

Der Systembegriff in der Technik

Zur Einführung: Es gibt zwei Prüfungsbereiche in der Fachkunde Gesellenprüfung, die Funktionsanalyse und die Arbeitsplanung.

In der Funktionsanalyse werden der Aufbau und die Abläufe in einer Maschine beschrieben. Dies ist wichtig für das Verständnis der Vorgänge und die Fehlersuche.

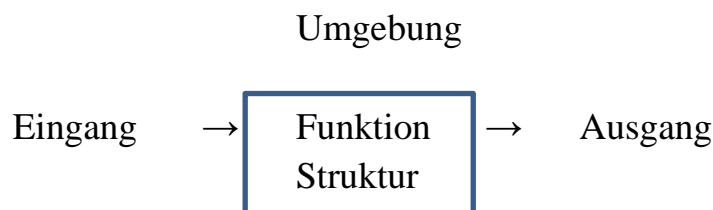
In der Arbeitsplanung werden Handlungspläne für Montage und Demontage, Wartung und Pflege oder Fehlersuche erstellt.

Im Arbeitsplan sind dann die Arbeitsschritte, die benötigten Werkzeuge, Teile und Hilfsstoffe sowie Hinweise aufgelistet.

In der Praxis kommt der Kunde in die Werkstatt. Seine Maschine hat einen Schaden. Der Mechatroniker untersucht die Maschine um den Fehler zu finden. Dies geht umso schneller, je genauer er den Fehler schon vorher eingrenzen kann. Dazu ist eine genaue Kenntnis der Maschine und ihrer Funktionen vorteilhaft. Hier hilft die Systembetrachtung.

Das System ist die übergeordnete Gesamtheit, zum Beispiel ein Traktor. Um ein System besser zu verstehen wird es in Subsysteme, Baugruppen und Einzelteile untergliedert. Dadurch lässt das System sich leichter überblicken und analysieren.

Ein System befindet sich in einer Umgebung. Es hat eine Funktion und eine Struktur. Es besitzt Eingangs- und Ausgangsgrößen.



Man unterscheidet im Allgemeinen Darstellungen des:

- Energiefluss
- Stofffluss
- Informationsfluss

Die Umgebung ist das Umfeld eines Systems. Betrachten wir einen Motor als System, so ist seine Umgebung der Traktor, in den er eingebaut ist. Hier ist er befestigt. Eingangsgrößen sind die Kraftstoffleitung, der Ansaugkanal, das Regelgestänge für die Einspritzpumpe und die Stromversorgung für den Anlasser.

Ausgangsgrößen sind die Welle zum Getriebe, der Abgaskrümmen und die Abwärme.

Seine Funktion ist die Umwandlung chemischer Energie (Des Kraftstoffs) in mechanische Energie (Drehzahl und Drehmoment der Abtriebswelle).

Seine Struktur besteht aus einem Motorblock mit Kurbeltrieb, der Motorsteuerung, der Einspritzpumpe etc.

Energiefluss

Die Funktion ÜBERSETZEN kann durch verschiedene Konstruktionen verwirklicht werden.

Ein Hebel erhöht das Drehmoment bei gleicher aufgewendeter Kraft. Da sich der Weg verlängert muss aber auch mehr Arbeit geleistet werden.

Schlagen Sie das Hebelgesetz im Tabellenbuch nach und tragen Sie es hier ein.

Ein Flaschenzug dient zum Heben schwerer Lasten. Wie verhält es sich hier mit der Last und der notwendigen Zugkraft?

Ein Getriebe ist ein Drehzahl-Drehmomentwandler. Eine schnell laufende Turbine hat ein sehr geringes Drehmoment. Mit einem entsprechenden Untersetzungsgetriebe wird die Drehzahl reduziert und das Drehmoment, somit auch die Kraft, die abgegeben werden kann, steigt.

Definieren sie den Begriff Drehmoment.

Neben der mechanischen gibt es natürlich auch die elektrische und die hydraulische / pneumatische Form von Energie.

Man kann die eine Form in eine andere Energieform WANDELN.

Der Verbrennungsmotor wandelt chemische in mechanische Energie um.

Ein Elektromotor wandelt elektrische in mechanische Energie um.

Im Generatorbetrieb ist es genau andersherum.

Zylinder wandeln in der Hydraulik Kraft in Druck um und umgekehrt.

Pumpen beziehungsweise Motoren wandeln in der Hydraulik mechanische in hydraulische Leistung und umgekehrt.

Ein wichtiges Element der Mechanik ist der Kurbeltrieb. Er wandelt eine Drehbewegung in eine Längsbewegung oder umgekehrt, um.

Ein gutes Beispiel ist der Verbrennungsmotor, wo die Auf- und Abbewegung der Kolben in die Drehbewegung der Kurbelwelle umgewandelt wird.

- Sprechen Sie mit Ihrem Ausbilder und suchen Sie mindestens ein weiteres Beispiel dieser Anwendung am Motor.

Energie lässt sich auch SPEICHERN.

Ein Akkumulator speichert elektrische Energie.

Eine Schwungscheibe oder eine Feder speichert mechanische Energie.

Ein Druckkessel an einem pneumatisch gebremsten Anhänger ermöglicht ein Bremsen ohne Druckversorgung durch die Zugmaschine.

Energie lässt sich auch LEITEN / ÜBERTRAGEN.

In der Mechanik dienen Wellen, Ketten oder Riemen zur Leistungsübertragung.

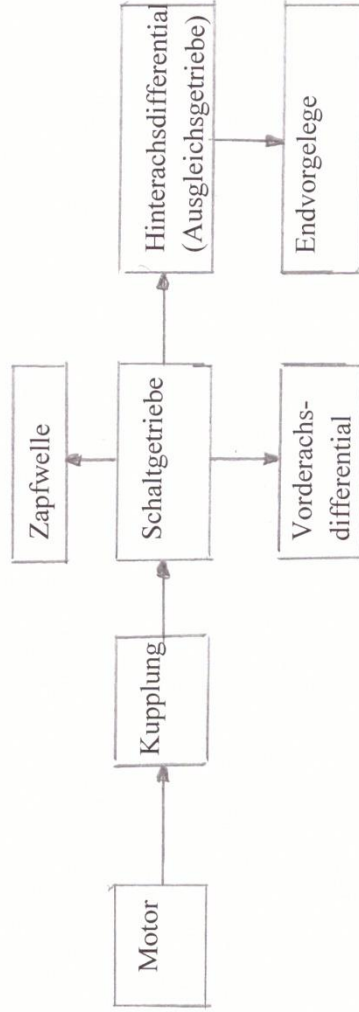
In der Elektrik sind es Kabel und in der Hydraulik und Pneumatik sind es Leitungen (Rohre) oder Schläuche.

Überlegen Sie welche Bauteile die Funktion VERBINDEN / TRENNEN ausführen können.

Ein Beispiel für das System Kraftfahrzeug



Leistungsübertragung am Schlepper



Ihre Aufgabe: Versuchen Sie den Baugruppen Funktionen zuzuordnen

Lösung zur Aufgabe "Leistungsübertragung am Schlepper"

Der Motor wandelt chemische Energie in mechanische Energie um.

Die Kupplung trennt und verbindet, auch die Zapfwelle ist eine Kupplung, auf die die Gelenkwelle aufgesteckt wird.

Getriebe sind Drehzahl – Drehmomentwandler. Die Aneinanderreihung der Getriebe dient dazu, die hohe Ausgangsdrehzahl des Motors bei einem geringen Drehmoment in ein hohes Drehmoment, und damit eine hohe Zugkraft an der Hinterachse zu wandeln.

Eine neue Aufgabe: die elektrische Bohrmaschine

Machen Sie sich mit dem Aufbau einer Handbohrmaschine vertraut.

Sie finden dazu etwas im Fachkundebuch.

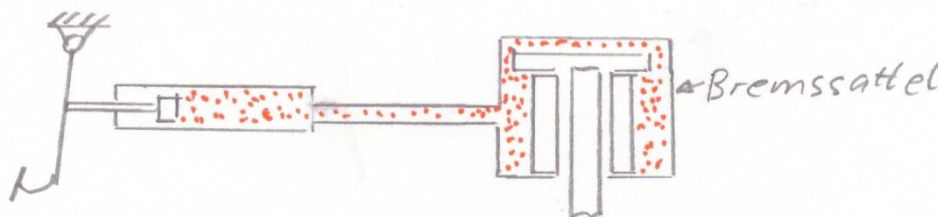
Beschreiben Sie den Aufbau, beginnend beim elektrischen Stecker und endend am Bohrfutter, in einem Blockschaubild.

Ergänzen Sie die Funktionen der Baugruppen.

Die hydraulische Bremsanlage

Grundsätzlich wird in der Hydraulik Kraft oder Leistung durch Flüssigkeit übertragen. Dazu wird durch einen Geberzylinder oder eine Pumpe mechanische Energie in hydraulische umgewandelt. Die Hydraulikflüssigkeit wird über Leitungen zu einem Nehmerzylinder oder einem Hydromotor geleitet. Dort wird die hydraulische in mechanische Energie zurück gewandelt.

