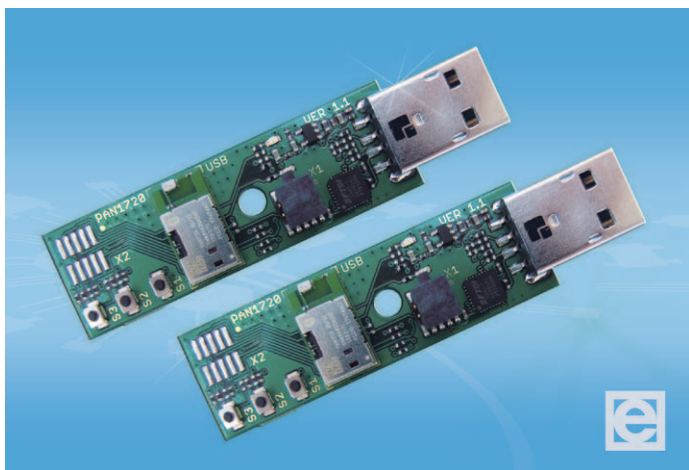


# Bluetooth Smart – ein Trend setzt sich durch



**Die USB-Dongles eignen sich zur Evaluierung der Bluetooth-Smart-Technik sowie für erste Schritte auf dem Weg zur Produktentwicklung**

Lange fand „Bluetooth Smart“ vor allem in Brustgurten und Pulshuhren für Sportler Verwendung, jetzt hat er den Sprung in „echte“ medizinische und industrielle Anwendungen geschafft. Dank der möglichen Datenraten von Bluetooth Smart, die im Standard 4.0 bereits Brutto 1 MBit/s und Netto 0,27 MBit/s betragen, sowie der Vielzahl an „Applikationen“, die sich auf dem Gatt Layer befinden, ist diese Technologie jetzt auch im Industriebereich und in Smart-Home-Anwendungen gefragt. Dies insbesondere da, wo im industriellen Bereich Daten ausgelesen werden müssen oder Zustände per Sensoren abzufragen sind. Ebenso interessant ist sie für Komfortsteuerungen, Heizungen, Klimaanlage oder auch in Schwimmbädern, also immer dort, wo kurze Zustände mit einer

Datenrate von max. 0,22 Mb/sec übertragen werden sollen.

## Daten senden in innerhalb von 3 msec

Eine Besonderheit der Technik ist die Möglichkeit, innerhalb von 3 msec Daten zu senden. Zum Vergleich: Das Standard-Bluetooth 2.1 edr benötigt hier bis zu 100 mSec. Der Mehrwert von Bluetooth Smart 4.0 gegenüber dem Seriellen Port Profil von Bluetooth 2.1 edr liegt sicherlich darin, dass eine Punkt-zu-Multipunkt-Verbindung erstellt werden kann, womit Applikationen wie das Kalibrieren und Auslesen von bis zu 300 Maschinensteuerungen bei minimalen Stromaufwand möglich sind. Diese Technologie bietet sich als Serviceschnittstelle beispielsweise beim Auslesen von Zuständen mit einem Smartphone an.

## Steuerung ohne Authentifizierungs-Chip

Auf diese Weise kann die Kalibrierung eines Sensors oder einer Steuerung via Tablet oder Smartphone mit einer seriellen Datenübertragung erfolgen, ohne dass man den für Apple iPhone und

iPad benötigten Authentifizierungs-Chip benötigt. Ohne diesen Code ist diese Art der Datenübertragung beispielsweise bei dem bekannten Bluetooth 2.1 edr / SPP nicht möglich. Fairerweise muss allerdings an dieser Stelle gesagt werden, dass bei Bluetooth Smart nicht die Art der Profile, wie wir sie vom dem Bluetooth 2.1 her kennen, vorhanden sind. Klassisch sind die Bluetooth-Smart-Module bis zum GATT-Layer implementiert. Dies bedeutet, dass der eigentliche Bluetooth Smart Stack, die UUID sowie die Intelligenz für den ersten Verbindungsaufbau vorhanden sind.

## Module mit implementierter Datenübertragung

Das SPP (Serial Port Profil) aus Bluetooth 2.1. muss der Anwender nun selbst entwickeln und implementieren. Seitens der Chiphersteller sind hierfür Quellen im Netz verfügbar, jedoch ganz so trivial, wie mancher Hersteller behauptet, ist diese Implementierung nicht. Der Kunde muss über umfassende Softwarekenntnisse verfügen – und wenn er auf seinem Host  $\mu$ C im Speicher nicht

mehr über ausreichend Platz zur Implementierung dieser Applikation verfügt, kann er sie bei manchen Derivaten wie beispielsweise dem PAN1740 von Panasonic auf dem Modul in einem OTP realisieren. Sollte der Kunde also nicht über entsprechendes Software Know How verfügen, kann er auf Module zurückgreifen, die diese Art der Datenübertragung bereits implementiert haben.

Hinzu kommt, dass Hersteller wie Panasonic Module entwickelt haben, die einen kompletten Stack inklusive solcher Applikationen an Bord haben. Ein klassisches Beispiel hierfür ist das Panasonic-Modul PAN1721-BR. Dieses Derivat verfügt über einen Bluetooth-4.0-Stack von Texas Instruments, der ab dem GATT-Layer vom Softwarespezialisten BlueRadios mit einer Applikation zur seriellen Datenübertragung ergänzt wurde. Hierdurch können serielle Schnittstellen wie RS232 physikalisch ersetzt werden. Der Host- $\mu$ C der Applikation setzt das Modul via AT-Befehle vom Command- in den Data-Modus. Alle über die UART ankommen Daten werden nun über die Luftschnittstelle übertragen.

## Autoren:

**Stefan Koltes,  
Produktmanager  
Antenna Technology  
und Communication  
Modules bei der Endrich  
Baelemente GmbH**

## Bluetooth Smart / Bluetooth LE

Wie Bluetooth 2.1 sendet Bluetooth Low Energy bzw. Bluetooth Smart im 2,4-GHz-Bereich, verbraucht dabei aber weniger Energie und ist in der Integration erheblich kostengünstiger. Der Protokollstapel ist mit Version 2.1 verträglich, aber unabhängig zu konfigurieren. Erstmals vorgestellt wurde Bluetooth LE 2006 auf der Basis von „Wibree“, einer Gemeinschaftsentwicklung von Nokia, Epson, Broadcom, CSR und Nordic.

### Komplette Entwicklungsumgebung

Hierzu bietet BlueRadios einen sehr umfangreichen AT-Guide an. Zum Test der Funktionen sind USB-Dongle-Kits erhältlich. Diese Entwicklungsumgebung bietet sich an, um die Entwicklung der Applikation in drei Schritten durchzuführen. Davon profitieren vor allem Entwickler, die bis dato noch keine Erfahrung mit Bluetooth Smart gesammelt haben. Die Dongles verfügen

außer dem jeweiligen Bluetooth-Modul einerseits über eine USB-to-UART-Bridge, die sich am Laptop als COM-Schnittstelle meldet, andererseits sind die wichtigsten Kontakte des Moduls wie die serielle Schnittstelle oder die Spannungsversorgung herausgeführt.

### In drei Schritten zum Ziel

Im ersten Schritt werden beide USB-Sticks mit einem PC verbunden. Die Sticks erscheinen dann in der Softwareumgebung des Tools als COM-Ports. Durch

leicht verständliche Benutzeroberflächen ist der Entwickler in der Lage, sich schnell und effizient in die Technologie einzuarbeiten und erste Tests zu Reichweite, Datenrate und Verhalten der Module durchzuführen. Anschließend kann damit begonnen werden, Applikations-Scripts im Software Development Tool der Entwicklungsumgebung zu erstellen, die das Modul spezifisch ansteuern. Diese Scripte laufen auf dem Host-Controller der Applikation, so dass der Entwickler vollen Zugriff darauf hat und sie bei Bedarf an geänderte Anforderungen der Steuerung anpassen kann.

Der eigentliche Bluetooth Smart-Stack einschließlich der Applikation zur seriellen Datenübertragung bei der Verbindung zu Laptop und Tablet ist auf dem Modul im ROM als eine Art Blackbox hinterlegt, die ihrerseits mit AT-Befehlen via einer seriellen Schnittstelle, der USART, ange-

sprochen wird. Nachdem die Grundlagen zur Steuerung und zum Auslesen der Sensoren geschaffen wurden, kann im zweiten Schritt einer der USB-Sticks vom Rechner entfernt und über die Anschluss-Pads direkt mit der Applikation verbunden werden, um weitere applikationsbezogene Tests durchzuführen. Der Mehrwert besteht dabei darin, dass der Ingenieur die Funkstrecke und die Applikation überprüfen kann, ohne einen eigenen Prototypen mit dem Modul erstellen zu müssen. Dies spart Zeit und somit letztendlich Geld.

Im dritten und letzten Schritt werden Musterstückzahlen der Module auf den Prototypen implementiert, um anschließend Praxistests im Feld durchzuführen.

► *Endrich Bauelemente GmbH*  
[www.endrich.com](http://www.endrich.com)