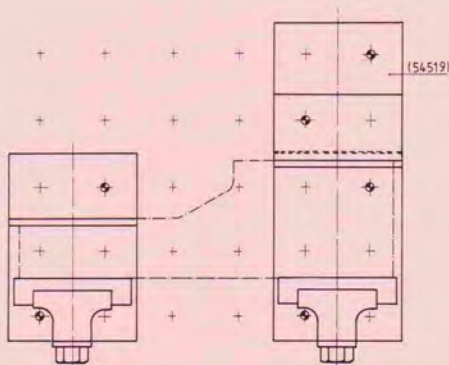
Gewicht 0,30 kg

Aufbaukombination

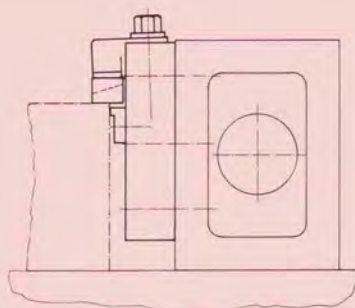


Größere Werkstücke können durch Versetzen des Anlagebackens auf das Gegenlager – Bestellnummer 54 519 – ebenfalls gespannt werden.

Läßt es die Werkstückgröße zu, so ist dichtes seitliches Aneinanderreihen eine gute Möglichkeit für Mehrfach-Aufspannungen.



Plattenförmige Werkstücke werden mit mehreren Spannstöcken gespannt. Ein Konturausgleich ist durch den Anlagebacken innerhalb der Verzahnungsteilung möglich.



Durch den modularen Aufbau kann der FBS-Spannstock auch für andere Spannaufgaben eingesetzt werden. Im gezeigten Beispiel ist eine Vertikal-Aufspannung in Verbindung mit FBS-Konsolen ausgeführt.

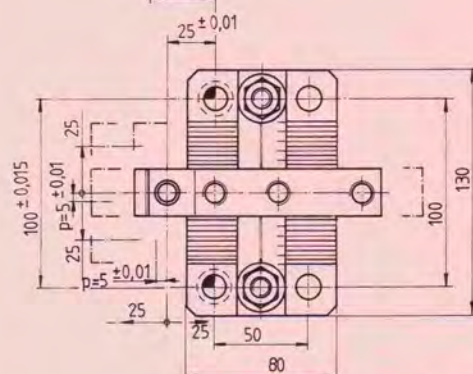
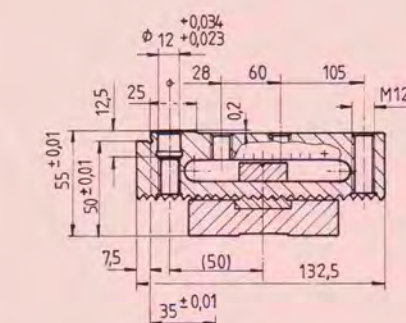
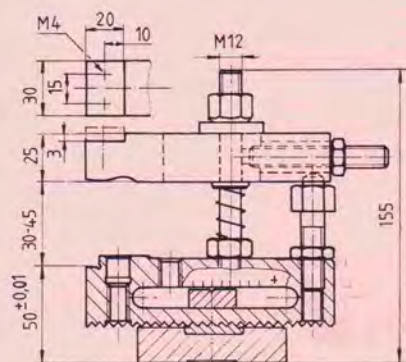


Die Flexibilität des modularen Vorrichtungssystems FBS kann durch Einsatz des reproduzierbaren Rasterausgleichs wesentlich erhöht werden, ohne daß ein Verlust der Wiederholgenauigkeit auftritt.

Durch die formschlüssige Verzahnung lassen sich im Bereich von $\pm 25 \text{ mm}$ in 5 mm Schritten Bestimm-, Stütz- und Spannstellen bei einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,02 \text{ mm}$ realisieren.

Da ein aufwendiges Ausmessen und Einrichten der Einheit bei dieser hohen Präzision entfällt, werden durch Einsatz des reproduzierbaren Rasterausgleichs die Montagezeiten wesentlich verringert, was die Wirtschaftlichkeit erheblich verbessert.

Mit Hilfe der angebrachten Skalierung kann die eingestellte Position beim Wiederholaufbau leicht wieder gefunden werden.

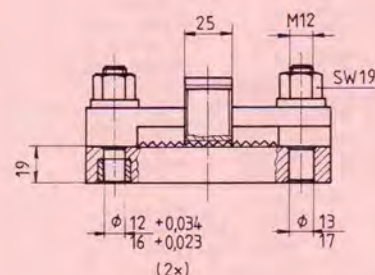


Zum gleichzeitigen Bestimmen, Stützen und Spannen mit hoher Genauigkeit für die sogenannte „zweite Aufspannung“ wird der Rasterausgleich mit Spanneisen ohne Kugel eingesetzt.

Mit dieser Einheit können Spannungsbereiche zwischen 30 und 45 mm realisiert werden. Die Einheit ist zur Befestigung auf dem Rasterkörper wahlweise in M12 oder M16 lieferbar.

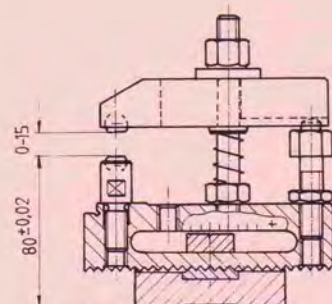
Um Spannmarken auf bereits bearbeiteten Werkstück-Flächen zu vermeiden, wird das Spanneisen gedreht und eine Schonplatte eingesetzt. Die Schonplatte kann aus Messing oder Kunststoff geliefert werden.

(siehe Seite 64)



Bestellnummer 50 355 (M12)
Bestellnummer 50 357 (M16)

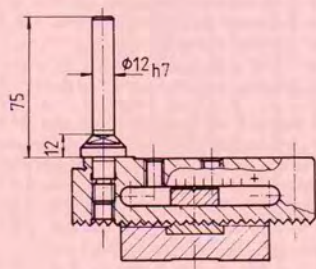
Gewicht 3,50 kg



Zum verzugsfreien Spannen wird der Rasterausgleich mit Kugelelement und das zugehörige Spanneisen mit Kugel geliefert. Da sich die Kugeln an die Rohteilkontur des Werkstücks – wie z. B. Guß- oder Formschrägen – anpassen, ist diese Einheit insbesondere für die erste Aufspannung geeignet. Der Rasterausgleich ist zur Befestigung auf dem Rasterkörper wahlweise in M12 oder M16 lieferbar.

Bestellnummer 50 358 (M12)
Bestellnummer 50 359 (M16)

Gewicht 3,70 kg

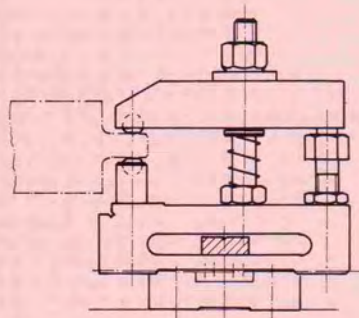
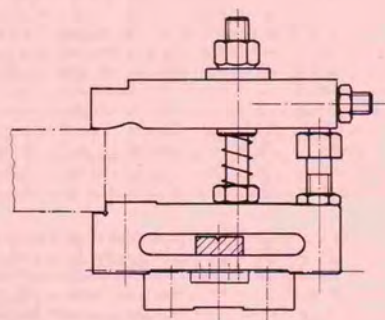
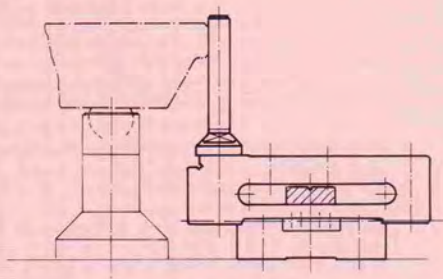


Der reproduzierbare Rasterausgleich mit Anschlag wird zum Bestimmen der zweiten oder dritten Ebene eingesetzt.
Zum Bestimmen kann die Außenkontur oder eine in das Werkstück eingebrachte Bohrung verwendet werden.
Die Einheit ist zur Befestigung auf Rasterkörpern in M12 oder M16 lieferbar.

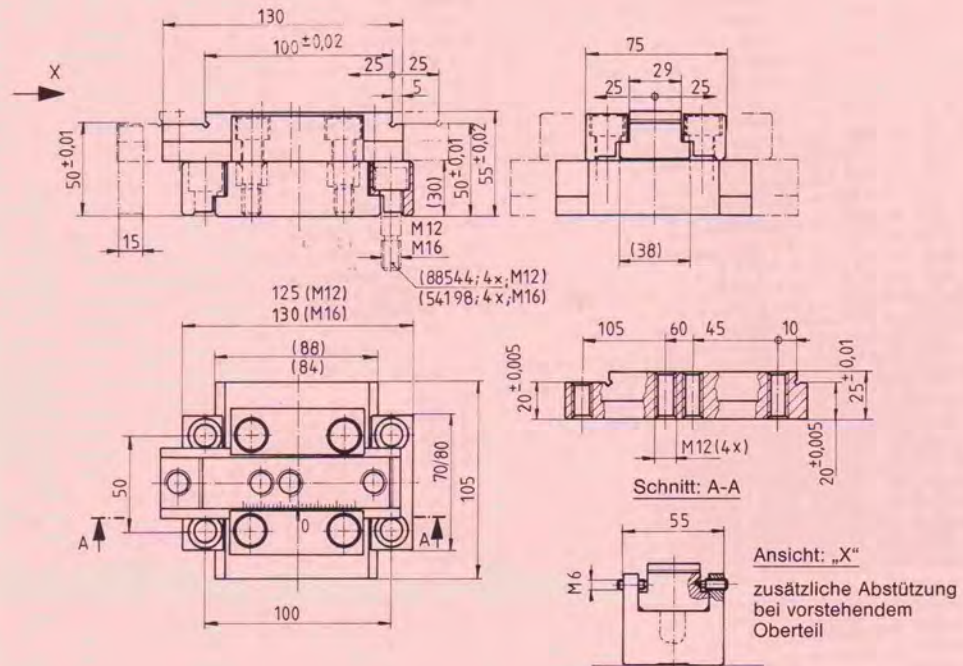
Bestellnummer 50 351 (M12)

Bestellnummer 50 353 (M16)

Gewicht 2,7 kg



Kreuzschieber



Mit Hilfe des Kreuzschiebers lassen sich innerhalb des Rasters beliebige Bestimm- und Spannstellen realisieren.

Prinzipiell ist der Kreuzschieber analog zur Spannschiene aufgebaut, dadurch, daß zwei Spannschienen-Grundkörper um 90 Grad versetzt angeordnet sind und jeweils in einer Achse verschoben werden können.

Durch eine Skalierung ist ein Einrichten innerhalb $\pm 0,5$ mm in beiden Achsen möglich. Alle Funktionsflächen sind gehärtet und geschliffen.

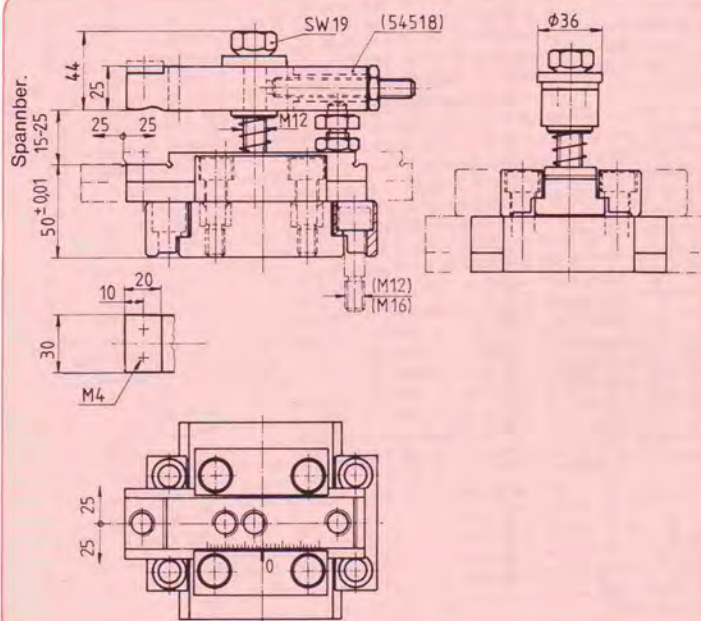
Durch das Grundsystem lassen sich im Raster beliebige Bestimm- und Stützpositionen realisieren.

Der Kreuzschieber ist in M12 oder M16 zur Befestigung auf dem Rasterkörper lieferbar. Es werden 4 Paßschrauben Bestellnummer 88 544 (M12) oder Bestellnummer 54 198 (M16) zur Befestigung benötigt.

Bestellnummer 54 505 (M12)

Bestellnummer 54 520 (M16)

Gewicht 3,90 kg

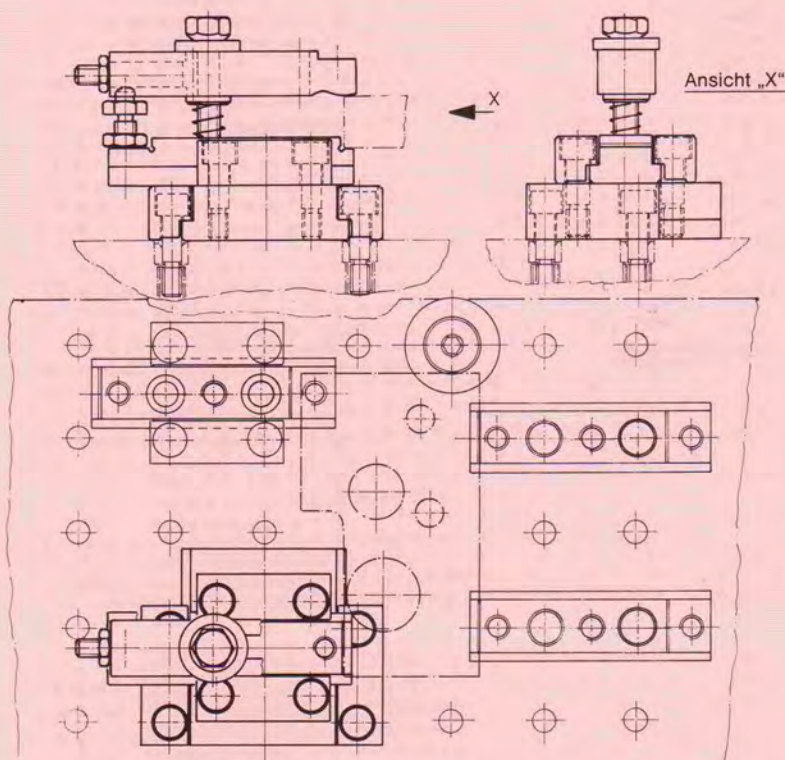


Zum Bestimmen, Spannen und Stützen vorbearbeiteter Werkstückflächen für die „2. Aufspannung“ kann der Kreuzschieber mit Spanneisen ohne Kugel und ohne Kugelement eingesetzt werden. Mit dieser Einheit lassen sich Spannbereiche zwischen 15 und 25 mm realisieren. Um Spannmacken auf bereits bearbeiteten Flächen zu vermeiden, wird das Spanneisen gedreht und eine Schonplatte – siehe Seite 64 – eingesetzt.

Bestellnummer 54 506 (M12)

Bestellnummer 54 521 (M16)

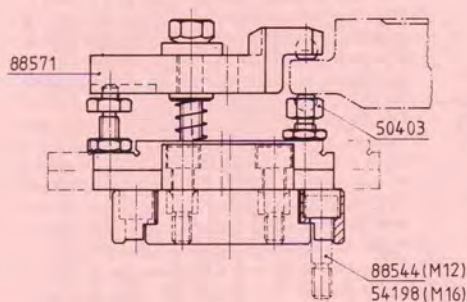
Gewicht 4,90 kg



Der Kreuzschieber eignet sich besonders als Ergänzung für Spanneinheiten für die 2. Aufspannung, da mit dieser Einheit innerhalb des Rasters jeder beliebige Punkt als Stütz- und Spannstelle realisiert werden kann.

