



## ADICON

### Anschluss und Betrieb

Vorläufige Version 2015-05-29



## Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSHINWEISE - VOR GEBRAUCH UNBEDINGT LESEN! .....	3
2	Einleitung .....	4
3	Anschluss .....	4
3.1	Stromversorgung .....	4
3.2	Analoganschlüsse.....	5
3.2.1	Plattenspieler .....	5
3.2.2	Tonbandgerät Ein- und Ausgang.....	6
3.3	Digitale Anschlüsse .....	6
3.3.1	Digitale Ausgänge.....	6
3.3.2	USB-Anschluss .....	6
3.3.3	PC-Anschluss über S/PDIF oder Toslink .....	8
3.3.4	Die Erd- bzw. Brummschleifen-Problematik, insbesondere bei USB-Anschluss .....	8
4	Betrieb .....	9
4.1	Eingangsumschaltung und -empfindlichkeit .....	9
4.2	Aussteuerungsmessung (Peak Program Meter, PPM) .....	10
4.2.1	(S)PPMs und VU-Meter .....	10
4.2.2	Wozu eine optimale Aussteuerung? .....	10
4.2.3	Die Peak Hold Funktion .....	11
4.2.4	LED Helligkeit .....	12
4.3	Abtastrate.....	12
4.4	Kopfhörerausgang .....	12
5	Technische Daten.....	14
5.1	Anschlüsse.....	14
5.1.1	Eingänge .....	14
5.1.2	Ausgänge .....	14
5.1.3	USB.....	14
5.1.4	Stromversorgung .....	15
5.2	ADC.....	15
5.3	Messwerte.....	15
5.3.1	Amplitudengang (Frequenzgang).....	15
5.3.2	Frequenzgang PHONO: .....	15
5.3.3	Klirrfaktor und Übersprechen .....	16
5.3.4	Geräuschspannungsabstand.....	16
5.4	Gehäuse.....	16
6	Erste Schritte mit Audacity.....	18

6.1	Installation.....	18
6.2	Auswahl des Aufnahmegerätes.....	18
6.2.1	Anschluss über das USB-Interface .....	18
6.2.2	Anschluss über S/PDIF bzw. Toslink .....	19
6.2.3	Projektfrequenz.....	19
6.2.4	Vorhören.....	19
6.3	Aufnahme.....	20
6.4	Mithören während der Aufnahme .....	20
6.5	Mithören bereits aufgenommener Tonspuren .....	20
6.6	Wiedergabe .....	20
6.7	Aufnahmen bearbeiten .....	20
6.7.1	Zeitabschnitt Auswählen .....	20
6.7.2	Zoomen.....	20
6.7.3	Schneiden.....	20
6.7.4	Einzelne Samples verändern .....	21
6.7.5	Aufnahme in mehrere Tonspuren aufteilen.....	21
6.7.6	Ein- und Ausblenden.....	22
6.7.7	Normalisieren .....	22
6.7.8	Tonspur oder Teil einer Tonspur als Datei abspeichern.....	23
6.8	Weitere Funktionen.....	23

---

## 1 SICHERHEITSHINWEISE - VOR GEBRAUCH UNBEDINGT LESEN!

Das Gerät entspricht der Schutzklasse 2 und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu gewährleisten und um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und die Warnvermerke befolgen, die in der Bedienungsanleitung enthalten sind.

### **DIE SICHERHEIT, ZUVERLÄSSIGKEIT UND LEISTUNG DES GERÄTES WIRD VON SSB AUDIO NUR DANN GEWÄHRLEISTET, WENN:**

- Montage, Erweiterung, Neueinstellung, Änderungen oder Reparaturen vom Hersteller oder von dazu ermächtigten Personen ausgeführt werden.
- die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen von IEC (ANSI)-Festlegungen entspricht.
- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.

### **NETZANSCHLUSS**

Das Gerät ist für Dauerbetrieb ausgelegt. Die Betriebsspannung des Netzteils muss mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmen.

Vermeiden Sie einen Anschluss an das Stromnetz in Verteilerdosen zusammen mit vielen anderen Stromverbrauchern. Die Steckdose für die Stromversorgung muss nahe am Gerät angebracht und leicht zugänglich sein.

Verwenden Sie das mitgelieferte Netzteil. Andere Netzteile können Fehlfunktionen hervorrufen oder sogar das Gerät beschädigen.

### **AUFSTELLUNGsort**

Das Gerät sollte nur auf einer sauberen, waagerechten Arbeitsfläche stehen oder in einem dafür geeigneten Rack montiert sein. Das Gerät darf während des Betriebs keiner Erschütterung ausgesetzt werden. Feuchtigkeit, Flüssigkeiten jeder Art und Staub sind nach Möglichkeit fernzuhalten. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung des Gerätes. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung, sowie die unmittelbare Nähe von Heizkörpern und Heizstrahlern.

### **Wichtiger Hinweis:**

Computer sind hochkomplexe Systeme. Ihre Verhaltensweise ist nicht immer erklärbar und nicht immer reproduzierbar. Insbesondere bei der Zusammenarbeit mit externer Hardware funktionieren Anwendungen in manchen Fällen erst nach ausgiebigen Versuchen und ggf. weiteren Maßnahmen. Die Zahl der möglichen Hürden ist enorm, gelegentlich ergeben sich auch unüberwindliche Hürden. Auch die Anwendungssoftware ist komplex, und wenn bei ihr wichtige Einstellungen nicht korrekt oder Bedienabläufe unklar sind, ist das eine weitere Quelle für vermeintliche Fehlfunktionen.

Deswegen liegt die Verantwortung für den korrekten Betrieb des Gesamtsystems beim Anwender. SSB Audio GmbH kann diese Systemverantwortung nicht übernehmen. Der ADICON ist mit mehreren Computern, Betriebssystemen und Aufnahmeprogrammen erfolgreich getestet worden.

## 2 Einleitung

Viele mittlerweile historische, aber hochwertigen Tonquellen aus der analogen Zeit, also Tonbandgeräte und Plattenspieler, fristen ihr Dasein mittlerweile nicht mehr nur als optische Museums- oder Liebhaberstücke, sondern werden (wieder) aktiv betrieben. Der Wunsch nach einer angemessenen digitalen Ankopplung dieser Geräte an die moderne digitale Welt ist naheliegend.

Speziell dafür wurde der ADICON (**A**nalog-/**D**igital **C**onverter) geschaffen. Dieser ADC ist mit speziellen Ein- und Ausgängen und weiteren Funktionen ausgestattet, die für diese Anwendung notwendig oder nützlich sind:

- Zwei Eingänge (Cinch), beide separat in ihrer Empfindlichkeit umschaltbar
- Einer der Eingänge mit zuschaltbarem Entzerrerverstärker auch als Plattenspieler-Eingang verwendbar (Moving Magnet, a. A. auch Moving Coil)
- Der andere Eingang auch über DIN-Buchse an Tonbandgeräte mit DIN-Kabel verwendbar
- Line-Ausgang (Cinch)
- Kopfhörerausgang für den Betrieb als eigenständiger Kopfhörerverstärker oder zum Vorhören der Quelle
- Aussteuerungsanzeige für den ADC
- Digitalausgänge optisch (Toslink), und koaxial (Cinch, S/PDIF), 44,1 bis 192 kHz, 24 Bit
- USB-Interface

Der Anschluss und die Bedienung des ADICON sind bis auf wenige Ausnahmen sehr offensichtlich. Das dürfte insbesondere für diejenigen Benutzer gelten, die sich schon seit vielen Jahren sich mit der Technik ihrer Geräte beschäftigen. Zumindest für den digitalen Teil könnten hier aber dennoch einige wertvolle Hinweise zu finden sein.

## 3 Anschluss



### 3.1 Stromversorgung

Das mitgelieferte 12 V-Stecker-Netzteil lässt sich mit einem verriegelbaren Stecker an den ADICON anschließen. Durch Drehen nach rechts wird ein versehentliches Abziehen des Steckers verhindert.



Mit dem Druckschalter **POWER**

wird der ADICON eingeschaltet. Der Betrieb wird dadurch angezeigt, dass eine der beiden LEDs **SOURCE** auf der Frontplatte leuchtet.

## 3.2 Analoganschlüsse

### 3.2.1 Plattenspieler

Es ist zu unterscheiden:

- Plattenspieler mit MM- (Moving Magnet) Tonabnehmer ohne Entzerrervorverstärker
- Plattenspieler mit MC- (Moving Coil) Tonabnehmer ohne Entzerrervorverstärker
- Plattenspieler mit MC-Tonabnehmer mit Transformatoren ohne Entzerrervorverstärker
- Plattenspieler mit MM- oder MC-Tonabnehmer mit eigenem Entzerrervorverstärker

**Ein Plattenspieler mit MM- (Moving Magnet) Tonabnehmer ohne Entzerrervorverstärker** wird an die Cinch-Buchsen **IN 1** angeschlossen. Der Druckschalter **AUX/PHONO** muss gedrückt sein, um den Entzerrervorverstärker im ADICON einzuschalten.

Mit den Schaltern **LOAD** wird die vom Hersteller des Tonabnehmersystems empfohlene Lastkapazität des Tonabnehmersystems eingestellt. Diese Lastkapazität beeinflusst den Frequenzgang bei hohen Frequenzen. Die minimale Lastkapazität des ADICON ist 100 pF.



Schalterstellungen						Lastkapazität
1	2	3	4	5	6	pF
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	100
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	150
OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	200
ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	250
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	300
ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	350
OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	400
ON	ON	ON	ON	ON	ON	450

Zu beachten ist:

- Es können bereits Lastkapazitäten in den Plattenspieler eingebaut sein. Die sind ggf. zu berücksichtigen oder zu entfernen.
- Das NF-Kabel vom Plattenspieler stellt ebenfalls eine nicht unerhebliche kapazitive Last dar, die zu berücksichtigen ist. Bei einem guten Kabel kann man mit ca. 100 pF rechnen. Ungeeignete Kabel können Kapazitäten bis zu 500 pF/m aufweisen.
- Aus diesem Grund sollte das NF-Kabel vom Plattenspieler niemals verlängert werden!

**Ein Plattenspieler mit MC- (Moving Coil) Tonabnehmer ohne Entzerrervorverstärker** wird ebenfalls an die Cinch-Buchsen **IN 1** angeschlossen, aber statt eines MM-Entzerrervorverstärkers muss ein Entzerrervorverstärker für MC-Tonabnehmer (Option) im ADICON eingebaut sein. Der Druckschalter **AUX/PHONO** muss gedrückt sein, um den Entzerrervorverstärker einzuschalten.

Die Eigenschaften von MM- und MC-Tonabnehmern und -Vorverstärkern sind sehr unterschiedlich. MM-Vorverstärker haben eine ca. 10-fache höhere Verstärkung, einen sehr geringen Eingangswiderstand und brauchen keine externe Lastkapazität.

**Plattenspieler mit MC-Tonabnehmer mit Transformatoren ohne Entzerrervorverstärker** werden wie Plattenspieler mit MM- (Moving Magnet) Tonabnehmer ohne Entzerrervorverstärker an den Eingang **IN 1** bei gedrücktem Druckschalter **AUX/PHONO** angeschlossen.

**Plattenspieler mit MM- oder MC-Tonabnehmer mit eigenem Entzerrervorverstärker** können sowohl an **IN 1** als auch an **IN 2** angeschlossen werden. Der Druckschalter **AUX/PHONO** ist nicht gedrückt.

### 3.2.2 Tonbandgerät Ein- und Ausgang

Ein Tonbandgerät wird vorzugsweise an den dafür vorgesehenen Eingang **IN 2** angeschlossen, kann aber auch an **IN 1** angeschlossen werden. Es lassen sich daher auch zwei Tonbandgeräte gleichzeitig anschließen.

Bei **Anschluss an IN 2** können für das Wiedergabesignal die Cinch-Buchsen **IN 2** und für das Aufnahmesignal die Cinch-Buchsen **LINE** oder für beide Signale die gemeinsame DIN-Buchse **TAPE IN/OUT** verwendet werden.



**IN 2** und **TAPE IN/OUT** dürfen nicht gleichzeitig verwendet werden.

Bei **Anschluss an IN 1** werden für das Wiedergabesignal die Cinch-Buchsen **IN 1** und für das Aufnahmesignal die Cinch-Buchsen **LINE** verwendet. Der Druckschalter **AUX/PHONO** ist nicht gedrückt.

## 3.3 Digitale Anschlüsse

### 3.3.1 Digitale Ausgänge

Die beiden digitalen Ausgänge liefern dasselbe Signal und können gleichzeitig benutzt werden. Der S/PDIF-Ausgang ist mit einem Trennübertrager ausgestattet. Damit werden Brummschleifen auch über Koaxialkabel vermieden.



Hauptsächlich beim Betrieb eines Plattenspielers und ausschließlich digitaler Verbindung zur HiFi-Anlage kann es sich als erforderlich erweisen, dass zur Vermeidung von Brummstörungen der ADICON oder z. B. der Plattenspieler mit Masse oder Schutz Erde verbunden werden muss. Am ADICON ist dafür ein Schraubanschluss vorgesehen.

### 3.3.2 USB-Anschluss

Es steht ein kombiniertes USB Audio Class 1/2 Interface für Abtastraten von 44,1, 48, 88,2 und 96 kHz mit 24 Bit sowie 176,4 und 192 kHz mit 16 Bit Auflösung (USB Audio Class 1) und 176,4 und 192 kHz mit 24 Bit Auflösung (USB Audio Class 2) zur Verfügung.



Hinweis: Microsoft Windows® unterstützt nur USB Audio Class 1, so dass bei Windows-Betriebssystemen die Abtastraten von 176,4 und 192 kHz nur mit 16 Bit Auflösung zur Verfügung stehen.

Apple OS-X® (ab 10.6, Snow Leopard) und Linux unterstützen auch USB Audio Class 2, so dass alle oben genannten Abtastraten mit 24 Bit zur Verfügung stehen.

Beim Anschluss an den USB Host (z. B. PC oder Notebook) meldet sich der ADICON als ein weiteres Audiogerät mit der Bezeichnung ADICON-XXXXX Hz, wobei XXXXX die am ADICON eingestellte Abtastrate angibt. Wenn die Abtastrate am ADICON geändert wird, meldet er sich ab und nach einigen Sekunden als ein anderes Audiogerät mit der entsprechenden anderen Bezeichnung wieder an.

Bei Windows und bei einer Abtastrate größer als 96 kHz wird ADICON XXXXXX kHz/16 angegeben. Die Zeit, bis sich der ADICON wieder als Audiogerät angemeldet hat, nachdem er das erste Mal mit einem Windows-PC verbunden wurde, verlängert sich um weitere 30 Sekunden.

Es brauchen keine Treiber installiert zu werden.

Dieses Gerät ist nur für Aufnahme auf dem PC vorgesehen. Die Wiedergabe muss auf einem anderen Audiogerät auf dem PC stattfinden.

Hinweis: Das bedeutet, dass das Signal vom ADICON über USB unter normalen Umständen auf dem PC nicht unmittelbar hörbar ist, d. h., es steht in der Wiedergabesteuerung nicht zur Verfügung. Das Signal lässt sich lediglich aufnehmen und wird erst bei der Wiedergabe hörbar. Das ist weder durch den ADICON noch durch das Betriebssystem des PCs, sondern prinzipiell durch die Digitaltechnik bedingt und liegt daran, dass eine korrekte Wiedergabe von Audiosignalen, die in Echtzeit (z. B. von einem ADC wie dem ADICON) produziert werden, nur möglich ist, wenn die Taktgeber von ADC und DAC exakt synchron laufen. Über die USB-Schnittstelle geht der exakte Takt der Quelle im PC aber verloren.

Sofern die Wiedergabe über ein anderes Audiogerät (d. h., einen anderen DAC, der zwangsläufig mit einem anderen, asynchronen Takt läuft) überhaupt möglich ist, ist sie deshalb nur mit Kompromissen möglich. Dafür werden üblicherweise Puffer eingeführt, die zum einen eine Verzögerung der Ausgabe verursachen und zum anderen wegen der asynchronen Takte im Laufe der Zeit über- oder unterlaufen. In der Regel führt das dazu, dass bei Überlauf ein kompletter Pufferinhalt verworfen oder bei Unterlauf wiederholt wird, was erhebliche Störungen im Signal bewirkt. Oft ist ein solcher Weg daher gar nicht erst vorgesehen.

