



LIVE  
RECORDING  
rock / pop / jazz / ...

Produktion und Technik

Markus Götze  
Hochschule der Medien  
Tonseminar | Wintersemester 2009/2010 | Prof. Oliver Curdt

# Live Recording – Produktion und Technik

Markus Götze, Tonseminar im Wintersemester 2009/2010, Prof. Oliver Curdt, Hochschule der Medien, Stuttgart 2010

## 1 Einleitung

Die folgende Ausarbeitung ist in drei Teile eingeteilt: Allgemein, Produktion und Technik. Nach dem Allgemeinteil, in welchem grundlegenden Dinge besprochen werden, wird im Teil „Produktion“ auf fünf unterschiedliche Produktionsarten, sowie auf ihre Vor- und Nachteile eingegangen. Des Weiteren werden Probleme angesprochen auf welche es bei solchen Live-Produktionen zu achten gilt. Im Teil „Technik“ werden analoge und digitale Signalsplitting-Varianten betrachtet, sowie einige Möglichkeiten der digitalen Aufzeichnung.

## 2 Allgemein

Warum Live-Recording? Studioaufnahmen klingen doch viel toller! Das Live-Recording, oft in Verbindung mit Bewegtbild-Aufnahmen, ist aber die beste Möglichkeit um ein Musikereignis für die Ewigkeit zu „konservieren“. Das Publikum spielt hierbei eine wichtige Rolle und verleiht dem Ergebnis eine einzigartige Lebendigkeit. Des Weiteren ist das Live-Recording für viele eine günstige Alternative. Kleinere Bands produzieren häufig mit Hilfe dieser Aufnahmeverfahren ihre ersten Demo-Tapes. Immer öfter erlebt man auch direkte CD-Verkäufe nach Konzerten. Mobile Live-Recorder und Presswerke realisieren mit heutiger Technik diese gigantisch schnellen Produktionen, wobei alle Drucksachen im Vorhinein erledigt werden.

Der wesentliche Unterschied zu einer typischen Produktion im Studio besteht hauptsächlich in der Anzahl der Takes. Diese ist häufig auf einen, bis maximal drei beschränkt, je nachdem wie viele Konzerte hintereinander aufgezeichnet werden. Musikalische Unfeinheiten sind auf der Bühne oft die Regel, welche live im Konzertsaal überhört werden. In der Postproduktion sind musikalische, sowie technische Fehler jedoch oft nur schwer zu korrigieren. Grund dafür ist das extreme Mikrofon-Übersprechen auf der Bühne, was man bei typischen Studioaufnahmen mit Hilfe des Overdub-Verfahrens zu vermeiden versucht. Kompromisse mit dem Live-Beschaller vor Ort müssen demnach also eingegangen werden. Mikrofonierung, Monitoring und Positionierung der Musiker auf der Bühne können hierbei unter anderem Thema sein.

Ein weiterer Unterschied zum Studio-Recording ist die maximale Mobilität eines Live-Recorders. Je nach Produktionsart kann das Material von einem kleinen Koffer mit Notebook bis hin zu großen Recording-Trucks reichen.



Recording-Truck der Fa. Remote-Recording, Solingen

### 3 Produktion

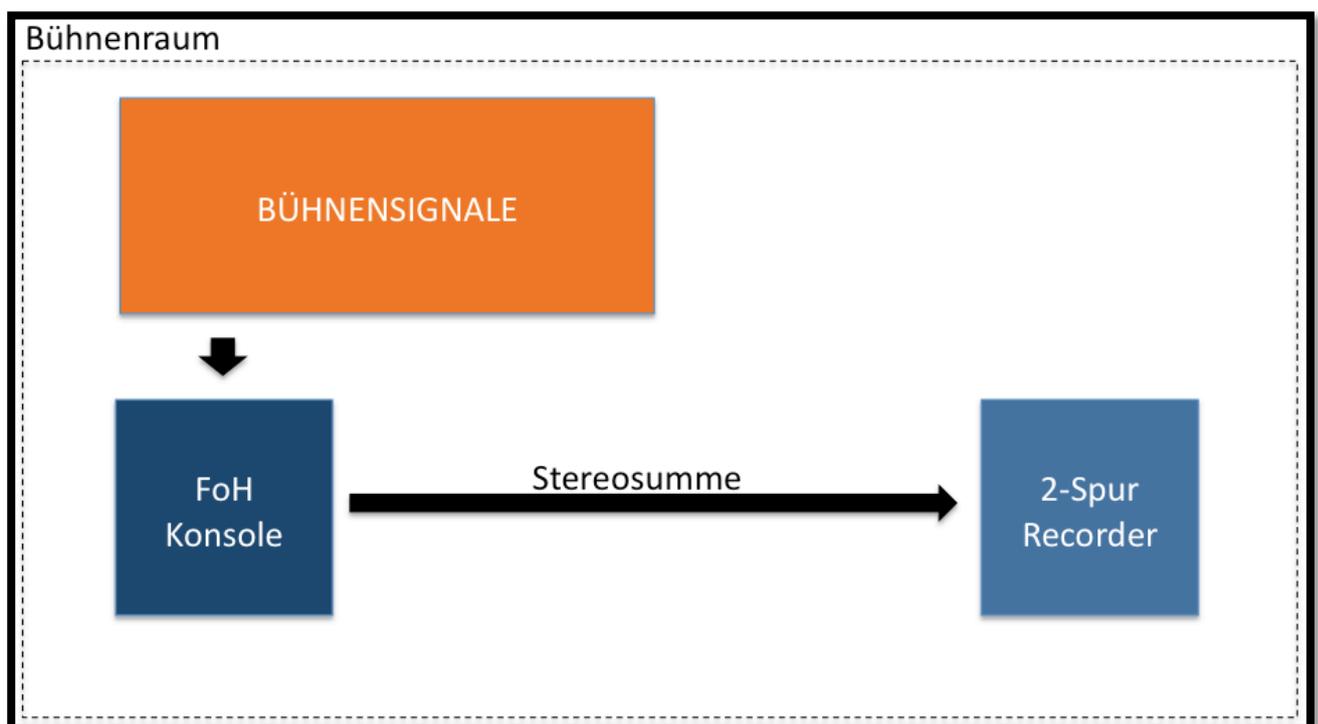
Im Folgenden betrachten wir fünf verschiedene Produktionsarten welche vom einfachen Summenmitschnitt der FoH-Konsole<sup>1</sup> bis hin zur Mehrspuraufnahme reichen. Des Weiteren werden Unterschiede zwischen den zwei gängigsten Produktionsformaten „Stereo - 2/0“ und „Surround 3/2“ betrachtet. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit zwei Sicherheitsgrundlagen welche auf Produktionsstätten (Versammlungsstätten) zu beachten sind<sup>2</sup>.