Da das Einrichten der Position über zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Spannschienen erfolgt, läßt sich jede Position leicht einstellen und dokumentieren.

Das Kreuzschieber-Oberteil hat gleiche Anschlußmasse wie der Spannschienen-Grundkörper in M12 und kann bei Bedarf getauscht werden. Ebenso kann das Kreuzschieber-Oberteil auch separat mit den Befestigungsleisten verschiebbar als Spannschiene mit den Auflagehöhen 25/30 mm genutzt werden.

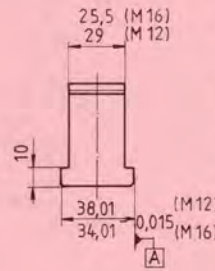
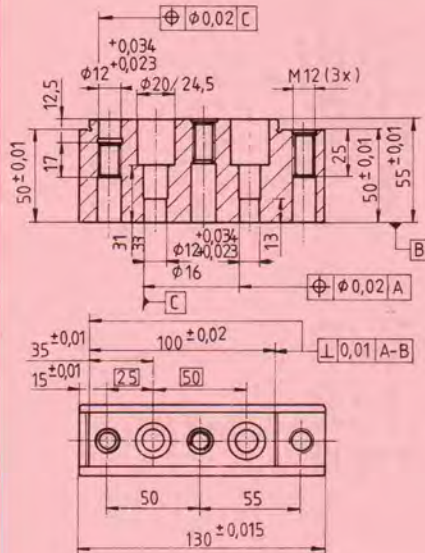


Durch weitere FBS-Elemente wie z. B. Kugelelemente und Spannschienen kann der Grundkörper des Kreuzschiebers auch für Bestimm-, Stütz- und Spannfunktionen für die erste Aufspannung ergänzt werden.

Spannschiene

Elemente für die 2. Aufspannung und den Allgemeinen Vorrichtungsbau

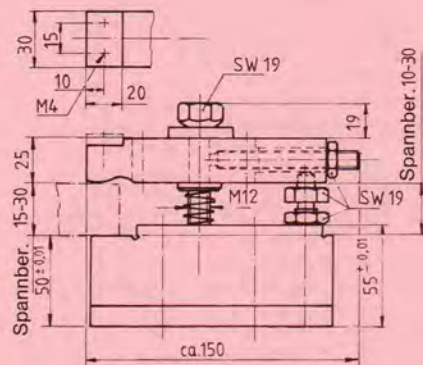
F.B.S.



Der Spannschienengrundkörper kann als Auf- und Anlageleiste zum Bestimmen der ersten, zweiten und dritten Ebene eingesetzt werden. Die Befestigung erfolgt über 2 Paßschrauben in M12 oder M16 auf dem Rasterkörper (Festposition) oder geführt variabel - +/- 25 mm - über Befestigungsleisten und 4 Paßschrauben. Alle Funktionsflächen sind gehärtet und geschliffen, um höchste Präzisionsanforderungen sicherzustellen. Neben den Anlagekanten kann zusätzlich die vorhandene Paßbohrung sowie die Anfangs- und Endflächen des Grundkörpers zur Bestimmung der 2. oder 3. Ebene eingesetzt werden.

Bestellnummer 54 112 (M12)
Bestellnummer 54 196 (M16)

Gewicht 1,35 kg

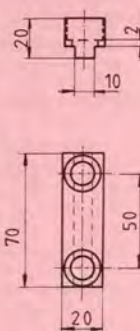
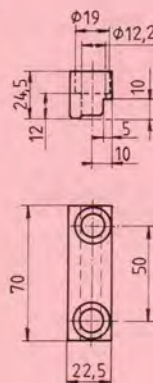
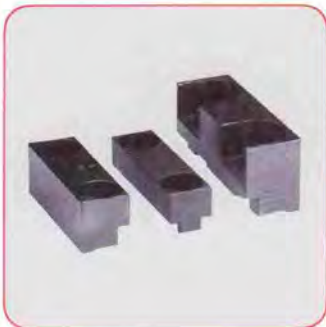


Die Spannschiene in der dargestellten Ausführung wird als vertikale Spanneinheit für die 2. Aufspannung bei hohen Präzisionsanforderungen eingesetzt. Dabei wird in der standardmäßigen Ausführung der Einheit ein Spannbereich von 15 bis 30 mm bei der breiten Auflage und 10 bis 30 mm bei der schmalen Auflage erreicht. Andere Spannbereiche lassen sich durch Austausch des Stützbolzens und der Spannschraube aus dem Zubehörteil - Seite 86/87 - erzielen. Um Spannmacken auf bereits bearbeiteten Werkstück-Flächen zu vermeiden, wird das Spanneisen gedreht und eine Schonplatte eingesetzt - Bestellnummer siehe Seite 64 -.

Bestellnummer 54 504 (M12)
Bestellnummer 54 522 (M16)

Gewicht 2,1 kg

Befestigungsleiste

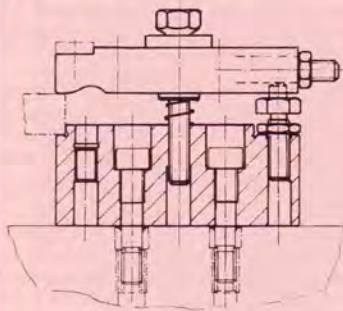


Bestellnummer 54 116

Bestellnummer 54 131

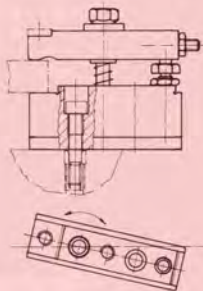
Bestellnummer 54 193

Bestellnummer 54 199



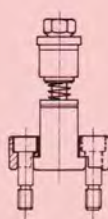
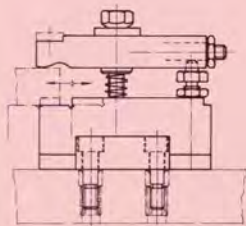
Positionierung

Zur Bestimmung der 2. oder 3. Ebene wird der Grundkörper der Spannschiene mit FBS-Paßschrauben positioniert und befestigt. Für M12 wird Bestellnummer 88 994, für M16 Bestellnummer 88 883, benötigt.



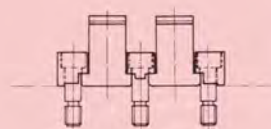
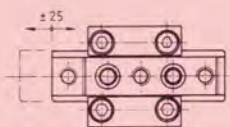
Rotation

Für Anwendungen, die eine Drehung der Einheit erforderlich machen und bei denen nur geringe Bearbeitungskräfte auftreten, kann die Einheit mit nur einer Paßschraube drehbar auf dem Rasterkörper angeordnet werden.

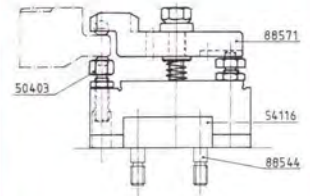


Translation

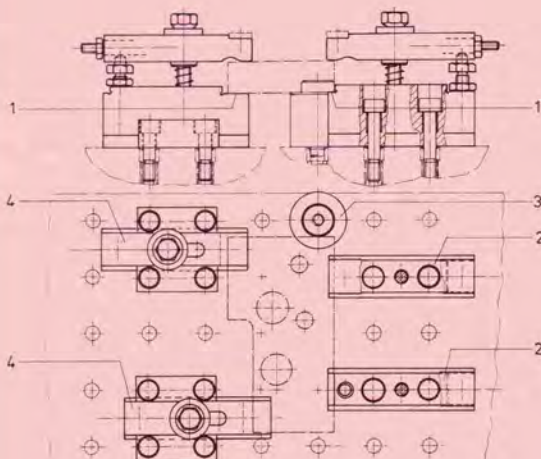
Durch Einsatz der Befestigungsleisten und FBS-Paßschrauben kann die Einheit parallel zum Raster verschoben werden. Die Führung erfolgt dabei fast spielfrei über die Paßschrauben. Für M12 wird Bestellnummer 88 544, für M16 Bestellnummer 88 886 benötigt.



Müssen zwei oder mehr Spannschienen direkt nebeneinander angeordnet werden, wird zur Befestigung die Befestigungsleiste in der doppelten Ausführung eingesetzt.



Durch Einsatz anderer FBS-Elemente kann die Spannschiene auch für Stütz- und Spannfunktionen für Rohteile, d. h. für die 1. Aufspannung eingesetzt werden.



Der prinzipielle Aufbau einer Vorrichtung unter Einsatz der Spannschiene läßt sich folgendermaßen realisieren:

Bestimmung der 1. Ebene: Mit Hilfe der Auflageflächen (1) der Grundkörper wird das Werkstück in der 1. Ebene bestimmt.

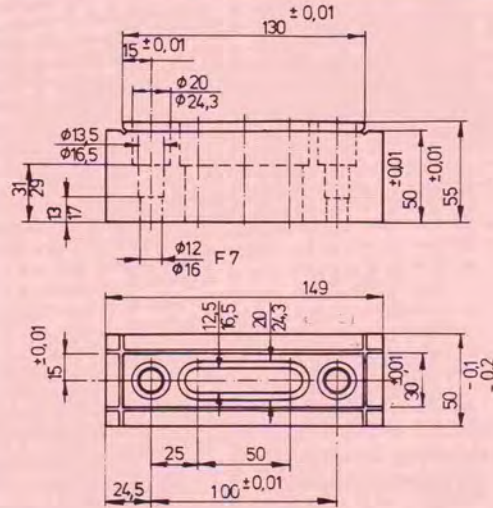
Bestimmung der 2. Ebene: Durch das positionieren von zwei Grundkörpern (2) auf dem Rasterkörper durch Paßschrauben wird das Werkstück in der 2. Ebene bestimmt.

Bestimmung der 3. Ebene: Zur Bestimmung der 3. Ebene kann beispielsweise eine Anlageturm-Kombination (3) des FBS-Systems eingesetzt werden.

Werkstückspannen: Da alle Einheiten mit Spanneisen ausgeführt sind, kann das Werkstück sicher gespannt werden.

Alle dargestellten Elemente für den Allgemeinen Vorrichtungsbau sind auf den jeweiligen Auf- und Anlageflächen gehärtet und geschliffen.

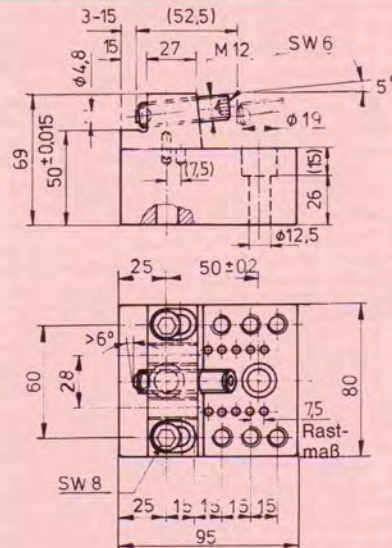
Auf- und Anlageleiste



Bestellnummer 88 921 (M12)
Bestellnummer 88 661 (M16)
Gewicht 2,42 kg

Die Auf- und Anlageleisten werden zum Bestimmen der ersten, zweiten und dritten Ebene bei höchsten Präzisionsanforderungen eingesetzt. Dies ist zum Beispiel bei der zweiten Aufspannung bereits vorbearbeiteter Flächen mit hohen Toleranzforderungen der Fall.

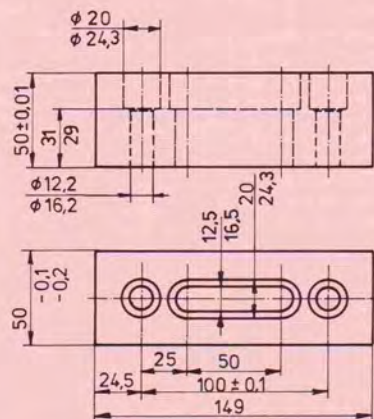
Klemmleiste



Bestellnummer 50 473
Gewicht 3,24 kg

Die Klemmleiste eignet sich zum Bestimmen und Spannen von Werkstücken mit geringer Dicke wie z. B. Platten. Die Klemmleiste ist optimal in Verbindung mit der Auf- und Anlageleiste einsetzbar.

Auflageleiste glatt



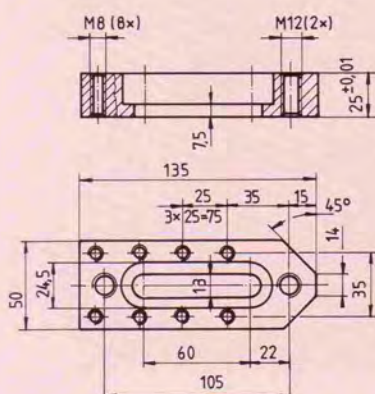
Bestellnummer 88 734 (M12)
Bestellnummer 88 735 (M16)
Gewicht 2,12 kg

Die glatte Auflageleiste wird zum Bestimmen der ersten Ebene bei hohen Präzisionsanforderungen insbesondere bei der zweiten Aufspannung eingesetzt.

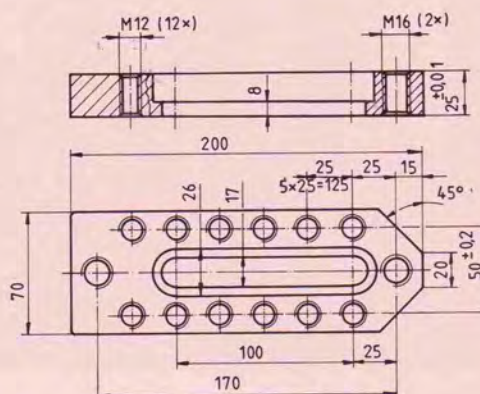
Adapterleiste



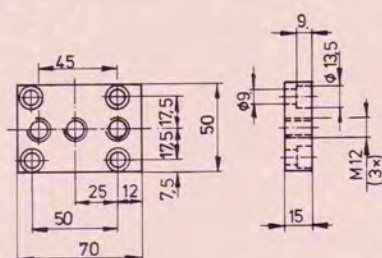
Die Adapterleiste ist zur Befestigung auf dem Rasterkörper sowie zum Aufbau von Elementen jeweils in M12 oder M16 lieferbar. Durch Einsatz der Adapterleiste lassen sich innerhalb des Rastermaßes beliebige Zwischenpositionen erreichen. In Verbindung mit der Zwischenplatte ist eine komplett verschiebbare Spanneinheit realisierbar.



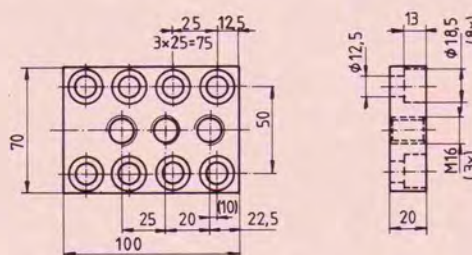
Bestellnummer 50 472 (M12)
Gewicht 0,81 kg



Bestellnummer 50 467 (M16)
Gewicht 2,12 kg



Bestellnummer 88 765 (M12)
Gewicht 0,34 kg

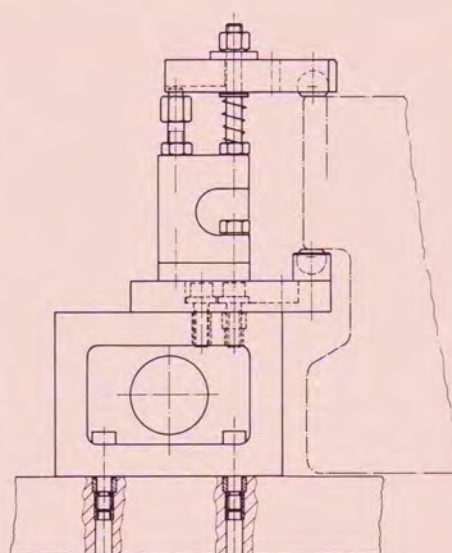
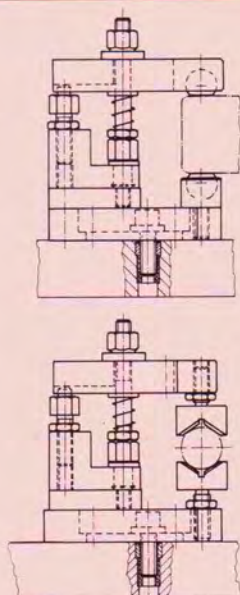


Bestellnummer 50 468 (M16)
Gewicht 0,81 kg

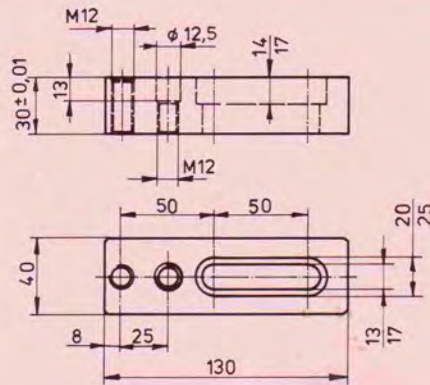


Aufbaukombination

Die dargestellten Beispiele von Aufbaukombinationen zeigen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Adapterleiste mit Zwischenplatte in Verbindung mit anderen Elementen.



