

A photograph of a modern, multi-story glass building with a grid-like facade. The building is situated on a green lawn with trees in the foreground. The sky is clear and blue. An orange banner is overlaid on the top part of the image, containing white text.

BACtwin Tagung 2025

BACnet-Lastenhefte auf Basis BACtwin

Vorgaben für die Gebäudeautomation mit BACnet - Das BACnet Lastenheft

1. Vorstellung
2. ISO 16484.5, BTL, AMEV & Co: Überblick der BACnet-Standardisierungen und Regelwerke
3. BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden
4. Gliederung eines BACnet-Lastenheftes als Vorgabe für Planung und Umsetzung von BACnet-Projekten
5. Praxiserfahrung aus Erstellung und Pflege zahlreicher BACnet-Lastenhefte

Ihre Referenten



Jürgen Langstein

Tel.: +49 160 90 99 22 95

jlangstein@deltacontrols.de



Delta Controls Germany

Delta Controls Germany GmbH
Fasanenweg 9
70771 Leinfelden-Echterdingen

info@deltacontrols.de

www.deltacontrols.de



Daniel Rörich

Tel.: +49 6781 56234 16

daniel.roerich@iconag.com



ICONAG Leittechnik GmbH
Hauptstraße 189
55743 Idar-Oberstein

info@iconag.com

www.iconag.com



ISO 16484-5, BTL, AMEV & Co: Überblick der BACnet-Standardisierungen und Regelwerke

ISO 16484-5, BTL, AMEV & Co:

Überblick der BACnet-Standardisierungen und Regelwerke

ANSI/ASHRAE Standard 135-2020

Spezifiziert das Protokoll und dessen Funktionen (Welche Gerätetypen, Objekte und Dienste gibt es und wie sollen diese funktionieren)

=> trifft **keine** Aussage dazu, **wie** und **welche** Objekte und Funktionen anzuwenden sind

ISO 16484-5

Definiert das BACnet-Protokoll als internationalen Standard

=> trifft **keine** Aussage dazu, **wie** und **welche** Objekte und Funktionen anzuwenden sind

BTL-Zertifikat

Bescheinigt, dass ein BACnet-Gerät je nach Geräteprofil definierte Objekte und Funktionen unterstützt

=> gewährleistet aber **nicht, ob** und **wie** diese auch in Projekten genutzt werden

AMEV BACnet 2017

Macht teils konkrete Vorschläge wie und welche Funktionen anzuwenden sind.

=> Sehr gute Grundlage

=> Viele Punkte sind dennoch weiterhin projektspezifisch zu definieren

AMEV BACTwin

Definiert für Anlagen, Baugruppen, Aggregate und Betriebsmittel detailliert die Anwendung von Objekten und deren Properties.

=> Organisationsspezifische Anforderungen sind in Form der Betreibervorgaben zu formulieren.

BACnet aus Sicht der Management-Ebene

- welche Vorgaben müssen getroffen werden

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

Netzwerk/Adressierung

- Legen Sie den/die zu verwendenden Ports fest (z.B. 47808)
- Struktur für die Vergabe von Device-ID's und Netzwerknummern.
 - Wichtig ist, dass es auf Bauherrenseite eine Verantwortlichkeit gibt, die die Geräteadressen verwaltet und vergibt.
- Legen Sie fest, wer und wie BACnet Broadcast Management Devices (BBMDs) einzurichten sind
- Legen Sie den BACnet Zeitmaster fest, i.d.R. eine Management- und Bedieneinrichtung

Objektidentifizierung

- Definieren Sie, dass Ihr Benutzeradressierungssystem (BAS) im Objektnamen zu hinterlegen ist
- Die zugehörige Klartextbezeichnung in der Property „Description“

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

BACnet Alarming

- Definieren Sie, welche Meldungsklassen (NotificationClasses) anzulegen sind.
 - Wie Alarme und Ereignisse diesen zu zuordnen sind
 - Welche Alarmzustände zu quittieren sind (Acknowledgement)
- => Idealerweise in einer Meldungsklassenmatrix (s.u.)
- Definieren Sie, wenn nötig, wie Event-Message-Texts zu befüllen sind

Anpassung an
Betriebsprozesse

Pos.	object-name (Stellen 39-44)	object-instance	Meldeprioritäten			Quittierung (Ack-Required)			Meldekategorie / description	Notify_Type (für alle Objekte der zugeordneten NC anzuwenden)	Zuordnung
			To-Offnormal	To-Fault	To-Normal	To-Offnormal	To-Fault	To-Normal			
1	*_NC~10	10	10	10	11	x	x	x	Alarme hohe Priorität	Alarm	Meldungen, die eine Gefahr für Leib, Leben darstellen. Zusätzlich alle Meldungen, die den Betrieb unterbrechen. Diese sind u.a.: • Feueralarme und BMZ-Meldungen • Entrauchungsanlagen • Einbruchsmeldeanlagen • Gasaustritt,

und Ereignisgewichtung

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

BACnet Scheduling

- Definieren Sie, dass zeitabhängiges Schalten in den Automationsstationen und hier nur durch Standard-BACnet-Funktionen abzubilden ist (Schedule und Calendar Objekte)
- Legen Sie zu unterschiedlichen Aufgaben ggf. abweichende Schreibprioritäten fest.
- Für Ausnahmetage, die für mehrere Zeitschaltpläne gelten, macht es Sinn diese in einem (oder auch mehreren) Calendar-Objekt je Automationsstation zu hinterlegen. Definieren Sie, dass dieses angelegt wird und in den jeweiligen Schedule-Objekten zu referenzieren ist.
- Einige GA-Hersteller referenzieren die Schaltobjekte nicht direkt in den Schedule-Objekten, sondern nutzen nur den Present-Value, um diesen zunächst in dahinter liegender Logik weiter zu verarbeiten (z.B. Sicherheitsfunktionen). Dies müssen Sie nicht grundsätzlich ausschließen.
- **Tipp:** Machen Sie allerdings als Vorgabe, dass ein „Dummy“-Objekt des entsprechenden Typs (z.B. Binary Value oder Multistate Value) zu referenzieren ist. Nur so haben Sie die Möglichkeit in der MBE automatisiert die Schaltzustände aus dem Schedule-Objekt auszulesen („Ein“, „Aus“, „Komfort“, etc.)

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

BACnet Trending

- Legen Sie fest, welche Datenpunkttypen in Trendlog Objekten auf den Automationsstationen zu historisieren sind.
- Legen Sie jeweils fest, mit welchen Parametern das „Logging“ zu erfolgen hat, wie
 - Aufzeichnungstyp: gepoltt oder nach COV
 - Aufzeichnungsintervall: z.B. 15-minütlich
 - Speichervorhaltung: Anzahl der vorzuhaltenden Speichereinträge
 - Was bei Erreichen der Speichergröße passieren soll: Ringspeicher oder Aufzeichnung beenden
 - Notification Class: zum Melden des Erreichens der Speichergrenze,
 - Etc.

Basis für
Monitoring

=> Idealerweise erstellen Sie hierzu eine Trendlog-Matrix

Tipp: Definieren Sie zusätzlich, dass je Automationsstation eine festgelegte Anzahl unparametrierter Trendlogs anzulegen sind, die Sie in der Betriebsphase von der MBE aus für spezifische Historisierungen parametrieren können.

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

Spezifische BACnet-Objekt-Vorgaben

- Definieren Sie, welche Objekttypen Sie mindestens fordern und anzuwenden sind
- Machen Sie hier bei Bedarf je Objekttyp gezielte Vorgaben für die Verwendung, z.B. Analog Input Objekt:
 - „Über den Present Value ist immer der skalierte Wert mit entsprechender Einheit auszugeben. Zum Beispiel ist für einen gemessenen Temperaturwert, der über eine Widerstandssensormessklemme erfasst wird, über den Present Value des Analog Input Object der skalierte Temperaturwert in Grad Celsius zu liefern. Ebenso ist der über eine 0-10V Analogeingangsklemme gemessene CO²-Gehalt eines Raumes in ppm (Unit-Code 96) zu liefern. Eine Übermittlung des Klemmenwertebereichs (z.B. 0-32764) oder des 4-20mA- bzw. 0-10V-Signals ist nicht erlaubt.“
- Gehen Sie bei Bedarf gezielt auf einzelne Properties ein. Z.B. sollten Sie für Binary und Multistate Objekte fordern, dass stets die Properties Active- und Inactive sowie die State Texts zu befüllt sind, damit der jeweilige Zustand auf der MBE eindeutig erkennbar ist.

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

COV-Änderungsschwellwerte

- Definieren Sie die für Ihre Anforderungen benötigten Änderungsschwellwerte, die bei Analogobjekten das melden eines neuen Wertes auslösen.
- Legen Sie für relevante Messwerte zudem die geforderte Auflösung fest. Die Werte sind durch den GA-Dienstleister in die Property „Resolution“ einzupflegen.
- Erstellen Sie hierzu idealerweise eine Matrix:

Messgröße	Einheit	COV-Änderungsschwellenwert	Auflösung	Unit-Code
Absolute Feuchte	g/kg	0,5	0,1	28
Druck	mbar	0,2	0,1	134
Druck in wassergeführten Anlagen	Bar	0,1	0,1	55
Druck Lüftungstechnik	Pa	5	1	53
Druckluft	bar	0,1	0,1	55
Elektrischer Wirkleitwert	µS	0,5	0,1	190
Enthalpie	kJ/kg	1	0,1	149
Frequenz	Hz	1	0,1	27
Gaswarntechnik	UEG%	1	0,1	98

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

Prioritätensteuerung

- Legen Sie für das prioritätenbasierte Schreiben die Standardschreibprioritäten fest, wie z.B. Automationsebene = 16, MBE = 8, usw.
- Beschreiben Sie Sonderfälle, bei denen von den Standardschreibprioritäten abzuweichen ist. Dies kann z.B. bei Sollwerten in der Raumautomation nötig sein, wenn Raumtemperatursollwerte oder das Licht gleichberechtigt durch den Nutzer am Raumbediengerät sowie von der MBE mittels Zentralbefehl geschaltet werden sollen.

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

Umgang mit BACnet EDE-Datei

- Die EDE-Datei ist in der Bauphase ein durchaus nützliches Dokument zur Prüfung der BACnet-Projektierung , noch bevor ein Gerät auf die MBE aufgeschaltet werden kann.
- Um eine vernünftige Bewertung abgeben zu können reichen die verpflichtenden Felder der Standard-EDE nicht aus. Fordern Sie deshalb weitere Properties, wie NotificationClass, High Limit, Low Limit, List of Object Reference, etc., die in die EDE-Datei exportiert werden sollen.

BACnet aus Sicht der Management-Ebene - welche Vorgaben müssen getroffen werden

Geforderte BACnet-Dienste (BIBBs) und BACnet Revision

- Aus den zuvor getroffenen Anforderungen können die von einem Gerät mindestens zu unterstützenden BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks = Interoperabilitätsbausteine) abgeleitet werden. Daraus wiederum der mindestens einzusetzende BACnet Gerätetyp (z.B. B-BC)
- Auch ergibt sich die von Geräten mindestens zu unterstützende BACnet Revision (z.B. 1.14)
- Der AMEV BACtwin definiert die Anforderungen an Geräte durch die AMEV Geräteprofile AS-C und AS-D
- BACnet SC Fähigkeit

Der AMEV BACtwin: Wie verändert er mein BACnet-Lastenheft?

Was ist der BACtwin

BACtwin ist die Kurzform für: **Digitaler Zwilling in der Gebäudeautomation mit BACnet**

Der BACtwin ist ein Datenmodell, das Aggregate, Baugruppen und Anlagen **typisiert** und diese hinsichtlich ihrer Ausstattung mit BACnet-Objekten sowie deren Properties **standardisiert**.

Der BACtwin ist ein **digitales Datenmodell**

Erstmalige Verfassung und Entwicklung des Konzepts erfolgte durch das Österreichische Bundesheer.

Auf dieser Grundlage erarbeitet der **Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen** (kurz AMEV) den **BACtwin** im gleichnamigen Arbeitskreis unter der Leitung von Jürgen Hardkop.

Kann der BACtwin ein BACnet-Lastenheft in Gänze ersetzen?

Durch die tiefgreifenden Vorgaben auf Property-Ebene in den Templates werden detaillierte projektspezifische Vorgaben zur Anwendung von Objekten und Properties in einem Lastenheft im Grunde hinfällig.

Auch definiert der AMEV BACtwin eine Notification-Class-Matrix sowie die Anwendung der Prioritäten im Priority-Array.

Darüber hinaus müssen aber weiterhin projektspezifische Vorgaben festgelegt werden, wie...

... Ortsbezug des Benutzeradressierungssystems

... Strukturierung von Device-ID's, Netzwerknummern

... Grundlegende Festlegungen von zu unterstützenden BACnet-Services

... BACnet Network Management (z. B. Einsatz von BACnet Broadcast Management Devices, BACnet Time-Master)

Der AMEV BACtwin sieht vor, diese Anforderungen in Form der **Betreibervorgaben** zu spezifizieren.

Praxiserfahrung aus Erstellung und Pflege zahlreicher BACnet-Lastenhefte

Praxiserfahrung aus Erstellungen und Pflege zahlreicher BACnet-Lastenhefte

Zeitaufwand nicht unterschätzen

- Wenn Sie mit der Erstellung eines BACnet Lastenheftes auf dem „weißen“ Blatt Papier beginnen und Themen mit Ansprechpartnern bei Ihrem Kunden oder im eigenen Unternehmen abzustimmen sind, rechnen Sie mit mindestens 6 Monaten zur Erstellung einer ersten Version.

Bearbeitung in sinnvollen Inkrementen

- Wenn Sie das Lastenheft für einen Kunden erstellen, teilen Sie den Erstellprozess in überschaubare Abschnitte ein.
- Jeden Abschnitt sollten Sie mit dem Kunden vorbesprechen und nachbesprechen.

Praxiserfahrung aus Erstellungen und Pflege zahlreicher BACnet-Lastenhefte

Es geht immer weiter...

- Seien Sie sich im Klaren darüber, dass dieses Lastenheft niemals abgeschlossen ist. Fortschreitende Entwicklungen des BACnet-Protokolls sowie sich ändernde Anforderungen im Unternehmen bedingen regelmäßige Anpassungen.

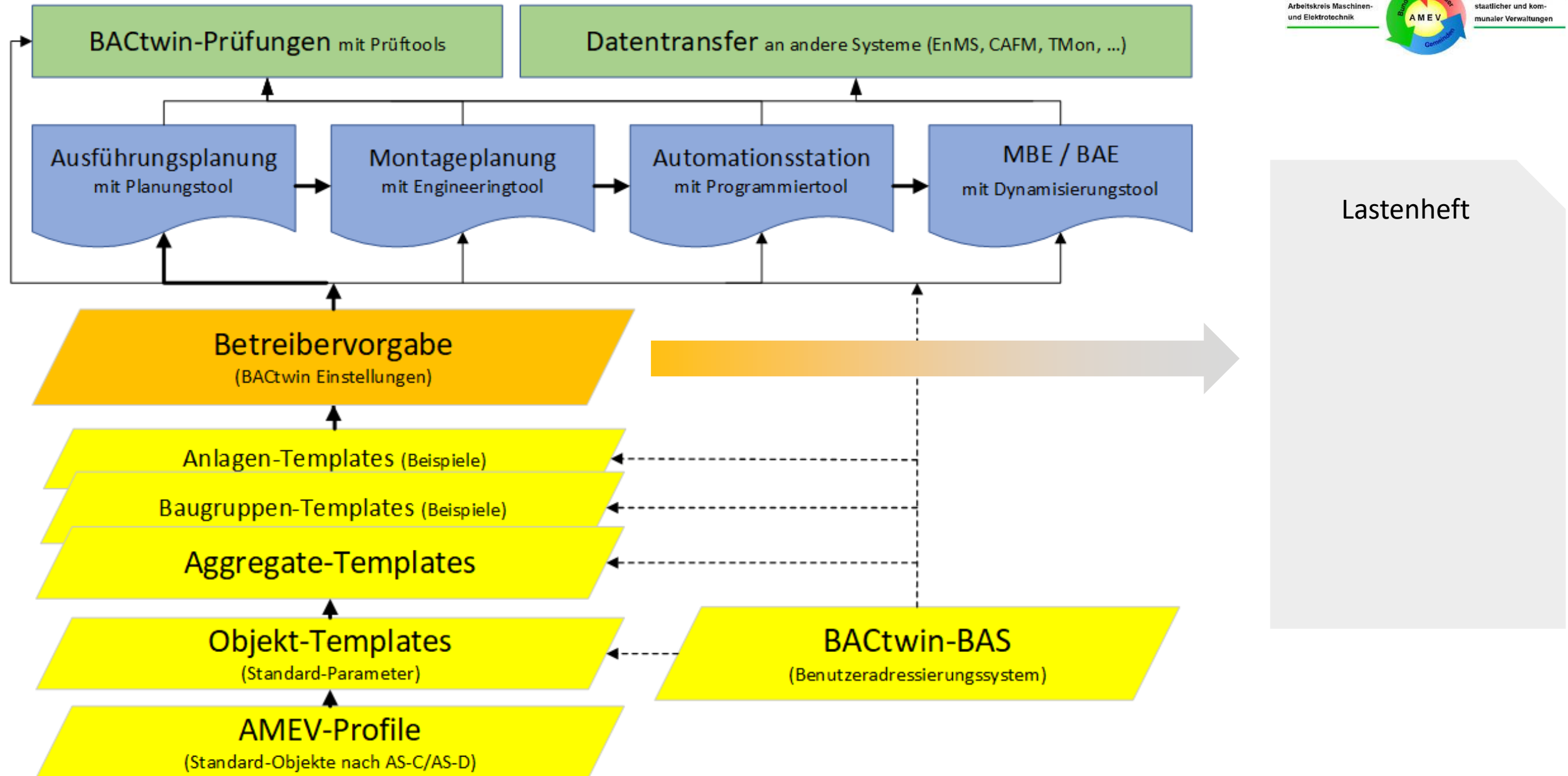
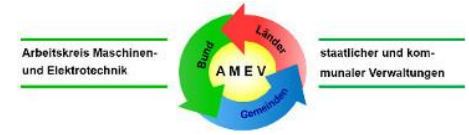
BACnet-Lastenheft alleine kein Allheilmittel

- Ein BACnet-Lastenheft löst nicht alle Probleme in der GA. Es ist als Teil eines GA-Lastenheftes zu sehen.
- Wichtige weitere Themen sind: Benutzeradressierungssystem, Ausführung von MSR-Funktionen, Ausstattung von Automatisierungsschwerpunkten, etc.

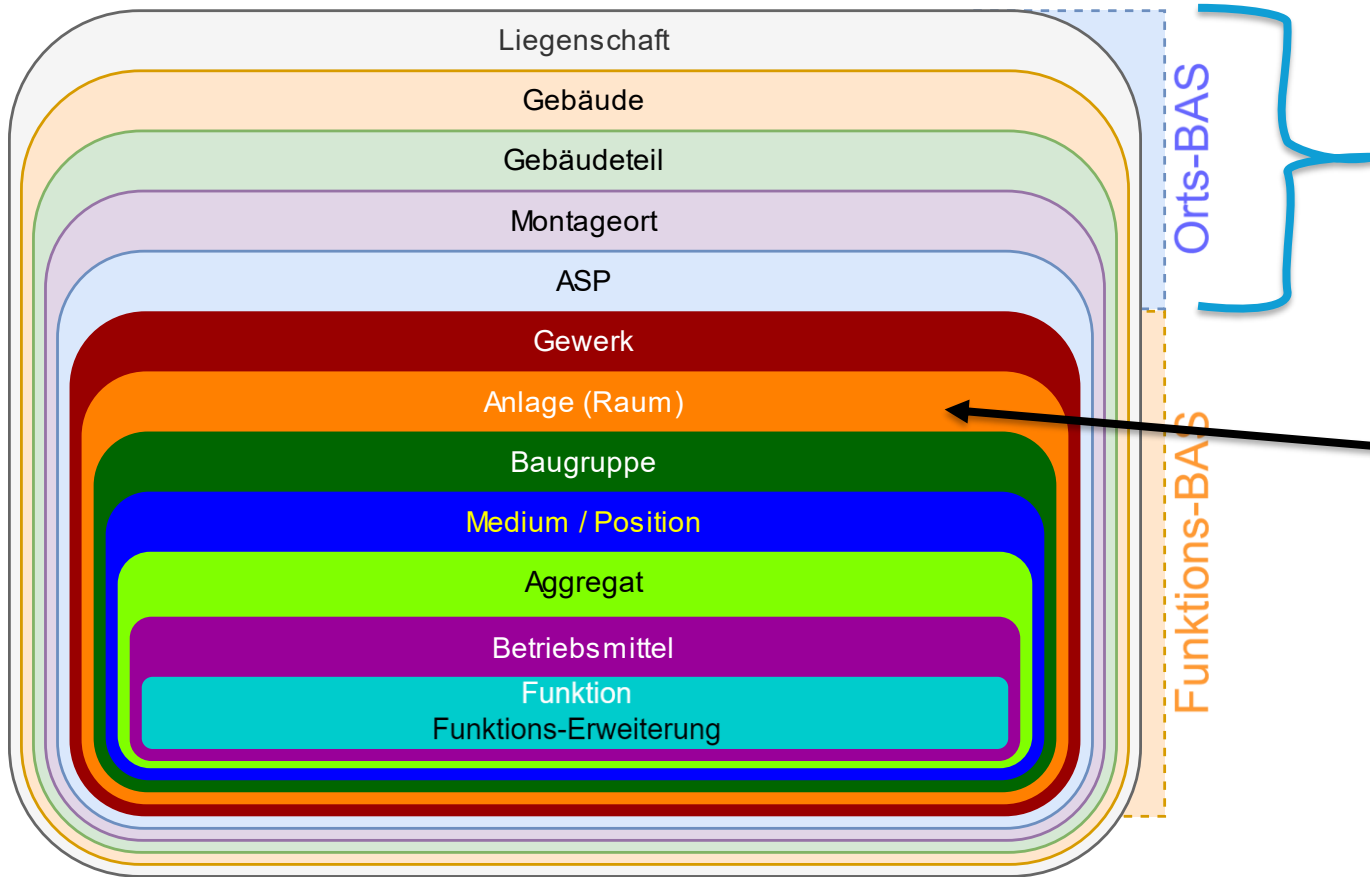
Entwicklung des AMEV BACtwin im Auge behalten

- Viele Themen werden zukünftig durch das Konzept des AMEV BACtwin geregelt (welche Objekte und Properties bei welchen Anlagen und Aggregaten zu verwenden sind)

Lastenheft im BACtwin-Konzept



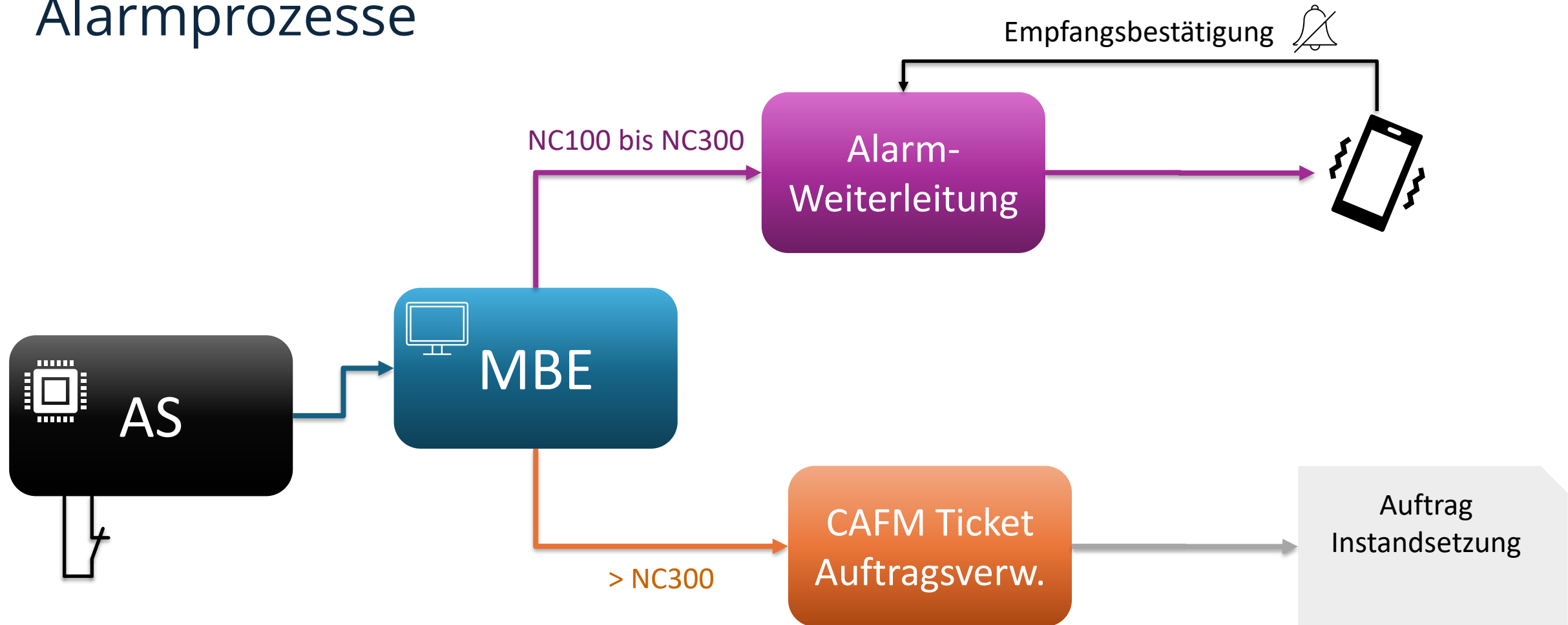
Detailklärung Adressierungssystem



Aufbau des Orts-BAS im Projekt

Aufbau der Anlagennummerierung für der Raumautomation

Alarmprozesse



Projekt Festlegungen

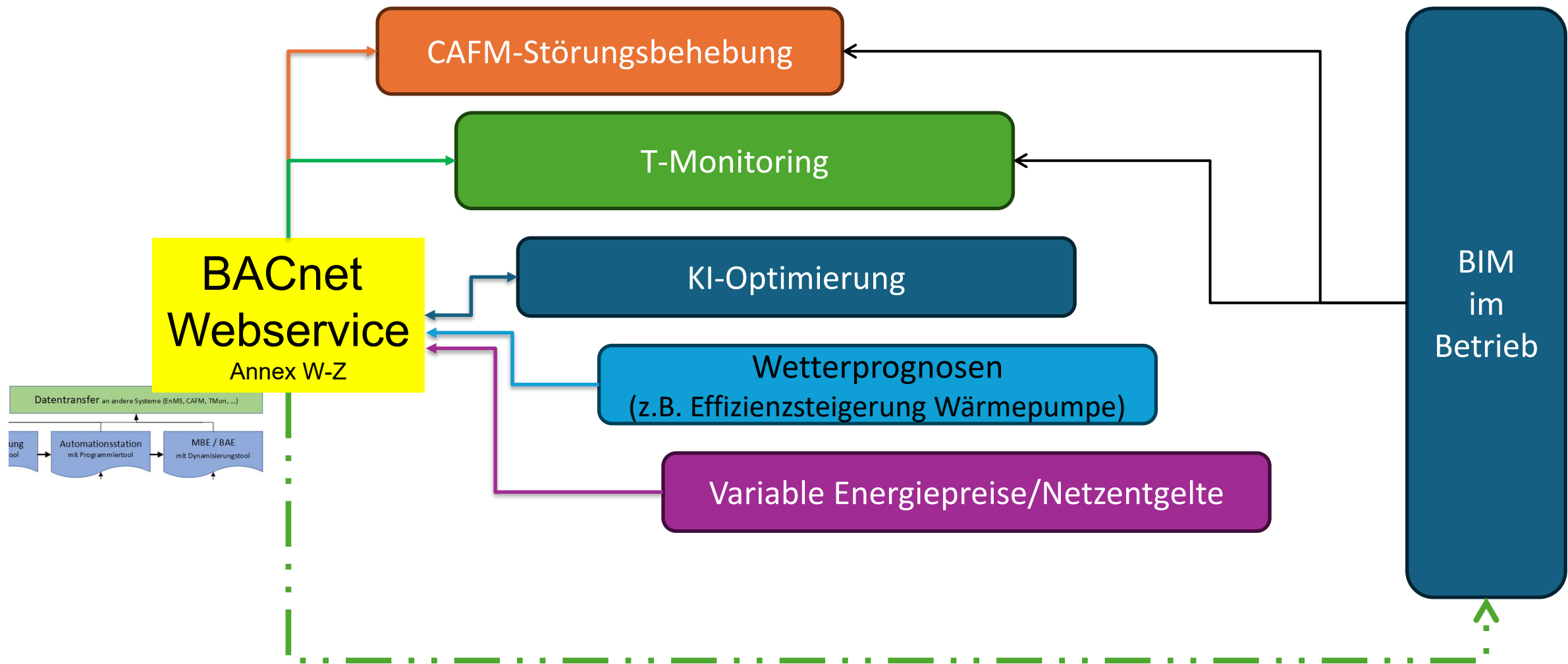
Checkliste

- ▶ Konkrete Vorgaben aus Baukasten „AMEV BACtwin“
- ▶ Varianten
- ▶ ggf. Abweichungen

Lfd. Nr.	Bereich	Empfehlung gemäß AMEV BACtwin 202x	Betreiber-vorgabe
	1	2	3
1	BACtwin-Beschreibung	Mindeststandard des Betreibers	
2	AMEV-Profil	AS-C gemäß BACtwin-Bibliothek 2	
3	AMEV-Profil	AS-D gemäß BACtwin-Bibliothek 2	
4	Orts-BAS	Anzahl Orts-BAS-Blöcke:	
5	Anzahl Zeichen	einschließlich Trenner): Zeichen	
6	Beispiel Orts-BAS		
7	BACtwin-BAS	gemäß BACtwin-Bibliothek 1 und Abschnitt 2.1	
