



4.5.8 Ressourcen

Einsatzmittelplanung/Ressourcenplanung

“Zusätzliches Personal am Projektende verschlimmert die Probleme, die zu wenig Personal am Anfang verursacht hat.”

Ressourcen

- Die effektive Ressourcenplanung ist ein entscheidender Schritt in der Projektplanung.
- Ressourcen sind alle Mittel, die zur Erreichung der Projektziele benötigt werden, darunter Personal, Material, Zeit und Finanzen.
 - Die Ressource „Zeit“ ist Teil der Ablauf- und Terminplanung des Kompetenzelement 4.5.4 Ablauf und Termine.
 - Die Ressource „Finanzen“ ist Teil der Kostenplanung bzw. Teil des Kompetenzelement 4.5.7 Kosten und Finanzen.
- Im Verlauf werden wir die Schritte der Ressourcenplanung, verschiedene Arten von Ressourcen und deren Management näher betrachten.
- Die Begriffe Ressourcen und Einsatzmittel werden synonym benutzt.

Ressourcen

Die Definition für Ressourcenmanagement in der DIN 69901-5 lautet:

"Ressourcenmanagement umfasst die Definition, Beschaffung, Kontrolle und Entwicklung der Ressourcen, die zum Erzielen des Projektergebnisses erforderlich sind. Ressourcen umfassen Personal, Expertenwissen, Anlagen, Ausrüstungen, Materialien, Infrastruktur, Werkzeuge und andere Vermögenswerte, die zur zielgerichteten Durchführung der Tätigkeiten erforderlich sind."

- Ressourcen sind Einsatzmittel, die für den erfolgreichen Abschluss eines Projekts benötigt werden. Dazu gehören Personal, Expertenwissen, Anlagen, Ausrüstungen, Materialien, Infrastruktur und Werkzeuge.

Ressourcenarten

Ressourcen nach Art:

- **Personalressourcen** und
- **Sachmittel** (Räume, Gebäude, Maschinen und Anlagen, Transportmittel, Werkzeuge, Software, Materialien, Energie etc.)

Ressourcen nach Gegenständlichkeit:

- **Materielle Ressourcen** (alles, was man anfassen kann)
- **Immaterielle Ressourcen** (Software, Rechte, Patente, Lizenzen, Wissen, Informationen, Energie)

Ressourcen nach Nutzungsgrad:

- **Gebrauchsmittel** und
- **Verbrauchsmittel**

einmalig verwendbare Ressourcen (Verbrauchsgüter)	wiederholt verwendbare Ressourcen (Gebrauchsgüter, Kapazitäten)
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzstoffe, Material • Energie • Finanzmittel • projektrelevantes Wissen (z.B. Daten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsstätten • Personen, untergliedert nach Qualifikationen • Betriebsmittel • personenunabhängiges Wissen (z.B. Verfahren)

Ressourcenarten

Ressourcen nach Verfügbarkeit

- **Auf Abruf verfügbare Ressourcen** (z.B. externe Dienstleister, Freiberufler)
- **Engpassressourcen** (durch eingeschränkte Verfügbarkeit oder hohe Kostenbelastung; Schlüsselressourcen, die begrenzt verfügbar sind und den Projektablauf beeinträchtigen könnten)

Ressourcen nach Zugehörigkeit

- **Firmeninterne Ressourcen** (z.B. Mitarbeiter im Angestelltenverhältnis, Büroräume etc.)
- **Externe Ressourcen** (d.h. am Markt akquirierbare Ressourcen wie externe Experten, Spezialmaschinen, externe Dienstleistungen)

Ressourcen

- Ob die geplante Dauer und die Termine eines Arbeitspakets auch tatsächlich eingehalten werden kann, hängt stark von den Personalressourcen und den Betriebsmitteln ab.
- **In der Ressourcenplanung definieren wir zu jedem Arbeitspaket, welche Einsatzmittel und wie viele davon nötig sind.**
- weiteres Ziel:
 - Einsatzmittel möglichst ausgeglichen einsetzen

Ressourcenplanung

- bei der Aufwandsschätzung in der Ablauf- und Terminplanung wurde eine optimale Ressourcenverfügbarkeit angenommen
- Diese Annahme erleichtert die Planung ist aber nicht realitätsnah

In der Realität...

