

1. Was sind die Ziele der Fördertechnik?

- Verschiedene Arten der Förderung von Ladung
- Große Mengen in kurzer Zeit zu befördern
- Entsprechend dem Gewicht der Ladung die geeignete Fördertechnik auszuwählen
- Die richtige Menge, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort in vereinbarter Qualität bereitzustellen = Logistik
- Sicherheit der fördertechnischen Anlagen gewähren
- Schadenfreier Transport
(Temperatur, Feuchtigkeit, Bewegung → Verpackung, Auswahl der Ladungsträger, Auswahl der Fördertechnik.
- Kostengünstig fördern (wirtschaftlich)
 - Personal
 - Transportweg
 - Wahl der Fördermittel
 - Wahl der Verpackung
 - Wartung
 - Leistung

2. Nennen Sie die Aufgaben der Fördermittel!

Fördermittel haben die Aufgabe der Bewegung (Ortsveränderung) von

- feste Körper, flüssige Körper, gasförmige Körper bzw.
- Personen .

3. Wie sind Fördermittel grundsätzlich aufgebaut?

Fördermittel bestehen immer aus einem

- Tragwerk zur Gutaufnahme und einem
- Fahrwerk zur Bewegung des Gutes

4. Wie sind die Antriebe der Fördermittel gegliedert?

Die Antriebe sind gegliedert:

1. nach der Bewegungsart:

Translatorische Bewegung (geradlinig)

Senkrecht (Heben) → durch ein Hubwerk

Waagrecht (Fahren) → durch ein Fahrwerk

Rotatorische Bewegung (drehen)

Senkrechte Achse (drehen) → durch ein Drehwerk

Waagrechte Achse (Neigen) → durch ein Einziehwerk

2. Nach dem energetischen Grundaufbau

Der Begriff energetisch steht für verschiedene Energiearten:

- Elektrische Energie
- Kraftstoffgebundene Energie
- Druckluft- oder Drucköl- gebundene Energie
- Muskelenergie
- Gravitationsenergie (Schwerkraft)

5. Nennen Sie die Hauptaufgaben der Antriebe, erklären Sie diese und geben Sie mindestens ein Beispiel dazu an!

Die Hauptaufgaben sind:

1. Energieerzeugung =
Erzeugung einer mechanischen Energie aus zugeführter Energie.

Dazu werden Energiewandler benötigt z.B.
Elektromotoren, Verbrennungsmotoren, Hyromotoren, Druckluftmotoren,
Handkurbeln

2. Energieübertragung =
Einleitung mechanischer Energie in das zu bewegende Bauteil

Dazu werden Übertragungselemente benötigt z.B.
Welle, Getriebe, Kublung = mechanische Übertragung
Kabel, Generator, Motoren = elektrische Übertragung
Pumpen, Rohrleitungen = hydraulische Übertragung

3. Energieabgabe =
Einleitung mechanischer Energie in das zu bewegende Bauteil

Dazu werden Antriebselemente benötigt z.B.
Trommeln, Scheiben, Kettenräder, Zahnräder, Laufräder, Zylinder

Bremsen

1. Welche Aufgaben können Bremsen haben?
 - Geschwindigkeiten bewegter Massen gewährleisten
 - Geschwindigkeiten bewegter Massen verringern
 - Stillstehende Massen festhalten

2. In welche Hauptgruppen werden Bremsen unterteilt? Erläutern Sie Ziele und Funktion der Bremsen!
 - Regelbremse (z.B. Motor, Fliehkraftbremse....)
 - o Ziel: Regelung der Geschwindigkeit auf einen konstanten Wert
 - o Funktion: Aufnahme potentieller Energie
 -
 - Verzögerungsbremse (z. B. Fußbremse...)
 - o Ziel: Verringerung der Geschwindigkeit meist bis zum Stillstand
 - o Funktion: Aufnahme kinetischer Energie (Bewegungsenergie)
 -
 - Haltebremse (z.B. Handbremse...)
 - o Ziel: Verhindern einer ungewollten Bewegung stillstehender Massen
 - o Funktion: keine Energieaufnahme, dem Belastungsmoment entsprechend ausgelegt.

3. Nach welche unterschiedlichen Betätigungsmechanismen können Bremsen funktionieren? Nennen und erläutern Sie!
 - Schließbremse
 - o Bremse wird von geeigneter Kraft offengehalten
 - o Sie wird durch Fuß-, Hand- oder mechanische Betätigung geschlossen.
 - Lösebremse
 - o Bei nicht Betrieb geschlossen
 - o Sie wird durch Fuß-, Hand- oder mechanische Betätigung geöffnet.
 - Selbstwirkende Bremse
 - o Schließt sich ohne zusätzliche Betätigungselemente
 - o Sicherheitsfunktion (Fliehkraftbremse)

4. Welche Arten von Bremsen kennen Sie?
 - Scheiben- und Kegelbremsen
 - Backenbremsen
 - Bandbremsen
 - Selbstwirkende Bremse (Fliehkraftbremse, Hubkraftbremse)

Physikalische Größen der Fördertechnik

1. Nennen Sie fünf wichtige physikalische Größen der Fördertechnik und erläutern Sie die Ziele!
 - Masse = m
 - So gering wie mögliche Eigenmasse
 - So groß wie möglich handhaben und transportieren
 - Weg = s
 - So kurz wie möglich
 - So wenig Raum wie möglich beanspruchen
 - Geschwindigkeit = v
 - So gleichmäßig wie möglich
 - So schnell wie möglich
 - Reibung = F_r
 - Hohe >Reibungen bei Verzögerungsvorgängen, jedoch mit wenig Verschleiß
 - Geringe Reibung bei Transportvorgängen
 - Kräfte = F
 - Zur Veränderung der Lage → hohe Kräfte
 - Zur translatorischen Bewegung wenig Kräfte aufwenden
 - Beschleunigung = a
 - So groß wie möglich, jedoch in angemessener Präzision
 - Zeit = t
 - So schnell wie möglich

Drahtseile

1. Nennen Sie fünf Eigenschaften von Drahtseilen!

- Aufgebaut aus nebeneinanderliegenden dünnen Einzelementen großer Länge
- Relativ geringe Eigenmasse
- Große Bruchkraft
- Gleichmäßige Oberfläche → stoßfreier Verlauf
- Kein Versagen durch Fließverhalten, Bruch von einzelnen Lizen deutet auf Überlastung oder Alterung hin.
- Korrosionsanfällig (Ausnahme vollverschlossenes Seil)
- Große Umlenk radien
- Temperaturempfindlich

2. Welche Faktoren spielen bei der Auswahl von Drahtseilen eine wichtige Rolle?

- Zugbelastung
- Umlenk radius / Biegeradius
- Rillenform der Laufrille (Umlenkrolle)
- Rillenwerkstoff
- Biegewechselart (Verkolkung = Versprödung)
- Umschlingungswinkel ($<60^\circ$ optimal)
- Belastungsdichte → Erholung des Werkstoffes
- Witterung
- Drahteigenschaften
- Drahtdurchmesser
- Seilkonstruktion (offen, verschlossen, halbverschlossen)

3. Wie werden Drahtseile Beansprucht?

Beanspruchung :

- Zugkraft
- Pressungen
- Biegebeanspruchung
- Innere Spannungen

Kettensysteme

1. Nennen Sie Sicherheitskriterien und Sicherheitsbauteile für Kreiskettenförderer!

Sicherheitskriterien	Sicherheitsbauteile
Abstände des Fördergutes	Aufhängevorrichtungen, auf Basis der Produktabmessung inkl. Sicherheitsabstand positionieren.
Abstände zum Werker Schutz vor herabfallendem Gut	Schutzkörbe, Netze, Gitter
Im Arbeitsumfeld Berührung Werker – Ware	Sperrbereiche und Rangschierflächen abgrenzen
Ungleichmäßige Geschwindigkeit der Förderkette = Aufschaukeln der Ware	Schutzschaltereinrichtung gegen ungewollte Beschleunigung
Rückrutschen der Förderkette inkl. Der Ware in Steidungen	Rücklaufsicherung
Vorwärtsrutschen im Gefälle	Vorlaufsicherung
Nachlassen der Kettenspannung	Kettenspannstation, immer hinter dem Antrieb.
Temperaturschwankungen im Schienenverbund	Dehnungsstöße
Tragfähigkeit der Hallendecke	Worst case Betrachtung mit hoher Sicherheit durch den Architekten (Statiker)
Tragfähigkeit der Aufhängungen	Auswahl der korrekten Konstruktion entsprechend einer worst case Betrachtung der Last + Sicherheit
Stromausfall	Schlüsselstellen im Kreisfördersystem müssen mit mechanischen Sicherheitselementen versehen werden.
Aufschaukeln der Ware durch unruhiges Laufverhalten	Verwendung geeigneter Laufflächen u. von Laufrollen mit Sturz

Stetigförderer / Unstetigförderer

- Teilen Sie die Stetigförderer nach Funktionsprinzip und Kraftübertragung ein!
 - Mechanische Stetigförderer mit Zugmittel (Bandförderer)
 - Mechanische Stetigförderer ohne Zugmittel (Schwingförderer, Rollenförderer, Schneckenförderer)
 - Schwerkraftförderer (Rutsche, Schwerkraftrollenbahnen)
 - Strömungsförderer (Rohrpost, Strömungsförderer, Pneumatische Förderer, Schub- und Fliesförderer)
- Erklären sie den unterschied zwischen Ein- und Zweischienensystemen!

Einschienensysteme:

Zug und Lastaufnahme sind untrennbar miteinander verbunden.

Zweischienensysteme (Power and Free- Systeme)

Zug und Lastaufnahmemittel werden auf getrennten Laufbahnen geführt. Zugkette und Lastgehänge sind durch Lösbare Aufnehmer miteinander verbunden.

- Nennen Sie fünf unterschiede der Grundfunktionen der Stetig und Unstetigförderer!

Kriterien		Unstetigförderer	Stetigförderer
Zweckfunktion	Auswahl von Quelle und Senke der Gutbewegung im Arbeitsraum	Freizügig wählbar	Feststehend und nicht umkehrbar
	Arbeitsaufwand für Gutaufnahme und -abgabe	Vergleichsweise hoch	Vergleichsweise niedrig
	Anzahl der förderfähigen Güter	Unbegrenzt	Eingeschränkt
Führungsfunktion	Anzahl der unabhängigen Triebwerke	Bis 6	1
	Betriebsart der Antriebe	Aussetzbetrieb	Dauerbetrieb
Bedienfunktion	Zeitraum zwischen Start und Stop der Arbeitsbewegung	Kurz	Lang
	Bedienperson	Zugeordnet	Nicht zugeordnet
	Bedienaufwand	Nicht minimierbar	Minimal
Überwachungsfunktion	Anzahl der zu überwachenden Arbeitsbewegungen	Bis 6	1
	Subjektiv bedingte Kollisionsgefahr	Vergleichsweise hoch	Niedrig

4. Erläutern Sie den Begriff Hebezeuge und teilen Sie dies in ihre Hauptgruppen ein!

Hebezeuge sind Fördermittel für vorwiegend senkrechte Hubbewegung, Last wird freischwebend bzw. mitbewegten Führungen gehoben.

Die Hebewerkzeuge gliedern sich in drei Hauptgruppen

- Einzel- bzw. Serienhebezeuge, die mit Ausnahme nur die Hubbewegung ausüben.
 - o Z.B. Kurzhubhebezeuge, Ketten- und Seilzüge, Ketten und Seilwinden, Hebebühnen.
- Schienengebundene Krane, die auf festen Fahrbahnen auch horizontal bewegt werden.
 - o Laufkatzen, Brückenkrane, Auslegerkrane, Kabelkrane.
- Fahrzeugkrane, die an die entsprechenden Verkehrsmittel angelehnt oder von ihnen abgeleitet sind und sich freizügig auf Verkehrsflächen oder im Gelände bewegen können.
 - o Straßenkrane, Raupenkrane, Ladekrane, Eisenbahnkrane, Schwimmkrane.

