



aqotec Kommunikation

Anschluss- und Kommunikationsbeschreibung

Version 7- 06/2023

Produktdatenblätter, Dokumentationen sowie Informationen

finden Sie unter www.aqotec.com/info oder durch Scannen des QR-Codes:



Inhalt

1	Auslesung des Reglers/der Station über ein Kupferdatennetz.....	5
1.1	Schnittstelle am Regler, Signalpegel	5
1.2	Überspannungsableiter bei Signalkabel außerhalb eines el. Schutzbereichs	7
1.3	Topologie	9
1.4	Aufbau eines Datennetzes, Grundregeln	10
1.4.1	Dokumentation	10
1.4.2	Muffen vermeiden und Wahl der richtigen Muffe	12
1.4.3	Knotenpunkte mit kurzen Wegen/wenigen Teilnehmern vermeiden.....	13
1.4.4	Definition der Busadresse direkt bei Netzplanung	13
1.4.5	Reservekabel einplanen	14
1.4.6	Bei wachsenden Netzen einplanen, das Datennetz später auftrennen zu können.....	15
1.5	Herstellung des Potenzialausgleichs und der Überspannungsableiter- Erdung	15
1.5.1	Bei metallischen Fernwärmerohrnetzen	15
1.5.2	Bei Fernwärmerohrnetzen aus Kunststoff (PEX Netz).....	17
2	Auslesung des Reglers/der Station über ein Glasfaser Datennetz (LWL)	20
2.1	Aufbau.....	20
2.2	Benötigte LWL Faser	20
2.3	LAN / Ethernet Anschluss am Regler.....	20
3	Auslesung des Reglers/der Station über ein Funk- Datennetz	21
3.1	Allgemeines.....	21
3.2	Technische Daten der Antenne.....	22
3.3	RS422/RS485 Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne	23
3.3.1	Anbindung an ein RS422 Datennetz (Leitsystem-Anfrage von Datennetz kommend)	24
3.3.2	Anbindung an ein Datennetz/einen Regler mit RS422 (Leitsystem-Anfrage von Antenne kommend)	25
3.3.3	Anbindung an einen Umsetzer mit RS422 Schnittstelle	26
3.3.4	Anbindung an einen Umsetzer mit RS485 Schnittstelle	26
3.3.5	Anbindung an einen Regler mit RS485 Schnittstelle	27
3.4	CAN Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne	28
3.5	microUSB Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne	30
3.6	Voraussetzungen und Montage der Antenne.....	30
3.7	Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme einer Mesh Antenne	31
4	Datennetz mit Funk- und Kupferanbindung gemischt	33
5	Auslesung des Reglers/der Station über eine VPN Verbindung	34
5.1	Allgemein	34
5.2	Art. 1114599 aqoNet VPN –Accesspoint	35
5.3	Art. 1205415 SET aqoNet VPN -Accesspoint 3G/LTE + externe LTE-Antenne	35

6	Beispielaufbau der Kommunikation im Heizwerk	36
6.1	Installation mit Heizwerk PC:	36
6.2	Installation ohne Heizwerk PC:	36
7	VPN Kupfernetz (Inselnetz) – Verbindung mehrerer Heizzentralen und Datennetze	37
8	CAN Bus Verbindung einzelner RM360 Regler (Subcom).....	38
8.1	Allgemeine Beschreibung	38
8.2	Systematischer Aufbau der Subkommunikation bei einer metallischen Rohrnetzverbindung ...	38
8.2.1	Detailansicht Regler- Anschluss und CAN- Schutzmodul.....	41
8.3	Systematischer Aufbau der Subkommunikation bei Kunststoffleitungen (PEX- Netz).....	42
8.3.1	Detailansicht Regler- Anschluss und CAN- Schutzmodul.....	45
8.4	Störung des Moduls	46
8.5	Bustopologie, Netzaufbau bei Anbindung mehrerer Subregler.....	46
8.6	Empfohlener Kabelquerschnitt, Kabeltyp	47
8.6.1	Nur CAN Bus Verbindung, keine Anbindung an die Visualisierung	48
8.6.2	CAN Bus Verbindung + Visualisierung via Ethernet	48
8.6.3	CAN Bus Verbindung + Visualisierung via RS422/RS485.....	48
8.7	Technische Daten, Abmessungen und Montage	49
9	Probleme und Lösungen	50
9.1	Datenauslesung RM360 über die serielle Schnittstelle.....	50
9.2	Datenauslesung RM360 über die Ethernet-Schnittstelle	51
9.3	CAN Bus Verbindung von RM360 Reglern	51
10	Ersatzteile und Artikelnummern	52
11	Kontakt	58

1 Auslesung des Reglers/der Station über ein Kupferdatennetz

1.1 Schnittstelle am Regler, Signalpegel

Der Regler RM360 besitzt eine galvanisch getrennte Schnittstelle zur Datenauslesung über die Visualisierung aqo360° (alternativ Modbus RTU). Diese Schnittstelle kann über Einstellparameter entweder auf RS422 (Standard Datennetz aqotec mit zwei Adernpaaren) oder auf RS485 (ein Adernpaar, meist zur Verbindung mit Modbus oder wenn nur ein Adernpaar zur Verfügung steht) konfiguriert werden.

Wird der Regler mittels RS422 ausgelesen kann er in ein bestehendes Datennetz mit den Reglermodellen Schneid MR05 (T-Print), Schneid MR06 (Modulregler), aqotec RM01/RM02, Schneid MR08, Schneid MR12 bzw. auch Samson 54xx bzw. 55xx integriert werden. All diese Fabrikate sind auch mit dem Leitsystem aqo360° kompatibel.

Grundsätzlich gilt das auch für ein RS485 Datennetz mit denselben oben genannten Modellen.

Die Schnittstelle des Reglers (genannt COM A) ist wie folgt belegt:

Klemme	1	2	3	4
RS422	Tx+	Tx-	Rx+	Rx-
RS485	D+	D-	-	-

Tx+... „positive Antwort“ vom Regler zum Leitsystem

Tx-... „negative Antwort“ vom Regler zum Leitsystem

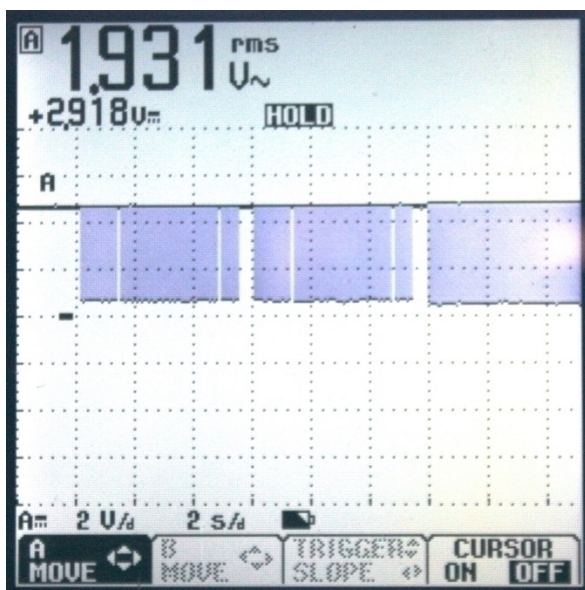
Rx+... „positive Frage“ vom Leitsystem zum Regler

Rx-... „negative Frage“ vom Leitsystem zum Regler

Unter „negativ“ und „positiv“ versteht man grundsätzlich den (rezessiven) Ruhepegel des Signals gegen Signal-GND.

Achtung: da die Schnittstelle galvanisch getrennt ist, ist Signal-GND nicht gekoppelt mit Erde oder mit GND des restlichen Reglers! – um das Signal messen zu können, muss es von der Stiftleiste die mit „GND COM A“ benannt ist abgegriffen werden (diese befindet sich hinter dem Stecker).

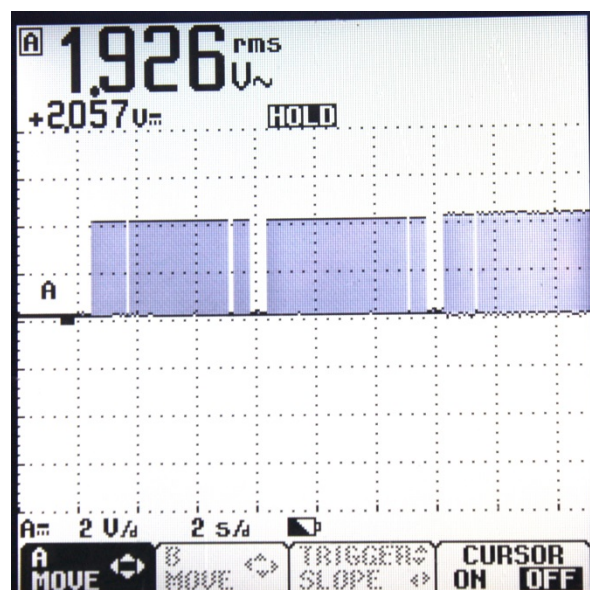
Misst man diese Signale mit einem Oszilloskop sollten diese in etwa so aussehen:



Signaldefinition: Tx+

RM360: COM A - 1 gegen Stift „GND COM A“

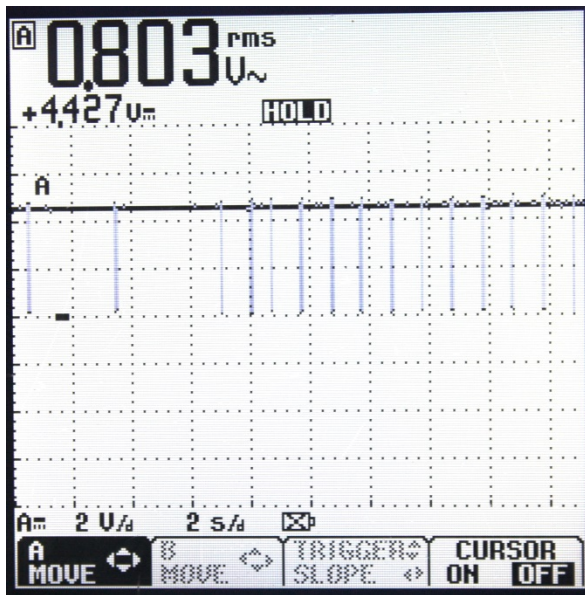
Datendose: blaue Klemme gegen Schirm*



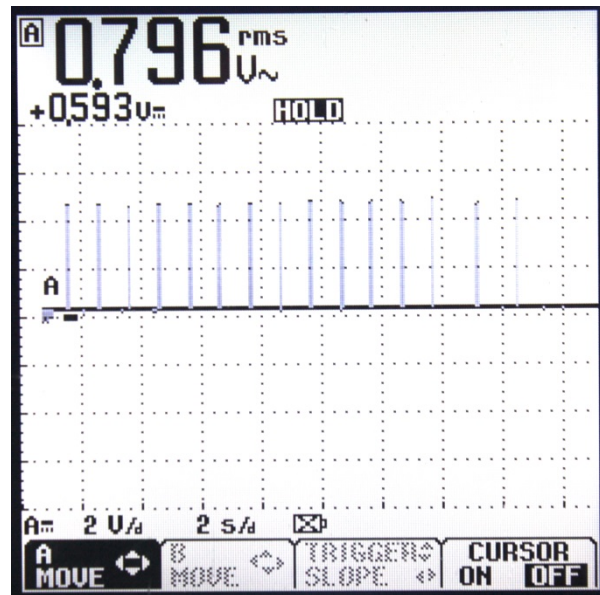
Signaldefinition: Tx-

RM360: COM A - 2 gegen Stift „GND COM A“

Datendose: schwarze Klemme gegen Schirm*



Signaldefinition: Rx+
 RM360: COM A - 3 gegen Stift „GND COM A“
 Datendose: orange Klemme gegen Schirm *



Signaldefinition: Rx-
 RM360: COM A - 4 gegen Stift „GND COM A“
 Datendose: weiße Klemme gegen Schirm*

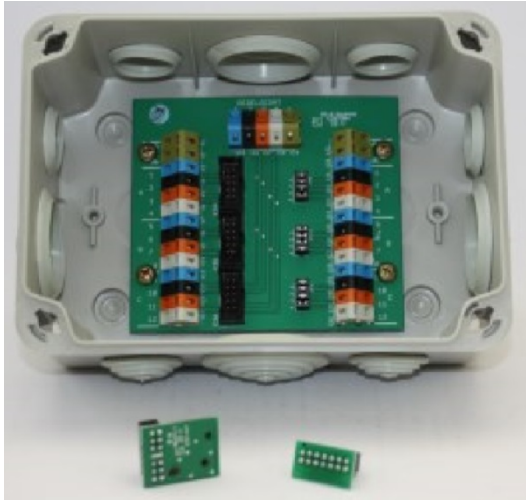
*Bei Messung gegen Kabelschirm kann das Signal verfälscht sein, da der Potenzialunterschied Netz zu Kundenerdpotenzial „mitgemessen“ wird.

Der Low- Pegel 0V darf für keines der Signale 1,5V überschreiten.
 Der High- Pegel 5V darf für keines der Signale 3,5V unterschreiten.
 Die Signale dürfen nicht schwingen, bzw. keine fremden Oberwellen enthalten (z.B. Sinus-Oberwelle mit 20ms Periodendauer, bei Verlegung des Datenkabels mit 230V-Leitungen)

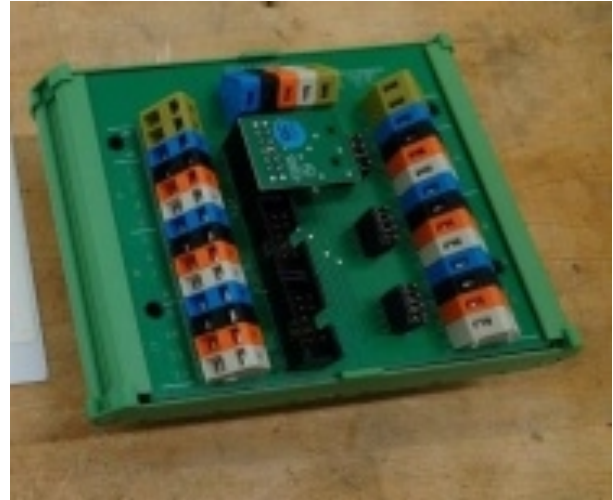
Tritt eine dieser Verfälschungen auf, ist die Kabelschirmung zu überprüfen bzw. nachträglich durchzuführen. Abhilfe bei zu schwachen Signal bzw. notwendiger Signaltrennung kann ggf. auch ein Repeater-Modul schaffen.

1.2 Überspannungsableiter bei Signalkabel außerhalb eines el. Schutzbereichs

Wird ein Signalkabel auch außerhalb eines elektrischen Schutzbereichs (meist ein Gebäude) verlegt, ist ein Überspannungsschutz für die Signalleitungen vorzusehen. Dafür wird von aqotec eine 12pol. Datendose/Klemmplatine mit integriertem Überspannungsableiter verwendet:



als Aufputz- Dose



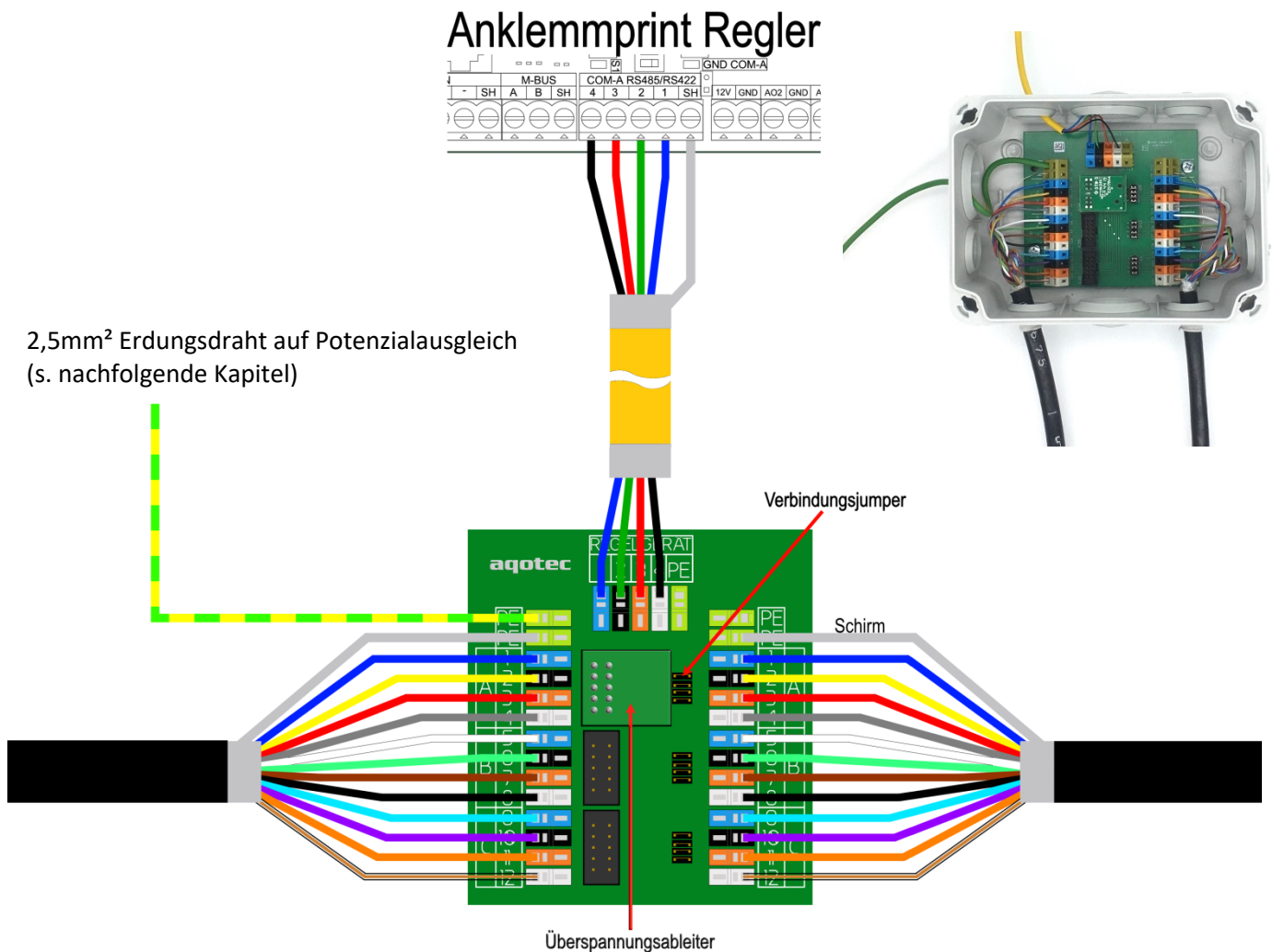
in Wanne für Hutschienenmontage

Die 12pol. Datendose von aqotec hat mehrere Merkmale und Funktionen:

- Links wird das „ankommende Kabel“ von außerhalb des el. Schutzbereichs (Signalquelle- vom Heizwerk oder vom vorhergehenden Abnehmer lt. Signalkabel) angeschlossen.
- In die 3Stk. 10pol. Wannienstifteleisten kann das Überspannungsableitmodul eingesetzt werden. Die Position entscheidet, welcher Strang (gekennzeichnet mit „A“, „B“ und „C“) von der linken Klemmreihe auf den geschützten Abgang zum Regelgerät (Klemmen oben) verbunden werden.
- Rechts neben der Wannienstifteleisten befinden sich 3 Stk. 4er- Verbindungsjumper. Mit diesen Verbindungsjumpfern wird die linke Klemmenreihe auf die rechte Klemmenreihe (abgehendes Kabel zum nächsten Teilnehmer) verbunden. Werden diese Verbindungsjumper entfernt, ist der „Abgang“ getrennt und es werden nur die Regler davor bzw. dieser Regler abgefragt (kann z.B. bei einer Fehlersuche angewendet werden).

Durch diese Platine ist es möglich, in einem 12pol. Kabel drei voneinander unabhängige Signalstränge durchzuschleifen und den Busteilnehmer durch die Positionierung des Überspannungsableitermoduls auf einen Signalstrang „aufzuschalten“.

Üblicherweise wird bei aqotec Datennetzen das Signal wie folgt aufgelegt:



Hier gezeigtes Beispiel zeigt den Überspannungsableiter an Position A, somit sind die linken Klemmen 1-4 auf die oberen Abgänge 1-4 zum Regler geschaltet, somit ergibt sich folgende Signalfolge nach Klemmenfarbe:

- Blau (1) Tx+... „positive Antwort“ vom Regler zum Leitsystem
- Schwarz (2) Tx-... „negative Antwort“ vom Regler zum Leitsystem
- Orange (3) Rx+... „positive Frage“ vom Leitsystem zum Regler
- Weiß (4) Rx-... „negative Frage“ vom Leitsystem zum Regler

ACHTUNG! Es darf nur eine 10pol. Wannenstiftleiste belegt werden.

Werden z.B. 2 Überspannungsableiter eingesteckt werden 2 Stränge miteinander verbunden was fast immer zu Fehlern führt (Kabellänge wird verdoppelt, es ergeben sich zwei weitere offene Enden und es ist an zwei Strängen das identische Signal messbar was bei der Fehlersuche oder einem Neuanschluss irritiert).

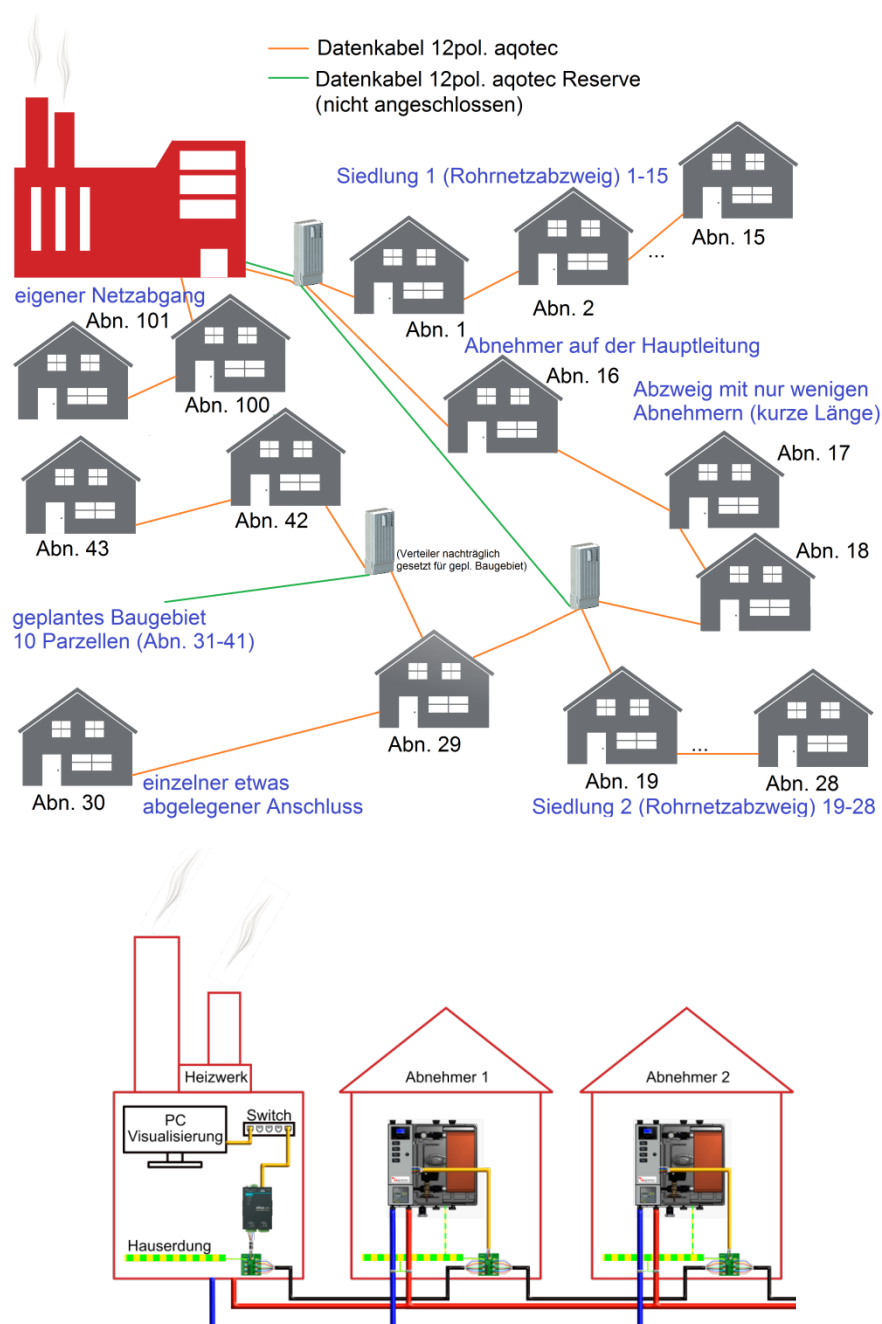
1.3 Topologie

Datennetze von aqotec werden üblicherweise mit Baudraten zwischen 1200 und 4800baud betrieben (Baudrate = Busgeschwindigkeit), dadurch ist keine reine Linientopologie (immer von einem Busteilnehmer zum anderen) und auch keine Bustermiierung (Abschlusswiderstände) notwendig.

Aufgrund der niedrigen Abfragegeschwindigkeit soll, wenn möglich, auf mehrere Linien aufgeteilt werden, damit der Abfragezyklus nicht zu lange dauert, da die Regler nur nacheinander abgefragt werden können. Bei 80-100 Reglern dauert ein Abfragezyklus unter 5min. Alles was darüber hinaus geht ist technisch möglich aber nicht mehr komfortabel.

Der Datennetzaufbau kann z.B. wie in folgendem Beispiel dargestellt erfolgen:

Hier abgebildet ist eine klassische Baumstruktur (Linientopologie mit Knotenpunkten)



1.4 Aufbau eines Datennetzes, Grundregeln

Um ein langfristig funktionierendes Datennetz zu ermöglichen, sind beim Aufbau folgende Grundregeln zwingend einzuhalten:

1.4.1 Dokumentation

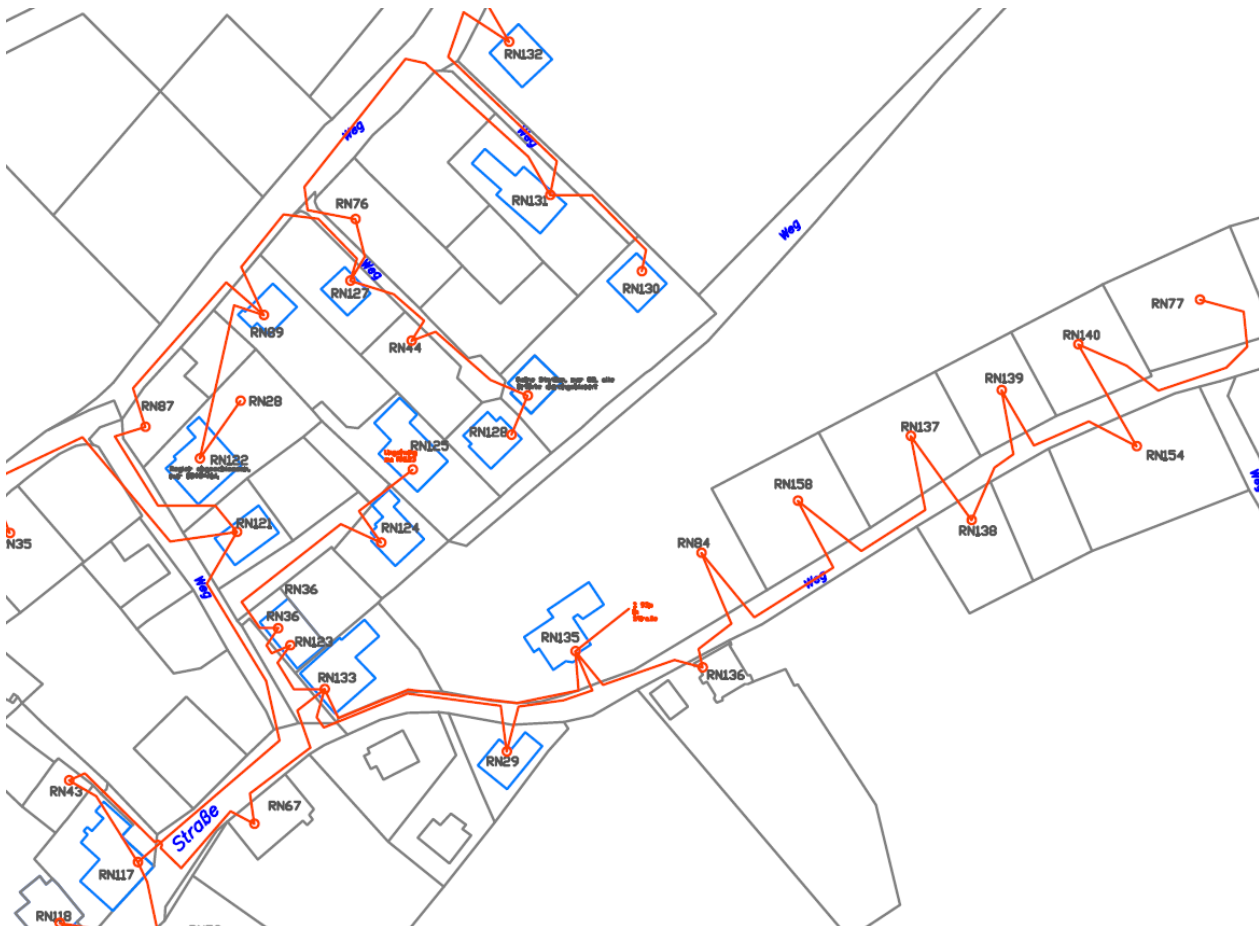
- **welches Kabel geht wohin**
- **wo sind Muffen vergraben**
- **wo sind Verteilerschächte**

Sollte einmal ein Fehler am Netz sein, ist eine Dokumentation das Um und Auf – das vermeidet u. A. viele Technikerstunden bei der Fehlersuche.

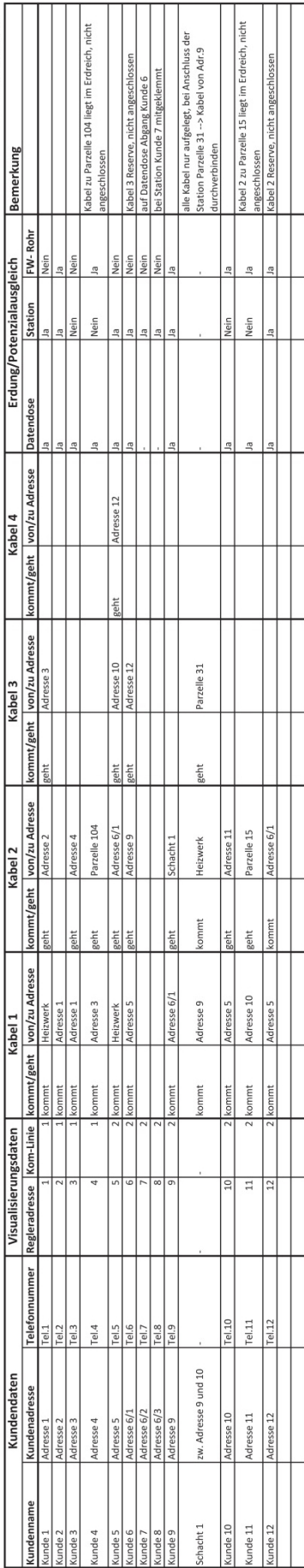
Die Dokumentation kann auf mehrere Arten erfolgen:

- Einzeichnen in den Rohrnetzplan (z.B. Autocad dgl. als eigener Layer)
- Führen einer Excel Liste (von Kunde zu Kunde, wie viele „gehende“, wie viele „kommende“ Kabel)
- Speziell bei Schächten und Muffen vor dem „vergraben“ Fotos machen und wiederauffindbar Ablegen- dabei kann z.B. das Programm „e-view“ von aqotec sehr hilfreich sein.

Ein Beispiel eines Rohrnetz- Plans mit eingezeichneten Datenkabeln (Rohrnetz selbst für diese Ansicht ausgeblendet):



Datenkabelplan
12.02.2021, FSX



1.4.2 Muffen vermeiden und Wahl der richtigen Muffe

Sofern beim Bau bereits bekannt ist, dass an einer Stelle ein Anschluss kommt, welcher noch nicht möglich ist (weil z.B. das Gebäude erst in 3 Monaten errichtet wird), soll an dieser Stelle das Datenkabel in ausreichender Länge (Achtung: Kabel muss hin und zurück!) „als Bund“ reingelegt werden (Position dokumentieren und Fotos machen). Dadurch kann bei Anschluss des Gebäudes die eingelegte Überlänge bei Erstellen des Anschlusses direkt ins Gebäude gelegt und beim Montageplatz der Datendose abgeschnitten und direkt angeschlossen werden.

Diese Vorgehensweise erspart bei einem Neuanschluss die Verwendung von 2 Stk. Durchgangsmuffen, da das Kabel ja bereits in ausreichender Länge vorhanden ist.

Sollte diese Vorgehensweise nicht möglich sein oder nachträglich ein Anschluss erstellt werden, ist wie folgt vorzugehen:

- Von der Position des Datenkabels bis zum Montageort der Datendose beim Anschluss 2 Stk. Datenkabel verlegen und, sofern beim bestehenden Kabel bekannt, jeweils beidseitig mit „kommend“ und „gehend“ beschriftet (wenn das beim bestehenden Datenkabel nicht bekannt ist kann auf die Beschriftung verzichtet werden).
- Abschneiden des Datenkabels (Achtung: vorher alle Signale abschalten um Beschädigungen zu vermeiden!)
- mit einer Durchgangsmuffe (z.B. Cellpack M1) die eine Seite des bestehenden Kabels mit dem ersten verlegten Kabel verbinden (farbrichtig! ...bei unterschiedlichen Kabeln einen Verbindungsplan erstellen)
- mit einer weiteren Durchgangsmuffe die andere Seite des bestehenden Kabels mit dem zweiten verlegten Kabel verbinden
- Anschluss der Datendose und anschließend Signaltest des gesamten Kabels!

Nicht zugängliche Knotenpunkte über z.B. T- Muffen sind unbedingt zu vermeiden, da sie im Fehlerfall die Fehlersuche sehr erschweren. Anstatt einer T- Muffe sollte z.B. eine Verteilersäule verwendet werden (s. Kap. „Ersatzteile mit Art. Nummern“).

Grundsätzlich gilt:

- Knotenpunkte sollen wenn möglich immer bei einem Kunden, einem zugänglichen Schacht oder einem Verteiler (z.B. ein absperrbarer Telekom-Verteiler irgendwo am Straßenrand) realisiert werden
- T- Muffen im Erdreich sind der allerletzte Ausweg
- Wird eine Muffe erstellt, sollte dokumentiert werden, wo sich diese genau befindet.

1.4.3 Knotenpunkte mit kurzen Wegen/wenigen Teilnehmern vermeiden

Jeder Knotenpunkt hat seine Vor- und Nachteile:

Vorteil	Nachteil
Datenkabellänge wird reduziert	Zusätzliches offenes Ende
Aufbautopologie wird vereinfacht (keine 2 Kabel im Graben, weniger Vorausplanung notwendig)	Fehlersuche aufwändiger, da Knotenpunkt zur Lokalisierung des Fehlers getrennt werden muss

Die Wahl eines Knotenpunktes hängt hauptsächlich von der baulichen Situation des Netzes ab.

Z.B. nicht sinnvoll ist ein Knotenpunkt für 3 benachbarte Abnehmer bei einem kommenden Datenkabel, da hier das „Durchschleifen des Kabels“ keinen Mehraufwand darstellt und auch das Datennetz nicht wesentlich verlängert wird.

Sinnvoll wiederum ist ein Knotenpunkt bei einem „Ast“ des Rohrnetzes mit mehreren nachfolgenden Abnehmern oder langen Wegstrecken. Hier sollte bei dem Abgang des Astes eine Verteilersäule errichtet und von da aus der Ast versorgt werden – dieser wird dann in Linie bis zum letzten Teilnehmer des Astes durchgeschliffen. Hier wäre eine Linientopologie nachteilig, weil dann das Datennetz wesentlich verlängert wird und bei einem nachträglichen Zwischenanschluss dieser Linie immer 2 Kabel (hin+ re-tour) vorgefunden werden, es kann somit ohne erheblichen Mehraufwand nicht definiert werden, wo der Teilnehmer tatsächlich eingeschliffen wird.

1.4.4 Definition der Busadresse direkt bei Netzplanung

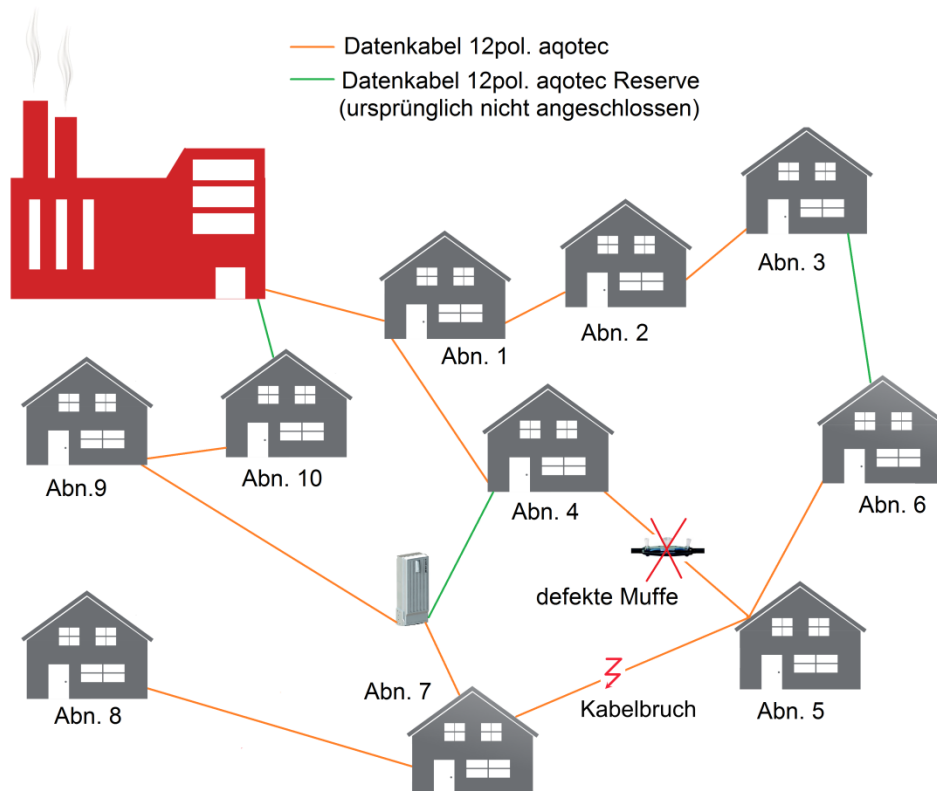
Im Regelfall werden Stationen/Regler eingebaut und in Betrieb genommen, bevor das Datennetz aufgebaut oder in Betrieb ist. Sind zu diesem Zeitpunkt die Busadressen noch nicht bekannt (werden somit nicht eingestellt), ist es unvermeidbar, bei diesen Anlagen nachträglich vorort diese Einstellung vorzunehmen.

Wird bei Inbetriebnahme der Station/des Reglers gleich zu Beginn die Datendose montiert/die Datenkabel anschlossen und die Busadresse sowie Baudrate richtig vergeben, kann wenn die Einstellung und Verkabelung korrekt durchgeführt wurde, dieser erneute Vorort – Termin meist entfallen.

1.4.5 Reservekabel einplanen

Es empfiehlt sich, bei z.B. Knoten/Verteilerpunkten zusätzlich zum benötigten Datenkabel noch ein weiteres Datenkabel mitzuverlegen, welches aber nicht angeschlossen wird. Das ermöglicht z.B. die „Reparatur“ des Datennetzes bei einer fehlerhaften Muffe ohne diese ausgraben zu müssen.

Das fehlerhafte Stück wird in so einem Fall einfach beidseitig an der nächsten Datendose „ausgeklemmt“ und das Signal über das Reservekabel wieder eingespeist, wie in diesem Beispiel gezeigt:



Bei diesem Beispiel wird das defekte Kabel von Abn. 4 zu Abn. 5 bei der jeweiligen Datendose abgeklemmt und mit „Defekt“ beschriftet, dafür aber das Datenkabel von Abn. 3 zu Abn. 6 angeklemmt, somit ist die Kommunikation zu Abn. 6 und Abn. 5 weiterhin gewährleistet.

Da auch von Abn. 5 zu Abn. 7 das Kabel beschädigt ist, wird auch bei diesen Abnehmern bei der jeweiligen Datendose das Kabel ausgeklemmt und mit „Defekt“ beschriftet. Um die Kommunikation von Abn. 7 bis Abn. 10 weiterhin zu gewährleisten, muss nun entweder das Reservekabel von Abn. 4 zum Verteilerschacht oder das Reservekabel von der Heizzentrale zu Abn. 10 angeschlossen werden.

ACHTUNG! Es darf keine Ring- oder Parallelverbindung durch z.B. versehentliches Anklemmen eines Reservekabels hergestellt werden – eine derartige Verbindung legt meist das komplette Datennetz lahm (zeitverschobenes Signal an ein und derselben Leitung).

1.4.6 Bei wachsenden Netzen einplanen, das Datennetz später auftrennen zu können

Sollte im Vorhinein bereits das Netz in Bauabschnitten geplant sein, empfiehlt sich die Kabelverlegung dahingehend zu planen, mehrere „Cluster“ (z.B. eine Siedlung) so zu verkabeln, dass später eine Auftrennung in mehrere Kommunikationsstränge möglich ist.

Das kann z.B. durch Setzen einer Verteilersäule/eines Verteilerschachtes zu Beginn des „Clusters“ geschehen, an dem eines oder mehrere Kabel von der Heizzentrale im ersten Moment durchgeschliffen oder als Reserve liegen. Das ermöglicht später die Reservekabel dann dementsprechend zur Anspeisung des Clusters zu verwenden.

Je mehr Kommunikationslinien verfügbar sind, desto weniger Kunden haben Kommunikationsverlust bei einem Fehler, desto schneller ist der Abfragezyklus, aber desto aufwändiger ist das Netz zu erweitern und zu warten (Dokumentation aufwändiger, Fehlertoleranz kleiner,...).

1.5 Herstellung des Potenzialausgleichs und der Überspannungsableiter- Erdung

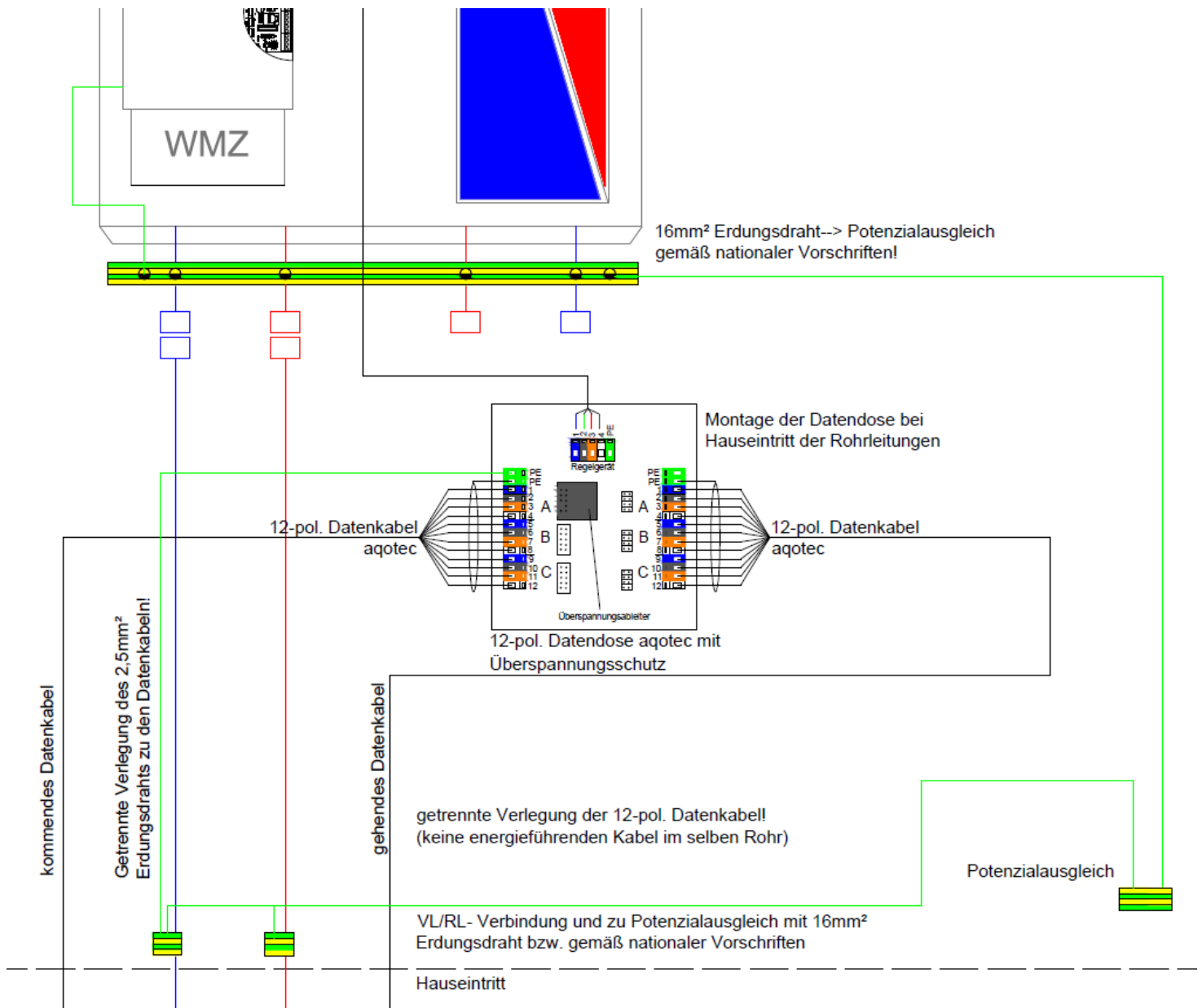
1.5.1 Bei metallischen Fernwärmerohrnetzen

Abhängig von der Stromnetzstruktur, entstehen teilweise bereits durch das Stromnetz Potenzialunterschiede an den Abnehmern (z.B. durch den PEN Leiter bei einem TNC-S Netz, welcher durch die Nulungsverbindung mit dem Potenzialausgleich des Hauses verbunden, aber durch ungleiche Belastung der Phasen stromführend ist). Deshalb ist eine gute Anlagenerdung wichtig!

Da das metallische Rohrnetz auch als Gefahr für indirekten Blitzschlag (Fremdspannungseintrag) anzusehen ist, müssen weiters dahingehende Vorschriften eingehalten werden. Als Richtlinie dazu sollte der Erdungswiderstand der Anlage unter 10 Ohm liegen. Ist das nicht der Fall ist zu empfehlen, zusätzlich zum metallischen Rohrnetz vom Anschlusspunkt einen V4A Horizontalerder mitzuverlegen oder einen Vertikalerder zu erstellen. Dieser sollte eigenständig entweder <10 Ohm Erdungswiderstand oder mindestens 5m Länge (Horizontalerder) bzw. 2,5m Tiefe (Vertikalerder) aufweisen.

Dieser Erder ist mit dem Potenzialausgleich mit 16mm² bzw. gemäß nationaler Vorschriften zu verbinden.

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Verlegerichtlinie seitens aqotec. Natürlich gelten zu dieser Richtlinie nationale Vorschriften oder Vorgaben des Netzbetreibers vorrangig.



ACHTUNG! Die Potenzialausgleichsschiene auf der Station ist nur zum Potenzialausgleich der Station selbst, die gesetzlich vorgeschriebenen Bänderungsschellen beim Eintritt der Fernwärmerohre sind deshalb zusätzlich notwendig (Funktionell gesehen ist auch der Übergangswiderstand durch Dichtungen und Schraubverbindungen zu groß um einen Potenzialausgleich zu gewährleisten).

Bei Missachtung der Vorschriften zum Potenzialausgleich oder zur Erdung des Überspannungsableiters (wie in obigen Beispiel oder gleichwertig) kann eine Beschädigung des Reglers (vor allem an der Datenschnittstelle) hervorrufen. Bei derartiger Beschädigung liegt kein Gewährleistungsanspruch vor.

1.5.2 Bei Fernwärmerohrnetzen aus Kunststoff (PEX Netz)

Grundsätzlich gelten bei Fernwärmerohrnetzen aus Kunststoff dieselben Maßnahmen wie bei einem metallischem Rohrnetz, nur dass der Potenzialausgleich mit Bänderungsschellen der Rohrleitung entfallen kann.

Dadurch ergibt sich das Problem, dass ohne zusätzliche Maßnahmen kein Potenzialausgleich innerhalb des Netzes stattfindet, da das Rohrnetz selbst nicht als „Potenzialausgleich“ fungiert.

Das bringt gerade bei Stromnetzstruktur TNC-S (durch den PEN Leiter bei einem TNC-S Netz, welcher durch die Nullungsverbindung mit dem Potenzialausgleich des Hauses verbunden, aber durch ungleiche Belastung der Phasen stromführend ist) einige Schwierigkeiten mit sich, da dann definitiv bei jedem Abnehmer ein unterschiedliches Erdpotenzial vorliegt. Bei zu großer Abweichung der Potenziale kann es sogar bis zur Fehlauslösung des Überspannungsableiters kommen und das Signal wird negativ beeinflusst.

Deshalb muss je nach Gegebenheiten (Netzstruktur, Ausführung der Schnittstelle am Regler, ...) eine geeignete Maßnahme angewendet werden.

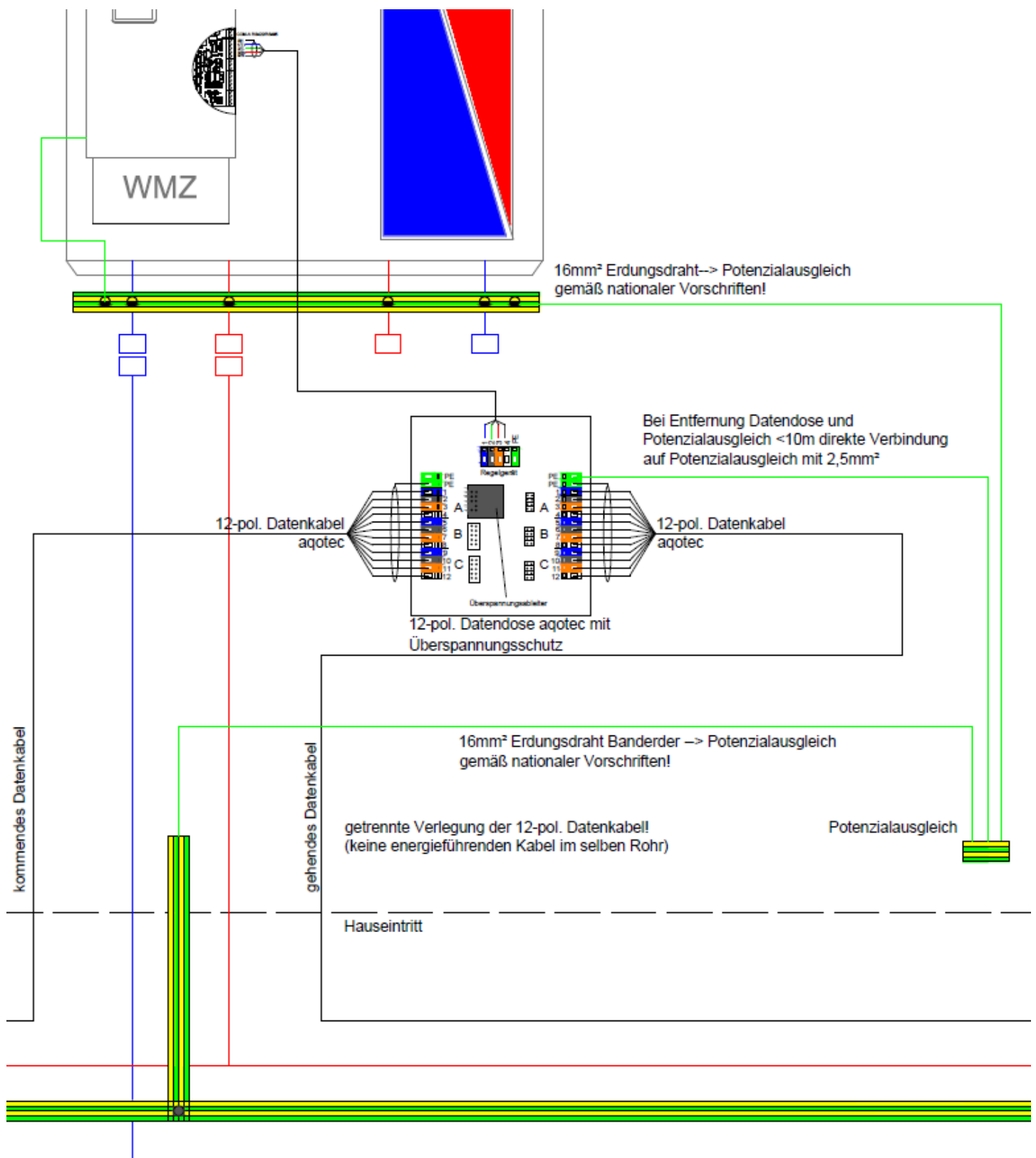
Das Reglermodell aqotec RM360 hat bereits eine galvanisch getrennte Schnittstelle, die leichte Potenzialunterschiede verzeiht, somit ist bei Netzen wo keine höheren Potenzialunterschiede zu erwarten sind keine weiteren Maßnahmen notwendig (z.B. Stromnetz in TT- Ausführung, bei TNC-S keine höheren Ausgleichsströme durch z.B. Industrie, oder generell keine Einflüsse von z.B. PV Anlagen /Frequenzumrichtern).

Im Zweifelsfall (höhere Ausgleichsströme bei TNC-S, Industriegebiet mit größeren Verbrauchern und Umrichtern etc.,...) empfiehlt sich die zusätzliche Verlegung eines Bänderders mit dem Kunststoffnetz um durch diesen den Ausgleich zu realisieren.

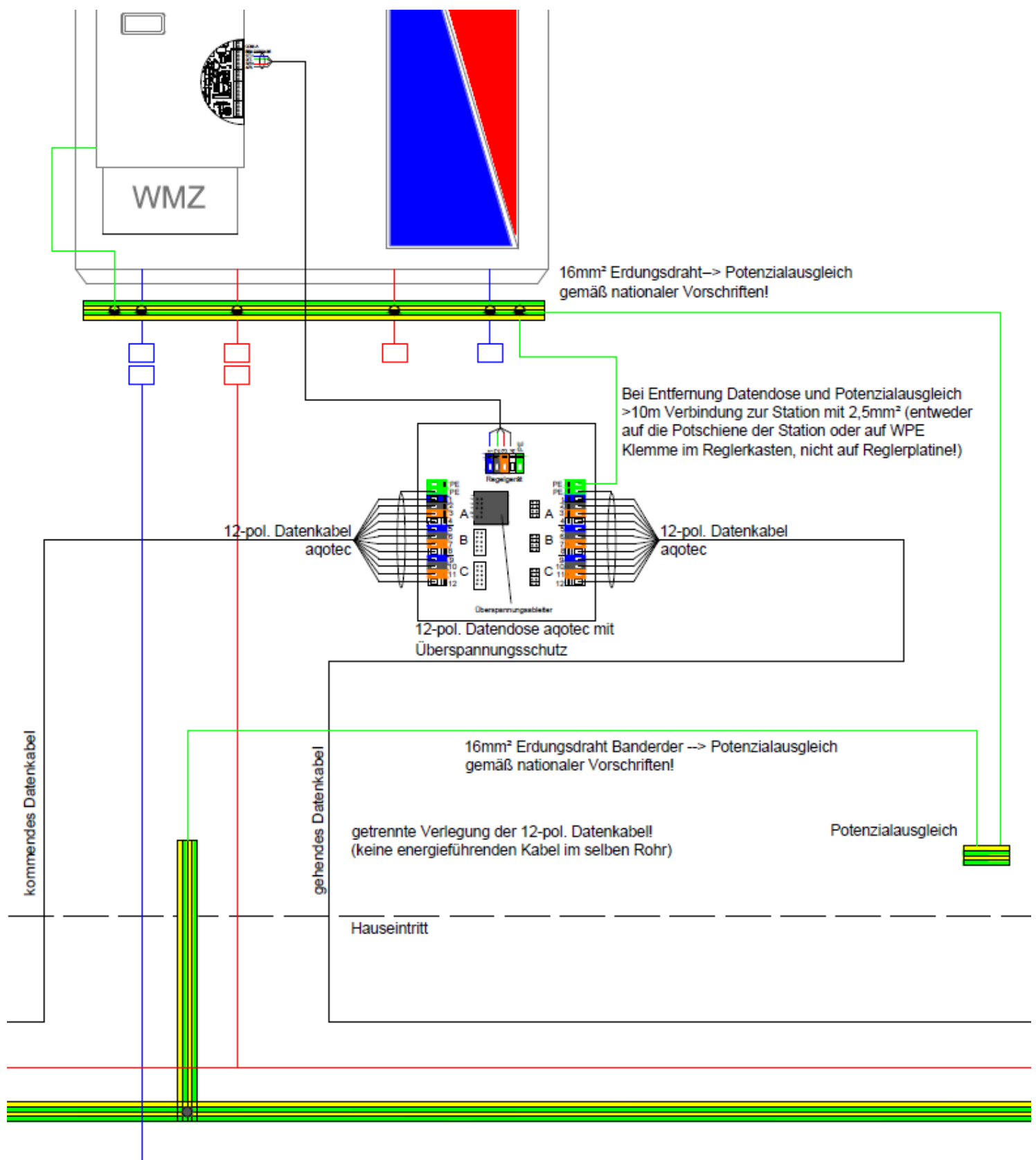
Ohne mitverlegtem Bänderder ist das Datennetz viel anfälliger gegen äußere Störeinflüsse, es kommt schneller zur Beschädigung bei z.B. indirekten Blitzeinschlägen und es kann aufgrund der schlechteren Signalqualität eine höhere Anzahl an Repeatern notwendig werden.

Nachfolgend finden sich zwei Verlegerichtlinien seitens aqotec.

Potenzialausgleich <10m von der Datendose entfernt:



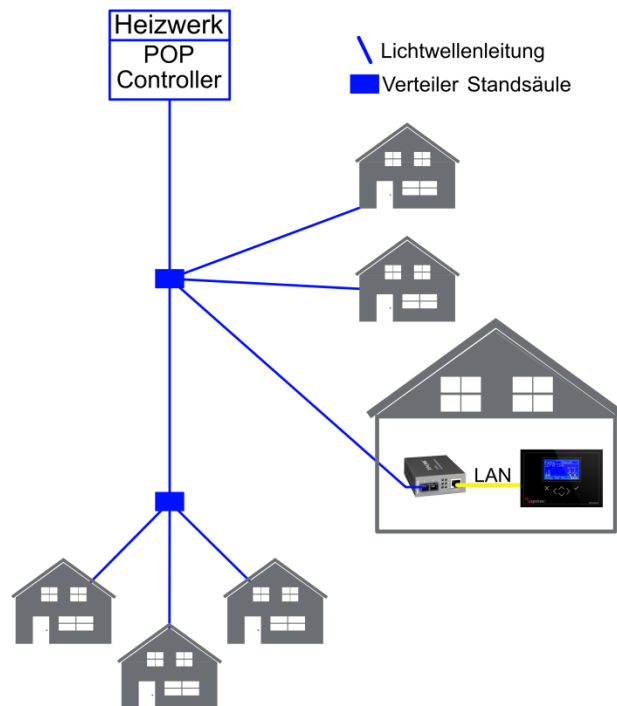
Potenzialausgleich >10m von der Datendose entfernt:



2 Auslesung des Reglers/der Station über ein Glasfaser Datennetz (LWL)

Lichtwellenleiter sind im Vergleich zu Kupfer **vorteilhaft, da sie keine Erdung benötigen und bereits galvanisch getrennt sind**. Außerdem sind erheblich höhere Übertragungsraten bei großen Reichweiten möglich. Das Signal am Heizwerk wird von der Zentrale gesendet (PC). Für die Konvertierung von Ethernet auf LWL sorgt ein Medienkonverter. Auf der Reglerseite oder Verbraucherseite wird das Signal dann zurück auf Ethernet umgewandelt und mit dem Regler verbunden. Um eine Verbindung zum Regler über Lichtwellenleiter herzustellen wird die Ethernet Schnittstelle verwendet.

2.1 Aufbau

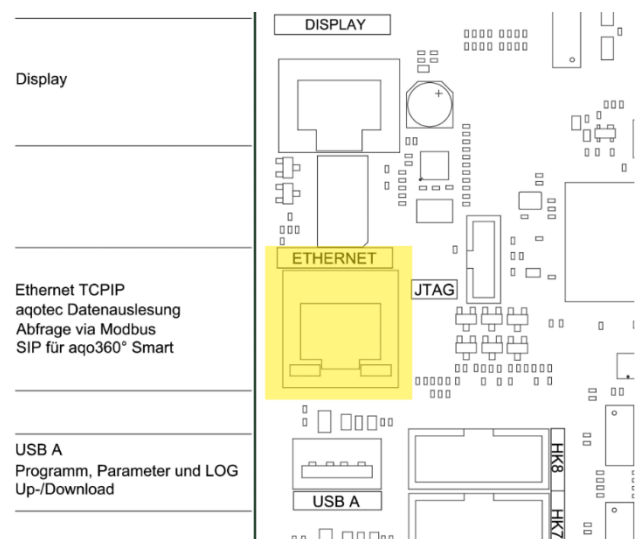


2.2 Benötigte LWL Faser

Um eine Datenverbindung über ein Glasfasernetz zu realisieren, wird für jeden Abnehmer ein Glasfaseranschluss benötigt. Sollte keine eigene Faser für das Fernwärme-Datennetz verfügbar sein, wird abnehmerseitig jeweils ein virtuelles LAN konfiguriert und je nach Größe des Datennetzes die Ports 2002-2004 (andere auf Anfrage) für die Kommunikation verwendet.

2.3 LAN / Ethernet Anschluss am Regler

Das Glasfaserkabel wird mit einem Medienkonverter verbunden und dessen ausgehendes LAN Kabel wird an die Ethernet-Schnittstelle des Reglers angeschlossen.

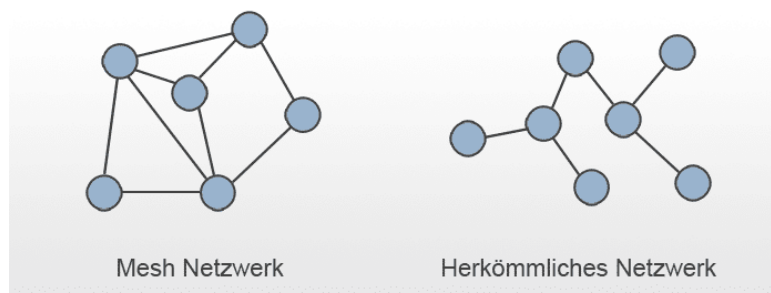


3 Auslesung des Reglers/der Station über ein Funk- Datennetz

3.1 Allgemeines

Um den Regler auch ohne mögliche Kabelverbindung visualisieren zu können (bzw. Regler untereinander verbinden zu können) wurde von aqotec eine eigene Funkantenne entwickelt, um eigenständige Funk- Netze im lizenzfreien Bereich aufbauen zu können. Diese Funkantenne ist zur Montage an der Außenwand konzipiert und wird je nach Bustyp mit einer 4pol. geschirmten Modemleitung oder einem Netzkabel zum Regler oder zum Umsetzer verbunden (siehe nachfolgende Anschlusspläne).

Die aqotec Funkantenne nutzt zur Datenübertragung die Funktechnologie mit Mesh-Funktion (vermaschte, sich selbstständig aufbauende und konfigurierende Ad-hoc-Netzwerke).



- Optimale Nachrüstungsmöglichkeit bei Bestandsprojekten
- Auch in Kombination mit Kupferdatennetzen einsetzbar (z.B. defektes Kabel überbrücken)
- Einfache Installation
- Hohe Datensicherheit durch 128-bit-AES Verschlüsselung
- Kein fehleranfälliges Netzkabel oder Kupferkabel notwendig
- Gute Reichweite durch Sendefrequenz 868MHz

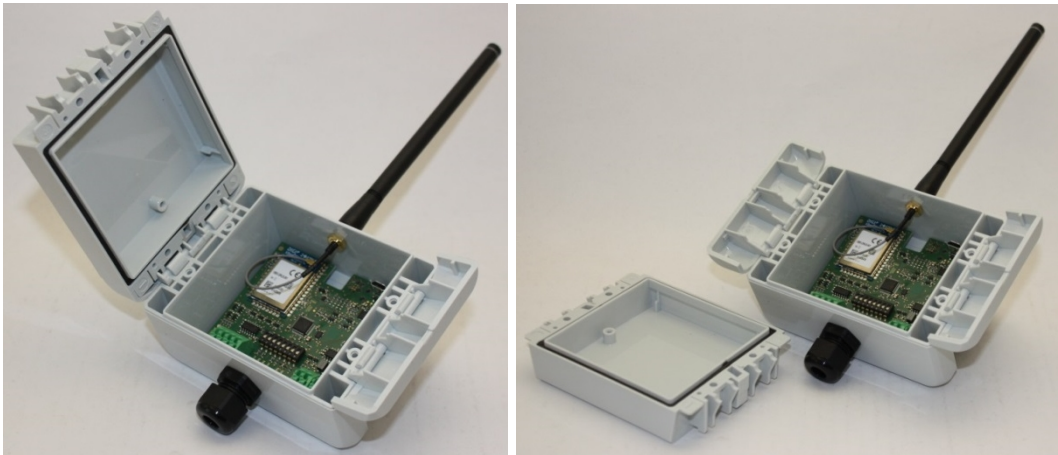
Bei der Mesh-Funktion ist jedes in einem Netzwerk vorhandene Modul mit einem oder mehreren anderen verbunden. Die Informationen werden dabei von einem Modul zum anderen weitergeleitet bis sie am Ziel angekommen sind.

Durch diese Technik können hohe Reichweiten erzielt werden und das Netzwerk ist gleichzeitig selbstheilend, dadurch sehr zuverlässig. Sollte eine Verbindung blockiert oder ausgefallen sein, werden die Daten automatisch umgeleitet und das Netzwerk ist nach wie vor betriebsfähig.

Zusätzlich zur 128-bit-AES Verschlüsselung können durch verschiedene Netzwerk-ID's auch eigenständige Subnetze aufgebaut werden, welche sich untereinander nicht beeinflussen.

3.2 Technische Daten der Antenne

Art. Nr. 1205669 aqoConnect II Mesh-Antenne 485/422/CAN aqoNet



- Versorgungsspannung: 12 oder 24VDC
- Leistungsaufnahme: max. 5W, typ. 0,6W (bei RS422/RS485)
- Umgebungstemperatur: -20 bis 60°C
- Schutzart: IP 66
- Schnittstellen: microUSB, RS422/RS485, CAN
- Abmessungen ohne Antenne und Verschraubung BxHxT 110x80x60mm
- Höhe mit Antenne und Verschraubung: 240mm
- Montagerichtung: nur mit nach oben abstehender Antenne
- Für die Montage im Freien geeignet
- Kompatibel zu bestehenden Mesh- Netzen von aqotec
- Kabelempfehlung: CAT7 oder gleichwertig
- Reichweite (Antenne→Antenne) bis zu 800m (bei RF Line-of-sight, siehe Kap. „Voraussetzungen“)

3.3 RS422/RS485 Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne

Bei Netzen von aqotec wird die RS422 oder RS485 Schnittstelle zur Datenauslesung des Reglers verwendet. Je nach Einstellung der DIP Schalter kann die Antenne als Master oder als Slave agieren.

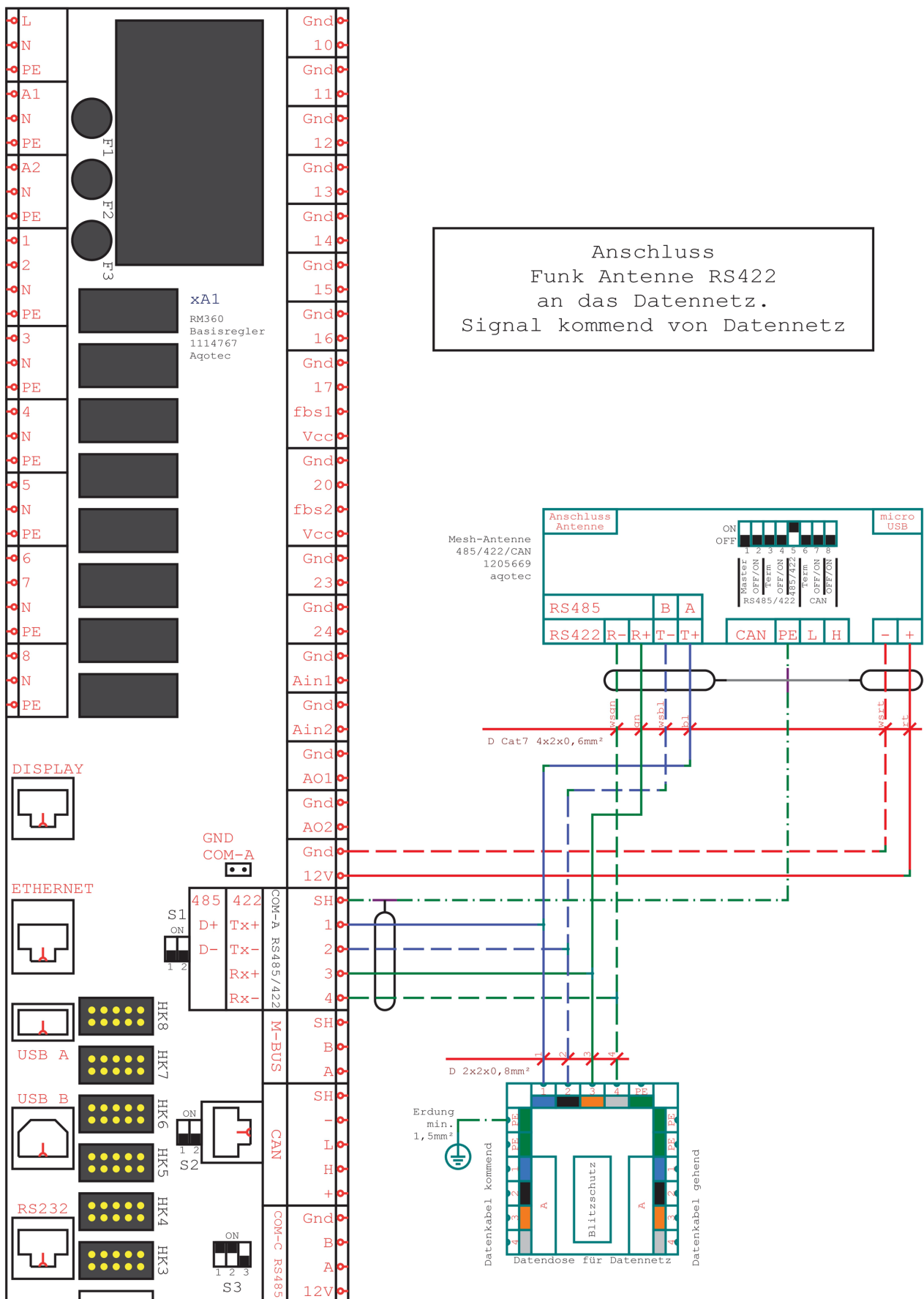
Bei Einstellung Master kann z.B. ein einzelner Regler oder ein weitergehendes Datennetz über Kupferkabel angebunden werden. Über Funk empfangene Anfragen vom Leitrechner werden dann über das Datennetz an die Regler weitergeleitet. Die anschließend empfangene Antwort wird über Funk wieder zurück ans Leitsystem übermittelt.

Bei Einstellung Slave kann die Antenne direkt an einen Umsetzer beim Leitrechner (im Heizwerk) oder in ein bestehendes Kupferdatennetz integriert werden. Bei diesem Modus werden die Anfragen vom Leitsystem auf der RS422 oder RS485 Schnittstelle eingelesen und über Funk zu den weiteren Antennen (an denen Regler oder ein weiterführendes Datennetz angeschlossen ist) übermittelt. Die Antwort der Regler wird dann in umgekehrter Reihenfolge wieder über Funk eingelesen und mittels RS422 oder RS485 Schnittstelle zum Leitsystem übertragen.

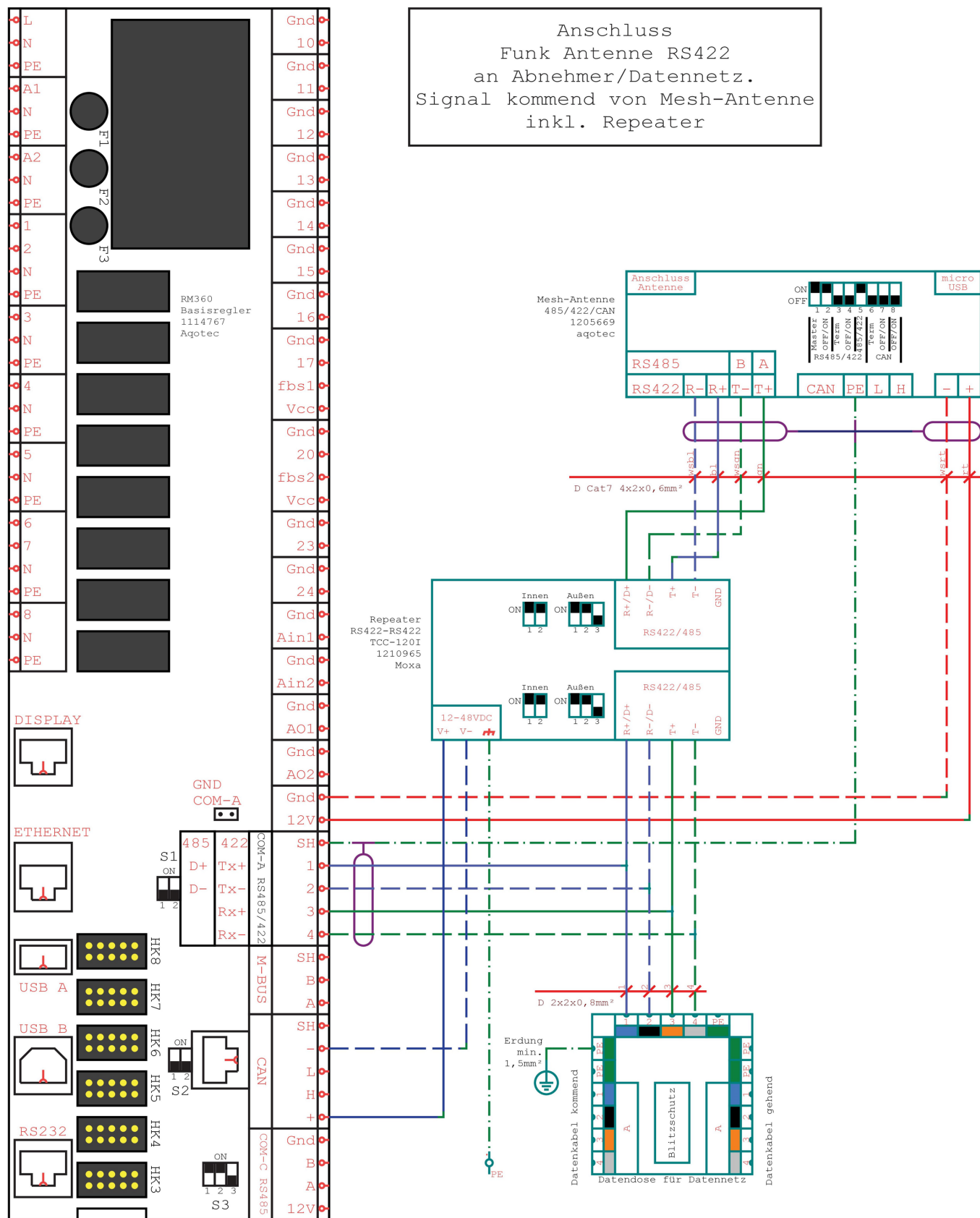
Natürlich ist auch ein gemischter Betrieb möglich – wird z.B. nur ein Regler an eine Antenne angeschlossen, wird oft RS485 mit Baudrate 9600baud verwendet, da dann für die Anbindung der Antenne an den Regler nur eine 4pol. geschirmte Modemleitung verwendet werden kann.

Ein Abnehmer an einer anderen Antenne kann problemlos mit RS422 und Baudrate 2400baud angesprochen werden, wichtig ist nur, dass die Antenne dementsprechend auf den Abnehmer konfiguriert ist (in der Antenne muss die Baudrate definiert werden) und die DIP Schalter an der Antenne richtig eingestellt sind.

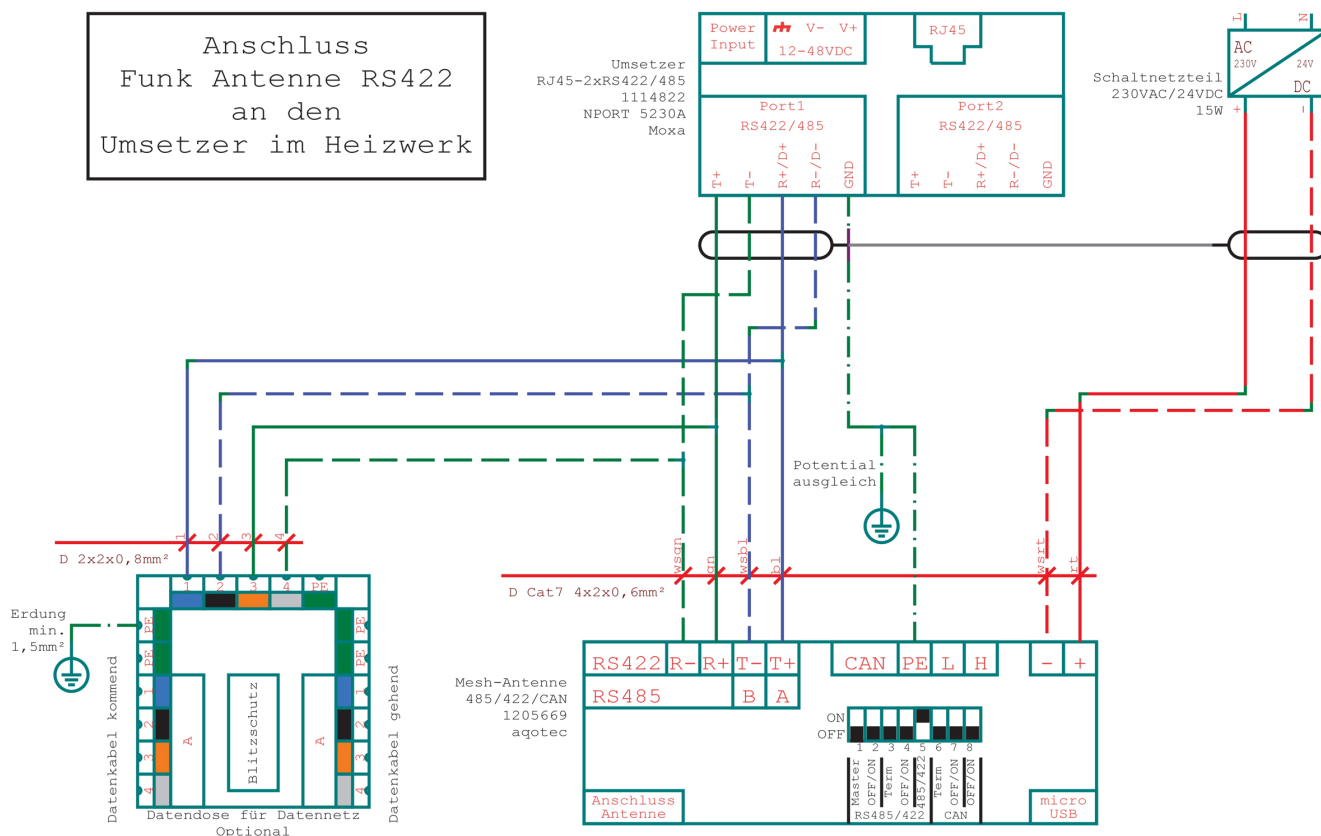
3.3.1 Anbindung an ein RS422 Datennetz (Leitsystem-Anfrage von Datennetz kommend)



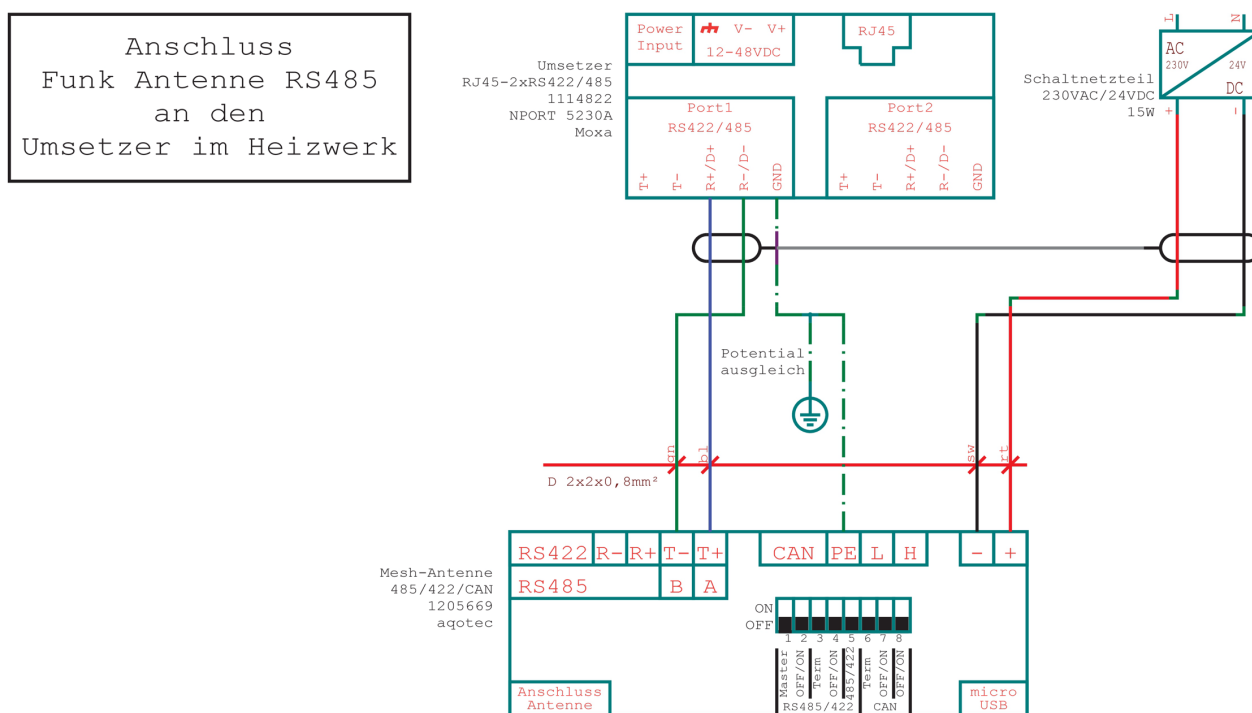
3.3.2 Anbindung an ein Datennetz/einen Regler mit RS422 (Leitsystem-Anfrage von Antenne kommend)



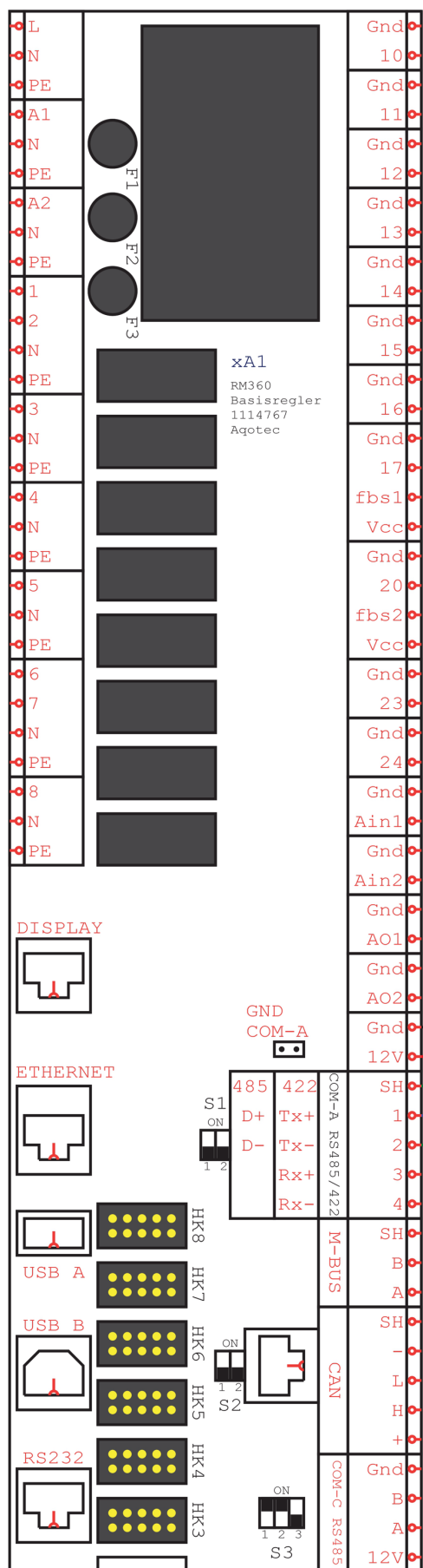
3.3.3 Anbindung an einen Umsetzer mit RS422 Schnittstelle



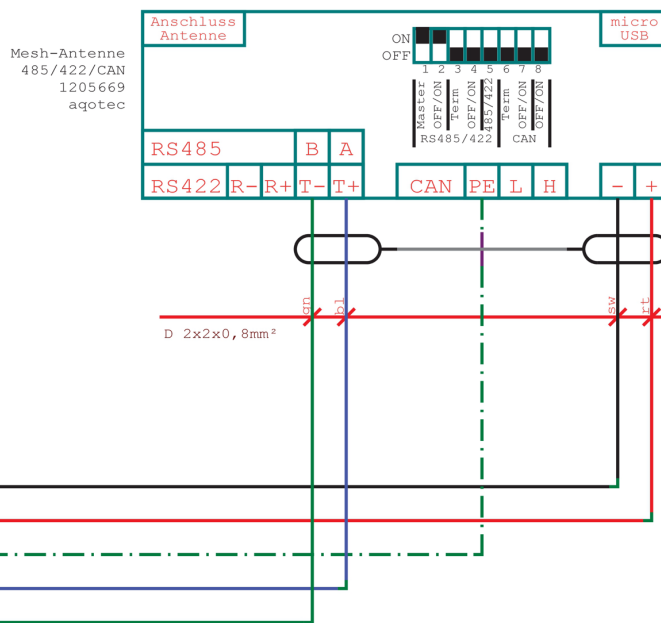
3.3.4 Anbindung an einen Umsetzer mit RS485 Schnittstelle



3.3.5 Anbindung an einen Regler mit RS485 Schnittstelle



Anschluss
Funk Antenne RS485
an den
Abnehmer

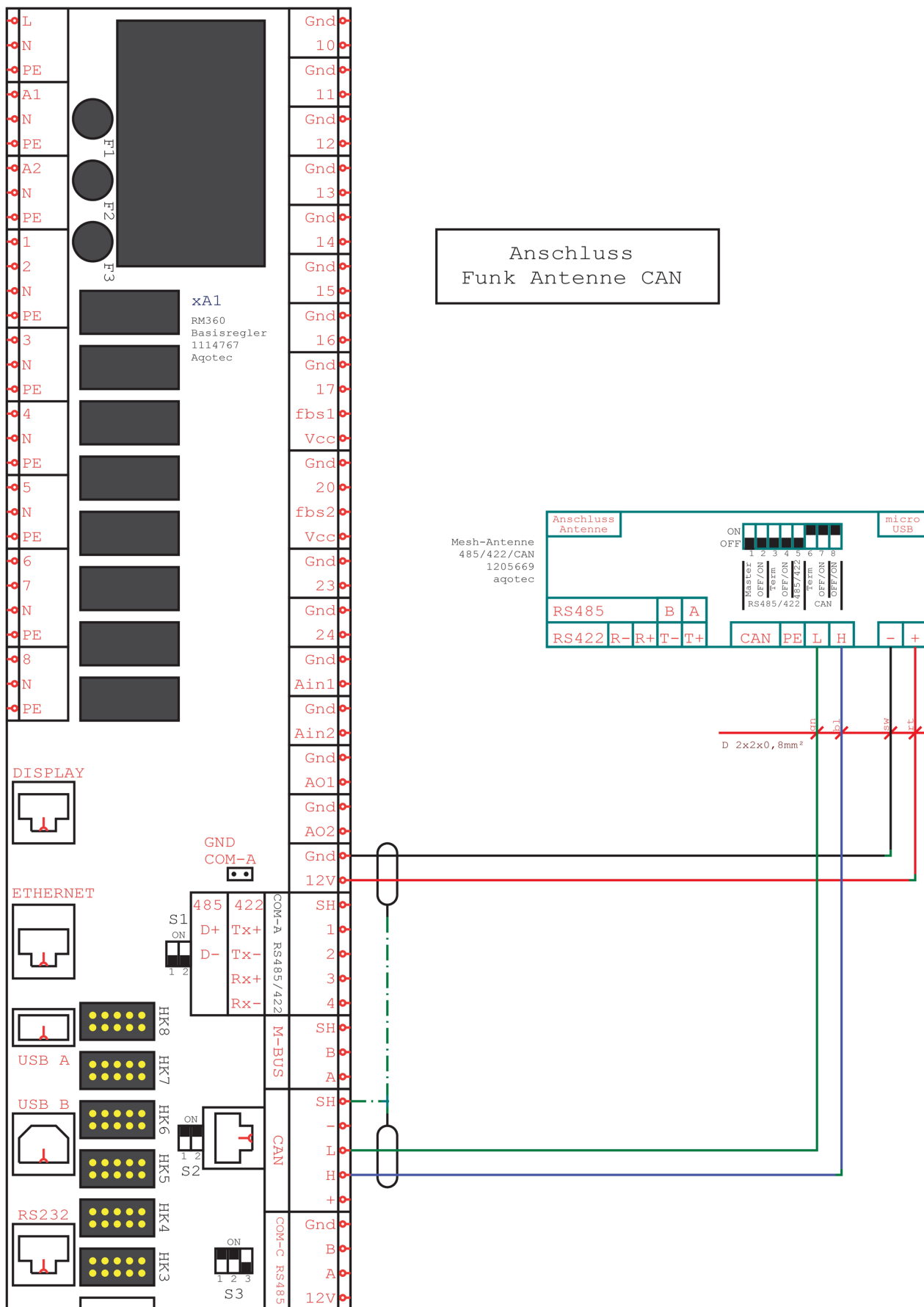


3.4 CAN Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne

Die CAN- Bus Schnittstelle wird bei aqotec ausschließlich dazu verwendet, die interne Reglerkommunikation des RM360 (sogen. Subcom) zu realisieren. Das kommt z.B. immer dann zur Anwendung, wenn an einer Übergabestation noch ein anderes Gebäude angeschlossen ist. Die Subkommunikation wird dazu verwendet, den Sollwert vom Subregler an die Station zu übermitteln und umgekehrt den Außenfühlerwert von der Station zum Subregler zu übertragen.

Sollte keine Kabelverbindung der Regler möglich sein, kann diese Verbindung auch über 2 Stk. Antennen erfolgen. Eine Antenne wird, um bei oben genanntem Beispiel zu bleiben, beim Subregler und einer bei der Station montiert. Die Antennen müssen lediglich dieselbe ID aufweisen (unabhängig zu einem ev. parallel existierenden Antennennetz zur Datenauslesung).

ACHTUNG! Pro Antenne darf nur eine Schnittstelle verwendet werden, es ist nicht möglich die CAN-Bus Verbindung und die Datenabfrage mit einer Antenne zu realisieren, für diesen Fall wird je Schnittstelle eine eigene Antenne konfiguriert und angeschlossen.



3.5 microUSB Schnittstelle der aqotec Mesh- Antenne

An der Platine der Mesh Antenne ist zusätzlich eine microUSB Buchse integriert. Über diese Schnittstelle kann eine Verbindung zu einem Tablet/Laptop hergestellt werden um die Antenne zu konfigurieren oder Firmwareupdates aufzuspielen.

Um die Konfiguration vornehmen zu können, muss der DIP Schalter „CAN ON/OFF“ für die Dauer der Konfiguration auf ON gestellt werden.

Nach der Konfiguration muss bei Verwendung von RS422/RS485 der DIP Schalter wieder umgeschaltet werden. Bei einer Platine- Version kleiner v0.3 (siehe Aufkleber) muss nach der Umstellung der DIP Schalter und Konfiguration zusätzlich ein Neustart erfolgen (Versorgung für ca. 5s unterbrechen).

Die Platine wird am PC als virtueller COM-Port erkannt, über diesen kann mit der Software XCTU die Konfiguration vorgenommen werden.

3.6 Voraussetzungen und Montage der Antenne

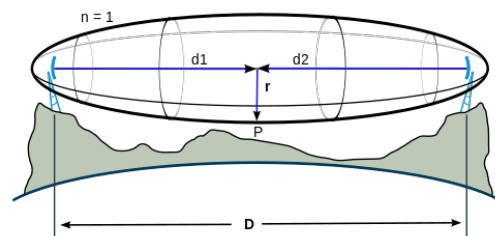
Um eine stabile Funkverbindung zu gewährleisten ist das Vorhandensein einer „RF Line-of-Sight (LOS)“ zwischen der Sende- und Empfangsantenne für die Erreichung einer langen Reichweite in drahtlosen Kommunikationssystemen unerlässlich.

RF- LOS erfordert nicht nur eine Sichtverbindung, sondern auch einen football-förmigen Weg frei von Hindernissen, um Daten optimal von einem Punkt zum anderen zu senden. Dies wird auch die **Fresnel-Zone** genannt. Um die größte Reichweite zu erreichen, muss die Fresnel-Zone, in dem die Radiowellen reisen, frei von Hindernissen sein. Gebäude, Bäume oder andere Hindernisse im Weg verringern den Kommunikationsbereich und somit die Reichweite und Signalstabilität. Wenn die Antennen nur knapp am Boden montiert sind, wird die Hälfte der Fresnel-Zone durch die Erde behindert, was zu einer deutlichen Verringerung des Bereichs führt. Um dieses Problem zu vermeiden, sollten die Antennen hoch genug vom Boden montiert werden, so dass die Erde den zentralen Durchmesser der Fresnel-Zone nicht stört. Es ist auch wichtig zu verstehen, dass sich die Umwelt im Laufe der Zeit durch wachsende Vegetation, Gebäudebau usw. ändern kann.

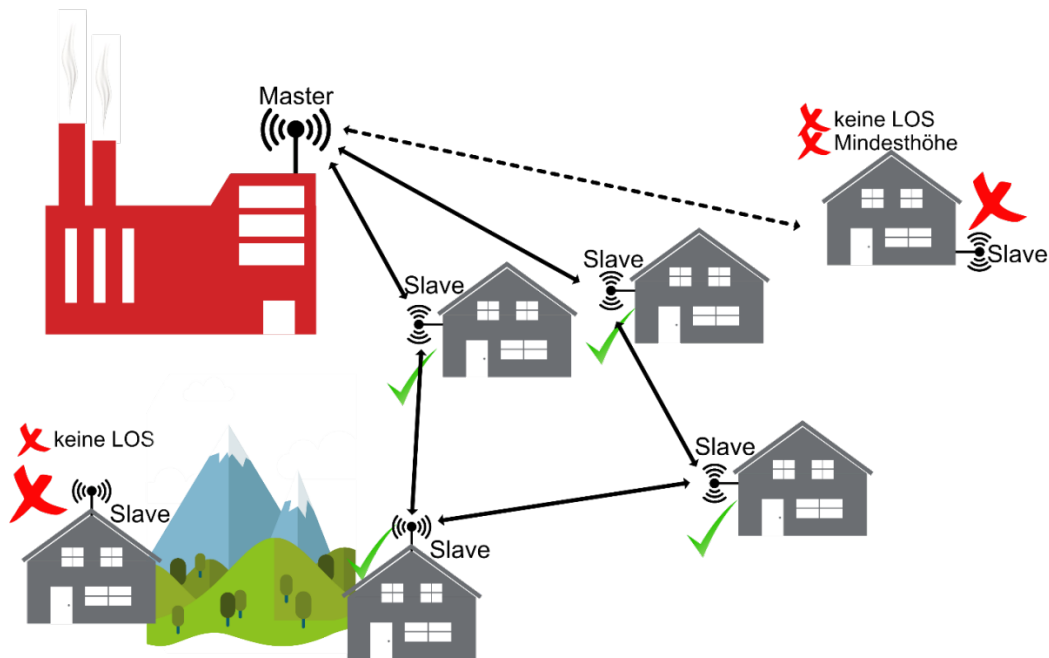
Wenn Hindernisse zwischen zwei Punkten bestehen, können die Antennen an einem Ende oder an beiden Enden angehoben werden, um die Hindernisse aus der Fresnel-Zone zu entfernen.

Wie weit über dem Boden und anderen Hindernissen die Antennen sein müssen, wird durch den Radius der Fresnel-Zone bestimmt. Der Radius der Fresnel Zone hängt von der Entfernung der Antennen ab, als Richtwert können folgende Beispiele herangezogen werden:

Entfernung der Antennen D	Radius Fresnel Zone r
100m	3m
300m	5,1m
500m	6,6m
700m	7,8m



Beispiel eines Funknetzes:



3.7 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme einer Mesh Antenne

Vor der Montage:

- Spannungsversorgung herstellen
 - Konfiguration der Antenne über den USB Port oder mittels RS422/RS485 und Umsetzer
- Die Individuelle Konfiguration je Netz muss bekannt sein:
- o Channel Mask
 - o Network ID
 - o Network Hops
 - o AES Key (Verschlüsselungspasswort)
 - o Baudrate auf der RS422/RS485 Schnittstelle – diese muss nicht bei allen Antennen gleich sein, allerdings mit den Teilnehmern auf der Schnittstelle übereinstimmen.
Üblicherweise 9600baud wenn an eine Antenne nur ein Regler angebunden wird, bei weiterführenden Datennetzen meist 2400baud
- Notieren der MAC Adresse der Antenne und wo diese montiert ist (hilft bei späterer Identifizierung während der Fehlersuche)



Montage der Antenne:

- Gemäß Vorgabe der RF-LOS (Sichtverbindung zu einer weiteren Antenne, max. Reichweite nicht überschreiten)
- Aufgrund RF-LOS dementsprechende Mindestmontagehöhe einhalten!
- Um IP Schutzklasse einzuhalten Montage mit Stabantenne nach oben
- Bei schlechter Montagemöglichkeit kann nur die Antenne selbst außen montiert werden (eigener Artikel, Antenne auf Montagewinkel mit 3m Kabel) - das Gehäuse mit der Platine wird dann an erreichbarer Stelle (z.B. Innenraum in der Nähe) montiert.
- **Kommunikation prüfen, solange die Antenne noch „zugänglich“ ist!**

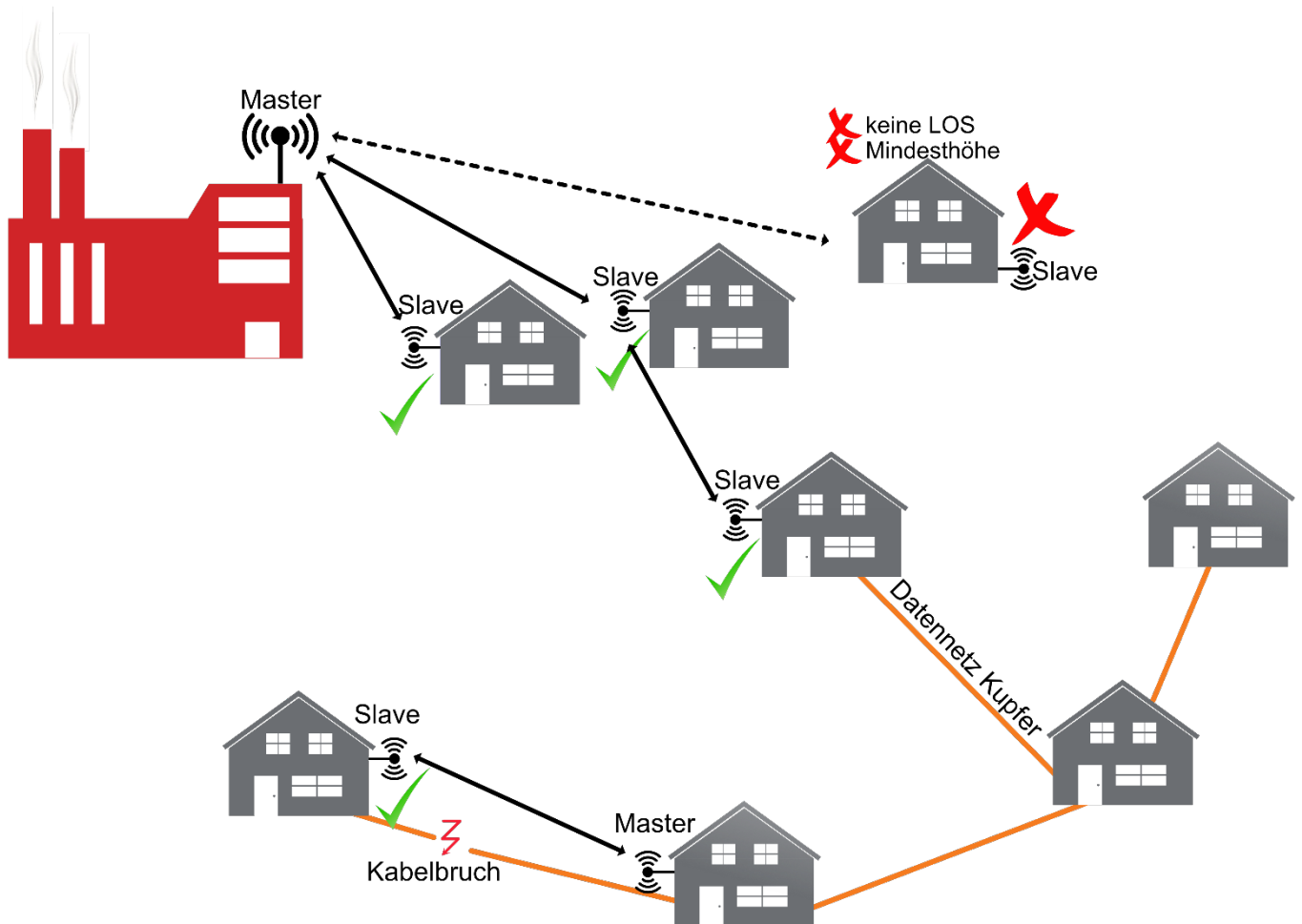
Kommunikationstest:

Ist die Antenne montiert kann über die Konfigurationssoftware eine weitere Antenne „gesucht“ werden, während dieses Vorgangs muss allerdings die Kommunikation über andere Antennen ausgeschaltet werden (über das Leitsystem aqo360°). Bei diesem Vorgang wird auch die Signalstärke der Verbindung angezeigt, Verbindungen mit schlechterem Empfang als -90dBm sind als nicht zuverlässig zu werten. In diesem Fall ist die RF-LOS zu prüfen oder ggf. eine Antenne zwischendrin zu montieren als Verstärker.

Zusätzlich ist natürlich die Kommunikation zum Regler oder zu einem Abnehmer am weiterführenden Datennetz zu prüfen.

4 Datennetz mit Funk- und Kupferanbindung gemischt

Es besteht auch die Möglichkeit die verschiedenen Kommunikationswege zu mischen.



Anwendungsmöglichkeiten:

- Schnelle Reparatur von kaputten Datenleitungen
- Überbrücken von Distanzen ohne Kupfer Verbindung

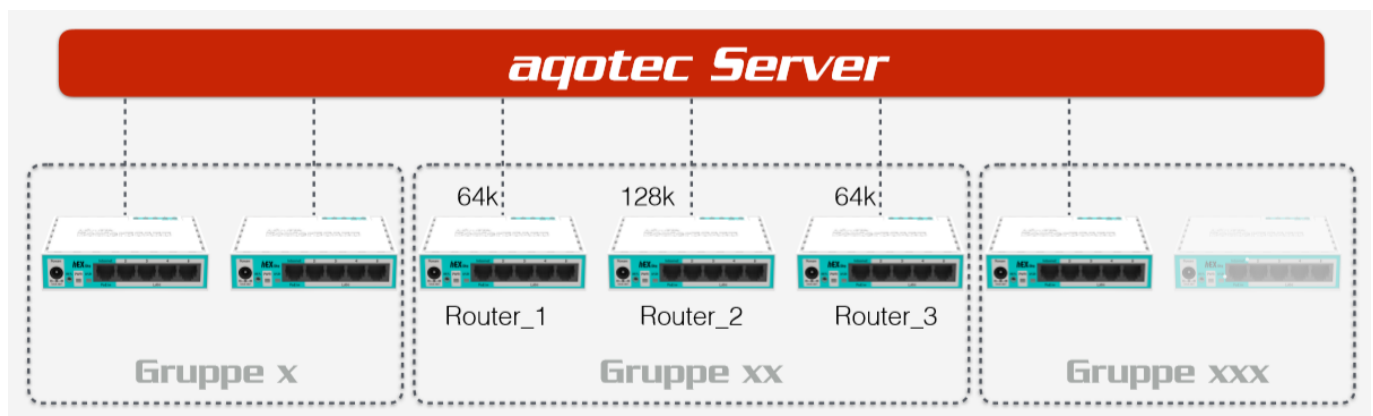
5 Auslesung des Reglers/der Station über eine VPN Verbindung

5.1 Allgemein

Mit dem aqoNet VPN Router können mehrere Stationen, Heizwerke oder eigenständige Insel- Kupferdatennetze über das Internet verbunden werden. Der individuell konfigurierte VPN Router baut je Gruppe über den aqotec Server automatisch einen gesicherten VPN Tunnel auf. Die Geschwindigkeit dieser Verbindung ist abhängig von der Bandbreite. Durch die Verwendung des VPN-Netzwerks müssen keine Datenleitungen zwischen den Gebäuden und Stationen verlegt werden.

Wird der VPN Router bei einer Station mit Regler eingebaut, erfolgt die Verbindung zum Regler direkt über Netzkabel. Natürlich besteht auch (wenn notwendig zusätzlich) die Möglichkeit, direkt an den VPN Router einen Schnittstellenumsetzer anzuschließen, welcher ein eigenständiges Kupfer-Datennetz ausliest.

Die Verwendung von VPN Routern anstatt eines virtuellen VPN Tunnels bietet den Vorteil, dass durch die Verwendung von Hardware ein sehr hoher Manipulationsschutz und höhere Sicherheit gegeben ist.



Es können beliebig viele VPN-Router in eine Gruppe gefasst werden. Jeder Router benötigt eine individuelle Bandbreite zur Übertragung der Daten über den Tunnel. Das Hauptgerät (steht in der Regel am Standort des PC oder Servers) benötigt je nach Anzahl von Routern in der Gruppe eine entsprechende höhere Bandbreite. Beispiel: Gruppe xx, Router_1 (Client) 64kbit/s, Router_2 (Master/PC) 128kbit/s, Router_3 (Client) 64kbit/s

Mit der niedrigsten Bandbreite von 64kbit/s ist es möglich zwei Kommunikationslinien zu übertragen.

Es sind folgende Bandbreiten verfügbar:

Art. 3600006 64k-Bandbreite VPN aqoNet proBurst (bis zu 3 gleichzeitige VPN-Verbindungen)

Art. 3600007 128k-Bandbreite VPN aqoNet proBurst (bis zu 5 gleichzeitige VPN-Verbindungen)

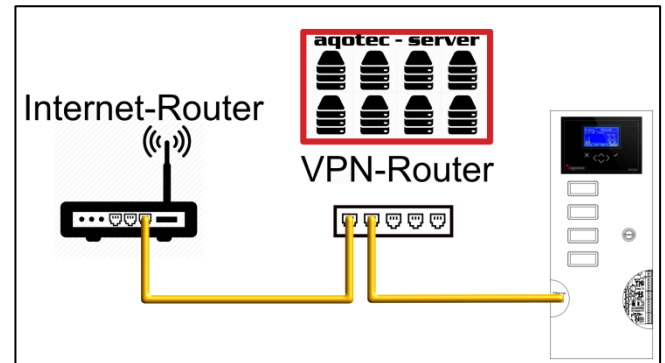
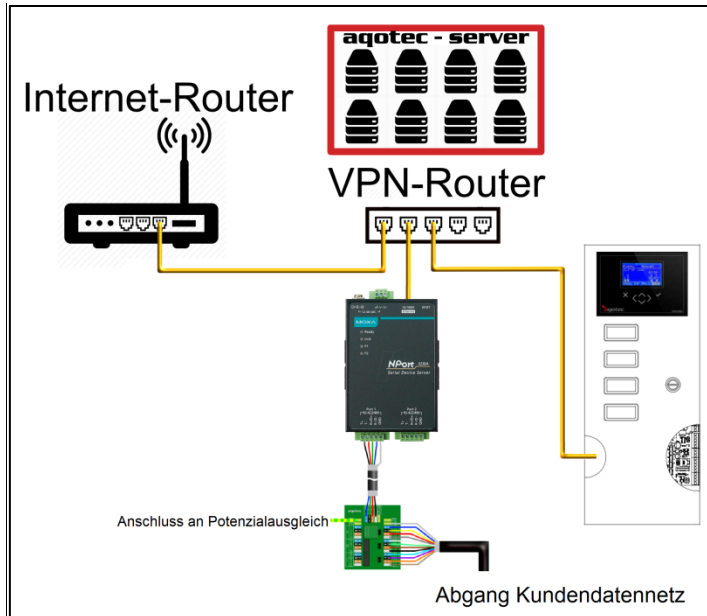
Art. 3600014 256k-Bandbreite VPN aqoNet proBurst (bis zu 7 gleichzeitige VPN-Verbindungen)

Art. 3600008 512k-Bandbreite VPN aqoNet proBurst (bis zu 10 gleichzeitige VPN-Verbindungen)

Es gibt zwei Ausführungsvarianten von Routern:

5.2 Art. 1114599 aqoNet VPN –Accesspoint

Dieser Router wird ans bauseitige Internet angeschlossen (IP Adresse wird vom bauseitigen Router erhalten, DHCP Client) und bietet 4 Ethernet Ports zur Anbindung von Geräten im VPN Bereich (Regler, Schnittstellenumsetzer,...). Um auf die aqotec Server zu gelangen muss im vorhandenen öffentlichen Internet Router der Port 1194 freigegeben werden.



5.3 Art. 1205415 SET aqoNet VPN -Accesspoint 3G/LTE + externe LTE-Antenne

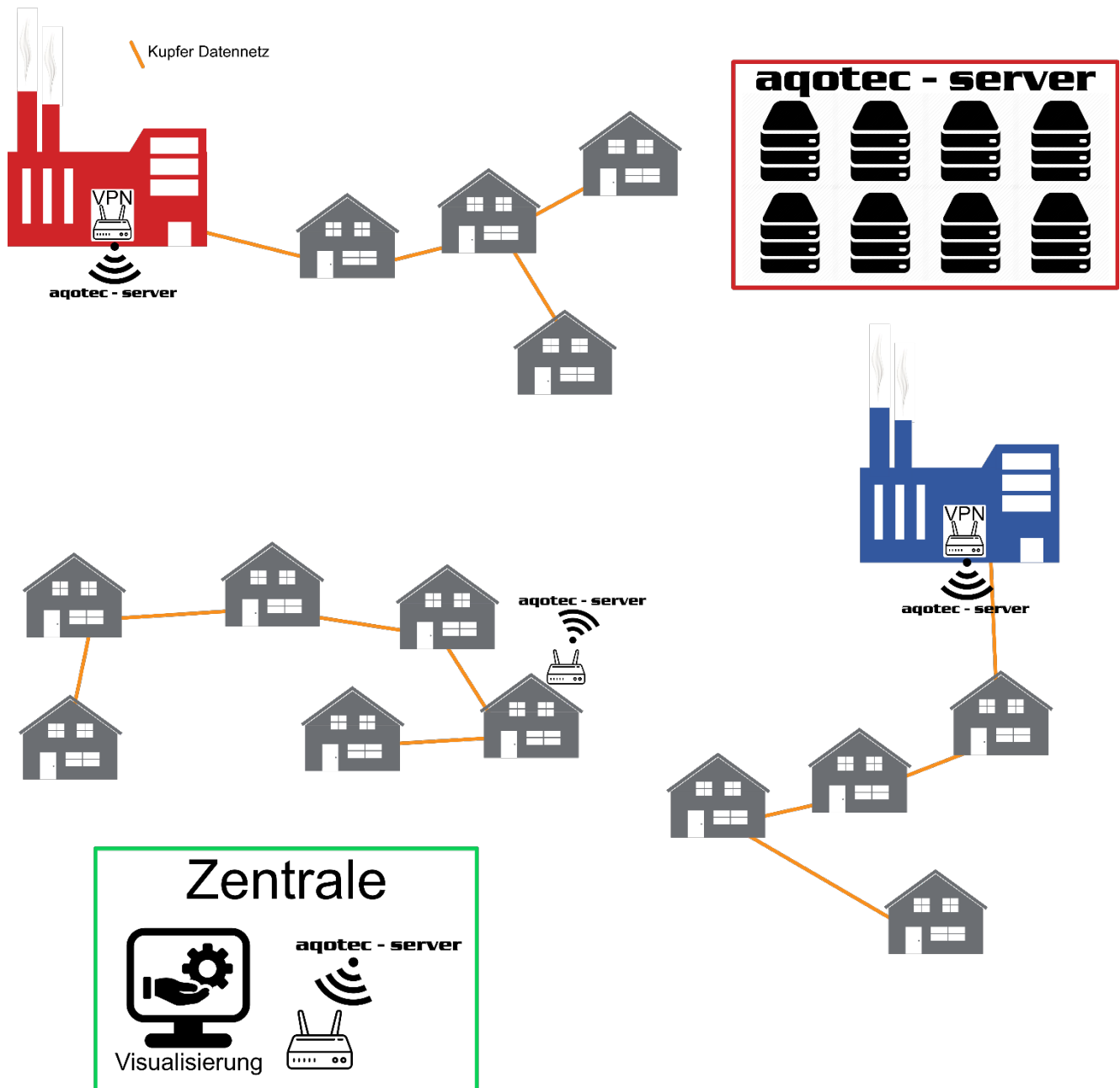
Dieser Router benötigt keine bauseitige Internetverbindung, dafür aber eine SIM Karte (Mini Sim) und eine Antenne (inkludiert mit ab Router 3m Kabel).

Für die Funktion muss die Antenne an geeigneter Position montiert werden (mit „Handyempfang“). Dieser VPN Router hat nur eine Ethernetschnittstelle, dafür kann diese auch für POE (= Power over Ethernet, Spannungsversorgung des Routers über das LAN Kabel) betrieben werden, der benötigte POE Injektor ist im Lieferumfang enthalten.

7 VPN Kupfernetz (Inselnetz) – Verbindung mehrerer Heizzentralen und Datennetze

Eine Datenverbindung kann auch über das Internet hergestellt werden, dazu wird ein VPN Router verwendet.

Dieser ist entweder über Kabel oder mittels SIM-Karte über Mobilfunk mit dem Internet verbunden. Das Datennetz kann so große Distanzen überbrücken und aufgeteilt werden.



8 CAN Bus Verbindung einzelner RM360 Regler (Subcom)

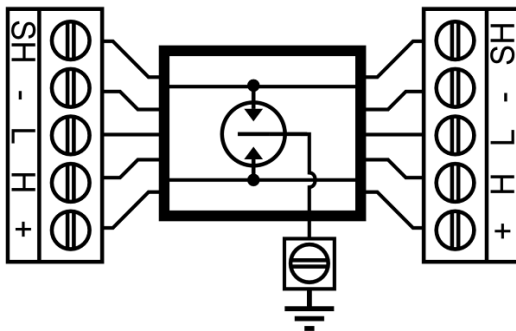
Der CAN-Bus wird zur Kommunikation zwischen Reglern verwendet, um eine Subcom von RM360 zu RM360 zu ermöglichen.

8.1 Allgemeine Beschreibung

Das CAN-Bus Schutzmodul dient als Überspannungsschutz, wenn die CAN-Bus Leitung außerhalb des elektrischen Schutzbereichs verlegt werden muss (i.d.R. wenn das Gebäude verlassen wird). Mit dem CAN-Bus Schutzmodul werden ev. auftretende Spannungsspitzen gegen Erde abgeleitet und somit die Schnittstelle am Regler aqotec RM360 vor Beschädigung geschützt.

Damit es an der Schnittstelle nicht zu Überspannungen kommen kann, sind nachfolgend beschriebene Maßnahmen einzuhalten. Bei Nichteinhaltung wird kein Schutz der Schnittstelle gewährleistet.

Funktionsblock des CAN-Bus Schutzmoduls:



Allgemeiner Hinweis:

Die gesamte Anlage muss den örtlichen gesetzlichen Vorschriften entsprechen. Nur unter dieser Voraussetzung darf die Steuerung montiert, verdrahtet und in Betrieb genommen werden.

Das Anklemmen darf nur durch eine Fachkraft, sowie im ausgeschalteten, stromlosen Zustand durchgeführt werden.

Litzendrähte dürfen nur mit Aderendhülsen angeschlossen werden.

8.2 Systematischer Aufbau der Subkommunikation bei einer metallischen Rohrnetzverbindung

Da die CAN-Bus Schnittstelle des Reglers aqotec RM360 nicht galvanisch getrennt ist, ist sowohl ein Potenzialausgleich der Erdpotenziale vom Hauptregler (Station) und Subregler (Nebengebäude) sowie ein Überspannungsschutz an beiden Seiten notwendig.

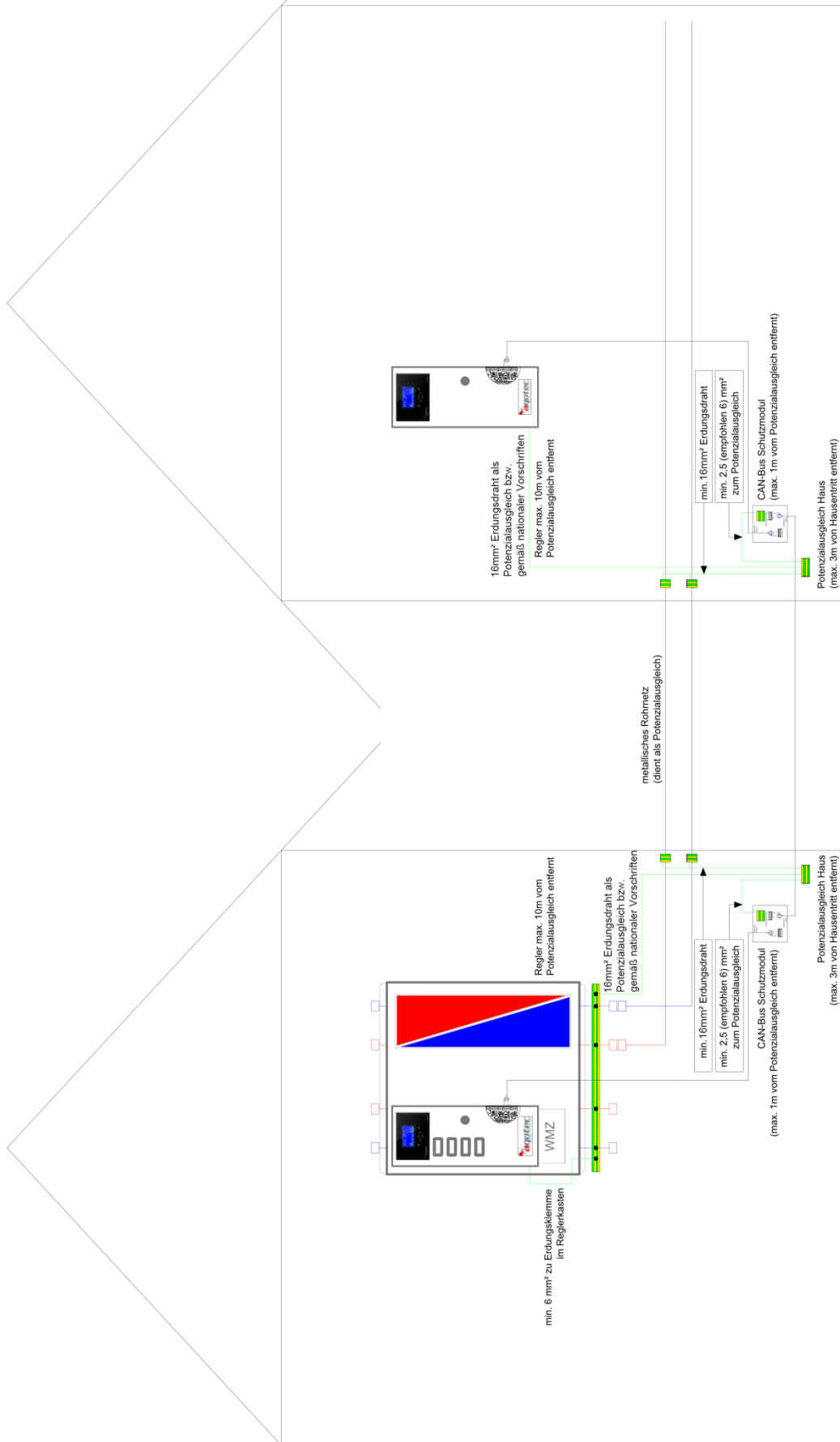
Werden die zwei Gebäude mit einem metallischen Rohrnetz verbunden, können die Leitungen als zusätzlicher Potenzialausgleich genutzt werden.

Es werden zwei systematische Aufbaumöglichkeiten unterschieden:

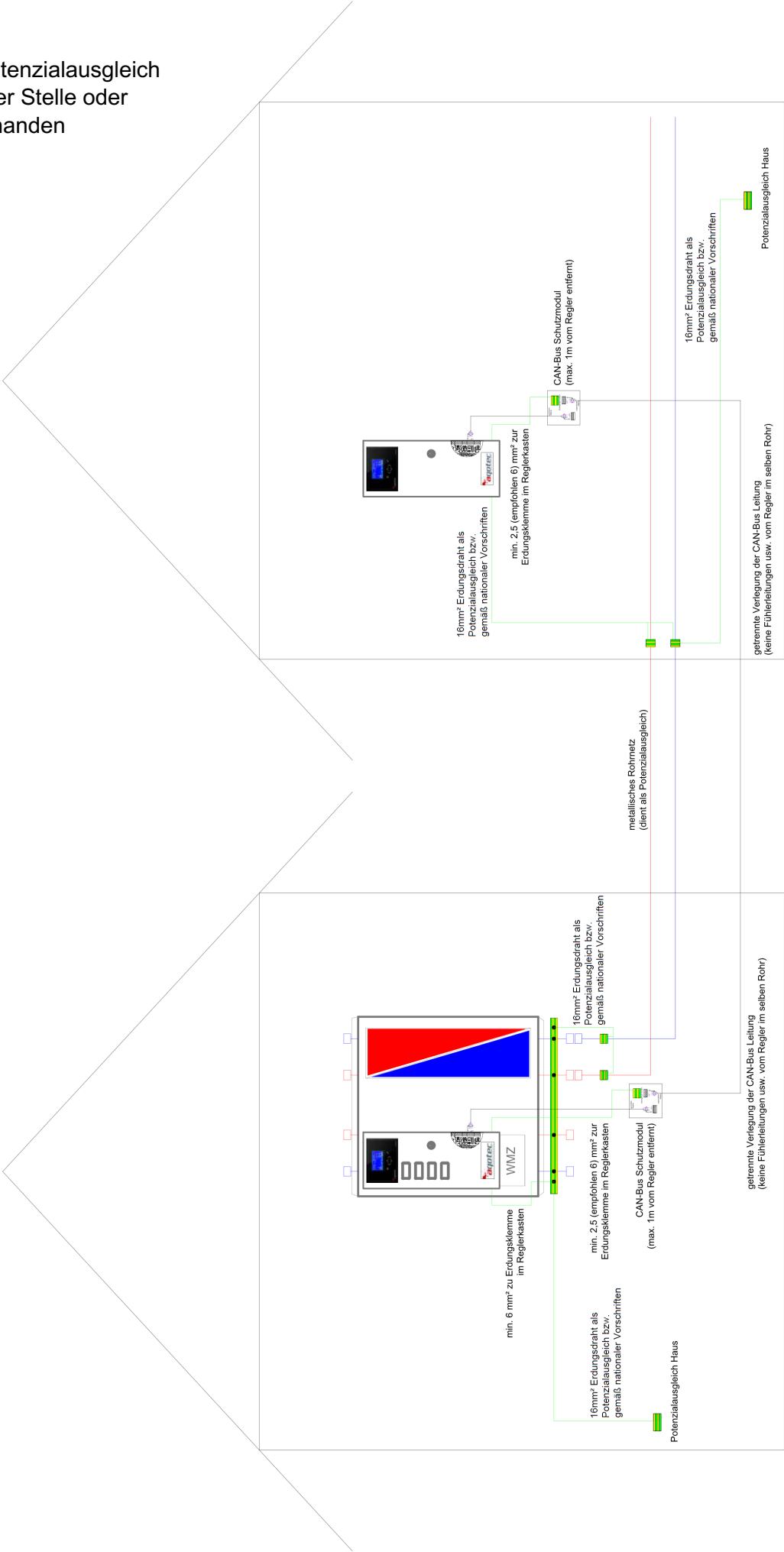
- Hauspotenzialausgleich beim Hauseintritt vorhanden
- Hauspotenzialausgleich an anderer Stelle vorhanden oder nicht vorhanden

Es kann je nach örtlicher Gegebenheit auch eine Kombination beider Fälle aufgebaut werden, z.B. Fall 1 beim Hauptregler und Fall 2 beim Subregler – das Grundaufbauprinzip muss allerdings erhalten bleiben.

Fall 1: Potenzialausgleich bei Hauseintritt vorhanden



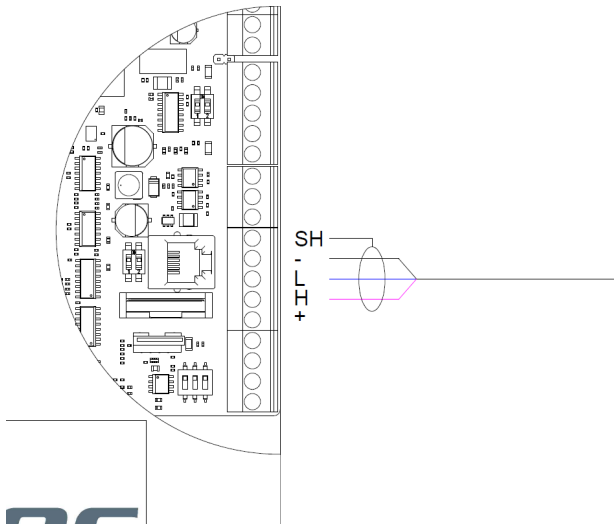
Fall 2: Potenzialausgleich an anderer Stelle oder nicht vorhanden



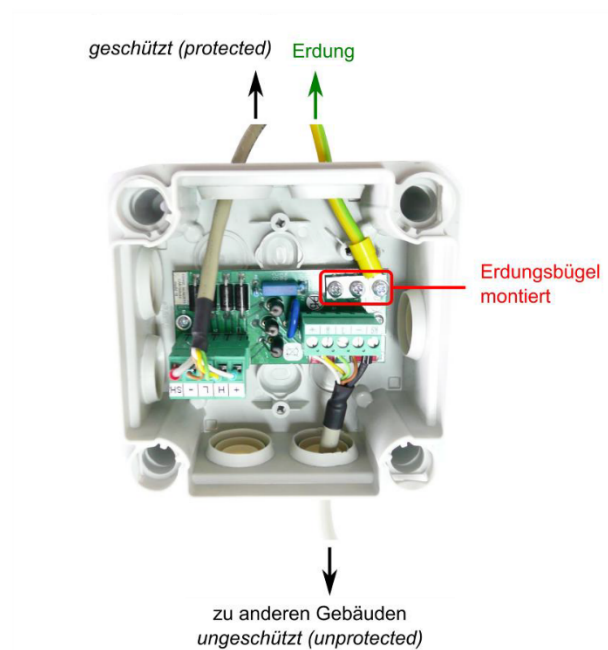
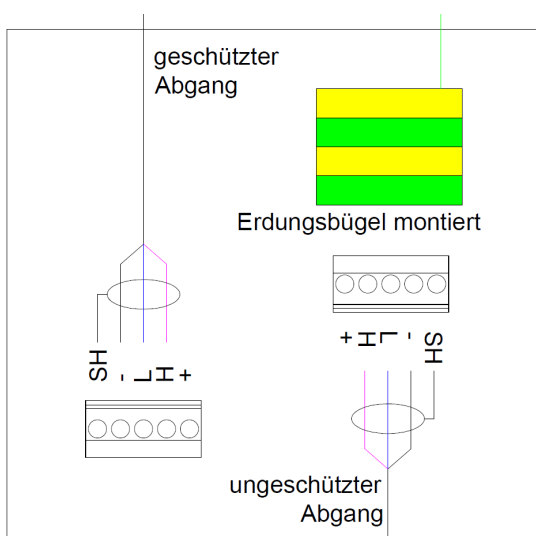
8.2.1 Detailansicht Regler- Anschluss und CAN- Schutzmodul

Als Ausschnitte der Abbildungen Fall 1 und Fall 2 ist hier der Anschluss am Regler und am CAN-Schutzmodul vergrößert dargestellt:

- Anschluss am Regler:



- Anschluss am CAN-Schutzmodul:



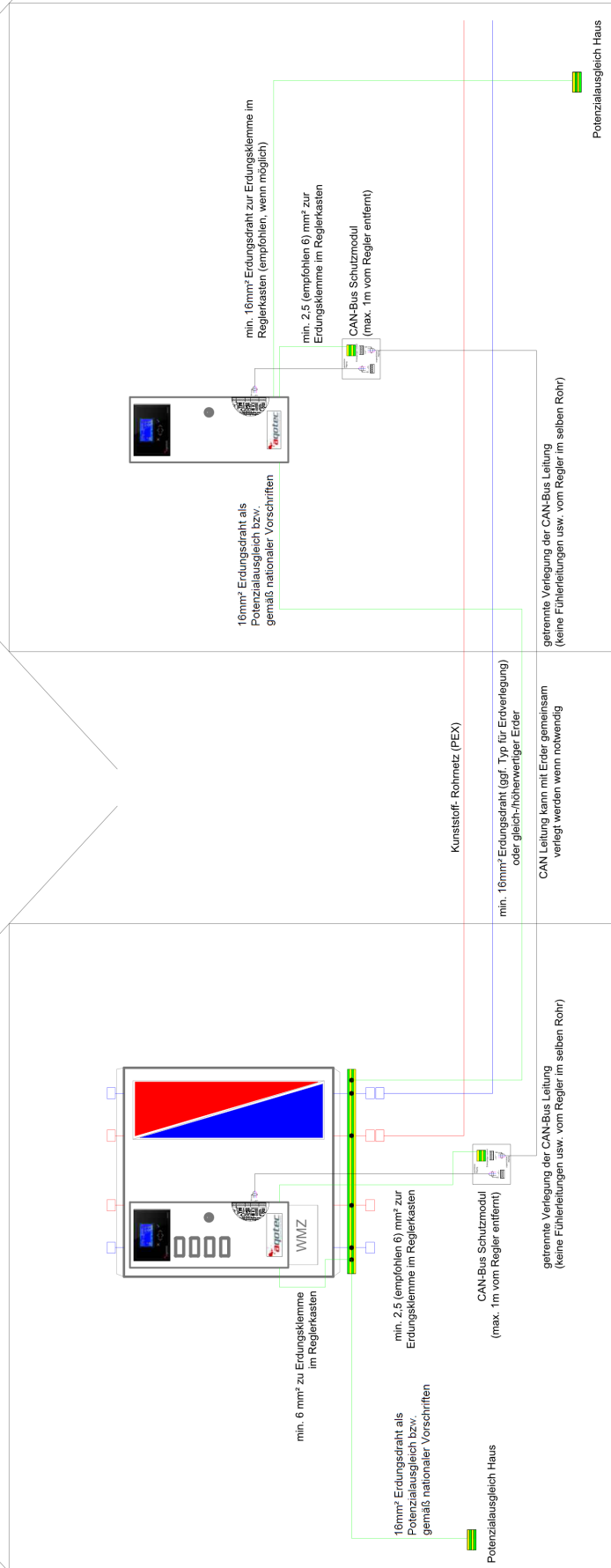
8.3 Systematischer Aufbau der Subkommunikation bei Kunststoffleitungen (PEX- Netz)

Da die CAN-Bus Schnittstelle des Reglers aqotec RM360 nicht galvanisch getrennt ist, ist sowohl ein Potenzialausgleich der Erdpotenziale vom Hauptregler (Station) und Subregler (Nebengebäude) sowie ein Überspannungsschutz an beiden Seiten notwendig.