Verschiebeleiste

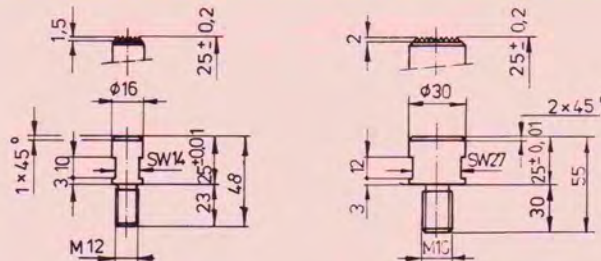


Bestellnummer 88 736 (M12)
Bestellnummer 88 737 (M16)
Gewicht 0,93 kg

Die Verschiebeleiste wird in Verbindung mit den Kompakteinheiten eingesetzt. So wird neben der mit den Kompakteinheiten möglichen Rotation zusätzlich eine translatorische Verschiebemöglichkeit erreicht. Dadurch läßt sich innerhalb des Rastermaßes jede gewünschte Position realisieren.



Auflagebolzen



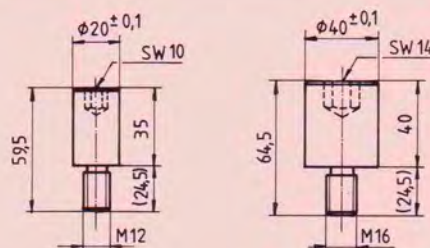
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Auflagebolzen sind als Festauflage in den vertikalen FBS-Spanneinheiten als Alternative zu den Kugелеlementen zur Bestimmung der ersten Ebene einsetzbar. Die glatte Ausführung eignet sich insbesondere als genaue Festauflage für die zweite Aufspannung.

Auflagebolzen			
Auflagefläche		Befestigungs- gewinde	Bestell- nummer
glatt	verzahnt		
●		M12	88 934
	●	M12	50 421
●		M16	88 933
	●	M16	50 422

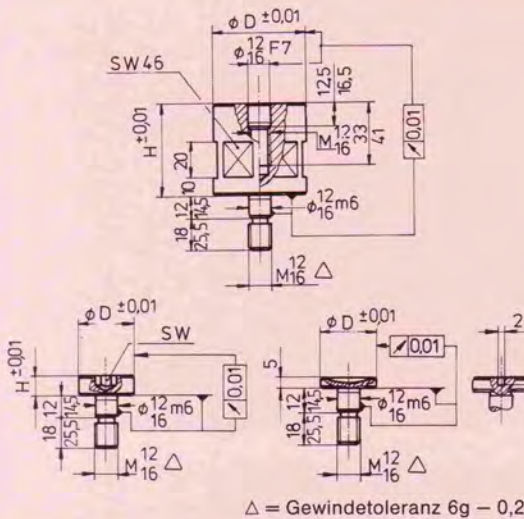


Anlagebolzen



Bestellnummer 50 465 (M12)
Bestellnummer 50 466 (M16)

Zum Bestimmen der zweiten oder dritten Ebene können in die vertikalen FBS-Spanneinheiten oder direkt in die Rasterkörper Anlagebolzen als Festanschläge eingesetzt werden.



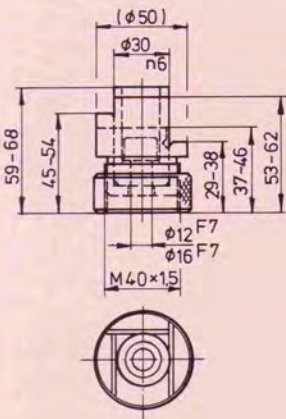
**Bestellnummern
siehe Tabelle**

Mit den verschiedenen Auf- und Anlagetürmen sowie deren Kombinationen lassen sich unterschiedliche Auf- und Anlagehöhen realisieren.

Durchmesser D mm	Höhe H mm	Schlüssel- weite	Bestell- nummer	
			M 12	M 16
50	50	46	88 748	88 749
50	80	46	88 750	88 751
30	5	Schlitz	88 752	88 753
30	10	10/14	88 754	88 755
30	20	10/14	88 756	88 757
30	25	10/14	88 758	88 759
30	30	10/14	88 760	88 761
30	40	10/14	88 762	88 763



Auf- und Anlageturm

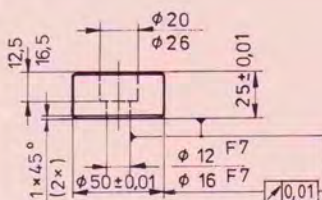


Bestellnummer 88 927 (M12)
Bestellnummer 88 667 (M16)
 Gewicht 0,6 kg

Die verstellbaren Auf- und Anlagetürme lassen sich stufenlos der jeweils geforderten Auf- und Anlagehöhe anpassen. Der Anlagedurchmesser ist mit 30_{n6} konstant.



**Auf- und Anlageturm
verstellbar**

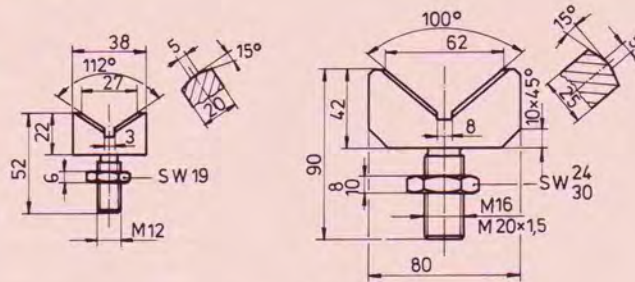


Bestellnummer 88 990 (M12)
Bestellnummer 88 917 (M16)

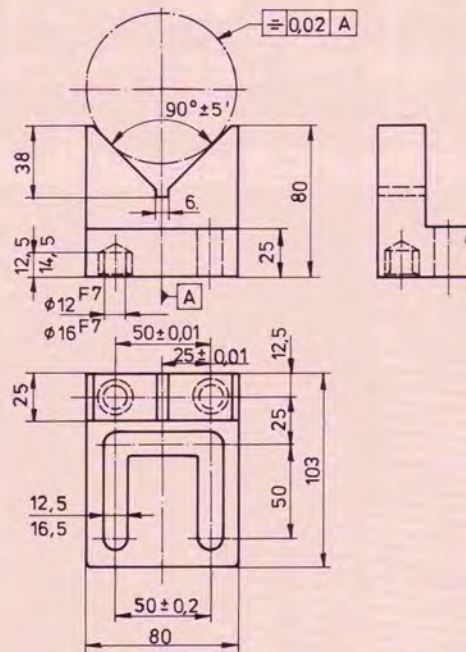
Der Zwischenring wird analog zu den Auf- und Anlagetürmen als Auf- und Anlageelement eingesetzt. Zur Befestigung auf dem Rasterkörper werden Paßschrauben (siehe Seite 84) verwendet.



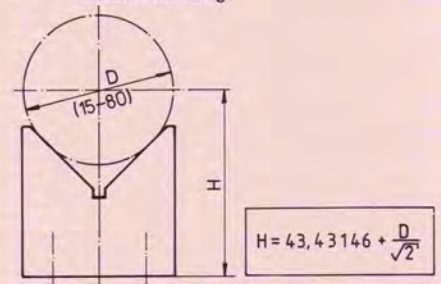
Zwischenring



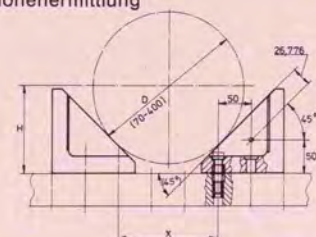
Bestellnummer 88 928 (M 12) Gewicht 0,14 kg
Bestellnummer 50 451 (M 16) Gewicht 0,54 kg
Bestellnummer 88 929 (M 20 x 1,5) Gewicht 0,60 kg

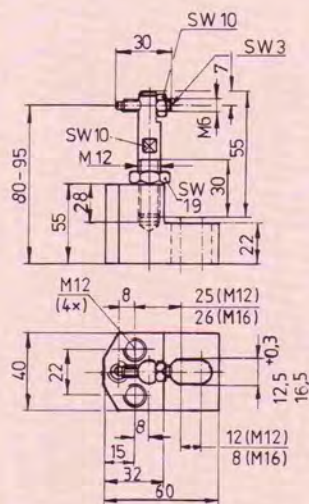


Höhenermittlung



Höhenermittlung

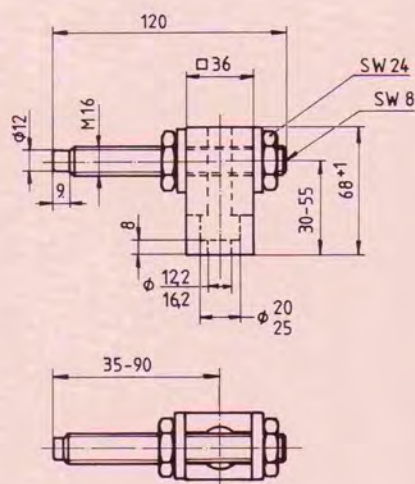

$$H = \frac{D}{\sqrt{2}} + 37,867 - \frac{X}{2} \quad \Bigg| \quad \geq \frac{D}{2}$$



Dieser Anschlag kann in der Anlagenhöhe von 80 bis 95 mm verstellt werden. Die Position des Anlagepunktes kann innerhalb von 15 mm verändert werden.



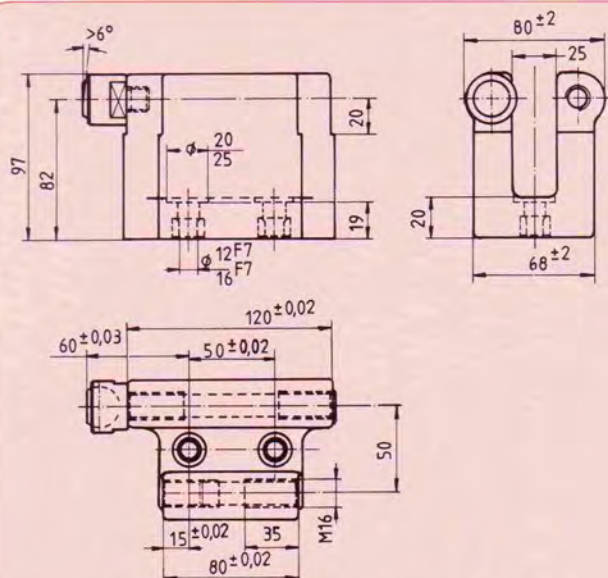
Bestellnummer 88 524 (M12) Gewicht 0,70 kg
Bestellnummer 50 438 (M16) Gewicht 0,80 kg



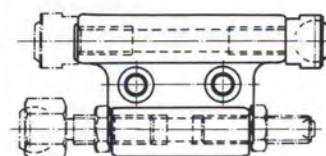
Dieser Anschlag ist in der Anlagenhöhe von 30 bis 55 mm und in der Anlagelänge von 35 bis 90 mm verstellbar. Die Anlagenhöhe kann durch Einsatz von Zwischenringen (Seite 79) erweitert werden.



Bestellnummer 88 968 (M12) Gewicht 0,65 kg
Bestellnummer 88 665 (M16) Gewicht 0,60 kg



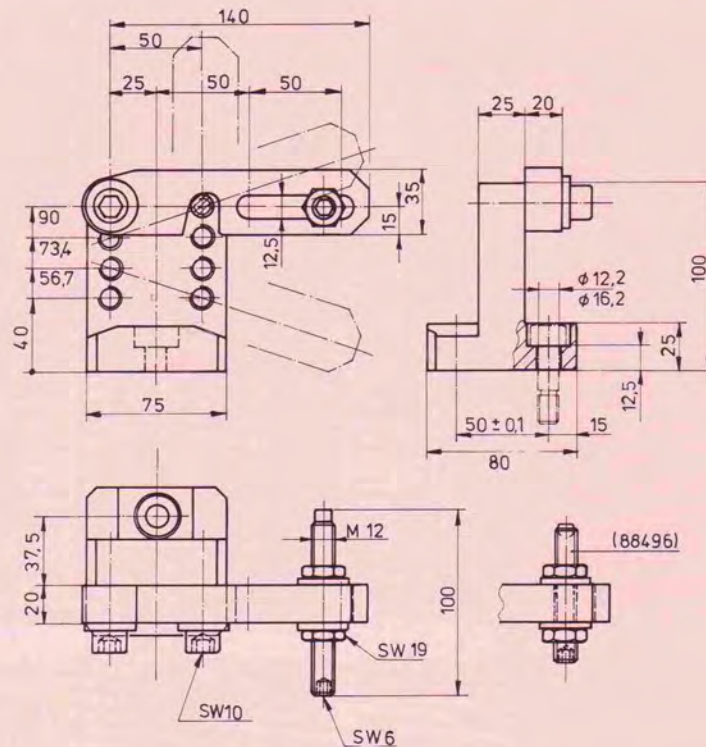
Diese Anschlagseinheit wird zum Bestimmen der zweiten und dritten Ebene als Festanschlag eingesetzt. Je nach Anforderung kann in die vier vorgesehenen Gewindebohrungen das mitgelieferte Kuglement eingeschraubt werden. Vorzugsweise wird diese Einheit bei schweren oder mit Kran bzw. Hebezeug zu ladenden Werkstücken eingesetzt.



Bestellnummer 88 650 (M12) Gewicht 3,92 kg
Bestellnummer 88 653 (M16) Gewicht 3,48 kg

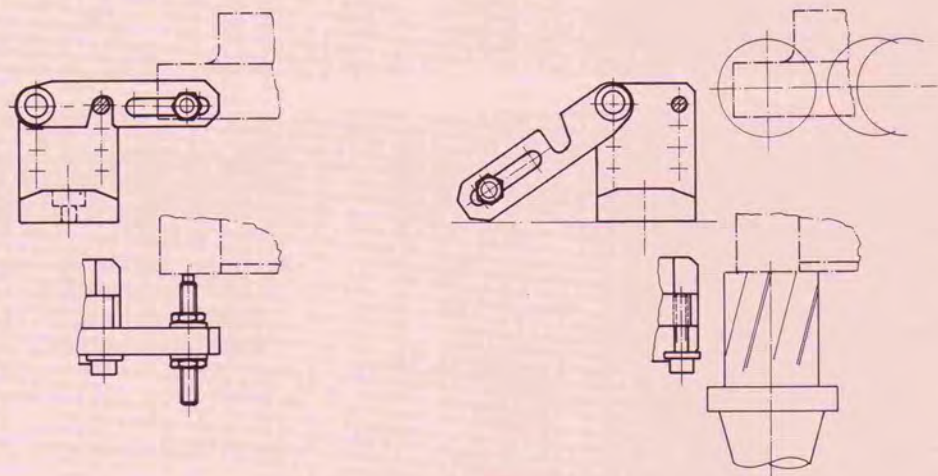


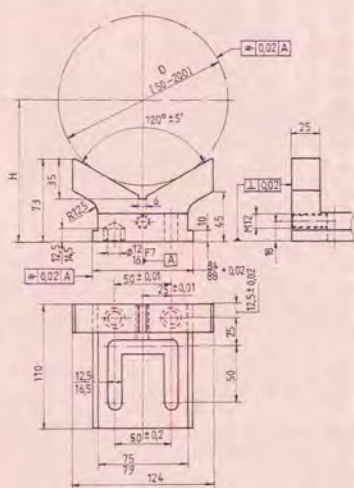
Der wegklappbare Anschlag wird in Problemfällen eingesetzt, bei denen die benötigte Bezugsfläche in der gleichen Aufspannung, in der der Anschlag benötigt wird, bearbeitet werden muß.



