GARMIN®

TECHNISCHE INFORMATIONEN FÜR GARMIN® NMEA 2000® PRODUKTE

Grundlagen zum NMEA 2000 Netzwerk

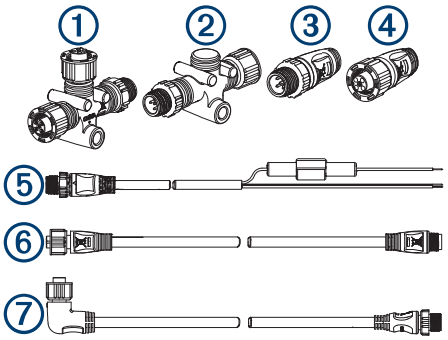
In diesen technischen Informationen werden die grundlegenden NMEA 2000 Komponenten identifiziert (*NMEA 2000 Komponenten*, Seite 2). Außerdem umfassen sie Anweisungen zum Einrichten eines NMEA 2000 Basisnetzwerks (*Planen und Aufbauen eines NMEA 2000 Netzwerks*, Seite 4) und eine Liste von NMEA 2000 Daten, die evtl. von einigen Garmin NMEA 2000 zertifizierten Geräten verwendet werden (*Allgemeine NMEA 2000 Datentypen*, Seite 13).

Was ist NMEA 2000?

NMEA 2000 ist ein Plug-and-Play-Kommunikationsstandard, der zum Verbinden von Marinesensoren und Anzeigegeräten auf Schiffen und Booten verwendet wird. Er gilt als Nachfolger des seriellen NMEA® 0183-Datenbusstandards. Wenn Sie weitere Informationen zu NMEA 2000 erhalten und die NMEA 2000 Standarddokumentation erwerben möchten, besuchen Sie nmea.org/content/STANDARDS/NMEA_2000.

Garmin verwendet NMEA 2000 Mikroanschlüsse an Geräten, Sensoren und T-Stücken. Diese Anschlüsse sind mit anderen NMEA 2000 Mikroanschlüssen, -kabeln und NMEA 2000 kompatiblen Geräten verwendbar.

NMEA 2000 Komponenten



Element	Beschreibung	Garmin Artikel-nummer	Hinweise
①	T-Stück	010-11078-00	Zum Verbinden von Geräten mit dem Backbone. Sie müssen T-Stücke ordnungsgemäß verwenden, wenn Sie Geräte mit dem NMEA 2000 Netzwerk verbinden (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).
②	Inline-Abschluss-widerstand	010-11096-00	Sie können dieses Teil anstelle eines T-Stücks und eines separaten Abschlusswiderstands mit Stecker verwenden (*Terminierung des Netzwerks*, Seite 11).
②	Stromunterbre-cher	010-11580-00	Verhindert, dass ein Gerät das NMEA 2000 mit Strom versorgt (*Stromunterbrechung*, Seite 10).
③	Abschlusswider-stand (Stecker)	010-11080-00	Installieren Sie Abschlusswiderstände an beiden Enden des Backbones (*Terminierung des Netzwerks*, Seite 11).
④	Abschlusswider-stand (Buchse)	010-11081-00	Installieren Sie Abschlusswiderstände an beiden Enden des Backbones.
⑤	Netzkabel	010-11079-00	Zum Verbinden des NMEA 2000 Netzwerks mit einer 12-V-Gleichstromquelle (*Hinweise zum Verbinden mit der Stromversorgung*, Seite 7). 2 m (6,5 Fuß) 3-A-Sicherung im Lieferumfang enthalten
⑥	Backbone-Kabel oder Stichleitung	010-11076-03: 0,3 m (1 Fuß) 010-11076-00: 2 m (6,5 Fuß) 010-11076-04: 4 m (13 Fuß) 010-11076-01: 6 m (20 Fuß) 010-11076-02: 10 m (33 Fuß) 010-11171-01: 30 m (98 Fuß) (Spule)	Ein Kabel mit einer Länge von bis zu 6 m (20 Fuß) kann als Backbone-Kabel oder Stichleitung verwendet werden. Ein Kabel mit einer Länge von mehr als 6 m (20 Fuß) kann nur als Backbone-Kabel verwendet werden.
⑦	Rechtwinklige Stichleitung	010-11089-01: 0,3 m (1 Fuß)	Kann verwendet werden, um ein Gerät mit minimalem Freiraum für die hinteren Anschlüsse zu verbinden.

Element	Beschreibung	Garmin Artikel-nummer	Hinweise
		010-11089-00: 2 m (6,5 Fuß)	
Nicht abgebildet	Nachträglich installierbarer Steckverbinder	010-11094-00: Stecker 010-11095-00: Buchse	Kann verwendet werden, um ein Backbone-Kabel oder ein Stichleitung mit einer eigenen Länge zu schaffen. Kann verwendet werden, um ein Garmin NMEA 2000 Backbone-Kabel oder eine Stichleitung zu kürzen.

NMEA 2000 Glossar

Backbone: Dies ist der Hauptkommunikationsweg des NMEA 2000 Netzwerks. Das Backbone kann sich einfach aus drei T-Stücken zusammensetzen, die an den Seiten miteinander verbunden und an beiden Enden mit Abschlusswiderständen versehen sind, oder es kann viele durch Backbone-Kabel getrennte T-Stücke umfassen. Das Backbone muss immer linear aufgebaut sein, damit das Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).