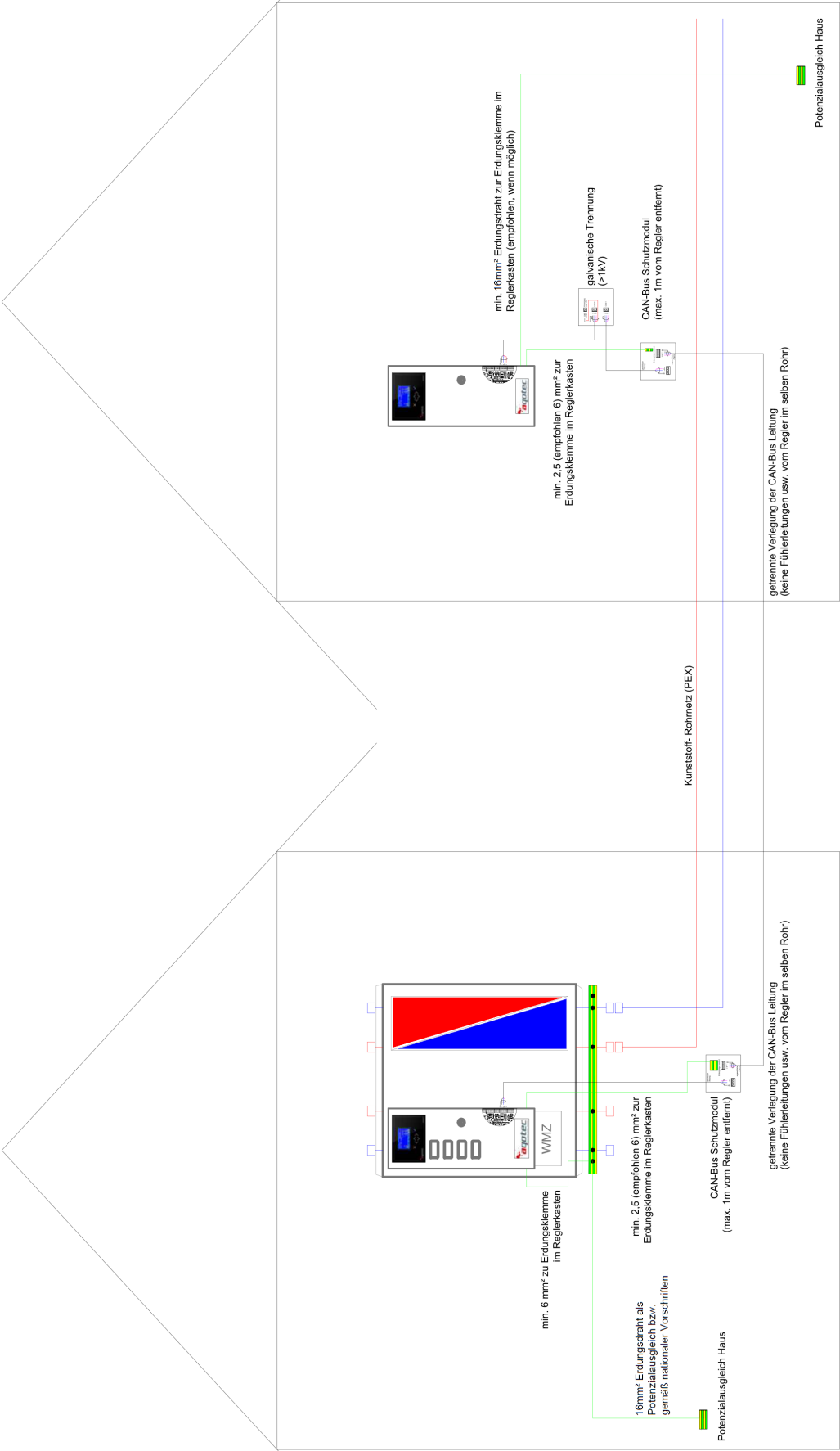
Werden die zwei Gebäude mit einem nichtmetallischen Rohrnetz verbunden, muss ein Potenzialausgleich der Erdpotenziale extern hergestellt werden durch einen Erdungsdraht oder einem Erder wie in nachfolgender Abbildung dargestellt. Wird diese Verbindung nicht realisiert, kann es zu Ausgleichsströmen über den Schirm der CAN-Leitung erfolgen, was zur Störung der Kommunikation bis zur Beschädigung des Reglers sowie der Leitung führen kann.

Sollte die Verbindung der Erdpotenziale nicht möglich sein, wird eine galvanische Trennung bei jedem Subregler empfohlen, da hier der Schirm nicht mehr durchverbunden ist und somit keine Ausgleichsströme mehr fließen können. Die galvanische Trennung verhindert in diesem Fall zu hohe Spannungen, welche am Regler Beschädigungen verursachen könnten.

Fall 3: Erdungsdraht/band mitverlegt zum Potenzialausgleich



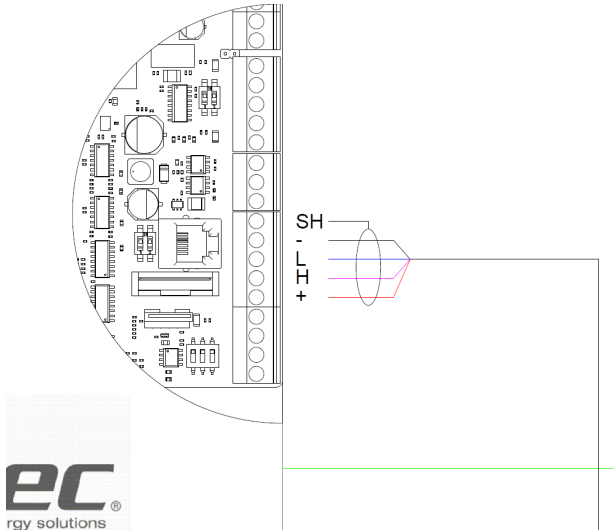
Fall 4: kein Potenzialausgleich möglich



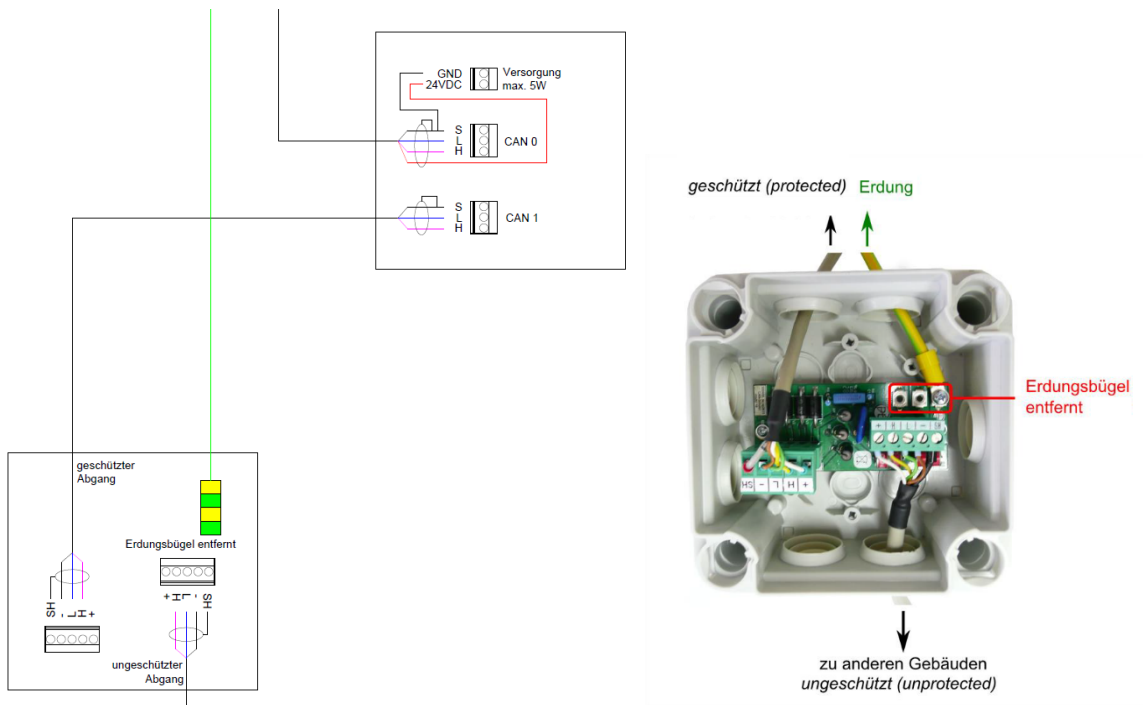
8.3.1 Detailansicht Regler- Anschluss und CAN- Schutzmodul

Für Fall 3 bzw. auch für den Hauptregler von Fall 4 unterscheidet sich der Anschluss nicht zu den Fällen 1 und 2 (siehe Kap. 8.2.1), bei den Subreglern von Fall 4 muss der Anschluss wie folgt umgesetzt werden:

- Anschluss am Regler:



- Anschluss am CAN-Schutzmodul und der galvanischen Trennung:



8.4 Störung des Moduls

Im Falle einer größeren Überspannung kann es zur Zerstörung der Überspannungsableiter kommen.

Dies ist keine Fehlfunktion, sondern eine Schutzfunktion!

Das Schutzmodul ist in diesem Fall auszutauschen!

Zwischenzeitlich ist durch direktes Verbinden der beiden Stecker die volle Funktion der Anlage gegeben:



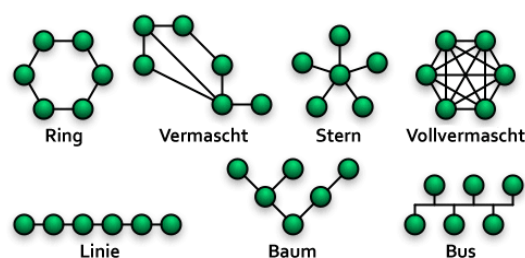
8.5 Bustopologie, Netzaufbau bei Anbindung mehrerer Subregler

CAN-Bus ist prinzipiell in der sogenannten „Linientopologie“ auszuführen. Das heißt das Kabel wird von Teilnehmer zu Teilnehmer verbunden (kommendes und gehendes Kabel werden gemeinsam an der Regleranschlussklemme „eingeklemmt“). Z.B. vom Hauptregler (Station) zum ersten Subregler, vom ersten Subregler zum zweiten Subregler usw. oder z.B. auch vom ersten Subregler zum Hauptregler und von Hauptregler zum zweiten Subregler usw.. Bei einer Linientopologie sind die Regler jeweils am Ende mit 120Ohm zu terminieren. Die Terminierung kann über den Schalter „S2“ am Regler aqotec RM360 erfolgen.

Sollte diese Topologie nicht möglich sein, können auch sogenannte „Stichleitungen“ realisiert werden (an einem Regler wird sowohl die Linie fortgesetzt als auch ein weiterer Regler direkt angebunden). Solche Stichleitungen sind grundsätzlich aber zu vermeiden und sollen eine Länge von 50m nicht überschreiten.

Der Regler je am Ende der Stichleitung soll wieder mittels Schalter „S2“ terminiert werden (S2 auf EIN).

Wird das CAN- Schutzmodul verwendet, darf das kommende und gehende Kabel beim Schutzmodul an der Klemme vom ungeschützten Bereich verbunden werden, sofern das Schutzmodul max. 10m vom Regler entfernt ist. Der Regler ist zwar genau genommen dann an einer Stichleitung, aufgrund der niedrigen Busgeschwindigkeit und Entfernung ist aber keine Terminierung am Regler notwendig. Bei größeren Entfernungen muss für das kommende und gehende Kabel ein eigenes Schutzmodul verwendet werden.



8.6 Empfohlener Kabelquerschnitt, Kabeltyp

Da die Subkommunikation nur reglerinterne Steuersignale überträgt ist auch eine eigenständige Anbindung des/der Subregler(s) an die Visualisierung notwendig (sofern vorhanden). Die Anbindung an die Visualisierung (RS485/RS422 oder Ethernet) ist bei der Wahl des Kabeltyps zu berücksichtigen.

Grundsätzlich entscheidet sich bei der Wahl des Querschnitts für die CAN- Bus- Verbindung die Anzahl der Subregler und Anzahl der Terminierungen. Als vereinfachte Berechnung kann folgende Formel herangezogen werden:

$$R_{schl} = \frac{500}{\left(\frac{(Term - 1)}{120} + \frac{Anzahl}{19000}\right) * L}$$

$$A = \frac{2000}{R_{schl} * \kappa}$$

$R_{schl} \left[\frac{Ohm}{km}\right]$ = maximaler Schleifenwiderstand des verwendeten Kabels

$L [m]$ = Entfernung zum Subregler bzw. Gesamt-Entfernung der Linie

$Term [1]$ = Anzahl der Terminierungen gesamt

$Anzahl [1]$ = Anzahl der Subregler (ohne Masterregler)

$A [mm^2]$ = minimaler Querschnitt der Leitung

$\kappa \left[\frac{m}{Ohm * mm^2}\right]$ = elektrische Leitfähigkeit (z.B. bei Kupfer 56, bei Aluminium 36)

ACHTUNG! In der Praxis empfiehlt sich, mindestens eine Terminierung als Reserve zu rechnen.

Beispiele von Kabeltypen mit zugehöriger Länge:

- Datenkabel F-2YA2Y 6x2x0,8 (Art. Nr. 1102899) – Schleifenwiderstand 73,2 Ohm/km

2 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 750m

3 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 380m

4 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 260m

- Modemkabel LF-VYDVE 4x0,5 gelb (Art. Nr. 1102966) – Schleifenwiderstand 196 Ohm/km

2 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 280m

3 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 140m

4 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 100m

- Duplex CAT Kabel AWG23 (eine Ader pro Signal, 2 Twisted Pairs in Verwendung)
– Schleifenwiderstand typ. 190 Ohm/km

2 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 295m

3 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 150m

4 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 100m

- Duplex CAT Kabel AWG 23 (ein Twisted Pair pro Signal, 3 Twisted Pairs in Verwendung)
– Schleifenwiderstand typ. 95 Ohm/km

2 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 590m

3 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 300m

4 Terminierungen, bis zu 10 Subregler: ca. 200m

8.6.1 Nur CAN Bus Verbindung, keine Anbindung an die Visualisierung

In diesem Fall reicht ein dementsprechend dem Querschnitt ausgelegtes 4pol. geschirmtes Datenkabel, welches für die Verlegart geeignet ist (z.B. bei Verlegung über Erdreich Erdkabel verwenden).

Gebäudeintern kann z.B. das Modemkabel Art. Nr. 1102966 verwendet werden, bei Erdverlegung empfiehlt sich z.B. das Datenkabel 6x2x0,8 Art. Nr. 1102899.

8.6.2 CAN Bus Verbindung + Visualisierung via Ethernet

Bei Anbindung an die Visualisierung via Ethernet empfiehlt sich ein Duplex CAT6- Kabel sofern die Entfernung zum nächsten Subregler nicht mehr als 100m beträgt. Eines der CAT-Kabel wird für Ethernet, das zweite für die CAN Bus Verbindung verwendet (z.B. ein Twisted Pair für „CAN H“, ein Twisted Pair für „CAN L“ und ein Twisted Pair für „CAN GND“).

ACHTUNG! Auch für Ethernet ist bei Verlassen/Eintreten des elektrischen Schutzbereichs ein geeigneter Überspannungsschutz notwendig, z.B. Art. Nr. 1204621.

Auch hier ist auf die geeignete Verlegeart zu achten – bei Verlegung über Erdreich ist ein geeignetes Erdkabel zu verwenden.

Bei Entfernungen größer 100m ist eine Ethernetverbindung per Patchkabel nicht mehr möglich, hier müssen alternative Anbindungsmöglichkeiten an die Visualisierung wie z.B. eine Glasfaserverbindung oder Anbindung per Richtfunkantennen in Betracht gezogen werden.

Meist werden die Regler über ein Glasfaserdatennetz angebunden, wo auch andere Medien übertragen werden (Internet, TV, ..) – ggf. besitzt das Objekt in dem der Subregler montiert ist eine eigene Anbindung, die für die Anbindung an die Visualisierung genutzt werden kann und somit die Kabelverbindung nur noch für den CAN Bus notwendig ist.

Als Notlösung kann auch in Betracht gezogen werden, beim Anbindungspunkt an Ethernet einen Schnittstellenumsetzer (z.B. Art. Nr. 1211113) zu montieren und den Subregler über RS422/485 an die Visualisierung anzubinden, sollte nur ein normales Datenkabel verfügbar sein (siehe Kap. 8.6.3).

Sofern Ethernet nicht über das Kabel übertragen werden muss, reicht der Kabeltyp wie in Kap. 8.6.1 beschrieben.

Alternativ kann für die CAN Bus Verbindung die Mesh Antenne (siehe Kap. 3.4) verwendet werden (CAN Bus über den eigenständigen Mesh- Funk).

8.6.3 CAN Bus Verbindung + Visualisierung via RS422/RS485

Hier empfiehlt sich entweder ein mehrpoliges Datenkabel mit 4er Verdrillung oder ein CAT- Kabel mit Schirmung pro Twisted Pair zu verwenden. Im Falle eines Datenkabels soll eine 4er Verdrillung für die RS422/RS485 Verbindung und die zweite 4er Verdrillung für den CAN- Bus verwendet werden (z.B. 4x2x0,6/0,8 oder das 6x2x0,8 Art. Nr. 1102899).

Im Falle eines CAT- Kabels sollte ein Twisted Pair für die Rx+/Rx-, ein weiteres für Tx+/Tx- von RS422, ein Twisted Pair für CAN H/L und das übriggebliebene (doppelt) für CAN GND verwendet werden.

Auch hier ist auf die geeignete Verlegeart zu achten – bei Verlegung über Erdreich ist ein geeignetes Erdkabel zu verwenden.

Es besteht auch hier die Möglichkeit, die CAN Bus Verbindung über die Mesh Antenne zu realisieren (siehe Kap. 3.4) sollten im Datenkabel keine freien Adern mehr zur Verfügung stehen.

Sollte gar keine Kabelverbindung bestehen, ist auch möglich, das RS422/485 Signal über Mesh Antennen zu realisieren, es werden dann allerdings pro Regler 2 Stk. Mesh Antennen benötigt (1x Anbindung an die Visualisierung siehe Kap. 3.3, und 1x CAN Bus Verbindung siehe Kap. 3.4).

8.7 Technische Daten, Abmessungen und Montage

Nennspannung	24V
Max. Strom Versorgungsleitung	1,5A
Max. Strom Datenleitung	1.5A
Serienwiderstand Versorgungsleitung	0,68 Ohm
Serienwiderstand Datenleitung	1,8 Ohm
Betriebstemperatur	-20 bis +70°C
Abmessungen	LxBxH 114x114x57mm

Das Gehäuse wird mit den beiliegenden Schrauben wahlweise durch die 4 Bohrungen an den Gehäuseecken oder zweimal durch den Gehäuseboden angeschraubt.

9 Probleme und Lösungen

9.1 Datenauslesung RM360 über die serielle Schnittstelle

1.) Die Rx- und Tx-LED blinkt abwechselnd, die TxR-LED leuchtet nicht

Das bedeutet, dass andere Regler vom Datennetz antworten, jedoch von genau diesem Regler keine Antwort gesendet wird.

Mögliche Ursachen:

- Keine Abfrage/falsche Abfrage durch das Visualisierungssystem
- Regler hat falsche Regleradresse bzw. Baudrate eingestellt
- Defekt am Regelgerät

Möglichkeiten zur Fehlerbehebung:

- Einstellen der Baudrate und Regleradresse
(siehe vollständige Reglerdokumentation, www.aqotec.com/info)
- Messen der Signale mittels Oszilloskop, bei zu schwachen Signalen ist evtl. ein Signalverstärker im Datennetz (sogen. „Repeater“) notwendig, bei „unsauberen“ Signalen kann die Verlegung der Datenleitung geprüft und falls notwendig geändert bzw. der Schirm richtig angeschlossen werden.
- Bauteildefekt: Austausch des Basisreglers (Parameter sichern und bei neuer Platine wieder laden!)

2.) (bis zu) alle LEDs bei RS422 am Regler leuchten durchgehend

Sollte eine oder mehrere LEDs dauerhaft leuchten, deutet das auf eine fehlerhafte Verbindung hin. Das kann entweder durch Drahtbruch, falschem Anschluss oder defekte Datendosen/Überspannungsableiter hervorgerufen werden.

Möglichkeiten zur genauen Fehlerfindung:

- Messen der Signale mittels Oszilloskop am Regler: Feststellen ob die Signale an den richtigen Klemmen angeschlossen und die Pegel in Ordnung sind (siehe Kap. 1.1).
- ggf. durch Messung festgestellte Verdrahtungsfehler korrigieren.
- Messen der Signale an der Datendose

Sollten die Signale an der Datendose richtig anliegen aber nicht zum Regler kommen, liegt der Fehler meistens an der Datendose. Hier kann ein defekter Überspannungsableiter, verschmorte Leiterbahnen oder schlicht und einfach ein falsch gesteckter Überspannungsableiter das Problem sein. Auch der Anschluss an den falschen Klemmen ist hier nicht auszuschließen.

Möglichkeiten zur Fehlerbehebung:

- Richtigstellen der Verdrahtung
- Austausch der womöglich defekten Teile:
 - Überspannungsableiter in der Datendose
 - Klemmplatine der Datendose
 - Basisregler (Parameter sichern und bei neuer Platine wieder laden!)

9.2 Datenauslesung RM360 über die Ethernet-Schnittstelle

1.) Falsche IP- Konfiguration im Regler

Prüfen der Einstellungen, vor allem IP-Adresse, Gateway und Subnetzmaske

Zum Test kann der Regler direkt mit einem Notebook verbunden und auf die IP Adresse vom Regler gepingt werden (Das Notebook muss mit der Netzwerkkarte im selben IP-Adressbereich konfiguriert sein!).

Ist der Ping erfolgreich, ist die Einstellung vom Port zu prüfen (bei Auslesung des Reglers mit der Visualisierung ist der Port 2002 oder höher notwendig!) bzw. bei Modbusauslesung ist zu prüfen, ob die Modbusauslesung mit Parameter 914 auf TCP/IP aktiviert ist.

2.) Hardwaredefekt

Ist die IP Konfiguration korrekt und es kann kein Ping ausgeführt werden, (ggf. leuchten auch die LEDs an der Ethernet- Schnittstelle auch nicht) liegt der Defekt entweder am Netzkabel oder am Regler.

Sollte auch ein bekanntlich funktionierendes Netzkabel keine Verbesserung bringen liegt vermutlich ein Hardwaredefekt vor und der Regler muss ausgetauscht werden.

9.3 CAN Bus Verbindung von RM360 Reglern

Die Prüfung der CAN Bus Verbindung sowie die Konfiguration ist ausführlich in der vollständigen Reglerdokumentation beschrieben.