5. Gliedern Sie Flurförderer nach Bauform, Antrieb und Bedienung!

Bauform	Antrieb	Bedienung
Schlepper	Von Hand	Mitgänger
Wagen	Elektromotor	Mitfahrer
Hubwagen	Verbrennungsmotor	Leitlinie
Stabler	Kombination	

6. Nennen Sie verschiedene Ladungsträger und Ladungssicherungen!

- Flachpaletten (tragen gestapelte Güter)
- Boxpaletten (umschließen Güter, stapelbar)
- Behälter (umschließen ein Gut vollständig → stapelbar)
- Gurte
- Rastersegmente
- Schrumpffolien
- Netze
- Styropor
- Kartonagen
- Normbehältnisse
-

Ketten

1. Nennen Sie die Vorteile von Ketten gegenüber Drahtseilen!

- kleine Umlenkradien
- Unempfindlich gegen Verschleiß und Korrosion
- Leichte Reparatur durch austauschen einzelner Glieder
- Gute Verbindungs- und Befestigungsmöglichkeiten
- Gute Wärmebeständigkeit

2. Welche Kettenarten unterscheidet man?

- Rundstahlketten
 - Bewegung in alle Richtungen möglich
- Stahlgelenkketten
 - bestehen aus Laschen und Bolzen, die in einer Ebene bewegliche Glieder bilden. Sondertypen erhalten eine Raumbeweglichkeit durch Mehrfachgelenke.
 - Rollenketten
 - Kreuzgelenkketten
 - Steckbolzenketten

3. Nach welchem Kriterium können Ketten eingeteilt werden? Nennen Sie die Bezeichnung!

- Ketten können nach dem Einsatzgebiet eingeteilt werden, man unterscheidet:
 - Getriebeketten
 - Antriebsketten
 - Hebezeugketten
 - Förderketten

Allgemein

1. Nennen Sie fünf Lastaufnahmemittel!

- Lasthaken
- Greifer
- Vakuumsauger
- Elektromagnet
- Gehänge

2. Unterscheiden Sie die zwei Prinzipien der Lastaufnahme

Prinzip 1

- Last nähert sich dem Lastaufnehmermittel z.B. über Rollenband, Förderband
- Last wird mit Hubtisch zum Lastaufnahmemittel gebracht

Prinzip 2

- Das Fahrwerk bewegt sich in Fahrtrichtung zum Lastaufnahmepunkt
- Mit Hilfe einer Hub-Senk-Station wird das Fahrwerk, also das Lastaufnahmemittel zur Last gebracht.
- Das Lastaufnahmemittel wird mit Hilfe eines Hebezeuges zur Last abgesenkt.

Fördermaschinen

1. In welche drei Hauptgruppen werden Fördermaschinen eingeteilt?

Sie werden eingeteilt in:

- Unstetigförderer
- Stetigförderer
- Gewinnungsmaschinen

2. Unterteilen Sie die Unstetigförderer nach den Hauptarbeits-elementen des Gutaufnahmemittels!

- Hebezeuge im Raum
- Kipper um einen Punkt
- Flurförderer auf Horizontalflächen
- Regalbediengeräte auf Vertikalflächen
- Seil- und Hängebahnen auf Kurven
- Aufzüge auf Geraden

Materialflussplanung

1. Welche Fehler könne bei deiner schlechten oder nicht durchgeführten Planung entstehen?
 - Auslegung von Anlagen bzw. ganzen Unternehmensbereichen zu klein ode zu groß.
 - Logistische Zusammenhänge werden nicht erkannt.
 - Preis- /Leistungsverhältnis des Planungsergebnisses ist unwirtschaftlich
 - Gesetzliche Anforderungen werden nicht erfüllt.
 - Ungünstige Raumausnutzung
 - Inovationen am Markt sind unbekannt.
 - Voreilige Entscheidung für neue Techniken
 - Produktionsausfälle in der Anfangsphase des Planungsergebnisses
 - Wachstum nicht eingeplant
 - Abstimmung zwischen Abläufen einzelner Bereiche
 - Zu spezifisch Ausgerichtet (keine Flexibilität)
2. Erläutern Sie den Begriff Ist-Aufnahme und geben Sie das Ziel der Ist-Aufnahme an!

