

Planungsformen

Terminliste

Balkenplan

Liniendiagramm

Netzplan

Terminliste (einfachste Form der Terminplanung)

- Teilleistungen
 - Soll-Termine (Anfang/Ende) in der Reihenfolge des Ablaufes
 - Ist-Termine (Anfang/Ende oder in %)
- Soll/Ist-Vergleich in übersichtlicher Form
- Eventuell Ergebnis anderer Planungsformen
- Nur zeitliche Parameter darstellbar → keine Verknüpfungen
- Keine Pufferzeiten darstellbar

Balkenplan

- Vertikale Achse → Arbeitsvorgänge
- Horizontale Achse → zeitliche Abfolge
- Durch „Platzlassen“ einer Zwischenzeile kann der Ist-Verlauf der einzelnen vertikal eingetragenen Bauabschnitt eingetragen und einfach mit dem Sollablauf verglichen werden.
- Dauer eines Vorganges entspricht der Länge des dargestellten Balkens
- Pufferzeiten sind darstellbar
- Verknüpfung nur in vernetzten Balkenplänen teilweise darstellbar (dann aber nicht mehr so übersichtlich)
- Nachteil:
 - Leistungsfortschritt innerhalb einer Leistung nicht darstellbar
 - Anordnungsbeziehung nicht unbeschränkt darstellbar

Liniendiagramm (Zeit/Weg oder Zeit/Volumen-Diagramm)

- Darstellbar: Arbeitsvorgänge mit Dauer und Leistungsfortschritt (Weg oder geleistete Menge)
- Arbeitsfortschritt ist der Anstieg der Kurve bzw. Geraden
- Linearer Verlauf angenommen – eine Gerade pro Arbeitsgang
- Anordnungsbeziehungen teilweise erkennbar
- Weg-Zeit-Diagramm bei Linienbaustellen (Straßen, Tunnel, Kanäle)
- Volumen(Mengen)-Zeit-Diagramm im Hochbau
- Vorteil: → Planung von Arbeitszyklen → Taktfertigung (für gleichartige Arbeitsabläufe [z.B. Hochbau])
- Enger Zusammenhang mit der Terminliste/Balkendiagramm (Dauer extra), Liniendiagramm (Dauer auf die Menge bezogen)

Netzplan

- Menge von Knoten, die durch Kanten verbunden sind
- Bedingung: gerichteter (Kanten geht von definiertem Knoten zu definiertem Knoten [Pfad]), endlicher (von jedem Knoten nur endlich viele weg und endlich

viele hin), kreisfrei (von beliebigem Knoten ausgehend dem Pfeil folgend kommt man nicht zum Ausgangsknoten zurück).

- Komplexe Prozesse und Abhängigkeiten darstellbar
- EDV-Unterstützung bei der Bearbeitung möglich
- Arbeitsabläufe und Abhängigkeiten müssen genau untersucht (analysiert) werden
- Häufige Anwendung: Aufstellung eines Netzplanes aber Ausgabe als Balkenplan bzw. Terminliste
- Aufbau auf Graphentheorie (Knoten, Kanten)
- Die Pufferzeiten sind erkennbar
- Es gibt nur einen optimalen Endzeitpunkt, zu dem der kritische Pfad führt

Gesamtpuffer: Zeit zwischen frühester und spätester Lage eines Ereignisses, ohne daß sich der Endtermin verschiebt

Freier Puffer (wirkliche Pufferzeit): Zeit um die das Ereignis gegenüber der frühesten Lage verschoben werden kann, ohne daß sich die nachfolgenden Ereignisse verschieben

GP \geq FP!!!!

BETON

Künstlicher Stein

Meistgebrauchter Baustoff im Hochbau

In Kombination mit Stahl leistungsfähiger Verbundwerkstoff

Wesentliche Punkte:

Komponenten

Mischen

Einbringen (Schalung, keine Schüttkegel,)

Verdichten (Rütteln, Verarbeitbarkeit)

Nachbehandeln (mit Wasser zur Hydratation)

Spritzbeton (Befördern, Fördern)

**Betonprüfung (Eignungsprüfung, Güteprüfung, Härteprüfung-
Druckfestigkeit)**

Teilvorgänge beim Herstellen von Beton

1. Lagern
2. Betonzuschläge, Bindemittel, Wasser und Betonzusätze dosieren
3. Mischer beschicken
4. Beton mischen
5. Mischer entleeren

Komponenten:

- Zuschlag (Sieblinie, Korngruppen)
- Zement (Zementleim → Hydratation → Zementstein)
- Wasser (w/z – Wert) mind. 0,36 mehr bei hohem Feinkorngehalt
- Zusatzmittel (geringe Menge → meist nicht in der Stoffraumrechnung berücksichtigen)
 1. Betonverflüssiger
 2. Luftproenbildner
 3. Beschleuniger
 4. Verzögerer
 5. Fließmittel
 6. Dichtungsmittel
 7. Stabilisierer
- Zusatzstoffe (in Stoffraumrechnung berücksichtigen !!!)
 1. Flugasche
 2. Pigmente zum Einfärben
 3. Gesteinsmehl

Einri

Nachbehandeln von Beton:

Beton ist bis zu genügenden Erhärtung gegen folgende Einflüsse zu schützen:

- Starkes Abkühlen / Erwärmen
- Rasches Austrocknen (z.B. durch Wind)

- Starker Regen/strömendes Wasser
 - Chemischer Angriff
 - Schwingungen / Erschütterungen
- Ansonsten droht ein Verlust von Festigkeit, Dichtigkeit etc.

Gegenmaßnahmen:

- Abdecken / beschichten (ggf. unter Wasser halten)
- feucht halten
- in Schalung belassen

Dauer der Maßnahmen: abhängig von den Umgebungsbedingungen der Bauteile und der Festigkeitsentwicklung des jungen Beton ca. 2 – 4 Tage, um eine optimale Festigkeit und einen Korrosionsschutz zu erreichen.

Einbringen von Beton:

- Schalung vorher von losem Material reinigen (ggf. vorwässern/vorölen)
- Beton muß vor der Erstarrung eingebracht werden
- Einbringungsarten: Schütten, Kran und Kübel, Pumpen, Förderband
- Schüttkegel durch kurze Abstände der Einfüllstellen verhindern
- Entmischung verhindern → kein freier Fall
- Bewehrung, Einbauteile und Schalung späterer Betonierabschnitte vor Klecksen schützen
- Stütt-/Steiggeschwindigkeit ist von der Schalung abhängig
- Betonieren möglichst nicht unterbrechen

Verdichten

Versuch die eingebrachte Luft (durch Mischen und Einbringen) entweichen zu lassen, um ein möglichst hohlraumarmes Gemisch mit Korngerüst in dichter und stabiler Lage zu erreichen

- Luftporengehalt von 15% kann nicht unterschritten werden
- Bei zuviel Rütteln besteht die Gefahr des Entmischens
- Methoden: Stampfen, Stochern, Pressen/Walzen, Rütteln
- Rüttler: innen und außen möglich
- Innen: direkt in den Beton gehalten; die Grenzflächenspannung zwischen den Zuschlagkörnern wird herabgesetzt → Schwerkraftwirkung, dichtere Lage
- Zementleim flüssigere Konsistenz → LP aufsteigend, H₂O auch

Spritzbeton

Schnell erhärtender Beton, der in Schichten von 5-10 cm aufgebracht wird (ca. 30 % Rückprall)
zwei Arten möglich

Naß	Trocken
<ul style="list-style-type: none"> • Beton ist vor der Förderung schon fertig gemischt (erhält eventuell Zusätze an der Düse) • Man unterscheidet in Dünn- und Dichtstrom • Dünnstrom: keine Zugabe • Dichtstrom: Gemisch ohne Auflockerung durch die Förderleitung 	<p>Zugabe des Wassers erst an der Düse → Dünnstromförderung (d.h. mit Luft (Treibluft))</p>

gepumpt	
---------	--

Fördern / Befördern

Befördern: → auf die Baustelle befördern

Fahrzeuge ohne Rührwerk können 20 Minuten den Beton transportieren

Fahrzeuge mit Rührwerk haben eine Reichweite von bis zu 45 Minuten

Beton muß möglichst schnell nach dem Mischen eingebracht und verdichtet werden (ca. 0,5- 1,5 h)

Fördern: von Mischer bzw. Transportbetonmischer zur Einbaustelle (auf der Baustelle)