- ...ist die Zahl der im Projekt arbeitenden Personen begrenzt
- ...stehen nicht alle Personen über die gesamte Projektlaufzeit zur Verfügung
- ...und sie stehen auch nicht immer zu 100 % ihrer Arbeitszeit zur Verfügung

Ressourcenplanung

- Das gleiche gilt für die materiellen Ressourcen (Maschinen, Arbeitsplätze, Rohstoffe usw.) => Auch hier gibt es Einschränkungen der Verfügbarkeit
- Nicht zuletzt müssen auch die Kosten im Auge behalten werden
- Aufgrund derartiger Einschränkungen kann die Ablauf- und Terminplanung zunächst nur als erster, grober Schritt in einem iterativen Planungsprozess angesehen werden
- In der Ressourcenplanung müssen die praktischen Einschränkungen berücksichtigt werden und in eine Feinplanung einfließen

Ressourcenplanung

Bei der Ressourcenplanung stellen wir folgende Fragen:

1. Welche Personal- und Sachmittelressourcen werden aufgrund der bisherigen Planung benötigt (Bedarf)?
2. Welche Personal- und Sachmittelressourcen sind für das Projekt verfügbar (Kapazität)?
3. Wo könnten sich Kapazitätsengpässe ergeben (Kapazitätsabgleich)?
4. Wie kann ich Engpässe vermeiden und den Ressourceneinsatz optimieren (Einsatzmitteloptimierung)?

Schritte der Ressourcenplanung

1. Ressourcenbedarf planen

- Ermittlung des Ressourcenbedarfs quantitativ und qualitativ (welche Ressourcen brauche ich wann, wo, in welcher Menge & mit welcher Qualifikation?)

2. Kapazität ermitteln (Verfügbarkeitsanalyse)

3. Kapazitätsabgleich (Bedarf & Kapazität abgleichen):

- Vergleich von geplantem Bedarf mit verfügbarer Kapazität
- Unter- und Überdeckung identifizieren

4. Einsatzmittelloptimierung – Ressourcen optimieren

- Ausgleichsmaßnahmen



1. Ressourcenbedarf planen

1. Ressourcenbedarf aus dem Arbeitspaket ableiten:

- die Arbeitspakete/Vorgänge werden bezüglich der zu entwickelnden Teilergebnisse oder der einzelnen Aktivitäten analysiert
- Um die Ressourcenbedarfsplanung zu unterstützen, stellen Sie sich folgende Fragen:
 - Welche Qualifikationen werden für jede Aufgabe benötigt?
 - Wie viele Personen mit diesen Qualifikationen werden benötigt?
 - Welche Ressourcen könnten knapp werden (Engpassressourcen)?
 - Wann werden diese Ressourcen benötigt (Zeitpunkt/Zeitraum)?

1. Ressourcenbedarf planen

1. Ressourcenbedarf aus dem Arbeitspaket ableiten:

- In der Vorgangsliste können dazu zwei Spalten für Personalressourcen und Sachmittel angefügt werden.

Aktivitäten	Personal	Sachmittel
<ul style="list-style-type: none"> Bestehende Masken analysieren Bestehende Masken mit Benutzer besprechen Anpassungsvorschläge beschliessen Anpassungsvorschläge dokumentieren 	1 WI, 2 BV	Keine

Legende: WI1 = Wirtschaftsinformatiker 1, BV = Benutzervertreter.

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Verantwortlich	Personal	Sachmittel
P3	Detailspezifikation				
P3.1	Masken-Layouts definieren	20	P. Edel	1 WI, 2 BV	Keine

1. Ressourcenbedarf planen

2. Ressourcenbedarfsübersicht erstellen

- Das Endergebnis der Bedarfsplanung ist eine Übersicht der benötigten Ressourcen, die nach Art und Kapazität aufgeschlüsselt ist.
- Dies bezieht sich auf Qualifikationen und Ressourcen, jedoch ohne spezifische Personen zu berücksichtigen.

Einsatzmittel-Art	Einsatzmittel-Bezeichnung	Arbeitspakete	Kapazität
Personal	Wirtschaftsinformatiker 1	P3-1, P3-2, P3-4	30
	Benutzervertreter Verkauf	P3-1, P3-4	15
	Benutzervertreter Prozesse	P3-3	8
Sachmittel	Planungs-Software	Alle	
	Präsentations-Software		
	Ablaufdarstellungs-Software	P3-3	
	Notebook für Testing	P5-2	

2. Kapazität ermitteln

- Die Kapazitätsermittlung schaut auf die Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen

Hier unterscheidet man

- **Pauschale Kapazitätsermittlung**
(→ Ermittlung der „Grundkapazität“)
- **Detaillierte Kapazitätsermittlung**
(→ Ermittlung der „freien Kapazität“)
- In der Regel ist die detaillierte Kapazitätsermittlung vorzuziehen, da sie eine realistischere Sicht auf die Verfügbarkeit der Ressourcen bietet.

2. Kapazität ermitteln - Grundkapazität

Grundkapazität - Pauschale Kapazitätsermittlung:

Kalendertage	365
Wochenenden	-105
Feiertage	-10
Bruttokapazität	=250
Urlaubstage	-30
Krankheit, Weiterbildung	-10
Nettokapazität/Grundkapazität	=210

Tab.: Berechnung der Grundkapazität (Beispiel)

Die Grundkapazität ist die Kapazität, die eine Ressource für alle Aufgaben und Projekte zur Verfügung steht.

2. Kapazität ermitteln - Grundkapazität

Grundkapazität - Pauschale Kapazitätsermittlung:

- Ermittlung der Nettokapazität/Grundkapazität, indem Wochenenden, Feiertage, Urlaubstage, Weiterbildungstage und durchschnittliche Krankheitstage abgezogen werden.
- **Vorteile:**
 - Schnelle und einfache Berechnung.
 - Geeignet für grobe Einschätzungen.
 - Bietet einen groben Überblick über die verfügbare Zeit.
- **Nachteile:**
 - Sehr grobe Schätzung
 - Vernachlässigt die vielfältigen Verpflichtungen der Ressourcen in verschiedenen Projekten und Routineaufgaben.

2. Kapazität ermitteln – Freie Kapazität

Freie Kapazität - Detaillierte Kapazitätsermittlung:

Nettokapazität/Grundkapazität	210
Administration	-10
Linientätigkeit	-60
Projektkapazität	=140
Arbeit in anderen Projekten	-90
Freie Kapazität	=50

Tab.: Berechnung der freien Kapazität (Beispiel)

Die freie Kapazität ist die Kapazität, die nach Abzug aller bisher geplanten Aufgaben noch frei ist, um für weitere Aufgaben zur Verfügung zu stehen.

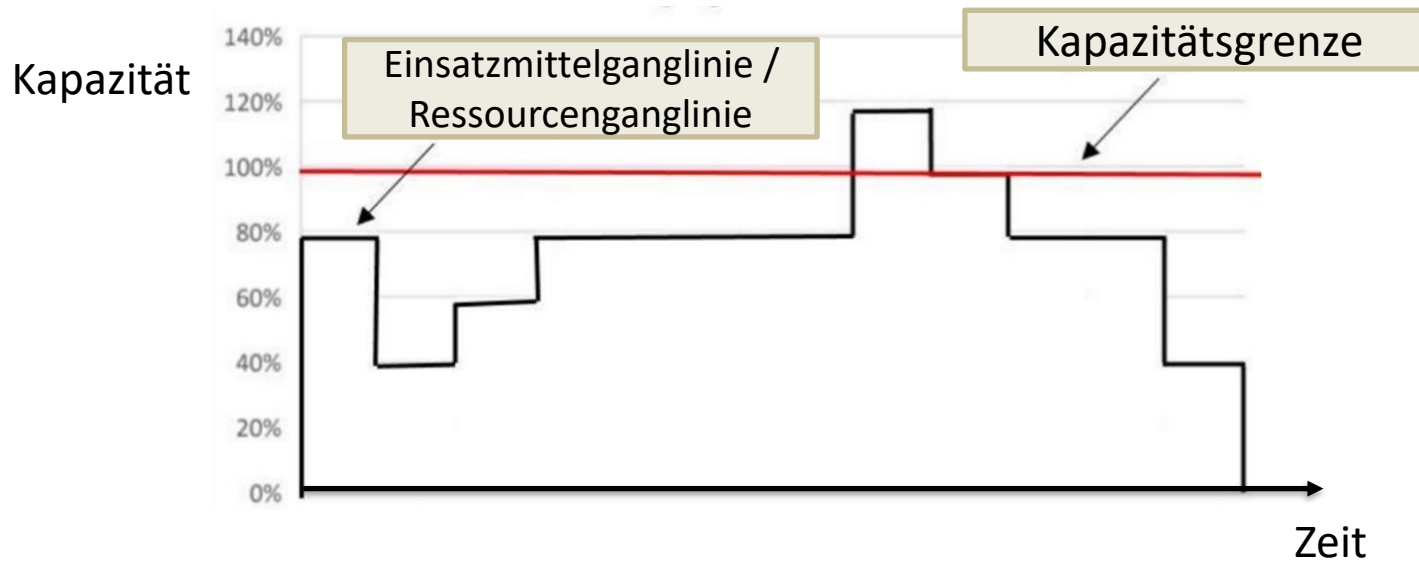
2. Kapazität ermitteln – Freie Kapazität

Freie Kapazität - Detaillierte Kapazitätsermittlung:

- Bei dieser Methode wird eine gründlichere Analyse der Ressourcenkapazität durchgeführt. Es werden individuelle Arbeitszeitverpflichtungen, Projektbeteiligungen und andere Verpflichtungen berücksichtigt. Diese Planung erfolgt idealerweise auf Monats- oder sogar Tagesbasis.
- **Vorteile:**
 - Berücksichtigt die tatsächliche Verfügbarkeit der Ressourcen.
 - Bietet genauere Prognosen und verhindert Überlastung.
 - Ermöglicht die genaue Zuweisung von Ressourcen zu spezifischen Aufgaben.
- **Nachteile:**
 - Kann zeitaufwendig sein, besonders bei komplexen Projekten.
 - Erfordert eine detaillierte Datenerfassung und regelmäßige Aktualisierung.

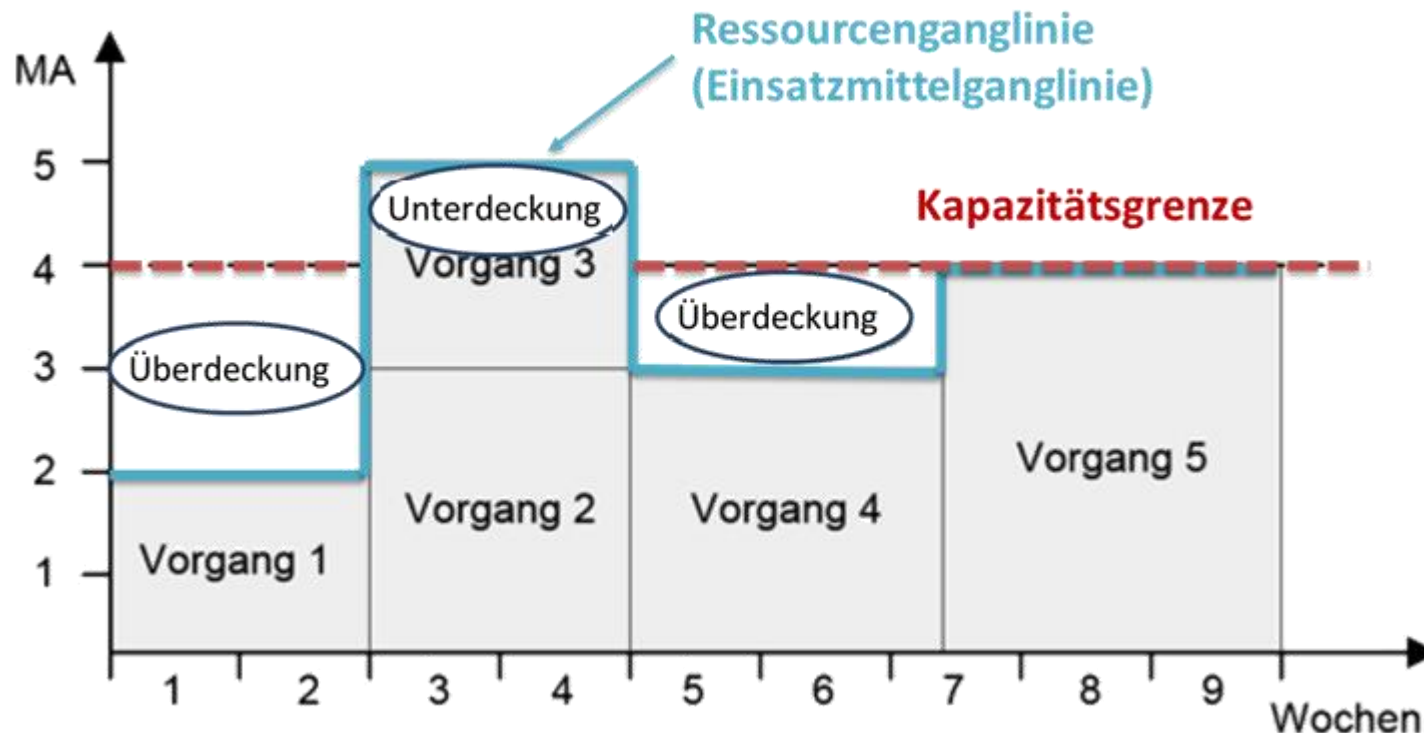
3. Kapazitätsabgleich

- Um den Ressourcenbedarf und die tatsächlich verfügbare Kapazität gegenüberzustellen wird häufig das **Ressourcen-Kapazitätsdiagramm** verwendet.
- Das Kapazitätsdiagramm zeigt die **Einsatzmittelganglinie/ Ressourcenganglinie** und wo und wann grundsätzlich eine Über- oder Unterbelastung (**Unterdeckung** oder **Überdeckung**) besteht.



3. Kapazitätsabgleich

Kapazitätsdiagramm



Mit Hilfe der Ressourcenganglinie wird der Kapazitätsbedarf von Ressourcen über die Projektlaufzeit grafisch dargestellt. Sie zeigt die Menge der benötigten Ressourcen im Zeitverlauf.

3. Kapazitätsabgleich

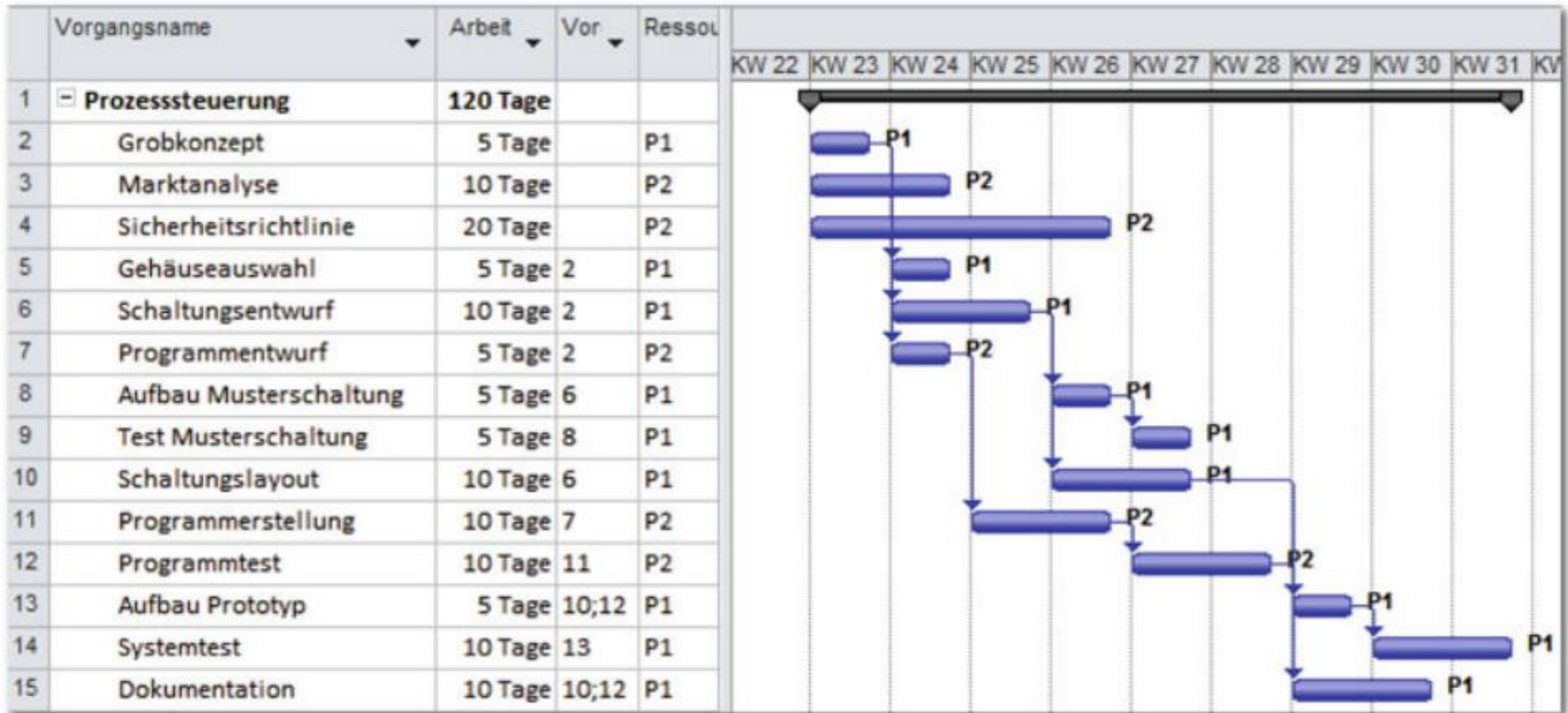
- Für jede Ressource mit derselben Qualifikation (z.B. Programmierer, Techniker etc.) wird separates Kapazitätsdiagramm erstellt.
- Die **Ressourcenganglinie** ist eine grafische Darstellung, die den Bedarf einer Ressource (bzw. einer Ressourcenart) über einen festen Zeitraum aufzeigt.
- **Unterdeckung:** Wenn die Einsatzmittelganglinie einer Ressource über der Kapazitätsgrenze liegt, handelt es sich um eine Unterdeckung, was auf Überlastung hinweisen kann.
- **Überdeckung:** Wenn die Einsatzmittelganglinie einer Ressource unter ihrer Kapazität liegt, handelt es sich um eine Überdeckung, bei der die Ressource nicht ausgelastet ist.

