

# LIVEÜBERTRAGUNG – ALLES GANZ GENAU LERNEN

## Organisation 1

### Warum Live?

Die erste und wichtigste Frage, ist die, nach dem „Warum“. Fehlt dir die Idee, warum du etwas außerhalb der gewohnten Studioumgebung produzieren möchtest, dann lass lieber die Finger davon. Live-Übertragungen sind in aller Regel mit Aufwand verbunden und sind mit mehr Problemstellungen behaftet, als Sendungen aus den heimischen Radiostudios. Gründe, dennoch etwas von Außerhalb ins Radio zu bringen, gibt es genügend und du wirst sie finden oder die Ideen anderer werden dir gefallen.

P.S. An einer Stelle spielt auch die rechtliche Seite eine Rolle. Überträgst du eine Live-Band, dann schließe zuvor möglichst einen schriftlichen Vertrag (am besten mit dem Label) darüber, dass Sie mit der Liveübertragung bzw. -sendung einverstanden sind. Oftmals sagt eine Band schnell ja, während das Label davon nichts weiß und später Stress bereitet.

### Was vorher zu tun ist!

Du brauchst eine Vorstellung davon, was während deiner Live-Übertragung passieren soll. Danach richten sich die Dinge, die es heranzuschaffen, zusammen zusammen und zu organisieren gilt. Machst du die Live-Übertragung nur als Techniker und Organisator, dann lass dir genau erklären, was die redaktionelle Seite bzw. der Sendungsmacher vor hat. Oft taucht dann doch plötzlich kurz vor der Sendung noch ein Live-Musiker auf, der hörbar gemacht werden muss, oder ein Mikrofon für das Publikum einer Diskussionsrunde wird gebraucht.

Folgende Punkte hast du auf deiner Liste und arbeitest sie einfach ab. Wo soll die Live-Sendung stattfinden? Daraus ergeben sich die Fragen, ob es dort oder in der Nähe Strom gibt und ob eine ISDN-Leitung bzw. ein DSL-Anschluss verfügbar sind. Diese Fragen muss dir jemand beantworten, oft brauchst du jetzt schon einen Ansprechpartner vor Ort. Das kann ein Hausmeister, Techniker oder ähnliches sein. Ruf dort an und schildere, was du vor hast. Das sollte etwa 14 Tage passieren. Gibt es keinen Strom aus der Steckdose, (Stichwörter: „Paddelboot“ oder „Straßenbahn“) dann brauchst du komplettes Equipment, das mit Akkus oder Batterien auskommt. Das ist nichts Alltägliches und du wirst dir von jemandem helfen lassen müssen. ISDN oder DSL ist eine Frage der Verfügbarkeit und der dir zur Verfügung stehenden und vielleicht vertrauten Technik. Generell gilt: „Was eine Strippe hat, ist klar im Vorteil“, sprich ein Netzkabel ans Internet ist einem WLAN vorzuziehen und einem UMTS-Stick auf jeden Fall auch. Beide schnurlosen Netze sind als Übertragungsweg ebenfalls möglich, erfordern aber mehr Know-how.

Jetzt haben wir uns gekümmert. Strom soll da sein, eine ISDN-Leitung gibt es und DSL auch. Glaube nur was du gesehen hast! Ein Vor-Ort-Termin, ca. eine Woche vorher hilft dir ein Gespür für Entfernungen (Kabellängen) und mögliche Störungen zu bekommen. Störungen können so was wie eine, am Tag der Sendung verschlossene Kellertür sein. Darauf ist besonders bei öffentlichen Gebäuden (Unis, Bibliotheken) zu achten. Da kommt kein angestellter Hausmeister am Sonntagabend und schließt dir irgendwas auf. Im Bereich der Subkultur wirst du selten auf solche Probleme treffen. Da ist fast immer jemand vor Ort, der einen Plan hat. Prüfe ruhig die Anschlüsse schon mal. Nimm Laptop und Netzkabel für den DSL/Internet-Anschluss mit. Ein ISDN-Telefon kann dir die Funktion eines vorhandenen ISDN-Anschlusses per Test sicherstellen und eine kleine Schreibtischlampe zeigt, dass aus einer Steckdose auch wirklich Strom raus kommt. Auch das Wissen um den nächsten Sicherungskasten kann nicht schaden. Sprich mit dem Ansprechpartner/ Hausmeister/ Techniker/ Administrator über die kleinen, feinen Dinge. Ein DSL/WLAN braucht oft Zugangsdaten und ein ISDN-Anschluss hat Telefonnummern. Du nutzt fremde Infrastruktur, sei also höflich zielführend und bestimmt. Sei dir bewusst, dass du eventuell zusätzliche Kosten verursachst. Nicht jeder hat für alles eine Flatrate. Sprich das ab, biete ggf. eine Entschädigung an.

So nun hast du gesehen, was du wolltest und vielleicht ein paar Fotos geschossen bzw. Notizen gemacht. Jetzt bleiben noch ein paar Tage Zeit, um Dinge zusammen zuzusehen und danach wird getestet. Der Vorabtest betrifft hauptsächlich die Übertragungsleitung also den Übertragungsweg.

Du packst nur die Geräte ein, die zum direkten Übertragen gebraucht werden und vergisst eine Audioquelle nicht. Das kann zum Testen ein mp3-Player oder CD-Player sein, denn du prüfst nicht nur, ob eine Verbindung zum heimischen Sender erfolgreich aufgebaut werden kann, sondern auch, ob wirklich Audiosignale störungsfrei übertragen werden können. Auf diesen Vorabtest kannst du verzichten, wenn du jede Woche eine Live-Übertragung aus dem gleichen Club hast. Immer dann, wenn du keine Erfahrungen mit einem Sende-Areal hast, dann mache den Test.

Am Tag deiner Live-Übertragung solltest du folgende Punkte noch geklärt haben. Wer hilft dir beim Auf- und Abbau und während der Sendung? Wer transportiert den Kram hin und auch wieder zurück? Gibt es vor Ort Catering oder musst du beim Bäcker/ Pizzabude/ Wurstbrotmann vorbei? Wer bleibt im heimischen Radio zurück und hat Zeit die Übertragung mit schnellen Ohren zu überwachen. Außerdem sollten der- oder diejenige ja auch mit der Übertragungstechnik im Sender zurechtkommen. Ebenfalls notwendig, ist ein Notfallplan. Was soll im Radio kommen, wenn meine Live-Übertragung einem Blitzschlag zum Opfer fällt oder schlichtweg nicht funktioniert. Live-Übertragung mit erschwinglicher Technik neigen dazu, hin und wieder mal kurz abzureißen und damit Sendelöcher zu produzieren. Eine nette Musik, eine Moderation bzw. ein Jingle müssen jederzeit im Sender abgefahren werden können. Eine Liveübertragung erfordert eine ständige Begleitung durch jemanden im Studio. Überzeugt den armen Daheimgebliebenen davon, dass Zuhören und gegebenenfalls Handeln wichtig ist.

### **Technische Umsetzung**

Die technische Umsetzung befasst sich vor allem mit der Frage, wie du einen beliebigen Raum in ein „Studio“ verwandelst. Je nach Sendehalten variiert das natürlich, aber die Hauptkomponenten sind immer gleich. Du brauchst Zuspieler (Mikrofone, CD-Player, Laptops usw.) ein Mischpult, Kopfhörer, Boxen und einen Sack voller Kabel um die Dinge miteinander zu verbinden. Auch nimm ein Reportage-Gerät für einen direkten Mitschnitt am Mischpult mit. Ist deine Live-Übertragung fehlerhaft, nützt dir auch ein Mitschnitt beim Sender nichts.

### **Mischpulte**

Mischpulte gibt es wie Sand am Meer und es ist schwierig zu beschreiben, auf was du alles achten solltest. Häufig sind gleiche Dinge und Funktionen unterschiedlich benannt. Da musst du probieren und nachlesen, dich eben „hinein fuchsen“. Für eine Live-Übertragung hast du in der Regel ein Live-Mischpult und keines das für ein Radiostudio im eigentlichen Sinne gedacht ist. Das heißt - es fehlen dir ein paar wichtige Dinge, auf die du schlicht verzichten musst. Das wären der Faderstart (CD-Player läuft los, wenn du den Regler dafür hochziehst) und das Auto-Muting (Boxen gehen aus oder werden leiser, wenn du ein Mikrofon hochziehst).

Mischpulte haben mehrere Anschlüsse (Eingänge) für Mikrofone (XLR) und für Line-Signale (große 6 mm-Klinke). DJ-Mischpulte haben wenig Mikrofon-Eingänge (Klinke oder XLR), aber daneben auch noch Plattenspieler-Eingänge (Phono). Auch besitzen Live-Mischpulte oft nicht genügend Stereo-Eingänge. Du musst dann manchmal einen CD-Player an zwei Mono-Eingänge (Buchse Line) anschließen, einen Balance-Regler (PAN) nach rechts und einen nach links drehen und dann eben zwei Regler gleichzeitig hochziehen. Den Master-Out wirst du an dein Übertragungsgerät anschließen. Boxen an den Controlroom-Out (Ctrl-Out) und das Gerät für den Mitschnitt an den Tape-Out bzw. Rec-Out. Kopfhörer kommen an den Kopfhörerausgang (Headphone-Out oder Kopfhörersymbol). Brauchen mehrere Leute Kopfhörer, dann hilft oft ein aktiver Kopfhörerverteiler weiter. Ein Solcher kann dann meist 4 Kopfhörer getrennt regeln und das Gerät kostet nicht die Welt.

### **Mikrofone**

Mikrofone gibt es ebenfalls wie Sand am Meer. Du unterscheidest dynamische Mikrofone und Kondensator-Mikrofone. Das beschreibt die Bauart und das Verhalten des Mikros. Dynamische Mikrofone nehmen weniger Raum auf, sind aber meist nur zu gebrauchen, wenn man sich die Dinger direkt vor den Mund packt. Kondensator-Mikrofone nehmen oft das Fallen einer Stecknadel am anderen Ende des Raums mit auf, sind aber oft sehr empfindlich und neigen vor allem bei Sendungen mit Beschallung für ein Publikum zu Rückkopplungen (Feedback). Du solltest dich meist für dynamische Mikrofone entscheiden und wenn du Gute zur Verfügung hast, nimm die. Dann ist auch die Notwendigkeit, diese direkt nah zu besprechen kein so großes Problem mehr. Ein gutes dynamisches Mikrofon ist z.B. das Sennheiser MD421. Mikrofone werden mit XLR-

Kabeln ans Mischpult angeschlossen. Kondensator-Mikrofone brauchen eine Versorgungsspannung, die so genannte Phantomspeisung (Phantom, +48V). Du kannst sie an fast jedem Mischpult zuschalten. Ein Plopschutz (Popschutz) kann hilfreich sein und zumindest kleine Tischständer sind ebenfalls ratsam.

## **Zuspieler**

Eigentlich braucht man hier nicht viel zu wissen. Die Geräte haben einen Stereo-Ausgang (Line-Out, Cinch) und den gilt es mit dem Mischpult zu verbinden. Es ist zu beachten, dass MP3-Player oft nur einen Kopfhörerausgang (kleine Klinke) haben und deshalb die Lautstärke auch dort nochmal überprüft werden muss und dass man unnötigerweise auf Equalizer-Einstellungen verzichtet. Einzig Plattenspieler bringen besondere Signale. Plattenspieler brauchen deshalb immer einen Phono-Eingang. Den findest du an jedem DJ-Mischpult. Nutze es als Zwischenverstärker (Plattenspieler ans DJ-Mischpult und vom Ausgang dort in dein eigentliches Sendemischpult) oder besorge dir einen Plattenspieler-Vorverstärker (Phono-Preamp). Laptops als Zuspieler sind häufig Fluch und Segen. Sie besitzen meist ebenfalls nur einen wackligen Kopfhörer-Ausgang (kleine Klinke). Kennst du dich ein bisschen mit Computern und Treibern aus, dann schließe eine externe USB-Soundkarte an den Laptop an und arbeite mit der. Der Klang ist oft besser und die hat dann manchmal auch bessere Anschlüsse (Cinch oder große Klinke an Stelle kleiner Klinkenbuchsen).

## **Strom-Verkabelung**

Kurz zurück zum Strom. Folgende Kleinigkeiten sind zu beachten, dann wird dieser Teil zum Kinderspiel. Wir nutzen für die ganze Übertragungstechnik und unser Studio immer eine Steckdose, stecken eine große Verteilerdose an und versorgen von hier aus alle anzuschließenden Geräte. Auch wenn eine Monitor-Box viel näher an einer eigenen Wandsteckdose steht, ziehst du ein Verlängerungskabel oder eine Kabeltrommel dort hin. Du teilst dir deinen Strom nicht mit eventueller Bühnenbeleuchtung und auch nicht mit dem Fritten-Mann und seiner Fritteuse. Das schützt dich vor vielerlei Störungen und hässlichem Brummen auf dem Audio-Signal. Kabeltrommeln werden immer vollständig abgerollt und bei Strom wird auch nichts selbst gebastelt. Vor Strom haben wir sehr viel Respekt.

## **Audio-Verkabelung**

Audio-Verkabelung ist Handwerk und will gelernt sein. Lass dir helfen, oder probiere aus. So viel falsch machen kannst du aber auch nicht. Im Zweifelsfall funktioniert etwas nicht, aber du machst eigentlich auch nichts kaputt. Bei einer Live-Übertragung haben wir es nur mit analogen Audio-Signalen zu tun. Dass Computer und manche Reportage-Geräte usw. Audio-Signale digital aufzeichnen, interessiert uns hier nicht.

Wie bereits gesagt, erzeugt ein Zuspieler (CD-Player, Mp3, usw.) ein Audiosignal und hat einen Ausgang (Output, z.B. Line-Out). Dieses Signal leitet man mit einem Kabel an einen Eingang weiter und dort wird es abgeschwächt, verstärkt und/oder zu einem anderen Signal addiert. Wenn wir genau sind, dann fällt uns auf, dass wir für jeden Audio-Kanal ein Kabel brauchen. Alles, was kein Mikrophon und keine Gitarre ist (Telefonhybrid, ok der auch) kann am Ausgang ein Stereo-Signal ausgeben und hat deshalb zwei Buchsen als Ausgang. Mp3-Player und Laptop haben nur eine Buchse, aber auch hier gehen die beiden Kanäle raus.

