

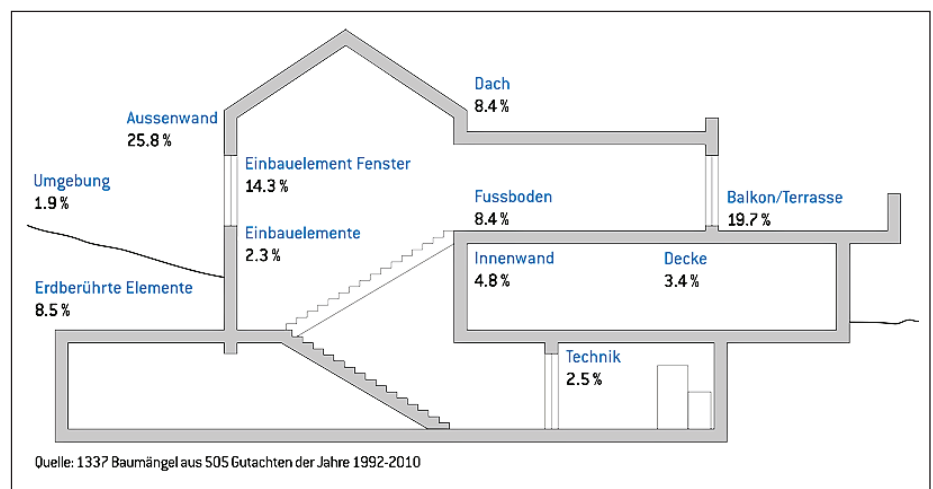
# KÖNNEN BAUUNTERNEHMER VON MASCHINENBAUERN LERNEN?

**Serie Qualität im Hochbau.** Diese Artikelserie zeigt auf, wie weit sich die im Maschinen- und Anlagebau bewährten Produktionsprinzipien wie Lean Management auch bei einem Bauunternehmer anwenden lassen.

Bauunternehmer und Maschinenbauer haben beide in Bezug auf die Qualität ihres Produktes hohe Ansprüche. Die Rahmenbedingungen und Produktionsweisen unterscheiden sich allerdings deutlich. Der Hochbau hat eine andere Grössendimension als der Maschinenbau, findet unter freiem Himmel und nicht in einer Werkhalle statt, und die Bauunternehmer können den Bauprozess aus organisatorischen Gründen nicht gleich eng begleiten wie die Maschinenbauunternehmer.

Bezüglich Erfolgskriterien sind sich Bauunternehmer und Maschinenbauer allerdings einig. Ein Projekt ist dann erfolgreich, wenn die Termine und Kosten eingehalten sind sowie die geforderte Qualität erbracht ist. Wenn man sich jedoch auf den heutigen Baustellen umschaut, stellt man fest, dass es gerade in Bezug auf die Qualität teilweise Probleme gibt. Man findet immer wieder Projekte, die zu viele Baumängel haben. Eine Studie der ETH zeigt beispielsweise auf, wie sich Mängel bei Hochbauten verteilen (siehe nebenstehende Grafik).

Baumängel sind nicht nur jedes Mal ein Ärgernis, sondern kosten auch Geld. Gemäss der erwähnten ETH-Studie werden für die Mängelbehebung 8 Prozent der Bauausgaben im Schweizer Wohnungsbau ausgegeben, also



Rund 60 Prozent der Mängel treten an der Gebäudehülle auf. Quelle: S. Menz/O. Kriebus, Mängel im Hochbau, Zürich, 2013, erhältlich im SBV-Shop (siehe Kästchen).

rund 1,6 Milliarden Franken pro Jahr. Diese Kosten bezahlen die Unternehmer, die Planer, die Generalunternehmer oder indirekt auch die Bauherren. Die Frage ist nun, wie man die Qualität verbessern und diese – völlig unnötigen – Kosten vermeiden kann.

Im Folgenden werden 3 konkrete Ansätze aus dem Maschinenbau präsentiert, die sich zur Verbesserung der Qualität bewährt haben. Es wird aufgezeigt, ob und wie die Bauunternehmen diese Ansätze adaptieren und nutzen können.

## Qualität systematisch planen und umsetzen

### Erfahrungen im Maschinenbau

Dank der systematischen Qualitätsplanung und -steuerung konnte die japanische Maschinen- und Automobilindustrie einen erheblichen Anteil am Weltmarkt gewinnen. Eine besondere

Bekanntheit haben die Produktionsprinzipien von Toyota erlangt, die heute unter dem Begriff Lean Management den Maschinen- und Anlagenbau prägen. Bezüglich der Planung und Umsetzung von Qualität strebt Toyota an, Qualität bereits während des Produktionsprozesses zu steuern und nicht erst zum Nachhinein zu kontrollieren und nötigenfalls zu korrigieren. Dies gelingt durch eine konsequente Standardisierung der Prozesse, das sofortige Eingreifen bei Qualitätsabweichungen und eine systematische Fehlervorbeugung und -vermeidung.

