



JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROFESSUR BWL – WIRTSCHAFTSINFORMATIK
UNIV.-PROF. DR. AXEL SCHWICKERT

Schwickert, Axel; Schramm, Laura; Kapahnke, Olga

**Netzplantechnik mit MS Project –
Reader zur WBT-Serie**

ARBEITSPAPIERE WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Nr. 03 / 2019

ISSN 1613-6667

Arbeitspapiere WI Nr. 3 / 2019

Autoren: Schwickert, Axel; Schramm, Laura; Kapahnke, Olga

Titel: Netzplantechnik in Microsoft Project –
Reader zur WBT-Serie

Zitation: Schwickert, Axel C.; Schramm, Laura; Kapahnke, Olga: Netzplantechnik in Microsoft Project – Reader zur WBT-Serie, in: Arbeitspapiere WI, Nr. 3/2019, Hrsg.: Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Justus-Liebig-Universität Gießen 2019, 94 Seiten, ISSN 1613-6667.

Kurzfassung: Das vorliegende Arbeitspapier dient als Reader zur WBT-Serie „Netzplantechnik mit MS Project“, die im E-Campus Wirtschaftsinformatik online zur Verfügung steht.

In dieser WBT-Serie lernen Sie die Grundlagen der Netzplantechnik kennen und erfahren, wie Sie Ihr theoretisches Wissen mit der Projektmanagement-Software MS Project im Umfeld der Lemonline AG anwenden können. Zunächst erhalten sie einen Einblick in das Projektmanagement und das dazugehörige Instrument der Netzplantechnik. Anschließend erfolgt eine Einführung in die Projektmanagement-Software MS Project. Dabei lernen sie wie man Struktur- und Zeitpläne, sowie Kosten- und Kapazitätspläne erstellt und optimiert.

Schlüsselwörter: Projektmanagement, Netzplantechnik, MS Project

A Zur Einordnung der WBT-Serie

Die WBT-Serie richtet sich an Interessenten des Themenbereiches "IT-Projektmanagement".

Für Ihr Selbststudium per WBT müssen Sie einen Internet-Zugang haben – entweder auf Ihren eigenen PCs, auf den PCs im JLU-Hochschulrechenzentrum, in den JLU-Bibliotheken oder dem PC-Pool des Fachbereichs.

B Die Web-Based-Trainings

Der Lernstoff zum Themenbereich „Netzplantechnik in MS Project“ wird durch eine Serie von Web-Based-Trainings (WBT) vermittelt. Die WBT bauen inhaltlich aufeinander auf und sollten daher in der angegebenen Reihenfolge und zum vorgesehenen Zeitpunkt absolviert werden. Um einen Themenbereich vollständig durchdringen zu können, muss jedes WBT mehrfach absolviert werden, bis die jeweiligen Tests in den einzelnen WBT sicher bestanden werden.

WBT-Nr.	WBT-Bezeichnung	Dauer	Bis wann bearbeitet?
1	Einführung in die Netzplantechnik	90 Min.	
2	Einführung in MS Project	60 Min.	
3	Struktur- und Zeitplanung in MS Project	90 Min.	
4	Kosten- und Kapazitätsplanung in MS Project	90 Min.	

Tab. 1: Übersicht WBT-Serie

Die Inhalte der einzelnen WBT werden nachfolgend in diesem Dokument gezeigt. Alle WBT stehen Ihnen rund um die Uhr online zur Verfügung. Sie können jedes WBT beliebig oft durcharbeiten. In jedem WBT sind Quellcode-Beispiele enthalten, die Sie unbedingt nachbauen und ausführen sollten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A Zur Einordnung der WBT-Serie.....	I
B Die Web-Based-Trainings	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	IX
1 Einführung in die Netzplantechnik	1
1.1 Einführung in das Projektmanagement.....	1
1.1.1 Mein Praxiseinsatz bei der Lemonline AG	1
1.1.2 Herzlich willkommen im Projektmanagement.....	1
1.1.3 Was ist ein Projekt?.....	1
1.1.4 Projektkriterien.....	2
1.1.5 Was versteht man unter Projektmanagement?.....	3
1.2 Die Grundlagen der Netzplantechnik.....	3
1.2.1 Der Auftrag – Teil 1	4
1.2.2 Der Auftrag – Teil 2	5
1.2.3 Entstehung der Netzplantechnik.....	6
1.2.4 Gegenstand der Netzplantechnik	7
1.2.5 Heutige Bedeutung der Netzplantechnik.....	7
1.2.6 Grundbegriffe der Netzplantechnik.....	8
1.2.7 Phasen der Netzplantechnik.....	8
1.2.8 Die Anordnungsbeziehungen.....	9
1.2.9 Vorgangs- und Ereignisorientierung	11
1.2.10 Die verschiedenen Methoden der Netzplantechnik	11
1.2.11 Vorgangsknotennetze (MPM)	11
1.2.12 Vorgangspfeilnetze (CPM).....	12
1.2.13 Ereignisknotennetze (PERT)	13
1.3 Drag-and-Drop-Test (WBT 01).....	13
1.4 Abschlusstest (WBT 01).....	15

2	Einführung in MS Project	18
2.1	Software-Unterstützung im Projektmanagement	18
2.1.1	Wozu benötigen wir eine Software zur Netzplanerstellung?	18
2.1.2	Bekannte Anbieter von Projektmanagement-Software	18
2.1.3	Die Lemonline AG nutzt MS Project	19
2.1.4	Wie wählt man Projektmanagement-Software aus?	19
2.1.5	Auswahlkriterien für eine Projektmanagement-Software	21
2.2	Die Grundlagen von MS Project	23
2.2.1	Die Benutzeroberfläche von MS Project	23
2.2.2	Die Elemente von MS Project	25
2.2.3	Ein neues Projekt anlegen und speichern	26
2.3	Abschlusstest (WBT 02)	27
3	Struktur- und Zeitplanung in MS Project	29
3.1	Die Strukturplanung	29
3.1.1	Phasen der Netzplantechnik	29
3.1.2	Erstellen der Vorgangsliste	30
3.1.3	Detaillierungsgrad der Vorgangsliste	30
3.1.4	Vorgänge für das Projekt der Lemonline AG (Brainstorming)	31
3.1.5	Erfassen der Vorgänge in MS Project	32
3.1.6	Die richtige Vorgangsreihenfolge	33
3.1.7	Die Vorgangsreihenfolge für das Projekt der Lemonline AG	34
3.1.8	Erfassen der Vorgangsreihenfolge in MS Project	35
3.1.9	Die Vorgangsdauern schätzen	35
3.1.10	Erfassen der Vorgangsdauern in MS Project	36
3.2	Die Zeitplanung	36
3.2.1	Die Zeitplanung des Projekts	36
3.2.2	Die Aufgabe der Zeitplanung	37
3.2.3	Der Vorgangsknoten des Netzplans	37
3.2.4	Die Vorwärtsrechnung	40
3.2.5	Die Rückwärtsrechnung	44
3.2.6	Die Pufferzeiten	47
3.2.7	Berechnung des freien Puffers	49
3.2.8	Berechnung des Gesamtpuffers	50
3.2.9	Der kritische Pfad im Netzplan	51
3.2.10	Durchführung der Zeitplanung in MS Project	52
3.2.11	Erkenntnisse aus der Zeitplanung	53

3.3	Abschlusstest (WBT 03)	53
4	Kosten- und Kapazitätsplanung in MS Project	56
4.1	Die Kostenplanung	56
4.1.1	Die Kostenplanung des Projekts	56
4.1.2	Aufgaben der Kostenplanung	57
4.1.3	Was sind Ressourcen?	57
4.1.4	Wichtige Fragen der Ressourcenplanung	58
4.1.5	Welche Ressourcen werden für das Projekt benötigt?	59
4.1.6	Was kosten die benötigten Ressourcen?	59
4.1.7	Ressourcen-Arten in MS Project	60
4.1.8	Erfassen der Ressourcen in MS Project	61
4.1.9	Erkenntnisse aus der Ressourcenplanung	61
4.2	Projektoptimierung	62
4.2.1	Das Projekt dauert zu lange	62
4.2.2	Die Opportunitätskosten des Projekts	63
4.2.3	Die Projektkosten bei normalen Vorgangsdauern	64
4.2.4	Wie verkürzt man die Projektdauer?	64
4.2.5	Verkürzung der kritischen Vorgänge	65
4.2.6	Beschleunigungskosten	66
4.2.7	Ermittlung der zeitoptimierten Projektdauer in MS Project	66
4.2.8	Verschiebung des kritischen Pfades	67
4.2.9	Die Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern	72
4.2.10	Vergleich der Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern	74
4.2.11	Die kostenoptimierte Projektdauer	74
4.2.12	Bestimmung der kostenoptimierten Projektdauer	75
4.2.13	Die Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern	75
4.2.14	Vergleich der Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern	76
4.2.15	Erkenntnisse aus der Projektoptimierung	77
4.3	Die Kapazitätsplanung	77
4.3.1	Die Kapazitätsplanung eines Projekts	77
4.3.2	Der Kapazitätsausgleich	78
4.3.3	Die Kapazitätsbeschränkungen	78
4.4	Abschlusstest (WBT 04)	79
	Anhang	IX

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Projektplanung "Hausbau" mit einem Balkendiagramm	6
Abb. 2: Projektplanung "Hausbau" mit einem Netzplan	6
Abb. 3: Beispiel eines Graphen.....	7
Abb. 4: Beispiel eines gerichteten Graphen.....	7
Abb. 5: Beispiel eines Vorgangsknotennetzes (MPM)	12
Abb. 6: Beispiel eines Vorgangspfeilnetzes (CPM)	12
Abb. 7: Beispiel eines Ereignisknotennetzes (PERT).....	13
Abb. 8: Drag-and-Drop-Test: Graphentheorie	13
Abb. 9: Drag-and-Drop-Test: Ereignisknotennetz (PERT)	14
Abb. 10: Drag-and-Drop-Test: Vorgangspfeilnetz (CPM).....	14
Abb. 11: Drag-and-Drop-Test: Vorgangsknotennetz (MPM)	15
Abb. 12: Elemente von MS Project	25
Abb. 13: Phasen der Netzplantechnik: Strukturplanung.....	29
Abb. 14: Die Vorgangsreihenfolge für das Projekt der Lemonline AG.....	34
Abb. 15: Die Vorgangsdauern für das Projekt der Lemonline AG.....	35
Abb. 16: Phasen der Netzplantechnik: Zeitplanung	36
Abb. 17: Vereinfachter Netzplan: Ersatzbeschaffung für einen defekten PC ...	37
Abb. 18: Beispiel eines Vorgangsknotens	38
Abb. 19: Vollständiger Netzplan: Ersatzbeschaffung für einen defekten PC....	40
Abb. 20: Der Netzplan nach der Strukturplanung.....	40
Abb. 21: Die frühestmöglichen Anfangszeitpunkte (FAZ)	41
Abb. 22: Die frühestmöglichen Endzeitpunkte (FEZ)	42
Abb. 23: FAZ von Vorgang 1	42
Abb. 24: FAZ von Vorgang 2.....	42
Abb. 25: FEZ von Vorgang 1	43
Abb. 26: FEZ von Vorgang 2.....	43
Abb. 27: FAZ von Vorgang 3.....	43
Abb. 28: FEZ von Vorgang 3.....	44
Abb. 29: Die spätestmöglichen Anfangszeitpunkte (SAZ).....	44
Abb. 30: Die spätestmöglichen Endzeitpunkte (SEZ).....	45
Abb. 31: SEZ von Vorgang 3.....	45
Abb. 32: SAZ von Vorgang 3.....	45
Abb. 33: SEZ von Vorgang 1 und Vorgang 2	46
Abb. 34: SAZ von Vorgang 2.....	46
Abb. 35: SAZ von Vorgang 1.....	47

Abb. 36: Der freie Puffer	48
Abb. 37: Der Gesamtpuffer.....	48
Abb. 38: FP von Vorgang 1	49
Abb. 39: FP von Vorgang 2	49
Abb. 40: FP von Vorgang 3	50
Abb. 41: GP von Vorgang 1.....	50
Abb. 42: GP von Vorgang 2.....	51
Abb. 43: GP von Vorgang 3.....	51
Abb. 44: Die kritischen Vorgänge im Netzplan	51
Abb. 45: Der kritische Pfad im Netzplan	52
Abb. 46: Netzplan "Logistikzentrum" aus MS Project.....	53
Abb. 47: Phasen der Netzplantechnik: Kostenplanung	56
Abb. 48: Die Ressourcen für das Projekt der Lemonline AG	59
Abb. 49: Die Kosten der Ressourcen für das Projekt der Lemonline AG	60
Abb. 50: Netzplan „Logistikzentrum“ mit Vorgangskosten aus MS Project	61
Abb. 51: Erkenntnisse aus der Ressourcenplanung	62
Abb. 52: Die Projektkosten bei normalen Vorgangsdauern	64
Abb. 53: Der kritische Pfad im Netzplan des Projekts	65
Abb. 54: Die Beschleunigung der kritischen Vorgänge	66
Abb. 55: Der Netzplan mit normalen Vorgangsdauern.....	67
Abb. 56: Beschleunigungsschritt 1	67
Abb. 57: Beschleunigungsschritt 2	68
Abb. 58: Erste Veränderung des kritischen Pfades.....	68
Abb. 59: Beschleunigungsschritt 3	69
Abb. 60: Zweite Veränderung des kritischen Pfades.....	69
Abb. 61: Beschleunigungsschritt 4	70
Abb. 62: Dritte Veränderung des kritischen Pfades.....	70
Abb. 63: Beschleunigungsschritt 5	71
Abb. 64: Vierte Veränderung des kritischen Pfades.....	71
Abb. 65: Beschleunigungsschritt 6	72
Abb. 66: Netzplan mit zeitoptimierten Vorgangsdauern	72
Abb. 67: Die Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern.....	73
Abb. 68: Vergleich der Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern	74
Abb. 69: Beschleunigungskosten der kritischen Vorgänge	75
Abb. 70: Netzplan mit kostenoptimierten Vorgangsdauern	75
Abb. 71: Die Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern.....	76
Abb. 72: Vergleich der Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern	76
Abb. 73: Phasen der Netzplantechnik: Kapazitätsplanung	77

Abb. 74: Lösung Drag-and-Drop-Test: Graphentheorie	IX
Abb. 75: Lösung Drag-and-Drop-Test: Ereignisknotennetz (PERT)	IX
Abb. 76: Lösung Drag-and-Drop-Test: Vorgangspfeilnetz (CPM)	X
Abb. 77: Lösung Drag-and-Drop-Test: Vorgangsknotennetz (MPM).....	X

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Übersicht WBT-Serie	II
Tab. 2: Übungsfragen zu WBT 1 – Einführung in die Netzplantechnik	17
Tab. 3: Übungsfragen zu WBT 2 – Die Grundlagen von MS Project	28
Tab. 4: Übungsfragen zu WBT 3 – Struktur- und Zeitplanung in MS Project....	55
Tab. 5: Übungsfragen zu WBT 4 – Kosten- und Kapazitätsplanung in MS Project	80
Tab. 6: Lösung der Übungsfragen zu WBT 1	XI
Tab. 7: Lösung der Übungsfragen zu WBT 2	XIII
Tab. 8: Lösung der Übungsfragen zu WBT 3	XV
Tab. 9: Lösung der Übungsfragen zu WBT 4	XVII

1 Einführung in die Netzplantechnik

1.1 Einführung in das Projektmanagement

1.1.1 Mein Praxiseinsatz bei der Lemonline AG

Thomas Müller:

„Hallo! Ich bin Thomas, BWL-Student an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Neben meinem Studium unterstütze ich die Lemonline AG als Werkstudent im Projektmanagement. Ich freue mich auf meinen ersten Arbeitstag.“

Die Lemonline AG ist einer der führenden Hersteller von Technikinnovationen. Das Unternehmen produziert: klassische Mobiltelefone, leistungsstarke Smartphones, multifunktionelle Tablets, und seit Neustem Virtual-Reality-Brillen.

1.1.2 Herzlich willkommen im Projektmanagement

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas und herzlich willkommen! Ich bin Johanna und seit sechs Jahren als Projektmanagerin bei der Lemonline AG tätig. Auf uns wartet ein Großprojekt und zwar der Bau eines neuen Logistikzentrums. Ich freue mich, dass Du mich bei meinen Aufgaben unterstützen wirst.“

Thomas Müller:

„Hey Johanna! Super cool, ich freue mich sehr. Kannst Du mir bitte vorab noch erklären was ein Projekt bzw. Projektmanagement ist?“

1.1.3 Was ist ein Projekt?

Johanna Neubau:

„Als Projektmanagerin bin ich bei der Lemonline AG für die Planung, Steuerung und Überwachung der Projekte zuständig. Ich kann mich noch an eine Vorlesung aus meinem Studium erinnern, indem ein Projekt definiert wurde als ein "zeitlich, räumlich und sachlich abgrenzbares komplexes Arbeits-vorhaben, das inhaltlich

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

2

strukturiert und termingerecht fertiggestellt werden muss." Dies ist jedoch nur eine von vielen Definitionen.“

Die DIN-Norm 69901 definiert ein Projekt als: Ein Vorhaben, das im Wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist. Diese Bedingungen sind unter anderem Zielvorhaben, zeitliche, finanzielle, personelle und andere Begrenzungen sowie organisatorische Strukturen.

Das **Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN)** ist die bedeutendste Normungsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland und eine der führenden Organisationen für Standardisierungen weltweit.

Franz X. Bea et al. definieren ein Projekt als: Ein Vorhaben, das zeitlich befristet ist, sich durch Neuartigkeit und Einmaligkeit auszeichnet sowie eine beachtliche Größe und einen hohen Grad an Komplexität aufweist.

Jochen Schwarze definiert ein Projekt als: Ein zeitlich, räumlich und sachlich begrenztes komplexes Arbeitsvorhaben, bei dem durch Einsatz von Arbeitskräften, Verbrauchsgütern (Material, Energie usw.) und Nutzungsgütern (z. B. Maschinen) eine bestimmte Zielsetzung zu erreichen ist.

1.1.4 Projektkriterien

Werden die genannten Definitionen in ihre Bestandteile zerlegt, lassen sich fünf Projektkriterien identifizieren.

1. **Einmaligkeit des Projektvorhabens:** Ein Projekt stellt ein einmaliges Vorhaben dar. Wird dieses Projektvorhaben öfter wiederholt, verliert es den Projektcharakter und wird zur Routineaufgabe. Bei der Lemonline AG ist die Entwicklung eines neuen Produktes, wie beispielsweise der VR-Brille, ein einmaliges Vorhaben mit einmaligen Bedingungen.
2. **Die exakte Zielvorgabe:** Ein Projekt hat ein vorgegebenes und klares Ziel. Es liegt eine Problemstellung vor, die gelöst werden soll. Bei der Lemonline AG soll mit der Entwicklung der VirtualLemonline eine innovative VR-Brille auf den Markt gebracht werden.

3. **Die Restriktionen:** Projekte sind auf den Einsatz von Ressourcen angewiesen, die in der Regel nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen:
 - Zeitliche Restriktionen (Projektdauer)
 - Finanzielle Restriktionen (Projektbudget)
 - Personelle Restriktionen (Mitarbeiter)
 - Inhaltliche Restriktionen (Konzentration auf das Wesentliche)
4. **Die Abgrenzbarkeit:** Projekte umfassen zumeist Aufgaben, die projektspezifisch und daher von anderen Vorhaben abgrenzbar sind.
5. **Die projektspezifische Organisation:** Ein Projekt erfordert:
 - ein spezifisches Management,
 - einen spezifischen Planungsprozess,
 - eine spezifische Projektorganisation.

1.1.5 Was versteht man unter Projektmanagement?

Das Projektmanagement umfasst alle Aufgaben, Konzepte und Verfahren zur Planung, Steuerung, Überwachung von Projekten. Das Management von Projekten erfordert besondere Planungsverfahren und Planungstechniken. Ein wichtiges Hilfsmittel des Projektmanagements ist die Netzplantechnik.

Projektplanung

Aufgabe der Projektplanung ist die Vorbereitung der Projektdurchführung.

Projektsteuerung

Aufgabe der Projektsteuerung ist die anforderungsgerechte Projektrealisierung.

Projektüberwachung

Aufgabe der Projektüberwachung ist die Überwachung der anforderungsgerechten Projektrealisierung.

1.2 Die Grundlagen der Netzplantechnik

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

4

1.2.1 Der Auftrag – Teil 1

Johanna Neubau:

„Ich habe eine E-Mail von unserem Teamleiter Klaus erhalten. Es gibt eine Menge Fragen, die beantwortet werden müssen. Am besten ich werde die E-Mail gleich an Thomas weiterleiten.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

5

Klaus Schmidt:

„Hallo Johanna, für den Bau des neuen Logistikzentrums in Hamburg hat mich der Projektausschuss beauftragt, die notwendigen Informationen über dieses Vorhaben in Erfahrung zu bringen. Daher bitte ich Dich, folgende Informationen einzuholen:

1. Wie lange dauert die Erweiterung unseres Logistikzentrums?
2. Wie läuft das Projekt ab?
3. Wann müssen die Teilvorgänge des Projekts beginnen und enden?
4. Welche Wirkung hat die zeitliche Verschiebung einzelner Teilvorgänge auf die Gesamtprojektdauer?
5. Welche Mittel werden durch das Projekt beansprucht?
6. Wie lange werden diese Mittel beansprucht?
7. Welche Kosten fallen wann an?

Beste Grüße

Klaus Schmidt

Teamleiter Projektmanagement“

1.2.2 Der Auftrag – Teil 2

Thomas Müller:

„Hallo Johanna! Hast Du einen Moment Zeit? Ich habe mir eben die E-Mail von Klaus durchlesen und wollte fragen, wie wir weiter vorgehen wollen?“

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas! Mithilfe der Netzplantechnik ist es möglich, alle diese Fragen zu beantworten. Damit Du mich effektiv bei dem Projekt unterstützen kannst, möchte ich Dir die Grundlagen der Netzplantechnik erklären.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

6

1.2.3 Entstehung der Netzplantechnik

Die Netzplantechnik entstand in den 1950er Jahren, aufgrund der zunehmenden Komplexität von Projekten und dient im Wesentlichen der zeitlichen Analyse, Planung und Überwachung von Projekten. Vor der Entwicklung der Netzplantechnik bediente man sich zur Planung von Projektabläufen häufig der Balkendiagramme. Damit lassen sich Projekte zwar übersichtlich darstellen, es ist jedoch schwierig Abhängigkeiten zwischen Vorgängen zu zeigen. Daher sind Balkendiagramme für komplexe Projekte ungeeignet. Heute werden Projektabläufe häufig mit Netzplänen dargestellt.

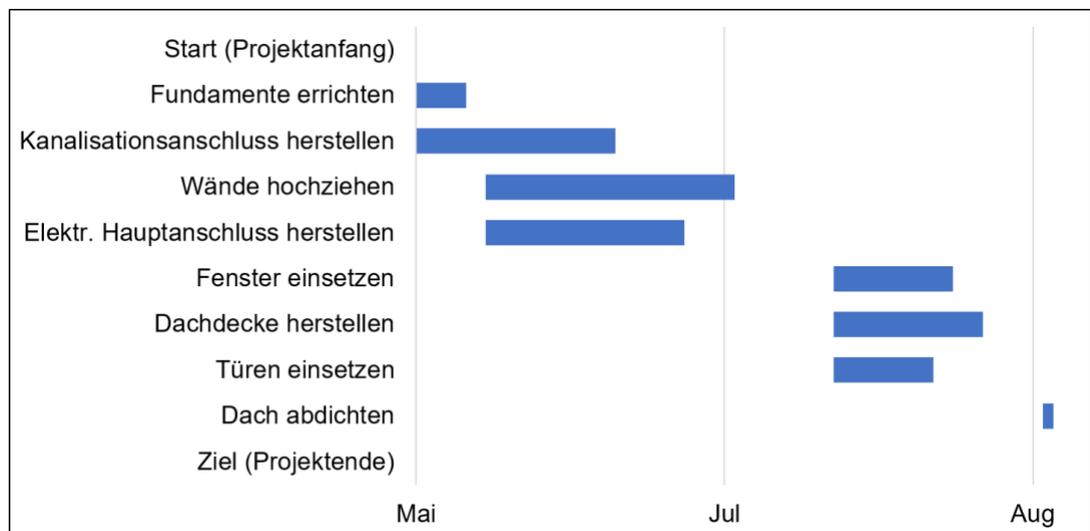


Abb. 1: Projektplanung "Hausbau" mit einem Balkendiagramm

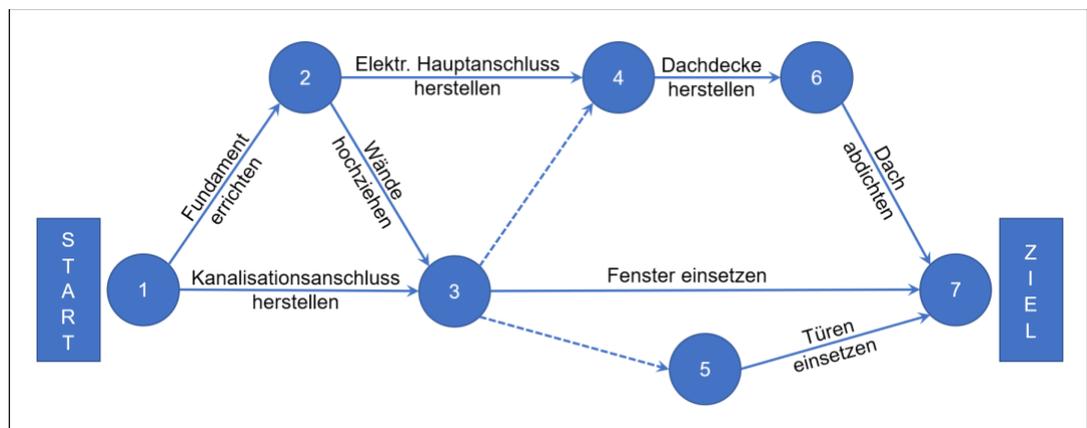


Abb. 2: Projektplanung "Hausbau" mit einem Netzplan

1.2.4 Gegenstand der Netzplantechnik

Um die zeitliche Analyse, Planung und Überwachung von Projekten gewährleisten zu können, bedient sich die Netzplantechnik der Graphentheorie.