Entmischung verhindern

Möglichkeiten:

Krankübel (KR/KP), Pumpe, Förderband (KP)

Abhängig von Menge, Förderweite, Höhe

Verarbeitbarkeit:

Konsistenzmaß ist das Ausbreitmaß:

Art	KS – steif	KP – plastisch	KR – regel	KF – flüssig
Ausbreitmaß	< 34	35 - 41	42-48	49-60

Abhängig von Kornart (Feinkorn braucht viel Wasser), w/z-Wert, Fließmittel

Betonprüfungen:

Eignungsprüfung

Prüfung der Eigenschaften einer Rezeptur vor der Verwendung des Betons, ob die geforderten Eigenschaften erreicht werden können.

Konsistenz, Rohdichte, Druckfestigkeit

Für BII immer Eignungsprüfung für BI nur teilweise nötig

Güteprüfung:

Während der Bauausführung Nachweis der geforderten Frischbeton- und Festbetoneigenschaften.

Zementgehalt und w/z- Wert vom Lieferschein ablesen

Konsistenz (Augenmaß, Verdichtungsmaß, Ausbreitmaß)

Druckfestigkeit

BI 3 Würfel, BII 6 Würfel je 500m³ Beton, je Geschoß, je 7 Betoniertage

Erhärtungsprüfung

Entweder zerstörungsfrei am Bauwerk (Rückprallhammer) oder am Probekörper
Probekörper müssen neben dem Bauwerk gelagert werden, um gleiche Bedingungen zu haben.

Probekörper nach 28 durch Presse prüfen

Alle Probekörper müssen die Nennfestigkeit erreichen.

Durchschnittlich muß die Seriendruckfestigkeit erreicht werden (meist 5 höher als die Nenndruckfestigkeit)

Mischerarten

Chargenmischer

Trommelmischer[Freifall]

Zwangsmischer

Tellermischer

Trogmischer

Fahrzeugmischer

Stetigmischer

Mischanlagen

Sternanlage

Reihenanlage

Mischturm

Teilvorgänge beim Herstellen von Beton

1. Lagern
2. Betonzuschläge, Bindemittel, Wasser und Betonzusätze dosieren
3. Mischer beschicken
4. Beton mischen
5. Mischer entleeren

Mischen von Zuschlagsstoffen, Bindemitteln und Wasser zu Herstellung von Beton.
Optimierung nach: Kurzer Mischzeiten bei maximalem Mischeffekt

Chargenmischer	Stetigmischer (schwierige Überwachung)
<ul style="list-style-type: none">• Trommelmischer• Tellermischer• Trogmischer	Selten, nur bei Massenbeton Mischgefäß als länglicher Zylinder

Freifallmischer

Birnenförmige, rotierende Mischtrommel, deren Drehachse waagrecht oder leicht schräg ist

Innen Schaufeln, die das Mischgut anheben und wieder fallenlassen

Entleeren: Kippen der Trommel nach unten

Kleine Mengen und geringe Qualität

Zwangsmischer

Hohe Betonfestigkeiten bei kurzer Mischzeit realisierbar

Tellermischer

- Feststehender (oder gegenläufiger) Mischsteller mit drehendem Rührwerk
- Stärkere Aufschließung des Zements
- 2 Phasen-Mischung möglich → d.h. zuerst Mischung des Zementleims (Zement+Wasser), dann Zuschlag dazu
- Entleerung durch Bodenöffnung (Schieber)
- Beschickung: Aufzugskübel mit Bodenöffnung

Trogmischer

- Liegender oder kipprer Mischzylinder mit waagrecht laufenden Wellen mit aufgebautem Mischwerkzeug
- Entleeren: Kippen des gesamten Troges oder Schieber in der Mitte

Mischerfahrzeug:

Mischtrommel (Freifall) mit geneigter Drehachse auf ein Fahrgestell gesetzt
Entleerung im Gegenlaufprinzip in schwenkbare Auslaufschurre

Frischbeton/Transportbeton: im Werk gemischt, auf Fahrt gerührt → bleibt max. 90 min ab Wasserzugabe verarbeitbar

Trockenverfahren: Wasserzugabe erst während des Transports

→ Schlechte Kontrollmöglichkeiten

→ Eigenfeuchte des Zuschlages kann nicht berücksichtigt werden

Nenninhalt: (unverdichteter Frischbeton) 3-6 m³ (bis 10 m³ möglich)

Begriffe:

Nenninhalt: Volumen des unverdichteten Frischbetones, daß gleichzeitig gemischt werden kann

Nennfüllung: lose Masse

Theoretische Mischerleistung: Volumen unverdichteten Frischbetons je Stunde

Spielzeit: Zeit zwischen Beginn zweier aufeinanderfolgender Einfüllzeiten in sec.

Komponenten für eine Mischanlage

- Lager für die Zuschläge
- Dosier- und Beschickungseinrichtungen
- Mischer
- Steuereinrichtung
- Anschlüsse für Wasser und Energie

Sternanlage

- Flächenanlage für kleine und mittlere Betonierleistung (15-50 m³/h Festbeton)
- Lagerung der Zuschläge in ebenerdig Boxen, die sternförmig (Zuteilstern mit bestimmten Öffnungswinkel) um die Dosiereinrichtung angeordnet sind
- Fördern der Zuschlagstoffe mit Schrapper (Schürfkübelbaggersystem) zur Dosieranlage und dann mit Kübelaufzug zum Mischer
- Zementsilos über oder neben dem Mischer
- Der Zement wird über Seilförderschnecken in den Mischer transportiert
- Nachteil: → nur begrenzt Zuschläge lagerbar → laufende Belieferung erforderlich

Reihenanlage:

- Zuschlagstoffe in hintereinander liegenden Hochsilos, Boxen, Halden (→ große Mengen lagerbar)
- Dosieren über Bodenverschlüsse

- Wiegen mit fahrbaren Waagen, Bandwaagen oder fest an den Verschlüssen angebrachten Waagen
- Förderung über Förderband zum Mischer
- Beschicken der Silos über Becherwerk (Elevator) oder Förderband
- Die Eigenfeuchte der Zuschläge wird mit Sonden auf dem Förderband bestimmt
- Für große Betonierleistung (50-90 m³/Tag)

Mischturm

→ minimaler Platzbedarf, minimaler Personalaufwand (1 Person)

- Anlagenteile sind untereinander angebracht
- Zuschlagstoffe mit Förderband oder Becherwerk auf die Turmspitze
- Dort Drehteller → in sternförmig angeordnete Silos verteilt
- Abziehen des Zuschlages in freiem Fall zur Dosiereinrichtung
- → Einsatz bei Großbaustellen oder Transportbetonwerken
- → ca. 100 m³/h möglich
- hohe Montage und Demontagekosten
- Vorteil: Zuschläge nur 1* hochbefördern, der Rest passiert im freien Fall

Schalung

Formgebung des Betons (Aufnahme des Frischbetondrucks)

→ Schalprozeß ist meist der Leitprozeß auf der Baustelle

Aufgabe

Komponenten (Schalungsarten)

Konventionelle

Bretter

Schaltafeln

Kanthölzer

Systemschalung

Großflächenschalung

Rahmenschalung

Moduldeckenschalung

Bewegliche Schalung

Gleitschalung

Kletterschalung

Sonderschalung

Einwegschalung

Halbfertigteile (Filigranplatten)

Anforderung (Frischbetondruck)

Grundsätzliche Anforderungen

Maßgenau, sauber, dicht, keine Wasseraufnahme aus dem Beton, keine Störung der Betonhärtung, Reinigungsmöglichkeit, Standsicherheit, Wiederverwendbarkeit

Wesentliche Komponenten:

- Schalhaut, (Oberflächengestaltung → Holz, Kunststoff, Stahlblech)
- Unterstützung (Träger, Gurte)
- Aussteifung
- Verspannung

Konventionelle Schalung

- Aus Brettern, Schaltafeln, Kanthölzern (zimmermannsmäßig)
- Hohe Aufwandswerte (hohe Lohnkosten)
- Das Holz vorher wässern, damit es sich nicht vollsaugt
- Schalhaut vorbehandeln → Trennmittel auf Ölbasis
- Billiges Material aber hoher Verschleiß und Verschnitt
- Bei Decken:
 - Bohlen und Bretter auf Kanthölzer auflegen
 - Stützen der Kanthölzer durch Wand oder Holz-/Stahlstützen
 - → nur bei kleinen Stützweiten
 - → gute Variante: Schalung aus Fachwerk-, Gitterträgern mit Stahlrohrstützen (Zwischenstufe zu Systemschalung → Teleskopstützen, Träger, Tafeln)

Systemschalung:

- Einheit aus Schalhaut, Aussteifung und Unterstützungsstruktur
- Modular abgestufte Systemeinheiten
- Einfache Verbindungselemente
- Vorgegebene Verankerungsstellen
- Vorrichtung für Arbeitsgerüste
- Kranunabhängige Leichtbauschalung (aus Aluminium) bei geringer Krankapazität (z.B. DOKA-System)
- Vorteile:
 - Niedriger Aufwandswert
 - Relativ Grundriß-unabhängig
 - Gute Oberfläche
 - Hohe Belastbarkeit
 - Montiert umsetzbar
 - Mietmöglichkeiten
 - Einarbeitung möglich
 - CAD-geeignet (Schalplan)

Großflächenschalung

- Voraussetzung:
 - Regelmäßige und oft wiederholende Bauwerksgeometrie
 - Ausreichende Hebezeugausstattung
- Umfangreiche Vormontage, dafür schnelles und einfaches Umsetzen
- Langlebige Schalhaut
- Rahmentafeln: → Schalhaut und Unterstützungsstruktur bilden eine Einheit
- Trägerschalung: → großflächige Schalhaut, Unterstützungsstruktur extra
- Decke:
 - Rahmentafeln mit Stahlrohrunterstützung
 - Flexibel einsetzbar für Decken und Unterzüge
 - Fallkopfstützen
 - → Aufwandswerte um 50% reduziert
- Schaltische mit Schubladenschalung:
 - Großflächenschalung
 - Bei Baustellen mit Schottenbauweise (eine offene Seite)
 - Schaltische → mit starren Unterstützen im Ganzen durch Hebezeuge versetzt
 - Schubladen: an Wänden mit Konsolen befestigt → keine Stützen nötig

Sonderschalung

Raum- oder Tunnelschalung (bei Schottenbauweise)

Häufige Halbfertigteilplatten (Filigranplatten), die als Unterschalung verwendet werden. Aus ihnen steht die Bewehrung z.B. als Gitterraster raus.

Kletterschalung

- Bei turmartigen Bauwerken oder aussteifenden Treppenhaukernen mit möglichst gleichbleibendem Querschnitt
- Großflächige Schalelemente
- Taktfertigung
- Auf Klettergerüst, daß an einbetonierten Ankern (Kletterschuhen) an darunter liegenden Betonierabschnitten verankert ist

- Umsetzen mit Kran, oder mitgeführter Klettervorrichtung

Gleitschalung

- Senkrechte Bauteile
- Lange Montage, aber schneller Vorschub
- Gelernte Arbeitskräfte notwendig
- 24h Betrieb ist genehmigungspflichtig 4-6m / Tage sind möglich
- Bestandteile:
 - Gleitbrücken halten Schalung im Abstand
 - Darauf Heber
 - Klettert an Kletterstange
 - 2 Arbeitsbühnen
- Beton darf bei Ziehen der Gleitschalung noch nicht erstarrt sein (Haften der Schalung), aber muß genügend standfest sein, damit Kletter gegen Knicken gesichert ist.

Rüstung

Arbeits- und Schutzgerüste
Traggerüste

Arbeits- und Schutzgerüste:

- Fassadengerüste mit Bau verankern
- Vorübergehende Arbeitsbühne
- Schutz gegen → Herunterfallen → vor herabfallenden Gegenständen

Rohrgerüste

- Hoher Montageaufwand → für lange Standzeiten
- Verzinkte Stahlrohre durch Kupplungen verbunden
- Holzbohlen sind weitere Komponente
- Rahmenbildung durch Verstreben
- Vorteile: → leicht aufbaubar → Anpassung an alle Grundriß und Fassadenformen

Rahmengerüste

- Schnellbaugerüste
- Rahmen in Kombination mit Rohren
- → schnelle Montage mit Hilfskräften, da meist nur Steckverbindungen
- Anforderungen: Geländer $\geq 1\text{m}$

Traggerüste

- Gründung beachten
- Vorübergehende Aufnahme von Lasten im Bauzustand (z.B. Schalung)
- Rüstungen → normale Deckenspannweite
- Lehrgerüst → weitgespannte Bauteile (Brücken)
- Möglicherweise angreifende Lasten: Schalung, Bewehrung, Beton, Betriebslasten, Wind
- → individueller Zusammenbau, Stahlrohrgerüstelemente (Rohre und Kupplungen), Rüstungssysteme

Achtung!!! –Element der Rüstung noch bearbeiten

Bewehrung

Da im Beton keine Zugspannungen aufnehmbar sind legt man Stahl ein, der diese Zugkräfte aufnehmen kann.

Vorteile:

- gleiche Wärmeausdehnung von Stahl und Beton
- Haftverbund → Haftung des Zementleims an den Stahleinlagen (Pofilierung verstärkt diesen Effekt)
- Dauerhafter Korrosionsschutz des Stahls durch den pH-Wert des Betons

Grundprozesse

Stabstahl

Matten (Q, R, Lager, Listen, Zeichnungs)

Grundprozesse:

1. Ablängen
2. Biegen
3. Einbau/Verlegen
4. Verbinden

Stabstahl

→ glatt/gerippt

→ meist BSt IV 500/500 (500 sind dabei die Steckgrenze in N/mm²)

→ über die Rippung sind die einzelnen Rundstäbe codiert (auch Hersteller und Herstellwerk)

Matten

→ Lagermatten: 2,15m (damit die Matten auf den LKW passen) x 5,00 oder 6,00m

→ ab Lager lieferbar → werden daher häufig verwendet

Q-Matten:

- Quadatische Matten → 2achsige Tragwirkung
- Die Zahl gibt den Bewehrungsgrad in cm²/m an

R-Matten

- Für einachsige Tragwirkung
- 20% Nebentragrichtung

K-Matten

- einachsige Tragrichtung
- mehr Querbewehrung (ca. 20%)

N-Matten → für nichtstatische Zwecke

Listenmatten → maßgeschneiderte Betonstahlmatten mit regelmäßigem Aufbau

Zeichnungsmatten → maßgeschneidert nach Zeichnung angefertigt → unregelmäßig im Aufbau

Bewehrungspläne sind Ergebnis der statischen Berechnungen

Einbau

- ohne Schmutz, Fett und losen Rost einbauen
- Rüttelnischen/-gassen für Innenrüttler zwischen den Stäben freilassen
- Lagesicherung → Binden, Schweißen, Abstandhalter → steifes Gerippe herstellen
- Die obere Bewehrung gegen herunterdrücken sichern
- Mindestbetondeckung einhalten (abhängig von Stabdiameter, Größtkorn, Umweltbedingungen)
- Stöße
 - Indirekt → Übergreifungslängen
 - Direkt → Schweißen, Schrauben

Geräte des Erdbaus – Bagger

- Baumaschine zum Lösen und Laden von Boden
- Trocken und Naßbetrieb
- Seil- und Hydraulikbauteile (z.B. Antrieb)
- Mobilbagger mit Raupenantrieb → zusätzliche Pratzen zum Abstützen möglich
- Raupenbagger
- Schwimmbagger

Aufbau des Universalbaggers

Auswahlkriterien

Transport

Fahrbagger

Flachbagger

Aufbau des Universalbaggers

- Vielfältig wandel- und aufbaubar
- Traditionell: Seilbagger → heute: Hydraulikbagger (da leichter und wendiger)
- Unterwagen
 - Trägt das gesamte Gerät (muß standsicher sein → möglicherweise Abstützung)
 - Raupenfahrwerk
 - Reifenfahrwerk (Mobilbagger)
- Oberwagen
 - Über Kugeldrehkranz mit dem Unterwagen verbunden
 - Trägt das Maschinenhaus und Gegengewicht
- Arbeitseinrichtung
 - Werkzeug und Ausleger oder Träger für Geräte
 - Hochlöffel (z.B. Klipp-/Klapp-Schaufel) → Bagger steht unten, hohe Leistung erzielbar
 - Tiefلöffel → Bagger steht oben
 - Greifer/Seilbagger → unter Geräteniveau ausheben
 - Schürfkübel → vorne offen → wird zum Bagger hingezogen → flache Schichten ausbaggern

