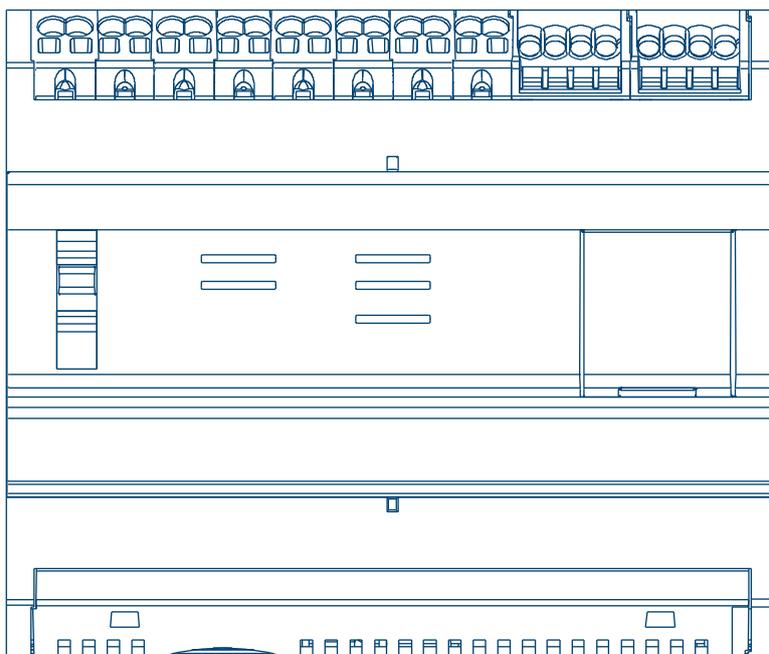


agardio. manager BACnet Server



agardio.manager BACnet Server
HTG411H

CE

:hager

01 Einführung

01.01	Zweck und Umfang	05
01.02	Konventionen, Definitionen (Glossar), Abkürzungen	05
01.03	Referenzen	05
01.04	Zertifizierung	05

02 Aktivierung und Grundkonfiguration

02.01	Aktivierung des BACnet Servers im agardio.manager	06
02.02	Konfiguration des BACnet Servers im agardio.manager	06
02.03	Servereinstellungen	07
02.04	Kommunikationseinstellung	08
02.04.01	Zustandserkennung (Disvocering State).....	09
02.04.02	Fremdgerät (Foreign device)	09
02.04.03	Zeit synchronisierung.....	09
02.04.04	Maximalkonfiguration	10
02.04.05	Technisches Nachrichtenformat	10
02.05	Benachrichtigung bei Serverneustart	10
02.06	BACnet Peer referenziert	11

03 Konfiguration von BACnet Objekten

03.01	Messdienste	12
03.01.01	Einzelnes Objekt erzeugen	13
03.01.02	Außer Betrieb Status	14
03.01.03	Multiple Objekte erzeugen.....	15
03.01.04	Änderung eines Objektes	15
03.01.05	Löschen eines Objektes	15
03.02	IO Ein-/ Ausgänge	15
03.02.01	Ausgangsobjekt hinzufügen	16
03.02.02	Außer Betrieb Status	17
03.02.03	Änderung eines Objektes	18
03.02.04	Löschen eines Objektes	18
03.03	Kalender	18
03.03.01	Anlegen eines Kalenderobjektes	18
03.03.02	Änderung eines Kalenderobjektes.....	20
03.03.03	Löschen eines Kalenderobjektes.....	20
03.04	Zeitplanung	20
03.04.01	Erzeugen eines Zeitplanungsobjektes	21
03.04.02	Außer Betrieb Status	24
03.04.03	Änderung eines Zeitplanobjektes	24
03.04.04	Löschen eines Zeitplanungsobjektes	24

03.05	Empfängerliste	25
03.05.01	Erzeugung einer Empfängerliste	25
03.05.02	Empfängerkonfiguration	26
03.05.03	Änderung einer Benachrichtigungsliste	26
03.05.04	Löschen einer Benachrichtigungsliste	26
03.06	Ereignisse	27
03.06.01	Erzeugung eines BACnet Objektes	27
03.06.02	Änderung eines Ereignisobjektes	28
03.06.03	Löschen eines Ereignisobjektes	28

04 Wartung des BACnet-Servers

05 Anwendungsbeispiele

05.01	Reduktion der Integrationszeit durch automatische Erkennung des agardio.managers ...	30
05.02	Reduktion der Integrationszeit durch Verwendung der BACnet Zeitsynchronisation ...	31
05.03	Vermeidung von Kommunikationsproblemen bei Verwendung von IP-Routern	32
05.04	Optimierung der Kommunikation zwischen agardio.manager und BMS	33
05.05	Planen eines dedizierten Prozesses	35

01 Einführung

01.01 Zweck und Umfang

Dieses Dokument ist eine Anleitung für den agardio.manager BACnet-Server. Es beschreibt die vom Gerät gemäß dem BACnet/IP-Protokoll bereitgestellten Funktionalitäten und die an BACnet-Clients gelieferten Dienste.

Eine Voraussetzung für das vollständige Verständnis dieser Dokumentation ist ein Minimum an Kenntnissen über das BACnet-Protokoll und die High-Level-Funktionen des Protokolls.

01.02 Konventionen, Definitionen (Glossar), Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AON	All or Nothing (relay)
APDU	Application Protocol Data Unit
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
B-AAC	BACnet Advanced Application Controller
BBMD	BACnet/IP Broadcast Management Device
BDT	Broadcast Distribution Table
BTL	BACnet Testing Laboratories
COV	Change of Value
FDR	Foreign Device Registration
HVAC	Heating Ventilation Air Conditioning
IP	Internet Protocol
MSTP	Master Slave Token Passing
UDP	User Datagram Protocol
UTC	Universal Time Coordinated

01.03 Referenzen

	Referenz	Titel
[Ref-1]	http://www.bacnet.org/Tutorial/HMN-Overview/sld001.html	BACnet official introduction
[Ref-2]	http://www.bacnet.org/Tutorial/BACnetIP/index.html	BACnet/IP introduction
[Ref-3]	ISO 16484-5	BACnet standard
[Ref-4]	https://www.bacnetlabs.org/resource/resmgr/Files/BTL_Implementation_Guideline.pdf	BTL implementation Guide, containing BTL specific requirements.
[Ref-5]	https://www.bacnetinternational.net/catalog/manu/hager%20electro%20sas/pics_1.7.1.pdf	agardio PICs

01.04 Zertifizierung

agardio.manager ist für das B-AAC-Profil nach der Standardversion 1 Revision 14 zertifiziert. Die Liste der unterstützten Dienste ist im PICS-Dokument (Ref-5) verfügbar.

02 Aktivierung und Grundkonfiguration

02.01 Aktivierung des BACnet Servers im agardio.manager

Der agardio.manager ist ein Server mit mehreren Protokollen, die standardmäßig nicht alle aktiviert sind. Für die Aktivierung des nicht standardmäßigen Protokolls wie z.B. BACnet-Server ist ein spezieller Login **Integrator** erforderlich.

Der Benutzer verbindet sich im HMI mit dem speziellen Login namens **Integrator**. Standardmäßig ist das Passwort **Integrator**.

Auf der Systemseite der Anwendung Einstellungen wird der Status der BACnet-Serveraktivierung angezeigt. Nach der Aktivierung des Servers und dem Speichern der Änderung kann der Integrator eine neue Seite sehen: **Einstellungen | Server | BACnet Server**.

Durch das Setzen dieses Status wird das Protokoll sichtbar, läuft aber noch nicht. Weitere Konfigurationen (wie Ethernet-Schnittstelle, UDP-Port usw.) sind erforderlich, um eine lauffähige Konfiguration zu erhalten.

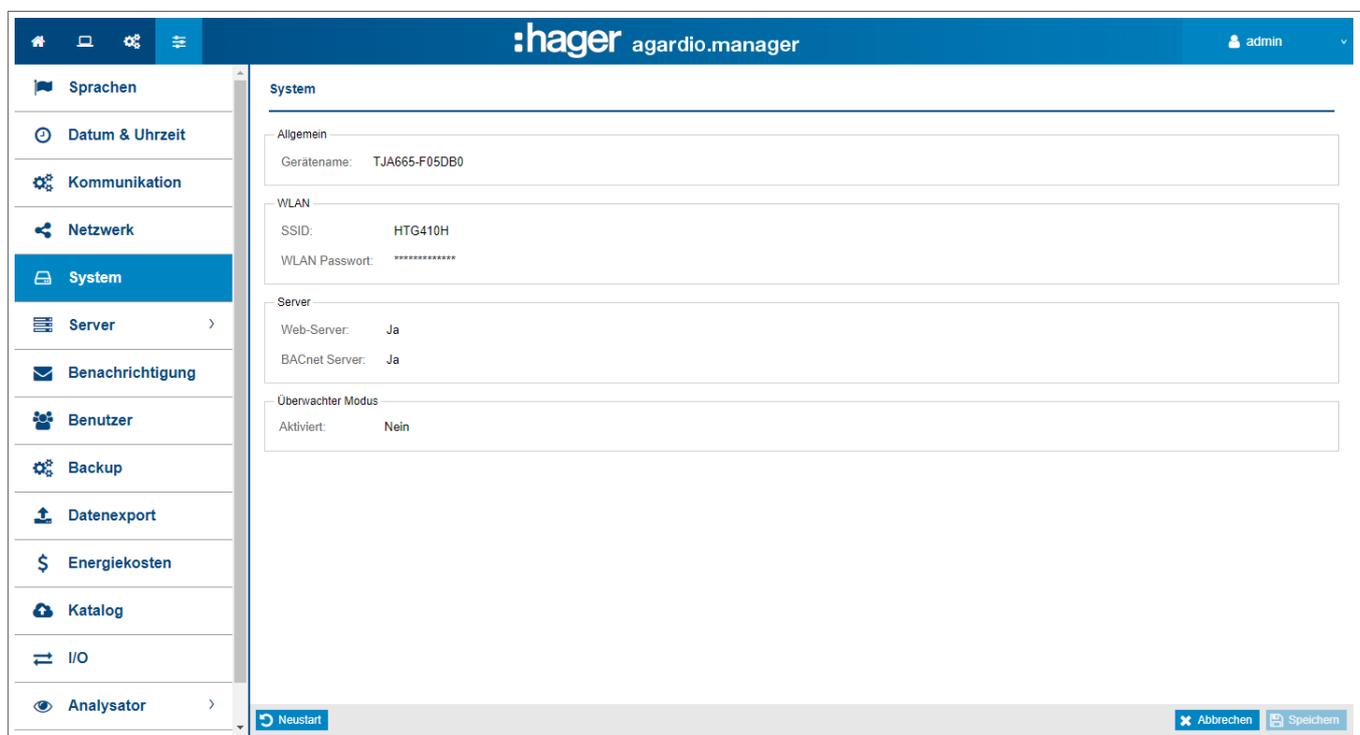


Bild 1: Aktivierung des BACnet Servers

02.02 Konfiguration des BACnet Servers im agardio.manager

Auf der Seite Einstellungen | Server | BACnet-Server kann jeder Administrator die Konfiguration des BACnet-Servers beginnen, indem er das Feld **Aktiviert** auf **Ja** setzt. Dann soll die BACnet-Konfiguration abgeschlossen sein.

Nachdem diese Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche **Speichern** registriert wurden, startet der Server automatisch.

Achtung: Wenn der agardio.manager im Setup-Modus gestartet wird, ist das BACnet nie verfügbar. Der BACnet-Server wird nur gestartet, wenn der agardio.manager im Normalmodus gestartet wird.