Bestellnummer 50 432 (M12)
Bestellnummer 50 433 (M16)
 Gewicht 2,7 kg

Der Anschlag wird in die Anschlagslage positioniert. Danach wird das Werkstück in die Vorrichtung eingelegt und gespannt. Nachdem das Werkstück gespannt ist, wird der Anschlag von der zu bearbeitenden Bezugsfläche weggeklappt.





Bestellnummer 54 557 (M 12) Gewicht 1,97 kg
Bestellnummer 54 558 (M 16) Gewicht 1,82 kg

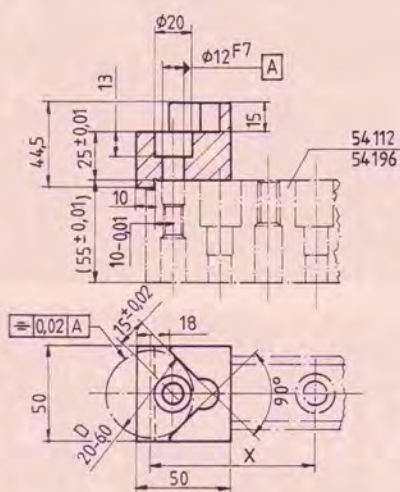
Prismen 120° in Flanschausführung werden direkt im Raster abgesteckt oder verschiebbar positioniert. Die Stirnfläche des Prisma ist exakt zu den Absteckbohrungen gefertigt und dient somit auch als Anschlag.

Zum genauen linearen Verschieben und Einrichten sind die Längsseiten des Prismenfußes als genaue Führungen ausgeführt. In Verbindung mit Paßschrauben Bestellnummer 88544 und Klemmleisten Bestellnummer 54116 sowie der Anschlagfläche ist ein genaues Einrichten möglich.

Höhenermittlung:

$$H = 38,39745 + \frac{D}{\sqrt{3}}$$

Alle dargestellten Elemente für den Allgemeinen Vorrichtungsbau sind auf den jeweiligen Auf- und Anlageflächen gehärtet und geschliffen

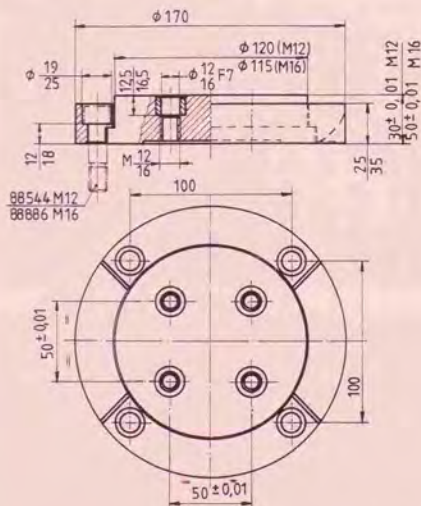
Prisma 120°
mit Flansch

Bestellnummer 54 559
Gewicht 0,60 kg

Das Prisma ist zum Aufbau auf der Spannschiene bzw. Kreuzschieber vorgesehen. Auf Grund der formschlüssigen Verbindung des Prismas mit der Spannschiene ist dessen Position zum Rasterkörper und damit zum Maschinentisch in jeder Lage exakt definiert. Auf Grund dieser genauen Reproduzierbarkeit eignet sich das Prisma auch zur Lagebestimmung bereits bearbeiteter Werkstücke. Zur Befestigung wird die Paßschraube Bestellnummer 88544 benötigt.

$$X = \frac{D}{\sqrt{2}} + 53,78679$$

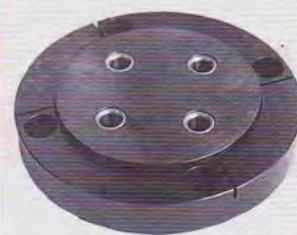
Aufsatz-Prisma
für Spannschiene



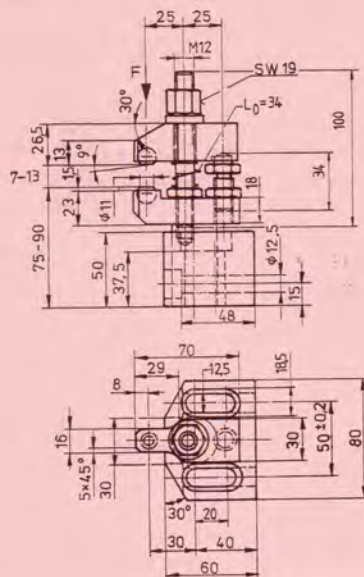
Bestellnummer 54 560 (M 12) Gewicht 4,40 kg
Bestellnummer 54 561 (M 16) Gewicht 6,50 kg

Der Rasterflansch ermöglicht es, FBS-Einheiten mit 50er Rasteranschluß drehbar einzurichten (z. B. Konsolen, Flanscheinheiten etc.). Der innere drehbare Rasterflansch wird dabei durch 4 Paßschrauben genau zentriert und über den äußeren Klemmring gespannt. Die Drehbewegung beträgt stufenlos 360°. In Verbindung mit der Spannschiene ist Rotation und Translation möglich.

Rasterflansch
360° drehbar



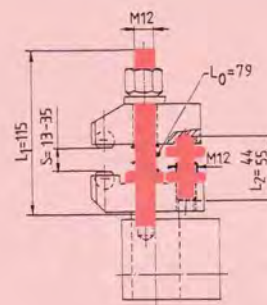
Stütz- u. Spanneinheit mit selbsttätiger Abklemmung



Bestellnummer 54 545 Gewicht 1,8 kg
(kompl. Einheit)

Bestellnummer 54562 Gewicht 0,90 kg
(nur Oberteil)

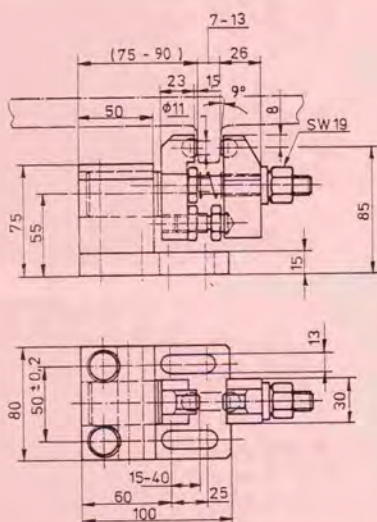
(Ausführung in M 16 auf Anfrage)



Durch Einsatz der dargestellten Spannbereich-erweiterung, bestehend aus 2 Stützbolzen mit Kontermutter, 1 Stiftschraube und 1 Feder, kann der Spannbereich auf S-35 mm erweitert werden.

Bestellnummer 50 462

Die Stütz- und Spanneinheit der Größe 500 paßt sich in der Höhe stufenlos zwischen 75 mm und 90 mm an das Werkstück an. Die Klemmung erfolgt selbsttätig durch die Längskraft der Spannschraube beim Spannen des Werkstücks. Das Oberteil läßt sich um 360° drehen. Es läßt sich auch gut in Sondervorrichtungen einsetzen und benötigt zur Aufnahme nur eine Bohrung $\varnothing 30 \text{ H } 6$. Die maximale Belastungskraft beträgt 8 kN und wird bei einem Anzugsmoment von 25 Nm erreicht. Die Spannkraft beträgt dabei 8 kN.



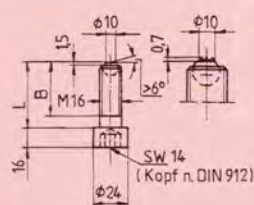
Stütz- und Spanneinheit in horizontaler Lage
als Rippenspanner.

Mit dieser Einheit werden an dünnwandigen Stegen und Rippen eventuell auftretende Vibrationen vermieden.

Ist die Stütz- und Spanneinheit Bestellnummer 54 545 bereits vorhanden, so erhält man auch durch Anbau der Zusatzplatte (Bestellnummer 54 532 Seite 45 im F.B.S.-Hauptkatalog) die dargestellte Einheit.

Größe 500

Kugeldurchmesser 12 mm

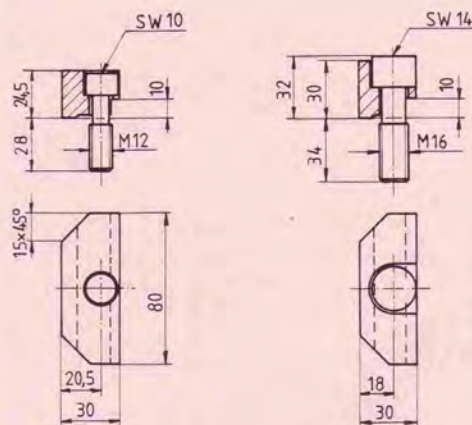


Bestellnummer siehe Tabelle
Festigkeit 10,8

Kugeldruckschrauben (500) - max. Belastungskraft 20 kN

Kugel		Gewinde	Länge		Bestellnummer
glatt	verzahnt		L mm	B mm	
		M 16	60	40	54 564
		M 16	60	40	54 565
		M 16	90	50	54 566
		M 16	90	50	54 567

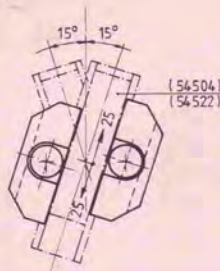
Kugeldruckschrauben mit Kopf werden im Vorrichtungsaufbau zum Stützen und Spannen eingesetzt. Der Kopf erlaubt einen größeren Innensechskant und größere Anzugsmomente.



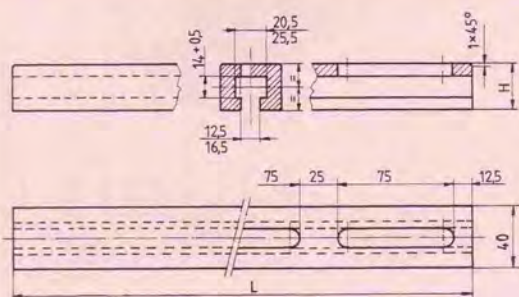
Bestellnummer 54 568 (M 12)
Bestellnummer 54 569 (M 16)

Zur Erweiterung der Einsatzfähigkeit der Spannschiene wurde diese Schwenkleiste konzipiert.

Die Leisten ermöglichen es, die F.B.S.-Spannschienen-Bestellnummern 54 112, 54 196 etc. (FBS-Hauptkatalog Seite 74-75) um $\pm 15^\circ$ zu schwenken. Zusätzlich kann die Spannschiene linear verschoben werden. Der Vorteil liegt für den Anwender beim Einsatz an nicht rechtwinkligen Werkstückkonturen. Zu jeder Schwenkleiste wird die Sonderschraube mitgeliefert.



Schwenkleiste für Spannschiene



Beim Vorrichtungsaufbau sperriger Werkstücke werden oft lange angepaßte Spanneisen benötigt. Die Profilsperreisen erfüllen diese Anforderungen mit geringen Anpaßarbeiten. In die glatte Ausführung ist das Einarbeiten von Langlöchern und Spannbohrungen leicht möglich. Das Innenprofil ermöglicht das verschiebbare Einsetzen von Kugelementen mit einer Nutmutter bzw. eines einstellbaren Innenanschlages, der den Spannpunkt genau definiert.

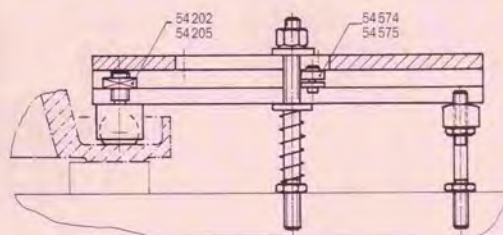
Bestellnummern siehe Tabelle

Spanneisen lang (Profilform)					
Profil		Spannschr. gewinde	Länge		Bestellnummer
glatt	Langloch		L mm	H mm	
○		M 12	500	30	54 570
	○	M 12	400	40	54 571
○		M 16	500	40	54 572
	○	M 16	400	50	54 573

Zubehör:

Bestellnummer 54 202 Nutmutter M 12
Bestellnummer 54 205 Nutmutter M 16
Bestellnummer 54 574 Innenanschlag M 12
Bestellnummer 54 575 Innenanschlag M 16

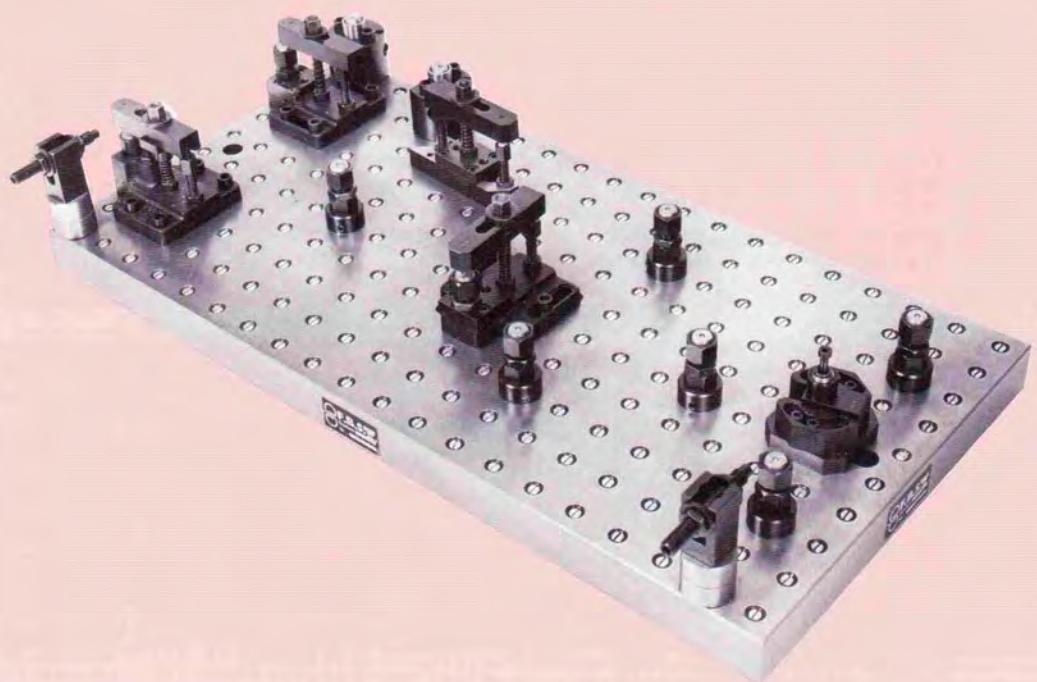
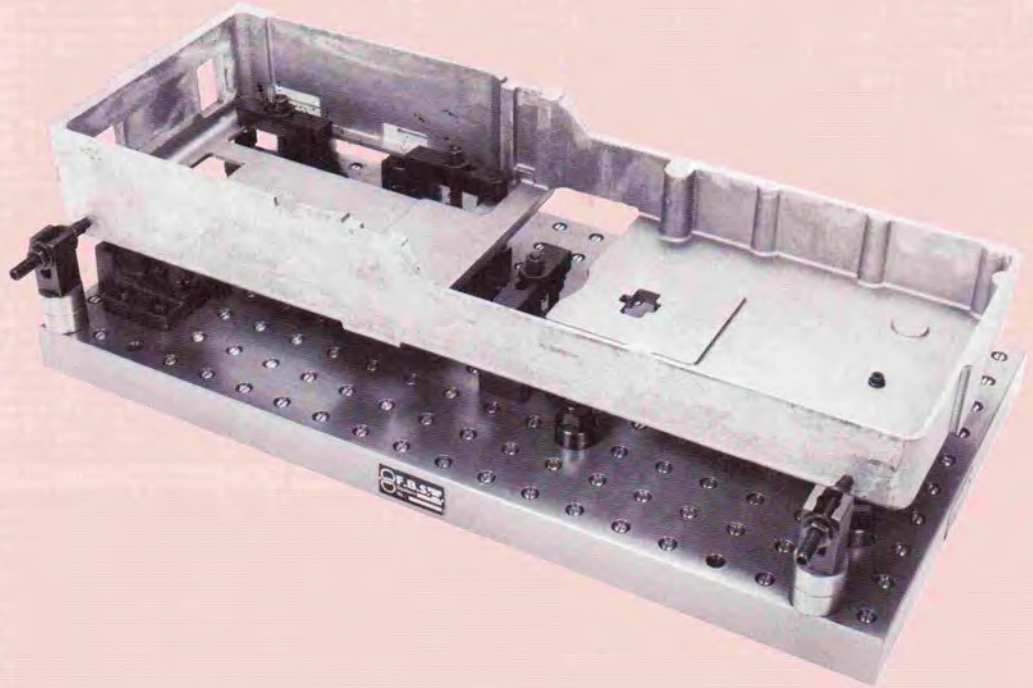
Spanneisen, lang Profilform