Es gilt: Kraft ist Druck mal Kolbenfläche, $F = p \cdot A$



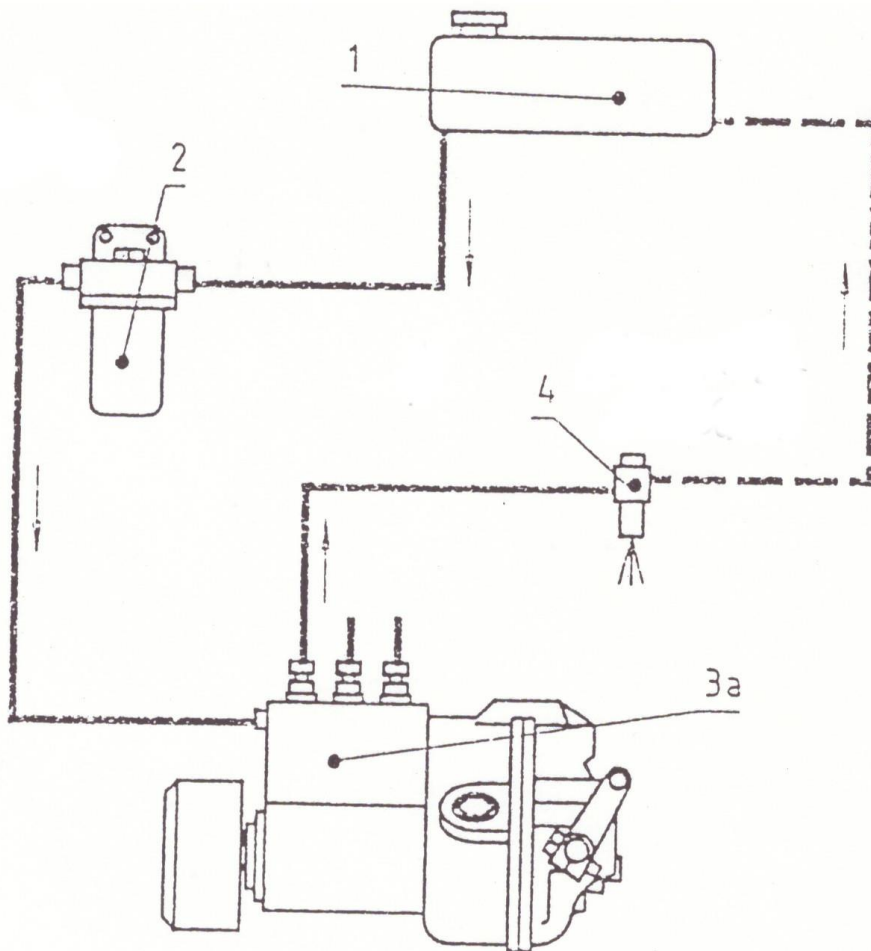
Beschriften Sie die Skizze und erläutern Sie den Begriff hydraulische Übersetzung in der hier dargestellten Bremsanlage.

Stofffluss

Das folgende Bild stellt eine ältere Einspritzanlage dar.

Ergänzen Sie die Legende.

Hinweis: Teil 4 bitte nicht als Injektor bezeichnen,
weil es sich um dessen druckgesteuerten Vorgänger handelt.



1 =

2 = Filter

3a =

4 =

Leitungen

Bei dem Stoff, der fließt handelt es sich um Dieselkraftstoff.
Funktion der Einspritzanlage ist es zum richtigen Zeitpunkt die richtige Menge Kraftstoff fein zerstäubt in den Brennraum einzuspritzen.

Nach dem Sie sich über den Aufbau der Anlage informiert haben ordnen Sie bitte den Bauteilen in der Legende die jeweiligen Funktionen zu.

Informationsfluss

Um beim Beispiel Motor zu bleiben: die Nockenwelle ist ein Informationsspeicher. Durch die Form ihrer Nocken ist festgelegt, wann und wie lange die Ventile geöffnet sind (Ventilsteuerzeiten).

Wandeln tun alle Sensoren, die physikalische Größen, wie Druck oder Temperatur als Eingangsgrößen aufnehmen und dafür ein elektrisches Signal (Spannung) ausgeben.

Anzeigen ist beispielsweise die Funktion eines Thermometers. Entweder wird direkt am Stand einer Flüssigkeitssäule abgelesen oder die temperaturabhängige Längen- oder Volumenänderung wird mechanisch auf einen Zeiger übertragen. Die wohl einfachste Anzeige ist ein Schauglas zur Kontrolle von Füllstandshöhen.