

Funkmodule Auf die richtige Auswahl kommt es an

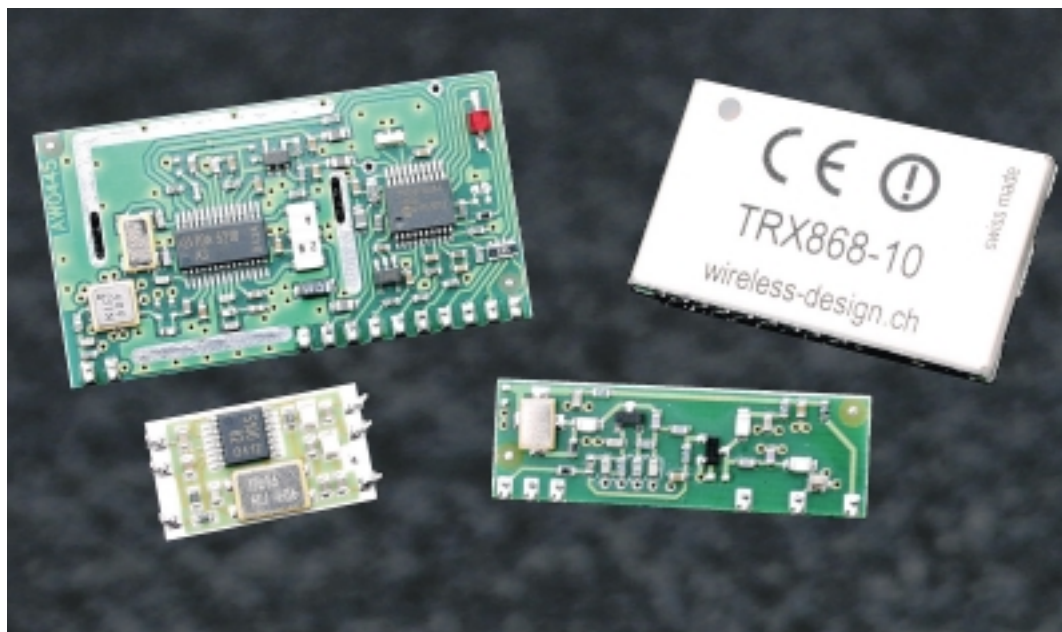
Wer als Projektleiter oder Entwickler vor der Aufgabe steht, ein drahtloses Produkt zu evaluieren, spezifizieren oder zu entwickeln, muss in einer frühen Projektphase die Weichen richtig stellen, um das Produkt ohne Irrwege erfolgreich auf den Markt bringen zu können. Die Funktechnik beinhaltet viel Spezialwissen, und in HF weniger erfahrene Entwickler können leicht in kostenintensive Fallen tappen.

Die wichtigsten Auswahlkriterien sollen deshalb hier kurz erläutert werden. Diese sind:

- ◆ Marktzugang, Konformität
- ◆ Frequenzwahl (433 MHz, 868 MHz oder 2,4 GHz)
- ◆ Bandbreite (Breitband, Schmalband)
- ◆ Betriebsspannung, Batteriewahl
- ◆ Modullösung, Eigenentwicklung oder Auftragsentwicklung

Marktzugang

Der internationalen Vermarktung von neuen Funkprodukten standen Anfang der 90er-Jahre grössere Hindernisse bei den Zulassungsverfahren gegenüber. Seither hat sich aber viel bewegt und der Marktzugang ist heute europaweit mit der RTTE-Direktive (Richtlinie über Funk- und Telekommunikationsendgeräte) einheitlich geregelt und vereinfacht. Anstelle der verschiedenen nationalen Zulassungsverfahren (in der Schweiz die BAKOM-Zulassung) tritt heute die eigenverantwortliche Konformitätserklärung und Kennzeichnungspflicht des Herstellers oder Importeurs, analog wie bei der CE-Kennzeichnung. Als Grundlage der technischen Konformität gilt z. B. die jeweils aktuelle Version der harmonisierten Norm EN 300 220-3, welche vom Hersteller durch entsprechende Messungen und Prüfberichte belegt und eingehalten wird.



Frequenzwahl

Für Anwendungen der lizenzfreien Datenübertragung und Fernsteuerung stehen innerhalb Europa die drei ISM-Frequenzbänder (ISM = Industrial, Scientific and Medical) bei 433 MHz (433,05 bis 434,79 MHz), bei 868 MHz (868,00 bis 870,00 MHz) sowie bei 2,4 GHz (2,400 bis 2,4835 GHz) zur Verfügung.