Unter Ist-Aufnahme versteht man das Ermitteln oder Erfassen des aktuellen Zustandes eines Materialflusssystem.

Mit dem Ziel:

Neue Konzepte zu entwickeln,

Arbeiten zu planen und

Betriebsmittel auszuwählen um einen wirtschaftlichen Daten- und Materialfluss zu realisieren.

3. Welche Parameter werden bei der Ist-Analyse aufgenommen?

Die Hauptparameter heißen:

1. Daten des Materials
2. Daten vorhandener Fördermittel und Lageranlagen
3. Produktionstechnische Daten
4. Daten des externen Warentransports
5. Betriebswirtschaftliche Daten
6. Gesetzliche Daten

Diese beinhalten z.B.:

- derzeitiger Materialfluß
- heutige Kapazität
- derzeitiger Auslastungsgrad
- derzeitiger Marktbedarf an Produkten
- Analyse „heutiger“ Schwachstellen
- Materialdaten (Stückzahl, Artenvielfalt, Volumen, Abmaße, Gewichte)
- Vorhandene Lagertechnik, Fordertechnik und Informationstechnologie (Hard und Software)
- Informationsquellen und –senken
- Firmenstruktur
- Gebäudestruktur und –zustand

- Infrastruktur
- Finanzstruktur
- Personalsituation
- Kunden- und Lieferantenbeziehungen

4. Was ist eine Belastungsstudie?

Sie gibt Aufschluß über Mengen, Wege und Zeiten in einem Materialflusssystem. Die Zeiterfassung kann erfolgen durch Befragen, Schätzen oder Beobachten.

5. Welche Planungsstufen werden unterschieden?

- Grobplanung wichtigste Aufgabe in dieser Phase ist Betriebsbereiche in eine funktions- und materialflusstechnische günstige Anordnung zu bringen. Durch Ändern der Anordnung von Betriebsmitteln und ev. Von Betriebsabläufen versucht man den Materialfluß zu optimieren.
- Instrumente: Verfahrensorientierter Materialflur
 One-piece-flow
 Dreiecksschemata
- Idealplanung beschreibt die technisch/organisatorisch beste Lösung der Planungsaufgabe. Ziel planen des Planungsideal ohne Berücksichtigung der Randbedingungen.
- Realplanung Ergebnis ist nach allen relevanten Kriterien am besten bewerte Planungsvariante als Lösung der ursprünglichen Planungsaufgabe.
- Detailplanung auch Feinplanung genannt, jetzt werden alle Realisierungsvorbereitungen für das endgültig ausgewählte Materialflusssystem getroffen.

6. Zur Beurteilung der Varianten dienen drei gängige Methoden, nennen Sie diese!

- Nutzwertanalyse
- Wirtschaftlichkeitsanalyse
 - o Nachweis der Wirtschaftlichkeit, vergleich der Investitionsausgaben mit den Einsparungen, den zusätzlichen Einnahmen und den laufenden Ausgaben, die während der zugrundegelegten Nutzungsdauer zu erwarten sind.
- Risikoanalyse
 - o Wenn der Betrieb von Materialflusssystemen mit erkennbaren Risiken behaftet ist, müssen diese bereits in der Planung analysiert werden.

7. Unterscheiden Sie die Qualitative und die Quantitative Darstellung von Analyseergebnisse

- Qualitative Darstellung
Sie zeigen die Verbindung zwischen den Materialflusstationen, ohne Angaben der Intensität ihrer Materialbeziehung.

- Quantitative Darstellung
Sie zeigen sowohl die Verbindung der Materialflusstationen als auch die Intensität der Materialbeziehungen. Wegen ihres hohen Informationsgehalt müssen sie übersichtlich dargestellt werden.