



HDClone 4.1

Anleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	8
1.1 Kapitelübersicht	8
1.2 Zeichenerklärung	8
1.3 Eigenschaften	9
1.4 Editionsübersicht	9
2 Einsatzgebiete.....	11
2.1 Festplatten-Upgrade & Betriebssystem-Umzug	11
2.1.1 Freier Speicherplatz	11
2.1.2 Kleineres Zielmedium	11
2.2 Datenrettung	12
2.3 Installations-Backup	12
2.4 Massenkopien	13
2.5 Master-Installationen	13
2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen	13
2.5.2 Mehrere Master-Installationen verwalten	13
2.6 Proprietäre Festplattenformate	13
2.7 Forensische Datensicherstellung	14
2.8 Image-Dateien	14
2.9 HotCopy & LiveImage	14
3 Unterstützte Hardware.....	15
3.1 Übersicht	15
3.1.1 Mindestanforderung	15
3.1.2 Unterstützte Medien	15
3.1.3 Unterstützte Controller	15
3.2 Kompatibilität	16
3.2.1 Kompatibilitätstest	16
3.2.2 Standards	16
3.3 IDE/ATA/SATA	17
3.3.1 IDE/ATA-Controller	17
3.3.2 SATA-/SATA II-Controller	17
3.3.3 Multiwort-DMA und Ultra-DMA	18
3.3.4 Busmaster-IDE-Controller	18
3.3.5 Geschwindigkeit	18
3.4 SCSI	19
3.4.1 Verwendung	19
3.4.2 Kompatibilität	19
3.4.3 Herstellerangaben	19
3.4.4 Treiberinformationen	20
3.5 USB	20
3.5.1 Mass-Storage-Class	20
3.5.2 UHCI, OHCI und EHCI	21
3.5.3 XHCI	21
3.5.4 Hubs	21

3.6 Firewire (IEEE1394)	21
4 Installation.....	22
4.1 Einführung	22
4.1.1 Bootfähiger Datenträger	22
4.1.2 Softwarepaket	22
4.1.3 Miray Virtual Disk	22
4.2 Installation unter Windows	22
4.2.1 HDClone Setup	23
4.2.2 Boot-Setup / Notfallmedium	24
4.2.2.1 CD/DVD-Brenner nicht auswählbar	24
4.2.3 Bootfähige Windows-XP-CD	24
4.3 Installation unter anderen Betriebssystemen	25
4.3.1 Erstellen einer Bootdiskette	25
4.3.2 Erstellen einer bootfähigen CD/DVD	26
4.4 Booten von USB-Stick	26
5 Programmanleitung.....	27
5.1 Vorbereitende Schritte	27
5.2 Programmstart	27
5.2.1 Selbstbootendes Programm	27
5.2.2 Windows-Programm	27
5.2.3 Automatisierbares Programm	28
5.3 Programmbildschirm	28
5.3.1 Statusfeld	28
5.3.2 Bedienfeld	28
5.4 Bedienung	29
5.4.1 Grafische Bedienelemente	29
5.4.2 Bedienung mit Tastatur und Maus	30
5.4.2.1 Tastatursteuerung	30
5.4.2.2 Maussteuerung	30
5.5 Hilfe	30
5.6 Auswahl des Kopiermodus	31
5.6.1 Kategorie-Auswahl	31
5.6.2 Klassische Auswahl	31
5.7 Auswahl von Datenquelle und -ziel	33
5.7.1 Laufwerk auswählen	33
5.7.2 Partition auswählen	33
5.7.3 Deaktivierte Listeneinträge	33
5.7.4 Informationen zum Laufwerk	34
5.7.5 Datei-Image auswählen	35
5.7.5.1 Datei-Image als Ziel	35
5.7.5.2 Datei-Image als Quelle	35
5.7.6 SpeedTest	36
5.7.7 MultiCopy-Modus	36
5.8 Auswahl der Optionen	37

5.8.1	Verifizieren	37
5.8.2	Gesperrte Optionen	38
5.8.3	Allgemeine Optionen	38
5.8.4	Optionen für Quelle und Ziel	39
5.8.5	Erweiterte Optionen	39
5.8.5.1	Allgemein	39
5.8.5.2	Quelle und Ziel	40
5.9	Daten kopieren	40
5.9.1	Partitionen anpassen	41
5.9.1.1	Originalgrößen behalten	42
5.9.1.2	Automatisch anpassen	42
5.9.1.3	Frei einstellbar	42
5.9.2	Sicherheitsabfrage	42
5.9.3	Kopieranimation	43
5.9.4	Statusanzeige	43
5.9.5	Prozentanzeige	43
5.9.6	Fortschrittsbalken	43
5.9.7	Ablauf des Vorgangs	44
5.9.8	Unterbrechen des laufenden Vorgangs	44
5.10	Ende des Kopiervorgangs	44
5.10.1	Benutzerabbruch	44
5.10.2	Reguläre Beendigung	44
5.10.3	Medienparameter anpassen	45
5.10.4	Abschlussbericht	46
5.11	Beenden des Programms	47
5.11.1	Beenden-Dialog	47
5.11.2	Verabschiedungs-Bildschirm	47
6	Arbeitsweise.....	48
6.1	Kopiermodi	48
6.1.1	Vorbemerkung	48
6.1.2	Physische Kopie	48
6.1.3	Logische Kopie	48
6.1.4	Laufwerk-zu-Laufwerk	49
6.1.5	Partition-zu-Partition	49
6.1.6	Laufwerk-zu-Partition	50
6.1.7	Partition-zu-Laufwerk	50
6.1.8	Laufwerksimage erstellen	51
6.1.9	Partitionsimage erstellen	51
6.1.10	Laufwerksimage zurückspielen	52
6.1.11	Partitionsimage zurückspielen	52
6.2	Größenunterschiede	53
6.2.1	Identische Größe	53
6.2.2	Kleiner-auf-Größer	53
6.2.3	Größer-auf-Kleiner	53

6.3 Automatische Fehlerbehandlung	53
6.3.1 Intensives Lesen/Schreiben	54
6.3.2 Lesefehler	54
6.3.3 Schreibfehler	54
6.3.4 Verifikationsfehler	54
6.4 Bereichskopie	55
6.4.1 Verwendung	55
6.4.2 Arbeitsweise	55
6.5 Massenkopie (MultiCopy-Modus)	55
6.5.1 Funktionsweise	55
6.5.2 Geschwindigkeit	56
6.5.3 Unterschiedliche Medien	56
6.6 SmartCopy	56
6.6.1 Funktionsweise	56
6.6.2 Verwendung	56
6.7 Imaging	57
6.7.1 Logische Images	57
6.7.2 Physische Images	57
6.7.3 RAW-Images	57
6.7.4 VMDK-Images	58
6.7.5 Funktionsweise	58
6.7.6 Komprimierte Images	58
6.7.7 Passwortschutz	59
6.7.8 Daten-Verschlüsselung	59
6.7.9 Images auf CD/DVD speichern	59
6.8 Defragmentierung	60
6.9 Automatisierung	60
6.9.1 Programmaufruf	61
6.9.2 Optionale Parameter	61
6.9.3 Rückgabewerte	62
6.9.4 Größenanpassung	63
6.9.5 Anwendungsbeispiele	63
7 Problembehandlung.....	66
7.1 Fehler beim Laden	66
7.1.1 Fehler #5002 und ‚Disk Error‘	66
7.1.2 Andere Fehler	66
7.2 Tastatur und Maus	66
7.3 Allgemeine Probleme	67
7.3.1 Verlangsamtes System	67
7.3.2 Lese-, Schreib- oder Verifikationsfehler	67
7.4 IDE/ATA/SATA	67
7.4.1 Festplatte nicht erkannt	67
7.4.2 IDE-Controller nicht gefunden	68
7.4.3 Probleme mit DMA	68

7.4.4 BIOS-Einstellungen	69
7.4.4.1 UltraDMA-Modus erniedrigen/erhöhen	69
7.4.4.2 UltraDMA aktivieren/deaktivieren	70
7.4.4.3 IO-Caching deaktivieren	70
7.4.4.4 BIOS-Defaults einstellen	70
7.5 SCSI	70
7.5.1 Neustart	71
7.5.2 Unbenutzte Controller deaktivieren	71
7.5.3 Unbenutzte Laufwerke deaktivieren	71
7.5.4 Minimalkonfiguration des Controllers	71
7.5.5 Minimalkonfiguration des Systems	71
7.6 USB	71
7.6.1 Speichermedium nicht erkannt	72
7.6.2 Andere Geräte-Probleme	72
7.6.3 Controller nicht gefunden	72
7.6.4 Geschwindigkeitsverlust	73
7.6.5 Andere Controller-Probleme	73
7.7 Netzlaufwerke	73
8 Miray Virtual Disk.....	74
8.1 Installation	74
8.2 Programmstart	74
8.2.1 Programmfenster	74
8.2.2 Image-Liste	75
8.2.3 Tray-Icon	75
8.3 Bedienung	76
8.3.1 Image hinzufügen	76
8.3.2 Image entfernen	76
8.3.3 Image-Liste leeren	77
8.3.4 Image Einbinden	77
8.3.5 Dauerhaftes Einbinden	77
8.3.6 Laufwerk abmelden	78
8.3.7 Autostart	78
8.3.8 Programmfenster schließen	79
8.3.9 Programm beenden	79
8.4 Laufwerk nicht sichtbar	79
8.5 Arbeitsmodi	80
8.5.1 Schreibgeschützter Zugriff	80
8.5.2 Schreib- und Lese-Zugriff (Standard)	80
8.5.3 Direktes Lesen und Schreiben	80
8.6 Konvertieren in RAW-Image	80
9 Sonstiges.....	81
9.1 Lizenzbestimmungen	81
9.1.1 Lizenzmodell	81
9.1.2 Beispiele	82

9.1.3 Gültigkeit	82
9.1.4 Beratung	82
9.2 Echtheitszertifikat	82
9.2.1 Sicherheitshologramm	82
9.2.2 Gültige Produktlizenz	82
9.3 Rechtliches & Haftungsausschluss	83
9.4 Feedback	83
9.5 Support	83

1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für HDClone entschieden haben. Wir sind stets bestrebt, Ihnen mit unserer Software ein Produkt zu bieten, das Ihren Anforderungen gerecht wird und Ihre wie auch unsere hohen Ansprüche erfüllt. Sollten Sie daher Verbesserungsvorschläge haben oder in bestimmten Punkten mit der Software nicht zufrieden sein, bitten wir Sie, uns unter feedback@miray.de die entsprechenden Kritikpunkte und Vorschläge mitzuteilen.

1.1 Kapitelübersicht

1 Einführung: In diesem Kapitel finden Sie allgemeine Angaben zu dieser Anleitung und zum Programm, insbesondere eine Übersicht über die verfügbaren Editionen und deren Fähigkeiten.

2 Einsatzgebiete: Durch die Unterstützung physischer Kopien ist HDClone vielfältig einsetzbar. Hier finden Sie Beschreibungen und Hinweise zu den häufigsten Einsatzmöglichkeiten.

3 Unterstützte Hardware: In diesem Kapitel finden Sie eine Liste unterstützter Controller und Medien sowie Hinweise, zur Verwendung bestimmter Controller- und Medientypen.

4 Installation: Um HDClone zu starten, benötigen Sie zunächst eine bootfähige HDClone-CD oder -Diskette. Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie mit dem Installationspaket in wenigen Minuten einen bootfähigen HDClone-Datenträger erstellen, wenn Sie das Programm nicht bereits auf einem bootfähigen Datenträger erhalten haben.

5 Programmanleitung: Dieses Kapitel enthält die eigentliche Anleitung zur Bedienung von HDClone. Es erklärt Schritt für Schritt den Programmablauf zum Erstellen einer Kopie mit HDClone.

6 Arbeitsweise: Hier finden Sie nützliche Beschreibungen und Hinweise, um beim Einsatz der verschiedenen von HDClone unterstützten Medientypen die optimale Leistung zu erreichen, da jeder Medientyp gewisse Besonderheiten aufweisen kann.

7 Problembehandlung: Falls Sie beim Einsatz von HDClone auf Probleme treffen, finden Sie hier eingehende Beschreibungen und Hilfestellungen. Damit können Sie auftretende Probleme in den meisten Fällen beheben oder umgehen.

8 Miray Virtual Disk: Im HDClone Softwarepaket ist auch die Anwendung **Miray Virtual Disk** enthalten, die das Einbinden von Datei-Images als virtuelle Laufwerke erlaubt.

9 Sonstiges: Im letzten Kapitel finden Sie verschiedene Hinweise, insbesondere auch zu unserem Support und unseren Lizenzbestimmungen.

1.2 Zeichenerklärung

In diesem Handbuch werden Taste auf der Tastatur durch spitze Klammern (`<` und `>`) und kursive Schrift dargestellt, z. B. `<Esc>` für die Escape-Taste oder `<Return>` für die Return-Taste. Manche Tasten werden auch durch ein entsprechendes Symbol dargestellt, z. B. `<↑>` für die Pfeiltaste ‚nach-oben‘. Bedienelemente auf dem Bildschirm, insbesondere Knöpfe werden durch eckige Klammern (`[` und `]`) und halbfette Schrift dargestellt, z. B. `[weiter]`, `[zurück]`.

1.3 Eigenschaften

Mit HDClone können Sie physische und logische 1:1-Kopien (Klone) sowie physische und logische Dateiabbilder (Images) von Festplatten und Partitionen erstellen. Physische 1:1-Kopien gewährleisten, dass auf der Kopie Sektor für Sektor zu 100% mit dem Original übereinstimmt. HDClone kann daher Festplatten auch unabhängig vom jeweiligen Partitionsschema, dem verwendeten Dateisystem und dem/den installierten Betriebssystem(en) kopieren oder in einer Datei speichern. Damit eignet sich HDClone besonders für die in **► 2 Einsatzgebiete** genannten Aufgaben sowie viele weitere Einsatzmöglichkeiten.

Hinweis: HDClone bietet durch seine physische Arbeitsweise für exakte 1:1-Kopien und 1:1-Images ein breites Spektrum an Kopiermöglichkeiten. Diese dienen dazu, HDClone auch in speziellen und außergewöhnlichen Szenarien sinnvoll einsetzen zu können.

1.4 Editionsübersicht

HDClone gibt es in unterschiedlichen Editionen. Diese unterscheiden sich durch den jeweils verfügbaren Umfang an Möglichkeiten, insbesondere die unterstützten Gerätetypen, Geschwindigkeit und Spezialoptionen. In der folgenden Tabelle finden Sie eine Vergleichsübersicht der Editionen und ihrer Fähigkeiten. Im Anschluss daran befinden sich kurze Erläuterungen zu den in der Tabelle genannten Punkten.

Hinweis: In der Tabelle werden folgende Abkürzungen für die Editionen verwendet:
FE = Free | **BE** = Basic | **SE** = Standard | **PE** = Professional | **EE** = Enterprise

	FE	BE	SE	PE	EE
Geräte-Unterstützung					
IDE/ATA/SATA-Festplatten ¹⁾	●	●	●	●	●
AHCI (SATA II)	●	●	●	●	●
USB (UHCI, OHCI, EHCI)	●	●	●	●	●
USB 3.0 (XHCI)	○	○	●	●	●
Festplatten > 2048 GB (2TB) ²⁾	○	○	○	●	●
Firewire / IEEE1394 (OHCI)	○	○	○	●	●
SCSI-Festplatten ³⁾	○	○	○	●	●
Kopiermodi ⁴⁾					
Laufwerkskopie	●	●	●	●	●
Partitionskopie	○	●	●	●	●
SmartCopy	○	○	●	●	●
MultiCopy (4x, 8x, 16x)	○	○	○	○	●
Datei-Images					
physische Images	●	●	●	●	●
logische Images (SmartImage)	○	○	●	●	●
komprimierte Images	○	○	●	●	●
Passwortgeschützte Images	○	○	●	●	●

	FE	BE	SE	PE	EE
Verschlüsselte Images	○	○	○	●	●
RAW-Images	○	○	○	●	●
VMware Datei-Images (VMDK/VMX)	○	○	○	●	●
Spezial-Modi ⁵⁾					
HotCopy	●	●	●	●	●
Vergrößern (NTFS, FAT, ext2-ext4)	●	●	●	●	●
Verkleinern (NTFS, FAT)	○	●	●	●	●
LiveImage	○	●	●	●	●
SafeRescue-Modus	○	●	●	●	●
Defragmentierung (NTFS, FAT)	○	○	●	●	●
Verifikationsmodus	○	○	●	●	●
Kommandozeilenversion	○	○	○	●	●
FastCopy-Modus	○	○	○	●	●
Kopiergeschwindigkeit ⁶⁾					
Maximale Geschwindigkeit in MB/s	30	50	60	∞	∞
Miray Virtual Disk					
Virtuelle Laufwerke	○	1	1	7	7
Datei-Image-Verwaltung	○	1	1	●	●
Persistente Laufwerke	○	○	○	●	●
Auf virtuelle Laufwerke schreiben	○	○	○	●	●
Virtuelle Laufwerke @ TrueSpeed ⁷⁾	○	○	○	●	●
Lizenzumfang ⁸⁾					
private Nutzung	●	●	●	●	●
Firmen/Institutionen	○	○	●	●	●
Technikerlizenz	○	○	○	●	●

¹⁾ **SATA-Festplatten:** Diese müssen an einen der von HDClone unterstützten SATA-Controller angeschlossen und die-ser entsprechend konfiguriert sein (▶ 3.3.2 SATA-/SATA II-Controller).

²⁾ **Festplatten ab 2048 GB:** HDClone unterstützt Festplatten, die größer sind als 2 Terabyte ab der Professional Edition.

³⁾ **SCSI-Festplatten:** Müssen an einen von HDClone unterstützten SCSI-Hostadapter angeschlossen sein (▶ 3.4 SCSI).

⁴⁾ **Kopiermodi:** Weitere Informationen zu den Modi finden Sie in Kapitel ▶ 6 Arbeitsweise.

- **Laufwerkskopie:** Damit können ganze Laufwerke kopiert werden.
- **Partitionskopie:** Damit können einzelne Partitionen kopiert werden.
- **SmartCopy:** Erstellt eine logische 1:1-Kopie und ist meist um ein Vielfaches schneller (▶ 6.6 SmartCopy).
- **MultiCopy:** Massenkopien auf bis zu 4, 8 oder 16 Zielmedien gleichzeitig unter Vervielfachung des Durchsatzes, je nach verwendeter Variante (4x, 8x oder 16x) (▶ 6.5 Massenkopie (MultiCopy-Modus)).

⁵⁾ **Spezial-Modi:** Kopiergeschwindigkeit (FastCopy), Datensicherheit (Verifikation, SafeRescue), Einsatz unter Windows im laufenden Betrieb (HotCopy, LiveImage). Weitere Informationen in Kapitel ▶ 5.8 Auswahl der Optionen.

⁶⁾ **Kopiergeschwindigkeit:** Bedingt durch die technischen Unterschiede zwischen den Editionen, gibt es jeweils eine Obergrenze der erzielbaren Kopiergeschwindigkeit. 'Unendlich' (∞) bedeutet, dass die Geschwindigkeit seitens der Software praktisch unbegrenzt ist. Eine Begrenzung durch die Hardware bleibt bestehen.

⁷⁾ **Virtuelle Laufwerke @ TrueSpeed:** Verwendung von RAW-Images mit annähernd Hardwaregeschwindigkeit.

⁸⁾ **Lizenzumfang:** Siehe auch Kapitel ▶ 9.1 Lizenzbestimmungen.

2 Einsatzgebiete

HDClone ist auf die Erstellung physischer und logischer 1:1-Kopien spezialisiert und bietet besondere Vorteile beim Retten beschädigter Medien (▶ 2.2 Datenrettung). Zudem arbeitet HDClone bei Bedarf unabhängig von Partitionsschema, Dateisystem und Betriebssystem. Es besteht daher die Möglichkeit, ganze Betriebssystem-Installationen zu kopieren (▶ 2.1 Festplatten-Upgrade & Betriebssystem-Umzug) oder auch im Falle von unbekanntem/proprietärem Dateisystem eine exakte Kopie zu erstellen (▶ 2.6 Proprietäre Festplattenformate). HDClone deckt durch sein universelles Kopierverfahren ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten ab. Nachfolgend finden Sie Beschreibungen häufiger Anwendungsfälle von HDClone weitere Tipps zur Verwendung.

Tip: Mit HDClone können Sie insbesondere auch die Daten zwischen allen unterstützten Medien beliebig kopieren, auch zwischen unterschiedlichen Laufwerkstypen etc.

2.1 Festplatten-Upgrade & Betriebssystem-Umzug

Da HDClone unabhängig von Dateisystem-Formaten und Betriebssystemen arbeitet, können Sie ganze Installationen inkl. Betriebssystem auf eine andere Festplatte umziehen. Dies ist besonders nützlich beim Umzug einer bestehenden Installation auf eine neue Festplatte, ohne das Betriebssystem und die Anwendungen neu zu installieren. Das Zielmedium sollte dabei mindestens ebenso groß sein wie das Quellmedium, damit alle Daten kopiert werden können. Für diesen Einsatzzweck sind beide Modi, ▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk und ▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition geeignet.

Hinweis: Bitte achten Sie unbedingt darauf, nach dem Kopiervorgang und vor dem Neustart des Betriebssystems nur eine der beiden Festplatten im Computer zu belassen, am besten am selben Kanal wie das Original. Entfernen Sie also entweder das kopierte Medium oder schließen Sie dieses anstatt des Originals an.

2.1.1 Freier Speicherplatz

Den zusätzlichen freien Platz auf dem Zielmedium können Sie mit dem Tool fdisk oder dem Computer Management (C:\WINDOWS\system32\compmgmt.msc) unter Windows XP in eine Partition umwandeln und als zusätzliches virtuelles Laufwerk nutzen. Sie können die kopierte Partition auch vergrößern, so dass diese auch den zusätzlich verfügbaren Platz des Zielmediums nutzt. Dafür sind jedoch spezielle Tools notwendig.

2.1.2 Kleineres Zielmedium

Sie können prinzipiell auch eine funktionierende Installation von einem größeren auf ein kleineres Medium kopieren. Für NTFS- und FAT-Dateisysteme kann HDClone die Verkleinerung automatisch vornehmen. Für andere Dateisysteme können Sie mit Hilfe entsprechender Tools zuerst die Partitionen auf dem Quellmedium so verkleinern, dass sie komplett auf das Zielmedium passen und am Anfang des Quellmediums liegen. Möglicherweise reicht es aus, das Quellmedium so zu defragmentieren, dass sämtliche Nutzdaten am Anfang liegen und nicht mehr Platz benötigen als auf dem Zielmedium vorhanden ist. Diese Methode ist zwar nicht absolut sicher,

die Daten auf dem Quellmedium bleiben aber unverändert, so dass Sie es auch auf einen Versuch ankommen lassen können.

2.2 Datenrettung

Bei Festplatten mit defekten Bereichen ist es besonders wichtig, diese vor eventuellen Wiederherstellungsversuchen zunächst auf ein intaktes Medium zu sichern. Je nach Art des Defekts können ansonsten die Wiederherstellungsversuche durch die Beanspruchung der Festplatte zu weiteren Defekten führen. Natürlich beansprucht auch HDClone eine Festplatte. Allerdings fällt bei der physischen Kopie durch den linearen Ablauf, d.h. nur kontinuierliche Bewegungen der Plattenköpfe, die Beanspruchung wesentlich geringer aus. Zudem wird durch die Option **SafeRescue** (▶ 5.8.5 Erweiterte Optionen) die Beanspruchung auf ein absolutes Minimum reduziert. In besonders kritischen Fällen können Sie auch nur einzelne Partitionen kopieren, um die Belastung für das Medium zusätzlich zu verringern (▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition). Nachdem Sie die Daten von der defekten Festplatte gerettet haben, können Sie auf der Zielfestplatte die Wiederherstellung durchführen, ohne weitere Schäden befürchten zu müssen.

Hinweis: Nur bei einer physischen Kopie bleiben bis auf die unrettbar defekten Bereiche alle Daten 1:1 erhalten, selbst wenn durch die Plattendefekte logische Fehler entstanden sind. Diese können bei der Wiederherstellung in den meisten Fällen behoben werden. Die Daten sollten deshalb aber unbedingt auf ein identisch großes oder größeres Zielmedium kopiert werden (▶ 6.2 Größenunterschiede). Zur Datenrettung deshalb auch **niemals** den SmartCopy-Modus (▶ 6.6 SmartCopy) verwenden.

Tip: Wenn Sie für die dringende Rettung einer Festplatte keine geeignete unbenutzte Festplatte verfügbar haben, so können Sie die zu rettende Festplatte auch vorübergehend in eine entsprechend große Partition auf der Zielfestplatte sichern (▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition) oder aber nur bestimmte Partitionen von dieser Festplatte retten (▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition).

2.3 Installations-Backup

Sie können ein Backup einer kompletten Systeminstallation erstellen. Bei Bedarf wird das Backup einfach zurückgespielt und die Systeminstallation ist wieder im Urzustand – ohne Ballast, fehlerhafte Programminstallationen, Viren etc. Legen Sie dazu zusätzlich zur Systempartition eine mindestens ebenso große, unbenutzte Backup-Partition an. Kopieren Sie dann die Systempartition mit dem Modus ▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition in die Backup-Partition. Sie stellen im Bedarfsfall die ursprüngliche Systeminstallation durch eine Kopie in umgekehrter Richtung wieder her.

Hinweis: Sichern Sie vor dem Rückspielen des Backups Ihre Arbeitsdaten von der Systempartition oder legen Sie diese von vornherein auf einer dritten Partition ab.

2.4 Massenkopien

Die Enterprise Edition ist speziell für die Erstellung von bis zu 16 Kopien gleichzeitig ausgelegt. Sie ist damit besonders für die industrielle Vervielfältigung von vorinstallierter Software (z.B. Festplatten, Compact-Flash-Medien etc.) oder die Erstellung mehrerer identischer Betriebssystem-Installationen (▶ 2.5 Master-Installationen) geeignet.

2.5 Master-Installationen

2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen

Auch für das Vervielfachen von Master-Installationen (▶ 2.4 Massenkopien) eignet sich HDClone optimal. Kopieren Sie eine komplette Master-Festplatte oder Master-Partition auf das Zielmedium, um diese dort sofort einsatzbereit zu haben.

Hinweis: Beim Vervielfältigen von Windows XP Installationen sollten Sie vor dem Kopieren das dort verfügbare Tool Sysprep verwenden. Weitere Informationen dazu finden Sie bei Microsoft unter <http://www.microsoft.com>, Suche nach ‚sysprep‘.

2.5.2 Mehrere Master-Installationen verwalten

Insbesondere wenn Sie mehrere verschiedene Master-Installationen verwalten möchten, sind die Kopiermodi Laufwerk-zu-Partition (▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition) und Partition-zu-Laufwerk (▶ 6.1.7 Partition-zu-Laufwerk) besonders nützlich. Verwenden Sie dazu eine Festplatte als Container und legen Sie darauf für jede Master-Installation eine Partition an. Kopieren Sie dann im Modus Laufwerk-zu-Partition jede Master-Festplatte auf eine Partition der Container-Festplatte. Damit können Sie dann auf jedem System im Modus Partition-zu-Laufwerk aus der jeweiligen Partition eine komplette Systeminstallation erstellen bzw. wiederherstellen.

2.6 Proprietäre Festplattenformate

HDClone kann beliebige Festplattenformate kopieren. Besonders bei Festplatten in proprietären Systemen (z.B. Studioteknik, Medizintechnik etc.) existieren oft außer der Systemsoftware keine Programme, die die Daten auf den verwendeten Medien lesen können. Die Rettung oder der Umzug dieser Daten auf ein neues Medium ist für HDClone kein Problem. Kopieren Sie das Originalmedium am besten auf ein mindestens gleich großes Zielmedium. Ein Zielmedium, das kleiner ist als das Original sollte nicht verwendet werden, da dann evtl. nicht alle Daten übertragen werden können.

Hinweis: Kopieren Sie bei unbekanntem oder proprietärem (nicht standardisiertem) Format immer das gesamte Originalmedium. Auch wenn HDClone Partitionen anzeigt, ist wegen des proprietären Festplattenformats nicht sichergestellt, dass diese Anzeige korrekt ist. Nur wenn Sie sicher wissen, dass die angezeigten Partitionen korrekt sind, sollten Sie auch den Modus Partition-zu-Partition (▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition) verwenden.

2.7 Forensische Datensicherstellung

HDClone eignet sich auch sehr gut zur Datensicherstellung für forensische Zwecke, da alle Daten auf der Festplatte kopiert werden, also auch möglicherweise versteckte oder bereits gelöschte Daten. Diese sind über das normale Dateisystem dann nicht mehr erreichbar. Um mit sichergestellten Medien eine eingehende forensische Analyse durchführen zu können, bietet sich daher eine Kopie im Modus Laufwerk-zu-Laufwerk (▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk). Damit ist es dann auch möglich, auf der Kopie Änderungen vorzunehmen, ohne das Original zu gefährden.

Hinweis: Da bei der Sicherstellung gerade in Bezug auf versteckte und gelöschte Daten nicht klar ist, welche Bereiche des Mediums tatsächlich genutzt werden, sollte immer eine Kopie des gesamten Mediums auf ein identisch großes oder größeres Zielmedium erstellt werden. Aus dem selben Grund sollte hierbei auch **niemals** der SmartCopy-Modus (▶ 6.6 SmartCopy) verwendet werden.

2.8 Image-Dateien

Unter HDClone ist das Arbeiten mit physischen und logischen Images vollständig analog zu physischen und logischen Kopien, die direkt von Medium zu Medium durchgeführt werden.

Beispiel: Eine defekte Festplatte soll mit HDClone auf ein anderes Medium gerettet werden, um dort gefahrlos Wiederherstellungsversuche durchführen zu können. Ob dies nun durch eine physische 1:1-Kopie (▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk) erfolgt oder indem von der defekten Originalfestplatte ein physisches (!) Image (▶ 6.1.8 Laufwerksimage erstellen) erstellt wird, das dann in einem zweiten Schritt zur Datenwiederherstellung auf eine andere Festplatte aufgespielt wird, macht im Ergebnis absolut keinen Unterschied. In beiden Fällen enthält das Zielmedium eine (bis auf etwa aufgetretene Defekte) bitgenaue Kopie der Originalfestplatte.

Insgesamt bieten Image-Dateien in vielen Fällen aber Vorteile gegenüber direkten Kopien:

- Einfache Ablage und Verwaltung im Dateisystem
- Archivierung mit herkömmlichen Mitteln
- Austausch über beliebige Datenträger
- Verteilung ohne physisches Medium über Netzwerk und Internet
- Verwendung in virtuellen Maschinen (▶ 6.7.4 VMDK-Images)

2.9 HotCopy & LiveImage

Mit HDClone können Sie auch Kopien oder Images von einem Windows Laufwerk im laufenden Betrieb erstellen – auch von der Systempartition. Dazu sind keine besonderen Schritte notwendig. Wenn Sie HDClone/W verwenden, werden die entsprechenden Mechanismen für HotCopy und LiveImage automatisch aktiviert.

3 Unterstützte Hardware

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Informationen zur Hardware und zu Hardware-Standards, die von HDClone unterstützt werden. Außerdem finden Sie spezielle Hinweise für den Einsatz bestimmter Gerätetypen.

3.1 Übersicht

Nachfolgend finden Sie eine Aufstellung der für den Einsatz von HDClone notwendigen Mindestanforderungen an die verwendete Hardware sowie der zusätzlich unterstützten Geräte. Bitte beachten Sie, dass die Unterstützung bestimmter Hardware möglicherweise auch von der eingesetzten Edition abhängt (▶ 1.4 Editionsübersicht).

3.1.1 Mindestanforderung

- PC ab 80586, 90 MHz, 64 MB RAM, VGA (optimal: VESA-Unterstützung)
- Tastatur: Standard, PS/2 oder USB
- Maus: seriell, PS/2 oder USB (optional, reine Tastaturbedienung möglich)
- Bootfähiges Disketten- oder CD-Laufwerk oder USB-Bootmedium

3.1.2 Unterstützte Medien

- **unter Windows (HDClone/W):** alle von Windows unterstützten Massenspeicher-Medien
- IDE/ATA-Festplatten, CompactFlash über IDE ¹⁾
- SATA-Festplatten (intern & extern)
- SCSI-Festplatten (intern & extern)
- USB-Festplatten (intern & extern)
- Firewire-Festplatten (intern & extern)
- USB-Sticks ²⁾, CompactFlash I ³⁾, CompactFlash II ³⁾, MicroDrive ³⁾, SD/MMC ³⁾
- xD-Picture Card ³⁾, Memory Stick ³⁾, Memory Stick PRO ³⁾, Memory Stick DUO ³⁾

¹⁾ CompactFlash-Medien mit TrueIDE-Unterstützung

²⁾ muss das USB-Mass-Storage-Class-Protokoll unterstützen

³⁾ über einen entsprechenden USB-Kartenleser

3.1.3 Unterstützte Controller

- **unter Windows (HDClone/W):** alle von Windows unterstützten Controller
- PCI-IDE-Controller
- Busmaster-IDE-Controller
- PCI-SCSI-Hostdapter (▶ 3.4.2 Kompatibilität)
- SATA-Controller mit IDE-Interface (▶ 3.3.2 SATA-/SATA II-Controller)
- SATA-II-Controller mit AHCI-Interface (▶ 3.3.2 SATA-/SATA II-Controller)
- USB UHCI & OHCI Controller (USB 1.1)
- USB EHCI Controller (USB 2.0)
- USB XHCI Controller (USB 3.0)
- IEEE1394 OHCI Controller (Firewire)

Hinweis: Die oben angegebenen Geräte stellen das gesamte Spektrum unterstützter Hardware von HDClone dar. Informationen darüber, welche der Geräte in Ihrer Edition von HDClone unterstützt werden, finden Sie in Kapitel ▶ 1.4 Editionsübersicht.

3.2 Kompatibilität

HDClone wurde für die in ▶ 3.1 Übersicht angegebene Hardware entwickelt und auf einer Vielzahl entsprechender Geräte getestet. HDClone funktioniert aber auch mit anderen Geräten. Sie können mit der Free Edition von HDClone einfach und kostenfrei vorab überprüfen, ob Ihre Geräte unterstützt werden (▶ 3.2.1 Kompatibilitätstest).

3.2.1 Kompatibilitätstest

Mit der Free Edition von HDClone können Sie ganz einfach herausfinden, ob Ihre Festplatten und sonstige Medien sowie die zugehörigen Controller unterstützt werden, auch wenn diese erst ab einer höheren Edition genutzt werden können. Starten Sie dazu einfach HDClone Free Edition auf dem betreffenden PC, wählen Sie eine Laufwerk-zu-Laufwerk-Kopie und gehen Sie zur Auswahl des Quelllaufwerks (▶ 5.6 Auswahl des Kopiermodus). Alle dort angezeigten Laufwerke sowie die zugehörigen Controller wurden von HDClone erkannt und werden von einer der verfügbaren Editionen unterstützt. Ab welcher Edition ein bestimmter Laufwerkstyp einsetzbar ist, zeigt Ihnen die Info-Box rechts vom Auswahlfeld, wenn Sie das betreffende Laufwerk anwählen (▶ 5.7.4 Informationen zum Laufwerk).

Hinweis: Achten Sie darauf, USB-Geräte bereits vor dem Start des Programms anzuschließen, damit diese zuverlässig erkannt werden (▶ 5.1 Vorbereitende Schritte).

3.2.2 Standards

Um ein möglichst breites Spektrum an Geräten unterstützen zu können, richtet sich HDClone nach den jeweils geltenden Standards für einen bestimmten Gerätetyp. Die von HDClone verwendete Geräteunterstützung bezieht sich in erster Linie auf den für den jeweilige Gerätetyp gültigen Standard. Außerdem führen wir mit jedem Gerätetyp umfangreiche Tests durch. Diese zeigen jedoch auch, dass es einige Geräte gibt, die selbst den von ihnen verwendeten Standard nur unzureichend oder gar fehlerhaft umsetzen. Zudem ist es möglich, dass manche Probleme nur in bestimmten Hardware-Konfigurationen auftreten, üblicherweise bei bestimmten Kombinationen von Controller und Laufwerk. Nach Möglichkeit versucht HDClone, auch solche Geräte zu unterstützen und entsprechende Hardwaremängel zu umgehen. Allerdings lassen sich derartige Problemfälle nicht immer umgehen. Daher können auch umfangreiche Tests nicht zu 100% verhindern, dass ein Problem bei Ihrer speziellen Hardwarekonfiguration auftritt. Meist lässt sich dieses mit passenden Optionseinstellungen beheben (▶ 5.8 Auswahl der Optionen und ▶ 7 Problembehandlung). Sollte auch dies nicht funktionieren, dann hilft Ihnen unser Support (▶ 9.5 Support) gerne bei der Lösung des Problems.

3.3 IDE/ATA/SATA

HDClone unterstützt prinzipiell alle IDE/ATA/SATA-Festplatten. Voraussetzung dafür ist, dass diese an einen von HDClone unterstützten IDE/ATA/SATA-Controller angeschlossen sind (▶ 3.3.1 IDE/ATA-Controller und ▶ 3.3.2 SATA-/SATA II-Controller).

3.3.1 IDE/ATA-Controller

HDClone unterstützt Standard-IDE-Controller (ISA) und PCI-IDE-Controller. Dies können sowohl (interne) Onboard-Controller als auch (externe) PCI-/ISA-Adapter-Karten sein. Für ISA-/Standard-IDE-Controller werden die beiden ersten Kanäle nach Festplatten durchsucht. HDClone erkennt verfügbare PCI-IDE-Controller selbstständig und durchsucht diese nach angeschlossenen Festplatten.

Hinweis: Sind ein oder mehrere PCI-IDE-Controller im System vorhanden, so werden eventuell vorhandene ISA-Controller nicht berücksichtigt.

Bei den von HDClone unterstützten PCI-IDE-Controllern handelt es sich um eine standardisierte Programmierschnittstelle, die von den meisten IDE-Controllern unterstützt wird. Es gibt jedoch gerade bei externen PCI Festplatten-Controllern auch einige, die eine andere, meist proprietäre Schnittstelle aufweisen. Diese heißen oft ebenfalls „IDE-Controller“, da sich IDE-Festplatten anschließen lassen. Da ‚IDE‘ sowohl für eine Programmierschnittstelle (Programm ↔ Controller) als auch für eine Hardwareschnittstelle (Controller ↔ Laufwerk) steht, kommt diese Doppelbedeutung zustande. Kapitel ▶ 3.2.1 **Kompatibilitätstest** beschreibt, wie Sie testen können, ob Ihr PCI-Controller dem PCI-IDE-Standard entspricht.

3.3.2 SATA-/SATA II-Controller

Voraussetzung für die Unterstützung von SATA-Laufwerken ist ein SATA-Controller mit IDE-Schnittstelle oder ein SATA II-Controller mit AHCI-Schnittstelle. Alle gängigen Chipsätze von Intel mit ICH-5/-6/-7 bieten einen IDE-kompatiblen SATA-Controller. Viele andere SATA-Controller verwenden leider eine proprietäre Programmierschnittstelle. Möglicherweise kann aber bei Onboard-SATA-Controllern im BIOS-Setup ein Kompatibilitätsmodus aktiviert werden, der dann auch HDClone den Zugriff auf den SATA-Controller erlaubt. Im Fall von SATA II-Controllern verfügen viele Modelle bereits über die von HDClone unterstützte AHCI-Schnittstelle.

Tipp: Ob Ihr SATA- oder SATA II-Controller unterstützt wird, können Sie mit der Free Edition von HDClone ausprobieren (▶ 3.2.1 **Kompatibilitätstest**). Schließen Sie mindestens ein SATA-Laufwerk an und starten Sie HDClone. Wird das SATA-Laufwerk erkannt, so unterstützt HDClone auch den zugehörigen SATA-/SATA II-Controller.

Hinweis: Eventuell ist es notwendig, im BIOS die SATA-Einstellungen anzupassen. Als Betriebsmodus sollte „IDE“, „ATA“, „kompatibel“ oder „AHCI“ gewählt werden, keinesfalls aber „RAID“ oder „SATA“. Zudem kann es erforderlich sein, die Betriebsart *combined* einzustellen, insbesondere um IDE- und SATA-Festplatten gleichzeitig nutzen zu können. Für SATA sind dann nur

noch die Ports 0 und 2 bzw. 1 und 3 verfügbar. Schließen Sie daher die SATA-Festplatten ggf. entsprechend an.

3.3.3 Multiwort-DMA und Ultra-DMA

Busmaster-IDE-Controller, die Datenraten bis zu 133 MB/s bzw. 7,8 GB/min erlauben, werden von HDClone automatisch erkannt und genutzt. Dabei wird sowohl Multiwort-DMA (bis zu 16,7 MB/s) als auch Ultra-DMA (UDMA) unterstützt. Damit lassen sich Datenübertragungsraten erzielen, die ein Vielfaches über den ohne DMA (im PIO-Modus) erreichbaren Raten liegen. HDClone erkennt automatisch, ob Controller und Festplatte DMA unterstützen und verwendet dann automatisch den schnellstmöglichen Modus (Multiwort-DMA oder Ultra-DMA 33/66/100/133).

Hinweis: Beachten Sie, dass Festplatte und IDE-Controller einen bestimmten DMA-Modus unterstützen müssen. Wenn die erzielten Geschwindigkeitswerte nicht den technischen Daten der Festplatte entsprechen, kann dies daran liegen, dass der IDE-Controller nur niedrigere Modi unterstützt. Außerdem sind die erreichbaren Werte auch von den physikalischen Fähigkeiten der Festplatte abhängig, d.h. eine Festplatte mit UDMA-6 (theoretisch 133 MB/s) erreicht derzeit in der Praxis nur ca. 90 MB/s.

3.3.4 Busmaster-IDE-Controller

Voraussetzung für die Verwendung des DMA-Modus ist, dass der eingesetzte PCI-IDE-Controller auch den Busmaster-IDE-Standard unterstützt. Dies ist bei den gängigen internen und externen IDE-Controllern der Fall. Ob Ihr PCI-IDE-Controller Busmaster-IDE unterstützt, lässt sich gegebenenfalls mit dem Programm PCISniffer bestimmen, das zum kostenlosen Herunterladen unter <http://www.miray.de/de/download/sat.pcisniffer.html> bereitsteht. Beim betreffenden PCI-IDE-Controller muss das Feld Classcode in PCISniffer den Wert 01018x haben (x = beliebig).

Hinweis: Für die Verwendung von Busmaster-IDE spielen die vom BIOS des jeweiligen PC getroffenen Voreinstellungen und Initialisierungen eine wesentliche Rolle. Sollte HDClone Probleme bei der Verwendung von DMA haben, so müssen wahrscheinlich Einstellungen im BIOS angepasst werden (▶ 7.4.3 Probleme mit DMA).