3. Kapazitätsabgleich

Bewertung der Auswirkungen:

- **Unterdeckungen** sind kritisch, da sie zu Verzögerungen, minderer Qualität oder zusätzlichen Engpässen führen können. Unterdeckungen sind deshalb immer zu lösen, d.h. der Projektplan ist dahingehend zu optimieren.
- **Überdeckungen** sind zwar unter wirtschaftlich Gesichtspunkten kritisch aber weniger problematisch, da Ressourcen in dieser Zeit anderweitig genutzt werden könnten, ohne den Projekterfolg zu beeinträchtigen.

Beispiel: Terminierter Ablaufplan



Projekt: Entwicklung einer mikroprozessorbasierten Steuerung.
 Die Laufzeit beträgt 9 Wochen, bei einem Gesamt-Arbeitsaufwand von 24 Personenwochen.
 Für das Projekt stehen nur die beiden Mitarbeiter P1 und P2 zur Verfügung.

Beispiel: Kapazitätsdiagramm

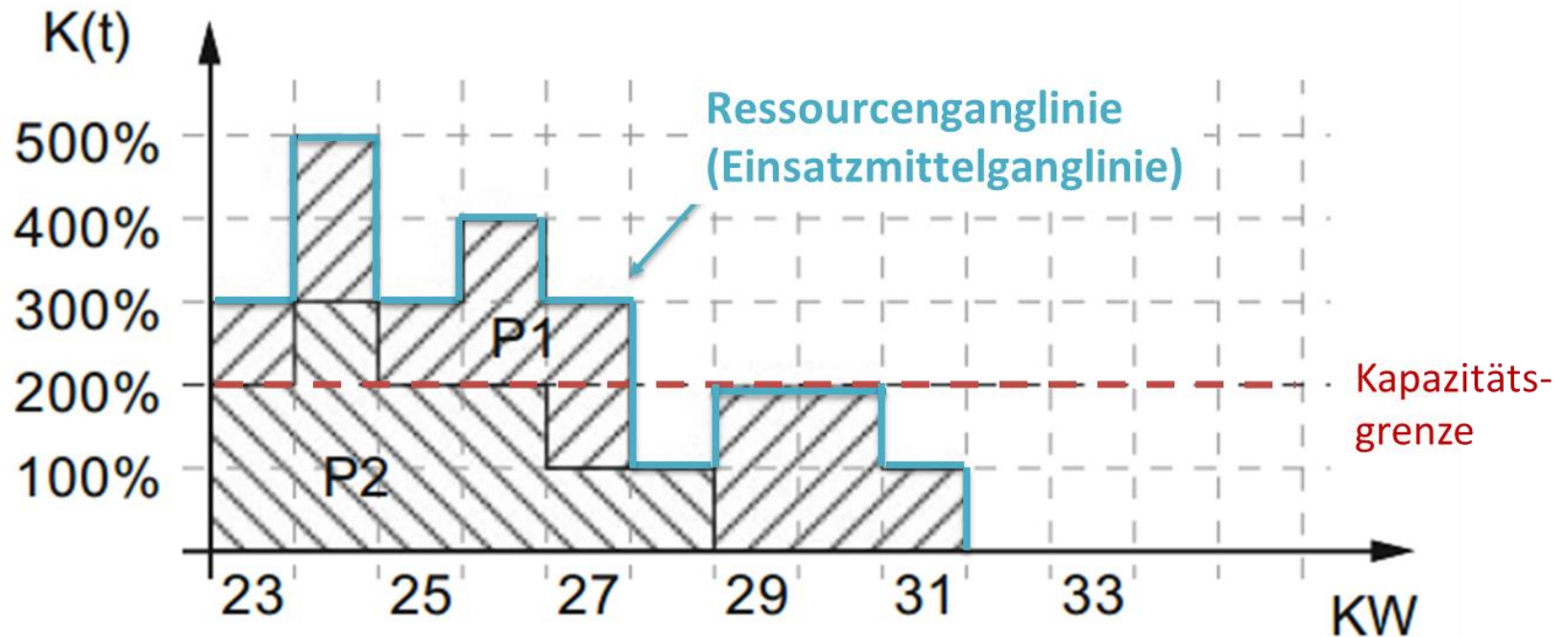
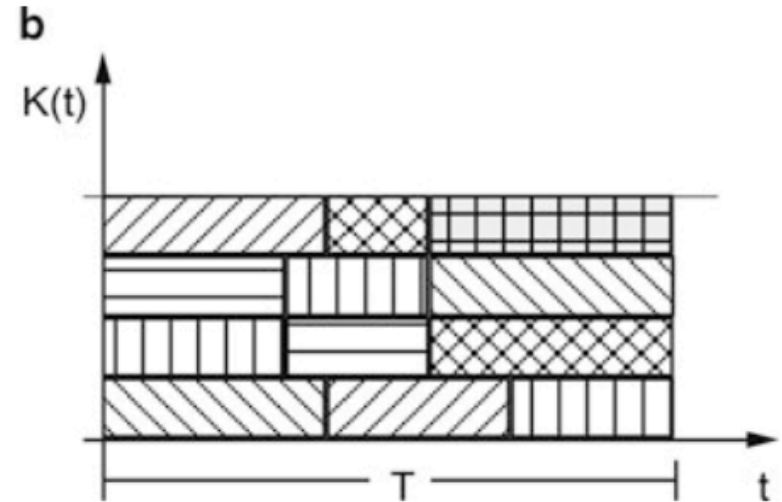
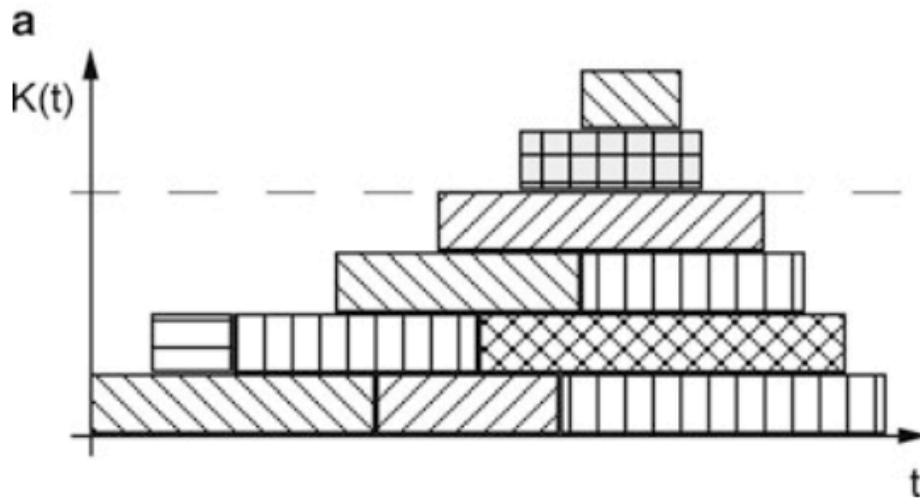


Abb.: Kapazitätsdiagramm

Kapazitätsdiagramm



a) reale Kapazitätsdiagramme

- Ressourcenganglinien in realen Projekten besitzen oft einen buckelförmigen Verlauf
- mit etwas Phantasie erinnert es an einen Walfisch
- Oft wird daher beim Verlauf der Ressourcenganglinie von einer Walfischkurve gesprochen

b) ideale

4. Einsatzmittelloptimierung - Ausgleichsmaßnahmen

Ziel: Kapazitätsspitzen glätten bzw. Leerlaufzeiten reduzieren
(keine Unterdeckungen, keine Überdeckungen)

Maßnahmen bei Kapazitätsengpässen:

- Pufferzeiten nutzen: Nicht-kritische Vorgänge innerhalb der Pufferzeiten verschieben oder strecken (1. Wahl der Optimierung!)
- Ablauf der Vorgänge optimieren
- Zusätzliche Ressourcen einsetzen
- Aufträge an Fremdfirmen vergeben
- Mehrarbeit
- Kritische Vorgänge verlängern und damit eine Verschiebung des Endtermins in Kauf nehmen

4. Einsatzmittelloptimierung - Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen der Einsatzmittelloptimierung über die
5-S-Methoden (6-S-Methoden):

Vorgänge..

- **S**trecken
- **S**tauchen
- **S**chieben
- **S**plitten (Stückeln)
- **S**treichen
- (**S**ubstituieren => Nicht bei der GPM benannt)

4. Einsatzmittelloptimierung - Ausgleichsmaßnahmen

- **Strecken:** Zeitliche Verlängerung des Vorgangs bei Bereitstellung geringerer Kapazität
- **Stauen:** Zeitliche Verkürzung bei Bereitstellung erhöhter Kapazität
- **Schieben:** Veränderung der zeitlichen Lage im Ablauf
- **Splitten (Stückeln):** Der Vorgang wird gestückelt und zu unterschiedlichen Zeiten mit Unterbrechung eingeplant.
- **Streichen:** Auf den Vorgang oder Teile davon wird komplett verzichtet, um die Ressourcenbelastung zu reduzieren. Es sollte aber sorgfältig geprüft werden, dass wichtige Aspekte des Projekts nicht beeinträchtigt werden.
- **Substituieren:** Hierbei werden bestehende Ressourcen durch effizientere oder besser verfügbare Ressourcen ersetzt, um die Durchführung der Aufgaben zu optimieren.

4. Einsatzmittelloptimierung

Kapazitätstreue Ressourcenplanung/Ressourcenoptimierung:

- Fokus auf optimale Nutzung vorhandener Ressourcen.
- Menge der eingesetzten Ressourcen wird beibehalten.
- Ressourcen werden weder überlastet noch ergänzt.
- Anpassung von Vorgängen, um innerhalb der vorhandenen Kapazität zu bleiben.
- Kann zu Verschiebungen von Projektterminen führen.

4. Einsatzmittelloptimierung

Termintreue Ressourcenplanung/Ressourcenoptimierung:

- Der geplante Endtermin muss eingehalten werden.
- Zusätzliche Ressourcen werden vorgesehen, Vorgänge „gestaucht“, vorhandene Ressourcen werden „überlastet“.
- Verschiebung der Vorgänge darf nur innerhalb der Pufferzeiten erfolgen
- Projekttermine haben Priorität, das Budget spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

4. Einsatzmittelloptimierung

Termintreue- und Kapazitätstreueplanung:

Berücksichtigung von Projektterminen und Ressourcenauslastung.

- Balance zwischen Terminen und Ressourcen.
- Externe Puffer (externe Dienstleister) können genutzt werden.
- Braucht Flexibilität, um auf Änderungen und Engpässe zu reagieren.

Ressourcenmanagement

- Da sich der Bedarf an Ressourcen sowie ihre Verfügbarkeit ständig ändern können, sei es durch planbare oder unvorhersehbare Umstände, ist das Ressourcenmanagement ein kontinuierlicher Prozess
- Änderungen in der Ablauf- und Terminplanung ziehen in den allermeisten Fällen auch eine angepasste Ressourcenplanung nach sich. Verschieben sich Arbeitspakete, muss geprüft werden, ob die Kapazität und Verfügbarkeit der Ressourcen nach wie vor sichergestellt ist.

Zitat ICB, 4.5.8: *"Die Zuweisung von Ressourcen ist im Allgemeinen eng mit der Zeitplanung verbunden. Änderungen im Ablauf- und Terminplan und der Verfügbarkeit oder Qualität von Ressourcen stehen oftmals in Wechselbeziehung."*