

Vorwort zur 3. Auflage in deutscher Sprache

Nahezu zehn Jahre ist es her, seit die 2. deutschsprachige Auflage des Buches über die DVB-Systeme publiziert wurde. Seither konnten wir in den Jahren 2000 bzw. 2004 zwei englischsprachige Ausgaben veröffentlichen. Jede Ausgabe brachte jeweils eine erhebliche Erweiterung des behandelten Themenspektrums und des Buchumfanges mit sich. Diese Erweiterungen sind eine Folge der Tatsache, dass das DVB-System immer weiter ausgebaut wird. So beschrieb die erste deutschsprachige Auflage erstmalig den Standard DVB-S für die Satellitenausstrahlung digitaler Daten, während im vorliegenden Werk bereits DVB-S2 als Nachfolger präsentiert werden kann. Und die Entwicklung ist nicht zu Ende. Beispielsweise entstehen in dem von mir geleiteten Technical Module des internationalen DVB-Projektes derzeit Lösungen für „Fernsehen über das Internet (IPTV)“ und über die nächste Generation des terrestrischen Ausstrahlungsstandards DVB-T wird nachgedacht. Im Grunde deckt jede neue Auflage dieses Buches zum Zeitpunkt ihres Erscheinens das Fachgebiet schon nicht mehr vollständig ab.

Das vorliegende Buch baut auf der 2. englischsprachigen Auflage auf. Diese wurde aktualisiert und um ein Kapitel zu DVB-H und IP Datacast sowie um einen Abschnitt zu dem neuen Video-Codierstandard H.264/AVC erweitert.

Dem erneut um Mitarbeiter des Instituts für Nachrichtentechnik der Technischen Universität Braunschweig erweiterten Autorenteam danke ich herzlich für seine Beiträge.

Ich hoffe, dass dieses Werk für die deutschsprachige Fachwelt von Interesse sein wird.

Braunschweig, im Sommer 2007

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers

Vorwort

Digitales Fernsehen („Digital Television Broadcasting [DTVB]“ bzw. „Digital Video Broadcasting [DVB]“) gehört zu den aktuellsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik im ausgehenden zwanzigsten Jahrhundert. Der Begriff „Digitales Fernsehen“ beschreibt üblicherweise weder die Digitalisierung des Produktionsstudios noch die Einführung digitaler Schaltungskonzepte im Endgerät. Unter „Digitalem Fernsehen“ werden die Quellencodierung der Bild-, Ton- und Datensignale, die Kanalcodierung und die Technik zur Verbreitung von DTVB-Signalen über alle denkbaren Übertragungswege sowie die Technik der Rückkanal-Übertragung vom Zuschauer zum Programmanbieter verstanden. Zum Umfeld des digitalen Fernsehens gehören außerdem die Technik der Datenverschlüsselung, der Gestaltung von Nutzeroberflächen des Endgerätes u.v.a.m.

Das vorliegende Buch hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Technik des digitalen Fernsehens zu beschreiben. Diese Beschreibung erfolgt zu einem Zeitpunkt, da ein großer Teil der notwendigen Systementwicklungen erfolgreich abgeschlossen werden konnte, eine gewisse Zahl von Modifikationen aber noch zu erwarten ist und insbesondere eine Vertiefung des Wissens über die wirklichen Leistungsmerkmale der Systeme in der Praxis noch aussteht. Es kann sich daher bei den im folgenden dokumentierten Erkenntnissen nur um eine Bestandsaufnahme eines Zwischenstandes der internationalen Arbeiten handeln. Dennoch erscheint es zeitgerecht, diesen Zwischenstand jetzt zu dokumentieren, denn ungefähr zeitgleich zum Erscheinungsdatum dieses Werkes werden in verschiedenen Teilen der Welt DTVB-Dienste bereits Realität werden.