Und wenn wir schon mal bei mono uns stereo sind, können wir das auch noch schnell mit festmachen. Audiosignale in stereo haben wir dann, wenn eine Quelle zwei unterschiedliche Audiosignale liefert, so dass unsere Ohren daraus einen räumlichen Höreindruck gewinnen können. Haben wir nur eine Audioquelle (einfaches Mikrophon) oder zwei Audio-Quellen (z.B. zwei Spuren im Schnittprogramm des Laptops), die genau das selbe Signal liefern, so haben wir ein Mono-Signal (und auch wenn eine exportierte Datei später mit „stereo“ betitelt wird, handelt es sich trotzdem um ein Mono-Signal). Stereo lässt sich meist problemlos in Mono umwandeln aber andersherum müsste man Dinge dazu erfinden.

Nun aber zurück zu den Kabeln. Es gibt drei wichtige Verbindungstypen (Stecker bzw. Buchsen): XLR (männlich und weiblich, rund mit 3 Stiften oder Löchern drin), Klinke groß (6,3mm; mono und stereo; Klinke klein 3,5mm) und Cinch. Cinch-Stecker kommen an den CD-Player hinten ran und meist sieht ein Stecker am doppelten Kabel weiß, und einer rot aus. Klinkenstecker sind silbern oder golden und passen auffallend gut in die Kopfhörerbuchse von Stereo-Anlagen (meist Klinke

groß) und mp3-Playern (Klinke klein), was wiederum bedeutet, dass dein Kopfhörer einen Klinkenstecker hat.

Hast du keine Idee davon, was hier gemeint ist und wie jetzt diese Stecker aussehen, dann nimm dir die Zeit und schlage bei Wikipedia nach.

Prinzipiell kann ich jeden der genannten Steckverbinder auf jeden anderen adaptieren. Egal ob uns eine Cinch-Buchse anschaut, oder ein Klinken-Stecker - wir wissen, dass muss nicht so bleiben. Z.B. hat mein CD-Player Cinch-Ausgänge und mein Mischpult Line-Eingänge als Klinken-Buchse. Da nehmen wir zwei Cinch-zu-Klinke-Adapter und schon funktioniert es. Einige dieser Adapter braucht man ständig und sollte immer ein kleines Beutelchen davon dabei haben. Auch gleiche Stecker und Kabel müssen manchmal mit Hilfe von Adaptern verlängert oder verbunden werden. Schauen einen z.B. zwei Stecker an, wo eigentlich Stecker an Buchse gehört, braucht man Adapter für Buchse auf Buchse oder Stecker auf Stecker.

Auf unterschiedliche Signale sind wir schon eingegangen (Mikrofon-Signal, Line-Signal, Phono-Signal). Die ändern wir natürlich auch mit Adaptern nicht und müssen den Signaltyp beachten (Mikrofon-Signal an Mikrofon-Eingang bzw. Line-Signal an Line-Eingang). Aber es geht schon eine ganze Menge zu adaptieren.

Naja und nun doch einen Schritt zurück. Adapter sind Fehlerquellen und deshalb vermeiden wir Adapter wenn es geht. Kabel mit unterschiedlichen Steckern an den Enden, nennen wir Adapterkabel und sie sind die bessere Alternative zu Adaptern, die nur von einem Stecker des einen Typs in die Buchse eines anderen Typs übergehen. Und ehe ich es vergesse: XLR-Kabel sind die hohe Schule. Was wir mit XLR-Kabeln machen können, machen wir auch damit. Ein XLR-Kabel kann 100 Meter lang sein und überträgt das Signal noch gut. Ein Cinch-Kabel tut dies höchstens 10 Meter. Das liegt daran, dass XLR-Kabel 3-polig sind und Cinch-Kabel nur 2-polig und das wiederum, nennt man unter Audio-Freunden symmetrische (3-pol XLR, Klinke groß stereo) und unsymmetrische (2-pol, Klinke groß mono, Chinch) Verkabelung.