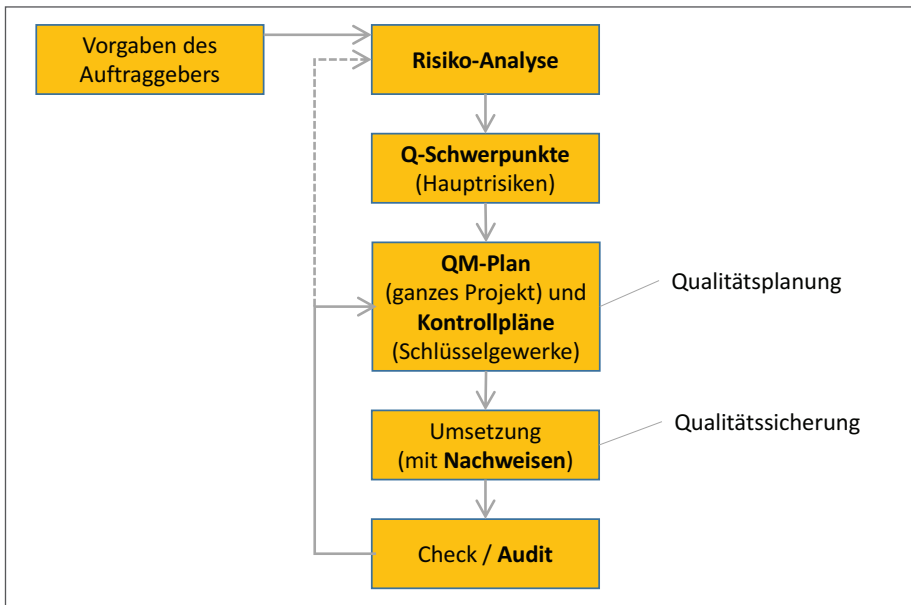
### Anwendung im Hochbau

Will man beim Bauen die Qualität verbessern, ist – neben dem Einsatz von kompetenten Personen – ein systematisches Vorgehen unabdingbar. Die einzelnen Qualitätsaspekte müssen geplant und danach entsprechend umge-

## Hochschule Luzern (HSLU)

Sie bietet im Bereich Weiterbildung Baumanagement 5 CAS-Lehrgänge an, die praxisnah und auf die Bedürfnisse der Baubranche ausgerichtet sind.

[www.hslu.ch/baumanagement](http://www.hslu.ch/baumanagement)



Hauptelemente des PQM (schematisch, angelehnt an die Methodik gemäss Merkblatt SIA 2007)

setzt werden. Der SIA hat dazu mit dem «Projektbezogenen Qualitätsmanagement» (PQM) eine Methode entwickelt, die vor allem bei grösseren Projekten angewendet wird.

Beim PQM werden zu Beginn eines Projektes die Risiken ermittelt, die das Projekt gefährden könnten. Die Risiko-Analyse umfasst sowohl Produkteigenschaften, wie zum Beispiel den Schalldämmwert der Trennwand, als auch

auch Prozessthemen, wie die Winterbaumassnahmen. Zu den Hauptrisiken oder Qualitätsschwerpunkten werden anschliessend Massnahmen festgelegt, mit denen man das Risiko beherrschen will, und diese in einem Qualitätsmanagementplan (QM-Plan) zusammengefasst. Idealerweise sind an der Risiko-Analyse alle Hauptakteure des Projektes beteiligt, um das Know-how aus verschiedenen Fachbe-



Beim PQM werden zu Beginn eines Projektes die Risiken ermittelt, die das Projekt während der Ausführung gefährden könnten.

reichen einzubringen. Für einen Bauherrn kann die Baubewilligung ein Risiko sein, für den Unternehmer dagegen eine sehr kurze Bauzeit in der Kälteperiode.

Während der QM-Plan das ganze Projekt abdeckt (alle Gewerke), werden für Schlüsselgewerke (z.B. Spezialtiefbau, Baumeister, Fassade) meist zusätzliche Kontrollpläne erstellt. Im (Qualitäts-)Kontrollplan werden die geplanten Kontrollen detailliert beschrieben. Für den Baumeister sind beispielsweise oft folgende Punkte relevant:

- Geometrie (ist der Rohbau massgenau, innerhalb der Toleranz?)
- Armierung (ist die Armierung vorgabenkonform?)

Fortsetzung auf Seite 21 ▶

Der Kontrollplan für das Tragwerk beinhaltet die wichtigsten Kontrollen (Auszug aus Projektbeispiel)

Bauteil/Gegenstand der Kontrolle	«Zu kontrollierende Eigenschaft/ Anforderung»	Methode/ Hilfsmittel	Nachweisdokument	Zeitpunkt/ Periodizität	«Verantwortl. Durchführung»	«Verantwortl. Genehmigung»
<b>Betonqualität</b>						
Frischbetonkontrolle	Temperatur, Rohdichte, w/z-Wert	Stichproben	Bericht Labor	Total 20 Bauteile	Unternehmer	Unternehmer
Würfeldruckfestigkeit	Druckfestigkeit nach 7 und 28 Tagen	Proben: 4 pro Geschossdecke, 2 pro Geschosswand	Bericht Labor	2x3 Würfel pro Kontrolle	Unternehmer	Bauing.
Sichtbeton, gem. SBK 2	Textur, Lunkern, Farbton, Fugen	Check fertige Oberfläche	Visuell	Jede Etappe	Architekt	Bauleiter
...	...					
...	...					
<b>Wasserdichtigkeit</b>						
Untergeschosse	Abdichtungssystem	Check Nachweis	Eignungsnachweis	Vor erster Lieferung	Unternehmer	Unternehmer
Aussenwand UG	Grundwasserabdichtung gem. Dichtigkeitsklasse DK1	Gem. Vorgaben Systemgarant	Bestätigung Systemgarant	Gem. Vorgaben Systemgarant	Unternehmer	Systemgarant
...	...					
...	...					

- ▶ ■ Betonqualität (sind Betondruckfestigkeit und w/z-Wert in Ordnung?)
- Oberfläche (Entspricht die Oberflächenqualität dem Muster?)

**Wer erstellt den Kontrollplan?**

Der Autor ist meist der Ingenieur, weil er das Projekt geplant hat und grosses Wissen aus der Planungszeit besitzt. Das Know-how von wichtigen Beteiligten ist beizuziehen, der Baumeister hat zum Beispiel eine grosse Erfahrung mit Abdichtungssystemen, der Lieferant mit Betonfertigteilen.

**Was ist bei der Umsetzung zu beachten?**

Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung ist zuerst einmal eine gute Kommunikation. Der Kontrollplan wird an der Vergabesitzung besprochen und gilt als Vertragsbestandteil. Auch werden alle Betroffenen zur Mitwirkung verpflichtet. An der Startsitung werden die Erwartungen klar kommuniziert, an den Baupositionen muss die Qualität ein Standard-Traktandum sein. Wenn zum Beispiel die Betonqualität von den Vorgaben abweicht, müssen alle wissen, wer was zu tun hat.



Bereits vor Baubeginn werden die geplanten Q-Kontrollen festgelegt: Baustelle Andreaesturm in Zürich-Oerlikon. Foto: Implemia.

*Keine Qualitätskontrolle ohne Nachweis!*

Ein weiterer Punkt für die Umsetzung ist die Dokumentation der Kontrollen (z.B. Messprotokolle, Anker-Spannprotokolle, Betonprüfstests, Materiallieferscheine etc.). Dabei fordert der Bauleiter die Nachweise von seinen Unternehmern ein und der Polier von seinen Subunternehmern/Lieferanten.

ein Interview mit den Hauptbeteiligten. Die zu behandelnden Themen werden im Vorfeld mit dem Auftraggeber festgelegt.

Wichtig ist, die Nachweise stichprobenartig zu sichten. Die Ergebnisse und allfällige Verbesserungsmassnahmen werden in einem Bericht zusammengefasst und mit den Hauptbeteiligten besprochen.

**Zwischenfazit**

Die Grundlage zur Erreichung der gewünschten Qualität ist eine fundierte und breit abgestützte Qualitätsplanung. Während dies in der Maschinenbranche die systematische Qualitätsplanung und -steuerung ist, hat sich in der Baubranche die PQM-Methodik gemäss SIA bewährt.

Ein wichtiges Element ist dabei der Kontrollplan, welcher detaillierte Vorgaben zu den Qualitätskontrollen enthält. Auf weitere Methoden zur Qualitätsverbesserung wird im Artikel in der nächsten Ausgabe eingegangen.

Hans Vettiger, Dozent an verschiedenen Hochschulen und Unternehmensberater

Bret Kraus, PQM-Verantwortlicher bei Implemia Schweiz AG und Studienleiter Baumanagement an der HSLU

**Weiterführende Literatur**

S. Menz/O. Kriebus, Mängel im Hochbau, Zürich, 2013

Erhältlich im SBV-Shop  
Tel.: 058 360 76 44

Mail: sbvshop@baumeister.ch  
SBV-Mitglieder: CHF 33.–  
Nichtmitglieder: CHF 46.85



Sowie:  
Merkblatt SIA 2007, Qualität im Bauwesen, Zürich, 2001

**Wird hier nicht eine Papierflut ausgelöst?**

Eine Schriftlichkeit ist aus folgenden Gründen wichtig:

1. Es kann belegt werden, dass Kontrolle tatsächlich stattgefunden hat
2. Mit der Verpflichtung zur Schriftlichkeit steigt generell die Ernsthaftigkeit der Umsetzung

Wenn in einem Fall die vorgesehene Dokumentation nicht sinnvoll ist oder unverhältnismässig viel Aufwand verursacht, ist die Vorgabe im Kontrollplan anzupassen.

**Wie wird die Wirkung überprüft?**

Sobald ein PQM etabliert ist, gilt es, den Fokus auf dessen Wirkung zu richten. In der Praxis hat sich bewährt, ein Audit durchzuführen, also