



Einführung in Digital Radio Mondiale

Detlef Pagel

Niedersächsische Landesmedienanstalt, Hannover

Hannover, 16. November 2005



Das Ziel von DRM (Digital Radio Mondiale)

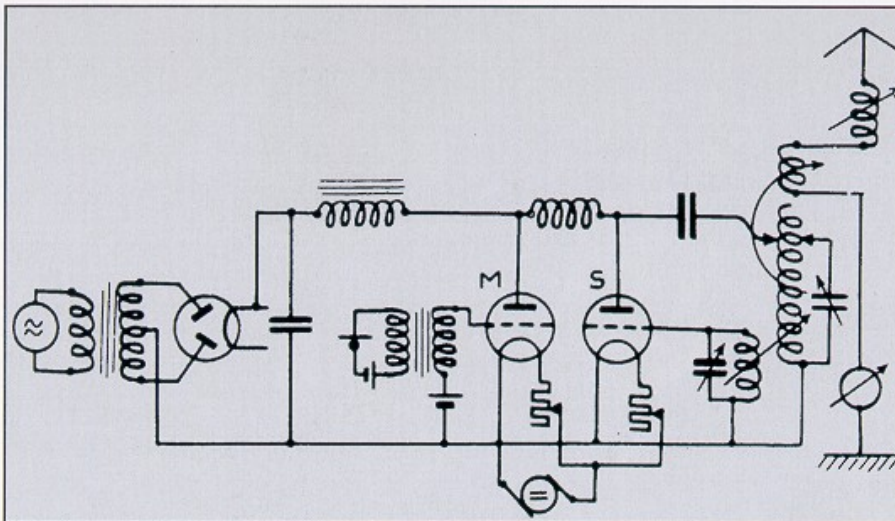
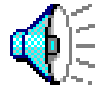
Standardisierung eines digitalen Rundfunk-Systems für den Frequenzbereich unter 30 MHz (AM-Bereich).

Die Qualität der Aussendungen in diesem Bereich (Mittel-, Lang- und Kurzwelle) entspricht dem Standard der 20er und erfährt kaum noch Akzeptanz.

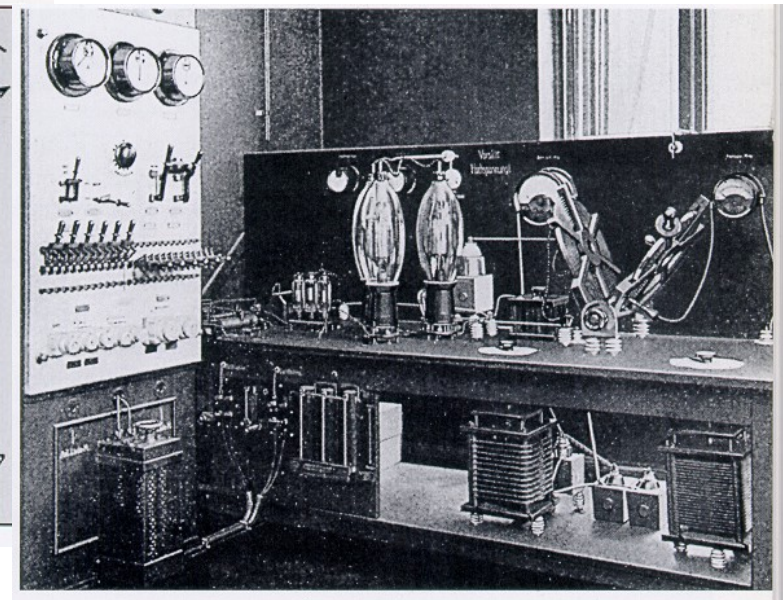
Wie fing es an ?

29. Oktober 1923

Die „Radio-Stunde AG“ beginnt mit einem Eröffnungskonzert aus dem Vox-Haus Berlin den Unterhaltungsrundfunk mit 250 W auf Welle 400 m (entspr. 750 kHz, MW [$f=c/\lambda$]).



