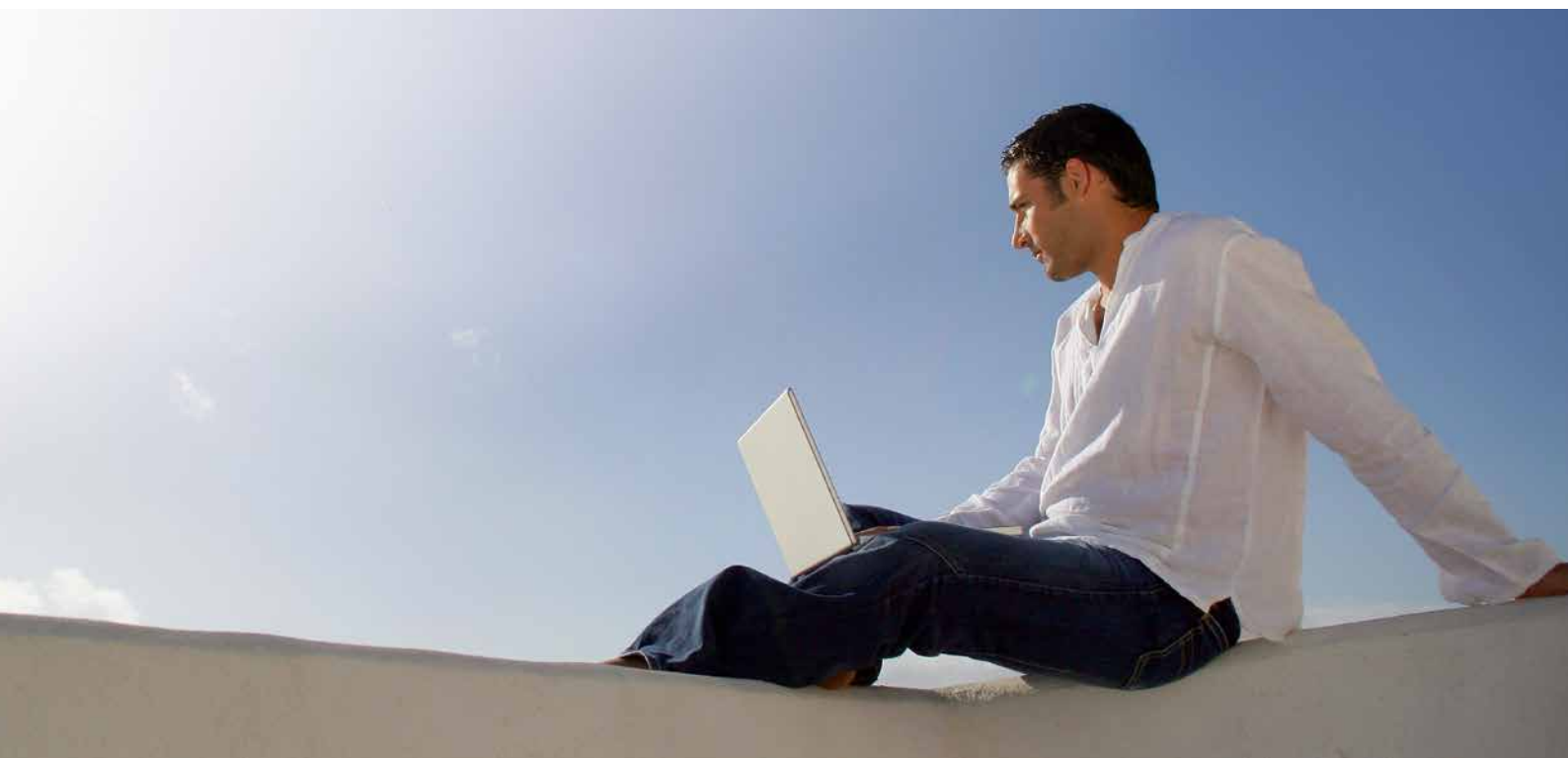


# MaxComm-Netzwerk

Hinweise zum korrekten Aufbau eines  
MaxComm-Netzwerks

Technische Information





SolarMax Produktions GmbH  
Zur Schönhalde 10  
D-89352 Ellzee  
E-Mail: [info@solarmax.com](mailto:info@solarmax.com)

© SolarMax Produktions GmbH 2018

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Hinweise zu dieser technischen Information</b>	<b>4</b>
1.1	Verwendete Sicherheitshinweise	4
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Übertragungsarten</b>	<b>5</b>
3.1	RS485	5
3.2	10/100Base-T Ethernet	5
3.3	RS232	5
3.4	MaxComm-Protokoll	5
<b>4</b>	<b>Geräte-Schnittstellen</b>	<b>6</b>
4.1	MaxWeb XPN	6
4.2	String- und Zentralwechselrichter	7
4.3	MaxConnect plus / plus p	8
4.4	Wechselrichter der C-Serie	8
4.5	MaxMeteo & MaxCount	8
4.6	MaxComm Bus Repeater	8
<b>5</b>	<b>Eigenschaften eines MaxComm-Netzwerk</b>	<b>10</b>
5.1	Anschliessbare Geräte	10
5.2	Mastergeräte	10
5.3	Mögliche Anzahl der Geräte	10
5.4	RS485-Verbindungen	10
5.5	Ethernet-Verbindungen	10
<b>6</b>	<b>Netzwerktopologien</b>	<b>11</b>
6.1	Daisy-Chain	11
6.1.1	Daisy-Chains bis 300 Meter Länge	11
6.1.2	Daisy-Chains über 300 Meter Länge	12
6.2	Segmentierung	12
6.2.1	Segmentierung mit MaxComm Bus Repeater	13
6.2.2	Segmentierung mit Ethernet-Switch (LAN)	13
6.3	Drahtlose Netzwerkbrücken	14
<b>7</b>	<b>Verdrahtung</b>	<b>16</b>
7.1	Netzwerkspeisung	16
7.1.1	Geräte mit eigener Netzwerkspeisung	16
7.1.2	Geräte ohne eigene Netzwerkspeisung	17
7.2	Empfohlene Kabeltypen	19
7.3	Empfohlene Stecker	19
7.4	Hinweise zur Verlegung der Kabel	19

# 1 Hinweise zu dieser technischen Information

Diese technische Information soll Ihnen dabei helfen, ein zuverlässig funktionierendes MaxComm-Netzwerk aufzubauen. Die Befolgung von einigen einfachen Regeln während der Planung und Realisierung des MaxComm-Netzwerks kann Ihnen helfen, ungewollte Kommunikationsprobleme während der Betriebsdauer Ihrer PV-Anlage zu verhindern.

Das Dokument erläutert die wesentlichen Eigenschaften eines MaxComm-Netzwerks, beschreibt Netzwerktopologien und gibt Hinweise zum richtigen Einsatz von Zubehörkomponenten. Zudem finden Sie auch Empfehlungen zu Kabel- und Steckertypen sowie Hinweise für die richtige Verlegung der Kabel.

Neuheiten zum Thema Datenkommunikation finden Sie auf unserer Website [www.solarmax.com](http://www.solarmax.com).

## 1.1 Verwendete Sicherheitshinweise

In diesem Dokument finden Sie folgende Stufen von Sicherheitshinweisen:



### GEFAHR!

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



### ACHTUNG!

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Beschädigungen am Gerät oder an der PV-Anlage führen kann.



### HINWEIS!

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, die für den Betrieb des Geräts besonders wichtig sind.

## 2 Sicherheitshinweise



### GEFAHR!

- Lesen Sie die Sicherheitshinweise in der Gerätedokumentation, bevor Sie einen SolarMax-Wechselrichter oder ein anderes SolarMax-Gerät öffnen.
- Die zuständige Elektrofachperson ist für die Einhaltung der geltenden örtlichen Installations- und Sicherheitsvorschriften zuständig.



### ACHTUNG!

- Schliessen Sie nur SolarMax-Geräte an das RS485-Netzwerk an. Die Schnittstelle führt aktive Signale, die inkompatible Geräte zerstören können.
- Bitte vergewissern Sie sich, dass alle Netzwerkkomponenten während der Verdrahtung spannungsfrei sind.

## 3 Übertragungsarten

Dieses Kapitel beinhaltet Kurzbeschreibungen der Übertragungsarten, die in einem MaxComm-Netzwerk zum Einsatz kommen sowie Hinweise zum MaxComm-Übertragungsprotokoll.

### 3.1 RS485

RS485 ist ein Schnittstellen-Standard für leitungsgebundene, differentielle, serielle Datenübertragung. Mit RS485 können Netzwerke mit mehreren Teilnehmern realisiert werden. Aufgrund der symmetrischen Signalübertragung zeichnet sich RS485 durch eine hohe Toleranz gegenüber elektromagnetischen Störungen aus. RS485 definiert nur die elektrischen Eigenschaften der Schnittstelle, deshalb kann das Übertragungsprotokoll jeweils anwendungsspezifisch gewählt werden.

RS485 benutzt in der Regel nur ein Adernpaar zur Übertragung der Daten (Signale A & B) und wird halbduplex betrieben, d.h. es darf zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur ein Teilnehmer auf dem Netzwerk senden, aber alle Teilnehmer können die gesendeten Daten empfangen.

### 3.2 10/100Base-T Ethernet

10/100Base-T Ethernet ist eine kabelgebundene Netzwerktechnik für den Einsatz in lokalen Daten-netzen (LANs). Die Übertragung der Daten erfolgt über Twisted-Pair Kabel mit einer Datenrate von 10 Mbit/s bzw. 100 Mbit/s.

### 3.3 RS232

Die RS232-Schnittstelle kommt nur noch bei Wechselrichtern der C-Serie zum Einsatz.

RS232 ist ein Schnittstellen-Standard für leitungsgebundene, serielle Datenübertragung. Im Gegensatz zu RS485 können mit RS232 nur Punkt-zu-Punkt Verbindungen realisiert werden, d. h. es befinden sich jeweils nur max. zwei Teilnehmer auf dem gleichen Netzwerk. Die maximal mögliche Distanz zwischen den Netzwerkteilnehmern beträgt rund 10 m.

### 3.4 MaxComm-Protokoll

Das MaxComm-Kommunikationsprotokoll wurde speziell für diese Anwendung entwickelt und ist nicht kompatibel mit den Protokollen von Geräten anderer Hersteller. Deshalb ist es beispielsweise nicht möglich Wechselrichter anderer Hersteller, welche ebenfalls über eine RS485-Schnittstelle verfügen, in ein MaxComm-Netzwerk zu integrieren.

## 4 Geräte-Schnittstellen

### 4.1 MaxWeb XPN

MaxWeb XPN besitzt folgende Schnittstellen für die Datenkommunikation:

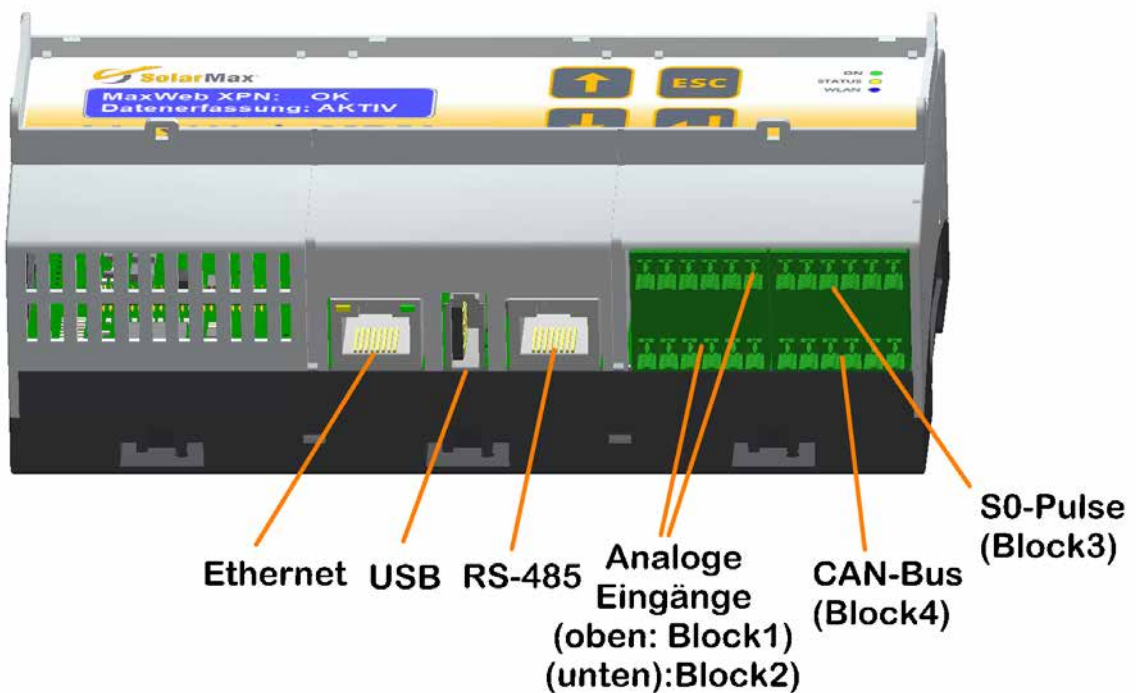
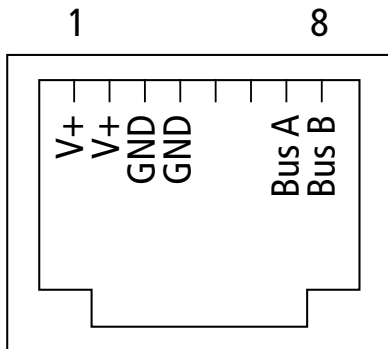


Bild 1: Die Schnittstellen des MaxWeb XPN an der Vorderseite

Netzwerk-Anschluss	Funktion
RS485	RJ45-Buchse für den Anschluss des MaxComm-Netzwerkkabels, galvanisch getrennt
Ethernet	RJ45-Buchsen für den Anschluss des Ethernet-Verbindungskabels 10/100 Mbit/s

### Pinbelegung der RJ45-Buchsen (RS485):



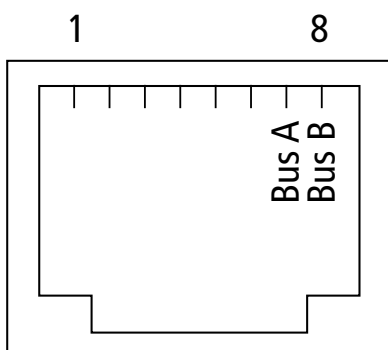
Pin	Funktion
1	V+ (Input Netzwerkspeisung)
2	V+ (Input Netzwerkspeisung)
3	GND (Netzwerkspeisung)
4	GND (Netzwerkspeisung)
5	-
6	-
7	A (RS485)
8	B (RS485)

## 4.2 String- und Zentralwechselrichter

Die String- und Zentralwechselrichter verfügen jeweils über zwei RJ-45-Buchsen für die Datenkommunikation via RS485 bzw. Ethernet.

- Die RJ-45-Buchse „RS485“ ist eine reine RS485-Schnittstelle. Diese Schnittstelle wird für Verbindungen zu weiteren SolarMax-Wechselrichtern oder Zubehör-Komponenten verwendet.
- Die RJ-45-Buchse „RS485/LAN“ (oder auch „RS485/ETHERNET“) lässt sich entweder als RS485- oder als Ethernet-Schnittstelle betreiben. Die Umschaltung erfolgt im Menü „Einstellungen“ des Grafikdisplays. Die Ethernet-Schnittstelle wird für Direktverbindungen eines Wechselrichters zu einem PC (MaxTalk) oder MaxWeb XPN verwendet.

### Pinbelegung der RJ45-Buchsen:



Pin	Funktion
1	-
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	A (RS485)
8	B (RS485)

### 4.3 MaxConnect plus / plus p

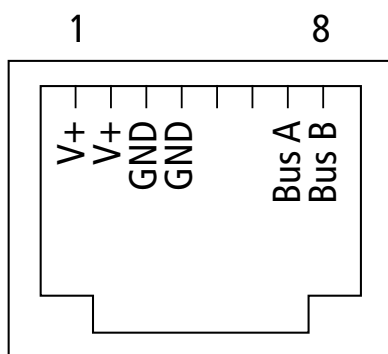
MaxConnect plus und MaxConnect plus p besitzen zwei RJ45-Buchsen sowie Anschlussklemmen für die Datenkommunikation via RS485. Die Pinbelegung ist die gleiche wie bei den Stringwechselrichtern.

MaxConnect plus Generatoranschlusskästen mit der Strangüberwachungselektronik „MCP-DSP“ und „MCP-LEM“ verfügen über keine eigene Netzwerkspeisung und die Pinbelegung ist wie bei den Wechselrichtern der C-Serie (siehe [Abschnitt 4.4](#)).

### 4.4 Wechselrichter der C-Serie

Die String- und Zentralwechselrichter der C-Serie verfügen über zwei RJ45-Buchsen für die Datenkommunikation via RS485 bzw. RS232.

#### Pinbelegung der RJ45-Buchsen (RS485):



Pin	Funktion
1	V + (Input Netzwerkspeisung)
2	V + (Input Netzwerkspeisung)
3	GND (Netzwerkspeisung)
4	GND (Netzwerkspeisung)
5	–
6	–
7	A (RS485)
8	B (RS485)

### 4.5 MaxMeteo & MaxCount

MaxMeteo und MaxCount werden mit dem Kommunikationsmodul in ein MaxComm-Netzwerk eingebunden. Das Kommunikationsmodul verfügt zwei RJ45-Buchsen für die Datenkommunikation via RS485. Die Pinbelegung ist wie bei den Wechselrichtern der C-Serie (siehe [Abschnitt 4.4](#)).

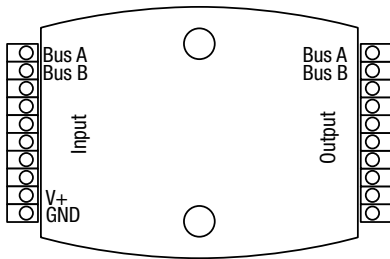
### 4.6 MaxComm Bus Repeater

Der MaxComm Bus Repeater (Art. Nr. 1004-1) ist ein Zwischenverstärker und ermöglicht den Aufbau von weitverzweigten MaxComm-Netzwerken. Der Bus Repeater dient dazu,

- die Reichweite des Netzwerks zu erweitern,
- das Netzwerk zu segmentieren.



## Anschlüsse:



Klemme	Funktion
Input – Bus A	Eingang Bussignal A (RS485)
Input – Bus B	Eingang Bussignal B (RS485)
V+	Netzwerkspannung
GND	GND der Netzwerkspannung
Output – Bus A	Verstärktes Bussignal A
Output – Bus B	Verstärktes Bussignal B

## 5 Eigenschaften eines MaxComm-Netzwerk

### 5.1 Anschliessbare Geräte

Alle SolarMax Wechselrichter und Geräte verfügen über RS485-Schnittstellen und können in ein MaxComm-Netzwerk eingebunden werden.

Geräte anderer Hersteller können nicht in ein MaxComm-Netzwerk integriert werden, siehe auch [Abschnitt 3.4](#) „MaxComm-Protokoll“; Seite 5

### 5.2 Mastergeräte

In einem MaxComm-Netzwerk können Sie folgende Geräte als Mastergeräte einsetzen:

- MaxWeb XPN
- MaxWeb xp
- MaxTalk
- MaxVisio



#### HINWEIS!

MaxVisio lässt sich im Slave-Betrieb als Anzeigeeinheit zusammen mit MaxWeb xp betreiben.

Der gleichzeitige Betrieb von mehreren Mastergeräten in einem MaxComm-Netzwerk ist nicht zugelassen.



#### HINWEIS!

Am MaxWeb XPN können gleichzeitig Geräte an der RS485 und an der Ethernet Schnittstelle angeschlossen werden.

Beim MaxWeb xp ist nur der Anschluss an der RS485 oder der Ethernet-Schnittstelle möglich. Das Gerät muss entsprechend konfiguriert sein.

### 5.3 Mögliche Anzahl der Geräte

Ein MaxComm-Netzwerk kann aus bis zu 100 verbundenen SolarMax-Geräten bestehen. Die maximal mögliche Anzahl der Geräte in einem MaxComm-Netzwerk hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab. Dazu zählen u.a. die Distanz zwischen den einzelnen Geräten, die Qualität der verwendeten Kabel und die Topologie (Struktur) des Netzwerks.

### 5.4 RS485-Verbindungen

Sie können ein MaxComm-Netzwerk ausschliesslich mit RS485-Verbindungen aufbauen. Verbinden Sie dazu die Geräte mit den empfohlenen Patchkabel und RJ45-Steckern.

### 5.5 Ethernet-Verbindungen

Wechselrichter mit Ethernet-Schnittstelle können Sie als Gateway-Wechselrichter in ein LAN-Netzwerk integrieren. Hinter den Gateway-Wechselrichtern lassen sich alle SolarMax-Geräte und kompatible Grossdisplays mit RS485-Schnittstelle betreiben.

## 6 Netzwerktopologien

In diesem Kapitel werden verschiedene Netzwerktopologien beschrieben. Je nach gewählter Topologie müssen unterschiedliche Regeln beachtet werden. Die angegebenen Maximaldistanzen sind als Richtwerte zu verstehen und können abhängig von der Qualität der Installation variieren.

### 6.1 Daisy-Chain

#### 6.1.1 Daisy-Chains bis 300 Meter Länge

Sie können ein MaxComm-Netzwerk als Daisy-Chain aufbauen. Wenn Sie die Gesamtlänge der RS485-Verbindungen unter 300 Meter halten, können Sie die Wechselrichter und Geräte ohne Zwischenverstärker aneinanderreihen, siehe Bild 2

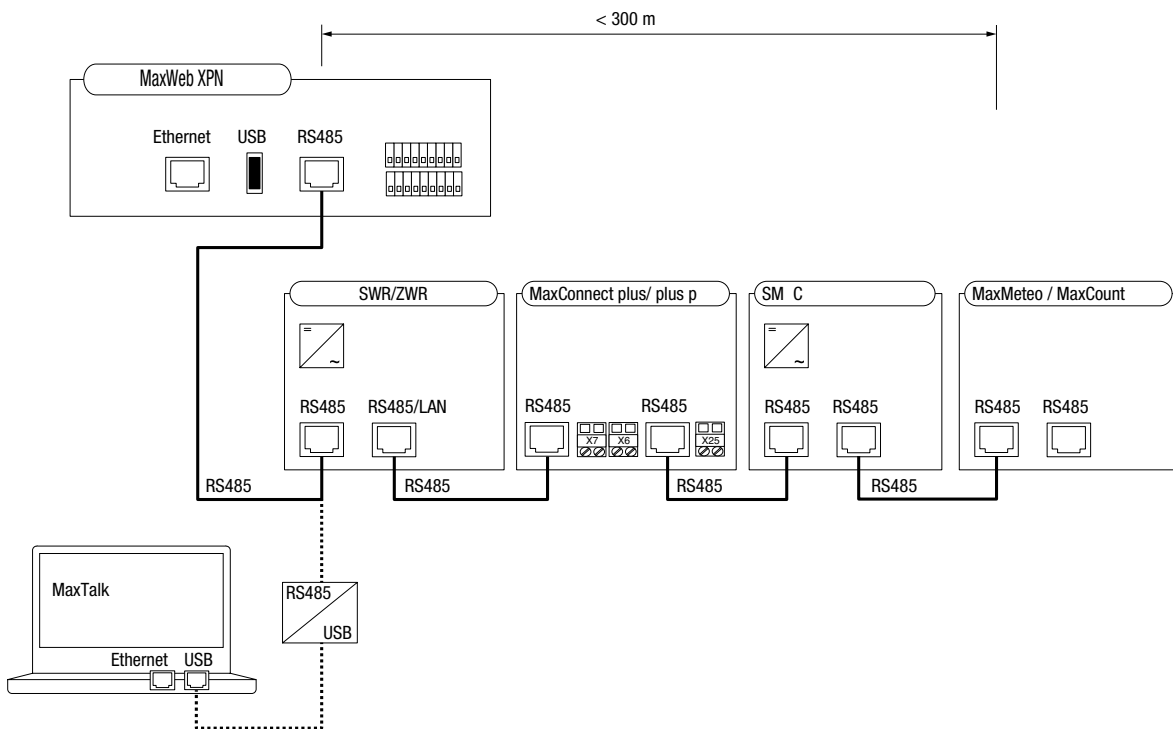


Bild 2: Daisy-Chain bis 300 Meter Länge

## 6.1.2 Daisy-Chains über 300 Meter Länge

Bei großen PV-Anlagen ist es möglich, dass ein Daisy-Chain-Netzwerk länger als 300 Meter wird. In diesem Fall müssen Sie das Netzwerk in kürzere Abschnitte unterteilen und den MaxComm Bus Repeater als Zwischenverstärker einsetzen. Der MaxComm Bus Repeater verstärkt die RS485-Signale in beide Richtungen und ermöglicht so die Datenkommunikation über größere Distanzen.

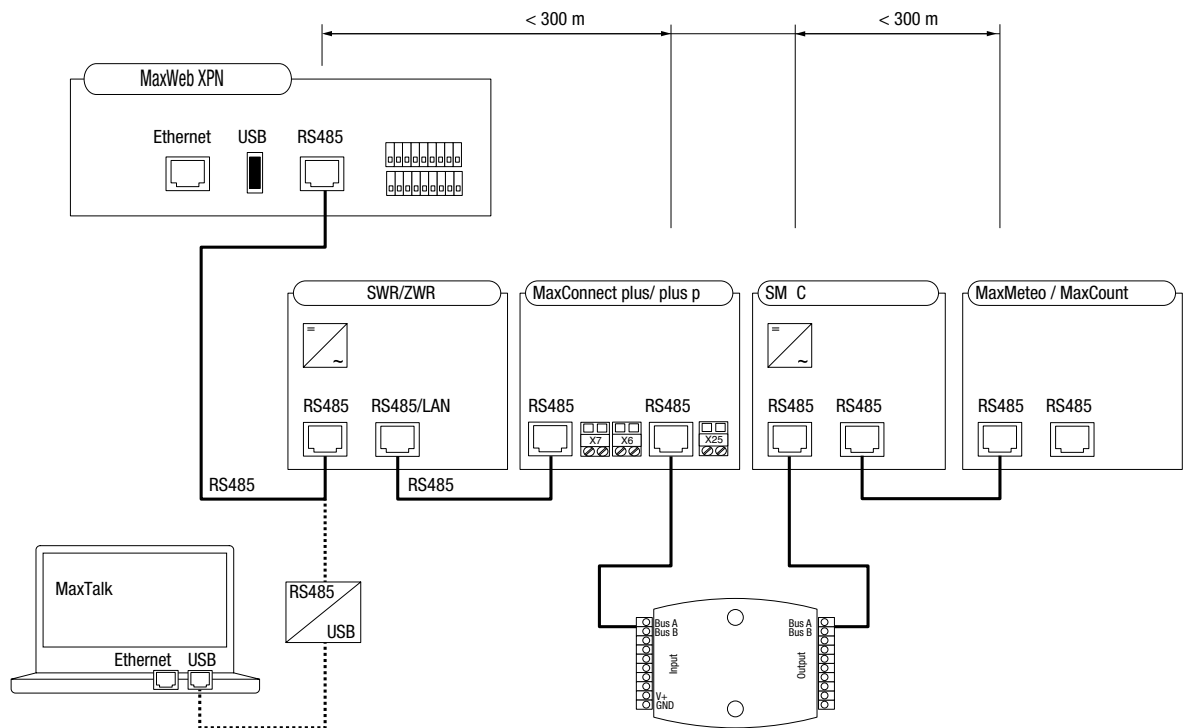


Bild 3: Unterteiltes Daisy-Chain-Netzwerk

Sie können bei Bedarf noch weitere Unterteilungen vornehmen als in Bild 3 gezeigt, solange die Gesamtlänge eines einzelnen RS485-Netzwerksabschnitts unter 300 Metern liegt.

## 6.2 Segmentierung

Unter Segmenten versteht man Netzwerkabschnitte, welche vom Hauptzweig abweichen. Dies kann bei bestimmten PV-Anlagen nötig werden, wenn der Einsatz eines herkömmlichen Daisy-Chain-Netzwerkes zu einem unverhältnismäßig großen Verkabelungsaufwand führen würde.

Ein weiterer Vorteil dieser Netzwerkstruktur liegt in der elektrischen Trennung der einzelnen Segmente. Bei Störungen in einem Segment bleiben die anderen weiterhin funktionsfähig.

## 6.2.1 Segmentierung mit MaxComm Bus Repeater

Der Einsatz von MaxComm Bus Repeatern ermöglicht die Segmentierung des MaxComm-Netzwerks wie in Bild 4; [Seite 13](#) gezeigt.

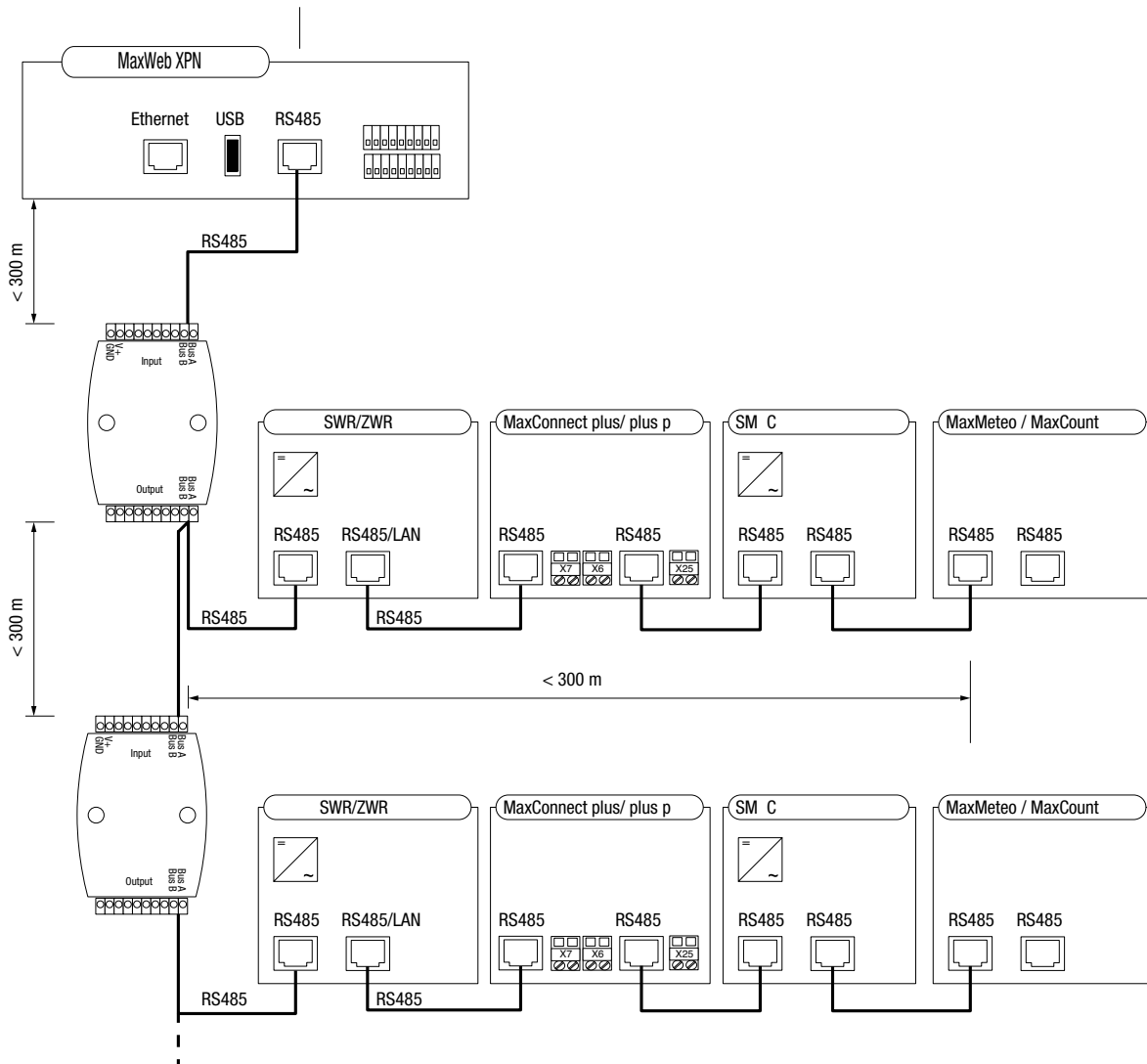


Bild 4: Segmentierung mit MaxComm Bus Repeater

## 6.2.2 Segmentierung mit Ethernet-Switch (LAN)

Der Einsatz eines Ethernet-Switch und Wechselrichter, die über eine Ethernet-Schnittstelle verfügen, bieten eine weitere Möglichkeit zur Segmentierung des MaxComm-Netzwerks.

### Gateway-Funktion

Die Wechselrichter, die über die Ethernet-Schnittstelle an den Datenlogger angeschlossen sind, übernehmen die Gateway-Funktion für die weiteren Geräte. Hinter den Gateway-Wechselrichtern besteht das MaxComm-Netzwerk aus RS485-Verbindungen.

Sie müssen die Gateway-Wechselrichter für die Gateway-Funktion konfigurieren. Angaben dazu finden Sie in den Gerätedokumentationen.

Das Beispiel in Bild 5 zeigt ein MaxComm-Netzwerk mit zwei Segmenten.

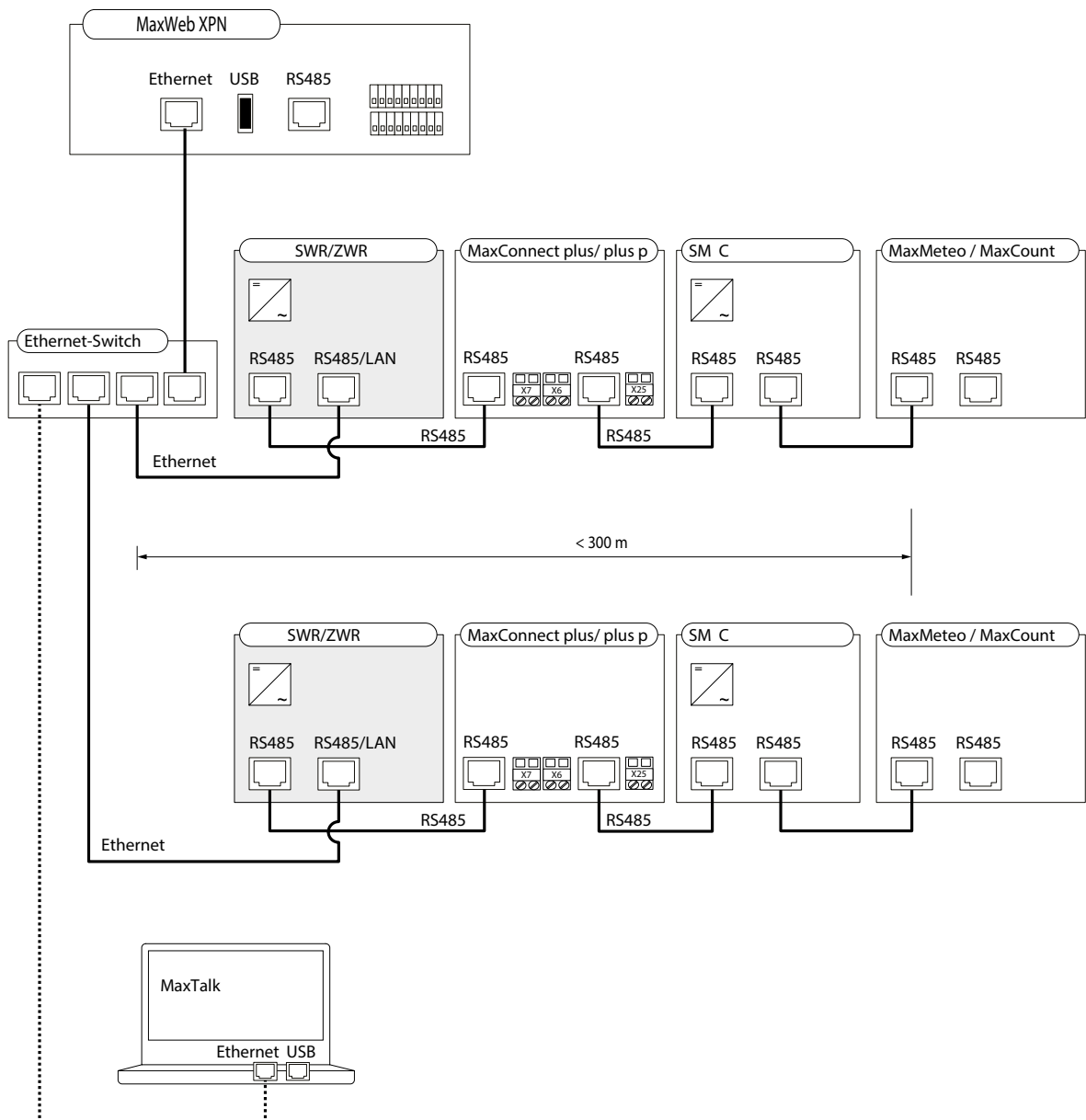


Bild 5: Segmentierung mit Ethernet-Switch

### 6.3 Drahtlose Netzwerkbrücken

MaxComm-Netzwerke lassen sich mit drahtlosen Netzwerkbrücken erweitern. Dazu benötigt man mindestens folgende WLAN-Geräte:

- WLAN-Access Point
- WLAN-Client (Client Mode).

Der an den WLAN-Client angeschlossene Wechselrichter muss zudem als Gateway-Wechselrichter konfiguriert sein (siehe Gerätedokumentation). Die WLAN-Verbindung sollte WPA-verschlüsselt sein (Wi-Fi Protected Access).

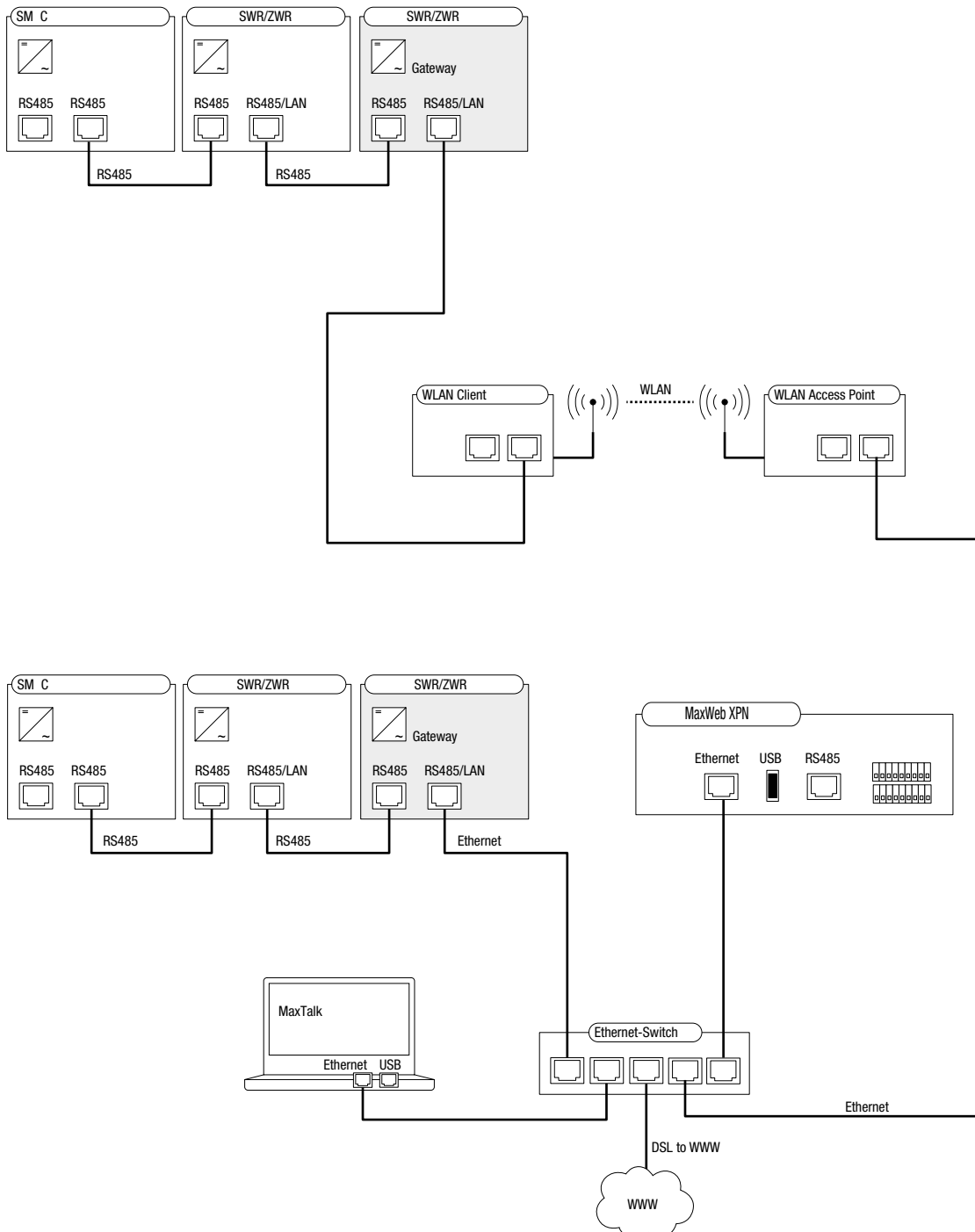


Bild 6: Drahtlose Netzwerkbrücken

## 7 Verdrahtung

### 7.1 Netzwerkspeisung

#### 7.1.1 Geräte mit eigener Netzwerkspeisung

Die folgenden Geräte verfügen über eine eigene Netzwerkspeisung für die Netzwerkelektronik und brauchen somit keine externe Spannungsversorgung:

- SWR und ZWR (außer C-Serie)
- TS-SV-MCU
- MaxConnect plus
- MaxConnect plus p

Besteht ein MaxComm-Netzwerk aus Geräten mit eigener Netzwerkspeisung, so können Sie die Verdrahtung gemäß folgendem Schema ausführen. Die Verdrahtung des MaxComm beschränkt sich dabei auf die Bussignale.

Kommt in einem solchen Netzwerk ein Gerät ohne eigene Netzwerkspeisung zum Einsatz (z.B. MaxMeteo), so müssen Sie dieses Gerät mit einer externen Spannungsquelle versorgen (siehe [Abschnitt 7.1.2](#)).

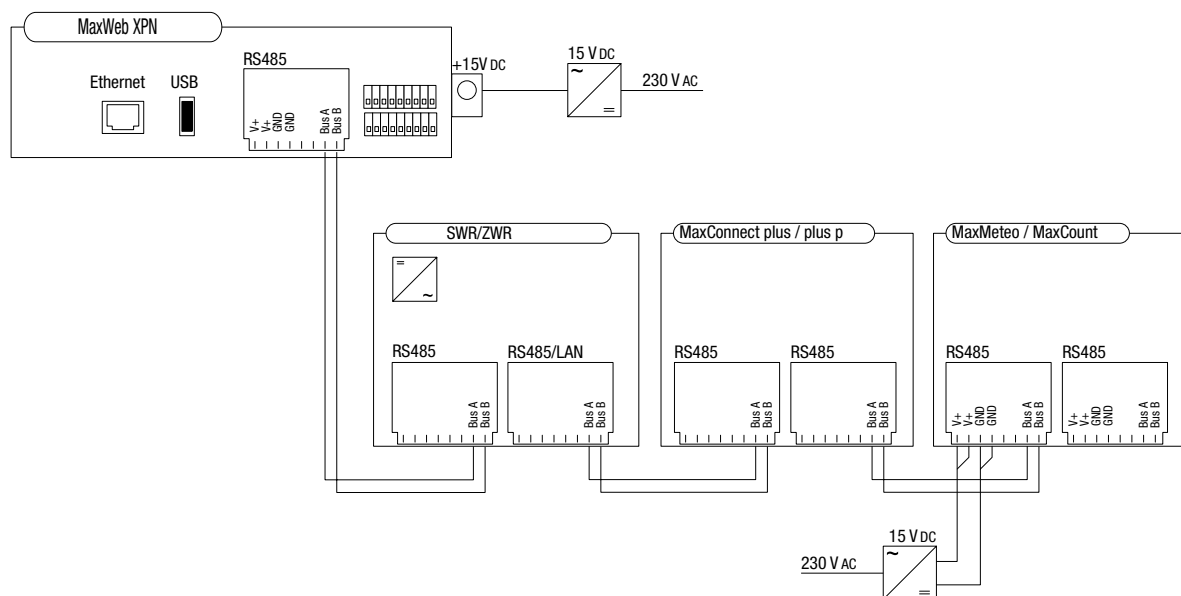


Bild 7: Geräte mit eigener Netzwerkspeisung

Wenn Sie zusätzlich einen Repeater einsetzen, um das Netzwerk zu unterteilen oder zu segmentieren (siehe [Abschnitt 6](#)), müssen Sie den Repeater mit einem 15 VDC-Netzteil versorgen:



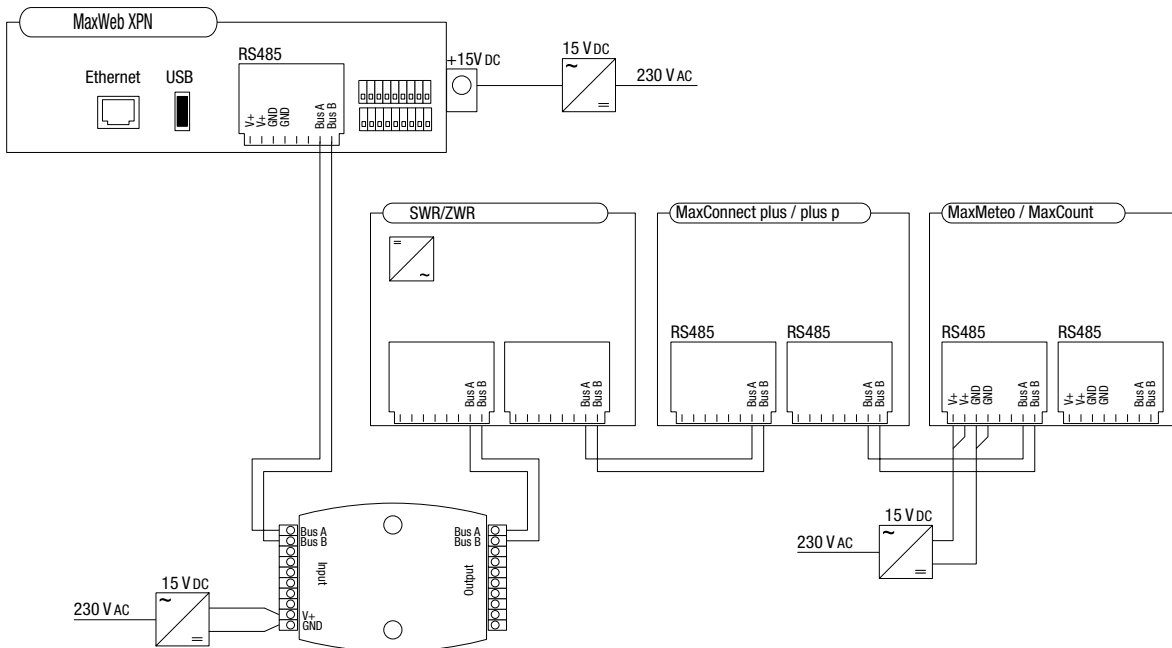


Bild 8: Spannungsversorgung des Repeaters

## 7.1.2 Geräte ohne eigene Netzwerkspeisung

Die folgenden Geräte mit MaxComm-Schnittstelle benötigen eine extern zugeführte Spannung (+15VDC) zur Versorgung der Netzwerkelektronik:

- C-Serie Wechselrichter (SWR & ZWR)
- MaxConnect plus mit MCP-DSP und MCP-LEM-Strangüberwachungselektronik (diese Geräte werden nicht mehr produziert)
- MaxVisio
- MaxMeteo
- MaxCount

## Netzwerkspeisung mit MaxWeb XPN und MaxWeb xp

Bei kleineren Abständen zwischen den Geräten kann der MaxWeb XPN oder der MaxWeb xp die Netzwerkelektronik der Geräte mit der erforderlichen Spannung versorgen (siehe nachfolgendes Bild). Achten Sie darauf, die empfohlenen Standardkabel einzusetzen und die Anschlüsse 1:1 zu verdrahten.

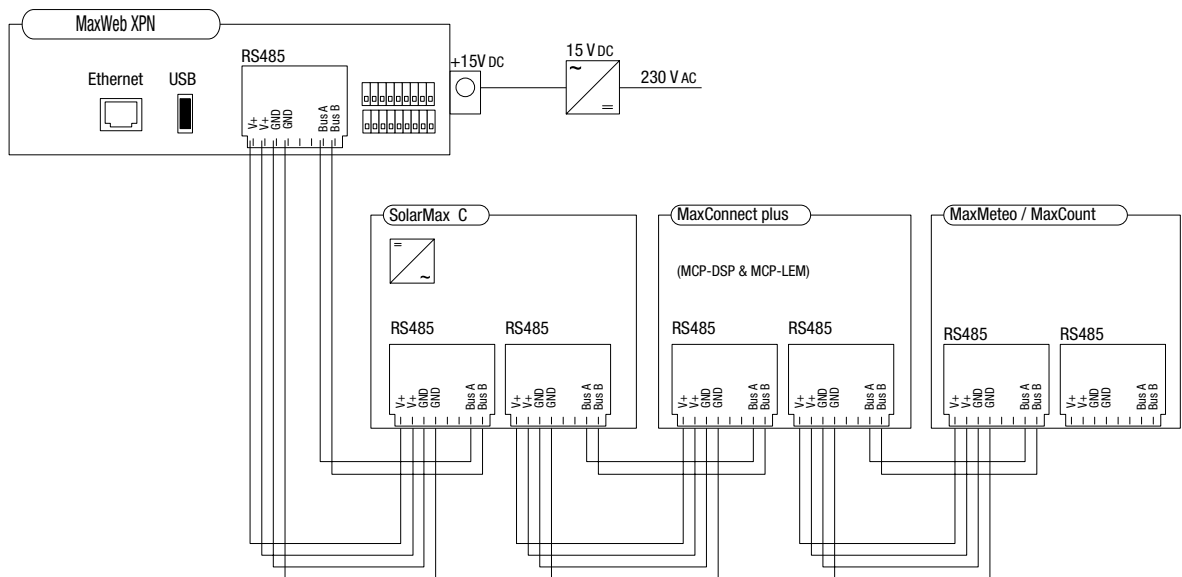


Bild 9: Netzwerkspeisung der Geräte mit MaxWeb XPN

### Netzwerkspeisung mit 15 VDC-Netzteilen

Bei großen Abständen zwischen den Geräten ist es empfehlenswert, die Netzwerkelektronik der Geräte jeweils mit einer externen, geregelten 15 VDC-Spannung zu versorgen (siehe nachfolgendes Bild).

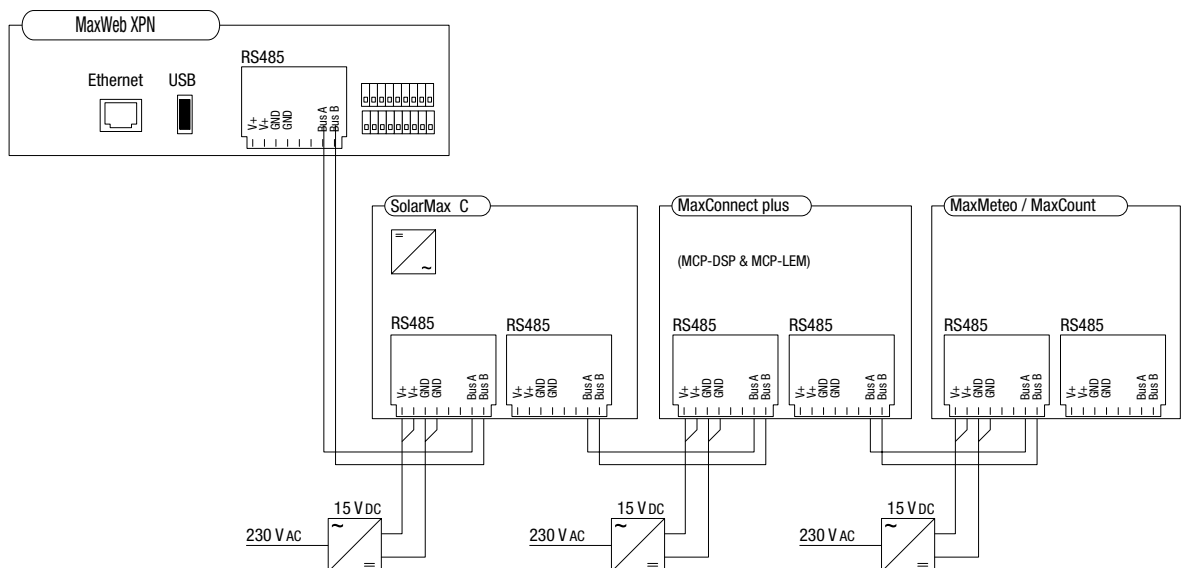


Bild 10: Netzwerkspeisung der Geräte mit Netzteilen



#### HINWEIS!

Sie können das passende 15 VDC-Netzteil bei der SolarMax Produktions GmbH beziehen: Art. Nr. 10010003.

## 7.2 Empfohlene Kabeltypen

Verwenden Sie handelsübliche RJ45-Netzwerkkabel (Patchkabel). Falls Sie die Kabel im Außenbereich einsetzen, sollten Sie speziell robuste Kabeltypen verwenden. Beispiel:

- Dätwyler Uninet 7002 4P (für alle Gerätetypen, nicht konfektioniert)

## 7.3 Empfohlene Stecker

Verwenden Sie nur hochwertige RJ45-Stecker der Kategorie 5. Beispiel:

Reichle & De-Massari, R312231 FM45 Stecker.

Für den Außenbereich sind RJ45-Stecker mit der Schutzart IP67 erforderlich.

## 7.4 Hinweise zur Verlegung der Kabel

Verlegen Sie die Kabel möglichst geschützt und vermeiden Sie so Probleme, die sonst während der Lebensdauer Ihrer PV-Anlage auftreten könnten.

Beachten Sie folgende Regeln bei der Verlegung der Kabel:

- Vermeiden Sie die ungeschützte Verlegung der Kabel im Erdreich. Schützen Sie die Kabel vor Nagetieren, indem Sie die Kabel z.B. in einem Plastikrohr führen.
- Verlegen Sie die Kabel nicht direkt neben den DC- und AC-Zuleitungen, sondern in separaten Kabelführungen.
- Vermeiden Sie zu knappe Kabelabmessungen.
- Achten Sie auf eine zugfreie Verlegung der Kabel.
- Führen Sie die Kabel nicht über scharfkantige Objekte.

# SolarMax Service Center

Auf unserer Website finden Sie alle Kontaktinformationen:

[www.solarmax.com](http://www.solarmax.com)

[www.solarmaxservice.com](http://www.solarmaxservice.com)

Hotline:

DE + 49 3733 507840

CH + 41 315281165

ES + 34 93 2203859

GB + 44 20 38080346

IT + 39 0418520076

FR + 33 820 420 684

Fax + 49 3733 50784 99

Mail [hotline@solarmax.com](mailto:hotline@solarmax.com)