

DANTE

CERTIFICATION PROGRAM

LEVEL 1

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Schulungs-Programm von Audinate



Eine Zertifizierung informiert ihre Kollegen und Kunden über ihre fachliche Qualifikation in Sachen

Dante



Sichert konsistente Wissensübergabe ab.



DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Mit der DANTE Zertifizierung erhalten sie:

- Verwendung der Level 1 and Level 2 “Dante Certified” Logos
- Ein Zertifikat nach bestandener online Prüfung
- Optionale Listung im Verzeichnis der DANTE Fachkräfte



DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Level 1: DANTE Einführung

- Face to Face oder online Schulung
- Hintergrund
- Basis Routing mit Dante Controller
- Einfache DANTE Systeme aufsetzen (ca. 6 Devices, 1 Switch)
- Dante Virtual Soundcard



DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Level 2: DANTE Konzepte mittlerer Größe

- F2F oder Online-Schulung
- Größere Systeme (etwa 12 Devices)
- Clocking Optionen
- Unicast & Multicast verstehen
- Latenz
- Redundanz
- Dante Virtual Soundcard und Dante Via im Detail



DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Voraussetzung für Level 3 Training:

- Level 1: Bestehen der Level 1 **online** Prüfung
- Level 2: Bestehen der Level 2 **online** Prüfung PLUS “hands on” Prüfung bei der Schulung



DANTE

EINFÜHRUNG

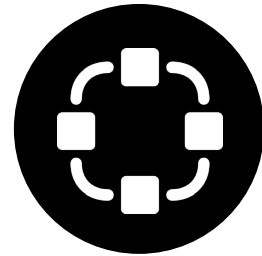
DANTE CERTIFICATION PROGRAM

LEVEL 1

ABOUT AUDINATE



Hauptsitz in
Sydney,
Australien



Hintergrund in der
Netzwerktechnik



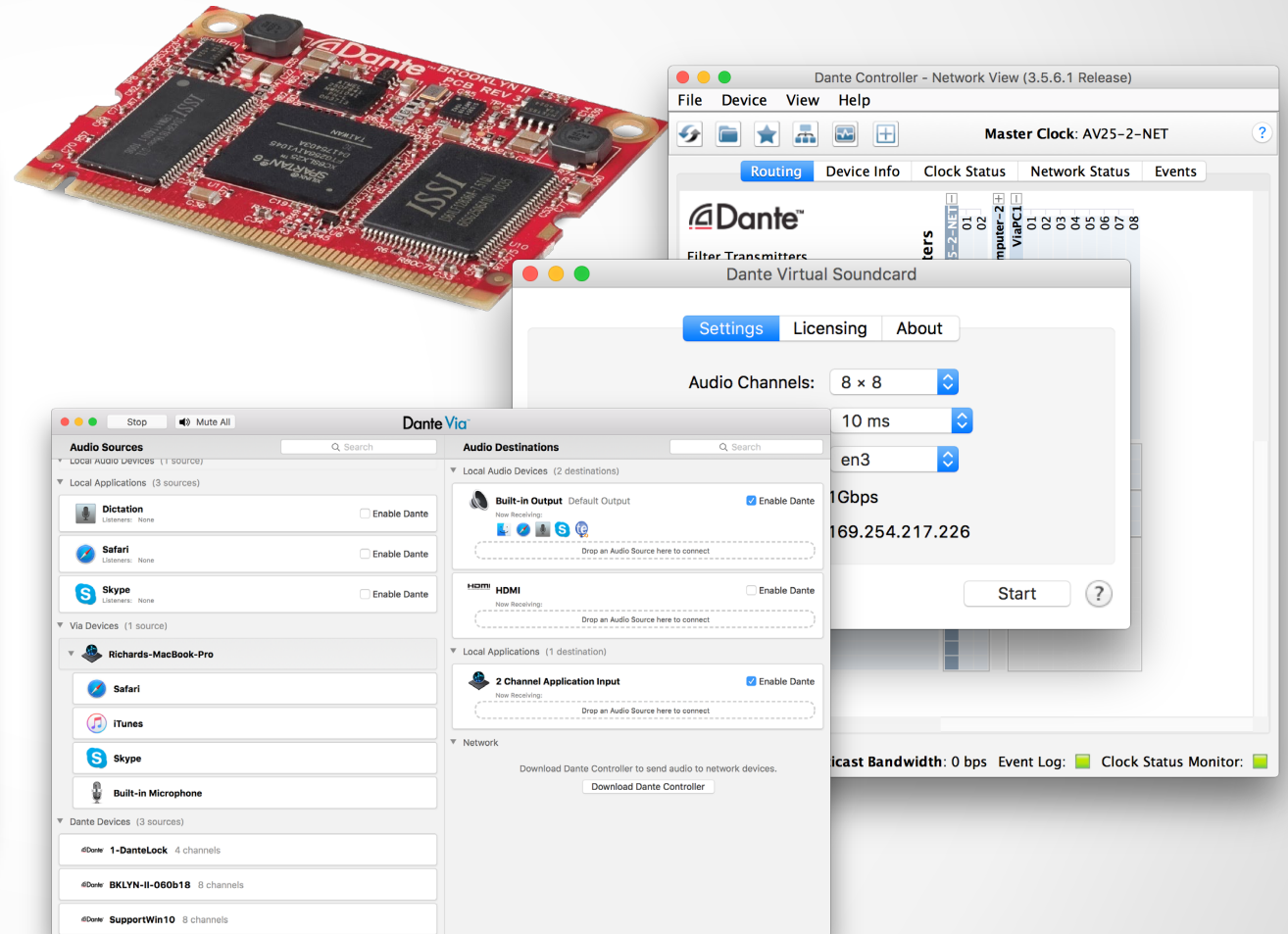
Entwicklung von
Dante als
**100% interoperable
Lösung**

Für alle Audio
Hersteller

WAS WIR HERSTELLEN

DANTE Technologie

- **Hardware Module**
- **Development Tools**
- **Software Produkte:**
 - Dante Controller
 - Dante Virtual Soundcard
 - Dante Via



LEVEL 1 Inhalte

Digital Audio
Basics

IP Netzwerk
Basics

Was ist



Wie wird



verwendet

DIGITAL **AUDIO BASICS**

DANTE CERTIFICATION PROGRAM
LEVEL 1

ANALOG DIGITAL WANDLUNG

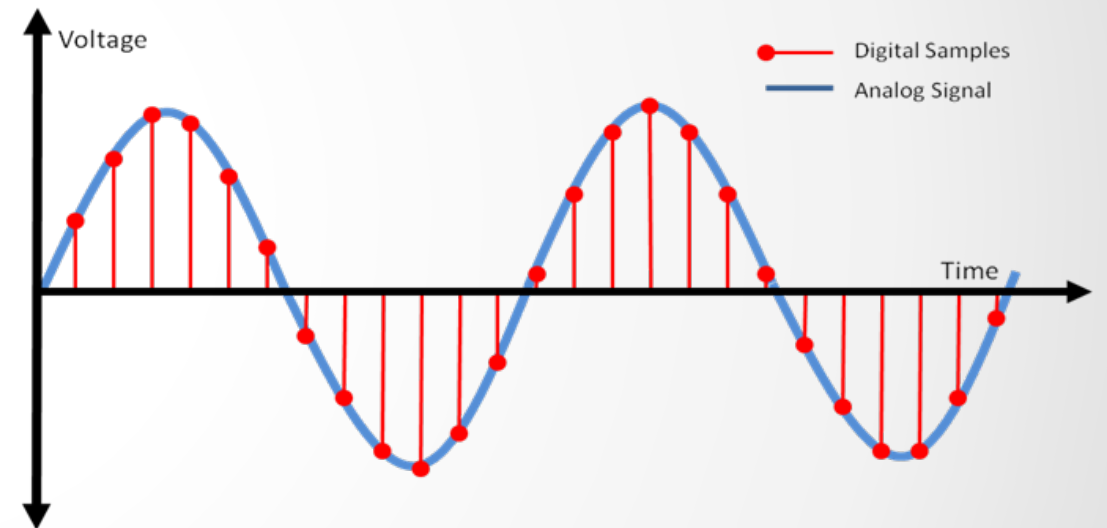
Analoge Signale werden in konstanten Intervallen als Digitalwert abgetastet



Die einzelnen Werte ergeben einen Datenstrom



Pulse Code Modulation (PCM)

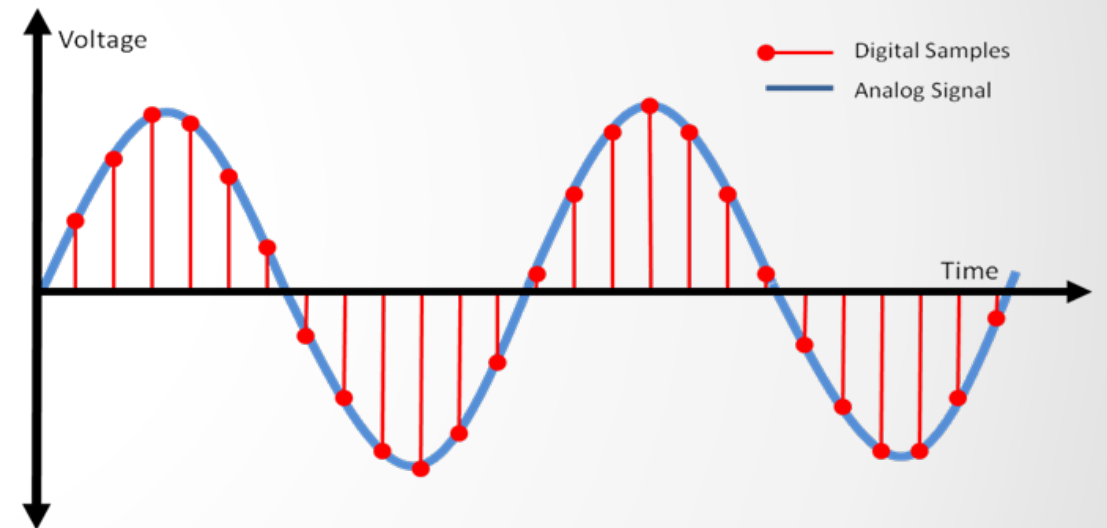


SAMPLE RATE

Beschreibt die Frequenz der Abtastungen pro Sekunde



Nyquist Theorem:
Die Sample Rate sollte mindestens die doppelte Frequenz des analogen Signals haben



BIT TIEFE

Wie viele Bits (Datenwerte)
werden zur Abtastung
verwendet



Mehr Bits -> Mehr Präzision

CDs: 16 Bits

Pro Audio: 24 Bits

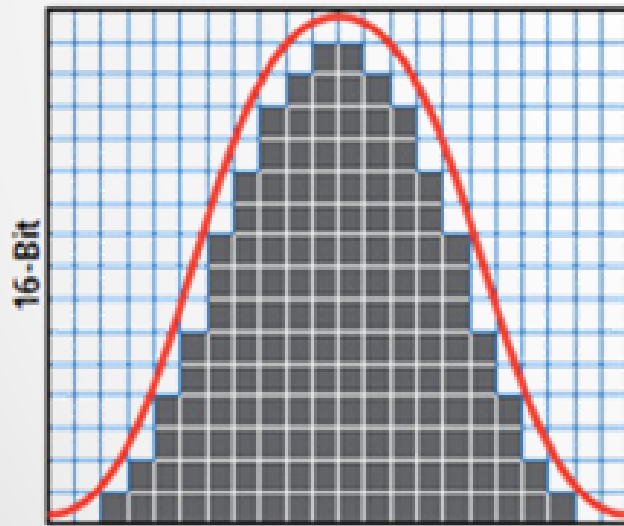
Bits	Resultierende Werte
1	2
2	4
4	16
8	256
16	65536
24	16777216
32	4294967296

KOMBINATION VON SAMPLE RATE & BIT TIEFE

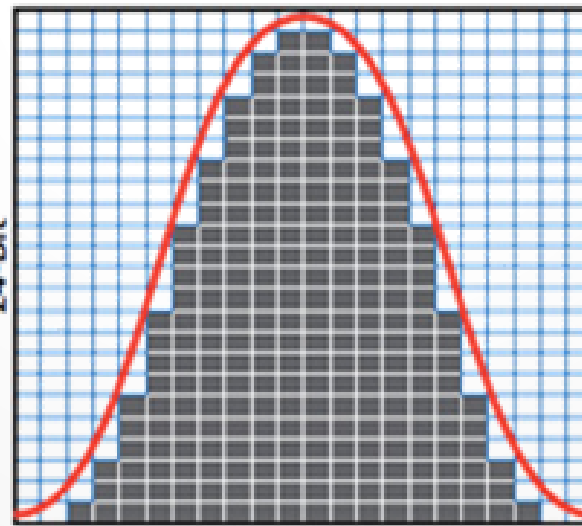
Höhere Sample Rate und Bit Tiefe -> höhere Klangtreue

- Höhere Datenrate

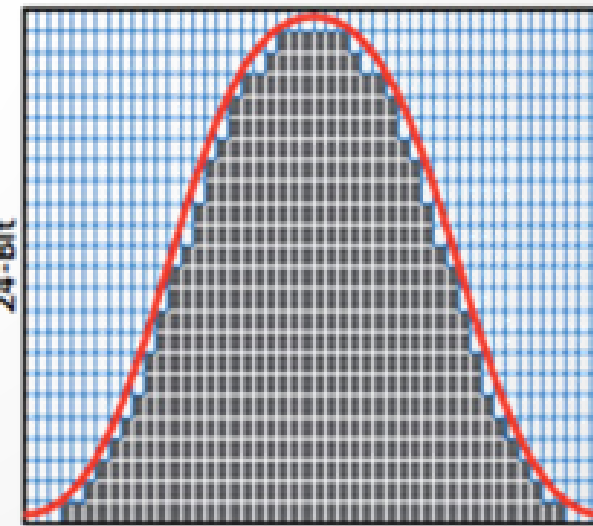
- Größere Samples -> weniger I/O Kanäle



44kHz



44kHz



96kHz

BANDBREITEN-BEDARF

PCM Audio Bandbreite = (Sample rate) x (Bit Tiefe) x
(Kanäle)

•
Beispiel: 64 Kanäle PCM Audio mit 48kHz/24-bit =
 $48.000 \times 24 \times 64 = \underline{74 \text{ MBits/sec}}$

•
Inkl. Netzwerk-Overhead, 64 Kanäle $\approx 96 \text{ MBit/s}$

•
Weniger als 10% eines Gigabit Links

WORD CLOCK

Der Referenztakt, der bestimmt wann in einem Datenstrom ein Sample anfängt oder endet.

- Muss für alle Teilnehmer konsistent sein, damit alle Teilnehmer synchron arbeiten

- **EIN** Clock Master in einem System



WORD CLOCK BEISPIEL

Ohne Word Clock Sync:

A: 0011 1100 0000 1111

B: 1001 1110 0000 0111 1

Zeit →

Werte können
unterschiedlich sein

Mit Word Clock Sync:

A: |0011 1100 0000 1111

B: 1|0011 1100 0000 1111

Zeit →

Werte sind **GLEICH**

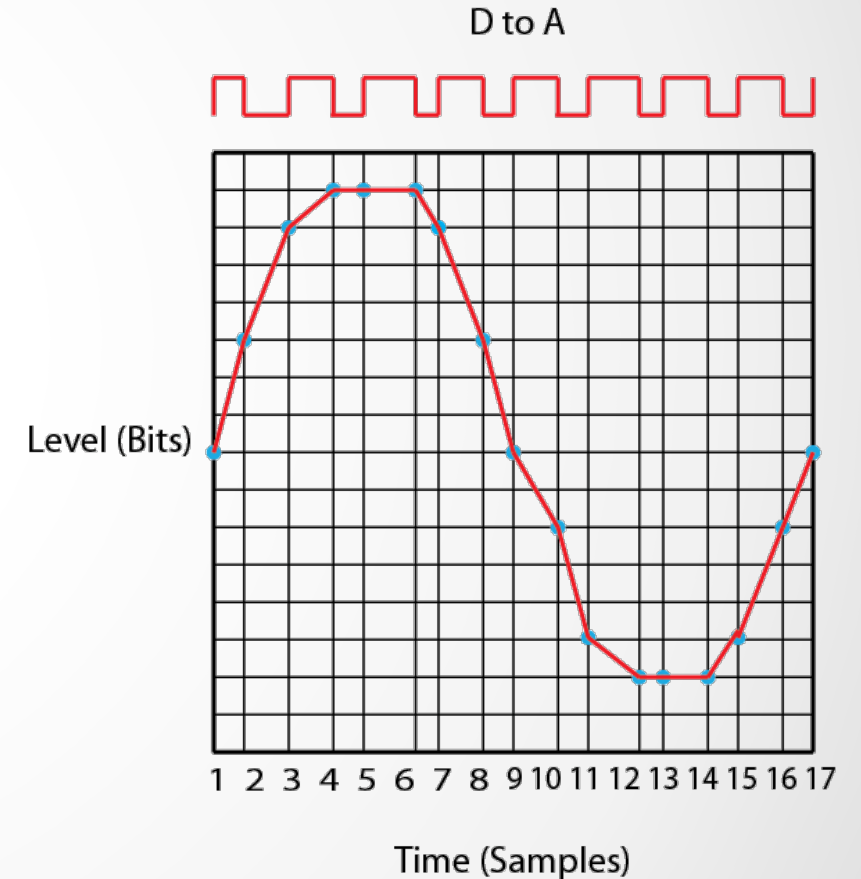
JITTER

Verzerrung durch eine inkonsistente
Clock

Jitter entsteht es in allen Digital Audio
Systems

AES3, MADI, ADAT, S/PDIF

Gegenmaßnahmen sind aufwändig

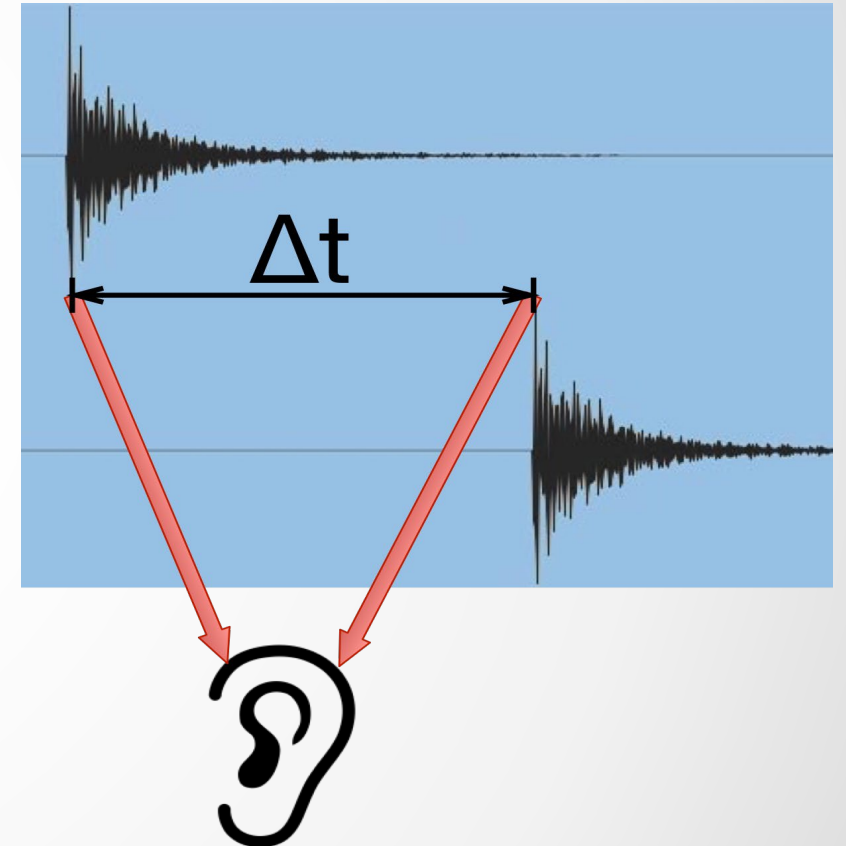


LATENZ (Zeitverzögerung)

Eine Verzögerung eines Signals in einem System

- Transport und Bearbeitung

- Sehr problematisch, wenn wir verzögerte und unverzögerte Signale gleichzeitig hören.



ZUSAMMENFASSUNG

Digitale Audiotechnik arbeitet mit der Wiedergabe oder Aufnahme von Samples

Die Bit Tiefe beschreibt die Amplituden-Auflösung

Die Sample Rate legt die maximale analog abtastbare Frequenz fest



Die Synchronisation muss konsistent sein



Digital Audio produziert Daten die wie alle anderen Daten transportiert werden können.

IP NETWORKING

BASICS

DANTE CERTIFICATION PROGRAM
LEVEL 1

WIE VIEL MUSS ICH ÜBER NETZWERKTECHNIK WISSEN?

NICHT SEHR VIEL...
(NORMALERWEISE)

DAS PHYSIKALISCHE BEI NETZWERKEN

Moderne Netzwerke bestehen aus 3 Teilen:

Geräte: die miteinander verbunden werden wollen

Switches: organisieren das Verbindungsmanagement

Kabel: stellen die elektrische Verbindung her



WELCHES KABEL FÜR DANTE?

Das gleiche Kabel wie bei
Computer-Netzwerken



Gigabit geeignet:

CAT5e

CAT6



100 Meter max. pro Teilstrecke



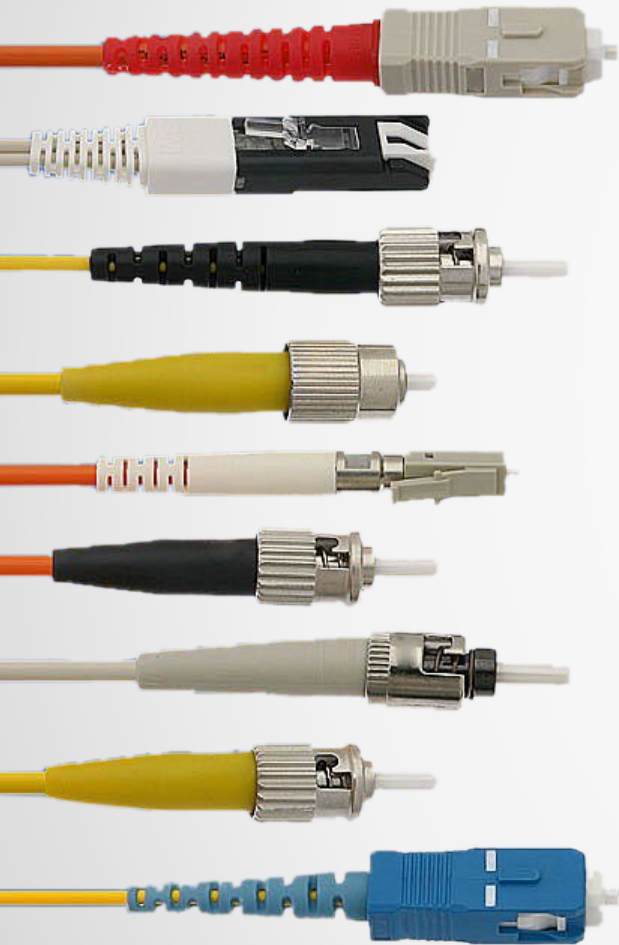
UND WI-FI?



Wi-Fi ist auch eine Möglichkeit sich mit IP Netzwerken zu verbinden

- Weniger zuverlässig als Kabel
- NICHT kompatibel mit Dante Audio
- OK für Dante Controller (Steuerung)

GLASFASERKABEL?



Eine weitere
geeignete
Verbindungs
technik

Deutlich
höhere
Entfernung
möglich

Erfordert
Switches mit
SFP

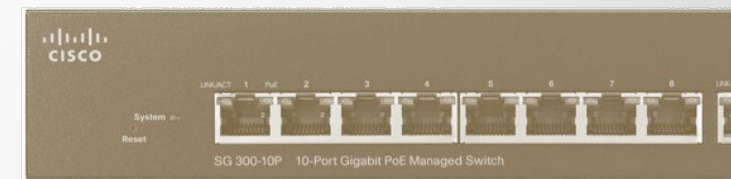
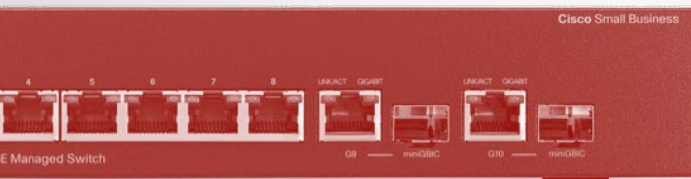
SWITCHES

Switches verbinden Endgeräte in einem Netzwerk

- Es gibt kleine (5 Ports) und sehr große Switches (48 Ports)

- Switches unterstützen alle Ports mit voller Datenlast (full duplex/ full Speed)

- Verwenden Sie Gigabit (oder schnellere) Switches!



SWITCHES – UNMANAGED & MANAGED

Unmanaged Switches – Plug ‘n Play, limitierte Funktionalität



Managed Switches – viele, viele Optionen, Tests und Einstellungen



Dante arbeitet mit beiden Typen



Managed Switches sind hilfreich in “gemischten” (z.B., Audio + andere Daten) oder stark belasteten Netzwerken



Unmanaged Switches eignen sich für einfache Netzwerke

BRAUCHE ICH KEINEN GEMANAGTEN SWITCH

Wenn nur ein Switch verwendet wird um Dante Devices zu verbinden...
... und wenn das Netzwerk ausschließlich für Dante genutzt wird.

EEE SWITCHES

Wichtiger Hinweis:

- EEE oder “Green” Switches sind häufig KEINE gute Wahl für Real-Time Datenverkehr

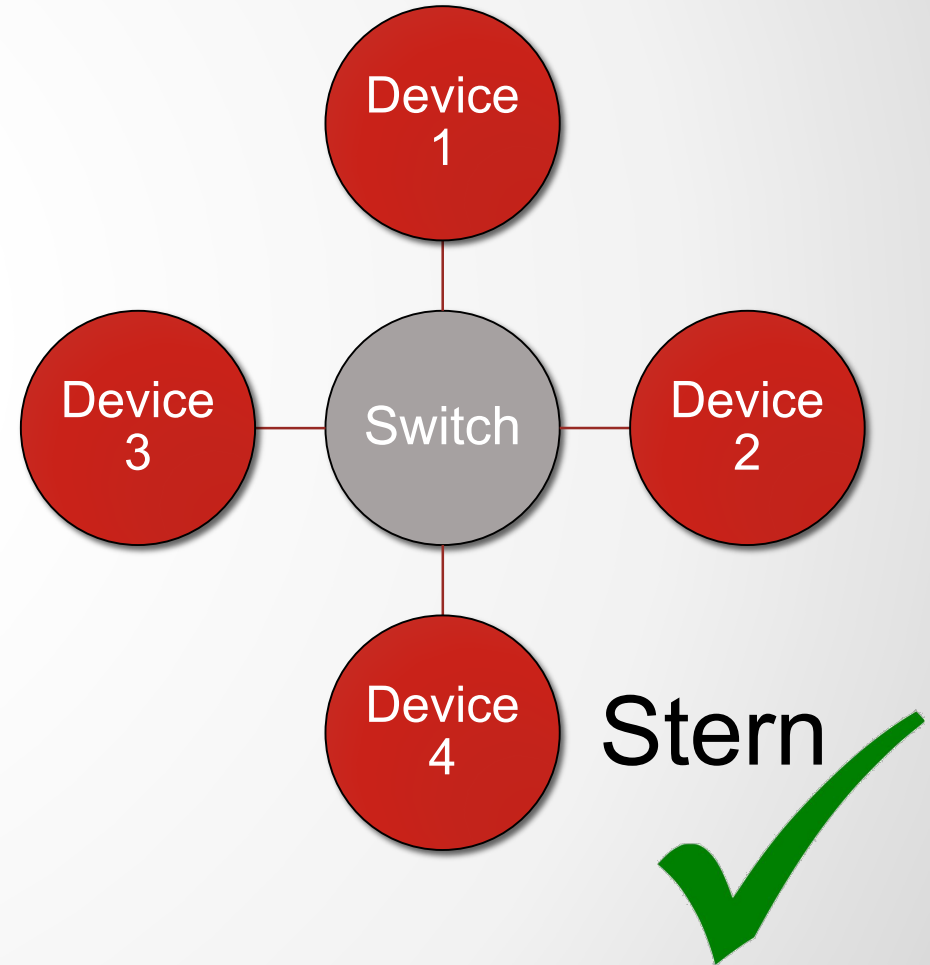
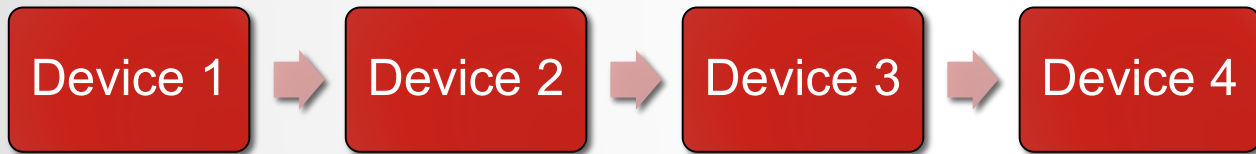
- Der Energiesparmodus wird einzelne Ports abschalten und verhindert damit den sicheren Betrieb von Dante.

- Schalten sie dieses Feature ab oder verwenden sie Switches, die dies nicht unterstützen.

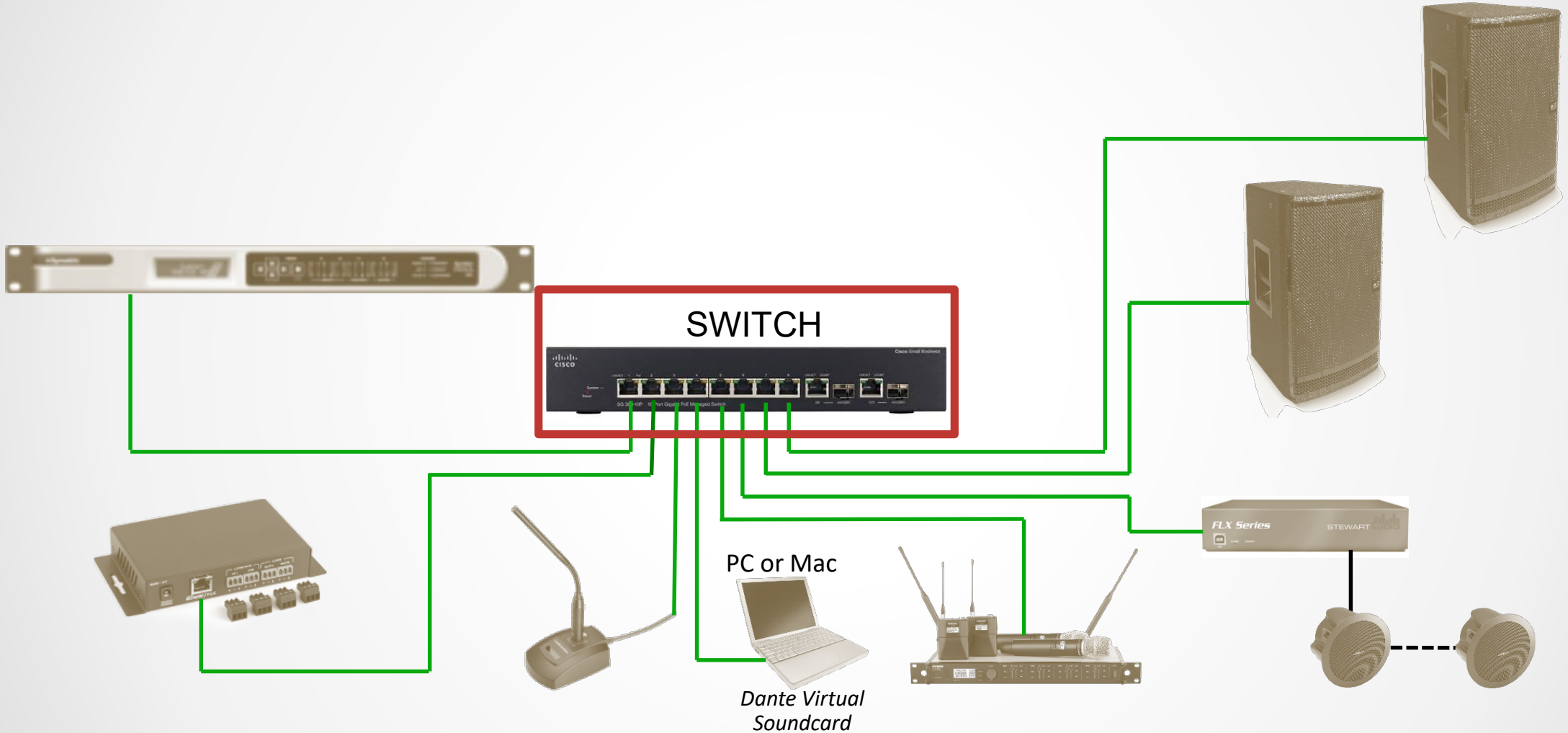


NETZWERK TOPOLOGIEN

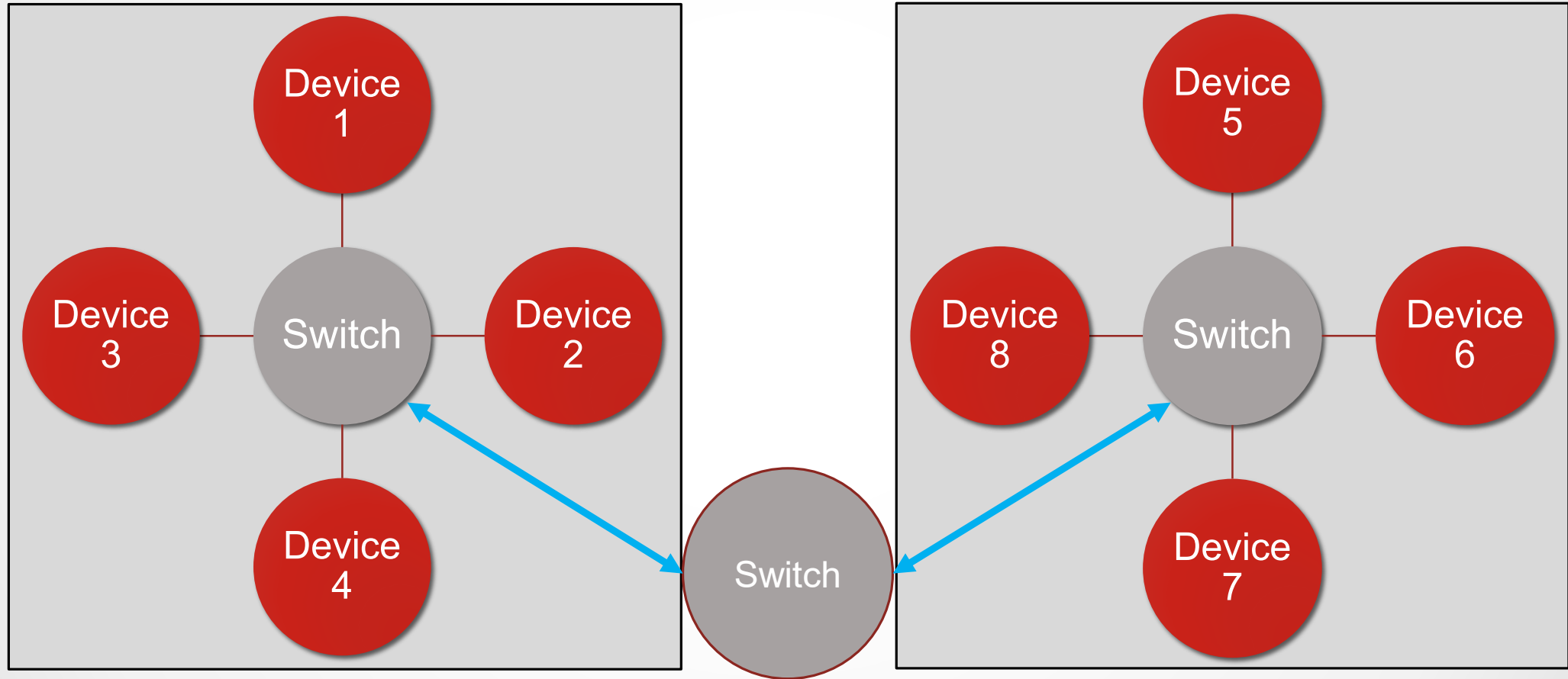
Daisy chain



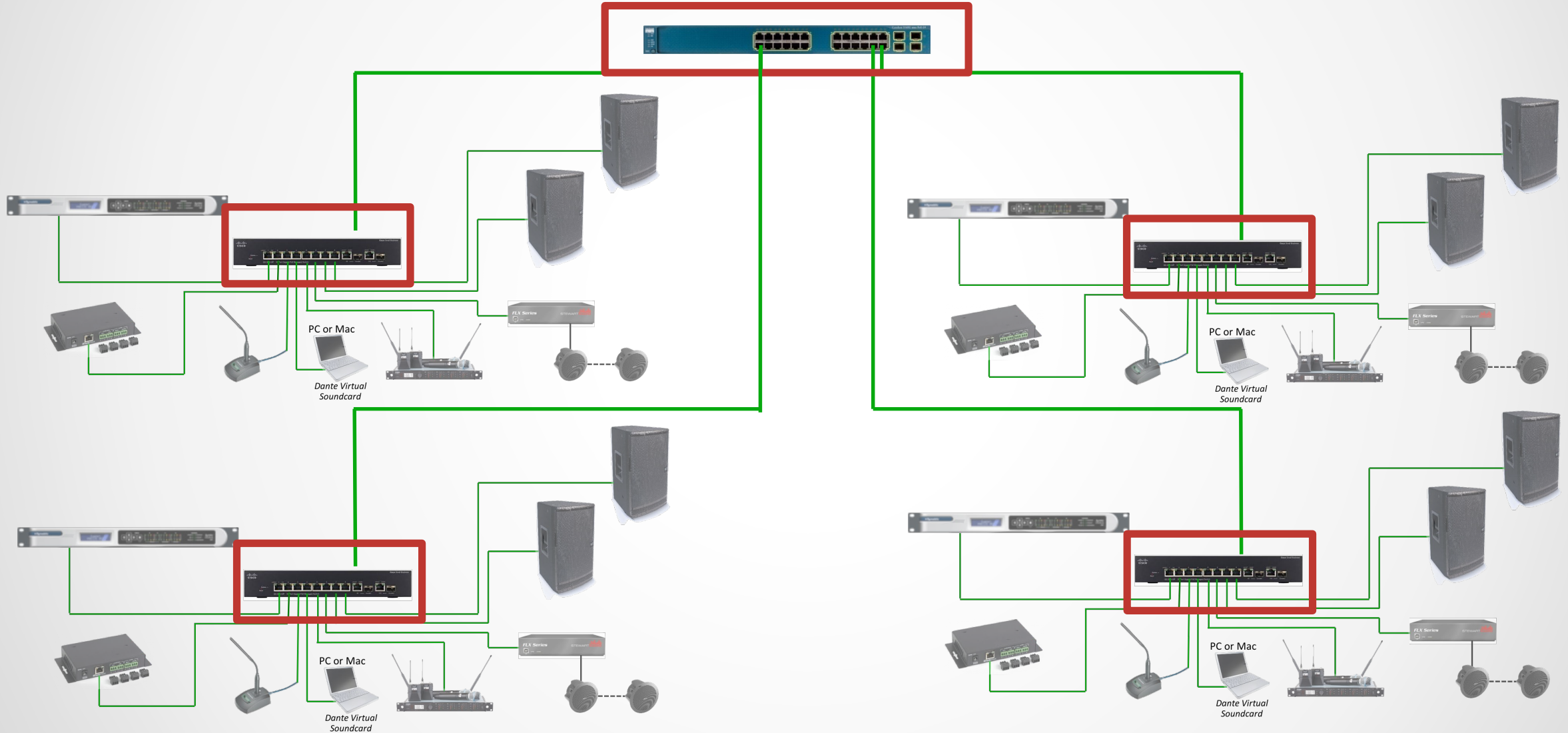
SINGLE SWITCH BEISPIEL



MEHRERE STERNE



MEHRERE STERNE EIN BEISPIEL



ZUSAMMENFASSUNG

- Verwenden Sie immer Gigabit Switches
- Verwenden Sie CAT5e oder CAT6 Kabel
- Verwenden Sie Glasfasern für Entfernungen größer 100m
- „Dante only“ Netzwerke mit einem Switch benötigen keinen „managed Switch“
- Verwenden sie eine sternförmige Verkabelung zur Minimierung von Hops
- Vermeiden sie „Green“ oder „EEE“ Switche oder schalten sie dieses Feature ab

LOGIK BEI NETZWERKEN

Analog: Signalweg zeigt Systemfunktion



Netzwerk: Transport logisch von Adresse zu Adresse



Jedes Kabel transportiert unterschiedlichste Signale



Daten werden in Paketen verschickt



Netzwerktechnik ist neutral; es wird keine spezielle Audio
Netzwerktechnik benötigt

NETZWERK LAYER

Jeder Layer sendet Daten zum nächsten Layer

Layer 1: Physikalische Verbindung (Kabel)



Layer 2: Devices repräsentiert durch eine eindeutige fixe Hardware "MAC" Adresse



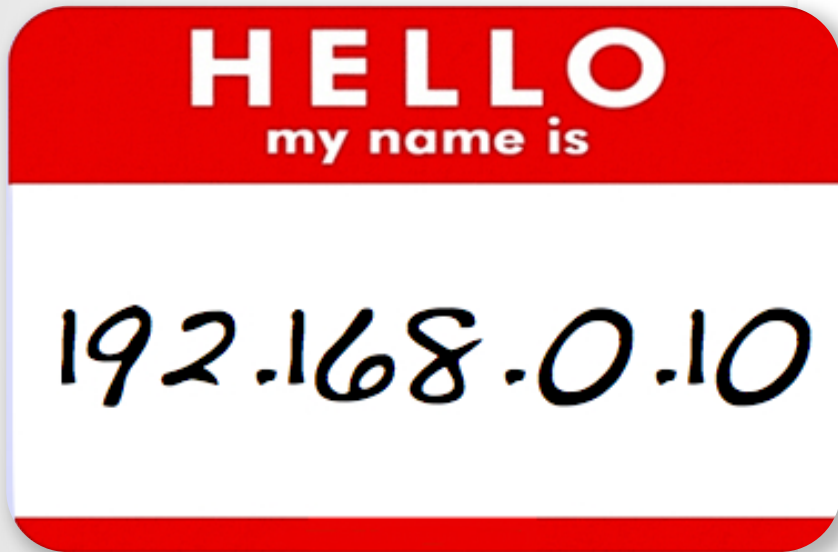
Layer 3: Devices repräsentiert durch variable IP Adressen

Physical (hardware & cables)

Hardware addresses

IP addresses

WAS IST EINE IP ADRESSE?



Numerische Adresse, die einem Device zugewiesen wurde

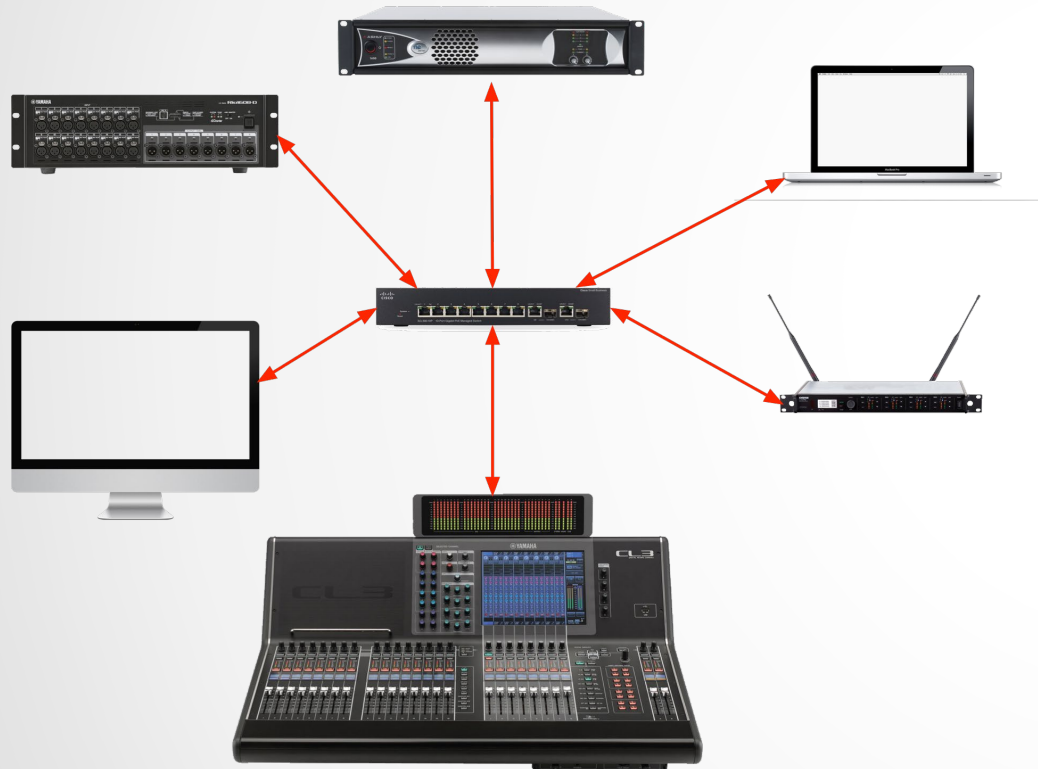
•
In einem LAN ist Kommunikation nur zwischen Devices im selben Adressbereich möglich

•
LAN: alle Adressen im selben Adressbereich

•
Dynamisch (bevorzugt) oder vom Nutzer vergebene Adressen

•
Vermeiden Sie statische IP Adressen damit es nicht zu Adressduplikaten kommt

WAS IST EIN LAN?



Local-Area Network

- Kleine Anzahl von Devices (kleiner 250)
- Sehr schnell und zuverlässig
- Teilt sich einen IP Adressbereich
- Die Mehrheit der Audio Netzwerke sind LANs

WAS IST EIN “STAND ALONE” NETZWERK?

Ein einzelnes LAN



Meist für eine Anwendung ausgelegt



Hängt nicht von externen Ressourcen (Server/Internet ab)

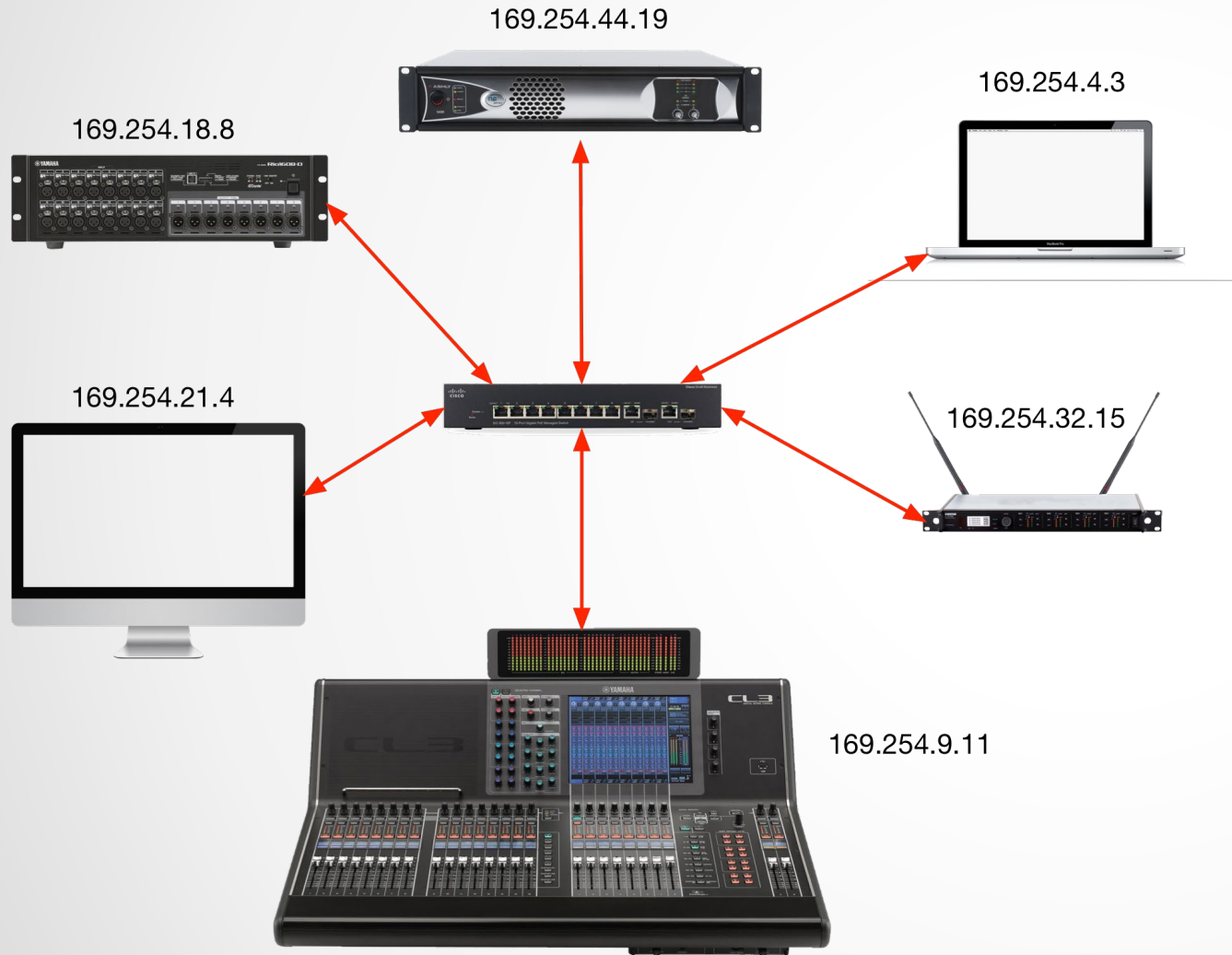


Nicht per Router mit anderen LANs verbunden



Wird gerne verwendet um Verantwortlichkeiten von A/V und IT zu trennen

AUTOMATISCHE ADRESSIERUNG



LAN benötigen IP Adressen im selben IP Adressbereich.

- Automatische Adressierung ist der Default bei Dante

- Selbst zugewiesene Adressierungen bilden ein operables LAN

ZUSAMMENFASSUNG

Layer 3
Netzwerke
erlauben die
Verwendung von
IP Adressen

Automatische
Adressierung erlaubt
eine einfache Plug
and Play
Verwendung von
Dante in Standalone
Netzwerken.

Stand Alone
Netzwerke werden
gerne zur
Trennung und
Vereinfachung der
Verantwortung
herangezogen

WAS IST DANTE?

DANTE CERTIFICATION PROGRAM
LEVEL 1

**DATNE IST EINE HARD- UND
SOFTWARE TECHNOLOGIE
DIE PRÄZISE
SYNCHRONISIERTE AUDIO
SIGNALE ÜBER IP
NETZWERKE
TRANSPORTIERT**