Johanna Neubau:

„Unter einem Graphen versteht man eine Menge von Knoten, die durch Kanten miteinander verbunden sind. Durch einen Pfeil wird der Kante eines Graphen eine Richtung gegeben. Es entsteht ein gerichteter Graph.“

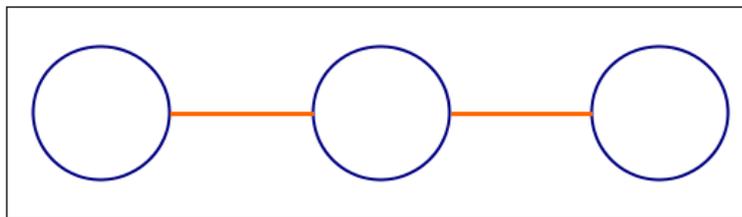


Abb. 3: Beispiel eines Graphen

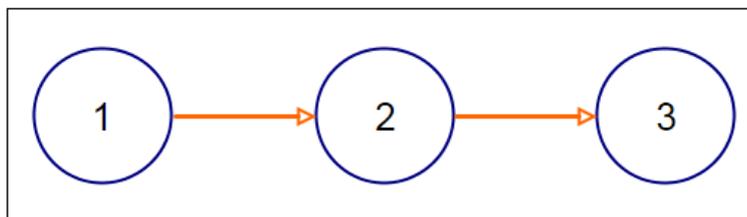


Abb. 4: Beispiel eines gerichteten Graphen

1.2.5 Heutige Bedeutung der Netzplantechnik

Thomas Müller:

„Aber wie hilft uns die Netzplantechnik bei der Planung für den Bau des Logistikzentrums weiter?“

Johanna Neubau:

„Heute haben Netzpläne im Projektmanagement eine ganz wesentliche Bedeutung. Durch die Anwendung der Netzplantechnik können wir alle relevanten Abläufe unseres Projektes systematisch und lückenlos erfassen und gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Abläufen abbilden.“

1.2.6 Grundbegriffe der Netzplantechnik

Die Netzplantechnik verwendet einige spezielle Begriffe.

- Ein **Vorgang** beschreibt eine bestimmte Teilaufgabe des Projekts, welche zu dessen Fertigstellung durchgeführt werden muss. Ein Vorgang hat einen definierten Anfang und ein definiertes Ende.
- Ein Vorgang ist durch eine bestimmte **Dauer** gekennzeichnet, die benötigt wird, um ihn auszuführen.
- Ein **Ereignis** beschreibt das Eintreten eines bestimmten Zustands. Jeder Vorgang beginnt und endet mit einem Ereignis. Besonders wichtige Ereignisse werden Meilensteine genannt.
- Die **Anordnungsbeziehung** beschreibt die Abhängigkeit zwischen Ereignissen oder Vorgängen. Es gibt vier verschiedene Typen von Anordnungsbeziehungen.

1.2.7 Phasen der Netzplantechnik

Johanna Neubau:

„Wenn wir Projekte mit der Netzplantechnik planen, gehen wir in **vier Schritten** vor.“

Strukturplanung

Die Strukturplanung ist eine Liste von Tätigkeiten, die ausgeführt werden müssen. In der Netzplantechnik nennt man solche Tätigkeiten Vorgänge.

Zeitplanung

Im Rahmen der Zeitplanung werden die angegebenen Vorgangsdauern mit weiteren Einzelheiten geplant. Durch das Zusammenrechnen der einzelnen Vorgangsdauern, erhält man die Gesamtprojektdauer.

Kostenplanung

Nach der Zeitplanung weiß man, wie lange ein Vorgang dauert und kann somit seine Kosten bestimmen. Durch Addition der Kosten erhält man die Gesamtprojektkosten.

Kapazitätsplanung

Bei der Kapazitätsplanung wird untersucht, ob genügend Ressourcen vorhanden sind, um das Projekt erfolgreich durchführen zu können.

1.2.8 Die Anordnungsbeziehungen

Thomas Müller:

„Okay, in dem Handout von Johanna steht, dass es vier mögliche Anordnungsbeziehungen zwischen den Knoten eines Netzplans gibt. Auf den nächsten Seiten steht noch mehr darüber. Bevor ich in die Pause gehe, sollte ich mir die noch ansehen.“

Die Normalfolge

Erst wenn Vorgang A abgeschlossen wurde, kann mit Vorgang B begonnen werden. Die Normalfolge ist in der Praxis die häufigste Anordnungsbeziehung.

Beispiel für die Normalfolge: Mit dem Test der Software wird erst begonnen, wenn die Software programmiert wurde.

Die Anfangsfolge

Vorgang A und Vorgang B werden parallel ausgeführt.

Beispiel für die Anfangsfolge: Das Testen der Software startet gleichzeitig mit der Programmierung der Software.

Die Endfolge

Vorgang B kann erst beendet werden, wenn Vorgang A abgeschlossen wurde.

Beispiel für die Endfolge: Die Programmierung der Software wird erst abgeschlossen, wenn die Integration der Hard- und Software vollständig erfolgt ist.

Die Sprungfolge

Vorgang B kann erst beendet werden, wenn Vorgang A begonnen wurde.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

10

Beispiel für die Sprungfolge: Der Softwaretest in einem zeitknappen Projekt wird erst beendet, wenn die Kundenabnahme beginnt.

1.2.9 Vorgangs- und Ereignisorientierung

Im Rahmen der Strukturplanung lässt sich das Projekt entweder als eine Folge von Vorgängen oder als eine Folge von Ereignissen sehen. Es existieren daher verschiedene Möglichkeiten, einen Projektablauf mit einem Netzplan darzustellen:

Gliedert man die Abläufe eines Projekts in die jeweiligen Vorgänge, spricht man von vorgangsorientierten Netzplänen. Wird das Projekt als eine Folge von Ereignissen gesehen, spricht man von ereignisorientierten Netzplänen.

1.2.10 Die verschiedenen Methoden der Netzplantechnik

Thomas Müller:

„Ein Projekt kann entweder in eine Folge von Ereignissen oder in eine Folge von Vorgängen zerlegt werden. Was bietet sich für unser Projekt an?“

Johanna Neubau:

„Zur Darstellung unseres Projekts bieten sich gleich drei Methoden der Netzplantechnik an. Bevor es richtig an die Arbeit geht, möchte ich Dir die drei Methoden kurz vorstellen.“

1.2.11 Vorgangsknotennetze (MPM)

Die Metra-Potential-Methode (MPM) ist ein Netzplan mit Vorgangsorientierung. Die Knoten stehen für die zeitbeanspruchenden Vorgänge und die Pfeile für die Anordnungsbeziehung zwischen den Vorgängen. Dieser Netzplan wird daher Vorgangsknotennetz genannt. Eine Besonderheit von Vorgangsknotennetzen (MPM) ist, dass in den Knoten viele Informationen über die auszuführenden Vorgänge berücksichtigt werden können, ohne dass der Netzplan an Übersichtlichkeit verliert. Die MPM ist die am weitesten verbreitete Methode der Netzplantechnik.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

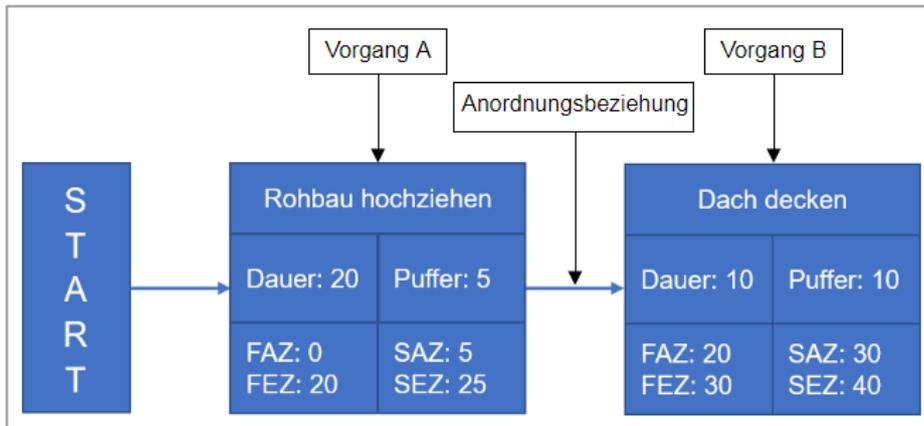


Abb. 5: Beispiel eines Vorgangsknotennetzes (MPM)

1.2.12 Vorgangspfeilnetze (CPM)

Die Critical Path Method (CPM) ist ein Netzplan mit Vorgangsorientierung. Die Pfeile stehen für die zeitbeanspruchenden Vorgänge und die Knoten für die Anfangs- und Endereignisse der Vorgänge. Daher wird dieser Netzplan Vorgangspfeilnetz genannt. Eine Besonderheit von Vorgangspfeilnetzen (CPM) ist die Berechnung von Variationen zeitkritischer Wege zwischen Projektstart und Projektende.

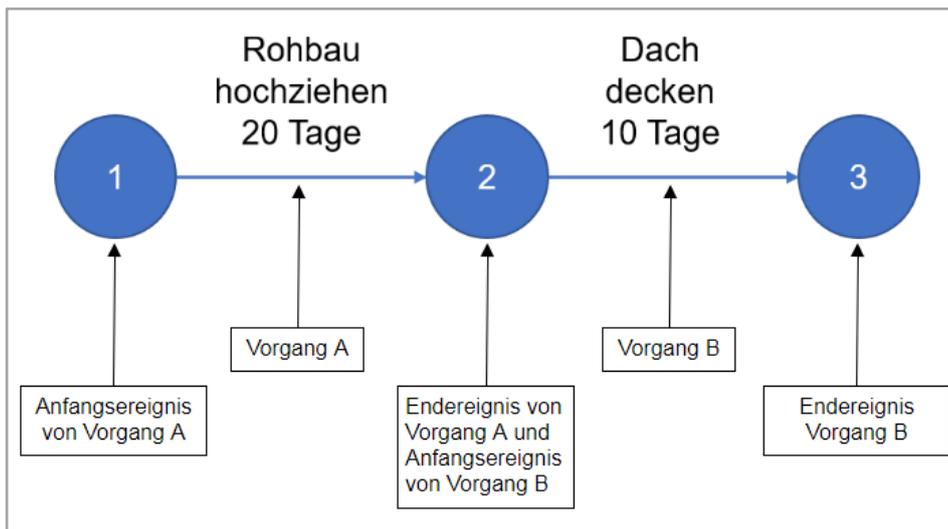


Abb. 6: Beispiel eines Vorgangspfeilnetzes (CPM)

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

13

1.2.13 Ereignisknotennetze (PERT)

Die Project Evaluation and Review Technique (PERT) ist ein Netzplan mit Ereignisorientierung. Die Knoten stehen für die Ereignisse und die Pfeile zeigen den Zeitbedarf der Vorgänge zwischen den Ereignissen. Daher wird dieser Netzplan Ereignisknotennetz genannt. Eine Besonderheit von PERT ist die Variation der möglichen Zeitbedarfsrechnung.

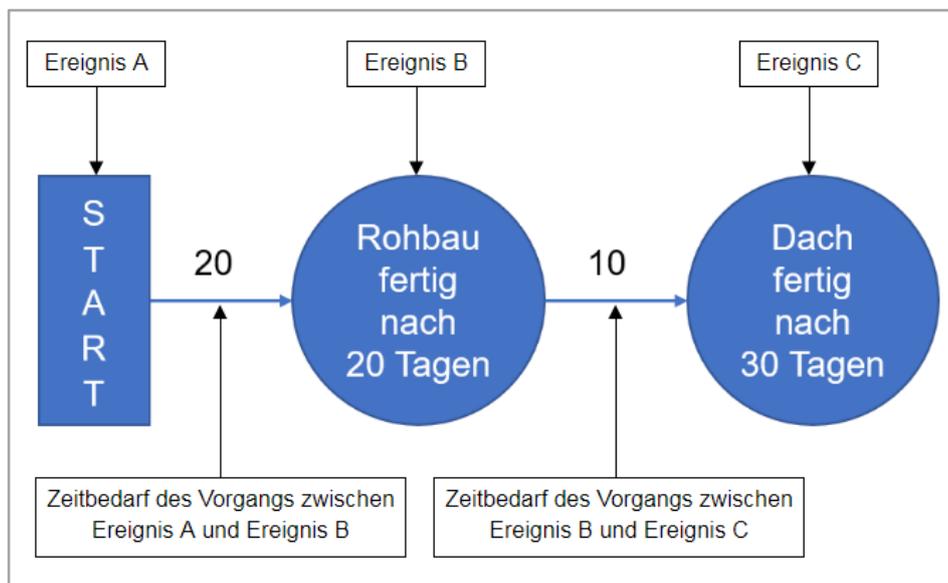


Abb. 7: Beispiel eines Ereignisknotennetzes (PERT)

1.3 Drag-and-Drop-Test (WBT 01)

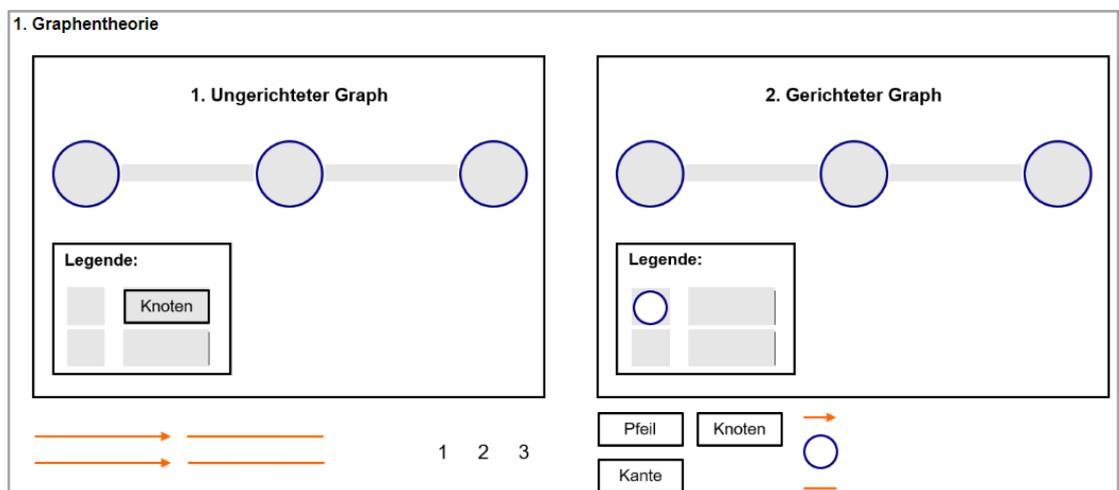


Abb. 8: Drag-and-Drop-Test: Graphentheorie

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

14

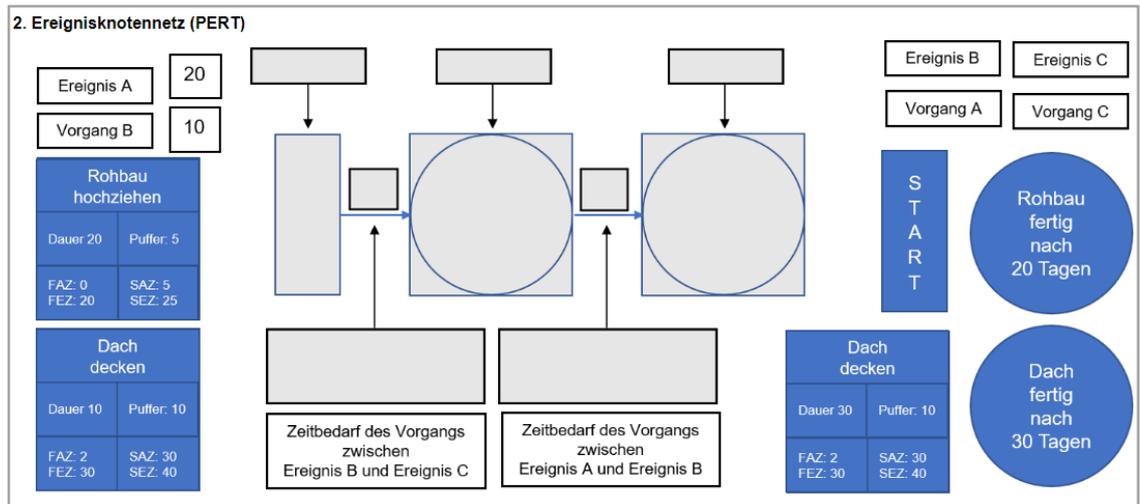


Abb. 9: Drag-and-Drop-Test: Ereignisknotennetz (PERT)

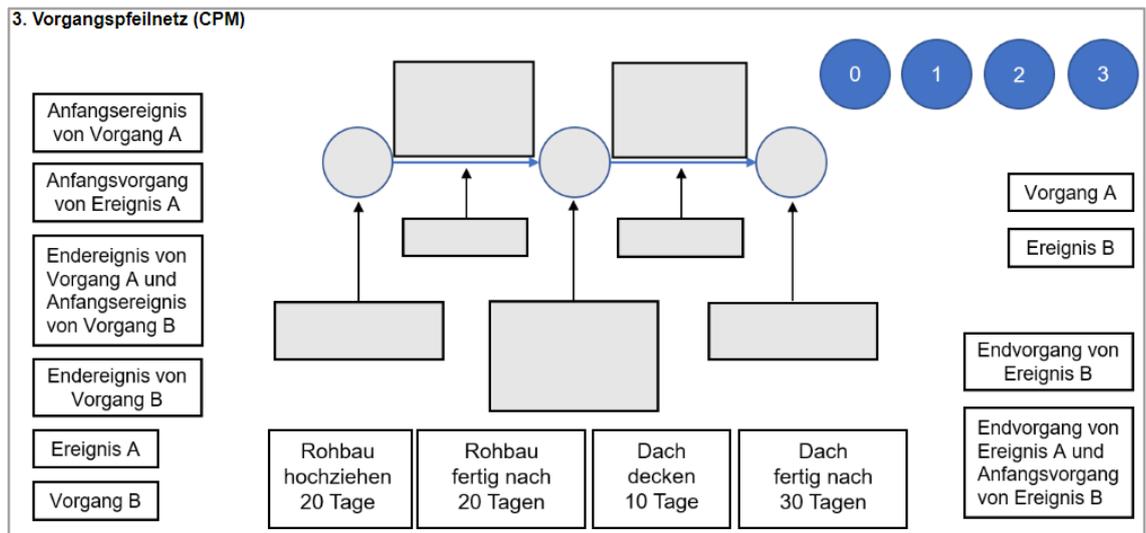


Abb. 10: Drag-and-Drop-Test: Vorgangspfeilnetz (CPM)

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

15

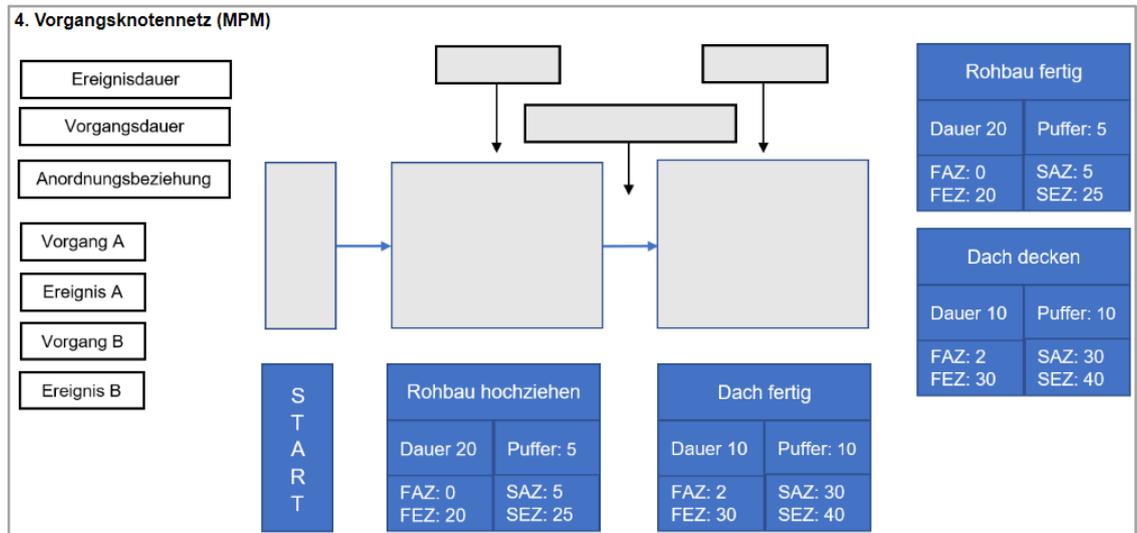


Abb. 11: Drag-and-Drop-Test: Vorgangsknotennetz (MPM)

1.4 Abschlusstest (WBT 01)

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die Lemonline AG ist einer der führenden Hersteller von...		
	Limonade		
	Technikinnovationen		
	Innovativen Fertighäusern		
	Netzplänen		
2	Es existiert eine einheitliche Projektdefinition.		
3	Ein Projekt ist ein einmaliges Vorhaben.		
4	Projekte sind nicht immer gegenüber anderen Vorhaben abgrenzbar.		
5	Mit einem Balkendiagramm kann der Ablauf eines Projekts nicht übersichtlich dargestellt werden.		
6	Mit Netzplänen ist es möglich komplizierte Ablaufstrukturen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Teilvorgängen des Projekts abzubilden.		
7	Die Graphentheorie ist der "Unterbau" der Netzplantechnik.		
8	Die Projektplanung mithilfe der Netzplantechnik erfolgt für gewöhnlich in...		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

16

	2 Schritten		
	4 Schritten		
	6 Schritten		
	5 Schritten		
9	Zwischen den Elementen eines Netzplans existieren 3 verschiedene Anordnungsbeziehungen.		
10	Die Sprungfolge wird auch als Ende-Anfang-Beziehung bezeichnet.		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

17

11	Die Endfolge ist in der Praxis die häufigste Anordnungsbeziehung.		
12	Eine Anfangsfolge besteht immer dann, wenn mehrere Vorgänge parallel ausgeführt werden sollen.		
13	Im Rahmen der Zeitplanung lässt sich ein Projekt entweder in eine Folge von Vorgängen oder in eine Folge von Ereignissen zerlegen.		
14	Die Critical Path Method (CPM) ist die am weitesten verbreitete Methode der Netzplantechnik.		
15	Vorgangspfeilnetze eignen sich zur Abbildung sehr komplexer Ablaufstrukturen besonders gut.		

Tab. 2: Übungsfragen zu WBT 1 – Einführung in die Netzplantechnik

2 Einführung in MS Project

2.1 Software-Unterstützung im Projektmanagement

2.1.1 Wozu benötigen wir eine Software zur Netzplanerstellung?

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas! Ich hoffe, Du hast Dich in Deiner Pause gut erholt. Bevor wir mit der Planung des neuen Logistikzentrums beginnen, möchte ich Dir unsere Projektmanagement-Software vorstellen.“

Thomas Müller:

„Hallo Johanna! Danke der Nachfrage, die Pause war toll. Die habe ich auch gebraucht. Wieso nehmen wir nicht einfach Stift und Papier zur Netzplanerstellung, sondern eine Software?“

Johanna Neubau:

„Das ist eine gute Frage. Natürlich könnten wir uns einfach einen Bleistift nehmen und loslegen, aber unsere Projektplanung ist sehr komplex. Der Netzplan muss möglicherweise mehrfach angepasst werden, was ohne IT-Unterstützung zu aufwändig wäre. Außerdem behalten wir während der Durchführung unseres Projekts jederzeit den Überblick und können Planabweichungen frühzeitig entdecken.“

2.1.2 Bekannte Anbieter von Projektmanagement-Software

Johanna Neubau:

„Es gibt viele Software-Lösungen, die unsere Arbeit im Projektmanagement erleichtern, indem sie uns bei der Planung und Kontrolle der Projekte unterstützen. Hier sind bekannte Anbieter von Software-Lösungen für das Projektmanagement.“

- **SAP** bietet zwei Software-Lösungen für das Projektmanagement an. Für kleinere Projekte eignet sich SAP Portfolio and Project Management (SAP

PPM). Für umfangreiche und komplexe Projekte bietet sich das SAP Projektsystem (SAP PS) an.

- **Planisware** ist ein führender Anbieter von Projektmanagement-Software.
- Die Projektmanagement-Software von **Oracle** heißt Primavera P6.
- **Microsoft** bietet mit MS Project eine umfassende Projektmanagement-Software an. Auch die Lemonline AG nutzt MS Project zur Planung und Kontrolle von Projekten.

2.1.3 Die Lemonline AG nutzt MS Project

Thomas Müller:

„Überall wo ich hinschaue, wird mit Microsoft gearbeitet. Hat sich die Lemonline AG für MS Project entschieden, weil Microsoft auch im Bereich Projektmanagement der Marktführer ist?“

Johanna Neubau:

„So einfach haben wir es uns natürlich nicht gemacht. Als wir uns im Projektmanagement für eine Software-Lösung entscheiden mussten, hat unsere IT-Abteilung geeignete Auswahlkriterien aufgestellt, anhand derer wir uns für MS Project entschieden haben.“

2.1.4 Wie wählt man Projektmanagement-Software aus?

Thomas Müller:

„Das klingt interessant. Kannst Du mir die Auswahlkriterien für eine gute Projektmanagement-Software erklären?“

Johanna Neubau:

„Die IT-Abteilung der Lemonline AG hat sich zum Zeitpunkt der Auswahl viele Gedanken über eine geeignete Projektmanagement-Software gemacht. Wichtig war hierbei, dass die verschiedenen Bedürfnisse, die in unserem Unternehmen existieren, bestmöglich mit der Software harmonieren. Hierbei hat die IT-

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

20

Abteilung in Abstimmung mit dem Projektmanagement sechs Auswahlkriterien aufgestellt.“

2.1.5 Auswahlkriterien für eine Projektmanagement-Software

Funktionsumfang

Ein großer Funktionsumfang ist für eine Projektmanagement-Software wichtig. Alle notwendigen Sachverhalte müssen mit der Software abgebildet werden. Die Software darf aber auch keinen zu großen Funktionsumfang haben, da sonst die Gefahr besteht, dass die Mitarbeiter mit der Software überfordert sind. Weiterhin sollte die Möglichkeit bestehen, die Software um weitere Funktionen zu erweitern, wenn die Anforderungen des Projektmanagements steigen.

MS Project bietet mit seinen vielen Ansichten und Berichten in Präsentationsqualität einen großen Funktionsumfang, mit dem alle für Lemonline AG relevanten Sachverhalte abgebildet werden können, ohne die Mitarbeiter zu überfordern. Zudem existieren viele Erweiterungen für die Software.

Flexibilität

Flexibilität bei Projektmanagement-Software ermöglicht die Anpassung der Software an die Anforderungen der Nutzer.

MS Project bietet mit seinen vielen Ansichten, Berichten und Erweiterungen die Möglichkeit individuelle Abfragen und Reports zu erstellen und trägt somit zu einer effizienten Aufgabenerfüllung im Unternehmen bei.

Zukunftssicherheit

Die Zukunftssicherheit einer Projektmanagement-Software ist von großer Bedeutung, denn durch diese kann ein häufiger Anbieterwechsel vermieden werden.

MS Project wird wie alle Microsoft-Produkte ständig weiterentwickelt und kann somit auch zukünftigen Anforderungen der Lemonline AG gerecht werden.

Benutzerfreundlichkeit

Eine angemessene Benutzerfreundlichkeit senkt die Einarbeitungszeit und die Fehlerrate bei der Bedienung der Software. Hierdurch wird die Arbeitszufriedenheit und die Produktivität der Mitarbeiter gefördert.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

22

MS Project stellt mit seiner vertrauten Benutzerumgebung die Grundlage für ein produktives Arbeiten der Mitarbeiter bereit.

Performance

Eine ausreichende Performance muss gewährleistet sein, damit die Geschäftsabläufe nicht gestört werden. Es geht bei Performance nicht nur um die technische Geschwindigkeit eines IT-Systems, sondern auch um die Anpassung an die Arbeitsabläufe der Software-Nutzer.

