

DAS DIGITALE TONSTUDIO

TECHNISCHE GRUNDLAGEN DER MUSIKPRODUKTION
MIT DEM COMPUTER

KOMPETENTE EQUIPMENTWAHL
SCHNELLE PROBLEMLÖSUNG – STÖRUNGSFREIER KLANG

PETER BREMM

PPVMEDIEN

Inhaltsverzeichnis

1.	Warum digitale Audiotechnik?	11
1.1	Keine Generationsverluste	13
1.2	Unbegrenzte Bearbeitungsmöglichkeiten	14
1.3	Geringere Gerätekosten	15
1.4	Niedrige Wartungskosten	16
1.5	Geringe Medienkosten	18
2.	Die Komponenten eines digitalen Tonstudios	19
2.1	Digitale Mikrofone	19
2.2	Digitale Mischpulte	24
2.2.1	Vorteile digitaler Mischpulte	25
2.2.2	Welche Features braucht „mein“ digitales Mischpult?	26
2.2.3	Audioqualität und Klang von digitalen Mischpulten	33
2.3	Digitale Kompaktstudios	35
2.4	Mehrspur-Recorder	45
2.4.1	Bangestützte Mehrspur-Recorder	45
2.4.2	Mehrspur-Recorder auf Harddisk-Basis	47
2.4.3	Arten der Synchronisation	48
2.4.4	Digitale Schnittstellen	49
2.4.5	Aufnahmekapazität und Erweiterbarkeit	49
2.4.6	Kompatibilität und Datenaustausch	50
2.4.7	AES31-Format	52
2.4.8	Aufzeichnungsformat	53
2.4.9	Editierfunktion am Mehrspur-Recorder	54
2.5	Das virtuelle Studio	55
2.5.1	Das Computer-Studio mit Zusatzhardware	58
2.5.2	Die native Lösung: Der Computer als virtuelles Studio	59
2.5.3	Computer mit zusätzlichen DSP-Karten	60
2.5.4	Audio und MIDI auf dem gleichen Rechner	62
2.5.5	Die Wahl des Speichermediums Harddisk: IDE oder SCSI?	62
2.5.6	Laptops als virtuelles Studio	66
2.5.7	Das virtuelle Studio in der Praxis	67
2.5.8	Latenzzeit	68
2.6	Hardware-Controller	81
2.7	Stereo-Aufzeichnung auf DAT, MD, CD-R oder DVD-R	84

3.	Funktionsweise der digitalen Audiotechnik	94
3.1	Die AD-Wandlung	95
3.1.1	Die Wahl der Samplefrequenz	96
3.1.2	Die Wortbreite und ihre Auswirkungen	103
3.1.3	Die Zahlensysteme, Grundlage allen Rechnens	107
3.1.4	Die Digitalisierung analoger Werte	110
3.2	Die Verarbeitung der digitalisierten Audiosignale	119
3.2.1	Der Kanal und die Kanalcodierung	120
3.2.2	Die Fehlerkorrektur	122
3.3	Wordclock, der Herzschlag digitaler Audiosysteme	127
3.3.1	Die Notwendigkeit der Synchronisation bei der Übertragung von digitalen Audiodaten	128
3.3.2	Jitter und seine Auswirkungen	131
3.4	Die DA-Wandlung	135
4.	Digitale Audioformate für Datentransport und Speicherung	137
4.1	Stereo- oder Zweikanalformate	137
4.1.1	Gemeinsamkeiten zwischen AES/EBU und SPDIF	138
4.1.2	Die User-Bits	142
4.1.3	Die Channel-Status-Bits	148
4.1.4	Die technischen Daten der elektrischen und optischen Übertragung	152
4.2	Die Mehrkanal-Schnittstellen	154
4.2.1	MADI, das Multichannel Audio Digital Interface	154
4.2.2	Das SDIF-2-Format (Sony Digital Interface 2)	156
4.2.3	TDIF, das Teac Digital Interface	157
4.2.4	Das ADAT Optical Interface	158
4.2.5	Die neue Generation: Firewire und seine Audioanwendung mLAN	159
4.2.6	Total Digital: Das AES42-2001-Format für digitale Mikrofone	163
4.3	Formate für Speicherung und Austausch von digitalen Audiodaten	165
4.3.1	Das WAV-Format, ein Teil von RIFF	166
4.3.2	BWF oder Broadcast-WAVE-Format	168
4.3.3	AES31	169

5.	Taktsynchronisation in der Praxis	173
5.1	Das Prinzip der Clock-Synchronisation	173
5.2	Die selbst synchronisierenden Schnittstellen	175
6.	Die Pegelverhältnisse im digitalen Studio	188
6.1	Das Verhalten bei kleinen Pegeln	188
6.2	Das Verhalten bei großen Pegeln	190
6.3	Aussteuerung und Pegelverhältnisse in der digitalen Audiowelt	191
6.3.1	Das VU-Meter	191
6.3.2	Das Peak-Meter	193
6.3.3	Das digitale Peak-Meter	194
6.3.4	Headroom analog/digital	195
6.3.5	Die Pegelverhältnisse in gemischt analogen/ digitalen Systemen	200
Index		204