#### 3.1 Produktionsarten

- a) FoH-Summe
- b) FoH-Summe + Ambience
- c) Live Mix
- d) Live Gruppen-Mix
- e) Multitrack

Die Reihenfolge (a–e) entspricht gleichzeitig der steigenden Höhe an Aufwand und Produktionskosten.

##### a) FoH-Summe



Blockschaltbild – Produktionsart „FoH-Summe“

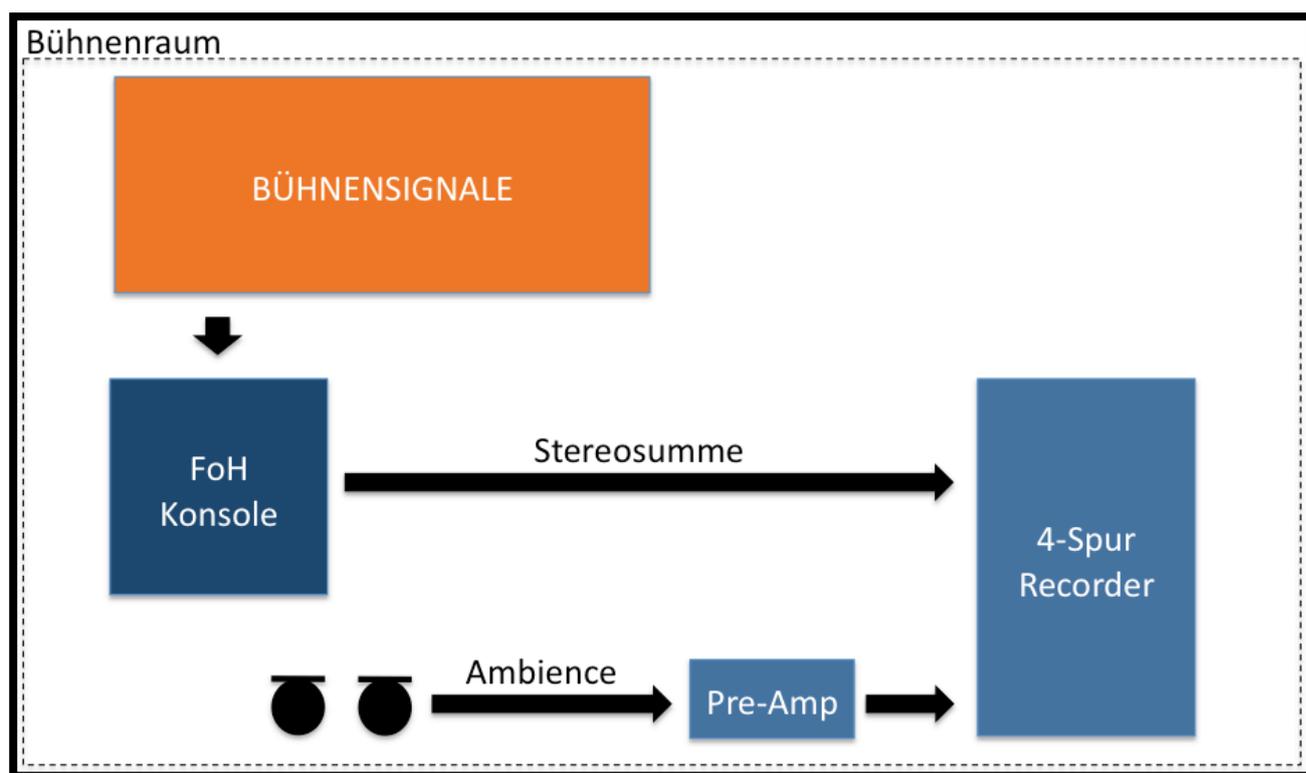
<sup>1</sup> FoH = Front of House, Platz-Bezeichnung an dem das Beschallungsmischpult steht.

<sup>2</sup> Versammlungsstättenverordnung (Länderrecht)

Der FoH-Summenmitschnitt ist die einfachste Art des Live-Mitschnittes. Alle Bühnensignale gehen wie gewohnt via Multicore auf die FoH-Konsole. Dort entsteht der Mix für den Zuschauer vor der Bühne. Ein zweiter Stereoausgang, am Pult beispielsweise mit „2Track-Out“ bezeichnet, wird direkt mit einem 2-Spur-Recorder verbunden, welcher somit den gleichen Mix, eben den Beschallungs-Mix erhält. Dieses Verfahren ist sehr günstig und schnell realisierbar. Jeder hat einen MD-/DAT-Recorder oder einfach nur ein Notebook mit Stereo-Line-Eingang zuhause und kann so die Beschallungs-Pultsumme einfach und schnell mitschneiden.

Der große Nachteil ist hier zum einen die fehlende Ambience-Mikrofonierung (Atmo). Die gesamte Atmosphäre der Location geht somit verloren. Applaus, Jubel oder Publikumsgesänge kommen lediglich über die auf der Bühne befindlichen Instrumenten- und Vocal-Mikrofone. Der Anteil ist deutlich zu gering und man merkt schnell, dass etwas fehlt. Außerdem funktioniert der Beschallungs-Mix in den seltensten Fällen gleichzeitig als guter Recording-Mix. Pegelverhältnisse, sowie Filter- und Dynamikeinstellungen die für die Beschallung für gut empfunden werden, sind für die Aufnahme häufig unpassend. Für bandinterne Zwecke, um beispielsweise im Nachhinein die musikalische Qualität eines Gigs beurteilen zu können, ist dieses Verfahren sehr gut geeignet.