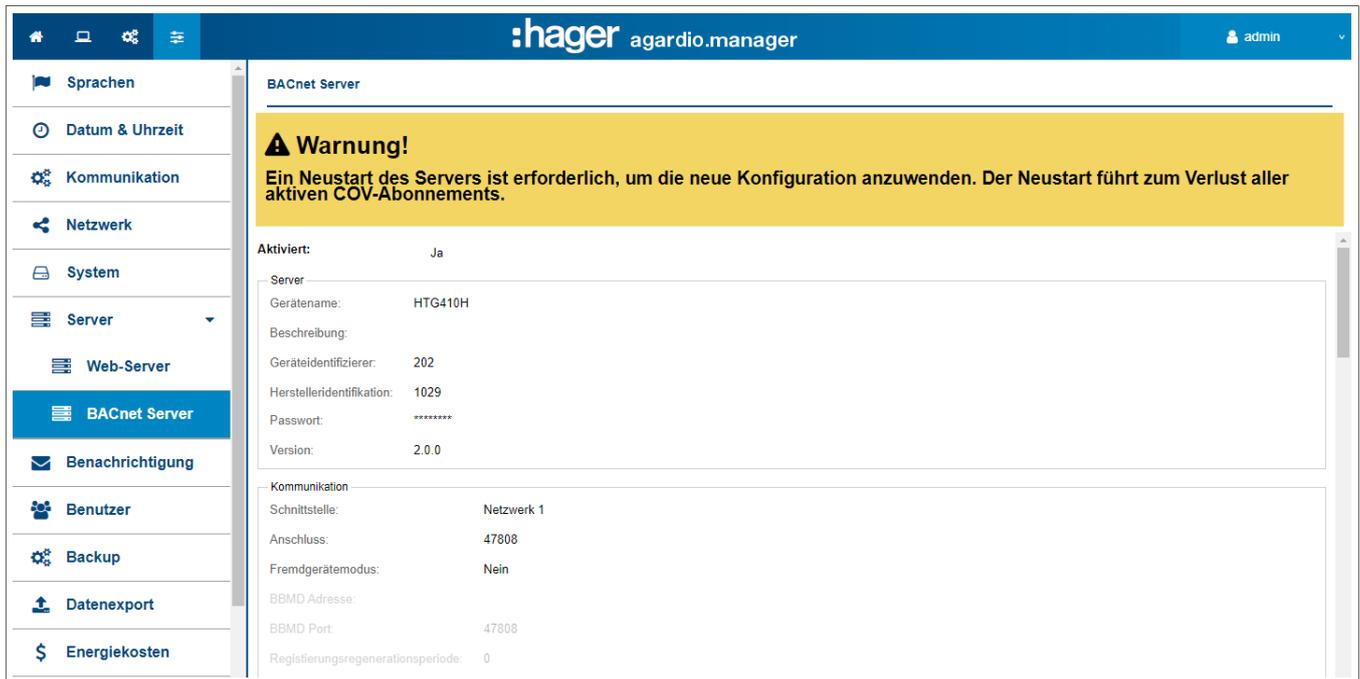


Bild 2: Übersicht BACnet Server Einstellungen

Die Serverkonfiguration ist unterteilt in:

- Servereinstellungen
- Kommunikationseinstellungen
- Benachrichtigung bei Neustart
- Peer-Liste

Jeder dieser Abschnitte wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

Die Änderung eines Serverparameters wird nicht sofort angewendet, da diese Änderungen einen großen Einfluss auf das Verhalten und die Fähigkeiten des Servers haben können.

Das BACnet-Protokoll ist objektorientiert, wobei der agardio.manager-Server das Geräteobjekt ist, und die Messungen sind analoge Objekte. Zeitplan, Kalender und andere BACnet-Entitäten sind so viele Objekttypen. Es führt dazu, dass die Konfiguration über mehrere Objekttypen erfolgt.

02.03 Servereinstellungen

Der erste Abschnitt der BACnet-Serverkonfiguration sind die beschreibenden Eigenschaften des BACnet Device Objekts. Der Name und die Beschreibung sind Klartextfelder und haben keinen Einfluss auf das Verhalten des BACnet-Servers.



Bild 3: Servereinstellungen

Die Geräteerkennung ist ein ganzzahliger Wert zwischen 1 und 4194303 (0x3F FF FF FF). Die Geräteerkennung muss in einem BACnet-Netzwerk eindeutig sein, da sonst die Erkennungsmethode nicht vollständig konform ist. Standardmäßig ist der Wert auf 410 initialisiert, aber es wird empfohlen, ihn während der Geräteinstallation zu ändern.

Für die Konfiguration des BACnet-Servers gemäß den Regeln ist ein Passwort erforderlich:

- Nur alphanummerische Zeichen
- Passwortlänge zwischen 8 und 20 Zeichen.

Dieses Passwort wird für den Zugriff auf alle geschützten Dienste (Device Communication Control und Reinitialize Device) verwendet.

Zwei zusätzliche Felder werden angezeigt, sind aber nicht editierbar:

- Die Lieferantenkennung ist ein statischer Wert, der von ASHRAE für Produkte der Hager Group vergeben wird.
- Version ist das BACnet-Implementierungslabel. Auf diese Informationen wird in der von BTL gelieferten Zertifizierung verwiesen.

02.04 Kommunikationseinstellung

Der nächste Abschnitt beschreibt die Kommunikationseinstellungen.

Kommunikation	
Schnittstelle:	Netzwerk 1
Anschluss:	47808
Fremdgerätemodus:	Nein
BBMD Adresse:	
BBMD Port:	47808
Registrierungsregenerationsperiode:	0
Zustand der Durchsuchung:	Ja
Zeitsynchronisation:	Nein
Synchronisationstyp:	utc
Maximale Objekte:	100
Maximale COV Empfänger:	5
Maximale COV Dienste:	100
APDU Maximallänge:	1024
APDU Zeitüberschreitung (in Sec):	10
APDU Wiederholung:	2
Segmentierungstyp:	Beide
Max. Segmente akzeptiert:	8

Bild 4: Kommunikationseinstellungen

Mit diesen Einstellungen wird die gesamte Kommunikationsfähigkeit des Servers konfiguriert. Der Benutzer muss die Ethernet-Schnittstelle und den UDP-Port auswählen, an den der Server gebunden ist. Standardmäßig ist der Port mit dem generischen Wert 47808 (Dezimalwert für 0xBAC0) konfiguriert.

02.04.01 Zustandserkennung (Discovering State)

Der Status **Discovering State** steuert die Entdeckungsintegration. Wenn diese Funktion nicht aktiviert ist, kann das Gerät nicht über BACnet-Dienste erkannt werden. Der Server antwortet nicht auf Whols und WhoHas Anfragen.

02.04.02 Fremdgerät (Foreign device)

Foreign Device ist ein fortschrittliches Merkmal der BACnet/IP-Infrastruktur, welches Verstanden sein muss um weiter vorgehen zu können.

Wenn der Benutzer keine Kenntnisse über dieses Thema hat, bedeutet das wahrscheinlich, dass es für seine BACnet/IP-Installation nicht erforderlich ist.

Der Fremdgerätemodus ist eine wichtige Funktion für den agardio.manager, wenn er in einem Netzwerk isoliert ist. Tatsächlich blockiert ein gemeinsamer Netzwerk-Router nativ jede Übertragung, die BACnet beispielsweise für den Whols-Dienst produzieren kann. Wenn die Übertragung blockiert wird, kann eine solche Vorrichtung nicht entdeckt werden (und keine andere Vorrichtung entdecken).

Siehe folgende Abbildung für eine Netzwerkkonfiguration, die vom Fremdgerätemodus betroffen ist.

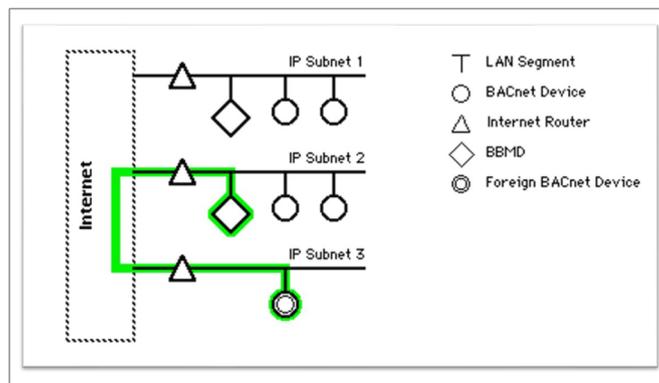


Bild 5: Fremdgeräteregistrierung

Ein Fremdgerät muss sich selbst bei einem BBMD-Gerät registrieren, um Broadcast-Anfragen empfangen und senden zu können. Die IP-Adresse und der Port des BBMD-Geräts müssen in der Konfiguration des Fremdgeräts konfiguriert werden.

Die Dauer der Verlängerung der BBMD-Registrierung wird in Sekunden konfiguriert. Der Standardwert für diesen Zeitraum ist 0, d.h. die Registrierung ist unbegrenzt. Aber alle BBMD-Geräte akzeptieren nicht den Wert 0 und es wird nicht vom BACnet-Standard empfohlen. Ein akzeptablerer Wert ist eine Stunde, d.h. 3600.

02.04.03 Zeit synchronisierung

Der BACnet-Server ist in der Lage, sein Datum und seine Uhrzeit aus einer Client-Anfrage zu synchronisieren. Um diese Funktion zu aktivieren, wählt der Administrator den Wert **BACnet** in den Einstellungen | **Datum & Uhrzeit** aus.

Nach dem Speichern dieser Zeitsynchronisationsmethode schlägt die BACnet-Serverkonfiguration zwei neue verfügbare Felder vor. Eine zur Aktivierung der Zeitsynchronisation und die zweite zur Auswahl der Synchronisationsarten.

Es werden zwei Typen unterstützt:

- UTC: Der BACnet-Client muss unabhängig von der Zeitzonekonfiguration einen UTC-Zeitstempel senden.
- Lokal: Der BACnet-Client bietet einen Zeitstempel im lokalen Format. Seien Sie vorsichtig mit der unterschiedlichen Zeitzonekonfiguration zwischen Client und Server, die zu einer falschen Synchronisation führen kann.

02.04.04 Maximalkonfiguration

Die Möglichkeiten des Geräts sind limitiert, um die Prozessressourcen (CPU, RAM-Speicher,...) und die Verfügbarkeit des IT-Netzwerks zu schonen.

Diese Einschränkungen können über drei Felder angepasst werden:

- Maximale Anzahl der Messungen oder Events, die auf dem Server verfügbar sind.
- Maximale Anzahl der verschiedenen Clients für das COV Abbonement.
- Maximale Anzahl der COV Abbonements. Dieses Limit hängt nicht von der Anzahl der Clients ab.

02.04.05 Technisches Nachrichtenformat

Diese Konfigurationen sind für Kunden mit technischen Kenntnissen über die IP-Infrastruktur reserviert. Eine BACnet-Nachricht kann in mehrere APDUs aufgeteilt werden, abhängig von der IT-Infrastruktur und der Nachrichtenlänge. Eine APDU ist ein Satz von Daten, der einheitlich zwischen Geräten gesendet wird. Die Anzahl der APDUs pro Nachricht kann jedoch begrenzt werden, um die Serververfügbarkeit nicht zu blockieren.

Die maximale Größe einer APDU kann über die Netzwerkinfrastruktur verwaltet werden. Tatsächlich kann eine kurze APDU eine Überlastung des Netzwerks verursachen.

Eine sehr lange BACnet-Nachricht wird in einer Liste von APDUs abgeschnitten und einzeln an den Client gesendet.

Dieses Zerschneiden der Nachricht wird Segmentierung genannt und es werden drei Typen vom agardio.manager unterstützt:

- **Keine:** Die segmentierten Nachrichten werden abgelehnt und jede Nachricht, die länger als der Wert der maximalen APDU-Länge ist, wird nicht gesendet.
- **Senden:** Die segmentierten Nachrichten werden abgelehnt, aber eine lange Nachricht wird als segmentierte APDU gesendet.
- **Beide,** Die segmentierten Nachrichten werden vom Server akzeptiert und generiert.

Da das BACnet-Protokoll das UDP-Protokoll verwendet, ist der Empfänger dafür verantwortlich, die empfangene Nachricht zu bestätigen. Wenn keine Bestätigung empfangen wird, kann der Server erneut versuchen, die gleiche Nachricht zu senden. Diese Funktion wird über das APDU-Wiederholungsfeld konfiguriert.

02.05 Benachrichtigung bei Serverneustart

Wenn ein BACnet-Server neu startet, wird eine IAm-Benachrichtigung im lokalen Netzwerk gesendet. Zusätzlich zu dieser Benachrichtigung wird eine bestimmte Nachricht an das angegebene Gerät gesendet. Standardmäßig wird diese Benachrichtigung im lokalen Netzwerk gesendet, aber der Administrator kann jedes entfernte Gerät konfigurieren. Diese Geräte können z.B. außerhalb des lokalen Netzwerks platziert werden.

Name	Typ	Adresse	Anschluss	Netzwerknummer		
local broadcast	IP	broadcast	47808	0		

Bild 6: Verwaltung der Neustartbenachrichtigungen

In diesem Abschnitt kann ein Administrator die Liste der Empfänger der Neustartbenachrichtigung verwalten.

Ein Empfänger kann angelegt werden:

- Manuell durch setzen eines Namens und einer Netzwerkadresse
- Aus einer Liste schon gefundener Geräte im Netzwerk.

Aus Wartungszwecken muss der Name eindeutig sein.

Eine Netzwerkadresse besteht aus:

- Einem Typ (IP oder Andere): Andere wird genutzt um Nachrichten an ein MSTP Gerät durch ein BBMD zu versenden.
- MSTP-Adressen bestehen aus hexadezimalen Zeichen mit einer Länge von weniger als 10.
- Eine Netzwerknummer 0 bedeutet das lokale Netzwerk. Wenn ‚Andere‘ angewählt ist, kann 0 nicht in der Netzwerknummer eingestellt werden, da der agardio.manager nur eine lokale Netzwerk-IP unterstützt.

02.06 BACnet Peer referenziert

Zur Vereinfachung der Konfiguration ist der agardio manager fähig andere BACnet Geräte zu entdecken. Alle BACnet Geräte, die während der Entdeckungsphase gefunden wurden werden in einer Liste angezeigt. Diese Liste hilft dem Nutzer während der Empfängerkonfiguration durch automatisches Setzen von der Adresse und des Port des Gerätes.

The screenshot shows a web interface titled "BACnet-Geräte referenziert". It features a table with five columns: "Device Identifizierer", "Adresse", "Anschluss", "Lieferanten-ID", and "Netzwerknummer". The table lists five devices with their respective details. At the bottom of the interface, there are several action buttons: "sende", "BACnet Server neustarten", "Abbrechen", and "Speichern". A "Geräteliste aktualisieren" button is also present in the top right corner of the table area.

Device Identifizierer	Adresse	Anschluss	Lieferanten-ID	Netzwerknummer
44602	10.33.174.58	47808	366	0
44603	10.33.174.59	47808	366	0
44786	10.33.174.242	47808	366	0
206	10.33.174.206	47808	1029	0
44598	10.33.174.54	47808	366	0

Bild 7: Peer Verwaltung

Der Erkennungsprozess kann durch Senden einer Broadcast-Anfrage gesteuert werden, um andere im lokalen Netzwerk verfügbare Kollegen zu erkennen. Dieser Vorgang erfolgt über die Schaltfläche **Entdeckungsauftrag senden** am Ende der Seite.

03 Konfiguration von BACnet Objekten

Das BACnet-Gerät verwaltet das interne Objekt und tauscht diese Eigenschaften aus. Ein einzelner Dienst wie die V1 Spannung ist ein analoges Objekt, das eine Liste von Eigenschaften bereitstellt: PresentValue, Zuverlässigkeit und so weiter.

Der agardio.manager Server unterstützt 9 Arten von BACnet-Objekten:

- **AnalogInput**
- **AnalogValue**
- **BinaryInput**
- **AnalogOutput**
- **BinaryOutput**
- **Calendar**
- **Schedule**
- **NotificationClass**
- **EventEnrollment**

Diese Objekte müssen in der agardio HMI deklariert werden, um Messungen oder interne Fähigkeiten wie geplant nutzen zu können. Der Konfiguratorbenutzer legt die Objekte über Konfiguration | BACnet an. Diese Seite ist mit Registerkarten gegliedert, In diesen Registerkarten sind die Objekte nach Typ geordnet.

Jede Operation, die im Zusammenhang mit dem Objekt, der Erstellung, Aktualisierung und Löschung durchgeführt wird, wird vom Server sofort berücksichtigt und bestehende Objekte werden aktualisiert. Der BACnet-Server muss nicht neu gestartet werden, um Änderungen am Objekt zu aktivieren. Jedes Objekt des BACnet-Servers hat einen Namen, der unter den Objekten eines einzelnen Gerätes eindeutig ist.

03.01 Messdienste

Um die Messung anderen BACnet-Geräten zugänglich zu machen, muss der Messdienst als ein einziges BACnet-Objekt bereitgestellt werden. Beispielsweise wird eine Spannung V1 als AnalogValue ausgegeben.

Tatsächlich können Messungen nach 3 BACnet-Objekten durchgeführt werden:

- **AnalogInput**, für LOCALIO Analogmessung, z.B. für ein Energiemessgerät mit Implusausgang welches direkt an den agardio mamanger angeschlossen ist.
- **AnalogValue**, für jeden Dienst, der über den Feldbus zur Verfügung gestellt wird.
- **BinaryInput**, für LOCALIO binäre Messungen, z.B. für ein Relais welches direkt an den agardio manager angeschlossen ist.

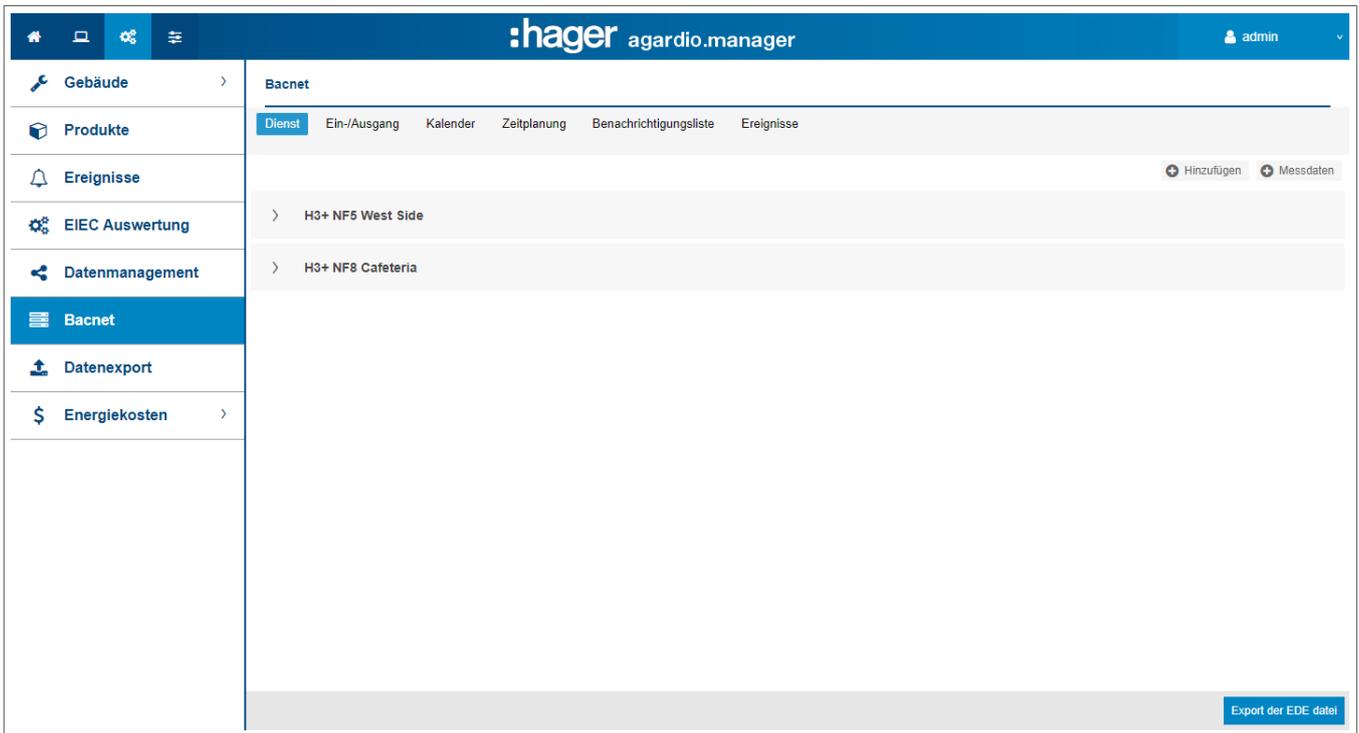


Bild 8: Übersicht Dienste

Ein Konfigurator hat zwei Möglichkeiten ein BACnet Objekt anzulegen:

- Ein einzelnes Objekt durch Selektion eines Dienstes in einem Gerät anlegen
- Mehrere Objekte gleichzeitig aus einem Gerät anlegen

Bei beiden Optionen wird der BACnet Objekttyp automatisch durch den Typ des Dienstes und der Kommunikationsmethode definiert.

03.01.01 Einzelnes Objekt erzeugen

Durch Anklicken von **Hinzufügen** wird der Benutzer gebeten ein Gerät und den passenden Messwert auszuwählen. Zur Beachtung: Der Objektname muss eindeutig sein, da sonst die Erzeugung abgelehnt wird.

Bacnet-Konfiguration ✕

Produkt:

Kanal:

Service:

Name:

Beschreibung:

COV erlaubt:

COV erhöhen:

Außer Betrieb:

Bild 9: Dienstkonfiguration

Danach beseht für den Nutzer die Möglichkeit, die Parameter des Objektes anzupassen:

Name	Name des BACnet Objektes
Beschreibung	Optionale Beschreibung des Objektes zur leichteren Identifizierung.
COV erlaubt	Die Möglichkeit für den BACnet-Client, die Wertänderung dieses Objekts zu abonnieren.
COV erhöhen	Der Differenzwert bei dem eine COV Nachricht generiert wird. Dieser Wert ist nicht für binäre Objekte verfügbar, da alle Zustandsänderungen kommuniziert werden.
Außer Betrieb	Siehe nachfolgenden Abschnitt
Polarität	Nur für binäre Objekte verfügbar. Die Polarität des Eingangs kann umgekehrt werden, z.B. ein Wahr am Eingang wird dann als inaktiv im BACnet Objekt dargestellt.

Tab. 01: Objektparameter

03.01.02 Außer Betrieb Status

Der **Außer Betrieb** ändert das Verhalten des BACnet-Objekts für den BACnet-Kommunikationstest.

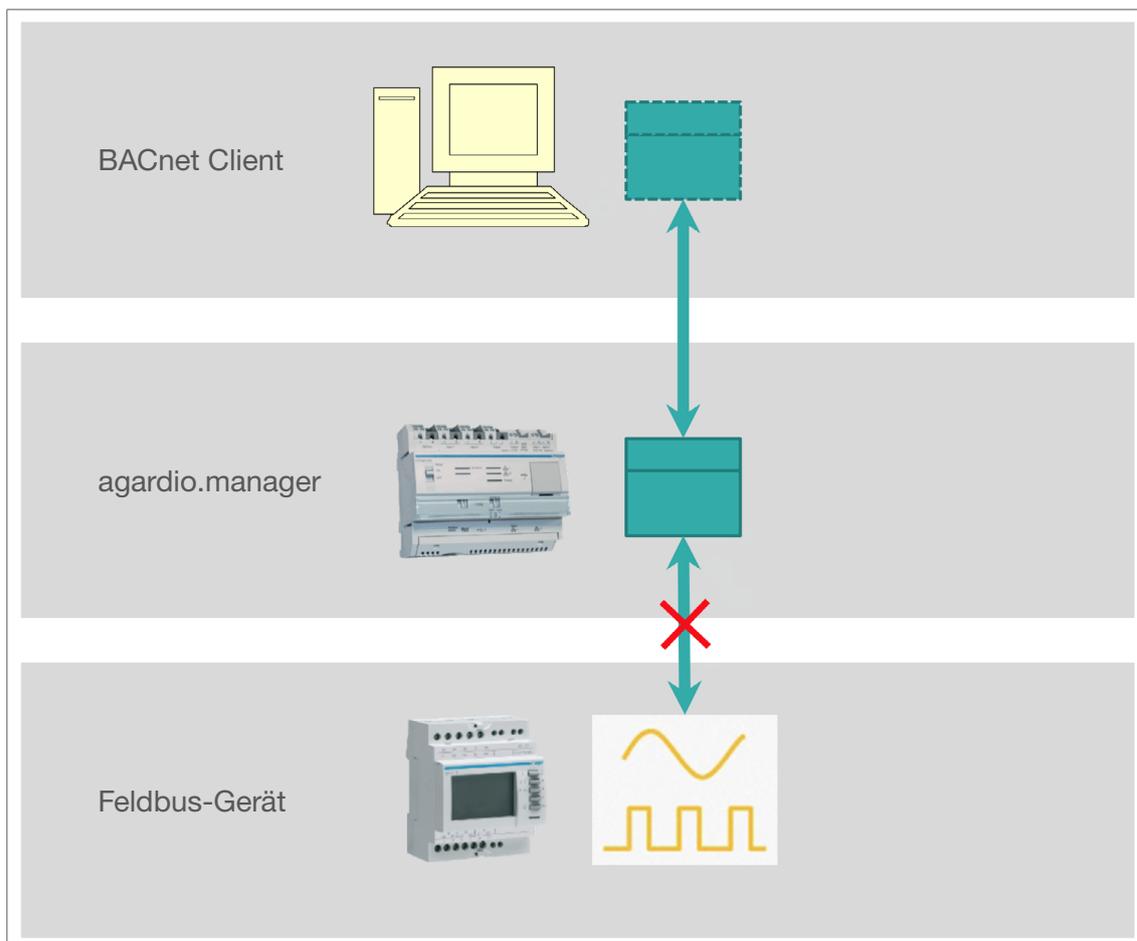


Bild 10: Veranschaulichung Außer Betrieb

Durch Aktivieren des Status **Außer Betrieb** wird das BACnet-Objekt von der realen Messung getrennt. Ändert sich der Messwert, ist er durch das BACnet-Objekt nicht sichtbar. Außerdem wird der Wert des Objekts beschreibbar.

03.01.03 Multiple Objekte erzeugen

Durch Anklicken der **vom Messgerät hinzufügen** Schaltfläche wird der Nutzer gefragt, ein Messgerät auszuwählen und die Liste aller verfügbaren Dienste wird angezeigt.

The screenshot shows a window titled 'Messdaten' with a dropdown menu for 'Produkt' set to 'H3+ NF8 Cafeteria'. Below is a table with columns: Service, Speicher, Service anlegen, Dienstname, COV erlaubt, COV erhöhen, and Außer Betrieb. The table lists various services like U12, U23, U31, V1, V2, V3, F, I1, I2, I3, IN, Ig, P1, P2, P3, Q3, Q, S1, S2, S3. Service V1 is highlighted, and a configuration editor is open for it, showing 'Service: P', 'Speicher: Ja', 'Service anlegen: Ja', 'Dienstname: H3+ NF8 Cafeteria -', 'COV erlaubt: Nein', 'COV erhöhen: 0', and 'Außer Betrieb: Nein'. Buttons for 'Aktualisieren' and 'Abbrechen' are visible above the editor.

Service	Speicher	Service anlegen	Dienstname	COV erlaubt	COV erhöhen	Außer Betrieb
U12	Ja	Nein		Nein	---	Nein
U23	Ja	Nein		Nein	---	Nein
U31	Ja	Nein		Nein	---	Nein
V1	Ja	Ja	H3+ NF8 Cafeteria -	Nein	---	Nein
V2	Ja	Nein		Nein	---	Nein
V3	Ja	Nein		Nein	---	Nein
F	Ja	Nein		Nein	---	Nein
I1	Ja	Nein		Nein	---	Nein
I2	Ja	Nein		Nein	---	Nein
I3	Ja	Nein		Nein	---	Nein
IN	Ja	Nein		Nein	---	Nein
Ig	Ja	Nein		Nein	---	Nein
P1	Ja	Nein		Nein	---	Nein
P2	Ja	Nein		Nein	---	Nein
P3	Ja	Nein		Nein	---	Nein
P	Ja	Ja	H3+ NF8 Cafeteria -	Nein	0	Nein
Q3	Ja	Nein		Nein	---	Nein
Q	Ja	Nein		Nein	---	Nein
S1	Ja	Nein		Nein	---	Nein
S2	Ja	Nein		Nein	---	Nein
S3	Ja	Nein		Nein	---	Nein

Bild 11: Dienste eines Gerätes

Die Liste enthält alle nutzbaren Messwerte des Gerätes. Es ist nur möglich ein Objekt pro Messwert zu erzeugen. Wenn der Messwert publiziert ist wird diese Linie ausgegraut.

Durch anwählen einer Linie wird ein Editor zur Konfiguration der Messung geöffnet um diese zu konfigurieren. Alle BACnet Objekte werden gleichzeitig erzeugt.

03.01.04 Änderung eines Objektes

Wenn ein Objekt aktualisiert werden muss, kann nur die diesem Objekt zugeordnete Messung nicht aktualisiert werden.

03.01.05 Löschen eines Objektes

Ein Objekt kann zu jeder Zeit gelöscht werden, außer wenn dieses Objekt durch ein anderes genutzt wird.

03.02 IO Ein-/ Ausgänge

Der Konfigurator hat die Möglichkeit, ein Ausgangsobjekt hinzuzufügen. Derzeit stehen zwei Ausgänge zur Verfügung:

- 0-10 V Ausgang als **AnalogOutput**
- Ein NO Relay als **BinaryOutput**

Diese Ausgänge sind physisch am agardio.manager verfügbar.

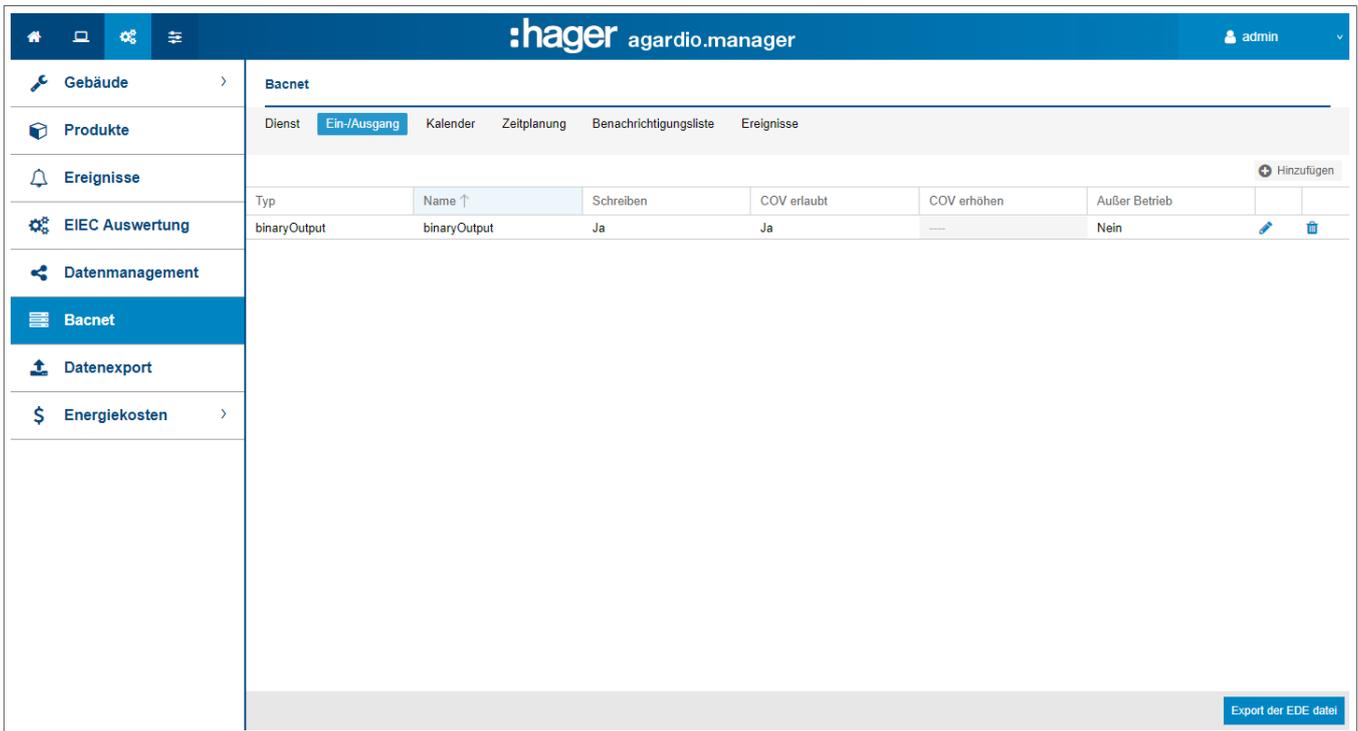


Bild 12: IO Übersicht

03.02.01 Ausgangsobjekt hinzufügen

Die Vorgehensweise ist die selbe wie beim hinzufügen eines Dienstes, einzig die editierbaren Parameter ändern sich.

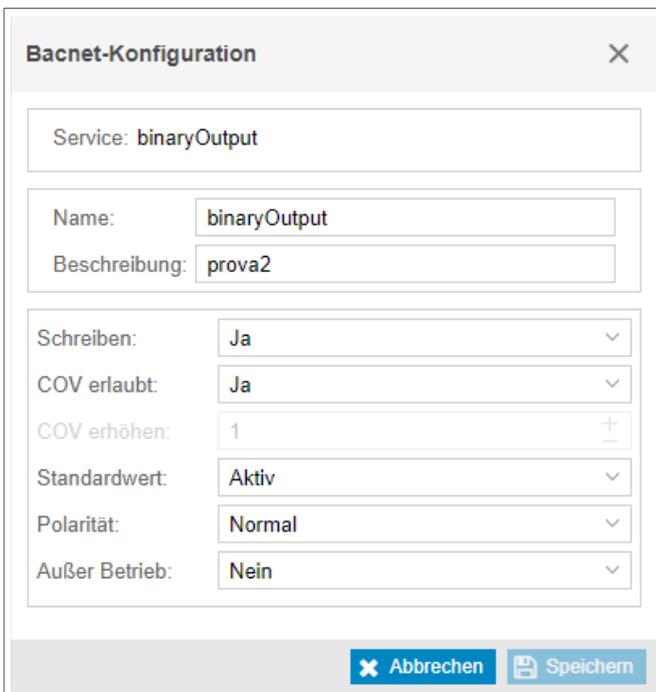


Bild 13: Binärer Ausgang

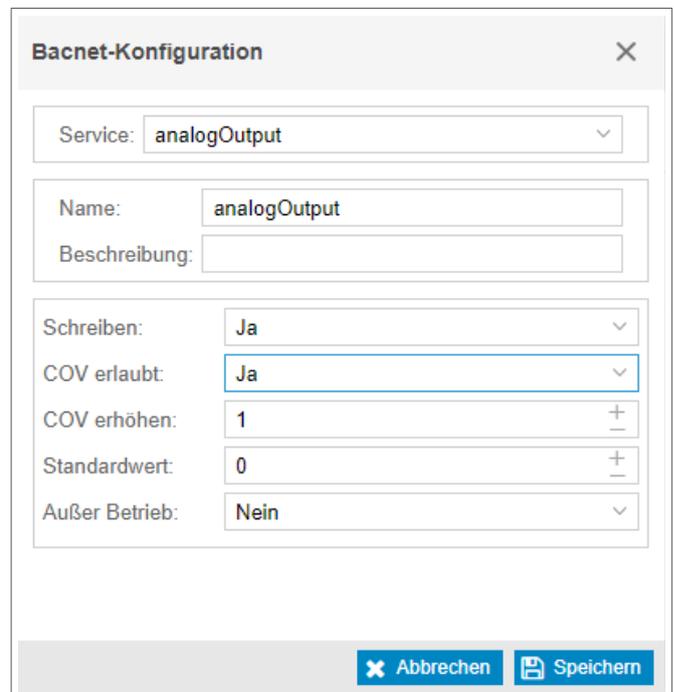


Bild 14: Analoger Ausgang

Name	Name des BACnet Objektes.
Beschreibung	Optionale Beschreibung des Objektes zur leichteren Identifizierung.
Schreiben	Wird diese Option aktiviert Komma erlaubt man jedem BACnet Client diesen Ausgang zu schreiben.
COV erlaubt	Die Möglichkeit für den BACnet-Client, die Wertänderung dieses Objekts zu abonnieren.
COV erhöhen	Der Differenzwert bei dem eine COV Nachricht generiert wird. Dieser Wert ist nicht für binäre Objekte verfügbar, da alle Zustandsänderungen kommuniziert werden.
Standardwert	Dieser Wert wird bei der Serverinitialisierung eingestellt, wenn die Option Schreiben aktiv ist Ein leerer Wert steht für 0.
Polarität	Nur für binäre Objekte verfügbar. Die Polarität des Eingangs kann umgekehrt werden, z.B. ein Wahr am Eingang wird dann als inaktiv im BACnet Objekt dargestellt.
Außer Betrieb	Definiert die Gültigkeit des vom BACnet-Objekt bereitgestellten Wertes. Wenn dieses Flag aktiviert ist, wird der Wert beschreibbar, hat aber keinen Einfluss auf das physikalische Gerät.

Tab. 02: Parameter eines BACnet Ausgangsobjektes

03.02.02 Außer Betrieb Status

Der **Außer Betrieb** ändert das Verhalten des BACnet-Objekts für den BACnet-Kommunikationstest.

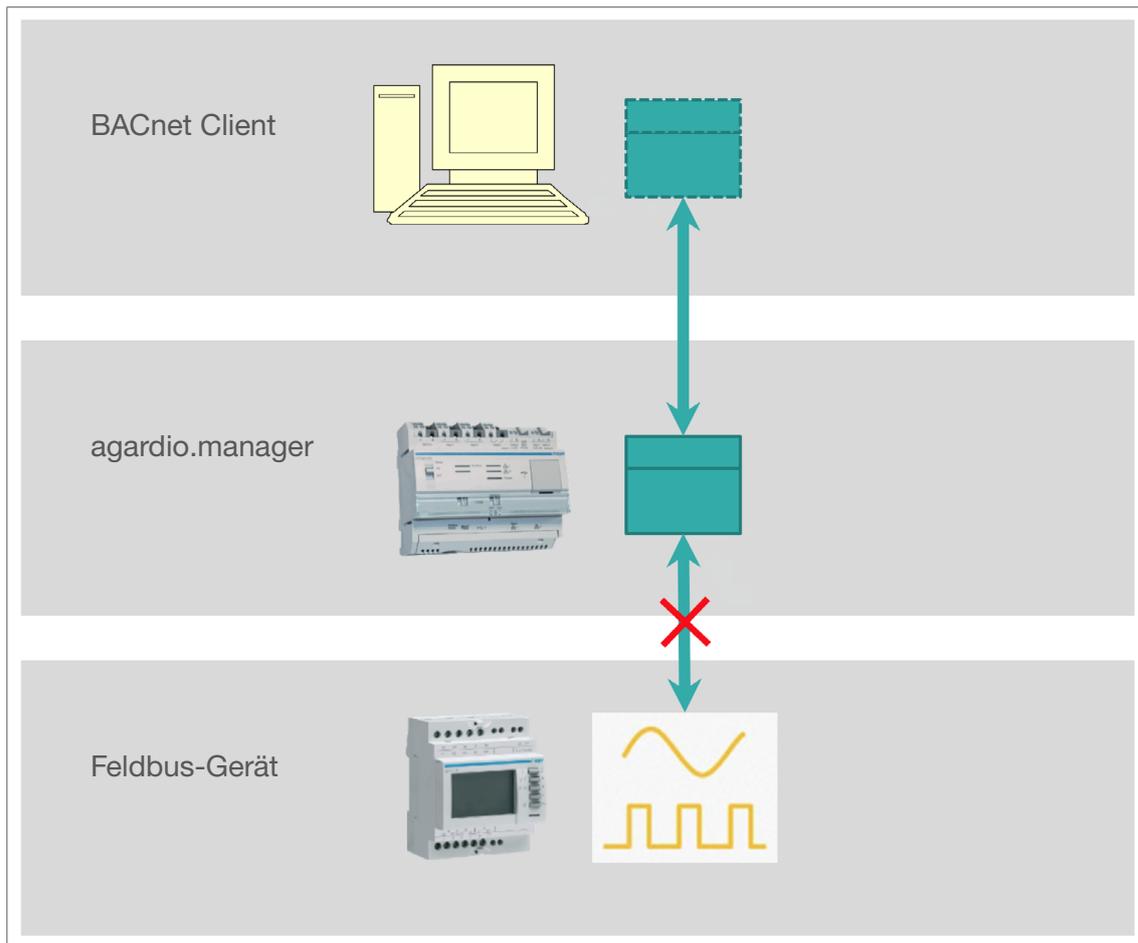


Bild 15: Außer Betrieb Status für IO Ein-/ Ausgänge

Durch Aktivieren des Status **Außer Betrieb** wird das BACnet-Objekt vom physikalischen Ausgang getrennt. Der geschriebene Wert des BACnet Clients wird übernommen in das BACnet Object übernommen aber nicht an den physikalischen Ausgang weitergegeben. Außerdem wird der Wert des Objekts beschreibbar.

03.02.03 Änderung eines Objektes

Wenn ein Objekt aktualisiert werden muss, kann nur die diesem Objekt zugeordnete Messung nicht aktualisiert werden.

03.02.04 Löschen eines Objektes

Ein Objekt kann zu jeder Zeit gelöscht werden, außer wenn dieses Objekt durch ein anderes genutzt wird.

03.03 Kalender

Das Kalenderobjekt steht zur Verfügung, um die erweiterte Ausnahme des Zeitplanobjekts zu konfigurieren. Beispielsweise kann das Kalenderobjekt verwendet werden, um Regeln für Urlaub oder Wochenende zu definieren.



Bild 16: Kalenderübersicht

03.03.01 Anlegen eines Kalenderobjektes

Durch Anklicken der Schaltfläche **Hinzufügen** kann der Benutzer ein Kalenderobjekt erstellen. Dieses Objekt hat einen Namen, eine Beschreibung und eine Liste von Perioden.

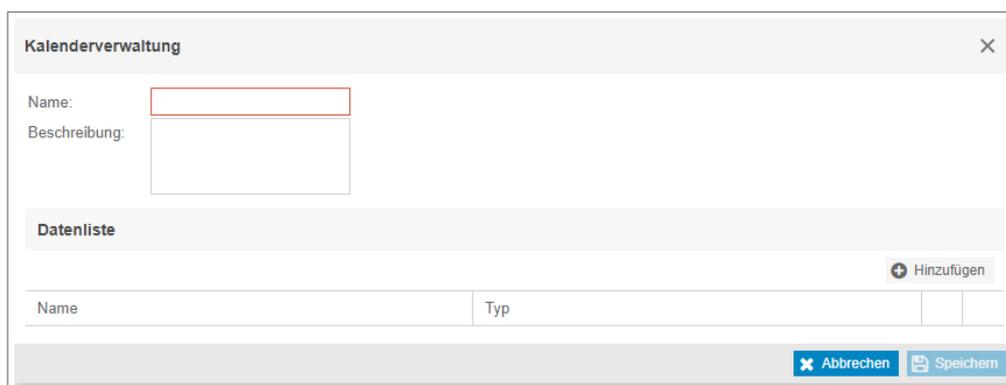


Bild 17: Ansicht Kalenderobjekt

Um eine Periode hinzuzufügen muss der Nutzer die Schaltfläche **Hinzufügen** anklicken. Eine Periode ist definiert durch ihren Namen, einen Periodentyp und ein Set von Parametern, welche auf dem Typ der Periode basieren.

Datum Typ

Beim Typ **Datum** muss der Nutzer festlegen wann der Kalender aktiv ist. Für eine größere Flexibilität kann die Periode mit verschiedenen Mustern, wie z.B. jeden, gerade oder ungerade Tage als Wert annehmen.

Bild 18: Periodentyp **Datum**

Datumsbereich Typ

Beim Typ **Datumsbereich** muss der Benutzer ein Startdatum und ein Enddatum auswählen. Der Kalender ist an jedem Tag zwischen diesen beiden Terminen anwendbar. Jedes Feld kann auf **Any** gesetzt werden, d.h. die Grenze ist nicht definiert:

- Startdatum beliebig: jeden Tag bis zum Ende.
- Enddatum auf beliebige Weise: jeden Tag nach dem Start.

Bild 19: Periodentyp **Datumsbereich**

Wochen und Tage Typ

Der Typ Wochen und Tage definierte die flexiblere Terminstruktur. Der Benutzer muss einen Monat pro Woche und einen Tag auswählen.

Wenn er ein vollständig definiertes Datum festlegt, gilt der Kalender für jedes Datum zu diesem Datum. Andernfalls ist es möglich, ein ähnliches Muster wie in der Periode der Datumsart auszuwählen.

The screenshot shows a configuration window titled 'Datenliste'. It contains the following fields:

- Name:
- Typ:
- Wochen und Tage:
- Monat:
- Woche:
- Tag:

A dropdown menu is open for the 'Tag' field, showing a list of months from 'Januar' to 'Dezember', as well as 'Ungerade Monate' and 'Gerade Monate'.

Bild 20: Periodentyp **Wochen und Tage**

03.03.02 Änderung eines Kalenderobjektes

Alle Felder dieser Art von Objekten können geändert werden.

03.03.03 Löschen eines Kalenderobjektes

Ein Kalenderobjekt kann zu jedem Zeitpunkt gelöscht werden, außer es wird von einem Zeitplan genutzt.

03.04 Zeitplanung

Das Zeitplanungsobjekt wird genutzt um das Ausgangsobjekt über einen Zeitplan zu schreiben.

The screenshot shows the 'Zeitplanung' overview page in the agardio.manager interface. The page has a blue header with the 'hager agardio.manager' logo and a user profile 'admin'. A left sidebar contains navigation items: Gebäude, Produkte, Ereignisse, EIEC Auswertung, Datenmanagement, Bacnet (selected), Datenexport, and Energiekosten. The main content area shows the 'Zeitplanung' tab selected, with a table header containing columns: Name, Objektname, Startdatum, Enddatum, and Außer Betrieb. Below the table, a message reads: 'Kein Zeitplan gesetzt. Legen Sie einen durch Klicken auf den + Knopf an'. A '+ Hinzufügen' button is visible in the top right of the table area. At the bottom right, there is a button labeled 'Export der EDE datei'.

Bild 21: Übersicht **Zeitplanung**

Bevor man ein Zeitplanungsobjekt nutzen kann muss der Nutzer ein Ausgangsobjekt erstellen, bei dem das Schreiben erlaubt ist (Tabelle 02).

03.04.01 Erzeugen eines Zeitplanungsobjektes

Durch Anklicken der Schaltfläche **Hinzufügen** wird der Benutzer aufgefordert, ein verwaltetes Objekt auszuwählen. Dieses Objekt ist wichtig, da es die Art des zu konfigurierenden Wertes in Zeitplan-, Binär- oder Realwerten definiert.

Bild 22: Übersicht Objekteigenschaften

Nach der Anwahl des Referenzobjekts wird eine Liste der Parameter aktiviert, die ergänzt werden muss:

Beschreibung	Beschreibung des Zeitplanungsobjektes
Standardwert	Der Standardwert des IO. Dieser Wert wird jeden Tag um 00:00 angenommen, wenn keine andere Regel definiert ist.
Priorität	Priorität der Schreiboperation
Außer Betrieb	Mit diesem Parameter kan die Kommunikation mit der Hardware blockiert werden. Das Present Value wird aber geschrieben.

Tab. 03: Parameter eines Zeitplanungsobjektes

Priorität

Das Prioritäts-Array wird von jedem Ausgangsobjekt verwaltet, um verschiedene Schreiboperationen durchzuführen. Der Wertebereich reicht von 1 (höchste Priorität) bis 16 (niedrigste Priorität), außer 6, die für den internen Gebrauch reserviert ist.

Wenn eine Operation einen Wert schreibt, wird er auf das Ausgabeobjekt angewendet, außer wenn ein Wert mit höherer Priorität eingestellt ist. Hohe Priorität kann durch Schreiben des NULL-Wertes gelöscht werden.

Standardwert

Dieser Wert wird angenommen wenn der agardio manager z.B. einen Neustart durchführt, ...

Periodizität

Der Zeitplan wird täglich im Bereich des im Abschnitt Periodizität konfigurierten Datums angewendet. Die anwendbaren Regeln werden für jeden Wochentag festgelegt. Diese Woche wird während des gesamten Zeitraums der Planbarkeit wiederholt.

Stunde ↑	Wert
05:00	Aktiv
14:00	Inaktiv

Bild 23: Periodicity Standard

Eine Tagesregel wird durch Anklicken von **+ Stunde hinzufügen** hinzugefügt, der Benutzer wird aufgefordert, eine Stunde und einen Wert auszuwählen, der zu diesem Zeitpunkt gelten soll.

Die konfigurierte Stunde, die einer Änderung entspricht, d.h. ein Benutzer, der den Wert 3 für seine Ausgabe zwischen 8 und 14 Uhr möchte, muss eine Regel für 8 Uhr und eine Regel für 14 Uhr definieren, um den nächsten Wert einzustellen. Alle Zwischenzeiten sind nicht erforderlich.

Der NULL-Wert bedeutet, dass der Standardwert übernommen wird.

Ausnahmen

Um die Periodizität der Planung abzuschließen, kann ein Benutzer eine Ausnahmeliste definieren.

Es ist möglich, Ausnahmen zu erstellen, indem Sie auf die **+ Stunde hinzufügen** Schaltfläche klicken. Viele Ausnahmen können erstellt werden, ein Mechanismus der Priorität existiert in Abhängigkeit von der Listenreihenfolge und der Priorität der Ausnahme.



Hinweis

Diese Priorität ist nicht die gleiche wie, die im vorherigen Abschnitt erläuterte Priorität für den Schreibvorgang.

Bild 24: Ausnahmen der Regelmäßigkeit

Der Benutzer muss einen eindeutigen Namen, einen Gültigkeitszeitraum, eine Priorität und eine Liste von Regeln wählen. In der Periodeneigenschaft kann der Benutzer wählen, ob er einen vordefinierten Kalender verwenden oder einen neuen Zeitraum definieren möchte. Der verfügbare Typ ist derselbe wie bei der Kalenderkonfiguration. Für Wartungszwecke wird empfohlen, das Kalenderobjekt zu verwenden.

Bild 25: Verfügbare Periodenarten

Ausnahmepriorität

Jede Ausnahme hat zwei Prioritäten, die definieren, welche zu einem beliebigen Zeitpunkt angewendet wird:

- Die relative Priorität, die von der Reihenfolge in der Ausnahmeliste vorgegeben wird. Die erste Ausnahme hat mehr Priorität als die letzte.
- Die durch die Parameterpriorität definierte absolute Priorität.

Um herauszufinden, welche Ausnahme angewendet werden muss, findet der agardio.manager die Ausnahme mit einem passenden Zeitraum und ordnet diese dann nach Priorität. Wenn die Regel, die angewendet werden soll, den NULL-Wert zurückgibt, wird die nächste Ausnahme geprüft. Gleiches gilt, bis ein Wert gefunden wird, ansonsten werden Standardregeln ohne Berücksichtigung von Ausnahmen angewendet.

03.04.02 Außer Betrieb Status

Der Status **Außer Betrieb** ändert das Verhalten des BACnet-Objekts für den BACnet-Kommunikationstest.

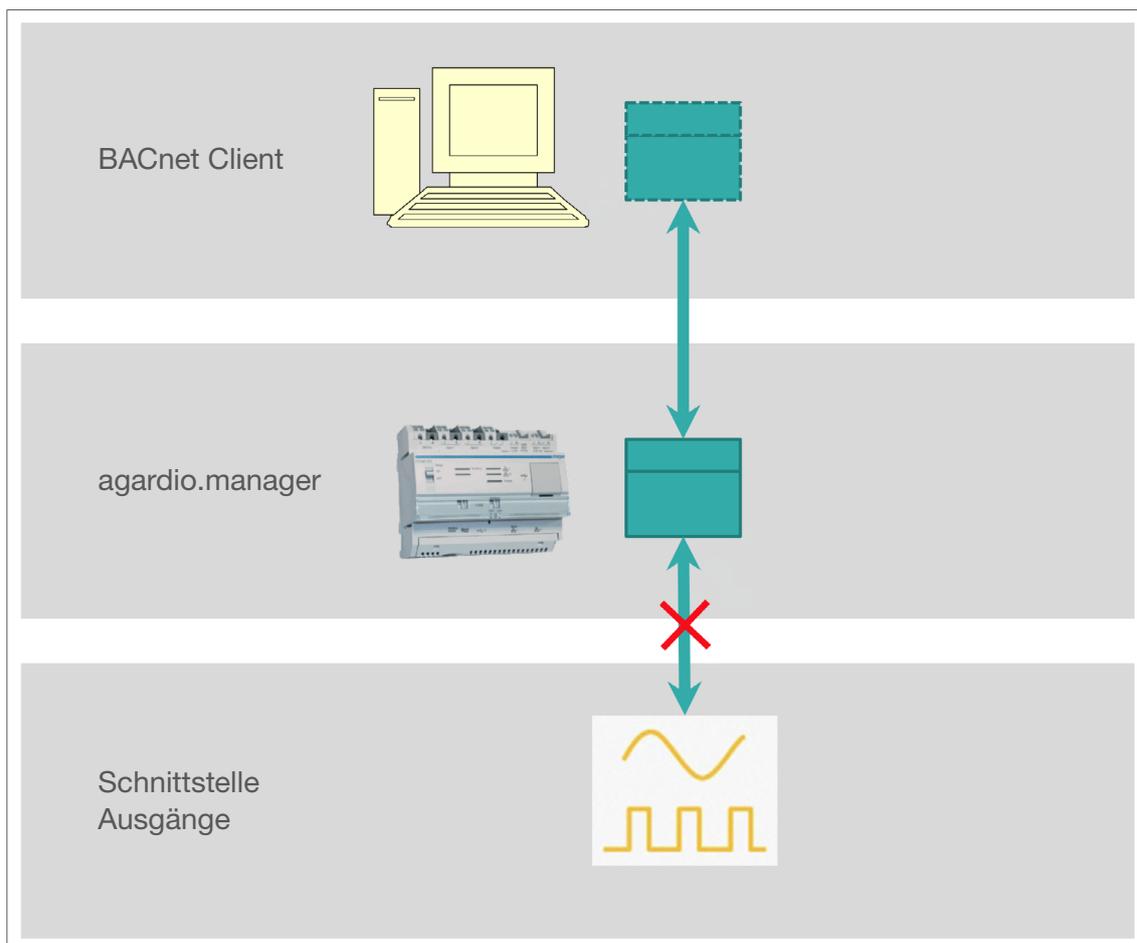


Bild 26: Außer Betrieb Status für die Zeitplanung

Die Aktivierung des Status Außer Betrieb trennt das BACnet-Zeitplanobjekt vom BACnet-Ausgabeobjekt. So wird der Zeitplanwert beschreibbar.

Die vom BACnet-Client geschriebenen Werte werden nach Zeitplanobjekt registriert, werden aber nicht auf das BACnet-Ausgabeobjekt angewendet.

03.04.03 Änderung eines Zeitplanobjektes

Alle Felder des Zeitplanobjektes können bearbeitet werden außer die Zuweisung des Ausgabeobjektes.

03.04.04 Löschen eines Zeitplanungsobjektes

Ein Zeitplanungsobjekt kann zu jedem Zeitpunkt gelöscht werden.

03.05 Empfängerliste

Die Benachrichtigungsliste ist ein BACnet Objekt mit dem eine Liste von Empfängern innerhalb des BACnet Systems definiert werden kann.

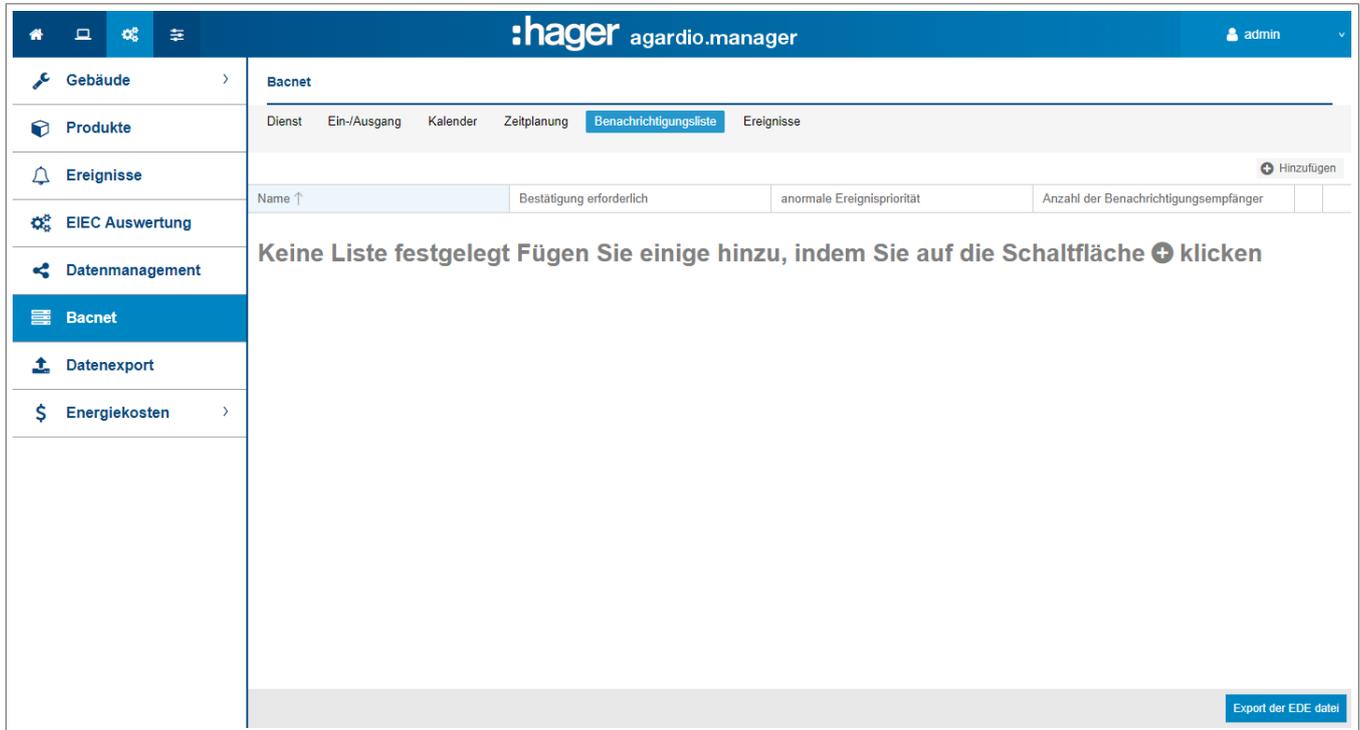


Bild 27: Übersicht über die Benachrichtigungslisten

03.05.01 Erzeugung einer Empfängerliste

Durch Anklicken der Schaltfläche **Hinzufügen** wird der Benutzer aufgefordert, eine Benachrichtigungsliste zu konfigurieren. Wie bei jedem Objekt sollte ein eindeutiger Name und eine Beschreibung angegeben werden.

Die Konfiguration des Acknowledgements legt fest, ob der BACnet-Client die Ereignisbenachrichtigung bestätigen muss. Das normale Ereignis erfordert auch bei aktivierter Konfiguration nie eine Quittierung. Die Priorität des Ereignisses wird auf die Nachricht gesendet, hat aber keinen Einfluss auf das Verhalten aus Serversicht.



Bild 28: Benachrichtigungslistenverwaltung

Um eine Benachrichtigungsliste zu registrieren, ist es wichtig, mindestens einen Empfänger hinzuzufügen. Dieser Vorgang kann durch Auswahl eines registrierten Peers oder manuell durchgeführt werden.

03.05.02 Empfängerkonfiguration

Eine Empfängerkonfiguration definiert:

- Wie eine Benachrichtigung gesendet wird
- Wann eine Benachrichtigung gesendet wird
- Welche Benachrichtigung gesendet wird.

Bild 29: Empfängerkonfiguration

Die Empfängerkommunikation ist mit einer IP-Adresse, einem Port und einer Netzwerknnummer konfiguriert. Der Prozessidentifikatorwert ist ein Identifikator für Kundenzwecke.

Die Konfiguration der Benachrichtigung definiert das Senden der BACnet-Nachricht, wenn ein Ereignis gemeldet wird. Bei dieser Art von Nachricht muss der BACnet-Client den Empfang bestätigen, der davon ausgeht, dass das Ereignis gut zugestellt wurde. Andernfalls wird ein erneuter Versuch entsprechend der Serverkonfiguration gesendet (siehe vorheriges Kapitel).

Der Benachrichtigungszeitraum wird nach Datum und Stundenbereich konfiguriert. Die Ereignisbenachrichtigung an den Empfänger nur zwischen der konfigurierten Stunde (des ausgewählten Tages). Alle auch außerhalb dieses Bereichs auftretenden Ereignisse werden nicht gemeldet.

Die Art der Benachrichtigung kann ebenfalls konfiguriert werden.

Ziel ist es, die zu sendende Benachrichtigung zu begrenzen:

- **toOffNormal**: wenn der Überwachungswert aus dem Schwellenwert steigt.
- **toNormal**: wenn der Überwachungswert den Schwellenwert unterschreitet.
- **toFault**: wenn das dem überwachten Wert zugeordnete Gerät ein Kommunikationsproblem hat.

03.05.03 Änderung einer Benachrichtigungsliste

Alle Felder einer Benachrichtigungsliste können zu jeder Zeit bearbeitet werden.

03.05.04 Löschen einer Benachrichtigungsliste

Eine Benachrichtigungsliste kann zu jeder Zeit gelöscht werden, außer Sie wird durch ein Event Objekt genutzt.

03.06 Ereignisse

Das Ereignisobjekt ist verfügbar um interne Ereignisse durch einen BACnet Dienst zur Verfügung zu stellen.



Bild 30: Ereignisübersicht

Um ein Ereignisobjekt anlegen zu können, muss der Konfiguratorbenutzer die folgenden Elemente anlegen:

- Ein internes Ereignis, das einem Gerät unter **Konfiguration | Ereignisse** zugeordnet ist.
- Ein BACnet-Objekt, das dem überwachten Wert zugeordnet ist.
- Ein Benachrichtigungslistenobjekt.

03.06.01 Erzeugung eines BACnet Objektes

Durch Anklicken der Schaltfläche **Hinzufügen** wird der Benutzer aufgefordert, ein internes Ereignis und eine Benachrichtigungsliste auszuwählen. Wenn eines der erforderlichen Elemente noch nicht verfügbar ist, zeigt das Popup eine Fehlermeldung an.

Bild 31: Ereigniskonfiguration

Nach der Auswahl des internen Ereignisses werden die Details auf der rechten Seite angezeigt. Diese Werte sind nur zur Information verfügbar, alle Änderungen müssen auf der Seite Konfiguration | Ereignisse vorgenommen werden.

03.06.02 Änderung eines Ereignisobjektes

Alle Felder des Ereignisobjektes können bearbeitet werden, mit Ausnahme des internen Ereignisüberwachungssystems.

03.06.03 Löschen eines Ereignisobjektes

Ein Ereignisobjekt kann jederzeit gelöscht werden.

04 Wartung des BACnet-Servers

Zu Wartungszwecken hat jeder Administrator Zugriff auf eine Liste aller BACnet-Objekte, die angelegt wurden, und den Status **Außer Betrieb**.

Diese Ansicht befindet sich in den **Einstellungen | Analysator | BACnet**.

05 Anwendungsbeispiele

05.01 Reduktion der Integrationszeit durch automatische Erkennung des agardio.managers

Automatische Erkennung des agardio.managers durch das BMS

Standardmäßig ist der **Discovery state** aktiviert (Status = **Ja**).

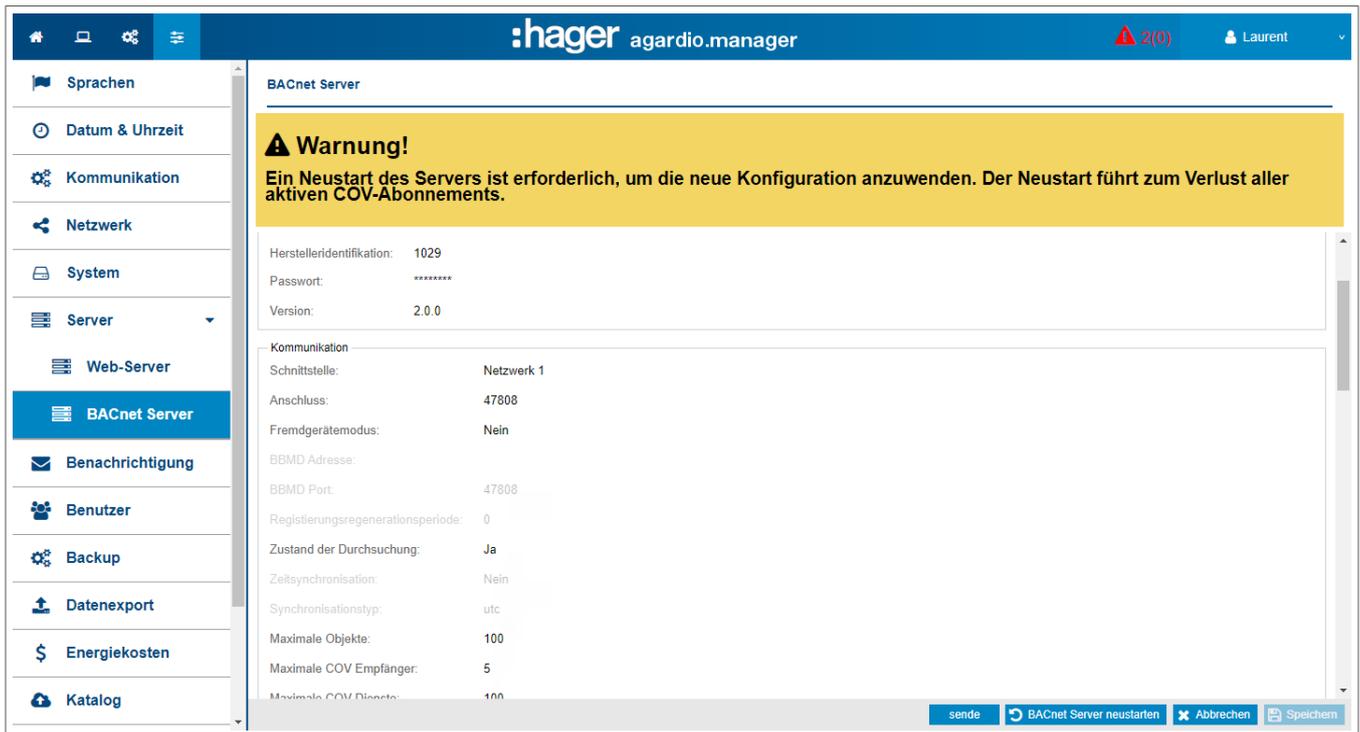


Bild 32: BACnet Einstellungen

- Starten Sie den **Discovery-Prozess** aus dem BACnet-Client des BMS, dann werden die BACnet-Objekte des agardio.managers automatisch erkannt.

Der agardio.manager kann auch entfernte BACnet-Clients mit **Entdeckungsanforderung senden** entdecken. Die Liste der entfernten BACnet-Clients wird anschließend für die Ereignisbenachrichtigungsliste verwendet.

05.02 Reduktion der Integrationszeit durch Verwendung der BACnet Zeitsynchronisation.

Nach der Aktivierung des BACnet-Servers sollte der Anwender die hmi-Ansicht aufrufen:

Präferenz | Datum & Uhrzeit

Dann:

- ❶ die Methode: **BACnet** und
- ❷ die Zeitzone: **UTC+xx:yyy** auswählen



Bild 33: Datums- & Zeiteinstellungen

Dann:

- ❸ **Ja** für **Zeitsynchronisation** wählen.
- ❹ **UTC** oder **Lokal** als **Synchronisationstyp** auswählen.

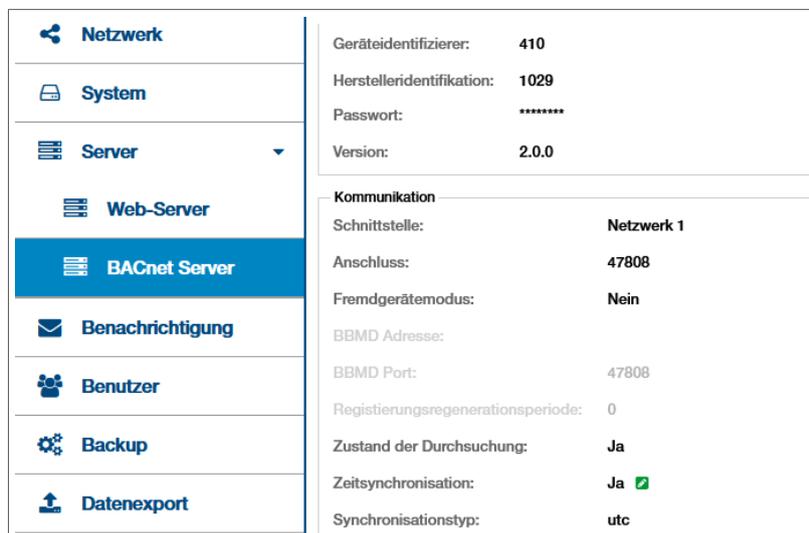


Bild 33: BACnet Kommunikationseinstellungen

05.03 Vermeidung von Kommunikationsproblemen bei Verwendung von IP-Routern

Im Falle einer Broadcast-Nachricht (Who-Is, Who-Has), die auf LAN2 generiert wurde, wird die Nachricht vom Router blockiert. Dann wird der agardio.manager von LAN1 die Nachricht nie erhalten und folglich auch nicht antworten.

Ursache: Die Geräte der verschiedenen agardio.manager sind nicht im selben LAN installiert, sondern auf 2 LANs verteilt, die durch einen Router getrennt sind.

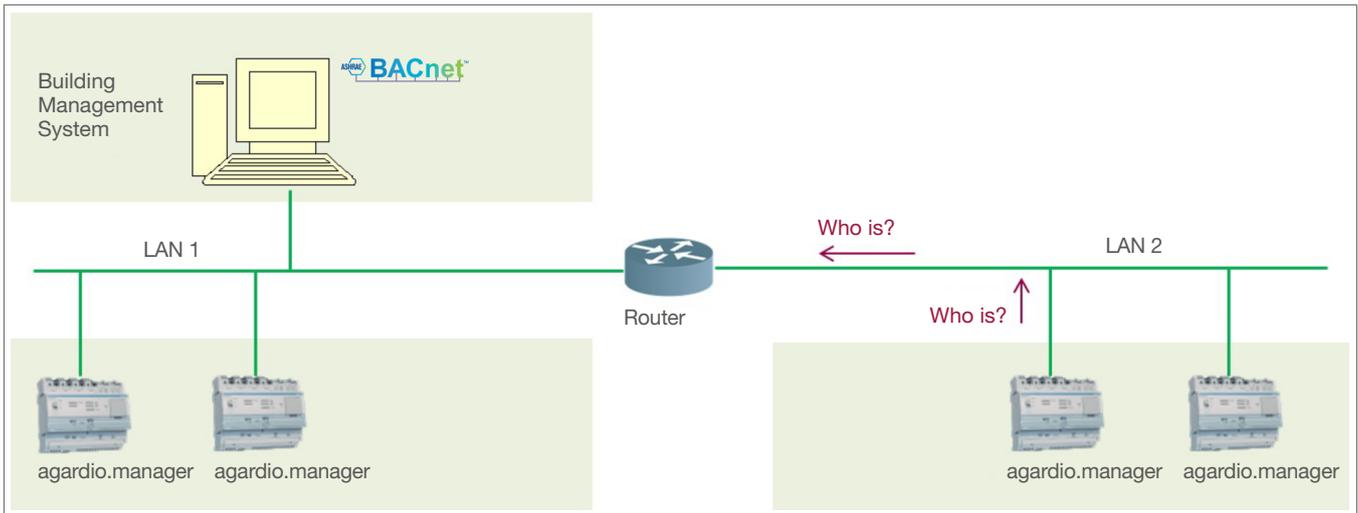


Bild 34: agardio.manager Geräte in 2 LANs

🔧 Verwenden Sie in beiden Teilnetzen (LAN1 und LAN2) Geräte mit eingebettetem BBMD-Server.

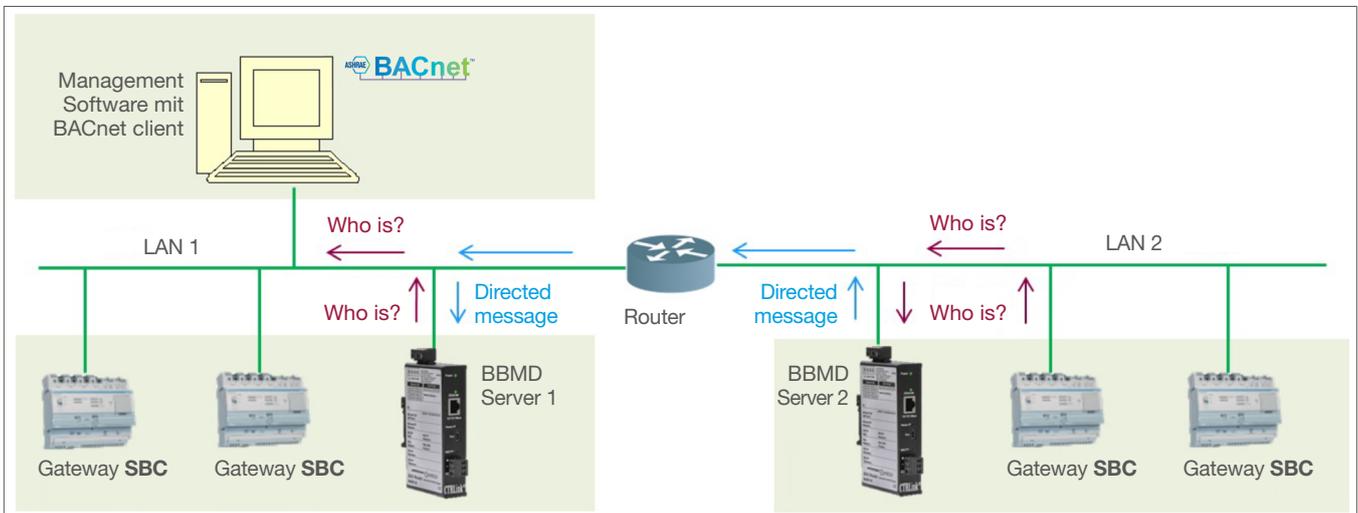


Bild 35: Lösung mit BBMD-Servern

Der agardio.manager sendet eine Who-Is-Meldung. Die Who-Is werden vom BBMD Server 2 empfangen, der eine gerichtete Nachricht an den BBMD Server 1 weiterleitet, der die Who-Is-Nachricht erneut über den LAN1 sendet. Dann kann das Gateway von LAN1 mit einem I-Am antworten.

Es gibt keinen BBMD im LAN 2

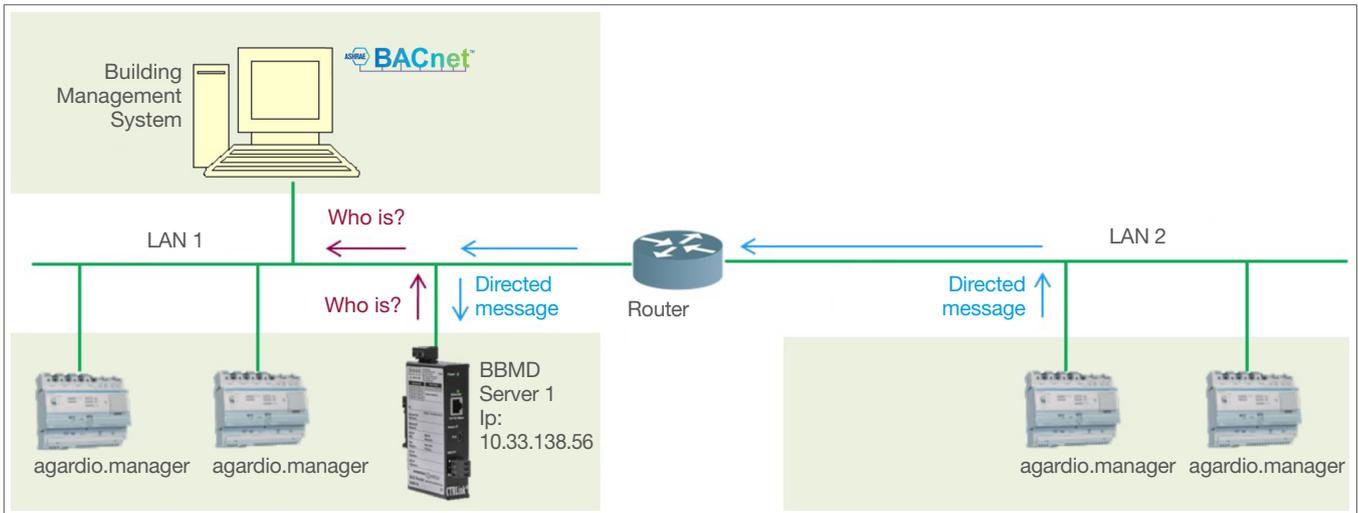


Bild 36: Ohne BBMD-Server in LAN2

🔊 Verwenden Sie den Registrierungsmodus für Fremdgeräte des agardio.managers.

Kommunikation	
Schnittstelle:	Netzwerk 1
Anschluss:	47808
Fremdgerätemodus:	Ja <input checked="" type="checkbox"/>
BBMD Adresse:	10.33.138.56 <input checked="" type="checkbox"/>
BBMD Port:	47808
Registrierungsregenerationsperiode:	3600 <input checked="" type="checkbox"/>
Zustand der Durchsuchung:	Ja

Bild 37: Kommunikationseinstellungen ohne BBMD-Server auf LAN2

Der agardio.manager sendet eine gerichtete Nachricht an den BBMD-Server 1 mit seiner IP-Adresse 10.33.138.56; dann sendet der BBMS-Server eine Who-is? Nachricht an den LAN1.

05.04 Optimize the communication operation between Agardio manager and the BMS

In case of several Agardio manager and/or others products with BACnet servers, the usual way to communicate that mean as a passive server waiting for client requests could generate communication problems.

Then to optimize the communication, it is possible to use the COV method to allow the server to notify the client.

For doing that, the BMS as BACnet client must first subscribe (for a definite time) to one or several BACnet objects belonging to Agardio manager.

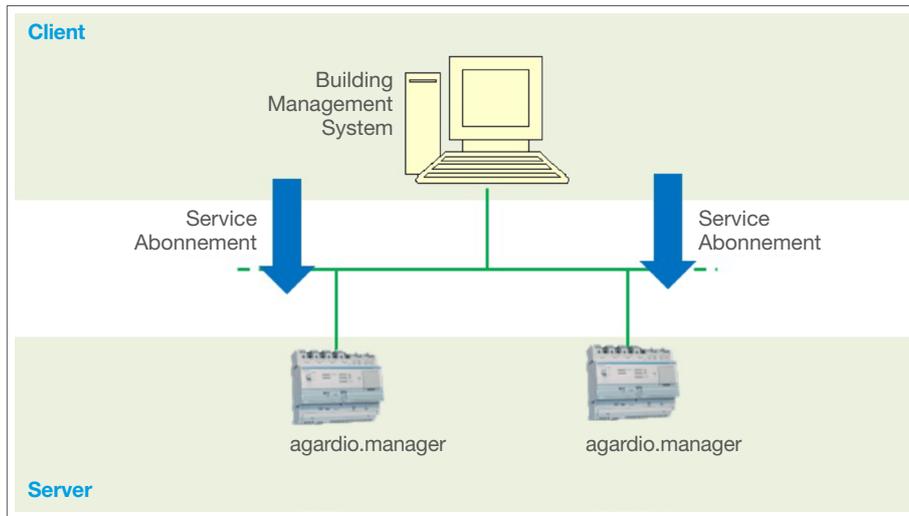


Bild 38: COV-Methode

- Wählen Sie für einen Dienst (z.B. Ea+):
 - **Ja** für COV erlaubt
 - Einen Inkrementwert
 - **Nein** für Außer Betrieb

Bacnet

Dienst Ein-/Ausgang Kalender Zeitplanung Benachrichtigungsliste Ereignisse

ECX

Erster Kanal

Service	Name	COV erlaubt	COV erhöhen	Außer Betrieb
Ea+NotReset	ECX - Ea+NotReset	Ja	1,00	Nein

Bild 39: Auswahl des Dienstes

Dann benachrichtigen die BACnet-Server des agardio.managers automatisch das BMS für jede Entwicklung des Objekts über die COV-Inkrementation.

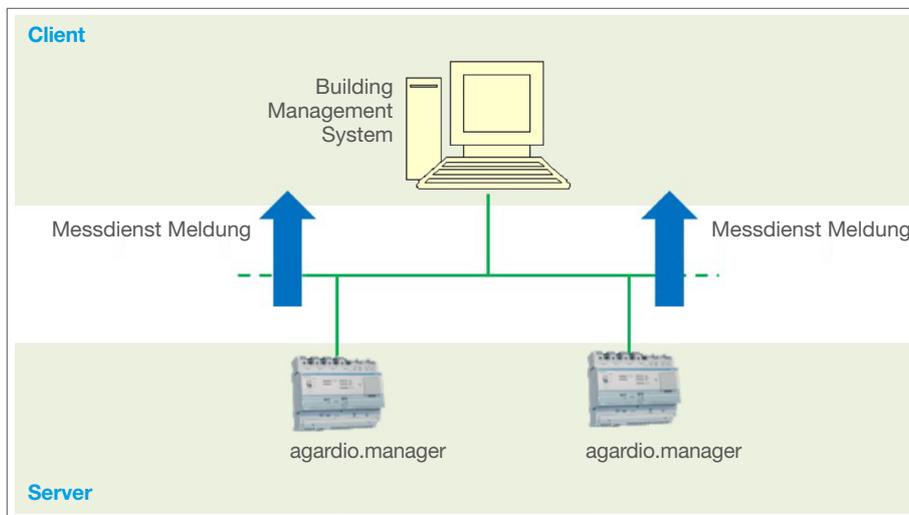


Bild 40: COV-Inkrementation

Wenn der agardio.manager-Server neu gestartet wird, muss das COV-Abonnement des Clients erneuert werden.

05.05 Planen eines dedizierten Prozesses

Unabhängig vom BMS kann der agardio.manager verwendet werden, um einen Prozess zu planen, der von einem der beiden möglichen Ausgänge (Relaisausgang oder 10 Volt Analogausgang) gesteuert wird. Der Analogausgang kann verwendet werden, um ein Heizungs-Subsystem wie folgt einzustellen:

geplante Objekte aktualisieren ✕

Name:

Beschreibung:

Objektname:

Standardwert: + -

ⓘ Dieser Wert wird jeden Morgen um Mitternacht angewendet

Priorität: + -

Außer Betrieb:

Periodizität

Startdatum: 📅

Enddatum: 📅

Standard **Ausnahmen**

Montag + Stunde hinzufügen

	Stunde ↑	Wert		
▲ Dienstag	07:00	7	✎	🗑
▲ Mittwoch	13:00	6	✎	🗑
▲ Donnerstag	21:00	4	✎	🗑
▲ Freitag				
▲ Samstag				
▲ Sonntag				

* Es muss mindestens ein Wert konfiguriert werden

✕ Abbrechen
📄 Speichern

Bild 41: Geplante Objekte aktualisieren

Nach 00h00 werden 4 Volt (Standardwert) an das Heizungs-Subsystem geliefert.
 Nach 07h00 werden 7 Volt (voreingestellter Wert) an das Heizungs-Subsystem geliefert.
 Nach 13h00 werden 6 Volt (voreingestellter Wert) an das Heizungs-Subsystem geliefert.
 Nach 21h00 werden 4 Volt (voreingestellter Wert) an das Heizungs-Subsystem geliefert.
 Nach 00h00 des nächsten Tages werden 4 Volt (Standardwert) an das Heizungssystem geliefert.



Hager Electro SAS

BP3

67215 Obernai Cedex

France

T +33 (0) 3 88 49 50 50

F +33 (0) 3 88 49 50 53

info@hager.com

hager.com