

Die Bestimmung der Bauzeit oder auch Leistungszeit ist für beide Vertragspartner von besonderer Bedeutung. Denn jede Vertragspartei hat seine Mitwirkungs- und Leistungspflichten rechtzeitig zu disponieren.

Soll beispielsweise in ein Gebäude ein Aufzug eingebaut werden, muss der Auftragnehmer den genauen Beginn-Termin kennen. Denn zuvor muss er sowohl die Planung als auch die Herstellung im Werk des Aufzuges organisieren. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, den „Beginn-Termin“ vertraglich zu definieren. Dies wird in der Praxis häufig übersehen. Das heißt, ist mit Beginn der Planung, der Beginn der Herstellung im Werk oder die Anlieferung des Aufzugs auf der Baustelle und der Einbau gemeint?

Auch die Festlegung von Zwischenfristen ist sowohl für den Auftraggeber als auch den Auftragnehmer für die Organisation der Abläufe wichtig. So beispielsweise bei einer Einzelgewerkvergabe, wenn bei der Erstellung des Rohbaus eines mehrgeschossigen Gebäudes parallel bereits die Fassade nachlaufend montiert werden soll oder der Ausbau beginnt.

Zur Definition der gegenseitigen vertraglichen Verpflichtung ist es sinnvoll, bereits bei Vertragsschluss einen möglichst detaillierten Terminplan mit den entsprechenden Vertragsfristen zu vereinbaren, um im Nachhinein Streitigkeiten zu vermeiden.

2.1 Vereinbarung von Vertragsfristen

Die Ausführung ist nach den verbindlichen Fristen/Vertragsfristen zu beginnen, angemessen zu fördern und zu vollenden. (§ 5 Abs. 1 Satz 1 VOB/B)

Dies bedeutet, dass Vertragsfristen ausdrücklich im Vertrag als solche gekennzeichnet und vereinbart werden müssen. Zwischenfristen sind bei fehlender Kennzeichnung als Vertragsfristen in der Regel unverbindliche Kontrollfristen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass bei der Vereinbarung von Vertragsfristen bzw. während des Bauablaufs geänderter Vertragsfristen stets nur die Parteien selbst oder ausdrücklich bevollmächtigte Vertreter neue Fristen vereinbaren können, da die Vereinbarung neuer Vertragsfristen eine Änderung des Vertrages darstellt.

Ausgehend von dieser Regelung lassen sich folgende Arten von Vertragsfristen bestimmen:

- **Beginn:** Damit ist die Aufnahme der Arbeiten durch den Auftragnehmer gemeint, die zumeist bei Vertragsschluss verbindlich vereinbart wird. *Ist für den Beginn der Ausführung keine Frist vereinbart, so hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer auf Verlangen Auskunft über den voraussichtlichen Beginn zu erteilen. Der Auftragnehmer hat innerhalb von 12 Werktagen nach Aufforderung zu beginnen. Der Beginn der Ausführung ist dem Auftraggeber anzuzeigen (§ 5 Abs. 2 VOB/B).*
- **Zwischenfristen:** Ausgehend von der Pflicht des Auftragnehmers zur angemessenen Förderung der Arbeiten, wie sie auch in § 5 Abs. 3 VOB/B zum Ausdruck kommt, können die Parteien für einzelne Leistungsbereiche oder Leistungsstände bestimmte Zwischentermine als Vertragsfristen ausgestalten. Sie dienen vor allem als Kontroll-Meilensteine auf dem Weg zur Fertigstellung, können aber auch eigenständige Bedeutung haben (z. B. für Folgegewerke).
- **Fertigstellung:** Die wichtigste Frist für den Auftraggeber ist die der Vollendung der Arbeiten durch den Auftragnehmer. Das Werk ist fertiggestellt, wenn es ohne wesentliche Mängel und ohne erhebliche Restleistung durch den Auftraggeber in Benutzung genommen werden kann. Es kommt dabei auf die Abnahmereife des Werks an und nicht darauf, dass die Abnahme tatsächlich stattgefunden hat.¹

2.2 Terminpläne

In einem Bauzeitenplan enthaltene Einzelfristen gelten nur dann als Vertragsfristen, wenn dies im Vertrag ausdrücklich vereinbart ist. (§ 5 Abs. 1 Satz 2 VOB/B)

Wie oben bereits festgestellt, müssen Vertragsfristen ausdrücklich als solche gekennzeichnet und vereinbart sein. Einzelfristen in Balken- oder Terminplänen gelten demnach grundsätzlich nicht als Vertragsfristen. Fristen aus Balken- und Terminplänen dienen in der Regel nur der Terminkontrolle. Sind im Vertrag keine Vertragsfristen vereinbart oder wurde im Vertrag lediglich auf den Terminplan Bezug genommen, gerät der Auftragnehmer bei Überschreitung von im Terminplan eingetragenen Einzelfristen nicht ohne Weiteres in Verzug.

¹ Franke/Kemper/Zanner/Grünhagen 2013, B § 5 Rdnr. 9

2.2.1 Arten von Terminplänen

Terminpläne dienen der Planung, Steuerung, Terminkontrolle und Dokumentation des Bauablaufs und sind ein wesentliches Element für die erfolgreiche Auftragsabwicklung.

Eine Baumaßnahme verursacht in der Regel umfangreiche zeitabhängige Kosten, z. B. den Einsatz von Geräten und Baumaschinen, die Vorhaltung der Baustelleneinrichtung, Rüstung, Schalung, den Einsatz des Bauleitungspersonals und weitere Lohnkosten. Eine Verlängerung der Bauzeit wirkt sich dabei unmittelbar auf diese Kosten aus. Die Bauzeit ist damit eine wesentliche Bezugsgröße für die Kalkulation und Preise des Auftragnehmers und gleichwohl eine Stellschraube, um Bauleistungen möglichst kostengünstig anbieten zu können. Für eine wirtschaftliche Baudurchführung ist es daher bereits im Zuge der Arbeitsvorbereitung erforderlich, den Ablauf des Bauvorhabens im Detail zu durchdenken, die Randbedingungen, Abhängigkeiten und Zwangspunkte bei der Bauausführung rechtzeitig zu identifizieren und in der Ablaufplanung zu berücksichtigen.

Für die Darstellung dieser Ergebnisse gibt es verschiedene Möglichkeiten. Im Vordergrund sollte stehen, dass die Ergebnisse aus der Bauablaufplanung übersichtlich visualisiert werden. Zudem sind gewisse Anforderungen an die Terminplanung zu erfüllen, damit diese anschließend auch erfolgreich für Dokumentations- und Steuerungszwecke verwendet werden kann. Denn im Rahmen der Terminüberwachung sollte ein Controlling durchgeführt, bei Störungen im Bauablauf die Auswirkungen ermittelt und im Hinblick auf den weiteren Ablauf die Terminplanung angepasst werden können.

Die DIN 69900 definiert die folgenden Darstellungsarten für die Ablauf- und Terminplanung:

- Terminliste,
- Balkenplan,
- Weg-Zeit-Diagramm,
- Netzplan.

Wichtig ist, dass alle Terminpläne auf Basis der Netzplantechnik erstellt sind.

2.2.1.1 Terminliste

Mit einer Terminliste (Abb. 2.1) werden einzelne Vorgänge oder Teilleistungen und deren Anfangs- und Endtermine in terminlicher Reihenfolge aufgelistet. Eine weitere, untergeordnete Struktur erhält die Terminliste dadurch, dass Prozesse entsprechend ihrer technischen Abhängigkeiten gebündelt als Sammelvorgänge dargestellt werden können. Informationen zu den technischen Abhängigkeiten werden bei dieser Darstellungsart in der Regel nicht abgebildet. Allerdings ist es auch leicht möglich, eine Spalte mit „Vorgänger“ und/oder „Nachfolger“ einzufügen. Vorteil einer Terminliste ist die einfache und übersichtliche Darstellung, die sich beispielsweise dazu eignet, die Arbeitsergebnisse aus anderen Darstellungsformen (z. B. Balken- oder Netzplänen) übersichtlich darzustellen.

ID	Aufgabenname	Dauer	Anfang	Ende
1	Baustelleneinrichtung	10t	05.05.15	18.05.15
2	Baugrubenaushub	15t	13.05.15	04.06.15
3	Grundleitung	7t	26.05.15	04.06.15
4	Fundamente	10t	28.06.15	09.07.15
5	Rampe Tiefgarage	6t	11.06.15	18.06.15
6	Verfüllen + Bodenplatte	14t	04.06.15	23.06.15
7	Tiefgaragengeschoss	15t	25.06.15	15.07.15

Abb. 2.1 Terminliste²

2.2.1.2 Balkenplan

Die Verwendung eines Balkenplans (auch Gantt-Diagramm) ist in der Terminplanung am weitesten verbreitet. Der Balkenplan weist durch seine zeitproportionale Darstellung eine große Übersichtlichkeit und Aussagekraft auf. Damit eignet er sich für die Darstellung von Abläufen und Prozessen im Bauwesen jeder Art.³ Auch in den unterschiedlichsten Detaillierungsgraden (Rahmenterminplan, Steuerungsterminplan, Fein- oder Detailterminplan) bleibt diese Übersichtlichkeit erhalten (Abb. 2.2 und Abb. 2.3).

Bei einem Balkenplan werden in einem Koordinatensystem auf der vertikalen Achse die einzelnen Tätigkeiten und auf der horizontalen Achse die Zeiteinheiten angeordnet. Die Einzelsvorgänge werden dabei als Balken entlang der Zeitachse dargestellt. Damit zeigt die Länge der Balken proportional die Ausführungsdauern je Teilleistung an. Gleichzeitig werden den einzelnen Vorgängen eindeutige Anfangs- und Endtermine zugeordnet. Wichtige Einzeltermine, wie z. B. Vertragstermine, können und sollten gesondert als Meilensteine gekennzeichnet werden.

Die Zeitachse wird mit einem Kalender hinterlegt, der flexibel an projektspezifische Besonderheiten in zeitlicher Hinsicht angepasst werden kann. Es können beispielsweise vertraglich oder tariflich festgelegte Arbeitszeiten, Wochenenden, Feiertage, Betriebsferien, gesonderte Winterarbeitszeiten etc. projektabhängig abgebildet werden.

Ebenso ist es möglich, innerhalb eines Balkenplans verschiedene Kalender zu verwenden, wenn sich für bestimmte Zeitphasen deutlich unterschiedliche Arbeitszeiten ergeben (z. B. aufgrund der Licht- und Wetterverhältnisse während der Sommer- und Winterzeit).

Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Vorgängen können mittels Anordnungsbeziehungen visualisiert werden. Zudem können Vorgänge mit gewerke- und bauteilbezogenen Abhängigkeiten zu Sammelvorgängen zusammengefasst werden.⁴

² Roquette/Viering/Leupertz 2013, I Rdnr. 48

³ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 17

⁴ Würfe/Gralla/Sundermeier 2012, II Rdnr. 479

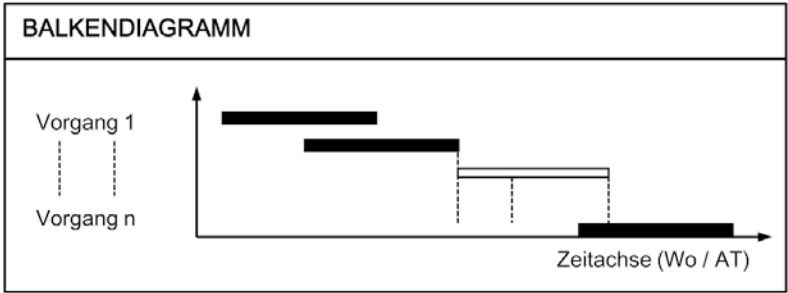


Abb. 2.2 Schematische Darstellung Balkenplan

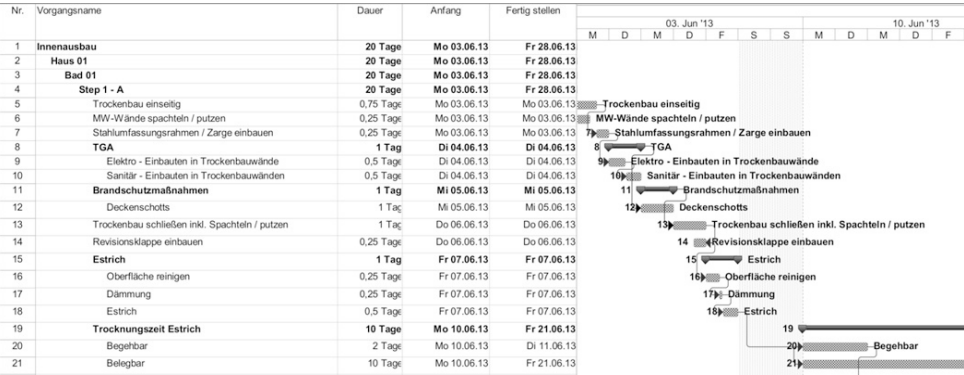


Abb. 2.3 Balkenplan als Detailterminplan

Nachteil eines Balkenplans ist, dass wesentliche Abhängigkeiten zwischen Vorgängen leicht übersehen werden können. Denn im Gegensatz zum reinen Netzplan wird der Aufsteller eines Balkenplans nicht gezwungen, mögliche Abhängigkeiten im Bauablauf konsequent zu durchdenken und vorgangsweise festzuhalten. Deshalb besteht die Gefahr, dass zwingende Abhängigkeiten ggf. unberücksichtigt bleiben und damit die Umsetzbarkeit gefährdet ist.⁵

⁵ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 17

2.2.1.3 Weg-Zeit-Diagramm

Für Linienbaustellen, wie Straßen- oder Tunnelbaustellen, können Weg-Zeit-Diagramme (Abb. 2.4) – im Hochbau für die Taktplanung auch Volumen-Zeit-Diagramme (Abb. 2.5) – der Ablauf- und Terminplanung zugrunde gelegt werden. Die horizontale Achse stellt dabei graphisch den Leistungsort dar, was teilweise durch eine topographische Darstellung unterstützt wird. Die vertikale Achse zeigt die Ausführungszeit, optional die Leistungsmenge in Prozent auf. Sowohl die Zeit und das Volumen als auch der Weg können proportional dargestellt werden.

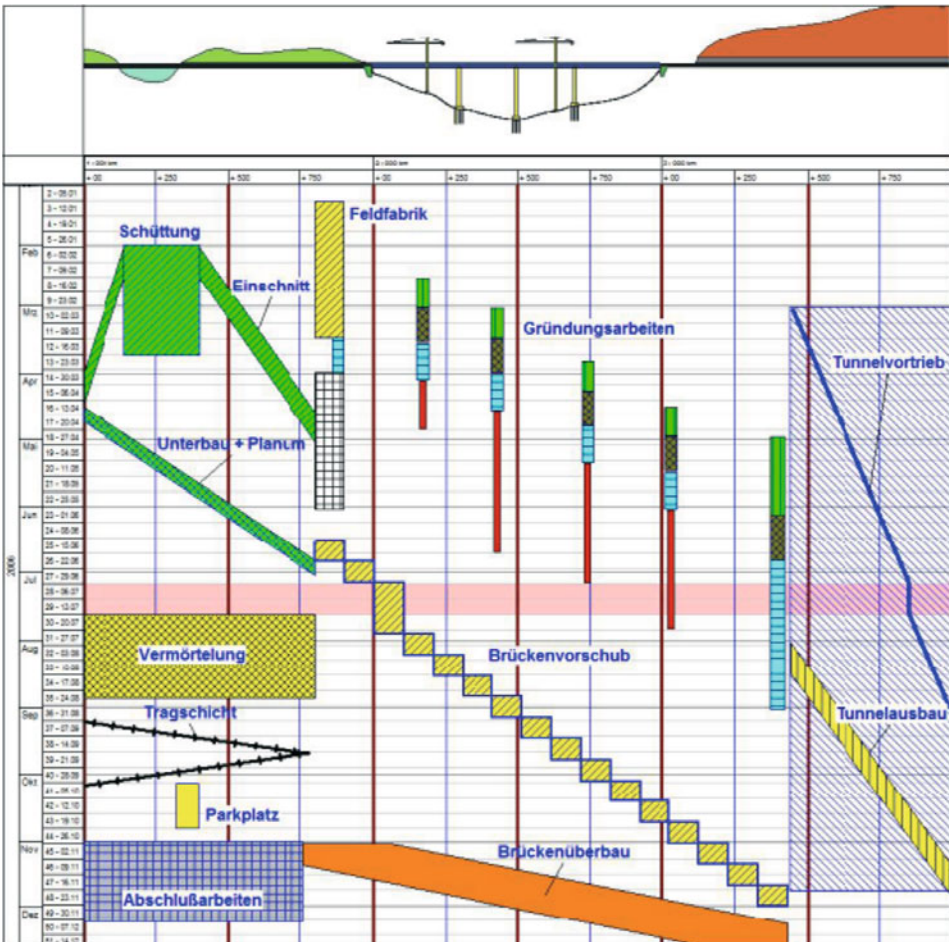


Abb. 2.4 Weg-Zeit-Diagramm⁶

⁶ TILOS 7, Projektmanagement für Linienbaustellen, veröffentlicht unter <http://www.tilos.org/fileadmin/downloads/doc/T7/TILOS7-Brochure-A4-DE.pdf>

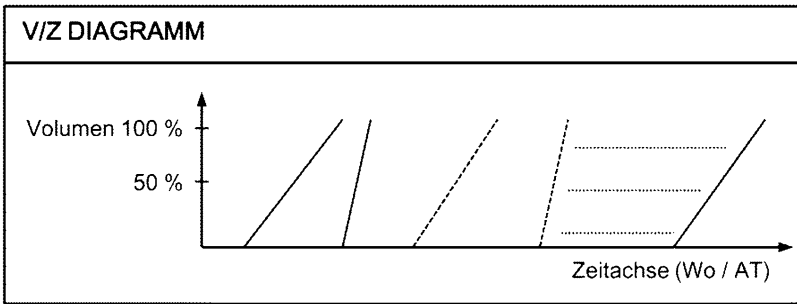


Abb. 2.5 Schematische Darstellung Volumen-Zeit-Diagramm

Die Teilleistungen werden linear im Koordinatensystem in direkter Abhängigkeit von Ort und Zeit bzw. Fertigstellungsgrad angegeben. Der Vorgang selbst hat damit beispielhaft im Weg-Zeit-Diagramm einen „Start-Ort“ und „Start-Termin“ genauso wie einen „End-Ort“ und „End-Termin“.

Damit zeigt die vom Verlauf der Vorgangslinie abhängige Neigung die Geschwindigkeit des Vorgangs: Je steiler der lineare Verlauf der Vorgangslinie, desto schneller erfolgt die Fertigstellung der Einzelleistung. Entstehen in der Erarbeitung des Diagramms Überschneidungen und Kollisionen der Vorgangslinien, weist dieses auf Konflikte in der Ablaufplanung hin.

Auf einen Blick sind also Leistungsort und Ausführungsdauer sowie die Geschwindigkeit der Teilleistungen und ebenso Konflikte zu erkennen. Damit sind Fehler in der Ablaufplanung frühzeitig sichtbar und ein Controlling in Form von Soll-Ist-Vergleichen mit dieser Darstellung gut möglich. Treten aber Verzögerungen im Bauablauf auf, z. B. durch den Eintritt einer Störung, aus der sich eine terminverschiebende Behinderung ergibt, können die Auswirkungen nicht ohne weiteres ermittelt werden.⁷

2.2.1.4 Netzplan

Die Netzplantechnik basiert auf der mathematischen Grundlage der Graphentheorie, nämlich eines gerichteten, endlichen und kreisfreien Graphens. Charakteristisches Merkmal eines Netzplans ist die Verknüpfung der einzelnen Tätigkeiten (Vorgänge) durch Anordnungsbeziehungen.⁸ Es gibt diverse Formen von Netzplänen, angefangen bei Vorgangs-, Tätigkeits- und Ereignis-Knoten-Netzplänen, bei denen die einzelnen Vorgangs- oder Ereignis-Knoten mit Pfeilen verbunden werden. Möglich sind ebenso Vorgangs- oder Tätigkeits-Pfeil-Darstellungen, bei denen Vorgänge als Pfeil und deren Anfang und Ende durch Knoten gekennzeichnet sind. Die Reihenfolge stellt sodann die Anordnungsbeziehung dar.

⁷ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 25

⁸ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 18

Im Bauwesen kommen vornehmlich Vorgangs-Knoten-Netzpläne zum Einsatz (Abb. 2.6). Speziell wenn ein hoher Anspruch an Termingenauigkeit gesetzt und ein hohes Maß an Controlling gefordert ist, wird auf die Netzplantechnik zur Ablauf- und Terminplanung zurückgegriffen (Abb. 2.7).

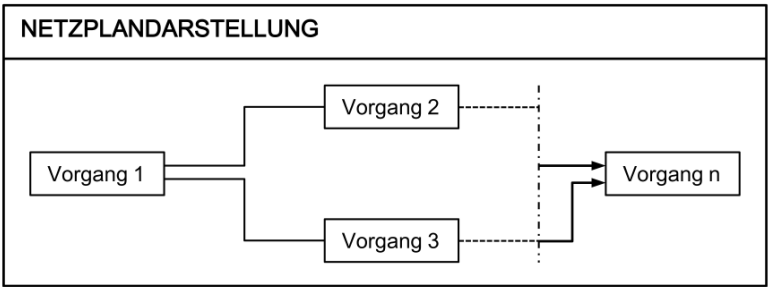


Abb. 2.6 Schematische Darstellung Netzplan

TERMINLISTE AUS NETZPLANDARSTELLUNG				
	Dauer	früheste Lage FA FE	späteste Lage SA SE	GP
Vorgang 1	5 AT	15.04. – 19.04.	12.05. – 16.05.	20
Vorgang n	10 AT	16.08. – 26.08.	16.08. – 26.08.	0

Abb. 2.7 Schematische Darstellung Terminliste aus Netzplandarstellung

Vorteil der Netzplantechnik ist, dass die Gesamtheit der Teilleistungen und deren gegenseitigen Abhängigkeiten und Anordnungsbeziehungen sowie die daraus resultierenden Risiken systematisch erfasst und auch graphisch dargestellt werden. Mit einer Vielzahl an Informationen werden die Vorgänge in Beziehung gesetzt. Die Parameter sind im Netzplan selbst jederzeit abzulesen und fortzuschreiben. Treten Störungen im Ablauf auf, sind diese mit der Netzplantechnik leicht einzuarbeiten, da die Informationen zu den Vorgängen ohne Weiteres aktualisiert werden können.

Eine Anordnungsbeziehung ist in der Netzplantechnik eine gerichtete Verknüpfung (Pfeil) von Vorgängen, die zusätzlich minimal und maximal zulässige Zeitdifferenzen sowie Überlappungszeiten enthalten kann. Diese Abhängigkeiten werden im Gegensatz zum Balkenplan mathematisch überprüft, frühester und spätester Anfangs- und Endtermin sowie sich daraus ergebene Pufferzeiten rechnerisch ermittelt und graphisch dargestellt. Ein Vorgang kann mehrere Anordnungsbeziehungen haben, dafür führt jede dieser Anordnungsbeziehungen zu genau einem anderen Element.

Damit Netzpläne trotz hoher Komplexität schnell zu erfassen und im aktiven Bauprozess leicht aktualisierbar sind, werden sie heute grundsätzlich mit Hilfe von Softwareprogrammen erstellt. Auf diese Art werden im Erstellprozess auch Fehler wie Schleifen im Ablauf und negative Dauern ausgeschlossen. Sobald Veränderungen im Bauablauf auftreten, z. B. aufgrund von planmäßigen Ablaufänderungen oder infolge von Störungen, kann rechtzeitig im Projekt eine entsprechende Entwicklung dargestellt werden.

Die zusammenfassende Darstellung unterschiedlichster Informationen im Netzplan hat allerdings zur Folge, dass bereits kleine Projekte mit einer überschaubaren Anzahl an Vorgängen schnell abstrakt und schwer überschaubar werden können (Abb. 2.8). Daher wird heute die Netzplantechnik der Ablaufplanung zwar zugrundegelegt, zur graphischen Darstellung des Ablaufs aber auf den Balkenplan zurückgegriffen („vernetzter Balkenplan“).