Schaltbild des MW-Senders
250 W, 1923



MW-Sender, 750 W, 1924

Hörfunkempfangswege heute



Sendeweg	Art	Anzahl Programme	Qualität	Datenrate
LW-, MW-, KW (AM-Hörfunk)	analog terrestr	T: einige (lokale/nationale)	- ..0	bis 5 kHz S/N < 30 dB
UKW (FM-Hörfunk)	analog terrestr	N: Vielzahl (auch internat.) 12 ... 25 lokale	+..++	40Hz ... 15kHz S/N < 50 dB
DigitalRadio (T-DAB)	digital terrestr	5+1 (Hannover) ca. 18 (Berlin, Bayern)	++	128 ...192 kBit/s MPEG Layer 2
Digitales terrestrisches Fernsehen (DVB-T)	digital terrestr	Seit der IFA 2005 als Test In Berlin, 32 Programme	++	96 320 kBit/s MPEG Layer 2
Digitale LW, MW, KW (DRM)	digital terrestr	T: einige lokal u.internat. N: Vielzahl lok u internat.	o..++	4 ... 24 kBit/s MPEG 4 AAC SBR
ASTRA DIGITAL RADIO (ADR)	digital Satellit	rd. 70, Abschaltung bei Einstellung analoger	++	192 kBit/s MPEG Layer 2
Satellitenradio (DVB-S)	digital Satellit	AUSS einige 100, sämtliche ARD-Programme	++	bis zu 320 kBit/s MPEG Layer 2
World Space Radio	digital Satellit	rd. 40 internationale AfriStar – West beam	o..++	16 ... 128 kBit/s MPEG Layer 3
Kabelradio	analog digital	rd. 35 analog rd. 100 digital	+.. ++	wie UKW (128 ...192 kBit/s, MPEG Layer
Internetradio	digital Kabel	rd. 5000 (400 aus Deutschland), Podcast	o ..++	bis zu 128 kBit/s, MPEG Layer 3



Das internationale DRM - Konsortium

- Gründung März 1998 in Guangzhou / China
- heute über 90 Mitglieder aus allen Kontinenten
davon fast 40 aus Deutschland
- Broadcaster, Empfänger-, Senderindustrie, Netzbetreiber,
Forschungseinrichtungen, Verbände, Regulierungsgremien ...
- Die Einführung von DRM in Deutschland unterstützt das



..... Deutsche DRM - Forum

- gegründet 2003 als Koordinations-Kommittee DRM, Vorsitz T-Systems, lädt zu regelmäßigen Sitzungen ein
- mit rund 30 Unterstützern (Industrie, Programmanbieter ö-r und privater Rundfunk, T-Systems, Regulierer etc.)
- Ziel: Vorbereitung und Unterstützung der Markteinführung des DRM-Systems
- und natürlich Öffentlichkeitsarbeit wie Messen, Symposien



Frequenzbereiche für Hörfunk (für DRM)

Langwelle (LF)	LW	148 – 283 kHz (Region 1)
Mittelwelle (MF)	MW	526 – 1606 kHz (Region 1+3, 9kHz)
Mittelwelle (MF)	MW	525 – 1705 kHz (Region 2, 10 kHz)
Kurzwelle (HF)	KW	2300 – 4850 kHz (4 Tropenbänder)
Kurzwelle (HF)	KW	5900 – 26100 kHz (10 Bänder)
Ultrakurzwelle (VHF)	UKW	87,5 – 108 MHz
VHF-Band	DigitalRadio	174 – 230 MHz
UHF-Band	DVB-T Radio	470 – 862 MHz
L-Band (UHF)	DigitalRadio	1452 – 1492 MHz
L-Band (UHF)	World Space	1479 – 1492 MHz
KU-Band (SHF)	Satellit	10,7 – 12,75 GHz

Digitale Übertragung von DRM (1)

Quellcodierung MPEG → Reduzierung der Datenrate zur Übertragung

MPEG = Motion Picture Expert Group

Quellsignal: 1,5 Mbit/s Stereo (44,1 kHz, 16 bit)