DANTE FEATURES

Alle Devices verwenden
Klarnamen



Präzise Synchronisation
aller Audiosignale



Automatische Device
Discovery



One-click Routing

Geringe, deterministische
Latenz

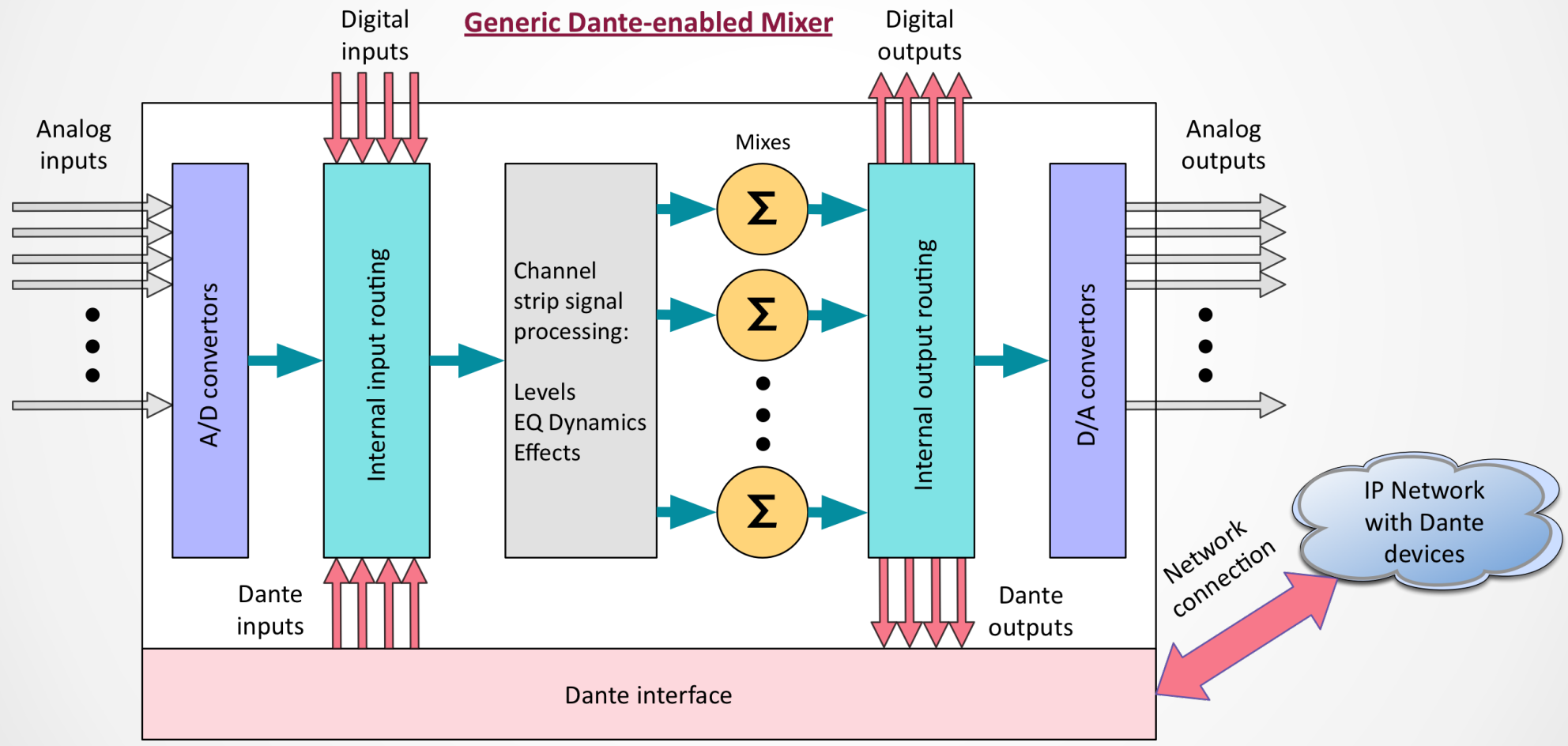


Nahezu jitterfrei



Automatische neu-
Verbindung nach einem
Neustart

WIE WIRD DANTE IN PRODUKTEN EINGEBAUT?



DANTE BANDBREITE

Herkömmliche Audio System Interfaces sind in der Anzahl Kanäle begrenzt

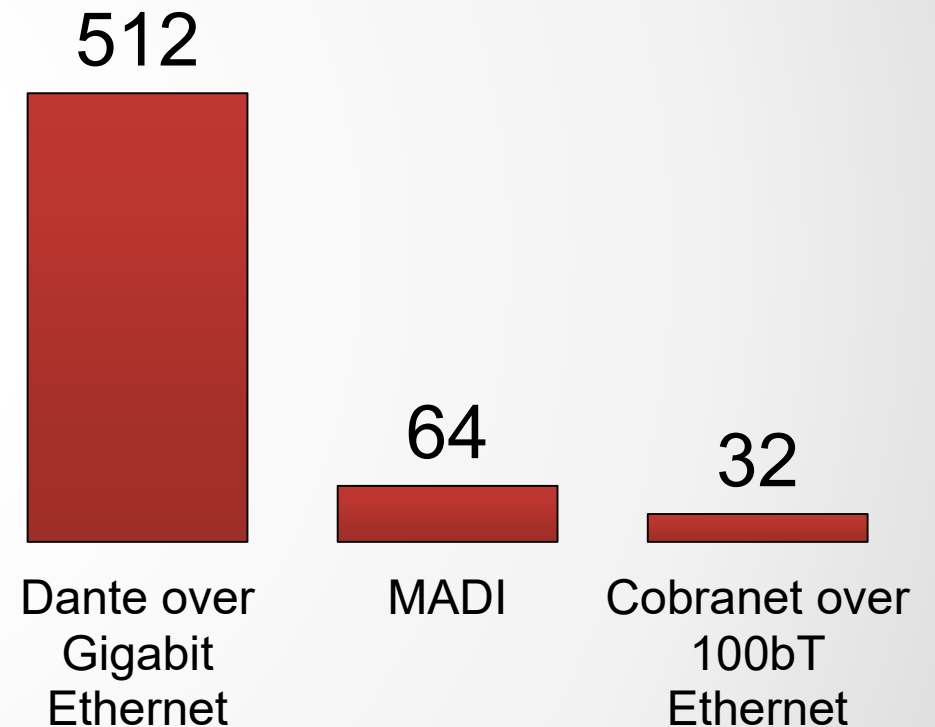


Gigabit bedeuten, dass Dante 512 Ein- und Ausgänge auf einem Link und ein Vielfaches davon über ein Netzwerk übertragen kann.



Ein 64 Kanal Link beansprucht gerade einmal 1/8 der Kapazität eines Gigabit Links

Max Kanäle pro Link



SAMPLE RATE UND VERBINDUNG

48kHz



48kHz

Es können sich nur Dante Devices mit der gleichen Samplerate verbinden.

- Verschiedene Sampleraten in einem Dantennetzwerk sind OK

- Höhere Sampleraten -> kleinere Kanalzahl bei gleicher Datenrate

- Dante unterstützt alle gängigen Sampleraten

LATENZ

- 100% deterministisch – (vorhersagbar)
- Default Latenz ist 1ms (passt für große Netzwerke bis 10 Hops)
- Anpassbare Latenz
 - Minimum 150µs
 - Maximum 5ms
- Einstellung pro Device

Device Latency

Current latency: 1 msec

	Latency	Maximum Network Size
<input type="radio"/>	150 usec	Gigabit network with one switch
<input type="radio"/>	250 usec	Gigabit network with three switches
<input type="radio"/>	500 usec	Gigabit network with five switches
<input checked="" type="radio"/>	1 msec	Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	2 msec	Gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	5 msec	Safe value

CLOCKING

Dante handelt das Clocking automatisch aus



Der Clock Master wird
"gewählt"



Alle Devices werden zu
diesem Master synchronisiert



Jedes Device hat eine Clock



Wenn nötig, kann ein anderer
Clock Master gewählt werden

**CLOCK
MASTER**

A conductor in a white jacket is seen from behind, leading an orchestra. The words "CLOCK MASTER" are printed on the back of his jacket. The conductor is holding a baton in his right hand. The orchestra members are visible in the background, some playing instruments and others holding sheet music.

WAS DANTE NICHT MACHT?

Sample Rate Konvertierung



Level Control



MIDI



SMPTE time code

(Lösungen für diese Anforderungen können sich das Netzwerk mit Dante teilen)



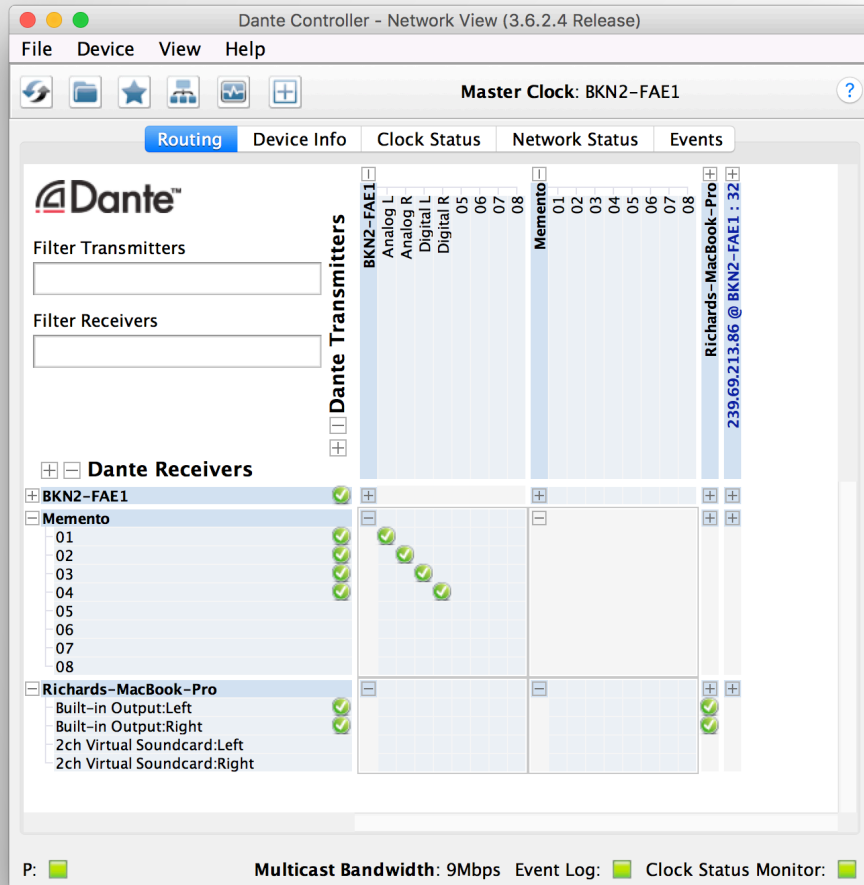
DANTE

ANWENDEN

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

LEVEL 1

DANTE CONTROLLER



DAS Dante Tool

•
Routing: Setup, Ansicht, Anpassung

•
Clocking Einstellungen

•
Sample Rate Einstellungen

•
Latenz Einstellungen

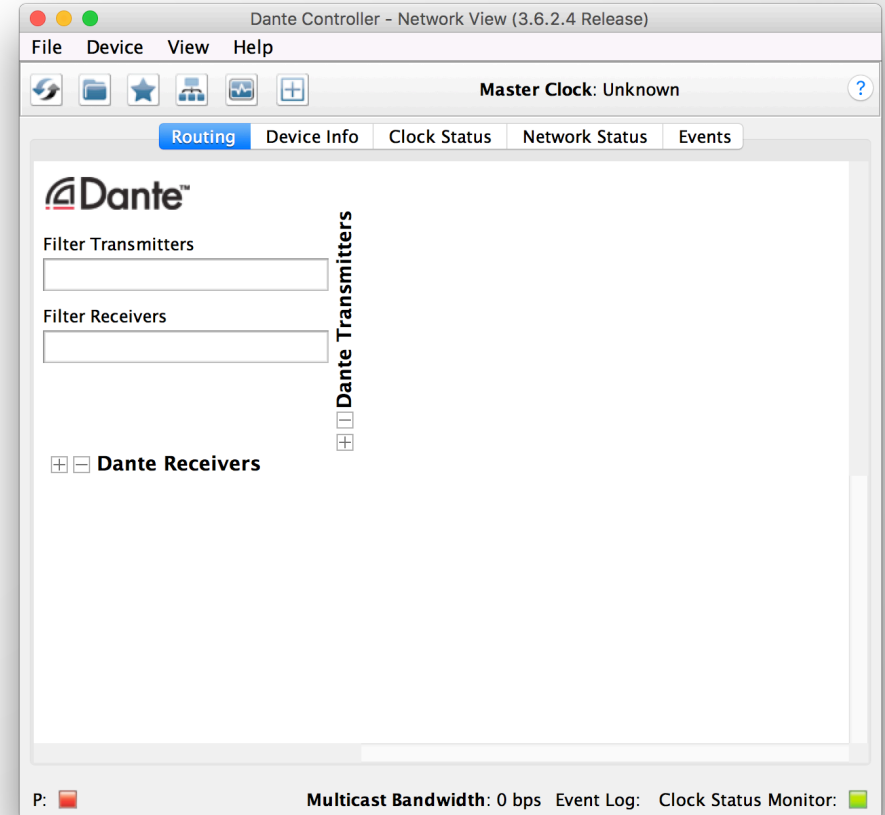
•
Clock- and Latenz-Monitoring

DISCOVERY UND ROUTING

Wenn keine Devices verbunden sind
ist der Dante Controller leer

- Dante Controller zeigt immer den
aktuellen Systemstatus

- Key Konzept: Dante Konfigurationen
leben in Devices nicht in einem
Rechner



DISCOVERY UND ROUTING

Wenn keine Devices verbunden sind
ist der Dante Controller leer



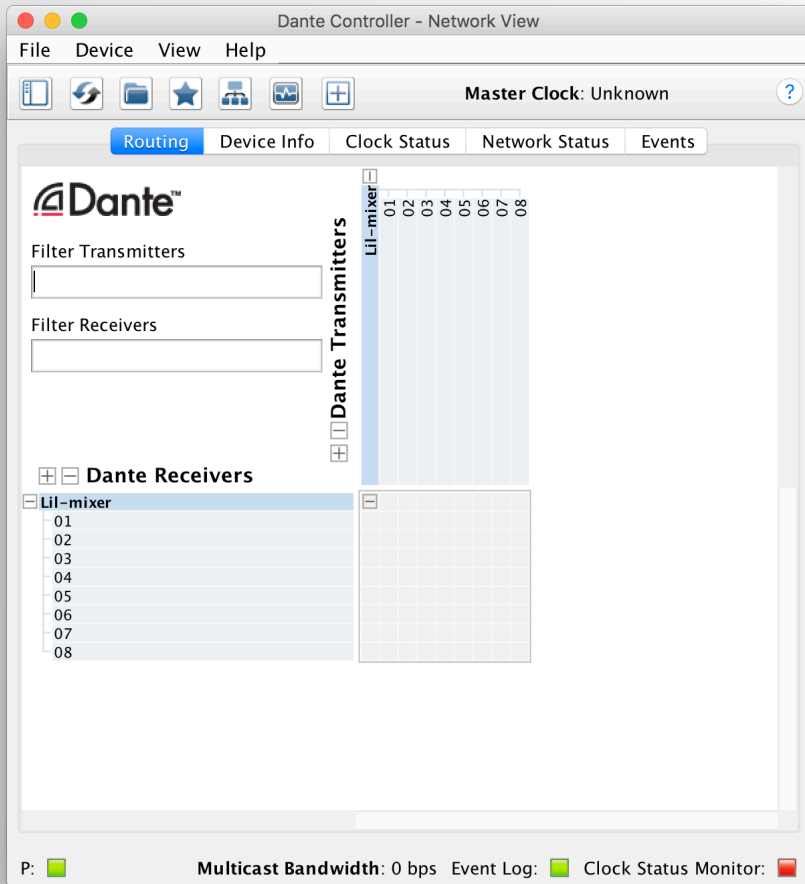
Dante Controller zeigt immer den
aktuellen Systemstatus



Key Konzept: Dante Konfigurationen
leben in Devices nicht in einem
Rechner



DISCOVERY UND ROUTING EIN DEVICE VERBINDEN



Werden Devices verbunden,
erscheinen sie automatisch im Dante
Controller

•
Keine Pre-Konfiguration

•
Benennung mit Klarnamen

•
*Ein Dante Device kann direkt mit
einem Computer verbunden werden*

DISCOVERY UND ROUTING

EIN DEVICE VERBINDEN



Werden Devices verbunden,
erscheinen sie automatisch im
Dante Controller

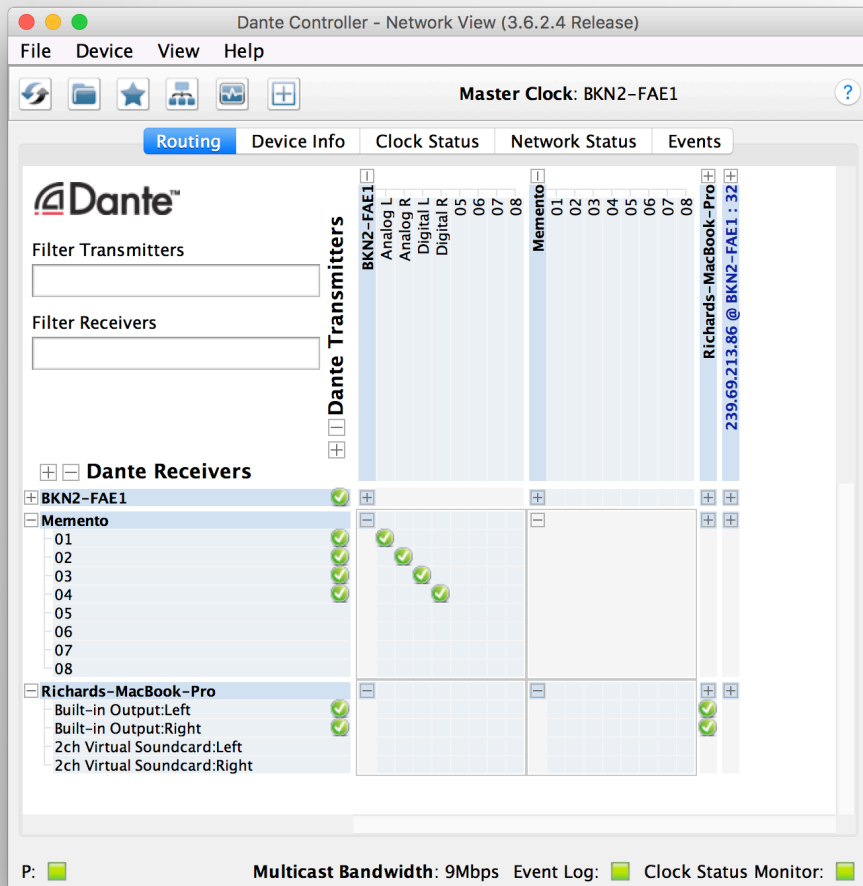
- Keine Pre-Konfiguration

- Benennung mit Klarnamen

- *Ein Dante Device kann direkt mit
einem Computer verbunden
werden*

DISCOVERY UND ROUTING

VERSCHIEDENE DEVICES UND KANÄLE



Verwenden Sie einen Switch um mehrere Devices miteinander zu verbinden

- Klicken sie “+” um Device Kanäle zu sehen

- Klicken sie “-” um Device Kanäle zu verbergen

- Sendekanäle werden horizontal gezeigt

- Empfangsanäle vertikal

DISCOVERY UND ROUTING

MULTIPLE DEVICES AND CHANNELS

Verwenden Sie einen Switch um mehrere Devices miteinander zu verbinden

- Klicken sie “+” um Device Kanäle zu sehen

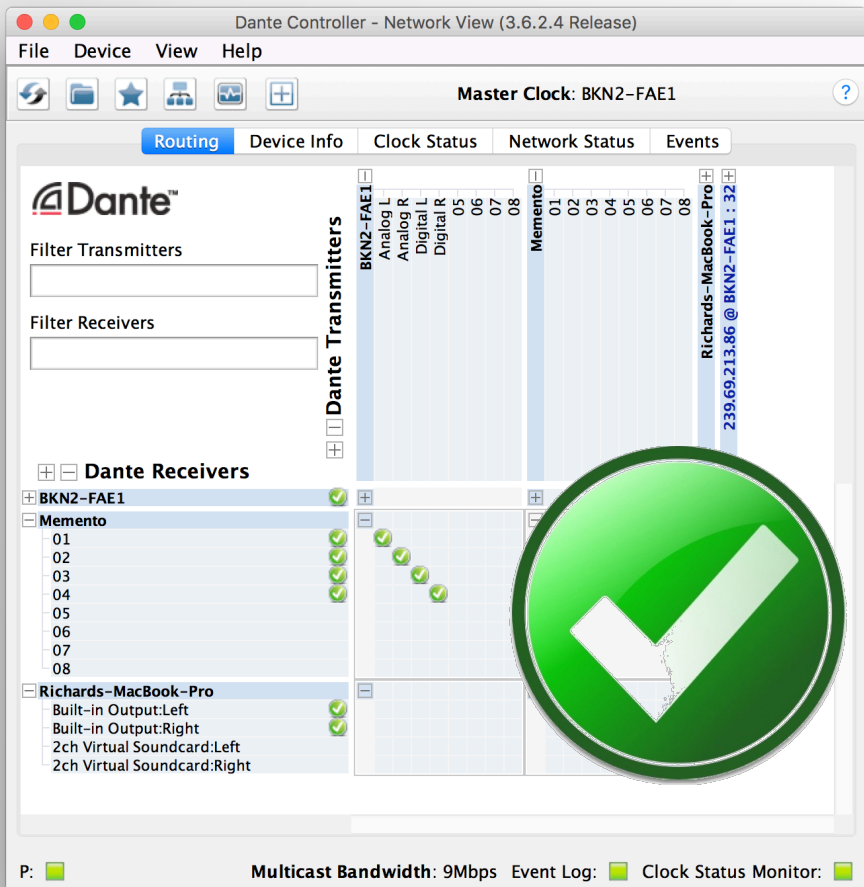
- Klicken sie “-” um Device Kanäle zu verbergen

- Sendekanäle werden horizontal gezeigt

- Empfangsanäle vertikal



DISCOVERY UND ROUTING SUBSCRIPTIONS



Dante Verbindungen werden
“Subscriptions” (Abonnements)
genannt

•
Für eine Subscription klicken sie in
den Device Kanälen dort, wo sie eine
Quelle mit einer Senke verbinden
möchten.

•
Ein grüne Haken bedeutet;
Verbindung OK und
Samplerate/Bittiefe passen.

DISCOVERY UND ROUTING SUBSCRIPTIONS

Dante Verbindungen werden
“Subscriptions” (Abonnements)
genannt



Für eine Subscription klicken sie in
den Device Kanälen dort, wo sie eine
Quelle mit einer Senke verbinden
möchten.



Ein grüne Haken bedeutet;
Verbindung OK und
Samplerate/Bittiefe passen.

DISCOVERY UND ROUTING VERBINDUNGEN AUFLÖSEN



Um eine Verbindung zu löschen,
klicken sie auf das grüne
Verbindungshäkchen

•
Dieser Haken verschwindet nach
Auflösung der Verbindung

DISCOVERY UND ROUTING VERBINDUNGEN AUFLÖSEN

Um eine Verbindung zu löschen,
klicken sie auf das grüne
Verbindungshäkchen



Dieser Haken verschwindet nach
Auflösung der Verbindung

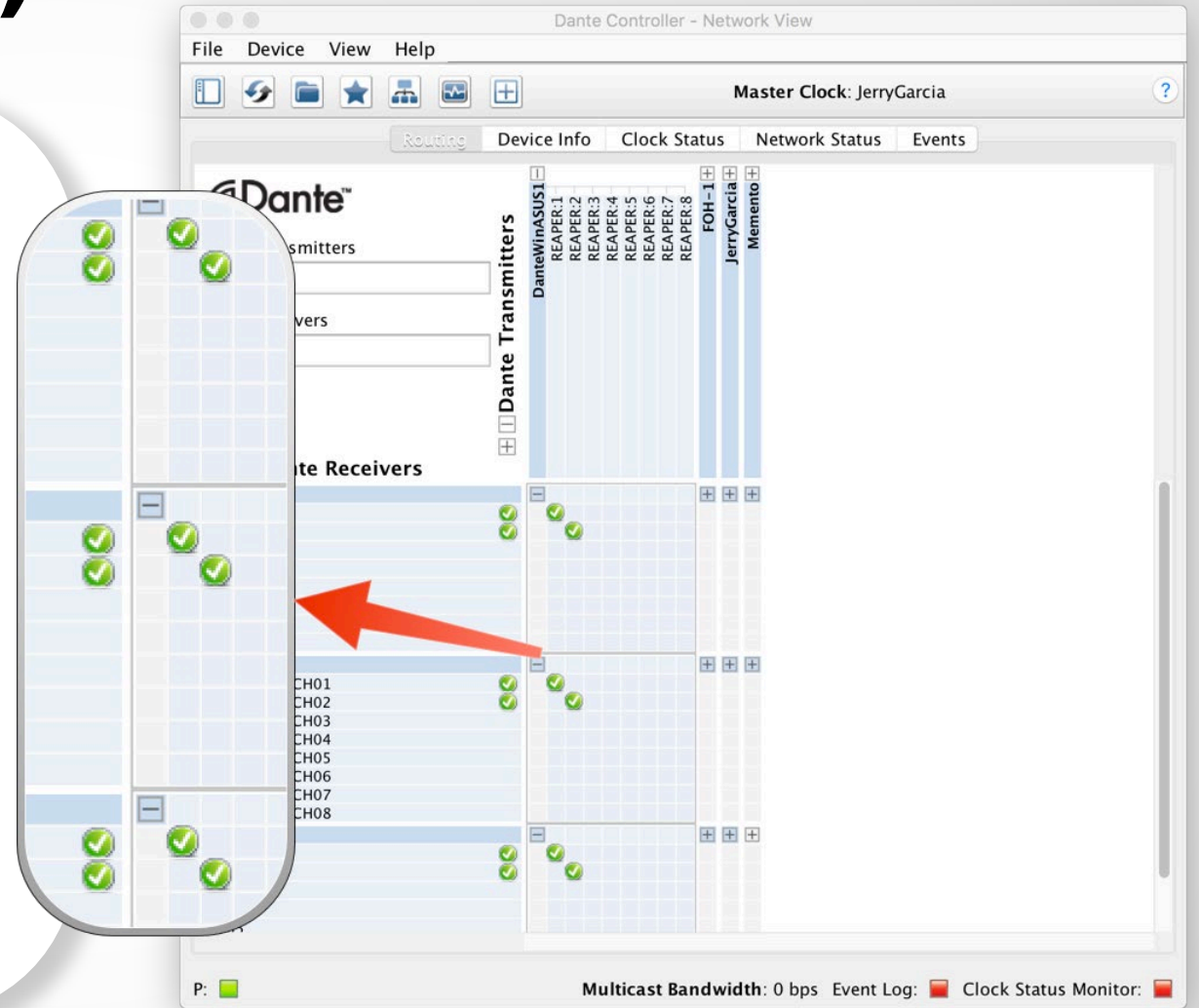


DISCOVERY UND ROUTING SPLITS (VERTEILER)

Splits (oder Verteiler) sind sehr einfach mit Dante herzustellen

- Fügen sie einfach einer Quelle mehrere Senken hinzu

- Audio wird an alle Senken gesendet



DISCOVERY UND ROUTING SPLITS

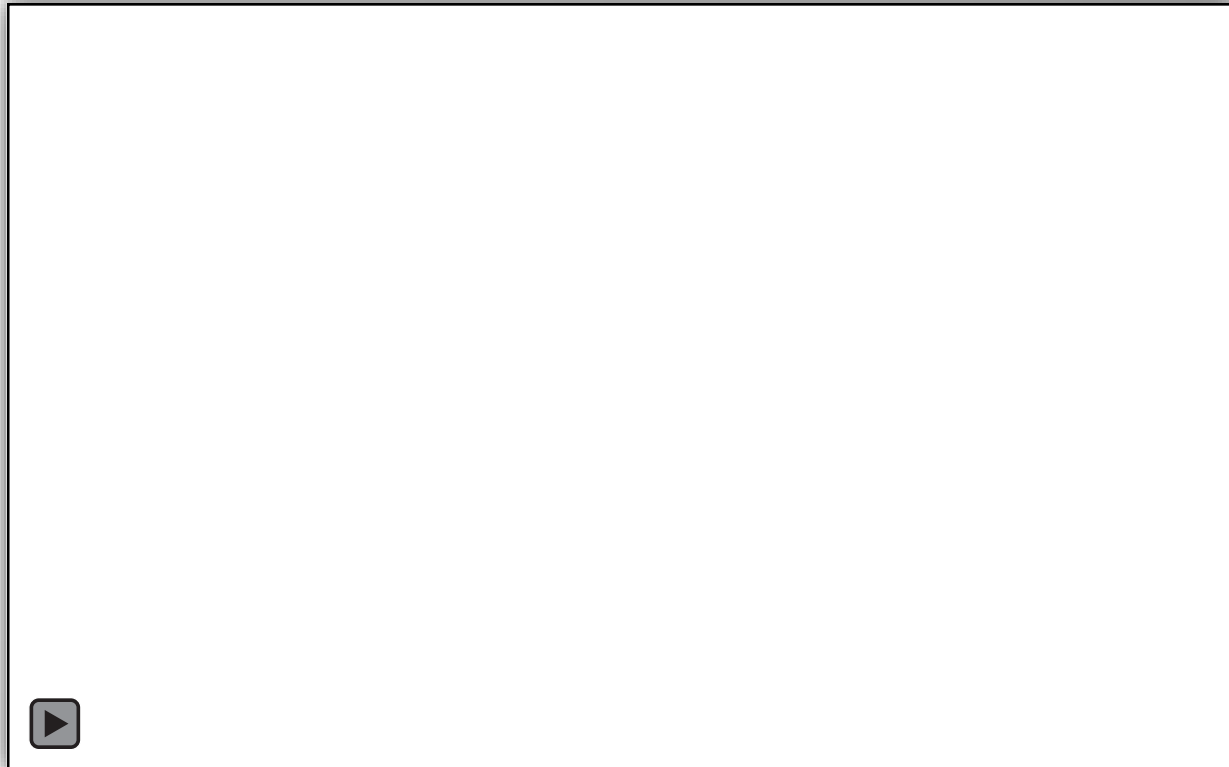
Splits (oder Verteiler) sind sehr einfach mit Dante herzustellen



Fügen sie einfach einer Quelle mehrere Senken hinzu



Audio wird an alle Senken gesendet



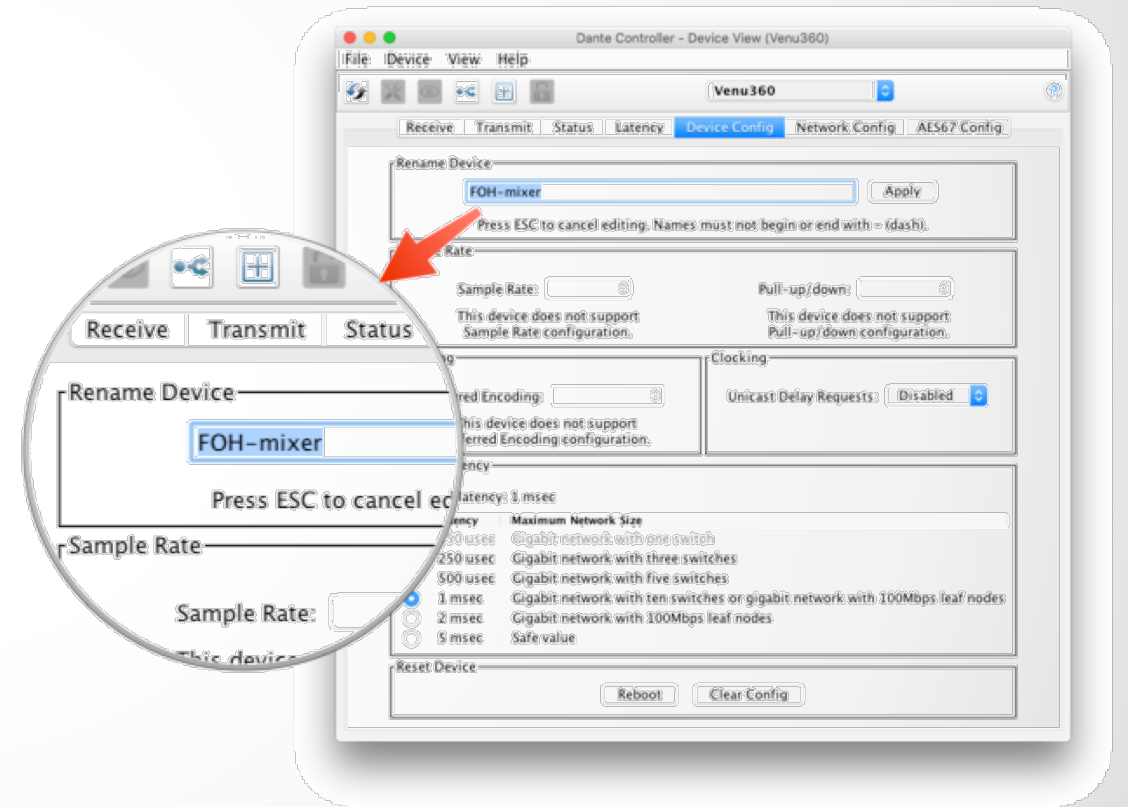
DEVICE NAMEN

Empfehlung: Erst benennen, dann routen

- Devices können frei benannt werden

- Doppelklicken Sie auf Device in der Routing Ansicht dann gehen sie zum Device Config

- Benennen Sie das Device



DEVICE NAMEN

Empfehlung: Erst benennen, dann routen



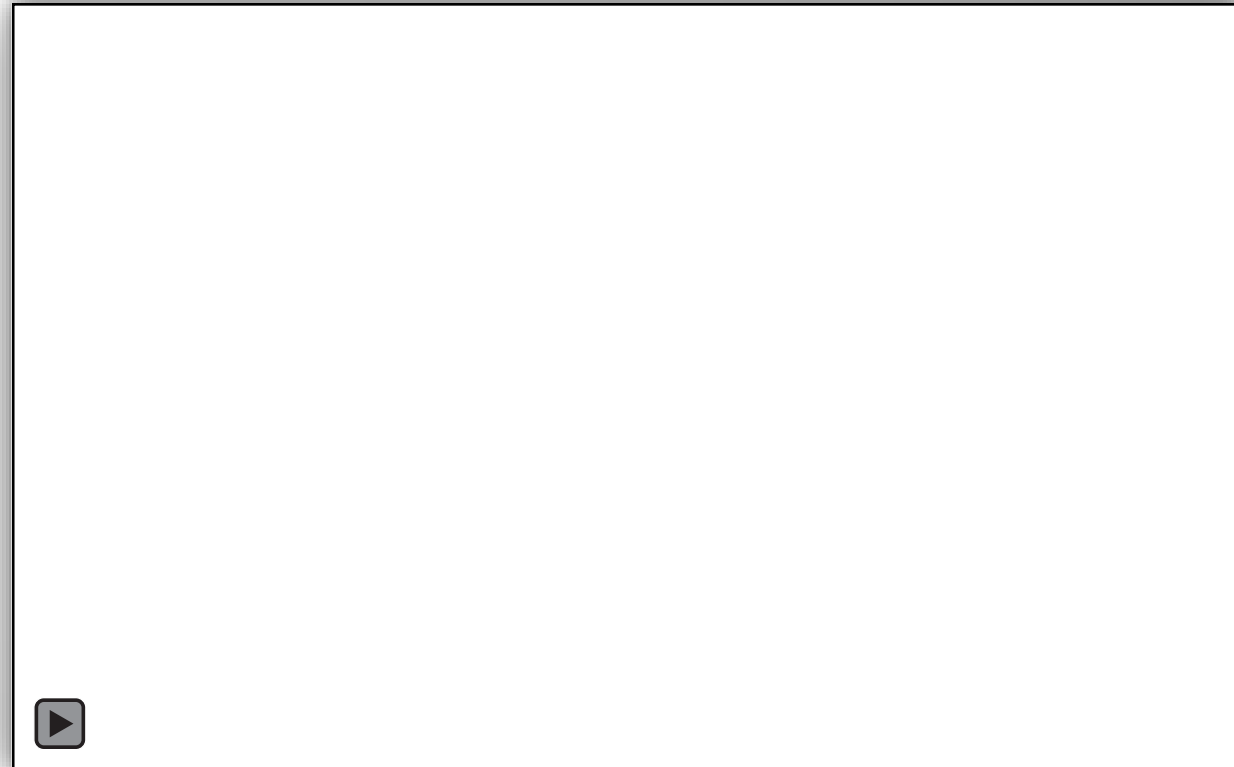
Devices können frei benannt werden



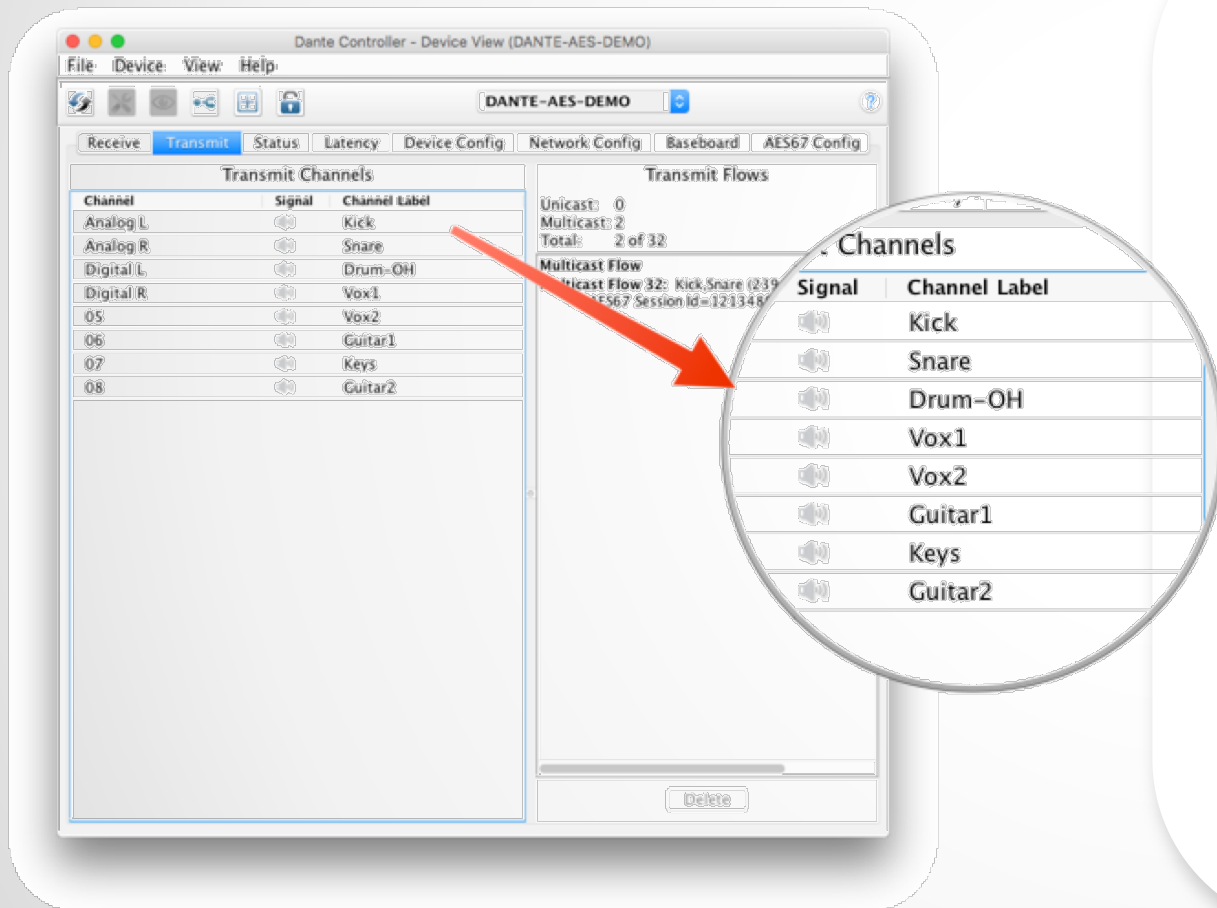
Doppelklicken sie auf Device in der Routing Ansicht dann gehen sie zum Device Config



Benennen Sie das Device



KANAL LABELS



Auch die einzelnen Kanäle eines Devices können benannt werden

- Verwenden sie “Device View”

- Vereinfacht die Verwendung des Dante Systems

- Das ist die Software Variante von Gaffa Tape 😊

CHANNEL LABELS



Auch die einzelnen Kanäle eines Devices können benannt werden



Verwenden sie “Device View”



Vereinfacht die Verwendung des Dante Systems



Das ist die Software-Variante von Gaffa Tape 😊

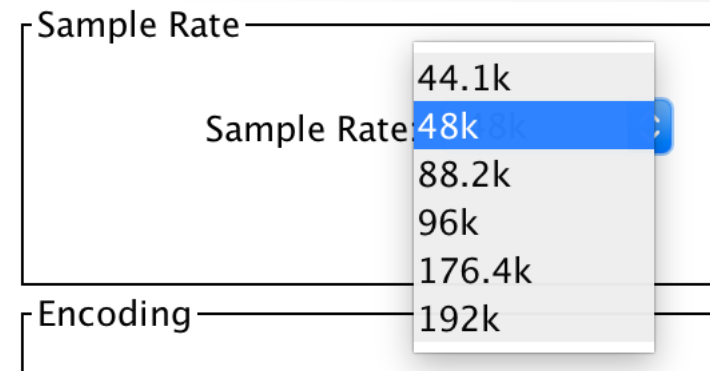
EINSTELLUNG DER **SAMPLE RATE**

In Device View -> Device Config tab

- Verändern sie die Sample Rate und
Bit Tiefe (Encoding)

- Die Auswahl wird durch das Produkt
vorgegeben

- Sehr gängig ist: 48kHz / PCM 24



EINSTELLEN DER **SAMPLE RATE**

In Device View -> Device Config Tab



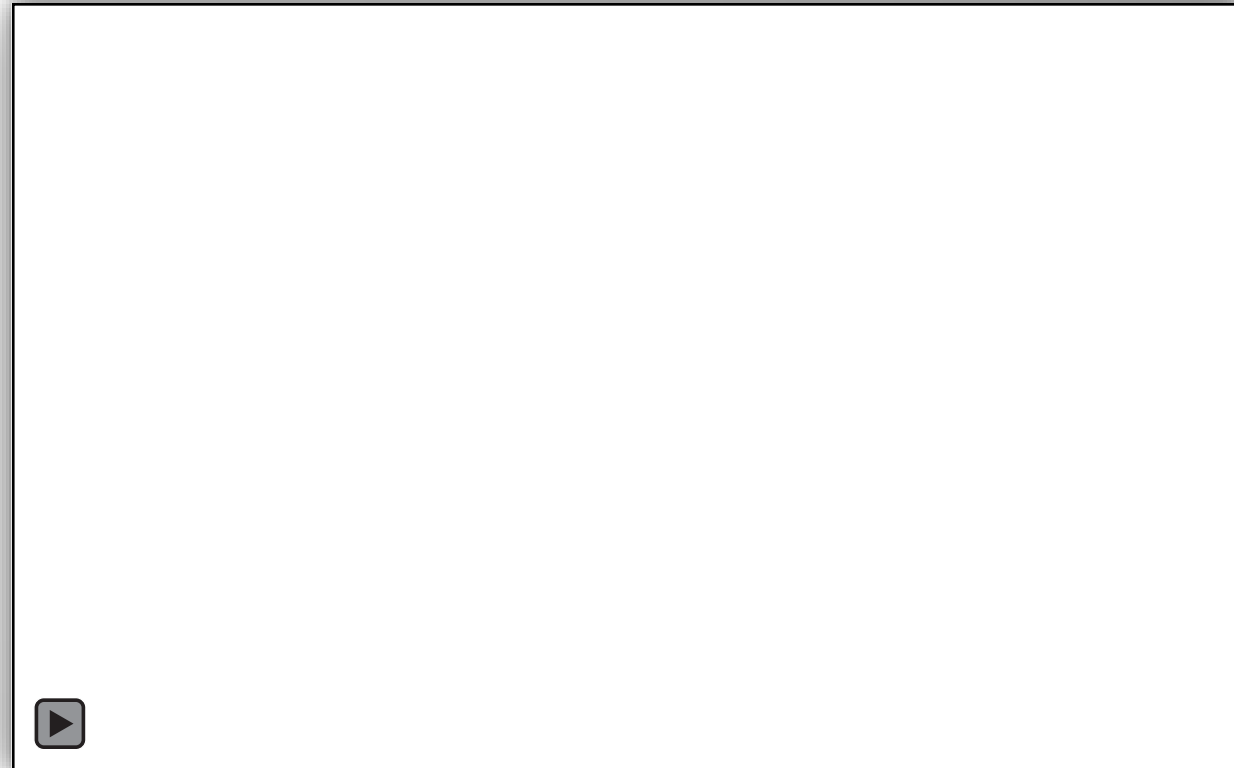
Verändern sie die Sample Rate und
Bit Tiefe (Encoding)



Die Auswahl wird durch das Produkt
vorgegeben



Sehr gängig ist: 48kHz / PCM24



NEUSTART

Alle Einstellungen werden in den Devices, **nicht** im Dante Controller gespeichert



Nach einem Neustart werden alle Routen und Einstellungen wiederhergestellt.



Dante Controller ist dazu **nicht** erforderlich



NEIN

MUSS PERMANENT DANTE CONTROLLER LAUFEN?

ZUSAMMENFASSUNG 1

Dante Controller erkennt automatisch verbundene Devices



Dante Devices und deren Kanäle können frei benannt werden



Dante Controller zeigt Quellen und Senken an



Kanal zu Kanal-Verbindungen werden SUBSCRIPTIONS genannt



Subscriptions werden hergestellt und aufgelöst indem zwischen Sender und Empfänger in der Matrix Ansicht geklickt wird

ZUSAMMENFASSUNG 2

Subscriptions können nur zwischen Geräten mit gleicher Sample Rate gemacht werden



Dante Devices erinnern sich an Einstellungen und Subscriptions



Dante wählt automatisch eine Master Clock



Dante Controller muss nicht permanent in Betrieb sein



Dante verändert die Audiodaten in KEINER Weise

DANTE VIRTUAL SOUNDCARD

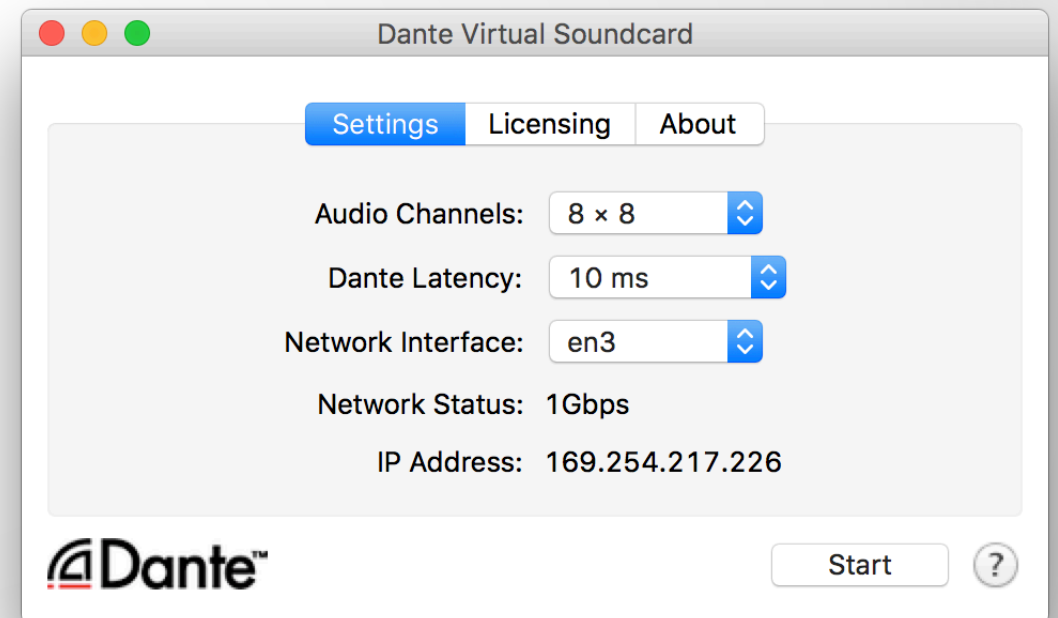
DANTE CERTIFICATION PROGRAM
LEVEL 1

WAS IS DANTE VIRTUAL SOUND CARD? (DVS)

Software Soundkarte für MAC
oder PC

- Bindet einen Computer in ein
Dante Netzwerk ein

- Aufnahme und Wiedergabe von
2x2 bis zu 64x64 Kanälen mit
einer DAW Software



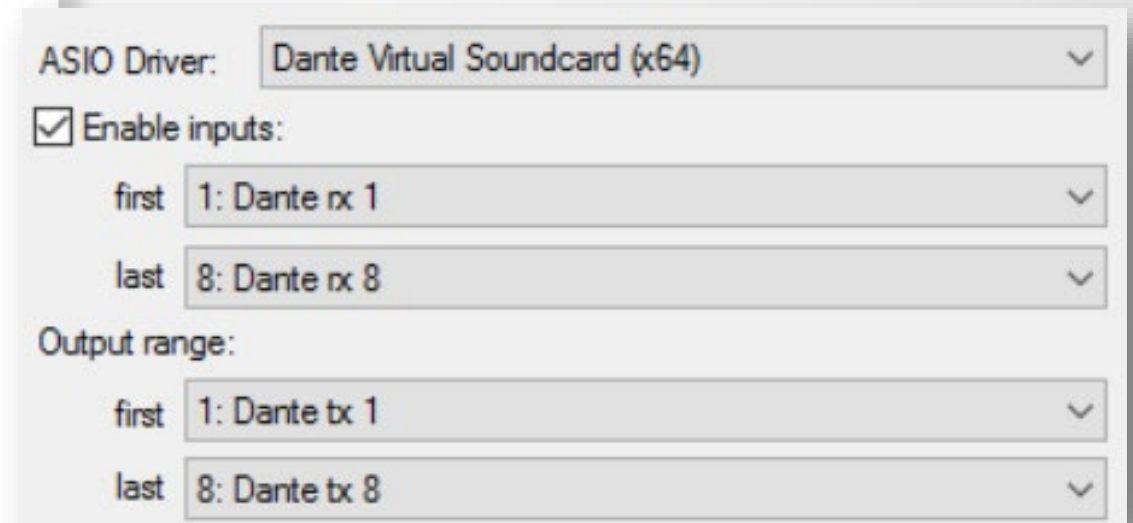
MIT EINER DAW VERBINDEN

Öffnen sie Dante Virtual Soundcard

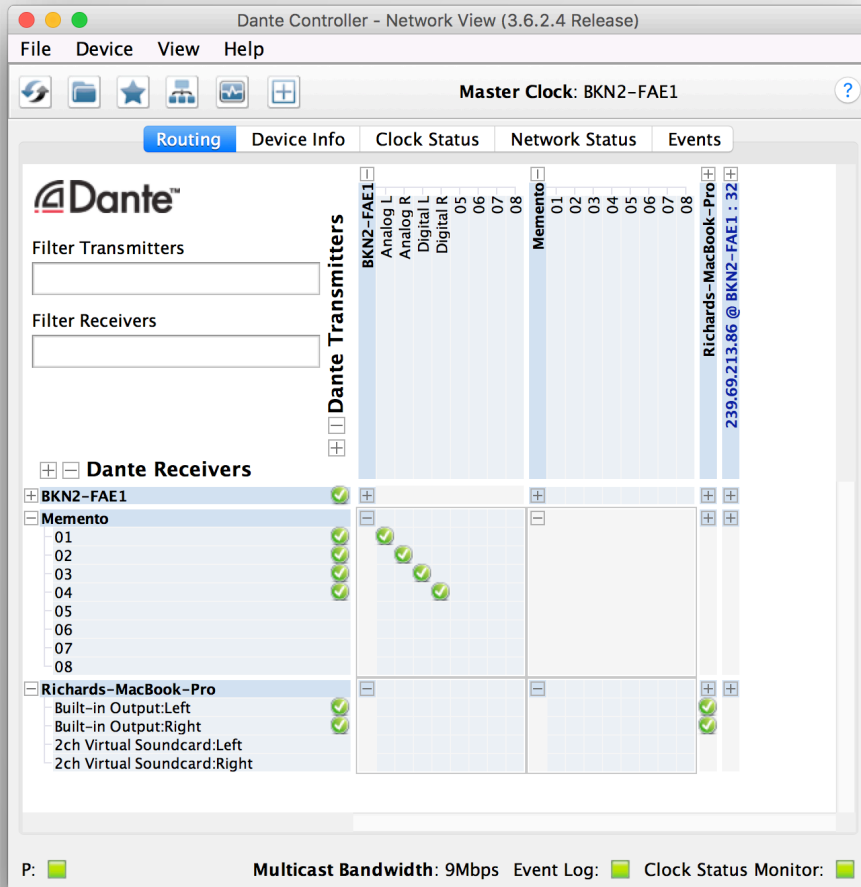
Wählen sie die benötigte Kanalzahl
und starten sie DVS

DVS wird als Audio Device auf ihrem
Computer auftauchen
Mac – Core Audio
Windows – ASIO oder WDM

Wählen sie DVS als I/O Device in
den DAW Einstellungen



SUBSCRIBE CHANNELS



Öffnen sie Dante Controller

•
Ein Computer mit DVS erscheint als Dante Device

•
Stellen sie die nötigen Substriptions her

•
Fertig!

UND

NUN?

NEXT STEPS

- Sie möchten mehr erfahren
- Absolvieren sie den Level 2 Kurs!
- Themen L2:
 - Dante Controller
 - Dante Virtual Soundcard
 - Multicast
 - Redundante Dante Netzwerke



CERTIFICATION TEST

<http://www.audinate.com/certify>

- Erstellen Sie ein Konto
- Login URL
- Machen Sie den Level 1 Test
(ENGLISH ONLY)
- Ein Zertifikat wird nach Bestehen des Tests erstellt

VIELEN
DANK