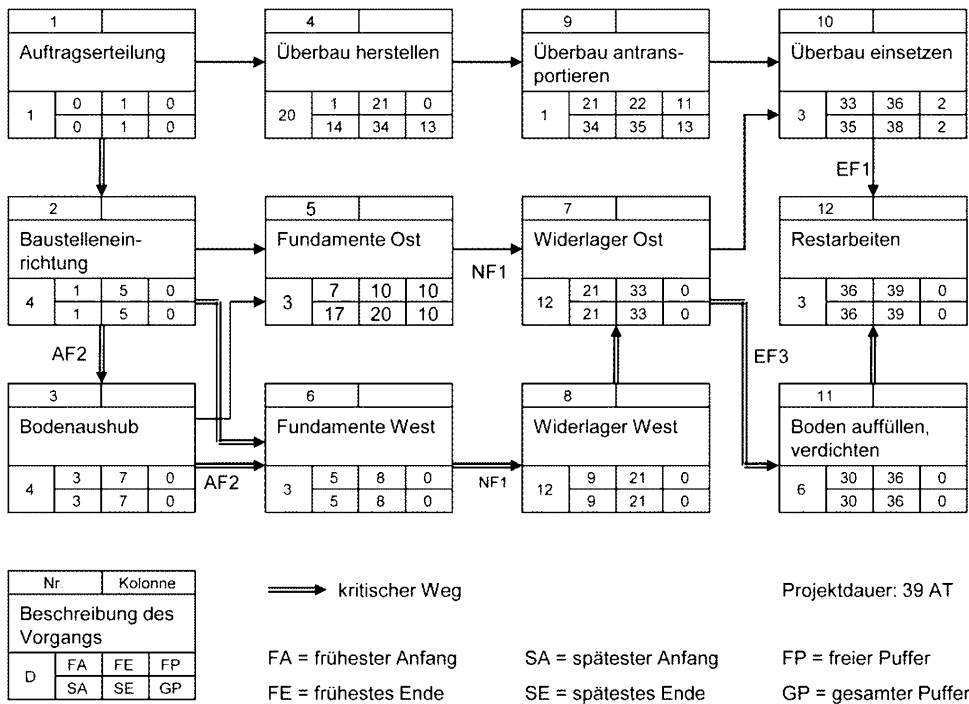


Abb. 2.8 Netzplan⁹

⁹ Kochendörfer/Liebchen/Viering 2010, S. 110

2.2.2 Vernetzung von Terminplänen

Durch die Vernetzung von Terminplänen können Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Leistungsvorgängen berücksichtigt werden. Die Abhängigkeiten ergeben sich größtenteils aus technologischen, kapazitativen und organisatorischen Randbedingungen. Diese Abhängigkeiten können über Anordnungsbeziehungen abgebildet werden, die dann maßgeblich die Reihenfolge der Leistungsvorgänge bestimmen. Anordnungsbeziehungen sind ein wesentliches Element, um auch im Falle eines gestörten Bauablaufs, wenn es zu Zwangspunkten in der Ausführung und Störungen im Bauablauf kommt, die entsprechenden Auswirkungen ermitteln zu können.

2.2.2.1 Anordnungsbeziehungen

Die Herstellung eines Bauwerkes umfasst eine Vielzahl von einzelnen Bauleistungen und Tätigkeiten, die größtenteils in einer bestimmten Ablauffolge erbracht werden müssen. Im Terminplan werden die einzelnen Tätigkeiten mittels Vorgängen und deren Reihenfolge über Anordnungsbeziehungen („Verknüpfungen“) abgebildet.

Ein Vorgang im Terminplan beschreibt eine Teilleistung im Baugeschehen mit einem bestimmten Anfang und Ende. Die Vorgangsdauer definiert sich über den Umfang der Teilleistung und ist abhängig von der auszuführenden Menge, den Aufwands- bzw. Leistungswerten, den eingesetzten Kapazitäten (Arbeitskräfte, Geräte, Materialien) und der vorgesehenen Arbeitszeit.¹⁰

Die Anordnungsbeziehungen stellen die Abhängigkeiten der Teilleistungen in technischer, kapazitativer oder organisatorischer Hinsicht dar. Die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Leistungsvorgängen beschreiben sowohl die Voraussetzungen für die jeweilige Ausführung als auch die Folgen.¹¹ Aus den Anordnungsbeziehungen ist ablesbar, welche Teilleistung welchen Leistungsstand erreicht haben muss, bevor der nächste Vorgang beginnen kann.¹²

Die Anordnungsbeziehungen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Ablauffolge der Leistungsabwicklung. Denn die zeitliche Lage eines Vorgangs im Terminplan sollte nicht über fixe Beginn- und Endtermine festgelegt werden, sondern über Anordnungsbeziehungen zu Vor- und Nachfolgevorgängen berechnet werden. Eine sorgfältige und vollständige Analyse der Anordnungsbeziehungen zwischen den einzelnen Vorgängen ist damit unumgänglich und wesentliche Voraussetzung, um den Terminplan so „flexibel“ zu gestalten, dass auch bei unvorhergesehenen Störungen und Ereignissen deren Auswirkungen im Termingefüge ermittelt werden können.

Zur Beschreibung der Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen werden grundsätzlich die folgenden vier Anordnungsbeziehungen unterschieden:

¹⁰ Minckwitz/Schmitt/Viering 2005, § 4 Rdnr. 26

¹¹ Roquette/Viering/Leupertz 2013, 1 Rdnr. 34

¹² Minckwitz/Schmitt/Viering 2005, § 4 Rdnr. 44

- **Normalfolge (NF):** Das Ende eines Vorgangs wird mit dem Anfang des nachfolgenden Vorgangs verknüpft.
- **Anfangsfolge (AF):** Der Anfang eines Vorgangs wird mit dem Anfang des nachfolgenden Vorgangs verknüpft.
- **Endfolge (EF):** Das Ende eines Vorgangs wird mit dem Ende des nachfolgenden Vorgangs verknüpft.
- **Sprungfolge (SF):** Der Anfang eines Vorgangs wird mit dem Ende des nachfolgenden Vorgangs verknüpft.

Den Anordnungsbeziehungen können ebenfalls Zeitabstände zugeordnet werden, wie der nachfolgenden Graphik (Abb. 2.9) zu entnehmen ist:

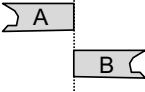
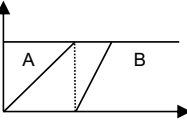
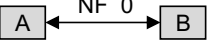
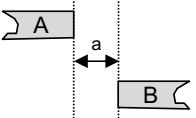
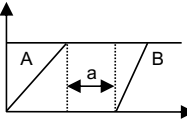
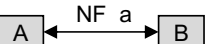
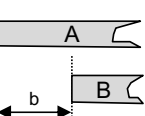
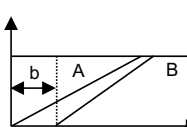
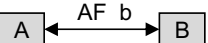
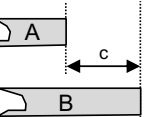
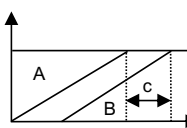
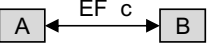
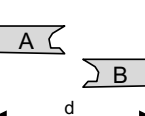
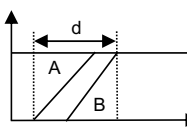
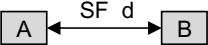
Darstellung im Verknüpfung	Balkenplan	Volumen-Zeit- Diagramm	Netzplan
Normalfolge mit Ende-Anfangs- Beziehung			
Normalfolge Ende-Anfangs- Beziehung mit Wartezeit			
Anfangsfolge Anfangs-Anfangs- Beziehung			
Endfolge End-End-Beziehung			
Sprungfolge Anfangs-Ende- Beziehung			

Abb. 2.9 Anordnungsbeziehungen¹³

¹³ In Anlehnung an Kochendörfer/Liebchen/Viering 2010, S. 109

Durch die Vernetzung von Terminplänen können der sog. kritische Weg sowie vorhandene Pufferzeiten im Bauablauf festgestellt werden. Die Kenntnis über den kritischen Weg und Pufferzeiten ist eine entscheidende Grundlage für die Beurteilung und Analyse von Störungen und deren Auswirkungen im Bauablauf.¹⁴

2.2.2.2 Pufferzeiten

Pufferzeiten sind zeitliche Reserven für die Ausführung einer Tätigkeit. Im Rahmen der Ablaufplanung stellen Pufferzeiten ein baubetriebliches Werkzeug dar, um auf unvorhergesehene Gegebenheiten im Bauablauf reagieren und somit die Einhaltung von Vertragsterminen sicherstellen zu können.¹⁵ Kommt es zum gestörten Bauablauf, werden die eingeplanten Pufferzeiten umso interessanter, da sie die seitens einer Vertragspartei verursachten Störungen und deren terminlichen sowie monetären Auswirkungen unter Umständen erheblich reduzieren können.