Abhängig vom Betriebssystem und einem eventuellen Anwendungsprogramm ist das Audiosignal vom ADICON auf dem PC gegebenenfalls mit einer Aussteuerungsanzeige zumindest sichtbar zu machen. Auch das weiter unten erwähnte Programm AUDACITY zeigt im Aufnahmemodus bei korrekter Einstellung den Audiopegel an. AUDACITY bietet sogar die Möglichkeit, die Signale vom ADICON mit der durch den Puffer bedingten Verzögerung und dem möglichen Über- und Unterlauf über ein anderes Audiogerät auszugeben.

Die grüne LED **C** signalisiert, dass ein USB Host angeschlossen ist.

Die grüne LED **S** signalisiert durch langsames Blinken, dass der ADICON bereit zu Datenübertragung ist. Sie signalisiert nicht, dass die Datenübertragung auch funktioniert oder dass ein Host angeschlossen ist. Sie leuchtet dauerhaft, wenn die Datenübertragung stattfindet. Sie zeigt mit Doppelblinken an, dass eine Verbindung mit 176,4 oder 192 kHz zu einem Windows-PC hergestellt wurde. Sie erlischt kurzzeitig, wenn die Abtastrate am ADICON umgestellt wird. Das Blinken erlischt nach 3 Minuten ohne Zustandsänderung ganz, um nicht zu stören.

Bei Bedarf empfehlen wir zur Aufzeichnung, Bearbeitung und Wiedergabe von Dateien das kostenlose Programm AUDACITY (<http://audacity.sourceforge.net/>), das für Windows®, OS-X® und

Linux zur Verfügung steht. Dieses Programm bietet sehr viel mehr als nur das einfache Aufzeichnen eines Audiosignals. Eine kurze Einleitung dazu ist am Ende dieses Manuals zu finden.

Hinweis: SSB Audio GmbH kann nicht die Systemverantwortung dafür übernehmen, dass Ihr Computer oder Ihre Software, insbesondere in Zusammenarbeit mit dem ADICON, einwandfrei arbeitet.

### 3.3.3 PC-Anschluss über S/PDIF oder Toslink

PCs können direkt über S/PDIF oder Toslink oder über den USB-Anschluss mit dem ADICON verbunden werden. Beides hat Vor- und Nachteile.

Wenn der ADICON digital über S/PDIF bzw. Toslink an einen PC angeschlossen ist, gelten die im vorherigen Kapitel 3.3.2 USB-Anschluss aufgeführten Einschränkungen bei der gleichzeitigen Wiedergabe des Audiosignals auf dem PC nicht, auch nicht, wenn der Anschluss über ein externes USB-Interface, das gleichzeitige Aufnahme und Wiedergabe ermöglicht, erfolgt.

Allerdings muss damit gerechnet werden, dass die Audiodaten auf einem solchen Weg verfälscht werden, ohne dass der Benutzer das erkennen kann. Sie können resampled (neu abgetastet) und/oder in ihrer Amplitude verändert werden.

Es ist ein gutes Zeichen und eine Mindestvoraussetzung, wenn die Aussteuerung bei der Aufnahme nicht einstellbar ist, denn wenn sie einstellbar ist, ist nahezu sicher, dass die Audiodaten in ihrer Amplitude verändert werden. Außerdem ist das, was die Aussteuerungsanzeige des ADICON anzeigt, in einem solchen Fall nicht mehr unbedingt gültig.

Unerwünschtes Resampling ist nicht so leicht zu erkennen. Systemabhängig kann es sein, dass die Abtastrate am PC gleich der am ADICON eingestellt sein muss.

Leider können wir hier kaum mehr als solche vagen Tipps geben, bestenfalls noch den lapidaren Rat: „Für genauere Informationen fragen Sie Ihren Systemadministrator, studieren Sie die Handbücher Ihrer Systemkomponenten oder betreiben Sie intensive Verhaltensforschung an Ihrem System.“

### 3.3.4 Die Erd- bzw. Brummschleifen-Problematik, insbesondere bei USB-Anschluss

#### **Allgemeine Hintergrundinformationen**

Häufig ist das Tonsignal in HiFi-Anlagen mit mehr oder weniger Störungen überlagert, die durch sogenannte Erd- bzw. Brummschleifen verursacht werden. Vereinfacht gesagt, entsteht dieses Phänomen insbesondere dann, wenn die Signalmasse der einzelnen Komponenten eines Systems an mindestens zwei unterschiedlichen Stellen mit der Schutz Erde verbunden ist. HiFi-Komponenten im Heimbereich sind üblicherweise nicht schutzgeerdet, haben aber üblicherweise über den Antennenanschluss des Tuners eine Verbindung zur Schutz Erde. Diese einzelne Verbindung zur Schutz Erde ist nicht nur unschädlich, sie kann sogar wichtig sein und Brummstörungen anderer Art verhindern.

Problematisch wird es, wenn ein zweites Gerät, das ebenfalls eine Verbindung zur Schutz Erde hat, mit der HiFi-Anlage verbunden wird. Das kann z. B. ein Fernsehgerät mit seinem Antennenanschluss oder ein schutzgeerdeter PC sein. Dann fließen sogenannte Ausgleichsströme über die Signalmassen der Audiokabel, die der Signalspannung überlagert sind und sie so verfälschen.

Wirklich kritisch sind die Ausgleichsströme dort, wo sie über analoge Audiokabel fließen. Dort, wo sie jedoch z. B. über Antennenkabel, Stromversorgungskabel, digitale Leitungen oder Netzwerkkabel fließen, sind sie vergleichsweise harmlos.

### Die spezielle Situation mit dem ADICON

Neben dem Antennenanschluss könnte also die zweite Verbindung zur Schutz Erde ein schutzgeerdeter PC sein, der über USB mit dem ADICON und von dort aus über analoge Audiokabel mit der HiFi-Anlage verbunden ist.

Der obige Satz ist genau zu lesen: Er besagt, dass genau drei Bedingungen für eine Erdschleife erfüllt sein müssen:

1. Die HiFi-Anlage ist bereits an einer Stelle geerdet, z. B. über die Antenne.
2. Der PC (oder ein an den PC angeschlossenes Gerät) ist ebenfalls schutzgeerdet. Das ist üblich, lediglich bei Net- oder Notebooks ist das evtl. nicht der Fall.
3. Der ADICON ist nicht nur digital, sondern auch über ein *analoges* Kabel (typischerweise am ADICON-Ausgang **LINE**) mit der HiFi-Anlage verbunden.

Zu Punkt 3: Eine ausschließlich *digitale* Verbindung, optisch oder koaxial, zwischen ADICON und HiFi-Anlage ist dagegen völlig harmlos, denn der optische Ausgang **OPTICAL** ist von Natur aus isoliert und der koaxiale Ausgang **S/PDIF** des ADICON ist mit einem Trennübertrager ausgestattet, der Erdschleifen zuverlässig verhindert. Bei einer ausschließlich digitalen Verbindung werden sozusagen zwei voneinander isolierte, schutzgeerdete „Inseln“ gebildet: Die HiFi-Anlage, geerdet über die Antenne des Tuners, und der ADICON mit seinen Quellen, geerdet über das USB-Kabel am PC. (Selbst wenn die digitale Verbindung nicht trennen würde, würde der dann fließende Ausgleichstrom wahrscheinlich harmlos sein, weil er nicht über ein analoges Audiokabel fließt.)

### Fazit zur Vermeidung von Erdschleifen

Es genügt, wenn eine der 3 obigen Bedingungen nicht erfüllt ist:

1. Wenn die Antenne abgezogen oder über einen Trennübertrager angeschlossen ist.
2. Wenn ein schutzisoliertes Note- oder Netbook verwendet wird. Das darf dann aber mit keinem weiteren Gerät, z. B. Monitor oder Drucker, oder über ein Netzwerkkabel mit Schutz Erde verbunden sein!
3. Wenn der ADICON ausschließlich digital mit der HiFi-Anlage verbunden ist. Diese Bedingung ist leicht zu erfüllen.

Noch ein Beispiel: Würde an einen ADICON, der über USB mit der Schutz Erde verbunden ist, noch z. B. ein Tuner (Set-Top-Box, TV-Gerät) angeschlossen, würde wahrscheinlich wieder eine Erdschleife über den Antennen- oder Netzwerkanschluss der Geräte entstehen, und der dadurch verursachte Ausgleichsstrom über das analoge Verbindungskabel würde den Ton dieser Geräte wahrscheinlich stören.

## 4 Betrieb



### 4.1 Eingangsumschaltung und -empfindlichkeit

Mit dem Druckschalter **SELECT** wird zwischen den Eingängen **IN 1** und **IN 2** umgeschaltet. Der gewählte Eingang wird von der zugehörigen LED angezeigt.

Die Empfindlichkeit ist für jeden Eingang mit den zugehörigen Potentiometern **IN 1** bzw. **IN 2** separat einstellbar. Diese Einstellung ist nicht, wie sonst üblich, als Lautstärkeeinstellung gedacht, bei der das Signal bis zur völligen Stille reduziert werden kann.

Vielmehr lässt sich die Verstärkung der Eingangsstufe nur in einem Bereich von -10 dB bis +20 dB einstellen.



## 4.2 Aussteuerungsmessung (Peak Program Meter, PPM)

Die Empfindlichkeit der Eingänge sollte so eingestellt werden, dass der ADC in keinem Fall übersteuert. Nicht weil das eine physische Gefahr für ihn bedeuten würde, sondern weil sonst Verzerrungen durch Abschneiden der Spannungsspitzen, dem sogenannten Clipping, entstehen. Andererseits sollte sie auch nicht zu gering eingestellt werden.



### 4.2.1 (S)PPMs und VU-Meter

Zur Aussteuerungsmessung ist ein digitales sog. Peak Program Meter (PPM, Spitzenwertmessgerät) vorgesehen, das den digitalen Datenstrom und nicht das Analogsignal misst. Deswegen gibt es auch keine positiven Werte auf dessen Skala, denn entweder das Signal ist innerhalb der Grenzen oder es ist geclippt, aber seinen numerischen Wertebereich kann ein digitales Signal nicht überschreiten. Das Clipping wird mit den roten LEDs **CLP** angezeigt.

Bei den bei Tonbandgeräten üblichen VU-Metern ist das ganz anders: Es gibt bei Tonbandgeräten keine harte Grenze. Mit steigender Aussteuerung steigt lediglich der Klirrfaktor (= Verzerrungen) mäßig an, so dass Übersteuerungen insbesondere bei kurze Spitzen, kaum ins Gewicht fallen. Wo bei Tonbandgeräten Vollaussteuerung ist, hängt eher von der Abwägung zwischen Dynamikumfang und Klirrfaktor ab und ist, im Gegensatz zur Aussteuerung von Digitalsignalen, vergleichsweise willkürlich.

Ein PPM unterscheidet sich von VU-Metern auch dadurch, dass es sehr viel schneller auf Spannungsspitzen reagiert. Insbesondere die hier eingesetzte Variante, ein sogenanntes Sample-PPM (SPPM) berücksichtigt jedes einzelne Sample in voller Höhe. Seine Anstiegszeit ist praktisch 0.

### 4.2.2 Wozu eine optimale Aussteuerung?

Prinzipiell wäre es möglich, die Eingänge so unempfindlich zu machen, dass der ADC unter keinen Bedingungen übersteuert werden kann. Er wäre dann normalerweise nur gering ausgesteuert, aber im Gegensatz z. B. zu einem Tonbandgerät, bei dem eine geringe Aussteuerung den Dynamikbereich verringert, ist bei einem modernen ADC wie dem ADICON das Eigenrauschen so gering, dass dieser Effekt in der Praxis keine Rolle spielt. Das gilt insbesondere im Zusammenhang mit Tonbandgeräten und Plattenspielern.

Es gibt einen wichtigeren Grund für eine optimale Aussteuerung: Der ADICON wird höchstwahrscheinlich nicht die einzige (digitale) Quelle in der Audio-Anlage sein. Wenn sein Signal wiederge-

geben wird, sollte seine Lautstärke sich nicht sehr von der Lautstärke anderer Quellen, z. B. CDs, unterscheiden. Also sollte der ADICON entsprechend eingestellt bzw. ausgesteuert werden.

Dazu einige Hintergrundinformationen:

Viele CDs sind so ausgesteuert, dass die lautesten Stellen bzw. die höchsten Spannungsspitzen gerade so eben das technische Maximum erreichen. Der volle Aussteuerbereich (Full Scale, FS) wird zu 100% ausgenutzt. Man spricht von einer Aussteuerung mit 100% FS. Weil das manuell schlecht möglich ist, wird auf einem Rechner vor dem Mastering zuerst die gesamte Aufnahme nach der lautesten Stelle durchsucht und anschließend die Verstärkung so eingestellt, dass diese Stelle gerade mit 100% FS aufgezeichnet wird. Das wird Normalisieren genannt und häufig auch noch mit einer mehr oder weniger starken Kompression kombiniert, so dass diese Vollaussteuerung nicht nur einmal, sondern sogar sehr häufig vorkommen kann. Es spricht für den Produzenten, wenn seine Produktion nicht möglichst laut ist, sondern wenn der originale Dynamikumfang erhalten bleibt und wenn er dabei nicht an die Grenzen des Aussteuerungsbereichs geht.

Wenn die Aussteuerung eingestellt werden soll, ist es natürlich normalerweise nicht praktikabel oder sogar unmöglich, die lauteste Stelle vorab zu bestimmen. Also muss mit einem entsprechenden Sicherheitsabstand gearbeitet werden.

***Dieser Sicherheitsabstand ist individuell, er hängt auch vom Programmmaterial und ein wenig von der Erfahrung des Benutzers ab.***

Als Anhaltswert könnte man Folgendes angeben:

Bei Programmmaterial, das von einer CD stammt, die wie oben beschrieben ständig maximal ausgesteuert ist, ist eine Aussteuerung leicht und sicher bis kurz vor das Clippen möglich. Dabei würde die -2 dB LED relativ oft, aber immer nur kurz, aufflackern. Das ist im orangen Bereich der LEDs.

Bei Aufnahmen mit größerer Dynamik ist vielleicht zunächst mit max. -8 dB, also im gelben Bereich der LEDs, zu beginnen, in der Hoffnung, dass keine 8 dB höheren Spitzen mehr kommen.

Bei Sprache, die vom Rundfunk aufgenommen wurde, kann man sich schon aus rein technischen Gründen wesentlich eher darauf verlassen, dass keine besonders hohen Spitzen auftreten, als bei Aufnahmen, die von einem Kindergeburtstag stammen.

### 4.2.3 Die Peak Hold Funktion

Oft bewährt sich eine Peak Hold-Funktion, bei der ein gemessener Spitzenwert über eine bestimmte Zeit durch eine leuchtende LED angezeigt wird. Kurze Spitzen sind so besser zu erkennen, weil man nicht so genau hinschauen muss.

Die Peak Hold-Zeit wird mit den Schaltern **1** und **2** der 4 Schalter **SET** auf der Rückseite des ADICON je nach persönlichem Geschmack eingestellt:



Schalterstellung		Zeit (s)	Beschreibung
1	2		
OFF	OFF	Aus*	Vorteil: Auch kurzes Aufflackern einzelner Spitzenwerte lässt sich erkennen
ON	OFF	1	Eine übliche Peak Hold-Zeit
OFF	ON	3	Lässt wesentlich mehr Zeit, die man die Aussteuerungsmessung nicht im Auge haben muss
ON	ON	10	Lässt extrem viel Zeit, die man die Aussteuerungsmessung

nicht im Auge haben muss

\*Hinweis: Auch in der Stellung AUS haben die roten LEDs **CLP** eine 1-sekündige Peak Hold-Funktion (genauer: Clip Hold-Funktion).

#### 4.2.4 LED Helligkeit

Die LEDs lassen sich in ihrer Helligkeit dem individuellen Geschmack des Benutzers in 4 relativ großen Schritten anpassen. Die Einstellung erfolgt mit den Schaltern **3** und **4** der 4 Schalter **SET** auf der Rückseite des ADICONs:



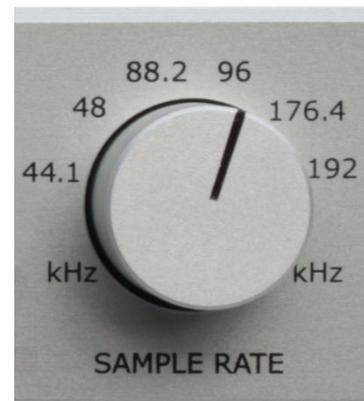
Schalterstellung		Helligkeit
3	4	
OFF	OFF	100%
ON	OFF	25%
OFF	ON	6%
ON	ON	1,5%

#### 4.3 Abtastrate

Die Abtastrate (**SAMPLE RATE**) lässt sich auf die gängigsten Werte zwischen 44,1 kHz und 192 kHz einstellen. 44,1 kHz wird bei CDs verwendet, 48 kHz unter anderem bei DVDs. Die höheren Abtastraten sind eher im Studio zu finden. Sie erlauben eine höhere Signalbandbreite.

Es gibt keine Nachteile, wenn mit höheren Abtastraten z. B. zwischen ADICON und einem Verstärker mit digitalem Eingang oder einem DAC gearbeitet wird, sofern dieses Gerät die höhere Abtastrate unterstützt. Bei der Aufnahme solcher Signale wird natürlich mehr Speicherplatz gebraucht.

Zum Betrieb über das interne oder ein externes USB Interface beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel USB.



#### 4.4 Kopfhörerausgang

Für den Kopfhörerausgang gibt es eine individuelle Lautstärkeeinstellung mit dem Potentiometer **VOLUME**. Alle üblichen Kopfhörer lassen sich an den Ausgang **PHONES** anschließen. Für Kopfhörer mit 3,5 mm-Klinkenstecker ist ein 6,35 mm-Adapter erforderlich.

Vorsicht: Verglichen mit üblichen Kopfhörer-Ausgängen z. B. an HiFi-Geräten liefert dieser Ausgang, wie im professionellen Bereich üblich, eine erheblich höhere Lautstärke.

Die Verstärkung des Kopfhörerverstärkers wurde so gewählt, dass er so lange nicht übersteuert, wie die roten **CLP**-LEDs nicht leuchten. Streng genommen gilt das nur für Kopfhörerimpedanzen, die größer als ca. 300 Ohm sind, wie man sie normalerweise bei Kopfhö-



ern für HiFi-Anlagen findet. Kopfhörer für professionelle Anwendungen haben häufig deutlich niedrigere Impedanzen. Aber auch bei denen bleibt das Ausgangssignal bei Aussteuerungen bis ca. -1 dB immer unverzerrt.

## 5 Technische Daten

(Irrtum und technische Änderungen vorbehalten)

### 5.1 Anschlüsse

#### 5.1.1 Eingänge

IN 1	Typ:	Cinch
	Verwendung:	Phono, Tape, Aux
	Eingangsspannung bei Vollaussteuerung (100% Full Scale) = 2 V <sub>eff</sub> an Ausgang LINE:	
	Schalter PHONO/AUX in Stellung PHONO, MM:	2 mV <sub>eff</sub> bis 60 mV <sub>eff</sub>
	Schalter PHONO/AUX in Stellung PHONO, MC:	0,2 mV <sub>eff</sub> bis 6 mV <sub>eff</sub>
	Schalter PHONO/AUX in Stellung AUX:	200 mV <sub>eff</sub> bis 6 V <sub>eff</sub>
IN 2	Typ:	Cinch und DIN
	Verwendung:	Tape, Aux
	Eingangsspannung bei Vollaussteuerung (100% Full Scale) = 2 V <sub>eff</sub> an Ausgang LINE:	
	Cinch-Buchsen:	200 mV <sub>eff</sub> bis 6 V <sub>eff</sub>
	DIN-Buchse:	200 mV <sub>eff</sub> bis 6 V <sub>eff</sub>
Einstellbereich der Verstärkungen (Gain) für IN 1 und IN 2:		-10 dB bis +20 dB

#### 5.1.2 Ausgänge

LINE	Typ:	Cinch und DIN
	Ausgangsspannung bei Vollaussteuerung (100% Full Scale):	
	Cinch-Buchsen:	2 V <sub>eff</sub>
	DIN-Buchse:	100 mV <sub>eff</sub>
PHONES	Typ:	Klinke, 6,35 mm auf der Vorderseite
	Verwendung:	Kopfhörerausgang auf der Vorderseite
	Ausgangsspannung:	Max. ca. 6,4 V <sub>eff</sub> unbelastet
	Ausgangsimpedanz:	47 Ω
S/PDIF	Typ:	Cinch, transformatorgekoppelt
	Verwendung:	Ausgang digitales Audiosignal koaxial
	Ausgangsimpedanz:	75 Ω
	Ausgangsspannung:	1 V <sub>SS</sub> bei 75 Ω Last
	Format:	Consumer, kein Kopierschutz (C=1, L=0)
TOSLINK	Verwendung:	Ausgang digitales Audiosignal optisch
	Format:	Consumer, kein Kopierschutz (C=1, L=0)

#### 5.1.3 USB

Anschluss:	Buchse Typ B
USB Audio Class	USB Audio Class 1 bis 96 kHz / 24 Bit USB Audio Class 1 bei 176,4 und 192 kHz / 16 Bit (Windows) USB Audio Class 2 bei 176,4 und 192 kHz / 24 Bit (OS X und Linux)
Power Supply	Self powered Device, max. Stromaufnahme vom USB 200 mA

### 5.1.4 Stromversorgung

Anschluss: Kleinspannungsstecker (Hohlstecker) 5,5/2,1 mm, verriegelbar  
 Betriebsspannung: 12 V<sub>DC</sub>  
 Stromaufnahme: Vollaussteuerung, kein Kopfhörer: ca. 350 mA  
 Vollaussteuerung, max. mit Kopfhörer: ca. 800 mA

## 5.2 ADC

Abtastraten: 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz, 176,4 kHz, 192 kHz  
 Auflösung: 24 Bit

## 5.3 Messwerte

### 5.3.1 Amplitudengang (Frequenzgang)

Einstellungen: Eingang: IN 1 oder IN 2  
 Gain: 0 dB  
 Eingangsspannung: ca. 1,8 V<sub>eff</sub> (entspricht -1 dB FS)  
 Ausgang: digital

Messwerte:

Abtastrate 96 kHz (siehe auch folgendes Diagramm):

Ca. 2 Hz bis 48 kHz < +0/-3 dB

Ca. 10 Hz bis 43 kHz < +0/-0,2 dB

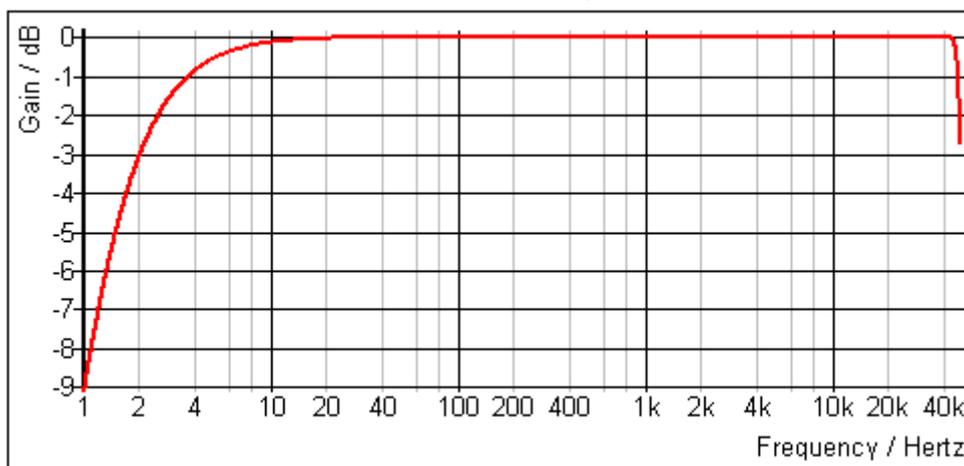
Abtastraten < 96 kHz:

Obere Grenzfrequenzen proportional reduziert

Abtastraten 176,4 und 192 kHz:

Obere -3 dB Grenzfrequenz: Ca. 69 kHz bzw. 76 kHz

Obere -0.2 dB Grenzfrequenz: Ca. 48 kHz bzw. 52 kHz



### 5.3.2 Frequenzgang PHONO:

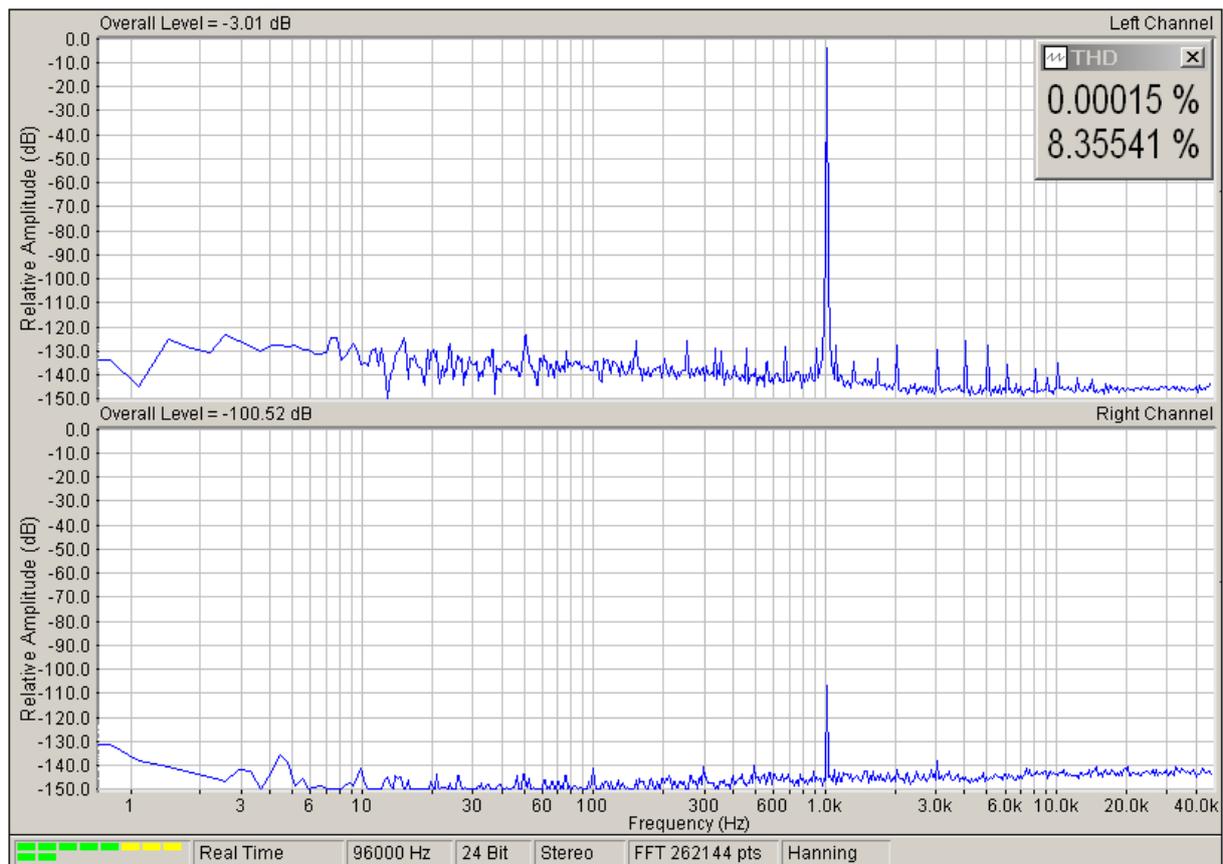
Entsprechend RIAA-Standard plus 7 Hz Hochpass-Filter

Abweichung max. +/-0,5 dB (typ. +/-0,2 dB) im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz)

### 5.3.3 Klirrfaktor und Übersprechen

Einstellungen: Eingang: IN 1  
 Gain: 0 dB  
 Linker Kanal: Signal 1 kHz Sinus, Pegel -3 dB FS (entspricht ca. 1,4 V<sub>eff</sub>)  
 Rechter Kanal: Pegel 0 V, Eingang niederohmig abgeschlossen  
 Ausgang: Digital bei 96 kSa/s Abtastrate

Messwerte: (siehe auch folgendes Diagramm)  
 Klirrfaktor: 0,00015% (-116 dB) bei 1 kHz und -3 dB FS  
 Übersprechen: ca. -103 dB bei 1 kHz



### 5.3.4 Geräuschspannungsabstand

Einstellungen: Eingang: IN 1  
 Pegel: 0 V, Eingang niederohmig abgeschlossen  
 Ausgang: Digital bei 96 kHz Abtastrate

Messwerte:	Gain (dB)	ANSI-A	20 Hz bis 22 kHz linear
	-10	110 dB	108 dB
	0	109 dB	107 dB
	+10	107 dB	105 dB
	+20	98 dB	96 dB

## 5.4 Gehäuse

Material: Stahlblech pulverbeschichtet, Frontplatte 5 mm Aluminium

Abmessungen: Tiefe:	172 mm	ohne Anschlüsse, mit Bedienelementen
Breite:	219 mm	
Höhe:	40 mm	ohne Füße
Höhe:	50 mm	mit Füßen
Gewicht:	ADICON: 1555 g	mit Phono Vorverstärker und USB-Interface
	Netzteil: 135 g	

## 6 Erste Schritte mit Audacity

Audacity ist ein kostenloses Open-Source-Programm zur professionellen Aufnahme, Bearbeitung und Wiedergabe von Audiosignalen und bietet sehr viel mehr, als im Rahmen der üblichen Verwendung des ADICON erforderlich ist. Durch die Vielzahl der Funktionen ergeben sich nicht nur Vorteile, denn sie können für den Einsteiger auch verwirrend wirken und den Einstieg erschweren.

Andere Aufnahmeprogramme sind in der Regel nicht kostenlos, bieten aber dafür auch eine höhere Funktionsvielfalt. Deswegen, aber auch aus anderen Gründen, ist es nach unserer Erfahrung zum Teil sogar deutlich schwerer, einen Einstieg in diese Programme zu finden.

Aus diesen Gründen stellen wir für Audacity eine kurze Anleitung für die ersten und wichtigsten Schritte vor.

**Hinweis:** Computer sind hochkomplexe Systeme. Ihre Verhaltensweise ist nicht immer erklärbar und nicht immer reproduzierbar. Insbesondere bei der Zusammenarbeit mit externer Hardware funktionieren Anwendungen in manchen Fällen erst nach ausgiebigen Versuchen und ggf. weiteren Maßnahmen. Die Zahl der möglichen Hürden ist enorm, gelegentlich ergeben sich auch unüberwindliche Hürden. Auch die Anwendungssoftware ist komplex, und wenn bei ihr wichtige Einstellungen nicht korrekt oder Bedienabläufe unklar sind, ist das eine weitere Quelle für vermeintliche Fehlfunktionen.

Deswegen liegt die Verantwortung für den korrekten Betrieb des Gesamtsystems beim Anwender. SSB Audio GmbH kann diese Systemverantwortung nicht übernehmen. Der ADICON ist mit mehreren Computern, Betriebssystemen und Aufnahmeprogrammen erfolgreich getestet worden.

### 6.1 Installation

Audacity steht für Windows<sup>®</sup>, OS-X<sup>®</sup> (ab 10.6, Snow Leopard) und Linux zur Verfügung.

Bei einer Installation auf OS X 10.9.5 und höher kann es passieren, dass der Start der Installation blockiert wird, weil die Identität des Entwicklers nicht bestätigt werden konnte. Sofern das Programm aus einer vertrauenswürdigen Quelle geladen wurde, kann man das, ohne negative Folgen befürchten zu müssen, ignorieren und den Installationsvorgang fortsetzen. Dazu müssen Sie:

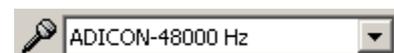
1. Die Meldung mit OK bestätigen.
2. Klicken Sie erneut auf AUDACITY.dmg, aber dieses Mal mit der rechten Maustaste.
3. In dem nach einem Moment erscheinenden Kontextmenü klicken Sie auf „Öffnen“.
4. Dieses Mal erscheint die gleiche Meldung, aber es wird jetzt gefragt, ob die Anwendung wirklich geöffnet werden soll.
5. Bestätigen Sie das, indem Sie auf „Öffnen“ klicken. Dann wird die Installation gestartet.

Nach der Installation von Audacity sind die Einstellungen bis auf wenige Ausnahmen so, dass man damit bereits arbeiten kann.

### 6.2 Auswahl des Aufnahmegerätes

#### 6.2.1 Anschluss über das USB-Interface

Wenn der ADICON über sein USB-Interface verbunden wurde, bevor Audacity gestartet wurde, kann bzw. muss er als Aufnah-



megerät (Recording Device) in der Drop-Down-Box neben dem Mikrofonsymbol ausgewählt werden.

Wenn der ADICON über sein USB-Interface verbunden wurde, nachdem AUDACITY gestartet wurde, muss er zunächst auch Audacity bekannt gemacht werden, bevor er als Aufnahmegerät ausgewählt wird: Transport → Tongeräte neu durchsuchen (Transport → Rescan Audio Devices).

Das Gleiche gilt, wenn am ADICON die Abtastrate umgestellt wird, denn dann meldet er sich beim Betriebssystem ab und nach einigen Sekunden unter dem neuen Namen wieder an. Erst danach steht der „neue“ ADICON als Aufnahmegerät (Recording Device) in der Drop-Down-Box neben dem Mikrofonsymbol wieder zur Auswahl zur Verfügung.

Hinweise: Unter Windows ist ein Betrieb mit 176,4 und 192 kHz Abtastrate nur mit Einschränkungen möglich, weil Windows USB Audio Class 2 nicht unterstützt.

1. Bei Abtastraten von 176,4 und 192 kHz werden nur 16 Bit übertragen. Der ADICON meldet sich dann z. B. als ADICON 192000 kHz/16.
2. Wenn die Abtastrate 176,4 oder 192 kHz das erste Mal nach dem Verbinden mit einem Windows-PC gewählt werden, dauert es zusätzliche 30 Sekunden, bis der ADICON als 16 Bit Recording Device zur Verfügung steht. Dieser Modus wird mit der LED **S** auf der Rückseite des ADICON dadurch angezeigt, dass aus dem einfachen Blinken ein Doppelblinken wird.

## 6.2.2 Anschluss über S/PDIF bzw. Toslink

Hier muss in der Drop-Down-Box neben dem Mikrofonsymbol als Aufnahmegerät (Recording Device) lediglich die entsprechende Soundkarte ausgewählt werden und bei den Einstellungen der Soundkarte der Eingang S/PDIF aktiviert sein. Achtung: Wenn möglich, sollte ein eventueller Einsteller für die Lautstärke funktionslos sein, weil sonst mit hoher Wahrscheinlichkeit die originalen Audiodaten in nicht vorhersagbarer Weise, ggf. sogar durch DA-Wandlung, PegelEinstellung und anschließende AD-Wandlung, verändert werden.

## 6.2.3 Projektfrequenz

Die Projektfrequenz sollte mit der eingestellten Abtastrate übereinstimmen, andernfalls erfolgt während der Aufnahme eine Umwandlung der Abtastrate.



Die Projektfrequenz, die Audacity nach Programmstart annimmt, lässt sich in Bearbeiten → Einstellungen → Qualität → Standard Sampleformat (Edit → Preferences → Quality → Default Sample Rate) einstellen.

## 6.2.4 Vorhören

Wenn die Mithörfunktion in Transport →



Aufnahme gleichzeitig wiedergeben (Transport → Software Playthrough) eingeschaltet ist, kann mit einem Klick auf die Aufnahme-Aussteuerungsanzeige das Signal vom ADICON ab- bzw. vorgehört werden.

## 6.3 Aufnahme

Die Aufnahme wird mit der Aufnahmetaste (oder Taste **R**) gestartet, kann mit der Pausetaste (oder Taste **P**) unterbrochen und mit der Stopptaste (oder Leertaste) beendet werden.

Bei jedem Start einer Aufnahme wird eine neue Tonspur angelegt. Nicht benötigte Tonspuren können mit dem X in entfernt werden.

## 6.4 Mithören während der Aufnahme

Wie bereits vorher beschrieben, ist das Mithören auf dem PC während der Aufnahme bei Audacity zwar möglich, führt aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nach mehr oder weniger langer Zeit beim gehörten Signal (nicht beim aufgezeichneten Signal) zu Störungen. Die Mithörfunktion wird mit Transport → Aufnahme gleichzeitig wiedergeben eingeschaltet.

## 6.5 Mithören bereits aufgenommener Tonspuren

Wenn bereits eine Tonspur aufgenommen wurde und mit einer neuen Aufnahme eine neue Tonspur begonnen wird, wird die erste Tonspur gleichzeitig wiedergegeben. Dieses „Overdubbing“ ist für Musiker wichtig, stört normalerweise aber z. B. beim Digitalisieren von Aufnahmen und kann mit Transport → Andere Spuren spielen bei Aufnahme ausgeschaltet werden.

## 6.6 Wiedergabe

Die Wiedergabe wird mit der Wiedergabetaste (oder Leertaste) gestartet und gestoppt und kann mit der Pausetaste (oder Taste **P**) unterbrochen werden. Wenn kein Zeitabschnitt markiert ist, werden alle Tonspuren gleichzeitig von Beginn bis zum Ende der längsten Tonspur wiedergegeben.

Wenn ein Zeitabschnitt markiert ist, wird nur dieser Zeitabschnitt wiedergegeben.

Bei der Wiedergabe können einzelne Tonspuren „Stumm“ geschaltet werden, oder es kann eine einzelne Tonspur „Solo“ geschaltet werden, so dass sie als einzige hörbar ist.



## 6.7 Aufnahmen bearbeiten

### 6.7.1 Zeitabschnitt Auswählen

Mit dem Auswahlwerkzeug kann eine Zeitmarke gesetzt werden oder ein Zeitabschnitt markiert werden. Nachträglich kann so eine Markierung mit diesem Werkzeug durch Verschieben ihres Randes verändert werden.

### 6.7.2 Zoomen

Mit den Zoom-Funktionen (ein- und auszoomen), (Zeitabschnitt zoomen) (gesamte Aufnahme darstellen) und (markierten Zeitabschnitt zoomen) können Teile der Aufnahme detailliert dargestellt werden, z. B., um bestimmte Punkte, wie den Anfang oder das Ende oder eine gestörte Stelle einer Aufnahme, genau untersuchen und ggf. verändern zu können.

### 6.7.3 Schneiden

Ein markierter Zeitabschnitt wird mit dem Scherensymbol entfernt und alles Folgende wird nach links verschoben.

### 6.7.4 Einzelne Samples verändern

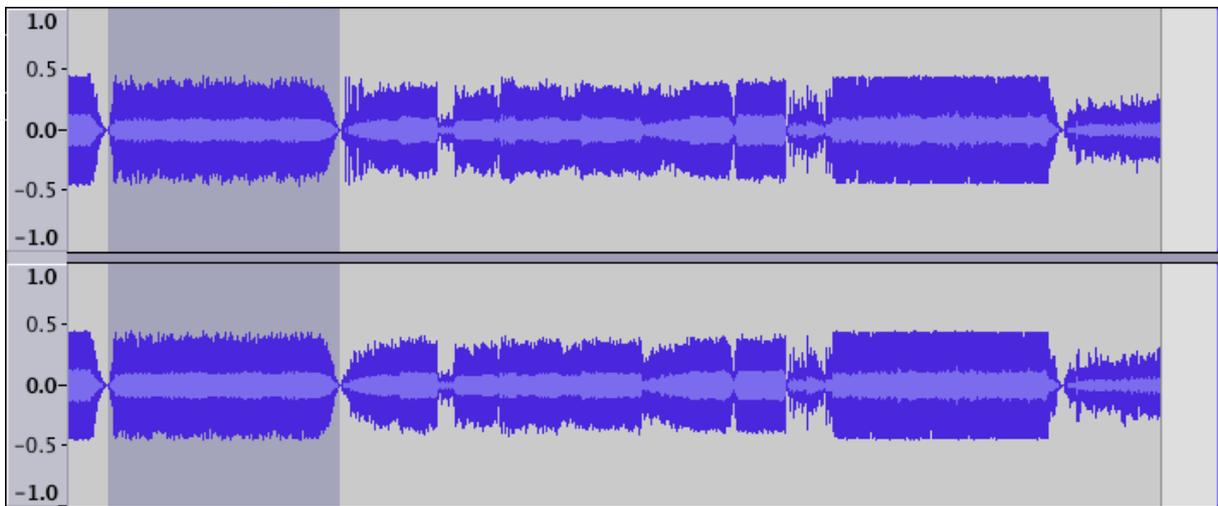
Einzelne Samples können z. B. zur Beseitigung von Klicks verändert werden. Dazu muss zunächst so weit in die Tonspur gezoomt werden, dass die Samples einzeln sichtbar werden. Mit dem Zeichenwerkzeug  kann ein einzelnes Sample verändert oder eine ganze Freihandlinie gezeichnet werden.

### 6.7.5 Aufnahme in mehrere Tonspuren aufteilen

Diese Funktion wird gebraucht, wenn z. B. eine Langspielplatte in einem Stück aufgenommen wurde und in die einzelnen Musikstücke aufgeteilt werden soll. Das geht mit einer Automatik oder manuell.

Für das manuelle Trennen müssen Anfang und Ende der jeweiligen Stücke gefunden werden. Dazu empfiehlt es sich:

1. Die gesamte Aufnahme () oder einen ausreichend großen Teil davon () darzustellen.



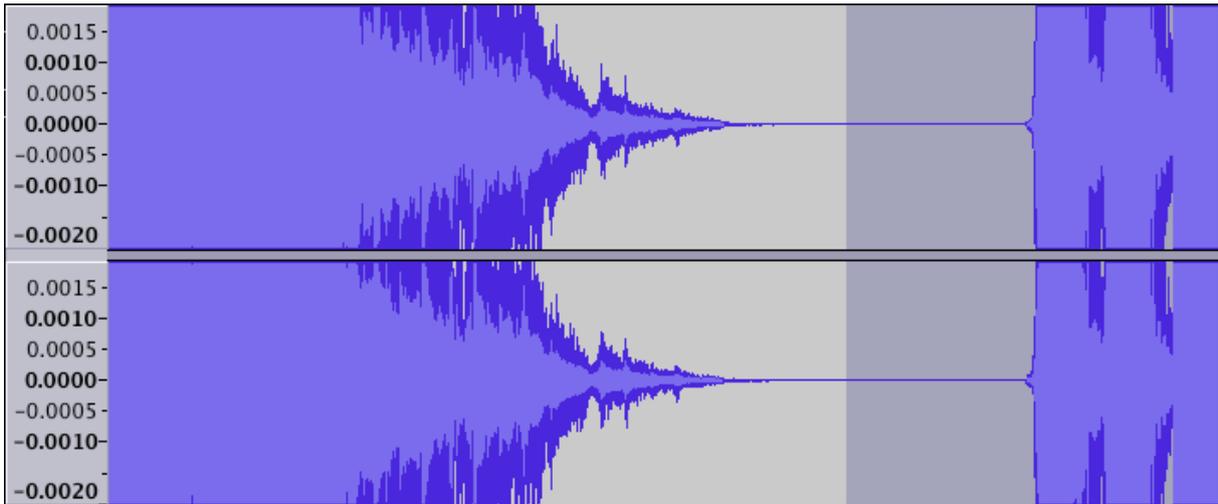
(In diesem Bild wurde bereits ein Stück von Anfang bis Ende markiert.)

2. Um die Pausen zwischen den Stücken deutlich zu erkennen, die Darstellung vertikal vergrößern. Dazu mit dem Cursor bzw. der Lupe () auf die 0.0 links von der Spur mehrfach klicken.



In diesem Bild sind 3 Stellen mit offensichtlicher Stille zu erkennen.

3. Eine Marke (  ) ungefähr in die Stille zwischen zwei Aufnahmen platzieren.
4. Diese Marke in die nächste Stille zwischen zwei Aufnahmen ziehen. Dabei wird ungefähr der Bereich eines Stücks markiert.
5. Mit der Bereichslupe (  ) den Bereich um den ersten Rand vergrößern, d. h., hinein zoomen.
6. Ggf. die Darstellung weiter vertikal vergrößern, um die genaue Stelle der Stille zu erkennen und den Rand des Bereichs exakt an die gewünschte Stelle platzieren.



7. Heraus zoomen, danach auf die gleiche Weise den anderen Rand des Bereichs exakt an die gewünschte Stelle platzieren

Bei Bedarf kann der markierte Bereich in eine neue Tonspur kopiert werden:

1. Bearbeiten → Kopieren
2. Spuren → Neue Spur erzeugen → Stereospur
3. Mit  an den Beginn der Spur springen
4. Bearbeiten → Einfügen

Es kann sowohl der markierte Bereich direkt als auch die daraus kopierte Tonspur als Datei abgespeichert werden, siehe Kapitel 6.7.8 „Tonspur oder Teil einer Tonspur als Datei abspeichern“.

### 6.7.6 Ein- und Ausblenden

Einfaches Ein- oder Ausblenden lässt sich dadurch erreichen, dass der ein- bzw. auszublendende Zeitabschnitt markiert wird und dann mit Effekt → Einblenden bzw. Effekt → Ausblenden ein- bzw. ausgeblendet wird.

Mehr Möglichkeiten stehen mit dem Hüllkurvenwerkzeug (Envelope Tool)  zur Verfügung.

### 6.7.7 Normalisieren

Wenn eine digitale Aufnahme erstellt wird, muss ein erheblicher Sicherheitsbereich, der sog. Headroom, eingehalten werden, um bei unvorhergesehenen, plötzlichen Lautstärkespitzen nicht in die Übersteuerung zu kommen. Erst wenn die Aufnahme fertig ist, ist bekannt, wie viel von diesem Sicherheitsbereich tatsächlich benötigt wurde. Dann kann man den Pegel der gesamten Aufnahme nachträglich digital so weit vergrößern, dass die lauteste Stelle der Aufnahme genau 100% oder, wie üblich, einen etwas kleineren Pegel ergibt. Bei kommerziellen Tonträgern wird das sehr häufig so gemacht. Verluste in der Signalqualität entstehen wegen der extrem hohen

Auflösung des ADICON von 24 Bit nicht, die könnten erst bei ca. 16 Bit oder weniger in sehr kleinem Maße auftreten.

Audacity kann diesen Prozess automatisch ausführen: Zuerst wird die gesamte Tonspur markiert, z. B., indem in den Kontrollteil links der gewünschten Tonspur geklickt wird oder mit Strg-A alle Tonspuren markiert werden. Dann wird mit Effekt → Normalisieren... die Normalisierung durchgeführt.

Hinweis: Bei Aufnahmen von Schallplatten können die Klicks, die durch Kratzer auf der Oberfläche oder Partikel in der Rille entstehen, deutlich höhere Signalamplituden als normal erzeugen. Auch in diesem Fall würde beim Normalisieren nur auf den lautesten Klick, aber nicht auf das eigentliche Tonsignal, normalisiert werden.

Solche Klicks bzw. Knistern auf Schallplatten lassen sich eventuell durch das Verändern einzelner Samples (siehe oben) oder mit dem Klick-Filter, einem Effekt für fortgeschrittene Anwender, beseitigen oder reduzieren: Effekt → Klick-Filter.

### 6.7.8 Tonspur oder Teil einer Tonspur als Datei abspeichern

Ganze Tonspuren lassen sich mit Datei → Ton exportieren... und markierte Bereiche mit Datei → Ausgewählten Ton exportieren... als Datei abspeichern.

Es können unterschiedliche unkomprimierte wie auch komprimierte Formate gewählt werden. Besonders populär sind z. B. WAV und MP3. Unkomprimiertes 24-Bit-Audio, also das Original-Format des ADICON, wird mit Dateityp: Andere unkomprimierte Dateien → Optionen... → Header: WAV (Microsoft) / Codec: Signed 24 bit PCM gewählt. Danach können bei Bedarf noch verschiedene Metadaten zu der Aufnahme angegeben werden.

Aus patentrechtlichen Gründen muss der freie MP3-Encoder Lame nachträglich installiert werden, um MP3 Dateien erzeugen zu können. Wenn der nicht installiert ist, wird bei dem Versuch, eine MP3-Datei zu erzeugen, der Prozess zu dessen Installation erläutert.

## 6.8 Weitere Funktionen

Wie bereits geschrieben, bietet Audacity noch erheblich mehr als hier erwähnt. Klicken Sie sich durch die Menüs und Untermenüs und schauen Sie sich die Funktionen einfach einmal an. Vieles ist selbsterklärend.

Schauen Sie sich auch einmal unter Bearbeiten → Einstellungen die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten an. Viele werden Sie sofort verstehen.

Für alles Andere möchten wir hier auch auf die in Audacity vorgesehene Hilfe-Funktion sowie die Beschreibungen und Videos zum Kennenlernen von Audacity im Internet verweisen.



SSB-AUDIO.COM



SSB-Audio, 2015-05-29