Wenn Ihr Euch das mit XLR und den größeren Längen merkt, dann reicht das. Das wilde Adaptieren, welches vorhin als machbar angepriesen wurde, hat eben auch seine Tücken. Immer wenn wir ein symmetrisches Signal (XLR) auf ein unsymmetrisches (z.B. Cinch) und andersrum adaptieren, kann es Probleme geben. Das macht sich in einem Brummen auf dem gesamten Audio-Signal am Ausgang, wie unseren Kopfhörern oder an Boxen bemerkbar. Ist das so, fangen wir an alle angesteckten Kabel an den Eingängen (zuerst alle Eingänge, brummt es dann noch, auch die Kabel an den Ausgängen) wieder abzuziehen und suchen nach dem Verursacher. Ist das Gerät lokalisiert, suchen wir nach Abhilfe. Abhilfe kann jetzt eine DI-Box (oder auch ein Mantelstromfilter oder ein Übertrager liefern. DI-Boxen und Mantelstromfilter (arbeiten wie Transformatoren) übertragen Audiosignale so, dass es keine direkte elektrische Verbindung mehr zwischen Zuspeler und Mischpult gibt, was meist die Ursache für das Brummen ist. DI-Boxen kennen die Musiker als kleine Metallbox mit einem Klinken-Eingang und einem XLR-Ausgang. Meist braucht man also zwei Stück davon. Die wird einfach nahe an der Audio-Quelle ins Kabel zum Mischpult eingeschliffen. Kabel vom CD-Player in die DI-Box und Kabel von der DI-Box ins Mischpult. Die Boxen gibt es mit und ohne Batteriebetrieb und manchmal haben sie einen, als Ground-Lift bezeichneten Schalter. Brummt ein Signal trotz Box, hilft es manchmal den Schalter zu betätigen. Batterien in DI-Boxen halten lang und trotzdem haben wir eine Ersatzbatterie dabei (meist 9V-Block). Bei einem Laptop eignet sich meist ein einfacher Mantelstromfilter (gleiche Funktion, wie eine DI-Box) aus dem Auto-HiFi-Bedarf. Die hat zwei Cinch-Eingänge und zwei Cinch-Ausgänge. Bei Laptops und anderen mobilen Geräten kommt das Brummen manchmal vom Netzteil. Reicht der Akku oder die Batterien im Gerät für eure Live-Übertragung, dann könnt ihr das Netzteil abstecken und braucht vielleicht gar keine DI-Box und auch keinen Mantelstromfilter. Und zu guter Letzt gilt: Kabel so lang wie nötig (keine straffen Kabel, keinen Zug auf die Stecker, keine Knicke im Kabel) und nur so kurz wie möglich.

Viel Spaß schon mal beim „Verstecken“.

### **Sonstiger Kleinkram**

Immer dabei haben, solltest du eine Funkuhr oder einen Funkwecker. Du machst Radio und Radio passiert zeitgenau. Handys, Laptops usw. zeigen dir oft nur Ideen von Zeit und was du brauchst ist die gleiche Zeit wie die im heimischen Radio.

Gaffa, Gaffer-Tape, Gewebeklebeband, nenne es wie du willst. Du brauchst eine Rolle davon für

deine Live-Übertragung. Stolperfallen abkleben und auf einen Streifen am Mischpult mit Edding die jeweiliger Zuspäler schreiben sind nur zwei mögliche Anwendungen. Auch ein Tütchen Kabelbinder ist nicht verkehrt und eine Taschenlampe für dich und ein Tischlämpchen fürs „Studio“, helfen dir froh durch die eventuelle Dunkelheit. Sicher hast du für die Mikrofone auch Mikrofon-Ständer nicht vergessen und ein UKW-Radio ist natürlich auch im Gepäck?

## Übertragungsweg ISDN

ISDN ist ein Telefonstandart aus dem Anfang der Neunziger und immer noch recht weit verbreitet. Privathaushalte und auch mittelgroße Einrichtungen haben davon oftmals einen oder mehrere im Haus. Jeder ISDN-Anschluss verbirgt in sich zwei getrennte Leitungen (d.h. zwei Leute können gleichzeitig telefonieren oder eben ein Fax senden usw.) und hat drei oder mehr Telefonnummern. Der Teil einer Nummer hinter der Vorwahl wird auch als MSN bezeichnet. Von 0345 2036899 ist die 2036899 eine MSN dieses Anschlusses. Dieses Wissen brauchen wir später noch.

Ein ISDN-Anschluss endet immer mit einem NTBA, der im Keller oder irgendwo im Haus versteckt ist. Das Ding ist ein grauer kleiner Plastikkasten (schau nach NTBA bei Wikipedia) und hat meist ein kleines grünes Lämpchen, das dir funktionierendes ISDN anzeigt. An der Unterseite dieses, meist grauen Plastikkastens sind zwei mit „S0“ bezeichnete Buchsen, in die man gut auch ein Netzkabel reinstecken könnte, oder die man so ähnlich vom Telefon kennt (RJ45, acht-poliger Western-Stecker). Strom braucht der NTBA eigentlich nicht, auch wenn ein Stromanschluss dran ist. Nutze, wenn es geht, stets eine der Buchsen direkt am NTBA. Bei einer dir zugesagten Wand-Dose weißt du nicht ob da wirklich noch ISDN drauf liegt. Musst du einen Stecker heraus ziehen, merke dir wo er war (Foto machen oder aufschreiben). Es kann dir passieren, dass jetzt jemand nicht mehr erreichbar ist und du gerade jemanden aus der Leitung geworfen hast. ISDN benutzt die gleichen Stecker wie ein Netzkabel. Du kannst Netzkabel für ISDN benutzen, andersherum geht das nicht. ISDN kann man verteilen. Im Gegensatz zu Netzwerken braucht man keinen aktiven Verteiler (Hub, Switch, mit Strom eben). Er reicht ein passiver kleiner Verteiler (kann man kaufen, meist mit 4 oder 8 Buchsen). Für ISDN gibt es kleine „Line-Tester“. Das sind kleine blaue Kästchen mit 4 LEDs, die man an ISDN-Leitungen anschließen kann. Leuchten alle 4 LEDs rot oder alle grün, dann sollte die ISDN-Leitung in Ordnung sein. Funktioniert ein angestecktes ISDN-Telefon, ist ebenfalls schon fast alles gut. ISDN kann man problemlos mit einem 100 Meter langen Kabel verlängern, so dass man hier etwas Spielraum hat.

Etwas schwieriger kann es werden, wenn du dich nicht direkt an den NTBA anklammern kannst. Große Institutionen betreiben Telefonanlagen, die auch ISDN-Anschlüsse verteilen. Bietet man dir einen solchen Anschluss an einer Anlage an, musst du auf jeden Fall testen, ob die Übertragung dort auch über einen längeren Zeitraum ohne Unterbrechungen funktioniert.

Gibt es keinen nutzbaren ISDN-Anschluss in der Nähe, kann man sich den auch von der T-COM für eine kurze Zeitspanne legen lassen. Das braucht dann natürlich 3-4 Wochen Vorlauf und es kostet auch ein paar Euro (zwischen 100 und 200 €, ohne Gewähr). Aber so kann man sich manchmal auch eine Übertragungsleitung auf ein weit entferntes Feld legen lassen.

So, nun müssen wir natürlich auch an die ISDN-Leitung etwas anschließen. Geräte die man zur Übertragung von qualitativ guten Audio-Signalen verwendet, nennt man Codecs (ISDN-Codec, Audio-Codec oder auch Music-Taxi). Diese gibt es als Hardware (Gerät zum Anfassen) oder als Software (Mayah Sendit). Hardware-Codecs gibt es von zahlreichen Firmen (AVT, Mayah oder Orban/Dialog 4). Die Codecs, von denen wir auf jeder Seite (Live-Studio, Funkhaus) einen brauchen, haben in aller Regel Anschlüsse für die Audiosignale (XLR, Cinch) und natürlich ISDN. Software-Codecs sind nur Programme auf einem Computer. Der braucht dann noch eine Soundkarte und eine ISDN-Karte. ISDN- und Soundkarten gibt es zum einstecken in den Computer und z.B. für Laptops auch mit USB-Anschluss.

Ein Codec wandelt das Audio-Signal in mp3 oder das ähnliche Format mp2 um und überträgt es dann. Die Gegenseite wandelt später das mp3-Signal wieder in ein normales Audio-Signal um. Man muss beachten, dass eine Mono-Übertragung einen der beiden Kanäle, eines ISDN-Anschlusses nutzt. Eine Stereo-Übertragung nutzt hingegen beide Kanäle. Der ISDN-Anschluss wird dann also ausschließlich für die Übertragung genutzt und niemand anders kann extra noch telefonieren. Die Codecs bieten meist die Möglichkeit eine Rückkanals. So kann man sich vor der Sendung mit dem Funkhaus unterhalten und während der Sendung noch Regie-Anweisungen empfangen. Die Codecs können meist sowohl als Sender oder Empfänger arbeiten. Es ist möglich, die Verbindung von beiden Seiten her aufzubauen. Also kann sich der Codec im Funkhaus beim

Codec der Liveübertragung einwählen und umgekehrt. Je nachdem, welchen Weg man wählt, trägt der eine oder der andere Anschluss die Kosten für ein (Mono) oder zwei (Stereo) Orts- bzw. Ferngespräche. Um sich mit einem Codec beim anderen einzuwählen, braucht man die Telefonnummern (MSNs) des jeweiligen Anschlusses. Beim Codec im Funkhaus ist die Rufnummer meist klar, weil diese ja immer dort verwendet wird. Der Codec im Live-Studio, muss hingegen immer erst mit den MSNs des Anschlusses gefüttert werden, um dort auch erreicht werden zu können.

Funktioniert die Einwahl in eine Richtung nicht, probiere die andere Richtung. Codecs unterschiedlicher Firmen verwenden oft unterschiedliche Protokolle zur Übertragung. Ob das Gerät der einen Firma mit einem einer anderen zusammenarbeitet, sollte man stets vorher ausprobieren. Meist gibt es die Codecs aber als Pärchen in einem Funkhaus und zwei gleiche Geräte versprechen eh am ehesten eine reibungslose Übertragung. ISDN-Verbindungen reißen manchmal leider ab. Die Codecs sind dann in der Lage, nach kurzer Zeit selbständig wieder eine Verbindung aufzubauen (Nachwahl). Manche Geräte müssen aber von Hand dazu überredet werden. Die Codes unterschiedlicher Firmen sind in ihrer Bedienung, ihren Optionen so unterschiedlich, dass es sich nicht lohnt hier näher darauf einzugehen. Macht euch, mit dem euch zur Verfügung stehenden Codec vertraut, bevor ihr ihn zu einer Live-Übertragung einsetzt.