## b) FoH-Summe + Ambience



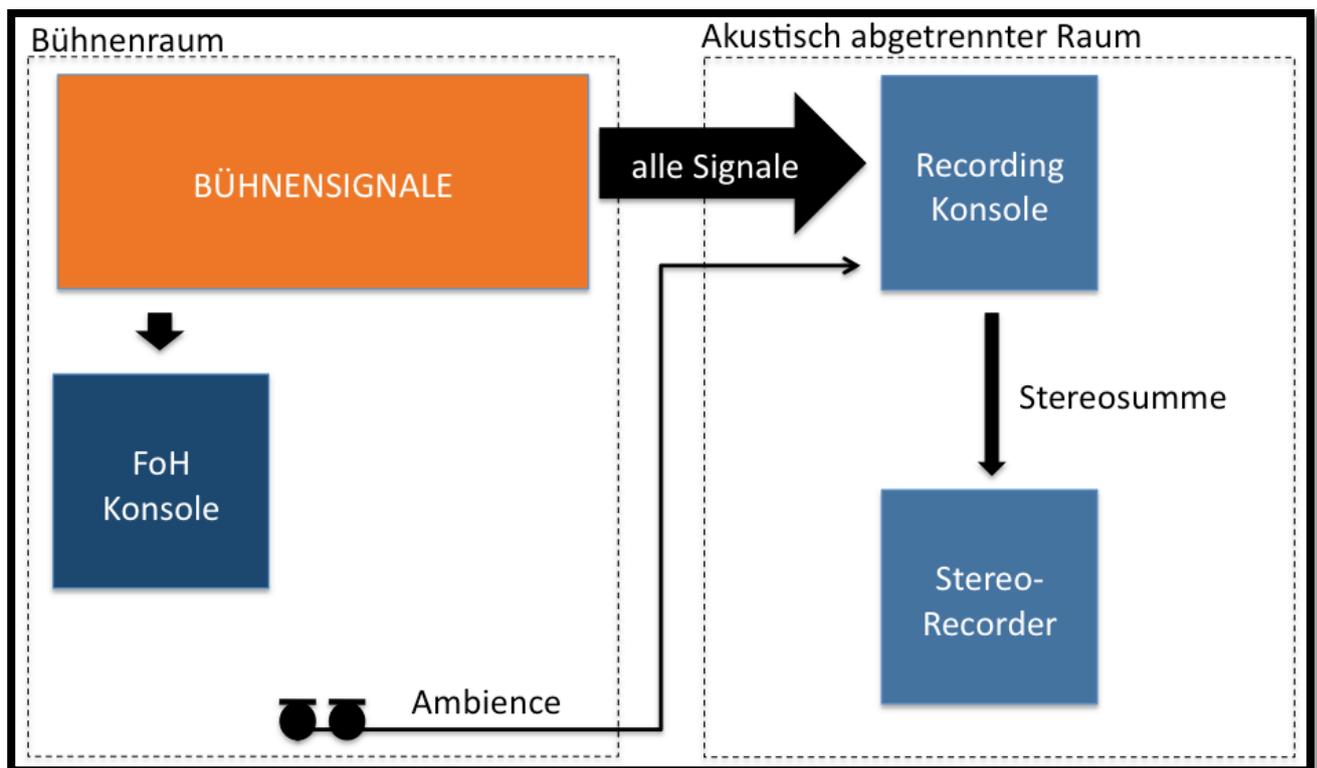
Blockschaltbild – Produktionsart „FoH-Summe+Ambience“

Grundlegend unterscheidet sich dieses Verfahren in keins der weise zum reinen FoH-Summen-Mitschnitt, welcher davor erläutert wurde. Jedoch ist hier das Problem mit der fehlenden Atmosphäre behoben, indem das Recordingsystem um eine Ambience-Mikrofonierung ergänzt wird, wie man auf der Abbildung erkennen kann. Hier kann ein 4-Spur-Recorder benutzt werden um erst in der Postproduktion die beiden Stereospuren zusammenzumischen. Eine zweite Lösung wäre ein 2-Spur-Recorder in Verbindung mit einem kleinen 4-Kanal-Mischer, welcher die beiden

Stereospuren bereits „on Location“ also direkt am Veranstaltungsort summiert. Bei beiden Verfahren muss jedoch darauf geachtet werden, dass die FoH-Summe zu dem Ambience-Signal verzögert wird um Phaseneffekte (Kammfilter) zu verhindern. Später wird darauf aber noch näher eingegangen.

Der beim reinen FoH-Summen-Mitschnitt erwähnte Nachteil, dass der Mix für eine ordentliche Aufnahme unpassend ist, bleibt jedoch auch hier bestehen. Folgende Verfahren haben dieses Problem nicht mehr.

### c) Livemix

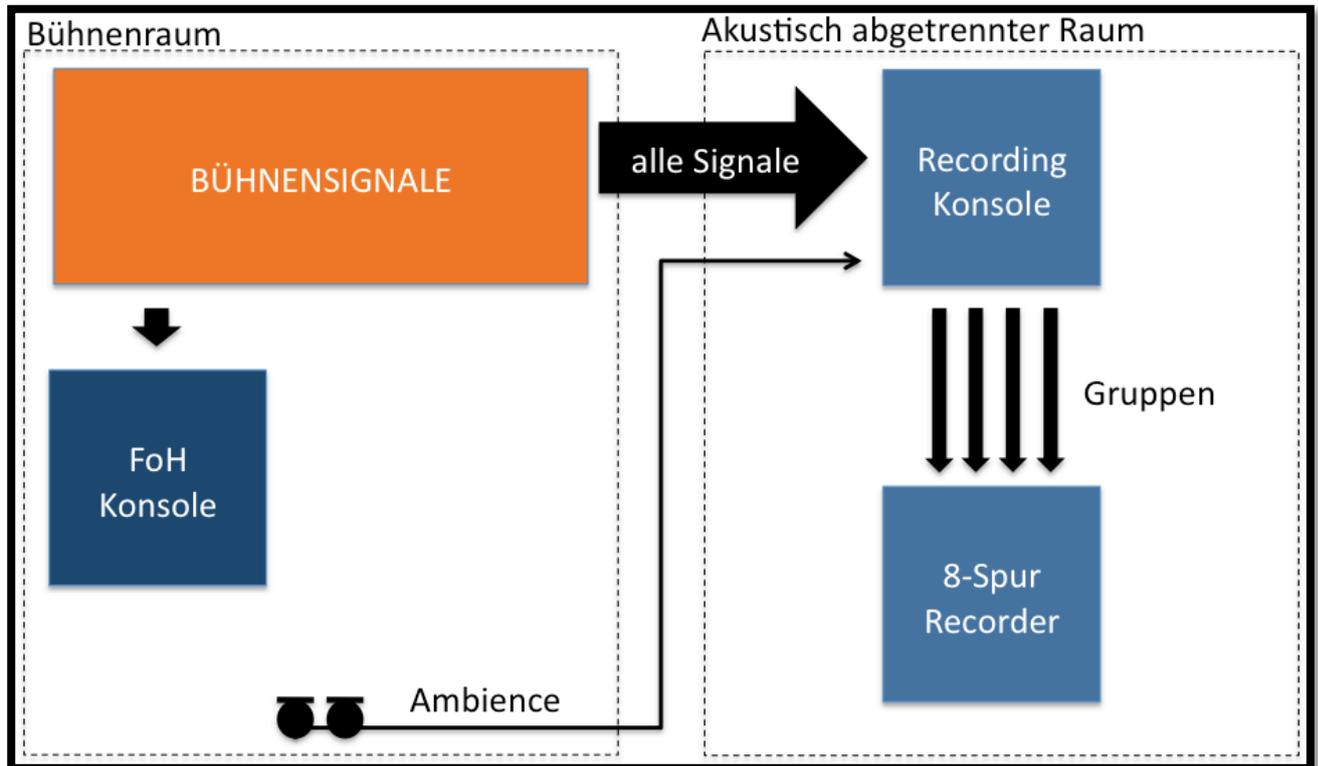


Blockschaltbild – Produktionsart „Livemix“

Der Livemix ist ein deutlich aufwändigeres Verfahren. Hier gehen alle Signale wie gehabt zur FoH-Konsole, gleichzeitig geht jedes einzelne Signal aber auch auf eine Recording-Konsole. Die Signale müssen auf der Bühne also „gesplittet“ werden. Genauereres dazu gibt es an einer späteren Stelle in diesem Text. Wichtig hierbei ist, dass alle Recording-Geräte in einem von der Bühne, akustisch völlig abgetrennten Raum stehen. Das hat den Grund, dass bei diesem Verfahren an der Recording-Konsole live ein Recording-Mix erstellt wird, welcher direkt auf einem Stereo-Recorder aufgenommen wird. Diesen kann der Toningenieur/-meister nur dann richtig beurteilen, wenn er bis hin zu den tieffrequenten Beschallungssignalen vollkommen entkoppelt ist.

