

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 110 (1992)
Heft: 12

Artikel: Telekurs-Neubau in Zürich: Qualitätssicherung (QS) und Inbetriebsetzung (IBS) der Haustechnik-Anlagen
Autor: Allenbach, Kurt / Friederich, Peter / Stern, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77878>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Telekurs-Neubau in Zürich

Qualitätssicherung (QS) und Inbetriebsetzung (IBS) der Haustechnik-Anlagen

Beim fünfgeschossigen Telekurs-Neubau für 1200 Mitarbeiter handelt es sich um eines der grössten Bauvorhaben, das in den letzten Jahren auf Zürcher Stadtgebiet realisiert worden ist. Der Neubau enthält zwei Bürogebäude sowie ein Rechenzentrum und ist gekennzeichnet durch eine sehr kurze Bauzeit. Die Bausumme beträgt ca. 270 Mio. Franken; davon fallen allein 110 Mio Franken auf die Gebäudetechnik. Der gesamte Rauminhalt des Gebäudes beträgt 246 000 m³.

Um sich ein Bild über die Dimensionen der komplexen Gebäudetechnik zu machen, seien hier einige Daten und Zahlen

VON KURT ALLENBACH,
PETER FRIEDERICH UND
MARKUS STERN,
ZÜRICH UND ZOLLIKON

von installierten Anlagen erwähnt: 4050 Brandmelder, 2300 Lautsprecher, Gebäudeüberwachungsanlage mit etwa 12 000 Datenpunkten, zwei dieselelektrische Notstromanlagen zu je 4500 kVA und über 100 Lüftungsanlagen.

Aufgabenstellung und Zielsetzung IBS

Die Aufgabe des IBS-Teams bestand darin, die termingerechte Fertigstellung der Haustechnikanlagen unter Gewährleistung einer hohen Qualität sicherzustellen. Es galt dabei Abnahme, Tests und Inbetriebsetzungen von sämtlichen Subsystemen (Einzelanlagen) durchzuführen sowie die Funktionstüchtigkeit

und das Zusammenspiel von übergreifenden Subsystemen aus den Fachbereichen HLK, Sanitär und Elektro anhand von Störfallsimulationen zu testen. Die von der Gesetzgebung und den Normen vorgeschriebenen Anforderungen waren dabei zu verifizieren. Gegenüber der Bauherrschaft war der Nachweis zu erbringen, dass die vom Fachplaner definierten und vom Unternehmer vertraglich garantierten Anlage-Eigenschaften mit den tatsächlichen Eigenschaften übereinstimmen. Schwachpunkte mussten rechtzeitig erkannt werden, da während der späteren Betriebszeit auftretende Störungen zum Teil gravierende Auswirkungen (Rechenzentrum!) zur Folge haben könnten.

Organisation und Ablaufplanung

Die Gesamtleitung aller IBS-Aktivitäten wurde einem eigens dafür zusammengestellten IBS-Team übertragen. Die IBS ist einerseits eine Management-Aufgabe, andererseits jedoch auch eine klare Ingenieur-Aufgabe, die funda-

mentale Fachkenntnisse und eine integrale Denkweise erfordert. In der ersten Planungsphase standen eher die Management-Qualitäten im Vordergrund. In einer Wegleitung wurden der Ablauf und die Mitwirkung der beteiligten Fachplaner, Unternehmer, IBS-Teams und der Bauherrschaft geregelt. Zudem wurden Begriffe wie IBS, «Integrierte Tests» usw. klar definiert, um Missverständnisse zu vermeiden. Eine Schlüsselaktivität dieser ersten Phase war das «Aufbrechen» des Gesamtsystems in klar abgegrenzte Subsysteme, und zwar unter Berücksichtigung bestehender Werkverträge. Massgebend für die Bildung der Subsysteme waren zudem folgende Abgrenzungskriterien: gestaffelter Bezug der Gebäude, unterschiedliche Betriebszustände sowie Schnittstellen zwischen den Ausbauarbeiten und der Installation der Technikanlagen. Im nächsten Schritt waren die Subsysteme und deren Abhängigkeiten und Schnittstellen in einem Netzplan darzustellen, um damit den kritischen Weg herauszukristallisieren. Bei der definitiven Feinplanung des Zeitplanes musste einem weiteren Parameter genügend Beachtung geschenkt werden, galt es doch, parallel zu den Abnahmen und Tests, die Schulung und Instruktion des Betriebspersonals durchzuführen.

In der zweiten Planungsphase, in der die «Integrierten Tests» erarbeitet und so die Voraussetzungen für die Qualitätssicherung des gesamtheitlich vernetzten Systems sichergestellt wurden, standen die fachspezifischen Kenntnisse klar im Vordergrund. Die Definition von Störfallszenarien erforderte vom IBS-Team



Bild 1. Der Neubaukomplex der Telekurs AG

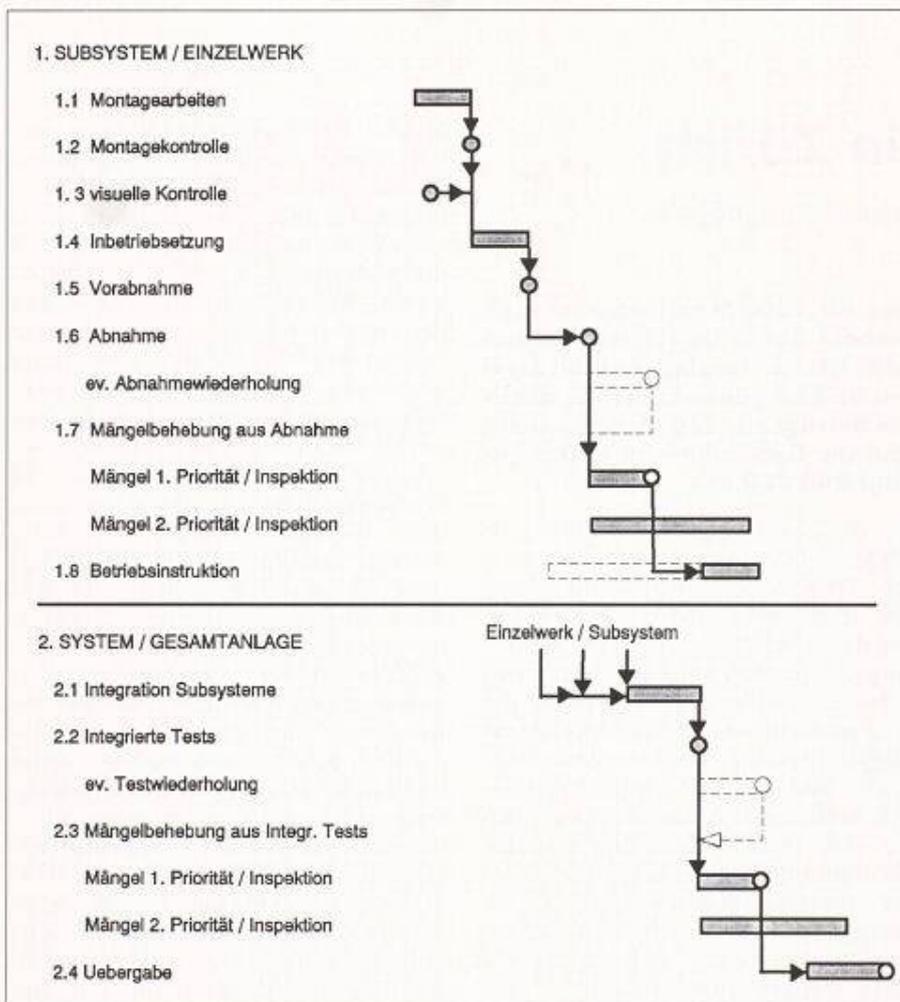


Bild 2. - Ablaufschema Inbetriebsetzung

neben fachtechnischem Know-how zusätzlich eine gewisse (destruktive) Kreativität im Erfinden von solchen Szenarien.

