



ZB

No. 46 6. 2009

[DER INTEGRALE TEST]

GRUNDSTEIN FÜR FUNKTIONSTÜCHTIGE TECHNIK

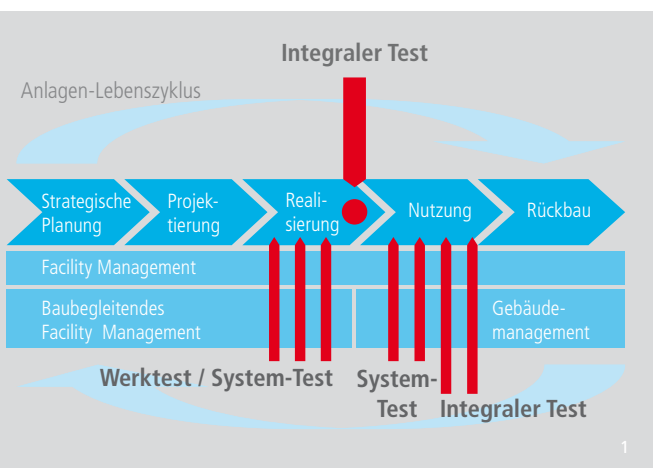
„Integral“ ist ein Schlagwort – und im Zusammenhang mit Tests eine zwingende Voraussetzung für funktionstüchtige Gebäude und Infrastrukturanlagen. Die heutige Technik ist derart vernetzt, dass nur ein übergeordneter – eben integraler – Ansatz sicherstellt, dass die Anlagen im Normalfall wie im Ereignisfall zuverlässig funktionieren. Integrale Tests sind in der Automobil- oder Flugzeugindustrie sowie bei der Softwareentwicklung längstens eine Selbstverständlichkeit; bei komplexen vernetzten Hoch- und Tiefbauten aber erst seit einiger Zeit ein Thema. Mit einem system- und anlagenübergreifenden integrierten Test können die Funktionstüchtigkeit und Anforderungen aller Anlagen sowie die Integration im Gesamtsystem von Hoch- und Tiefbauten sichergestellt werden.

Die Durchführung von unternehmensspezifischen Einzeltests, aufgeteilt nach Werkverträgen, ist die heute übliche Praxis. Gemäss SIA 118 sind die Prüfungen, welche zur Abnahme notwendig sind, genau definiert. Inzwischen ist aber allseits anerkannt, dass auch übergeordnete, integrale Tests, welche alle Nahtstellen zwischen den Systemen beinhalten, notwendig sind. Seit 2003 ist diese Leistung auch in der Honorarordnung SIA LHO 108 umschrieben - allerdings nur sehr allgemein. Ebenfalls ergibt sich aus der Brandschutznorm VKF (2003) sowie der darauf basierenden Erläuterung VKF „Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen“ (2008) die Notwendigkeit und Pflicht zur periodischen Durchführung von integralen Tests.

Generell sind Gebäudeeigentümer und -betreiber von Gesetzes wegen verantwortlich für die Sicherheit von Personen und für die bestimmungsgemässe Instandhaltung und Betriebsbereitschaft von brandschutz- und haustechnischen Anlagen. Dieser Verantwortung kann bei hoch technisierten Gebäuden nur mit periodischen integralen Tests nachgekommen werden.

Der integrale Test im Lebenszyklus

Anlagentests spielen den ganzen Lebenszyklus hindurch eine wichtige Rolle. Beginnend mit Tests im Herstellerwerk werden immer wieder Prüfungen durchgeführt:



Der integrale Test wird erstmals als Teil der Abnahmeprüfungen notwendig; später als periodische Prüfung der Anlagen. Die Ausrichtung des integralen Tests auf ein bestimmtes Kriterium ist sinnvoll und zweckmässig. Im Tunnelbau wird z.B. die Prüfung von sicherheitsrelevanten Elementen im integralen Test besonders geprüft.

Typische Elemente eines integralen Tests

Wir unterscheiden grundsätzlich drei typische Elemente eines integralen Tests:

1. Tests zur Prüfung von Abhängigkeiten einzelner Systeme, zum Test von Anlagen-Reflexen
2. Last-Tests: Test zur Prüfung von Voll-Last-Zuständen und ihren Auswirkungen, auch "Performance-Tests" genannt
3. Spezial-Tests: wie "Blackout-Test", Tests von Kommunikationsunterbrüchen

Zielsetzung von integralen Tests

Im Gegensatz zur Funktionsprüfung einzelner Gewerke und Anlagen mit anschliessender Gewerkabnahme wird bei den integralen Tests die vernetzte Funktion der gebäude- und sicherheitstechnischen Anlagen geprüft sowie Schwachstellen bzw. das Funktionieren des Gesamtsystems aufgezeigt. Zu unterscheiden sind dabei integrale Tests für

- Komfortfunktionen
z.B. vernetzte Steuerung von Lüftung / Klima, Sonnenschutz, Beleuchtung, Heizung
- Sicherheitsfunktionen
vernetzte Steuerung der sicherheitsrelevanten Anlagen, wie z.B. Sicherheitsstromversorgung, Brandfallsteuerungen von Türen / Toren / Klappen / Liften / Lüftungsanlagen, Entrauchungsanlagen, Alarmierungen
- Verfügbarkeits- / Betriebssicherheitsfunktionen

Während bei der Komfortfunktion in erster Linie die Abnahmeprüfung in Bezug auf die Vorgaben gemäss Pflichten- und Lastenheft relevant ist, steht bei den Sicherheits-, Verfügbarkeits- und Betriebssicherheitsfunktionen die permanente Gewährleistung der technischen Anlagen während des Lebenszyklus im Vordergrund.

Die Tests können und sollten pro Funktionsgruppe und somit unabhängig voneinander durchgeführt und dokumentiert werden.

Planung von integralen Tests

Für die Planung eines integralen Tests werden sämtliche relevanten Grundlagendokumente benötigt (Anlagenschemata und -pläne, Sicherheits- und Brandschutzpläne, Brandfallsteuerungsmatrix, Funktions- und Regelbeschreibungen, u.v.m.), welche präzise in ein Konzept umgesetzt werden müssen. Die Verfügbarkeits- und Betriebssicherheitsfunktionen müssen im Besonderen in Bezug auf zu erbringende Leistungen und Testverfahren definiert werden. Ebenfalls ist zu berücksichtigen, ob es sich um ein neues Gebäude oder ein bestehendes Gebäude handelt, welches viele Abhängigkeiten zum laufenden Betrieb hat. Mit den Auftraggebern sind Testszenarios und Zeitfenster zu koordinieren und festzulegen (Testwochenende, Nachtarbeiten, etc.). Die Planung und die Durchführungsverantwortung müssen frühzeitig in der Phase Ausschreibung einem Spezialisten des Planungsteams übertragen werden. So ist sichergestellt, dass bereits in die Offertanfragen aller beteiligter Unternehmer Teilnahme- und Mitwirkungspflichten einfließen und einkalkuliert werden.

[**Titelbild** Dock Midfield, Zürich Airport (Quelle: Unique, Foto Ralph Bensberg) **1** Der integrale Test im Anlagen-Lebenszyklus

2 In Schweizer Tunnel werden regelmässig integrale Tests durchgeführt **3** Automations-Systeme **4** Testablauf am Beispiel einiger Anlagen

5 Kältetechnik]

Durchführung der integralen Tests

Die Durchführung eines integralen Tests ist abhängig von den Inbetriebsetzungen und Abnahmen der zu testenden Gewerke. Jedes Gewerk muss für sich funktionieren und mängelfrei sein. Bei integralen Tests, insbesondere bei Verfügbarkeits-, Betriebssicherheits- und Sicherheitstests, sind zahlreiche Teilnehmer sowie die entsprechenden Bauherren- und Behördenvertreter erforderlich. Bei den Tests werden sehr häufig bisher unerkannte Mängel der vernetzten Funktionen festgestellt. Aus diesem Grund empfiehlt es sich bei komplexen Gebäuden und Anlagen zunächst einen Vortest ohne Behörden durchzuführen. Erst nach einer anschließenden Mängelbehebung wird der offizielle Haupttest mit allen Beteiligten durchgeführt, da das Ergebnis oftmals über die Bezugsfreigabe des Bauwerks seitens der Behörden entscheidet und gleichzeitig die feuerpolizeiliche Abnahme des Gebäudes darstellt.