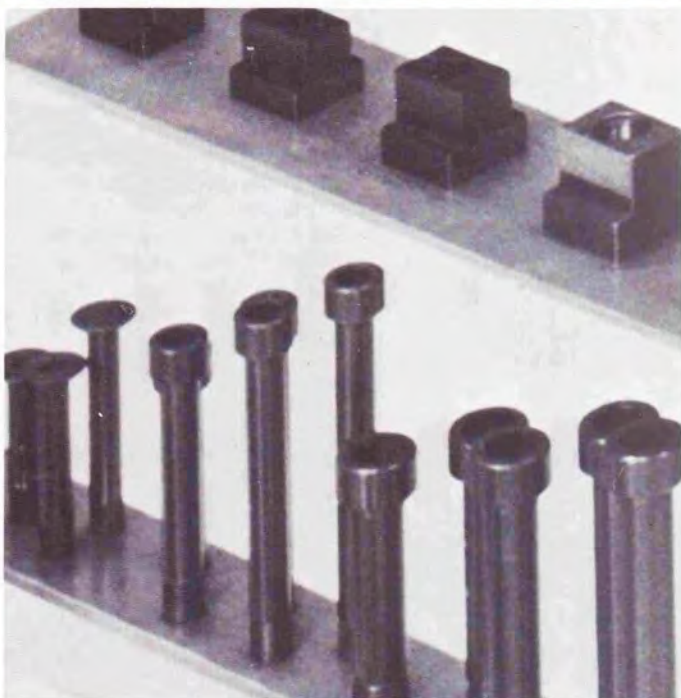
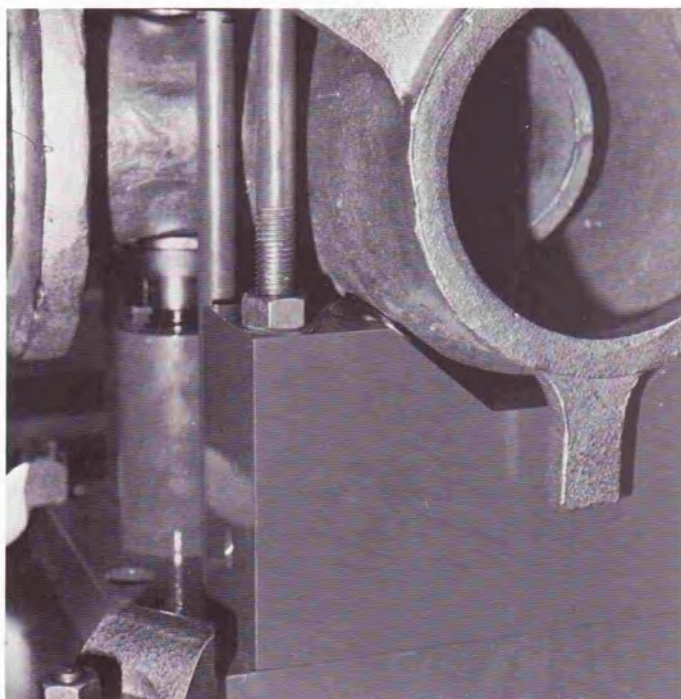
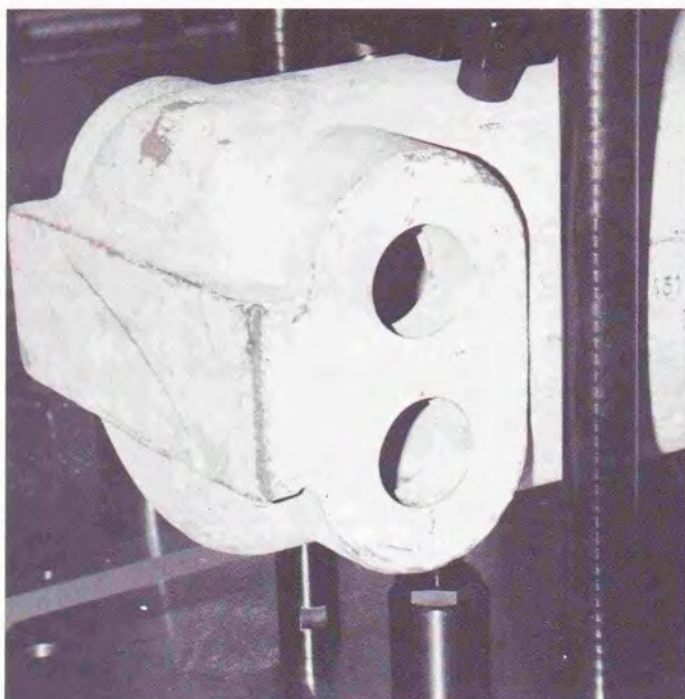
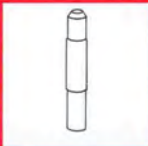
Einsatzbeispiel

Beispiele aus der Praxis

Das nebenstehende Bild zeigt das Gehäuse einer Verpackungsmaschine, das in zwei Aufspannungen bearbeitet wird. Aufgrund der Größe des Werkstückes sowie der dünnen Wandstärken ist eine Vielzahl von zusätzlichen Stütz- und Spanneinheiten erforderlich, um während der Bearbeitung auftretende Deformationen und Vibrationen zu vermeiden.



Normteile und Zubehör

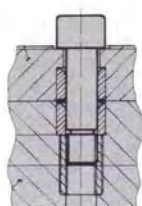


Paßschrauben

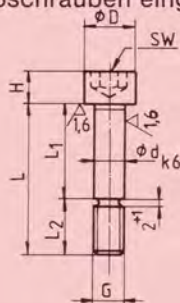
Normteile und Zubehör



Da die Präzision der FBS-Paßschrauben auf die restlichen Komponenten abgestimmt ist, wird nur durch Einsatz von Original-FBS-Teilen ein optimales Ergebnis erreicht.



Zum Bestimmen und Spannen der FBS-Einheiten oder Vorrichtungselemente auf dem Rasterkörper werden gehärtete und geschliffene Paßschrauben eingesetzt.

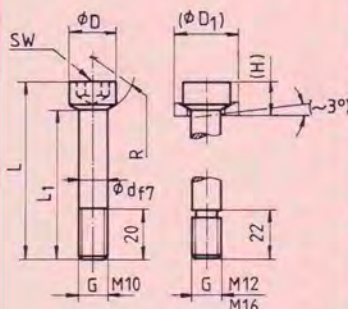


Gewindetoleranz 6 g - 0,2

Bestellnummern siehe Tabelle

G	D mm	d _{k6} mm	L mm	L ₁ mm	L ₂ mm	H mm	SW	Bestell- nummer
M 12	18	12	42	24	18	12	10	88 544
M 12	18	12	48	30	18	12	10	88 970
M 12	18	12	51	33	18	12	10	88 991
M 12	18	12	54	36	18	12	10	88 992
M 12	18	12	57	39	18	12	10	88 993
M 12	18	12	60	42	18	12	10	88 994
M 12	18	12	63	45	18	12	10	88 995
M 12	18	12	66	48	18	12	10	88 996
M 12	18	12	69	51	18	12	10	88 997
M 12	18	12	72	54	18	12	10	88 998
M 16	24	16	48	24	24	16	14	88 887
M 16	24	16	53	29	24	16	14	54 198
M 16	24	16	58	34	24	16	14	88 886
M 16	24	16	63	39	24	16	14	88 885
M 16	24	16	68	44	24	16	14	88 884
M 16	24	16	73	49	24	16	14	88 883
M 16	24	16	78	54	24	16	14	88 882
M 16	24	16	83	59	24	16	14	88 881

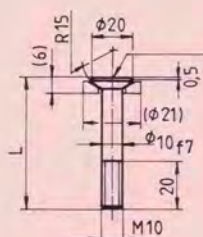
Zum Bestimmen und Spannen von Werkstücken mit Schraubeneinheiten werden Paßschrauben mit hohem Kopf in Verbindung mit Kegelpfannen eingesetzt.



Bestellnummern siehe Tabelle

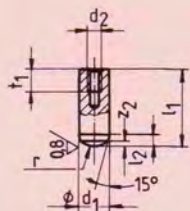
G	D mm	d _{f7} mm	L mm	L ₁ mm	D ₁ mm	H mm	R mm	SW	Bestell- nummer
M 10	16	10	76	65	21	13	15	8	88 145
M 10	16	10	86	75	21	13	15	8	88 146
M 10	16	10	96	85	21	13	15	8	88 147
M 12	18	12	86,5	75	24	11,5	17	10	88 311
M 12	18	12	96,5	85	24	11,5	17	10	88 312
M 12	18	12	106,5	95	24	11,5	17	10	88 313
M 12	18	12	116,5	105	24	11,5	17	10	88 314
M 12	18	12	126,5	115	24	11,5	17	10	88 315
M 16	24	16	89	75	30	17,7	22	14	88 270
M 16	24	16	99	85	30	17,7	22	14	88 271
M 16	24	16	109	95	30	17,7	22	14	88 272
M 16	24	16	119	105	30	17,7	22	14	88 273
M 16	24	16	129	115	30	17,7	22	14	88 274

Um das Überfräsen von Spannappen etc. zu ermöglichen, werden Paßschrauben mit abgeflachtem Kopf eingesetzt. Der benötigte Schlüssel ist unter der **Bestellnummer 88 981** erhältlich.



Bestellnummern siehe Tabelle

G	L mm	Bestell- nummer
M 10	60	88 506
M 10	70	88 507
M 10	80	88 508



Toleranz

d₁ mm

+ 0,022

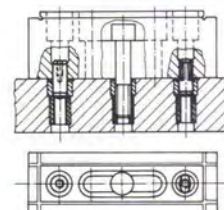
+ 0,015

Um beim Bestimmen der FBS-Einheiten höchsten Genauigkeitsanforderungen gerecht zu werden, müssen FBS-Präzisions-Zylinderstifte eingesetzt werden. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß immer ein normaler und ein abgeflachter Stift verwendet werden.
Beide Ausführungen sind gehärtet und geschliffen.

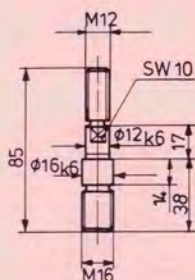
rund									Bestellnummer
d ₁ mm	Ausziehwende d ₂	t ₁ mm	L ₁ mm	L ₂ mm	Z ₂ mm	r mm	b ₁ mm	L ₃ mm	
12	M 6	10	28	3,8	1,2	12			88 708
16	M 8	16	32	4,7	1,6	16			88 709
abgeflacht									Bestellnummer
d ₁ mm	Ausziehwende d ₂	t ₁ mm	L ₁ mm	L ₂ mm	Z ₂ mm	r mm	b ₁ mm	L ₃ mm	
12	M 6	10	28	3,8	1,2	12	4	14	88 738
16	M 8	16	32	4,7	1,6	16	5	15	88 739

Bestellnummern siehe Tabelle

Zylinderstift

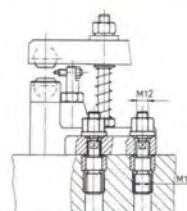


Adapterschrauben ermöglichen den Einsatz von FBS-Einheiten, die für die Befestigung auf Rasterkörpern in M 12 ausgelegt sind, auch auf Rasterkörpern mit M 16.



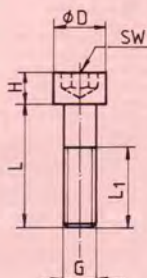
Bestellnummer 88 876

Adapterschraube



Die Zylinderschrauben mit Innensechskant dienen zur Befestigung von Einheiten. Bei Einheiten, die mit Langlöchern ausgestattet sind, müssen Unterlegscheiben (Seite 91) eingesetzt werden.

Festigkeit 10.9
DIN 912



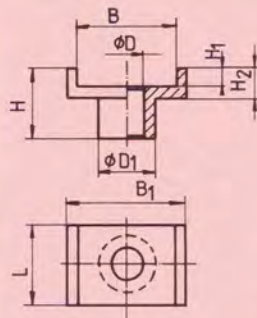
Bestellnummern siehe Tabelle

G	D mm	L mm	L ₁ mm	H mm	SW	Bestellnummer
M 12	18	40	36	12	10	50 362
M 12	18	50	36	12	10	50 363
M 12	18	60	36	12	10	50 364
M 16	24	40	40	16	14	50 365
M 16	24	50	44	16	14	50 366
M 16	24	60	44	16	14	50 367

Zylinderschraube



Führungsstück

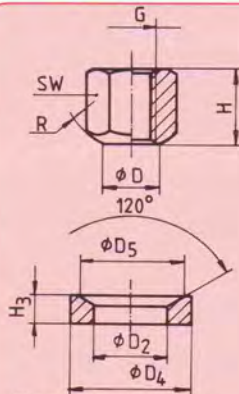


Bestellnummern
siehe Tabelle

Ist bei FBS-Einheiten eine besonders präzise Führung des Spanneisens erforderlich, kann die standardmäßige Unterleg-Scheibe gegen ein Führungsstück ausgetauscht werden.

G	D mm	D ₁ mm	B mm	B ₁ mm	H mm	H ₁ mm	H ₂ mm	L mm	Bestell- nummer
M 12	12,1	22	30,1	40	30	5	12	30	88 014
M 16	16,1	25	30,1	40	30	5	12	30	50 474
M 16	16,1	28	50,1	60	35	10	15	40	88 228

Sechskantmutter Kegelpfanne

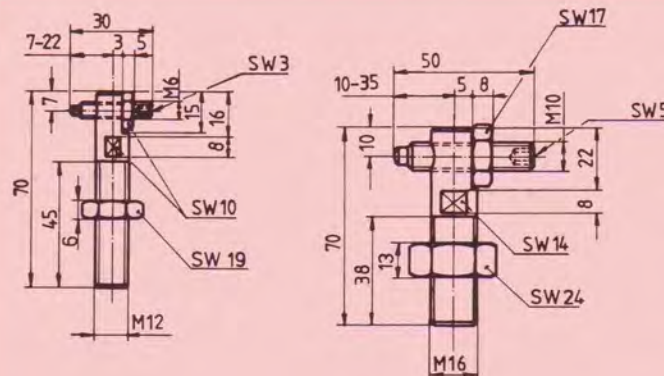


Bestellnummern
siehe Tabelle

G	D mm	H mm	R mm	SW	Bestell- nummer
M 12	14	18	17	19	88 073
M 16	18	24	22	24	88 284

G	D ₂ mm	D ₄ mm	D ₅ mm	H ₃ mm	Bestell- nummer
M10	12	21	18,5	4,2	88 116
M12	13	24	20	5	88 322
M12	13	36	20	6	88 098
M16	17	30	26	6,2	88 292
M16	17	44	26	7	88 285

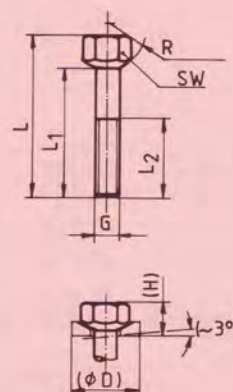
Anschlag



Die einstellbaren Anschläge sind in den vertikalen Spanneinheiten in Flanschsführung (Seite 30 bis 35) sowie direkt auf den Rasterkörpern einsetzbar.

