

AUF EINEN BLICK

Sowohl Fachplaner als auch ausführende Fachbetriebe müssen permanent Planungen durchführen. Eine gute Planung gilt als Schlüssel für den Erfolg eines Projekts. Der Autor setzt sich intensiv mit diesem Thema auseinander und bezieht sich dabei auf die Leistungsphasen der Honorarordnung für Ingenieure und Architekten (HOAI).

Qualität durch Planung

Fachgerechte und strukturierte Planung am Beispiel von EMV und Blitzschutz

Planen ist allgemein ausgedrückt das Entwickeln von Zielen monetärer und nicht monetärer Art sowie das Entwerfen von Strategien zu deren Verwirklichung. Eine Strategie besteht dabei aus einer durch Auswahl entstandenen Kombination von Zielen, Aktivitäten und Arbeitsschritten einschließlich der erforderlichen Ablauforganisation sowie eines Ergebnis-Plan-Vergleichs und einer Ergebnisbewertung.

Dabei gehören zu der grundlegenden Forderung einer qualitativen und fachgerechten Planung die Einhaltung von Bestimmungen (Gesetze, Verordnungen, Vorschriften usw.) sowie das Erreichen des definierten Projektziels. [1]

Grundlagen der Planung

Die zentralen Merkmale der Planung sind neben der Zukunftsbezogenheit

- **Prozesscharakter:** Planung verläuft in der Regel in mehreren Stufen, als Abfolge von Phasen
- **Gestaltungscharakter:** Ziel ist die aktive Mitgestaltung der Zukunft auf einem bestimmten Gebiet
- **Informationscharakter:** Planung liefert Informationen für Entscheidungsträger, Ausführende und andere von der Planung Betroffene

Als entscheidendes Argument für planendes Handeln als zukunftswirkendes Ereignis im Hinblick auf ein qualitativ hochwertiges Endergebnis ist die funktionale Wirkung von Planung:

- **Selektionsfunktion:** Die Planung kann immer nur Teilaspekte bearbeiten, da die Fülle an Informationen und die Faktoren, welche auf die Situation einwirken, so umfangreich sind, dass man nicht alles erfassen kann. Es findet daher bei der Planung seine Selektion statt.
- **Flexibilisierungsfunktion:** Durch die Planung werden Handlungsalternativen bereitgestellt. Dadurch ist es möglich, auch bei verschiedenen Einflüssen das gewünschte Ziel zu erreichen.
- **Motivationsfunktion:** Sofern bei der Planung die Betroffenen beteiligt werden, findet mittels dieser eine Motivation statt.
- **Koordinationsfunktion:** Planung erfolgt meistens über mehrere Bereiche

und Ebenen. Daher leistet die Planung einen Beitrag zur Koordination in einer Organisation.

- **Informationsfunktion:** Durch Planung werden zum einen der Projektstand, der Projektverlauf sowie die Situation des Planungsgegenstandes aufgezeigt.
- **Finanzplanungsfunktion:** Ein Budget kann erst erstellt werden, wenn die Planung die entsprechenden Grundlagen über das Projekt geliefert hat.

Die TGA-Planung

Im Folgenden soll insbesondere auf den Bereich der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) eingegangen werden. Dabei erstreckt sich das Themengebiet von der Haustechnik über die Gebäudetechnik bis hin zur Versorgungstechnik verschiedener Gebäudetypen, wie z. B. Wohngebäude oder Industrieanlagen. Dabei unterteilt die HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) sechs Bereiche:

- Gas-, Wasser-, Abwasser- und Feuerlöschtechnik
- Wärmeversorgungs-, Brauchwassererwärmungs- und Raumlufttechnik

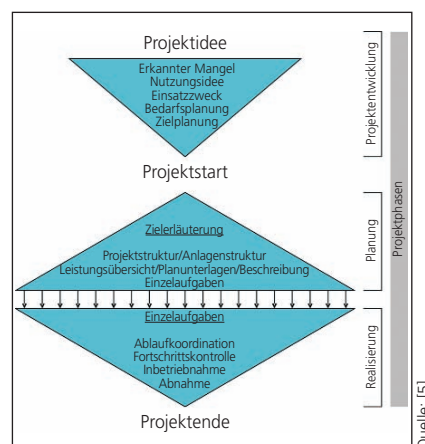


Bild 1: Projektphasen innerhalb des Projektablaufs einer TGA-Planung

- **Elektrotechnik** – hierzu zählen: Hoch- und Mittelspannungsanlagen, Eigenstromversorgungsanlagen, Niederspannungsschaltanlagen, Beleuchtungsanlagen, fernmelde- und informationstechnische Anlagen, Gebäudeautomation sowie **Blitzschutz- und Erdungsanlagen**
- Aufzug-, Förder- und Lagertechnik
- Küchen-, Wäscherei- und chemische Reinigungstechnik,
- Medizin- und Labortechnik.