→ Reduzierung auf 2 - 34 kbit/s bei **DRM:** MPEG 4 AAC SBR

Kanalcodierung → Hinzufügung des Fehlerschutzes

Maßnahmen zum Schutz des Signals gegen Störungen auf dem Übertragungsweg

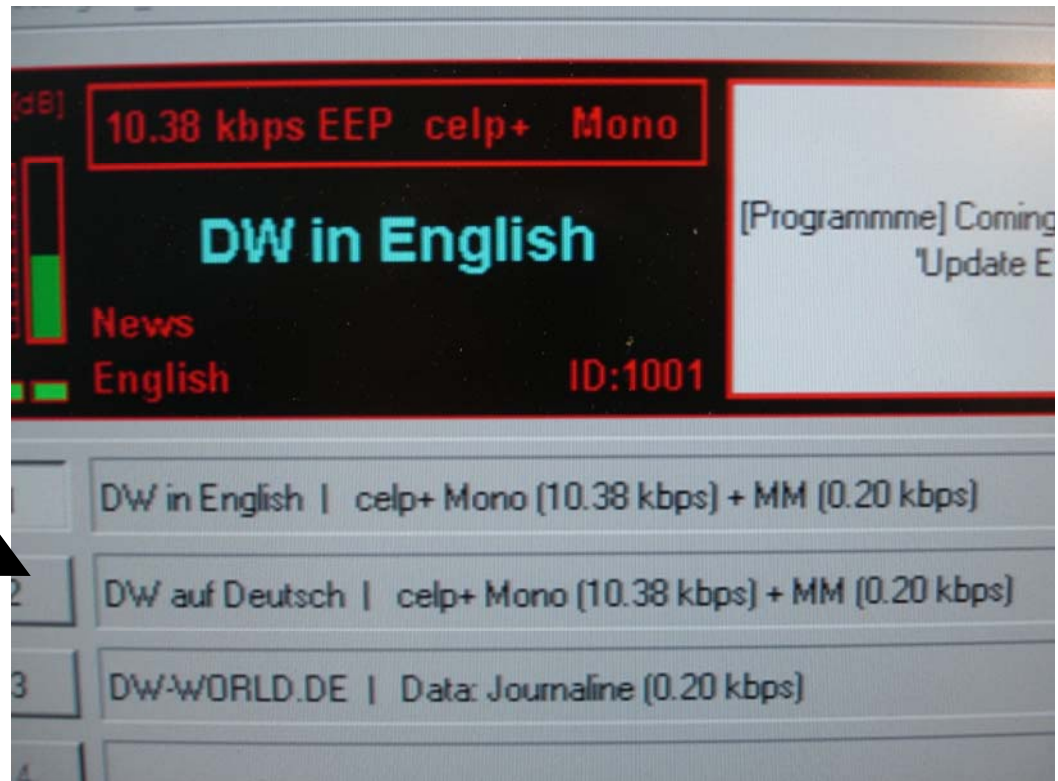
Verschachtelung der Einzelsignale, Hinzufügen von bits ...

Resultat: Robustes Signal, jedoch Erhöhung der Datenrate

Digitale Übertragung von DRM (2)

Multiplexbildung → Übertragung verschiedener Dienste (services) in einem Kanal

- 1 Datenstrom:
- 2 Audioservices
Deutsch und Englisch
- 1 Datenservice
Journaline





Digitale Übertragung von DRM (3)

Modulation → OFDM Orthogonaler Frequenzmultiplex

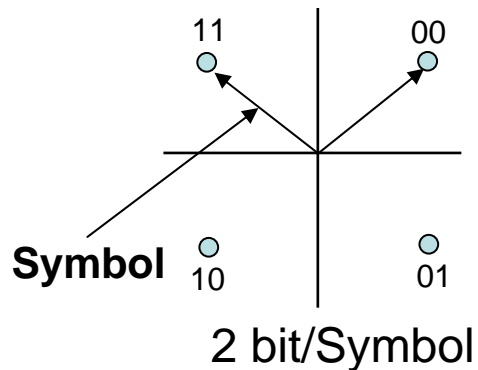
Mehrträgerverfahren, bei dem jeder Träger nach Betrag und Phase moduliert wird.

→ **Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM)**

Es entsteht somit eine Bitfolge (Symbole), entsprechend der zu übertragenen digitalen Information.

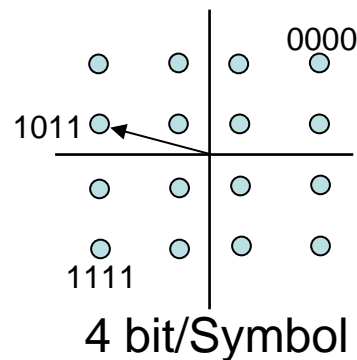
Digitale Übertragung von DRM (4)

Quadratur-Amplituden-Modulation



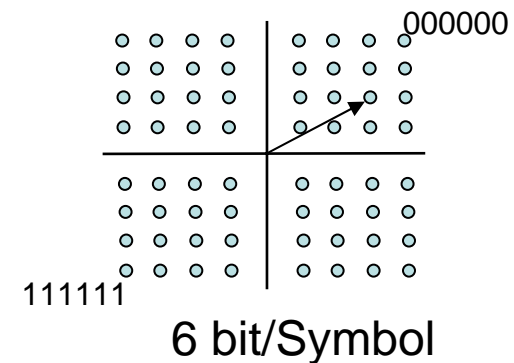
QPSK

Äußerst robuste Aussendung für Signalisierung und Steuerung des Empfängers



16 QAM

Robuste Aussendung des Programms bei mittleren Datenraten und Steuerung / Signal.



64 QAM

Übertragung des Programms mit hohen Datenraten bei wenig oder ungestörten Übertragungsverhältnissen

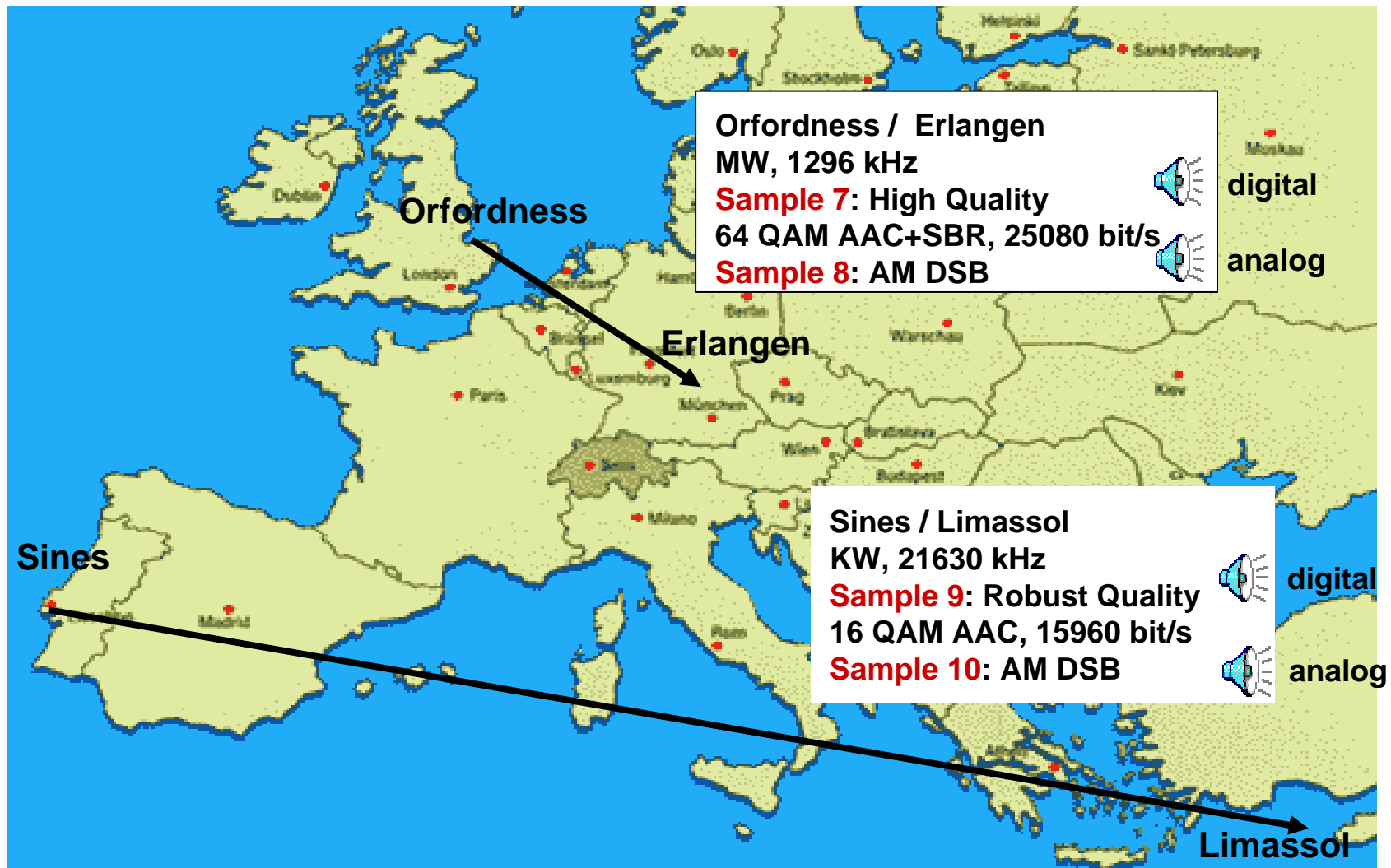


DRM – Einführung und Ziele

- Ersatz der analogen AM – Bänder durch DRM
- Verbreitung von DRM mit hochwertiger Audioqualität
⇒ Vergrößerung der Hörerschaft und Akzeptanz der AM
- Schaffung zusätzlicher und neuer Programme / Formate
Unterstützung neuer Formate: Truck Radio, Ethnic Radio ..
- Bundesweite Versorgung mit DRM - LW / MW (DLR, private)
- Regionale / lokale Versorgung (MW / KW)
(in Ergänzung zu DigitalRadio) **jedoch Frequenzmangel bei MW**
- Internationale Versorgung (KW – Deutsche Welle)

Der DRM-Standard - die Vorteile (1)

UKW ähnliche Audioqualität, Stereo möglich

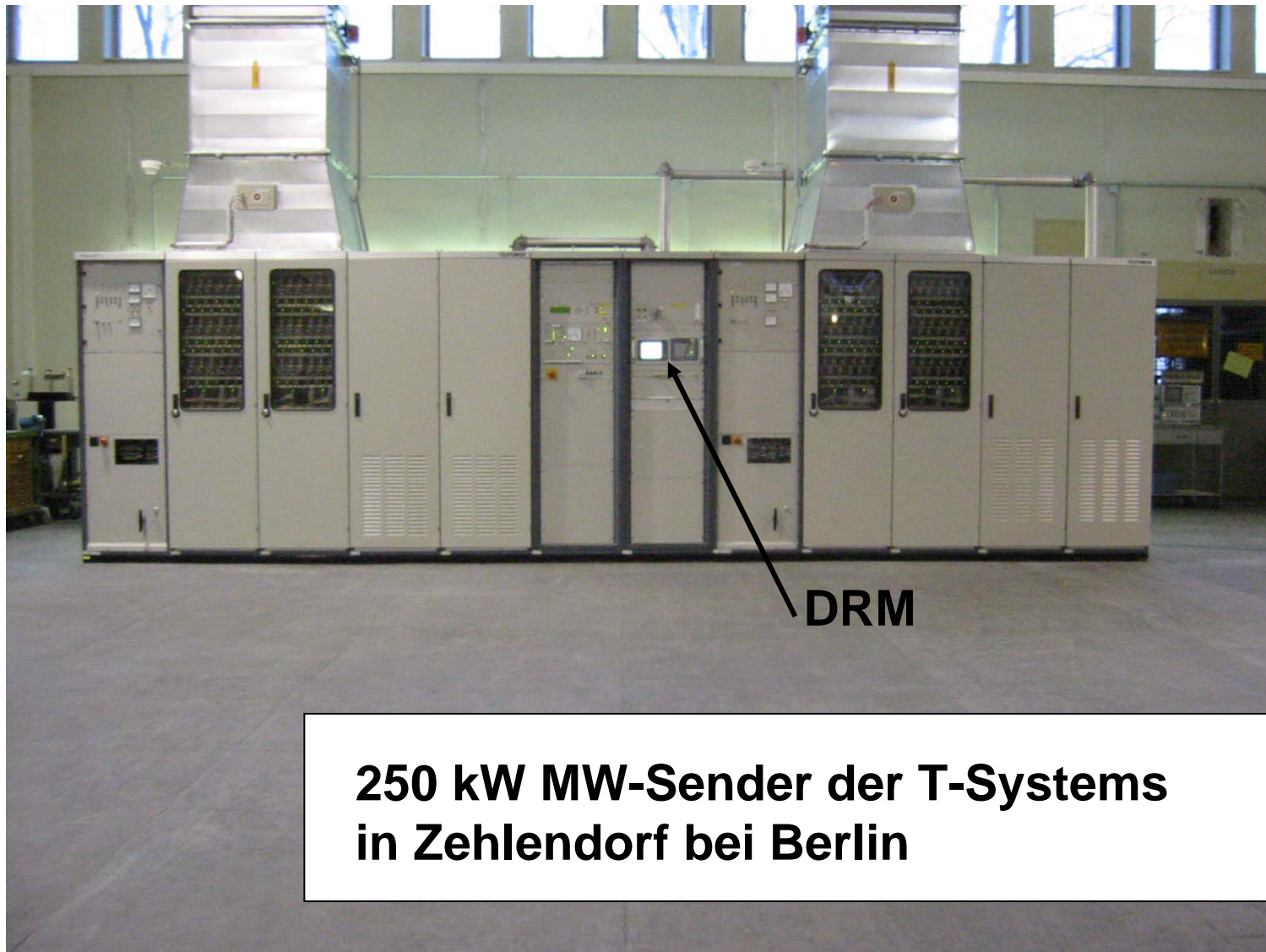




Der DRM-Standard - die Vorteile (2)

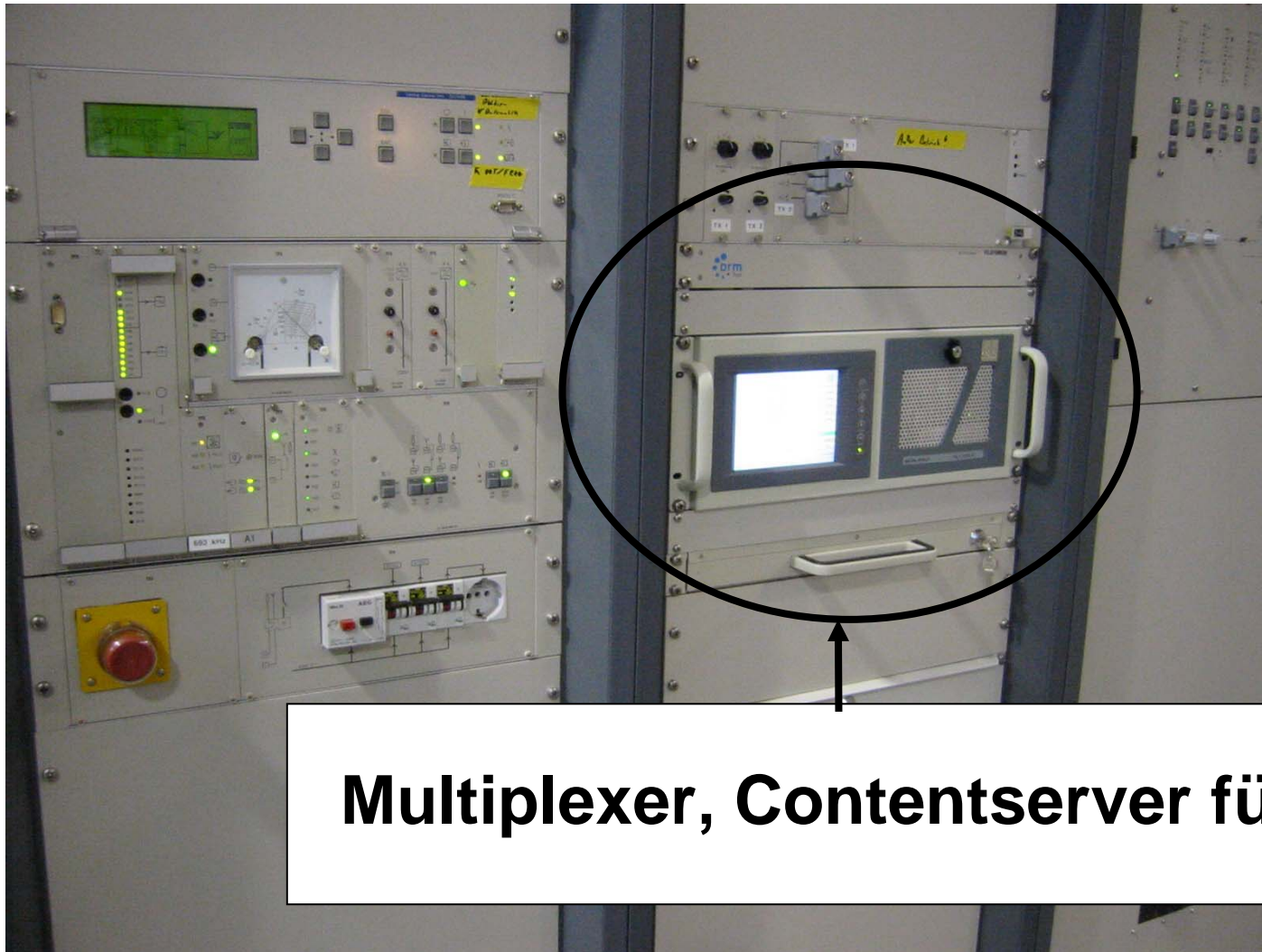
- Weltweiter Standard (ITU/2003, ETSI/2002, IEC/2003)
- Robust gegen Mehrwegeempfang und SFN (Single Frequency Network) Betrieb durch Guard-Intervall möglich
- In einem Datenstrom Aussendung verschiedener Audio- und Datendienste (Senderkennung, Text-Infos, Nachrichten in 4 verschiedenen Sprachen, Alternativfrequenzen) möglich
- Automatische Umschaltung auf die beste Frequenz (RDS)
- Geringere Sendeleistungen für gleiche Reichweite notwendig (geringere Strom- d. h. geringe Verbreitungskosten)
- Vorhandene Frequenzbänder und Kanalbreiten nutzbar
- Nachrüstung vorhandener AM-Sender mit DRM-Exciter möglich, d.h. keine neuen Sendeanlagen

DRM-Sender (1)



**250 kW MW-Sender der T-Systems
in Zehlendorf bei Berlin**

DRM-Sender (2)



Multiplexer, Contentserver für DRM

Frequenzsituation

Genfer Plan 1975 GE 75

128 Senderstandorte

66 leistungsstarke

Frequenzen (5 LW, 61 MW)

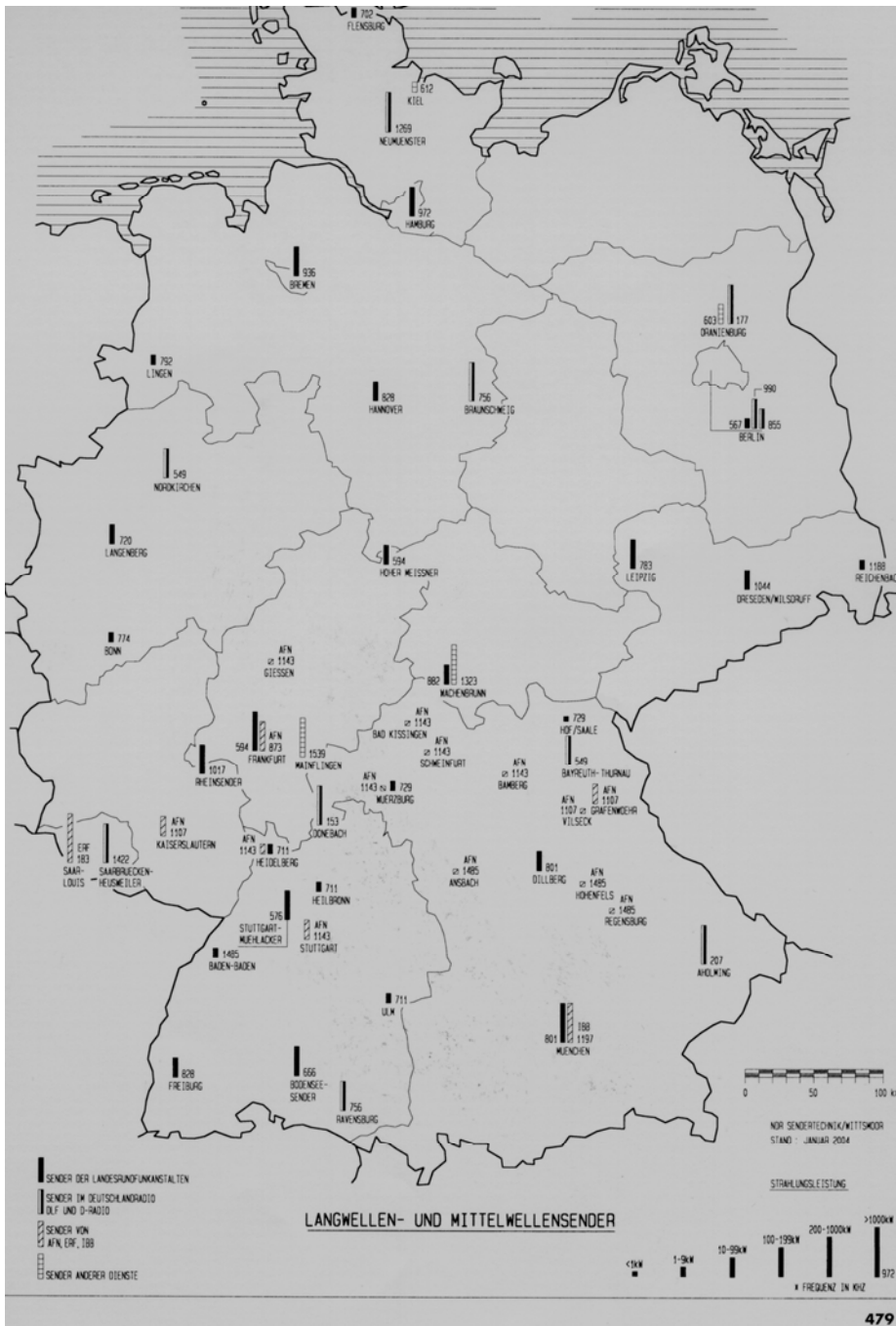
60 Sender (<1 kW) auf
3 Frequenzen (LPC)

Genutzt:

rd. 40 Frequenzen

Ausblick:

2-3 zusätzliche nationale/reg.
Programme je Land möglich
plus internationale
Programme



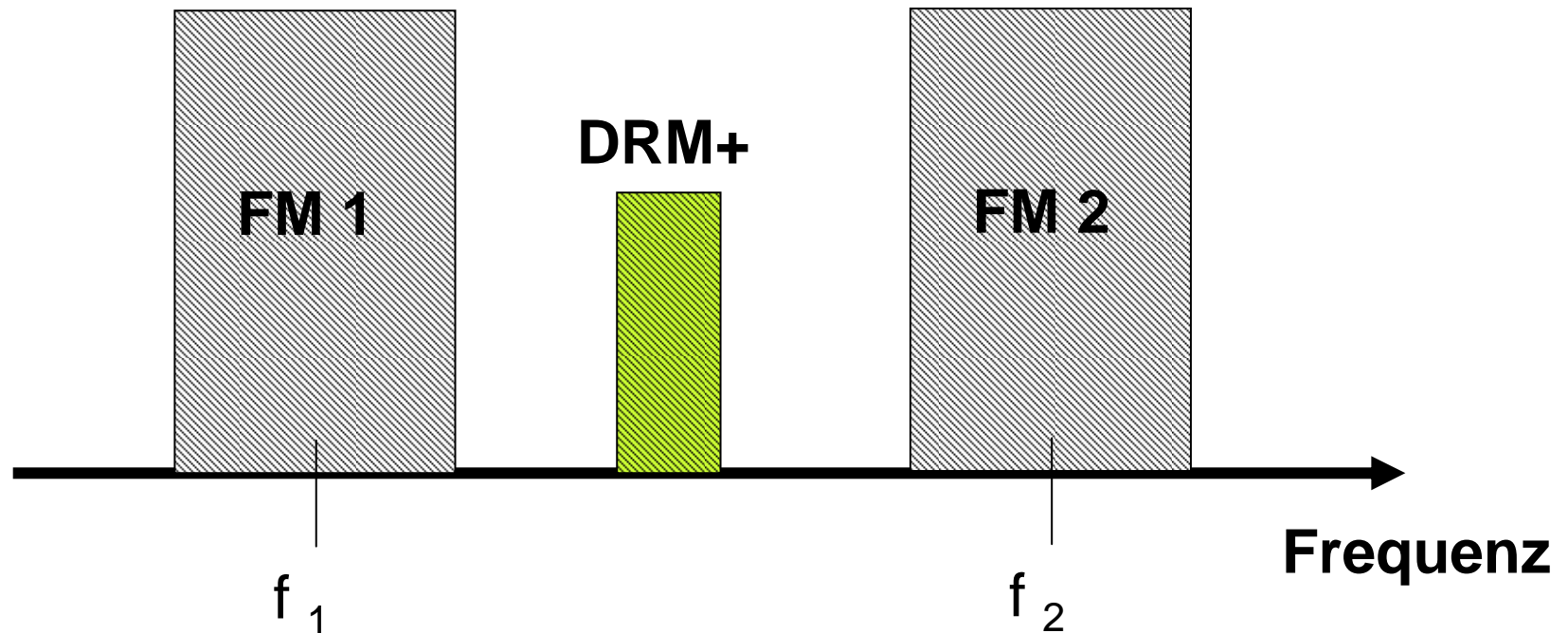


Wie geht die Entwicklung weiter?

Beschluss der DRM-Generalversammlung vom März 2005:
Ausweitung des DRM-Standards auf den Frequenzbereich
bis 120 MHz, also auch auf das UKW-Band ⇒

DRM+

Möglichkeiten von DRM+



Nutzung von FM-Lücken durch DRM+

Die DRM+ Zeitschiene

