

# DiskSync

Stefan Möding

15. Juni 2008

## 1. Einleitung

Das Programm DiskSync wurde zur Sicherung der internen Festplatte des Hifidelio auf einer externen USB-Platte entworfen. Zweck ist die Erstellung einer vollständigen Sicherung der Musikdaten, damit im Wiederherstellungsfall neben den Musiktiteln auch die Wiedergabe- und Suchlisten sowie die anderen Einstellungen restauriert werden können. Die besonderen Merkmale sind:

- Die gesicherten Titel liegen auf der Platte als normale Dateien vor und können somit auf jedem Rechner eingelesen werden, der das EXT3 Filesystem verarbeiten kann<sup>1</sup>.
- Inkrementelle Sicherungen kopieren nur die geänderten Dateien, so daß die Zeit für nachfolgende Sicherungen reduziert wird.
- Das Programm ist komplett über das Frontpanel am Gerät steuerbar. Abgesehen von der Installation ist kein PC oder Netzwerkzugriff erforderlich.
- Die Hinweise auf dem Display werden je nach der am Gerät eingestellten Sprache in Deutsch oder Englisch angezeigt.
- Eine Anzeige im Display informiert über den Fortschritt der Sicherung oder Wiederherstellung.
- Ein Logfile mit Detailinformationen wird im Importordner erstellt und kann über das Netzwerk abgerufen werden.
- An der installierten Software auf dem Hifidelio sind keine Änderungen notwendig.

---

<sup>1</sup>Einen Treiber für Microsoft Windows findet man beispielsweise unter <http://www.fs-driver.org/>. Der Treiber wurde von mir allerdings nicht getestet.

Das Programm wurde größtenteils mit der Hifidelio Software Version 2.3.18 PRO entwickelt. Auch nach dem Einspielen der Version 2.3.21 PRO habe ich bei meinen Tests keinerlei Probleme feststellen können. Leider ist es nicht möglich, die korrekte Funktionsweise für beliebige frühere Releases der Hifidelio Software zu gewährleisten.

## 2. Installation

Bei der ersten Installation wird die externe Platte für die Sicherung vorbereitet. Die Vorgehensweise dazu ist in den beiden folgenden Abschnitten beschrieben. Zukünftige Updates von DiskSync können dann einfacher eingespielt werden, was im Detail im Abschnitt 2.3 beschrieben wird.

### 2.1. Vorbereitung der externen Platte

Die heute verkauften Festplatten enthalten üblicherweise bereits eine Partitionstabelle mit einer Partition für die gesamte Platte. Sollte dies nicht der Fall sein, muß die Platte vorher auf einem PCs eingerichtet werden und mit dem Systemprogramm zur Datenträgerverwaltung mindestens eine Partition angelegt werden. Dies ist leider nicht auf dem Hifidelio möglich, da die notwendigen Tools dort nicht installiert sind.

Da es Hinweise gibt, daß der Hifidelio beim Anstecken einer völlig unformatierten Platte hängen bleibt, sollte hier zur Sicherheit die Partition noch mit einem Filesystem formatiert werden. Dabei ist die Art des Filesystems (NTFS, HFS, ...) nicht relevant, da es bei der späteren Installation ohnehin überschrieben wird. In diesem Zusammenhang gibt es offenbar sogar das Problem, daß unter Windows 2000 und Windows XP ein FAT32 Filesystem nur bis maximal 32 GB Größe erstellt werden kann und die zur Sicherung vorgesehenen Platten in der Regel deutlich größer sein dürften.

Wer nur einen Teil der Platte für die Sicherung des Hifidelio nutzen möchte, kann hier auch mehrere Partitionen anlegen und die verbleibenden Partitionen dann auf dem PC entsprechend formatieren. Danach ist die Platte vorbereitet und kann an den Hifidelio angesteckt werden.

### 2.2. Erstinstallation von DiskSync

Das Softwarepaket `disksync.zip` enthält die beiden Dateien `setup` und `disksync`. Für die erste Installation müssen diese beiden Dateien zunächst in den Import-Ordner des Hifidelio kopiert werden.

Danach wird ein Zugang über Telnet auf den Hifidelio benötigt, um die Installation auf dem Gerät vorzunehmen und die Platte zu initialisieren. Der Telnet-Dienst muß gegebenenfalls vorher über das Menü `Einstellungen & Extras → Netzwerk → Dienste am Gerät` aktiviert werden.

Je nach verwendetem Betriebssystem gibt es unterschiedliche Programme zum Öffnen einer Telnet-Verbindung. Unter Microsoft Windows kann man beispielsweise den Telnet-Client

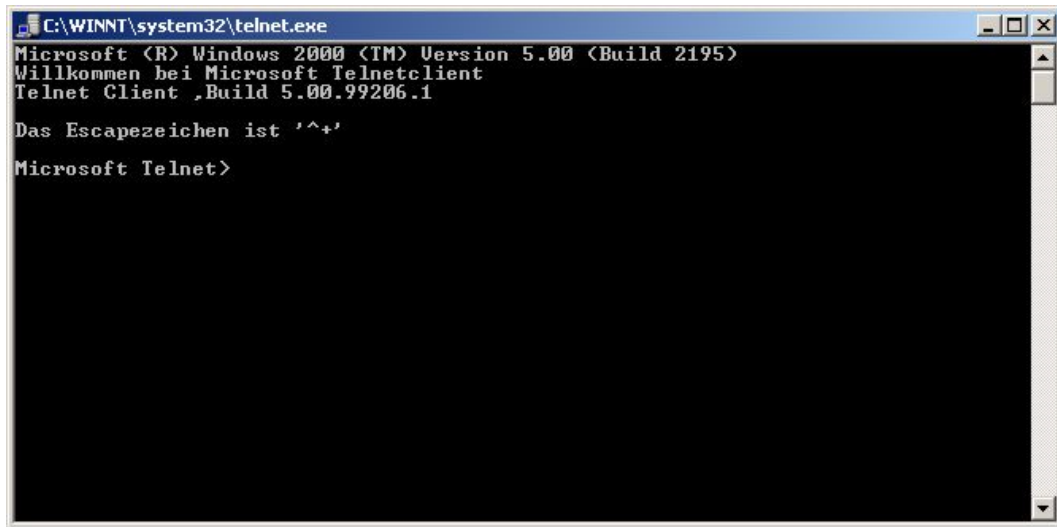


Abbildung 1: Telnet unter Microsoft Windows

normalerweise über das Menü *Start* → *Ausführen* und der anschließenden Eingabe von *telnet* starten. Das Programm öffnet ein neues Fenster und meldet sich dann mit dem Prompt (Abbildung 1).

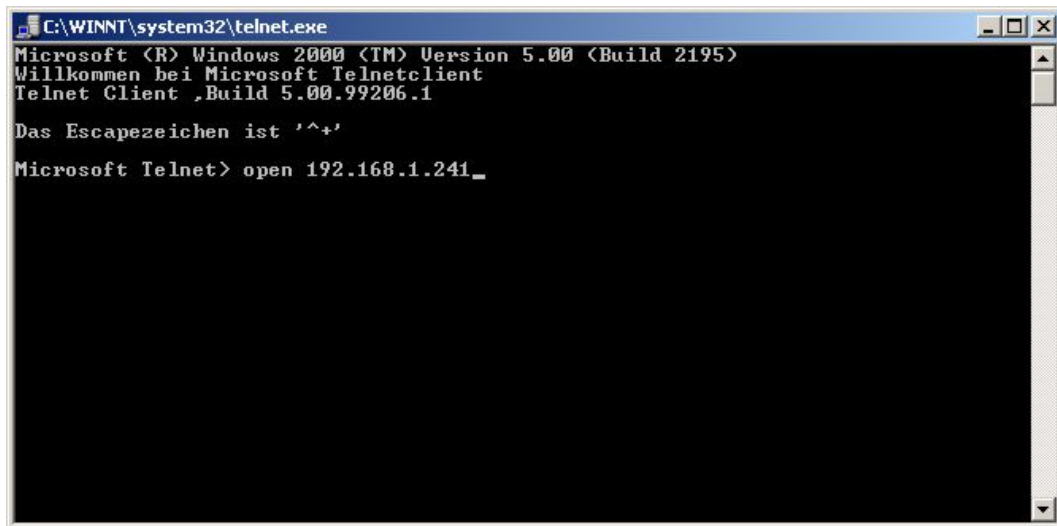
Zum Aufbau der Verbindung mit dem Hifidelio gibt man nun den Befehl *open* gefolgt von einem Leerzeichen sowie der IP-Adresse seines Hifidelios ein (Abbildung 2). Die jeweilige IP-Adresse wird im Hifidelio im Menüpunkt *Einstellungen & Extras* → *Netzwerk* → *Konfiguration* angezeigt. Nach dem Drücken der Return-Taste sollte der Login-Prompt des Hifidelio angezeigt werden.

Als Login gibt man den Benutzernamen *root* ein und bestätigt die Eingabe mit der Return-Taste. Falls man im Hifidelio für den User *root* kein Paßwort vergeben hat, muß man nun bei der Abfrage des Paßwortes einfach nur die Return-Taste drücken. Ansonsten ist hier natürlich das passende Paßwort einzugeben. Danach wechselt man mit dem Kommando *cd* in das Verzeichnis */audio/import*, wo die beiden vorher übertragenen Dateien liegen sollten. Durch den Befehl *ls* kann man sich davon überzeugen, daß die Dateien vorhanden sind (Abbildung 3).

Wenn die beiden Dateien *setup* und *disksync* angezeigt werden, dann kann das Einrichten der externen Platte für die Nutzung von DiskSync beginnen. Nach der Eingabe von *bash setup* erscheint das Menü zur Auswahl der externen Platte (Abbildung 4).

Das angezeigte Menü sollte die externe Platte als Auswahlmöglichkeit anbieten. Es wird zur Sicherheit der Hersteller der Festplatte sowie der Plattentyp angezeigt, damit bei mehreren angeschlossenen Geräten nicht aus Versehen das falsche Gerät ausgewählt wird.

Wurde die Platte zuvor am PC in mehrere Partitionen eingeteilt, dann werden diese hier separat aufgelistet. So läßt sich eine größere Platte aufteilen und die restlichen Bereiche für andere Daten nutzen.

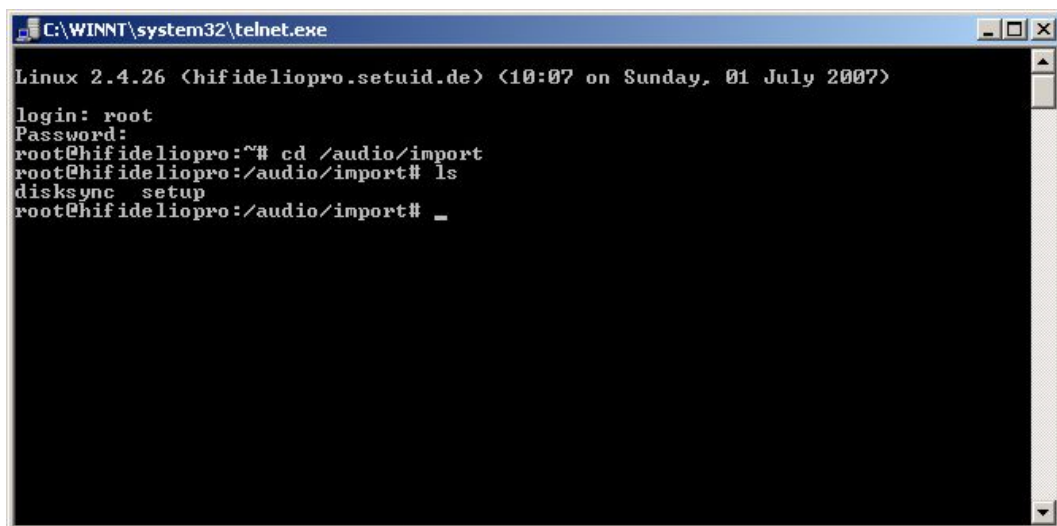


```
C:\WINNT\system32\telnet.exe
Microsoft (R) Windows 2000 (TM) Version 5.00 (Build 2195)
Willkommen bei Microsoft Telnetclient
Telnet Client ,Build 5.00.99206.1

Das Escapezeichen ist '^+'

Microsoft Telnet> open 192.168.1.241_
```

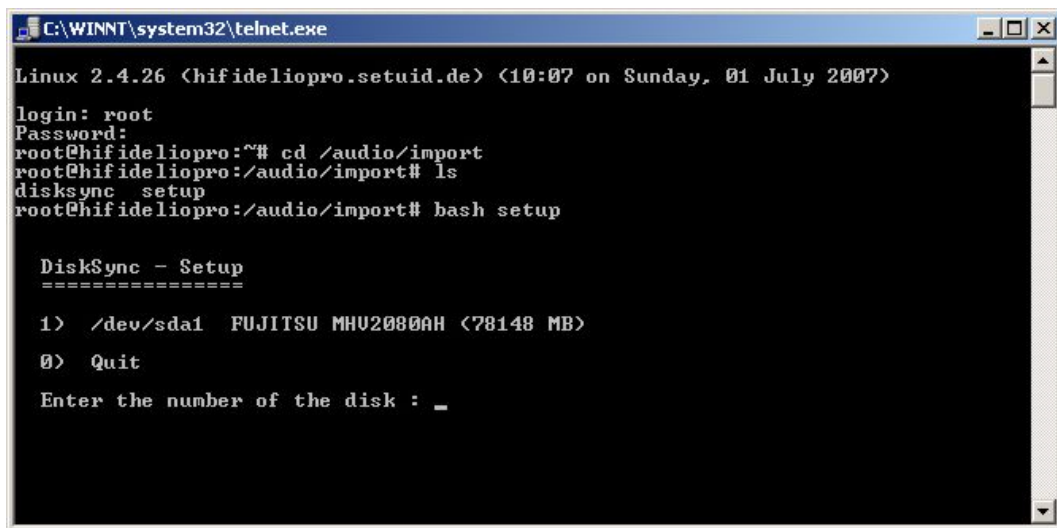
Abbildung 2: Aufbau einer Telnet-Verbindung zum Hifidelio



```
C:\WINNT\system32\telnet.exe
Linux 2.4.26 (hifideliopro.setuid.de) (10:07 on Sunday, 01 July 2007)

login: root
Password:
root@hifideliopro:~# cd /audio/import
root@hifideliopro:/audio/import# ls
disksync  setup
root@hifideliopro:/audio/import# _
```

Abbildung 3: Wechsel in das Import-Verzeichnis



```
C:\WINNT\system32\telnet.exe
Linux 2.4.26 <hifideliopro.setuid.de> <10:07 on Sunday, 01 July 2007>
login: root
Password:
root@hifideliopro:~# cd /audio/import
root@hifideliopro:/audio/import# ls
disksync  setup
root@hifideliopro:/audio/import# bash setup

DiskSync - Setup
=====

1> /dev/sda1  FUJITSU MHU2080AH <78148 MB>
0> Quit

Enter the number of the disk : _
```

Abbildung 4: Starten des Setup-Programmes

Die Platte beziehungsweise Partition wird durch die Eingabe der entsprechenden Nummer gewählt. Falls diese Platte auf dem Hifidelio noch verfügbar ist, muß sie nun durch den Menüpunkt USB → Auswerfen am Gerät abgemeldet werden. Die ist notwendig, damit auch die Software auf dem Gerät nicht weiter auf die Platte zugreift. Die Platte darf aber natürlich nicht vom Gerät getrennt werden, sondern muß weiterhin über den USB-Bus verbunden bleiben. Das Setup gibt an dieser Stelle zyklisch einen Hinweistext aus, bis das Auswerfen der Platte erfolgreich war (Abbildung 5).

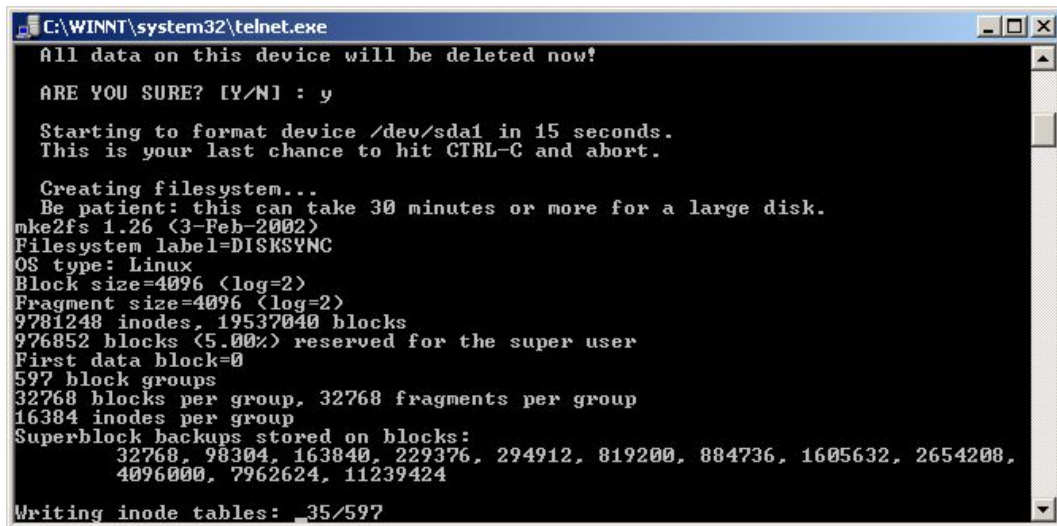
Nun erscheint nochmal eine Sicherheitsabfrage, bevor ein neues Filesystem auf der Platte angelegt wird. Dabei werden alle bislang auf der Platte gespeicherten Daten gelöscht! Wer sich nicht sicher ist, ob auf der Platte noch wichtige Daten abgelegt sind, kann jetzt den Vorgang nochmal abbrechen (Abbildung 6).

Nach der Bestätigung der Sicherheitsabfrage wird ein EXT3-Filesystem auf der Platte angelegt. Der Vorteil von EXT3 liegt darin, daß es genau das gleiche Filesystem ist, wie es auch der Hifidelio zur Speicherung der Dateien nutzt. So ist sichergestellt, daß die in den Dateinamen verwendeten Sonderzeichen ohne Probleme auch auf der Sicherungsplatte verwendet werden können. Einige Versuche mit anderen Filesystemen wie FAT32 führten leider zu Problemen, so daß nicht alle Dateien in der Sicherung enthalten waren. Für eine Datensicherung ist das natürlich nicht akzeptabel.

Das Anlegen des Filesystemes benötigt einige Zeit und der Fortschritt wird durch einen Zähler angezeigt (Abbildung 7).

Nach dem erfolgreichen Anlegen des Filesystemes wird noch das eigentliche DiskSync-Programm auf der Platte installiert. Danach muß die Platte vom Hifidelio getrennt werden und steht dann für die Datensicherung zur Verfügung (Abbildung 8).

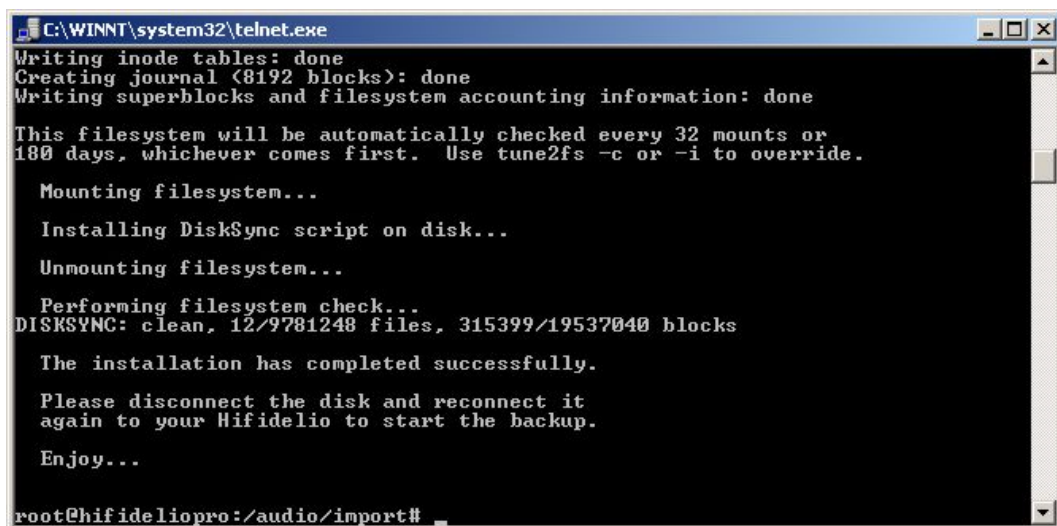


A screenshot of a telnet window titled 'C:\WINNT\system32\telnet.exe'. The window shows a series of text prompts and responses. It starts with a warning that all data will be deleted, followed by a confirmation 'y'. Then it shows the start of formatting device /dev/sda1. The main part of the screenshot is the output of the 'mke2fs' command, detailing the creation of an EXT3 filesystem with a label 'DISKSYNC', Linux OS type, and various block and fragment sizes. It ends with 'Writing inode tables: 35/597'.

```
C:\WINNT\system32\telnet.exe
All data on this device will be deleted now!
ARE YOU SURE? [Y/N] : y
Starting to format device /dev/sda1 in 15 seconds.
This is your last chance to hit CTRL-C and abort.

Creating filesystem...
Be patient: this can take 30 minutes or more for a large disk.
mke2fs 1.26 (3-Feb-2002)
Filesystem label=DISKSYNC
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
9781248 inodes, 19537040 blocks
976852 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
597 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
16384 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624, 11239424
Writing inode tables: 35/597
```

Abbildung 7: Erstellung des EXT3-Filesystemes

A screenshot of a telnet window titled 'C:\WINNT\system32\telnet.exe'. It shows the final steps of the DiskSync setup. It includes messages about writing inode tables, creating a journal, and writing superblocks. It then shows the filesystem being mounted, the DiskSync script being installed, and the filesystem being unmounted. A filesystem check is performed, showing 'DISKSYNC: clean, 12/9781248 files, 315399/19537040 blocks'. The setup is declared successful, and the user is instructed to disconnect and reconnect the disk to start the backup. The session ends with 'Enjoy...' and a prompt from the Hifidelio root user.

```
C:\WINNT\system32\telnet.exe
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

This filesystem will be automatically checked every 32 mounts or
180 days, whichever comes first. Use tune2fs -c or -i to override.

Mounting filesystem...
Installing DiskSync script on disk...
Unmounting filesystem...

Performing filesystem check...
DISKSYNC: clean, 12/9781248 files, 315399/19537040 blocks

The installation has completed successfully.

Please disconnect the disk and reconnect it
again to your Hifidelio to start the backup.

Enjoy...
root@hifidelio:~/audio/import#
```

Abbildung 8: Setup erfolgreich abgeschlossen



Im Telnet-Fenster kann man sich nun durch die Eingabe des Kommandos `exit` wieder vom Hifidelio abmelden und auch das Telnet-Programm auf dem PC wieder schließen.

Die Programme `setup` und `disksync` werden nun im Import-Order nicht mehr benötigt und sollten dort wieder gelöscht werden.

Da durch DiskSync auf dem Hifidelio keine Dateien verändert oder hinzugefügt werden, ist nach einem Update der Hifidelio-Software auch keine erneute Installation notwendig.

### 2.3. Update von DiskSync

Beim jedem Start schaut das Programm in den Import-Ordner und installiert automatisch eine dort vorhandene Datei mit Namen `disksync`. Für einen Update ist es also lediglich erforderlich, daß die neue Version von `disksync` in den Importordner kopiert wird und dann normal die bereits initialisierte Sicherungsfestplatte angeschlossen wird. Im Logfile wird protokolliert, ob das Update erfolgreich durchgeführt wurde.

## 3. Bedienung

Der Ablauf bei der Nutzung des Programmes zur regelmäßigen Sicherung oder dem Wiederherstellen wird in den folgenden Kapiteln erläutert.

### 3.1. Start

Zum Start muß man lediglich die beim Setup vorbereitete Platte an den Hifidelio anstecken und der Hifidelio startet dann automatisch das auf der Platte abgelegte DiskSync-Programm<sup>2</sup>. Es schließt sich nun der Vorhang im Display, weil die Hifidelio-Dienste runtergefahren werden. Das Stoppen der Hifidelio-Dienste ist leider notwendig, da sich nur so eine konsistente Sicherung der Datenbank erstellen läßt und ansonsten das Display gleichzeitig von mehreren Programmen angesprochen würde.

Falls der VNC-Server *Veronica* aktiviert war, dann wird dieser Dienst anschließend wieder neu gestartet. So kann der Fortschritt der Sicherung auch über das Netzwerk beobachtet werden. Leider ist eine Bedienung von DiskSync auf diesem Weg nicht möglich, da die Komponente zur Auswertung der Tasten nicht aktiviert ist. Es handelt sich also um eine reine Monitoring-Funktion.

Es erscheint auf dem Display das Menü, ob man eine Sicherung oder eine Wiederherstellung der Daten vornehmen möchte (Abbildung 9). Die Auswahl erfolgt wie üblich über die Schalter neben dem Display. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, das Programm ohne eine weitere Aktion abzubrechen. In diesem Fall werden die Hifidelio-Dienste sofort wieder gestartet.

---

<sup>2</sup>Die Hifidelio-Software startet ein Programm von dem angeschlossenen Datenträger automatisch, wenn dieses auf dem Gerät unter dem Namen `hfermstedtsupermagicscript` abgelegt ist.





Abbildung 9: Auswahl beim Programmstart

Nach Beendigung des Programmes ist die Sicherungsplatte weiterhin auf dem Hifidelio verfügbar. Im Menü ist sie dabei unter dem Namen `DISKSYNC` aufgeführt. In der darüber erreichbaren Ordnerstruktur lassen sich die gesicherten Musiktitel direkt ansprechen und so auch von dort abspielen oder erneut importieren.

Vor dem Abtrennen der Sicherungsplatte vom Hifidelio muß diese wie andere USB-Geräte auch über den Menüpunkt `DISKSYNC` → `Auswerfen` abgemeldet werden.

### 3.2. Backup

Nach der Auswahl des entsprechenden Menüpunktes beginnt die Sicherung. Sie läuft in zwei Phasen ab. Zunächst wird die Anzahl der geänderten Dateien ermittelt (Abbildung 10).

Danach startet die eigentliche Sicherung auf die externe Platte, bei der im Display neben der Gesamtanzahl der Dateien auch eine Fortschrittsanzeige angezeigt wird (Abbildung 11). Die Sicherung löscht auf der externen Platte auch solche Dateien, die auf dem Hifidelio zu diesem Zeitpunkt schon nicht mehr vorhanden sind. Die Sicherung ist damit ein Abbild des aktuellen Zustandes und kann auch nur zum Wiederherstellen dieses Zustandes genutzt werden. Ein älterer Stand läßt sich damit nicht rekonstruieren.

Während der Sicherung wird im Import-Ordner ein Logfile `backup.txt` geschrieben, woraus auch die Liste der gesicherten Dateien ersichtlich ist.

Zur Sicherung wird das Programm `rsync`<sup>3</sup> benutzt, welches effizient nur modifizierte Dateien kopiert, so daß inkrementelle Sicherungen möglich sind. Nach einer ersten Komplettsicherung hängt der Zeitaufwand damit nur noch von den Änderungen ab, die seit der letzten Sicherung vorgenommenen wurden.

Da `rsync` mit den einzelnen Dateien arbeitet, führt die Umbenennungen eines Titels zu einer

<sup>3</sup>`rsync` muß nicht auf dem Hifidelio installiert sein, da DiskSync dieses Programm mitbringt.



Abbildung 10: Fortschrittsanzeige bei der Ermittlung der Dateien

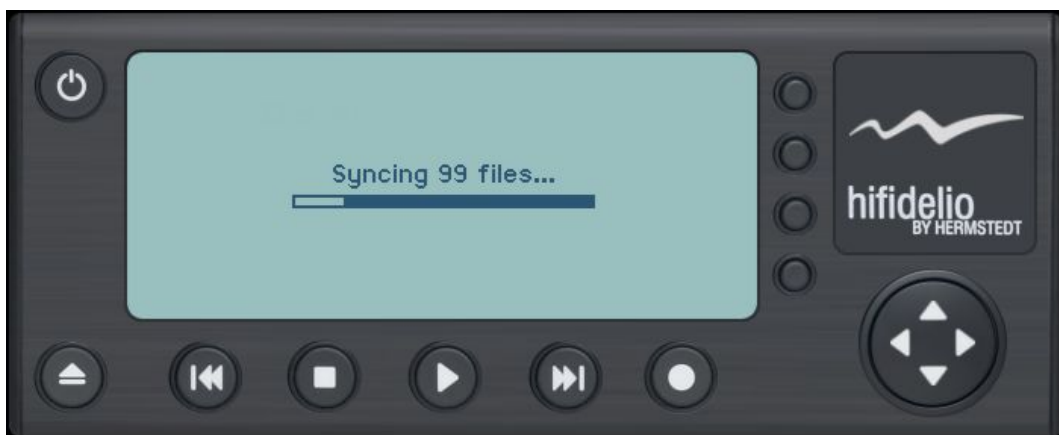


Abbildung 11: Sichern von geänderten Dateien

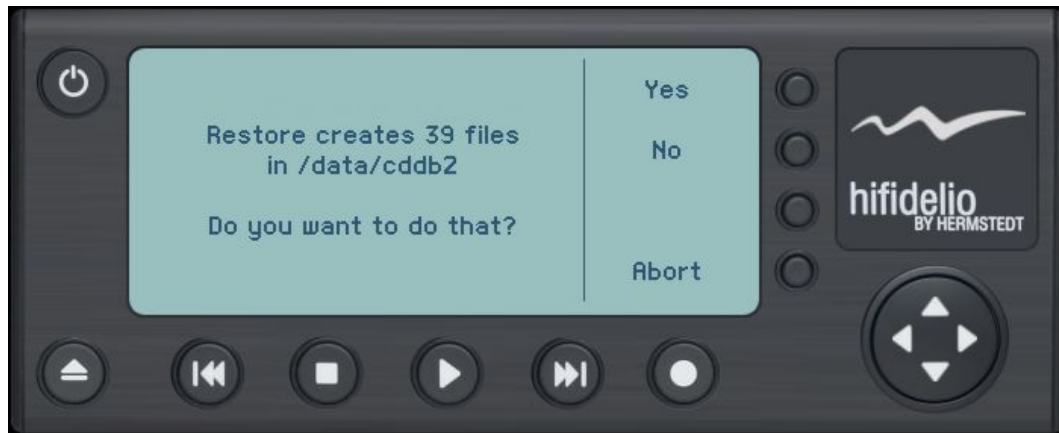


Abbildung 12: Abfrage vor der Wiederherstellung

gelöschten und einer neuen Datei. Beim Umbenennen von ganzen Alben oder Interpreten ist die Anzahl der Änderungen entsprechend höher. Dies sollte im Hinblick auf die im Display und Logfile angezeigte Anzahl berücksichtigt werden.

In einer Sicherung sind die Verzeichnisse mit den Musik- und Analogaufnahmen sowie die interne Datenbank und die auf dem Gerät geänderten FreeDB-Profile enthalten.

### 3.3. Restore

Das Wiederherstellen startet nach Auswahl des zugehörigen Menüpunktes. Der Vorgang erfolgt nacheinander und unabhängig für die vier gesicherten Bereiche:

- Musikdateien (/audio/music)
- Analogaufnahmen (/audio/record)
- Hifidelio-Datenbank (/data/db)
- geänderte FreeDB-Profile (/data/cddb2)

Für jeden Bereich wird wie bei der Sicherung die Anzahl der unterschiedlichen Dateien zwischen Hifidelio und der Sicherungsplatte bestimmt. Dann erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob dieser Bereich zurückgespielt werden soll (Abbildung 12).

Erst danach werden die Dateien auf dem Hifidelio wirklich aktualisiert. Dabei ist im Display ebenfalls eine Fortschrittsanzeige sichtbar (Abbildung 13).

Bei der Wiederherstellung der internen Datenbank wird zusätzlich überprüft, ob auf dem Gerät ein PRO-Upgrade installiert ist. In diesem Fall wird nochmal abgefragt, ob ein eventuell in der Sicherung vorhandener Upgrade-Lizenzschlüssel über den bereits vorhandenen Schlüssel



Abbildung 13: Anzeige während der Wiederherstellung

kopiert werden soll. So kann verhindert werden, daß beim Kopieren zwischen verschiedenen Geräten irrtümlich der Schlüssel eines anderen Hifidelio installiert wird, was aufgrund der Bindung an die Seriennummer nicht funktioniert.

Im Gegensatz zur Vorgehensweise bei der Sicherung werden bei der Wiederherstellung die Dateien von der Sicherungsfestplatte einfach in die entsprechenden Verzeichnisse auf den Hifidelio kopiert. Somit bleiben Dateien auf dem Gerät bestehen, die auf der Sicherung nicht vorhanden sind. In so einem Fall müssen über die Wartungsfunktionen im Menü **Einstellungen & Extras** → **Service** → **Wartung** der Musikordner und die Datenbank aber gegebenenfalls wieder abgeglichen werden.

Auch führt das Zurückspielen von Titeln ohne eine gleichzeitige Wiederherstellung der Datenbank dazu, daß diese Titel danach dem Hifidelio nicht bekannt sind. Ein Aufruf der Wartungsfunktion **Einstellungen & Extras** → **Service** → **Wartung** → **Musikordner prüfen** würde diese Titel in den Importordner schieben. Das Einspielen der Datenbank von der Sicherung führt aber gleichzeitig zum Verlust aller Daten, die seit dieser Sicherung geändert wurden. Wenn man die Änderungen nicht verlieren möchte, dann darf die Datenbank also nicht überschrieben werden. Falls man keine aktuelle Sicherung hat, ist es deshalb häufig sinnvoller, wenn statt einer Wiederherstellung einfach die gelöschten Titel von der Sicherungsplatte neu importiert werden.

Auch die Wiederherstellung wird in der Datei `backup.txt` im Import-Ordner protokolliert.

### 3.4. Performance

Wie erwähnt erfolgt das Sichern oder Zurückspielen in zwei Phasen. Zunächst wird die Menge der zu kopierenden Dateien bestimmt. Dieser Vorgang läuft recht zügig ab und sollte auch bei einer gut gefüllten Platte in ein bis höchstens zwei Minuten abgeschlossen sein.

Danach werden die geänderten Dateien kopiert. Bei der ersten Sicherung betrifft das natürlich

alle Dateien. Hier wurden Werte von etwa 10 GB pro Stunde gemessen. Je nach Füllgrad der Platte muß man dafür also zumindest beim ersten Lauf mehrere Stunden einplanen.

Bei späteren Sicherungen werden nur noch die geänderten Daten kopiert, so daß der Vorgang dann deutlich schneller abgeschlossen wird. Bei nur einer neu importierten CD beispielsweise sollte die Sicherung unabhängig von der vorhandenen Gesamtmenge in weniger als fünf Minuten fertig sein.

Konkrete Zeiten sind natürlich auch von der verwendeten USB-Platte abhängig und lassen sich daher nicht genauer vorhersagen.

## A. Rechtliches

Die Software wurde mit größtmöglicher Sorgfalt programmiert und getestet. Dennoch mache ich darauf aufmerksam, dass es nach dem Stand der Technik nicht möglich ist, Computer-Software so zu erstellen, dass sie in allen Anwendungen und Kombinationen fehlerfrei arbeitet. Deshalb wird die Software in dieser Form ohne jegliche Garantie zur Verfügung gestellt und die Benutzung erfolgt ausschließlich auf eigene Gefahr. Ich übernehme keine Haftung für enthaltene Fehler oder für Schäden, die im Zusammenhang mit der Verwendung der Software entstehen.

## B. Lizenz

Diese Software steht unter der BSD-Lizenz.

Copyright (c) 2007, 2008 Stefan Möding  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.