TGA-PLANUNG

1. technische Anforderungen		2. administrative Anforderungen	
1.1	Normenkonformität/Standards	2.1	ökonomisch
1.2	Physikalische Anforderungen	2.2	Anwendbarkeit
	• mechanisch	2.3	Verfügbarkeit
	• elektrisch	2.4	Freigabe
1.3	Architektonische Gesichtspunkte		
1.4	Alterungsprozess/Beständigkeit		

Tabelle 1: Technische und administrative Anforderungen an die Planung einer technischen Gebäudeausrüstung (TGA)

Die vielseitigen Anforderungen an eine TGA-Planung sind in **Tabelle 1** zusammengefasst. Dabei stehen sowohl technische als auch administrative Anforderungen im Vordergrund.

Für Arbeiten im Rahmen der TGA-Planung eines Projektablaufs (**Bild 1**) beschreibt die HOAI § 73 Leistungsanforderungen für Neuanlagen, Wiederaufbauten, Erweiterungsbauten, Umbauten, Modernisierungen, Instandhaltungen und Instandsetzungen.

Projektablauf TGA-Planung

Die Leistungsphasen bilden die Grundlage für eine Planung und definieren den Detaillierungsgrad [2]. Dieses soll im Folgenden für den Bereich Blitzschutz unter Einbeziehungen von EMV-Gesichtspunkten erfolgen.

1. Grundlagenermittlung

Ermitteln der Voraussetzungen zur Lösung der technischen Aufgabe:

- Klärung der Blitzschutz- und EMV-Anforderungen für das Gebäude, den Anlagenteil
- Festlegen Detaillierungsgrad und Projektumfang – z. B. äußeres Blitzschutzsystem, inneres Blitzschutzsystem, Schirmungsanforderung
- Definieren von gesetzlichen und normativen Anforderungen – z. B. BetrSichV, Brandschutzgutachten
- architektonische und betriebstechnische Anforderungen kommunizieren.
- **Zusammenfassen der Ergebnisse – z. B. im Rahmen von Aktennotizen zur Information aller Projektbeteiligter.**

2. Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)

Erarbeiten der wesentlichen Teile einer Lösung der Planungsaufgabe:

- Bestandsunterlagen, Genehmigungspläne, Grundrisspläne, Gebäude- und Anlageschnitte bzw. -details anfordern
- Werkstandards abklären
- Aufstellen von Planungsvarianten – z. B. getrenntes Blitzschutzsystem, vermaschte Erdungsanlage, bauwerksintegrierte Erdung
- Schnittstellendefinition zu anderen Gewerken
- Kommunikation mit Behörden und Planungsbeteiligten über die Genehmigungsfähigkeit, z. B. Stelle für technische Abnahme
- Durchführung einer Kostenschätzung.
- **Zusammenstellen der Vorplanungsergebnisse durch einen Erläuterungsbericht.**

3. Entwurfsplanung (System- / Integrationsplanung)

Erarbeiten der endgültigen Lösung der Planungsaufgabe:

- Angabe und Abstimmung von technischen Parametern – z. B. Störfestigkeit der Installation usw.
- Definition von Installationszonen – z. B. Blitzschutzpotentialausgleich am Gebäudeeintritt
- Berechnung und Bemessung der Maßnahmen sowie Zeichnungen und Anlagenbeschreibungen –

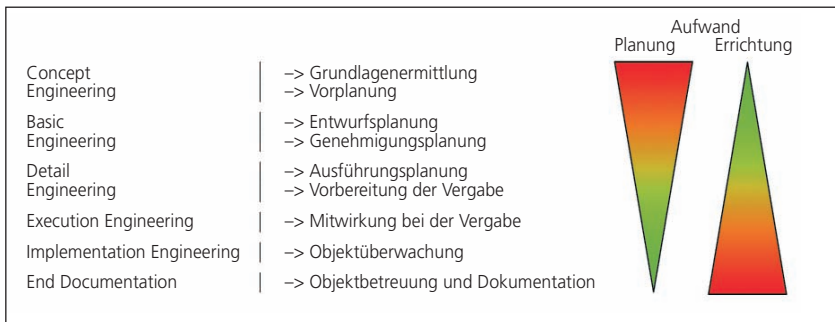


Bild 2: Planungsphasen und Projektstand: Zuordnung der Begriffe zum internationalen Sprachgebrauch

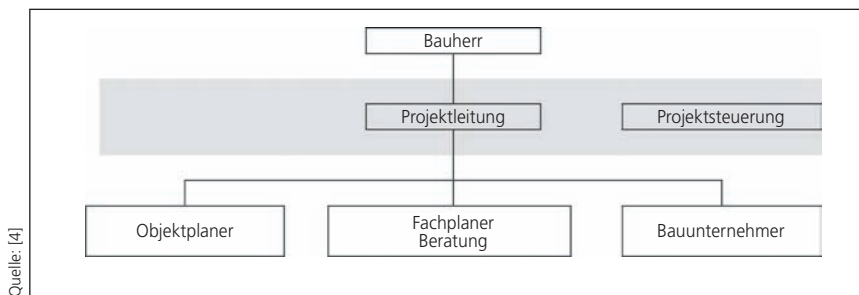


Bild 3: Projektbeteiligte, dargestellt in einem Organigramm

z.B. 3D-Blitzkugelverfahren, Trennungsabstandsrechnung

- Anpassung Kostenschätzung und Kostenvergleich mit Budgetbedarf.
- **Zusammenstellen der Ergebnisse der Entwurfsplanung durch einen Erläuterungsbericht (mit erhöhter Detaillierung zur Vorplanung).**

4. Genehmigungsplanung

Erarbeiten der Vorlagen für die erforderlichen Genehmigungen:

- Erarbeiten der Vorlagen gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik und öffentlich-rechtlichen Vorschriften zur Genehmigung oder Zustimmung einschließlich Ausnahmen, Befreiung oder Verhandlungen mit zuständigen Behörden.
- **Vervollständigen und Anpassung der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen.**

5. Ausführungsplanung

Erarbeiten und Darstellen der ausführungsreifen Planungslösung:

- Validierung der Ergebnisse von Entwurfs- und Genehmigungsplanung mit stufenweiser Erarbeitung und Darstellung der Lösung unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachleistungen bis zur ausführungsfähigen Lösung
- Zeichnerische Darstellung der Anlagen mit großem Detaillierungs-

grad, jedoch keine Montage- und Werkstattzeichnungen – z.B. Darstellung äußeres Blitzschutzsystem, Übersicht Potentialausgleich, Erdungspläne, Trennungsabstandsrechnung, Erdungsberechnung, Definition von SPD-Schutzmaßnahmen, Ausführung von Kabeltragsystemen in Bezug auf Schirmung.

- **Zusammenstellen der Ergebnisse der Ausführungsplanung durch einen Erläuterungsbericht (Fortschreibung der Ausführungsplanung auf den Stand der Ausschreibungsergebnisse mit erhöhter Detaillierung zur Entwurfsplanung einschließlich der Ergebnisse der Genehmigungsplanung).**

6. Vorbereitung der Vergabe

Ermitteln der Mengen und Aufstellen von Leistungsverzeichnissen:

- Ermitteln von Mengen als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen in Abstimmung mit Beiträgen anderer an der Planung fachlich Beteiligter
- Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit den entsprechenden Leistungsverzeichnissen, gegliedert in Leistungsbereiche – z.B. Fangeinrichtung, Ableitungseinrichtung, Schutz-, Betriebs- und Blitzschutzterdung, aktiver und passiver Blitzschutzpotentialausgleich.
- **Erstellen der Leistungsverzeichnisses mit AVA-Programm mit Datenaustausch im GAEB-Format.**

7. Mitwirkung bei der Vergabe

Prüfen der Angebote und Mitwirkung bei der Auftragsvergabe:

- Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels nach Teilleistungen
- Mitwirken bei der Verhandlung mit Bietern eines Vergabevorschlags
- Mitwirken beim Kostenanschlag aus Einheits- oder Pauschalpreisen der Angebote
- Mitwirkung bei der Kostenkontrolle durch Vergleich des Kostenanschlages mit der Kostenberechnung
- Berücksichtigung der Sachkunde – z.B. VDE/ABB-Blitzschutzfachkraft, VdS-EMV-Sachkundiger, VDB-Mitgliedsfirma.
- **Mitwirkung bei Auftragserteilung.**

8. Objekt- / Bauüberwachung

Überwachen der Ausführung des Objekts:

- Überwachen der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit der Baugenehmigung oder Zustimmung, den Ausführungsplänen, den Leistungsbeschreibungen oder Leistungsverzeichnissen sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften – z.B. Baubegehung, Einweisen von Auftragnehmern, Überwachen und Detailkorrektur des Auftragnehmers usw.
- Mitwirken bei dem Aufstellen und Überwachen eines Zeitplanes – z.B. Aufstellen, Fortschreiben und Überwachen von Ablaufplänen
- Fachtechnische Abnahme der Leistungen und Feststellen der Mängel – z.B. mangelhafte Durchführung von Korrosionsschutzmaßnahmen, Einhaltung der Montageanleitungen der Hersteller, fachgerechte Ausführung von Anschlussverbindungen
- Rechnungsprüfung
- Mitwirken bei der Kostenfeststellung
- Zusammenstellen und Übergeben der Revisionsunterlagen, Vorbereitung der Maßnahmen im Rahmen der Instandhaltung – z.B. Prüffristen
- Mitwirkung beim Auflisten der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche
- Überwachen der Beseitigung, der bei der Abnahme der Leistungen festgestellten Mängel.
- **Mitwirken bei der Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsberechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu Vertragspreisen und Kostenanschlag.**

9. Objektbetreuung und Dokumentation

Überwachen der Mängelbeseitigung und Dokumentation des Gesamtergebnisses:

- Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche – z. B. Korrosionserscheinungen oder mechanische Befestigungen
- Überwachen der Beseitigung von Mängeln, die innerhalb der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistungen auftreten
- Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
- Mitwirken bei der systematischen Zusammenstellung der zeichnerischen Darstellung und rechnerischen Ergebnisse des Objekts.

Beteiligte eines Projekts

Im Rahmen einer strukturierten und organisatorischen Vorgehensweise hat

es sich als äußerst sinnvoll erwiesen, in sämtlichen Projekthandlungen, wie z. B. auch Dokumentationen und Zeichnungsunterlagen, den Projektstand auszuweisen. Dabei werden oftmals international gebräuchliche Begriffe verwendet, welche in Analogie mit nationalen Leistungsphasen stehen (**Bild 2**).

Bei Projektablauf im Rahmen der TGA-Planung besteht eine Beziehung zwischen dem Auftraggeber und dem Planer bzw. im Rahmen der Ausführung auch mit dem ausführenden Unternehmen. Dabei ist oftmals der Planer der direkte Ansprechpartner für die ausführenden Unternehmen und der Projektverantwortliche für die beauftragten Leistungen für den Auftraggeber. In besonderen Fällen bzw. bei großen Projekten kann zum Auftraggeber eine Projektleitung und/oder parallel Projektsteuerung vorschaltet sein (**Bild 3**).

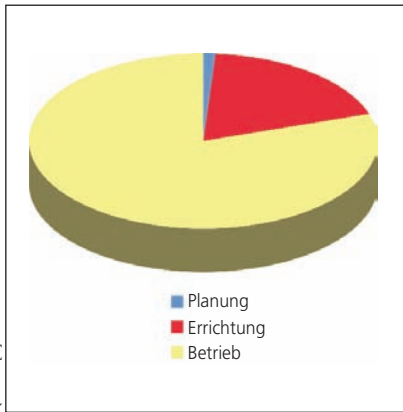
Durch eine strukturierte Vorgehensweise der Planung kann eine Reduzierung der Kosten erfolgen. Erfahrungen

zeigen, dass sich die Gesamtkosten während der Planung um ca. 30 %, in der Errichtungsphase um ca. 10 % und sogar noch beim Betrieb um ca. 1 % beeinflusst werden. Wenn hierbei die Gebäudekosten exemplarisch (**Bild 4**) zugrunde gelegt werden, sind somit durch eine qualitativ hochwertige Planung quantitative Vorteile zu erzielen.

Als grundlegender Maßstab steht sowohl bei der Planung als auch der späteren Ausführung und Abschluss des Projekts die Qualität, Kosten und Termsituation im Vordergrund (**Bild 5**). Dabei ist eine koordinierte Kommunikation und ein Informationsaustausch zwischen sämtlichen Projektbeteiligten erforderlich.

Wer schreibt, der bleibt

Die Dokumentation ist das wichtigste Instrument der Planung und ist entscheidend für einen positiven Projektverlauf und erfolgreichen Projektabschluss. Dabei ist es wichtig, jeden einzelnen Projektschritt bzw. einzelne



Quelle: [4]

Bild 4: Gebäude-/Anlagenkosten – Beispiel aus der Praxis

Leistungsphasen im Rahmen einer technischen Dokumentation zu beschreiben, darzustellen bzw. zu dokumentieren (Tabelle 2).

Grundlegendes Merkmal einer technischen Dokumentation ist die systematische und strukturierte Aufbereitung der Informationen angepasst an die Planungsaufgabe in vereinbarter Art und Vollständigkeit. Dabei ist es erforderlich,

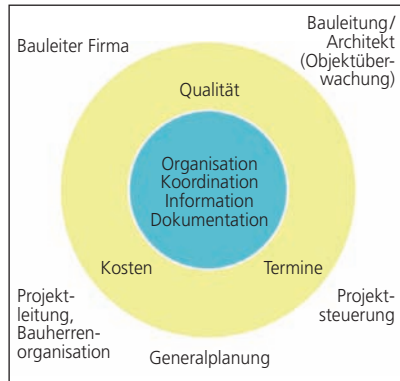


Bild 5: Notwendige Projektkoordination und Kommunikation in einem Projekt

derlich, dass das dokumentierte Planungsergebnis klar dem Projekt zugeordnet werden kann und in sich abgegrenzt sowie auch vollständig ist. Nicht zuletzt erfolgt durch die Dokumentation nicht nur eine Rückverfolgbarkeit und Ausführbarkeit, sondern dient auch zur haftungsrechtlichen Absicherung! Jede ergebnisorientierte Planung erfordert eine Dokumentation, wobei

folgende Qualitätsmerkmale unabhängig sind:

- Vollständigkeit
- Übersichtlichkeit
- Verständlichkeit/Strukturiertheit
- Korrektheit
- Editierbarkeit
- Nachvollziehbarkeit
- Integrität/Authentizität
- Objektivität
- Abgrenzung
- abgeschlossene Lösung im Rahmen der Abgrenzung.

Fazit

Eine fachgerechte Planung erfordert im Wesentlichen Anforderungen an Qualität, Handling der Kosten und Einhaltung der Termine. Dazu ist neben fachlichen Gesichtspunkten vor allem ein strukturiertes und organisatorisches Vorgehen von enormer Bedeutung für den Projektverlauf sowie das Resultat. Zur Gewährleistung der Qualität ist z. B. im Bereich Blitzschutz in DIN EN 62305-3 eine Risikoabschätzung gefordert (Abschn. 4.1), ein Planungsverfahren (Bild E.1) definiert usw.

Literatur

- [1] Managementwissen für Ingenieure, A. Schwag, Springer Verlag [ISBN: 978-3540640691]; 1998
- [2] Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure
- [3] Software im Vergleich – Planung und Budgetierung. Software-Plattformen zum Aufbau unternehmensweiter Planungsapplikationen, Oliver Dahnken, Osygon Verlag, 2004
- [4] Vorlesung Planungsprozesse (Skript WS07, Teil 2) Univ.-Prov. Dipl.-Ing. Arch. Christoph M. Achammer, TU Wien
- [5] DVP, Deutscher Verband der Projektsteuerer

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten-Peter Müller, Thor-Donar GmbH, Hamburg

TECHNISCHE DOKUMENTATION

Planerische Aufgabe	Art der Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsumfang • Projektaufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurvertrag
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation • Entscheidungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktennotiz • E-Mail
<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption • Auslegung • Nachweis 	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung • Modellierung • CAD <p>Beispiele: Trennungsabstandsberechnung, 3D-Blitzkugelverfahren, Erdungsberechnung (Betriebs-, Schutz- und Blitzschutzerde), Näherungsbetrachtung der Blitzteilströme</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf • Ausführungsdetails • technische Erläuterung/ Darstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • Übersichtspläne • Funktionspläne • Stromlaufpläne • Verbindungsschaltpläne • Installationspläne • Anordnungspläne <p>Beispiele: Erdungspläne, PA-Übersicht, Darstellung äußeres Blitzschutzsystem mit Legende</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung • Vorstellung • Variantenvergleich 	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation • Konzeptdarstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Ergebniszusammenfassung 	<p>Erläuterungsbericht und entsprechende Zusammenfassung der vorherigen technischen Dokumentation in geeignetem Umfang, Art und Weise</p>

Tabelle 2: Technische und administrative Anforderungen an die Planung einer technischen Gebäudeausrüstung (TGA)

MEHR INFOS

Links zum Thema

- Dossier zum Thema Planung: www.de-online.info > Fachthemen > Elektroinstallation
- Neue Normen – »de«-Veröffentlichungen 2007 und 2008: www.de-online.info > Fachthemen > Elektroinstallation
- Normen kaufen: www.vde-verlag.de
- www.vdb.blitzschutz.com