

Grundlagen der Montagetechnik

© H. Richter 05.2002

Begriffe

Montage: Einzelteile (Bauelemente) werden in der Montage zu Maschinen und Geräten zusammengebaut. *Durch die Montage wird die räumliche Anordnung der Teile im Gesamtsystem hergestellt.*

Informationsträger für eine fachgerechte Montage sind u.a.

- **Gesamtzeichnung:** Darstellung der Anordnung und des Zusammenwirkens der Bauteile, ggf. die Reihenfolge der Montage darstellbar.
- **Stückliste:** die Bauteile werden in steigender Reihenfolge nach Fertigungs- und Normteilen geordnet.
- **Explosionszeichnung (Auflösungszeichnung):** stellt die Einzelteile eines Gesamtsystems im Nicht- montierten Zustand auf einer Zeichnung dar.
- **Montageplan:** listet alle Arbeitsgänge der Montage in ihrer Reihenfolge unter Angabe der Hilfs- und Betriebsmittel auf.

Baugruppen sind übergeordnete Gruppen von zwei oder mehr Einzelteilen. Baugruppen können sein:

- **funktionsorientiert:** die Funktion steht im Vordergrund. Beispiel: die Funktion „Werkzeug spannen“ wird an einer Handbohrmaschine von der Baugruppe „Spannfutter“ realisiert.
- **montageorientiert:** Baugruppen, die untereinander zwei oder mehr Fügeflächen besitzen. Durch eine Verbindung werden die gemeinsamen Fügeflächen so zusammengehalten, dass ein ungewolltes Verschieben der Bauteile untereinander verhindert wird.

Funktions- und Montagegruppen sind nicht immer identisch. Der optimale Aufbau eines Montagesystems setzt montageorientierte Baugruppen voraus..

Funktionskontrolle: ermittelt die Funktionstüchtigkeit des montierten Systems.

Die *ersten* Schritte einer Montageplanung:

1. Montagegerechte Gestaltung bei der Konstruktion
2. Erstellen der technischen Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten...)
3. Präzisieren der Planungsaufgabe (Daten, Ziele)
4. Bestimmen der Produktstruktur (Baugruppen)
5. Bestimmen der Zusammenbauabfolge
(...)

Ausgangssituation

Die Baueinheit „Schieber“ dient lediglich der Übung, eine Situationsaufgabe wird deswegen nicht formuliert.

Aufgabe 1

Arbeiten Sie sich mit Hilfe der Gesamtzeichnung in die Funktion der Baueinheit „Schieber“ ein.

Aufgabe 2

Vervollständigen Sie die einfache Stückliste der Baueinheit an den markierten Stellen. (DIN –Normen ohne Maßangabe, nur Normblattnummer)

13			DIN
12			DIN
11	1	Scheibe	DIN
10	1	Sechskantmutter	DIN
9		Zylinderstift	DIN
8		Zylinderschraube	DIN
7	1	Feder	DIN
6	1	Sechskant	
5	1	Gegenplatte	
4	1	Drehgriff	
3	1	Schieber	
2	1	Brücke	
1	1	Grundplatte	
Pos.	Anz.	Bezeichnung	Norm (ohne Maße)

Aufgabe 3

Unterteilen Sie die Baueinheit in Baugruppen, die unabhängig voneinander montiert werden können (= montageorientierte Baugruppen)

Aufgabe 4

4. Erstellen Sie einen **groben** Montageplan nach dem folgenden Muster:

Nr.	Arbeitsgang	Hilfsmittel
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Aufgabe 5

Ermitteln Sie näherungsweise die Herstellkosten für ein Werkstück Teil 1, wenn Ihnen folgende Daten bekannt sind:

Bezeichnung	Betrag	Einheit
Materialeinzelkosten	0,80	DM
Materialgemeinkostenzuschlag	8	Prozent
Materialkosten		
Maschinenstundensatz (Mittelwert)	52,50	DM
Betriebsmittelzeit p.Stück	0,2	Stunden
Maschinenarbeitskosten		
Fertigungslohn	28,30	DM/h
Fertigungszeit	0,2	Stunden
Fertigungslohnkosten		
Restfertigungsgemeinkostensatz	180	Prozent
Restfertigungsgemeinkosten		
Herstellkosten		DM

Aufgabe 6

Eine Abnehmerfirma möchte eine größere Menge Baueinheiten ordern, die über die geplante Menge hinaus geht. Teil 4 soll durch eine Fremdfirma hergestellt werden.

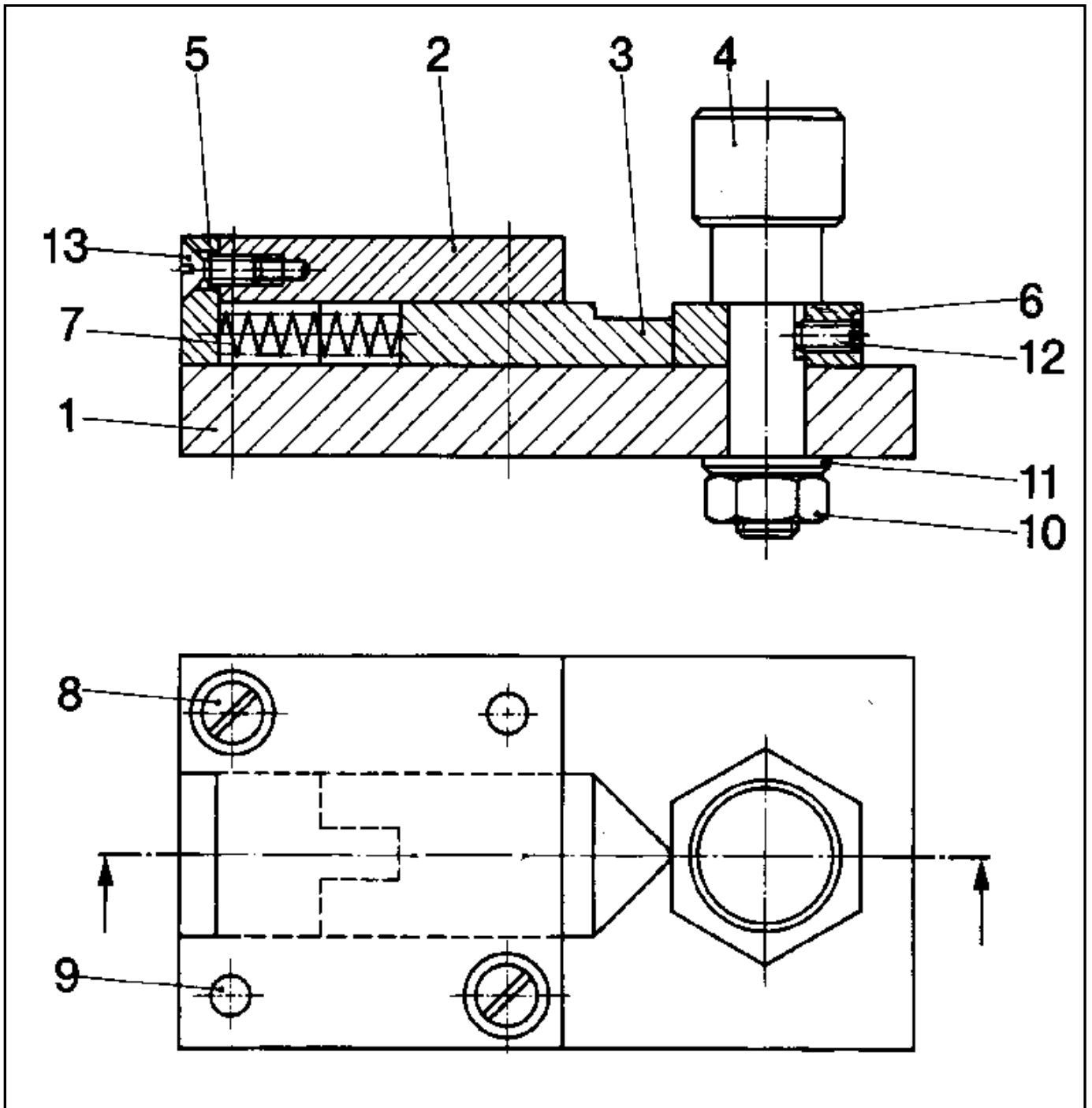
Nach Prüfung der Kapazitäten in Ihrer Firma haben Sie die nachfolgenden Arbeitsschritte und ihre Dauern abgeschätzt.

Erstellen Sie einen Netzplan unter den folgenden Aspekten:

- a) Zu welchem Zeitpunkt kann der Abnehmerfirma die Lieferung zugesagt werden?
- b) Wo liegt der kritische Pfad?

Nr.	Vorgang	Dauer (Tage)	Nachfolger
1	Produktionsfreigabe	1	2
2	Arbeitsplanung	2	3,4
3	Auftragsvergabe Teil 4	1	5,6,7
4	Materialbestellung	3	5,6,7
5	Fremdfertigung Teil 4	5	8
6	Bohr- und Dreharbeiten	4	8
7	Fräsarbeiten	2	8
8	Montagearbeiten	3	9
9	Verpackung und Versand	2	-

Baueinheit „Schieber“



Lösungsvorschlag (keine Musterlösung!)

Aufgabe 1

Der Sechskant (Pos. 6) ist mit dem Drehgriff (Pos 4) über einen Gewindestift bzw. einer Schlüssel­fläche an Pos. 4 verbunden. Beim Drehen von Teil 4 wird die Drehbewegung auf den Sechskant übertragen. Der Sechskant drückt bei der Drehbewegung Teil 3 nach links. Bei einem Drehwinkel von 30° wird der maximale Ausschlag von Teil 3 nach links erreicht. Wird dieser Winkel überschritten, so drückt die Feder (Teil 7) den Schieber Teil 3 wieder nach rechts. Nach einem Drehwinkel von 60° ist die Ausgangsstellung wieder erreicht.

Aufgabe 2

13	1	Senkschraube mit Schlitz	DIN EN ISO 2009
12	1	Gewindestift	DIN EN 27435
11	1	Scheibe	DIN 125-B
10	1	Sechskantmutter	DIN EN 28675
9	2	Paßstift (Zylinderstift)	DIN EN ISO 2338
8	2	Zylinderschraube	DIN EN ISO 1207
7	1	Feder	DIN 2098
6	1	Sechskant	
5	1	Gegenplatte	
4	1	Drehgriff	
3	1	Schieber	
2	1	Brücke	
1	1	Grundplatte	
Pos.	Anz.	Bezeichnung	Norm (ohne Maße)

Aufgabe 3

Mögliche Baugruppen sind z.B.

$$G 1 = T 2 + T 5 + T 13$$

$$G 2 = T 4 + T 6 + T 12$$

$$G 3 = G 1 + T 1 + T 8 (2) + T 9 (2)$$

$$(G4 = G 3 + T 7 + T 3)$$

$$E = G 3 + G 2 + T 7 + T 3 + T 10 + T 11$$

Aufgabe 4

Nr.	Arbeitsgang	Hilfsmittel
1	Teil 5 und Teil 2 mit Teil 13 verschrauben (G 1)	Schraubendreher
2	Stifte T. 9 in Teil 1 einsetzen	
3	G 1 auf Teil 1 aufsetzen und ausrichten	
4	G1 mit Teil 1 verschrauben (G 3)	Schraubendreher
5	Teil 6 und Teil 4 mit Teil 12 verschrauben (G 2)	Schraubendreher
6	Feder (Teil 7) und Schieber (Teil 3) in G3 einlegen	
7	G2 in Teil 1 einführen und mit T 10 und T 11 verschr.	Sechskantschlüssel
8	Funktions- und Qualitätskontrolle	