Bestellnummer 50 463 (M 12)
Bestellnummer 50 464 (M 16)

Spannschraube



Bestellnummern
siehe Tabelle

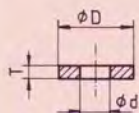
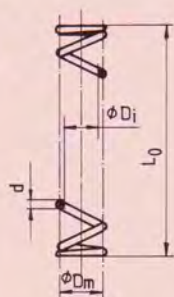
G	D mm	L mm	L ₁ mm	L ₂ mm	H ca. mm	R mm	SW	Bestell- nummer
M10	21	62	50	30	14	15	17	50 648
M10	21	76	64	30	14	15	17	50 649
M10	21	89	77	30	14	15	17	50 650
M12	24	65	50	30	18	17	19	50 645
M12	24	80	65	30	18	17	19	50 646
M12	24	95	80	30	18	17	19	50 647

Druckfeder Unterleg-Scheibe



Stiftschraube

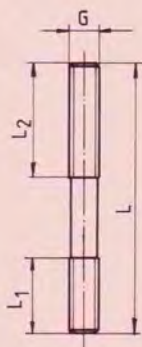
Stützbolzen



Bestellnummern
siehe Tabelle

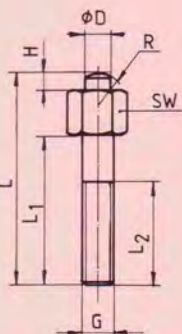
Druckfeder							
G	D _i ca. mm	D _m mm	d mm	L _o mm	S _n mm	F _n N	Bestell- nummer
M 10	11	12,5	1,25	27	18,8	69	88 324
M 10	11	12,5	1,25	62,5	46	69	88 325
M 12	13	14	1,25	27	19	50	88 181
M 12	13	14	1,25	79	62	62	88 107
M 12	13	14	1,25	130	96	50	88 108
M 16	17,5	20	2,5	54	32	290	88 294
M 16	17,5	20	2,5	120	76	290	88 295
M 16	17,5	20	2,5	175	110	290	88 296

Unterlegscheibe				
G	d mm	D mm	T mm	Bestell- nummer
M 12	13	35	5	88 746
M 16	17	35	5	88 549



Bestellnummern
siehe Tabelle

G	L mm	L ₁ mm	L ₂ mm	Bestell- nummer
M 10	95	32	40	88 287
M 10	115	32	40	88 316
M 12	100	32	50	88 179
M 12	115	32	50	88 180
M 12	135	35	55	88 050
M 12	150	35	55	88 051
M 12	165	35	55	88 065
M 16	145	45	60	51 416
M 16	160	45	60	51 417
M 16	175	45	60	88 251
M 16	190	45	60	88 252
M 16	205	45	60	88 253
M 16	220	45	60	88 254
M 16	235	45	60	88 255
M 16	250	45	60	88 250

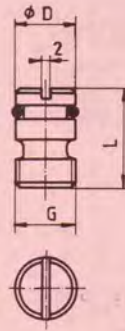


Bestellnummern
siehe Tabelle

G	D mm	L mm	L ₁ mm	L ₂ mm	H mm	R mm	SW	Bestell- nummer
M 10	8	44	33	33	5	8	17	50 644
M 10	8	57	39	39	6	8	17	88 317
M 10	8	70	52	35	6	8	17	88 318
M 10	8	82	64	35	6	8	17	88 319
M 12	10	34	22	22	6	10	19	88 338
M 12	10	44	28	28	6	10	19	88 339
M 12	10	55	39	36	6	10	19	88 182
M 12	10	70	44	40	6	10	19	88 183
M 12	10	80	54	40	6	10	19	88 184
M 12	10	85	57	40	6	10	19	88 053
M 12	10	100	72	40	6	10	19	88 070
M 12	10	115	87	40	6	10	19	88 054
M 16	16	85	55	50	10	15	24	51 418
M 16	16	95	60	50	10	15	24	88 260
M 16	16	110	75	50	10	15	24	88 261
M 16	16	125	90	50	10	15	24	88 262
M 16	16	140	105	50	10	15	24	88 263
M 16	16	155	120	50	10	15	24	88 264
M 16	16	170	135	50	10	15	24	88 265

Normteile und Zubehör

Verschlußstopfen

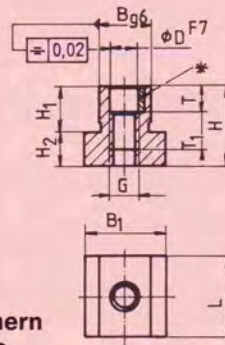
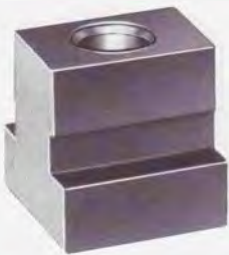


Um die nicht benötigten Rasterbohrungen vor Verschmutzung durch Eindringen von Kühlschmiermittel und Spänen etc. zu schützen, werden Verschlußstopfen eingesetzt. Die Verschlußstopfen sind aus Aluminium, mit O-Ring zur Abdichtung gegen eindringendes Kühlmittel.

Bestellnummern
siehe Tabelle

G	D mm	L mm	Bestell- nummer
M 12	11,9	21	88 918
M 16	15,9	27	88 919

Nutenstein



Bestellnummern
siehe Tabelle

Mit Hilfe der Paß-T-Nutensteine und der Paßschrauben werden FBS-Einheiten ohne Rasterkörper auf den Maschinentischen mit Richtnut präzise positioniert und gespannt. Dabei ist die Bohrung der Einheit über der Mitte der Richtnut angeordnet. Die Länge der Paßschraube hängt von den Abmessungen der Nut im Maschinentisch ab.

G	D ^{F7} mm	B _{g6} mm	B ₁ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	H mm	T mm	T ₁ mm	L mm	Bestell- nummer
M 12	12	18	28	15,5	10	25,5	15,5	10	34	88 961
M 12	12	22	35	19,5	14	33,5	12,5	21,5	35	88 963
M 16	16	18	28	15,5	10	25,5	15,5	10	34	88 871
M 16	16	22	35	19,5	14	33,5	19,5	14	35	88 873

* Paßbohrung wird bei Durchmessern B, die größer als 20 mm sind, als Paßbuchse ausgeführt.

Schlüsselset

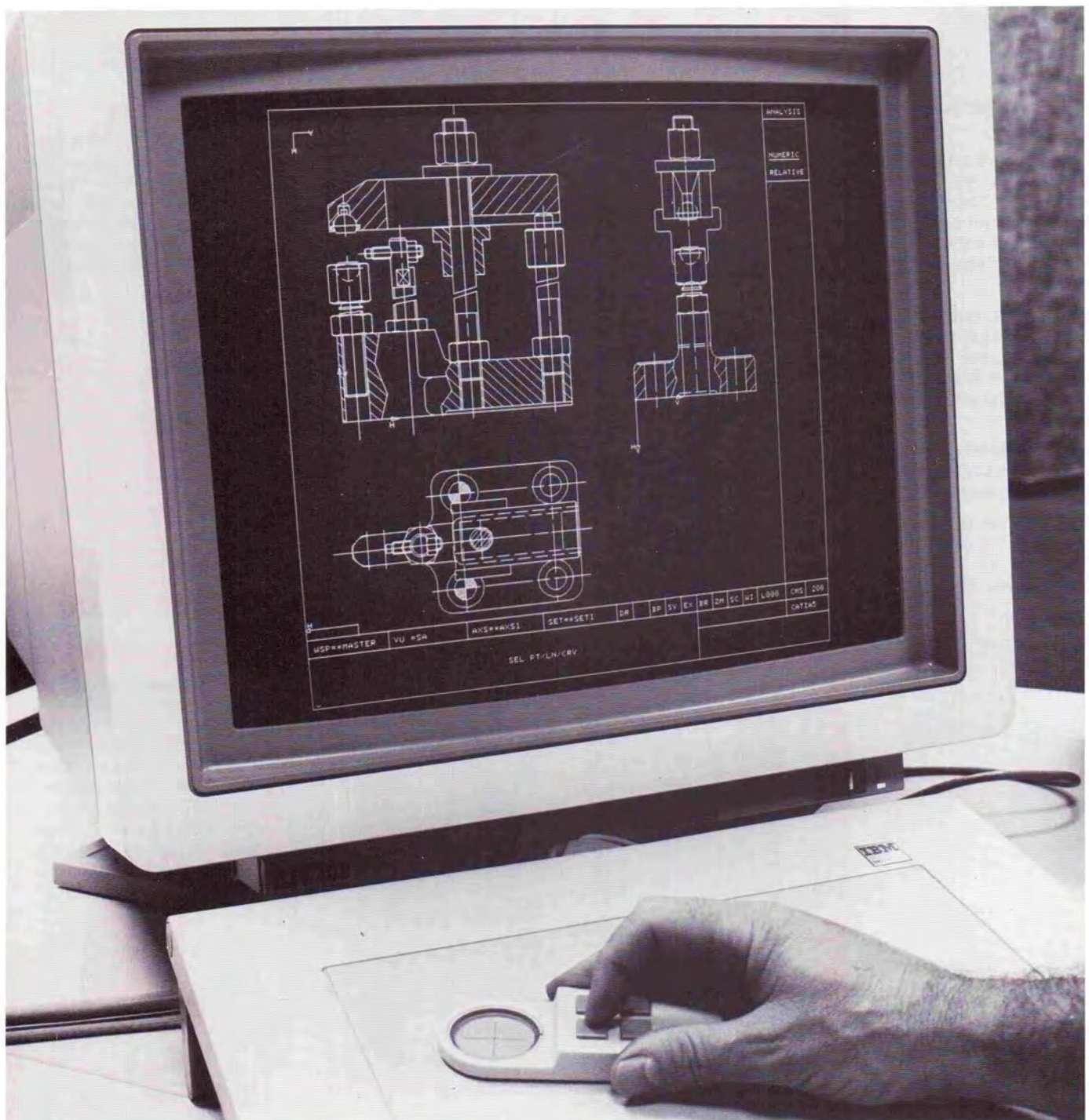


Das FBS-Schlüsselset beinhaltet alle für den FBS-Vorrichtungsaufbau erforderlichen Schlüsseltypen und -größen.

Bestellnummer 50 443

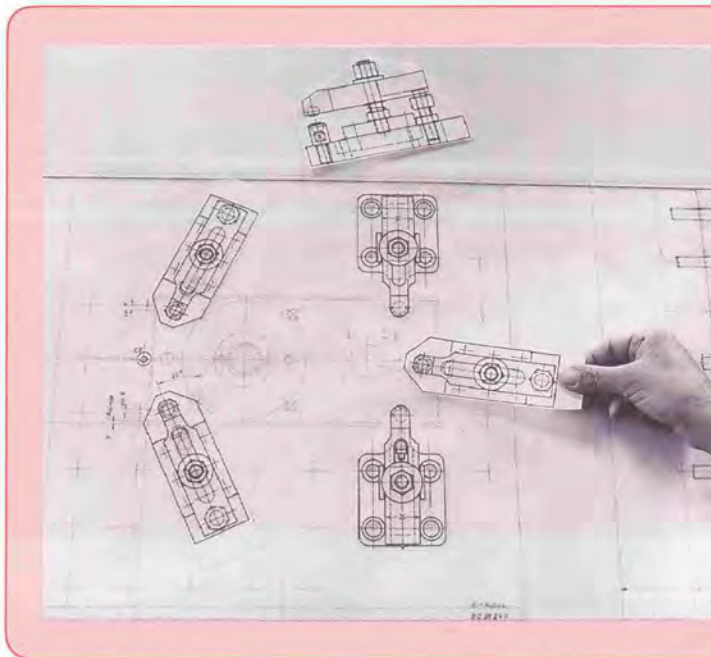
Konstruktionsvorlagen, CAD-Daten Beispiele aus der Praxis

CAD



Vorteile der FBS-CAD-Bibliothek:

- Alle FBS-Einheiten sind im CAD-System nur einmal erfaßt.
- Der Aufbau der Vorrichtung geschieht durch einfaches Anordnen der Einheiten auf dem Rasterkörper im Terminal.
- Die Vorrichtungskonstruktion kann leicht an andere Werkstücke angepasst werden.
- Die Vorrichtungs- und Werkstückdaten werden einfach an NC-Programmsysteme weitergegeben.



Beachtliche Rationalisierungseffekte lassen sich in der Vorrichtungskonstruktion durch den Einsatz von Konstruktionsvorlagen der Einheiten bzw. Elemente erreichen. Die Vorrichtungen werden nur noch dokumentiert. Fertigungsge-rechte Unterlagen für den Vorrichtungsbau müssen nicht mehr erstellt werden. Für die konventionelle Vorrichtungskonstruktion am Zeichenbrett sind für alle FBS-Einheiten und -Elemente Konstruktionsvorlagen (KVL) der einzelnen Ansichten im Maßstab 1:1 mit den wesentlichen Maßen erhältlich.

Vorführung und Unterweisung

Im Schulungsraum können zeichnerische Spannvorschläge, die entsprechend einem von Ihnen ausgefüllten Frageblatt entworfen wurden, praktisch aufgebaut werden.

Dies bedeutet, daß für Sie in der „Einstiegsphase“ nur die Elemente, die Sie zum Spannen Ihrer Werkstücke benötigen, festgelegt werden.

Nach dem Einstieg werden Sie praktisch und theoretisch (CAD) geschult.

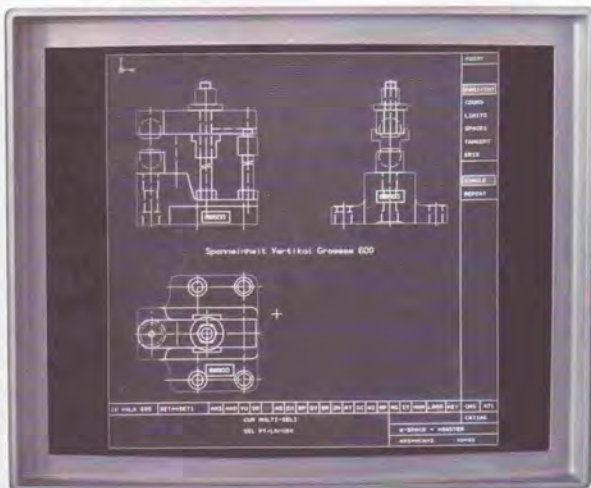
Hierbei können Sie mit Ihren eigenen Werkstücken den Einsatz des FBS-Spannsystems üben.



Durch die graphische Simulation der einzelnen Werkzeugbahnen lassen sich Fehler bei der Vorrichtungskonstruktion sowie bei der NC-Programmierung frühzeitig erkennen.



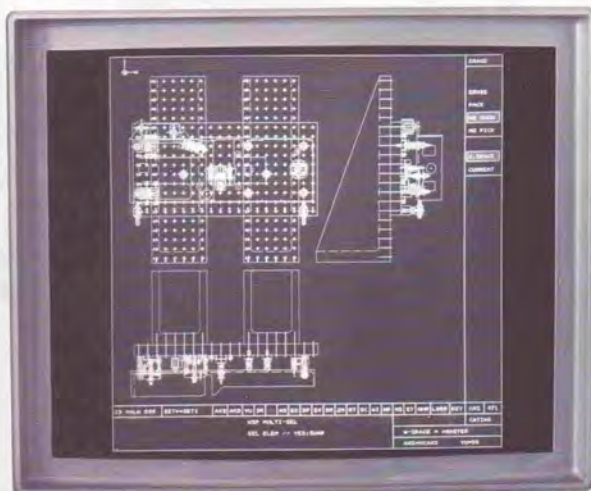
Die rechnerunterstützte Vorrichtungskonstruktion vereinfacht die Dokumentation der Vorrichtung wesentlich. Je nach Funktionsumfang des eingesetzten CAD-Systems können Vorrichtungszeichnungen und -stücklisten generiert und archiviert werden.