Auswahlkriterien

- Lösbarkeit des anstehenden Bodens (Grabwiderstand)
- Abtragsform + Abmessungen
- Umfang und Dauer der Erdbewegungen
- Standortbedingungen (naß, trocken, Transportwege etc.)
- Ladevolumen der Transportfahrzeuge

Fahr- und Flachbagger T1 bis T4

Für flache Abträge und kurze Transportwege

Fahrbagger

- Rad- und Kettenlader

- Ähnliche Aufgaben wie Bagger
- Zwischenstufe zwischen Stand- und Flachbagger
- Unterschied: → Bagger (Stand) bewegt nur den Oberwagen (mit Gelenken) → Fahrbagger muß die gesamte Maschine bewegen
- Vorteil: schneller Ortswechsel ist möglich, bei lockerem Boden gutes Lade- und Umschlaggerät
- Radlader als Frontlader oder mit Schwenkschauffel
- Frontschaufel mit Hecktieflöffel (universell einsetzbar → für kleinere Baustellen gut)

Flachbagger

Führt Lösen, Laden, Transport und Einbau auf einmal aus
 Dünne Schichten abtragbar
 Als Schürfwerkzeug dient Schild oder Kübel

Planierraupen

Schwenkschild, U-Schild, eventuell Heckaufreißer
 Kein Laden (entfällt → Schieben)

Radplanierer

Mit Knicklenkung

Arbeitsvorgänge des Erdbaus

Lösen	Entnahme
Laden	Entnahme
Fördern	Transport
Einbau	Kippen
Verdichten	Kippen

Erdbau: Veränderung von Erdkörpern nach Form, Lage und Lagerungsdichte → besonders Bodenabtrag und Bodenauftrag („Bodenumlagerung“)

Lösen und Laden

Mit Bagger → Unterscheidungsmerkmale

- Arbeitsvorgang (stehend/fahrend)
- Grabwerkzeug (Hoch-, Tieflöffel, Ladeschaufel, Schürfkübel, Planierschild, Kübel)
- Fahrwerk (Raupe- oder Radfahrwerk)
- Kraftübertragung (mechanisch [Seil] oder hydraulisch)
- Antriebsart (Diesel / elektrisch)

Kontinuierliche Förderung: Schaufelradbagger → Förderband

Sequentielle Förderung: Standbagger → LKW

Mit Scraper → Motorschürfzug T1 bis T4

Fronttraktor mit angesatteltem Kübel (hydraulisch angehoben und abgesenkt)

Kübel: vorne Schürze → hinten Ausstoßer (zum Entleeren)

Schürfkübelraupe

Grader (Erdhobel) → Herstellen von Feinplanum → Laden entfällt

Einbau: abkippen, durch Transportfahrzeuge, Planiertrauben, Radplanierer, Radlader → kleine Geräte reichen für das Verteilen

Ist der Boden locker eingebaut, muß er verdichtet werden, um die geforderte Standsicherheit bieten zu können.

- Statische Walzen
- Vibrationswalzen → für bindigen Boden
- Walzenzüge
- Schwere Anhängerwalzen
- Rüttelstampfer, -platten (übertragen kinetische Energie) → sind von Hand geführt
- Tiefenrüttler

Rammen → Unterteil ist Bagger, Mäklär → Führung des Rammbärs mit Rammgurt

Bohrgeräte

→ Schneckenbohrer (Drehbohrgerät)

→ Bohrgreifer

Verbauarten von Gräben

Baugrubenumschließung

Böschung

Senkrechter Verbau

Massiv

Schlitzwand

Bohrpfahlwand

Spritzbetonsicherung

Weich

**Trägerbohlenwand(Berliner / Hamburger [mit
Arbeitsraum] Verbau)**

Spundwand (in GW)

Ankerwand

Verfestigung

Injektion

Vereisung

Teilprozesse global

Aushub

Verankerung/Aussteifung

- Im innerstädtischen Tiefbau oft zum Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen erforderlich
- → langgestreckte Baugruben
- zeitweiser Grabenverbau
- Erddruck auf die Wand und durch die horizontalen Steifen aufgenommen
- Erforderliche Grabenbreite ist ca. 3x so groß wie der Rohrdurchmesser
- Tiefe ca. 2 – 5 Meter

Teilprozesse:

1. Bodenaushub
2. Verbauherstellung
3. Rohrverlegung
4. Schachtherstellung
5. Dichte prüfen
6. Rohrummantelung
7. Verfüllen des Grabens
8. Rückbau

Baukrane

Typen

Trumdrehkran (Arten Turm, Art des Auslegers, Kenngrößen)

Protalkräne

Mobilkran

Kabelkran

Arten der Ablaufplanung

Darstellungsmethoden (Terminplan, Balkenplan, Netzplan, Weg-Zeit-Diagramm)

Taktplanung

Baustelleneinrichtung

Gesamtheit aller auf der Baustelle während der Bauzeit erforderlichen Maschinen, Geräte, Unterkünfte, Lagerflächen ... einschließlich der räumlichen Anordnung

Vorgehen bei der Planung

Ziele

Leistungsermittlung von Geräten

Einflußgrößen

Leistungsarten

Grundleistung

Betriebsleistung

Dauerleistung

Rechnung

Abschreibung & Verzinsung

(wichtig für die Gerätekostenermittlung)

Abschreibung

bilanzielle

kalkulatorische

Arten (linear/degressiv)

Verzinsung

Kostenarten

Kriterien zum Ordnen

Einzelkosten der Teilleistungen

Lohn + SoKo + Fremdleistungen

Zusätzlich weiter aufgliedern

Geräte

Rüst-, Schal- und Verbaustoffe

Gliederung der Fremdleistungen

Gemeinkosten der Baustelle

Allgemeine Gemeinkosten (8% - 10% von der NAS)

Wagnis und Gewinn (ca. 2% von der NAS)

Fixe / variable Kosten

Stufen und Arten der Kalkulation

Angebotskalkulation

Auftrags- und Vertragskalkulation

Arbeitskalkulation

Nachkalkulation

Kalkulationsarten

Divisionskalkulation

Aquivalenzzifferkalkulation

Zuschlagskalkulation

Kalkulation über die NAS

Kalkulation mit vorberechneten Zuschlägen

Kalkulationsschritte

Gerätekosten

BGL/BAL/EPI

Gerätevorhaltung

Gerätebetrieb

Gerätebereitstellung

Allgemeine Kosten

Lohnkosten

Sämtliche Kosten aus Beschäftigung von Arbeitnehmern

Lohn-/Entgeltungsformen

Kalkulatorischer Verfahrenvergleich

Vorgehen

- a) Kostendifferenz ermitteln
- b) Wirtschaftlichkeitsgrenze ermitteln

Rechtlicher Background

HOAI
BGB
VOB

Ausschreibung/Vergabe

Arten der Vergabe

Öffentliche Ausschreibung

Beschränkte Ausschreibung

Öffentlicher Teilnahmewettbewerb

Freihändige Vergabe

Leistungsbeschreibung

Standartleistungsbücher

Rechtsformen von Unternehmen

Unternehmen: Rechtliche, wirtschaftliche, finanziell und soziale Einheit, in der wirtschaftliche Aufgaben mit dem Ziel des wirtschaftlichen Erfolges erfüllt werden.

Betrieb: Örtlich gebundene technische Einheit zu Produktion von Gütern und/oder Dienstleistungen.

Privatrechtliche Unternehmen

Personengesellschaften

Kapitalgesellschaften

Mischformen

Öffentlich rechtliche Behörden/Betriebe

Einzelgewerke /GU

Einzelgewerke

GU

TeilGU

Neben- / Hauptunternehmer

Totalunternehmer/ -übernehmer

ARGE

Definition

Vor-/Nachteile

Konsortium

Andere Zusammenschlußarten

Einheits- und Pauschalpreisverträge

Grundlegende Unterschiede

Wer trägt das Mengen und Kostenrisiko

Wer fordert Vertragskorrekturen bei Über/Unterschreitungen der Mengen um mehr als 10%?

Andere Vertragsformen

Bauleitung von AN (Auftragnehmer)

Aufgaben der Firmenbauleiter

Bauleitungsfunktionen

Verschiede Arten von Bauleitern

Abnahme

Wie/ Wie oft erfolgt ein Soll-Ist-Vergleich

Bautagebuch