### **Übertragungsweg DSL/Audio-Stream**

Bei der Übertragung per Internet-Leitungen werden die Audio-Signale als digitalisierte Daten über das Netz übertragen. Woher ihr euer Internet bezieht, habt ihr ja schon geklärt. In aller Regel ist es eine Netzwerk-Dose oder ein Anschluss an einem Internet-Modem, einem Hub oder Switch. Auch die Zugangsdaten für ein WLAN können das sein. Die maximalen Längen für Netzkabel liegen zu unserer Erleichterung über 100 Meter. Da durch die im Internet genutzten Technologien keine wirkliche Echtzeitübertragung möglich ist, werden Puffer eingesetzt, die mehrere Sekunden des übertragenen Audio-Materials zwischenspeichern. Das Signal ist daher im Studio um einige Sekunden verzögert (Latenz).

**WICHTIG:** Durch die Pufferung und Verzögerung des Audio-Signals ist keine beidseitige Kommunikation mit dem Studio möglich. Auch ein Wechsel von Live- und Studio-Situation ist schwerer zu realisieren und nicht auf die Sekunde genau möglich.

Eine Kommunikation über das Internet nutzt typischerweise eine so genannte Client-Server-Struktur. Ein Server ist ein Programm auf einem über das Internet erreichbaren Computers, der einen bestimmten Dienst anbietet. Der Client verbindet sich mit dem Server und nutzt dessen Dienst.

**ACHTUNG:** Nicht jeder Rechner, der am Internet teilnimmt, ist auch direkt aus dem Internet erreichbar. Aus Sicherheitsgründen schirmen Modems, Firewalls, WLAN-Router & co. die Rechner zum Internet hin ab. Soll auf einem solchen Rechner ein Server betrieben werden, sind Anpassungen an den Zugangsgeräten nötig!

Der Server für eine Liveübertragung per Streaming heißt Icecast (<http://www.icecast.org/>). Der Icecast-Server managed die Übertragung der Audio-Streams und wird mit einem Passwort gegen unberechtigte Nutzung abgesichert. Über einen Icecast-Server können mehrere Live-Übertragungen auch gleichzeitig abgewickelt werden.

Mit diesem Server verbinden sich ZWEI(!) Clients. Der Source-Stream-Client (z.B. darkice) verbindet sich vom Ort der Live-Übertragung mit dem Icecast-Server. Er wandelt das Signal der Soundkarte in einen Datenstrom, kodiert und komprimiert diesen und schickt ihn zum Server.

Im Studio wird der Icecast-Server mit einem gewöhnlichen MediaPlayer abgefragt (vlc, foobar, ...), welcher ebenfalls als Client fungiert, das Audio-Signal entgegen nimmt und abspielt.

### **Setup**

Für das Setup der Komponenten Icecast-Server, Source-Stream-Client und MediaPlayer bieten sich drei Szenarien an.

Der Source-Stream-Client befindet sich immer am Ort der Live-Übertragung, MediaPlayer immer

im Studio. Der Icecast-Server kann sich an verschiedenen Stellen befinden:

1. Icecast auf einem externen Server im Netz
2. Icecast am Ort der Live-Übertragung
3. Icecast im Radio

Die technisch einfachste Lösung ist der Betrieb des Icecast-Servers auf einem externen Rechner im Internet. Bei einem (kommerziellen) Server-Betreiber wird ein Rechner angemietet, welcher sich im Rechenzentrum befindet und mit einer festen Leitung ans Internet angebunden ist. Auf diesem Rechner wird der Icecast-Server installiert. Der Icecast kann vom Source-Stream-Client und vom MediaPlayer direkt abgefragt werden.

**ACHTUNG:** Wer einen Server im Netz betreibt, ist für die Sicherheit verantwortlich. Wer kümmert sich um den Server? Wer hat das KnowHow?

Eine alternative ist der Betrieb eines Icecast-Servers direkt im Radio. Die Zugangsgeräte des Radios werden einmalig so angepasst, dass der Icecast-Server von außen erreichbar wird. Der Source-Stream-Client verbindet sich direkt ins Radio zum Icecast-Server. Dieser wiederum wird über das interne Netz des Radios vom MediaPlayer abgerufen. Dieser Übertragungsweg muss einmalig eingerichtet werden und steht damit für weitere Übertragungen zu Verfügung.

Schwierig gestaltet sich die Möglichkeit, den Icecast-Server am Ort der Liveübertragung zu betreiben und aus dem Studio mit dem MediaPlayer abzurufen. Da der Icecast-Server direkt aus dem Netz erreichbar sein muss, werden Anpassungen an den Zugangsgeräten am Ort der Live-Übertragung nötig. Da diese häufig dritten Personen gehören, sollte man (auch um nachträglichen Ärger zu umgehen) keine Veränderungen an diesen Geräten vornehmen.

## **Bandbreiten**

Der digitale Datenstrom des Audio-Signals benötigt eine kontinuierliche Bandbreite. Diese Bandbreite kann nur von DSL-Anschlüssen bewältigt werden. Streaming über Modem oder ISDN ist nicht möglich. Je hochwertiger das Audio-Signal, desto mehr Bandbreite muss bereit stehen.

Ein durchschnittlicher DSL-Zugang (Stand 2010) bewältigt einen Audio-Stream mittlerer Qualität im Upload (Source-Stream-Client → Icecast-Server) und wenige (weniger 5) Audio-Streams im Download (Icecast-Server → MediaPlayer).

An einer gewöhnlichen DSL-Anbindung kann es zu kurzfristigen Ausfällen der Bandbreite und damit zu einem Abriss des Audio-Streams kommen. Erfahrungsgemäß fällt ein Stream in etwa ein mal pro Stunde kurz aus.

In den letzten Jahren rückt auch das Streaming per UMTS in den Rahmen des Möglichen. Größere Live-Übertragungen wurden bereits per UMTS ermöglicht. Zur Zeit noch als experimentell zu betrachten, wird dieser Weg in einigen Jahren praktisch problemlos nutzbar sein.

## **Streaming Hardware**

Zum Streamen eignen sich handelsübliche mittelalte Computer. Ob ihr einen Desktop-PC oder einen Laptop verwendet, spielt keine Rolle. Der Rechner sollte eine gute Soundkarte und natürlich einen Netzwerkanschluss besitzen. Die oben beschriebene Software läuft sehr gut unter Linux, aber auch unter Windows bekommt man sie zum Laufen. Konfiguriere deinen Rechner zusammen mit einem Admin (oder jemanden, der so etwas schon mal gemacht hat). Ohne ihn und sein Wissen würde die Live-Übertragung eher schwierig für dich.

Zunehmend gibt es für das Streaming eigene Geräte auf dem Markt. Als MediaPlayer eignet sich z.B. ein Internet-Radio und auch für das Erzeugen des Streams (Source-Stream-Client) gibt es eigene Hardware (z.B. Barix Instreamer, StreamCube u.a.). Die kostet Geld, hat aber den Vorteil, dass die Geräte genau für den einen Zweck gemacht wurden und damit meist zuverlässiger laufen. Es gibt ebenfalls professionelle Geräte für Radios, die ähnlich teuer wie ISDN-Codexs, direkt für Live-Übertragungen gemacht sind. Und noch besser: es gibt Geräte, die sowohl die Audio-Übertragung über ISDN als auch DSL beherrschen. Solche Geräte stellen aber eine größere Anschaffung dar, die sich nur lohnt, wenn Live-Übertragungen ein ständig wichtiger Bestandteil

des Radioprogramms sind.

## **Organisation 2**

### **Die Live-Übertragung**

Am Tag der Live-Übertragung kann es nicht schaden, 4 Stunden vor Sendebeginn vor Ort zu sein. Ist nur wenig aufzubauen (z.B. ein DJ-Set), reicht natürlich auch weniger Zeit. Wichtig ist, dass eine Stunde vor Sendestart die Technik verkabelt ist und die Verbindung testweise steht. Jetzt sollten die Abläufe geprobt werden. Jetzt stellt sich heraus, ob gebrannte, mitgebrachte CDs wirklich laufen und ob nicht doch noch etwas fehlt. Jetzt kann man sich um den Pegel kümmern und alles noch etwas schick machen. Noch ein Satz zu Pegeln. Der Pegel ist solange in Ordnung, solange das Audiosignal ordentlich hörbar im Funkhaus ankommt. Natürlich ist diese Aussage sehr vereinfacht und es kann nicht schaden, sich extra noch einmal mit jemanden über Audio-Pegel auszutauschen.

Soweit zur Theorie der Vorbereitungen. In der Praxis schraubt, bastelt und optimiert man bis zur letzten Minute. Es lohnt sich aber, ab einem gewissen Punkt Ruhe reinzubringen und auch denen, die die Sendung inhaltlich begleiten die Chance zu gewähren, sich auf die Live-Situation einzustellen.

Ausreichend nah vor Sendebeginn, sollte man den im Funkhaus verbliebenen Techniker kontaktieren und die Umschaltung ins Außenstudio verabreden. Uhren-Vergleich und die Messung der Zeitverzögerung bei Stream-Übertragungen (Latenz), sind ratsam. Es muss klar sein, was im Studio als letztes gesendet wird und womit ihr im Außenstudio anfangt. Mit Sendebeginn muss sich vergewissert werden, dass die Übertragung läuft. Hier hilft ein Radio, wenn man sich im Sendegebiet befindet, oder man hört den Internet-Stream ab, falls man Internet hat.

Ist die Sendung zu Ende, muss abgebaut und wenn alles gut lief eventuell etwas gefeiert werden. Man bedankt sich hier und da und plant im Kopf bereits die nächste Live-Übertragung- vielleicht (und sehr wahrscheinlich) aus einem Vulkan in Island.

Daniel Ott (daniel“at“radiot.de) & Stefan Walluhn (stefan“at“terminal21.de)