

RAUMAUTOMATION IN DER GEBÄUDETECHNIK

MIT SOFTWAREUNTERSTÜTZUNG PLANEN UND DOKUMENTIEREN

Die Anforderungen, die der Klimaschutz und verminderte CO₂-Emissionen an Gebäude stellen, lassen sich nur mit Unterstützung durchgängiger Systemlösungen erfüllen. Sie müssen Bauwerke ganzheitlich betrachten, gewerkeübergreifend wirken und arbeiten. Der Raumautomation (RA) kommt dabei große Bedeutung zu.

Die technische Gebäudeausrüstung (TGA) spielt bei der Planung, dem Errichten und Betreiben moderner Immobilien eine immer wichtigere Rolle. Einerseits steigen die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden durch die EPBD und das GEG ständig. Ziel ist es, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren und einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Andererseits wachsen die Ansprüche, die Investoren, Betreiber und Gebäudenutzer stellen: Sie wollen mit einem Plus an Energieeffizienz, Komfort und Behaglichkeit die Wertigkeit ihrer Objekte steigern, nach Möglichkeit zu überschaubaren Kosten.

Um diese unterschiedlichen Ziele zu unterstützen, sollte die Gebäude- und Raumautomation stets auf das gesamte System abgestimmt sein und sich flexibel an wechselnde Normen, Nutzer und Betreiber anpassen lassen. Darüber hinaus wird natürlich erwartet, dass sich die zum Einsatz kommende Raumautomation innovativ, ideenreich und sparsam präsentiert. Zum Beispiel müssen die Bediengeräte den Nutzern eine intuitive und bequeme Möglichkeit bieten, die Automation auf ihre individuellen Bedürfnisse einzustellen, etwa bei Temperatur und Beleuchtung. Mit Unterstützung einer softwarebasierten, gewerkeübergreifenden Lösung lässt sich die RA auf Basis solcher Anforderungen detailliert planen und durchführen.

Raumautomation

Die Richtlinien VDI 3813 und neu VDI 3814 beschreiben präzise, wie man die Raumautomation in einem Gebäude planen und durchführen kann. Nicht nur der Aufbau der Funktionsliste ist beschrieben, auch der Ablauf ist erklärt und definiert, vom Schema bis hin zu den Funktionsbausteinen. Die Raumautomatisierung sorgt für eine effektive Regelung von Raumtemperatur, Luftqualität, Beleuchtung und Beschattung, reduziert so den Energieverbrauch und erhöht gleichzeitig den Komfort.

Die Systembetrachtung gemäß VDI 3813 erfolgt durch ein Schalenmodell: Es definiert örtliche Einheiten, die zu einem System kombiniert werden können. Hierbei kann es sich um räumlich getrennte Systeme wie Flur, Etage oder Einzelraum handeln oder auch um funk-

tions- beziehungsweise strukturbildende Systeme wie Bereiche oder Zonen in einem Großraumbüro. Aus diesem Grund wird ein Gebäude oft in Teileinheiten und die daraus resultierenden Funktionsgruppen unterteilt. So kann die Raumautomationsplanung universell und dennoch spezifisch erstellt und umgesetzt werden [1] (Bild 2). Passend dazu hat WSCAD eine Lösung entwickelt, die bereits während der Planung die oben genannten Anforderungen bestmöglich erfüllt.

Planung

Um bereits in der Planungsphase der Raumautomation eine klare Zuordnung treffen zu können, wird in der Regel das zu planende Gebäude in einzelne Teilbereiche eingeteilt. Hier wird das Schalenmodell der Raumautomation angewendet (Bild 3).

Michael Müller
staatlich geprüfter Elektrotechniker,
WSCAD GmbH, Bergkirchen



Bild 1: Die vier Energieeffizienzklassen der Raumautomation nach EN 15232

Funktionen und Funktionsgruppen

Durch diese Zuordnung im Gebäude können in der Raumautomation spezifische Zusammenhänge geschaffen werden. Somit werden Funktionen durch die Gruppierung für spezielle Anforderungen und Anwendungen in der Raumautomation zusammengefasst und Funktionsgruppen aufgrund von gleichen Raumfunktionen erstellt [2].

Den folgenden vier Funktionsgruppen werden Funktionen der Raumautomation zugeordnet:

a) Anwendungsfunktionen

beschreiben die eigentliche Anwendung oder Applikation im betrachteten System. So können dies im „Raum“ beispielsweise die Funktionen der Raumautomation wie Beleuchten, Kühlen oder Heizen sein. Im „Bereich“ kann das auch eine übergeordnete Funktion wie etwa eine Zutrittskontrolle sein.

b) Anzeige-/Bedienfunktionen

Funktionen, die den Umfang und die Art des Anzeigens und Bedienens im betrachteten System erfüllen, werden lokale Anzeige- und Bedienfunktionen genannt. So kann diese Funktion die Anzeige des Raumzustands auf einem Mobiltelefon oder einem Display darstellen.

c) Service-/Diagnosefunktionen

Gemäß VDI 3813 sind Funktionen, die den Umfang und die Art von Service und Diagnose für das jeweils betrachtete System erfüllen, Service- und Diagnosefunktionen. Sie haben Schnittstellen zu Anzeige- und Bedienfunktionen für die Weiterleitung von Wartungs- und/oder Fehlermeldungen.

d) Managementfunktionen

... erfüllen den Umfang und die Art der Managementaufgabe und sind meistens Datenverarbeitungsfunktionen, die übergeordnet sind. Die Managementfunktionen sind für die Datenauswertung/Datenanalyse durch den Benutzer bestimmt. Sie sollen die Handlungen der Benutzer steuern und unterstützen. Zum Beispiel lassen sich Energieverbräuche und Betriebskosten auswerten und beurteilen. Zudem können Entschei-

dungen für die Beaufsichtigung von Anlagen getroffen werden.

Bei den Managementfunktionen haben die Management- und Bedieneinrichtungen folgende Funktionalität:

- Kommunikationen mit Einrichtungen

im Automationsnetzwerk,

- Kommunikation zum Datenaustausch mit Systemen für besondere Anwendungen/Fremdsysteme;
- Aufzeichnung, Archivierung und statistische Auswertung/Analyse,
- Entscheidungsunterstützung für den Betreiber.

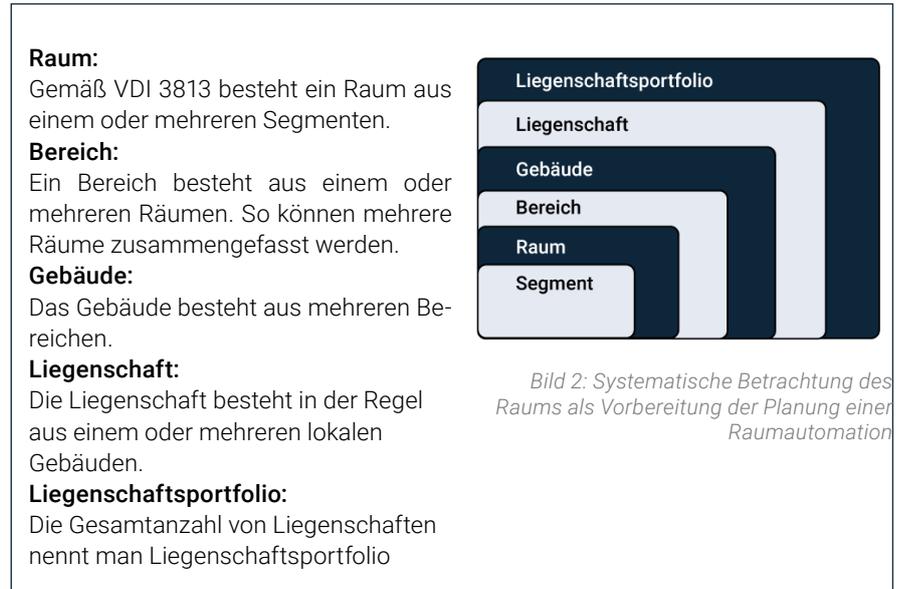


Bild 2: Systematische Betrachtung des Raums als Vorbereitung der Planung einer Raumautomation