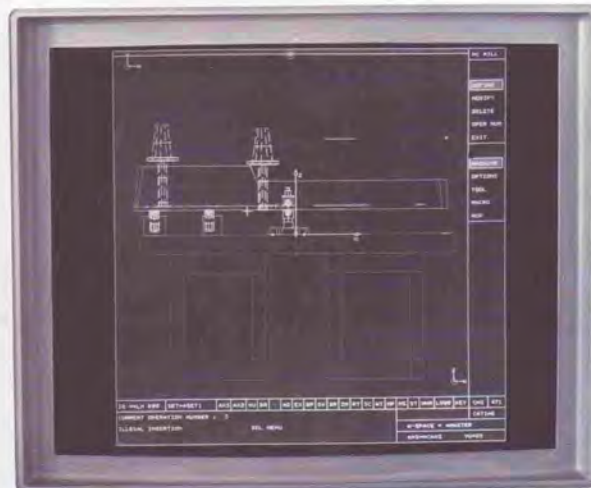
Die FBS-CAD-Bibliothek in 2D-Ausführung besteht aus allen Ansichten (Vorder-, Drauf- und Seitenansicht) der FBS-Einheiten. Die Bibliothek umfaßt für 180 Einheiten ca. 480 Ansichten. Alle Ansichten sind im Maßstab 1:1 dargestellt und auf den maximalen Spannbe- reich ausgelegt.

Für alle Einheiten sind die Bestellnummern hinterlegt, um das Auffinden zu er- leichtern.

Die Datenmenge beträgt ca. 5 MB. Als Speicherme- dium dient zur Zeit 1/2" Ma- gnetband. Andere Daten- träger sind auf Anfrage verfügbar.



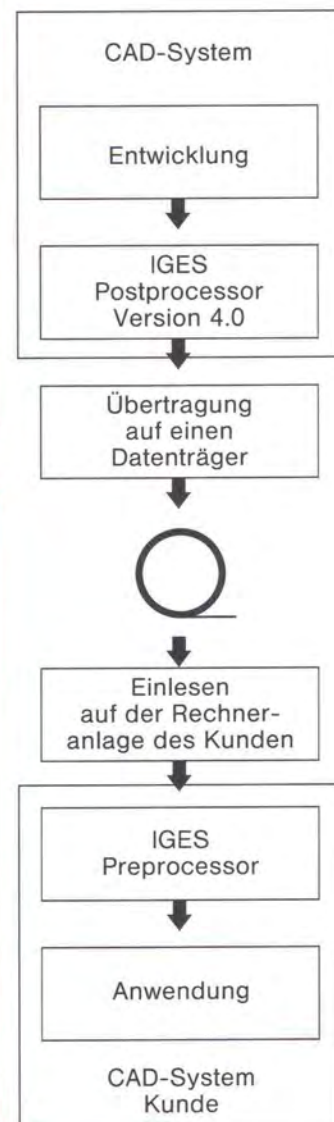
Auf dem Bildschirm ist die komplette Vorrichtung in der Vorder- und Seitenan- sicht sowie in der Drauf- sicht dargestellt. Um das Werkstück auf einem hori- zontalen Bearbeitungszen- trum bearbeiten zu können, wurde die Rasterplatte, auf der die Vorrichtungsein- heiten montiert sind, an zwei Winkel geschraubt.



Die Geometrieübernahme von Werkstück und Vor- richtung für die NC-Pro- grammierung ermöglicht bei integrierten CAD/CAM- Systemen eine einfache Kollisionsbetrachtung. So werden beachtliche Zeit- einsparungen bei der NC- Programmierung sowie bei den Tests auf der Maschine erzielt.

Die Übertragung der FBS- Geometriedaten in andere CAD-Systeme erfolgt durch das IGES-Format, Version 4.0. Die Serviceleistung er- streckt sich auf die Bereit- stellung des Datenträgers zur Installation durch den Anwender bzw. durch den CAD-Systemlieferanten.

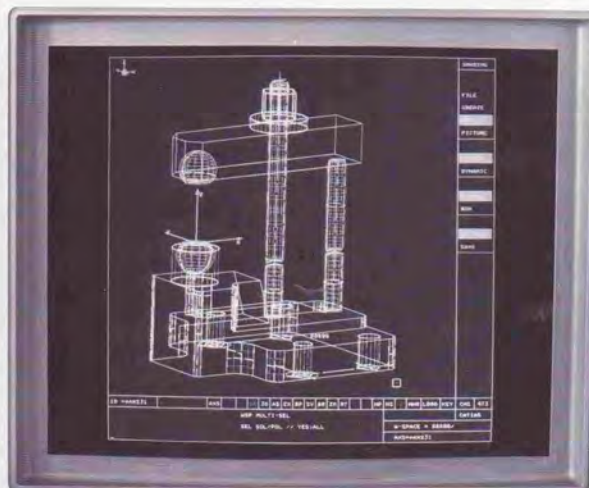
Übertragung der Geome- triedaten in andere CAD- Systeme



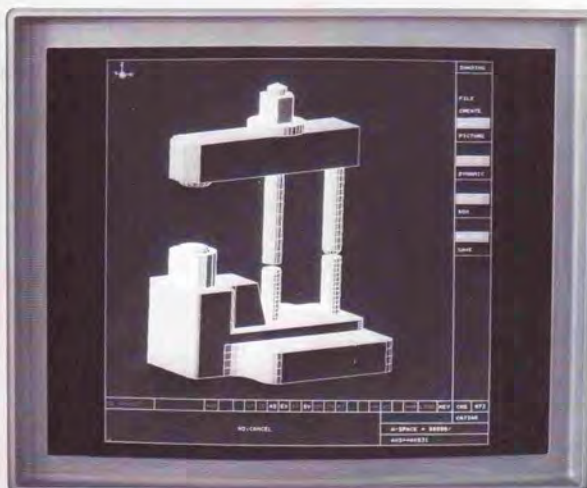
Bei der 3-dimensionalen FBS-CAD-Bibliothek sind alle 180 Einheiten als Drahtmodelle hinterlegt. Der Aufbau der 3D Bibliothek entspricht dem der 2D Bibliothek. Beim Arbeiten mit der 3-dimensionalen FBS-CAD-Bibliothek ergeben sich folgende Vorteile:

- Schnellere Vorrichtungskonstruktion, da beim Anordnen der Einheiten auf der Rasterplatte prinzipiell gleichzeitig alle drei Ansichten zur Verfügung stehen.
- Bessere Übersichtlichkeit.
- Bessere Simulationmöglichkeiten bei der NC-Programmierung.

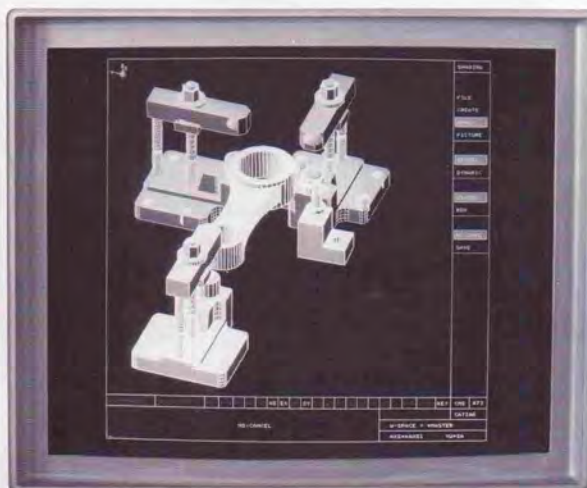
Voraussetzung für das Arbeiten mit der 3-dimensionalen Bibliothek ist ein volumenorientiertes CAD-System. Die Datenmenge beträgt 9 MB.



Auf dem Bildschirm ist das Drahtmodell einer FBS-Einheit dargestellt.

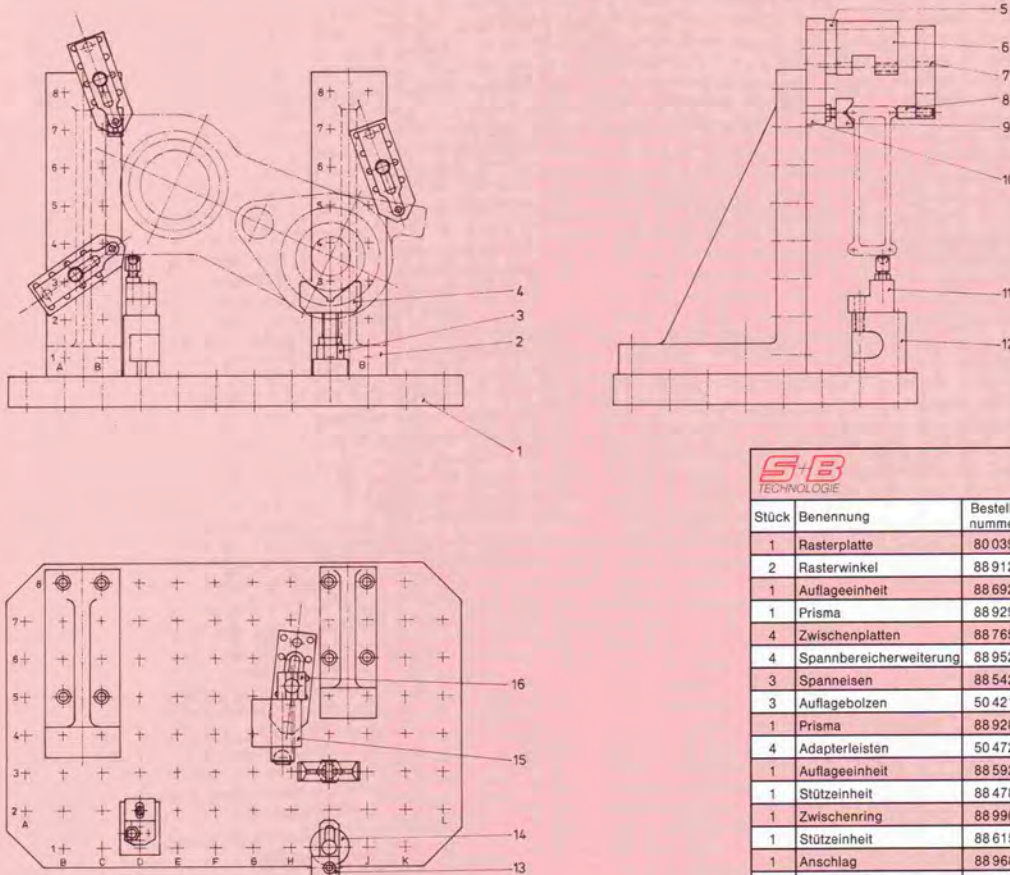
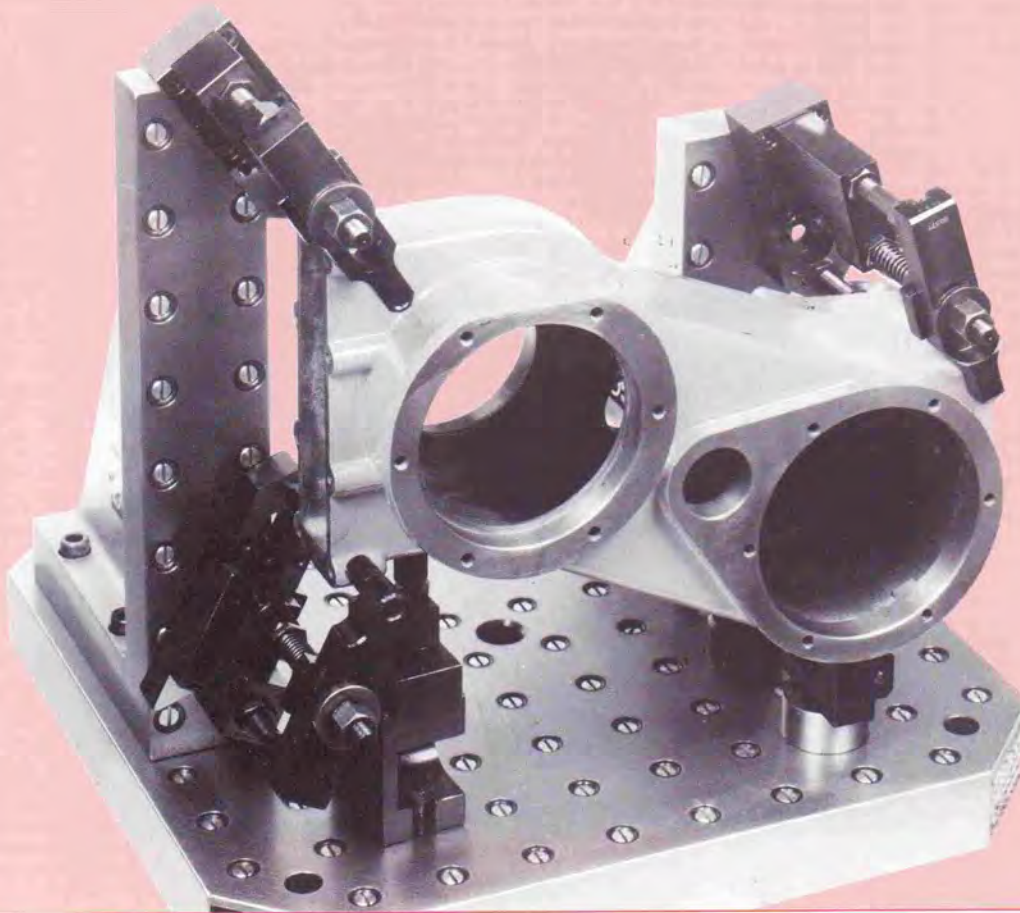


Je nach Funktionsumfang des vorhandenen CAD-Systems lassen sich durch den Einsatz von Schattierungsalgorithmen verdeckte Kanten ausblenden. Können die Drahtmodelle durch das eingesetzte CAD-System in Solids weiterverarbeitet werden, sind Gewichtsberechnungen von Vorrichtung und Werkstück leicht zu realisieren.



Durch das Schattieren des Werkstückes und der einzelnen Vorrichtungseinheiten wird die Übersichtlichkeit von 3-dimensionalen Darstellungen stark verbessert.

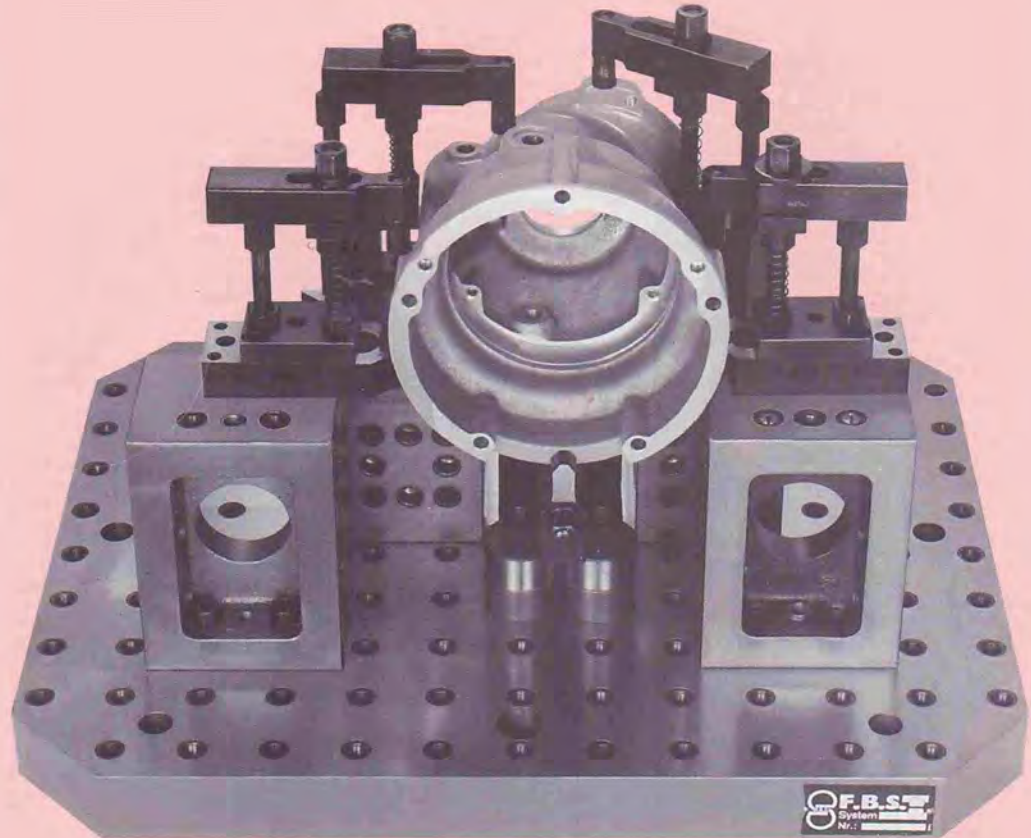
Das dargestellte Werkstück wird auf einem horizontalen Bearbeitungszentrum auf drei Seiten in einer Aufspannung komplett fertigbearbeitet. Durch das Fertigbearbeiten in einer Aufspannung können höchste Qualitätsstufen erreicht werden, da Qualitätsverluste, bedingt durch eine zweite Aufspannung, nicht auftreten. Mit Hilfe der schmalen Rasterwinkel entsteht auf der Rückseite der Vorrichtung soviel Freiraum, daß eine rückwärtige Bearbeitung ohne Probleme durchgeführt werden kann.