Neben den Bühnensignalen erhält die Recording-Konsole die Ambience-Mikrofonierung. Auch hier muss darauf geachtet werden die Direktsignale sinnvoll zum Ambience-Signal zu verzögern.

## d) Gruppenmixdown

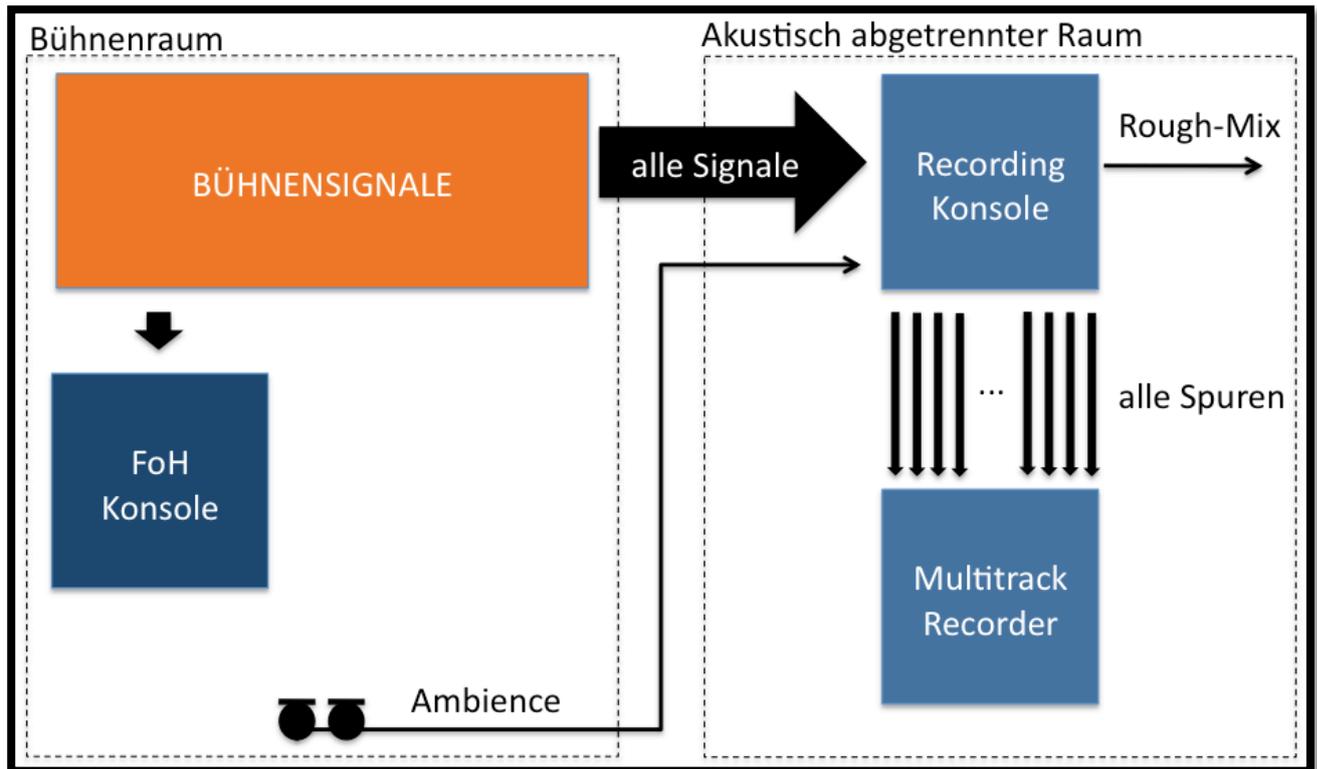


Blockschaltbild – Produktionsart „Gruppenmixdown“

Der Gruppenmixdown entspricht in allen Punkten, bis hin zur Recording-Konsole, dem Livemix. Dieses Verfahren unterscheidet sich jedoch in der Arbeitsweise und der höheren Spuranzahl auf die aufgenommen wird. Hier erstellt man nicht nur einen Stereo-Livemix, sondern Gruppen-Mixe, welche auch „Stamps“ genannt werden. Einzelne Kanäle werden am Pult auf Stereo-Subgruppen geroutet und dort zusammengefasst sowie vorgemischt. Die Ausgänge dieser Gruppen führt man weiter auf einen Mehrspurrecorder. Der Vorteil hierbei, im Gegensatz zum Livemix, sind die größeren Möglichkeiten in der Postproduktion. Man hat mehrere Stereosummen welche im Nachhinein zusammengemischt und nachbearbeitet werden können. Hier ein Beispiel für eine typische Subgruppenzuordnung einer 8-Spur Rock-/Pop-Produktion:

Subgruppe 1/2	Drums
Subgruppe 3/4	Bass / Guitar / Keys
Subgruppe 5/6	Vocals
Subgruppe 7/8	Ambience

## e) Multitrack



Blockschaltbild – Produktionsart „Multitrack“

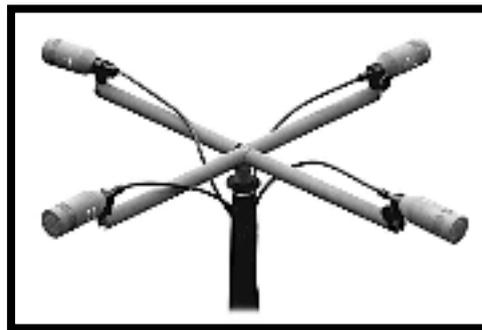
Das Multitrack-Verfahren ist das aufwändigste, teuerste, gleichzeitig aber auch das qualitativ hochwertigste Verfahren um einen guten Livemitschnitt zu realisieren. Auch hier werden alle von der Bühne kommenden Signale gesplittet und allen Verbrauchern in möglichst gleicher Qualität zugeführt, im Falle der oberen Abbildung also der FoH- und der Recording-Konsole. Letztere dient allerdings lediglich der Signalvorverstärkung. Direkt hinter den Pre-Amps werden alle Signale, beispielsweise via Pre-Fader-Direct-Outs, an einen Mehrspur-(Multitrack-) Recorder weitergeleitet und diskret (getrennt) aufgezeichnet.

Dieses Verfahren hält uns in der Postproduktion, bis zu einem gewissen Grad, alle Möglichkeiten offen. Das starke Übersprechen (Cross-Talking), aufgrund der hohen Lautstärke auf der Bühne, macht das nachträgliche Ersetzen von einzelnen Instrumenten / Gesängen häufig schwierig. Genaueres dazu erfährt man weiter unten im Text.

Neben der Pegelüberwachung während der Aufnahme wird meist parallel dazu ein Livemix erstellt. Dieser wird dann zum Beispiel den OB-Übertragungswagen (**O**utdoor **B**roadcasting) oder der Videoproduktion als „Schnittton“ zur Verfügung gestellt werden, sofern es beispielsweise eine DVD-Produktion gibt. Diese Art von Mix wird häufig auch als „Rough-Mix“ bezeichnet.

### 3.2 Produktionsformate

Die häufigsten Formate im HiFi-Consumer-Bereich sind mit Sicherheit Mono (1/0), Stereo (2/0) und mittlerweile auch das Surround-Format (3/2  $\approx$  5.1). Der Verbraucher gibt somit unsere Produktionsformate vor. Bisher sind wir von 2/0-Produktionen ausgegangen. Möchte man das Konzert in 3/2 gestalten so ändert sich in den Prinzipien der oben beschriebenen Produktionsarten nicht viel. Man sollte sich lediglich neue Gedanken über die Ambience-Mikrofonierung machen. Hier wäre es sinnvoll über das Publikum eine Surround-Mikrofonanordnung zu fliegen. Beispielsweise dieses IRT-Kreuz der Fa. Schoeps (2/2-Format):



IRT-Kreuz der Fa. Schoeps

Problem ist hier häufig das hohe Übersprechen der Beschallungsanlage. Daher reicht auch häufig eine von der Beschallungsanlage abgewandte Stereomikrofonierung über dem Publikum, welche dann in der Postproduktion auf die Surroundlautsprecher gepant wird.

### 3.3 Übersprechen (Cross-Talking) / Kammfiltereffekt

Hört man sich mal die Gesangsspur eines kleinen Club-Mitschnittes an und die Sängerin singt beispielsweise sehr leise, sodass man hoch vorverstärken muss, wird man feststellen, dass neben dem eigentlich ausschließlich gewollten Gesang auch der Rest der Band, vor allem das Schlagzeug, zu großem Anteil auf der Spur vertreten ist. Das Übersprechen, auch Cross-Talking genannt, ist damit das mit Sicherheit größte Problem einer Live-Produktion. Der häufig extrem hohe Bühnenpegel, erzeugt durch Schlagzeug, Instrumentenverstärker und Monitoring, macht die diskrete Signaltrennung schwierig.

Durch eine möglichst geschickte Mikrofonierung, kann dieser Effekt bis zu einem gewissen Maß verringert werden. Der Einsatz von Supernieren kann bei dem ein oder anderen Instrument eine erhebliche Verbesserung bringen. Es ist also wichtig sich bei dem Soundcheck genügend Zeit zu nehmen um in alle Signale in Ruhe rein hören zu können um evtl. Korrekturen an der Mikrofonierung vorzunehmen. Die Arbeit in der Postproduktion reduziert sich damit erheblich.

Weitere Lösungsansätze zur Reduzierung des Übersprechens ist der Ersatz von Bühnen-Wedges (-Monitore) durch ein In-Ear-Monitoring-System. Damit verringert sich die Bühnenlautstärke erheblich. Instrumentenverstärker (Bsp.: Bass / Gitarre) sind entweder möglichst leise einzustellen oder sogar gänzlich von der Bühne zu verbannen. Letztere Methode ist allerdings eine sehr radikale, gleichzeitig aber effektive Lösung. Um speziell das oben genannte Problem mit dem Gesangsmikrofon und dem Schlagzeug zu „beheben“ bietet es sich evtl. an durchsichtige

Kunststoffwände vor dem Drumset aufzustellen. Damit reduziert sich das Übersprechen des Schlagzeugs zu einem großen Teil. Das Cross-Talking hat aber nicht nur negative Seiten. Es trägt in dem späteren Gesamtsound erheblich zu dem typischen Livecharakter bei.

Ein damit verbundenes Problem ist der sogenannte Kammfiltereffekt, welcher immer dann auftritt wenn sich zwei gleiche Signale zeitlich verzögert überlagern. Das kann entweder durch Reflexionen vor einem Mikrofon entstehen, oder eben durch das akustische Übersprechen in zwei verschiedene Mikrofone welche später zusammengemischt werden. Geringeres Cross-Talking bedeutet also gleichzeitig weniger Kammfiltereffekte.

Dieser Effekt tritt in extremer Form auf wenn man die Bühnensignale gegenüber dem Ambience-Signale nicht verzögert. Hilfreich ist es vor der Produktion einen kurzen Signalimpuls, welcher akustisch auf der Bühne erzeugt wird, aufzuzeichnen. Betrachtet man sich anschließend die Spuren der Bühnensignale und der Ambience so stellt man schnell einen Versatz fest. Die gemessene Zeit zwischen diesem Versatz ist gleichzeitig die Zeit, um die alle Bühnensignale verzögert werden müssen. Sequencer-Programme erlauben eine negative Delay-Einstellung, was die Verzögerung auf die wenigen Ambience-Spuren beschränken würde.

### **3.3 Sicherheit auf Produktionsstätten**

Häufig ist beim Aufbau eines Live-Recordings die meiste Arbeit das ziehen der Kabel von der Bühne bis hin in die Aufnahmeregie. Hier reden wir von Kabelwegen über 100m welche durch viele Flure, Türen und damit zwangsläufig auch Fluchtwege führen können. Neben den überall geltenden Landesbauordnungen muss man sich je nach Land auch an die Versammlungsstättenverordnung / -richtlinie halten. Darin ist neben vielen anderen wichtigen Dingen auch das Freihalten von Fluchtwegen und Brandschutztüren enthalten, was auch für Kabel gilt. Ab einer gewissen Größe von Versammlungsstätten wird die Veranstaltung häufig kurz vor Beginn durch die Feuerwehr abgenommen. Liegen zu diesem Zeitpunkt Kabel an einem „verbotenen“ Ort, gilt es dies zwingend zu ändern, andernfalls werden keine Türen geöffnet und die Zuschauer müssen draußen bleiben. Den Stress kann man sich durch Beachtung dieser Verordnung und Richtlinien sparen.

Ein weiterer Sicherheitspunkt welcher von uns Mobil-Recordern oft beachtet werden muss ist die doppelte Sicherung von Flugeinrichtungen, an zwei voneinander unabhängigen, nicht brennbaren Punkten mit Hilfe von nicht brennbaren Anschlagmitteln. Meist ist dies also ein Befestigungsmittel (Haken / Klammer /...) und zusätzlich ein Drahtseil mit Schraubkarabiner (Kettennotglied) zur Sicherung. Das Drahtseil darf nur so lang sein, dass das aufgehängte Gerät, maximal 20cm fallen kann. In unseren Anwendungsfällen könnten dies beispielsweise über dem Publikum geflogene Surroundmikrofonanordnungen sein.

## 4 Technik

Zur Aufnahme benötigt man eine mobile Aufnahmeregie mit den jeweiligen Geräten wie Vorverstärker, Mischpult und Recorder. Entweder sie befindet sich in ausgebauten Recording-Mobilen, angefangen vom Kleinbus bis hin zum Sattelzug, oder die Aufnahmegeräte sitzen in mobilen Racks und Cases. Dennoch ist der Ort der Regie, so oder so, nicht ohne Bedeutung. Es ist sinnvoll diesen so zu wählen, dass man von dem eigentlichen Live-Ton, auch im tiefen Frequenzbereich vollständig entkoppelt ist. Man kann nur dann Audiomaterial zuverlässig beurteilen, wenn man sich eine akustisch, absolut störungsfreie Umgebung schafft. Demnach kann man sich auch für das jeweilige Abhörsystem entscheiden. Kopfhörer kommen ebenso in Frage wie Studiomonitore. Die Monitoring-Entwicklung setzt auch immer mehr auf den Kopfhörer. Mit speziell entwickelten Software-Algorithmen soll versucht werden eine Studioabhöre, egal ob Surround oder Stereo, mit Hilfe der „Head-Related-Transfer-Function“ (HRTF, Kopfbezogene Übertragungsfunktion) zu simulieren. Einige Hersteller bieten das sogar schon an (Bsp.: Beyerdynamic).

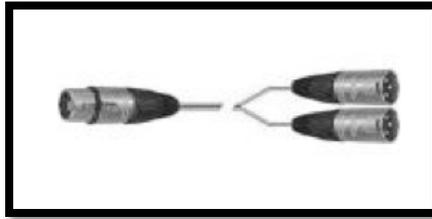
Oft müssen die von der Bühne kommenden Audiosignale neben FoH und Recorder mehreren Nutzern gleichzeitig zur Verfügung gestellt werden (Bsp.: Monitorplatz / OB-Truck / ...). Eine „Mehrfachmikrofonierung“ für jedes Gewerk kommt jedoch auf gar keinen Fall in Frage. Beispielsweise wären für eine Sängerin schon zwei Mikrofone zu viel. Das bedeutet, dass man mit einer einfachen Mikrofonierung arbeiten muss. Im Vorfeld eines Live-Recordings sollte man sich also mit dem Beschaller und anderen relevanten Gewerken früh genug in Verbindung setzen um einen Kompromiss aus Beschallungs- und Recording-Mikrofonie zu erarbeiten. Anschließend gilt es die „Bühnentöne“ mit Hilfe eines Audiosplitters diskret zu verteilen. Mehr dazu in diesem Teil 4, Technik.

### 4.1 Signalsplitting

Eine hochwertige Audio-Signalverteilung (Splitting) zu den Nutzern kann mit Hilfe verschiedener Techniken umgesetzt werden. Im Folgenden wird das analoge Passiv- und Aktivsplitting, sowie das Digitalsplitting mit ihren Vor- und Nachteilen vorgestellt.

#### Y-Kabel

Die einfachste Art aus einem Signal zwei zu machen ist das Y-Kabel. Hier sind auf einen weiblichen XLR-Stecker zwei männliche, einfach parallel aufgelötet. Von dieser Variante des Splittings ist allerdings gänzlich abzuraten. Grund dafür ist zum Beispiel die Versorgung der Mikrofone mit Phantomspeisung. Speist eines der zwei Pulte, so bekommt das zweite Pult auch die Versorgungsspannung auf den Vorverstärker zugeführt was zu Defekten führen kann. Des Weiteren verändert sich durch die Regelung der Vorverstärkung an einem Pult die Gesamtimpedanz des Systems und die Vorverstärkung ändert sich auch automatisch am anderen Pult. Durch die Zusammenlegung der Masse können bei dieser Splitvariante auch Brummschleifen entstehen. Somit sollte man wenigstens auf ein gleiches Potential der beiden Audiokonsolen achten.

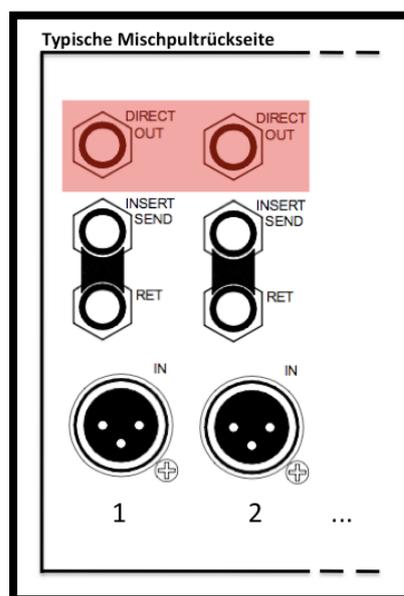


XLR Y-Kabel (female &gt; 2x male)

Ein weiterer Nachteil beim Y-Splitting sind eventuelle Defekte. Gibt es einen Fehler in einem Splitweg zur FoH-Konsole, beispielsweise ein Kurzschluss zwischen A- und B-Ader, so tritt dieser im anderen Weg zur Recording-Konsole genauso auf. Bei einer Signalversorgung von zwei Verbrauchern wären hier beide Gewerke in gleicher Weise von diesem Fehler betroffen.

## Direct-Outs

Die einfachste Variante um aus einem analogen Audiosignal „schnell“ zwei zu machen ist die Benutzung von Direct-Outs. Hier schließt man das von der Bühne kommende Multicore ganz normal an das Beschallungspult an und greift das vorverstärkte Signal an den Direct-Outs ab. Um möglichst unbearbeitete Signale aufzuzeichnen sollte man darauf achten, dass der Direct-Out sein Signal Pre-Fader und auch Pre-EQ abgreift. Bei manchen Pulten ist der Abgriffspunkt variabel umschaltbar. Manchmal direkt mit Schaltern, bei anderen Pulten im Inneren mit Hilfe von DIP-Schaltern. Der Vorteil ist, dass man direkt mit einem Line-Signal auf den Recorder gehen kann und sich damit die teuren Vorverstärker vor dem Recorder spart. Nachteil ist die große Abhängigkeit der FoH-Vorversärkung.



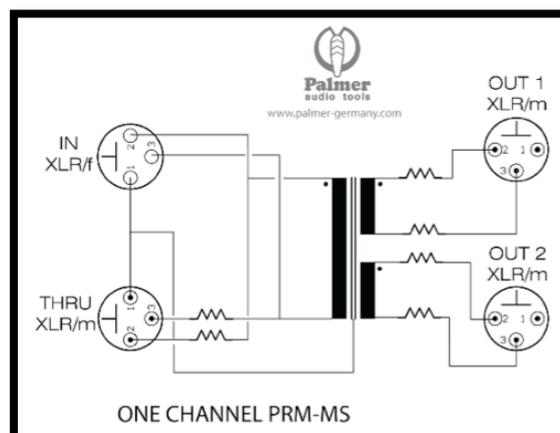
Typische Mischpultrückseite mit Direct-Outs (rot markiert)

## Passiv-Splitting



Analoger Passiv-Splitter „PRM-MS“ der Fa. Palmer (1 auf 3)

Die günstigste Analogvariante des professionellen Audio-Splittings ist das Passiv-Splitting. Betrachtet man die Schaltungsabbildung hat jeder passive „Signalverteiler“ einen symmetrischen Eingang (IN), einen parallel geschalteten Ausgang (THRU) und mehrere Split-Ausgänge (hier: OUT 1 / OUT 2). Diese beiden Ausgänge werden über Audioübertrager trafosymmetriert und galvanisch getrennt. Mit der Methode behebt man alle Probleme welche bei der Verwendung eines Y-Kabels auftreten. Das Speisen der Versorgungsspannung für Mikrofone von einem Pult ist damit durch den parallel aufgelegten Ausgang (THRU) ohne Probleme möglich. Aufgrund der hohen Rückdämpfung der Split-Ausgänge, welche dem Übertrager zu verdanken sind, sind Leitungsfehler nur exklusiv in dem jeweilig betroffenen Splitweg hörbar (THRU / OUT 1 / OUT 2).



Schaltung eines Kanals des Splitters „Palmer PRM-MS“

Je teurer der Passiv-Splitter, desto höher ist „meist“ auch die Qualität. Diese zeichnet sich durch die Frequenzlinearität der Audioübertrager aus.

## Aktiv-Splitting



BSS Audio – MSR-604 II  
(≈ 1800,-€)

Analoger Aktiv-Splitter „MSR-604 II“ der Fa. BSS Audio

Eine noch bessere Methode ist das sogenannte Aktiv-Splitting. Hier befinden sich neben dem Audioübertrager auch Verstärker- und Symmetrierschaltungen welche es ermöglichen die Signale 1:1 ( $\pm 0\text{dB}$ ) in beliebig viele Wege aufzuteilen. Häufig sind diese Arten von Splittern mit einigen Features ausgestattet. Ein Dämpfungsschalter (LINE / MIC) ermöglicht das Eingangssignal abdämpfen zu können und hat damit die gleiche Funktion wie ein PAD-Schalter an einem Mischpult. Bei Aktiv-Splittern hat man die Möglichkeit alle Mikrofone mit Phantomspeisung zu versorgen (PHANTOM). Mit Hilfe des GAIN-Reglers kann das Audiosignal nochmals fein angepasst werden. Bei diesem Beispiel können die Signale um 10dB abgesenkt und um bis zu 30dB angehoben werden. Zusätzlich ist es meist möglich „on stage“ mit einem Kopfhörer alle Kanäle vorzuhören, was häufig die Fehlersuche für die Tontechniker auf der Bühne erleichtert (LISTEN).



Ein Kanal des analogen Aktiv-Splitters „MSR-604 II“ der Fa. BSS Audio

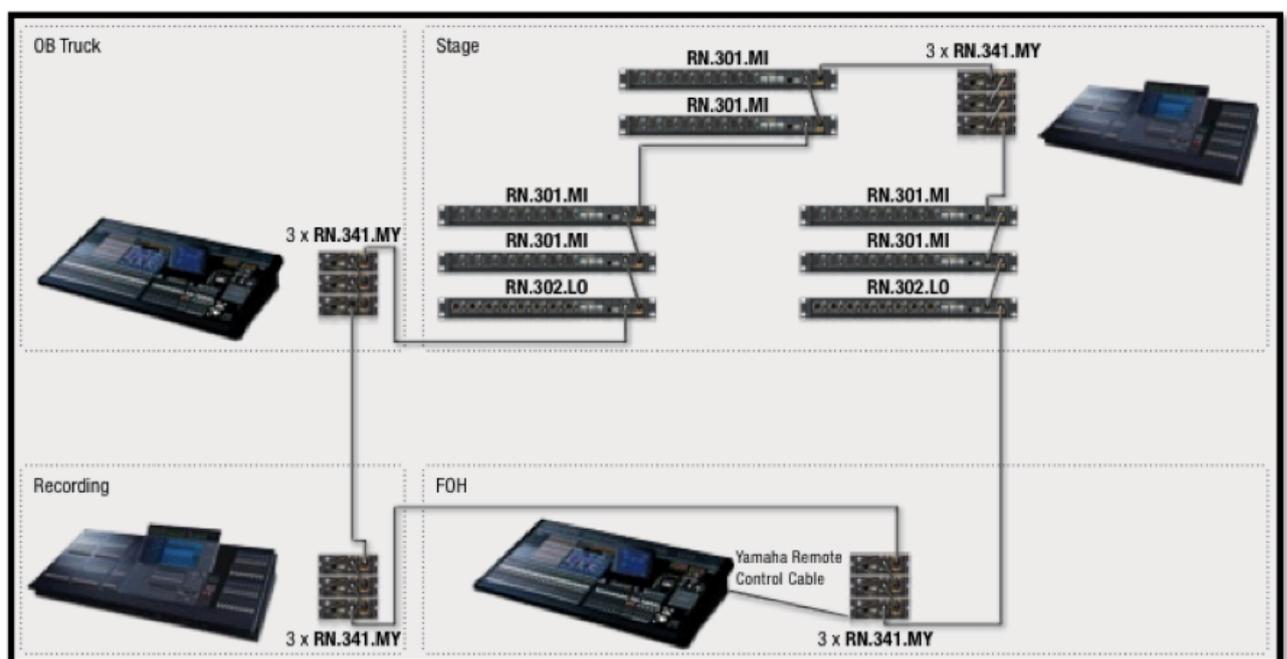
## Digital-Splitting

Natürlich gibt es auch in diesem Bereich mittlerweile digitale Lösungen. Viele Hersteller entwickeln digitale Multicore-Systeme. Eine Integrierung von Splitwegen stellt dabei keine Schwierigkeit dar. Cobra-NET, Ethersound, Aviom, iLive und viele andere Systeme sind mittlerweile gut auf dem Markt vertreten um nur einige zu nennen. Ein weiteres renommiertes, digitales Audio-Netzwerk ist das Medianumerics „RockNET“ der Fa. Riedel welches hier als Beispiel dienen soll.



8 Kanal Mic-/Line-RockNET-Einheit „RN.301.MI“ der Fa. Riedel

Bei diesem System gibt es mehrere 1HE Ausgangs- sowie Eingangseinheiten (Line/Mic, AES/EBU,...) welche dann mit einer bidirektionalen, voll redundanten CAT-5-Ringleitung untereinander verbunden werden. Hier das Beispiel eines solchen RockNET-Netzwerks mit Yamaha-Digitalpulten (M7-CL) als Verbraucher und verschiedenen RockNET Aus- und Eingangseinheiten:



Blockschaltbild eines RockNET-Netzwerks mit Yamaha M7CL Digitalkonsolen. Die Geräte neben den Pulten sind Interface Karten für die Selbigen mit je 16 IN- und OUT-Kanälen. In diesem Beispiel steuert der FoH die Vorverstärkungen (Remote Control Cable).

In solch ein System können jetzt beliebig viele Endverbraucher eingeschlossen werden. Man ist somit also unabhängig von begrenzten Split-Wegen. Voraussetzung bei einem solchen System ist aber die Kompatibilität aller eingebundener Komponenten.

Über eine Remote-Software welche mit einer CAT-5-Leitung (Standard 10 MBit-Ethernet-Protokoll) an einem beliebigen Punkt im Netzwerk angeschlossen wird lassen sich dann alle Features wie GAIN, PHANTOM, PAD, MUTE, ... fernsteuern und abspeichern. Einige Digitalpulte integrieren sogar diese Remotesteuerung.

## 5 Recording

Sind die Signale einmal gesplittet so fehlt nur noch das Medium auf welches aufgezeichnet werden kann. Vorher muss das Signal, wenn noch nicht geschehen vorverstärkt werden. Das passiert entweder mit Hilfe eines Recording-Pultes, einem integrierten Vorverstärker im Recorder, oder es kommt bereits als Line-Signal an und kann direkt auf den Recorder aufgesteckt werden. Anders ist es natürlich bei einem ankommenden Digitalsignal. Hier reicht ein Recorder welcher einen digitalen, dem Format entsprechenden Eingang besitzt (ADAT / MADI / AES/EBU / ...). Wir beziehen uns in diesem Kapitel ausschließlich auf die Mehrspurtechnik ( $\geq 8$  Spuren). Hi-8-, All-In-One- Recorder und DAW-Systeme (Digital Audio Workstation) werden kurz vorgestellt.

### Hi-8



Hi-8-Recorder „DA-88“ der Fa. Tascam

Hi-8-Recorder sind digitale 8-Spur-Aufnahmegeräte welche meist über digitale ADAT-, sowie analoge Ein- und Ausgangskanäle verfügen. Das Aufnahmeformat 16Bit / 48kHz stellt das Maximum pro Spur dar. Solch ein Recorder eignet sich beispielsweise gut um Gruppenmitschnitte zu machen. Allerdings sind diese Geräte auch kaskadierbar und können somit zu großen Mehrspursystemen zusammengebaut werden:



Drei Kaskadierte „Tascam DA-88“ mit Remote-Steuerung

Mit Hilfe einer abgesetzten Remote-Steuerung können die Kaskadierten Geräte bequem vom Pult aus ferngesteuert werden.

## All-In-One-Systeme



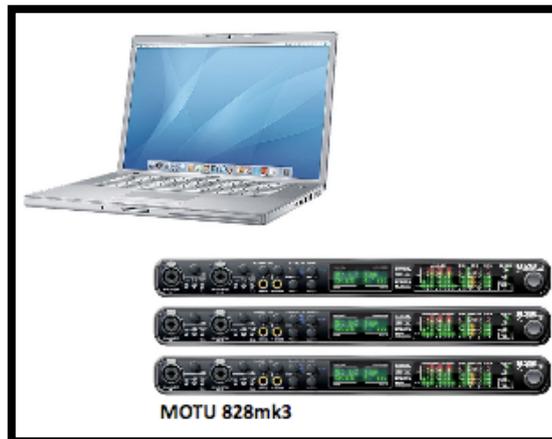
Multitrack-Recorder mit integrierter DAW

All-In-One-Systeme nehmen meist auf Hard Disk- oder Flash-Speichern auf welche oft auswechselbar sind. Diese Geräte integrieren häufig schon eine vollwertige DAW mit Vorverstärkern, Mischpultfunktionen, Effekten und Automation. Diese Recorder gibt es mit bis zu 24 Spuren und stellen oft ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis dar. Sie sind kompakt und bieten viele nützliche Features. Eines davon sind zum Beispiel integrierte CD-Brenner oder Controller-Funktionen für die eigene Software-DAW.



Mackie 24-Spur HD-Recorder

## DAW-Systeme (Digital-Audio-Workstation)



Apple MacBook Pro mit drei Firewire MOTU 828MK3

DAW-Systeme bestehen meist aus einem MAC/PC, Audio-Interfaces und einer Sequencer-Software wie beispielsweise Protools, Cubase, Sequoia oder Logic um nur einige zu nennen. Abgesehen von dem proprietären System „Protools“ von Digidesign sind alle Systeme mit frei wählbaren Audio-Interfaces auszustatten. Diese bieten sämtliche auf dem Markt existierende Schnittstellen und sind damit meist hoch flexibel einzusetzen. Digitale Schnittstellen wären hier beispielsweise ADAT, MADI, AES/EBU, SPDIF. Analog findet man hier Line- Ein- und Ausgänge sowie Mikrofonvorverstärker. Viele Anschlüsse sind mit sogenannten Combi-Buchsen ausgestattet in welche man Klinken-, sowie XLR-Stecker stecken kann. Weitere Standard-Schnittstellen wie ein BNC-Wordclock-Anschluss oder ein symmetrischer SMPTE-Timecode-Ausgang über Klinke sind mittlerweile keine Besonderheit mehr. Integrierte und „latenzfreie“ Monitor- und Mischpultfunktionen in den Geräten bieten höchsten User-Komfort. Hochwertige AD-/DA-Wandler lassen diese Systeme in keinem Punkt mehr nachstehen. Durch den Einsatz von PC oder MAC spart man häufig Kosten, da der Recorder gleichzeitig auch Studio-DAW sein kann.

**Bild-Quellen:**

[www.palmer-germany.com](http://www.palmer-germany.com) (Palmer Audio Tools)

[www.medianumerics.com](http://www.medianumerics.com) (Medianumerics)

[www.audiopro.de](http://www.audiopro.de) (Audio-Pro Heilbronn)

[www.studer.ch](http://www.studer.ch) (Studer)

[www.mackie.com](http://www.mackie.com) (Mackie)

[www.tascam.de](http://www.tascam.de) (Tascam)

[www.motu.com](http://www.motu.com) (MOTU)

[www.shoeps.de](http://www.shoeps.de) (Schoeps)

[www.microtechgefell.de](http://www.microtechgefell.de) (Microtech-Gefell)

[www.remoterecording.net](http://www.remoterecording.net) (Remote Recording)

DVD – Tower Of Power, Soul Vaccination, SWR - 1998