

Wenn Einzelgewerke funktionieren, aber das System nicht

# INTEGRATIONSTESTS IM BRANDSCHUTZ

Technische Anlagen werden in aller Regel gewerkeweise geprüft und in Betrieb genommen. Diese Prüfungen bestätigen jedoch zunächst nur die **Inbetriebnahmefähigkeit** der jeweiligen Anlage.

Ob aber die gewerkeübergreifende Funktionskette im Brandfall tatsächlich wie vorgesehen funktioniert, lässt sich daraus noch nicht ableiten.



**DAMIT SICHERHEITSSYSTEME** im Ereignisfall funktionieren, müssen alle Systeme der Gebäudetechnik und des Gefahrenmanagements gewerkeübergreifend aufeinander abgestimmt sein.

**P**rüfungen von Brandmeldeanlagen, Elektrotechnik, Raumluftechnik, Gebäudeautomation oder Sicherheitstechnik sind notwendig und unverzichtbar. Im Brandschutz entscheidet jedoch das Zusammenspiel der Systeme. Vorbeugung, Detektion, Alarmierung, Weiterleitung, technische Ansteuerung, Rückmeldung und Dokumentation müssen als geschlossene Prozesskette funktionieren. Um dies sicherzustellen, gibt es die so genannten Integrationstests. Mit ihnen wird das Zusammenwirken der beteiligten Anlagen alarm- und szenariobasiert, systemübergreifend und unter möglichst realitätsnahen Bedingungen geprüft. Besonders relevant ist dabei das Zusammenspiel der beteiligten Gewerke, etwa der Brandfallsteuerung, der Gebäudeautomation, von Fluchtwegsicherungen, Sicherheitssystemen, Lüftungs- und Klimatechnik sowie der elektrotechnischen Infrastruktur.

## WAS INTEGRATIONSTESTS IM BRANDSCHUTZ LEISTEN

Integrationstests sind keine erweiterten Komponententests und auch keine reinen Datenpunktprüfungen in der Gebäudeleittechnik. Sie dienen vielmehr der Überprüfung definierter Abläufe über mehrere Systeme hinweg. Grundlage dafür ist die Brandfall-Steuermatrix, in der die technischen Reaktionen der verschiedenen Gewerke auf ein Ereignis festgelegt sind.

Ein typisches Szenario beginnt beispielsweise mit der Auslösung eines automatischen Melders. Das Signal wird an die Brandmeldezentrale weitergeleitet und löst dort eine Reihe weiterer Reaktionen aus. Dazu können die Ansteuerung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, die Abschaltung oder Anpassung von RLT-Anlagen, das Öffnen oder Verriegeln von Türen sowie Eingriffe in weitere technische Systeme gehören. Je nach Gebäudenutzung können auch Funktionen der Kälte- oder Elektrotechnik betroffen sein, etwa in Serverräumen, Medienanschlussräumen oder anderen hochverfügbaren Berei-

chen. Parallel erfolgt die Rückmeldung an die Gebäudeleittechnik sowie gegebenenfalls eine Weiterleitung an übergeordnete Leitstellen oder Sicherheitszentralen.

Erst wenn diese Funktionskette ohne Medienbruch und ohne Funktionsverlust durchläuft, lässt sich die geplante Schutzwirkung des Gesamtsystems zuverlässig nachweisen.

### VORAUSSETZUNGEN FÜR BELASTBARE TESTS

Damit Integrationstests aussagekräftige Ergebnisse liefern, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Dies beginnt bereits in der Konzeptions- und Planungsphase. Hier werden die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemen definiert. Besonders wichtig ist dabei die Betrachtung von Bereichen mit erhöhten Verfügbarkeitsanforderungen, etwa IT-Infrastrukturen, Netzwerkräume, Medienanschlussräume oder Rechenzentrumsflächen. In solchen Bereichen reichen die klassischen bauaufsichtlichen Brandschutzmaßnahmen oftmals nicht aus.

Ergänzend sind angepasste technische und organisatorische Lösungen erforderlich, beispielsweise spezielle Detektionssysteme, angepasste Alarmorganisationen oder konstruktive Schutzmaßnahmen.

Zentrale Grundlage ist eine abgestimmte Brandfall-Steuermatrix, die alle beteiligten Gewerke berücksichtigt und auch Redundanzen oder Sonderfunktionen abbildet. Gerade in hochverfügbaren Bereichen muss sorgfältig geprüft werden, welche Eingriffe technisch und betrieblich vertretbar sind. So kann etwa das vollständige Abschalten von Serverräumen nur als letzte Maßnahme vorgesehen sein, wenn andere Schutzmechanismen zuvor greifen.

Auch technisch müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die Einzelbetriebnahmen der Anlagen sollten abgeschlossen sein, ebenso die so genannten 1:1-Tests der Datenpunkte zwischen den Anlagen und der Gebäudeleittechnik. Die Energieversorgung, die RLTSysteme sowie sicherheitsrelevante Funktionen wie Notstromversorgung müssen betriebsbereit sein.

Hinzu kommen bauliche Rahmenbedingungen. Fluchtwege müssen fertiggestellt und gekennzeichnet sein, Türen müssen auch bei Stromausfall funktionieren und die betroffenen Räume sollten sich in einem betriebsnahen Zustand befinden. Bauprovisorien oder parallele Ausbauarbeiten können Testergebnisse verfälschen.

Nicht zuletzt spielt auch die Organisation eine wichtige Rolle. Während der Tests müssen verantwortliche Vertreter der beteiligten Gewerke vor Ort sein, um gegebenenfalls Eingriffe vornehmen oder Einstellungen anpassen zu können. Ebenso müssen Aufschaltungen zu Feuerwehr oder Leitstellen für die Dauer der Tests entsprechend geregelt sein. Oft werden Integrationstests vertraglich so eingebunden, dass sie als Voraussetzung für eine Abnahme nach VOB gelten.

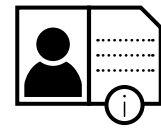
Fehlen diese Voraussetzungen, werden in der Praxis häufig Wiederholungen von Tests erforderlich – mit entsprechenden Auswirkungen auf Termine und Kosten.

### TYPISCHE SCHNITTSTELLEN IM VORBEUGENDEN BRANDSCHUTZ

Integrationsprobleme treten in der Praxis meist an Schnittstellen zwischen verschiedenen Gewerken auf. Beispiele sind die Ansteuerung der Raumlufttechnik durch die Brandmeldeanlage, etwa zur Abschaltung von Lüftungsanlagen oder zur Steuerung von Druckhaltungen. Ebenso relevant ist die Verbindung zwischen Brandmeldeanlage und Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder die Interaktion mit Tür- und Feststellanlagen.

Weitere Schnittstellen ergeben sich zu Aufzugssteuerungen, zur Gebäudeleittechnik oder zu hochverfügbaren technischen Anlagen, die eine gesonderte Betrachtung erfordern. Auch Sicherheits- und Zutrittskontrollsysteme können in Verbindung mit Fluchtwegsicherungssystemen eine wichtige Rolle spielen.

In vielen Projekten zeigt sich, dass einzelne Anlagen technisch korrekt funktionieren, die Parametrierung oder Priorisierung der Funktionen im Gesamtsystem jedoch nicht stimmig ist. Integrationstests helfen, Abweichungen zu identifizieren und zu beheben. →



#### Autor:

**Peter Loibl,**  
Geschäftsführer der  
Von Zur Mühlen'sche  
GmbH, Bonn,  
seit 1993 unter  
anderem in umfang-  
reichen Projekten  
und Planung von  
Videosystemen und  
Leitstellen befasst,  
Mitglied im Arbeits-  
kreis Alarmempfangs-  
stellen der DKE



**WICHMANN**  
Brandschutzsysteme

Kabelabschottungen  
Brandschutzkanäle  
MCT Brattberg  
Sauerstoffreduktion  
Kleinslöschsysteme

**PREVENEOS®**

DAS INTELLIGENTE KLEINLÖSCHSYSTEM



Brandbekämpfung  
**AM URSPRUNGSORT**

Automatisch löschen  
**IN ELEKTRISCHEN ANLAGEN**

Schutzziel  
**WIRTSCHAFTLICHE EXISTENZ**

Jetzt entdecken auf [WWW.WICHMANN.BIZ](http://WWW.WICHMANN.BIZ)

## HÄUFIGE FEHLER, DIE INTEGRATIONSTESTS AUFDECKEN

### Inkonsistenzen zwischen Systemkomponenten

Unterschiedliche Erwartungen oder Parametrierungen einzelner Systeme können dazu führen, dass Komponenten zwar für sich korrekt funktionieren, im Zusammenspiel jedoch widersprüchliche Reaktionen auslösen.

### Kompatibilitätsprobleme

Integrationsprobleme entstehen, wenn unterschiedliche Kommunikationsprotokolle, Schnittstellen oder technische Standards verwendet werden und diese nicht aufeinander abgestimmt sind.

### Konfigurationsfehler

Fehlerhafte Einstellungen in Steuerungen oder Managementsystemen können dazu führen, dass Anlagen nicht oder mit falschen Reaktionen auf Ereignisse reagieren.

### Performanceprobleme

Unter realistischen Lastbedingungen zeigen Integrationstests Verzögerungen oder unzureichende Reaktionszeiten innerhalb der Systemkette.

### Dateninkonsistenzen

Wenn unterschiedliche Systeme Daten unterschiedlich interpretieren oder verarbeiten, kann es zu widersprüchlichen Zustandsmeldungen oder Fehlinterpretationen von Ereignissen kommen.

### Unvollständige oder fehlerhafte Anforderungen

Integrationstests machen sichtbar, dass Anforderungen unklar definiert wurden oder sich im Projektverlauf verändert haben und nicht konsistent umgesetzt wurden.

### Fehler bei der Einbindung in übergeordnete Managementsysteme

Brandmelde- und Gebäudetechnik werden in Gebäude- oder Gefahrenmanagementsysteme integriert. Fehlerhafte Visualisierungen, Maßnahmenketten oder Verknüpfungen können dazu führen, dass Alarme falsch interpretiert oder falsche Reaktionen ausgelöst werden.

## SCHNITTSTELLE SICHERHEITSTECHNIK UND FLUCHTWEGFUNKTION

Ein Beispiel aus der Praxis verdeutlicht die Bedeutung solcher Tests. In einem Projekt mit kombinierter Zutrittskontrolle, Einbruchmeldeanlage und Fluchtwegsicherung wurde im Rahmen eines Integrationstests festgestellt, dass die Verriegelungslogik der Türen nicht den baurechtlichen Anforderungen entsprach. Die einzelnen Anlagen arbeiteten für sich betrachtet korrekt, doch die Gesamtfunktion im Alarm- und Brandfall war nicht regelkonform.

Durch den Integrationsnachweis konnte der Mangel noch vor der Inbetriebnahme erkannt und behoben werden. Die geplante Abnahme musste zwar verschoben werden, jedoch wurden Planungs- und Ausführungsfehler rechtzeitig korrigiert. Ohne diesen Test wären die Probleme vermutlich erst im laufenden Betrieb sichtbar geworden – mit deutlich größeren Auswirkungen auf Sicherheit und Betrieb.

## VON DER SZENARIENDEFINITION ZUR DOKUMENTATION

Die Durchführung von Integrationstests folgt einer strukturierten Methodik. Bereits in der Planungsphase werden Anforderungen definiert und mögliche Szenarien

beschrieben. Ein typisches Testszenario könnte beispielsweise die Auslösung eines automatischen Melders in einem bestimmten Brandabschnitt sein. Für dieses Ereignis wird festgelegt, welche Reaktionen der verschiedenen Anlagen zu erwarten sind.

Während des Tests werden die einzelnen Schritte in klar abgegrenzten Blöcken durchgeführt und die tatsächlichen Reaktionen der Systeme dokumentiert. Anschließend erfolgt ein Vergleich zwischen den erwarteten und den tatsächlich beobachteten Ergebnissen. Werden Abweichungen festgestellt, müssen diese bewertet und gegebenenfalls korrigiert werden. In vielen Fällen muss anschließend der Test wiederholt werden, um die Funktion der korrigierten Systeme erneut zu überprüfen.

Eine sorgfältige Dokumentation ist dabei unverzichtbar. Sie muss so gestaltet sein, dass auch unbeteiligte Dritte – etwa Sachverständige oder Auditoren – die durchgeführten Prüfungen nachvollziehen können. Screenshots aus der Gebäudeleittechnik, Fotos von Anzeigen oder Protokollauszüge erhöhen die Aussagekraft der Dokumentation erheblich.

## INTEGRATIONSTESTS ALS BESTANDTEIL DER ABNAHME UND DES BETRIEBS

Integrationstests sollten so in Verträge eingebunden sein, dass sie als Meilenstein vor Abnahmen und Übergabe in den Betrieb gelten. In hochverfügbaren Infrastrukturen – etwa nach DIN EN 50600 oder bei Zertifizierungen – sind Funktions- und Integrationstests ohnehin nachweislichpflichtig.

## BETRIEBSSICHERUNG: NICHT NUR EINMAL. IMMER WIEDER.

Integrationstests sind kein einmaliges Erfordernis. Gebäude und technische Anlagen unterliegen im Laufe ihres Lebenszyklus kontinuierlichen Veränderungen. Softwareupdates, Systemerweiterungen oder der Austausch von Komponenten können Auswirkungen auf bestehende Funktionsketten haben. Deshalb ist es sinnvoll, Integrationstests regelmäßig zu wiederholen.

Die Durchführung und Dokumentation solcher Tests ist damit ein wichtiger Bestandteil der Betriebsführung und -sicherung. Auch hier gilt der bewährte PDCA-Managementansatz: nicht tun, ablegen und vergessen: im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sollten erkannte Abweichungen analysiert und korrigiert werden, so dass das Gesamtsystem auch langfristig zuverlässig funktioniert.

## FAZIT

Integrationstests sind ein wesentliches Instrument der Qualitätssicherung im Brandschutz. Erst durch die gewerkeübergreifende Prüfung der Brandfallkette wird aus einer normgerechten Planung einzelner Anlagen eine nachweisbar funktionierende Sicherheitslösung.

Für Planung und Betrieb bieten Integrationstests daher nicht nur technische Sicherheit, sondern auch eine wichtige Grundlage für einen stabilen und zuverlässigen Anlagenbetrieb. ←