MS Project hat auf aktuellen Windows-PCs eine gute Arbeitsgeschwindigkeit und bietet darüber hinaus Schnittstellen zu anderen Software-Lösungen im Projektmanagement. So werden beispielsweise umfangreiche Berechnungen mit MS Excel durchgeführt, Präsentationen mit MS PowerPoint erstellt und mit MS Outlook unter den Projektmitgliedern kommuniziert. MS Project lässt sich daher sehr gut in den Arbeitsablauf eines Projektmanagers einbinden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis stellt, wie bei jedem Kauf, ebenfalls ein wichtiges Kriterium dar. Den Kosten, die der Lemonline AG aufgrund der Projektmanagement-Software entstehen, muss ein angemessener Nutzen entgegenstehen.

MS Project ist eine Standard-Software und im Vergleich zu anderen Software-Lösungen günstig. Andererseits steht der Software ein hoher Nutzen gegenüber, da diese einen großen Funktionsumfang hat und somit für viele Projekte der Lemonline AG eingesetzt werden kann.

2.2 Die Grundlagen von MS Project

2.2.1 Die Benutzeroberfläche von MS Project

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas, jetzt möchte ich Dir die Benutzeroberfläche von MS Project zeigen. Wenn Du schon einmal Berechnungen mit MS Excel durchgeführt oder Präsentationen mit MS PowerPoint erstellt hast, wirst Du Dich in MS Project schnell zurechtfinden. Setz Dich zu mir.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

24

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches die Benutzeroberfläche von MS Project zeigt.

2.2.2 Die Elemente von MS Project

Thomas Müller:

„Oh je, das sah jetzt alles ziemlich kompliziert aus. Ich brauche bestimmt noch viel Übung, bis ich mit MS Project selbstständig arbeiten kann.“

Johanna Neubau:

„Da hast Du vollkommen Recht. Auf den ersten Blick sieht MS Project durch seinen hohen Funktionsumfang kompliziert aus. Aber wenn man das Grundprinzip erst einmal verstanden hat, ist die Bedienung der Software kinderleicht. Darum bin ich sicher, dass Du Dich sehr schnell einarbeiten wirst. Es ist wichtig zu wissen, dass MS Project lediglich aus drei Arten von Elementen besteht.“

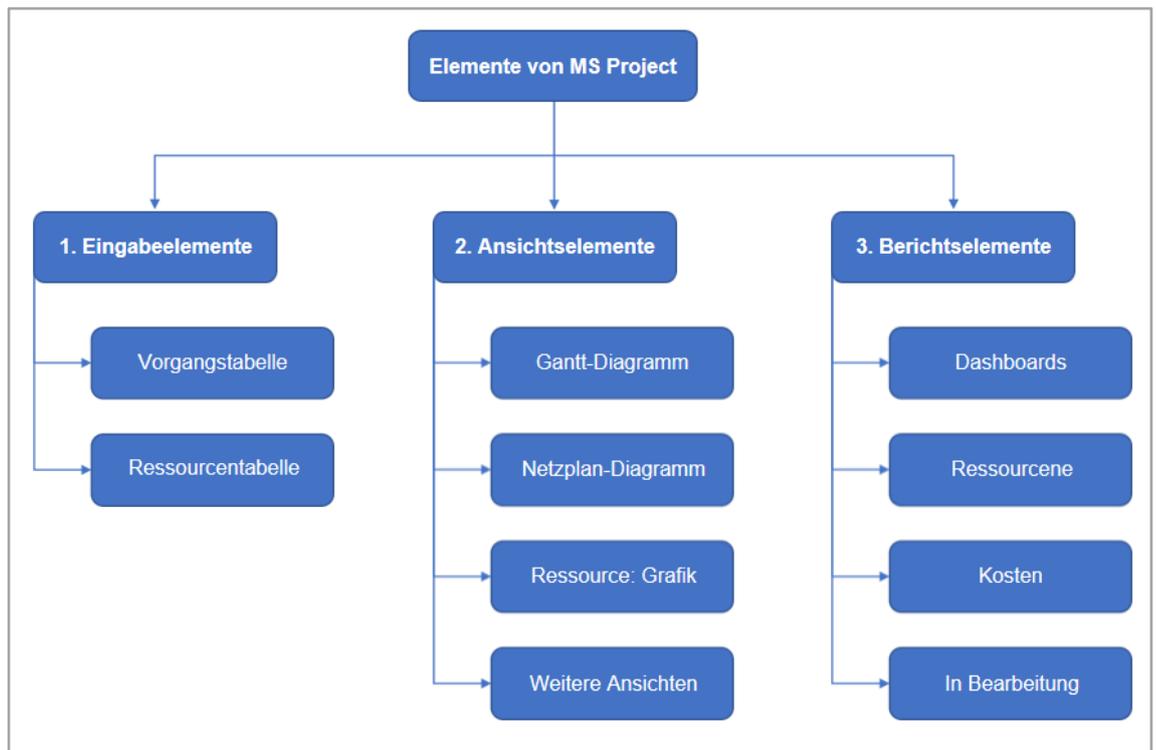


Abb. 12: Elemente von MS Project

Eingabelemente

In MS Project existieren zwei Arten von Tabellen, in denen Daten eingegeben werden können. In die Vorgangstabelle werden alle Vorgänge (Aufgaben) eingetragen, die im Projekt anfallen. In die Ressourcentabelle werden die

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

26

verfügbaren Ressourcen für das Projekteingegeben. Im Anschluss werden diese Ressourcen den jeweiligen Vorgängen zugeordnet.

Ansichtselemente

Über die verschiedenen Ansichten in MS Project werden Teile von den Informationen, die in die jeweilige Tabelle eingetragen wurden, in dem gewünschten Format aufbereitet. Die wichtigsten Ansichten in MS Project sind das Gantt-Diagramm, das Netzplan-Diagramm und die Ressource: Grafik.

Berichtselemente

In MS Project gibt es eine Reihe vordefinierter Berichte, die das Projektmanagement dabei unterstützen, den Gesamtzustand des Projekts zu überprüfen. Man kann sich damit vergewissern, dass das Projekt im Zeitplan liegt. Neben den vordefinierten Berichten können in MS Project auch individuelle Berichte erstellt werden.

2.2.3 Ein neues Projekt anlegen und speichern

Johanna Neubau:

„So jetzt bist Du mit der Oberfläche von MS Project vertraut. Damit wir morgen früh direkt mit der Planung des neuen Projektes beginnen können, möchte ich Dir zeigen, wie man in MS Project ein neues Projekt anlegt.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie man ein neues Projekt in MS Project anlegen und speichern kann.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

27

2.3 Abschlusstest (WBT 02)

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die mehrfache Anpassung des Netzplans ist ohne IT-Unterstützung mit wenig Aufwand verbunden.		
2	Mit einer passenden Projektmanagement-Software behält man während der Durchführung eines Projekts jederzeit den Überblick und kann Planabweichungen frühzeitig entdecken.		
3	Welche dieser Unternehmen sind bekannte Anbieter von Projektmanagement-Software?		
	SAP		
	Oracle		
	Microsoft		
3	Planisware		
4	Die Projektmanagement-Software von SAP heißt Primavera P6.		
5	Microsoft hat mit MS Project einen Marktanteil von 24% und ist damit der größte Anbieter von Projektmanagement-Software.		
6	Die Lemonline AG arbeitet im Projektmanagement mit SAP PPM.		
7	Die Zukunftssicherheit einer Projektmanagement-Software ist von hoher Bedeutung.		
8	Ein großer Funktionsumfang ist für eine Projektmanagement-Software wichtig, damit alle notwendigen Sachverhalte mit der Software abgebildet werden können.		
9	Eine angemessene Benutzerfreundlichkeit fördert die Arbeitszufriedenheit und die Produktivität der Mitarbeiter.		
10	Unter Performance versteht man ausschließlich die technische Geschwindigkeit eines IT-Systems.		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

28

11	MS Project ist eine Individual-Software und im Vergleich zu anderen Software-Lösungen günstig.		
12	Zu den Ansichtselementen in MS Project zählen die folgenden Ansichten:		
	Dashboard-Ansicht		
	Gantt-Diagramm-Ansicht		
	Ressourcen-Ansicht		
	Kosten-Ansicht		
13	Fortschritts-Ansicht		
	In MS Project können keine individuellen Berichte erstellt werden.		
14	In die Ressourcentabelle werden alle Vorgänge eingetragen, die im Projekt anfallen.		
15	Die wichtigsten Ansichten in MS Project sind das Gantt-Diagramm, das Netzplan-Diagramm und die Ressource: Grafik.		

Tab. 3: Übungsfragen zu WBT 2 – Die Grundlagen von MS Project

3 Struktur- und Zeitplanung in MS Project

3.1 Die Strukturplanung

3.1.1 Phasen der Netzplantechnik

Johanna Neubau:

„Guten Morgen Thomas, da wir unser Projekt gestern erfolgreich in MS Project angelegt haben, können wir heute mit der Planung des Projekts beginnen. Kannst Du Dich noch an das Vorgehen bei der Projektplanung mit der Netzplantechnik erinnern?“

Thomas Müller:

„Guten Morgen Johanna, so wie ich das in Erinnerung habe, wird die Projektplanung mit der Netzplantechnik in vier Schritten durchgeführt.“

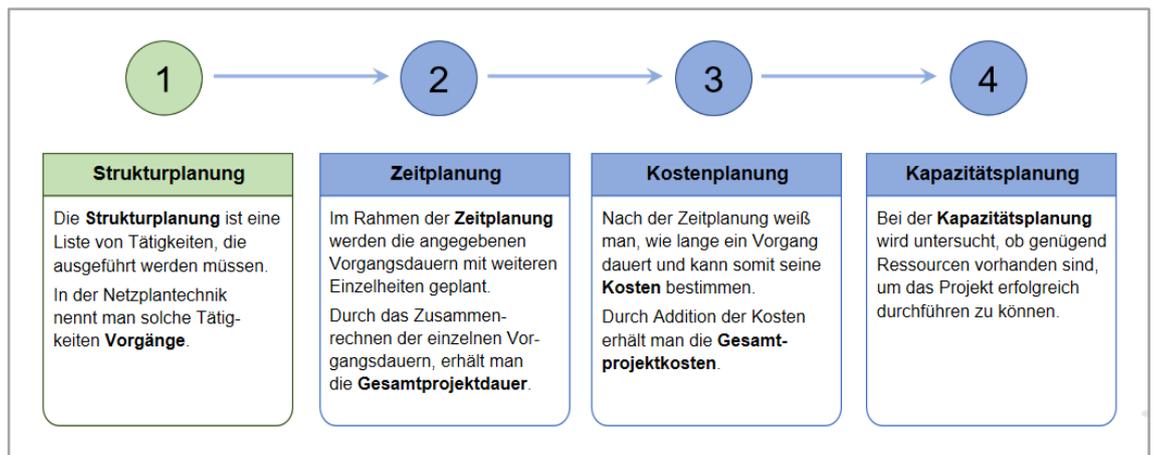


Abb. 13: Phasen der Netzplantechnik: Strukturplanung

Thomas Müller:

„Wir befinden uns in Phase 1 der Projektplanung mit der Netzplantechnik. Hier muss die Strukturplanung vorgenommen werden.“

3.1.2 Erstellen der Vorgangsliste

Johanna Neubau:

„In der Strukturplanung werden sämtliche Vorgänge des Projekts ermittelt. Das heißt, dass das Gesamtprojekt in die erforderlichen Arbeitsgänge zerlegt wird. Diese Arbeitsgänge werden in einer Vorgangsliste zusammengestellt. In der Vorgangsliste sollten zu jedem Vorgang mindestens drei Informationen enthalten sein.“

Bezeichnung des Vorgangs

Ein Vorgang wird durch eine Nummer und einen Namen beschrieben.

Zeitdauer des Vorgangs

Die Dauer eines Vorgangs wird spezifiziert.

Reihenfolge des Vorgangs

Für jeden Vorgang müssen die Vorgänger und Nachfolger sowie die jeweiligen Anordnungsbeziehungen aufgenommen werden.

Johanna Neubau:

„Mit diesen Informationen steht der Ablauf des Projekts fest und es kann durch einen Netzplan dargestellt werden. Die Strukturplanung ist keine spezifische Vorgehensweise, die nur bei der Netzplantechnik angewendet wird. Die Gliederung eines Projekts in überschaubare Einheiten, ist eine elementare Grundlage, um das Projekt effektiv planen, steuern und kontrollieren zu können.“

3.1.3 Detaillierungsgrad der Vorgangsliste

Johanna Neubau:

„Der Begriff des Vorgangs ist sehr weit gefasst. Es muss daher vor der Erstellung der Vorgangsliste geklärt werden, wie detailliert die Vorgänge aufgelistet werden sollen. Beispielsweise kann das Anbringen des Innenputzes in einem Gebäude als ein Vorgang definiert werden. Es ist aber auch möglich, diese Arbeiten aufzuteilen und das Verputzen jeder Zimmerdecke, jeder Zimmerwand, das Einputzen der Fenster jeweils als einzelnen Vorgang zu erfassen.“

Thomas Müller:

„Wie detailliert sollte man eine Vorgangsliste aufstellen?“

Johanna Neubau:

„Die Frage, wie detailliert eine Vorgangsliste aufgestellt werden soll, lässt sich nicht pauschal beantworten. Der Detaillierungsgrad hängt in erster Linie von den Informationen ab, die der fertige Netzplan liefern soll. Beispielsweise wird die Bauleitung bei einem Bauprojekt sehr detaillierte Informationen über die einzelnen Vorgänge benötigen, während für die Geschäftsleitung ein grober Detaillierungsgrad ausreicht. Für unseren Verwendungszweck reicht eine grobe Gliederung der Vorgänge aus.“

3.1.4 Vorgänge für das Projekt der Lemonline AG (Brainstorming)

Johanna Neubau:

„Lass uns einfach mal überlegen, welche Aufgaben wir erfüllen müssten, um ein fertiges Gebäude zu errichten.“

- Fundament errichten
- Türen einsetzen
- Elektrischen Hauptanschluss herstellen
- Dach abdichten
- Kanalisationsanschluss herstellen
- Dachdecke herstellen
- Fenster einsetzen
- Wände hochziehen

Johanna Neubau:

„Bevor wir etwas vergessen, sollten wir unsere Gedanken geordnet aufschreiben.“

Die Vorgänge der Lemonline AG in der logischen Reihenfolge mit Nummerierung:

1. Projektstart
2. Fundament errichten
3. Kanalisationsanschluss herstellen
4. Wände hochziehen
5. Elektrischen Hauptanschluss herstellen
6. Fenster einsetzen
7. Dachdecke herstellen
8. Türen einsetzen
9. Dach abdichten
10. Projektende

3.1.5 Erfassen der Vorgänge in MS Project

Johanna Neubau:

„Da wir die Vorgänge für das Projekt identifiziert und geordnet haben, können wir sie jetzt in MS Project erfassen.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie man die soeben identifizierten Vorgänge in MS Project erfassen kann.

3.1.6 Die richtige Vorgangsreihenfolge

Thomas Müller:

„Nachdem wir die Vorgänge in MS Project erfasst haben, sind wir fast fertig mit dem Netzplan. Oder worüber denkst Du nach?“

Johanna Neubau:

„Ich mache mir gerade Gedanken über eine sinnvolle Reihenfolge der Vorgänge. Wir müssen für jeden Vorgang die direkten Vorgänger und die direkten Nachfolger bestimmen und dabei die logischen und wirtschaftlichen Abhängigkeiten der Vorgänge berücksichtigen.“

Direkte Vorgänger

Die direkten Vorgänger gehen dem betrachteten Vorgang unmittelbar voraus. Die direkten Vorgänger müssen zwingend abgeschlossen sein, bevor der betrachtete Vorgang beginnen kann.

Direkte Nachfolger

Die direkten Nachfolger schließen sich dem betrachteten Vorgang unmittelbar an. Die direkten Nachfolger können erst beginnen, wenn der betrachtete Vorgang abgeschlossen ist.

3.1.7 Die Vorgangsreihenfolge für das Projekt der Lemonline AG

Nr.	Vorgangsname	Direkte Vorgänger	Direkte Nachfolger
1	Projektstart		2, 3
2	Fundament errichten	1	4, 5
3	Kanalisationsanschluss herstellen	1	6, 7, 8
4	Wände hochziehen	2	6, 7, 8
5	Elektrischen Hauptanschluss herstellen	2	7
6	Fenster einsetzen	3, 4	10
7	Dachdecke herstellen	3, 4, 5	9
8	Türen einsetzen	3, 4	10
9	Dach abdichten	7	10
10	Projektende	6, 8, 9	

Abb. 14: Die Vorgangsreihenfolge für das Projekt der Lemonline AG

1. Der Projektstart (1) ist das Starterereignis des Projekts.
2. Nach dem Start des Projekts wird das Fundament (2) des neuen Logistikzentrums errichtet und der Kanalisationsanschluss (3) hergestellt.
3. Nachdem das Fundament (2) errichtet wurde, können die Wände des Gebäudes hochgezogen (4) und der elektrische Hauptanschluss (5) hergestellt werden.
4. Nachdem die Wände hochgezogen (4) und der Kanalisationsanschluss hergestellt (3) wurde, können die Fenster (6) und die Türen (8) eingesetzt werden.
5. Die Dachdecke (7) wird erst hergestellt, wenn die Wände (4) hochgezogen und der Kanalisationsanschluss (3) sowie auch der elektrische Hauptanschluss (5) hergestellt wurden.
6. Nachdem die Dachdecke hergestellt wurde (7), kann das Dach abgedichtet werden (9).
7. Nachdem die Fenster (6) und die Türen (8) eingesetzt sowie die das Dach abgedichtet (9) wurde, ist das Projektende (10) erreicht.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

35

3.1.8 Erfassen der Vorgangsreihenfolge in MS Project

Johanna Neubau:

„Die eben für jeden Vorgang identifizierten direkten Vorgänger und direkten Nachfolger müssen jetzt in MS Project erfasst werden.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie man die direkten Vorgänger und Nachfolger eines Vorgangs in MS Project erfasst.

3.1.9 Die Vorgangsdauern schätzen

Johanna Neubau:

„Zum Abschluss der Strukturplanung müssen noch die Zeitdauern der einzelnen Vorgänge erfasst werden. Dies ist oftmals schwierig, da die Vorgänge in der Zukunft liegen und deren Dauer vorab nur geschätzt werden kann. Darum ist es hilfreich auf Erfahrungswerte zurückzugreifen. Hier siehst Du meine Schätzung.“

Nr.	Vorgangsname	Vorgangsdauer	Direkte Vorgänger	Direkte Nachfolger
1	Projektstart	0		2, 3
2	Fundament errichten	5 Tage	1	4, 5
3	Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	1	6, 7, 8
4	Wände hochziehen	25 Tage	2	6, 7, 8
5	Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	2	7
6	Fenster einsetzen	12 Tage	3, 4	10
7	Dachdecke herstellen	15 Tage	3, 4, 5	9
8	Türen einsetzen	10 Tage	3, 4	10
9	Dach abdichten	2 Tage	7	10
10	Projektende	0	6, 8, 9	

Abb. 15: Die Vorgangsdauern für das Projekt der Lemonline AG

Der Projektstart (1) und das Projektende (10) sind Ereignisse. Ereignisse werden in der Vorgangsliste mit einer Dauer von Null ausgewiesen. In MS Project werden Ereignisse als Meilensteine berücksichtigt und optisch von den Vorgängen abgegrenzt.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

36

3.1.10 Erfassen der Vorgangsdauern in MS Project

Johanna Neubau:

„Wenn wir die Zeitdauern der Vorgänge in MS Project erfasst haben, ist die Strukturplanung des Projekts abgeschlossen.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie man die Zeitdauern der direkten Vorgänger und Nachfolger eines Vorgangs in MS Project erfasst.

3.2 Die Zeitplanung

3.2.1 Die Zeitplanung des Projekts

Thomas Müller:

„Hey Johanna, wie soll es jetzt mit der Planung des Projekts weitergehen?“

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas, da wir den Ablauf des Projekts geplant und mit einem Netzplan dargestellt haben, können wir mit der Zeitplanung für das Projekt beginnen.“

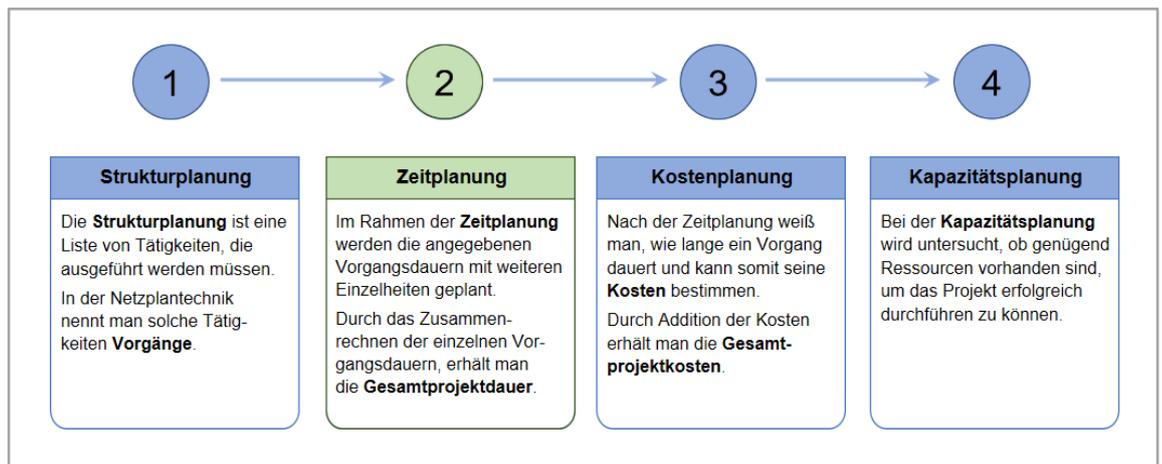


Abb. 16: Phasen der Netzplantechnik: Zeitplanung

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

37

3.2.2 Die Aufgabe der Zeitplanung

Thomas Müller:

„Da wir die einzelnen Vorgangsdauern schon geplant und in MS Project erfasst haben, wird das bestimmt ein Kinderspiel. Wir müssen die einzelnen Vorgangsdauern ja nur zusammenrechnen.“

Johanna Neubau:

„So einfach können wir es uns leider nicht machen. Wir müssen beachten, dass in unserem Projekt viele Vorgänge mit unterschiedlicher Vorgangsdauer parallel ausgeführt werden und diese die Gesamtprojektdauer unterschiedlich beeinflussen. Die Aufgabe der Zeitplanung ist es, die minimale Projektdauer zu bestimmen und diejenigen Vorgänge zu identifizieren, die die minimale Projektdauer festlegen.“

3.2.3 Der Vorgangsknoten des Netzplans

Johanna Neubau:

„Die Zeitplanung gilt als ein Kernstück der Netzplantechnik. Im Mittelpunkt steht hierbei der Vorgangsknoten des Netzplans, der viele wichtige Informationen beinhaltet.“

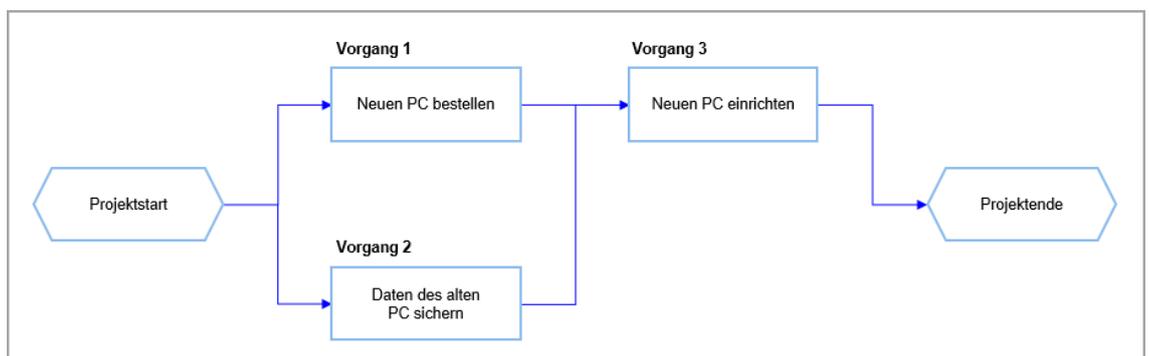


Abb. 17: Vereinfachter Netzplan: Ersatzbeschaffung für einen defekten PC

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

38

Vorgangsnummer (Nr.)	Vorgangsname (Name)	Vorgangsdauer (Dauer)
Frühester Anfang (FAZ)	Freier Puffer (FP)	Frühestes Ende (FEZ)
Spätester Anfang (SAZ)	Gesamtpuffer (GP)	Spätestes Ende (SEZ)

Abb. 18: Beispiel eines Vorgangsknotens

Vorgangsnummer

Der Vorgangsknoten des Netzplans enthält die Nummer des Vorgangs.

Vorgangsname

Der Vorgangsknoten des Netzplans enthält den Namen des Vorgangs.

Vorgangsdauer

Der Vorgangsknoten des Netzplans enthält die Dauer des Vorgangs. Die Dauer des Vorgangs hat jedoch bei parallel ablaufendem Vorgängen wenig Aussagekraft. Aufgrund der gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen, kann die Gesamtprojektdauer nicht durch das einfache Zusammenrechnen der einzelnen Vorgangsdauern bestimmt werden.

Frühester Anfang (FAZ)

Der früheste Anfang (FAZ) eines Vorgangs gibt an, wann ein Vorgang frühestens beginnen kann. Dieser Zeitpunkt ergibt sich aus dem frühesten Ende (FEZ) des direkten Vorgängers. Der betrachtete Vorgang kann erst dann beginnen, wenn der direkte Vorgänger abgeschlossen ist.

Frühestes Ende (FEZ)

Das früheste Ende (FEZ) eines Vorgangs gibt an, wann ein Vorgang frühestens abgeschlossen ist. Dieser Zeitpunkt berechnet sich aus dem frühesten Anfang (FAZ) des betrachteten Vorgangs zuzüglich seiner Vorgangsdauer.

Spätester Anfang (SAZ)

Der späteste Anfang (SAZ) eines Vorgangs gibt an, wann ein Vorgang spätestens anfangen muss, damit sich die Gesamtprojektdauer nicht verlängert. Dieser Zeitpunkt berechnet sich aus dem spätesten Ende (SEZ) des betrachteten Vorgangs abzüglich seiner Vorgangsdauer.

Spätestes Ende (SEZ)

Das späteste Ende (SEZ) eines Vorgangs gibt an, wann ein Vorgang spätestens enden muss, damit sich die Gesamtprojektdauer nicht verlängert. Dieser Zeitpunkt ergibt sich aus dem spätesten Anfang (SAZ) des direkten Nachfolgers.

Freier Puffer (FP)

Der freie Puffer (FP) gibt an, um welchen Zeitraum sich der Vorgang verschieben darf, ohne dass ein anderer Vorgang verschoben wird. Der freie Puffer (FP) ergibt sich aus dem frühesten Anfang (FAZ) des direkten Nachfolgers abzüglich dem frühesten Ende (FEZ) des betrachteten Vorgangs. Der freie Puffer (FP) beschreibt die Beziehung zwischen dem betrachteten Vorgang und seinem direkten Nachfolger.

Gesamtpuffer (GP)

Der Gesamtpuffer (GP) gibt an, um welchen Zeitraum sich der Vorgang verschieben darf, ohne dass die Gesamtprojektdauer verlängert wird. Der Gesamtpuffer (GP) ergibt sich aus dem spätesten Ende (SEZ) des betrachteten Vorgangs abzüglich seinem frühesten Ende (FEZ). Der Gesamtpuffer (GP) ergibt sich aus der Betrachtung innerhalb eines Vorgangs.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

40

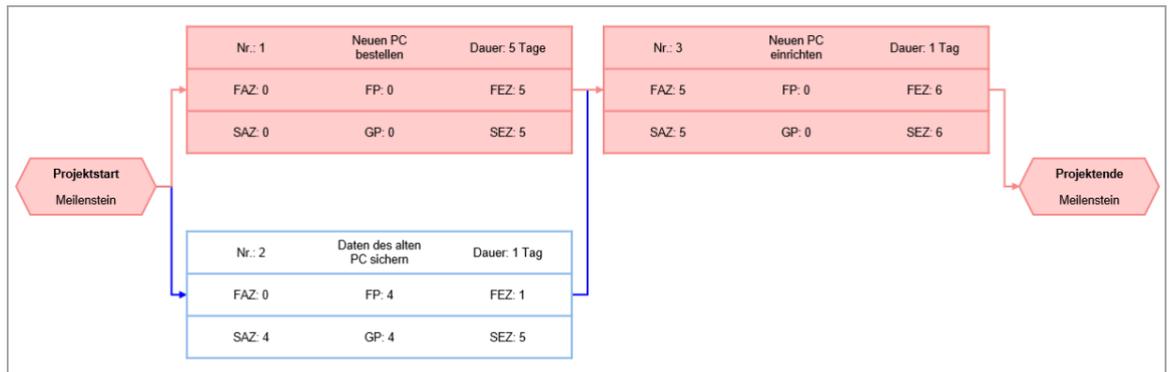


Abb. 19: Vollständiger Netzplan: Ersatzbeschaffung für einen defekten PC

3.2.4 Die Vorwärtsrechnung

Wir erinnern uns, nach der Strukturplanung beinhaltet der Netzplan die folgenden Informationen.

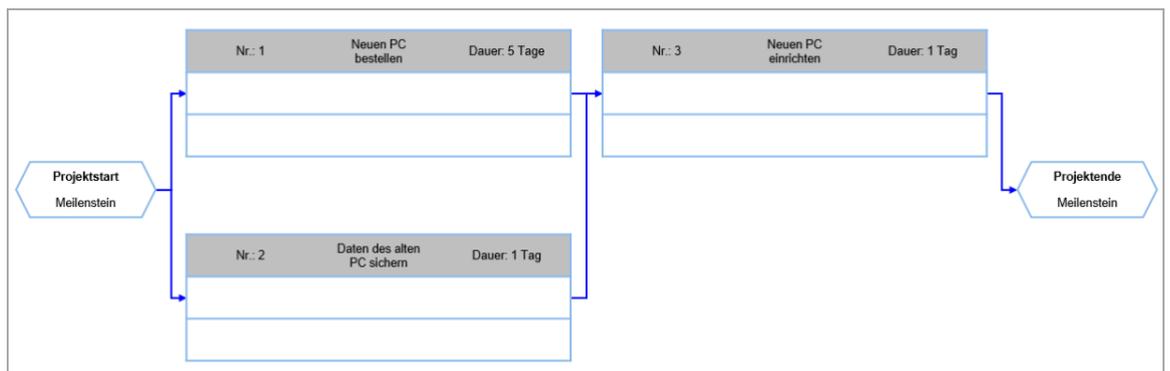


Abb. 20: Der Netzplan nach der Strukturplanung

Im ersten Schritt der Zeitplanung wird die Vorwärtsrechnung durchgeführt. In der Vorwärtsrechnung werden zunächst die frühestmöglichen Anfangszeitpunkte (FAZ) der Vorgänge ermittelt.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

41

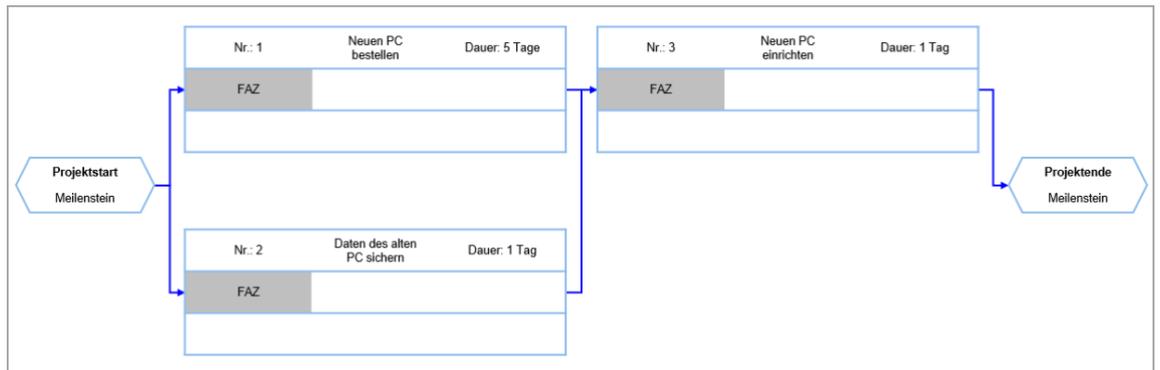


Abb. 21: Die frühestmöglichen Anfangszeitpunkte (FAZ)

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

42

Danach werden die frühestmöglichen Endzeitpunkte (FEZ) der Vorgänge ermittelt.

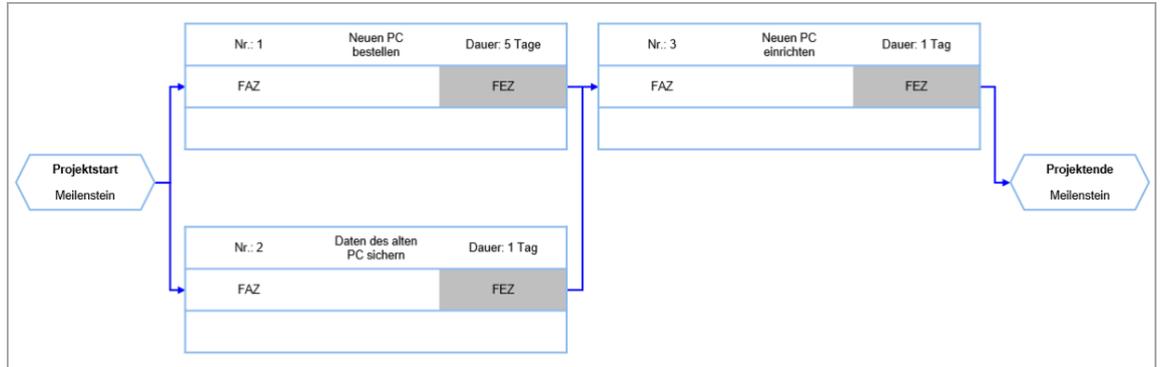


Abb. 22: Die frühestmöglichen Endzeitpunkte (FEZ)

Das Projekt startet im Zeitpunkt 0. FAZ von Vorgang 1 und Vorgang 2 ist daher 0.

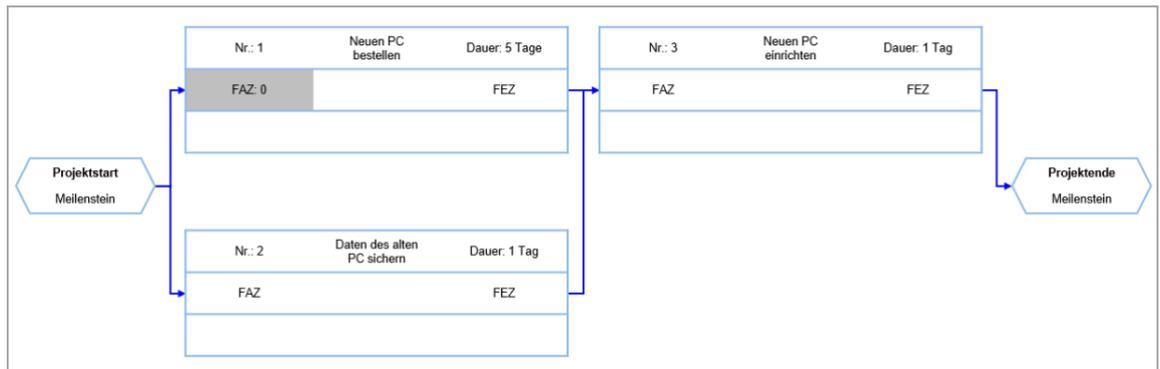


Abb. 23: FAZ von Vorgang 1

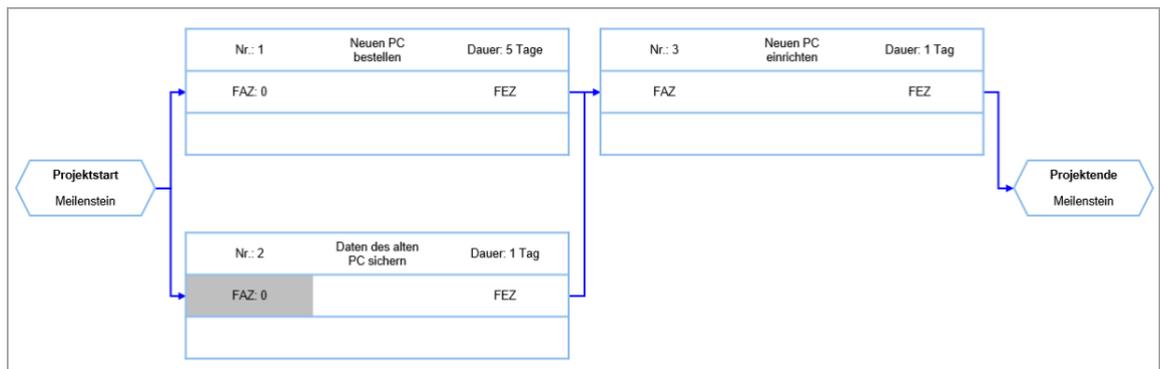


Abb. 24: FAZ von Vorgang 2

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

43

FEZ ist die Summe aus FAZ und der Vorgangsdauer. FEZ von Vorgang 1 ist daher 5 und FEZ von Vorgang 2 ist 1.

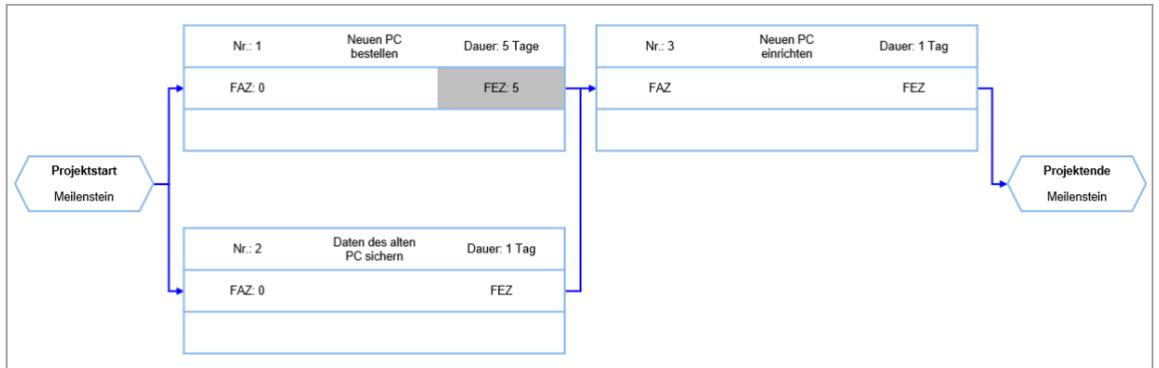


Abb. 25: FEZ von Vorgang 1

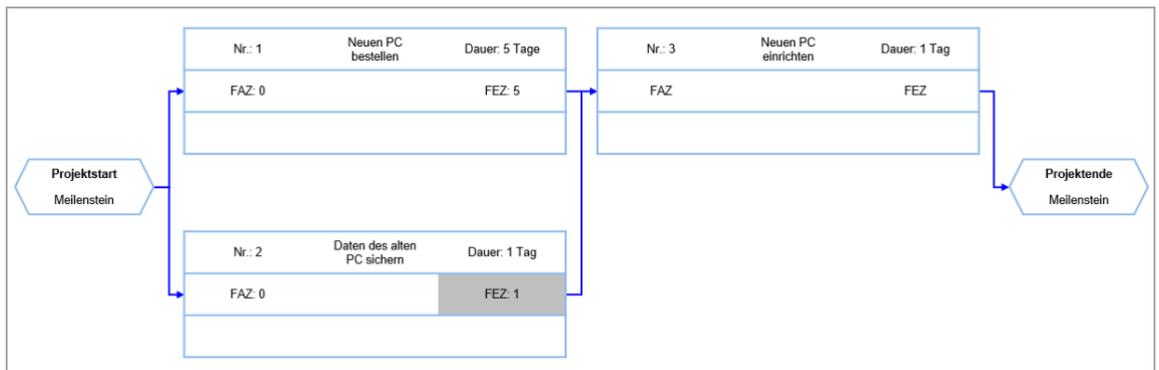


Abb. 26: FEZ von Vorgang 2

Mit Vorgang 3 kann erst begonnen werden, wenn beide Vorgänger abgeschlossen sind. FAZ von Vorgang 3 beträgt daher 5.

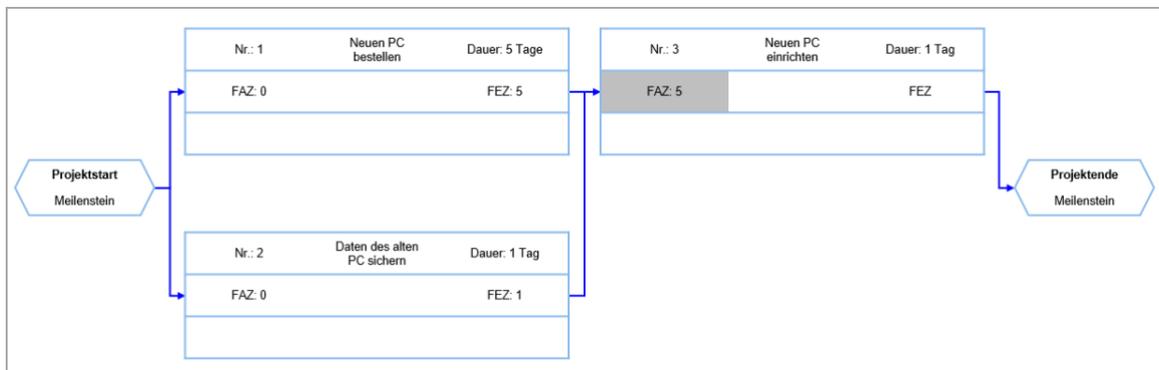


Abb. 27: FAZ von Vorgang 3

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

44

FEZ von Vorgang 3 ist 6. Das Projekt endet im Zeitpunkt 6.

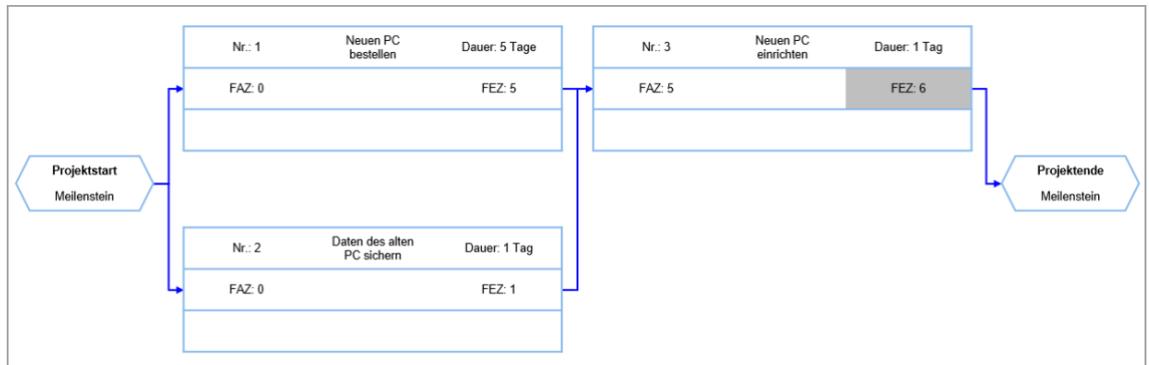


Abb. 28: FEZ von Vorgang 3

In diesem Schritt wurde die Vorwärtsrechnung durchgeführt. Hierbei wird der Netzplan von vorne nach hinten berechnet. In der Vorwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang frühestens beginnen kann und wann der Vorgang frühestens beendet sein kann. Die Berechnung der frühesten Vorgangszeitpunkte basiert auf dem Grundsatz, dass ein Vorgang erst beginnen kann, wenn alle direkten Vorgänger des Vorgangs abgeschlossen sind.

3.2.5 Die Rückwärtsrechnung

Im zweiten Schritt der Zeitplanung wird die Rückwärtsrechnung durchgeführt. In der Rückwärtsrechnung werden die spätestmöglichen Anfangszeitpunkte (SAZ) der Vorgänge und die spätestmöglichen Endzeitpunkte (SEZ) der Vorgänge ermittelt.

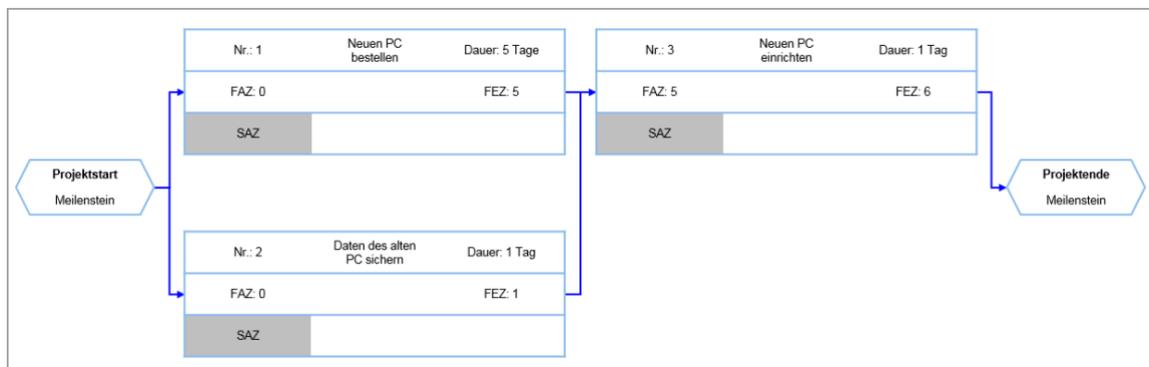


Abb. 29: Die spätestmöglichen Anfangszeitpunkte (SAZ)

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

45

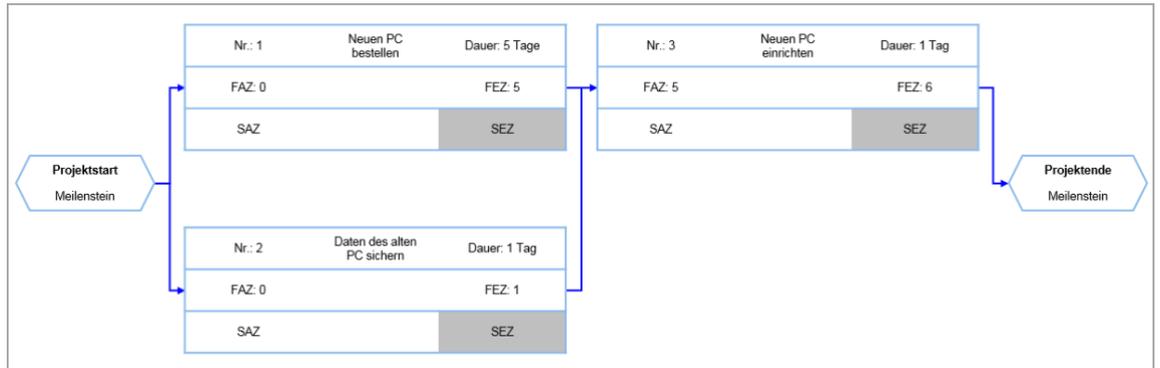


Abb. 30: Die spätestmöglichen Endzeitpunkte (SEZ)

Das Projekt endet im Zeitpunkt 6. SEZ von Vorgang 3 ist daher 6.

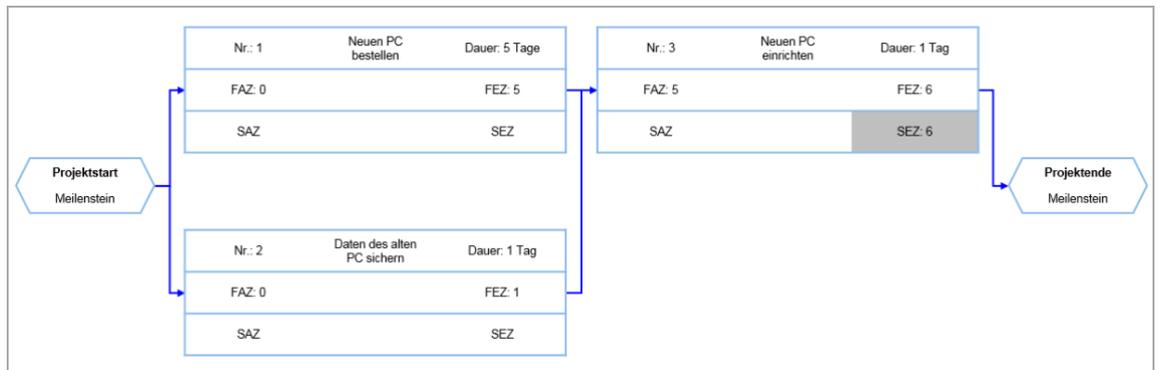


Abb. 31: SEZ von Vorgang 3

SAZ ist die Differenz aus SEZ und der Vorgangsdauer. SAZ von Vorgang 3 ist daher 5.

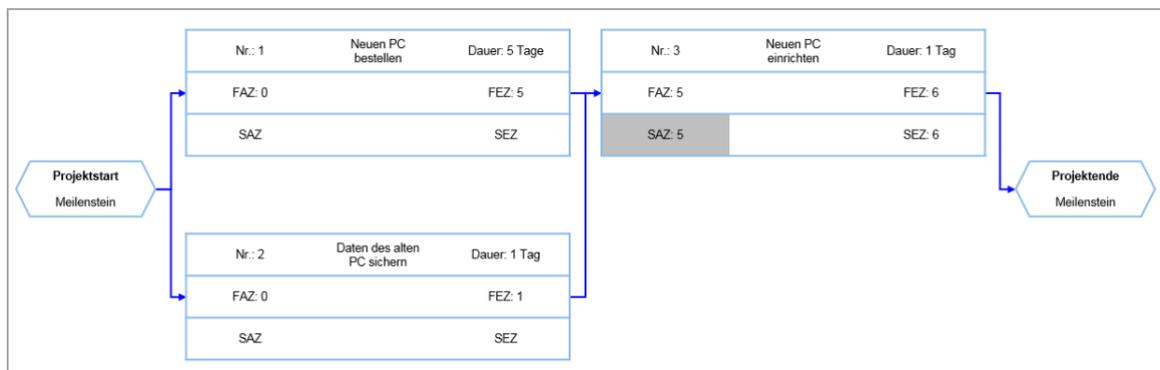


Abb. 32: SAZ von Vorgang 3

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

46

Damit Vorgang 3 im Zeitpunkt 5 beginnen kann, müssen beide Vorgänger spätestens im Zeitpunkt 5 abgeschlossen sein. SEZ von Vorgang 1 und 2 ist daher 5.

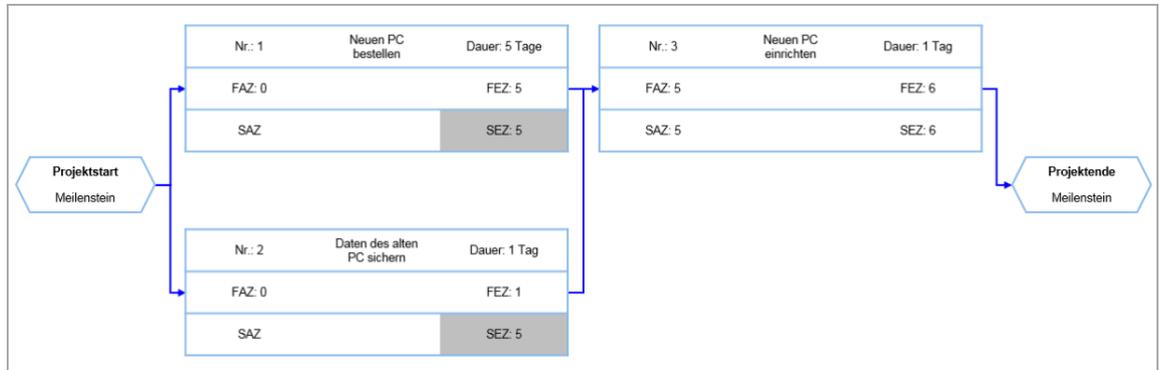


Abb. 33: SEZ von Vorgang 1 und Vorgang 2

Damit Vorgang 2 im Zeitpunkt 5 abgeschlossen ist, muss er spätestens im Zeitpunkt 4 beginnen. SAZ von Vorgang 2 ist daher 4.

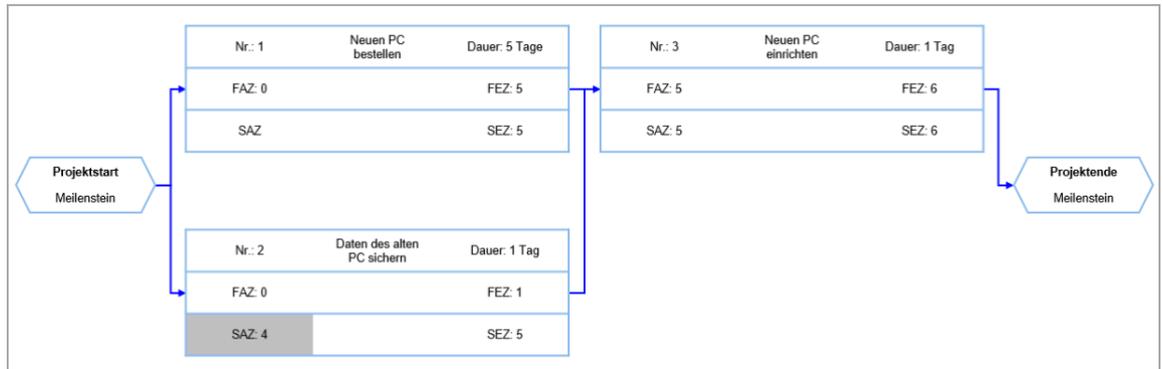


Abb. 34: SAZ von Vorgang 2

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

47

Damit Vorgang 1 im Zeitpunkt 5 abgeschlossen ist, muss er spätestens im Zeitpunkt 0 beginnen. SAZ von Vorgang 1 ist daher 0. Das Projekt muss daher spätestens im Zeitpunkt 0 beginnen.

