Konzept für die Qualitätssicherung von Bauwerken

Autor(en): **Brugger, Martin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 35

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-77157

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sicherheit und Risiko

Konzept für die Qualitätssicherung von Bauwerken

Um den heutigen umfangreichen und anspruchsvollen Qualitätsanforderungen bei der Erstellung von Bauwerken zu genügen, bedarf es einer systematischen Qualitätssicherung durch Massnahmen, die im vielschichtigen, komplexen Bauvorgang eine rechtzeitige Fehlerverhütung, Fehlerentdeckung und -korrektur gewährleisten.

VON MARTIN BRUGGER, ENNETBADEN

Jeder am Bauwerk beteiligte Leistungsträger, wie Unternehmer, Projektverfasser und Bauleitung (Vertretung des Bauherrn gegenüber dem Unternehmer - Art. 33 der SIA-Norm 118), sollte je ein eigenes Programm für die Qualitätssicherung erstellen. Das im folgenden beschriebene übergeordnete Konzept wurde für die Bauausführung des Bözbergtunnels und das angrenzende Erd- und Tunnelbaulos Schinznacherfeld der Schweizerischen Nationalstrasse N 3 erarbeitet. Anregungen dazu gab die Publikation der American Society of Civil Engineers «Quality in the Constructed Project, a Guideline for Owners, Designers and Contractors», Ausgabe Mai 1988.

Der Aufwand für die Qualitätssicherung richtet sich nach der technischen, betrieblichen und sicherheitstechnischen Bedeutung und Beanspruchung der einzelnen Bauteile.

Informationsfluss

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Leistungsträgern verlangt eine geordnete, effiziente und häufige gegenseitige Information, die aus nachstehenden Hauptelementen besteht:

- Werkvertrag mit Ausführungsvorschriften samt Leistungsverzeichnis
- Ausführungspläne
- Berichte und Dokumentationen
- Programme
- Besprechungen
- Korrespondenz
- Zahlungen

Tabellarisch lassen sich die einzelnen Arbeitsgebiete und die Aufgabenteilung der Leistungsträger gemäss Tabelle 1 darstellen.

Werkvertrag und Ausführungsprojekt

Auch hinsichtlich des Werkvertrages und Ausführungsprojektes lassen sich die Arbeitsgebiete und die Aufgabenteilung zwischen den Leistungsträgern gemäss Tabelle 2 stichwortartig zusammenfassen.

Nötig ist vor allem eine eindeutige vertragliche Festlegung der Anforderungen an das auszuführende Projekt, die nach erbrachter Leistung überprüfbar sein müssen. Ohne ausdrückliche Genehmigung durch den Projektverfasser sind keine Abweichungen von den Plänen und vertraglichen Ausführungsvorschriften zulässig.

Die rechtzeitige Anpassung des Projektes und der Ausführungsvorschriften an veränderte Verhältnisse obliegt dem Projektverfasser. Der Projektverfasser ist rechtzeitig über die Baumethoden des Unternehmers (wie Lage der Arbeitsfugen, Montagevorgang usw.) zu benachrichtigen, um dazu Stellung nehmen und sie im Ausführungsprojekt berücksichtigen zu können.

Bei Meinungsverschiedenheiten zwischen Unternehmer und Bauleitung in der Auslegung des Werkvertrages, z. B. in bezug auf Qualitätsanforderungen, ist der Projektverfasser rechtzeitig zur Abklärung beizuziehen. In jedem Fall ist vom Bauherrn genügend Zeit für Planung und technische Bearbeitung einzuräumen.

Bauausführung

Voll verantwortlich für Baumethode, Planung, Leitung der Ausführung sowie für Sicherheit und Qualität des Baumaterials und des Produktes - inbegriffen die Leistungen von Lieferanten und Subunternehmern - ist der Unternehmer.

Die Übersicht (vgl. Tabelle 3) orientiert über die Regelung der Verantwortung für die einzelnen Arbeitsgebiete. Von grossem Einfluss auf das Bauwerk ist insbesondere:

- die Qualität der eingesetzten Arbeitskräfte, ihre Ausbildung, Erfahrung und Motivation
- die Qualität und Zweckmässigkeit der verwendeten Baumaschinen und Werkzeuge

Arbeitsgebiete	*Ausführende*		
	Bauleitung	*Projektverfasser*	*Unternehmer*
- Erstellung eines Informationsplanes (Korrespondenz, Pläne, Dokumentation usw.)	V	V	V
- Initiative für häufigen Kontakt	V	V	V
- Initiative für Besprechungen zur Beseitigung von Konflikten	V	V	V
- Verhütung von Konfliktsituationen	V	V	V
- Aufstellung der Verhandlungsgegenstände bei Besprechungen	V	M	M
- Abfassung des Besprechungsprotokolls	V	S	S
- Mitteilung von Anforderungen und Zielen	V	S	S

Zeichenerklärung: V = Hauptverantwortlich
M = Mitwirkung oder Beratung
S = Stellungnahme (Kontrolle)

Tabelle 1. Informationsfluss

Bisherige Artikel dieser Reihe sind erschienen in «Schweizer Ingenieur und Architekt»

Heft 15/88, Seiten 415-428
Heft 18/88, Seiten 505-512
Heft 35/88, Seiten 963-965
Heft 39/88, Seiten 1069-1075
Heft 4/89, Seiten 67-73
Heft 8/89, Seiten 208-214
Heft 10/89, Seiten 259-264
Heft 20/89, Seiten 527-539

Arbeitsgebiete	Ausführende		
	Bauleitung	Projektverfasser	Unternehmer
- Einhaltung des Werkvertrages	V	V	V
- Vollzug des Werkvertrages	V	M	V
- Rechtzeitige Lieferung klarer und vollständiger Ausführungspläne	M	V	
- Planlieferungsprogramm	V	V	M
- Planqualitätskontrolle	S	V	
- Interpretation von Ausführungsplänen	M	V	
- Stellungnahmen zu Ausführungsplänen des Projektverfassers	V		S
- Projektänderungen (Anpassungen) und Änderung von Ausführungsvorschriften	M	V	M
- Nachführung der Ausführungspläne mit den Änderungen	M	V	M
- Rechtzeitige Lieferung klarer und vollständiger Fabrikations- und Werkstattplänen	M		V
- Prüfung von Fabrikations- und Werkstattplänen	M	V	
- Nachführung von Fabrikations- und Werkstattplänen		M	V
- Zusammenstellung der für den Betrieb und Unterhalt erforderlichen Dokumente	M	V	M

Zeichenerklärung: V = Hauptverantwortlich
M = Mitwirkung oder Beratung
S = Stellungnahme (Kontrolle)

Tabelle 2. Werkvertrag und Ausführungsprojekt

Arbeitsgebiete	Ausführende		
	Bauleitung	Projektverfasser	Unternehmer
- Bauführung			V
- Ausführung des Bauwerks gemäss geprüften Plänen, vertraglichen Ausführungsvorschriften und vertraglichem Zeitplan	S	S	V
- Erstellung von detailliertem Bauprogramm	S	S	V
- Festlegung des Arbeitsablaufs und der Baumethoden, Wahl von Geräten usw.	S	S	V
- Vorschläge für die Auswahl von Baumaterial und Subunternehmer	S	S	V
- Genehmigung von Baumaterial, Subunternehmer und Baumethoden	V	M	M
- Unverzügliche Benachrichtigung der zuständigen Beteiligten bei Problemen	V	V	V
- Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Personals auf der Baustelle	S		V
- Schutz der Umwelt und öffentlichen Sicherheit	M	M	V
- Ordnung auf der Baustelle und periodische Reinigung	S		V
- Koordination und Kontrolle der Arbeit/Qualität/Termine/Kosten	V	M	M
- Beurteilung auftretender Probleme und Herbeiführung der Entscheide	V	M	M
- Anordnung von Massnahmen bei technischen, finanziellen oder terminlichen Abweichungen	V	M	M
- Kontradiktorische Aufnahme der Abrechnungsgrundlagen	V		V
- Einreichung von Abschlagszahlungen und Schlussabrechnung	S	S	V
- Genehmigung von Rechnungen	V		S
- Einstellung der Arbeit, falls erforderlich	V		

Tabelle 3. Bauausführung

- die Qualität des eingebauten Materials, beispielsweise der Ausgangsstoffe für Beton, Beläge, Schüttungen usw.
- die Qualität von Material, das nicht ständiger Bestandteil des Bauwerks bleibt, wie z. B. Schalungen, Lehrgerüste, Baugrubensicherung usw.

Das Verstecken von Fehlern und Mängeln und die Verheimlichung von Pannen während der Bauausführung sind unzulässig und können folgenschwer sein. In solchen Fällen ist die Bauleitung unverzüglich zu benachrichtigen, damit nach vorgängiger Abklärung der Ursachen Korrekturen ergriffen werden können. Schnelles, oberflächliches Vorgehen, um den Baufortschritt nicht zu verzögern, ist nicht statthaft.

Besondere Aufmerksamkeit ist der präventiven Qualitätsüberwachung während der Bauausführung zu schenken, beispielsweise beim Frischbeton. Regelmässige Konsistenz- und Luftporenmessungen am Frischbeton liefern rechtzeitig, d. h. vor dem Einbau des Betons, sichere Anhaltspunkte aller wichtigen Festbetoneigenschaften (ermöglichen somit allfällige rechtzeitige Korrekturen). Auch der Nachbehandlung der Betonoberfläche ist grosse Bedeutung beizumessen.

Qualitätssicherung durch den Unternehmer

Die Darstellung in Tabelle 4 zeigt die Arbeitsteilung unter den Leistungsträgern und ihre Verantwortung für die verschiedenen Arbeitsgebiete.

Das Programm für eine effiziente und gewissenhafte Qualitätssicherung durch den Unternehmer, das eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen und die Einhaltung der geforderten Qualität des Bauwerkes darstellt, ist vor Baubeginn der Bauleitung und dem Projektverfasser zur Stellungnahme einzureichen.

Wichtige Hilfsmittel für diese Qualitätssicherung bilden Checklisten. Erhöhte Beachtung der Qualitätssicherung erfordern Arbeiten, die unter Zeitdruck, misslichen Bedingungen oder improvisiert ausgeführt werden.

Qualitätssicherung durch die Bauleitung

Im wesentlichen besteht diese aus einer gewissenhaften, kritischen Prüfung aller Vorgänge auf der Baustelle, insbesondere einer rechtzeitigen Wahrnehmung möglicher Problme und Schwachstellen und der Einleitung notwendiger Korrekturen.

Die Bauleitung muss sicherstellen, dass die Baupläne und Ausführungsvorschriften eingehalten werden, unter spezieller Berücksichtigung der Qualität.

Die Bauleitung prüft vor Baubeginn die Baupläne und Ausführungsvorschriften – etwa, ob alle erforderlichen Details vorhanden sind. Noch offene Fragen sind rechtzeitig mit dem Projektverfasser abzuklären, mit dem die Bauleitung ohnehin in enger Fühlung bleibt.

Die Bauleitung beurteilt und genehmigt Baustoffe, wenn erforderlich nach Rücksprache mit dem Projektverfasser, den Prüfstellen, Lieferanten usw.

Die Bauleitung überwacht die Entnahme von Materialproben und deren Prüfung. Sollten bei Prüfungen und Kontrollen die Qualitätsanforderungen nicht erreicht werden, ist Richtigstellung anzuordnen.

Die Bauleitung führt auf der Baustelle eine vollständige Dokumentation über Qualitätssicherung.

Sie koordiniert die Tätigkeit der verschiedenen am Bau beteiligten Unternehmer und sorgt für Voraussetzungen, dass Bauwerkteile nicht durch andere Unternehmer beschädigt werden können. Auch der Bauleitung dienen Checklisten und Kontrollanweisungen für die einzelnen Arbeitsgattungen als wichtige Hilfsmittel zur Qualitätssicherung. Sie enthalten die wesentlichen Kontrollpunkte und erleichtern den Überblick, damit Fehler nicht übersehen werden und wichtige Daten nicht verloren gehen.

Die Arbeitsteilung unter den Leistungsträgern und deren Verantwortung für die einzelnen Arbeitsgebiete sind in Tabelle 5 festgehalten.

Schlussbetrachtung

Hohe Qualität ist nie ein Zufall. Sie ist das Produkt aus einem klaren Ziel, einer echten Anstrengung, einer klugen Auswahl verschiedener Möglichkeiten und einer fachmännischen Ausführung.

Mit Hilfe einer sorgfältigen kontinuierlichen Qualitätssicherung durch die am Bauwerk beteiligten Leistungsträger lassen sich Baumängel, die von Planungs- und Ausführungsfehlern herrühren und früher oder später zu Bauschäden führen, wirkungsvoll bekämpfen.

Adresse des Verfassers: *M. Brugger*, Bauing. HTL, Gähler & Partner AG, Integrierte Bauplanung, Badstrasse 16, 5400 Ennetbaden.

Arbeitsgebiete	*Ausführende*		
	Bauleitung	*Projektverfasser*	*Unternehmer*
– Programm für die Qualitätssicherung durch den Unternehmer	S	S	V
– Einhaltung dieses Programms			V
– Überwachung dieses Programms	V		
– Berichterstattung darüber	S	S	V

Zeichenerklärung: V = Hauptverantwortlich
S = Stellungnahme (Kontrolle)

Tabelle 4. Qualitätssicherung durch den Unternehmer

Arbeitsgebiete	*Ausführende*		
	Bauleitung	*Projektverfasser*	*Unternehmer*
– Konzept für die Qualitätssicherung	V	S	S
– Programm für die Qualitätssicherung durch die Bauleitung	V	S	S
– Einhaltung dieses Programms	V	M	
– Veranlassung von Prüfungen von Baumaterialien und Werkteilen	V	M	
– Beharren auf Qualitätsarbeit	V	M	
– Dokumentation über verwendete Baumaterialien und deren Qualität	V	M	M
– Berichterstattung über Bauausführung inkl. Qualität	V		M
– Vergleich der vorhandenen geotechnischen Verhältnisse mit den Annahmen, Veranlassung von allfällig notwendigen Massnahmen	V	M	M
– Veranlassung von Baukontrollen durch den Projektverfasser, die beauftragten Spezialisten und die Behörden	V		
– Periodische Kontrolle der Bauausführung durch den Projektverfasser		V	
– Überwachung der projekt- und beschriebskonformen Ausführung	V		
– Teilabnahmen: Durchführung von Teilabnahmen, Erstellen von Mängellisten, Überwachung der Mängelbehebung, Führung der Protokolle	V	M	M
– Abnahme des Bauwerkes (Beginn der Garantiezeit): Organisation der Abnahme, Feststellung von Mängeln, Vorbehalte des Bauherrn, Erstellung des Abnahmeprotokolls	V	M	M
– Schlussprüfung (Ablauf der Garantiezeit): Überwachung der Garantiearbeiten, Organsation und Protokollierung der Schlussabnahme, Vorschlag für allfällige Verlängerung der Garantiefrist	V	M	M

Zeichenerklärung: V = Hauptverantwortlich
M = Mitwirkung oder Beratung
S = Stellungnahme (Kontrolle)

Tabelle 5. Qualitätssicherung durch die Bauleitung