



Mit dem Bus im Rebreather - Bussysteme in der Rebreathertechnologie Teil 1 Was ist der Bus und warum gibt es ihn?

Von: Falko Höltzer

Aktuell wird im Rebreather Markt viel von Geräten gesprochen wie zum Beispiel den JJ-CCR, dem rEvo, dem Prism2, dem SF2, dem Megalodon CCR, dem Pathfinder CCR und dem Inspiration XPD (auch besser bekannt als Inspiration Vision).

All diese Rebreather haben etwas gemeinsam. Richtig, sie sind eCCR's, also elektronisch gesteuerte voll geschlossene Rebreather. Aber noch etwas Anderes verbindet sie. Alle besitzen ein Bussystem, das in der Elektronik verbaut ist. Da sich um diese Bussysteme viele Mythen und Halbwahrheiten ranken, will ich mit diesem Artikel versuchen etwas Licht ins Dunkel der Bustechnologie im Rebreather-Umfeld zu bringen. Liest man in Wikipedia nach was Bussysteme sind, findet man folgende Definition:

Ein Bus ist ein System zur Datenübertragung zwischen mehreren Teilnehmern über einen gemeinsamen Übertragungsweg, bei dem die Datenübertragung durch eine von Sender und Empfänger unabhängige, vereinheitlichte Kommunikationsschicht übernommen wird.

Um das ganze Verständlicher für den einzelnen zu machen, müssen wir erstmal eine kleine Exkursion in die Elektrotechnik unternehmen um die Bussysteme und ihre Herkunft zu erklären.

Weiterhin wird dort auf ein ISO/OSI Reverenz Model verwiesen und auf Layer 1 und 2 dieses Models. Dem eingefleischten IT'ler wird das sicher etwas sagen, aber der Rest versteht nur Fachchinesisch.

Nun im Grunde genommen ist es recht

simple. Zuallererst benötigt man einen Layer 1, den „physical layer“. Also auf gut Deutsch, eine Leitung die die elektronischen Bausteine miteinander verbindet.

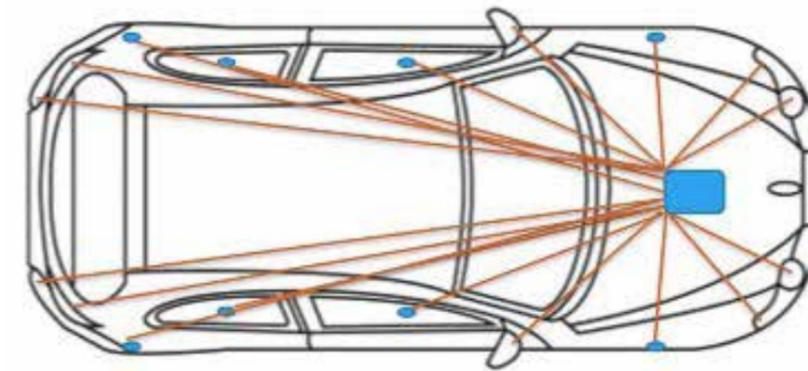
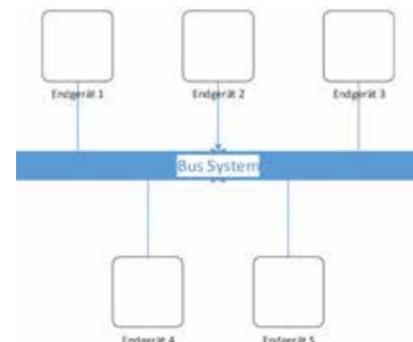
Wie diese Leitung auszusehen hat, ist abhängig vom Bussystem das verwendet wird. Die spezifischen Bussysteme die in Rebreathern Verwendung finden, beleuchten wir etwas später.

Jedes Gerät, das ich an diese Leitung anschließen möchte, ist über eine kurze Stichleitung mit dieser Leitung verbunden. Dadurch wird die Leitungslänge reduziert. Aber warum ist eine Reduzierung der Leitungslänge wichtig? In der Automobilindustrie werden beispielsweise so genannte Steuergeräte verbaut. Dieses Gerät hat, wie der Name schon sagt, steuernde Aufgaben. Somit muss z.B. ein elektronischer Fensterheber mit dem Steuergerät verbunden werden, damit er korrekt funktioniert. Die meisten Autos haben vier Fenster, somit auch vier Fensterheber die mit dem Steuergerät verbunden werden müssen. Wenn wir nur diesen Teil des Fahrzeugs

betrachten brauchen wir schon mindestens vier Leitungen um die Geräte miteinander zu verbinden. Die Fensterheber sind hier nur ein Beispiel und bei weitem nicht die einzigen Geräte in einem modernen Auto. Es gibt da Blinker, Drucksensoren in den Reifen, Abnutzungssensoren an den Bremsen und vieles mehr. Somit wurden die Kabelbäume in einem Auto immer komplexer und länger (bis zu 4km Gesamtkabellänge) und dadurch wurden die Fahrzeuge auch schwerer. Da aber ein Auto leicht sein soll, musste hier was geändert werden. Es wurden Bussysteme entwickelt, die eine Leitungsverkürzung gewährleisteten.

Aber zurück zum Thema...

Jedes dieser Geräte, die an einem Bus angeschlossen sind, kann mit jedem anderen Gerät kommunizieren. Z.B: Gerät 1 hat eine Information für Gerät 2. Somit sendet Gerät 1 sein Datenpaket auf den Bus und Gerät 2 wird das Datenpaket empfangen. Wenn aber nun Gerät 1 und Gerät 2 etwas zu senden haben, kann es zu Kollisionen der Datenpakete auf dem Bus kommen. Hier



kommt jetzt der Layer 2 ins Spiel, der Data Link Layer.

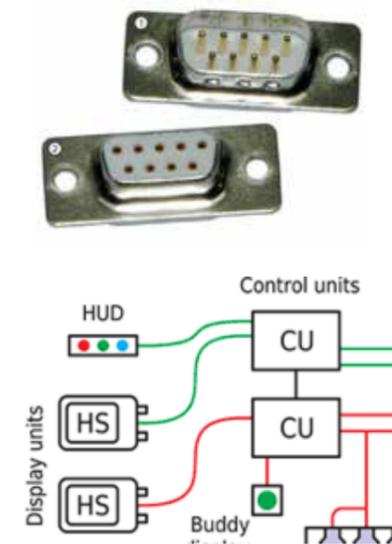
Diese Schicht ist ein sogenanntes Protokoll. Dieses Protokoll steuert über verschiedene Mechanismen wer wann Zugriff auf den Bus hat, und in welcher Reihenfolge der Zugriff für wen erlaubt wird. Diese Schicht regelt auch das Verhalten des Empfängers, wenn ein Datenpaket fehlerhaft ist oder was bei einer Kollision des Datenpackets passieren soll. Je nach verwendeten Bus-Typ ist dieses Protokoll unterschiedlich ausgebaut.

Die Bussysteme, die aktuell in Rebreathern verbaut sind, sind der I2C Bus, der ISCAN™ und der DiveCAN®. Der I2C Bus wird in AP Diving Rebreathern, also dem Inspiration XPD, dem Inspiration EVP (früher bekannt als Evolution + und dem Inspiration EVO (auch bekannt als Evolution).

Den ISCAN™ verwenden die Rebreather von Innerspace System Corp. Also der Megalodon CCR oder der Pathfinder CCR.

Der DiveCAN® findet am weitesten Verbreitung. Er wird in allen Rebreathern verbaut die Shearwater Elektronik einsetzen. So z.B. das JJ-CCR, das rEvo, das Hollis Prism2, das SF2 und das O2ptima.

Das CCR Liberty z.B. verwendet keinen derartigen Bus. Die verwendeten elektrischen Bausteine basieren auf dem RS-485 Standard, der ähnlich dem RS-232 Standard ist, den jeder aus alten seriellen Anschlüssen am Computer kennt.



Diese sind zwar für eine Buskommunikation ausgelegt, aber das CCR Liberty selbst verwendet nur Ende-zu-Ende-Verbindungen. Das bedeutet im CCR Liberty gibt es eine Verbindung zwischen den beiden Controller Einheit(CU) und jede dieser Controller Einheit(CU) hat eine Verbindung zu einer Handgelenksanzeige(HS). Man könnte das auch als einen rudimentären Bus ansehen, aber der Hersteller selbst sagt, dass dies kein Bus ist.

Im nächsten Teil dieses Artikels befaße ich mich mit den Besonderheiten der einzelnen Bussysteme und wie diese vom Hersteller technisch umgesetzt wurden.

Also ... dranbleiben!



Autoreninfo:

Falko ist Taucher seit 1987. Mit dem Rebreathertauchen hat er 2004 begonnen. Instruktor seit 2008 bei IART/IANTD Trimix Rebreather- und OC-Instruktor, VDST/CMAS TL*, VDST/CMAS CCR TEC Instruktor-Trainer.



Falko ist Inhaber der Firma Dive Bandits:

Dive Bandits unterstützt Rebreather Taucher mit Sauerstoff, Luft, Helium, Booster-Pumpe, Rebreather-Flaschen und Sofnolime. Ersatzteile für mehrere Rebreather sind ebenfalls erhältlich. Ein Online-Shop für Rebreather-Zubehör, Rebreather Ersatzteile und technische Tauchausrüstung ist auf der Website verfügbar.

Kontakt:

Telefon: +49 (0)9176) 995105

E-Mail: info@divebandits.de

Webseite: www.divebandits.de

DISCOVER THE EXPLORER IN YOU...

1985 wurden die ersten IANTD Tauchschüler als Nitrox Diver zertifiziert - 10 Jahre bevor andere Ausbildungsorganisationen folgten. Finde Deinen Weg zu uns:

IANTD Facilities:

Tauchcenter Bielefeld
www.tauchcenter-bielefeld.de

Toms Tauchshop
www.Toms-Tauchshop.de

Protec Sardinia
www.protecsardinia.com

Tauchschule Sorpesee
www.tauchschule-sorpesee.de

Mischgastauchen.de
www.mischgastauchen.de

Underwater ProTek
www.underwater-pro-tek.de

Sundiving Kas
www.sundiving.com

Tauchcenter Rebreather Zone
www.rebreatherzone.de

Tom's Diver House
http://ullisdiving.wix.com/ulli

CCR Tecdiv GmbH
office@ccr-tecdiv.at

The leader in technical diver education

IANTD Germany
www.iantd.de