

# **Digital Audio**

**oder**

**Wie bekomme ich meine Medien auf  
einem Server organisiert und verteilt an  
die Endgeräte?**

# Zielsetzung

- **CD-Sammlung**

- im Heimnetzwerk zur Verfügung stellen
- Abspielmöglichkeit auf allen PCs und Hifi-Anlage
- portabler Player für Esszimmer, Werkstatt, ...
- stöbern in der digitalen CD-Sammlung ermöglichen  
(rot=geht noch nicht, blau=geht nur auf PC)
  - Suche (Titel, Interpret, Liedtext) auch in Samplern wie Kuschelrock
  - Coveranzeige zum Suchen eines Albums
  - im Booklet blättern
  - Liedtexte original und deutsch
  - Links ins Web: Wikipedia, WebSite des Interpreten, ...

- **Digitale Fotos**

- im Heimnetzwerk zur Verfügung stellen
- Anzeigemöglichkeit auf PCs, TV und Beamer (über VDR)

- **Datensicherung auf externe Platte**

# Architektur

- **Musik-, Photo- und Video-Server:**
  - PC Desktop/Server (Windows, Linux, Mac)
  - NAS
- **Player/Renderer:**
  - PC, Handy, Tablet (z.B. iPad)
  - Hifi-Komponente, z.B. AV-Receiver
  - TV mit Netzwerkanschluss
  - BlueRay-Player
  - Medien-Player: WD TV live, SqueezeBox, Sonos, Raumfeld, ...
- **Controller:**
  - Android, iPhone, iPad, proprietär

# Netzwerk: Standards

- **Dateisystem**

- Windows bzw. Samba oder NFS (Linux)
- benötigt Datenbank auf jedem Player
- erlaubt keine universellen Controller

- **upnp/AV**

- Server:
  - speichert Musiksammlung
  - stellt Musik per Stream zur Verfügung
- Renderer:
  - spielt Musikstreams ab
  - läßt sich durch Controller steuern
- Controller
  - Musik von Server auswählen und auf Renderer abspielen lassen

- **DLNA**

- Präzisierung von upnp/AV, z.B. Datenformat
- **Achtung:** Definiert zusätzlich Player. Diese lassen sich nicht durch Controller steuern, sondern nur die Renderer.

# Netzwerk: Proprietäre Lösungen

- **iTunes-Server:**
  - alternative Implementierung: Firefly
- **Logitech SqueezeBox:**
  - Server-Software frei verfügbar
  - diverse Hifi-Komponenten
  - SoftSqueeze (Java) für Windows, Mac, Linux
  - Controller von Drittanbietern für iPad, Android
- **Sonos:**
  - proprietäre Hardware für Server, Controller und Renderer
- **Raumfeld:**
  - proprietäre Hardware für Server, Controller und Renderer
  - upnp/AV-Unterstützung geplant

# Meine Lösung (Server)

- **Server für Musik und Photos:**
  - Netgear ReadyNAS Duo
  - unterstützt upnp/AV, DLNA, SqueezeBox und iTunes
  - basiert auf Debian-Linux
  - offen für spezielle Erweiterungen und alle Debian-Pakete
  - Preis: mit 1 TB Platte ca. 190 EUR
- **Volumen:**
  - Musik: ca. 54 GB, 320 Alben, 6000 Titel
  - Photos: ca. 16 GB, 7200 Dateien
- **Datensicherung**
  - USB-Adapter für ATA- und SATA-Platten
  - Sicherung auf alte ATA 400 GB-Platte
  - Lagerung der Platte im Bank-Tresor

# Meine Lösung (Player, Renderer)

- **Hifi-Renderer:**
  - Logitech SqueezeBox Touch: Hifi-Anlage (270,-)
  - Logitech SqueezeBox Radio: portabel (180,-)
  - Denon AVR-3311 AV-Receiver mit LAN (1250,-)
- **Controller auf iPad:**
  - SqueezePad für SqueezeBoxen
  - PlugPlayer für DLNA bzw. upnp/AV
- **Linux-Player: amarok**
- **Alternative Player für Linux**
  - banshee, rythmbox
  - jayuk (Java) für Windows, Mac, Linux
  - MediaCenter: XBMC, Moovida
- **Renderer für Win., Mac, Linux: SoftSqueeze**
- **Mac-Player: iTunes**

# Meine Lösung (Photo, Video)

- **Video-Server:**
  - Aufgenommene TV-Sendungen bleiben auf VDR
- **Video-Player:**
  - VDR im Wohnzimmer
  - WD TV live am TV im Schlafzimmer
- **Photoanzeige:**
  - VDR für Beamer im Wohnzimmer
  - WD TV live am TV im Schlafzimmer
  - DigiKam auf Linux-PCs

# Musik-Portis

- **iPod, iPhone, iPad**
  - Windows, Mac: iTunes
  - Linux: ifuse und gtkpod
    - Installation: Mount-Ordner anlegen, z.B. /home/iPod
    - Gerät einstecken
    - In Console eingeben: ifuse /home/iPod
    - gtkpod starten (erkennt das Gerät automatisch)
- **USB-Disk**
  - Musik-Dateien/Ordner kopieren

# CDs und Platten einlesen

- **Format und ggf. Datenrate festlegen**
  - MP3 320 kBit/s
  - FLAC für besonders hochwertige Musik
- **Album, Titel, Interpret, ... setzen (Tags)**
  - Abfrage von cddb, MusicBrainz, Amazon, ...
    - Teilweise manuelle Nacharbeit nötig
  - Alternativen:
    - Auslesen von CD (nur Großbuchstaben)
    - Manuell eingeben
- **Cover:**
  - JPEG 300x300px in Album-Ordner und als Tag
- **Dateisystem-Ablage:**
  - Ordner für Interpret, darunter Ordner für Album
  - Dateiname: CD-Nr - Titel-Nr - Interpret - Titel



# Musik-Dateiformate

- **Beispiel für Speicherbedarf:**
  - DireStraits, One World, 3:40min
- **MP3**
  - komprimiert auf Basis Fourier-Analyse
  - lässt nicht oder kaum hörbare Frequenzanteile weg
  - bei 320 kBit/s Speicherbedarf: 8,4 MB
  - für MP3-Player meist 160 kBit/s
- **FLAC**
  - verlustfrei komprimiert, ähnlich zip
  - Speicherbedarf: 21,3 MB
- **Kommentar zur HiFi-Qualität aus c't 03/2000:**
  - "Nirgendwo teilen sich Scharlatane und seriöse Anbieter einen Markt so einträchtig wie in der HiFi-Branche. ..."

# Weitere Musik-Dateiformate

- **WMA (Windows)**
  - kein Platz für Metadaten
  - erlaubt DRM
- **AIF (Apple):**
  - Standard-Format von iTunes
  - erlaubt DRM
- **Ogg/Vorbis**
  - komprimiert
  - in Qualität und Größe ähnlich MP3
  - entstand als MP3 noch lizenziert werden musste
- **WAV:**
  - unkomprimierte CD-Daten

# ID3-Tags

- **ID3 Versionen:**
  - Version 1 veraltet, rauslöschen
  - Version 2.4 aktuell, aber wenig unterstützt. Empfehlung: Version 2.3
  - Codierung: UTF-16, da UTF-8 erst spät kam und oft nicht unterstützt
- **Anlegen beim Rippen**
  - Rippen: audex (Linux), iTunes (Mac, Windows)
- **Bearbeiten:**
  - Massenbearbeitung: Kid3 (Linux), iTunes (Mac, Windows), Picard
  - Einzelne Titel: im Player, z.B. amarok, iTunes
- **Wichtige Tags:**
  - Album-Titel und Album-Interpret
  - Titel und Interpret
  - Genre (z.B. Rock, Pop, Soundtrack, Oldies, Christian Rock, Contemporary Christian, ...)
  - Track Nummer und Disk Nummer
  - Jahr, Bild (Cover), Liedtext, TLEN und TSSE

# Problemfall Sampler

- **CDs mit Titeln unterschiedlicher Interpreten**
  - Beispiele: Kuschelrock, Bravo-Hits, ...
  - sollen in der Alben-Liste nur einmal auftauchen, z.B. "Various"
  - in der Interpreten-Liste sollen die Titel des Samplers bei den jeweiligen Interpreten auftauchen
- **Sampler-Kennzeichnung**
  - laut iTunes: Tag "COMPILATION" -> gibt es nur bei AIF, nicht bei MP3
  - Album-Interpret setzen, z.B. "Various"
- **Verhalten der Player:**
  - iTunes: Album-Interpret muss gesetzt sein, z.B. "Various"
  - SqueezeBox: Album-Interpret leer, versch. Titel-Interpreten
  - Amarok: Prüft, ob alle Titel-Interpreten des Albums gleich sind. Manuell verschiebbar zum Album-Interpret.
  - Banshee: Album-Interpret muss gesetzt sein, z.B. "Various"

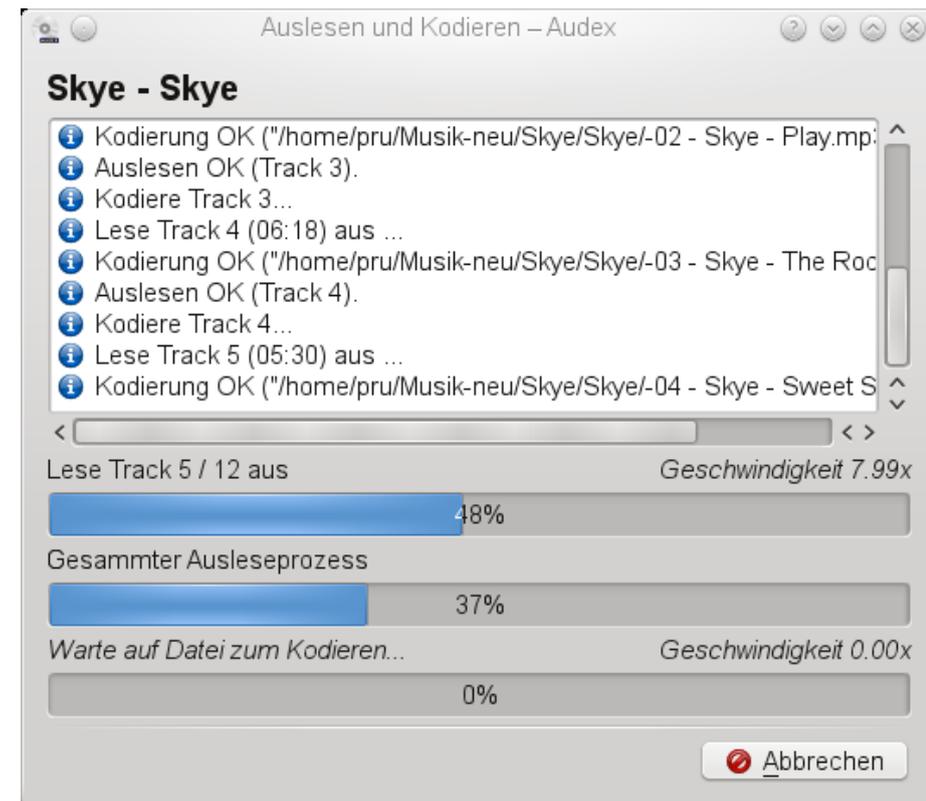
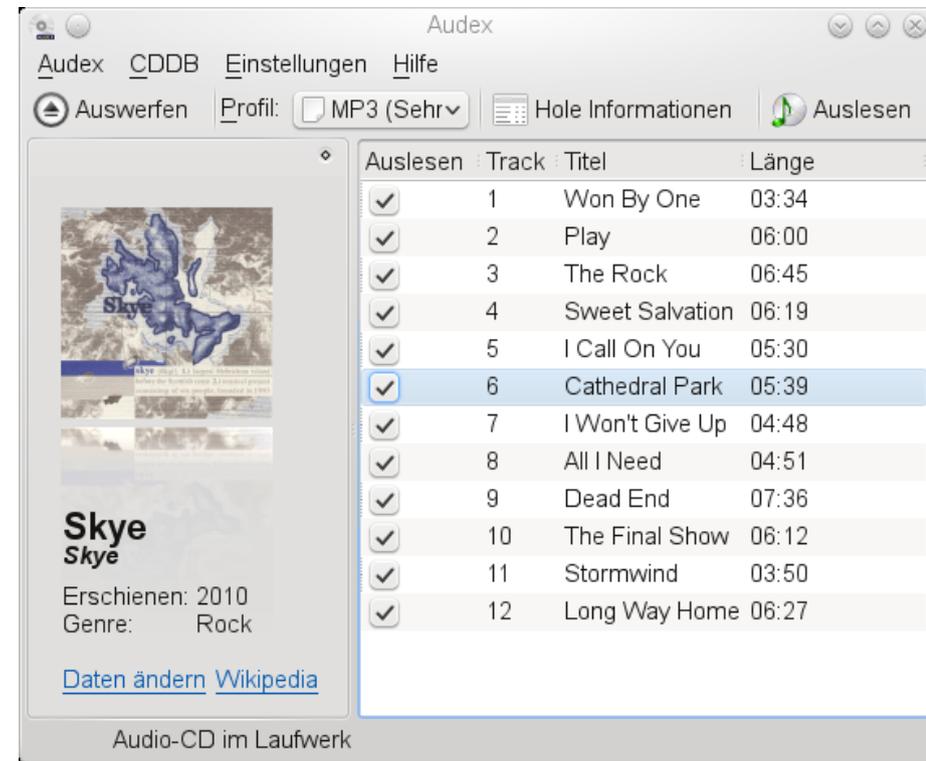
# Problemfall: Multi-CDs

- **Album, das aus mehreren CDs besteht**
  - Beispiele: Kuschelrock, Bravo-Hits, ...
  - entweder als mehrere Alben speichern mit (Vol. xx) hinter dem Titel
  - oder alle in einen Ordner und Disknummer im Dateinamen kodieren sowie als ID3-Tag "DISK NUMBER"



# CD rippen mit Audex (2)

- **Ablauf**
  - CD einlegen
  - Audex liest CDDDB bzw. MusicBrainz aus
  - Daten prüfen
  - Cover von Google holen oder manuell zufügen
  - Starten
- **Nachbearbeitung mit Kid3**
  - deutsche Titel prüfen auf Umlautfehler
  - Audex setzt CD-Nummer nicht



# LP digitalisieren mit Audacity

- **Vorbereitung**

- Line out der Stereoanlage mit Mikrofoneingang des PCs/Notebooks verbinden
- Lautstärke einstellen

- **Digitalisieren**

- Platte und Aufnahme starten
- Track markieren und "Auswahl speichern"
  - Dateityp MP3 und unter Optionen 320 kBit/s wählen
  - Nach Klick aus Speichern erscheint Abfrage der ID3-Tags

- **Nachbearbeiten mit Kid3**

- Cover holen
- Tags ergänzen

# Cover scannen

- **XSane**
  - Vorschau, dann Bild ungefähr einrahmen
  - Scannen mit 300dpi als PNG
- **Gimp**
  - Größe und Ausschnitt anpassen auf 300x300px
  - speichern als JPG
- **Audex (beim Rippen)**
  - vor dem Auslesen rechte Maustaste auf Cover, dann "Eigenes Cover laden..."
- **Kid3 (Nachbearbeitung)**
  - Ordner mit Bildern in Dolphin öffnen
  - Alle Tracks des Albums markieren
  - Cover auf das entsprechende Feld ziehen
  - Cover zusätzlich in Album-Ordner kopieren (Dolphin)

# Tags nachbearbeiten mit Kid3

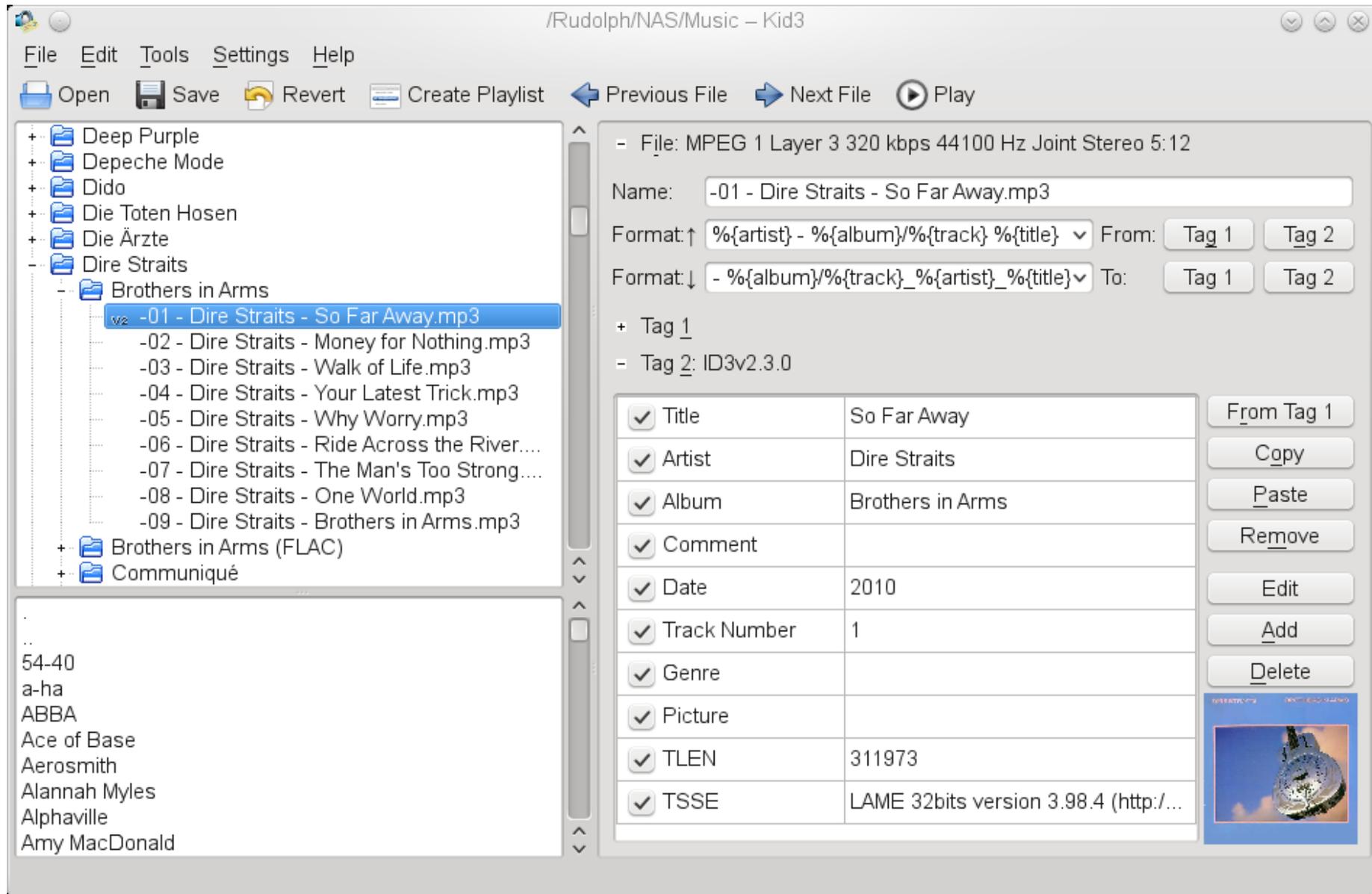
- **Features:**

- Unterstützt MP3, FLAC, WMA, AIF und viele mehr
- Zugriff auf gnudb, TrackType, Discogs, Amazon, MusicBrainz
- Suche nach Coverart über Browser
- Massенbearbeitung

- **Typische Aufgaben**

- Fehlender Album-Interpret
- Fehlendes Cover
- Kryptische Zeichen statt Umlauten
- CD-Nummer fehlt

# Kid3 Screenshot



The screenshot shows the Kid3 application window titled "/Rudolph/NAS/Music - Kid3". The interface includes a menu bar (File, Edit, Tools, Settings, Help) and a toolbar with icons for Open, Save, Revert, Create Playlist, Previous File, Next File, and Play. The main area is divided into three sections:

- File List:** A tree view showing folders like Deep Purple, Depeche Mode, Dido, Die Toten Hosen, Die Ärzte, and Dire Straits. The "Brothers in Arms" folder is expanded, showing tracks such as "-01 - Dire Straits - So Far Away.mp3" (selected), "-02 - Dire Straits - Money for Nothing.mp3", "-03 - Dire Straits - Walk of Life.mp3", "-04 - Dire Straits - Your Latest Trick.mp3", "-05 - Dire Straits - Why Worry.mp3", "-06 - Dire Straits - Ride Across the River....", "-07 - Dire Straits - The Man's Too Strong....", "-08 - Dire Straits - One World.mp3", and "-09 - Dire Straits - Brothers in Arms.mp3". Other folders include "Brothers in Arms (FLAC)" and "Communiqué".
- File Properties:** Shows the selected file as "File: MPEG 1 Layer 3 320 kbps 44100 Hz Joint Stereo 5:12". The Name field contains "-01 - Dire Straits - So Far Away.mp3". Format options are shown for both up and down arrows, with "From:" and "To:" buttons for Tag 1 and Tag 2.
- Tag Editor:** A table for editing tags with checkboxes and input fields.
 

<input checked="" type="checkbox"/>	Title	So Far Away	From Tag 1
<input checked="" type="checkbox"/>	Artist	Dire Straits	Copy
<input checked="" type="checkbox"/>	Album	Brothers in Arms	Paste
<input checked="" type="checkbox"/>	Comment		Remove
<input checked="" type="checkbox"/>	Date	2010	Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	Track Number	1	Add
<input checked="" type="checkbox"/>	Genre		Delete
<input checked="" type="checkbox"/>	Picture		
<input checked="" type="checkbox"/>	TLEN	311973	
<input checked="" type="checkbox"/>	TSSE	LAME 32bits version 3.98.4 (http://...	

At the bottom left, there is a list of artists: a-ha, ABBA, Ace of Base, Aerosmith, Alannah Myles, Alphaville, and Amy MacDonald.

# Fernbedienungen

- **Denon AV-Receiver und WD TV live (DLNA)**
  - mitgelieferte IR-Fernbedienung Anzeige auf Display (Text 2-zeilig) und Fernseher
  - PlugPlayer für iPad, iPhone, iPod
  - 2player für Android
- **Denon AV-Receiver (Verstärker)**
  - mitgelieferte IR-Fernbedienung
  - eingebaute Web-Seiten (sehr langsam)
  - Denon Remote App für iPad, iPhone, iPod
  - AVR-Remote für Android
- **SqueezeBox**
  - mitgelieferte IR-Fernbedienung
  - SqueezePad für iPad
  - SqueezeControl für Android

# Online-Dienste

- **Internet-Radio**
  - Radio-Stream, meist MP3 128 kBit/s
  - sowohl UKW-Sender als auch reine Internet-Radios
- **LastFM**
  - eigene Musik bewerten und an LastFM melden
  - LastFM erstellt Musik-Vorschläge
  - Radio-Streams mit zum eigenen Geschmack passender Musik
- **Napster**
  - Musik-Flatrate als Stream plus Shop
  - Player für Windows
  - Unterstützung in Hifi-Komponenten , z.B. SqueezeBox, Denon AV-Receiver, ...

# Online-Dienste: Napster

- **Test Napster:**

- Plugin für Squeezebox (inkl 30 Tage Probe)
  - [www.mysqueezebox.com](http://www.mysqueezebox.com) anmelden
  - Anwendungsgalerie wählen
  - Napster auswählen
  - Probeabo wählen oder Login-Daten eintragen
  - Player konfigurieren (Option "im Hauptmenü anzeigen")
- Abspielen unter Linux geht nicht
- Probeabo mit SqueezePad ging nicht
- Testzugang 7 Tage kostenlos -> ging dann mit Squeezepad
- Kosten:
  - Flatrate 9,95 EUR, Flatrate to go 14,95 EUR
  - Musik kaufen (Beispiel: Dire Straits - Brothers in arms)
    - Album: 9,95 EUR
    - Track: 1,29 EUR

# Musik-Download: iTunes

- **mit iPad von iTunes**
  - spezielle App im Lieferumfang von iPhone und iPad oder Programm unter Windows und Mac (kein Linux)
  - Abrechnung über iTunes Account
  - Wenige Klicks von Auswahl bis Download
  - Komfortables Reinhören
  - Dateiname: TrackNr Titel
  - Beispiel: Depeche Mode - Greatest Hits I
    - **MP4 256 kBit/s**, 5,99 EUR
    - Lieferung direkt auf iPad, dann sync mit iTunes auf Mac (oder PC), dort auf Titel rechte Maustaste "im Finder anzeigen", dann Ordner auf NAS anlegen und dorthin kopieren

# Musik-Download: MusicLoad

- **Download mit Linux-PC von MusicLoad**
  - Probehören benötigt Flash
  - Format Musik: MP3 320 kBit/s
  - Format Video: WMV mit DRM (2 MBit/s)
  - Einkauf wie im normalen Webshop
  - Gekaufte Musik steht zum Download im privaten Bereich zur Verfügung
  - Videos sind DRM-geschützte WMV-Dateien, Lizenzierung ist max. 4 mal möglich
  - Dateiname: Interpret\_Albumtitel\_TrackNr\_Interpret\_Titel
  - Beispiel: Sarah Conner - Real Love (Online Deluxe Version):
    - 18x MP3, 8x Musik-Video, 1x Interview-Video, 9,95 EUR
    - Lieferung 2x Zip (461 MB, 489 MB), 1x WMV (64 MB), 1x Cover 1200x1192 (1,7 MB)
    - Installation: Auspacken, Ordner auf NAS anlegen und dorthin kopieren

# Musik-Download: Linn Records

- **Download mit PC von Linn Records**
  - Qualität wählbar bis FLAC mit 24bit und 192kHz
  - Probehören benötigt Flash
  - Dateiname: TitelNr - Titelname
  - Beispiel Dawn Langstroth - Highwire
    - 12 Titel **FLAC 24bit, 96kHz**, 21 EUR
    - Lieferung: 12 Dateien, Cover, **Booklet als PDF**, 950 MB
    - Installation: Auspacken, Ordner auf NAS anlegen und dorthin kopieren
    - Cover nur als PNG (3,4 MB) und nicht in Titel eingebettet

# Musik-Download: MusicStar

- **Download mit PC von MusicStar**
  - Bezahlung per Kreditkarte oder Bankeinzug
  - Derzeit 10 EUR-Gutscheine auf Wagner-Pizza, Karamalz, ...
  - Dateiformat oft WMA
  - Dateiname: TitelNr einstellig \_ Interpret \_ Titel mit Unterstrichen statt Leerzeichen
  - Beispiel Queensberry - On my own:
    - Songs und Cover einzeln
    - Download-Beschränkung auf max. 6 Dateien gleichzeitig
    - Dateiname des Covers falsch
    - Tags nicht gesetzt und Cover nicht eingebettet

# Links

- **Artikel über Musik-Formate**
  - c't 03/2000 Seiten 122, 130, 138 und 144
  - c't 06/2000 Seite 92
  - c't 19/2002 Seiten 94 und 102
- **Artikel über NAS**
  - c't 20/2010 Seite 106
  - c't 5/2009 Seite 104
- **Artikel über SqueezeBox, Sonos, Raumfeld**
  - c't 18/2010 Seite 130
- **Squeezebox-Wiki**
  - <http://wiki.slimdevices.com>
- **iPod/iPhone/iPad unter Linux**
  - easyLinux 04/2010 Seite 44
  - [http://amarok.kde.org/wiki/Media\\_Device:iPod](http://amarok.kde.org/wiki/Media_Device:iPod)
- **DLNA**
  - [http://de.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Living\\_Network\\_Alliance](http://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Living_Network_Alliance)
  - <http://www.dlna.org/home>
- **upnp**
  - [http://de.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Plug\\_and\\_Play](http://de.wikipedia.org/wiki/Universal_Plug_and_Play)
  - <http://www.heise.de/netze/artikel/Netzwerke-mit-UPnP-einrichten-und-steuern-221520.html>
  - <http://www.upnp.org/>