

Projektierung von energie- und verfahrenstechnischen Maschinen und Anlagen

Vorlesung an der FH Deggendorf von Dozent Dipl.-Ing. Anton Huber

1. Einführung
2. Planung, Projektierung und Projektabwicklung beim Bau von Maschinen und Anlagen
 - 2.1. Die Phasen der Projektabwicklung
 - 2.1.1 Marketing/Akquisition
 - Marketing:
 - Produkt/Marktfelder definieren
 - Definition Produkt
 - Definition Marktsegment
 - Definition Anwender- /Kundenkreis
 - Marktanalyse/Marktforschung, Wettbewerbsbeobachtung
 - Marketing
 - Akquisition: „Beschaffung“ von Projekten
 - 2.1.2 Vorprojektphase und Auftragsabschluss
 - Anfragebearbeitung
 - Angebotsbearbeitung
 - Angebotsverfolgung
 - Verhandlung/Abschluss
 - Bearbeitung des Auftragseingang
 - Auftragsaufgabe
 - 2.1.3 Auftragsübergabe an Projektführung/Projektmanagement
 - Sach-, Qualitäts-, Termin- und Kostenziel
 - 2.1.4 Ausführungsplanung
 - Anlagen-Engineering
 - Beschaffungsvorbereitung Anlage
 - 2.1.5 Planungsabwicklung
 - Abwicklung Engineering-Leistungen
 - Beschaffungsabwicklung Anlage
 - Versandabwicklung
 - Änderungs- und Claimmanagement
 - 2.1.6 Montageplanung und Abwicklung
 - 2.1.7 Inbetriebsetzung und Abnahme
 - 2.1.8 Garantiephase (Gewährleistung)
 - 2.1.9 ... nach Ende der Garantiephase
 - 2.2 Betriebliche Organisationsformen und die Projektabwicklung
 - 2.2.1 Aufgabenorientierte Organisation
 - 2.2.2 Projektorganisierte Organisation
 - 2.2.3 Organisation in Business Units/Divisions

2.3 Hilfsmittel und Arbeitsmittel in der Projektierung und Projekt- abwicklung

2.3.1 Risikoanalyse- Schema

- A. Einstufung des Projekts in eine Risikoklasse
- B. Einstufung des Projekts unter Auslastungsgesichtspunkten
- C. Zusammenfassende Bewertung der Risiken/Chancen

2.3.2 Auftragsbuch

Beispiel Dieselkraftwerksanlage

2.3.3 Projektmanagement-Techniken

2.3.3.1 Merkmale eines Projektes

- Zeitliche Begrenzung
- Zielausrichtung
- Einmaligkeit
- Gliederung
- Organisationsform
- Definitionen:
 - o Projekt
 - o Vorgang, Task, Arbeitspaket
 - o Ressourcen

2.3.3.2 Projektmanagement

- Projektziele
- Konflikte beim Projektmanagement
- Beispiele für Projektkonflikte
- Konfliktlösungen
- Phasen im Projektmanagement

2.3.3.3 Projektorganisation

- Projektleiter
- Projektteam

2.3.3.4 Grundbegriffe der Projektplanung

- Vorgangsbeziehungen

2.3.3.5 Die Gliederung eines Projekts

- Top-Down-Methode
- Bottom-Up-Methode
- Zusatzgliederungen

2.3.3.6 Projektplanungstechniken und – instrumente

- Projektstrukturplan (Gliederung):
- Gantt-Diagramm (Balkenplan)
- Netzplantechnik
- Program Evaluation Review Technique (Pert)
- Critical Path Method (CPM):
- Einsatzmittel- und Kostenplanung

2.3.4 Projektmanagementhandbuch

2.3.5 Projektmanagementwerkzeuge

- MS Project
- Primavera
- SAP

3. Anlagenprojektierung, Anlagenlayout

3.1 Definition der Anlagenziele

- Sach-, Kosten-, Termin- und Qualitätsziel
- Redundanz
- Flexibilität
- Autarkie
 - Versorgung mit Roh- und Betriebsstoffen sowie Energie
 - Behandlung, Verwertung und Entsorgung der Reststoffe (Abluft, Abwasser, Abfälle, Lärm)

3.2 Klärung der Randbedingungen

- Einschränkung Größe/Gewicht
- Umgebungsbedingungen
- Vorschriften, Gesetze, Normen
- Eigene Fertigungsmöglichkeiten und Fertigungsmöglichkeiten der Lieferanten
- Transport/ Handling/ Wartung
- Abgrenzung der Lieferungen und Leistungen