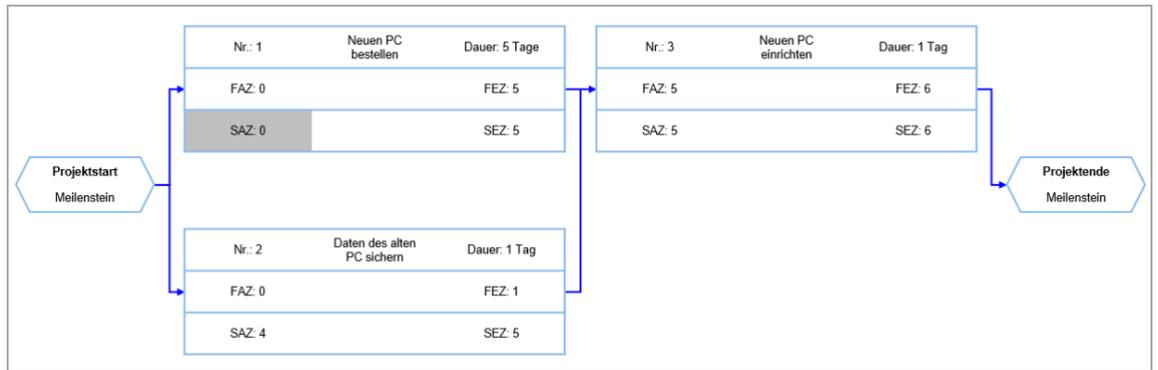


Abb. 35: SAZ von Vorgang 1

In diesem Schritt wurde die Rückwärtsrechnung durchgeführt. Hierbei wird der Netzplan von hinten nach vorne berechnet. In der Rückwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang spätestens beginnen muss und wann der Vorgang spätestens beendet sein muss, damit sich die vorgegebene Gesamtprojektdauer nicht verlängert. Die Berechnung der spätesten Vorgangszeitpunkte basiert auf dem Grundsatz, dass ein Vorgang beendet sein muss, bevor seine direkten Nachfolger beginnen können.

3.2.6 Die Pufferzeiten

Im dritten Schritt der Zeitplanung können die Pufferzeiten der Vorgänge ermittelt werden. Die Pufferzeit beschreibt den zeitlichen Spielraum, der für die Ausführung des jeweiligen Vorgangs vorhanden ist. Die Pufferzeit kann nochmals in den freien Puffer und den Gesamtpuffer unterschieden werden.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

48

Freier Puffer

Der freie Puffer (FP) ist der Zeitraum, um den sich ein Vorgang verzögern kann, ohne dass ein anderer Vorgang verschoben wird. Der freie Puffer (FP) beschreibt die Beziehung zwischen dem betrachteten Vorgang und seinem direkten Nachfolger.

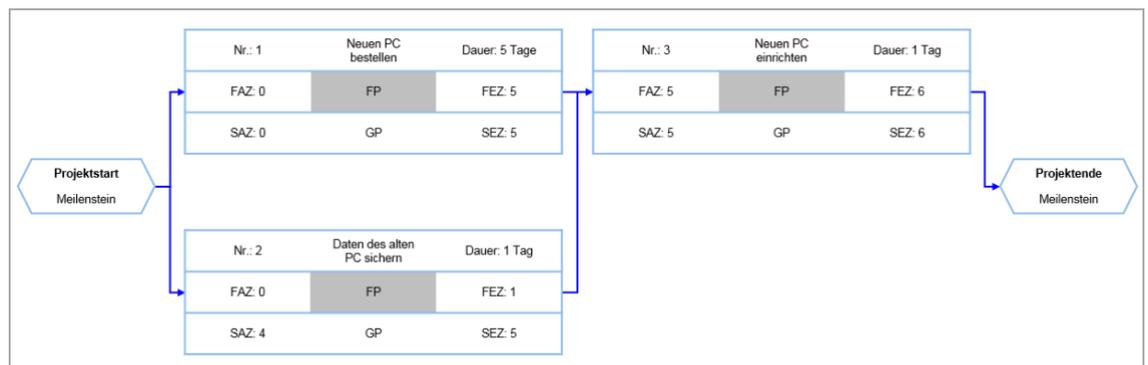


Abb. 36: Der freie Puffer

Gesamtpuffer

Der Gesamtpuffer (GP) ist der Zeitraum, um den sich ein Vorgang verzögern kann, ohne dass das Projektende verschoben wird. Der Gesamtpuffer (GP) ergibt sich aus der Betrachtung innerhalb eines Vorgangs.

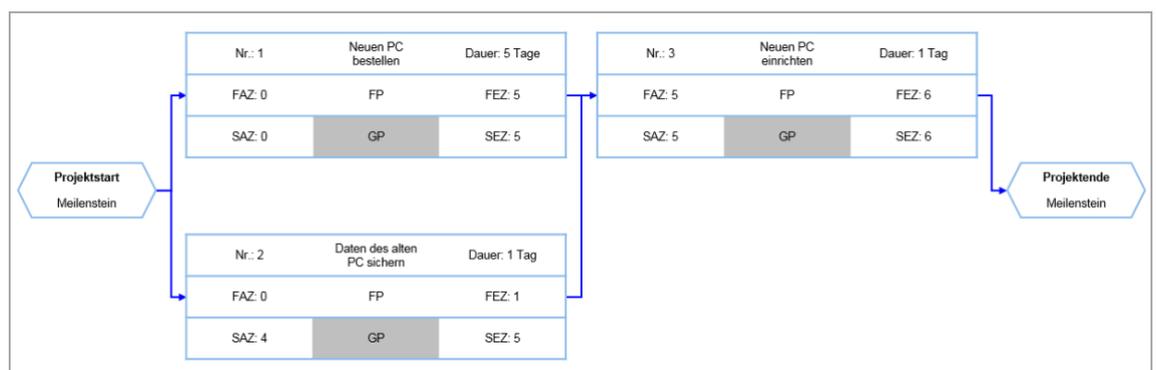


Abb. 37: Der Gesamtpuffer

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

3.2.7 Berechnung des freien Puffers

Der freie Puffer (FP) eines Vorgangs wird aus der Differenz des frühestmöglichen Anfangszeitpunktes (FAZ) des direkten Nachfolers und dem frühestmöglichen Endzeitpunkt (FEZ) des betrachteten Vorgangs berechnet.

$$\text{FP von Vorgang 1} = \text{FAZ von Vorgang 3 (5)} - \text{FEZ von Vorgang 1 (5)} = 0$$

$$\text{FP von Vorgang 2} = \text{FAZ von Vorgang 3 (5)} - \text{FEZ von Vorgang 2 (1)} = 4$$

$$\text{FP von Vorgang 3} = \text{Projektende (6)} - \text{FEZ von Vorgang 3 (6)} = 0$$

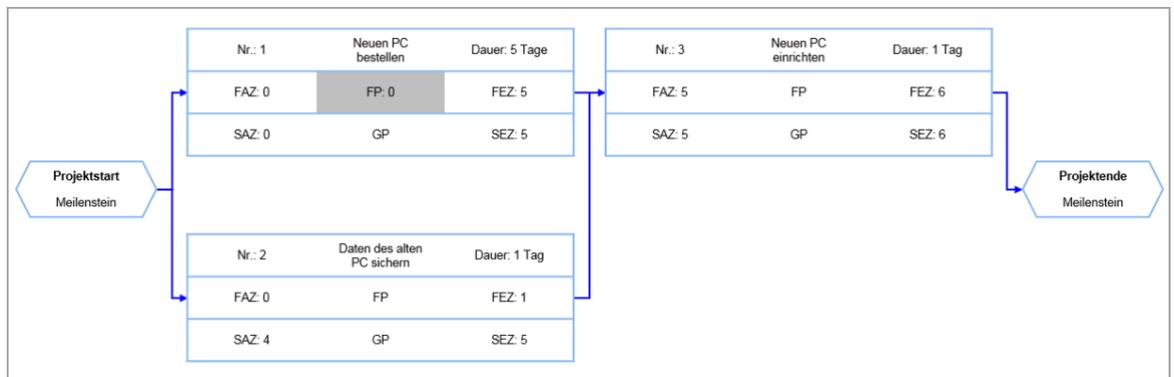


Abb. 38: FP von Vorgang 1

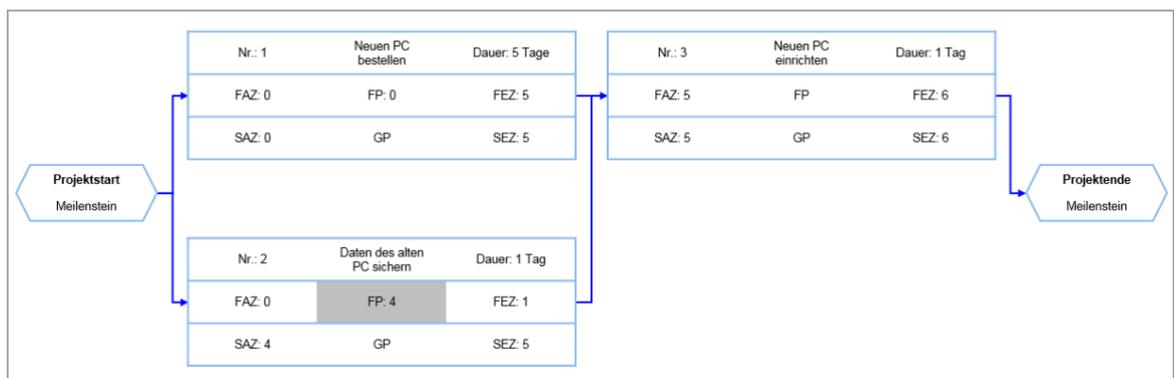


Abb. 39: FP von Vorgang 2

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

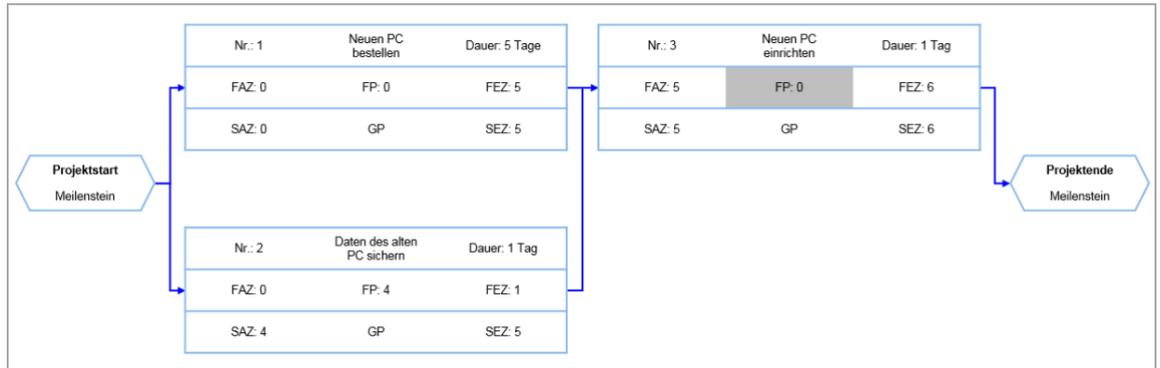


Abb. 40: FP von Vorgang 3

3.2.8 Berechnung des Gesamtpuffers

Der Gesamtpuffer (GP) eines Vorgangs wird aus der Differenz des spätestmöglichen Endzeitpunktes (SEZ) des betrachteten Vorgangs und des frühestmöglichen Endzeitpunktes (FEZ) des betrachteten Vorgangs berechnet.

$$\text{GP von Vorgang 1} = \text{SEZ von Vorgang 1 (5)} - \text{FEZ von Vorgang 1 (5)} = 0$$

$$\text{GP von Vorgang 2} = \text{SEZ von Vorgang 2 (5)} - \text{FEZ von Vorgang 2 (1)} = 4$$

$$\text{GP von Vorgang 3} = \text{SEZ von Vorgang 3 (6)} - \text{FEZ von Vorgang 3 (6)} = 0$$

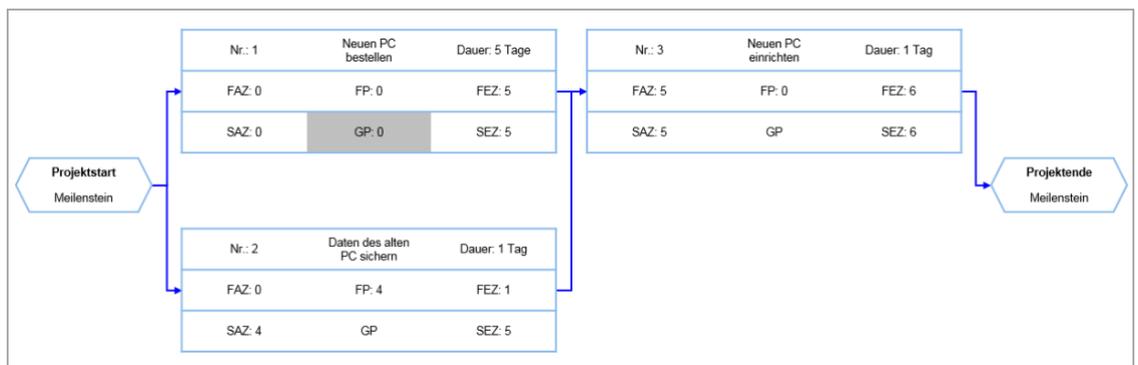


Abb. 41: GP von Vorgang 1

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

51

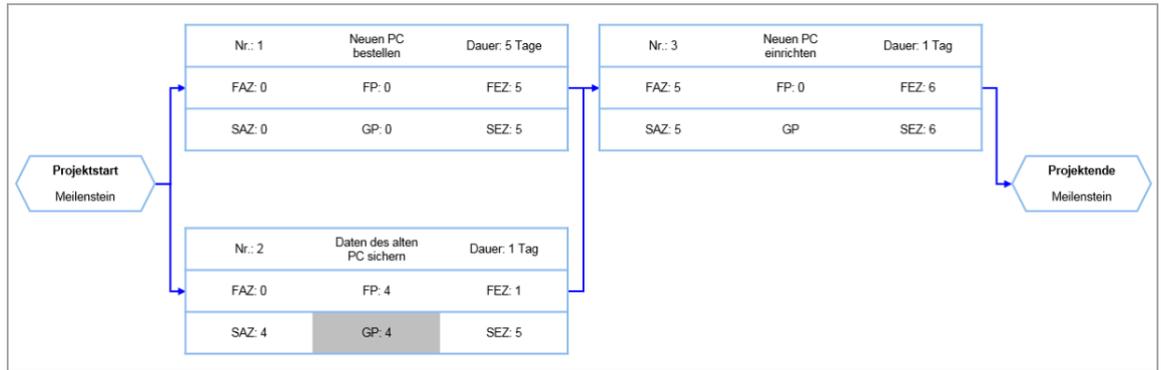


Abb. 42: GP von Vorgang 2

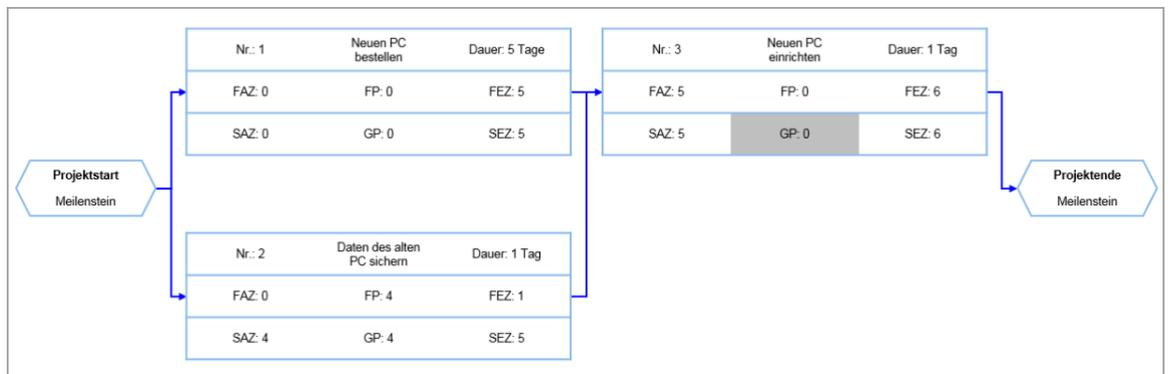


Abb. 43: GP von Vorgang 3

3.2.9 Der kritische Pfad im Netzplan

Die im letzten Schritt der Zeitplanung ermittelten Pufferzeiten zeigen die zeitlichen Spielräume für die Ausführung der Vorgänge, ohne dass sich die Gesamtprojektdauer verlängert. Vorgänge ohne Pufferzeiten werden als kritische Vorgänge bezeichnet.

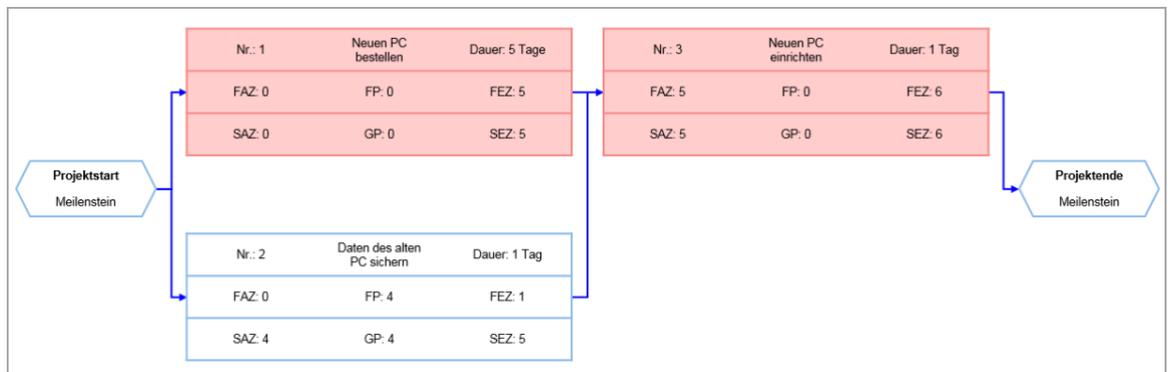


Abb. 44: Die kritischen Vorgänge im Netzplan

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

52

Werden die kritischen Vorgänge miteinander verbunden, erhält man den kritischen Pfad von Projektstart bis Projektende. Die Start- und Endtermine der Vorgänge auf dem kritischen Pfad müssen unbedingt eingehalten werden. Ansonsten verzögert sich das Projektende.



Abb. 45: Der kritische Pfad im Netzplan

Der kritische Pfad ist die zeitlich kürzeste Verbindung zwischen Projektanfang und Projektende. In jedem Netzplan existiert mindestens ein kritischer Pfad. In unserem Netzplan besteht der kritische Pfad aus Projektstart, Vorgang 1, Vorgang 3 und Projektende.

3.2.10 Durchführung der Zeitplanung in MS Project

Johanna Neubau:

„Ich hoffe, Du hast vor lauter FEZ und SAZ nicht den Überblick verloren. Zu Deiner Erleichterung kann ich Dir sagen, dass die freien Puffer und die Gesamtpuffer automatisch von MS Project berechnet werden.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie man die freien Puffer und die Gesamtpuffer in MS Project berechnen kann.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

3.2.11 Erkenntnisse aus der Zeitplanung

Thomas Müller:

„Das war ja jetzt gar nicht so schwer, wie ich mir das gedacht habe. Es war zwar etwas Arbeit, aber wir haben viele wichtige Informationen über unser Projekt erhalten.“

Johanna Neubau:

„Ja, unsere Arbeit hat sich mehr als ausgezahlt. Mit dem in MS Project erstellten Netzplan kennen wir die Gesamtprojektdauer und wissen, bei welchen Vorgängen Zeitreserven vorhanden sind. Wir kennen auch die kritischen Vorgänge, die wir besonders im Auge behalten sollten.“

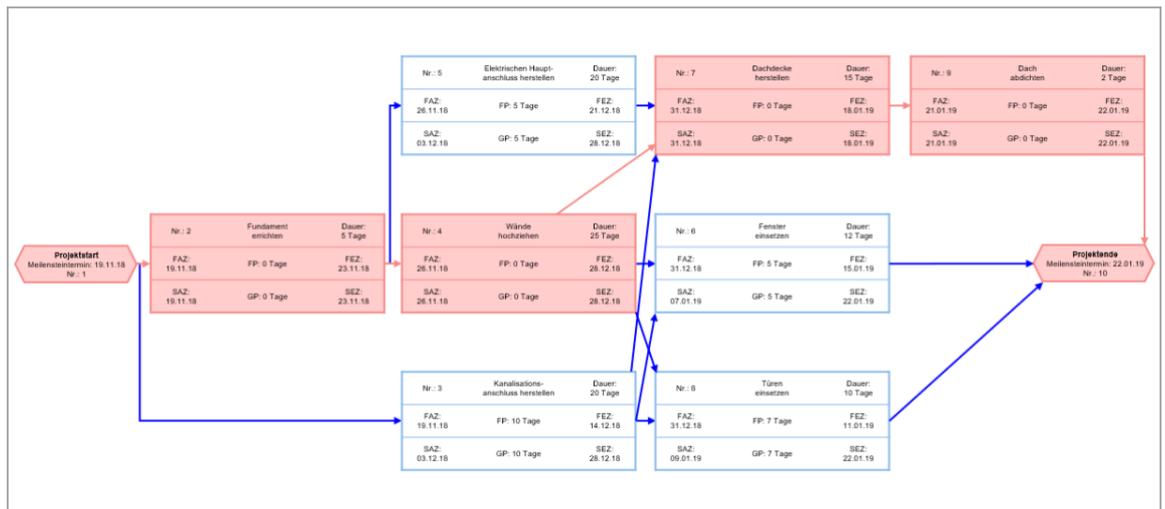


Abb. 46: Netzplan "Logistikzentrum" aus MS Project

3.3 Abschlusstest (WBT 03)

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	In der Vorgangliste sollten zu jedem Vorgang mindestens drei Informationen vorhanden sein.		
2	Die Durchführung einer Strukturplanung ist das charakteristische Merkmal der Netzplantechnik.		
3	Die Geschäftsleitung benötigt meistens einen Netzplan mit einem sehr hohen Detaillierungsgrad,		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

54

	um sich einen Überblick über das Projekt zu verschaffen.		
4	Bei der Erstellung der Vorgangsliste müssen die logischen und wirtschaftlichen Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen beachtet werden.		
5	Das Schätzen der Vorgangsdauern ist meistens sehr einfach.		
6	Die Aufgabe der Zeitplanung ist es, die minimale Projektdauer zu bestimmen und diejenigen Vorgänge zu identifizieren, die die minimale Projektdauer festlegen.		
7	Die Zeitplanung gilt als ein Kernstück der Netzplantechnik.		
8	Die Vorgangsdauer hat insbesondere bei parallel ablaufenden Vorgängen eine hohe Aussagekraft.		
9	In der Vorwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang frühestens beginnen kann und wann der Vorgang frühestens beendet sein kann.		
10	Der späteste Anfang (SAZ) eines Vorgangs wird in der Vorwärtsrechnung ermittelt.		
11	In der Rückwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang spätestens beginnen muss und wann der Vorgang spätestens beendet sein muss, damit sich die vorgegebene Gesamtprojektdauer nicht verlängert.		
12	Der Gesamtpuffer (GP) ist der Zeitraum, um den sich ein Vorgang verzögern kann, ohne dass ein anderer Vorgang verschoben wird.		
13	Der freie Puffer (FP) kann auf zwei unterschiedliche Arten berechnet werden.		
14	In jedem Netzplan existiert immer mindestens ein kritischer Pfad.		
15	Der kritische Pfad ist die zeitlich kürzeste Verbindung zwischen Projektanfang und Projektende.		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

55

Tab. 4: Übungsfragen zu WBT 3 – Struktur- und Zeitplanung in MS Project

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

56

4 Kosten- und Kapazitätsplanung in MS Project

4.1 Die Kostenplanung

4.1.1 Die Kostenplanung des Projekts

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas, schön, dass Du schon so früh da bist. Heute gibt es viel zu erledigen.“

Thomas Müller:

„Guten Morgen Johanna, ich dachte, mit der Struktur- und Zeitplanung des Projekts haben wir den Großteil der Arbeit erledigt. Was steht denn für unser Projekt noch auf dem Programm?“

Johanna Neubau:

„Du hast Recht, wir haben mit der Struktur- und Zeitplanung schon den Großteil der Planungsarbeiten für das Projekt abgeschlossen. Wir müssen Überlegungen über die voraussichtlichen Projektkosten und die zur Verfügung stehenden Kapazitäten anstellen. Für heute steht deshalb die Kostenplanung des Projekts auf dem Programm.“

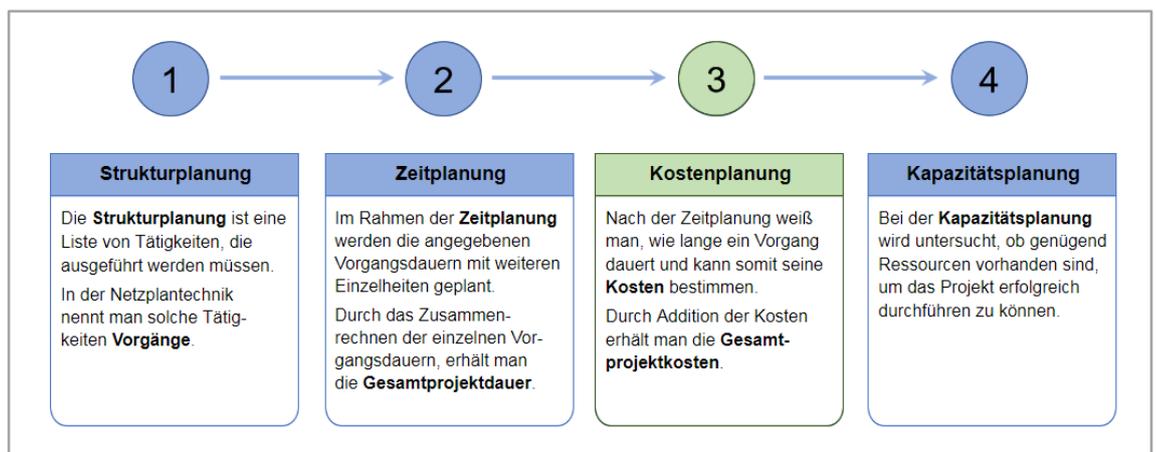


Abb. 47: Phasen der Netzplantechnik: Kostenplanung

4.1.2 Aufgaben der Kostenplanung

Johanna Neubau:

„Bei jedem Projekt fallen Kosten für Eigen- und Fremdleistungen an. Hierzu zählen beispielsweise die Kosten für Arbeitskräfte und das notwendige Material. Wenn wir wissen wollen, ob wir das Projekt durchführen können, müssen wir diese Kosten bei der Planung berücksichtigen. Die Kostenplanung hat zwei Aufgaben.“

Aufgaben der Kostenplanung:

Ressourcenplanung

Bei der Ressourcenplanung muss für jeden Vorgang ermittelt werden, wie hoch seine voraussichtlichen Kosten sind. Um die Kosten eines Vorgangs zu ermitteln, muss man zunächst in Erfahrung bringen, welche Ressourcen in welcher Menge vom betrachteten Vorgang benötigt werden und was diese Ressourcen kosten. Wenn das erledigt ist, können die Kosten des betrachteten Vorgangs bei seiner normalen Vorgangsdauer bestimmt werden. Durch Addition aller Kosten erhält man die Gesamtkosten des Projekts bei normaler Projektdauer.

Projektoptimierung

Die finanziellen Mittel, die zur Durchführung eines Projekts benötigt werden, stehen nur begrenzt zur Verfügung. Es muss daher die bestmögliche Realisierung des Projekts erfolgen und dabei darf kein Geld verschwendet werden. Aufbauend auf der Ressourcenplanung werden bei der Projektoptimierung Handlungsalternativen durchdacht, wie das Projekt schneller oder kostengünstiger durchgeführt werden kann.

4.1.3 Was sind Ressourcen?

Johanna Neubau:

„Über was grübelst Du nach? Vielleicht kann ich Dir weiterhelfen.“

Thomas Müller:

„Im ersten Teil der Kostenplanung müssen wir den Vorgängen die erforderlichen Ressourcen zuweisen. Jetzt frage ich mich, was wir unter dem Begriff Ressourcen verstehen.“

Johanna Neubau:

„Gut, dass Du das ansprichst. Viele hören das Wort Ressourcen und denken sofort an Geld. Tatsächlich ist Geld eine wichtige Ressource. Geld wird aber nur dafür benötigt, um die Durchführung eines Projekts zu finanzieren. Für die Durchführung eines Projekts sind viele andere Ressourcen notwendig. Beispielsweise werden Ausrüstungsgegenstände, Material oder qualifiziertes Personal benötigt, um ein Projekt erfolgreich durchführen zu können. Zusammenfassend kann man sagen, eine Ressource ist jedes Mittel, dass man einsetzen oder benutzen kann, um ein Projekt fertigzustellen. Dies kann Geld, Personal, ein Ort oder eine Sache sein.“

4.1.4 Wichtige Fragen der Ressourcenplanung

Johanna Neubau:

„Bei der Ressourcenplanung werden vier Fragen beantwortet.“

1. *Welche Ressourcen werden für das Projekt benötigt?*

Es wird geklärt, welche Ressourcen zur Ausführung der einzelnen Vorgänge benötigt werden und ob diese Ressourcen dem Projekt zur Verfügung stehen.

2. *Was kosten die benötigten Ressourcen?*

In diesem Schritt wird bestimmt, welche Kosten durch den Einsatz der Ressourcen verursacht werden.

3. *Wie hoch sind die Kosten der einzelnen Vorgänge?*

Nachdem feststeht, welche Ressourcen zur Ausführung eines Vorgangs benötigt werden und was diese Ressourcen kosten, können die Vorgangskosten ermittelt werden.

4. *Wie hoch sind die Gesamtprojektkosten?*

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

59

Nachdem die Kosten aller Vorgänge feststehen, können die Gesamtprojektkosten ermittelt werden.

4.1.5 Welche Ressourcen werden für das Projekt benötigt?

Johanna Neubau:

„Zunächst fragen wir uns, welche Ressourcen benötigt werden, um den jeweiligen Vorgang in der gegebenen Zeit auszuführen. Die notwendigen Ressourcen für jeden Vorgang können wir mit dieser Tabelle übersichtlich darstellen. Für unser Projekt benötigen wir die Ressourcen Personal, Arbeitsgeräte und Material.“

Vorgangsname	Vorgangsdauer	Personal	Arbeitsgeräte	Material
1) Projektstart	0			
2) Fundament errichten	5 Tage	10 x Bauarbeiter	Bagger, Betonmischer	Beton (700 Tonnen)
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	4 x Bauarbeiter	Bagger	Wasserleitung (350 Meter)
4) Wände hochziehen	25 Tage	10 x Maurer		Ziegel (60.000 Stück)
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	2 x Elektriker		Stromleitung (2000 Meter)
6) Fenster einsetzen	12 Tage	4 x Fensterbauer		Fenster (28 Stück)
7) Dachdecke herstellen	15 Tage	5 x Dachdecker		Holz (600 m ²)
8) Türen einsetzen	10 Tage	3 x Bauarbeiter		Türen (20 Stück)
9) Dach abdichten	2 Tage	3 x Dachdecker		Dachziegel (4000 Stück)
10) Projektende	0	Gutachter (Abnahme)		

Abb. 48: Die Ressourcen für das Projekt der Lemonline AG

4.1.6 Was kosten die benötigten Ressourcen?

Johanna Neubau:

„Im zweiten Schritt der Ressourcenplanung müssen wir die Kosten der Einsatzmittel bestimmen. Für das Personal legen wir hierzu einen Standardstundensatz und einen Überstundensatz fest. Für die Abnahme durch den Gutachter fallen einmalig 3500 € an. Für alle Arbeitsgeräte fällt eine tägliche Miete an. Die zwei Bagger müssen zur Baustelle transportiert werden. Hierfür fallen einmalige Kosten von 1000 € an. Zur Berechnung der Materialkosten können wir den Rohstoffpreis zugrunde legen.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

60

Kosten des Personals			Kosten der Arbeitsgeräte			Kosten des Materials	
Bezeichnung	Standard	Überstunde	Bezeichnung	Miete	Einsatz	Bezeichnung	Kosten
Bauarbeiter	25 € / Std.	40 € / Std.	Bagger 1	450 € / Tag	1000 €	Beton	35 € / Tonne
Maurer	30 € / Std.	50 € / Std.	Bagger 2	450 € / Tag		Wasserleitung	5 € / Meter
Fensterbauer	35 € / Std.	60 € / Std.	Betonmischer	350 € / Tag		Ziegel	0,90 € / Stk.
Dachdecker	40 € / Std.	70 € / Std.				Stromleitung	0,50 € / Meter
Elektriker	45 € / Std.	80 € / Std.				Fenster	450 € / Stk.
						Holz	35 € / m ²
Gutachter	3500 € (einmalig)					Türen	500 € / Stk.
						Dachziegel	0,60 € / Stk.

Abb. 49: Die Kosten der Ressourcen für das Projekt der Lemonline AG

4.1.7 Ressourcen-Arten in MS Project

Der Begriff Ressource ist sehr vielseitig. In MS Project kann man nicht alle vorstellbaren Arten von Ressourcen einer eigenen Kategorie zuordnen. In MS Project werden drei Ressourcen-Arten unterschieden.

Ressourcen-Arten in MS Project

1. *Arbeits-Ressourcen*

Unter den Arbeits-Ressourcen werden in MS Project alle Ressourcen erfasst, deren Kosten pro Zeiteinheit anfallen.

Beispiele: Handwerker, Programmierer, Projektleiter, Arbeitsgeräte

2. *Material-Ressourcen*

Unter den Material-Ressourcen werden in MS Project alle Ressourcen erfasst, deren Kosten pro Materialeinheit anfallen. Hierzu zählen die Verbrauchsmaterialien, Betriebsmittel und sonstige Sachmittel, die zur Durchführung von Vorgängen im Projekt eingesetzt werden.

Beispiele: Stahl, Holz, Kabel, Rohre

3. *Kosten-Ressourcen*

Unter den Kosten-Ressourcen werden in MS Project alle Ressourcen erfasst, die nicht den Arbeits- oder Material-Ressourcen zugeordnet werden können. Diese Ressourcen verursachen Fixkosten.

Beispiele: Spesen, Reisekosten, Beraterkosten, Gutachterkosten

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

4.1.8 Erfassen der Ressourcen in MS Project

Johanna Neubau:

„Wir haben bereits die erforderlichen Ressourcen für unser Projekt identifiziert und deren Kosten bestimmt. Jetzt zeige ich Dir, wie das in MS Project erfasst wird. Wenn wir das erledigt haben, wird MS Project die Vorgangskosten und die Gesamtprojektkosten automatisch berechnen.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie die erforderlichen Ressourcen in MS Project erfasst und die Vorgangs- sowie die Gesamtprojektkosten berechnet werden.

4.1.9 Erkenntnisse aus der Ressourcenplanung

Johanna Neubau:

„Nach der Ressourcenplanung hat uns MS Project einen erweiterten Netzplan erstellt. In diesem Netzplan sind jetzt auch die Vorgangskosten und die Gesamtprojektkosten enthalten. Mit diesem Netzplan können wir die Fragen unseres Teamleiters beantworten. Ich werde Klaus unsere Antworten per E-Mail zusenden.“

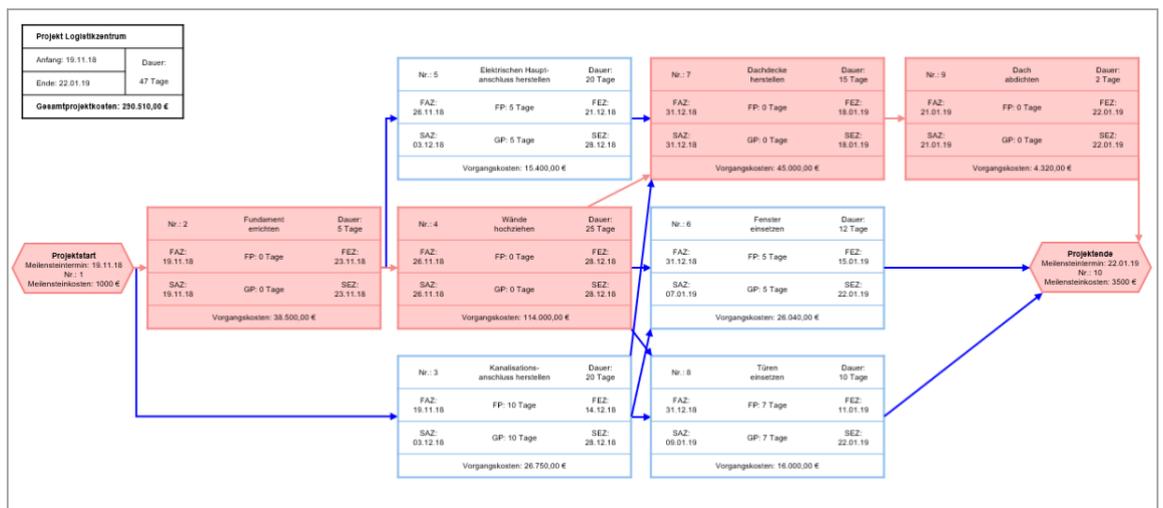


Abb. 50: Netzplan „Logistikzentrum“ mit Vorgangskosten aus MS Project

Fragen von Teamleiter Klaus Schmidt zum Projekt "neues Logistikzentrum"	
1. Wie lange dauert die Erweiterung unseres Logistikzentrums?	✓
2. Wie läuft das Projekt ab?	✓
3. Wann müssen die Teilvorgänge des Projekts beginnen und enden?	✓
4. Welche Wirkung hat die zeitliche Verschiebung einzelner Teilvorgänge auf die Gesamtprojektdauer?	✓
5. Welche Mittel werden durch das Projekt beansprucht?	✓
6. Wie lange werden diese Mittel beansprucht?	✓
7. Welche Kosten fallen wann an?	✓

Abb. 51: Erkenntnisse aus der Ressourcenplanung

4.2 Projektoptimierung

4.2.1 Das Projekt dauert zu lange

Johanna Neubau:

„Ah, unser Teamleiter Klaus hat schon auf unsere E-Mail geantwortet. Wir müssen versuchen, die Projektdauer zu verkürzen. Am besten machen wir uns gleich an die Arbeit.“

Klaus Schmidt:

„Hallo Johanna,

vielen Dank für Deine E-Mail. Das Projekt sieht schon einmal gut durchgeplant aus. Allerdings dauert das Projekt zu lange. Jeden Tag entgeht uns ein Gewinn von 1.000 €, da wir aufgrund der fehlenden Kapazitäten Aufträge nicht bearbeiten können. Das Projekt hat daher höchste Priorität.

Können wir die Fertigstellung des Logistikzentrums beschleunigen?

Beste Grüße

Klaus Schmidt

Teamleiter Projektmanagement“

4.2.2 Die Opportunitätskosten des Projekts

Thomas Müller:

„Oh man, da war die ganze Arbeit umsonst. Jetzt müssen wir mit der ganzen Projektplanung von vorne beginnen.“

Johanna Neubau:

„Naja, wir haben zwar ein bisschen Arbeit vor uns, aber von vorne müssen wir nicht beginnen. Bisher haben wir den Projektablauf, die Zeitdauern der Vorgänge sowie die direkten Kosten des Projekts geplant. Das war nicht umsonst, es ist vielmehr die Grundlage für die weitere Planung. In unserem Fall entgeht der Lemonline AG an jedem Tag der Projektdurchführung ein Gewinn von 1.000 €. Diese 1.000 € sollten wir als indirekte Kosten verbuchen und bei unserer Planung berücksichtigen. Wenn wir das getan haben, entscheiden wir über das weitere Vorgehen.“

Direkte Kosten

Die direkten Kosten des Projekts ergeben sich aus der Summe der Vorgangskosten. Die Vorgangskosten entstehen durch den Einsatz von Personal, der Nutzung von Maschinen, dem Verbrauch von Material sowie der Inanspruchnahme von Fremdleistungen. Diese Kosten bestehen immer aus zwei Komponenten:

- Menge (Maschinen, Arbeitsstunden, Material) und
- Preis (Preis der Maschinennutzung, Lohnsatz, Preis der Materialeinheit).

Indirekte Kosten

Die indirekten Kosten des Projekts entstehen aus dem entgangenem Gewinn, den die Durchführung des Projekts verursacht. Die indirekten Kosten werden auch als Opportunitätskosten (OK) bezeichnet und sind keine Kosten im eigentlichen Sinn. Es ist ein ökonomisches Konzept zur Bezifferung entgangener Alternativen. Diese Kosten entstehen immer dann, wenn vorhandene Alternativen nicht wahrgenommen werden können.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

64

4.2.3 Die Projektkosten bei normalen Vorgangsdauern

Johanna Neubau:

„Nachdem wir die Opportunitätskosten des Projekts eingeplant haben, erhalten wir die Projektkosten bei normalen Vorgangsdauern. Wir müssen jetzt versuchen, die Projektdauer zu verkürzen, um die Gesamtkosten des Projekts zu reduzieren.“

Vorgangsname	Vorgangsdauer	Vorgangskosten
Logistikzentrum	47 Tage	337.510 €
1) Projektstart	0	1.000 €
2) Fundament errichten	5 Tage	38.500 €
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	26.750 €
4) Wände hochziehen	25 Tage	114.000 €
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	15.400 €
6) Fenster einsetzen	12 Tage	26.040 €
7) Dachdecke herstellen	15 Tage	45.000 €
8) Türen einsetzen	10 Tage	16.000 €
9) Dach abdichten	2 Tage	4.320 €
10) Projektende	0	3.500 €
Opportunitätskosten		47.000 €

Abb. 52: Die Projektkosten bei normalen Vorgangsdauern

4.2.4 Wie verkürzt man die Projektdauer?

Johanna Neubau:

„Was meinst Du, wie wir die Projektdauer verkürzen können?“

Thomas Müller:

„Die Projektdauer würde sich verkürzen, wenn wir es schaffen, dass die einzelnen Vorgänge des Projekts schneller ausgeführt werden. Dies könnten wir erreichen, wenn wir mehr Personal und mehr Arbeitsgeräte einsetzen würden. Was meinst Du dazu?“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Johanna Neubau:

„Das ist eine gute Idee und würde funktionieren. Der kritische Pfad im Netzplan bestimmt die Projektdauer. Wenn wir die Vorgänge auf dem kritischen Pfad durch den erhöhten Einsatz von Ressourcen beschleunigen, würde sich die Projektdauer verkürzen. Es sind aber schon genug Arbeitsgeräte vorhanden und wenn wir mehr Personal zur Verfügung stellen, würden die sich bei der Arbeit nur im Weg stehen. Wir könnten aber das bereits eingeplante Personal mehr als 8 Stunden am Tag an den kritischen Vorgängen des Projekts arbeiten lassen.“

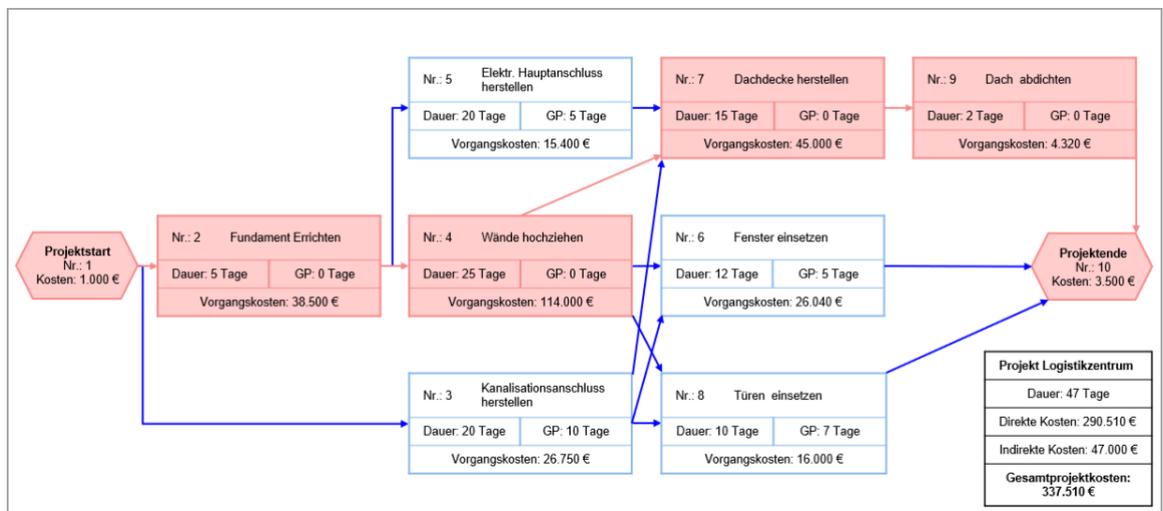


Abb. 53: Der kritische Pfad im Netzplan des Projekts

4.2.5 Verkürzung der kritischen Vorgänge

Johanna Neubau:

„Ich habe die kritischen Vorgänge des Projekts mit ihrer Vorgangsdauer und den notwendigen Ressourcen in der Tabelle aufgeschrieben. Ursprünglich haben wir geplant, dass unsere Arbeitsressourcen 8 Stunden am Tag arbeiten. Wir können die kritischen Vorgänge nicht unendlich beschleunigen, daher habe ich eine maximale Arbeitszeit von 12 Stunden am Tag festgesetzt.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

66

Kritische Vorgänge	Vorgangsdauer	Ressourcen	Normale Arbeitsstunden	Angesetzte Überstunden
Fundament errichten	5 Tage	10 x Bauarbeiter	267 Stunden	133 Stunden
		Bagger 1	27 Stunden	13 Stunden
		Betonmischer	27 Stunden	13 Stunden
Wände hochziehen	25 Tage	10 x Maurer	1.334 Stunden	666 Stunden
Dachdecke herstellen	15 Tage	5 x Dachdecker	400 Stunden	200 Stunden
Dach abdichten	2 Tage	3 x Dachdecker	32 Stunden	16 Stunden

Abb. 54: Die Beschleunigung der kritischen Vorgänge

4.2.6 Beschleunigungskosten

Johanna Neubau:

„Wir müssen bei der Kürzung der Projektdauer allerdings beachten, dass wir für die Mehrarbeit einen Überstundensatz zahlen müssen. Der Überstundensatz ist höher als der Standardsatz, der für die Arbeiten während der normalen Arbeitszeiten gezahlt wird. Durch die Beschleunigung des Projekts entstehen daher Kosten in Höhe der Differenz zwischen dem Standardsatz und dem Überstundensatz. Diese Kosten werden als Beschleunigungskosten (BK) bezeichnet. Beschleunigungskosten entstehen immer, wenn vermehrt Maschinen und Personal eingesetzt werden, um die Dauer eines Vorgangs zu verkürzen.“

4.2.7 Ermittlung der zeitoptimierten Projektdauer in MS Project

Johanna Neubau:

„Ich zeige Dir, wie man in MS Project Überstunden erfasst, um die zeitoptimierte Projektdauer zu bestimmen.“

Im WBT sehen Sie an dieser Stelle ein Video, welches zeigt, wie in MS Project Überstunden erfasst werden, um die zeitoptimierte Projektdauer zu bestimmen.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

67

4.2.8 Verschiebung des kritischen Pfades

Johanna Neubau:

„Bestimmt ist Dir aufgefallen, dass sich durch die Beschleunigung des Projekts der kritische Pfad verändert hat. Nach einer Optimierung kann der kritische Pfad aus anderen Vorgängen bestehen als vor der Optimierung. Im gezeigten Projekt wurden zwei zusätzliche Vorgänge kritisch und mussten ebenfalls durch den Einsatz von Überstunden optimiert werden. Wir erhalten den optimierten Netzplan mit einer verkürzten Projektdauer.“

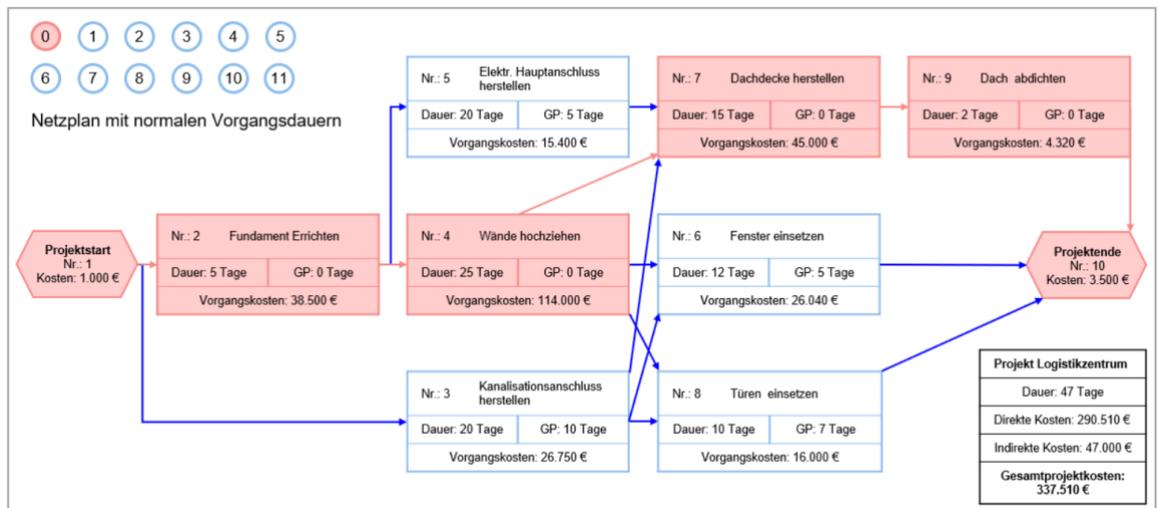


Abb. 55: Der Netzplan mit normalen Vorgangsdauern

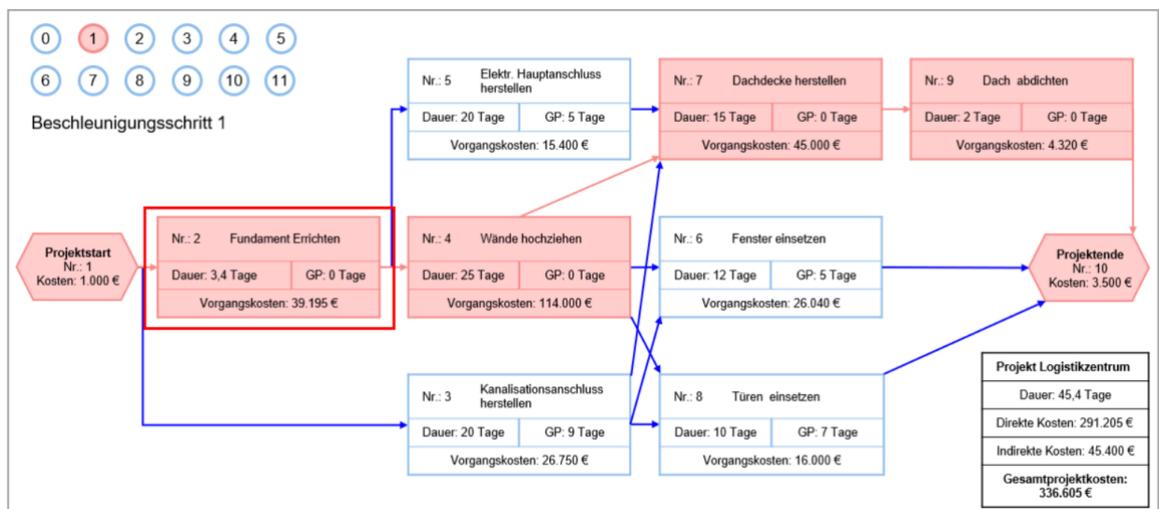


Abb. 56: Beschleunigungsschritt 1

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

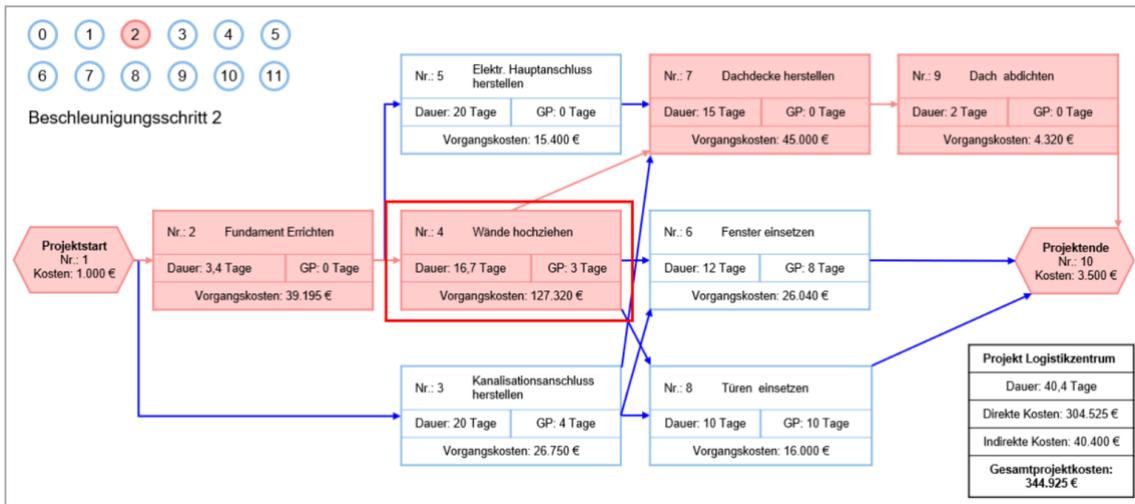


Abb. 57: Beschleunigungsschritt 2

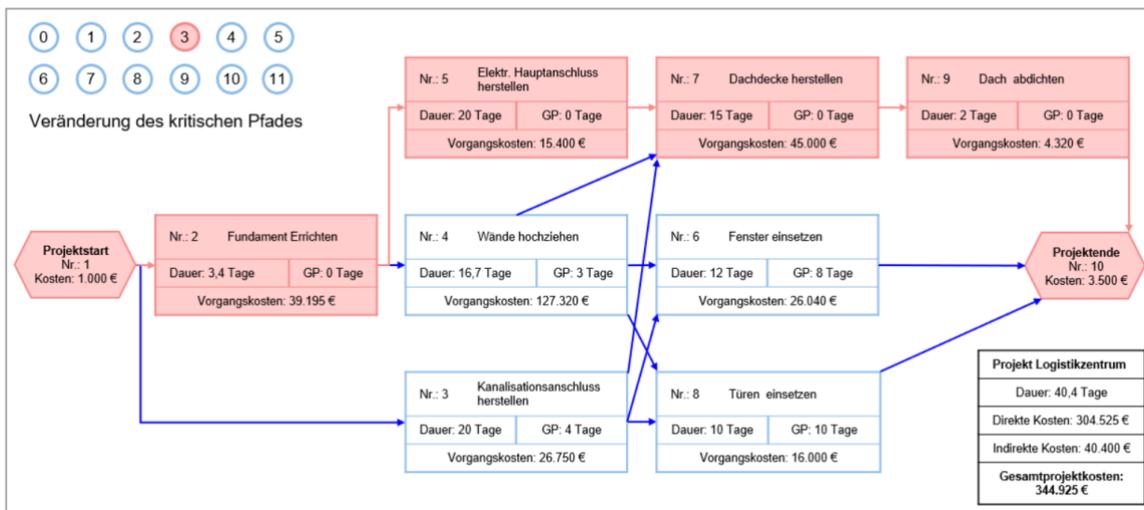


Abb. 58: Erste Veränderung des kritischen Pfades

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1; *Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1; *Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

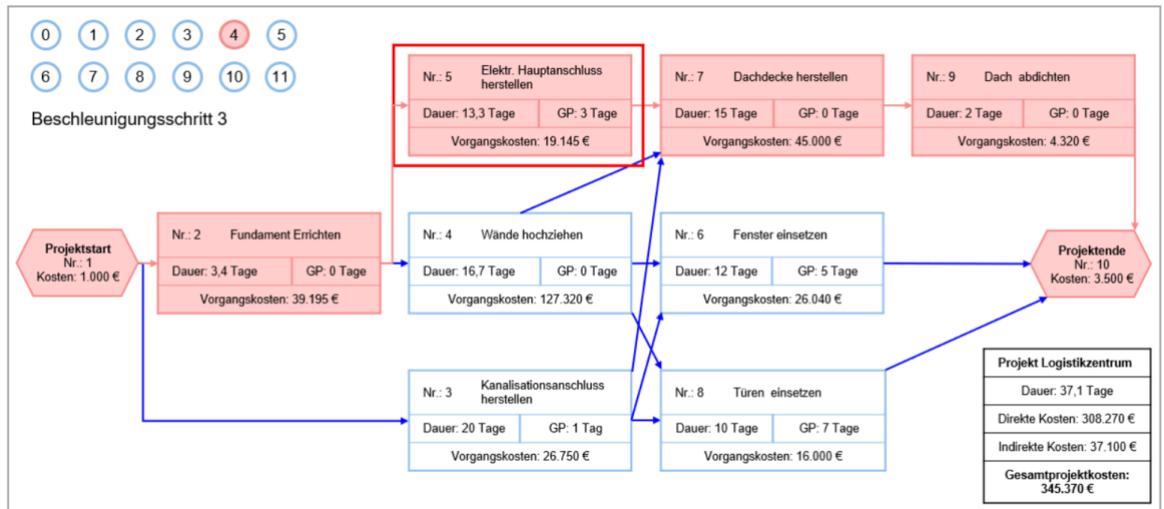


Abb. 59: Beschleunigungsschritt 3

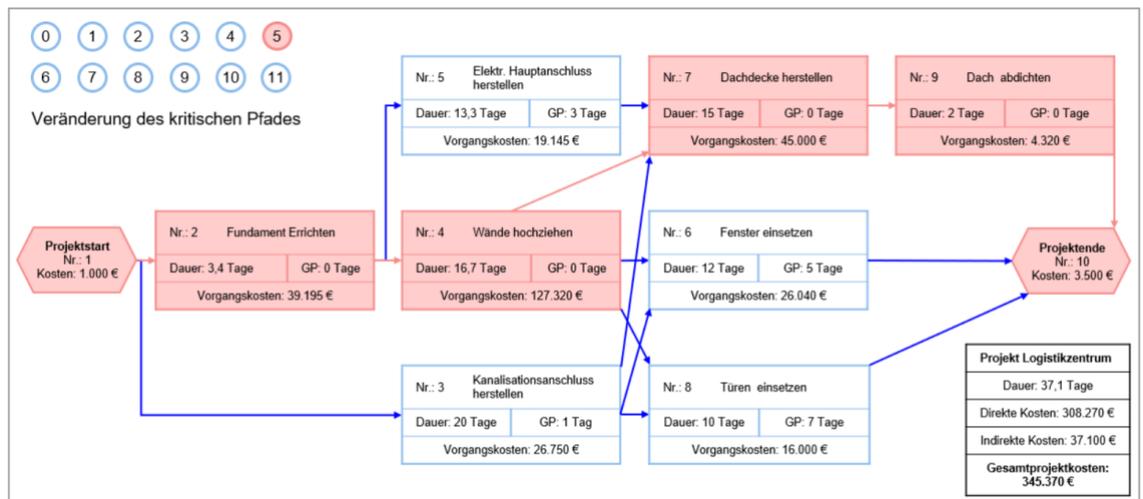


Abb. 60: Zweite Veränderung des kritischen Pfades

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

70

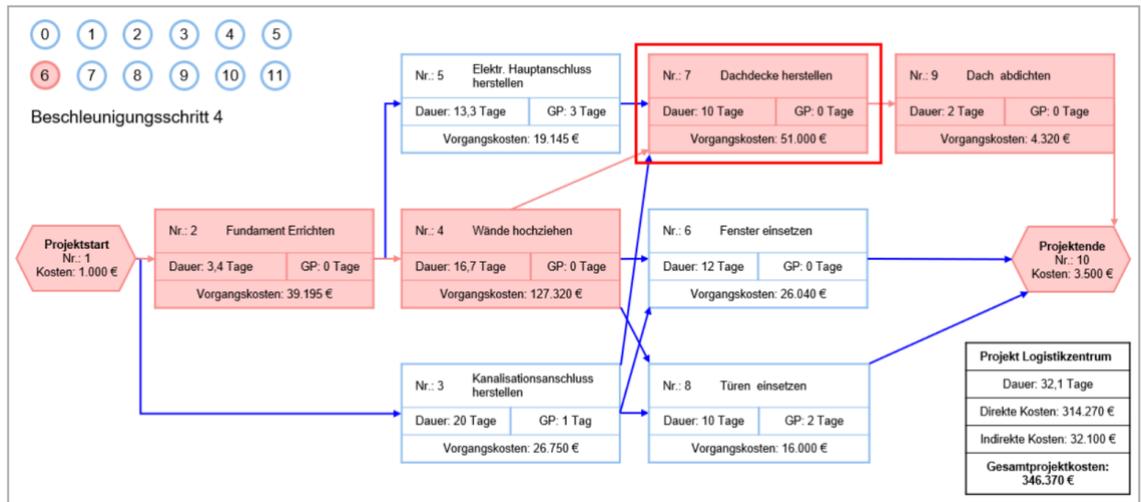


Abb. 61: Beschleunigungsschritt 4

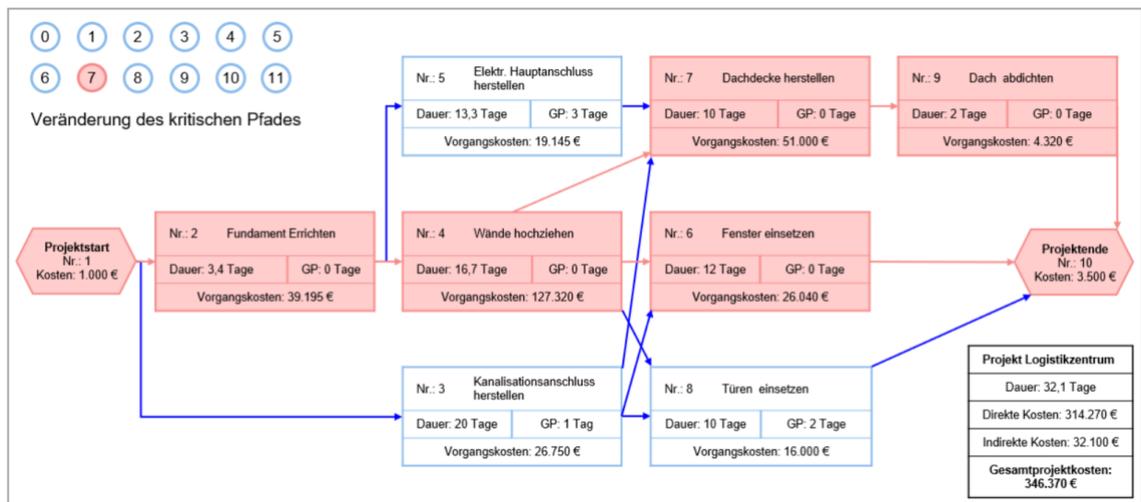


Abb. 62: Dritte Veränderung des kritischen Pfades

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

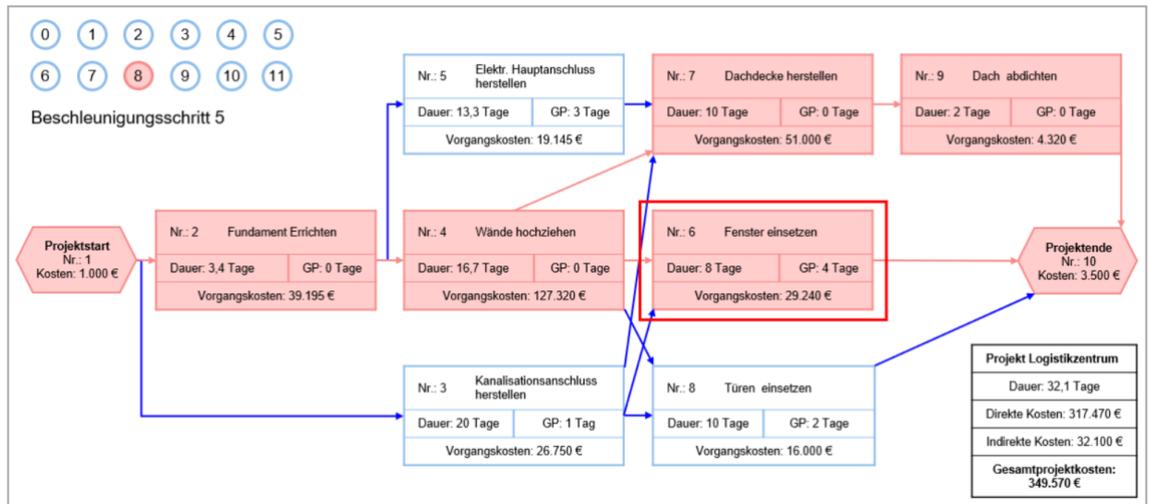


Abb. 63: Beschleunigungsschritt 5

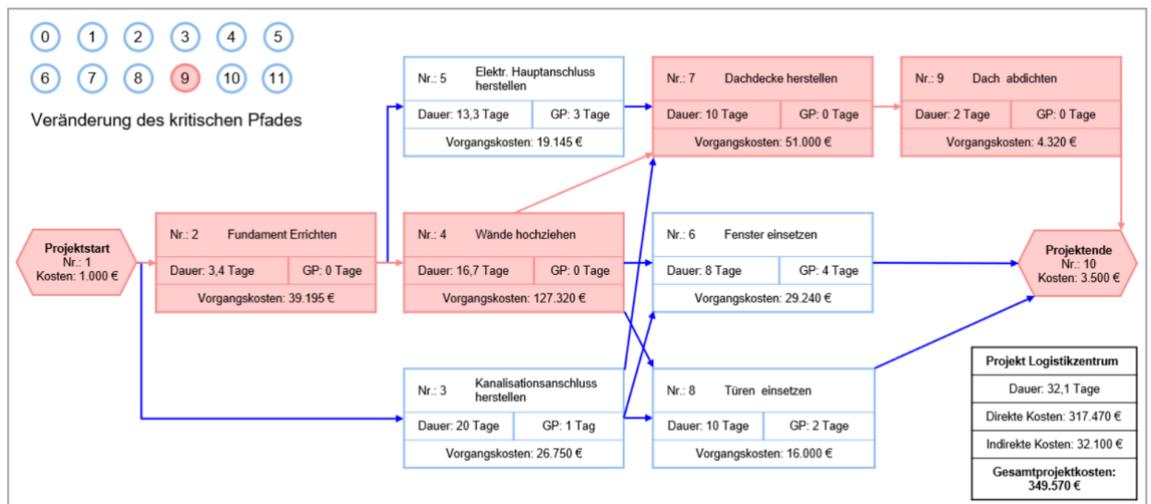


Abb. 64: Vierte Veränderung des kritischen Pfades

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

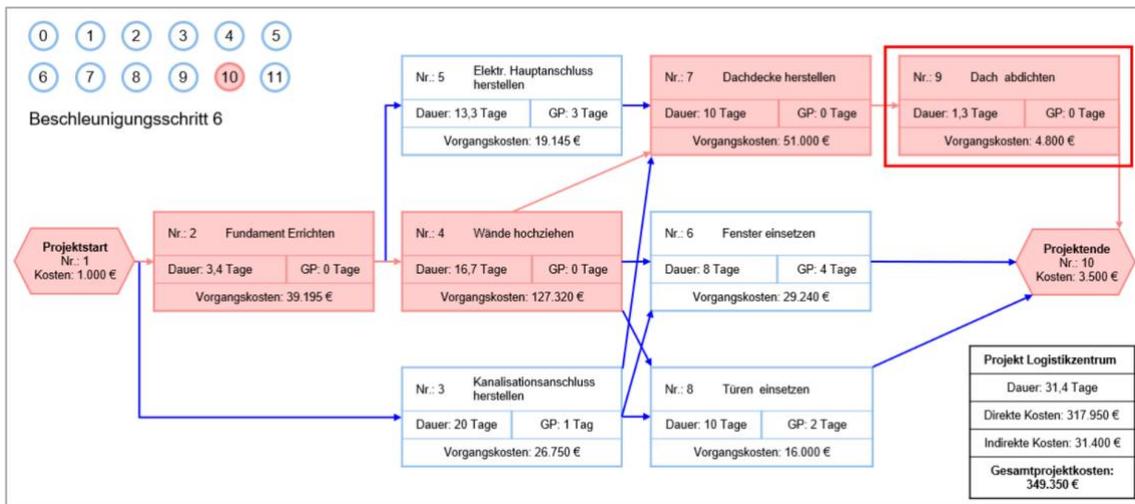


Abb. 65: Beschleunigungsschritt 6

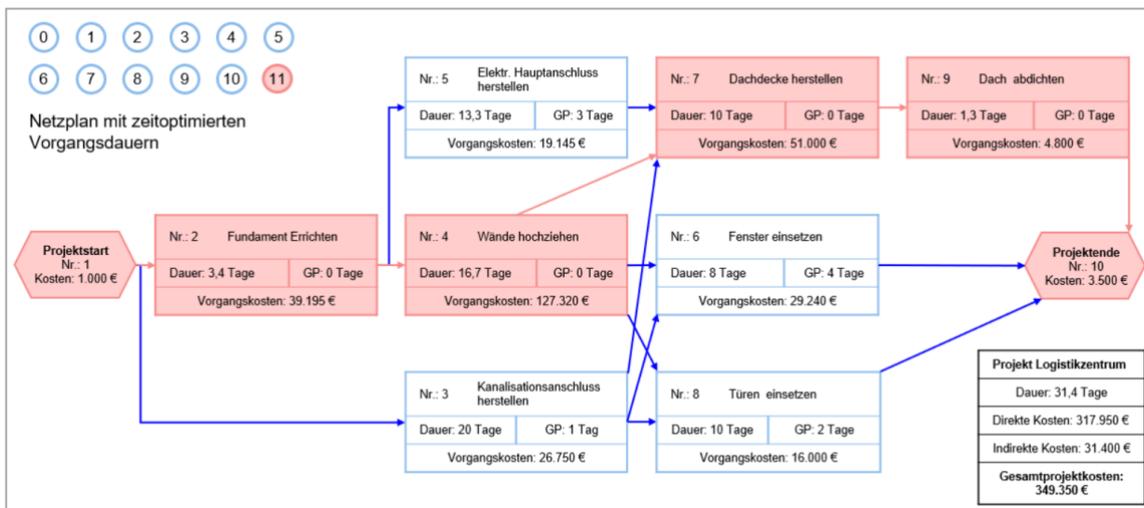


Abb. 66: Netzplan mit zeitoptimierten Vorgangsdauern

4.2.9 Die Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern

Johanna Neubau:

„Nachdem wir die Überstunden in MS Project berücksichtigt haben, erhalten wir die Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

73

Vorgangsname	Opt. Vorgangsdauer	Vorgangskosten
Logistikzentrum	31,4 Tage	349.350 €
1) Projektstart	0	1.000 €
2) Fundament errichten	3,4 Tage	39.195 €
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	26.750 €
4) Wände hochziehen	16,7 Tage	127.320 €
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	13,3 Tage	19.145 €
6) Fenster einsetzen	8 Tage	29.240 €
7) Dachdecke herstellen	10 Tage	51.000 €
8) Türen einsetzen	10 Tage	16.000 €
9) Dach abdichten	1,3 Tage	4.800 €
10) Projektende	0	3.500 €
Opportunitätskosten		31.400 €

Abb. 67: Die Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

74

4.2.10 Vergleich der Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern

Das Projekt wird durch die Optimierung der Vorgänge um 15,6 Tage verkürzt. Die Kosten steigen jedoch um 11.840 €. Dies liegt daran, dass die Beschleunigungskosten in Höhe von 27.440 € größer sind als die eingesparten Opportunitätskosten von 15.600 €.

Vorgangsname	Vorgangsdauer			Vorgangskosten		
	Normal	Optimiert	Abweichung	Normal	Optimiert	Abweichung
Logistikzentrum	47 Tage	31,4 Tage	- 15,6 Tage	337.510 €	349.350 €	+ 11.840 €
1) Projektstart	0	0	0	1.000 €	1.000 €	0 €
2) Fundament errichten	5 Tage	3,4 Tage	- 1,6 Tage	38.500 €	39.195 €	+ 695 €
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	20 Tage	0	26.750 €	26.750 €	0 €
4) Wände hochziehen	25 Tage	16,7 Tage	- 8,3 Tage	114.000 €	127.320 €	+ 13.320 €
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	13,3 Tage	- 6,7 Tage	15.400 €	19.145 €	+ 3.745 €
6) Fenster einsetzen	12 Tage	8 Tage	- 4 Tage	26.040 €	29.240 €	+ 3.200 €
7) Dachdecke herstellen	15 Tage	10 Tage	- 5 Tage	45.000 €	51.000 €	+ 6.000 €
8) Türen einsetzen	10 Tage	10 Tage	0	16.000 €	16.000 €	0 €
9) Dach abdichten	2 Tage	1,3 Tage	- 0,7 Tage	4.320 €	4.800 €	+ 480 €
10) Projektende	0	0	0	3.500 €	3.500 €	0 €
Opportunitätskosten				47.000 €	31.400 €	- 15.600 €

Abb. 68: Vergleich der Projektkosten bei zeitoptimierten Vorgangsdauern

4.2.11 Die kostenoptimierte Projektdauer

Thomas Müller:

„Jetzt hat sich die Gesamtprojektdauer verkürzt, dafür ist das Projekt aber viel teurer geworden. Das wird unserem Teamleiter Klaus aber gar nicht gefallen.“

Johanna Neubau:

„Du hast vollkommen Recht. Wir sollten ihm ebenfalls einen alternativen Plan mit der kostenoptimierten Projektdauer zusenden. Wir erhalten die kostenoptimierte Projektdauer, wenn wir es schaffen, dass die erhöhten Beschleunigungskosten durch die gesunkenen Opportunitätskosten kompensiert werden.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

4.2.12 Bestimmung der kostenoptimierten Projektdauer

Johanna Neubau:

„Wir können die kostenoptimierte Projektdauer erreichen, wenn wir nur die Vorgänge beschleunigen, deren Beschleunigungskosten pro Tag nicht größer sind als die eingesparten Opportunitätskosten von 1.000 € pro Tag.“

Kritische Vorgänge	Abweichung Vorgangskosten	Abweichung Vorgangsdauer	Beschleunigungskosten pro Tag	Kürzung vornehmen?
Fundament errichten	695 €	1,6 Tage	434 €	Ja (BK < OK)
Wände hochziehen	13.320 €	8,3 Tage	1.604 €	Nein (BK > OK)
Dachdecke herstellen	6.000 €	5 Tage	1.200 €	Nein (BK > OK)
Dach abdichten	480 €	0,7 Tage	685 €	Ja (BK < OK)

Abb. 69: Beschleunigungskosten der kritischen Vorgänge

Die Beschleunigungskosten pro Tag berechnen sich wie folgt:

$$BK \text{ pro Tag} = \text{Abweichung der Vorgangskosten} / \text{Abweichung der Vorgangsdauer}$$

4.2.13 Die Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern

Johanna Neubau:

„Nachdem wir die Überstunden in MS Project angepasst haben, erhalten wir den Netzplan mit kostenoptimierten Vorgangsdauern.“

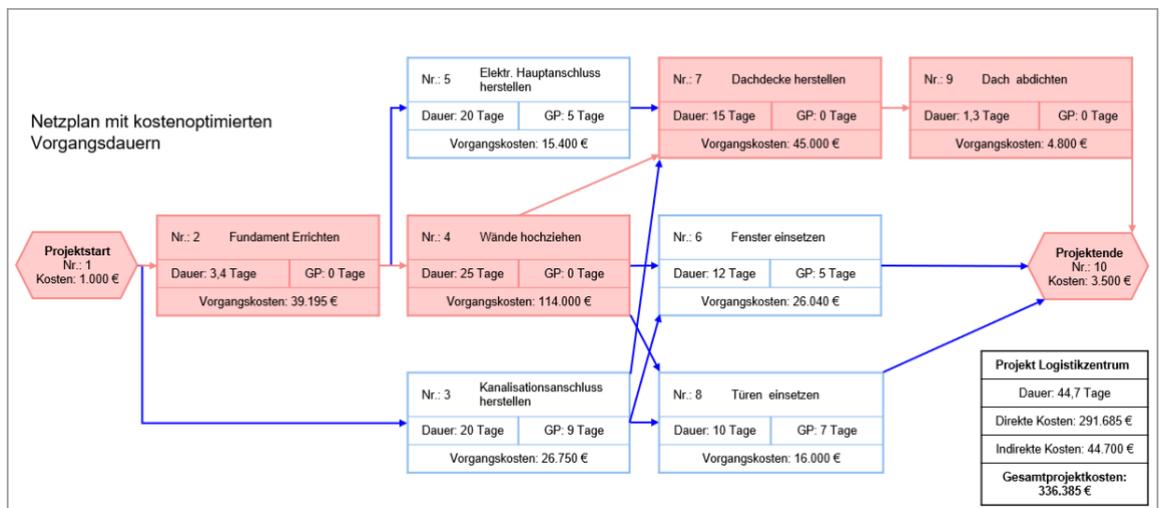


Abb. 70: Netzplan mit kostenoptimierten Vorgangsdauern

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

76

Vorgangsname	Vorgangsdauer	Vorgangskosten
Logistikzentrum	44,7 Tage	336.385 €
1) Projektstart	0	1.000 €
2) Fundament errichten	3,4 Tage	39.195 €
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	26.750 €
4) Wände hochziehen	25 Tage	114.000 €
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	15.400 €
6) Fenster einsetzen	12 Tage	26.040 €
7) Dachdecke herstellen	15 Tage	45.000 €
8) Türen einsetzen	10 Tage	16.000 €
9) Dach abdichten	1,3 Tage	4.800 €
10) Projektende	0	3.500 €
Opportunitätskosten		44.700 €

Abb. 71: Die Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern

4.2.14 Vergleich der Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern

Das Projekt wird durch die Optimierung der Vorgänge um 2,3 Tage verkürzt. Hierbei sinken die Kosten um 1.125 €. Dies liegt daran, dass die Beschleunigungskosten in Höhe von 1.175 € kleiner sind als die eingesparten Opportunitätskosten von 2.300 €.

Vorgangsname	Vorgangsdauer			Vorgangskosten		
	Normal	Optimiert	Abweichung	Normal	Optimiert	Abweichung
Logistikzentrum	47 Tage	44,7 Tage	- 2,3 Tage	337.510 €	336.385 €	- 1.125 €
1) Projektstart	0	0	0	1.000 €	1.000 €	0 €
2) Fundament errichten	5 Tage	3,4 Tage	- 1,6 Tage	38.500 €	39.195 €	+ 695 €
3) Kanalisationsanschluss herstellen	20 Tage	20 Tage	0	26.750 €	26.750 €	0 €
4) Wände hochziehen	25 Tage	25 Tage	0	114.000 €	114.000 €	0 €
5) Elektrischen Hauptanschluss herstellen	20 Tage	20 Tage	0	15.400 €	15.400 €	0 €
6) Fenster einsetzen	12 Tage	12 Tage	0	26.040 €	26.040 €	0 €
7) Dachdecke herstellen	15 Tage	15 Tage	0	45.000 €	45.000 €	0 €
8) Türen einsetzen	10 Tage	10 Tage	0	16.000 €	16.000 €	0 €
9) Dach abdichten	2 Tage	1,3 Tage	- 0,7 Tage	4.320 €	4.800 €	+ 480 €
10) Projektende	0	0	0	3.500 €	3.500 €	0 €
Opportunitätskosten				47.000 €	44.700 €	- 2.300 €

Abb. 72: Vergleich der Projektkosten bei kostenoptimierten Vorgangsdauern

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

77

4.2.15 Erkenntnisse aus der Projektoptimierung

Johanna Neubau:

„Bei dem ersten Optimierungsschritt haben wir festgestellt, dass die Projektdauer verkürzt werden kann. Hierbei sind die Kosten der Beschleunigung jedoch viel höher als unsere Einsparungen. Bei der kostenoptimierten Projektdauer verkürzt sich das Projekt nicht wesentlich, aber wir erhalten niedrigere Gesamtprojektkosten. Ich werde unsere Erkenntnisse an Teamleiter Klaus senden.“

4.3 Die Kapazitätsplanung

4.3.1 Die Kapazitätsplanung eines Projekts

Johanna Neubau:

„Hallo Thomas, wir haben eben richtig gute Arbeit geleistet und das Projekt für unsere Zwecke sehr gut durchgeplant. Bevor wir in den Feierabend gehen, möchte ich Dein Bild von der Netzplantechnik vervollständigen. Für manche Projekte ist zusätzlich noch eine Kapazitätsplanung vorzunehmen. Dies kann der Fall sein, wenn voraussesehen ist, dass es bei der Projektdurchführung zu Kapazitätsengpässen kommt oder Ressourcen sehr ungleichmäßig auf die Vorgänge verteilt sind.“

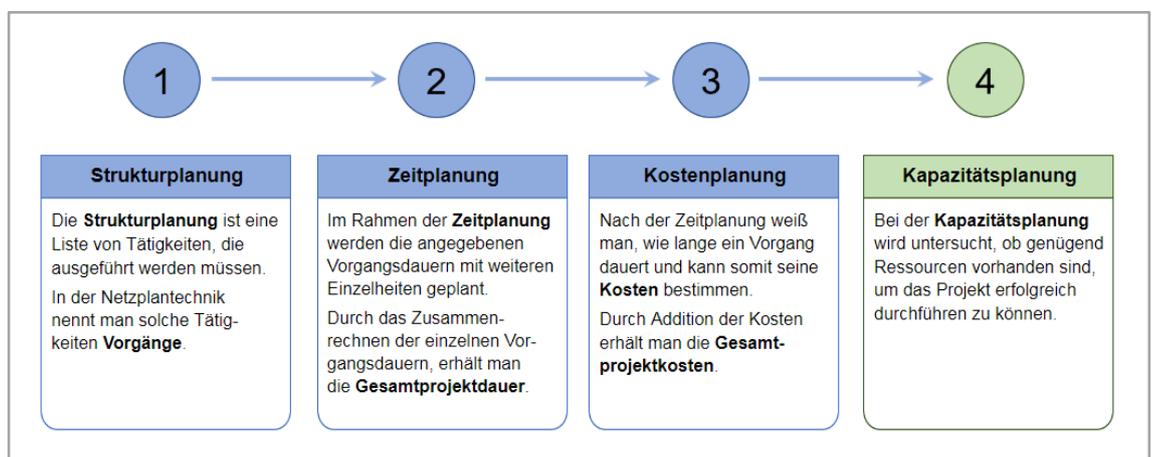


Abb. 73: Phasen der Netzplantechnik: Kapazitätsplanung

4.3.2 Der Kapazitätsausgleich

Johanna Neubau:

„Der Einsatz von Arbeitskräften und Maschinen kann im Zeitablauf erheblich schwanken. Ein Ziel der Kapazitätsplanung ist die gleichmäßige Auslastung aller Ressourcen im Zeitablauf. Dieser Kapazitätsausgleich kann durch eine Verlängerung der Projektdauer erreicht werden. In den meisten Fällen wird die Verlängerung der Projektdauer jedoch unerwünscht sein. Es gibt zwei Wege, wie man eine möglichst gleichmäßige Kapazitätsauslastung erreichen kann, ohne die Projektdauer zu verlängern. Man kann nichtkritische Vorgänge innerhalb ihrer Pufferzeiten verschieben oder aber man verändert die Vorgangsdauer nichtkritischer Vorgänge.“

4.3.3 Die Kapazitätsbeschränkungen

Johanna Neubau:

„In vielen Unternehmen werden mehrere Projekte gleichzeitig durchgeführt. Hierbei kommt es nicht selten vor, dass notwendige Ressourcen nicht zur Verfügung stehen oder unter den verschiedenen Projekten aufgeteilt werden müssen. Diese Kapazitätsbeschränkungen müssen bei der Projektplanung berücksichtigt werden. Das Ziel dieser Planung ist es, unter Berücksichtigung der Kapazitätsbeschränkungen, eine möglichst geringe Projektdauer zu erreichen.“

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

79

4.4 Abschlusstest (WBT 04)

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Eine Ressource ist jedes Mittel, das man einsetzen oder benutzen kann, um ein Projekt fertigzustellen.		
2	Die direkten Kosten werden auch als Opportunitätskosten bezeichnet und sind keine Kosten im eigentlichen Sinn.		
3	Indirekte Kosten entstehen immer dann, wenn vorhandene Alternativen nicht wahrgenommen werden können.		
4	Der kritische Pfad im Netzplan bestimmt die Projektdauer.		
5	Durch die Beschleunigung nichtkritischer Vorgänge kann die Projektdauer verkürzt werden.		
6	In MS Project werden drei Ressourcen-Arten unterschieden.		
7	Unter den Arbeits-Ressourcen werden in MS Project alle Ressourcen erfasst, deren Kosten pro Zeiteinheit anfallen.		
8	Zu den Kosten-Ressourcen zählen die Verbrauchsmaterialien, Betriebsmittel und sonstige Sachmittel, die zur Durchführung von Vorgängen im Projekt eingesetzt werden.		
9	Durch jede Vorgangsverkürzung werden zusätzliche Beschleunigungskosten verursacht, da intensiviert Maschinen und Personal eingesetzt werden müssen.		
10	Eine Kürzung der Projektdauer führt immer zu einer Senkung der Gesamtprojektkosten.		

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

Error! Use

the Home tab to apply Überschrift 1;*Überschrift 1 to the text that you want to appear here.

80

11	Ein Kapazitätsausgleich kann immer durch eine Verkürzung der Projektdauer erreicht werden.		
12	Spesen und Gutachterkosten sind typische Beispiele für eine Kosten-Ressource.		
13	Die indirekten Kosten des Projekts ergeben sich aus der Summe der Vorgangskosten.		
14	Nach einer Optimierung des Projekts kann der kritische Pfad aus anderen Vorgängen bestehen als vor der Optimierung.		
15	Direkte Kosten bestehen immer aus den zwei Komponenten Menge und Preis.		

Tab. 5: Übungsfragen zu WBT 4 – Kosten- und Kapazitätsplanung in MS Project

Anhang

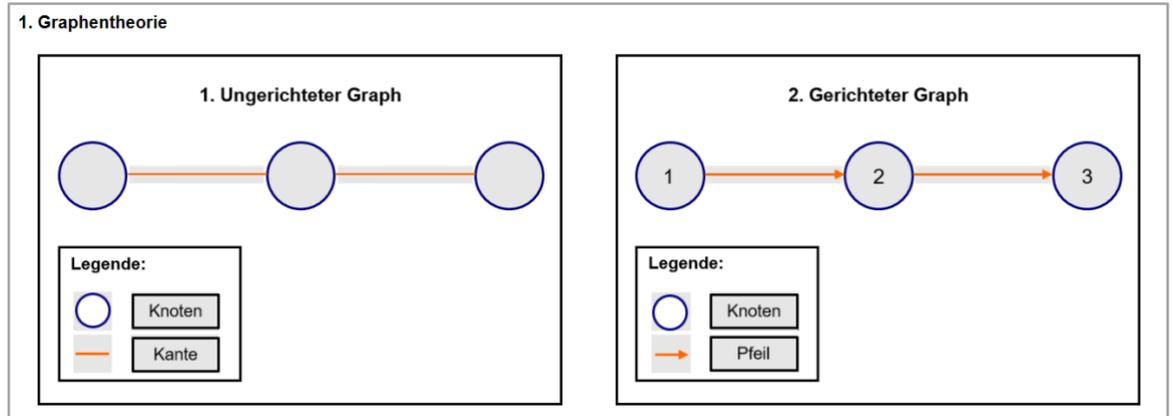
Lösungen zu WBT 01:

Abb. 74: Lösung Drag-and-Drop-Test: Graphentheorie

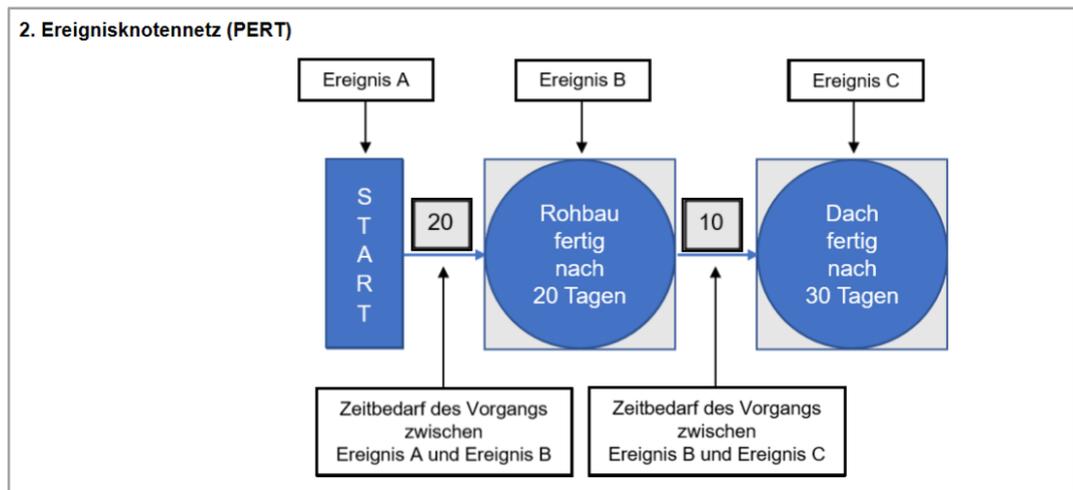


Abb. 75: Lösung Drag-and-Drop-Test: Ereignisknotennetz (PERT)

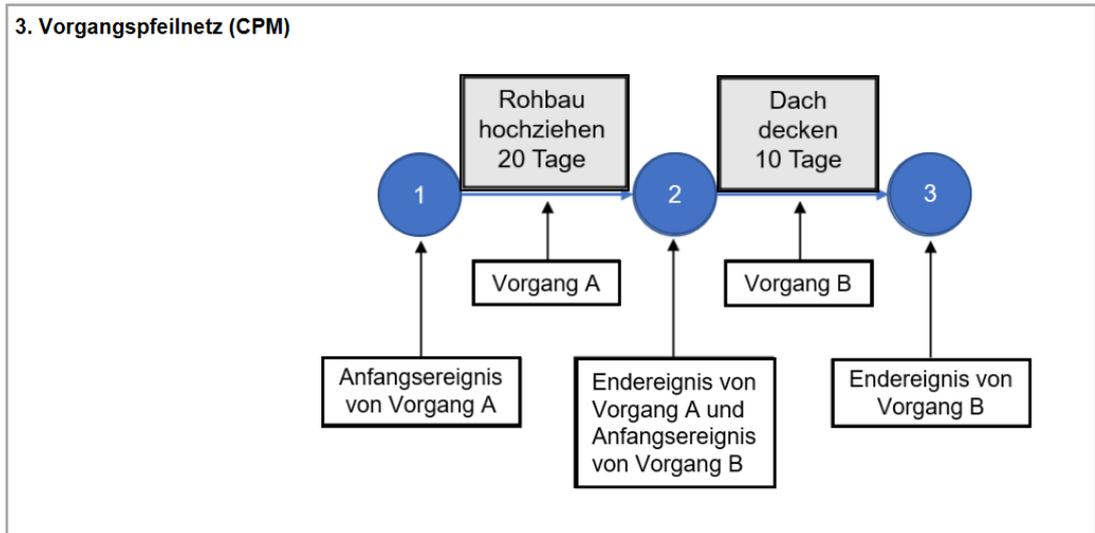


Abb. 76: Lösung Drag-and-Drop-Test: Vorgangspfeilnetz (CPM)

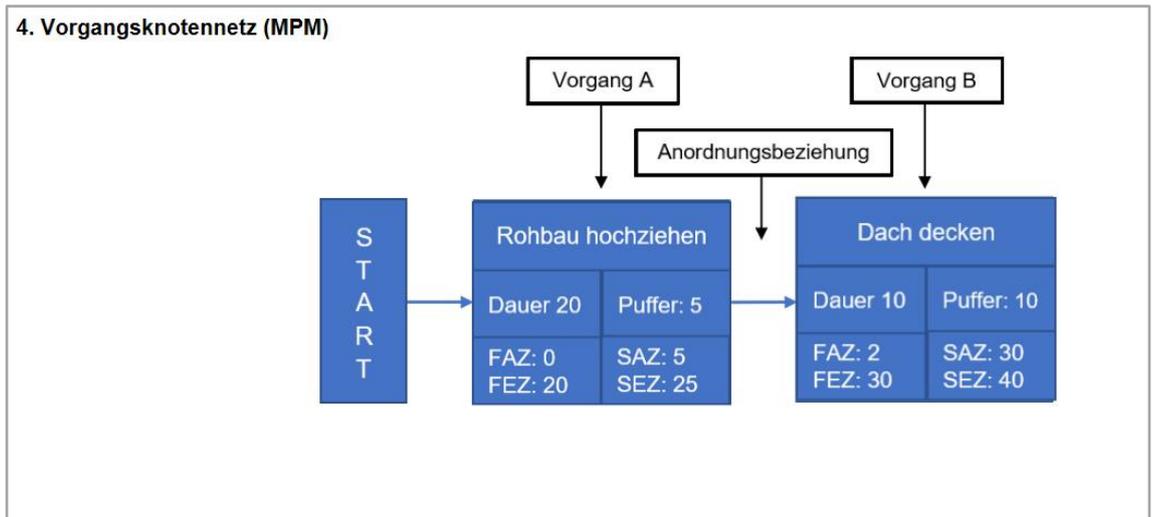


Abb. 77: Lösung Drag-and-Drop-Test: Vorgangsknotennetz (MPM)

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die Lemonline AG ist einer der führenden Hersteller von...		
	Limonade		X
	Technikinnovationen	X	
	Innovativen Fertighäusern		X
	Netzplänen		X
2	Es existiert eine einheitliche Projektdefinition.		X
3	Ein Projekt ist ein einmaliges Vorhaben.	X	

4	Projekte sind nicht immer gegenüber anderen Vorhaben abgrenzbar.		X
5	Mit einem Balkendiagramm kann der Ablauf eines Projekts nicht übersichtlich dargestellt werden.		X
6	Mit Netzplänen ist es möglich komplizierte Ablaufstrukturen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Teilvorgängen des Projekts abzubilden.	X	
7	Die Graphentheorie ist der "Unterbau" der Netzplantechnik.	X	
8	Die Projektplanung mithilfe der Netzplantechnik erfolgt für gewöhnlich in...		
	2 Schritten		
	4 Schritten	X	
	6 Schritten		
	5 Schritten		
9	Zwischen den Elementen eines Netzplans existieren 3 verschiedene Anordnungsbeziehungen.		X
10	Die Sprungfolge wird auch als Ende-Anfang-Beziehung bezeichnet.		X
11	Die Endfolge ist in der Praxis die häufigste Anordnungsbeziehung.		X
12	Eine Anfangsfolge besteht immer dann, wenn mehrere Vorgänge parallel ausgeführt werden sollen.	X	
13	Im Rahmen der Zeitplanung lässt sich ein Projekt entweder in eine Folge von Vorgängen oder in eine Folge von Ereignissen zerlegen.		X
14	Die Critical Path Method (CPM) ist die am weitesten verbreitete Methode der Netzplantechnik.		X
15	Vorgangspfeilnetze eignen sich zur Abbildung sehr komplexer Ablaufstrukturen besonders gut.		X

Tab. 6: Lösung der Übungsfragen zu WBT 1

Lösungen zu WBT 02:

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die mehrfache Anpassung des Netzplans ist ohne IT-Unterstützung mit wenig Aufwand verbunden.		X
2	Mit einer passenden Projektmanagement-Software behält man während der Durchführung eines Projekts jederzeit den Überblick und kann Planabweichungen frühzeitig entdecken.	X	
3	Welche dieser Unternehmen sind bekannte Anbieter von Projektmanagement-Software?		
	SAP	X	
	Oracle	X	
	Microsoft	X	
	Planisware	X	
4	Die Projektmanagement-Software von SAP heißt Primavera P6.		X
5	Microsoft hat mit MS Project einen Marktanteil von 24% und ist damit der größte Anbieter von Projektmanagement-Software.		X
6	Die Lemonline AG arbeitet im Projektmanagement mit SAP PPM.		X
7	Die Zukunftssicherheit einer Projektmanagement-Software ist von hoher Bedeutung.	X	
8	Ein großer Funktionsumfang ist für eine Projektmanagement-Software wichtig, damit alle notwendigen Sachverhalte mit der Software abgebildet werden können.	X	
9	Eine angemessene Benutzerfreundlichkeit fördert die Arbeitszufriedenheit und die Produktivität der Mitarbeiter.	X	
10	Unter Performance versteht man ausschließlich die technische Geschwindigkeit eines IT-Systems.		X

11	MS Project ist eine Individual-Software und im Vergleich zu anderen Software-Lösungen günstig.		X
12	Zu den Ansichtselementen in MS Project zählen die folgenden Ansichten:		
	Dashboard-Ansicht		X
	Gantt-Diagramm-Ansicht	X	
	Ressourcen-Ansicht		X
	Kosten-Ansicht		X
	Fortschritts-Ansicht		X
13	In MS Project können keine individuellen Berichte erstellt werden.		X
14	In die Ressourcentabelle werden alle Vorgänge eingetragen, die im Projekt anfallen.		X
15	Die wichtigsten Ansichten in MS Project sind das Gantt-Diagramm, das Netzplan-Diagramm und die Ressource: Grafik.	X	

Tab. 7: Lösung der Übungsfragen zu WBT 2

Lösungen zu WBT 03:

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	In der Vorgangsliste sollten zu jedem Vorgang mindestens drei Informationen vorhanden sein.	X	
2	Die Durchführung einer Strukturplanung ist das charakteristische Merkmal der Netzplantechnik.		X
3	Die Geschäftsleitung benötigt meistens einen Netzplan mit einem sehr hohen Detaillierungsgrad, um sich einen Überblick über das Projekt zu verschaffen.		X
4	Bei der Erstellung der Vorgangsliste müssen die logischen und wirtschaftlichen Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen beachtet werden.	X	
5	Das Schätzen der Vorgangsdauern ist meistens sehr einfach.		X
6	Die Aufgabe der Zeitplanung ist es, die minimale Projektdauer zu bestimmen und diejenigen Vorgänge zu identifizieren, die die minimale Projektdauer festlegen.	X	
7	Die Zeitplanung gilt als ein Kernstück der Netzplantechnik.	X	
8	Die Vorgangsdauer hat insbesondere bei parallel ablaufenden Vorgängen eine hohe Aussagekraft.		X
9	In der Vorwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang frühestens beginnen kann und wann der Vorgang frühestens beendet sein kann.	X	
10	Der späteste Anfang (SAZ) eines Vorgangs wird in der Vorwärtsrechnung ermittelt.		X

11	In der Rückwärtsrechnung wird für jeden Vorgang bestimmt, wann der Vorgang spätestens beginnen muss und wann der Vorgang spätestens beendet sein muss, damit sich die vorgegebene Gesamtprojektdauer nicht verlängert.	X	
12	Der Gesamtpuffer (GP) ist der Zeitraum, um den sich ein Vorgang verzögern kann, ohne dass ein anderer Vorgang verschoben wird.		X
13	Der freie Puffer (FP) kann auf zwei unterschiedliche Arten berechnet werden.		X
14	In jedem Netzplan existiert immer mindestens ein kritischer Pfad.	X	
15	Der kritische Pfad ist die zeitlich kürzeste Verbindung zwischen Projektanfang und Projektende.	X	

Tab. 8: Lösung der Übungsfragen zu WBT 3

Lösungen zu WBT 04:

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Eine Ressource ist jedes Mittel, das man einsetzen oder benutzen kann, um ein Projekt fertigzustellen.	X	
2	Die direkten Kosten werden auch als Opportunitätskosten bezeichnet und sind keine Kosten im eigentlichen Sinn.		X
3	Indirekte Kosten entstehen immer dann, wenn vorhandene Alternativen nicht wahrgenommen werden können.	X	
4	Der kritische Pfad im Netzplan bestimmt die Projektdauer.	X	
5	Durch die Beschleunigung nichtkritischer Vorgänge kann die Projektdauer verkürzt werden.		X
6	In MS Project werden drei Ressourcen-Arten unterschieden.	X	
7	Unter den Arbeits-Ressourcen werden in MS Project alle Ressourcen erfasst, deren Kosten pro Zeiteinheit anfallen.	X	
8	Zu den Kosten-Ressourcen zählen die Verbrauchsmaterialien, Betriebsmittel und sonstige Sachmittel, die zur Durchführung von Vorgängen im Projekt eingesetzt werden.		X
9	Durch jede Vorgangsverkürzung werden zusätzliche Beschleunigungskosten verursacht, da intensiviert Maschinen und Personal eingesetzt werden müssen.	X	
10	Eine Kürzung der Projektdauer führt immer zu einer Senkung der Gesamtprojektkosten.		X

11	Ein Kapazitätsausgleich kann immer durch eine Verkürzung der Projektdauer erreicht werden.		X
12	Spesen und Gutachterkosten sind typische Beispiele für eine Kosten-Ressource.	X	
13	Die indirekten Kosten des Projekts ergeben sich aus der Summe der Vorgangskosten.		X
14	Nach einer Optimierung des Projekts kann der kritische Pfad aus anderen Vorgängen bestehen als vor der Optimierung.	X	
15	Direkte Kosten bestehen immer aus den zwei Komponenten Menge und Preis.	X	

Tab. 9: Lösung der Übungsfragen zu WBT 4

Literaturempfehlungen

1. **Altrogge, Günter:** Netzplantechnik, 3. Aufl., München: Oldenbourg 1996.
2. **Bea, Franz Xaver; Scheurer, Steffen; Hesselmann, Sabine:** Projektmanagement, 2., überarb. und erw. Aufl., Konstanz: UVK Verlag 2011.
3. **Berg, Rolph; Meyer, Arved; Müller, Max; Zogg, Andreas:** Netzplantechnik – Grundlagen Methoden Praxis, Zürich: Verlag Industrielle Organisation 1973.
4. **Bernecker, Michael:** EDV Einsatz im Projektmanagement, in: Handbuch Projektmanagement, Hrsg.: Bernecker, Michael; Eckrich, Klaus, München: Oldenbourg Verlag 2003, S. 493–520.
5. **Burghardt, Manfred:** Projektmanagement - Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, 9., wesentl. überarb. und erw. Aufl., Erlangen: Publicis Verlag 2012.
6. **Domschke, Wolfgang; Drexl, Andreas; Klein, Robert; Scholl, Armin:** Einführung in Operations Research, 9., überarb. und verb. Aufl., Berlin: Verlag Springer Gabler 2015.
7. **Hennicke, Ludwig:** Wissensbasierte Erweiterung der Netzplantechnik, Heidelberg: Physica-Verlag HD 1991.
8. **Michalik, Björn; Basten, Dirk:** Projektplanung mithilfe der Netzplantechnik, in: Das Wirtschaftsstudium, 5/2011, S. 650–652.
9. **Müller-Merbach, Heiner:** Operations-Research - Methoden und Modelle der Optimalplanung, 3., durchges. Aufl., München: Verlag Vahlen 1973.
10. **Rehn-Göstenmeier, Gudrun:** Projektmanagement mit Microsoft Project – Termine, Kosten & Ressourcen im Griff, Heidelberg: HJR Verlag 2011.
11. **Runzheimer, Bodo; Barkovic, Drazen:** Netzplantechnik (NPT) als wichtiges Instrument des Projektmanagements, in: Interdisciplinary Management Research, 5/2009, S. 265–318.
12. **Runzheimer, Bodo; Cleff, Thomas; Schäfer, Wolfgang:** Operations Research 1 – Lineare Planungsrechnung und Netzplantechnik, 8., vollst. überarb. Aufl., Wiesbaden: Verlag Gabler 2005.
13. **Schwarze, Jochen:** Ein verallgemeinertes deterministisches Netzplanmodell, in: Zeitschrift für Operations Research, 1/1978, S. 173–194.
14. **Schwarze, Jochen:** Netzplantechnik – Eine Einführung in das Projektmanagement, 7., vollst. überarb. Aufl., Herne: NWB Verlag 1994.

15. **Schwarze, Jochen:** Projektmanagement mit Netzplantechnik, 11., erw. und überarb. Aufl., Herne: NWB Verlag 2014.
16. **Stempell, Dieter:** Handbuch der Netzplantechnik, Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1970.
17. **Stempell, Dieter:** Begriffe der Netzplantechnik, Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1970.
18. **Thumb, Norbert:** Grundlagen und Praxis der Netzplantechnik, 3., neu bearb. Aufl., München: Verlag Moderne Industrie 1975.
19. **Wille, H.; Gewalt, K.; Weber, H. D.:** Netzplantechnik - Methoden zur Planung und Überwachung von Projekten, Band 1: Die Zeitplanung, 3., verb. Aufl., München, Wien: Oldenbourg Verlag 1972.
20. **Zimmermann, Jürgen; Rieck, Julia; Stark, Christoph:** Projektplanung – Modelle, Methoden, Management, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag 2006.
21. **Zimmermann, Werner:** Planungsrechnung - Optimierungsrechnung Wirtschaftlichkeitsrechnung Netzplantechnik, Braunschweig: Vieweg & Sohn Verlag 1968.
22. **Zimmermann, Werner:** Operations Research - Quantitative Methoden zur Entscheidungsvorbereitung, 9., überarb. Aufl., München, Wien: Oldenbourg Verlag 1999.

Impressum



- Reihe:** **Arbeitspapiere Wirtschaftsinformatik** (ISSN 1613-6667)
- Bezug:** <http://wi.uni-giessen.de>
- Herausgeber:** Prof. Dr. Axel Schwickert
Prof. Dr. Bernhard Ostheimer

c/o Professur BWL – Wirtschaftsinformatik
Justus-Liebig-Universität Gießen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Licher Straße 70
D – 35394 Gießen
Telefon (0 64 1) 99-22611
Telefax (0 64 1) 99-22619
eMail: Axel.Schwickert@wirtschaft.uni-giessen.de
<http://wi.uni-giessen.de>
- Ziele:** Die Arbeitspapiere dieser Reihe sollen konsistente Überblicke zu den Grundlagen der Wirtschaftsinformatik geben und sich mit speziellen Themenbereichen tiefergehend befassen. Ziel ist die verständliche Vermittlung theoretischer Grundlagen und deren Transfer in praxisorientiertes Wissen.
- Zielgruppen:** Als Zielgruppen sehen wir Forschende, Lehrende und Lernende in der Disziplin Wirtschaftsinformatik sowie das IT-Management und Praktiker in Unternehmen.
- Quellen:** Die Arbeitspapiere entstehen aus Forschungs-, Abschluss-, Studien- und Projektarbeiten sowie Begleitmaterialien zu Lehr-, Vortrags- und Kolloquiumsveranstaltungen der Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. Axel Schwickert, Justus-Liebig-Universität Gießen sowie der Professur für Wirtschaftsinformatik, insbes. medienorientierte Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. Bernhard Ostheimer, Fachbereich Wirtschaft, Hochschule Mainz.
- Hinweise:** Wir nehmen Ihre Anregungen zu den Arbeitspapieren aufmerksam zur Kenntnis und werden uns auf Wunsch mit Ihnen in Verbindung setzen.

Falls Sie selbst ein Arbeitspapier in der Reihe veröffentlichen möchten, nehmen Sie bitte mit einem der Herausgeber unter obiger Adresse Kontakt auf.

Informationen über die bisher erschienenen Arbeitspapiere dieser Reihe erhalten Sie unter der Web-Adresse <http://wi.uni-giessen.de/>