Das 433-MHz-Band hat heute wohl die grösste Verbreitung, speziell bei Lowcost-Produkten wie

Funkthermometer, Garagentoröffner, Autoschlüssel usw. Trotz der grossen Verbreitung kommen sich Geräte der genannten Anwendungen sehr selten in die Quere, weil die Benützungsdauer kurz (0,1 bis 3 s) und der Aktivierungsradius gering, d. h. < 100 m ist. Trotzdem kann es vorkommen, dass eine Anwendung auf 433,92 MHz blockiert ist. In den meisten Fällen ist dann ein Funkkopfhörer im Umkreis von 50 m auf derselben Frequenz die «Störquelle».

Das noch relativ junge 868-MHz-Band erfreut sich einer wachsenden Beliebtheit. Einerseits ist alles Neue vorerst einmal besser bzw. lässt sich besser vermarkten, andererseits gelten in diesem neuen Band Regeln für die maximale Sendedauer, was

Autor:
Willi Schmidiger
Geschäftsführer
Willi Schmidiger GmbH
6125 Menzberg
Tel. 041 494 07 07
Fax 041 494 07 08
info@willi-schmidiger.ch
www.willi-schmidiger.ch

Vom einfachen Breitband-Sendermodul ohne Intelligenz bis zum voll integrierten Schmalband-Funkmodem: das Angebot an Standard-Funkmodulen ist vielfältig

im «alten» 433-MHz-Band nicht der Fall ist. So gibt es vier Duty-Cycle-Kategorien mit einer Benützungsdauer von 0,1, 1, 10 und 100 Prozent, bezogen auf eine Stunde. Vorteilhaft ist auch eine Unterteilung des Bandes nach Anwendung, so ist z. B. ein Teilbereich des Bandes exklusiv für Alarmanlagen reserviert und die Audiosignalübertragung hat ein separates Band bei 863,0 bis 865,0 MHz erhalten.

Als Vorteil kann häufig auch die geometrisch kleine Antenne für die ständig fortschreitende Miniaturisierung sein. Oft kann eine Antenne aus Platzgründen nicht auf der physikalisch günstigen Eigenresonanz arbeiten. Eine höhere Frequenz reduziert das für die Antenne notwendige Volumen. Es gibt aber auch Nachteile gegenüber der Frequenz 433 MHz. Diese sind Kosten, Reichweite und Stromverbrauch. Der etwas höhere Preis ist eine Folge der noch viel geringeren Produktionsstückzahlen. Die Reichweite fällt bei Breitbandsystemen etwa gleich aus wie bei 433 MHz, bei Schmalbandbetrieb wird jedoch der Unterschied sehr deutlich. Die höhere Frequenz schneidet hier schlechter ab, weil die kleinere Antenne auch weniger Energie aus dem Feld einfangen kann und die Dämp-

Bandbreite

Unter der Bandbreite soll hier die Unterscheidung zwischen Schmalband- und Breitbandmodulen verstanden werden. Breitbandmodule haben ein Empfangsfenster von 250 kHz bis etwa 1 MHz und arbeiten meist auf einer festen Frequenz. Die Vorteile von Breitbandmodulen sind der günstige Preis, der geringe Stromverbrauch und Platzbedarf. Ein Breitbandsender belegt in der Regel zwischen 10 und 30 Prozent des ganzen Bandes, sodass meist nur ein einziger Sender aktiv sein darf innerhalb der Reichweite eines Empfängers. Wenn zwei Sender gleichzeitig die gleiche Frequenz belegen, blockieren diese sich gegenseitig und nichts geht mehr. Wenn einer der Sender beim Empfänger wesentlich stärker empfangen wird, hängt es von der Modulationsart und der Signalverarbeitung des Empfängers und Decoders ab, ob noch ein gültiges Signal ausgewertet werden kann.

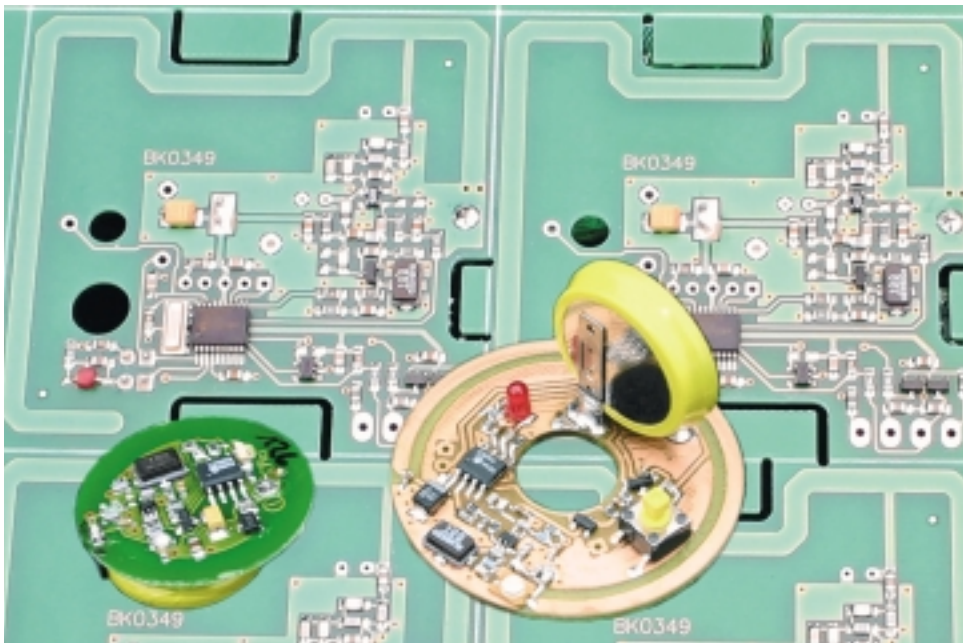
Mit **Schmalbandmodulen** kann ein Frequenzband viel effizienter und vielfältiger genutzt werden. Meist kann der Frequenzkanal innerhalb des ganzen Bandes frei gewählt werden. Dies ist sehr wichtig, um einem anderen Sender oder einer Störquelle ausweichen zu können, welche eine bestimmte Frequenz oder einen Teilbereich breitbandig belegen (siehe Problematik Funkkopfhörer). Die Frequenzkanäle sind meist in einem Raster von 12,5 oder 25 kHz angeordnet und weisen ebenfalls etwa diese Breite auf. Durch diese Schmalbandigkeit nimmt der Empfänger weniger Rauschleistung und Störsignale auf und erreicht eine wesentlich grössere Reichweite, als dies bei Breitbandempfängern möglich ist.

Die geringe Bandbreite stellt aber hohe Anforderungen an die Frequenzstabilität über die Zeit und Temperatur, was sich im Preis und im Stromverbrauch niederschlägt. Die Bandbreite begrenzt auch den maximal erzielbaren Datendurchsatz und muss entsprechend gewählt werden.

Betriebsspannung, Batteriewahl

Wireless-Anwendungen erfordern meist eine Batteriespeisung für den mobilen Teil. Der Wahl der Batteriespannung bzw. des Batterietyps wird oft zu wenig Beachtung geschenkt, weil die daraus entstehenden Folgekosten nicht vom Hersteller getragen werden müssen. Beim Anwender kann ein zu häufiger Batteriewechsel jedoch plötzlich zum Ärgernis werden. Nicht nur die Batteriekosten alleine fallen ins Gewicht, jeder Batteriewechsel erzeugt Umtriebe oder erfordert gar einen Serviceeinsatz von Fachleuten.

Eine vom Schaltungsentwickler gerne verwendete Batterie ist der 9-V-Block. Damit kann die Elektronik sehr einfach mit 5 V versorgt werden und die Spannung bleibt stabil während der ganzen Batterielebensdauer. Aus Anwendersicht ist der 9-V-Block aber meist die teuerste Lösung, welche nur akzeptabel ist, wenn die Batterie länger als zwei



Spezielle Abmessungen oder Eigenschaften erfordern ein kundenspezifisches Design

fung durch Wände und Materialien mit steigender Frequenz zunimmt. Zudem steigen bei höheren Frequenzen auch die Verluste in den Komponenten an, sodass Sendeleistung und Empfindlichkeit spürbar sinken oder aber der Strombedarf ansteigt.

Mit der Verbreitung von Wireless-LAN und Bluetooth hat sich auch das **2,4-GHz-Band** etabliert. Bezüglich Reichweite gilt das vorne Gesagte hier erst recht, und die Reichweite innerhalb von Gebäuden nimmt stark ab. Die grössere Dämpfung der hohen Frequenzen beim Durchdringen von Wänden kann andererseits auch ein Vorteil sein, wenn viele Geräte unabhängig und gleichzeitig arbeiten müssen und ein benachbartes Büro oder Gebäude dieselben Frequenzen benutzen will, wie das bei Wireless-LAN und Bluetooth der Fall ist. Die Hauptvorteile bei 2,4 GHz sind die grosse Bandbreite und die weltweite Akzeptanz eines einzigen Frequenzbandes.

Dies macht es sehr interessant für Massenprodukte wie Computermäuse und Tastaturen, die weltweit vermarktet werden, sehr klein sein müssen und nur eine bescheidene Sichtreichweite von einigen 10 m benötigen.

Jahre hält. Für Geräte mit regelmässigem Einsatz, wie z. B. gewerbliche Fernsteuersender, sind zwei Rundzellen mit je 1,5 V eine gute Wahl. Gegenüber der 9-V-Lösung wird hier oft eine um Faktor 5 bis 10 höhere Einsatzdauer pro Batteriesatz erreicht.

Bei einer weiteren Kategorie von Anwendungen kann die Batterie während der ganzen Produktlebensdauer nicht gewechselt werden, welche auf sieben bis etwa zehn Jahre ausgelegt wird. Hier sind Lithiumzellen die richtige Wahl. Um die volle Kapazität einer Batterie nutzen zu können, ist der Spannungsabfall am Innenwiderstand der Zelle zu beachten, der durch den meist impulsförmigen Stromverbrauch der Funkmodule auftritt. Miniaturisierte Applikationen, wie z. B. ein Notrufsender in einer Armbanduhr, müssen bis zu einer Batteriespannung gegen 2,0 V arbeiten, wenn die unbelastete Neu-Spannung 3,0 V beträgt.

Modullösung oder Neuentwicklung

Wenn der Entscheid für die richtige Frequenz, Bandbreite und Energiequelle getroffen ist, muss ein passendes Funkmodul evaluiert oder eine entsprechende Lösung entwickelt bzw. in Auftrag gegeben werden. Die folgenden Argumente sollen den Entscheidungsprozess unterstützen.

Eine Modullösung ist vorteilhaft, wenn eine oder mehrere der folgenden Situationen zutreffen:

- ◆ geringe Entwicklungskosten und schneller Markteintritt haben Priorität
 - ◆ Print ist in konventioneller Technik bestückt und wird auf der Welle gelötet
 - ◆ kleinere Stückzahlen von < 1000 Stück pro Jahr
 - ◆ nur wenig Know-how in HF-Technik vorhanden
 - ◆ keine Testmittel für HF-Messungen vorhanden
 - ◆ Varianten müssen gebildet werden (mit/ohne Funk, verschiedene Frequenzen)
- In diesen Situationen kann der Entscheid zugunsten einer Eigen- oder Auftragsentwicklung richtig sein:
- ◆ kein passendes Funkmodul auf dem Markt (Grösse, Stromverbrauch, Frequenz usw.)
 - ◆ Funkteil bildet den Kern oder die Hauptfunktion des Produkts
 - ◆ Unabhängigkeit von Zulieferanten ist wichtig
 - ◆ Know-how soll aufgebaut oder geschützt werden
 - ◆ bereits hohe Stückzahlen > 5000 Stück pro Jahr
 - ◆ Print weist ähnliche Technologie auf wie der Funkteil (SMD, Finepitch, Lagenanzahl)
 - ◆ Testmittel für die Produktion sind vorhanden oder werden eingekauft
- Wie auch immer der Entscheid ausfallen mag, ein direkter Zugriff zum Entwickler oder Hersteller sollte im Voraus eingeplant werden, denn eine gute Zusammenarbeit zahlt sich für beide Seiten aus.



Willi Schmidiger:
«Die Funktechnik beinhaltet viel Spezialwissen, und in HF weniger erfahrene Entwickler können leicht in kostenintensive Fallen tappen»



Zeit, Energie, Strom und Spannung sind mit unseren Komponenten unter Kontrolle – für den Dampfdruck gibts ja andere Geräte.

Zähler, Timer und Kontrollrelais von Saia-Burgess lassen punkto Sicherheit und Zuverlässigkeit keinen Wunsch offen.

Verlangen Sie unseren Produktkatalog.

Energiezähler



Saia-Burgess Murten AG | Division Industry
Bahnhofstrasse 18 | CH-3280 Murten | Schweiz
T +41 26 672 71 11 | F +41 26 670 19 83
www.saia-burgess.com | vch@saia-burgess.com