



Weit verbreitet, leicht installiert. Navigationsinstrumente von Autohelm und Raymarine werden über den eigenen Seataalk-Bus vernetzt

# Die Eigenheiten von Seataalk

Die Instrumente von Autohelm und Raymarine kommunizieren in einer eigenen Sprache. Was sie vom NMEA-Standard unterscheidet und wie man die Datenströme liest

An Seataalk kommt kaum ein Segler vorbei. Denn es ist der Standard der meistverkauften Instrumentenserie – und was den Datenaustausch betrifft, eine Welt für sich.

Eingeführt wurde das Bus-System in den achtziger Jahren von Autohelm, heute Raymarine. Die Vernetzung mit Navigationsgeräten anderer Hersteller war damals nicht gewünscht, um Kunden an die Marke zu binden. Deshalb wurden die Spezifikationen lange Zeit unter Verschluss gehalten. An einen Datenaustausch mit Laptop oder PC war in den Anfangszeiten noch nicht einmal zu denken. So galt das Seataalk-System bis vor kurzem als eigenes Universum.

Das hat sich geändert. Inzwischen ist es einer großen Gruppe von elektronikinteressierten Seglern gelungen, die Daten zu entschlüsseln. Außerdem stehen Interfaces bereit, die die Vernetzung erleichtern.

Der Standard ist umfassend. Seataalk bezeichnet sowohl die Hardware – also Stecker, Kabel und elektrische Eigenschaften – als auch das Protokoll, mit dem die einzelnen Geräte Daten austauschen. Im klassischen Seataalk-Bus (das neue Seataalk2-Protokoll funktioniert anders) gibt es drei Pole: Masse (grau oder schwarz), die Versorgungsspannung (rot) und eine

Datenleitung (gelb). Die Versorgungsspannung beträgt 12 Volt, sie wird einfach direkt von einer Sicherung in der Schalttafel abgenommen. Alle Geräte mit geringem Leitungsbedarf wie Logge, Lot, Wind, GPS und Maxidisplays können direkt aus dem Bus betrieben werden. Einen eigenen Stromanschluss benötigen nur große Verbraucher wie der Autopilot.

## Wie Seataalk-Instrumente senden

Jedes Instrument ist mit zwei Seataalk-Buchsen ausgestattet, ältere Geräte haben je einen Kabelschwanz mit Buchse und einen mit Stecker. Daher könnte man annehmen, die Kommunikation laufe immer nur bis zum nächsten Gerät, tatsächlich sind die beiden Anschlüsse jedoch intern durchverbunden: Alle Seataalk-Geräte sind direkt parallel geschaltet. Im Ruhezustand liegt die Datenleitung über Widerstände etwa auf dem Pegel der Betriebsspannung, also 12 Volt. Das entspricht einem „1“-Datenbit. „0“-Bits werden erzeugt, indem das sendende Geräte die Leitung auf Masse-Potenzial zieht (0 Volt).

Die Datenübertragung erfolgt mit 4,8 Kilobit pro Sekunde, einem Startbit, 8 Datenbits, einem Paritätsbit und einem Stoppbit. Sie wäre damit kompatibel zur seriellen RS232-Schnittstelle am PC, jedoch ist die Polarität vertauscht und das

Paritätsbit völlig anders behandelt: Während es am PC als Prüfsumme dient, um Übertragungsfehler zu erkennen, benutzt Seataalk dieses Bit zur Kennzeichnung des Datensatzanfangs. Beim ersten Zeichen jeder Übertragung ist es „1“, bei den folgenden „0“.

Warum so eine ungewöhnliche Methode? Ganz einfach: Die Mikroprozessoren, mit denen unter anderem viele Raymarine- und Autohelm-Instrumente aufgebaut sind, unterstützen Hardwareseitig diese Art des Datenaustauschs. Der Entwicklungsaufwand bleibt daher klein.

Eine einfache Schaltung, mit der Seataalk-Signale auf RS232 umgesetzt werden, zeigt die Abbildung rechts. Die üblichen PC-Navigationsprogramme können mit den Seataalk-Daten aber trotzdem nichts anfangen, der Nutzen ist auf einige spezielle Programme aus dem Internet (siehe Linkliste Seite 93) oder Eigenentwicklungen beschränkt.