Sollte keine Verbindung möglich sein, ist der erste Schritt, beim Slave Regler der nicht antwortet mit einem Oszilloskop Signale zu messen.

Anders als bei einem RS422/485 Signal unterscheidet sich der CAN- Bus schon bei den Grundpegeln.

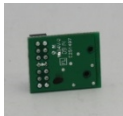
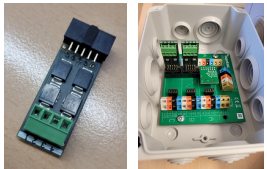
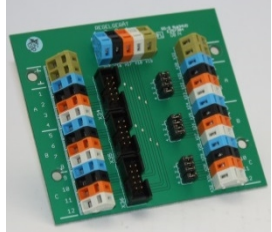
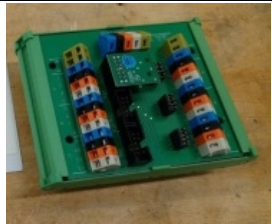
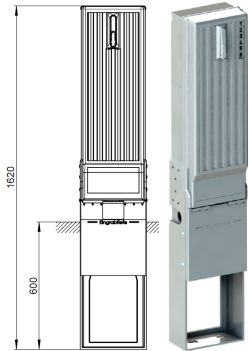
Misst man zwischen „H“ und „-“ sollte der Grundpegel 2,5V betragen. Bei aktiver Kommunikation wird zwischen dem Grundpegel 2,5V und 3,5V (typisch) hin- und hergeschaltet ähnlich wie bei einem RS422/485 Signal.

Misst man zwischen „L“ und „-“ sollte der Grundpegel ebenfalls 2,5V betragen, allerdings wird bei aktiver Kommunikation auf 1,5V (typisch) geschaltet.

Bei fehlerhaftem Signal ist das evtl. eingebaute CAN- Schutzmodul zu prüfen sowie die Leitungsverlegung und auch der Potenzialausgleich der zwei Regler zu prüfen.

Sollte trotz ausreichend hoher Signalpegel und Signalqualität sowie richtiger Konfiguration keine Verbindung möglich sein liegt vermutlich ein Hardwaredefekt vor und der Regler muss ausgetauscht werden.

10 Ersatzteile und Artikelnummern

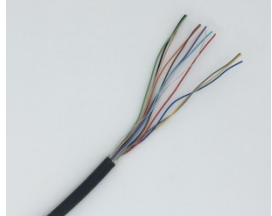
Artikel-nummer	Bezeichnung	Beschreibung	Bild
1100588	aqoNet Datendose 12polig + Übsp.	12 polige Anklemmdose für aqotec Datennetzsysteme inklusive Überspannungsmodul zum Schutz vor indirektem Blitzschlag. Beschreibung siehe Kap. 1.2	
1005071	Überspannung- sableiter f. Datedose+Diode	Überspannungsableiterelement zu Art. 1100588 oder 1203897	
1209068	Überspannung- sableiter f. Daten- dose entkoppelt	Überspannungsableiterelement zu Art. 1100588 oder 1203897 incl. Anschlussklemmen. Mit diesem Element kann über dieselbe Datendose ein Signal eines anderen Signalstrangs eingeschliffen oder abgegriffen werden. Dieses Element verbindet den Strang, in den es gesteckt ist, nicht mit den Reglerabgangsklemmen der Datendosen- Klemmplatine, sondern leitet dieses auf die Anschlussklemmen direkt am Modul. Anwendungsfall: Aufbau mehrerer Datennetzlinien in einem Datenkabel an einem zentralen Punkt (beim Schnittstellenumschalter).	
1003213	Klemmplatine f. Datendose 12polig	Klemmplatine zu Art. 1100588 oder 1203897	
1203897	aqoNet Datendose in Montagewanne 12polig + Übsp.	12 polige Anklemmplatine zur Hutschienenmontage für aqotec Datennetzsysteme inklusive Überspannungsmodul zum Schutz vor indirektem Blitzschlag. Beschreibung siehe Kap. 1.2	
1206761	aqonet Verteiler- säule verschließbar H36000 leer	Kleinverteilersäule in Schutzart IP54 incl. Montageplatte, HK36000 Einbauszylinder sowie Schlüssel, Schaumstoffeinlage bei Kabeleinführung und Sockelfüller. Abmessungen oberirdisch: H1020xB310xT215mm (+ Schlosshöhe) Eingrabetiefe 600mm Abmessungen Montageplatte: H700xB238mm Deckel mit Schwenkhebelverschluss Standardfarbe ähnlich RAL 7038 durchgefärbt Profilierung gegen Plakatierung	

1206762	aqonet Verteiler-säule verschließbar H36000 + 12pol. Datennetz-Klemmsatz	Verteilersäule Art. Nr. 1206761 anschlussfertig für 12pol. aqotec Datennetze. Die Säule beinhaltet die 3fache Ausführung des 12pol. farbenrichtigen Klemmsatzes (wie bei der Datendose Art. Nr. 1100588) für bis zu 6 Kabel mit der Möglichkeit zur Aufteilung 3 verschiedener Kabelverbindungen.	
1201067	Datendose + Ü-Abl. CAN-Bus (RM360 Subcom) aqoNet	Wird benötigt, wenn eine Subkommunikation zwischen zwei oder mehreren RM360 Reglern aufgebaut wird und dabei der elektrische Schutzbereich (meistens das Gebäude) verlassen wird. Beschreibung siehe Kap. 8.6	
1201085	aqoNet CAN-Repeater/galv. Trennung 24VDC	Wird benötigt, wenn eine Subkommunikation zwischen zwei oder mehreren RM360 Reglern aufgebaut wird und dabei der Potenzialausgleich zwischen den RM360 Reglern nicht realisiert werden kann oder wenn das Signal aufgrund der Teilnehmeranzahl/ Kabellänge zu schwach ist. Beschreibung siehe Kap. 8.3.1	
1211114	Schnittstellenums- etzer RS422/TCP- IP für 1 Linie	Umsetzer Art. Nr. 1211113 im AP- Gehäuse zur Montage beim PC Abmessungen 254x180x90mm Achtung: Überspannungsschutz (Datendose mit Verbindung auf Potenzialausgleich) zusätzlich notwendig, z.B. Art. Nr. 1100588 oder 1203897.	 (Symbolfoto)
1112041	Schnittstellenums- etzer RS422/TCP-IP für 2 Linien	2x Umsetzer Art. Nr. 1211113 incl. Netzwerk-Switch im AP- Ge- häuse zur Montage beim PC Abmessungen 300x300x180mm Achtung: Überspannungsschutz (Datendose mit Überspannungs- schutz und entkoppeltem Überspannungsschutz mit Verbindung auf Potenzialausgleich) zusätzlich notwendig, z.B. Art. Nr. 1100588 oder 1203897 + 1209068.	
1200088	Schnittstellenums- etzer RS422/TCP- IP für 4 Linien	4x Umsetzer Art. Nr. 1211113 incl. Netzwerk-Switch im AP- Ge- häuse zur Montage beim PC Abmessungen 400x500x226mm Achtung: Überspannungsschutz (2x Datendose mit Überspan- nungsschutz und entkoppeltem Überspannungsschutz mit Verbin- dung auf Potenzialausgleich) zusätzlich notwendig, z.B. Art. Nr. 2x 1100588 oder 2x 1203897 + 2x1209068.	
1211113	Umsetzer RJ45- 1xRS422/485	Umsetzer von Ethernet (RJ45) auf RS422 oder RS485 für Hut- schienenmontage. Zur Hutschienenmontage (35mm Hutschiene) ist Art. Nr. 1114823 - Hutschienenclip f. Umsetzer notwendig. Die serielle Schnittstelle ist als DSUB9 Stecker ausgeführt - als Zubehör ist der Adapter von DSUB9 auf gekennzeichnete Schraubklemmen Art. Nr. 1114817 notwendig. Im Lieferumfang enthalten ist ein passendes Netzteil für den 230VAC Anschluss. Zu den seriellen Schnittstellen ist ein Überspannungsschutz bis 1,5kV gegenüber der an den seriellen Schnittstellen ausgeführten Masse- Klemmen integriert. Zur Funktion des Überspannungsschutzes muss die GND- Klem- me mit 1,5mm² auf den Potenzialausgleich verbunden werden. Zusätzlich zu diesem Überspannungsschutz ist bei Verlassen des el. Schutzbereichs zwingend ein Überspannungsschutz für hohe Ableitströme vorzusehen - Hier empfiehlt sich Art. Nr. 1100588 - aqotec Datendose 12polig + Übsp. Der Umsetzer ist für Anwendungen mit nur geringfügigen Potenzi- alverschiebungen geeignet.	

1114822	Umsetzer RJ45-2xRS422/485 (Auslaufmodell)	Umsetzer von Ethernet (RJ45) auf 2x RS422 oder RS485 für Hutschienenmontage. Zur Hutschienenmontage (35mm Hutschiene) ist Art. Nr. 1114823 - Hutschienenclip f. Umsetzer notwendig. Im Lieferumfang enthalten ist ein passendes Netzteil für den 230VAC Anschluss. Das Gerät kann statt dem Netzteil über die vorhandenen Schraubklemmen mit 12, 24 oder 48V DC versorgt werden. Zu den seriellen Schnittstellen ist ein Überspannungsschutz bis 1,5kV gegenüber der an den seriellen Schnittstellen ausgeführten Masse- Klemmen integriert. Zur Funktion des Überspannungsschutzes muss die GND- Klemme mit min. 1,5mm² auf den Potenzialausgleich verbunden werden. Zusätzlich zu diesem Überspannungsschutz ist bei Verlassen des el. Schutzbereichs zwingend ein Überspannungsschutz für hohe Ableitströme vorzusehen - Hier empfiehlt sich Art. Nr. 1100588 - aqotec Datendose 12polig + Übsp. Der Umsetzer ist für Anwendungen mit nur geringfügigen Potenzialverschiebungen geeignet.	
1114823	Hutschienenclip f. Umsetzer	Hutschienenclip für die Moxa Umsetzer/Repeater Art. Nr. 1211113 Art. Nr. 1114822 Art. Nr. 1204927	
1114817	Adapter DSUB9-Klemme galv. get. Umsetzer	Adapter von DSUB9 auf 5 bezeichnete Schraubklemmen für Art. 1114816 - Umsetzer RJ45-2xRS422/485 galv. getr. Je Gerät 2x benötigt. Adapter von DSUB9 auf 5 bezeichnete Schraubklemmen für Art. 1211113 Umsetzer RJ45-1xRS422/485 Je Gerät 1x benötigt.	
1114816	Umsetzer RJ45-2xRS422/485 galv. getr.	Umsetzer von Ethernet (RJ45) auf 2 Ports RS422, RS485 oder RS232 für Hutschienenmontage. Zur Versorgung des Geräts ist ein Netzteil mit 12, 24 oder 48V DC notwendig, max.6W. Zusätzlich zur Spannungsversorgung ist eine Erdung auf die vorgesehene Klemme mit min. 0,75mm² auszuführen. Um den ESD Schutz zu gewährleisten ist die vorgesehene Gehäuseklemme mit min. 1,5mm² auf einen Potenzialausgleich (üblicherweise eine Erdungsklemme neben dem Gerät) auszuführen. Die serielle Schnittstelle ist jeweils als DSUB9 Stecker ausgeführt - als Zubehör ist 2x der Adapter von DSUB9 auf gekennzeichnete Schraubklemmen Art. Nr. 1114817 notwendig. Der Umsetzer hat zu den seriellen Schnittstellen eine galvanische Trennung (bis max. 2kV), ist daher für Netze mit schlechten Erdungsverhältnissen im Netz zu empfehlen. Zusätzlich zur galvanischen Trennung ist bei Verlassen des el. Schutzbereichs zwingend ein Überspannungsschutz für hohe Ableitströme vorzusehen - Hier empfiehlt sich Art. Nr. 1100588 - aqotec Datendose 12polig +Übsp.	

1205149	SET Repeater RS422 -> RS422 inkl. Gehäuse und Übersp. Ableiter	Signalverstärker für ein RS422 Datennetz incl. Überspannungsableiter Art. Nr. 1203897 eingangs- und abgangsseitig. Versorgung von 230VAC notwendig, Abmessungen 400x500x226mm	
1211421	SET Repeater RS485 -> RS485 inkl. Gehäuse und Übersp. Ableiter	Signalverstärker für ein RS485 Datennetz incl. Überspannungsableiter Art. Nr. 1203897 eingangs- und abgangsseitig. Versorgung von 230VAC notwendig, Abmessungen 400x500x226mm	 (Symbolfoto)
1107908	Repeatermodul Basis v1	Grundmodul für den RS422-Repeater Art. Nr. 1205149	
1004523	Kom-Basis RS422 Karte RM-COM	Steckkarte für den RS422-Repeater Art. Nr. 1205149 Je Repeater 2x benötigt	
1200244	Repeatermodul CM11 Schneid	Grundmodul für den RS485-Repeater Art. Nr. 1211421	
1004518	Schneid Kom- Basis RS485 Karte RM-CB	Steckkarte für den RS485-Repeater Art. Nr. 1211421 Je Repeater 2x benötigt	
1114428	Switch 5-Port ISW- 501T	Switch für Hutschienenmontage mit 5 Ports 10/100Mbps Abmessungen HxBxT 135x32x87mm Spannungsversorgung extern notwendig mit 12-48VDC oder 24VAC Leistungsaufnahme: nom. 1,6W, max. 14,5W (1,2A@12VDC)	
1112937	Switch 8-Port ISW- 801T	Switch für Hutschienenmontage mit 8 Ports 10/100Mbps Abmessungen HxBxT 135x32x87mm Spannungsversorgung extern notwendig mit 12-48VDC oder 24VAC Leistungsaufnahme: nom. 1,6W, max. 14,5W (1,2A@12VDC)	
1113460	Switch 16-Port EDS-316	Switch für Hutschienenmontage mit 16 Ports 10/100Mbps Abmessungen HxBxT 135x80,1x105mm Spannungsversorgung extern notwendig mit 9,6-60VDC (12/24/48VDC) Leistungsaufnahme: 8,2W (0,34A@24VDC)	
1114599	aqoNet VPN - Accesspoint	VPN- Router zum Anschluss an ein bauseitiges Internet (via Ethernet) und 4Stk. Ethernet Ports im VPN- Bereich. Für die Verbindung ist eine Internetverbindung mit offenem Port 1194TCP notwendig, Dem VPN- Router muss weiters eine IP-Adresse zugewiesen werden. 230VAC Spannungsversorgung via Netzteil (im Lieferumfang) oder als als wide range input 8-30VDC (Leistungsaufnahme ca. 2W). Für die VPN- Verbindung ist eine Bandbreite (jährliche Abrechnung) zusätzlich notwendig, je nach Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen zu diesem Router. Beschreibung und Anwendung siehe Kap. 5.2	
1204621	Überspannungsschutz Phönix DT-LAN-CAT.6+ für Ethernet	Überspannungsschutz gem. Class EA (CAT.6A), für Gigabit-Ethernet (bis 10 GBit/s), Token Ring, FDDI/CDDI, ISDN, DS1. Geeignet für Power over Ethernet (PoE+) "Mode A" und "Mode B". RJ45-Zwischenstecker mit separater Erdungsleitung und Erdanschlussrastfuß für Tragschienen NS 35.	

1205415	SET aqoNet VPN - Accesspoint 3G/LTE + externe LTE-Antenne	VPN-Router für 3G/LTE Betrieb mit externer Antenne und 3m Antennenkabel. Incl. Steckernetzteil und POE- Injektor (Power over Ethernet), wahlweise auch speisbar mit 24 oder 48VDC (wide range input 12-57VDC). Antennengröße 130x130mm Excl. Mini- SIM Karte (Datenkarte) – diese muss bauseits gestellt werden. Für die VPN- Verbindung ist eine Bandbreite (jährliche Abrechnung) zusätzlich notwendig, je nach Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen zu diesem Router. Beschreibung und Anwendung siehe Kap. 5.3	
3600006	64k-Bandbreite VPN aqoNet pro-Burst	Bandbreite zu Art. Nr. 1114599 oder 1205415, Beschreibung siehe Kap. 5.	
3600007	128k-Bandbreite VPN aqoNet pro-Burst	Bandbreite zu Art. Nr. 1114599 oder 1205415, Beschreibung siehe Kap. 5.	
3600014	256k-Bandbreite VPN aqoNet pro-Burst	Bandbreite zu Art. Nr. 1114599 oder 1205415, Beschreibung siehe Kap. 5.	
3600008	512k-Bandbreite VPN aqoNet pro-Burst	Bandbreite zu Art. Nr. 1114599 oder 1205415, Beschreibung siehe Kap. 5.	
1204904	aqoSwitch VPN LTE 2-Datenlinien mit Überspannungsschutz	Aufputz- Dose mit transparentem Deckel mit Abm.400x500x226mm. Incl. externe Antenne mit 3m Antennenkabel (Antennengröße 130x130mm). Excl. Mini- SIM Karte (Datenkarte) – diese muss bauseits gestellt werden. 230VAC Spannungsversorgung via Schuko- Stecker. Für die VPN Verbindung ist eine Bandbreite (jährliche Abrechnung) zusätzlich notwendig, je nach Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen zu diesem Router. Für 2Stk. RS422/RS485 Datennetz- Abgänge incl. Überspannungsschutz.	
1204902	aqoSwitch VPN 2-Datenlinien mit Überspannungsschutz	Aufputz- Dose mit transparentem Deckel mit Abm.400x500x226mm. Für die Verbindung ist eine Internetverbindung (via Netzwerkabel) mit offenem Port 1194TCP notwendig, Dem VPN Router muss weiters eine IP Adresse zugewiesen werden. 230VAC Spannungsversorgung via Schuko- Stecker. Für die VPN Verbindung ist eine Bandbreite (jährliche Abrechnung) zusätzlich notwendig, je nach Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen zu diesem Router. Für 2Stk. RS422/RS485 Datennetz- Abgänge incl. Überspannungsschutz.	

1205669	aqoConnect II Mesh-Antenne 485/422/CAN aqoNet	Mesh Antenne für RS485/422 Funk-Netze oder CAN Bus für RM360 Subcom über Funk. Beschreibung siehe Kap. 3.2	
1206025	Outdoor Antennen- aufsatz mit 2,5m Kabel	Outdoor Antenne mit 2,5m Antennenkabel zum Anschluss an die aqoconnect II Meshantenne Art. Nr. 1205669 Antennenhöhe 98mm Gesamthöhe 150mm	
1211217	SET aqoConnect Repeater Mesh Antenne + G + V	Repeater in Aufputzdose mit transparentem Deckel Abmessungen 254x180x90mm Dieser Repeater wird benötigt, wenn ausgehend von einer Mesh-Antenne wieder ein RS422 Datennetz aufgebaut wird. Der Einbauort ist zwischen Antenne und abgehendes Netz. Für den Repeater ist eine 230VAC oder 24VDC Versorgung notwendig.	
1204927	Repeater RS422/RS485 auf RS422/RS485 galv. getr.+ isol. 2kV	Ersatzrepeater zu Art. Nr. 1211217 oder zum Einbau in z.B. ein Reglergehäuse. Dieser Repeater wird benötigt, wenn ausgehend von einer Mesh-Antenne wieder ein RS422 Datennetz aufgebaut wird. Der Einbauort ist zwischen Antenne und abgehendes Netz. Für den Repeater ist eine 24VDC Versorgung notwendig. Zur Hutschienenmontage (35mm Hutschiene) ist Art. Nr. 1114823 - Hutschienenclip f. Umsetzer notwendig.	
1102899	Datenkabel F- 2YA2Y 6x2x0,8 Sonderfarben	Fernwärme Datenkabel zur Erdverlegung mit 12 unterschiedlichen Farben Mindestabnahmemenge: 500 lfm Trommelmiere bis 4 Monate im Preis enthalten, danach wird die Trommelmiere zusätzlich in Rechnung gestellt. Frachtkosten werden gesondert verrechnet.	
1003166	Verbindungs- muffe CELLPACK M1	Zur Verbindung von Datenkabeln im Erdreich. - hohe elektrische Isolationswerte - absolute Längs- und Querwasserdichtigkeit - große mechanische Festigkeit - gute Beständigkeit gegen chemische Einflüsse, Erdalkalien und UV-Strahlen - Verwendbar für Kabel mit Außendurchmesser 9-23 mm Verwendung in: - Freiluft - Erdreich - Wasser Zur Verbindung der Drähte in der Muffe sind „Scotchklemmen“ notwendig, Art. Nr. 1005952	
1005952	Schwachstrom- verbinder 3M UY2	Schwachstromverbinder mit Gel-Einsatz zur Verklemmung von Datenkabeln.	
1102966	Modemkabel LF- VYDVY 4x0,5/1,0 gelb	4pol. geschirmtes Modemkabel zur Verbindung des Reglers zur Datendose/zum Überspannungsschutz im selben el. Schutzbereich.	

11 Kontakt

Österreich aqotec GmbH Vöcklatal 35 4890 Weißenkirchen T +43 7684 20400-0 F +43 7684 20400 100	Frankreich Aqotec France 8, rue du Rempart 68000 Colmar T +33 389 23 73 19
Südtirol aqotec GmbH Klosterweg 30 39035 Welsberg (BZ) T +43 7684 20400-0 F +43 7684 20400 100	Tschechien aqotec s.r.o. U Sladovny 425 671 25 Hodonice T +420 515 294 462 F +420 515 230 624
Deutschland aqotec Consulting GmbH Otto-Hahn-Straße 13b 85521 Riemerling/Ottbrunn T +49 89 608 755 58 F +49 89 608 755 59	Italien aqotec Italia s.r.l via della Mendola 48 39100 Bolzano T +39 345 463 68 26
Polen aqotec Polska Sp. z. o. o. ul. Urzednicza 26 lok. 1 30051 Kraków T +48 791 029 103 T +43 699 18 58 77 81	

© aqotec GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument wird von aqotec GmbH zur Verfügung gestellt.

aqotec behält sich jederzeit das Recht auf Überarbeitung und Änderung dieses Dokumentes vor, ohne dabei verpflichtet zu sein, die vorgenommen Änderungen anzukündigen oder zu melden.

aqotec gibt keine Garantien auf die Genauigkeit und Richtigkeit der Informationen.

aqotec übernimmt keine Haftung oder Verantwortung für Fehler oder Auslassungen im Inhalt der Dokumentation. Sämtliche der Dokumentation zu entnehmenden Informationen werden ohne jegliche ausdrückliche, konkludente oder stillschweigende Garantie erteilt.

Version 7-06/2023, FSX