In diesem Buch stehen die Entwicklungen und die Ergebnisse der „Moving Pictures Experts Group (MPEG)“ auf dem Gebiet der Quellencodierung von Audio- und Videosignalen einerseits und die Arbeiten des Europäischen Projektes zur Entwicklung des digitalen Fernsehens („European DVB Project“) auf dem Gebiet der Übertragungstechnik andererseits im Mittelpunkt der Betrachtungen. Die Kombination der von diesen beiden Gruppierungen erarbeiteten technischen Lösungen führt zu den als „digitales Fernsehen“ bezeichneten Gesamtsystemen. Die Beschränkung auf die in Europa entwickelten Techniken mag auf den ersten Blick artifiziell erscheinen. Tatsächlich darf derzeit aber vermutet werden, dass

die europäischen Spezifikationen zukünftig in vielen Teilen der Erde Verwendung finden werden. Die ersten Vorschläge für Systeme für die Satellitenausstrahlung von DTVB-Signalen und für die Verbreitung im Kabel in Japan, Kanada und den Vereinigten Staaten von Amerika zeigen darüber hinaus eine so erhebliche Ähnlichkeit mit den europäischen Lösungen, dass das vorliegende Buch auch als weitgehende Beschreibung der meisten Systeme in diesen Ländern verstanden werden darf. Eine Sonderstellung nimmt allerdings eine der in den Vereinigten Staaten von Amerika parallel zueinander verfolgten Entwicklungsrichtungen ein. Unter der Bezeichnung „Grand Alliance System“ wird eine Spezifikation für die terrestrische Übertragung von HDTV-Bildern entwickelt. Auch die Weiterverbreitung in Kabelnetzen gemäß dieser Spezifikation ist geplant. Die technischen Lösungen der Grand Alliance für die terrestrische Übertragung weichen insbesondere beim Modulationsverfahren (Restseitenband-Amplitudenmodulation/Vestigial SideBand Modulation [VSB] mit einem einzigen Träger) und bei der Auswahl der Toncodierung (Dolby AC-3) von den in Europa und Japan vorgesehenen Lösungen ab. Die Vorschläge der Grand Alliance werden in diesem Buch nur im Zusammenhang mit der Beschreibung des Modulationsverfahrens näher dargestellt.

Das vorliegende Buch soll sich gezielt an alle diejenigen richten, die digitales Fernsehen in der bereits beschriebenen Bedeutung kennenlernen möchten. Kenntnisse der analogen Audio- und Videotechnik werden daher ebenso vorausgesetzt wie das Wissen um die Erzeugung und die Verarbeitung digitalisierter Signale.

Zur Einführung in DTVB liefert Kapitel 1 einen Überblick über die verschiedenen Aspekte des Gesamtsystems und beantwortet grundsätzliche Fragen nach der Zielsetzung wie auch nach dem Stand der Entwicklung und den Möglichkeiten der Einführung von DTVB-Diensten in den verschiedenen Übertragungswegen.

Kapitel 2 rekapituliert die Thematik der Digitalisierung von Audio- und Videosignalen in dem Sinne, dass insbesondere die bei dieser Digitalisierung üblichen Parameter wie zum Beispiel die Datenraten erläutert werden. Mit dem Wissen aus Kapitel 2 soll die Grundlage für die Betrachtung der Quellencodierung von Audio- und Videosignalen gelegt werden, die in den Kapiteln 3 und 4 beschrieben wird. Ziel der Quellencodierung ist insbesondere die mehr oder weniger qualitätsneutrale Verringerung der Datenrate von Audio- und Videosignalen mit dem Ziel, die Signalübertragung oder –speicherung mit begrenzten Ressourcen zu ermöglichen.

Vor der Übertragung der datenratenreduzierten Signale müssen diese zu einem Systemmultiplex zusammengeführt werden. Synchronisationshilfen, Zusatzinformationen zur Beschreibung des Programmes, Fernsehtextsignale u.v.a.m. werden diesem Multiplex zugefügt. Kapitel 5 erläutert die Technik der Multiplexbildung und die vorgesehenen Zusatzdaten.

Zu den Besonderheiten der Übertragung digitaler Signale gehört die Möglichkeit, diese vor Übertragungsfehlern dadurch zu schützen, dass bereits vor der Übertragung ein Fehlerschutz zugefügt wird. Kapitel 6 erläutert Verfahren der Vorwärts-Fehlerkorrektur, schränkt die Liste der behandelten Verfahren aber ein auf die bei DTVB vorkommenden Reed-Solomon-Codes und Faltungscodes.

Digitale Modulationsverfahren werden in Kapitel 7 behandelt. Auch hier liegt der Schwerpunkt der Betrachtungen auf den Verfahren, die bei DTVB Verwendung finden (QPSK, QAM, OFDM, VSB).

Die Technik der Verschlüsselung digitaler Signale wird in Kapitel 8 erläutert. Die Besonderheit des Themas macht es allerdings unmöglich, die für DTVB vorgesehenen Verfahren im Detail zu beschreiben.

In den Kapiteln 9, 10 und 11 werden dann die drei Standards zur Übertragung von DTVB-Signalen über Satellit, Kabel und terrestrische Sender vorgestellt, wobei neben der Systembeschreibung auch Leistungsdaten sowie Überlegungen zur Realisierung von Endgeräten vorgestellt werden.

Kapitel 12 gibt schließlich einen Überblick über die möglichen Verfahren zur messtechnischen Analyse der DTVB-Systeme.

Zu den Besonderheiten des digitalen Fernsehens gehört es, dass die Begriffswelt im Wesentlichen durch englische Termini beschrieben wird. Diese Tatsache resultiert daraus, dass die Entwicklungsprozesse in der DTVB-Welt in internationalen Gruppierungen erfolgen, deren Arbeits- und Dokumentensprache Englisch ist. Bei der Gestaltung eines deutschsprachigen Fachbuches ergibt sich daher in vielen Fällen das Dilemma, dass entweder die üblichen englischen Begriffe verwendet werden, oder dass neue Begriffe im Deutschen erfunden werden müssen. Trotz eines gewissen Unwohlseins, das wohl alle Autoren beschleicht, wenn sie in einem deutschen Fachbuch mit einer Vielfalt fremdsprachlicher Begriffe umgehen, haben wir uns für eine weitgehende Nutzung der international üblichen Nomenklatur entschieden, wenn der deutsche Begriff nicht zum fachüblichen Sprachgebrauch gehört. Wir denken damit insbesondere denjenigen Lesern zu nutzen, die spätestens bei der näheren Beschäftigung mit DTVB und beim Einstieg in die Originalliteratur der Standards und Normen mit den internationalen Begriffen konfrontiert werden.

Das vorliegende Buch ist das Ergebnis einer gemeinschaftlichen Anstrengung zahlreicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Nachrichtentechnik der Technischen Universität Braunschweig. Der Inhalt basiert auf einer Reihe von jeweils mehrtägigen Industrieseminaren, mit denen wir – beginnend im Frühjahr 1994 – versucht haben, mittlerweile mehr als 200 Fachleuten aus allen Teilen der Branche die Technik des digitalen Fernsehens nahezubringen. Die Autoren berichten nahezu in al-

len Fällen über Arbeitsgebiete, auf denen sie selber im Rahmen von Forschungsvorhaben am Institut tätig sind.

Mein Dank gilt allen Autoren für ihre fachkundige und termingetreue Bearbeitung der Manuskripte, Frau Boguslawa Brandt und Frau Simone Otto für die Erstellung eines großen Teils der in diesem Buch verwendeten Zeichnungen und ganz besonders Herrn Dipl.-Ing. Christian Johansen für die redaktionelle Endbearbeitung des Manuskriptes.

Der Springer-Verlag, insbesondere vertreten durch Herrn Dipl.-Ing. Thomas Lehnert, war ein stets engagierter Partner bei der Vorbereitung des Buches. Für die hervorragende Zusammenarbeit und die gute Ausstattung des Buches bedanke ich mich.

Digitales Fernsehen in Europa wäre unvorstellbar, wenn nicht eine große Zahl von begeisterten Fachkollegen aus vielen Ländern Europas, aus Nordamerika und aus Asien im Rahmen des „European DVB Project“ die Technik für DTVB entwickelt hatte. Die Autoren und ich, der ich das Vergnügen habe, die technische Entwicklung innerhalb des DVB-Projektes von Anbeginn leiten zu dürfen, danken allen am Entstehen von DTVB beteiligten Kolleginnen und Kollegen für diese großartige Leistung.

Braunschweig, im April 1995

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers