Wettstreit der modernsten Drahtlos-Systeme (Funkmikrofone)

Am 3. September 2012 präsentierte Sennheiser sein neues digitales Drahtlos-System „Digital 9000" der Weltöffentlichkeit und pries es als das modernste, an den Grenzen der physikalischen Möglichkeiten arbeitendes System an. Es war zu erwarten, dass sich darauf die Mitbewerber auf diesem Sektor zu Wort melden würden, um auch die Vorzüge ihrer eigenen Systeme ins rechte Licht zu rücken. So gibt es derzeit einen äußerst interessanten Dialog zwischen den einzelnen Weltmarktführern auf diesem Sektor. Das bringt für den Anwender den enormen Vorteil, dass er die Systeme nicht selbst zu analysieren braucht, sondern die Unterschiede und Vorteile von den besten Experten erläutert bekommt und dem User damit eine ausgezeichnete Entscheidungshilfe geboten wird.
Ich gestehe, dass ich das neue Sennheiser-System in Ausgabe 3-2012 des PROSPECT vielleicht etwas überschwänglich beschrieben haben mag. Deshalb halte ich mich ob der erforderlichen Objektivität aus diesem fachlichen Dialog der Firmen heraus und gebe die vergleichenden Darstellungen kommentarlos wieder. Individuelle Gespräche habe ich jedoch im Rahmen der Messe MEET im November 2012 geführt.

Dipl.-Ing. Günther Konecny
Chefredakteur

Die nachfolgenden Darstellungen habe ich von SONY und SHURE (durch die Fa. Kainz) erhalten.

SONY
Digitales Funkmikrofonsystem „DWX"

Markus Warlich, SONY Europa

Er äußerte sich folgendermaßen: Der Beitrag hinterlässt den Eindruck, als wären alle anderen Systeme auf dem Markt „Kinderspielzeuge" und Sennheiser wäre der einzige Hersteller, der sich ernsthaft mit der Materie auseinander gesetzt hätte. Ich meine aber, dass es neben dem unerlässlichen „Das muss ich selbst bei mir ausprobieren" einige technische Parameter gibt, die es einfach machen, die am Markt vorhandenen Systeme zu vergleichen. Dazu zählen auch die Fragen, mit denen ich bei Einschulungen regelmäßig konfrontiert werde. Sie geben zwar nur bedingt Auskunft für die Tauglichkeit in einem konkreten Anwendungsfall, sind aber ein guter Start für die Diskussion mit dem Hersteller, wenn es um eine bestimmte Projektierung geht.

Vorweg möchte ich aber feststellen: SONY hat in einem Treffen mit anderen Herstellern schon während der Tonmeistertagung in Hannover die Möglichkeit diskutiert, für die digitale Übertragung ein gemeinsames Protokoll zu entwickeln. Leider haben die beiden anderen Hersteller (ich will keine Namen nennen) nicht mitmachen wollen. Wir haben deshalb nach der Tonmeistertagung begonnen, an einer digitalen Sendestrecke zu arbeiten. Antrieb war, die Tonqualität **und** die Übertragungssicherheit deutlich zu verbessern. Nach ersten Recherchen war klar, dass QPSK* zwar ein geeignetes digitales Übertragungsverfahren darstellte, dass aber für die Verarbeitung der Audiodaten ein eigener Codec entwickelt werden musste, da kein am Markt befindlicher Codec den Spagat zwischen Energieeffizienz, Latenz und Klangqualität schaffte.
5 Jahre später, auf der NAB 2008, wurde die DWX-Serie vorgestellt. Das weltweit erste System, welches alle Ansprüche aus dem „high End"-Bereich erfüllte. Sony ist hier, wie schon in den 70 Jahren mit der ersten UHF-Übertragung, Pilottone, PLL-Synthiziser, der eigentliche Pionier.
Momentan hat Sony mehr als 8.000 Kanäle weltweit verkauft. Führende Broadcaster, wie die BBC, YLE, NRK oder ATV setzen das System im ENG-, OB- oder Studio-Bereich ein. Seit 2010 gibt es auch einen 19 Zoll 2-Kanal-Receiver, der nicht nur im Broadcast-Bereich, sondern auch in Opern, Theatern und im Rental Markt Verwendung findet. Im Jahre 2012 hat Sony die Version 02 einiger DWX-Komponenten vorgestellt. Hier sind bereits die ersten, mit Kunden gemeinsam erarbeiteten Lösungen eingeflossen.

Foto: Dipl.-Ing. Günther Konecny

Digitaler Taschensender DWT_B01 von SONY

*) Die Quadraturphasenumtastung oder Vierphasen-Modulation (englisch Quadrature Phase-Shift Keying, QPSK) ist ein digitales Modulationsverfahren in der Nachrichtentechnik. Mit QPSK können pro Symbol zwei Bits übertragen werden. Dadurch verdoppelt sich die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bandbreite (spektrale Effizienz).

Digitaler Handsender DWM-02

Fotos: Dipl.-Ing. Günther Konecny

Der Handsender lässt sich mit bis zu 40 verschiedenen Mikrofonköpfen diverser Hersteller kombinieren

Doch zurück zu den häufig gestellten Kunden-Fragen. Die Antworten darauf beschreiben das DWX-Drahtlossystem am besten:

Seit wann gibt es das System?
Seit 2008
Brauche ich eine andere Lizenz als bei analogen Systemen?
Nein
Gibt es Messung von (S/N, Audiosignal)?
Ja
Wie wird gewandelt?
24Bit/48 kHz, AES/EBU 1152 kBit Datenstrom
Was für einen Codec benutzt das System?
SONY
Wird das Audiosignal komprimiert (companding)?
Nein
Gibt es eine Datenreduktion?
Es gibt auf digitaler Ebene nur eine Bitkompression, da in 200 kHz Hub (der für diese Art von Anwendung maximal erlaubte Bandbreiten-Verbrauch) der rohe 1152 kBit-Datenstrom nicht hinein passt.
Welche Bitrate wird übertragen?
192 kBit (nicht vergleichbar mit AAC, mp3, da hier NUR komprimiert, aber NICHT reduziert wird)
Konstant/variable Bitrate?
Konstant
Latenzzeit?
3,4ms
Wie wird übertragen (analog/digital)?
Digital, QPSK
Gibt es eine Fehlerkorrektur?
Ja
Ist es möglich 24/48/72 Kanäle simultan zu übertragen?
>200, Raster 500 kHz
Welche Bandbreite brauche ich dafür?
16 Audiostreams pro TV-Kanal/8MHz, skalierbar. Z.B. 48 Audiostreams in 4TV-Kanälen/24MHz oder 144 Audiostreams in 9TV-Kanälen/72MHz usw.
Batterie Laufzeiten?
>5,5 Std. Batterie, >10 Std. NiMH Akkus
Welche Mikrofon-Wechselköpfe für den Handsender kann ich benutzen?
Bis zu 40 verschiedene Köpfe diverser Hersteller
Welche Steuerungsmöglichkeiten hat das System?
Crossremote
Verschlüsselung?
Ja, auf zwei Ebenen plus 56Bit
Gibt es eine Steuerung des Systems?
Ja, Crossremote

Crossremote gibt dem Techniker die Möglichkeit, alle Funktionen und Einstellmöglichkeiten am Sender und Empfänger per „Fernbedienung" zu steuern. Dazu baut eine externe „Remote Unit", RMU-01, eine Verbindung im 2.4 GHz-Bereich zu allen Sendern auf. Per Ethernet sind diese Remote Units mit den Empfängern und den PCs verbunden. Über die kostenlose Software „Wireless Studio" lassen sich so bis zu 82 Sendestrecken kontrollieren. Alle Bedienelemente sind natürlich auch an den Sendern und Empfänger vorhanden. Egal wo man etwas ändert, es wird an alles Devices angezeigt.
Inputgain, LowCut, Mic/Line, Sendeleistung (1, 10, 50 mW), Name des Senders, Ein/Ausschalter lock, Batterielaufzeit, 48V Phantompower und ein 1kHz Testtone… lassen sich in Echtzeit verändern oder Ein/Ausschalten.

Die Empfänger sind als Analyzer einsetzbar und können so das von den Empfängern abgedeckte Frequenzspektrum nach Störungen und freien Frequenzen durchsuchen. Die gefundenen Frequenzen lassen sich dann über die Crossremote-Fernsteuerung an die Sender und Empfänger verteilen, die sofort auf die neuen zugewiesenen Frequenzen umschalten.

Der RF „Status Recorder" zeichnet von bis zu 82 Sendern/Empfängern die wichtigsten Parameter auf: Diversity-Maximum, -Minimum und Avarage Level sowie der „Quality Level" der digitalen Daten.
Komplette Setups lassen sich als File abspeichern und wie ein Snapshot zurück in die Empfänger/Sender schicken.

Die Sony DWX-Serie bietet also „High End" Audio-Übertragung, extrem stabiles RF auch unter schwierigsten Bedingungen und die Kontrolle des kompletten Systems inkl. der Sender. So eröffnet die DWX-Serie Einsatzmöglichen für den Anwender, die einzigartig sind.

Zusammen mit unserer breiten Anwenderschaft entwickeln wir das System ständig weiter. Ziel ist ein perfekt auf die jeweiligen Bedürfnisse konfigurierbares System, welches sich trotzdem einfach und schnell aufsetzen lässt. Momentan kommen wir dem schon sehr nahe, auch wenn wir noch nicht in allen Einsatzbereichen alle Wünsche erfüllen können.

Studiotechnik
Schienensysteme, Teleskope, Pantographen, Hoist, Punktzüge, Horizontsysteme

Bühnentechnik
Obermaschinerie
Untermaschinerie

Bühnentechnik
Motorzüge, Rohrwellenzüge, Kettenzüge, Handkonterzüge, Vorhanganlagen

Commander
Steuerungssysteme, Automatisation

LASTRO ENGINEERING by MovieTech
Unterdörnen 81 - D 42283 Wuppertal
Tel.+49/202-705180 - Fax +49/202-7051810
e-mail: lastro@lastro.de - www.lastro.de

Planung + Lieferung + Montage + Service + Wartung + Mitglied in der DTHG und OETHG + Planung + Lieferung + Montage + Service + Wartung + Mitglied in der DTHG und OETHG +

SHURE

Digitale Funkmikrofonsysteme ULX-D und AXIENT

Ing. Christian Kain und Alexander Reitterer, KAIN-AUDIO

Sie stellten gemeinsam fest:
Schon eingangs möchten wir in Erinnerung rufen: SHURE hat seine ULX-D Serie deutlich vor der D 9000-Serie von Sennheiser auf den Markt gebracht.

Diese Serie überträgt auch digital mit einem unglaublich hohem Signal/Rauschabstand und in einer atemberaubenden Klangqualität.
Sie hat auch einen neuen Codec, welcher exzellent arbeitet und der bei Testmessungen von kritischen Kunden als „idente Klangqualität wie ein kabelgebundenes Mikrofon" bezeichnet wurde.
Das einzige, was die ULX-D-Serie nicht kann, ist die Option, unkomprimiert zu übertragen, wobei die Codec-Variante so gut ist, dass es eigentlich mehr eine Sache des Prinzips, als ein tatsächlicher Qualitätsunterschied ist.

Man muss an dieser Stelle auch erwähnen, dass die D 9000er-Serie unkomprimiertes Audio nur mit deutlich geringerer Kanalanzahl je TV-Kanal schafft.

Also, Sennheiser ist nicht so alleine auf dem Digitalmarkt, wie man nach dem Bericht in Ausgabe 3-2012 des PROSPECT glauben könnte.

Weiters bekommt man als Leser das Gefühl, dass die D 9000er-Serie jede Interferenz durch die Fehlerbehebung ausbessern kann. Das stimmt nur bei sehr, sehr kurzen Störungen von wenigen Millisekunden. Bei längeren Störungen kann die Fehlerbehebung auch nicht mehr machen als das Signal zu muten.
Dann muss man als Techniker – genauso wie immer – den Sender auf der Bühne tauschen, um weiterspielen zu können.

Hier ist Shure AXIENT die **einzige** wirkliche Lösung, mit der man einer HF-Störung tatsächlich ausweichen kann. Denn nur AXIENT kann mit Hilfe des Spektrum-Managers und des digitalen Rückkanales bei Funkproblemen auf eine zuvor automatisch berechnete Back-up-Frequenz umschalten.

Das wirklich Interessante an einem Vergleich **Shure ULX-D** zu Sennheiser **D 9000** ist jedoch Folgendes:
Was für Sennheiser absolute Spitzenklasse ist, verkauft Shure als hochwertige, solide Mittelklasse mit fast identen technischen Leistungsmerkmalen (außer dem Abhörbus und unkomprimiertem Audio). Beides sind hervorragende digitale Systeme mit einem noch nie da gewesenem Frequenzgang und Rauschabstand, beide mit 2,6 bis 3 Millisekunden Latenzzeit. Beide haben praktisch keine Intermodulationen und bekommen sehr viele Kanäle im Spektrum unter.

Unter folgenden Umständen ist AXIENT beiden Systemen (ULX-D und D 9000) weit überlegen:

Beide sind verloren, wenn ein **Störsender plötzlich nahe einer aktiven Frequenz** sendet. Dann hilft nur Shure AXIENT, indem sich das System sofort bei Auftreten einer Störung eine neue, saubere Frequenz sucht.

Beide sind verloren, wenn **im laufenden Betrieb Parameter am Sender verändert werden müssen** (Fernsteuerung). Dann hilft nur Shure AXIENT, da Sender und Empfänger via dig. Rückkanal und Showlink ständig kommunizieren.

Beide sind verloren, **wenn die Latenzzeit des Funksystems** (z.B. bei Live-Anwendungen) **vernachlässigbar niedrig sein muss**. Dann hilft nur Shure AXIENT, weil AXIENT nur 1/3 der Latenzzeit (< 1ms) im Vergleich zu digitalen Systemen benötigt.

Das analoge Shure-System AXIENT. Von oben: AXT 620 Ethernet Switch, AXT 630 Antenna Distribution System, AXT 600 Spectrum Manager, AXT 400 Zweikanal Empfänger, AXT 900 Ladestation

AXT 100 Taschensender

AXT 200 Handsender

AXT 610 Fernsteuer-Einheit als zusätzliche Funkstrecke für das Fernsteuern der Sender

Fotos: Dipl.-Ing. Günther Konecny