



Video Kodierung und Anwendungen in der Sicherheitstechnik



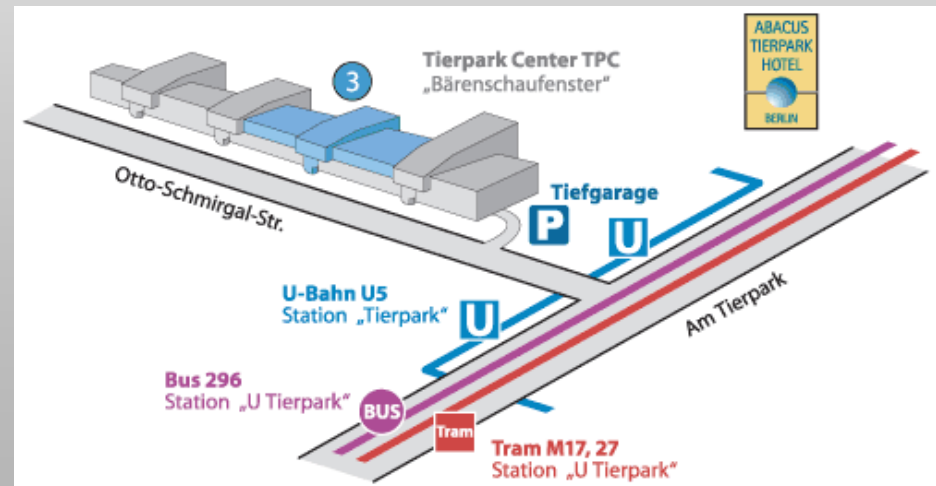
Dr. Frank Bauernöppel
Prokurist und Leiter Produktentwicklung
DResearch Digital Media Systems GmbH
Berlin

Inhalt

- Kurzvorstellung DResearch GmbH
- Produkte und Lösungen
- Kompetenzfelder
- Entwicklungstrends
- Kooperation mit der FHTW

DReserch Digital Media Systems GmbH

- Gegründet 1994 von 4 Wissenschaftlern der Humboldt-Universität, FB Informatik
- Heute: rund 100 Angestellte, davon ca. 85% mit FH/Uni Abschluss
- Darunter viele FHTW Absolventen, die wir auch als
Werkstudenten,
Praktikanten,
Diplomanden
betreuen



DResearch GmbH Geschäftsbereiche

- Auftragsentwicklung
 - Kundenspezifische SW/HW Projekte
- Video Produkte
 - SW / HW Entwicklung
 - Entwicklung
 - Geräte- und Lösungsentwicklung
 - Sales und Service
- SAP Partnerschaft
 - Entwicklung, Sales und Service

TeleObserver®



Video Produkte - Übersicht



TeleObserver TO3100

Functions:

Robust video recorder for mobile use
GSM/GPRS/... fleet connectivity
live video streaming & device management

Features:

- 8 video inputs, 1 video output
- internal GSM/HSCSD module
- 8 digital in, 4 digital out, RS485, IBIS, LAN
- vibration protected, removable HD
- fanless, quiet, IP 53 housing

Where to use:

- ⇒ Public transport (Busses, Trams, Underground)
- ⇒ Logistics
- ⇒ Ships / Trains



TeleObserver MR3040

Function:

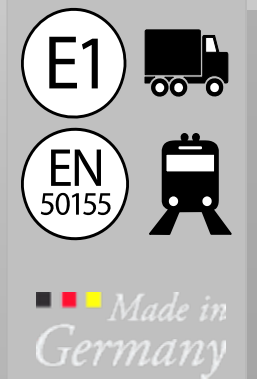
Robust video and audio recorder for all kinds of mobile application

Features:

- 4 video inputs, 2 video outputs, 2 audio inputs
- 2 x RS232, RS485, IBIS, LAN, digital inputs, GPS
- vibration protected, removable HD
- motion detection and camera sabotage protection (DR.SoftSense™)
- secure data storage and transmission (DR.Secure™)
- alarm signaling by SMS

Where to use:

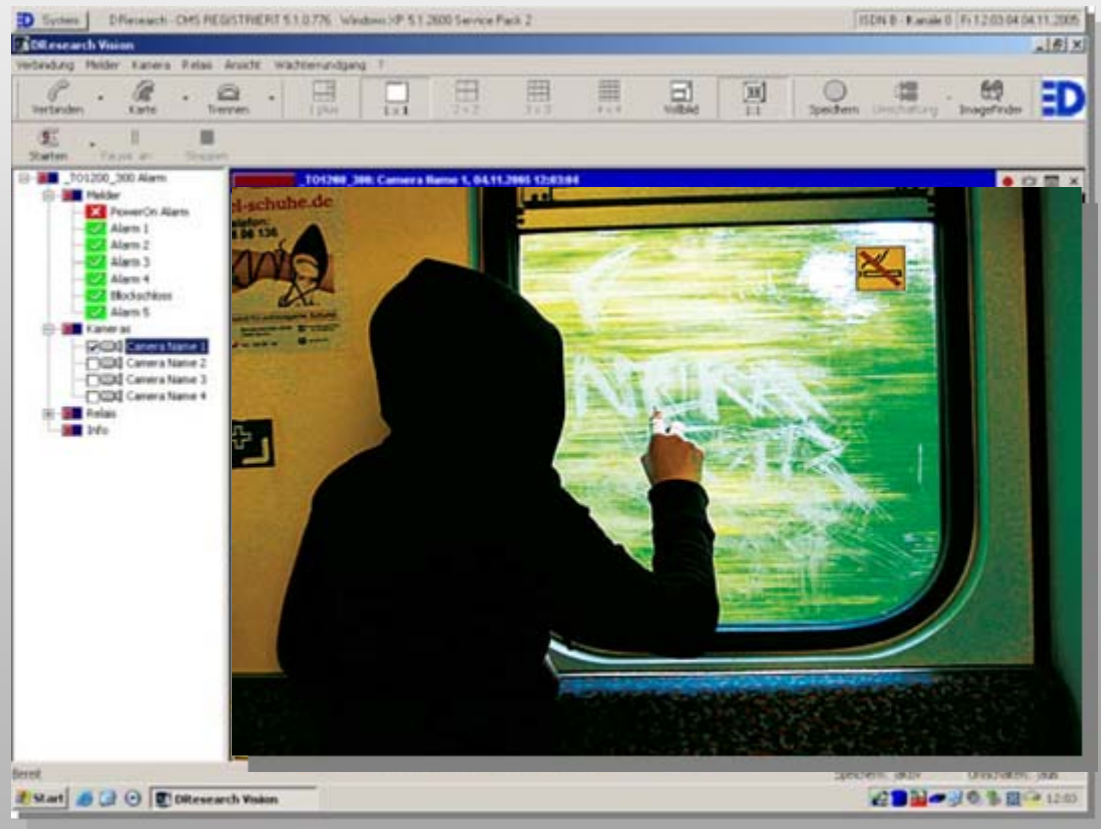
- ⇒ Public transport (Busses, Trams, Underground)
- ⇒ Logistics
- ⇒ Police, Law Enforcement, Government
- ⇒ Elevators



CMS – Central Monitoring Software

Features:

- Live video viewing
- Alarm management
- Video search & backup
- Fleet management
- User management



TeleObserver TO1200

Function:

Live video Transmission
over standard cellular networks

Features:

- 4 video inputs -, 6 digital inputs,
2 relais, RS485
- internal modem
- transmission over GSM, HSCSD, GPRS, CDMA and ISDN

Where to use:

- ⇒ Mobile use in vehicles
- ⇒ Large-scale events (football matches, concerts)
- ⇒ Access-control at remote sites



 *Made in
Germany*

TeleObserver®

Von den Experten für schmalbandige Videoübertragung

Made by the experts of video transmission

Wachzentrale
Central Monitoring Office



Inmarsat 64.0 kbps
Thuraya 9.6 kbps
Iridium 4.2 kbps

UMTS 64.0 kbps
CDMA 40.0 kbps
HSCSD 28.8 kbps
GPRS 25.0 kbps
GSM 9.6 kbps

GSM-R 9.6 kbps

Radio 8.2 kbps
Tetra 7.2 kbps

DSL 128.0 kbps

ISDN 64.0 kbps
PSTN 33.6 kbps

© DResearch 2007
DResearch AG, Postfach 10 15 10, D-10115 Berlin
Tel: +49 (0) 30 101 15 10-10, Fax: +49 (0) 30 101 15 10-11
www.dresearch.de

MPEGRec

Function:

pocket recorder for covered observation

Features:

1 PAL/NTSC-input

2 x (Stereo) Audio-input

25 / 30 fps, full TV resolution / DVD quality

Memory: flash card 1 – 8 GB

Recording time:

2 h (HQ) / 4 h (LP) with 4 GB

Integrated rechargeable battery

camera power supply

Watermark and encryption for 100 % security

Where to use:

⇒ Covered Observation

⇒ Ghost Shopping



 *Made in
Germany*

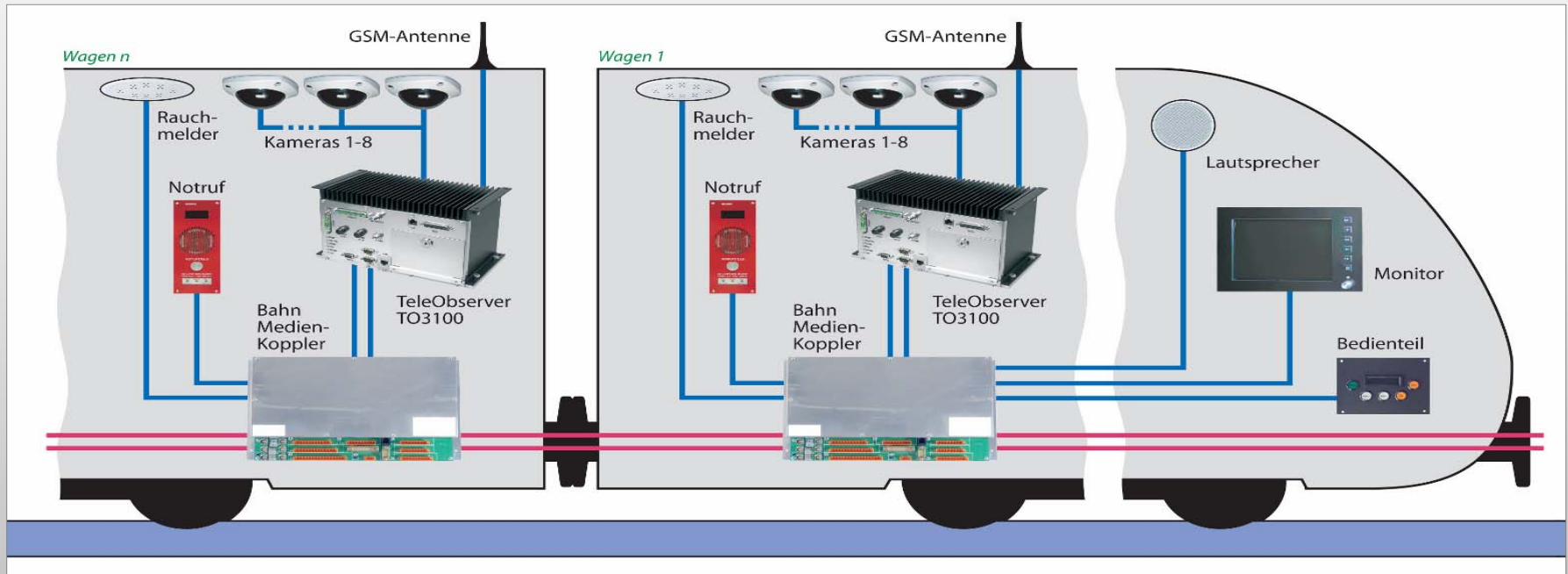


Holland:
certified as
evidence
in front of law



NL
Registered as evidence
according to Stb. 1999,
547

Lösungen im Öffentlichen Personennahverkehr



- Busse
- Bahnen



Unsere Kompetenzfelder bei der Entwicklung von Videoprodukten

Kompetenzfelder bei DResearch

- Video Kodierung
- Mobile Netzwerke und VPN Lösungen
- Verschlüsselung, Wasserzeichen, Datensicherheit
- Gesamtverantwortung für das Produkt
 - SW Entwicklung
 - HW Entwicklung
 - Geräteentwicklung
 - Normen und Zulassungen
 - „fab-less“ Produktionsprozesse

Fields of Competence: Video Compression

List of video codec software developed at DResearch

(year of first release)

- 1997: H.261, H.263 (H.263:1996)
- 1998: proprietäre Wavelet Kodierung
- 1999: H.263+ (H.263:1998)
- 2001: **H.263+** with RTP Streaming (RFC2190 / RFC2429)
- 2001: Motion JPEG
- **2001: JPEG2000 baseline**
- 2002: MPEG-4 baseline
- 2003: **H.264** / MPEG-4 AVC baseline codec

JPEG2000:
Kooperationsprojekt
mit der FHTW
Hans Cycon,
Detlef Marpe,
Mark Palkow,
Gabi Blättermann,
Bernd Zaddach

Video Compression – The DResearch Approach

- Real-time encoding
 - for streaming
 - for hard disk recording
- Interoperability
 - RTP, RFC2190, RFC2429,...
 - Apple Darwin Streaming Server, Apple QuickTime, RealPlayer, VLC Player
 - Usable in H.320, H324, H.323, and SIP (VoIP) solutions
- Single ANSI-C Source + Multiple Platform Specific Optimizations
 - NXP Nexperia Media processors pnx1300, pnx1500, pnx1700, ...
 - Windows (x86 CPU, MMX, SSE,...)
 - WindowsCE
 - Linux (x86, ARM)



H.264 Foreman 64 kBit/s 6 Bilder/s

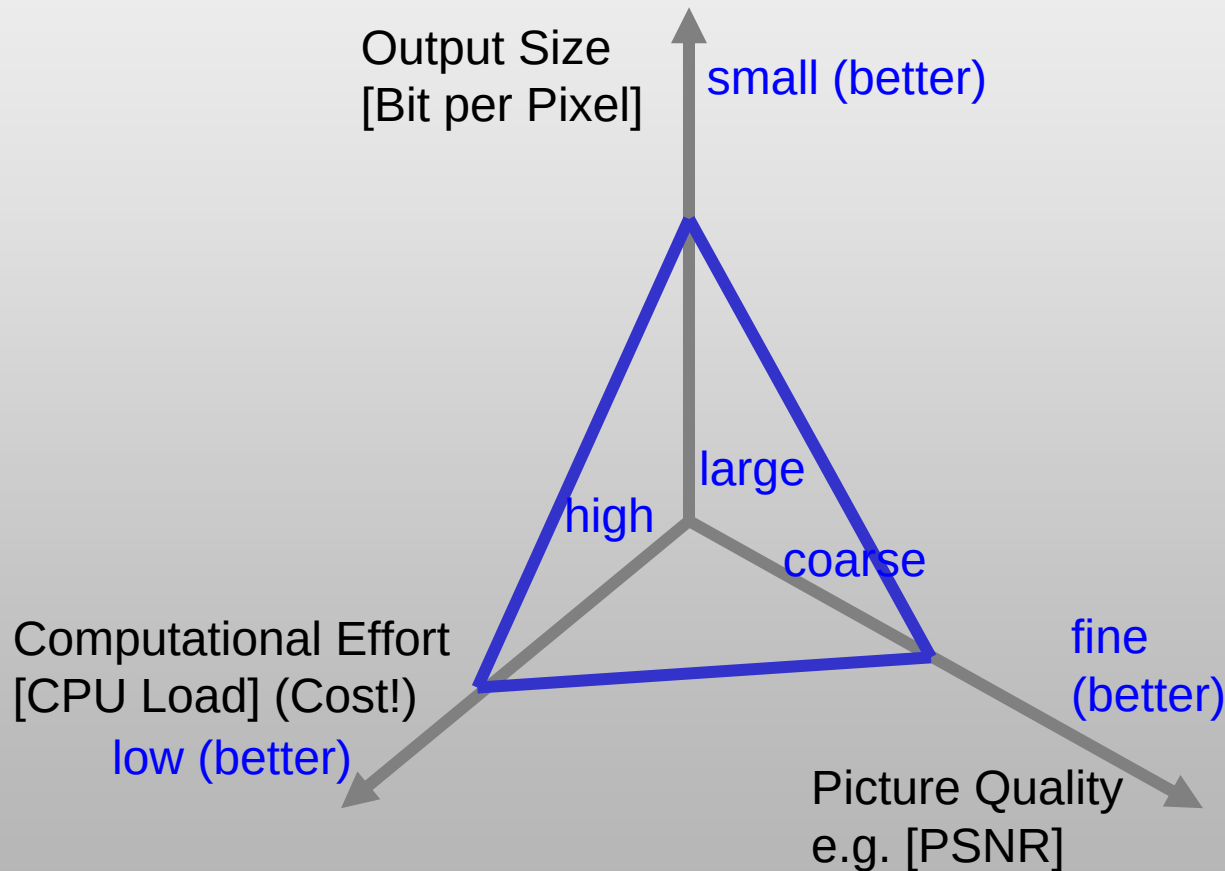


H.264 Hallway 120 kBit/s 10 Bilder/s

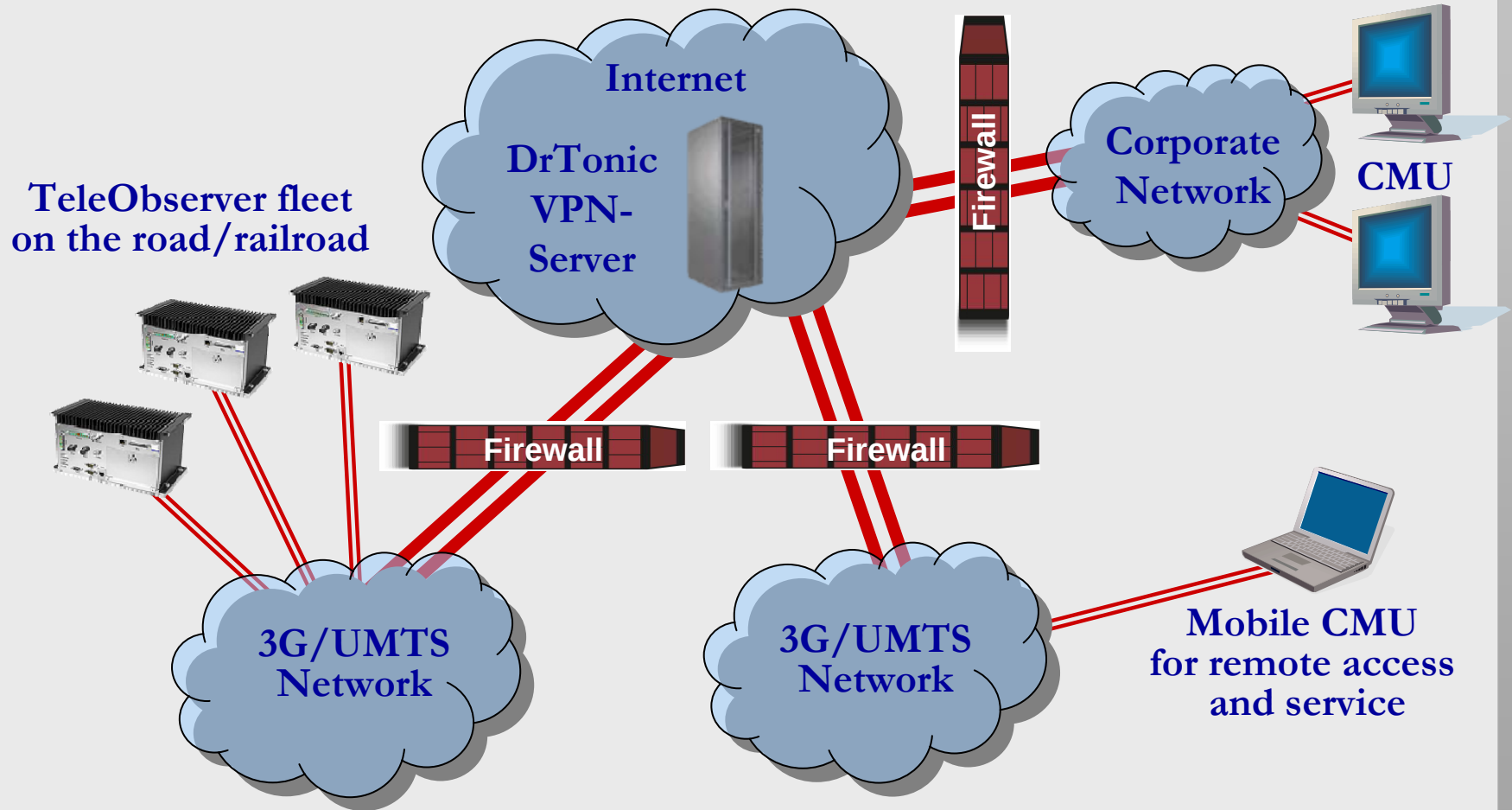


Video Coding: Bermuda Triangle

- It's easy to optimize *some* aspects of video coding, but:
- It's hard to optimize **all** aspects of video coding



Mobile Networks & VPN Solutions



Watermarking and Encryption

- Wissenschaftlich/technisch gut erschlossen:
- Video Stream
 - Watermark (after H.264 encoding):
 - fragile, for authentication of the stream
 - SHA-1
 - Encryption (transmission):
 - SHA-256, key-exchange: 1024-bit RSA
- Virtual Private Network
 - OpenVPN / OpenSSL
 - AES-256, key-exchange: DH-RSA up to 4096 bit

Verschlüsselung und Wasserzeichen

aber:

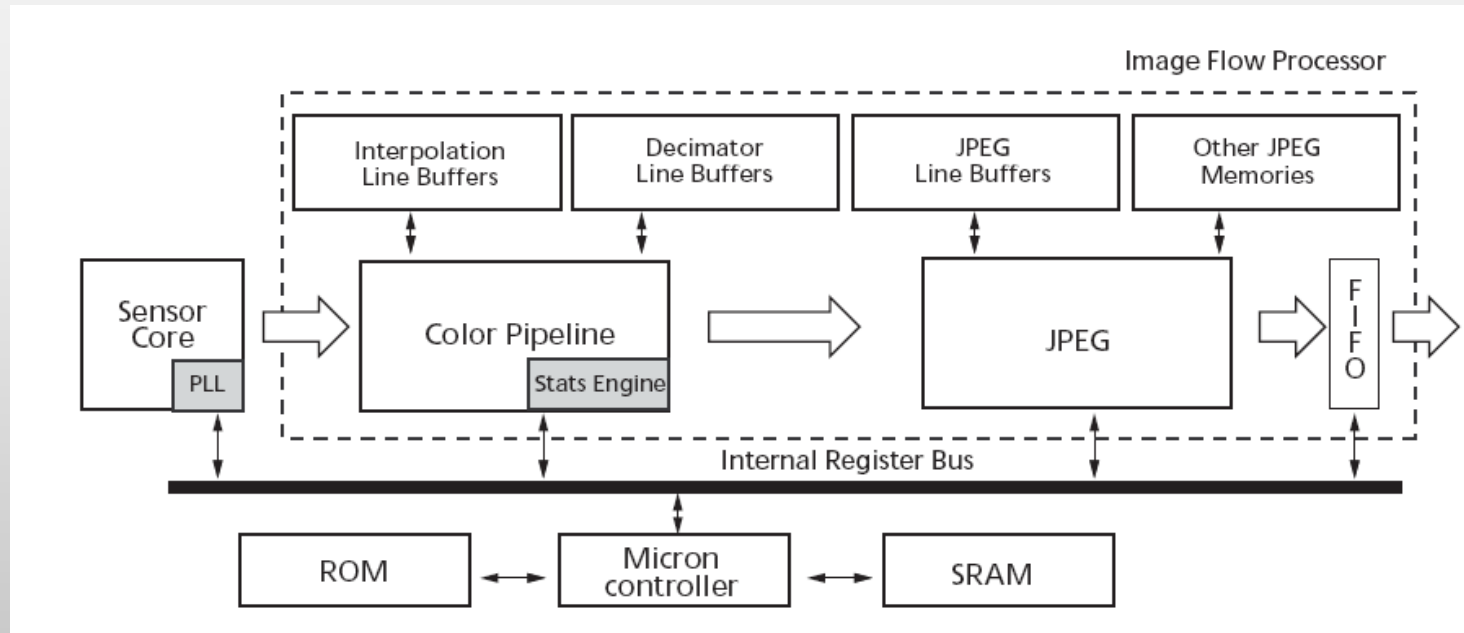
- Unterschiedliche Anforderungen in verschiedenen Ländern: D, GB, NL, F, ...
- teilweise sehr spezifische Vorgaben, z.B.
 - House of Lords, Select Committee on Science and Technology, 5th Report, “Digital Images as Evidence”, February 1998
 - British Standards Institute DISC PD 0008, 1999; “Legal Admissibility and Evidential Weight of Information Stored Electronically”
 - Scientific Working Group on Imaging Technologies (SWGIT). Definitions and Guidelines for the Use of Imaging Technologies in the Criminal Justice System. Version 2.1 – June 8, 1999. Forensic Science Communications, October 1999.
 - ...

Entwicklungstrends

Entwicklungstrends

- CMOS Sensoren für Videokameras
 - Micron
 - Pixim
- IP Kameras
 - AXIS 206FD-R
- Festplatten
 - PATA → SATA
 - SSD Solid State Disks
- Breitbandigere Netzwerke
 - CDMA, EDGE, UMTS, HSUPA, WLAN
- Videoverarbeitung

Trend: CMOS + JPEG Ein-Chip-Lösung



- Micron MT9D131 System on a Chip
 - 2 MPixel (1600x1200 UXGA)
 - Sequential DCT (baseline) ISO/IEC 10918-1 JPEG-compliant
 - YCbCr 4:2:2 format compression
 - Programmable quantization & Huffman tables
 - Quality/compression ratio control capability

Quelle: www.micron.com

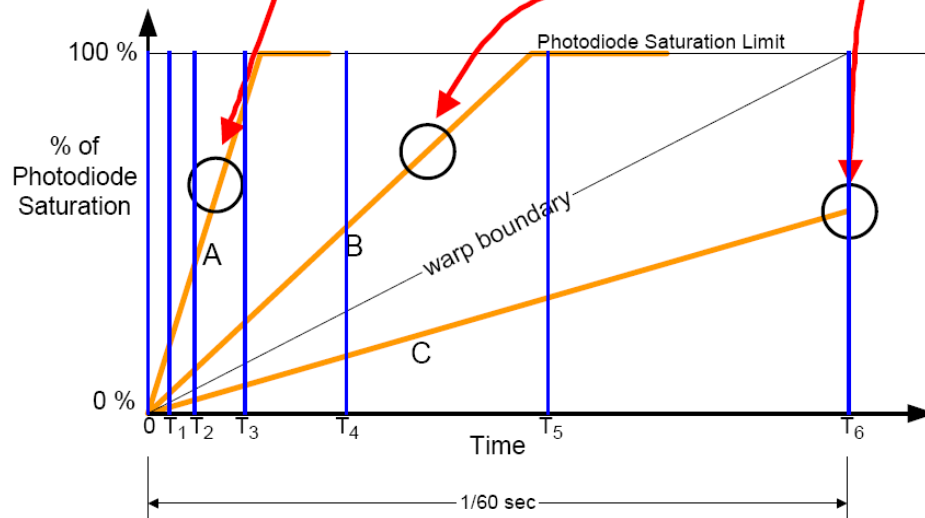
Trend: CMOS Ultra Wide Dynamic Range Sensoren

Pixim Digital Pixel System[®]

Orca D2500 chipset:

- 2 chips (sensor + DSP)
- **10 Bit ITU656 output**
- **120 dB dynamic range**

- + viele nützliche DSP Fkt.
- digital PTZ
 - progressive capture
 - activity detection
 - advanced privacy masks



Quelle: www.pixim.com

Festplatten Trend: Solid State Drives

- Flash Speicher im Festplatten Formfaktor
- mit umfangreicher integrierter Firmware (wear-levelling) für lange Lebensdauer
- z.B. 2,5“ 32 GB von SanDisk, Samsung



Quelle: www.samsung.com

- rund 10 mal kleiner als aktuelle HD's
- bessere Video Kodierung erforderlich

Trend zu IP-Kameras



Quelle: www.axis.com

- AXIS 209FD-R IP-camera
 - **JPEG + MPEG-4 SP/ASP streaming**
 - 100BaseT, PoE
 - Linux Server inside
 - Protocols: IPv4/v6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, TCP, ICMP, QoS, SNMPv1/v2c/v3 (MIB-II), RTSP, RTP, UDP, IGMP, RTCP, SMTP, FTP, DHCP, UPnP, Bonjour, ARP, DNS, DynDNS, SOCKS, NTP
- Megapixel Auflösungen „beyond CCTV“ leicht möglich

Trends in der Videoverarbeitung...

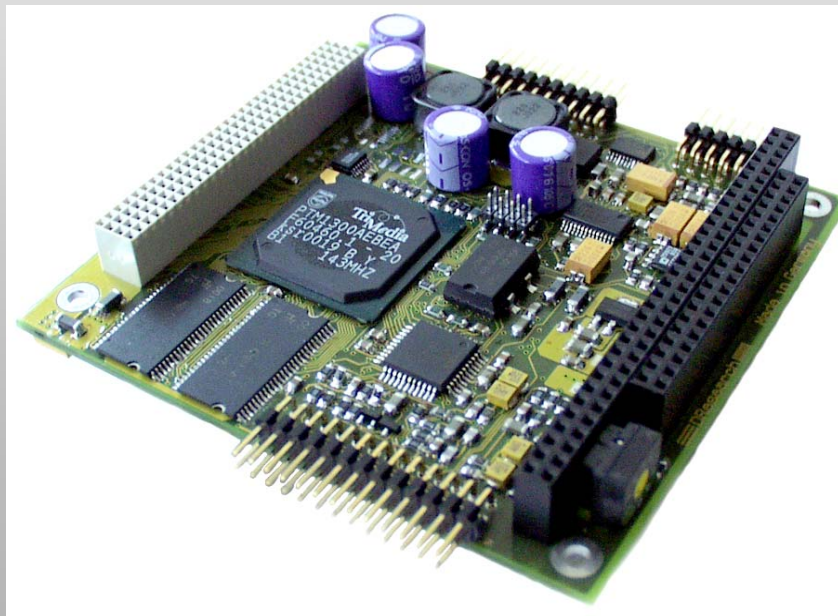
... in unseren Märkten

- ist komplett **digital** geworden
- **JPEG** nach wie vor sehr populär
 - Einzelbilder (Fahndungsfotos)
 - Aufzeichnungsdauer meist auf 1..2 Tage begrenzt (aus Datenschutzgründen)
- **MPEG-4 SP, ASP** oder **AVC (H.264, baseline)** finden zunehmend Verbreitung
- **Wavelet** auch im Einsatz, wenig Neues
- sehr geringe Akzeptanz für proprietäre Verfahren

Kooperation mit der FHTW

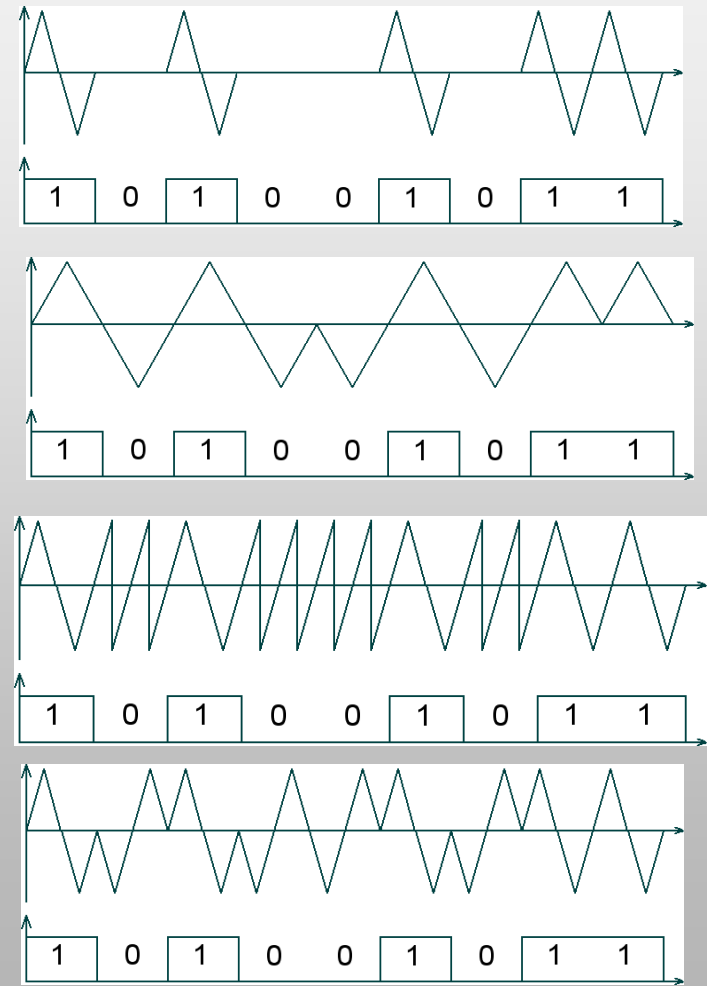
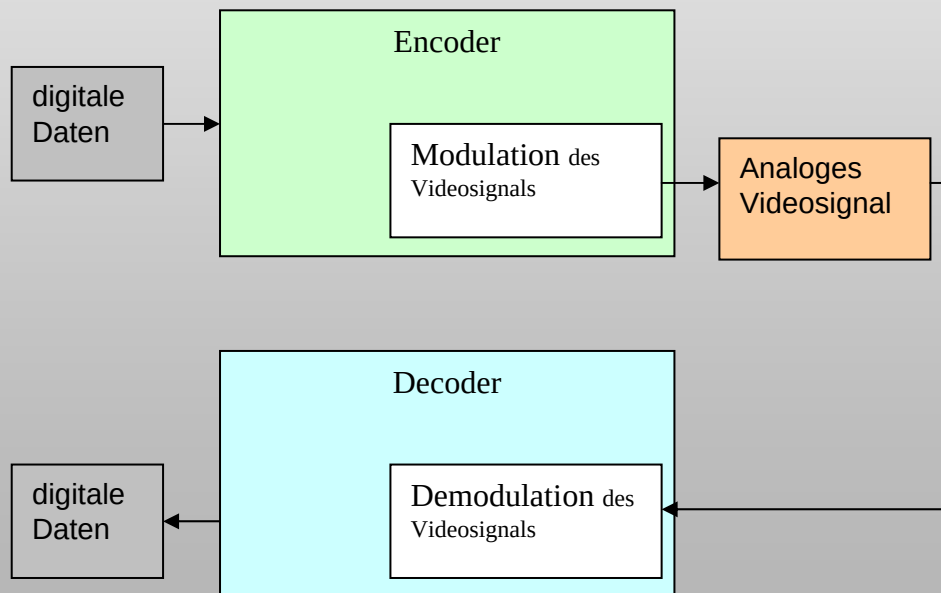
Diplomarbeit

- Entwicklung eines PC-104+ Audio- Video Boards mit Philips TM-1000 Prozessor



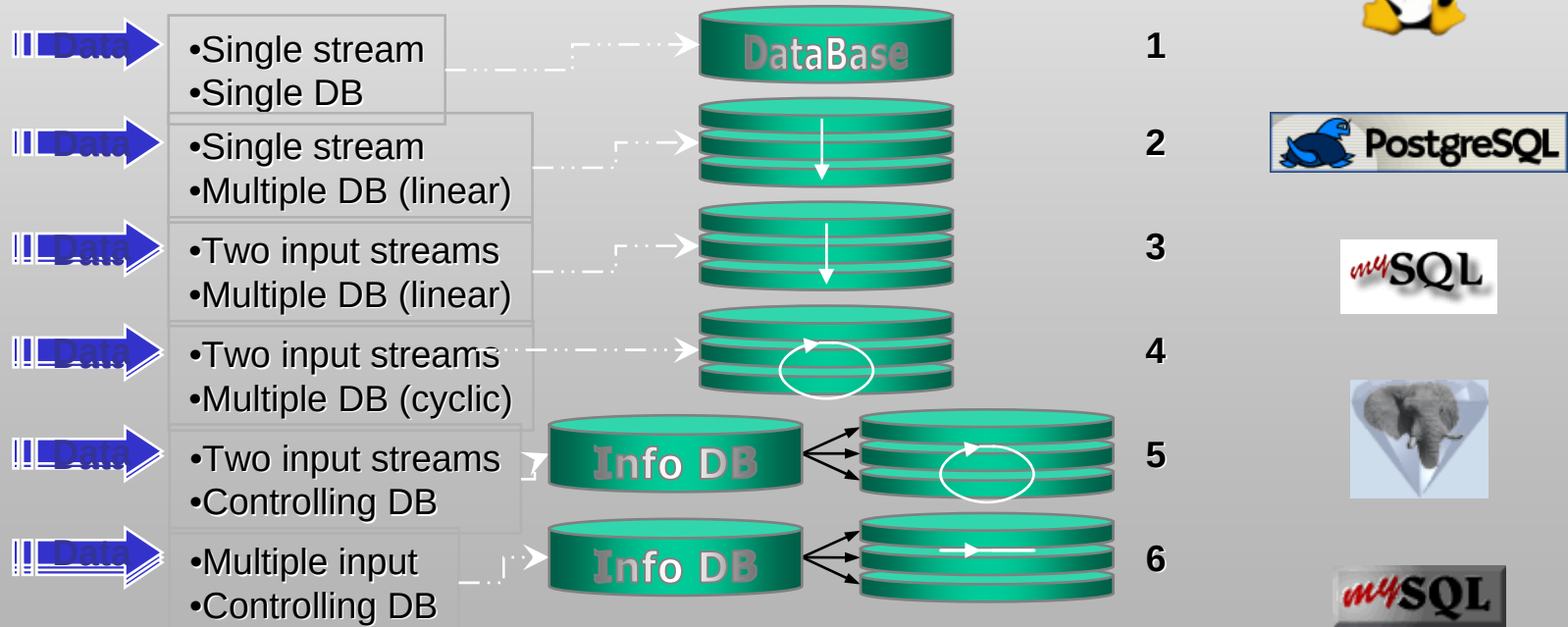
Diplomarbeit

- Datenübertragung mit Hilfe eines Videosignals



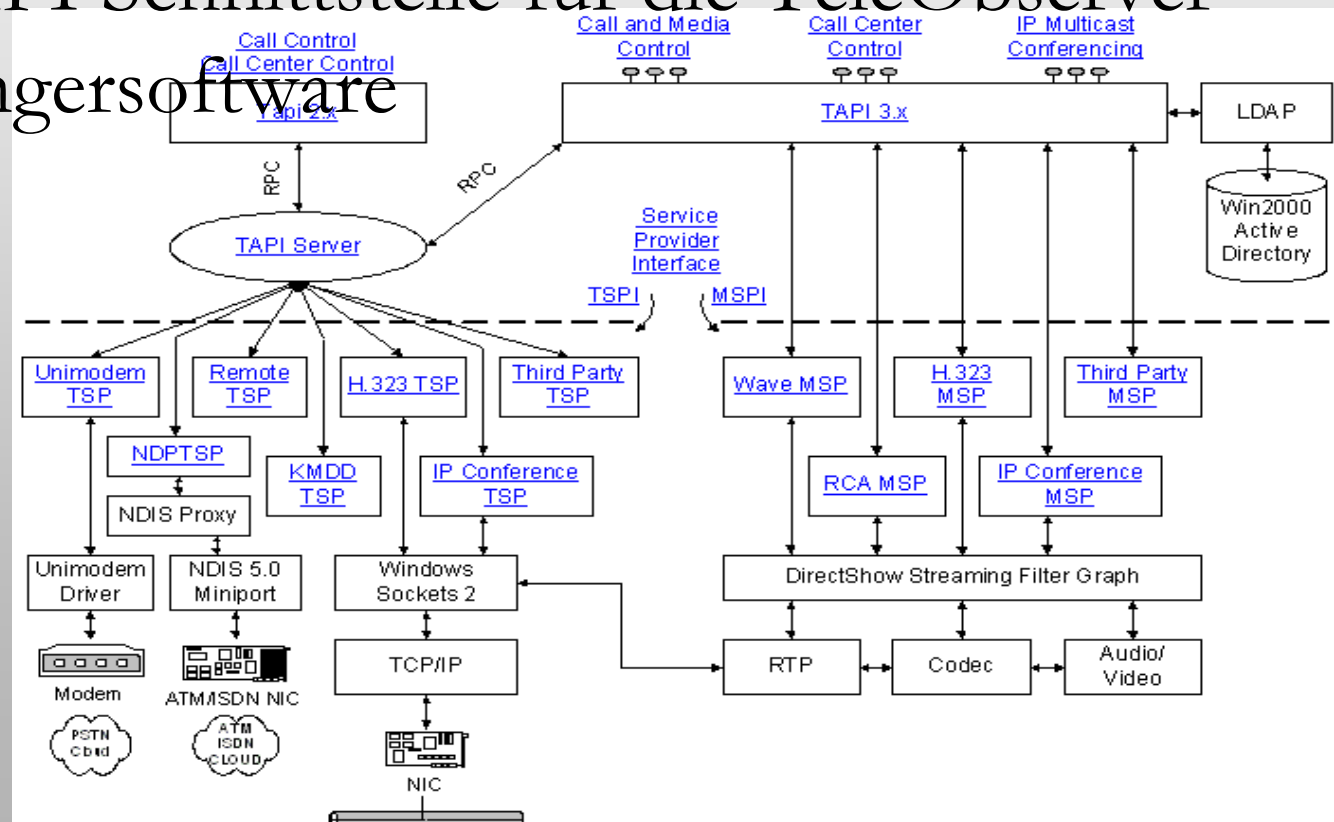
Diplomarbeit

- Design and implementation of a multimedia stream database management system for embedded (Linux) systems.



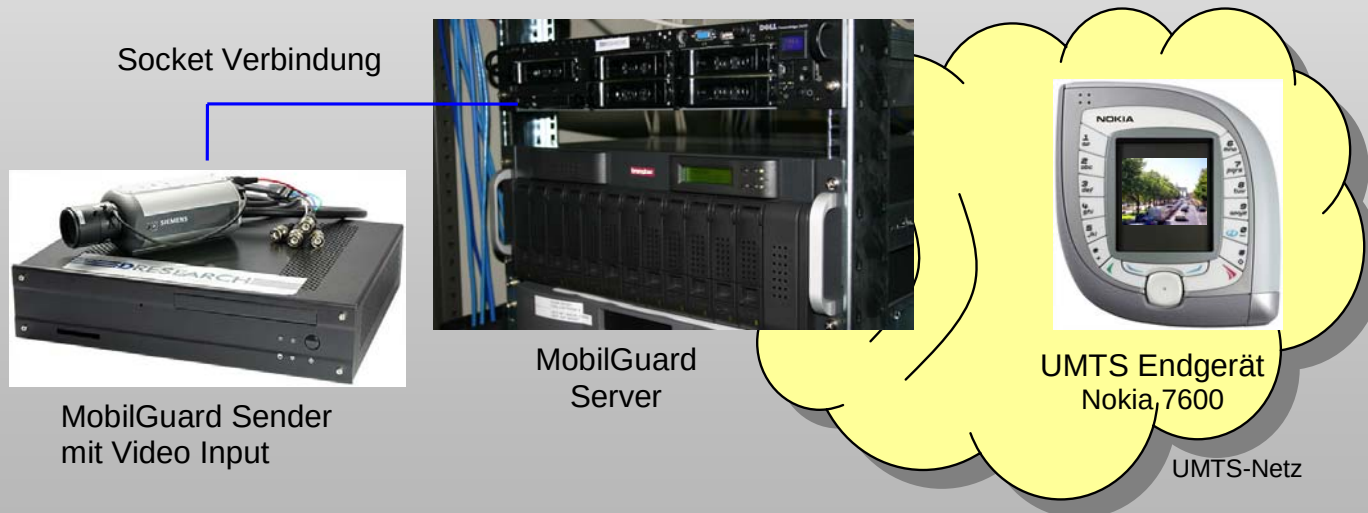
Diplomarbeit

- Entwurf und Implementierung einer CAPI und TAPI Schnittstelle für die TeleObserver Empfängersoftware



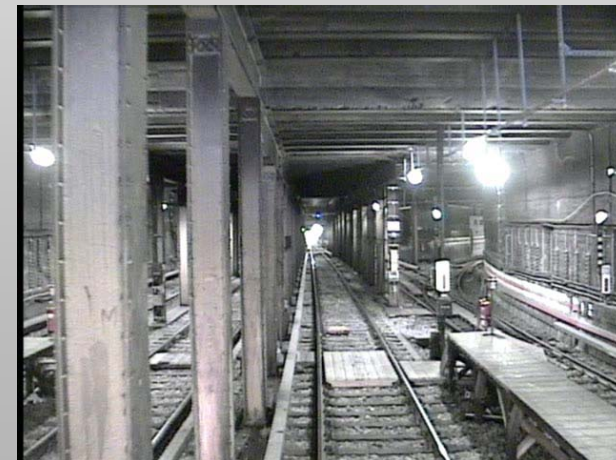
Diplomarbeit

- Entwurf, Aufbau, Implementierung und Test einer Netzwerk Infrastruktur zur Verwaltung mobiler Klienten in heterogenen Netzen



Diplomarbeit

- Untersuchung von Methoden zur Detektion von Manipulationen an Videokameras und Software-Realisierung auf einem Mediaprozessor unter Echtzeitbedingungen



Diplomarbeit

- Integration einer Fast Ethernet Schnittstelle in ein Video Alarmsystem für RTP Streaming Anwendungen



82559ER Fast Ethernet Controller

+ MDS DVE-2 Board

+ TCP/IP Stack

= Embedded Streaming



Diplom- und Studienarbeiten 1998-2008

- „Integration einer Fast Ethernet Schnittstelle in ein Video Alarmsystem für RTP Streaming Anwendungen“; Diplomarbeit; 2005 FHTW Berlin, Technische Informatik, Prof. P. Puschmann
- „Untersuchung von Methoden zur Detektion von Manipulationen an Videokameras und Software-Realisierung auf einem Mediaprozessor unter Echtzeitbedingungen“; Diplomarbeit; 2005 Prof. Sieck, Prof. Barthel, FHTW Berlin,
- „Design und Implementierung einer plattformunabhängigen Bibliothek mit Systemfunktionen“; Diplomarbeit; FHTW Berlin, Technische Informatik, Prof. V. Iossifov 2005
- „Managementsysteme zur M2M Kommunikation in Mobilfunknetzen“, Masterthesis, FHTW Berlin, Wirtschaftsinformatik 2004, Prof. W. Bodrow,
- „VID – A video input device suitable for embedded systems running LINUX“; Master of Science – Thesis, University of Reading, Dr. V. Alexandrov
- „Entwurf, Aufbau, Implementierung und Test einer Netzwerk Infrastruktur zur Verwaltung mobiler Klienten in heterogenen Netzen“; Diplomarbeit 2003, FHTW Berlin
- „Entwurf, Implementierung und Integration einer IO Baugruppe mit einem konfigurierbaren PSoC Baustein in einem Embedded Linux System“; FHTW Berlin, Technische Informatik, 2003
- „Design und VC++ Implementation eines ActiveX Controls zur
- Fernsteuerung und -konfiguration des GSM Daten Moduls GDM.“; FHTW Berlin Prof. Scheibel, Technische Informatik, 2002
- „Entwurf und Implementierung einer CAPI und TAPI Schnittstelle für die TeleObserver Empfängersoftware“; Diplomarbeit 2002, FHTW Berlin, Prof. V. Iossifov, Technische Informatik
- „Firmware Entwicklung für einen ATMEL ARM Controller, Compact Flash und Dateisystem“, Diplomarbeit FHTW Berlin, Technische Informatik, Prof. Iossifov 2002
- „Entwicklung einer Software zur Bestimmung der Bildqualität“; Diplomarbeit FHTW Berlin, Nachrichtentechnik, Prof. H. Cycon 2002
- „Design and implementation of a multimedia stream database management system for embedded (Linux) systems“; Diplomarbeit 2001, Prof. H. Cycon, FHTW Berlin
- „Datenübertragung mit Hilfe eines Videosignals“; Diplomarbeit 2000, Prof. Renitz, FHTW Berlin
- „Entwicklung eines PC-104+ Audio- Video Boards mit Philips TM-1000 Prozessor“; Diplomarbeit; 1999 FHTW Berlin
- „Hochwertige Visualisierung komplexer 3D-Modelle unter Echtzeitanforderungen“; Diplomarbeit, Prof. Sieck, Prof. May, FHTW Berlin 1999

Vielen herzlichen Dank,
lieber Hans Cycon
(und liebe Kollegen und Studenten der FHTW)
für
10 Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit!



Dr. Frank Bauernoepfel, Director R&D - Prokurist
DResearch Digital Media Systems GmbH
Otto-Schmirgal-Str. 3, D-10319 Berlin, Germany
Tel: +49 (30) 515 932 0 <mailto:bauernoef@dresearch.de>
Fax: +49 (30) 515 932 77 <http://www.dresearch.de>