

August 2008

Die neueste Lösung für den terrestrischen Rundfunk

## DVB-T2: Der Standard ist fertig

*Ende Juni verabschiedete der Lenkungsausschuss ("Steering Board") des Internationalen DVB-Projektes einstimmig die zweite Generation des digitalen terrestrischen Übertragungsstandards, genannt DVB-T2. Diese Weiterentwicklung bietet rund 50 Prozent mehr Leistungsfähigkeit als das DVB-T der ersten Generation und bildet zusammen mit DVB-S2 (Satellit) und DVB-C2 (Kabel, derzeit noch in Arbeit) eine einheitliche Standardfamilie für die digitale Übertragung.*

Die von Prof. Reimers (TU Braunschweig) in seiner Funktion als Leiter des "Technical Module" des DVB-Projektes ([www.dvb.org](http://www.dvb.org)) präsentierte Spezifikation mit dem Titel „Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)“ ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit von ca. 60 Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus etwa 45 Firmen weltweit, die ein Jahr lang unermüdlich daran gearbeitet haben, dass aus einem technologischen Konzept ein komplettes System wurde.

DVB-T2 unterstützt die Idee einer Standardfamilie aus DVB-C2, DVB-S2 und DVB-T2, indem es die erstmals in DVB-S2 verwendete Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC), nämlich Low-Density Parity Check (LDPC)-Kodierung, einsetzt. Diese hochmoderne Fehlerschutzcodierung ist einer der Gründe, warum die Internationale Fernmeldeunion (International Telecommunications Union - ITU) bereits früher DVB-S2 als den alleingültigen Standard für die zweite Generation des digitalen Satellitenfernsehens standardisiert hat.

Jetzt steht also auch die DVB-T2-Spezifikation zur Verfügung. Noch in diesem Jahr wird sie aller Voraussicht nach ein offizieller ETSI-Standard (European Telecommunications Standards Institute) werden. Erste Live-Demonstrationen von DVB-T2 wird es auf der International Broadcasting Convention (IBC) in Amsterdam im September 2008 geben.

### Ca. 50% mehr Leistung

Wie sieht der Leistungsvergleich von DVB-T und DVB-T2 aus? Nehmen wir zum Beispiel das deutsche DVB-T-Netz. Eine Einführung von DVB-T2 würde hier zu einem Anstieg der pro Kanal verfügbaren

... weiter / 2

Datenrate von etwa 50 % führen - ohne dass man in leistungsfähigere oder mehr Sender investieren muss und ohne die heute erlebbare Empfangsqualität (portabler Empfang drinnen und draußen, mobiler Empfang in Autos, stationärer Empfang) zu verringern.

## Zur Technik

Wie bei DVB-T, so werden auch bei DVB-T2 die Signale mittels OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) moduliert. Im Laufe der Jahre hat dieses Modulationsverfahren immer mehr Nutzungen gefunden, nicht nur in Rundfunkstandards (wie DAB, DVB-T, ISDB-T, T-DMB, DVB-H, FLO, DMB-T/H, DVB-SH), sondern auch in Kommunikationstechniken wie z.B. WiMAX. DVB-T2 unterstützt etliche OFDM-Varianten von 1k-Trägern (unter effektiver Nutzung von 853 aktiven Trägern, die über das Frequenzband verteilt sind) bis zu 32k-Trägern (unter effektiver Nutzung von bis zu 27.841 Träger) sowie Guard Intervals mit einer relativen Länge von  $1/128$  bis  $1/4$ . Die maximale Länge des Guard Intervals kann in der Konsequenz 532 Mikrosekunden betragen. DVB-T2 kann in Kanälen mit Bandbreiten von 1.7MHz, 5MHz, 7MHz, 8MHz und 10MHz angewendet werden.

## Viele Neuerungen

Ein ganzes Bündel innovativer Ideen ist in die DVB-T2-Spezifikation aufgenommen worden. So werden z.B. Physical Layer Pipes (PLP) unterstützt. PLP ermöglichen die Übertragung verschiedener Dienste innerhalb eines Rundfunkkanals mit ganz unterschiedlicher Robustheit. So ist also die Übertragung von HDTV-Programmen zu Empfängern mit einer Dachantenne und von SDTV-Programmen zu portablen oder mobilen Empfängern mit kleinen und eingebauten Antennen gleichzeitig möglich, und das zusammen mit zum Beispiel Hörfunkprogrammen, die unter ungünstigsten Bedingungen von Taschengeräten empfangen werden können.

Wie DVB-T, so ermöglicht auch DVB-T2 den Betrieb von Gleichwellennetzen (Single Frequency Networks (SFN)). In Ländern wie Deutschland decken DVB-T-Netze große Gebiete mit nur einer Frequenz für alle teilnehmenden Sender ab. Gut geplante SFNs schaffen automatisch Netzgewinn, indem sie destruktive Interferenz, wie man sie von analogen Mehr-Sender-Rundfunknetzen kennt, durch konstruktive Interferenz ersetzen: die Signale verschiedener Sender liefern positive Beiträge zu der empfangenen Leistung am Empfangspunkt. In SFNs arbeiten die einzelnen Sender bei Sendeleistungen von zum Beispiel nur 20kW. Unter Nutzung des längsten verfügbaren Guard Intervals können mit DVB-T2 landesweite SFNs aufgebaut werden. In diesen tragen noch Signale konstruktiv zu der an der Empfängerantenne erfassten Leistung bei, die auf dem Weg von den einzelnen Sendern im Netz über Strecken eintreffen, die sich um bis zu 170 km unterscheiden.

DVB-T2 unterstützt durch die Nutzung der Multiple-Input-Single-Output (MISO)-Technologie SFNs in bisher unbekannter Art und Weise.

MISO erhöht den Netzgewinn in einem SFN, indem – anders als bisher üblich – nicht mehr exakt dieselben Daten von den einzelnen Sendern innerhalb des SFN übertragen werden. Im Gegensatz zu MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output)-Systemen wird nur eine Empfängerantenne benutzt. Dies war eine kommerzielle Anforderung im Hinblick auf bestehende Antenneneinrichtungen in heutigen Privathaushalten – speziell auf die Anzahl der bereits installierten Antennenkabel.

Es ist leider völlig unmöglich, alle Neuerungen, die in DVB-T2 zu finden sind, in einem kurzen Text vorzustellen (time slicing, rotated und delayed constellations, multiple pilot structures, future extension frames etc.).

### **Physikalische Grenzen weitgehend ausgereizt**

Wird DVB-T2 jemals verbessert werden? Wahrscheinlich nicht – es hat die Grenzen des theoretisch Machbaren weitgehend erreicht und ist in der Lage, stationäre, portable und mobile Empfangsgeräte mit Diensten zu versorgen. Der robusteste Modus, den es bei DVB-T2 gibt, benötigt einen Störabstand von nur noch ca. 1 dB, um dennoch perfekten Empfang zu gewährleisten. Die maximale Datenrate, die durch DVB in einem 8 MHz-Kanal ermöglicht wird, liegt bei 50 Mbit/s. Allerdings – die Einführung echter MIMO-Technologie wäre eine mögliche Systemverbesserung, über die man eines Tages noch einmal nachdenken könnte.

### **Markteinführung je nach Land unterschiedlich**

Man rechnet damit, dass DVB-T2 zuerst in Großbritannien – und zwar ab 2010 – eingeführt wird, und dass andere Länder folgen werden.

Für eine Einführung in Deutschland, wo gerade der Netzausbau von DVB-T kurz vor dem Abschluss steht, gibt es derzeit noch keine konkreten Pläne. Nach Versuchen und Tests, die sicherlich auch bald in Deutschland stattfinden werden, ist mit einer breiten Einführung jedoch frühestens in einigen Jahren zu rechnen. Insbesondere muß der heutige Besitzer eines DVB-T Empfängers nicht befürchten, dass er wegen einer erneuten Totalumstellung schon wieder ein neues Gerät kaufen muß.

U. Reimers

\* \* \*

---

Sie finden diese Presselinformation auch im Internet unter: <http://www.tv-plattform.de/presse>

#### **Weitere Informationen:**

Deutsche TV-Plattform  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Dr. Michael Thiele  
Clausewitzstraße 6  
10629 Berlin

Tel: 030 / 88 67 96 94  
Fax: 030 / 88 67 96 93  
mobil: 0171 / 47.49.406  
eMail: info @ tv-plattform.de