3.3 Vom Grobkonzept zum Anlagenlayout

3.3.1 Grobkonzept aus Anlagenziel und Randbedingungen am Beispiel Dieselmotorkraftwerk

3.3.2 Anlagenlayout

- 1. Schritt: Festlegung der „zentralen“ Komponenten
 - o Motor
 - o Generator
 - o Kupplung
 - o Anordnung der Maschinen zueinander:
 - o Fundament für die Maschinen
- 2. Schritt: Festlegung der Hilfsaggregate
- 3. Schritt: Festlegung der für die Anlage nötigen Fläche und des Anlagengrundrisses
- 4. Schritt: Festlegung der für die Anlage nötigen Höhe und des Anlagenquerschnitts
- 5. Schritt: Minimierung der Anlagenabmessungen in Sonderfällen

4. Maschinenbauliche Grundlagen - Einführung

4.1 Systematische Einteilung von Maschinen und Anlagen

4.1.1 Energieerzeugung/Energiewandlung

4.1.2 Bewegungswandlung

4.1.3 Produktionstechnik

4.1.4 Spezialmaschinen

4.1.5 Gebäudetechnik

4.1.6 Verfahrenstechnik/Lufttechnik

4.1.7 Robotik und Automation

4.2 Anwendung maschinenbaulichen Grundlagenwissens im Maschinen/Anlagenbau

5. Fluss von Energie, Stoff und Information in Maschinen und Anlagen

5.1. Mechanischer Energietransport

5.1.1 Wichtige Formeln

5.1.2 Komponenten der mechanischen Energieübertragung

- Typische Anordnung
- Kupplungen und Wellen
- Getriebe

5.2 Elektrischer Energietransport

- Wichtige Formeln

5.3 Stofftransport / Stoffgebundener Energietransport

5.3.1 Wichtige Formeln

- Stofftransport und Stoff gebundener Transport mechanischer Energie mittels Fluid oder Gas (Hydraulik, Pneumatik)
- Stoffgebundener thermischer Energietransport (Temperaturänderung und/oder Zustandsänderung)
- Verluste

5.3.2 Maschinen und Komponenten für den Stofftransport oder Stoff gebundener Energietransport

- Rohrleitungen und Armaturen
- Flüssigkeitsförderung/Hydraulik
- Gasförderung/Pneumatik
- Feststoff-Förderung
- Maschinen und Aggregate
- Symbole

5.4 Informationstransport (Messen, Steuern, Regeln)

- Planerische Darstellungsformen
- Modell
- Blochschemata
- Regelungs- und Instrumentierungs-Fließbild (R&I)
- Aufstellungsplan
- Isometrische Darstellung

5.5 Simulationswerkzeuge

- Rohrströmungsnetze
- Simulation mechanischer Systeme

6. Praktische Maschinenakustik/Maschinendynamik

6.1 Schwingungen an Maschinen/Anlagenteilen Einmassenschwinger/Freier Zweimassenschwinger

6.2 Grundlagen der Akustik

6.2.1 Lärm als gesundheitsschädigender Faktor

6.2.2. Was ist Schall?

6.2.3 Zahlenmäßige Beschreibung des Schalls

6.2.4 Schalltechnische Berechnungen

6.2.5 Schallspektrum

6.2.6 Schallpegelbewertung (Hörempfinden) und Schallpegelmessung

6.2.7 Geräuschminderung

6.2.8 Werkzeuge für die Simulation von Schwingungen und Schallausbreitung

7.0 Die Maschinen-/Anlagen-Peripherie

7.1 Maschinenfundamente

7.1.1 Baugrund

7.1.2 Fundamentierung

7.1.3 Aufstellung der Maschine, Befestigung auf dem Fundament

7.1.4 Schwingungsverhalten/Schwingungsisolierung

7.2 Erdbeben

7.3 Gebäude

7.4 Umgebungsbedingungen

7.4.1 Temperatur / Sonneneinstrahlung

7.4.2 Höhenlage/Luftdruck

7.4.3. Luftfeuchtigkeit

7.4.4 Klima (Regenhäufigkeit und – Intensität, Schnee und Eis)

7.4.5 Salzgehalt der Luft (Seeklima) bzw. andere korrosive Medien

7.4.6 Windstärke

7.4.7 Wassertemperatur

7.4.8 Staub/Sand in der Umgebungsluft?

7.5 Anforderungen der Maschine/Anlage nach außen (Wasser- Luftverbrauch)

7.6 Emissionen (Schadstoffe, Schall, Vibrationen)

7.6.1 Schadstoffemission

7.6.2 Schallemission

7.6.3 Schwingungsemission

7.6.4 Anlageninterne „Umweltfragen“

7.6.5 Entwurfs- und Simulationswerkzeuge für Fundamentierung/ Schall/ Schwingungen/Schadstoffe

7.6.6 Normen, Verordnungen und Gesetze

8.0 Transport, Wartung und Reparatur von Maschinen und Anlagen