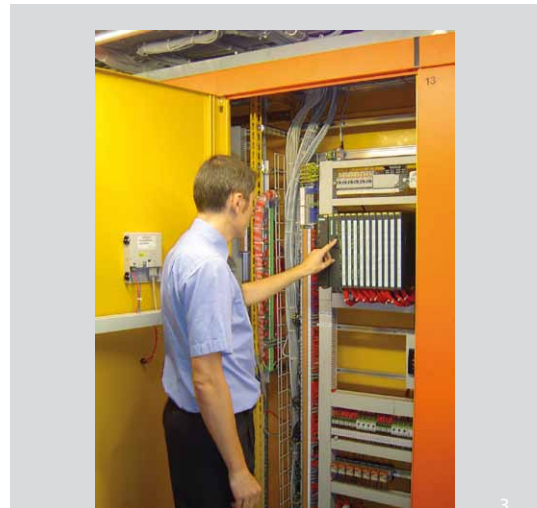
Neben der Erstabnahme und den integralen Tests bei einem neu erstellten Bauwerk sind während der Betriebs- und Nutzungsphase weitere periodische Tests der sicherheitsrelevanten Anlagen erforderlich. So wird z.B. für brandschutzrelevante Komponenten durch die VKF ein maximales Testintervall von acht Jahren vorgegeben. Dass bei wesentlichen baulichen und technischen Änderungen oder bei markanten Nutzungsänderungen, unabhängig von vorgegebenen Testintervallen, ein integraler Test durchgeführt wird, sollte selbstverständlich sein. Nur so kann gewährleistet werden, dass die vernetzten Anlagen und Systeme zuverlässig funktionieren.

Integrale Tests als interdisziplinäre Aufgabe

Die erfolgversprechende Planung und Durchführung integraler Tests - sei es als Bestandteil der Planungsleistungen nach SIA oder als separate Aufgabenstellung - verlangt nach einer gewerkübergreifenden Betrachtung und Auseinandersetzung mit diesem komplexen Thema. Es ist eine interdisziplinäre Kompetenz von Gebäude-, Automations-, Sicherheits- und Brandschutztechnik erforderlich.

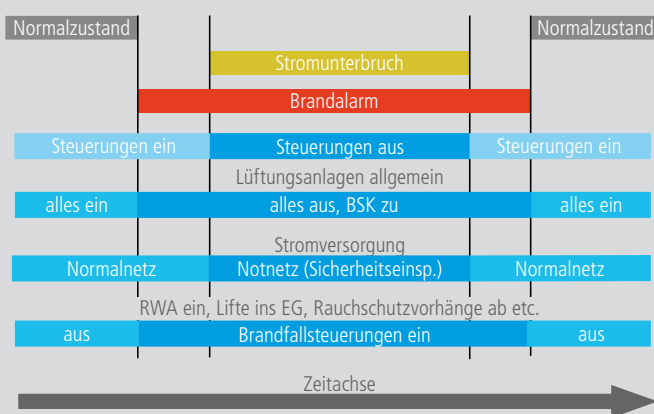


2



3

Testablauf am Beispiel einiger Anlagen



4



5



REFERENZEN

Hochbau

- Credit Suisse, Zürich
- Clariden Leu AG, Dübendorf
- Zürcher Kantonalbank, Zürich
- Swiss Re, Zürich
- Swiss Life, Zürich
- Migros Genossenschaftsbund, Zürich
- ShopVille, Zürich
- Universitätsspital, Zürich
- Raiffeisenbank, St. Gallen
- AFG Arena, St. Gallen
- Hotel Park Hyatt, Zürich
- Radisson SAS Hotel, Zurich Airport

Tiefbau

- Stelzentunnel A1, Zürich
- Honerettunnel A3, Zürich
- Galerie Schönenberg A4, Schaffhausen
- Fäsenstaubtunnel A4, Schaffhausen
- Cholfirstunnel A4, Zürich
- Birchitunnel A5, Solothurn
- Spitalhoftunnel A5, Solothurn
- Girsbergtunnel A7, Thurgau

DIENSTLEISTUNGSANGEBOT

Planung, Organisation, Durchführung

integraler Tests für

- Komplexe technische Anlagen
- Industriebauten
- Daten-Rechenzentren
- Dienstleistungsbauten
- Spitäler
- Infrastrukturbauten
- Forschungsinstitute
- Tunnel und Verkehrsanlagen
- usw.

KONTAKT

Hochbau

Peter Scherer
Dipl. Haustechniker HF
peter.scherer@amstein-walthert.ch

Tiefbau

Stephen Lingwood
Dipl. El. Ing. ETH
stephen.lingwood@amstein-walthert.ch

Amstein + Walthert AG
Andreasstrasse 11
Postfach
CH-8050 Zürich
Tel. +41 44 305 91 11
Fax +41 44 305 92 14

www.amstein-walthert.ch