

3 Qualitätsmanagement für Gebäude

Jeder, der schon einmal ein Produkt gekauft hat, das anschließend nicht so funktionierte, wie erwartet, hat intuitiv eine Vorstellung von dem Begriff „Qualität“. Allerdings unterscheidet sich die professionelle Begriffswelt rund um Qualität in Komplexität und Umfang deutlich von der umgangssprachlichen.

„Qualitätsmanagement ist überall in einer Organisation erforderlich“, schreibt *Walter Geiger* in seinem „Handbuch Qualität“ [32]. In Unternehmen ist das Qualitätsmanagement heute ein wichtiger Bestandteil der Organisation. Das Zitat deutet an, wo im Bauwesen besondere Herausforderungen für das Qualitätsmanagement liegen. Im Qualitätsmanagement wird in der Regel unterstellt, dass es eine „Organisation“ gibt, die einem „Kunden“ ein „Produkt“ einschließlich aller Vorleistungen liefert. Bei Gebäuden ist der Lieferant jedoch häufig nicht eine einzige Organisation, sondern eine Vielzahl von einmalig zusammengekommenen Architekten, Fachplanern und Errichtern. Entsprechend ist „das Produkt“ eine von verschiedenen Organisationen zusammengestellte Ansammlung von Einzelprodukten, von Dienstleistungen (Planung) und von Produktion (Herstellung von Komponenten und Montage auf der Baustelle). Der Kunde ist vielleicht im ersten Schritt eine Entwicklungsgesellschaft, anschließend jedoch ein Immobilienfonds. In Bezug auf die eigentliche Anwendung des Produkts sind es die Nutzer des Gebäudes.

Dieses Kapitel gibt zur Orientierung einen allgemeinen Überblick über Qualität und Qualitätsmanagement und beschreibt Ansätze eines Qualitätsmanagements für Gebäude.

3.1 Qualität und Qualitätsmanagement

Der Begriff „Qualität“ wird umgangssprachlich oft verwendet, um positive Merkmale eines Objekts zu beschreiben. Im Bereich der Technik, Produktion und Ingenieurwissenschaften beschreibt der Begriff „Qualität“ hingegen, zu welchem Grad eine Reihe inhärenter Eigenschaften eines Objekts die an das Objekt gestellten Anforderungen erfüllt [33]. „Qualität ist also ein Maß für die Abweichung eines Produkts von einer oder mehreren definierten beziehungsweise geforderten Eigenschaften“.

Eine Reihe von Begriffen wird im Normenwesen zu Qualität und in der Fachliteratur immer wieder verwendet. Deshalb werden ihre Definitionen hier kompakt vorgestellt (Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: Grundbegriffe zum Thema „Qualität“ nach *Geiger*² [34]

Einheit	„Das, was einzeln beschrieben und betrachtet werden kann“ „Materieller oder immaterieller Gegenstand der Betrachtung“
System	„Satz von in Wechselbeziehung stehenden Elementen, die als Ganzes eine Einheit bilden“

² Das Normenwerk rund um Qualität ist sehr umfangreich und enthält eine Vielzahl von zum Teil nicht einheitlichen begrifflichen Festlegungen. Es wird hier deshalb nicht umfangreich wiederholt, sondern auf die Normenreihe ISO 9000 sowie die Fachliteratur verwiesen.

Forderung	„Erfordernis oder Erwartung, das oder die festlegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist“
Beschaffenheit	„Gesamtheit der Merkmale und Merkmalswerte, die zur Einheit selbst gehören“
Qualität	„Realisierte Beschaffenheit einer Einheit bezüglich [der] Forderungen an die Beschaffenheit“

Qualitätsmanagement ist folglich ein qualitätsbezogener Prozess zur Unterstützung der Erfüllung von Anforderungen [35]. Dadurch, dass Qualitätsmanagement die Erfüllung von Forderungen prüft, trägt es auch zur Verbesserung der Forderungen an das Produkt selbst bei: Wird frühzeitig über Qualität und ihre Feststellung nachgedacht, entsteht unmittelbar der Bedarf, Anforderungen überhaupt erst einmal rechtzeitig präzise, transparent und prüfbar zu definieren. So unterstützt das Qualitätsmanagement Produkte und Projekte bereits in frühen Projektphasen.

Die folgenden Abschnitte in diesem Kapitel beschreiben, wie Qualität zurzeit in Bauprojekten organisiert ist und wie ein Qualitätsmanagement mit dem besonderen Fokus auf den Anlagenbetrieb im Lebenszyklus von Gebäuden umgesetzt werden kann.

3.2 Qualitätsmanagement für die Technische Gebäudeausrüstung

Für die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Gebäuden liegt ein umfangreiches Verordnungs-, Normen- und Richtlinienwerk vor, das Anforderungen, Vorgaben und Arbeitsmethoden für den gesamten Lebenszyklus definiert. Im Folgenden werden wichtige Regeln und Normen vorgestellt, die für die Qualität von Gebäuden von Bedeutung sind³. Der Fokus liegt dabei hinsichtlich des Technischen Monitorings im Wesentlichen auf der Technischen Ausrüstung für Heizung, Kühlung und Lüftung sowie der dazugehörigen Automatisierungstechnik und deren Energieeffizienz.

Der Lebenszyklus von Gebäuden umfasst alle Phasen von der Planung, Errichtung und Inbetriebnahme über die in der Regel längere Nutzungsphase bis zu Sanierung oder Rückbau. Die wichtigsten Voraussetzungen für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb werden in den ersten Phasen bis zur Inbetriebnahme geschaffen. Die eigentliche Performance des Gebäudes zeigt sich erst in der Nutzungsphase. Die beiden Abschnitte Planung/Errichtung/Inbetriebnahme und Betrieb/Nutzung sind jedoch in Deutschland insbesondere durch die Gestaltung der „Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure“ [36] organisatorisch in starkem Maße voneinander getrennt. Außerdem liegen die Aufgaben der Planung und der Errichtung nicht in der Hand einer Organisation, sondern verteilen sich in der Regel auf eine Vielzahl spezialisierter Fachplaner und Errichterfirmen.

³ Anlagenspezifische Normen wie DIN EN ISO 52016-1:2018-04 für den Energiebedarf zur Heizung und Kühlung, DIN EN 13779:2012-06 und DIN EN 16798-5:2017-11 für Lüftungsanlagen oder DIN EN 15193-1:2017-10 für Beleuchtungsanlagen werden nicht im Einzelnen besprochen.

3.2.1 Planung

Die HOAI macht Vorgaben über Entgelte für Leistungen, „soweit die Grundleistungen durch diese Verordnung erfasst und vom Inland aus erbracht werden“ [37]. Die Leistungsbilder werden nach Leistungsphasen mit ihren Inhalten beschrieben. So enthält Teil 4, Abschnitt 2, in den §§ 53-56 und Anlage 15 der HOAI die Beschreibung von 9 Leistungsphasen für die Fachplanung der Technischen Ausrüstung von der Grundlagenermittlung (1) bis zur Objektbetreuung und Dokumentation (9).

In **Leistungsphase 1** ist die „Klärung der Aufgabenstellung auf Grund der Vorgaben oder der Bedarfsplanung des Auftraggebers“ [38] als Grundleistung definiert. Hier wird vorausgesetzt, dass mit Beginn der Arbeit dem Fachplaner für die technische Ausrüstung bereits definierte Zielsetzungen seitens des Auftraggebers vorliegen. Als Besondere Leistung kann die Fachplanung bei der Bedarfsplanung mitwirken. Grundlage hierzu kann DIN 18205 [39] sein, die Methoden für die Bedarfsplanung definiert. In Bezug auf das Qualitätsmanagement ist bedeutsam, dass hier zwar inhaltliche Themenbereiche der Bedarfsplanung angesprochen werden, jedoch weder definiert wird, wie Bedarfe – in den oben genannten Begrifflichkeiten: die Forderungen an die Beschaffenheit – zu beschreiben sind, noch, wie sie in Bezug auf die realisierte Beschaffenheit geprüft werden.

In **Leistungsphase 2 „Vorplanung“** der HOAI wird unter anderem das „Untersuchen von alternativen Lösungsmöglichkeiten“ und das „Aufstellen eines Funktionsschemas beziehungsweise Prinzipschaltbildes für jede Anlage“ und die „Mitwirkung bei der Integration der technischen Anlagen“ gefordert [40].

Für **Leistungsphase 3** werden Planungsleistungen für die technischen Anlagen definiert, wobei unter anderem Funktionsschemen zu erstellen und Angaben für Energiebilanzierungen einschließlich technischer Daten zu Anlagen und Angaben zu Nutzungsbedingungen zu formulieren sind. Hier werden also umfangreiche Forderungen an die spätere Beschaffenheit des Gebäudes und der Anlagen definiert.

An einzelnen Stellen wird, wenn auch nicht ausdrücklich, der Gedanke des Qualitätsmanagements im Sinne einer späteren Feststellung der Erfüllung von Forderungen sichtbar. So wird in Punkt d) das „Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte zum Aufstellen vorgeschriebener Nachweise“ [41] gefordert. Gemeint sind hier in erster Linie Nachweise der Planung, zum Beispiel der Nachweis des Energiebedarfs nach der Energieeinsparverordnung (Stand 2013). Als Besondere Leistung werden die Berechnung von Betriebskosten und Prognosen des „Verhaltens von Gebäuden, Bauteilen, Räumen und Freiräumen“ [42] beschrieben. Unklar ist hier, ob diese Berechnungen lediglich Entscheidungshilfen für die Planung sind oder Forderungen an die realisierte Beschaffenheit des Gebäudes. Der Qualitätsgedanke ist unscharf.

In **Leistungsphase 5** erfolgt im Wesentlichen eine Vertiefung der Entwurfsplanung. Eine Konkretisierung von Forderungen oder eine Beschreibung der Prüfung der realisierten Leistungen zur Feststellung der Qualität erfolgt weder hier noch in den folgenden **Leistungsphasen 6 und 7** der Vergabe.

Erst in **Leistungsphase 8 „Objektüberwachung (Bauüberwachung) und Dokumentation“** wird die Prüfung der Realisierung beschrieben. Als Grundleistungen müssen ein Aufmaß, fachtechnische Abnahmen, Leistungs- und Funktionsprüfungen sowie die Feststellung von Mängeln bis zur Übergabe des Gebäudes durchgeführt bzw. an ihnen mitgewirkt werden. Das eigenständige „Durch-

4 Technisches Monitoring

Der Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) ist ein Gremium aus Fachleuten für technische Gebäudeausrüstung. Der Arbeitskreis dient dem Erfahrungsaustausch und der Erarbeitung gemeinsamer Empfehlungen für das öffentliche Bauwesen. Die Liegenschafts- und Hochbauverwaltungen des Bundes, der Länder und der kommunalen Selbstverwaltungskörperschaften sollen unter anderem auf diesem Wege bei der Planung und Durchführung ihrer Bauaufgaben sowie bei der Betriebsführung der technischen Gebäudeausrüstung unterstützt werden [132].

Die herausgegebenen Empfehlungen umfassen unter anderem Themen wie Telekommunikationsanlagen, Wartung und Instandsetzung, Sanitäranlagen, Gasanlagen, Heizanlagenbau und -betrieb, Beleuchtung, Brandmeldeanlagen, Gebäudeautomation und seit 2017 auch das Technische Monitoring als Instrument zur Qualitätssicherung. Die AMEV-Empfehlung 135 definiert die Ziele und Aufgaben des Technischen Monitorings und formuliert ein konkretes, unmittelbar praktisch anwendbares Leistungsbild.⁹ Die Leistungen werden in zwei Kategorien eingeteilt [133]:

1. die Grundleistungen, die ein TMon immer enthalten soll und
2. die Zusätzlichen Leistungen, die das TMon um Leistungen des Inbetriebnahmemanagements erweitern.

Ingo Magon

Leiter Technische Gebäudeausrüstung,

Art-Invest Real Estate Management GmbH & Co. KG

„Wir sind ein Projektentwickler mit Aktivitäten vornehmlich in den Metropolregionen von Deutschland, Österreich und Großbritannien. Wir verfolgen auch in Verbindung mit institutionellen Investoren langfristige Investments mit einer Wertschöpfung über das gesamte Spektrum der Immobilien. Hierbei haben wir uns die Frage gestellt, wie wir gleich zu Beginn des Gebäudebetriebs eine maximale Qualität sicherstellen können, was durch die Umsetzung von Smartbuildings nicht einfacher wird. Die digitale Funktionsprüfung mit nachgeschaltetem Monitoring schafft nach unseren ersten Erfahrungen eine effiziente Möglichkeit, die Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen und die Anlagenqualität von Beginn an sicherzustellen. Prüfbar Prozesse bis hin zur Unterstützung bei den Gebäudezertifizierungen zeigen einen erfolgversprechenden Weg auf.“

Mit der AMEV 135 liegt seit 2017 erstmals ein konkretes, in der Praxis eingeführtes und angewendetes Leistungsbild für die neue Dienstleistung des Technischen Monitorings vor. Es wird nicht nur von öffentlichen Bauverwaltungen ausgeschrieben, sondern auch von privaten Bauherren angewendet. Aus diesem Grund orientiert sich dieses Buch an der AMEV 135. Im Folgenden wird

⁹ Im Frühjahr 2020 hat der AMEV eine Überarbeitung der Empfehlung 135 zum Technischen Monitoring vorgenommen. Diese war zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Buches noch nicht publiziert. Sie wird im Wesentlichen redaktionelle Ergänzungen und keine Änderungen am Leistungsbild enthalten.

das Leistungsbild detailliert beschrieben, kommentiert und anhand praktischer Beispiele illustriert. Die Beschreibungen der einzelnen Positionen geben die Meinung und Erfahrungen der Autoren aus zahlreichen Projekten und Forschungsarbeiten wieder.

4.1 Grundleistungen (Technisches Monitoring)

Die AMEV 135 beschreibt alle notwendigen Leistungen des Technischen Monitorings in den Grundleistungen. Sie folgt dabei den Leistungsphasen der HOAI mit Leistungen in den Phasen

- LPH 3 Entwurfsplanung
- LPH 5 Ausführungsplanung
- LPH 8 Objektüberwachung
- LPH 9 Objektbetreuung (Regelbetrieb/Nutzungsphase)

Es wird empfohlen, das TMon bei Neubauten in der LPH 3 zu beginnen, um schon die Planungsphase mit dem Qualitätsmanagementprozess, den die AMEV 135 definiert, zu begleiten. Grundsätzlich ist auch ein späterer Beginn möglich. Der Start ab LPH 5 kann dabei ggf. zu geringfügigen Änderungen der Planung führen, falls für das TMon notwendige Messstellen oder Datenpunkte der Gebäudeautomation in der Entwurfsplanung nicht berücksichtigt wurden. Besonders wichtig ist die Integration der Durchführung von Probetrieben und die Übergabe von Betriebsdaten, die den Kern des TMon bilden. Deshalb müssen spätestens im Leistungsverzeichnis Gebäudeautomation die notwendigen Leistungen aufgeführt werden. Auch hierzu hat die AMEV 135 konkrete Texte definiert.

		Q1	Q2	Q3	Q4																
Übersicht Monitoring-Leistungen	Status	2019				2020				2021				2022				2023			
Entwurfsplanung LPH 3	100 %	█																			
Sichtung der Unterlagen	100 %	█																			
Ableiten der Prüf- und Zielwerte	100 %	█																			
Mess- und Zählerkonzept	100 %	█																			
Datenbereitstellung und -übergabe	100 %	█																			
Ablaufplan	100 %	█																			
Festlegung der Verantwortlichkeiten	100 %	█																			
Monitoring-Konzept	100 %	█																			
Ausführungsplanung LPH 5	100 %					█															
Sichtung der Unterlagen	100 %					█															
Nachführung von Zielwerten und Mess- und Auswertungskonzept	100 %					█															
Nachführung der Datenbereitstellung und -übergabe	100 %					█															
Nachführung des Ablaufplans	100 %					█															
Definition der Anforderungen an Prüfungen und Probetriebe	100 %					█															
Unterstützung der Fachplaner	100 %					█															
Monitoring-Konzept	100 %					█															
Ausschreibung/Vergabe LPH 6/7																					
Keine Leistungen vorgesehen																					
Objektüberwachung LPH 8	21 %					█															
Nachführung des Monitoring-Konzepts	100 %					█															
Probetriebe	25 %					█															
Auswertung der Probetriebe	0 %									█											
Objektbetreuung LPH 9	0 %													█							
Regelmäßige Prüfberichte mit Empfehlungen zur Betriebsverbesserung	0 %													█							
Nachführen des Monitoring-Konzepts	0 %													█							
Abschlussbericht	0 %													█							

Abb. 4.1: Übersicht der TMon-Grundleistungen im Projektverlauf (Beispiel; Quelle: SIZ energie+)

Das TMon und mögliche Leistungen des Inbetriebnahmemanagements sollten grundsätzlich zu Beginn eines Projekts in der Bedarfsplanung bewertet und inhaltlich festgelegt werden.

4.1.1 Leistungen in Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung)

Der Beginn der Entwurfsplanung ist auch der optimale Zeitpunkt für den Beginn eines TMon. Die grundsätzlichen Entscheidungen über die technische Konzeption der Anlagen sind in der Vorentwurfsplanung bereits gefallen, sodass der für das TMon relevante Umfang der Anlagen weitgehend feststeht. Damit sind auch der Umfang und der Aufwand für das TMon definiert und können angeboten werden.

4.1.1.1 Sichtung der Unterlagen

Sichtung der Unterlagen der Entwurfsplanung.

aus: AMEV-Empfehlung 135, Berlin 2017/2020, Anlage 1

Die erste Aufgabe des Technischen Monitorings bzw. des TMon-Managers (TMM) ist es, sich in die bestehenden Planungsunterlagen einzuarbeiten. Dies sind insbesondere:

- Übersichtsschemen für die Energieversorgung sowie die einzelnen Heizungs-, Kälte- und Lüftungsanlagen,
- Funktionsbeschreibungen zu diesen Anlagen,
- Raumkonzepte/Raumbuch sowie
- soweit vorhanden weitere Unterlagen zur Beschreibung des technischen Konzepts des Gebäudes, z. B. eine Baubeschreibung oder ein Bericht zur energetischen Simulation des Gebäudes.

Das Technische Monitoring sollte diese Unterlagen bei den entsprechenden Fachplanern abfragen.

4.1.1.2 Ableiten der relevanten Prüfgrößen

Ableiten der für das Gebäude und die zu berücksichtigenden Anlagen relevanten Prüfgrößen sowie der entsprechenden Zielwerte aus der Fachplanung bzw. Abstimmung und Festlegung mit den Fachplanern.

aus: AMEV-Empfehlung 135, Berlin 2017/2020, Anlage 1

Diese Aufgabe ist für das Technische Monitoring von zentraler Bedeutung, denn hier werden die funktionalen Ziele des Gebäudes aus den Planungsunterlagen abgeleitet und als Grundlage der späteren Prüfungen festgelegt. Im ersten Schritt soll definiert werden, welche Systeme und