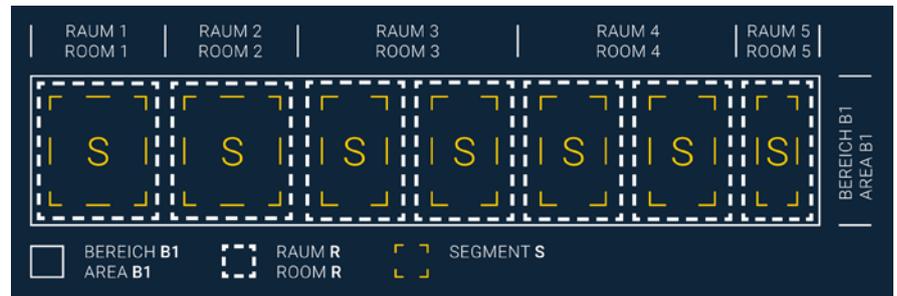


Bild 3: Beispiel der Zuordnung im Gebäude

BELEGUNGSPLAN FÜR KLASSENZIMMER					
Montag	NB24 0:00 – 8:00 U 8:00 – 9:30; 10:00 – 11:30; 12:00 – 13:30 P 9:30 – 10:00; 11:00 – 12:00 R 15:30 – 16:00 NB2 13:30 – 15:30; 16:00 – 19:00 V 19:00 – 20:00 NB10 Rest				
Dienstag	U 8:00 – 9:30; 10:00 – 11:30; 12:00 – 12:45 P 9:30 – 10:00; 11:30 – 12:00 R 15:30 – 16:00 NB2 12:45 – 15:30 NB10 Rest				
U	Unterricht Schüler	E	Elternabend	NB2	Nicht-Belegung 2h bis 4h
P	Pause, 30 Minuten	R	Reinigung	NB10	Nicht-Belegung 10h-16h
V	Volkshochschulkurs Tanzgruppe			NB24	Nicht-Belegung 24h

Bild 4: Belegungsplan gemäß Tabelle 2 VDI 3813



Bild 5: Darstellung eines Raumautomationsschemas in WSCAD

Raumnutzung

Da die einzelnen Funktionen und Funktionsgruppen der Raumautomation durch die Nutzung bestimmt werden, ist es im Vorfeld wichtig, die Raumnutzung zu spezifizieren. Hierzu kann zwischen Normalnutzung, Sondernutzung und außer Betrieb unterschieden werden (Tabelle 1).

Je nach Nutzungsart lassen sich verschiedene Szenarien erstellen. Im speziellen Anwendungsfall werden entweder Raumnutzungen, Funktionen und Parameter mit Schnittstellen zur Steuerung fest verknüpft oder über Datenschnittstelleneinheiten Verknüpfungen zu anderen Gewerken gebildet. Durch die Raumebelegungsplanung wird die Nutzungsart zugewiesen. Daraus folgt auch, dass einem Raum immer nur eine Nutzungsart zugeordnet werden kann, da sonst die Funktionen der Raumautomation keinen eindeutigen Zustand einnehmen können [1].

Räume mit wesentlichen gleichen Merkmalen können als Raumtyp zusammengefasst werden. Einem Raumtyp werden gleiche Nutzungsarten und gleiche Raumautomationsfunktionen zugeschrieben. Durch einen Belegungsplan (Bild 4) können Raumnutzungen konkretisiert und optimiert werden, in dem etwa ein Zeitplan für die Belegung erstellt und gepflegt wird [1].



Bild 6: Signal- und Datenpunktverwaltung in WSCAD

RAUMNUTZUNG						Außer Betrieb
Normalnutzung			Sondernutzung			
Normalnutzungsart <1>	Normalnutzungsart <2>	Normalnutzungsart <n>	Sondernutzungsart <1>	Sondernutzungsart <2>	Sondernutzungsart <n>	
z.B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Ausstellung ■ Bankett ■ Klassenzimmer ■ Produktion ■ Seminar ■ Vortrag 			z.B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Kurzpause ■ Nichtbelegung für n Stunden ■ Reinigung ■ Service 			z.B. <ul style="list-style-type: none"> ■ Inbetriebnahme ■ Instandhaltung ■ Störung ■ Umbau

Tabelle 1: Raumnutzung gemäß VDI 3813

Umsetzung der Raumautomation

Um eine Raumautomation aufgrund der Anforderungen von Investoren, Bauherren und Betreibern umsetzen zu können, sollte die Planung der Raumautomation weitestgehend abgeschlossen sein. So kann der GA-Planer direkt mit der Umsetzung beginnen. WSCAD bietet GA-Planern eine Lösung inklusive vorgefertigter Makros und Symbole, um die Raumautomation in einem hohen Detailgrad durchführen und umsetzen zu können. Dazu gehört die schematische Darstellung der Aktoren, Sensoren und Bedienelemente (Bild 5). Auch können in WSCAD die Funktionsweise und die Abhängigkeiten der einzelnen Elemente und ihrer Signale dargestellt werden.

Durch die detaillierte und anwenderfreundliche Umsetzung in der WSCAD Software lässt sich die Systembetrachtung, die Datenpunkte mit dem dazugehörigen Adressierungssystem sowie die Funktionsblöcke mit den Regeldiagrammen und den zugehörigen Verknüpfungen zu den Bauteilen übersichtlich darstellen.

Datenpunkte in der Datenpunktverwaltung

Um eine Raumautomation aufgrund der Anforderungen von Investoren, Bauherren und Betreibern umsetzen zu können, sollte die Planung der Raumautomation weitestgehend abgeschlossen sein. So kann der GA-Planer direkt mit der Umsetzung beginnen. WSCAD bietet GA-Planern eine Lösung inklusive vorgefertigter Makros und Symbole, um die Raumautomation in einem hohen Detailgrad durchführen und umsetzen zu können. Dazu gehört die schematische Darstellung der Aktoren, Sensoren und Bedienelemente (Bild 5). Auch können in WSCAD die Funktionsweise und die Abhängigkeiten der einzelnen Elemente und ihrer Signale dargestellt werden.

Durch die detaillierte und anwenderfreundliche Umsetzung in der WSCAD Software lässt sich die Systembetrachtung, die Datenpunkte mit dem dazugehörigen Adressierungssystem sowie die Funktionsblöcke mit den Regeldiagrammen und den zugehörigen Verknüpfungen zu den Bauteilen übersichtlich darstellen.

Aufbau des Informationslinks

Der Informationslink (Bild 7) zeigt detaillierte Informationen. Relevante Informationen können auf einen Blick klar erkannt und zugeordnet werden.

Darstellung der Funktionsblöcke/ Funktionsmakros und Bauteilparameter

Aufgrund des hohen Detailgrads in den Informationslinks können die Funktionen der Datenpunkte durch direkte Verbindungen oder durch Marken zu den Funktionsblöcken dargestellt werden (Bild 8). Durch Verknüpfen der Funktionsblöcke mit den Regeldiagrammen ist es möglich, das gewünschte Verhalten des Systems umfassend darzustellen (Bild 9).

Durch Einsetzen der Funktionsblöcke/ Funktionsmakros (Bild 10) in der Raumautomation und durch Berücksichtigung der Energieeffizienz kann der Programmierer des Raumcontrollers direkt sehen, wie die einzelnen Funktionen verknüpft und verschaltet sind. Die mitgelieferten Funktionsmakros sind farblich so gekennzeichnet, dass die Unterscheidung der Belegfunktionen, Bedien- und Anzeigefunktionen (lokal), Raumklimafunktionen, Beleuchtungsfunktionen und Sonnenschutz-Funktionen klar erkennbar bleibt [2].

Elektrische Verbraucher und Ventile, die in der Raumautomation zum Einsatz kommen, können mit Typenschildern verknüpft werden (Bild 11). Somit werden relevante Parameter zu den Bauteilen ebenfalls abgebildet.

Normkonforme Dokumentation

Neben der Funktionsauslegung und -festlegung in der GA sollen die Anforderungen für den vorgesehenen Betrieb berücksichtigt werden. Die Betriebsanforderungen erhält der GA-Planer vom Betreiber in Form eines Betreiberkonzepts oder eines entsprechenden Lastenhefts. Damit kann der GA-Planer die resultierenden Funktionen und Parameter üblicherweise in seine GA-Funktionsliste nach VDI 3813 aufnehmen (Bild 12). Im Projektverlauf wird der GA-Planer weitere Dokumente für die Massenermittlung erstellen und mit der WSCAD Planungssoftware aus den Schemata Grundriss- und gegebenenfalls Stromlaufpläne generieren.

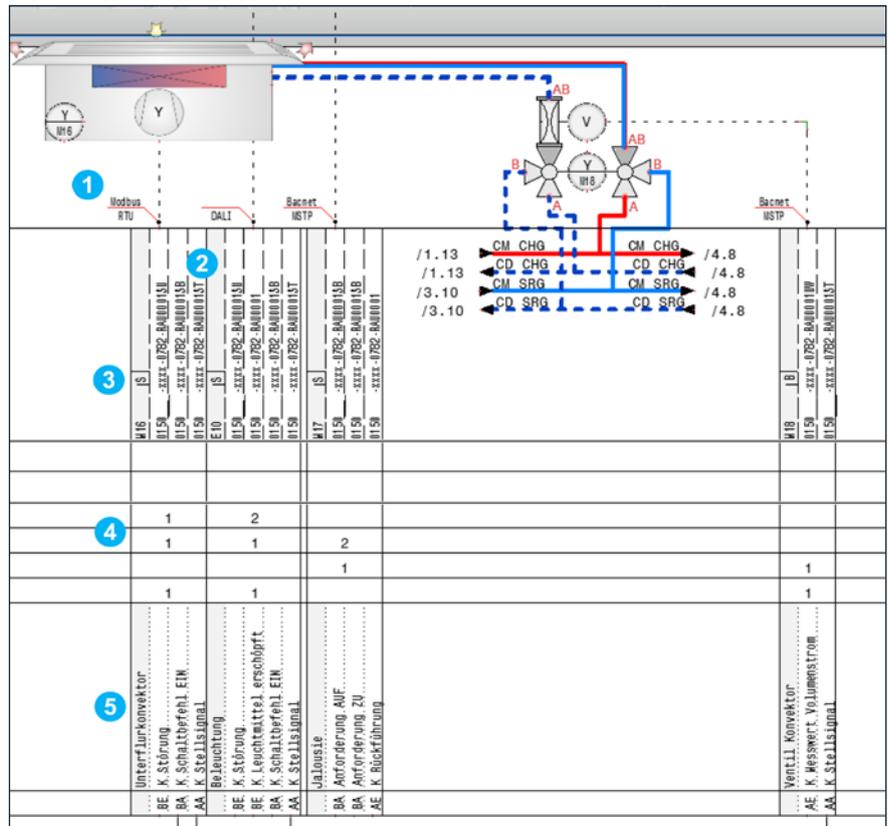


Bild 7: Darstellung eines Informationslinks in WSCAD

(1) Kommunikationsprofil

Zu jedem Aggregat/Betriebsmittel kann direkt das Datenkommunikationsprofil hinterlegt und dargestellt werden.

(2) Benutzeradressierungssystem

Hier befindet sich der Benutzerschlüssel der verwendeten GA-Funktionen. Er ist im Planungsprozess durchgängig in allen nachfolgenden Planungs- und Ausführungsphasen bis zur Revisionsdokumentation einzuhalten.

(3) Systemabgrenzung

In diesem Bereich des Automationsschemas werden die Systemabgrenzungen gemäß dem Schalenmodell VDI 3813 Blatt 1 dargestellt und abgebildet. Es wird unter den Systemabgrenzungen Segment, Bereich, Raum und Gebäude unterschieden.

(4) Ein-/Ausgabefunktionen und Datenpunktstruktur

In diesem Bereich des Automationsschemas werden die Feldgeräte und Betriebsmittel zu den verarbeitenden physikalischen, virtuellen, gemeinsamen und komplexen Funktionen dargestellt. Diese Funktionen sind in der zugehörigen GA-Funktionsliste über Referenzen oder Benutzeradressen zugeordnet.

(5) Darstellung der Klartexte

Im Planungsprozess müssen hier ab Leistungsphase 2 die Klartexte gezeigt und durchgängig in allen nachfolgenden Planungs- und Ausführungsphasen bis zur Revisionsdokumentation weitergeführt werden.

Beginnend beim Sensor mit seinen Anschlüssen und der Verkabelung bis hin zu den Modulen und Adresssystemen sind alle Informationen in einer Übersicht einzutragen. Für Aktoren gilt dasselbe, nur in umgekehrter Reihenfolge. Ist bei der Abnahme aller Datenpunkte eine einwandfreie Funktion dokumentiert, lassen sich später Mängel leichter zuordnen (Bild 13).

Hier ist nach VOB bei Abnahme durch den Lieferanten grundsätzlich eine komplette Prüfdokumentation für jeden Datenpunkt vorzulegen. Damit Auftraggeber eine klare Übersicht über ihre Anlage erhalten, kann in der WSCAD Software die gesamte Topologie mit allen Bestandteilen eines Projekts dargestellt werden – von der Vernetzung der Automationsschwerpunkte (ASP) bis hin zu den Verbindungs- und Bustypen (zum Beispiel Bus-, Kupfer- oder LWL-Leitung). Die Software generiert aus den erstellten Schemata automatisch alle erforderlichen Listen für die gesamte Projektdokumentation. Zur Dokumentation zählen ferner Konformitätserklärungen, Material- und Verbindungslisten oder Klemmenpläne. Die gesamte Dokumentation erfolgt auf Knopfdruck vollständig und normenkonform in Form intelligenter PDF-Dateien mit Querverweisen. Der Vorteil: Monteure und Servicetechniker vor Ort benötigen keine speziellen Viewer. Ein Klick auf den Querverweis genügt, um gewerkeübergreifend eine Komponente oder ein Feldgerät aus dem Stromlaufplan sofort im Schaltschrankaufbau, im Anlagenschema oder in den Elektroinstallationsplänen zu finden. Zudem lassen sich hilfreiche Zusatzinformationen abrufen. Die gesamte Dokumentation kann in der Cloud abgelegt werden und steht somit für den Zugriff per App auf mobilen Endgeräten zur Verfügung.

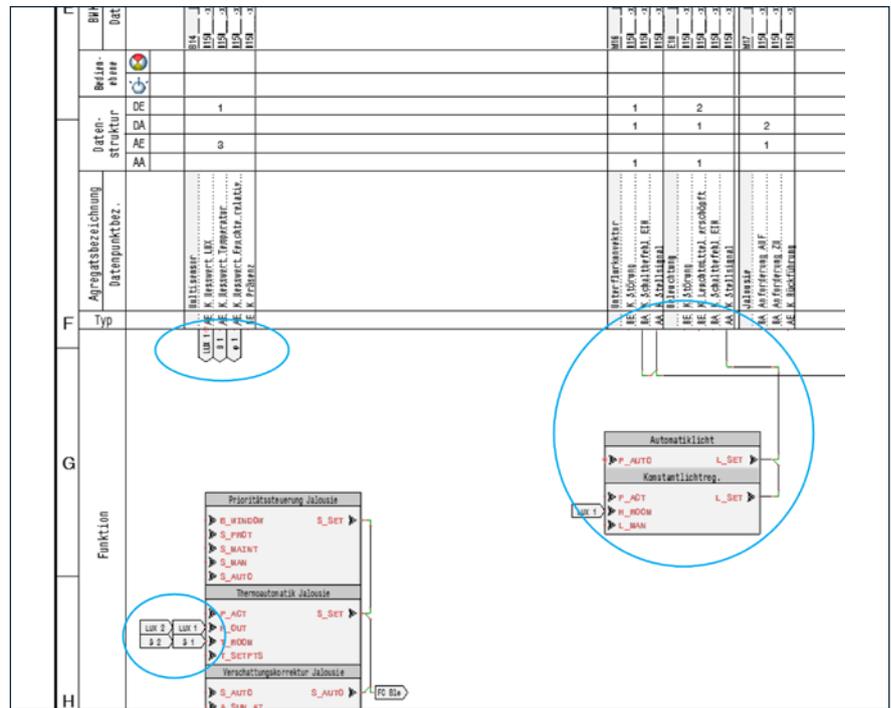


Bild 8: Funktionsblöcke und Verbindungen in WSCAD

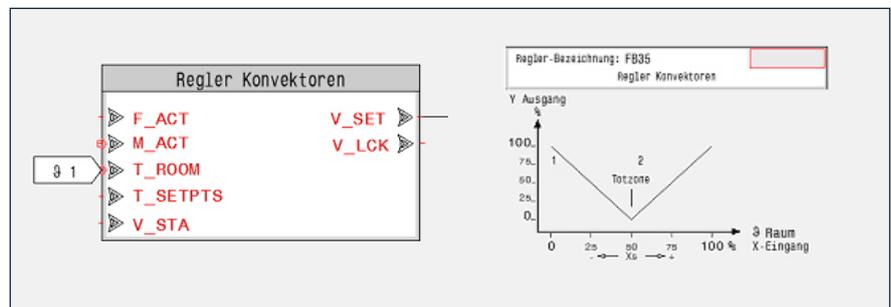


Bild 9: Funktionsblock und Regeldiagramm



Bild 10: Funktionsmakros in WSCAD

WSCAD GmbH
Dieselstraße 4
85232 Bergkirchen
Tel. +49 8131 3627-98
E-Mail: info@wscad.com
www.wscad.com

