

**Autor****Dipl.-Ing. Hans R. Kranz**

Projektleiter DIN EN ISO 16484;  
 ehem. Vorstandsmitglied VDI-TGA;  
 ehem. Vorsitzender GAEB AK 070,  
 Mitglied im DIN-Präsidium



# Normative Projektbearbeitung in der Gebäudeautomation

## Die kommende Weltnorm DIN EN ISO 16484-1

**Mit der Normung kommt Rechtssicherheit. Diese ist insbesondere deshalb nötig, weil sich immer mehr „branchenfremde“ in der für wirtschaftlichen und ökologisch optimalen Gebäudebetrieb wichtigsten Technik tummeln: in der Gebäudeautomation. Von Beginn an war in der GA-Normung geplant, auch die Prozesse der Planung und Ausführung festzulegen, damit ein hoher Qualitätsstandard gehalten werden kann. Mit der GA-Weltnorm steht allen am Bau Beteiligten ein anerkanntes Regelwerk als Leitfaden zur Verfügung. Der Nutzen für Bauherren ist prüfbare Projekt-Qualität und Kostensicherheit.**

Der Begriff „Weltnorm“ hört sich fast vermessen an – es ist jedoch Tatsache, dass sich unsere gute alte Richtlinie VDI 3814 mit den GA-Funktionsfestlegungen sowohl bei CEN (Europannorm) als auch bei ISO (Internationale Norm) als GA-Funktionsliste weltweit durchgesetzt hat. Sie dient der Auflistung und Zuordnung der genormten GA-Funktionen zu Anlagen und/oder zu Lieferanten [1, 2].

### Regelwerke für die Automation der TGA

Ohne die Verwendung allgemein anerkannter Normen und Standardmethoden sind die komplexen Zusammenhänge der technischen Gebäudesysteme und Anlagen nicht mehr beherrschbar. Für die Gebäudeautomation gibt es die VOB/C DIN 18386 als „Allgemeine Technische Vertragsbedingung (ATV)“ mit Festlegung der für die GA geltenden Regelwerke, der bereitzustellenden Dokumente und vielen weiteren technischen Vertragsbestimmungen. Herangezogen werden auch die bisher veröffentlichten Teile der GA-Weltnorm DIN EN ISO 16484-2 und -3 sowie die VDI 3814-5 [3].

Bei der Umsetzung eines GA-Systems in eine konkrete Anlage liegt der wesentliche Kostenaufwand im Bereich der technischen Bearbeitung. Diese Aufwendungen stehen im direkten Zusammenhang mit Anzahl und Typ der erforderlichen GA-Funktionen nach Teil 3 der GA-Weltnorm. Die eindeutige und zweifelsfreie Dokumentation der Projektanforderungen, abgeleitet aus einer ordentlichen, kompetenten MSR- und GA-Planung ist die wichtigste Voraussetzung für effiziente GA-Systeme. Dies ist auch der Kernsatz des neuen, kommenden Teils

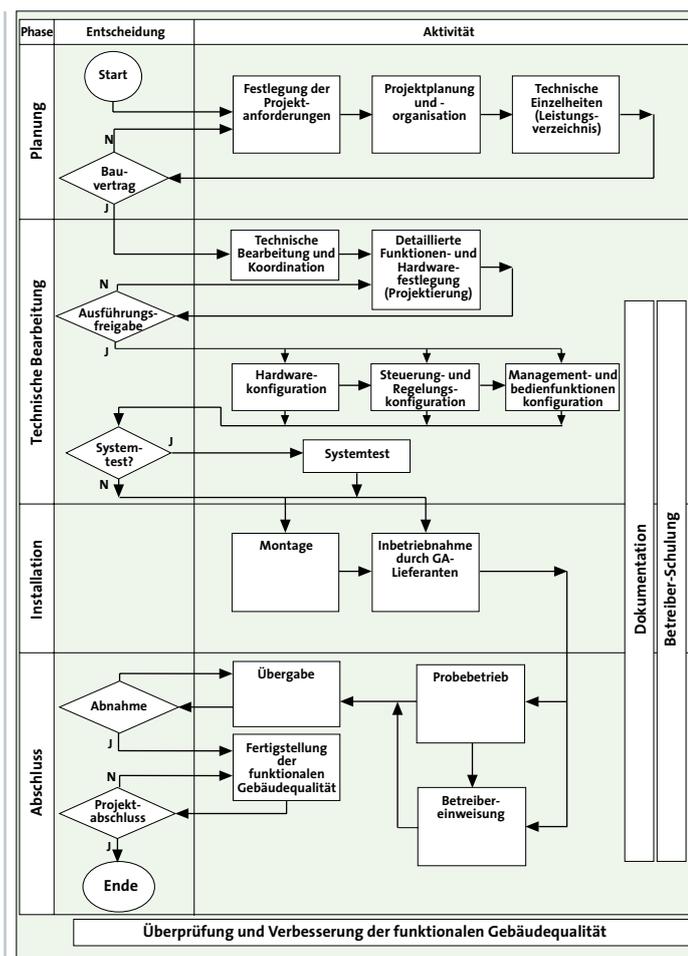
1 unserer GA-Weltnorm. Wichtig ist, dass sich am Ende keiner über den Tisch gezogen fühlt. Daher wird auch in Teil 1 die „GA-Fl“ nach dem „VDI 3814-Standard“ für systemneutrale GA-Planungen und Ausschreibungen vorgegeben. Die Qualität der Umsetzung einer GA-Anlage hängt von der Planung und Ausschreibung der technischen Gebäudesysteme und vom Inbetriebnahme-Prozess ab. Die neue GA-Weltnorm Teil 1 macht deutlich, dass die Überprüfung und Verbesserung der Gebäudeeigenschaften nicht zum Projekt der TGA-Errichtung gehören, sondern getrennt von diesem Bau-Projekt beauftragt werden müssen.

### Aktuelle Struktur der gesamten GA-Weltnorm

Der ursprünglich geplante Teil 1 „Übersicht und Definitionen“ als Glossar der Gebäudeautomation wurde unnötig, weil die einzelnen Teile jeweils ihre zugeordneten Begriffe und auch eine Übersicht über die einzelnen Teile der Normenserie enthalten. Eine Zusammenfassung der Begriffe ist jedoch bei einigen GA-Firmen im Markt erhältlich. Somit wurde der geplante Teil 7 zum Teil 1 der Norm und für Teil 7 soll die DIN EN 15232 als Grundlage verwendet werden.

Die DIN EN ISO 16484-1 wird Teil der Normenreihe EN ISO 16484 für Gebäudeautomation:

- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 1: Projektplanung und -ausführung,
- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 2: Hardware,



Grafische Übersicht „GA-Projekt“

- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 3: Funktionen,
- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 4: Anwendungen (insbesondere Raumautomation nach VDI 3813–2)(vorgesehen),
- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 5: Datenkommunikation – Protokoll (BACnet),
- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 6: Datenkommunikation – Konformitätsprüfung,
- Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 7: Auswirkungen der Gebäudeautomation und des Gebäudemanagements auf die Energieeffizienz von Gebäuden (Abgeleitet aus DIN EN 15232 und mit Bezug auf die Richtlinie 2002/91/EG vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden)(vorgesehen).

### Der Anwendungsbereich von Teil 1 der GA-Weltnorm

Die Norm wird die allgemeinen Prinzipien der Projektplanung und Projektdurchführung für Gebäudeautomation und insbesondere für die Integration anderer Systeme in die Gebäudeautomation festlegen. Sie beschreibt im Kapitel „Anforderungen“ nach einer Übersicht die erforderlichen Projektphasen wie:

- Planungsphase, mit Festlegung der Projektanforderungen und Leistungsverzeichnis;

- Phase der Technischen Bearbeitung, mit detaillierter Auslegung von Hard- und Software sowie Ausführungsfreigabe;
- Installationsphase, mit Montage und Inbetriebnahme der GA;
- Vollendungsphase, mit Abnahme, Einweisung, Übergabe und Fertigstellung.

Die Norm beschreibt auch die Anforderungen an die Bestandsdokumentation und die Betreiberschulung. Nicht zum Anwendungsbereich gehören Betreiben und Wartung einer GA, sowie natürlich die Überprüfung und Verbesserung der Gebäudeeigenschaften nach Beendigung eines Bauprojekts der TGA. Ein Anhang der Norm zeigt die Referenzen zu entsprechenden internationalen Veröffentlichungen auf.

### Continuous Commissioning, Ongoing Commissioning, CxA

Bei der Aufstellung der GA-Norm bereitete eine aus den USA kommende Bewegung erhebliche Schwierigkeiten: Das „Ongoing Commissioning“ (OC) oder Continuous Commissioning“ (CC) und die Aktivitäten von so genannten „Commissioning Authorities“ (CxA). Diese Aktivitäten sollen ein Bauprojekt von den ersten Gedanken an begleiten und während der Nutzungsphase andauern. Commissioning wurde bisher mit „Inbetriebnahme“ übersetzt. Da nun aber von der IEA in ECBCS Annex 40 „Commissioning Bldg. HVAC Systems for Improving Energy Performance“ und auch von ASHRAE in Guideline 0:2005 „The Commissioning Process“ der Begriff Commissioning aufgebohrt wurde zu einer das Projekt über seinen „life cycle“ (= Lebenszyklus) begleitenden Dienstleistung, musste für die GA-Weltnorm die Benennung der Inbetriebnahme in „vendor commissioning“ geändert werden. Unsere britischen Branchenkollegen meinten, dass unser schöner alter Begriff „hijacked“ (entführt, gekapert) worden sei. Es musste erst einmal geklärt werden, dass dieses „Ongoing Commissioning“ nicht in den Rahmen eines GA-Projekts gehört, es kann aber parallel dazu und insbesondere nach Projektabschluss durchgeführt werden. Wir müssen abwarten, ob diese Haltung der GA-Normer bei den Abstimmungen über den Teil 1 der Norm tragfähig bleibt.

### Struktur der Durchführung eines GA-Projekts

Die Struktur und die Inhalte der Norm richten sich nach dem Ablauf der Projektphasen im täglichen Projektgeschäft. Auch hier gab es bereits Auseinandersetzungen mit anderen Normern aus dem Bauwesen bei ISO/TC205. Eine mögliche Reihenfolge der wichtigen Entscheidungen und Aktivitäten in den verschiedenen Projektphasen sind in Bild 1 aufgezeigt. Da einige Aktivitäten früher oder später ausgeführt werden können, ist deren Ablauf nicht vorgeschrieben.

- 1. Folgende Aktivitäten finden in der Planungsphase statt:
  - a) Festlegung der Projektanforderungen,
  - b) Aufstellen eines Projektplans und der Projektorganisation,
  - c) Erarbeiten des Leistungsverzeichnisses gemäß Planung, Diese Phase wird mit einem (Bau-)Vertrag abgeschlossen.
- 2. In der Phase der technischen Bearbeitung erfolgen die:
  - a) Projektierung und Koordination mit allen Projektbeteiligten und die
  - b) detaillierte Festlegung der Automations-Strategien sowie die dazu passende Auslegung von Automations-, Bedien- bzw. Management-Hardware, Vor der Umsetzung erfolgt die Ausführungsfreigabe anhand der vorgelegten Dokumente und/oder Muster;
  - c) Nach der Freigabe erfolgt die Konfiguration der jeweilige Hardware,
  - d) der Automationsstrategien in Form von projektspezifischer Software und
  - e) der Management und Bedienfunktionen, und
  - f) sofern gefordert, der Systemtest (beim Hersteller) – insbesondere bei Integrationsprojekten.

**Begriffe:****Inbetriebnahme (0)/commissioning (1)**

<BACS> der projekt- und systemspezifische Prozess zur Kalibrierung von Feldgeräten sowie zum Prüfen von Datenpunkten, Parametern, Funktionen und Systemsoftware, als Teil der Engineering-Dienstleistungen für die verschiedenen funktionalen Elemente einer GA-System Anwendung

ANMERKUNG: Inbetriebnahmeberichte dienen als Nachweis für die Vollständigkeit der erledigten Aufgaben und Arbeiten. [nach EN ISO 16484-2; 3.42]

**Inbetriebnahme (0)/commissioning (2)**

<Facility Management> systematische Anwendung von Prozessen und Prozeduren, entwickelt um die Einhaltung der Projektanforderungen sicherzustellen und zu erhalten

Anmerkung 1: Der Prozess beginnt bei der Konzeption eines Projekts und setzt sich fort über die Vorplanungsphase, Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Übergabe, Nutzung, und den Langzeit-Betrieb, basierend auf klaren Anforderungen des Auftraggebers.

Anmerkung 2: Das kontinuierliche Überwachen der Gebäudeeigenschaften umfasst Prüfungs-, Anpassungs- und Optimierungsprozeduren.

**commissioning authority, CxA, (anerkannte deutsche Benennung fehlt noch)**

<Facility Management> vom Bauherrn identifizierte Instanz, die fachlich, sachlich und zeitlich das „Commissioning Team“ führt, plant und koordiniert um den „Commissioning Process“ durchzuführen

ANMERKUNG: In manchen Ländern gibt es zertifizierte „Commissioning Authorities“.

**technische Bearbeitung/Engineering**

projekt- und systemspezifische Dienstleistungen für den Prozess der Projektierung, Konfigurierung und Inbetriebnahme der verschiedenen Teile eines GA-Systems

Anmerkung 1: Die auszuführenden Aufgaben sind z. B. Konfigurierung der physikalischen und logischen Verbindungen und Beziehungen zwischen allen Teilen eines Systems um die geforderte Anlagen- und Systemfunktion (englisch: application) zu erbringen.

Anmerkung 2: ISO/IEC beschreibt technische Bearbeitung als systematische Anwendung von wissenschaftlichem und technischem Know-how, Verfahren und Erfahrungen für die Planung, die Umsetzung, das Prüfen und Dokumentieren von Software und Einrichtungen eines Systems. [nach ISO/IEC 2382-1:1993]

- 3. In der Einbauphase erfolgt:
  - a) die Montage der Feldgeräte und Schaltschränke sowie die Installation der Leitungen und Netzwerke,
  - b) die Inbetriebnahme der GA durch den Lieferanten („BACS vendor commissioning“).
- 4. In der Vollendungsphase, die in mehrere Einzelphasen gesplittet werden kann, finden folgende Aktivitäten statt:
  - a) Probetrieb mit Nachweis der Funktion und Stichproben,
  - b) Einweisung der Betreiber,
  - c) die formelle Übergabe mit der Entscheidung ob Abnahme oder nicht,
  - d) die Restarbeiten zur Fertigstellung,
  - e) nach der Fertig-Entscheidung ist das Projekt beendet.
- 5. Die Dokumentation wird während der Ausführungsphasen erarbeitet und zur Fertigstellung als Unterlage über den tatsächlich gebauten Bestand übergeben.
- 6. Falls gefordert, kann eine Betreiberschulung für das GA-System erfolgen. Auch hier dient die Arbeit während der technischen Bearbeitung, Projektierung, Montage, Inbetriebnahme und der Fertigstellung als Grundlage für die Schulung.
- 7. Nach Beendigung des TGA-Bauprojekts kann der Kunde die Überprüfung und Verbesserung der Gebäudeeigenschaften beauftragen. Dieser Punkt wurde der Vollständigkeit halber in die Norm mit aufgenommen, er gehört nicht zu den Phasen der Planung und Ausführung nach geltendem Recht (z. B. VOB). Aber nach Projektende kann ein optimierter Gebäudebetrieb durch Anpassung der Inbetriebnahmeparameter an die reale Nutzung erreicht werden. Dieser Vorgang zur Erzielung reduzierter Betriebskosten muss periodisch über die gesamte Nutzungsdauer als eine Aufgabe des Facility Management erfolgen. Derzeit gibt es Bestrebungen die Dienstleistung des CC oder OC durch AxC im internationalen Markt einzuführen. Die beschriebene GA-Weltnorm behandelt diesen Prozess nicht, jedoch werden die Anforderungen aller genannten Phasen in der Norm eindeutig beschrieben.

**Highlights aus der GA-Weltnorm Teil 1  
Projektanforderungen**

Die Beschreibung der Projektanforderungen legt die allgemeinen Bedürfnisse des Bauherrn fest. Sie sollten (vom Bauherrn) in Form eines „Lastenheftes“ (Begriff aus der Prozessleittechnik, VDI/VDE 3694) mit dem „Was“ und „Wofür“ – insbesondere unter Beachtung der Anforderungen an die „Energy Performance“ – formuliert werden. Die Planung setzt dann diese Anforderungen in eine Ausführungsplanung mit dem prinzipiellen „Wie“ und „Womit“ um (hier passt dann der Begriff des Pflichtenheftes nicht, weil dieses per Definition erst die ausführende Firma leisten könnte. (Die Zwischenschritte nach HOAI sind für die GA-Weltnorm nicht relevant).

**GA-Planung**

Von der Planung wird heute eine integrierte Gesamtlösung unter Einbezug aller und völlig unterschiedlicher Fachdisziplinen verlangt. Entscheidend sind hier die Qualität der Bauherrenberatung und die Teamorganisation der Beteiligten. Die wesentlichen Merkmale beim Planen sind:

- ein interdisziplinäres Team, indem jeder seine Leistung am Gesamtprojekt orientiert,
- ein Team- oder Projektleiter, der das Team führt,
- ein Auftraggeber, der jeweils auf der richtigen Entscheidungsebene eingebunden ist.

Ganzheitliches Denken muss somit bereits interdisziplinär von den ersten Planungsüberlegungen bis zum Nutzungsende vorherrschen. Einen „schlechten“ Entwurf in energetischer, ökologischer oder brandschutztechnischer Hinsicht nachzubessern, führt nicht zum Ziel.

In Fällen der Systemintegration (z.B. Einbindung von Subsystemen) ist es wichtig, dass sich die Parteien auf viele projektbezogene Festlegungen einigen. Das Projektmanagement muss für eindeutige funktionale Verantwortlichkeiten sorgen.

Zu den wesentlichen Aufgaben der GA-Planung (insbesondere bei Systemen mit unterschiedlichen Lieferanten) gehört die Dokumen-

tation der GA-Funktionen. Nur mit den Massen der GA-FL (als Engineering-Dienstleistung) und dem zugehörigen Automationsschema kann die Hardware einer Gebäudeautomation (Informationsschwerpunkte, Bedienstationen, Netzwerke) korrekt kalkuliert werden. Im herstellerneutrale LV handelt es sich bei der Hardware um einen „funktionalen Teil“ nach VOB/A § 9 Abs. 10 als Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm in einem LV mit Positionen (für Funktionen, Feldgeräte, Leitungen und Schaltschränke) – denn der Systemzuschnitt und technische Details der Ausführung sind bei jedem Anbie-

ter anders. Die Funktionen der GA-FL allerdings sind für alle gleich, denn diese enthalten komplette Dienstleistungen wie:

- technische Klärung der Aufgabenstellung aus der Ausführungsplanung,
- Projektierung – Erstellen der Montage- und Werkstattplanung,
- Festlegen von Adressen, Parametern, Schnittstellen und Funktionsweisen je Datenpunkt,
- Technische Bearbeitung und Eingabe der Adressen, Kennlinien, Messbereiche, Dimensionen, SI-Einheiten und Eingabe von Programmteilen/Programmen, zugehörigen Parametern und Texten, sie enthalten Merker und Steuerlogik-Funktionen, Inbetriebnahme, Einregulierung und Funktionstest, die Betreiber-Einweisung und die Dokumentation der Funktionen.

Daher sind nach VOB/C DIN 18386 keine weiteren pauschalen „Ingenieurleistungen“ für GA in LVs zugelassen. Für jede komplexe Anlagensteuerung und für alle Betriebsarten sind die Details zusätzlich in Worten und, falls erforderlich, in einem Steuerungsablaufplan oder Zustandsgraph (nach VDI 3814–6) festzulegen. In der Planungsphase müssen auch der Prozess und die Prozeduren für die Dokumentation und das Management von Änderungen eingerichtet werden.

### Ausführung

Die GA-Weltnorm macht an vielen Stellen deutlich, dass die Planung und das LV (und damit der Vertrag) die Grundlage für die Ausführung

#### Verwendete Abkürzungen

|       |  |
|-------|--|
| BACS  | Building automation and control system         |
| OC    | Ongoing Commissioning                          |
| CC    | Continuous Commissioning                       |
| CxA   | Commissioning authority                        |
| GA    | Gebäudeautomation                              |
| GA-FL | GA-Funktionsliste                              |
| IEA   | Internationale Energieagentur                  |
| FM    | Facility management                            |
| VOB   | Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen |