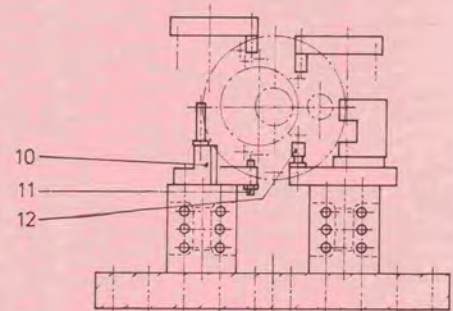
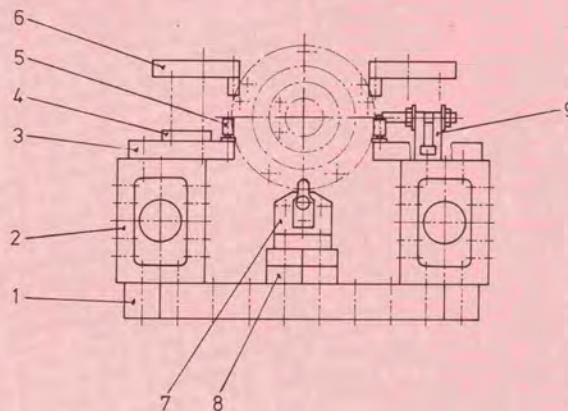
F.B.S. TECHNOLOGIE		
Stück	Benennung	Bestellnummer
1	Rasterplatte	80 039
2	Rasterwinkel	88 912
1	Auflageeinheit	88 692
1	Prisma	88 929
4	Zwischenplatten	88 765
4	Spannbereichserweiterung	88 952
3	Spannseisen	88 542
3	Auflagebolzen	50 421
1	Prisma	88 928
4	Adapterleisten	50 472
1	Auflageeinheit	88 592
1	Stützeinheit	88 478
1	Zwischenring	88 990
1	Stützeinheit	88 615
1	Anschlag	88 968
1	Spannseisen	88 572
1	Kugelelement	88 584

Beispiele aus der Praxis

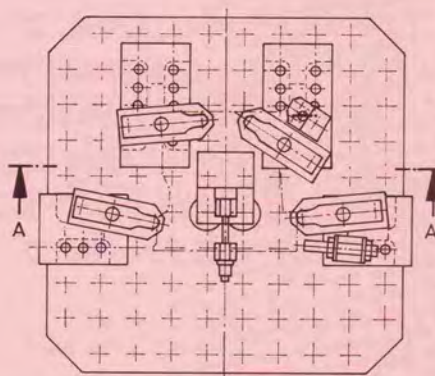
Nebenstehendes Bild zeigt eine modulare Vorrichtung zum Bestimmen und Spannen eines Achstrichters, der in einer Aufspannung komplett fertigbearbeitet wird. Dieses Werkstück wird auf einem horizontalen Bearbeitungszentrum gespannt. Um Kollisionen zwischen Maschinenpalette und Spindelstock zu vermeiden, wurden die Vorrichtungseinheiten mit Hilfe von Rasterkonsolen in einem gewissen Abstand über der Rasterplatte angeordnet.



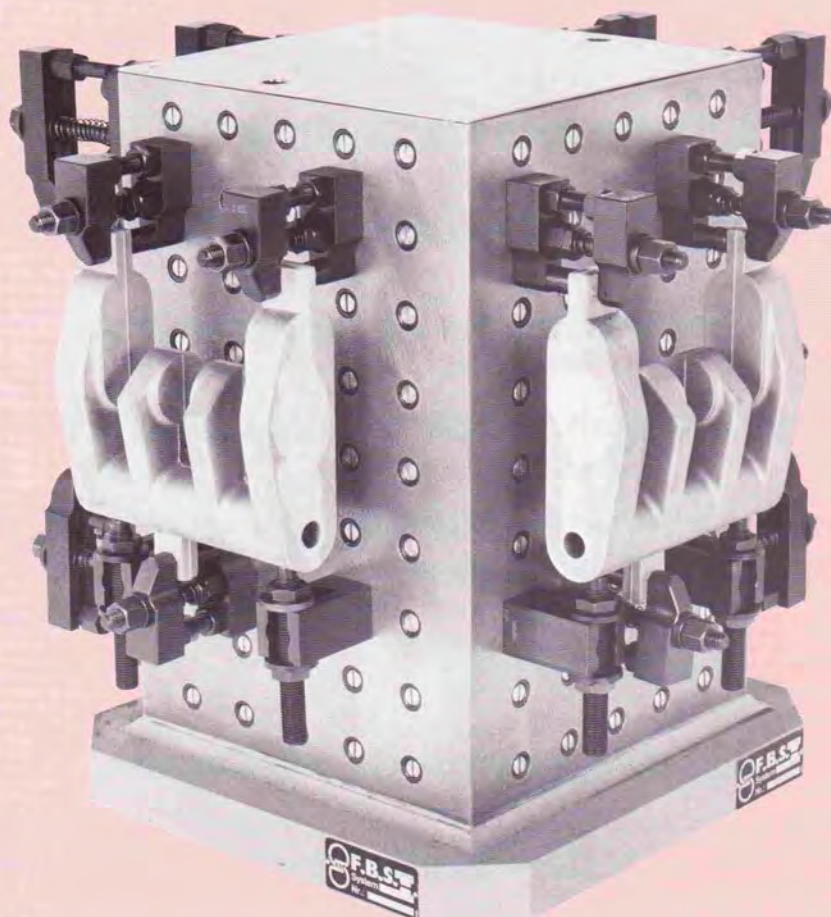
Mit Hilfe der Vorrichtungszeichnung sowie der Stückliste wird die modulare Vorrichtung dokumentiert, so daß bei Wiederholfertigung die Vorrichtung schnell aufgebaut werden kann.



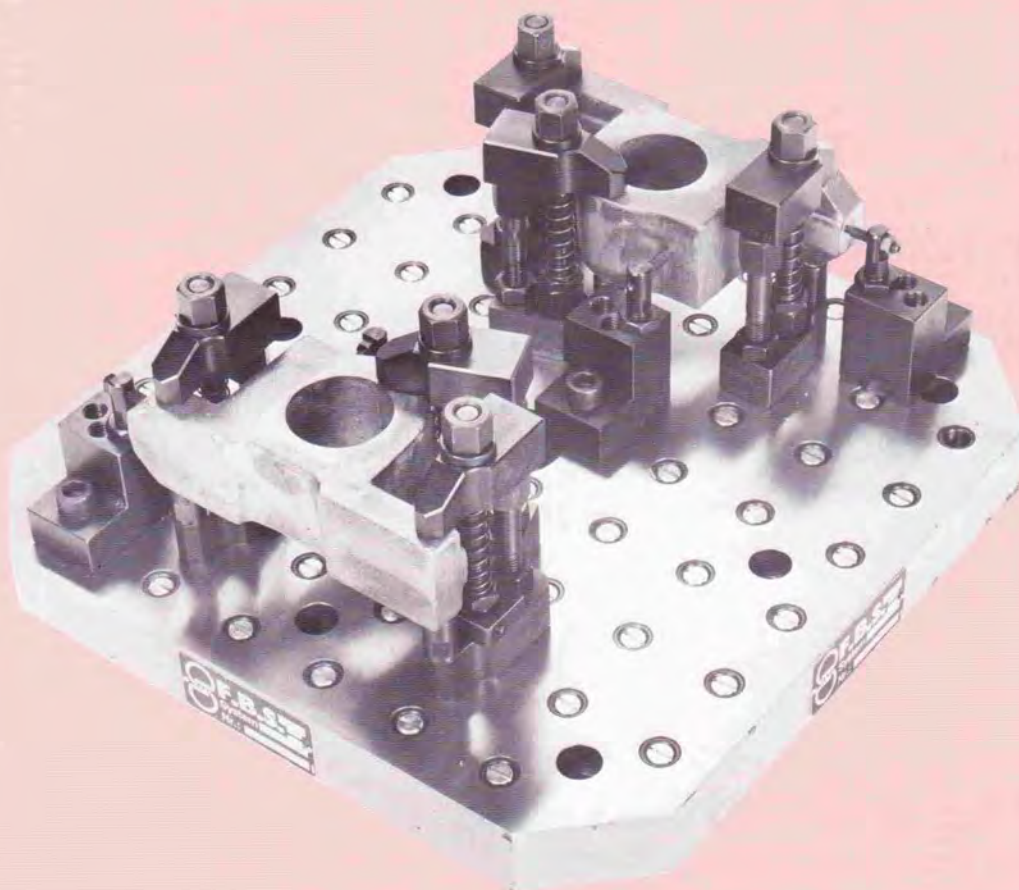
Schnitt A-A



F.B.S. TECHNOLOGIE		
Stück	Benennung	Bestellnummer
1	Rasterplatte	80 037
4	Konsolen	88 920
4	Adapterleisten	50 472
4	Zwischenplatten	88 765
6	Auflagebolzen	50 421
4	Spanneisen	88 542
1	Spanneinheit	88 505
4	Zwischenringe	88 990
1	Anschlag	88 524
1	Kugeldruckschraube	88 412
1	Kugelelement	88 584



Mit Hilfe von Rasterkuben können mehrere Werkstücke auf der Maschinenpalette angeordnet und von mehreren Seiten bearbeitet werden. Dadurch lassen sich pro Palette lange Laufzeiten auf der Maschine realisieren, was die Wirtschaftlichkeit wesentlich verbessert. Durch das Anbringen von Spannklappen, mit denen unter anderem auch Spannpositionen im Rastermaß realisiert werden können, wird die Vorrichtung stark vereinfacht.



Mehrfachspannungen lassen sich auf begrenztem Raum durch Einsatz von kleinen Vorrichtungseinheiten realisieren. Dazu werden überwiegend die FBS-Kompakteinheiten der Größen 400, 500 und 600 eingesetzt.

- Flexibles Bestimmen und Spannen (F.B.S.)
- Kein Verzug oder Verspannen des Werkstückes
- Keine Vorbearbeitung – keine Nacharbeit
- Niedrige Fertigungskosten – schneller Durchlauf
- Systemeinheiten, Vorrichtungselemente und Einzelteile schnell verfügbar
- Wiederverwendbarkeit
- Konstruktionsvorlagen und CAD-Daten
- Einsparung bei der Konstruktion
- Geringe Vorrichtungskosten – kurze Montagezeit
- Einsparung quantitativer und qualitativer Arbeitskraft
- Schneller Serienanlauf
- Hohe Qualitätssicherung
- Universell für alle Maschinen
- Anpassungsfähig auch für schwierige Spannprobleme

**F.B.S. spart Zeit und Kosten
In- und Auslandspatente**

	Seite		Seite
Adapterleisten	77	Rasterflansch	83
Adapterschrauben	89	Rasterausgleicheinheiten	38
Anlagebolzen	78	Rasterausgleich, reproduzierbar	70 - 71
Anlageeinheiten horizontal	40 - 42	Rasterkörper	14 - 24
Anschlageinheiten fest	81	Rippenspanner	36, 45
Anschläge verstellbar	81, 90	Scheiben	18
Anschläge wegklappbar	82	Schlüsselsets	92
Auf- und Anlageleisten	76	Schonplatten	64
Auf- und Anlagetürme fest	79	Schwenkleisten	85
Auf- und Anlagetürme verstellbar	79	Schwenkspanneinheiten	36
Auflagebolzen	78	Schwenkspanner	36
Auflageeinheiten	48	Schwenkzylinder	52
Auflageleisten glatt	76	Sechskantmuttern	90
Aufsatz-Prisma	83	Spannbereich-	
Befestigungsleisten	74	erweiterungen	27, 28, 29, 31, 33, 35, 52
Doppelspanneisen	60 - 63	Spannbrücken	66
Doppelwinkel	24	Spanneinheiten horizontal	40 - 42
Druckfedern	91	Spanneinheiten vertikal –	
Druckstücke	65	Flanschausführung	30, 32, 34
Führungsstücke	90	Spanneinheiten vertikal –	
Höhenspanner	36	Kompaktausführung	27 - 29
Hakenspanner	36	Spanneinheiten vertikal –	
Hydraulische Schwenkspanneinheiten –		mit Spannschraube	37
mit Stützzyylinder	51	Spanneisen abgesetzt	60 - 63
Hydraulische Schwenkspanneinheiten –		Spanneisen gabelförmig	65
vertikal	50	Spanneisen gerade	60 - 63
Hydraulische Stützeinheiten	53	Spanneisen lang	85
Hydraulische Stütz- und Spann-		Spanneisen ohne Kugel	63 - 64
einheiten	53	Spannschienen	74 - 75
Hydraulische Spanneinheiten –		Spannschrauben	90
horizontal	54	Spannstock	68 - 69
Hydraulischer Rippenspanner	53	Spannstock-Anschlag	69
Kegelpfannen	90	Spannstock-Gegenlager	68
Klemmleisten	76	Stiftschrauben	91
Konsolen	20, 21	Stützbolzen	91
Kreuzschieber	72, 73	Stützeinheiten	46, 47
Kuben	19	Stütz- und Spanneinheiten	44, 45, 84
Kugeldruckschrauben	56, 84	Stütz- und Spanneinheiten	
Kugelelemente fest	56 - 58	mit Spannschraube	47
Kugelelemente verstellbar	56 - 58	Unterlegscheiben	91
Kugelelemente mit Stift	57, 58	Verschiebeleisten	78
Kugelelemente mit Passung	57, 58	Verschlußstopfen	92
Kugelelemente mit Hutkugel	57	Winkel	22, 23
Kugelelemente zum Einpressen	57, 58	Zusatzplatte	45
Paß-T-Nutensteine	92	Zwischenplatten	32, 34, 77
Paßschrauben	88	Zwischenringe	79
Platten	17	Zylinderschrauben	89
Prismen einschraubbar	80	Zylinderstifte	89
Prismen geteilt	80		
Prismen mit Flansch	80, 83		



IP | **SPANNTÉCHNIK**

IP Spanntechnik GmbH

Augustin-Wibbelt Str. 17

59846 Sundern

Tel. 02933 6697

Fax 02933 6726

info@ip-spanntechnik.de

www.ip-spanntechnik.de



IP | **SPANNTÉCHNIK**

IP Spanntechnik GmbH

Augustin-Wibbelt Str. 17
59846 Sundern
Tel. 02933 6697
Fax 02933 6726
info@ip-spanntechnik.de
www.ip-spanntechnik.de

F.B.S.® SYSTEM
Flexibles Bestimmen und Spannen