Die Nutzdaten wie Geschwindigkeit oder Position werden im Binärformat übertragen. Sie sind also für Menschen nicht so einfach lesbar wie NMEA-Datensätze. Das erste Zeichen jedes Seataalk-Datensatzes (mit gesetztem Paritätsbit) bezeichnet den Datensatztyp. Das zweite gibt die Länge des Datensatzes an, darauf folgen mindestens 1 und maximal 16 Da-

tenbytes (siehe Kasten). Irgendwelche Adressierungen, von wem der Datensatz stammt oder für wen er bestimmt ist, gibt es nicht. Alle Daten stehen einfach im gesamten System zur Verfügung. So würde ein Fernsteuerkommando für einen Autopiloten auch kommentarlos von einer zweiten Selbststeuerung angenommen – aber wer hat schon zwei Autopiloten zugleich in Betrieb?

Aufgrund der binären Datenübertragung müsste Seatalk eigentlich schneller sein als NMEA0183 mit der umfangreichen Klartext-Datenflut. Dem ist jedoch nicht so. Denn alle Seatalk-Geräte an Bord müssen sich eine einzige Datenleitung teilen, während jeder NMEA-Sender die entsprechende Datenleitung für sich allein beanspruchen kann. Diese gemeinsame Nutzung ist der Preis für die einfache Vernetzung, und sie verläuft recht unkoordiniert: Es gibt keinen Master, der Sendezeiten zuteilt.

Seatalk-Instrumente senden, sobald sie Daten zu übermitteln haben und der Bus für eine bestimmte Wartezeit im Ruhezustand ist. Würden alle Geräte dieselbe Wartezeit veranschlagen, gäbe es ständig Kollisionen auf der Datenleitung, da alle zur selben Zeit zu senden versuchen. Darum hat jeder Datensatztyp, nach Wichtigkeit verteilt, eine andere Wartezeit: Für Kurs und Windeinfall ist sie besonders kurz, für den Stand des Meilenzählers sehr lang. Zu der festen Zeit kommt noch ein zufälliger Wert, sodass Kollisionen relativ selten sind. Sollten sie doch auftreten, erkennen die beteiligten

Geräte dies und wiederholen ihre Aussendungen zu unterschiedlichen Zeiten.

## Was die Übertragung bremst

Bei Netzwerken, die nach diesem Prinzip arbeiten, rechnet man in der Praxis mit einer nutzbaren Datenübertragungsrate zwischen 20 und 30 Prozent der Netto-Bandbreite. Um damit alle Daten zu übertragen, die in einem Seatalk-System mit Log, Lot, Wind, Autopilot und GPS regelmäßig aktualisiert werden müssen, vergehen bis zu zwei Sekunden. Das ist der Grund, weshalb der Geber für den Fluxgate-Kompass bei Raymarine-Autopiloten direkt am Kursrechner angeschlossen werden muss, auch wenn bereits ein Kompass im Netz vorhanden ist. Die Seatalk-Datenübertragung wäre einfach zu langsam, um einen geraden Kurs zu steuern.

## Warum die Installation leicht fällt

Die relativ langsame Datenübertragung hat jedoch auch Vorteile, vor allem bei der Installation. So ist es kein Problem, die Original-Seatalk-Kabel zum Verlegen durchzukneifen und über Klemmen wieder zu verbinden – auch wenn es so nicht in der Anleitung steht. Selbst Verlängerungen oder T-förmige Abzweigungen sind möglich, wenn abgeschirmte Leitungen mit zwei Adern zu je mindestens 0,5 Quadratmillimeter Querschnitt verwendet werden.

Wer Seatalk-Daten mit NMEA-Daten verknüpfen möchte, kann dazu das Interface von Raymarine verwenden. Das ist jedoch nicht immer notwendig. Inzwischen bieten bereits viele Instrumente des Herstellers einen NMEA0183-Anschluss zusätzlich zum Seatalk-Bus, beispielsweise die Multifunktions-Displays der ST60-Serie. Mit der ST290-Serie klappt auch die Verbindung von Seatalk mit Seatalk2, NMEA0183 und 2000. Unabhängig von Raymarine gibt es zum Beispiel von Brookhouse (Sealog) für rund 180 Euro einen Multiplexer für NMEA und Seatalk, der optional eine USB-Schnittstelle für den PC bietet.

*Olaf Schmidt*

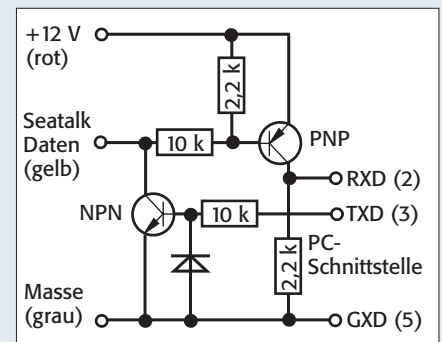
## LINKS ZUM THEMA

[www.raymarine.de](http://www.raymarine.de) bzw. [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com)  
[forum.nmea2000.de](http://forum.nmea2000.de)  
[www.thomasknauf.de/seatalk.htm](http://www.thomasknauf.de/seatalk.htm)  
[www.tklinux.de/](http://www.tklinux.de/)  
[www.saniter.de/SeaTalk/seatalk.html](http://www.saniter.de/SeaTalk/seatalk.html)  
[www.sealog.de/brookhouse](http://www.sealog.de/brookhouse)

## SEATALK-INTERNA

**Seatalk-Kabelbelegung** Schwarz ist Masse, Gelb ist die Datenleitung, Rot ist +12 Volt. An Radaranlagen, Plottern und Autopiloten ist der 12-Volt-Anschluss der Seatalk-Buchse nicht beschaltet, um Wechselwirkungen mit der Instrumentenstromversorgung zu vermeiden.

**Einfaches PC-Interface** Im Ruhezustand liegt Seatalk auf 12 Volt, daraus werden 0 Volt am PC. Aus 0 Volt auf dem Bus macht das Interface 12 Volt am PC. Der Sendeteil zieht den



Bus auf 0 Volt, wenn aus dem PC positive Spannung kommt. Die Stromversorgung des Interface kommt aus dem Seatalk-Bus, eine galvanische Trennung erfolgt hier nicht. Damit die Seatalk-Daten auf dem Computer benutzt werden können, muss eine entsprechende Software verwendet werden (siehe Linkliste links, Website von Thomas Knauf).

## Aufbau eines Seatalk-Datensatzes:

CC XA YY ZZ usw. ...

**CC:** Datensatz-Bezeichner, 8 Bit (Paritätsbit gesetzt) **XA:** X sind 4 Bit Nutzdaten oder 0. A ist die Anzahl der nach dem 3. Zeichen zusätzlich folgenden Zeichen mit Nutzdaten. **YY, ZZ:** Jeweils 8 Bit Nutzdaten.

## Beispiel scheinbarer Windeinfall:

10 01 xx yy

Der Windeinfall ist der Binärwert xxyy, gemessen in 0,5-Grad-Schritten im Uhrzeigersinn ab Voraus.

## Beispiel scheinbare Windgeschwindigkeit:

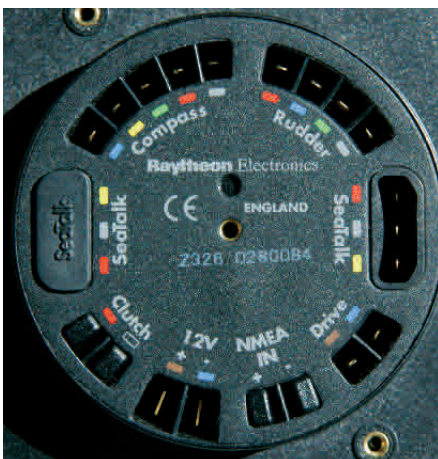
11 01 xx 0y

Die sieben niederwertigen Bits von XX ergeben den ganzzahligen Teil der Windgeschwindigkeit, y ist die Stelle nach dem Komma.

## Beispiel Geschwindigkeit durchs Wasser:

20 01 xx yy

Der Binärwert xxyy ist die Geschwindigkeit, gemessen in Zehntelknoten.



**Einfache Verkabelung, unverständliches Datenformat. Seatalk erleichtert die Verbindung von Instrumenten per Stecker. Nur die Vernetzung mit dem PC ist komplizierter**