Was ist eine Pufferzeit?

Die DIN 69900¹⁶ definiert die Pufferzeit als eine

„Zeitspanne, um die, unter bestimmten Bedingungen, die Lage eines Ereignisses bzw. Vorgangs verändert oder die Dauer eines Vorgangs verlängert werden kann.“

Vorgänge, die einen zeitlichen Puffer besitzen, können innerhalb festgelegter Grenzen verschoben oder verlängert werden, ohne dass sich hierdurch der Gesamtfertigstellungstermin verschiebt. Diese Zeitspanne wird auch als *Gesamtpufferzeit* bezeichnet.

Bei Arbeitsvorgängen ohne Pufferzeiten stimmt der früheste und späteste Anfang als auch das früheste und späteste Ende überein. Derartige Vorgänge haben keinen zeitlichen Spielraum (= freien Puffer) und werden als *kritische Vorgänge* bezeichnet. Jede Verschiebung der zeitlichen Lage oder Überschreitung der geplanten Vorgangsdauer bewirkt damit eine entsprechende Verschiebung des Gesamtfertigstellungstermins.¹⁷ Die Verkettung derjenigen Vorgänge, bei deren zeitlicher Änderung sich entsprechende Auswirkungen auf den Gesamtfertigstellungstermin ergeben, ergibt den sog. *kritischen Weg (oder Pfad)* im Terminplan. Diese Vorgänge bestimmen die Gesamtprojektdauer und haben keinen Puffer, d. h. der Gesamtpuffer ist gleich null.¹⁸

¹⁴ In Anlehnung an Fuchs/Schottke 2011, S. 66

¹⁵ Mechning/Völker/Mack/Zielke 2014, S. 86

¹⁶ DIN 69900: 2009-01, S. 12

¹⁷ Roquette/Viering/Leupertz 2013, 1 Rdnr. 38

¹⁸ Lang 2011, S. 45

Arten von Pufferzeiten

Während der Projektdurchführung sind natürlich insbesondere die kritischen Vorgänge bzw. der vorhandene Gesamtpuffer von Interesse. Die DIN 69900¹⁹ beschreibt darüber hinaus insgesamt vier Arten von Pufferzeiten:

- Gesamtpufferzeit,
- Freie Pufferzeit,
- Freie Rückwärtspufferzeit,
- Unabhängige Pufferzeit.

Die *Gesamtpufferzeit (GP)* eines Vorgangs wird über das Verhältnis seiner frühesten und spätesten Lage ermittelt, bezeichnet also den Zeitraum, um den ein Vorgang verschoben werden kann, ohne den Gesamtfertigstellungstermin zu beeinflussen.

Die *Freie Pufferzeit (FP)* definiert den Zeitraum, um den der früheste Anfang des Vorgangs verschoben werden kann, ohne den frühesten Anfang des Folgevorgangs zu beeinflussen.

Die *Freie Rückwärtspufferzeit (FRP)* bezeichnet analog zur Freien Pufferzeit den Zeitraum, um den die späteste Lage eines Vorgangs verschoben werden kann, ohne die spätesten Lagen der Folgevorgänge zu beeinflussen.

Die *Unabhängige Pufferzeit (UP)* zeigt den Zeitraum auf, um den ein Vorgang verschoben werden kann, während sich der Vorgänger in spätester Lage und der Nachfolger in frühester Lage befindet.

Pufferzeiten in der Bauablaufplanung

Grundsätzlich ist es für einen Auftragnehmer ratsam, in seiner Ablaufplanung Pufferzeiten zu berücksichtigen. Dies nicht nur im Hinblick auf einen später möglicherweise gestörten Bauablauf, sondern vordergründig zur Sicherstellung und Einhaltung der Vertragstermine.²⁰

Nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 VOB/B hat der Auftragnehmer die Leistung unter eigener Verantwortung nach dem Vertrag auszuführen. Grundsätzlich genießt der Auftragnehmer also innerhalb des vertraglichen Rahmens Dispositionsfreiheit bezüglich der Art und Weise der Ausführung als auch im Hinblick auf den zeitlichen und organisatorischen Ablauf im Einzelnen.²¹

Pufferzeiten können und sollten beispielsweise für die folgenden Fälle einkalkuliert werden:²²

- Störungen im Bauablauf,
- Witterungsabhängige Arbeiten,

¹⁹ DIN 69900: 2009-01, S. 6, 8, 14

²⁰ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 100

²¹ Franke/Kemper/Zanner/Grünhagen 2013, B § 4 Rdnr. 78

²² Lang 2011, S. 42 ff.

- Zweckgebundene Reserven, z. B. für kritische/unzuverlässige Materialbestellungen oder Gerätedispositionen,
- Unvorhergesehenes und
- Restarbeiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Pufferzeiten im Terminplan zu berücksichtigen. Wie nachfolgende Graphik (Abb. 2.10) verdeutlicht, kann grundsätzlich zwischen geplanten und ungeplanten Pufferzeiten unterschieden werden.

In den meisten Fällen werden die Pufferzeiten im Terminplan nicht explizit ausgewiesen, sondern sind mehr oder weniger versteckt in den Vorgangsdauern der einzelnen Tätigkeiten oder in Anordnungsbeziehungen zwischen den Vorgängen enthalten, wenn diese eine Zeitspanne zwischen dem Ende des Vorgängers und dem Beginn des Nachfolgevorgangs abbilden.

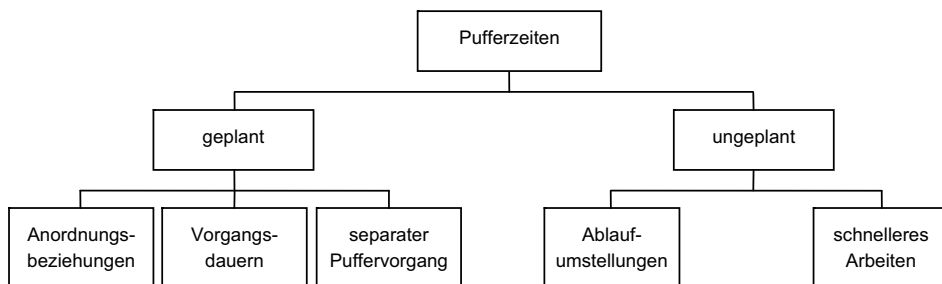


Abb. 2.10 Pufferzeiten in der Terminplanung

Bei Pufferzeiten infolge der Anordnungsbeziehungen ist meist nicht ohne Weiteres erkennbar, ob es sich um eine bewusst gewählte Zeitreserve handelt oder um eine technisch bedingte Wartezeit, z. B. Trocknungs- bzw. Aushärtungszeiten, zumal diese auch in Abhängigkeit der eingesetzten Materialien schwanken können. Für den Auftragnehmer ist es von Vorteil, von Anfang an offen mit den eingeplanten Pufferzeiten umzugehen und diese auch deutlich im Terminplan zu kennzeichnen. Dies ist z. B. möglich über das Einfügen separater Puffervorgänge mit einer bestimmten Dauer (Abb. 2.11).

Für bewusst kalkulierte Zeitreserven, die über Anordnungsbeziehungen oder Vorgangsdauern abgebildet werden, kann es hilfreich sein, entsprechende Vermerke in den Terminplan aufzunehmen. Denn spätestens beim Auftreten von Ablaufstörungen und Zeitverzögerungen werden die vorhandenen Zeitpuffer interessant und deren Nutzung oftmals streitig zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber. In solchen Fällen ist die erste Hürde schon genommen, wenn der Auftragnehmer darstellen kann, dass es sich um einen bewusst eingeplanten Zeitpuffer handelt und nicht um einen mehr oder weniger zufällig entstandenen. Bei den ungeplanten, sich erst im Zuge der Baumaßnahme ergebenden Pufferzeiten ist das Streitpotenzial sicherlich größer als bei den von vornherein bereits im Zuge der Arbeitsvorbereitung einkalkulierten Zeiten.

Zwischen den Vorgängen bleiben Puffer als „Lücken“ sichtbar:

Vorgang	Dauer	März	April
Vorgang 1	25 d		
Vorgang 2	18 d		

Der Vorgang wird um die Pufferzeit verlängert:

Vorgang	Dauer	März	April
Vorgang 1	33 d		
Vorgang 2	18 d		

Der Puffer wird durch die Anordnungsbeziehung zwischen den Vorgängen dargestellt:

Vorgang	Dauer	Bezieh.	März	April
Vorgang 1	25 d			
Vorgang 2	18 d	AE + 8d		

Der Puffer wird als eigener Vorgang dargestellt (z. B. als „Restarbeiten“).

Vorgang	Dauer	März	April
Vorgang 1	33 d		
Restarbeiten	8 d		
Vorgang 2	18 d		

Abb. 2.11 Pufferzeiten im Terminplan²³

Die Frage „*Wem gehört der Puffer?*“ im Zusammenhang mit gestörten Bauabläufen wird in zahlreichen Veröffentlichungen diskutiert. Die derzeit herrschende Meinung ist, dass der Puffer in den überwiegenden Fällen dem Auftragnehmer „gehört“, was allerdings nicht zwangsweise bedeutet, dass nicht auch der Auftraggeber den Zeitpuffer für seine Störungen nutzen darf.²⁴ Eine Auswertung über die Nutzung von Pufferzeiten kann aber in der Regel erst im Nachhinein, nach Abschluss aller Leistungen, beurteilt werden.²⁵

Kritischer Weg

In jeder Bauablaufplanung existieren Vorgänge, deren Ausführungen terminkritisch sind. Wird die Dauer oder die terminliche Lage eines sog. kritischen Vorgangs verändert, erhöht sich für den Unternehmer das Risiko, dass Folgetermine, Zwischenfristen oder sogar der Fertigstellungstermin nicht zu halten sind. In der Netzplantechnik bedeutet dies, dass der Gesamtpuffer, also der zeitliche Spielraum, um den der einzelne Vorgang ohne Einfluss auf den Gesamtfertigstellungstermin verschoben werden kann, gleich null ist (siehe unter Abschnitt 2.2.2.2 „Arten von Pufferzeiten“).

²³ Lang 2011, S. 46 ff.

²⁴ Fuchs/Schottke 2011, S. 73

²⁵ Fuchs/Schottke 2011, S. 77, zu diesem Thema ausführlich: Roquette/Viering/Leupertz 2013, 2 Rdnr. 655 ff.

Wird ein Bauablauf effizient geplant, wird es diverse solcher Vorgänge geben, die in ihrer Gesamtheit den Herstellungszeitraum des Bauprozesses festlegen und darin den längsten Zeitraum einnehmen. Diese kritischen Vorgänge sind kein Ergebnis der Terminplanung, sondern vielmehr in der Natur der Sache eines Bauablaufs begründet. Das Herstellen der Bodenplatte kann erst nach Fertigstellung der Sauberkeitsschicht erfolgen, die Herstellung der Decke über dem Kellergeschoss erst nach Fertigstellung der tragenden Kellerwände. So ziehen sich Teilleistungen, die von der Fertigstellung der vorherigen Teilleistung abhängig sind, durch das gesamte Bauprojekt. Diese Kette an Vorgängen wird als der *kritische Weg* bezeichnet, sofern die einzelnen Vorgänge keinen Gesamtpuffer haben. Sobald ein Vorgang auf dem kritischen Weg verlängert oder seine terminliche Lage verändert wird, hat das zwangsweise direkten Einfluss auf den Gesamtfertigstellungstermin des Projekts.

Im vernetzten Balkenplan ist der kritische Weg leicht darstellbar, da er markiert und visuell hervorgehoben werden kann. Sofern Störungen im Bauablauf auftreten, kann mithilfe des kritischen Wegs festgestellt werden, ob sich eine Störung auf vereinbarte Fristen auswirkt oder ob ausreichend Pufferzeiten im Ablaufplan enthalten sind.²⁶ Auf dieser Grundlage kann auf Störungen und deren Einfluss auf den Bauablauf rechtzeitig mit der Änderung von Abläufen oder Beschleunigungsmaßnahmen reagiert werden.

Vorgänge, die nicht auf dem kritischen Weg liegen, können in Abhängigkeit ihres Gesamtpuffers verschoben oder verlängert werden, ohne dass sich dies auf die Gesamtfertigstellung auswirkt. Im Laufe der Bauausführung kann sich der kritische Weg allerdings ändern. Treten z. B. Störungen im Bauablauf auf und wird hierdurch bei einem Vorgang der vorhandene Gesamtpuffer aufgebraucht, können nun die nachfolgenden Tätigkeiten terminkritisch werden.

2.2.3 Aufbau von Terminplänen

Eine systematische Terminplanung ist entscheidend für die erfolgreiche Auftragsabwicklung. Die Terminplanung umfasst die Zeitbedarfsermittlung der einzelnen Teilleistungen und ebenso die Kapazitäten-/Ressourcen- und Kostenplanung des Auftragnehmers. Eine sorgfältige Planung und Arbeitsvorbereitung ist eine wesentliche Grundlage für die wirtschaftliche Baudurchführung.²⁷

Bauunternehmungen erhalten für die meisten ihrer abgegebenen Angebote keinen Zuschlag. Dementsprechend ist es verständlich, dass die Auftragnehmer im Vorfeld einer Zuschlagserteilung – oft aber auch danach – nicht mehr als die zwingend erforderlichen Unterlagen erstellen. Sofern überhaupt ein eigener Bauablaufplan aufgestellt wird, ist

²⁶ Fuchs/Schottke 2011, S. 69

²⁷ Viering 2003, S. 89

dieser in der Regel nur grob ermittelt, nicht vernetzt und die Kalkulationsgrundlagen (Ressourcen, Kolonnen etc.) sind nicht ausreichend berücksichtigt oder dargestellt.²⁸

Insbesondere im Hinblick auf einen später möglicherweise gestörten Bauablauf, sollte der Soll-Ablaufplan gewisse Anforderungen an die Terminplanung erfüllen. Andernfalls wird die spätere Nachweisführung erschwert und birgt Streitpotenzial, wenn nachträglich Veränderungen oder Detaillierungen in den Soll-Terminplan eingearbeitet werden.

Vor diesem Hintergrund sollten die folgenden Anforderungen erfüllt werden:²⁹

1. Plausibilität

Der Terminplan muss den Bauablauf in einer technisch und zeitlich realisierbaren Form darstellen. Hierzu zählt auch die Festlegung von Planlieferdaten, aus denen sich für den Auftraggeber Mitwirkungspflichten ergeben.

2. Aussagefähigkeit

Der Terminplan sollte sinnvoll und logisch gegliedert sein, damit er leicht und schnell verständlich ist und das Auffinden von einzelnen Vorgängen ermöglicht. Mithilfe des passenden Detaillierungsgrads sollen die Abläufe wichtiger Arbeitsabschnitte und Arbeitsfolgen und deren Verknüpfung nachvollziehbar sein. Auch Auswirkungen von Bauzeitveränderungen müssen erkennbar und nachweisbar sein. Gleichzeitig darf der Anspruch an Übersichtlichkeit und Handhabbarkeit nicht verletzt werden, weswegen der Detaillierungsgrad nicht zu hoch sein sollte.

3. Vollständigkeit

Der Terminplan sollte alle für den Bauablauf wesentlichen Vertragstermine, wichtige Vorleistungen anderer Unternehmer sowie alle zeitbestimmenden Randbedingungen enthalten und darstellen.

4. Rechenbarkeit

Um den Terminplan im Bedarfsfall fortschreiben zu können, sollte er rechenbar sein. Dies bedeutet, dass sämtliche Vorgangsverknüpfungen enthalten sind und keine Zwangstermine (feste Termine) eingefügt werden. Somit ergibt sich die Lage der Vorgänge über die Vorgangsverknüpfungen. Sofern Änderungen eingearbeitet werden, wird die Auswirkung auf das Gesamtgefüge erkennbar.

5. Verbindlichkeit

Der erstellte Terminplan sollte von beiden Vertragspartnern als Grundlage für die terminliche Abwicklung der Baustelle akzeptiert werden. Im Idealfall wird der Terminplan als Vertragsbestandteil vereinbart und gilt sodann als verbindliche Grundlage für die Leistungsausführung und für nachträgliche Änderungen.

²⁸ Heilfort 2010, S. 28

²⁹ Vygen/Joussen/Schubert/Lang 2011, B Rdnr. 26, 27; Roquette/Viering/Leupertz 2013, 1 Rdnr. 17

2.2.4 Vereinbarung zu Terminplänen

Obwohl Terminpläne gängigerweise vertraglich zwischen den Vertragsparteien zu vereinbaren sind und in der Regel gemäß § 5 Abs. 1 VOB/B auch vereinbart werden, steht dem Auftragnehmer gemäß § 4 Abs. 2 Satz 1 VOB/B die Freiheit der Disposition seiner Leistungen zu. Denn nur die ausführende Firma kann detaillierte Ausführungsfristen und die Kapazitäten festlegen. Sofern fortgeschriebene Terminpläne im weiteren Bauablauf vorgelegt werden, sind sie zumeist eine Fortschreibung der erstellten Vertragstermine, in Papier und ohne Hinweis auf Verknüpfungen.

Selbst vereinbarte Vertragsstrafen bei fehlender Fortschreibung aktualisierter Terminpläne ändern an dieser Tatsache wenig.

Um ein angemessenes Termincontrolling in der Lph. 8 darstellen zu können, ist daher die parallele, digitale Terminkontrolle durch den AG bzw. den Projektsteuerer notwendig.

2.3 Fehlende Vereinbarung des Beginns der Arbeiten

Ist für den Beginn der Ausführung keine Frist vereinbart, so hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer auf Verlangen Auskunft über den voraussichtlichen Beginn zu erteilen. (§ 5 Abs. 2 Satz 1 VOB/B)

Diese Pflicht des Auftraggebers ist insbesondere dann von besonderer Bedeutung, wenn vor Beginn noch aufwendige Vorleistungen durch den Auftragnehmer, wie Planungsleistungen, erforderlich sind.

Der Auftragnehmer hat innerhalb von 12 Werktagen nach Aufforderung zu beginnen. (§ 5 Abs. 2 Satz 2 VOB/B)

Diese Regelung gibt dem Auftraggeber das Recht, die Leistung bei fehlender Vereinbarung des Beginns abzurufen. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, innerhalb von 12 Werktagen mit der Leistung zu beginnen. Wenn ein Beginn innerhalb von 12 Werktagen aufgrund der notwendigen umfangreichen Vorleistungen des Auftragnehmers nicht möglich ist, verlängert sich diese Frist automatisch um eine entsprechend nach Treu und Glauben angemessen anzusehende Frist.

Zu beachten ist auch, dass der Auftragnehmer bei fehlender Fristvereinbarung trotzdem gehalten ist, seine Leistung an einem Stück und zügig ohne Unterbrechungen zu erbringen.

Rechte aus gestörtem Bauablauf nach Ansprüchen
Entscheidungshilfen für Auftraggeber, Auftragnehmer
und Projektsteuerer

Zanner, C.; Saalbach, B.; Viering, M.G.

2014, XIII, 228 S. 65 Abb., 5 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-8348-2599-5