8	Syntax	gemäß Tabelle 2	
9	Gewerk	Kostengruppe nach DIN 276-1 (numerisch)	
10	Anlage	Adressierung von Teilanlagen	
11	Raumautomation	Adressierung von Raumautomation	
12	BM-Funktion Erweiterung	endständig, mit Längendifferenz (keine Tilden)	
13	Nummerierung	gemäß Abschnitt 2.1.9 zweistellig	
14	Anzahl Zeichen	einschließlich Trenner: Zeichen	
15	Beispiel BACtwin-BAS		
16	Bestands-BAS	Übersetzungs-Tool nach Abschnitt 2.1.15	
17	Description	Blöcke s. Beispiel Description in Abschn. 2.1.11	
18	Anzahl Zeichen	einschließlich Trenner: Zeichen	
19	Objekt-Templates	gemäß BACtwin-Bibliothek 2 und Abschnitt 2.3	
20	Priority_Array	gemäß BACtwin-Bibliothek 2 und Tabelle 24	
21	Meldeklassen	gemäß BACtwin-Bibliothek 2 und Tabelle 25	
22	Meldetexte	gemäß Abschnitt 4.6 Variante:	
23	Zeitsynchronisation	Betreiberkonzept gemäß Abschnitt 4.5.3	
24	Zuständigkeiten	gemäß BACtwin-Bibliothek 2 und Tabelle 17	
25	Aggregate-Templates	gemäß BACtwin-Bibliothek 3 und Abschnitt 2.4	
26	Ausführkontrolle	Variante 1.1 (BO), 1.2 (zus. EE):	
27	Handmeldung LVB	Variante 2.1 (BI), 2.2 (MV), 2.3 (EE):	
28	Baugruppen-Templates	gemäß BACtwin-Bibliothek 3 und Abschnitt 2.5	
29	Anlagen-Templates	gemäß BACtwin-Bibliothek 3 und Abschnitt 2.6	
30	Planungs-Tool	gemäß Abschnitt 3.1 und Tabelle 19	
31	Engineering-Tool	gemäß Abschnitt 3.2 und Tabelle 20	
32	Scan-Tool	gemäß Abschnitt 3.3 und Tabelle 21	
33	Prüf-Tool	gemäß Abschnitt 3.3 und Tabelle 22	
34	Datenaustauschformate	gemäß Abschnitt 3.4	
35	Implementierung	BACtwin-Implementierung gemäß Kapitel 4	
36	Gateway, Feldgerät	BACtwin-fähig gemäß Abschnitt 4.9	
37	Kompaktanlage	BACtwin-fähig gemäß Abschnitt 4.9	
38	Integrale GA-Planung	gemäß Abschnitt 4.1 und 4.10	
39	Sonstiges		

Potentiale Strukturell lesbarer BAS

Bidirektionale Anbindung andere Systeme



Fragen

