

# Inbetriebnahme: Funktionsprüfungen der technischen Anlagen

## 1. Bedeutung von Funktionsprüfungen im Bauprozess

Funktionsprüfungen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) sind ein wesentlicher Bestandteil des Bauprozesses und bilden die Schnittstelle zwischen Bauausführung und Abnahme. Sie erfolgen nach Abschluss der Installation und im Anschluss an die Inbetriebnahme, bevor die technische Anlage offiziell übergeben wird.

Im Bauablauf stellen Funktionsprüfungen sicher, dass die errichteten Anlagen nicht nur vollständig installiert, sondern auch betrieblich funktionsfähig sind. Während die Installation die physische Umsetzung der Planung beschreibt und die Inbetriebnahme die erstmalige Aktivierung und Einstellung der Systeme umfasst, dienen Funktionsprüfungen der systematischen Überprüfung aller Betriebszustände.

Der Zusammenhang zwischen Installation, Inbetriebnahme und Anlagenbetrieb ist dabei klar strukturiert. Die Installation schafft die Grundlage, die Inbetriebnahme stellt die Betriebsfähigkeit her, und die Funktionsprüfung bestätigt die dauerhafte und normgerechte Funktion unter definierten Bedingungen.

Für die Betriebssicherheit und Anlagenfunktion besitzen Funktionsprüfungen eine zentrale Bedeutung. Sie ermöglichen die frühzeitige Identifikation von Fehlfunktionen, Abweichungen von der Planung sowie von Schnittstellenproblemen zwischen Gewerken. Ohne diese Prüfungen kann nicht sichergestellt werden, dass die Anlagen unter realen Betriebsbedingungen zuverlässig arbeiten.

## 2. Ziel von Funktionsprüfungen technischer Anlagen

Das primäre Ziel von Funktionsprüfungen besteht in der Überprüfung der ordnungsgemäßen Installation technischer Anlagen. Dabei wird festgestellt, ob die ausgeführten Leistungen den Planungsunterlagen und den technischen Regeln entsprechen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Kontrolle der technischen Funktionen. Hierbei wird geprüft, ob die Anlagen die vorgesehenen Betriebszustände erreichen und stabil aufrechterhalten können. Dies umfasst beispielsweise Temperaturregelungen, Druckverhältnisse, Luftvolumenströme oder elektrische Schaltvorgänge.

Darüber hinaus dienen Funktionsprüfungen der Sicherstellung der Betriebsfähigkeit der Systeme. Es wird überprüft, ob die Anlagen unter verschiedenen Lastbedingungen und Betriebszuständen zuverlässig funktionieren.

Funktionsprüfungen sind vor der Abnahme zwingend erforderlich, da sie die Grundlage für die Bewertung der vertragsgerechten Leistung bilden. Ohne den Nachweis der Funktion kann keine belastbare Aussage über die Gebrauchstauglichkeit der technischen Anlagen getroffen werden. Sie stellen somit eine Voraussetzung für die Abnahme und den späteren Betrieb dar.

### 3. Vorbereitung der Funktionsprüfung

Die Vorbereitung der Funktionsprüfung beginnt mit dem vollständigen Abschluss der Montagearbeiten. Alle Komponenten müssen installiert, angeschlossen und betriebsbereit sein. Unvollständige Installationen führen zwangsläufig zu fehlerhaften Prüfergebnissen.

Im nächsten Schritt erfolgt die Durchführung der Inbetriebnahme. Erst wenn die Anlagen grundsätzlich funktionieren und eingestellt sind, können belastbare Funktionsprüfungen durchgeführt werden. Die Inbetriebnahme ist somit eine zwingende Voraussetzung für die Funktionsprüfung.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Vorbereitung ist die Erstellung und Abstimmung der Prüfprotokolle. Diese definieren den Umfang der Prüfungen, die zu erfassenden Messwerte sowie die Akzeptanzkriterien. Sie dienen als strukturierte Grundlage für die Durchführung und Bewertung der Prüfungen.

Der Zusammenhang zwischen Installation und Funktionsprüfung ist technisch eindeutig. Die Qualität der Installation beeinflusst direkt die Ergebnisse der Funktionsprüfung. Fehler in der Montage oder im Anschluss der Systeme werden in dieser Phase sichtbar und müssen vor der Abnahme behoben werden.

### 4. Funktionsprüfungen der einzelnen TGA-Gewerke

Die Funktionsprüfungen erfolgen gewerkespezifisch, da die technischen Anforderungen und Prüfverfahren je nach Anlagentyp unterschiedlich sind.

Sanitäreanlagen (KG 410) werden hinsichtlich ihrer Dichtheit, Funktion von Entnahmestellen sowie der Einhaltung hygienischer Anforderungen geprüft. Dazu gehören Druckprüfungen, Spülvorgänge und die Kontrolle der Trinkwasserhygiene.

Heizungsanlagen (KG 420) werden auf ihre Wärmebereitstellung, Verteilung und Regelung überprüft. Wesentliche Prüfungen betreffen die Funktion von Wärmeerzeugern, Pumpen sowie den hydraulischen Abgleich der Verteilnetze.

Lüftungs- und Klimaanlage (KG 430) werden hinsichtlich Luftvolumenströmen, Temperaturführung und Regelverhalten geprüft. Die Einstellung von Volumenströmen und die Kontrolle der Luftverteilung sind zentrale Prüfbestandteile.

Elektrotechnische Anlagen (KG 440) werden auf elektrische Sicherheit, Funktion von Schutzsystemen sowie die korrekte Ausführung von Schalt- und Steuerfunktionen geprüft. Dies umfasst Messungen von Spannungen, Strömen und Schutzmaßnahmen.

Die Gebäudeautomation (KG 480) wird hinsichtlich ihrer Steuer- und Regelungsfunktionen überprüft. Dies beinhaltet die Parametrierung, die Kommunikation zwischen Systemen sowie die Umsetzung der vorgesehenen Regelstrategien.

Die Einzelprüfung der Systeme ist notwendig, um Fehler eindeutig zu identifizieren und zu beheben. Erst nach erfolgreicher Einzelprüfung kann das Zusammenspiel der Gewerke zuverlässig bewertet werden.

## 5. Systemtests und gewerkeübergreifende Prüfungen

Nach den Einzelprüfungen erfolgen Systemtests, bei denen das Zusammenspiel der technischen Anlagen im Fokus steht. Diese Prüfungen sind erforderlich, da viele Funktionen nur im Zusammenwirken mehrerer Gewerke entstehen.

Ein zentraler Bestandteil ist die Prüfung der Regelstrategien. Hier wird überprüft, ob die übergeordneten Steuerungs- und Regelungsmechanismen korrekt arbeiten und die gewünschten Sollwerte eingehalten werden.

Darüber hinaus werden verschiedene Betriebszustände simuliert. Dazu gehören beispielsweise Teillastbetrieb, Vollastbetrieb oder spezielle Betriebsmodi wie Nachtabsenkung. Ziel ist es, das Verhalten der Anlagen unter realistischen Bedingungen zu analysieren.

Die Bedeutung integrierter Systemtests liegt darin, dass sie die tatsächliche Betriebsrealität abbilden. Nur durch diese Prüfungen kann sichergestellt werden, dass die Anlagen nicht isoliert, sondern im Gesamtsystem zuverlässig funktionieren.

## 6. Beteiligte Akteure bei Funktionsprüfungen

An Funktionsprüfungen sind mehrere Akteure beteiligt, die unterschiedliche Aufgaben und Verantwortlichkeiten übernehmen.

Die ausführenden Fachfirmen sind für die Durchführung der Prüfungen verantwortlich. Sie stellen die Anlagen ein, führen Messungen durch und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Fachbauüberwachung kontrolliert die Ausführung der Prüfungen und überprüft die Einhaltung der vertraglichen Anforderungen. Sie fungiert als Bindeglied zwischen Planung und Ausführung.

Fachplaner übernehmen die technische Bewertung der Prüfergebnisse. Sie prüfen, ob die Anlagen den planerischen Vorgaben entsprechen und geben bei Abweichungen Vorgaben zur Nachbesserung.

Die Bauherrenvertretung überwacht den Gesamtprozess und stellt sicher, dass die Anforderungen des Auftraggebers erfüllt werden.

Die klare Zuordnung der Rollen ist entscheidend für einen strukturierten und nachvollziehbaren Prüfprozess.

## 7. Dokumentation der Funktionsprüfungen

Die Dokumentation der Funktionsprüfungen dient als Nachweis der ordnungsgemäßen Funktion der technischen Anlagen.

Zentrale Bestandteile sind Prüfprotokolle, in denen die durchgeführten Tests, die Messwerte sowie die Ergebnisse festgehalten werden. Diese Protokolle müssen vollständig, nachvollziehbar und prüfbar sein.

Darüber hinaus erfolgt die Dokumentation der Testergebnisse. Diese umfasst sowohl erfolgreiche Prüfungen als auch festgestellte Abweichungen und deren Behebung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Nachweis der Anlagenfunktion. Dieser bestätigt, dass die technischen Systeme die vorgesehenen Anforderungen erfüllen und betriebsbereit sind.

Die vollständige Dokumentation ist von großer Bedeutung, da sie als Grundlage für die Abnahme, den späteren Betrieb sowie für Wartungs- und Optimierungsmaßnahmen dient.

## 8. Typische Probleme bei Funktionsprüfungen

In der Praxis treten bei Funktionsprüfungen regelmäßig Probleme auf, die sowohl technische als auch organisatorische Ursachen haben.

Fehlerhafte Installationen führen häufig zu Funktionsstörungen. Dazu zählen beispielsweise falsche Anschlüsse, unzureichende Befestigungen oder fehlende Komponenten.

Ein weiteres häufiges Problem ist die falsche Parametrierung von Regelungssystemen. Unzureichend abgestimmte Regelparameter können dazu führen, dass Anlagen nicht stabil arbeiten oder ineffizient betrieben werden.

Auch eine unzureichende Abstimmung zwischen den Gewerken stellt ein erhebliches Risiko dar. Fehlende Kommunikation kann dazu führen, dass Schnittstellen nicht korrekt funktionieren.

Die Folgen dieser Probleme sind vielfältig. Neben technischen Störungen können erhöhte Betriebskosten, Verzögerungen bei der Abnahme sowie ein erhöhter Wartungsaufwand entstehen.

## 9. Typische Praxisfragen

Was versteht man unter einer Funktionsprüfung der TGA?

Eine Funktionsprüfung der TGA ist der strukturierte Nachweis, dass technische Anlagen entsprechend ihrer Planung arbeiten und die vorgesehenen Betriebszustände erreichen. Sie umfasst die Prüfung einzelner Komponenten sowie des Gesamtsystems.

Wann werden Funktionsprüfungen durchgeführt?

Funktionsprüfungen werden nach Abschluss der Installation und der Inbetriebnahme durchgeführt, jedoch vor der Abnahme der technischen Anlagen.

Welche Anlagen müssen geprüft werden?

Alle technischen Anlagen eines Gebäudes müssen geprüft werden. Dazu gehören Sanitär-, Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Elektroanlagen sowie Systeme der Gebäudeautomation.

Welche Rolle spielt die Bauüberwachung bei Funktionsprüfungen?

Die Bauüberwachung kontrolliert die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen, überprüft die Einhaltung der vertraglichen Anforderungen und dokumentiert den Prüfprozess.

Welche Dokumentation ist erforderlich?

Erforderlich sind vollständige Prüfprotokolle, Messwerte, Nachweise der Anlagenfunktion sowie Dokumentationen der vorgenommenen Einstellungen und Anpassungen.

Welche Probleme können bei Funktionsprüfungen auftreten?

Typische Probleme sind Installationsfehler, falsche Einstellungen von Regelungssystemen sowie mangelnde Abstimmung zwischen den Gewerken, die zu Funktionsstörungen führen können.

## 10. Bedeutung für Bauherren und Betreiber

Für Bauherren und Betreiber stellen Funktionsprüfungen eine wesentliche Grundlage für einen sicheren und wirtschaftlichen Gebäudebetrieb dar.

Sie gewährleisten die ordnungsgemäße Funktion der technischen Anlagen und ermöglichen eine frühzeitige Erkennung von Mängeln. Dadurch können spätere Betriebsprobleme vermieden werden.

Zudem schaffen Funktionsprüfungen die Voraussetzung für einen geordneten Gebäudebetrieb, da alle relevanten Anlagenparameter erfasst und dokumentiert werden.

## 11. Technisches Fazit

Funktionsprüfungen sind ein integraler Bestandteil des Bauprozesses und bilden die Grundlage für die Abnahme und den späteren Betrieb technischer Anlagen.

Ihre Bedeutung liegt in der systematischen Überprüfung der Anlagenfunktion, der Sicherstellung der Betriebsfähigkeit sowie der frühzeitigen Identifikation von Mängeln.

Die Fachplanung übernimmt dabei eine zentrale Rolle, da sie die technische Qualität bewertet und die Abstimmung zwischen den Gewerken sicherstellt.

Der Zusammenhang zwischen Bauausführung, Inbetriebnahme und Anlagenbetrieb wird durch die Funktionsprüfung geschlossen. Sie stellt sicher, dass die technische Gebäudeausrüstung ihre Aufgaben im späteren Betrieb zuverlässig erfüllt.

## 12. Abschlusshinweis

**Als TGA-Ingenieurbüro mit Sitz in Köln begleitet MT Ingenieure Projekte von der Grundlagenermittlung bis zur Ausführungsplanung über alle Gewerke hinweg.**