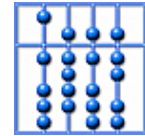


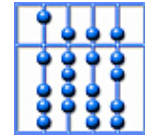
Vorlesung Projektmanagement und Teamorganisation

Dr. Bernhard Schätz
Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Sommersemester 2003



Übersicht

1. Übersicht
2. Projektmanagement und Software-Engineering
3. Projektstrukturen und Personalaktivitäten
4. Projektvorbereitung und Projektplanung
 1. Projektinitiierung
 2. Schätzverfahren
 3. Planung (Zeit-, Personal- und Ressourcenplanung)
5. Projektkontrolle und Projektsteuerung
6. Projektabschluss und Prozessverbesserung
7. Ausblick: Der Faktor Mensch im Projektmanagement

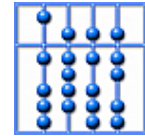


Aufgaben der Planung

- Ziele:
 - Vorbereitung Projektdurchführung
 - Überwachung und Steuerung Durchführung

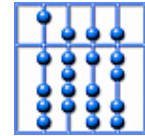
- Inhalte:
 - Definition Aufgabe: Was ist zu tun?
 - Definition Vorgaben/Hilfsmittel: Wie ist es zu tun?
 - Definition Termine: (Bis) Wann ist es zu tun?
 - Definition Verantwortung: Wer hat es zu tun?

- Durchführung der Planung: Wiederholt
 - Projektinitiierung
 - Projektdurchführung: Neuplanung bei
 - Detaillierung Produktstruktur
 - Änderung Terminlage
 - Änderung Personallage
 - Änderung Ressourcenlage



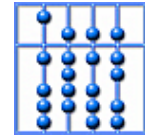
Projektplan

- Funktion: beschreibt aktuellen Planungsstand (Soll-Werte)
 - Vorbereitung Ressourcenbereitstellung
 - Vorbereitung Kontrolle/Steuerung
- Elemente (Planung):
 - Projektstrukturplan
 - Terminplan
 - Personalplan
 - Ressourcenplan
- Zusätzlich: Ist-Werte Projekt
- Beachte:
 - Abhängigkeit Termine, Personal/Ressourcen, Umfang