Abnahme Subsysteme

Die eigentliche Durchführung der Abnahmen, insbesondere das technische Vorgehen, lag ausschliesslich in der Kompetenz der zuständigen Fachbauleitung und wurde von dieser wahrgenommen. In dieser Phase legte das IBS-Team sämtliche 250 Abnahmen und 25 «Integrierten Tests» zeitlich fest. In einer minutiös geführten «Buchhaltung» wurden sämtliche Aktivitäten, wie erfolgte Abnahmen, Verschiebungen, Abnahmewiederholungen und Mängelbehebung, festgehalten und überwacht. Bei den 14-tägig, teilweise sogar wöchentlich stattfindenden Koordinations-sitzungen mit den Fachbauleitungen wurden der vorgegebene Zeitplan laufend adaptiert und die Bauleiter über die Verfügbarkeit der Medien (sogenannte Abschaltfenster usw.) informiert. Je nach Art des Subsystems mussten bis zu vier Kontrollstufen (visuelle Kontrolle, Vorabnahme, Abnahme, Integrierte Tests) für eine erfolgreiche Prüfung durchlaufen werden. Mit der visuellen

Kontrolle wurden dabei Anlage- und Installationsteile erfasst, die zum Zeitpunkt der Vorabnahme respektive Abnahme nicht mehr einsehbar waren.

«Integrierte Tests», ein wesentlicher Teil der integralen Qualitätssicherung

Der Telekurs-Neubau in Zürich zeigt deutlich, dass die Aufwendungen für haustechnische Anlagen einen immer grösser werdenden Anteil am Gesamtinvestitionsvolumen einnehmen. Gleichzeitig steigt auch die Forderung nach höherer Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der immer komplexer werdenden Systeme. Mit dieser zunehmenden Komplexität erhöhen sich wiederum die systemübergreifenden Abhängigkeiten und Beeinflussungen, deren korrekte Funktion mittels des sogenannten «Integrierten Tests» sichergestellt werden. Generell stellen diese Tests einen wesentlichen Bestandteil der integralen Qualitätssicherung vor der Übergabe an den Bauherrn dar.

Philosophie der «Integrierten Tests»

Die «Integrierten Tests» verfolgen folgende Ziele:

- Systemübergreifende Abhängigkeiten sicherstellen
- Schwachstellen des Gesamtsystems erkennen

Im Falle des Telekurs-Neubaus wurde zur Erreichung obiger Ziele die sogenannte «Szenarietechnik» angewendet. Dabei wurde eine möglichst realistische Störfallsimulation angestrebt, d.h. wenn immer möglich oder verantwortbar, blieben die Schaltschranktüren geschlossen und die Schraubenzieher im Werkzeugkoffer. Die Übertemperatur in einem der Rechenzentren wurde zum Beispiel nicht am Temperaturfühler simuliert, sondern mit entsprechend dimensionierten, mobilen Elektroöfen künstlich erzeugt. Damit konnte neben den rein funktionellen Abläufen auch die Auslegung oder Dimensionierung wichtiger Anlagenteile überprüft und allenfalls bemängelt werden.

Festlegung der «richtigen» Szenarien

Für die Erarbeitung der Szenarien wurden in einem ersten Schritt die kritischen Anlagenteile nach folgenden Beurteilungskriterien quantifiziert:

- Personenschutz
- Datenschutz
- Materialschutz
- Funktionen, Messwerte

In einem zweiten Schritt wurden die möglichen und auch realistischen Störfälle erarbeitet. Diese können generell in folgende fünf Gruppen möglicher Störfälle gegliedert werden:

- Medienausfall
- Grenzwertüber- oder unterschreitungen (Temperatur, Druck, Füllstand, usw.)
- Brand
- Sabotage/Einbruch
- Extreme Betriebsverhältnisse

Die optimale Kombination der «Beurteilungskriterien» mit den möglichen Störfällen führt schliesslich zu den richtigen, effizientesten und kostengünstigsten Szenarien.

Anmerkungen zur praktischen Durchführung der Szenarien

Eine erfolgreiche Testdurchführung bedingt eine minutiöse organisatorische Vorbereitung. Jeder Testteilnehmer wurde deshalb frühzeitig mit einem detaillierten «Drehbuch» über sämtliche während des Tests durchzuführenden Aktionen und Kontrollen orientiert. In fast militärischer Art und Weise wurde dann auch der Testablauf vom verantwortlichen Testleiter koordiniert und geleitet.

Die allenfalls aufgedeckten Mängel wurden an einer Schluss-sitzung mit al-

len Beteiligten (Vertreter der Bauherrschafft, Fachingenieure, Unternehmer, Lieferanten) besprochen und protokolliert.

Schlussbemerkungen

Nicht zuletzt dank der systematisch durchgeführten Inbetriebsetzung konnten die Haustechnikanlagen funktions-tüchtig und in hoher Qualität termingerechtfertiggestellt werden. Die fristgerechte, praktisch mängelfreie Übergabe des Gewerkes war schliesslich im Sinne aller Beteiligten. Dem Bauherrn wurden unnötige Umtriebe, Mehrkosten und Ärger erspart, den Fachplanern und Lieferanten dient der Telekurs-Neubau heute als Referenzobjekt.

Mit der offiziellen Übergabe des Gewerkes an den Bauherrn ist die integrale Qualitätssicherung jedoch keineswegs abgeschlossen. Im Gegenteil, denn mit dem Betrieb der Anlagen und Systeme stellt sich bereits die Frage nach Nutzungsdauer (Werhaltung) und Betriebssicherheit. Die Planung eines effizienten und gezielten Unterhaltes wird leider oft vernachlässigt. Ein Phänomen der jüngsten Vergangenheit ist es jedenfalls, dass die Unterhaltsplanung – wenn über-

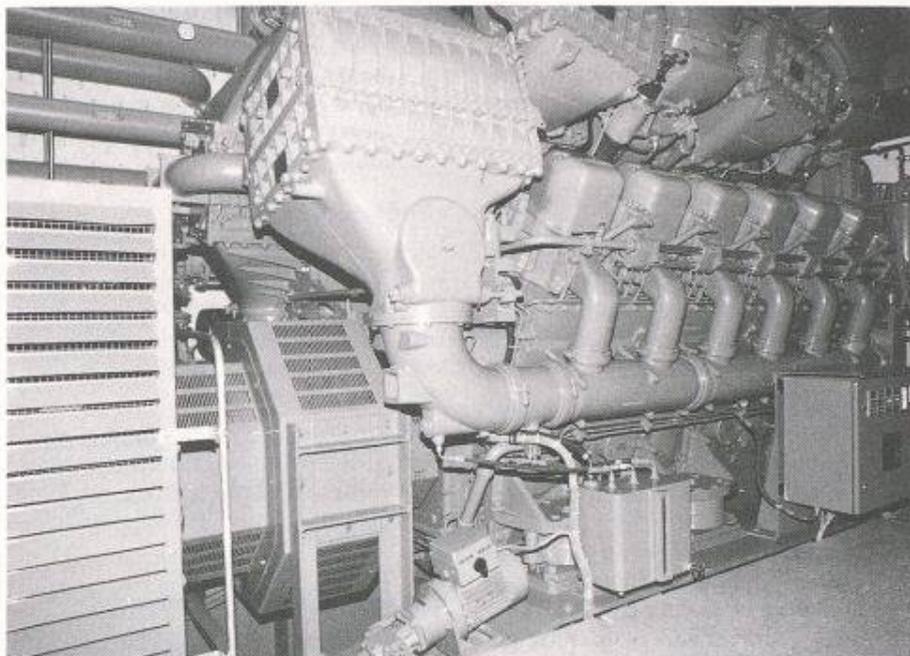


Bild 3. Dieselelektrische Notstromanlage; Leistung 4500 kVA

haupt – meist zu spät einsetzt. Ein durchdachtes Unterhaltskonzept, das bereits im Anfangsstadium des Betriebs der Anlagen vorliegt, garantiert minimale Unterhaltskosten auf der einen Seite und maximale Werterhaltung und Betriebssicherheit auf der anderen Seite.

Adresse der Verfasser: *IBS-Team: Peter Friederich, El. Ing. HTL (peter friederich & partner, Zürich), Kurt Allenbach, Bauing. HTL, Markus Stern, Ing. HTL/HLK, (Ernst Basler & Partner AG Ingenieurunternehmen, Zollikon), Peter Mauchle, El.-Ing. HTL (Amstein & Walthert AG, Zürich).*

Telekurs-Neubau – Sicht des Bauherrn

Qualitätssicherung (QS) und Inbetriebsetzung (IBS) der Haustechnik-Anlagen aus der Sicht des Bauherrn

Die Schlussphase beim Erstellen eines Bauwerkes gilt meist als hektischste Zeit im ganzen Bauablauf, gemäss dem Spruch «Den letzten beissen die Hunde». Die «allerletzten» in der Kette der Abhängigkeiten sind dann jedoch die Betreiber der Haustechnikanlagen, welche die eventuell halbfertigen oder mangelhaft funktionierenden Haustechnikanlagen übernehmen müssen. Aus diesem Grund ist die Bauherrschafft daran interessiert, diese Schlussphase im Bauablauf seriös durchzuführen. Bei einem Bauvolumen von 110 Mio. Franken nur für die HLKSE-Anlagen ist dies kein leichtes Unterfangen.

Nutzung des Neubaus als Büro und Rechenzentrum

Die Telekurs AG plante den Neubau als Bürogebäude und Rechenzentrum (RZ). Die dazu notwendige Infrastruktur wie

VON HEINRICH BRUHIN,
ZÜRICH

Raumausstattung, -anordnung, aber auch Heizung, Lüftung, Strom- und Wasserversorgung bedingten in der Pla-

nungsphase konkrete Vorgaben beispielsweise bezüglich Raumgrössen und eine intensive Zusammenarbeit mit allen Planern.

Planung im Team als Grundstein

Dank intensivem Kontakt zwischen Bauherrschafft, Generalplaner, Fachplaner und Inbetriebsetzungsteam (IBS-Team) während der Installationsphase wurde der Grundstein für eine spätere, effiziente und erfolgreiche Inbetriebset-

zung und Übernahme der Haustechnikanlagen gelegt. Vor der Auftragsvergabe wurden die Unternehmer bereits auf die geplanten Abnahmen und Tests hingewiesen.

Die Ziele

Die Ziele, die bei der Übernahme der Anlagen durch die Telekurs AG erreicht sein sollten, lauteten:

- Übernahme eines möglichst mängelfreien Werkes
- Alle Anlagen in ihrer Funktion getestet und soweit möglich einreguliert
- Dokumentation bei den Abnahmen fertig vorliegend
- Technischer Dienst der Telekurs AG bereit, die Anlagen zu betreiben und optimal zu warten.

Das IBS-Team als Schaltstelle

Um diese Ziele zu erreichen, musste auch der letzte Schritt beim Entstehen dieses Werkes minuziös geplant werden. Es war klar, dass ein konventioneller Ablauf der Inbetriebsetzung, wo jeder Fachplaner selber das Abnahmeprozeder und die Abnahmedaten festlegt, unweigerlich in ein Chaos führen würde.

Es wurde ein Inbetriebsetzungsteam (IBS-Team) für folgende drei Aufgaben gebildet: