

IGT-Richtlinie 02: **Planung von Smarthome-Systemen**

Prozessbeschreibung inklusive Vorlagen zur systematischen Planung von Raumautomation sowohl in Wohngebäuden („Smart Home“) als auch in kleineren gewerblichen Liegenschaften („Smart Office“)

Version 04, Oktober 2017

Prof. Dr. Michael Krödel

IGT - Institut für Gebäudetechnologie GmbH

Alte Landstraße 25, 85521 Ottobrunn

www.igt-institut.de • info@igt-institut.de

Inhalt

Inhalt	1
1 Überblick	5
2 Anwendungsbereich.....	7
3 Klärung der Anforderungen	8
3.1 Grundsätzliches.....	8
3.2 Vorgehen	8
3.3 Beispiel	10
4 Lastenheft (Anforderungen funktional beschreiben)	13
4.1 Lastenheft versus Pflichtenheft.....	13
4.2 Funktionale Beschreibungen „Nutzeranforderungen“	14
5 Überführung der Anforderungen in erforderliche Sensor-, Aktor- und Verarbeitungsfunktionen....	17
5.1 Grundsätzliches.....	17
5.2 Vorgehen	17
5.3 Beispiel	19
6 Bedarfsermittlung	22
6.1 Grundsätzliches.....	22
6.2 Unterscheidung in dezentrale und zentrale Gebäudeautomation.....	25
6.3 Grundrissplanung.....	28
6.4 Beispiel	28
6.5 Zusammenfassung.....	30
7 Materialplanung	31
7.1 Grundsätzliches.....	31
7.2 Grundrissplanung.....	33
7.2.1 Vorgehen	33
7.2.1 Beispiel	34
7.3 Mengenplanung	35
7.3.1 Vorgehen	35
7.3.2 Beispiel	36
7.3.3 Hinweise zur Bezeichnung und Adressierung von Komponenten	38
7.4 Zusammenfassung.....	39
8 Funktionsplanung.....	40
8.1 Grundsätzliches.....	40

IGT-Richtlinie 02: Planung von Smarthome-Systemen

8.1	Vorgehen	41
8.2	Beispiel	42
8.3	Zusammenfassung.....	44
9	Hinweise zur Planung erweiterter Funktionen.....	45
9.1	Gruppenfunktionen.....	45
9.2	Mehrfach-Sensoren.....	46
9.3	Mehrfach-Aktoren	47
9.4	Lichtszenen.....	48
9.5	Verwendung eines Controllers/Server	48
9.6	Unterscheidung „direkte Verknüpfung“ vs. „über den Server“	50
9.7	Beleuchtungsplanung im Allgemeinen.....	52
10	Weite Beispielplanungen.....	53
10.1	Beispiel 1: Großraum-Büro	53
10.2	Beispiel 2: Wohnzimmer.....	59
10.3	Beispiel 3: Zimmer mit Terrasse.....	65
11	Erweiterte Vorlagen für PowerPoint und Visio	71
11.1	Grundrissplanung.....	71
11.2	Tastenbelegungen	72
12	IoT – Internet of Things.....	73
12.1	Ein Router anstelle eines Smarthome-Controllers?	73
12.2	Intelligenz „in“ den Geräten statt „vor“ den Geräten.....	73
12.3	Router und Endgeräte werden beste Freunde?	73
12.4	Oder doch besser eine standardisierte Universalplattform?	74
12.5	Welche Konsequenzen bzw. Chancen ergeben sich?	74
13	Investitionskosten abschätzen	75
13.1	Klassische Elektroinstallation	75
13.2	Smart Home auf Funkbasis (am Beispiel von EnOcean)	75
13.3	Smart Home mit Bustechnologie (am Beispiel von KNX).....	75
13.4	Funk und Bus kombinieren?	75
13.5	Gesamtkosten abschätzen	76
14	Zusammenfassung.....	77
	Anlage A: Glossar	78
	Anlage B: Literaturverweise.....	79
	Anlage C: Vorlagen	79

Tabellen

Tabelle 1: Überleitung von Anforderungen zu konkreten Komponenten.....	23
Tabelle 2: Mögliche, d.h. üblicherweise verfügbare Komponenten.....	32
Tabelle 3: Mögliche Objekte und Unterfunktionen.....	41

Abbildungen

Abbildung 1: Fragebogen (Auszug)	9
Abbildung 2: Grundrissplan (Beispiel).....	11
Abbildung 3: Fragebogen – Beleuchtung (Beispiel)	11
Abbildung 4: Fragebogen – Verschattung (Beispiel)	12
Abbildung 5: Checkliste (Auszug)	18
Abbildung 6: Checkliste (Beispiel).....	19
Abbildung 7: Mehrere Räume in der Checkliste	21
Abbildung 8: Allgemeine Symbole (Norm).....	24
Abbildung 9: Symbole Smart Home / Smart Office (Empfehlung).....	25
Abbildung 10: Dezentrale Gebäudeautomation – über Bussystem oder über Funk.....	26
Abbildung 11: Zentrale Installation (REG).....	26
Abbildung 12: Zentrale Gebäudeautomation (DDC)	27
Abbildung 13: Dezentrale Installation (trotz Controller)	27
Abbildung 14: Grundrissplan – Bedarfsermittlung (Beispiel).....	29
Abbildung 15: Grundrissplanung (Beispiel)	35
Abbildung 16: Materialliste (Auszug).....	36
Abbildung 17: Materialliste (Beispiel)	37
Abbildung 18: Raumbuch zur Dokumentation der Funktionsplanung (Auszug).....	42
Abbildung 19: Raumbuch (Beispiel).....	43
Abbildung 20: Gruppenfunktion - Variante 1	45
Abbildung 21: Gruppenfunktion - Variante 2	45
Abbildung 22: Mehrfachsensoren bzw. Multisensoren.....	46
Abbildung 23: Stellwert und Istwert vom Raumtemperaturregler.....	47
Abbildung 24: Mehrfachaktor mit Anschlussmöglichkeit.....	47
Abbildung 25: Mehrfachaktor mit weiteren Aktoren.....	47
Abbildung 26: Lichtszenen.....	48
Abbildung 27: Verwendung eines Controllers/Servers (Variante 1).....	49
Abbildung 28: Verwendung eines Controllers/Servers (Variante 2).....	50
Abbildung 29: Grundriss (Beispiel 1).....	53
Abbildung 30: Anforderungen (Beispiel 1)	54
Abbildung 31: Musterlösung Grundrissplan (Beispiel 1)	55
Abbildung 32: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 1).....	56
Abbildung 33: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 1).....	57
Abbildung 34: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 1).....	58
Abbildung 35: Grundriss (Beispiel 2).....	59

Abbildung 36: Anforderungen (Beispiel 2)	60
Abbildung 37: Musterlösung Grundrissplan (Beispiel 2)	61
Abbildung 38: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 2).....	62
Abbildung 39: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 2).....	63
Abbildung 40: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 2).....	64
Abbildung 41: Grundriss (Beispiel 3)	65
Abbildung 42: Anforderungen (Beispiel 3)	66
Abbildung 43: Musterlösung Grundrissplan (Beispiel 3)	67
Abbildung 44: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 3).....	68
Abbildung 45: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 3).....	69
Abbildung 46: Musterlösung Raumbuch (Beispiel 3).....	70
Abbildung 47: Beispiel für Shape-Inhalt sowie Grundrissplanung	71
Abbildung 48: Dokumentation der Tastenbelegung.....	72

Hinweis:

Diese Richtlinie unterliegt dem Urberschutz.
Eine Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nicht gestattet.

Eine Ausnahme stellen die Vorlagen dar (siehe Anlage C). Diese dürfen nicht nur für eigene Projekte verwendet sondern auch in ausgefüllter Form an Dritte weitergegeben werden.

1 Überblick

Der Trend zu "Smart Home" und "Smart Office" ist nicht zu verkennen. Nutzer fragen zunehmend nach Energieeffizienz, Komfort und Sicherheit durch moderne Gebäudetechnik.

Aber: Wie wird das Thema umgesetzt? Wie wird ermittelt, wie viel Automation in einem Gebäude tatsächlich Sinn macht bzw. von den Nutzern angenommen wird? Wie kann frühzeitig das benötigte Material und somit die Grundlage für Aufwand und Kosten bestimmt werden? Wie plant man ein "Smart Building" und wie kann die Planung und die Vorbereitung für die Programmierung möglichst einfach durchgeführt und dokumentiert werden?

Die vorliegende Richtlinie zeigt einen einfachen und pragmatischen Weg von der ersten Idee bis zur konkreten Mengenplanung. Zusätzlich wird dargestellt, wie die zu programmierenden Funktionen geplant werden können und gleichzeitig als langfristige Dokumentation zur Verfügung stehen.

Der Fokus dieser Richtlinie kann auch als „**Planung von Anforderungen aus Nutzersicht**“ bezeichnet werden. Dies deshalb, da die in dieser Richtlinie beschriebenen Anforderungen von einem Nutzer bewusst wahrgenommen und beurteilt werden können. Es sind Anforderungen, die vom Nutzer formuliert bzw. verstanden werden und für die ein Kunde bereit ist, einen gewissen Betrag zu bezahlen. Diese Anforderungen enthalten zum einen Sicherheits- und Komfortanforderungen. Energieeffizienz-Anforderungen werden auch behandelt – aber nur soweit sie vom Endkunden wahrgenommen oder verstanden werden. Dies umfasst die Regelung der Raumtemperatur – nicht aber Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb von z.B. Umwälzpumpen, Heizkesseln oder Pufferspeichern. Der korrekte bedarfsabhängige Betrieb der Anlagentechnik ist komplizierter. Solche (erweiterten) Energieeffizienz-Anforderungen werden deshalb in einer anderen Richtlinie „Planung von Anlagenautomation“ beschrieben.

Die Richtlinie wurde erstellt, da oft nicht durchgehend systematisch geplant und dokumentiert wird. In vielen Fällen werden Anforderungen und Materialbestimmung in mündlichen Gesprächen festgelegt und die Programmierung erfolgt ohne Dokumentation. Nicht selten ist der Nutzer mit dem Verhalten oder der Bedienung der Automation unzufrieden; parallel werden gleichzeitig andere sinnvolle Anforderungen vergessen. Auch im Falle von einem späteren Austausch von Komponenten bzw. Erweiterungen kann oft nicht mehr detailliert nachvollzogen werden, was ursprünglich geplant und programmiert wurde. Diese Aspekte resultieren in unnötiger Unzufriedenheit des Nutzers, vergebenen Chancen des Anbieters und bedeuten für alle Beteiligten unnötigen Aufwand und erhöhte Kosten. Diese Richtlinie hilft, die beschriebene Problematik deutlich zu verbessern, wenn nicht gar ganz zu beheben.

Ein besonderer Nutzen der Richtlinie ist der, dass mit dem beschriebenen Prozess sehr schnell das benötigte Material bestimmt werden kann. Basierend darauf lässt sich eine Kostenschätzung für Mengen und Aufwand ableiten. Dies wiederum ermöglicht die Nachjustierung der umzusetzenden Anforderungen. Falls die Gesamtkosten höher als erwartet ausfallen, kann die eine oder andere Anforderung gestrichen werden und die Auswirkung auf die Kosten unmittelbar transparent gemacht werden. Falls die Gesamtkosten niedriger sind als vermutet, erweitert man die Planung womöglich noch um die eine oder andere Anforderung. Letzteres ist deshalb sehr interessant, da die Umsetzung der ersten Anwendungen meist am aufwendigsten ist. Viele Erweiterungen profitieren davon, dass die nötigen Sensoren und Aktoren schon vorhanden sind und die zusätzliche Funktionalität oft nur eine Sache von Program-