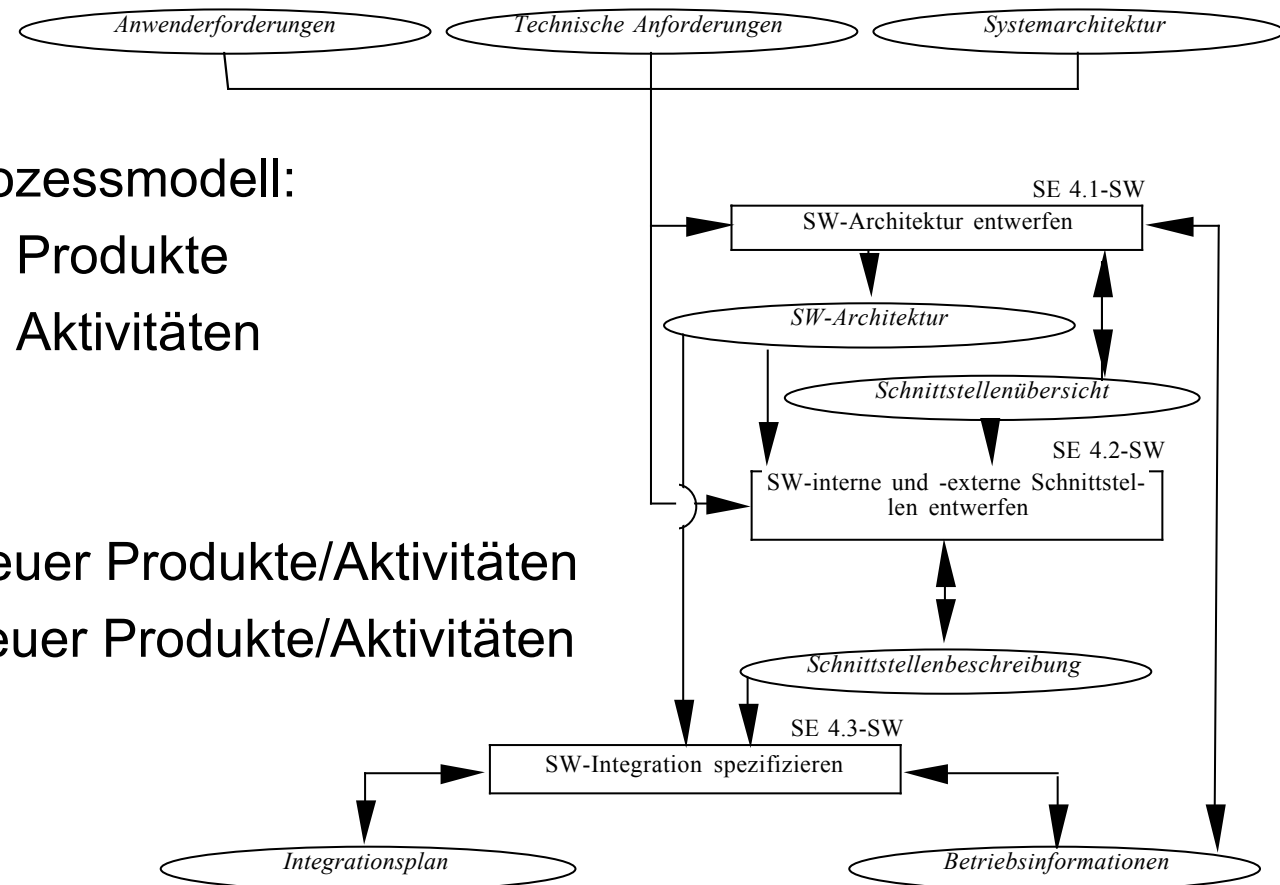
Projektstrukturplan

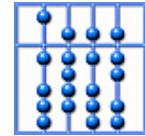
- Ziel:
 - Erfassen der Abhängigkeiten im Projektverlauf
 - Vorbereiten der Aufwands- und Zeitplan
- Erstellung: Instantiierung Prozessmodell
 - Produktstruktur: Erfassen/Festlegen der Teilprodukte und ihrer Abhängigkeiten
 - Ablaufstruktur: Festlegen der Vorgänge abhängig von der Produktstruktur
- Elemente:
 - Phasen (entsprechen Prozessphasen)
 - Vorgänge (konkretisieren Prozessaktivitäten)
 - Meilensteine (entsprechen Prozessereignissen)



Projektstrukturplan

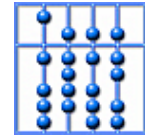
- Instantiierung Prozessmodell:
 - Instantiierung Produkte
 - Instantiierung Aktivitäten
- Zusätzlich:
 - Einführung neuer Produkte/Aktivitäten
 - Streichung neuer Produkte/Aktivitäten





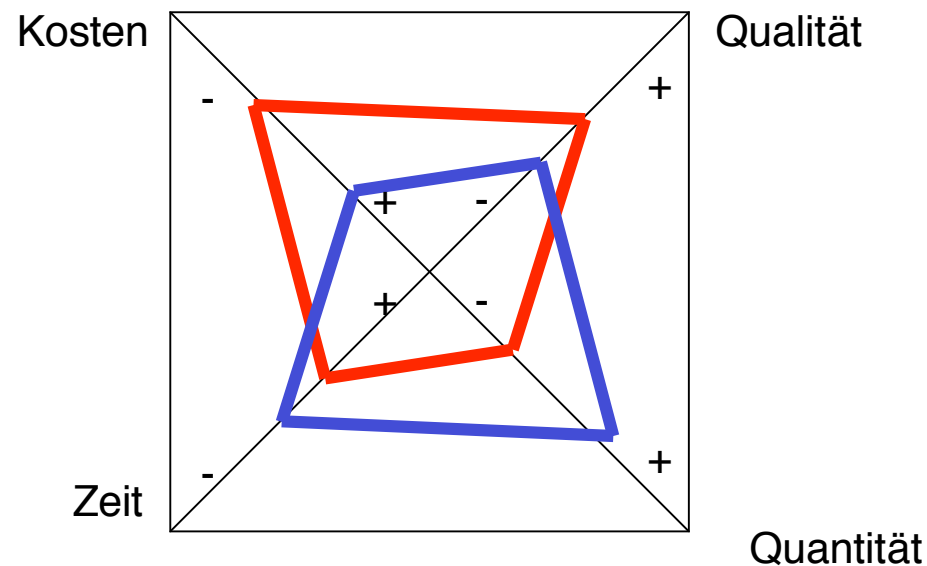
Meilensteine:

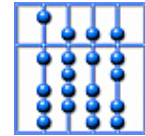
- Ziel: Ermöglichen die Projektkontrolle
 - Gezieltes Erkennen der Projektverzögerung
 - Rechtzeitiges Erkennen der Projektverzögerung
- Entsprechen synchronisierenden Projekt ereignissen
 - Projektstart, Projektende,
 - Vorgangsende
- Daher: Geknüpft an Erstellung eines (Teil)Produkts
- Eigenschaften:
 - Überprüfbarkeit: Objektive Kriterien
 - „Systemarchitektur liegt vor“
 - Testdrehbuch mit 10 Testfällen liegt
 - Nicht: „Implementierung zu 80% abgeschlossen“
 - Dichte: Relativ zur Gesamtlaufzeit: Abstände bis zu vier Wochen
 - Gleichverteilung: ungefähr gleiche Abstände



Planungabhängigkeiten

- Das magische Viereck:
 - Zeit: Projektlaufzeit
 - Kosten: Budget (Personal/Ressourcen)
 - Qualität: z.B. Funktionalität, Nutzbarkeit, Wartbarkeit
 - Quantität: Anzahl ausgelieferter Funktionen
- Planung: alle vier Parameter berücksichtigen

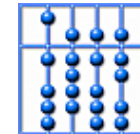




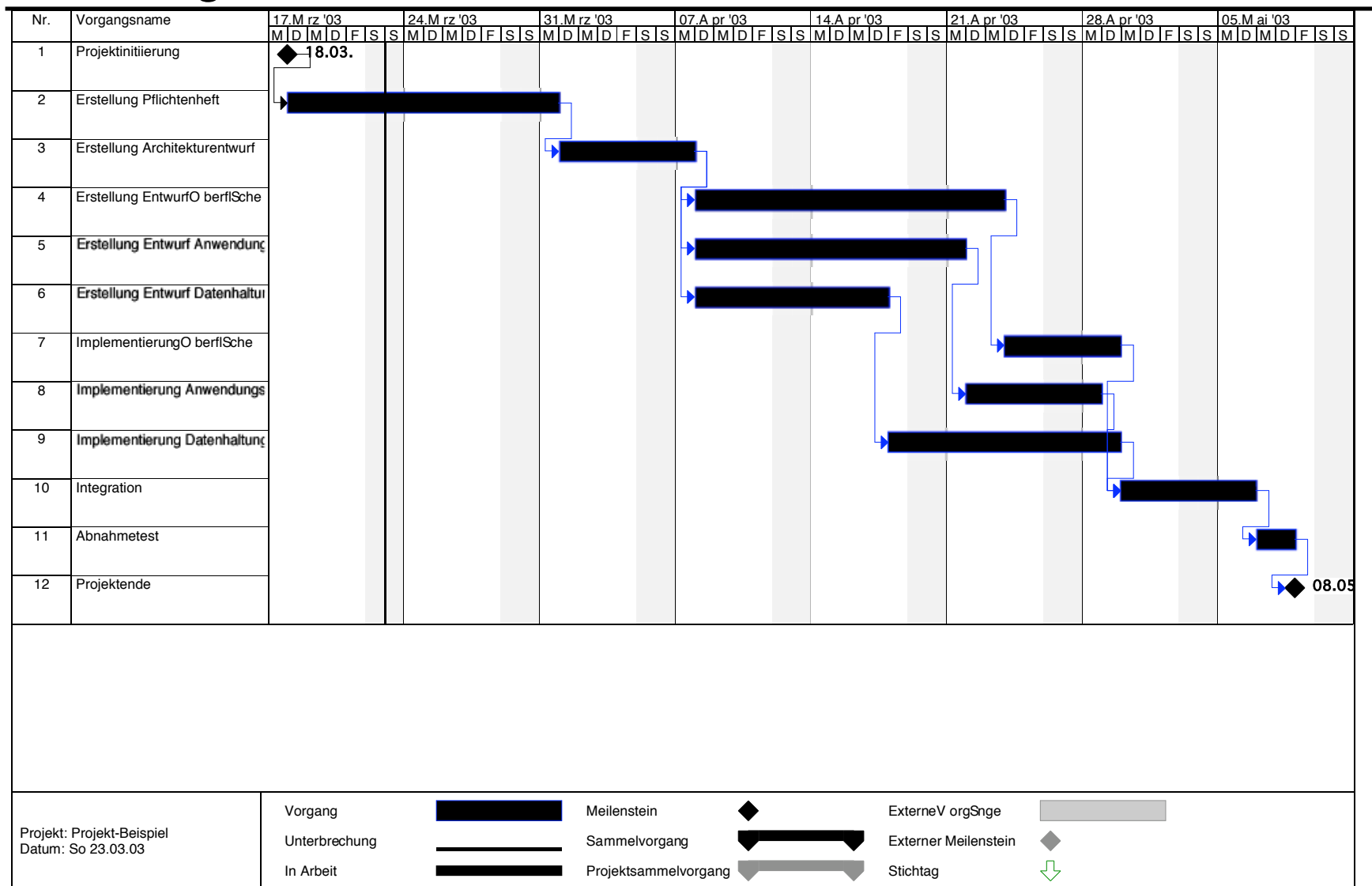
Netzplantechniken

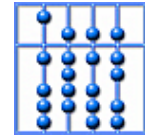
- Ziel
 - Terminplanung für Vorgänge/Ereignisse
 - Berücksichtigung der Abhängigkeiten (evtl. Varianten)

- Netzplanvarianten:
 - Vorgangsknotennetzplan (z.B. MPM)
 - Knoten sind Vorgänge (Ereignisse)
 - Kanten sind benötigte Ressourcen/Produkte (Abhängigkeiten)
 - Ereignisknotennetzplan (z.B. PERT)
 - Knoten sind Ereignisse
 - Kanten sind Abhängigkeiten
 - Vorgangskantennetzplan (z.B. CPM)
 - Knoten sind Ereignisse
 - Kanten sind Vorgänge



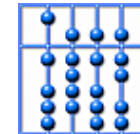
Gantt-Diagramm



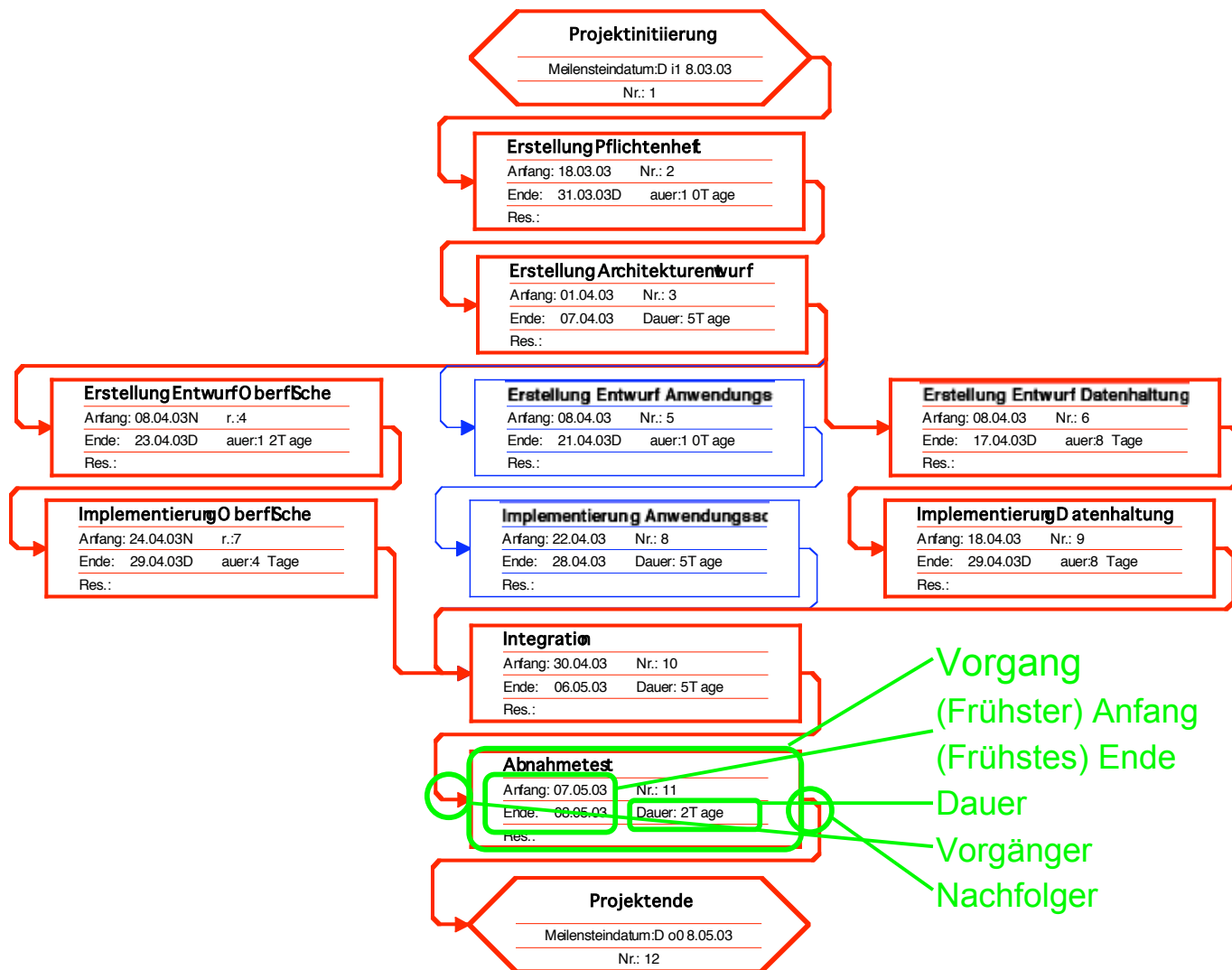


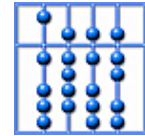
Vorgangsknotennetzplan

- Vorgangsknotennetzplan $KNP = (A, R, a, A, eE)$
 - $A = \{a_1, \dots, a_m\}$ Menge der Aktivitäten im Projekt mit
 - Dauer einer Aktivität $d(a)$
 - Frühest/spätest möglicher Beginn $b(a)/B(a)$
 - Frühest/spätest mögliches Ende $e(a)/E(a)$
 - $p(a)$ Pufferzeit
 - $R = \{r_1, \dots, r_n\} \subseteq A \times A$ Menge der Abhängigkeiten
 - a/A frühester/spätester Starttermin Projekt
 - e/E frühester/spätester Endtermin Projekt
- Begriffe:
 - Pfad (a_1, \dots, a_m) : Menge von Aktivitäten mit $(a_i, a_{i+1}) \in R$
 - Vorgänger $V(a) = \{a' \mid (a', a) \in R\}$
 - Nachfolger $N(a) = \{a' \mid (a, a') \in R\}$



Vorgangsknotennetzplan





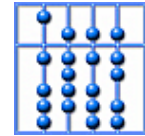
Terminberechnung

- Berechnung frühester Projektende e :
 - Für Aktivitäten:
 - Für initiale Aktivitäten: Frühster Anfang ist Projektanfang
 - Für Zwischenaktivitäten: Frühster Anfang ist frühestes Ende aller Vorgänger
 - Frühestes Ende ist Frühster Anfang zuzüglich Dauer
 - Frühestes Projektende e ist frühestes Ende aller Finalaktivitäten

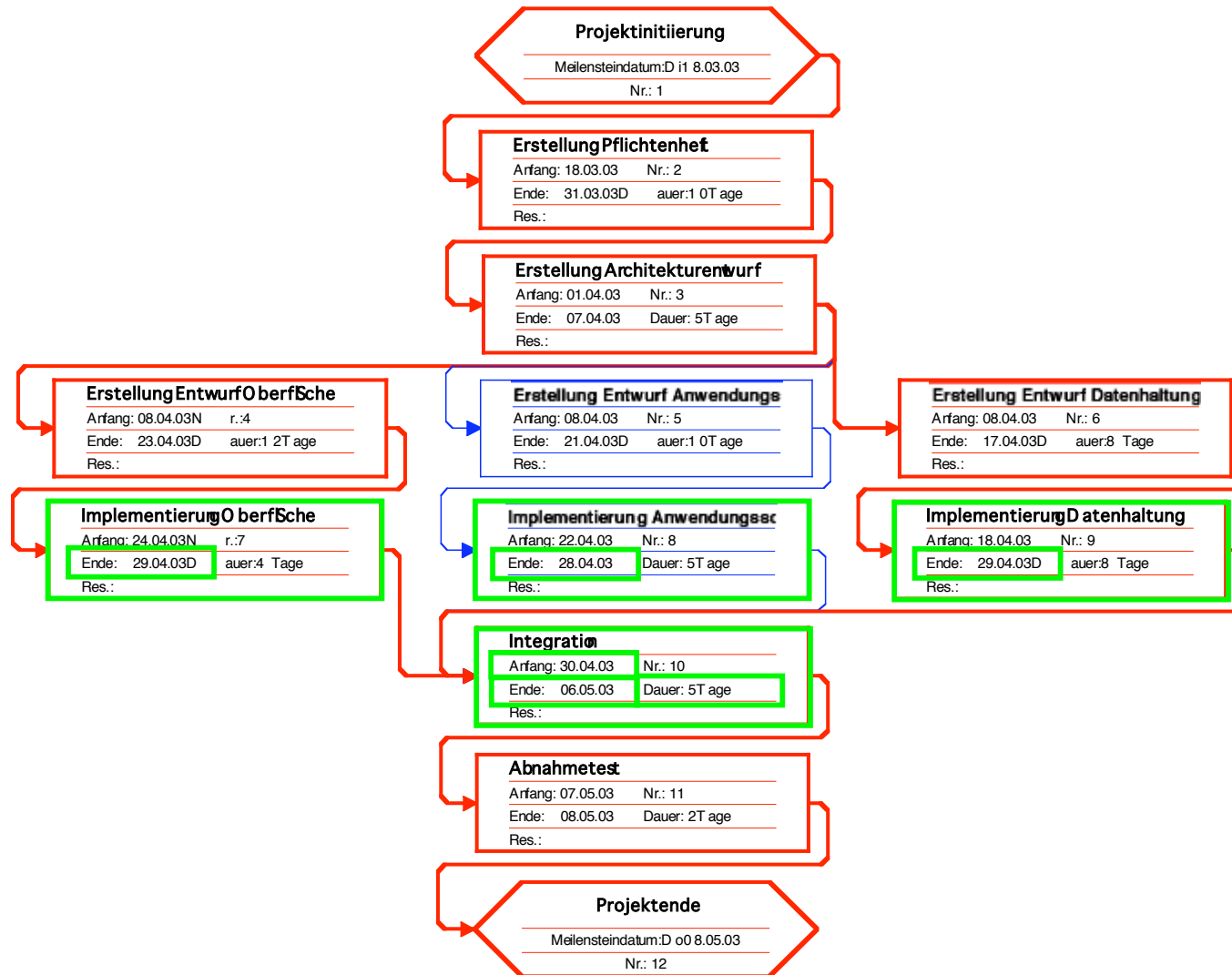
$$a(v) = \begin{cases} a & V(v) = \emptyset \\ \max\{e(v') \mid v' \in V(v)\} & V(v) \neq \emptyset \end{cases}$$

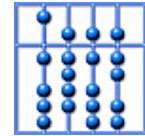
$$e(v) = a(v) + d(v)$$

$$e = \max\{e(v) \mid N(v) = \emptyset\}$$



Vorgangsknotennetzplan





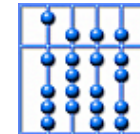
Terminberechnung

- Berechnung spätester Projektanfang A:
 - Für Aktivitäten:
 - Für finale Aktivitäten: Spätestes Ende ist Projektende
 - Für Zwischenaktivitäten: Spätestes Ende ist spätester Anfang aller Nachfolger
 - Spätester Anfang ist spätestes Ende abzüglich Dauer
 - Spätester Projektanfang A ist spätester Anfang aller Initialaktivitäten

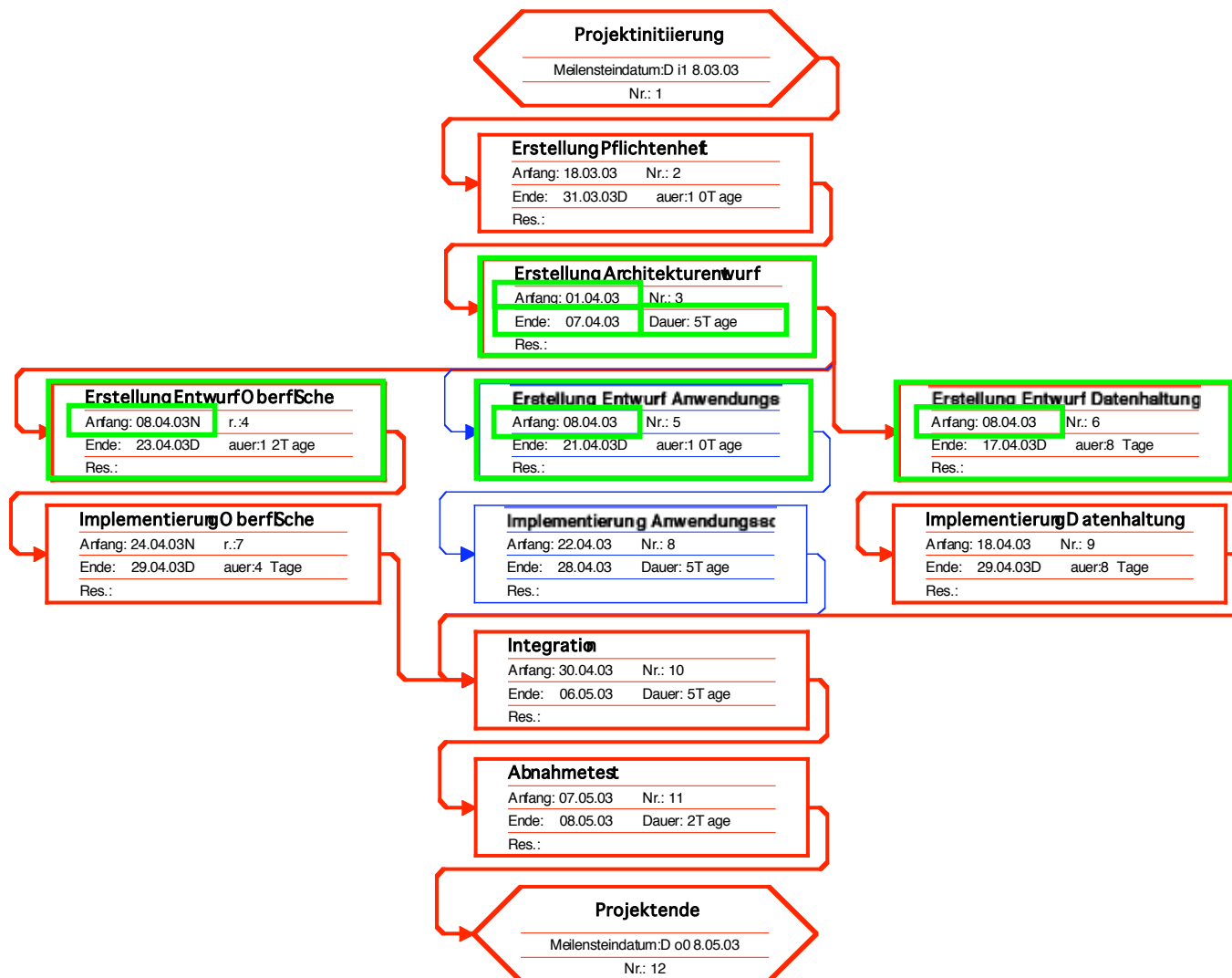
$$E(v) = \begin{cases} E & N(v) = \emptyset \\ \min\{A(v') \mid v' \in N(v)\} & N(v) \neq \emptyset \end{cases}$$

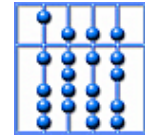
$$A(v) = E(v) - d(v)$$

$$A = \min\{A(v) \mid V(v) = \emptyset\}$$



Vorgangsknotennetzplan



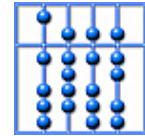


Terminberechnung

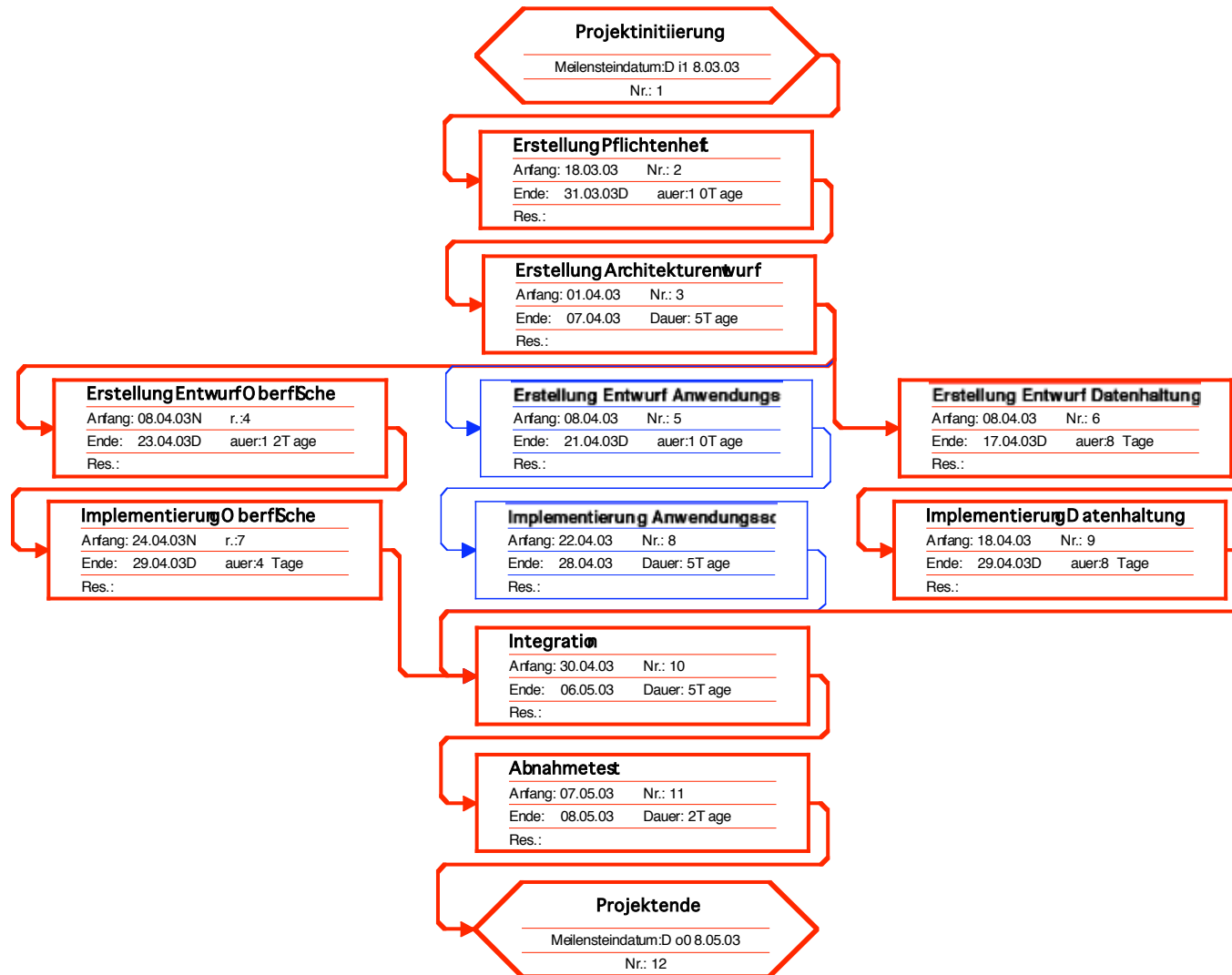
- Berechnung Pufferzeiten $p(a)$:
 - Zeit zwischen frühestem und spätestem Anfang
 - Zeit zwischen frühestem und spätestem Ende

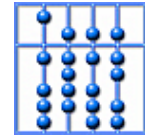
$$p(v) = E(v) \square e(v) = A(v) \square a(v)$$

- Kritischer Pfad:
 - Eine Aktivität mit Pufferzeit 0 ist eine zeitkritische Aktivität
 - All zeitkritischen Aktivitäten auf einem Pfad bilden einen kritischen Pfad
 - Verzögerung kritischer Aktivitäten führen zu Gesamtprojektverzögerungen



Vorgangsknotennetzplan



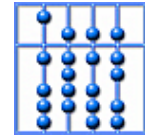


Zusammenfassung

- Netzplantechnik
 - Eingabe:
 - Projektstrukturplan
 - Terminvorgaben
 - Aufwandsschätzung (Zeitaufwände)
 - Ergebnis:
 - Meilensteinplan
 - Terminplan

- Einschränkende Annahmen
 - Annahme: Vorgangsdauer genau abschätzbar
 - Annahme: Ressourcen frei planbar

- Konsequenz: Termin- und Ressourcenplanung verschränkt durchführen

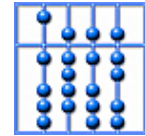


Personalplanung

- Aufgaben der projektbezogenen Personalplanung
 - Sicherstellung der Mitarbeiterverfügbarkeit
 - Optimaler Einsatz der Mitarbeiter
 - Vermeidung von Mitarbeiterüberlastung
 - Vermeidung von mangelnder Mitarbeiterauslastung

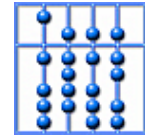
- Organisatorische Randbedingungen der Personalplanung:
 - Qualifikation des Personals
 - Verfügbarkeit des Personals (zeitlich/räumlich)
 - Organisatorische Einbettung des Personals

- Humane Randbedingungen der Personalplanung
 - Produktivitätsvarianzen
 - Teamkohäsion
 - Projektidentifikation



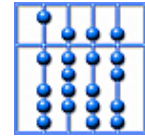
Personalplanung

- Prinzipieller Ansatz:
 - Ermittlung Personalaufwand (Projektstrukturplan, Aufwandsschätzung, Terminplan)
 - Ermittlung Personalressourcen
 - Personalzuordnung und Optimierung der Auslastung
- Varianten der Zuordnung/Optimierung:
 - Terminorientiert: Aufwände in Abhängigkeit vorgegebener Termine
 - Aufwandsorientiert: Termin in Abhängigkeit vorgegebener (Maximal-)Aufwände
 - Realistisch: Mischverfahren

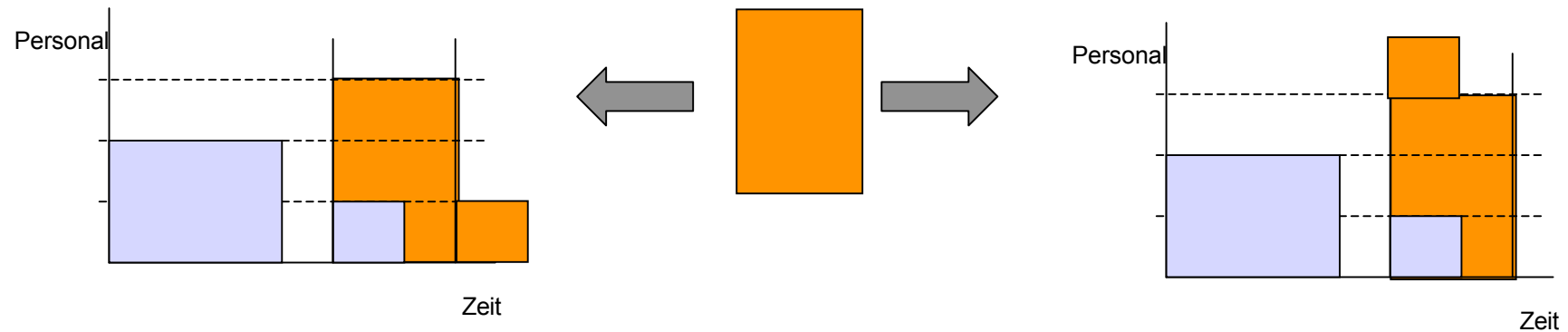


Ermittlung Personalaufwand

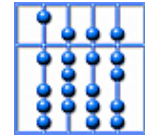
- Prinzipieller Ansatz:
 - Eingaben: Aufwand Aktivität, Dauer Aktivität
 - Ausgabe: Anzahl benötigter Mitarbeiter
 - Verfahren: $Mitarbeiteranzahl[MA] = Aufwand[PM] / Dauer[KM]$
 - Zusätzlich: Benötigte Qualifikation
- Rechenbeispiel: 10 PM
 - Dauer 10 KM : 1 MA
 - Dauer 2 KM : 5 MA
- Bemerkungen:
 - Annahme der normierten Leistung (1 MA leitet 1 PM pro Monat)
 - Annahme der unabhängigen Multiplizität von Mitarbeitern
 - Berücksichtigung Brutto/Netto-Leistung



Optimierung

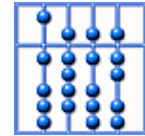


- Varianten der Zuordnung/Optimierung:
 - Terminorientiert:
 - Einhaltung vorgegebener Termine
 - Erhöhung der Personalzuordnung
 - Aufwandsorientiert:
 - Einhaltung vorgegebener (Maximal-)Aufwände
 - Verschiebung des Termins



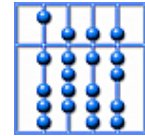
Organisatorische Randbedingungen

- Qualifikation der Mitarbeiter:
 - Qualifizierte Mitarbeiter einsetzen
 - Mitarbeiter qualifizieren (Zeiten/Kosten einplanen)
- Zeitliche/räumliche Verfügbarkeit:
 - Zeitlich: Persönliche Planung berücksichtigen (Urlaub/Ausfall)
 - Räumlich: Koordinationsverluste einplanen
- Organisatorische Einbettung:
 - Projektstruktur: Mitarbeiter nach Auslastung einplanen
 - Matrixstruktur: Linenvorgesetzten in Planung einbeziehen
- Generell: Mitarbeiter rechtzeitig in Planung einbeziehen

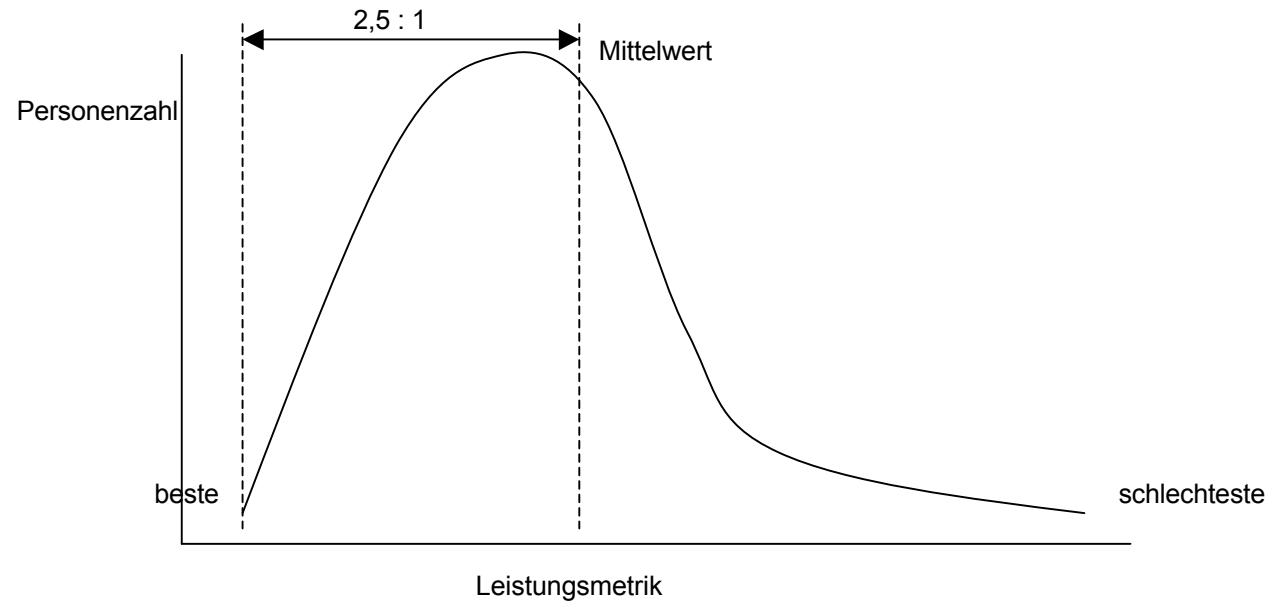


Humane Randbedingungen

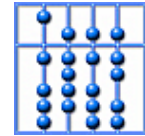
- Produktivitätsvarianzen:
 - Starke Produktivitätsschwankungen zwischen Mitarbeitern
 - Schwache Produktivitätsschwankungen im Team
- Teamkohäsion
 - Teamidentifikation mittels gemeinsamer Normen
 - „Never change a winning team“
 - Ausrichtung auf ein gemeinsames Ziel
- Projektidentifikation
 - Identifikation erhöht Produktivität
 - Multiprojekteinsatz reduziert Produktivität
- Generell: Humane Faktoren sind primäre Produktivitätstreiber



Produktivität



- Produktivitätsvarianzen:
 - Beste Mitarbeiter um Faktor 10 besser als schlechteste
 - Beste Mitarbeiter um Faktor 2,5 besser als Durchschnitt
 - Überdurchschnittliche Mitarbeiter um Faktor 2 besser als unterdurchschnittliche
 - Unabhängig von Leistungsmetrik:
 - Anzahl der Fehler
 - Kalenderzeit bis Meilenstein
 - Funktionspunkte pro Zeiteinheit



Ressourcenplanung

- Verfahren:
 - Im wesentlichen analog Personalplanung

 - Ähnliche Probleme
 - Qualifikation: Vorbereitung
 - Multiprojekteinsatz: Umrüstung

 - Unterscheidung
 - Nichtverbrauchbare Ressourcen
 - Verbrauchbare Ressourcen (eingebettete SW)