Backbone-Kabel: Backbone-Kabel verlängern das NMEA 2000 Backbone, sodass NMEA 2000 Geräte angeschlossen werden können, die sich an anderen Stellen des Boots befinden. Die maximale Länge eines einzelnen Backbone-Kabels beträgt 100 m (328 Fuß). Backbone-Kabel müssen an den Seiten von zwei T-Stücken verbunden werden, damit eine lineare Backbone-Konstruktion beibehalten wird. Außerdem dürfen sie niemals oben am T-Stück verbunden werden (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).

Gerät: Elektronische Hardware, die mit dem NMEA 2000 Netzwerk verbunden wird. Ein Gerät kann entweder nur Daten an das Netzwerk übertragen, es kann von anderen Geräten im Netzwerk übertragene Daten empfangen oder es kann Daten über das Netzwerk sowohl empfangen als auch senden.

Stichleitung: Ein Kabel, mit dem ein NMEA 2000 Gerät mit dem NMEA 2000 Backbone verbunden wird. Die maximale Länge einer Stichleitung beträgt 6 m (20 Fuß). Stichleitungen müssen oben am T-Stück oder seitlich an einem Inline-Abschlusswiderstand verbunden werden (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).

Inline-Abschlusswiderstand: Ein spezieller Abschlusswiderstand, der anstelle eines Abschlusswiderstands mit Stecker verwendet werden kann (nicht als Abschlusswiderstand mit Buchse verfügbar) und der am Ende des NMEA 2000 Backbones eine direkte Verbindung mit dem Gerät ermöglicht. Der Inline-Abschlusswiderstand vereinfacht die Installation des Geräts, da am Ende des Backbones weder T-Stück, Abschlusswiderstand mit Stecker noch Stichleitung benötigt werden (*Terminierung des Netzwerks*, Seite 11).

LEN (Load Equivalency Number; Stromaufnahme des Geräts): Ein vereinfachter Wert, der angibt, wie viel Strom ein Gerät vom NMEA 2000 Netzwerk aufnimmt. 1 LEN = 50 mA. Für jedes Gerät muss die LEN entweder auf dem Produkt selbst oder in der Produktdokumentation angegeben sein. Verwenden Sie die LEN bei der Berechnung des Strombedarfs und -ausgleichs des NMEA 2000 Netzwerks (*Stromverteilung und -ausgleich*, Seite 8).

Stromversorgung des Netzwerks: Stromversorgung von 12 V Gleichspannung für das NMEA 2000 Netzwerk. Die Stromversorgung für das NMEA 2000 Netzwerk sollte nicht direkt über die Batterie, sondern über einen Schalter erfolgen, da einige NMEA 2000 Geräte ständig eingeschaltet sind, wenn eine Stromversorgung besteht. Dadurch kann die Batterie entladen werden. NMEA 2000 Geräte müssen einen Betriebsspannungsbereich von 9 bis 16 V Gleichspannung und eine Nennspannung von 12 V Gleichspannung aufweisen (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).

Abschlusswiderstand: Ein 120-Ohm-Widerstand, der an jedem Ende des NMEA 2000 Backbones angebracht ist. Ein ordnungsgemäßes Anbringen der Abschlusswiderstände ist erforderlich, um die Integrität der Signalübertragung über die gesamte Länge des Backbones hinweg zu gewährleisten (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6).

T-Stück: Ein 3-Wege-Anschlussstück mit einem Stecker- und zwei Buchsenanschlüssen (Mikro). Ein T-Stück wird verwendet, um ein NMEA 2000 Gerät mit dem NMEA 2000 Backbone zu verbinden.

Planen und Aufbauen eines NMEA 2000 Netzwerks

Das Backbone ist der Hauptkommunikationskanal eines NMEA 2000 Netzwerks, mit dem die NMEA 2000 Geräte verbunden sind. Sie müssen jedes NMEA 2000 Gerät über ein T-Stück mit dem Backbone verbinden. Sie müssen das NMEA 2000 Backbone mit einer Stromquelle verbinden. Außerdem müssen Sie an beiden Enden des Netzwerks Abschlusswiderstände installieren, damit es ordnungsgemäß funktioniert.

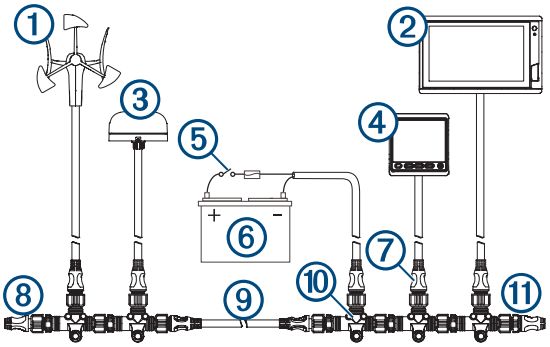
Erstellen Sie vor dem Aufbau eines NMEA 2000 Netzwerks zunächst ein Diagramm des Netzwerks. Die Angaben in diesem Diagramm sollten so genau wie möglich sein. Beachten Sie dabei folgende Hinweise.

- Tragen Sie alle Geräte ein, die Sie mit dem Netzwerk verbinden möchten.
- Notieren Sie den ungefähren Installationsort des Backbones und aller verbundenen Geräte auf dem Boot.
- Messen Sie die Distanz zwischen der Position der einzelnen Geräte und dem Backbone sowie auch die Gesamtlänge des Backbones.
- Notieren Sie den Stromverbrauch (LEN) jedes verbundenen Geräts.

Nachdem Sie ein Diagramm des Netzwerks erstellt haben, wenden Sie die Prinzipien zum Einrichten eines ordnungsgemäßen NMEA 2000 Netzwerks darauf an und passen den Plan nach Bedarf an. Sie müssen diese Konzepte verstehen und anwenden.

- Lineare Backbone-Konstruktion (*Lineare Backbone-Konstruktion*, Seite 6)
- Stromanschluss und -versorgung (*Hinweise zum Verbinden mit der Stromversorgung*, Seite 7)
- Ordnungsgemäße Terminierung des Netzwerks (*Terminierung des Netzwerks*, Seite 11)
- Einschränkungen bezüglich Kabellänge und Geräteanzahl (*Einschränkungen bezüglich NMEA 2000 Kabellänge und Geräteanzahl*, Seite 12)

Beispiel eines NMEA 2000 Netzwerks



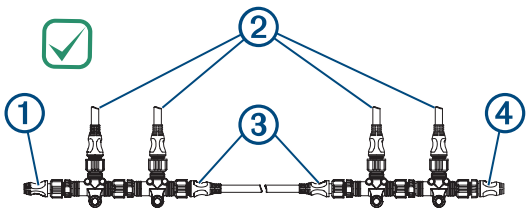
HINWEIS: In dieser Abbildung sind nur die NMEA 2000 Datenverbindungen mit den einzelnen Geräten oder Sensoren im Netzwerk dargestellt. Bei einigen Geräten oder Sensoren kann die Stromversorgung über das NMEA 2000 Netzwerk erfolgen, in manchen Fällen ist dagegen ein separater Stromanschluss erforderlich. Überprüfen Sie anhand der Installationsanweisungen für jedes Gerät, das Sie mit dem NMEA 2000 Netzwerk verbinden, ob die Stromversorgung für dieses Gerät ordnungsgemäß erfolgt.

①	Windsensor
②	Kartenplotter oder Multifunktionsgerät (MFD)
③	Antenne (GPS oder Satellit)
④	Marineinstrument
⑤	Zündschalter oder Leitungsschalter und Sicherung
⑥	12-V-Gleichstromquelle
⑦	Stichleitung
⑧	Abschlusswiderstand (Buchse)
⑨	Backbone-Verlängerungskabel
⑩	T-Stück
⑪	Abschlusswiderstand (Stecker)

Lineare Backbone-Konstruktion

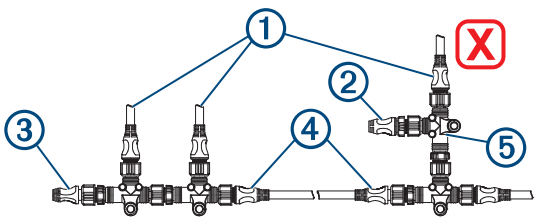
Das Backbone stellt den Hauptkommunikationsweg des NMEA 2000 Netzwerks da. Aus diesem Grund ist es ausgesprochen wichtig, das Backbone ordnungsgemäß einzurichten. Wird das Backbone nicht ordnungsgemäß eingerichtet, funktioniert das Netzwerk evtl. nicht oder seine Leistung entspricht nicht den Erwartungen.

Das Backbone setzt sich aus einer Kombination aus T-Stücken und Kabeln zusammen, die an beiden Enden terminiert sind. Alle T-Stücke müssen seitlich entweder direkt oder über ein Backbone-Verlängerungskabel miteinander verbunden sein. Der obere Teil eines T-Stücks dient ausschließlich dazu, ein Gerät oder eine Stromquelle mit dem Netzwerk zu verbinden. Außerdem kann das Backbone nicht über den oberen Teil eines T-Stücks geleitet werden.



NMEA 2000 Netzwerk mit korrekt aufgebauter linearer Backbone-Konstruktion

1	Ordnungsgemäß installierter Abschlusswiderstand mit Buchse Der Abschlusswiderstand muss an der Seite des letzten T-Stücks im Backbone verbunden sein.
2	NMEA 2000 Geräte und Stromversorgung NMEA 2000 Stichleitungen und Netzwerknetzkabel müssen oben am T-Stück verbunden sein. Sie dürfen niemals an den Seiten verbunden sein.
3	Backbone-Kabel Bei Bedarf kann das Backbone mit einem an den Seiten eines T-Stücks verbundenen Kabel verlängert werden. Die maximale Länge eines einzelnen Backbone-Kabels beträgt 100 m (328 Fuß).
4	Abschlusswiderstand (Stecker) Der Abschlusswiderstand muss an der Seite des letzten T-Stücks im Backbone verbunden sein.



NMEA 2000 Netzwerk mit falsch aufgebauter linearer Backbone-Konstruktion

1	NMEA 2000 Geräte und Stromversorgung NMEA 2000 Stichleitungen und Netzwerknetzkabel müssen oben am T-Stück verbunden sein. Sie dürfen niemals an den Seiten verbunden sein.
2	**Falsch** installierter Abschlusswiderstand mit Stecker Der Abschlusswiderstand muss an der Seite des letzten T-Stücks im Backbone verbunden sein. Er darf nicht oben am T-Stück verbunden sein.
3	Ordnungsgemäß installierter Abschlusswiderstand mit Buchse
4	Ordnungsgemäß installiertes Backbone-Kabel

⑤ **Falsch** installiertes T-Stück
T-Stücke dürfen ausschließlich an den Seiten miteinander verbunden werden. Sie dürfen niemals oben miteinander verbunden werden.

Hinweise zum Verbinden mit der Stromversorgung

HINWEIS

Wenn das NMEA 2000 Netzwerk mit einer Stromversorgung mit mehr als 12 V Gleichspannung verbunden wird, könnten mit dem Netzwerk verbundene Geräte beschädigt werden.

Sie müssen das NMEA 2000 Netzwerk über die Zündung oder einen anderen externen Schalter mit der Stromversorgung verbinden. Andernfalls wird im ausgeschalteten Zustand die Batterie des Boots entladen.

Verbinden Sie ein NMEA 2000 Netzwerk nicht an mehreren Stellen mit der Stromversorgung, ohne zwischen den beiden Netzwerkstromverbindungen einen Stromunterbrecher zu verwenden.

Ein NMEA 2000 Netzwerk muss über ein spezielles NMEA 2000 Netzkabel mit einer 12-V-Gleichstromquelle verbunden werden.

Beachten Sie beim Verbinden des NMEA 2000 Netzwerks mit der Stromversorgung folgende Hinweise:

- Das spezielle NMEA 2000 Netzkabel muss mit einer 12-V-Gleichstromquelle verbunden werden. Wenn eine Verbindung mit einer 24-V-Gleichstromquelle oder einer Gleichstromquelle mit mehr als 12 V hergestellt wird, können die NMEA 2000 Netzwerkkomponenten oder -geräte beschädigt werden.
- Das spezielle NMEA 2000 Netzkabel sollte über den Hilfsstromschalter des Boots mit der Stromversorgung verbunden werden. Wenn kein Hilfsstromschalter vorhanden ist oder es durch die Verbindung mit dem Hilfsstromschalter zu elektrischen Interferenzen kommt, müssen Sie das Netzkabel über einen Leitungsschalter mit der Stromversorgung verbinden.
- Das spezielle NMEA 2000 Netzkabel muss oben am T-Stück verbunden werden. Es darf nicht an der Seite verbunden werden.
- Das Netzkabel kann oben an einem T-Stück verbunden werden, das sich im Backbone des NMEA 2000 Netzwerks an einem der Enden oder in der Mitte befindet. Dies hängt von der Länge des Backbones und dem Strombedarf der Geräte im Netzwerk ab (*Stromverteilung und -ausgleich*, Seite 8).
- Einige NMEA 2000 Geräte versorgen das NMEA 2000 Netzwerk mit Strom. Dies ist evtl. nicht bei jedem NMEA 2000 Design angebracht. Damit Sie nicht zwei Stromanschlüsse für das Netzwerk haben, können Sie diese Geräte mit einem Stromunterbrecher installieren (*Stromunterbrechung*, Seite 10).

Stromverteilung und -ausgleich

Die Auswahl der richtigen Position für die Stromversorgung des NMEA 2000 Netzwerks hängt von der Länge des Backbones und dem Strombedarf der Geräte im Netzwerk ab.

Damit das NMEA 2000 Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert, darf der Spannungsabfall zwischen dem T-Stück mit dem Netzkabel und dem NMEA 2000 Gerät, das sich am weitesten von diesem T-Stück entfernt befindet, nicht mehr als 1,67 V Gleichspannung betragen.

Mit dieser Gleichung können Sie den Spannungsabfall im NMEA 2000 Netzwerk bestimmen:

Spannungs-abfall	=	Widerstand	×	Distanz	×	Belastung	×	0,1
Spannungs-abfall	=	Kabelwiderstand (Ohm/m) Widerstandswert des Garmin Kabels = 0,053	×	Distanz vom Stroman-schluss zum am weitesten entfernten Gerät (in Metern)	×	Netzbelastung Summe der LEN-Werte vom Stromanschluss bis zum Ende des Netzwerks	×	0,1

Spannungsabfall = Widerstand × Distanz × Belastung × 0,1

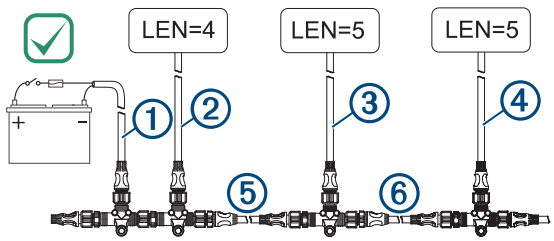
Widerstand: Bezieht sich auf den Kabelwiderstand (Ohm/m). Der Widerstandswert des Garmin Kabels beträgt 0,053.

Distanz: Bezieht sich auf die Distanz vom Stromanschluss bis zum Gerät, das sich im Netzwerk am weitesten entfernt befindet (in Metern).

Belastung: Bezieht sich auf die Netzwerkbelastung. Die Netzwerkbelastung ist die Summe der LEN-Werte aller Geräte vom Stromanschluss bis zum Ende des Netzwerks.

Beachten Sie bei der Auswertung der Ergebnisse der Berechnung Folgendes:

- Wenn die Berechnung einen Spannungsabfall von **1,67 V Gleichspannung** oder weniger ergibt, können Sie die Stromversorgung wahlweise an einem Ende oder in der Mitte des NMEA 2000 anschließen. In beiden Fällen funktioniert es ordnungsgemäß.
- Wenn die Berechnung einen Spannungsabfall von mehr als **1,67 V Gleichspannung** ergibt, müssen Sie die Stromversorgung in der Mitte des NMEA 2000 Netzwerks anschließen. Der Anschlussort der Stromversorgung im Netzwerk ist von der Netzwerkbelastung und der Distanz zur Batterie abhängig. Versuchen Sie, den Spannungsabfall auf beiden Seiten des Stromanschlusses in etwa ausgeglichen zu halten.
- Wenn es nicht möglich ist, den Spannungsabfall im NMEA 2000 Netzwerk unter **1,67 V Gleichspannung** zu halten, wenden Sie sich an Fachpersonal, um Unterstützung bei der Installation zu erhalten.



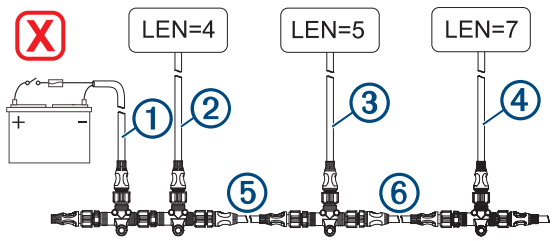
Korrekt konzipiertes NMEA 2000 Netzwerk mit Stromanschluss am äußeren Ende

①	Netzkabel Länge = 2 m
②	Stichleitung Länge = 2 m
③	Stichleitung Länge = 6 m

④	Stichleitung Länge = 4 m
⑤	Backbone-Kabel Länge = 10 m
⑥	Backbone-Kabel Länge = 6 m

Wenn die Formel zur Berechnung des Spannungsabfalls für dieses Beispiel angewendet wird, ergibt sich ein Spannungsabfall von weniger als 1,67 V Gleichspannung. Dieses NMEA 2000 Netzwerk wird bei einer am äußeren Ende angeschlossenen Stromversorgung korrekt funktionieren:

Widerstand	×	Distanz	×	Belastung	×	0,1	=	**Spannungsabfall**
0,053	×	22 (2 + 10 + 6 + 4)	×	14 (4 + 5 + 5)	×	0,1	=	**1,63 V Gleichspannung**

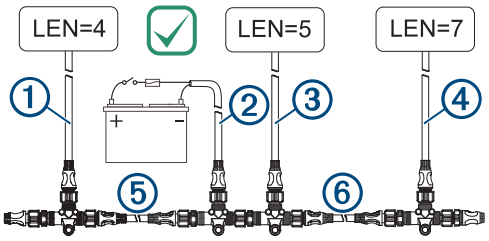


Fehlerhaft konzipiertes NMEA 2000 Netzwerk mit Stromanschluss am äußeren Ende

①	Netzkabel Länge = 2 m
②	Stichleitung Länge = 2 m
③	Stichleitung Länge = 4 m
④	Stichleitung Länge = 6 m
⑤	Backbone-Kabel Länge = 10 m
⑥	Backbone-Kabel Länge = 6 m

Wenn die Formel zur Berechnung des Spannungsabfalls für dieses Beispiel angewendet wird, ergibt sich ein Spannungsabfall von mehr als 1,67 V Gleichspannung. Dieses NMEA 2000 Netzwerk funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn der Stromanschluss am äußeren Ende erfolgt. Damit dieses NMEA 2000 Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert, muss es dahin gehend neu konzipiert werden, dass die Stromversorgung in der Mitte des Netzwerks angeschlossen wird.

Widerstand	×	Distanz	×	Belastung	×	0,1	=	**Spannungsabfall**
0,053	×	24 (2 + 10 + 6 + 6)	×	16 (4 + 5 + 7)	×	0,1	=	**2,04 V Gleichspannung**



Korrekt konzipiertes NMEA 2000 Netzwerk mit Stromanschluss in der Mitte

①	Stichleitung Länge = 2 m
②	Netzkabel Länge = 2 m
③	Stichleitung Länge = 4 m
④	Stichleitung Länge = 6 m
⑤	Backbone-Kabel Länge = 10 m
⑥	Backbone-Kabel Länge = 6 m

Nach der Neukonzeption des NMEA 2000 Netzwerks mit mittig angeschlossener Stromversorgung berechnen Sie den Spannungsabfall für beide Richtungen neu. Wenn das T-Stück, an das Sie die Stromversorgung angeschlossen haben, direkt (so wie in diesem Beispiel) mit einem anderen T-Stück verbunden wird, muss der LEN-Wert des mit diesem T-Stück verbundenen Geräts bei der Berechnung für den Spannungsabfall in beiden Richtungen einbezogen werden.

Spannungsabfall links des Stromanschlusses

Widerstand	×	Distanz	×	Belastung	×	0,1	=	**Spannungsabfall**
0,053	×	14 (2 + 10 + 2)	×	4	×	0,1	=	**0,3 V Gleichspannung**

Spannungsabfall rechts des Stromanschlusses

Widerstand	×	Distanz	×	Belastung	×	0,1	=	**Spannungsabfall**
0,053	×	12 (2 + 6 + 4)	×	12 (5 + 7)	×	0,1	=	**0,8 V Gleichspannung**

Stromunterbrechung

Einige NMEA 2000 Geräte, z. B. ein Bootsmotor, versorgen das NMEA 2000 Netzwerk mit Strom. In einigen Fällen reicht dies aus, um das Netzwerk ausreichend mit Strom zu versorgen. In anderen Fällen kann es jedoch dazu führen, dass das Netzwerk an zwei Stellen mit Strom versorgt wird, was wiederum zu einem unerwarteten Verhalten oder zu Schäden an anderen verbundenen Geräten führen kann.

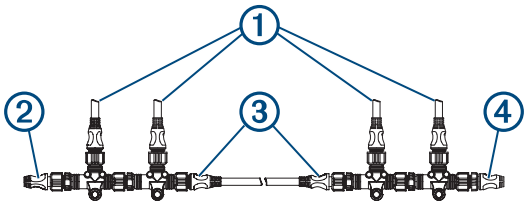
Damit zwei Stromanschlüsse für das Netzwerk möglich sind, können Sie einen Stromunterbrecher (010-11580-00) im Backbone installieren, wenn Sie Geräte mit dem Netzwerk verbinden, die auch Strom liefern. Der Stromunterbrecher ermöglicht eine Datenübertragung. Die Stromversorgung wird jedoch unterbrochen.

Terminierung des Netzwerks

Damit das NMEA 2000 Backbone ordnungsgemäß funktioniert, müssen an dessen Enden Abschlusswiderstände angebracht werden. Sie können an einem NMEA 2000 Netzwerk entweder zwei Standardabschlusswiderstände installieren oder aber einen Abschlusswiderstand mit Buchse und einen Inline-Abschlusswiderstand.

HINWEIS: Sie dürfen nicht mehr als zwei Abschlusswiderstände an einem NMEA 2000 Netzwerk installieren.

Bei einem korrekt aufgebauten NMEA 2000 Netzwerk mit linearer Backbone-Konstruktion sollten Sie an den Seiten des letzten T-Stücks an entgegengesetzten Enden des Backbones einen Abschlusswiderstand mit Buchse und einen Abschlusswiderstand mit Stecker installieren.



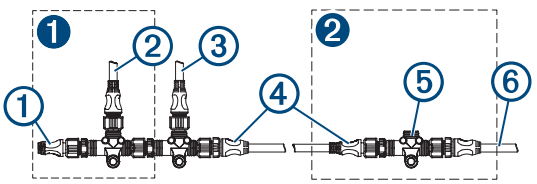
NMEA 2000 Netzwerk mit Standardabschlusswiderständen

1	Zur Stromversorgung und zu NMEA 2000 Geräten
2	Abschlusswiderstand (Buchse)
3	Backbone-Verlängerungskabel
4	Abschlusswiderstand (Stecker)

Wenn das letzte NMEA 2000 Gerät im NMEA 2000 Netzwerk durch ein langes Backbone-Verlängerungskabel vom Backbone getrennt ist und die typische Kombination aus T-Stück/Stichleitung/Abschlusswiderstand nicht durchführbar oder für den Montageort zu groß ist, können Sie einen Inline-Abschlusswiderstand anstelle des letzten T-Stücks im Backbone verwenden. Verbinden Sie das letzte Gerät über eine angemessen lange Stichleitung mit dem Inline-Abschlusswiderstand oder verbinden Sie das letzte Gerät direkt mit dem Inline-Abschlusswiderstand (ohne Stichleitung).

Ein Inline-Abschlusswiderstand bietet sich an, wenn Sie beispielsweise einen Windsensor oder ein anderes Gerät oben am Mast verbinden.

HINWEIS: Ein Inline-Abschlusswiderstand wird mit dem NMEA 2000 Backbone mit einem Abschlusswiderstand mit Stecker und mit dem letzten NMEA 2000 Gerät mit einem Abschlusswiderstand mit Buchse verbunden. Daher können Sie anstelle eines Abschlusswiderstands mit Stecker nur einen Inline-Abschlusswiderstand in einem NMEA 2000 Netzwerk verwenden.



NMEA 2000 Netzwerk mit Inline-Abschlusswiderstand

1	An diesem Ende des Backbones wird für das letzte Gerät ein Standardabschlusswiderstand mit Buchse verwendet, der mit einem T-Stück verbunden ist.
2	An diesem Ende des Backbones wird ein Inline-Abschlusswiderstand verwendet, um das letzte Gerät zu verbinden. Beachten Sie die Verwendung des Inline-Abschlusswiderstands anstelle des letzten T-Stücks und Abschlusswiderstands.

①	Abschlusswiderstand (Buchse)
②	Zum letzten NMEA 2000 Gerät auf dieser Seite des Backbones
③	NMEA 2000 Stromversorgung
④	Backbone-Verlängerungskabel
⑤	Inline-Abschlusswiderstand
⑥	Zum letzten NMEA 2000 Gerät auf dieser Seite des Backbones

Einschränkungen bezüglich NMEA 2000 Kabellänge und Geräteanzahl

Beachten Sie beim Aufbau des NMEA 2000 Netzwerks die folgenden Einschränkungen:

- Der Abstand zwischen zwei Punkten des NMEA 2000 Netzwerks darf 100 m (328 Fuß) nicht übersteigen. Messen Sie zur Bestimmung dieses Abstands die Distanz zwischen den Abschlusswiderständen des Backbones und addieren Sie die Länge der Stichleitungen der an den Enden des Netzwerks mit den T-Stücken verbundenen Geräte.
- Die Gesamtlänge aller Stichleitungen darf 78 m (256 Fuß) nicht übersteigen.
- Die maximale Länge einer einzelnen Stichleitung vom oberen Teil eines T-Stücks zum NMEA 2000 Gerät darf höchstens 6 m (20 Fuß) betragen.
- Es dürfen maximal 50 NMEA 2000 Geräte mit einem NMEA 2000 Netzwerk verbunden werden.

Hinweise für bereits vorhandene NMEA 2000 Netzwerke

Beachten Sie folgende Hinweise, wenn auf einem Boot bereits eine NMEA 2000 Installation vorhanden ist und Sie Garmin NMEA 2000 Ausrüstung hinzufügen möchten.

Kabel- und Anschlusstyp: Garmin verwendet NMEA 2000 Mikroanschlüsse für alle Kabel und Anschlüsse. Bei einem bereits vorhandenen NMEA 2000 Netzwerk können NMEA 2000 Minianschlüsse und -kabel im Backbone verwendet werden. Da Minianschlüsse größer sind als Mikroanschlüsse müssen Sie einen Konverter oder Adapter verwenden, um ein Garmin NMEA 2000 Gerät mit einem Backbone mit Minianschlüssen zu verbinden.

Leistung: Sie müssen ermitteln, ob das bereits vorhandene NMEA 2000 Netzwerk mit einer Stromquelle verbunden ist, da ein NMEA 2000 Netzwerk mit der Stromversorgung verbunden sein muss, um ordnungsgemäß zu funktionieren (*Hinweise zum Verbinden mit der Stromversorgung*, Seite 7). Wenn Sie das NMEA 2000 Netzwerk an mehreren Standorten mit der Stromversorgung verbinden müssen, ist die Installation eines Stromunterbrechers im Backbone zwischen den zwei Stromanschlüssen erforderlich (*Stromunterbrechung*, Seite 10).

Terminierung: Sie müssen ermitteln, ob an den Enden des vorhandenen NMEA 2000 Backbones Abschlusswiderstände installiert sind, da ein NMEA 2000 Netzwerk einen passenden Abschlusswiderstand benötigt, um ordnungsgemäß zu funktionieren. Wenn das NMEA 2000 Netzwerk bereits ordnungsgemäß terminiert ist, dürfen keine weiteren Abschlusswiderstände hinzugefügt werden.

Wenn Sie sich bei einem der hier aufgeführten Punkte nicht sicher sind, wenden Sie sich an den Hersteller des Boots oder an einen zertifizierten NMEA 2000 Techniker, um Unterstützung zu erhalten.

Allgemeine NMEA 2000 Datentypen

Alle NMEA 2000 zertifizierten Sensoren stellen Informationen bereit, die speziell für NMEA 2000 zertifizierte Anzeigegeräte im NMEA 2000 Netzwerk gelten. Welche Daten Sie auf Ihrem Anzeigegerät sehen, hängt davon ab, welche Sensoren Sie installiert und konfiguriert haben. In der folgenden Tabelle finden Sie verschiedene Datentypen, die Sie auf einem Anzeigegerät ablesen können, spezielle NMEA 2000 PGN-Informationen, die erforderlich sind, um diesen Datentyp anzuzeigen bzw. zu berechnen, und den NMEA 2000 Sensor, der gewöhnlich die erforderlichen PGN-Informationen liefert. In einigen Fällen ist mehr als ein Sensor erforderlich oder eine bestimmte Kombination von Sensoren könnte genauere Informationen bereitstellen.

NMEA 2000 Motordaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Batteriespannung	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Kraftstoffdurchflussrate	127489: Dynamische Motorparameter	Kraftstoffdurchflusssensor
Betriebsstunden	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Öldruck	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Motordrehzahl	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Temperatur	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Kühlmitteldruck	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Kraftstoffdruck	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Öltemperatur	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Ladedruck	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Trimmlage	127489: Dynamische Motorparameter	NMEA 2000 kompatibler Motor
Ruderwinkel	127245: Ruder	Ruderwinkelsensor
Bugtrimmklappen	130576: Kleine Yacht	Trimmklappensensor
Trimmklappen	130576: Kleine Yacht	Trimmklappensensor

NMEA 2000 Kraftstoffinformationen

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Gesamt-Kraftstoffdurchfluss-rate	127489: Dynamische Motorparameter	Kraftstoffdurchflusssensor
Gesamtkraftstoff an Bord	127489: Dynamische Motorparameter	Kraftstoffdurchflusssensor
Kraftstoffverbrauch **HINWEIS:** Der Datentyp für den Kraftstoffverbrauch kann basierend auf der Geschwindig-keitsquelle konfiguriert werden.	127489: Dynamische Motorparameter (GPS-Geschwindigkeit oder Geschwin-digkeit durch Wasser)	Kraftstoffdurchflusssensor und Geschwindigkeitssensor
Fahrtbereich	127489: Dynamische Motorparameter (GPS-Geschwindigkeit oder Geschwin-digkeit durch Wasser)	Kraftstoffdurchflusssensor und Geschwindigkeitssensor
Kraftstofffüllstand	127505: Flüssigkeitsstand	Kraftstofffüllstandssensor
Tank 1	127505: Flüssigkeitsstand	Kraftstofffüllstandssensor
Tank 2	127505: Flüssigkeitsstand	Kraftstofffüllstandssensor

NMEA 2000 Navigationsinformationen

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Kurs über Grund	129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten 129284: Navigationsdaten 129285: Navigation (Route und Wegpunkt) 129283: Kursversatzfehler	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Zurückgelegte Distanz	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 129284: Navigationsdaten 129285: Route	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Wegpunktname	129284: Navigationsdaten oder 129285: Route	Garmin Kartenplotter
Peilung zum Wegpunkt	129284: Navigationsdaten	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Distanz zum Wegpunkt	129284: Navigationsdaten	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Kursabweichung	129283: Kursversatzfehler	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Gewünschter COG	129284: Navigationsdaten	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne
Richtung	127250: Schiffssteuerkurs	Steuerkurssensor
Kurs über Grund	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position	GPS-Antenne
GPS-Tempo	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position	GPS-Antenne
Position	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position	GPS-Antenne
Abbiegung/Kurve	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 129284: Navigationsdaten	Garmin Kartenplotter und GPS-Antenne

NMEA 2000 Reisedaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Kilometerzähler	129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne
Tageskilometerzähler	129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne
Durchschnittliche GPS-Geschwindigkeit	129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne
Maximale GPS-Geschwindigkeit	129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne
Kilometerzähler Entfernung durch Wasser	128259: Geschwindigkeit durch Wasser	Sensor für Geschwindigkeit durch Wasser
Tageskilometerzähler Entfernung durch Wasser	128259: Geschwindigkeit durch Wasser	Sensor für Geschwindigkeit durch Wasser
Durchschnittliche Geschwindigkeit durch Wasser	128259: Geschwindigkeit durch Wasser	Sensor für Geschwindigkeit durch Wasser
Maximale Geschwindigkeit durch Wasser	128259: Geschwindigkeit durch Wasser	Sensor für Geschwindigkeit durch Wasser

NMEA 2000 Wetterdaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Barometer	130310 und 130311: Umweltparameter (alt) oder 130314: Tatsächlicher Druck	Barometrischer Drucksensor
Temperatur	130310 und 130311: Umweltparameter (alt) 130312: Temperatur (alt) oder 130316: Temperatur, erweiterter Bereich	Lufttemperatursensor
Luftfeuchtigkeit	130311: Umweltparameter oder 130313: Luftfeuchtigkeit	Luftfeuchtigkeitssensor
Windgeschwindigkeit	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser, ein Steuerkurssensor und eine GPS-Antenne
Windgeschwindigkeit (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor und eine GPS-Antenne
Windgeschwindigkeit (weniger genau[2])	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor
Windrichtung	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser, ein Steuerkurssensor und eine GPS-Antenne
Windrichtung (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor und eine GPS-Antenne
Windrichtung (weniger genau[2])	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor
Hauptwindrichtung	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser, ein Steuerkurssensor und eine GPS-Antenne

[1] Falls kein Steuerkurssensor und kein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser vorhanden sind, können stattdessen mithilfe eines Windsensors und einer GPS-Antenne weniger genaue Werte berechnet werden.
[2] Falls keine GPS-Antenne vorhanden ist, können mithilfe eines Windsensors, eines Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und eines Steuerkurssensors weniger genaue Werte berechnet werden.

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
	130306: Winddaten	
Hauptwindrichtung (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor und eine GPS-Antenne
Hauptwindrichtung (weniger genau[2])	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor
Beaufortskala	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser, ein Steuerkurssensor und eine GPS-Antenne
Beaufortskala (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Ein Windsensor und eine GPS-Antenne
Beaufortskala (weniger genau[2])	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor
Sonnenaufgang/-untergang	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 29029: GNSS-Position	GPS-Antenne

[1] Falls kein Steuerkurssensor und kein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser vorhanden sind, können stattdessen mithilfe eines Windsensors und einer GPS-Antenne weniger genaue Werte berechnet werden.
[2] Falls keine GPS-Antenne vorhanden ist, können mithilfe eines Windsensors, eines Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und eines Steuerkurssensors weniger genaue Werte berechnet werden.

NMEA 2000 Segeldaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Scheinbare Windgeschwindigkeit	130306: Winddaten	Windsensor
Winkel des scheinbaren Winds	130306: Winddaten	Windsensor
Wahre Windgeschwindigkeit	128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Windsensor und ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser
Wahre Windgeschwindigkeit (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Windsensor und eine GPS-Antenne
Winkel des wahren Winds	128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Windsensor und ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser
Winkel des wahren Winds (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Windsensor und eine GPS-Antenne
Wind-VMG	128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Windsensor und ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser
Wind-VMG (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Windsensor und eine GPS-Antenne
Wegpunkt – Gutgemachte Geschwindigkeit	129284: Navigationsdaten	Garmin Kartenplotter und eine GPS-Antenne
Maximale scheinbare Windgeschwindigkeit	130306: Winddaten	Windsensor
Maximale wahre Windgeschwindigkeit	128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Windsensor und ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser
Maximale wahre Windgeschwindigkeit (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 130306: Winddaten	Windsensor und eine GPS-Antenne
Kurs anderer Bug	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Steuerkurssensor und ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser
Kurs anderer Bug (weniger genau[1])	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position 127250: Schiffssteuerkurs 130306: Winddaten	Ein Windsensor, ein Steuerkurssensor und eine GPS-Antenne

[1] Falls kein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser vorhanden ist, können stattdessen mithilfe einer GPS-Antenne weniger genaue Werte berechnet werden.

NMEA 2000 Wasserdaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Tiefe	128267: Wassertiefe	Geber mit Tiefenmessfunktion
Temperatur	130310: Umweltparameter (alt) 130311: Umweltparameter 130312: Temperatur	Wassertemperatursensor
Geschwindig-keit	128259: Geschwindigkeit durch Wasser	Sensor für Geschwindigkeit durch Wasser
Eingabe	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund und Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	Eine GPS-Antenne, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor
Drift	127250: Schiffssteuerkurs 128259: Geschwindigkeit durch Wasser 129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Position	Eine GPS-Antenne, ein Sensor für die Geschwindigkeit durch Wasser und ein Steuerkurssensor

NMEA 2000 Systemdaten

Datentyp	Erforderliche PGN-Daten	Typischer Sender
Uhrzeit	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne
Datum	129026: Kurs über Grund/Geschwindigkeit über Grund 129029: GNSS-Positionsdaten	GPS-Antenne

© 2008 Garmin Ltd. oder deren Tochtergesellschaften