3.3.5 Geschwindigkeit

Die erreichbare Geschwindigkeit mit DMA hängt immer von den physikalischen Fähigkeiten des jeweiligen Laufwerks ab. Hierbei lässt sich folgende ungefähre Klassifizierung vornehmen:

Typ	Alter	Geschwindigkeit
ältere Laufwerke	ca. 5-10 Jahre	ca. 5-30 MB/s
neuere Laufwerke	ca. 2-5 Jahre	ca. 30-60 MB/s
Spitzenmodelle	ca. 0-2 Jahre	ca. 60-120 MB/s und mehr

3.4 SCSI

Wenn Sie eine Edition von HDClone haben, die auch SCSI-Festplatten unterstützt, finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln wichtige Hinweise zur Verwendung und zur Kompatibilität von SCSI-Laufwerken und -Controllern.

Hinweis: Da HDClone Originaltreiber der Hardwarehersteller einbindet, hat Miray Software keinen Einfluss auf die tatsächliche Kompatibilität. Die folgenden Aussagen haben daher rein informativen Charakter, basieren auf Angaben des Herstellers und sind nicht rechtlich bindend (▶ 9.3 Rechtliches & Haftungsausschluss).

3.4.1 Verwendung

Sie können HDClone mit SCSI-Festplatten genauso wie mit allen anderen Medien verwenden. HDClone erkennt beim Programmstart unterstützte SCSI-Controller und daran angeschlossene SCSI-Festplatten automatisch und führt diese dann zusammen mit den anderen erkannten Medien in den entsprechenden Auswahllisten auf.

Hinweis: Sie können die Daten von SCSI-Festplatten natürlich auch auf alle anderen Medienarten kopieren (▶ 2 Einsatzgebiete). Dies ist insbesondere für die Datenrettung interessant oder wenn kein passendes SCSI-Zielmedium zur Hand ist, da jedes beliebige Medium zum (vorläufigen) Speichern der Daten verwendet werden kann.

3.4.2 Kompatibilität

HDClone unterstützt prinzipiell alle SCSI-Festplatten. Voraussetzung ist, dass diese an einen unterstützten SCSI-Controller angeschlossen sind. HDClone unterstützt derzeit gängige Narrow-, Wide-, Ultra- und Ultra-Wide-SCSI-Controller der Firma Adaptec.

Tipp: Ob Ihr SCSI-Controller unterstützt wird, können Sie ganz einfach mit der Free Edition von HDClone ausprobieren (▶ 3.2.1 Kompatibilitätstest). Schließen Sie mindestens ein SCSI-Laufwerk an den SCSI-Bus an und starten Sie HDClone. Wird das SCSI-Laufwerk erkannt, so unterstützt HDClone auch den SCSI-Controller.

3.4.3 Herstellerangaben

Die in HDClone verwendeten Treiber unterstützen nach Aussage des Hardware-Herstellers derzeit folgende SCSI-Controller:

- Adaptec AHA-2930U
- Adaptec AHA-2940 Ultra
- Adaptec AHA-2940UW
- Adaptec AHA-2940AU
- Adaptec AHA-2944UW
- Adaptec ASC-19160
- Adaptec ASC-29160
- Adaptec ASC-29160LP
- Adaptec ASC-29160N
- Adaptec ASC-39160

3.4.4 Treiberinformationen

Nach den Angaben der Treiber selbst unterstützen diese noch eine Reihe weiterer SCSI-Controller, die teils als Onboard-Chipset (AIC) und teils als Adapter (AHA, ASC) ausgeführt sind. Eindeutig erkannt werden können diese an PCI-Vendor-ID und PCI-Device-ID, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind.

Vendor	Modell	Device	Vendor	Modell	Device	Vendor	Modell	Device
9004h	AHA-2930U	3860h	9004h	AIC-7860	7860h	9005h	AHA-3940/50U2x	0050h
"	AHA-2930CVAR	3868h	"	AIC-7895	7895h	"	AHA-3950 U2x	0051h
"	"	3869h	"	AIC-7880	8078h	"	AIC-7896/7 U2	005Fh
"	AHA-4944(U)W	3B78h	"	AHA-2940U(W)	8178h	"	AIC-789x	006xh
"	AIC-755x	5x75h	"	AHA-3940U(W)(D)	8278h	"	"	007xh
"	AIC-785x	5x78h	"	AHA-2944UW	8478h	"	AIC-7892(A B)U160	008xh
"	AIC-7560	6075h	"	AHA-3944U(WD)	8578h	"	AIC-789x	009xh
"	AIC-786x	6x78h	"	AHA-4944UW	8678h	"	"	00Axh
"	AIC-7870	7078h	"	AIC-7887	8778h	"	"	00Bxh
"	AHA-2940(W)	7178h	"	AIC-7888	8878h	"	AIC-7899(A) U160	00Cxh
"	AHA-3940(W)	7278h	"	AHA-4944(U)W	EC78h	"	AIC-789x	00Dxh
"	AHA-2944	7478h	9005h	AHA-2940/50U2W	0010h	"	"	00Exh
"	AHA-3944(W)	7578h	"	AIC-789x	001xh	"	"	00Fh
"	AHA-4944(U)W	7678h	"	"	002xh	"	AHA-2930U2	0180h
"	AIC-7877	7778h	"	"	003xh			

Die IDs Ihres Controllers lassen sich gegebenenfalls mit dem Programm **PCISniffer** bestimmen. Unter <http://www.miray.de/de/download/sat.pcisniffer.html> können Sie dieses kostenlos von der Miray-Homepage herunterladen. Für den betreffenden PCI-SCSI-Controller müssen die von PCISniffer angezeigten Felder Vendor ID und Device ID mit den oben angegebenen Werten für Ihren SCSI-Controller übereinstimmen.

3.5 USB

Wenn Sie eine Edition von HDClone haben, die auch USB-Speichermedien unterstützt, finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln wichtige Hinweise zur Verwendung und zur Kompatibilität von USB-Speichermedien und -Controllern.

Hinweis: Bitte achten Sie darauf, USB-Geräte bereits vor dem Start von HDClone (▶ 5.1 Vorbereitende Schritte) und nach Möglichkeit direkt an den PC bzw. den USB-Controller anzuschließen (▶ 3.5.4 Hubs).

3.5.1 Mass-Storage-Class

Damit HDClone USB-Speichermedien nutzen kann, müssen diese das **USB-Mass-Storage-Class**-Protokoll unterstützen. Dies ist ein offizieller Standard, den alle gängigen USB-Sticks, -Kartenleser, -Festplatten etc. beherrschen. Wenn Sie nicht sicher sind, ob ein USB-Speichermedium von

HDClone unterstützt wird, können Sie dies einfach und kostenfrei vorab mit der Free Edition überprüfen (▶ 3.2.1 Kompatibilitätstest).

3.5.2 UHCI, OHCI und EHCI

Für HDClone ist bei USB-Geräten die Unterstützung des jeweiligen USB-Controllers ausschlaggebend. HDClone beherrscht alle drei gängigen USB-Standards, UHCI und OHCI für USB 1.0/1.1, EHCI für USB 2.0 sowie XHCI für USB 3.0. Im Standard-PC-Bereich bieten alle gängigen USB-Controller, sowohl Onboard-Controller als auch Adapterkarten, eine dieser drei Schnittstellenstandards. Sollten Sie dennoch nicht sicher sein, ob Ihr USB-Controller von HDClone unterstützt wird, können Sie dies auch vorab mit der Free Edition überprüfen (▶ 3.2.1 Kompatibilitätstest).

3.5.3 XHCI

HDClone beherrscht auch den neuen XHCI-Standard und erlaubt damit die Verwendung schneller USB 3.0 SuperSpeed Massenspeicher-Medien der neuesten Generation.

3.5.4 Hubs

USB-Geräte können normalerweise auch über einen USB-Hub angeschlossen werden. Um möglichst hohe Übertragungsraten zu erzielen, wird jedoch der Anschluss direkt am PC bzw. am USB-Controller empfohlen.

3.6 Firewire (IEEE1394)

Wenn Ihre Edition von HDClone Firewire unterstützt, können Sie beliebige Firewire-Laufwerke oder Kartenleser anschließen. Angeschlossene Geräte müssen das **Serial-Bus-Protocol (SBP)** unterstützen, damit sie von HDClone erkannt und genutzt werden können.

Hinweis: Bitte achten Sie darauf, Firewire-Geräte bereits vor dem Start von HDClone (▶ 5.1 Vorbereitende Schritte) und nach Möglichkeit direkt an den PC bzw. den Firewire-Controller anzuschließen.

4 Installation

4.1 Einführung

HDClone benötigt keine Installation im herkömmlichen Sinn und kann direkt unter Windows gestartet oder ohne Betriebssystem als selbstbootendes Programm von CD, Diskette oder USB-Stick geladen werden (▶ 4.1.1 Bootfähiger Datenträger). Zudem gibt es ein Setup-Programm, das HDClone auf Ihrem Computer unter Windows einrichtet (▶ 4.2.1 HDClone Setup).

4.1.1 Bootfähiger Datenträger

Sofern Ihnen HDClone bereits auf einem bootfähigen Datenträger vorliegt, können Sie das Programm sofort und ohne vorhergehende Installation auf jedem PC direkt starten, wie in Kapitel ▶ 5.2 Programmstart beschrieben.

Hinweis: Möglicherweise haben Sie HDClone zwar auf einem Datenträger vorliegen, aber nicht in bootfähiger Form, sondern lediglich als Installationspaket. In diesem Fall ist es ebenfalls notwendig, zunächst einen bootfähigen Datenträger entsprechend den nachfolgenden Beschreibungen zu erstellen (▶ 4.1.2 Softwarepaket).

4.1.2 Softwarepaket

Sofern Sie HDClone noch nicht auf einem bootfähigen Datenträger vorliegen haben, können Sie diesen selbst erstellen. Das Softwarepaket, das Sie in diesem Fall vorliegen haben sollten, enthält die dafür notwendigen Dateien. In den folgenden Kapiteln wird die Erstellung eines bootfähigen Datenträgers beschrieben. Dabei kann das Vorgehen je nach Datenträger oder Betriebssystem unterschiedlich sein. Mit dem so erstellten bootfähigen Datenträger können Sie dann HDClone auf jedem PC ohne weitere Installation direkt starten (▶ 5.2 Programmstart).

4.1.3 Miray Virtual Disk

Einige Editionen von HDClone enthalten auch die Software **Miray Virtual Disk** (▶ 8 Miray Virtual Disk) zum Einbinden von Datei-Images als virtuelle Laufwerke unter Windows. **Miray Virtual Disk** wird beim Einrichten von HDClone (▶ 4.2.1 HDClone Setup) automatisch mit installiert. Falls Sie **Miray Virtual Disk** nicht installieren möchten, wählen Sie es im ersten Installationsbildschirm (▶ Abb. 1) einfach ab.

4.2 Installation unter Windows

Das HDClone Softwarepaket enthält ein Setup-Programm (**setup.exe**), mit dem Sie HDClone direkt unter Windows in ein Programmverzeichnis installieren können. Dabei werden auf Wunsch auch ein Startmenü-Eintrag sowie Desktop- und Schnellstart-Verknüpfungen angelegt (▶ 4.2.1 HDClone Setup).

Das HDClone Softwarepaket enthält außerdem ein Installationsprogramm für die Erstellung einer bootfähigen Diskette bzw. CD/DVD mit nur wenigen Mausklicks (▶ 4.2.2 Boot-Setup / Notfallmedium). Um das Boot-Setup zu verwenden führen Sie zunächst **setup.exe** aus. Starten Sie dann im Windows Startmenü [Programme] ▶ [HDClone] ▶ [Bootmedium erstellen].

Hinweis: Alternativ können Sie bei einem Softwarepaket im ZIP-Dateiformat auch alle Dateien in ein leeres Verzeichnis entpacken. Starten Sie von dort die Datei `hdclone.exe` und wählen Sie dann erscheinenden Dialog-Fenster [Bootmedium erstellen].

4.2.1 HDClone Setup

Starten Sie `setup.exe` (▶ Abb. 1) und wählen Sie die gewünschten Optionen auf dem ersten Bildschirm aus. Folgen Sie dann den Anweisungen des Programms, um HDClone auf Ihrem Windows-PC einzurichten.

Hinweis: HDClone Setup installiert auch die Software *Miray Virtual Disk*, sofern Sie diese nicht auf dem Startbildschirm abwählen. Dabei wird auch ein Software-Treiber installiert. Deshalb erscheint während des Installationsvorgangs möglicherweise der Windows-Dialog zur Installation des Treibers (▶ Abb. 2). Diesen bestätigen Sie mit [Installation fortsetzen]. Falls Windows den „Assistent für das Suchen neuer Hardware“ anzeigt (▶ Abb. 3), schließen Sie diesen mit [Abbrechen].

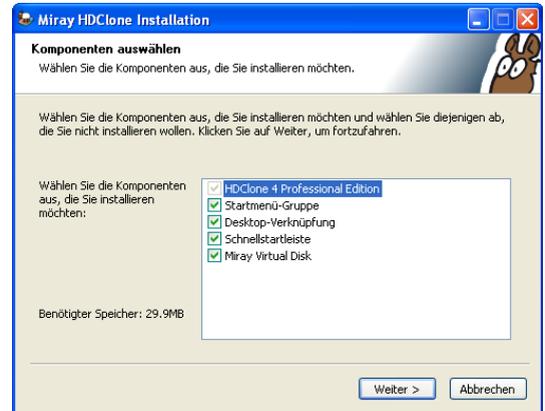


Abb. 1: HDClone Setup Startbildschirm



Abb. 2: Windows-Dialog „Hardwareinstallation“



Abb. 3: Windows-Dialog „Hardwareassistent“

Nach Abschluss des Setup können Sie im letzten Fenster auswählen, ob Sie HDClone sofort starten möchten.

Hinweis: Je nach Lieferform von HDClone ist die Verwendung des Setup nicht unbedingt erforderlich. Haben Sie HDClone bereits auf einem Datenträger erhalten, so können Sie `setup.exe` zusätzlich ausführen, um HDClone unter Windows einzurichten. Gleiches gilt für ein im ZIP-Dateiformat gepacktes Softwarepaket. Beim Download von HDClone über das Internet ist das komplette Programmpaket direkt in der Datei `setup.exe` enthalten. Nach dem Starten entpackt und installiert Setup diese auf Ihrem PC.

4.2.2 Boot-Setup / Notfallmedium

Beim Start des Installationsprogramms erscheint das Hauptfenster (▶ Abb. 4).

- Wenn Sie eine Bootdiskette erstellen möchten, wählen Sie unter ‚Diskettenlaufwerk‘ das gewünschte Laufwerk aus und klicken Sie auf [Diskette erstellen].
- Um eine bootfähige CD/DVD zu erstellen wählen Sie das gewünschte Laufwerk unter ‚CD/DVD-Brenner‘ und klicken Sie auf [CD/DVD erstellen].
- Für einen bootfähigen USB-Stick wählen Sie das gewünschte USB-Laufwerk unter ‚USB-Medium‘ und klicken auf [Bootfähig machen].

Folgen Sie den Anweisungen und warten Sie ab bis die erfolgreiche Erstellung des bootfähigen Datenträgers gemeldet wird. Klicken Sie dann auf [Beenden]. Fahren Sie danach bitte mit dem Kapitel ▶ 5 Programmanleitung fort.



Abb. 4: HDClone Boot-Setup

Hinweis: Beim Erstellen einer CD/DVD verwenden Sie bitte immer einen neuen, leeren Rohling, da sonst beim Starten von HDClone Probleme auftreten können.

4.2.2.1 CD/DVD-Brenner nicht auswählbar

Falls unter CD/DVD-Brenner kein Laufwerk auswählbar ist obwohl ein CD/DVD-Brenner im System vorhanden ist, liegt dies meist an der bereits installierten Brennsoftware (z.B. Treiber für Direktzugriff auf den Brenner vom Windows-Explorer aus). Diese reserviert das Laufwerk, so dass das Installationsprogramm nicht darauf zugreifen kann. Deaktivieren oder Deinstallieren Sie wenn möglich die Brennsoftware. Oder erstellen Sie eine bootfähige CD/DVD aus dem ebenfalls im Softwarepaket enthaltenen ISO-Image (▶ 4.3.2 Erstellen einer bootfähigen CD/DVD).

4.2.3 Bootfähige Windows-XP-CD

Um HDClone mit Speichermedien oder Controllern zu , die spezielle Windows-Treiber benötigen, muss die Kopie direkt unter Windows erfolgen. Ist keine Windows-Installation verfügbar, besteht die Möglichkeit, eine bootfähige Windows-XP-CD mit den benötigten Treibern zu erstellen. Dafür benötigen Sie den PE-Builder und eine Windows-XP-Installations-CD.

Laden Sie den PE-Builder im Internet von <http://www.nu2.nu/pebuilder/> herunter. Damit können Sie ein speziell konfiguriertes Windows-XP-System erstellen, das von CD gebootet werden kann. HDClone wird über ein Plugin ins PE-System integriert. Ein entsprechendes Plugin finden Sie unter <http://www.miray.de/public/support/HDClone-BartPE-Plugin.en.zip>. Installieren Sie den PE-Builder auf Ihrem System und entpacken Sie das Plugin ins Verzeichnis

pebuilder3110a\plugin. Dort sollte dann das neue Verzeichnis HDClone angelegt sein. Kopieren Sie `hdclone.exe` aus dem Installationspaket nach `pebuilder3110a\plugin\HDClone\files`. Sollten Sie für die Massenspeichergeräte oder Controller Ihres Zielsystem spezielle Treiber benötigen, kopieren Sie bitte die Treiber-Dateien nach `pebuilder3110a\drivers\SCSIAdapter`.

Starten Sie dann `pebuilder.exe` im Verzeichnis `pebuilder3110a`. Es erscheint nach einigen Sekunden ein Dialogfenster (► Abb. 5). Geben Sie im obersten Eingabefeld den Pfad zu den Windows-XP-Installationsdateien ein. Diese finden Sie auf Ihrer Windows-XP-Installations-CD. In diesem Feld steht daher in der Regel – soweit Sie die Dateien nicht an einen anderen Speicherort kopiert haben – der Laufwerksbuchstabe Ihres CD/DVD-Laufwerks. Im Kasten **Bootmedium** können Sie nun nach einem Klick auf **ISO-Image erstellen** einen Namen und einen Speicherort für das Boot-Image auswählen.

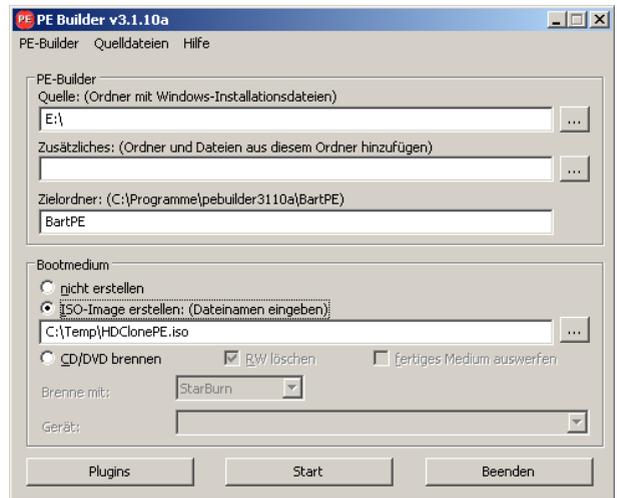


Abb. 5: Konfigurationsdialog von PE Builder

Sollten Sie über einen weiteren CD/DVD-Brenner verfügen, so können Sie mit einem Klick auf **CD/DVD brennen** gleich eine CD brennen. Andernfalls erstellen Sie bitte ein ISO-Image.

Nach einem Klick auf **Start** erstellt der PE Builder die CD. Dies kann je nach System einige Minuten in Anspruch nehmen. Wenn Sie im vorhergehenden Schritt auf ein direktes Brennen verzichtet haben, so müssen Sie abschließend die entstandene ISO-Datei auf CD brennen. Bitte beachten Sie, dass Sie diese Datei direkt als Abbild auf CD brennen müssen. Normales Schreiben der Datei genügt in diesem Fall nicht. Starten Sie dazu Ihre Brennsoftware und wählen Sie **CD aus Image-Datei erstellen** (oder ähnliche Bezeichnung, je nach Brennsoftware)

Booten Sie von der erstellten CD. HDClone starten Sie unter **Go ► Programs**.

4.3 Installation unter anderen Betriebssystemen

4.3.1 Erstellen einer Bootdiskette

Eine bootfähige HDClone-Diskette können Sie auch ohne das Installationsprogramm unter jedem Betriebssystem erstellen. Dazu enthält das HDClone-Softwarepaket in der Datei `hdclone.img` ein Diskettenimage, aus dem Sie mit einem entsprechenden Disk-Imaging-Programm eine bootfähige 3,5"/1,44MB-Diskette erstellen können. Nach der Erstellung einer bootfähigen Diskette können Sie damit HDClone auf jedem PC starten, wie im Kapitel ► 5.2 Programmstart beschrieben.

Tipp: Unter UNIX und Linux benutzen Sie am besten das unter diesen Systemen verfügbare Tool `dd` mit folgender Syntax: `dd if=hdclone.img of=/dev/fd0`.

4.3.2 Erstellen einer bootfähigen CD/DVD

Das HDClone-Softwarepaket enthält in der Datei `hdclone.iso` ein sogenanntes ISO-Image. Damit können Sie eine bootfähige HDClone-CD unter jedem Betriebssystem mit einer beliebigen Brennsoftware erstellen, sofern diese das Erstellen von CDs aus einem ISO-Image unterstützt. Näheres dazu finden Sie in der Anleitung zu Ihrer Brennsoftware.

- Entpacken Sie die Datei `hdclone.iso` aus dem HDClone-Softwarepaket.
- Starten Sie Ihre Brennsoftware und wählen Sie **CD aus Image-Datei erstellen** (oder ähnliche Bezeichnung, je nach Brennsoftware)
- Geben Sie die Datei `hdclone.iso` als Image-Datei an.
- Legen Sie einen leeren CD-Rohling ein und brennen Sie die CD.

Tipp: Unter Linux verwenden Sie am einfachsten das dort verfügbare Tool `cdrecord` mit folgender Syntax: `cdrecord hdclone.iso`.

Nach Abschluss des Brennvorgangs haben Sie eine bootfähige HDClone-CD. Von dieser können Sie HDClone auf jedem PC mit bootfähigem CD/DVD-Laufwerk direkt starten, wie in Kapitel ▶ 5.2 Programmstart beschrieben.

Hinweis: Prinzipiell lassen sich die oben beschriebenen Vorgehensweisen zum Erstellen einer bootfähigen CD mit Hilfe des ISO-Image auch auf DVDs übertragen. Allerdings weigern sich manche CD/DVD-Brennprogramme, ein ISO-Image auf eine DVD zu schreiben. Das HDClone Installationsprogramm (▶ 4.2 Installation unter Windows) beispielsweise brennt DVDs ohne Probleme. Auch das Booten von einer so erstellten DVD ist problemlos möglich.

4.4 Booten von USB-Stick

Um HDClone von einem USB-Stick zu starten, muss der betreffende PC das Booten von USB-Medien unterstützen. Bei PCs, die jünger als 5 Jahre sind, ist das die Regel, bei PCs älter als 10 Jahre eher die Ausnahme. Normalerweise ist es am einfachsten beim Starten des PCs das **BIOS-Boot-Selector (BBS)** Menü aufzurufen und den USB-Stick auszuwählen. Der PC startet dann statt des installierten Betriebssystems HDClone direkt vom USB-Stick. Je nach BIOS wird der USB-Stick im BBS-Menü unter seinem Namen (z.B. „Miray USB“), als „USB-Medium“, „USB-HDD“, „Removable Device“ oder einer ähnlichen Bezeichnung aufgeführt.

Wenn der USB-Stick im BBS-Menü nicht erscheint, muss im BIOS-Setup zuvor die Unterstützung für USB-Bootmedien aktiviert werden. Diese ist BIOS-spezifisch unter unterschiedlichen Bezeichnungen und Menüpunkten erreichbar, meist unter Stichworten wie „USB“, „Boot“ und „Legacy“. Im BIOS-Setup können Sie meist auch das Booten von USB fest voreinstellen, üblicherweise unter dem Menüpunkt „Boot“.

Tipp: Der Aufruf des BBS-Menü und des BIOS-Setups erfolgt direkt beim Start des PC und ist BIOS-spezifisch. Meist wird auf dem Startbildschirm angezeigt, welche Taste dafür zu drücken ist. Für das BBS-Menü ist es meist `<F8>` oder `<F12>`, manchmal auch `<F11>`. Das BIOS-Setup lässt sich üblicherweise mit `<F2>` oder `<Entf>` (= ``) aufrufen.

5 Programmanleitung

In den folgenden Kapiteln finden Sie eine genaue Beschreibung zur Bedienung von HDClone, beginnend beim Start bis zur Beendigung.

Hinweis: Je nach der von Ihnen eingesetzten Edition kann es zu Abweichungen zwischen den hier beschriebenen bzw. abgebildeten und den von Ihrer Edition unterstützten Fähigkeiten kommen. Falls Sie also eine oder mehrere der nachfolgend beschriebenen Fähigkeiten des Programms bei Ihnen nicht nutzbar sind, können Sie anhand ▶ 1.4 Editionsübersicht ersehen, ob das entsprechende Merkmal von Ihrer Edition unterstützt wird.

5.1 Vorbereitende Schritte

Falls Sie für den anstehenden Kopiervorgang USB-Geräte verwenden möchten und Ihre Edition von HDClone USB unterstützt, schließen Sie diese unbedingt vor dem Start von HDClone an und lassen Sie sie bis zum Ende des Kopiervorgangs angeschlossen. Andernfalls ist nicht gewährleistet, dass sie von HDClone korrekt erkannt werden. Verwenden Sie zum Anschluss von USB-Speichermedien keinen USB-Hub, sondern verbinden Sie diese immer direkt mit dem USB-Controller bzw. dem PC-Gehäuse.

Hinweis: Sie können HDClone direkt als Windows-Programm (▶ 5.2.2 Windows-Programm) oder als selbstbootendes Programm (▶ 5.2.1 Selbstbootendes Programm) starten. Um den selbstbootenden HDClone zu starten, benötigen Sie eine bootfähige HDClone-CD oder Diskette. Wenn Sie HDClone noch nicht auf einem bootfähigen Datenträger vorliegen haben, können Sie diesen wie in Kapitel ▶ 4 Installation beschrieben erstellen.

5.2 Programmstart

5.2.1 Selbstbootendes Programm

Legen Sie die bootfähige HDClone-CD oder -Diskette in das entsprechende Laufwerk bzw. stecken Sie den USB-Stick an. Schalten Sie den Computer ein oder starten Sie ihn neu. Stellen Sie gegebenenfalls im BIOS-Setup sicher, dass vom entsprechenden Laufwerk oder USB-Stick gebootet wird. HDClone wird dann automatisch vom Bootmedium gestartet und es erscheint der Programmbildschirm.

Hinweis: Wenn Ihr PC nicht vom HDClone-Medium bootet, drücken Sie <F8>, <F11> oder <F12> (je nach BIOS) unmittelbar nach einschalten des PCs, um das Bootmenü aufzurufen. Dort können Sie das HDClone Bootlaufwerk auswählen. Andernfalls drücken Sie <F2> oder <Entf> (je nach BIOS), um das BIOS-Setup aufzurufen und dort das entsprechende Bootmedium auszuwählen. Falls beim Laden von HDClone Fehler auftreten, finden Sie in Kapitel ▶ 7.1 Fehler beim Laden entsprechende Hinweise dazu.

5.2.2 Windows-Programm

Starten Sie HDClone über das Windows Startmenü unter [Programme] ▶ [HDClone] ▶ [HDClone starten] oder durch den Aufruf der Datei `hdclone.exe` vom Originaldatenträger oder direkt aus dem Online-Softwarepaket.

5.2.3 Automatisierbares Programm

Sie können HDClone auch in automatisierte Abläufe einbinden wie z.B. Shell-Scripte oder zeitgesteuerte Tasks. Dafür befindet sich im Programmverzeichnis mit der Datei `hdclone-cl.exe` eine Kommandozeilenversion von HDClone. Diese sollten Sie für folgende Zwecke verwenden:

- Aufruf aus Shell-Scripten oder Batch-Dateien,
- Ablegen als Verknüpfung auf dem Desktop oder im Startmenü,
- Eintragen in den Taskplaner für zeitgesteuerte Aufrufe.

Damit kann HDClone in bestehende Script- oder Batch-Abläufe nahtlos integriert werden. Sich wiederholende Abläufe können als Verknüpfungen angelegt und einfach manuell oder zeitgesteuert abgerufen werden.

Die Verwendung von `hdclone-cl.exe` ist in [▶ 6.9 Automatisierung](#) beschrieben.

5.3 Programmbildschirm

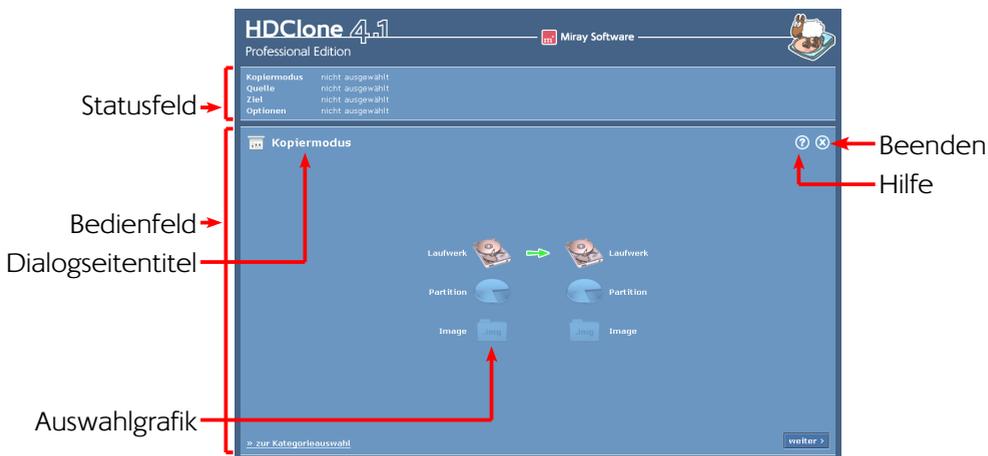


Abb. 6: Startbildschirm

Der Programmbildschirm ([▶ Abb. 6](#)) von HDClone enthält zwei in hellerem Blau abgesetzte Felder. Diese sind der ‚aktive‘ Bereich des Programms, in dem alle Informationen angezeigt bzw. Bedienschritte durchgeführt werden.

5.3.1 Statusfeld

Das obere Feld ist das Statusfeld ([▶ Abb. 6](#)). Dieses zeigt die für den Kopiervorgang ausgewählten Parameter (Kopiermodus, Quelle, Ziel und Optionen) an. Damit sehen Sie an jedem Punkt des Programms, welche Parameter Sie bereits ausgewählt haben. Auf der rechten Seite des Statusfeldes werden außerdem Lizenzinformationen angezeigt.

5.3.2 Bedienfeld

Das untere Feld ist das Bedienfeld ([▶ Abb. 6](#)). Oben links im Bedienfeld steht der Titel der momentan angezeigten Dialogseite zusammen mit einem entsprechenden Symbol. Oben rechts befinden sich zwei allgemeine Bedienelemente: Mit dem Hilfe-Knopf [?] können Sie an jedem

Punkt des Programms die interaktive Hilfe aufrufen (▶ 5.5 Hilfe). Mit dem Beenden-Knopf [X] können Sie das Programm jederzeit beenden (▶ 5.11 Beenden des Programms). Am unteren Rand des Bedienfeldes befinden sich die Knöpfe [weiter] und [zurück], mit denen Sie zur nächsten bzw. vorherigen Dialogseite wechseln können.

5.4 Bedienung

Zum Erstellen einer Kopie werden Sie durch fünf aufeinander folgende Dialogseiten geführt, in denen Sie die einzelnen Parameter für die Kopie auswählen bzw. den Kopiervorgang starten und kontrollieren können. Diese fünf Dialogseiten werden im Bedienfeld angezeigt.

5.4.1 Grafische Bedienelemente

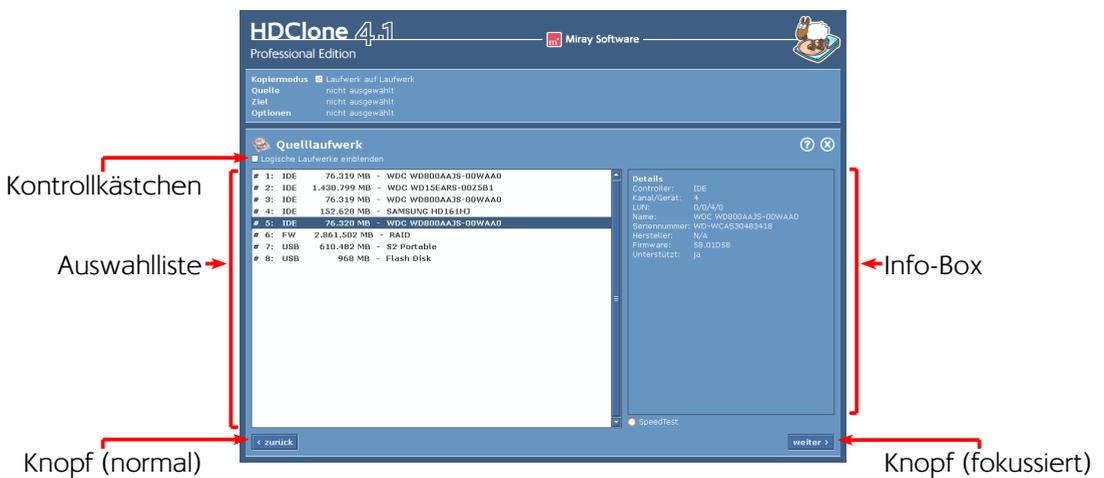


Abb. 7: Grafische Bedienelemente (1)

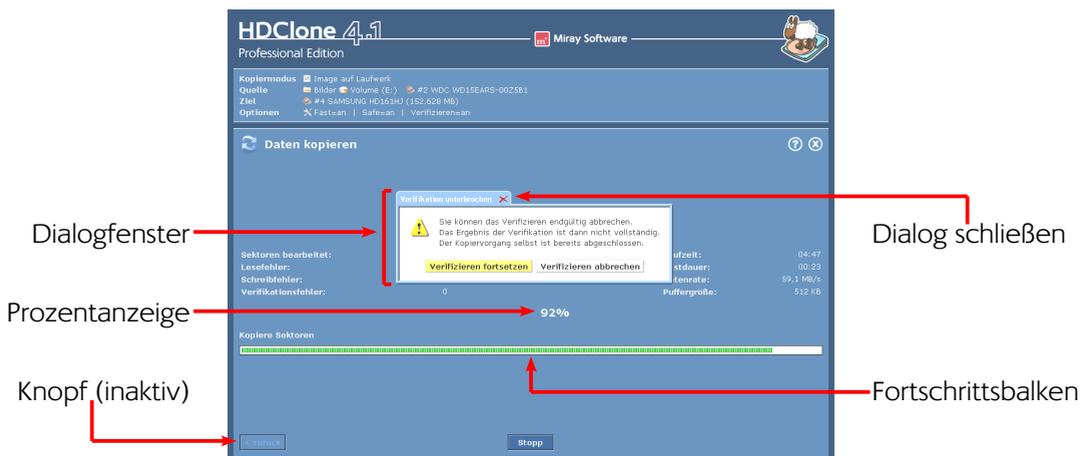


Abb. 8: Grafische Bedienelemente (2)

HDClone kennt zur Steuerung des Programms verschiedene Bedienelemente (▶ Abb. 7 und Abb. 8). Die Bezeichnungen, die in dieser Bedienungsanleitung für die verschiedenen Elemente verwendet werden, sind nachfolgend aufgeführt und durch Beispiele illustriert.

5.4.2 Bedienung mit Tastatur und Maus

HDClone wird per Tastatur und Maus bedient. Dabei kann das Programm auch ausschließlich per Tastatur oder ausschließlich per Maus gesteuert werden.

5.4.2.1 Tastatursteuerung

Die Bedienung mit der Tastatur bezieht sich immer auf das jeweils fokussierte grafische Element. Dieses ist durch Farbe, Helligkeit oder einen zusätzlichen Rahmen hervorgehoben. Mit der Tabulator-Taste wird der Fokus der Reihe nach auf andere Bedienelemente weiter geschaltet. Folgende Steuerungstasten haben bei der Tastaturbedienung eine Funktion:

Taste	Bedienelement	Funktion
<Tab>	(alle)	zum nächsten Element wechseln
Pfeiltasten (←/↑/→/↓)	Listefeld Auswahlgrafik	Listenelement auswählen Element markieren
<Leertaste>	Knopf Auswahlgrafik Link	Knopf drücken Markiertes Element auswählen Ziel des Links anzeigen
<Return>	Knopf Link	Knopf drücken (nur in Dialogfenstern) Ziel des Links anzeigen
<Esc>	Fenster (im Bedienfeld)	Fenster schließen (nur Fenster mit x im Titel) HDClone beenden

5.4.2.2 Maussteuerung

Die Steuerung von HDClone mit einer Maus erfolgt nach dem ‚Zeigen-und-Klicken‘-Prinzip. Die rechte Maustaste hat keine gesonderte Funktion. HDClone verwendet kein Ziehen von Elementen („drag-and-drop“).

5.5 Hilfe

Über die Taste <F1> oder das [?] -Symbol in der rechten oberen Ecke des Bedienfeldes (► Abb. 6) können Sie an jeder Stelle des Programms ein kontextbezogenes Hilfefenster öffnen. Die Hilfe gibt Ihnen nützliche Hinweise zum aktuellen Programmbildschirm. Über die unterstrichenen Text-Links im Hilfe-Fenster können Sie auch jederzeit zu anderen Hilfethemen springen.

Hinweis: Die Programmhilfe ist dafür konzipiert, Ihnen bei der Verwendung des Programms nützliche Hinweise zu geben. Die Hilfe ist keine vollständige Programmanleitung. Deshalb sollten Sie besonders in Problemsituationen oder wenn Sie umfassende Informationen zu einem Thema benötigen, diese Anleitung zu Rate ziehen.

5.6 Auswahl des Kopiermodus

Auf der ersten Dialogseite (▶ Abb. 9 und Abb. 10) können Sie den gewünschten Kopiermodus auswählen. Dafür gibt es zwei Ansichten, die prinzipiell dieselben Möglichkeiten anbieten, sich jedoch in der Darstellung unterscheiden. Die klassische Ansicht ist dabei funktional orientiert, während die Kategorie-Ansicht die verfügbaren Kopiermodi aufgabenorientiert anzeigt.

5.6.1 Kategorie-Auswahl

Die Kategorie-Auswahl (▶ Abb. 9) dient zur Auswahl des gewünschten Kopiermodus, geordnet nach Anwendungsbereichen (Sicherung, Wiederherstellung und Kopieren). Die obere Symbolzeile enthält die Kopiermodi für ganze Datenträger (z.B. Festplatten), die untere Zeile die Kopiermodi für einzelne Partitionen. Wählen Sie einen Kopiermodus per Mausklick aus, so wird er hell umrandet angezeigt. Möchten Sie den gewählten Kopiermodus verwenden, klicken Sie auf [weiter]. Eine detaillierte Beschreibung der Kopiermodi, deren Arbeitsweise und Auswirkung finden Sie in Kapitel ▶ 6 Arbeitsweise.



Abb. 9: Kopiermodus-Auswahl (Kategorien)

5.6.2 Klassische Auswahl

Die Klassische Auswahl (▶ Abb. 10) bietet Ihnen eine funktional ausgerichtete Auswahl des Kopiermodus. Sie haben dafür insgesamt acht Möglichkeiten, zwei mehr als bei der Kategorie-Auswahl, da bei der Klassischen Auswahl auch Laufwerk-zu-Partition und Partition-zu-Laufwerk möglich sind. Je nach Auswahl wird eine physische Kopie, eine logische Kopie oder ein Image erstellt bzw. zurückgespielt. Die folgende Aufstellung gibt einen kurzen Überblick über die verfügbaren Möglichkeiten. Eine detaillierte Beschreibung der Kopiermodi, deren Arbeitsweise und Auswirkung finden Sie in Kapitel ▶ 6 Arbeitsweise.



Abb. 10: Kopiermodus-Auswahl (klassisch)



Laufwerk zu Laufwerk

Erzeugt die klassische, physische 1:1-Kopie eines Laufwerks (▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk).



Partition zu Partition

Erzeugt eine physische 1:1-Kopie einer einzelnen Partition (▶ 6.1.5 Partition-zu-Partition).

**Laufwerk zu Partition**

Sichern (Backup) eines kompletten Laufwerks
(▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition).

**Partition zu Laufwerk**

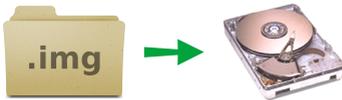
Rücksichern (Restore) eines kompletten Laufwerks
(▶ 6.1.7 Partition-zu-Laufwerk).

**Laufwerksimage erstellen**

Image von einem kompletten Laufwerk erstellen
(▶ 6.1.8 Laufwerksimage erstellen).

**Partitionsimage erstellen**

Image einer kompletten Partition erstellen
(▶ 6.1.9 Partitionsimage erstellen).

**Laufwerksimage zurückspielen**

Vorhandenes Image auf Laufwerk zurückspielen
(▶ 6.1.10 Laufwerksimage zurückspielen).

**Partitionsimage zurückspielen**

Vorhandenes Image auf Partition zurückspielen
(▶ 6.1.11 Partitionsimage zurückspielen).

Hinweis: Die Kopiermodi Laufwerk-zu-Partition und Partition-zu-Laufwerk sind für die gemeinsame Verwendung konzipiert. Es ist allgemein nicht möglich, eine funktionierende Festplatteninstallation in eine Partition zu kopieren und dort direkt zu nutzen. Vielmehr muss sie zuerst wieder zurück auf eine Festplatte kopiert werden, um sie verwenden zu können. Die Partition dient lediglich als Behälter für die Festplattendaten. Umgekehrt, d.h. beim Kopieren einer funktionsfähigen Partition auf eine Festplatte gilt prinzipiell dasselbe. Allerdings gibt es einige Systeme, die mit Medien mit nur einer einzigen Partition und ohne Partitionstabelle umgehen können, z.B. unter der Bezeichnung SuperFloppy. Weitere Informationen zu diesen Kopiermodi finden Sie in Kapitel ▶ 6.1 Kopiermodi.

Nach Auswahl des Kopiermodus gelangen Sie mit [weiter] in der unteren rechten Ecke des Bedienfeldes zum nächsten Schritt (▶ 5.7 Auswahl von Datenquelle und -ziel).

Bereits während der Auswahl des Kopiermodus beginnt HDClone mit der Erkennung angeschlossener Geräte bzw. Laufwerke. Ist die Erkennung noch nicht abgeschlossen, wird ein entsprechender Hinweis eingeblendet, bevor die nächste Dialogseite angezeigt wird. Dies kann unter Umständen bis zu einer Minute und länger dauern. Die benötigte Zeit hängt auch von der Anzahl angeschlossener Laufwerke ab. Nach mehr als fünf Minuten kann jedoch von einem technischen Problem ausgegangen werden. In diesem Fall finden Sie in Kapitel ▶ 7 Problembearbeitung weitere Hinweise.

5.7 Auswahl von Datenquelle und -ziel

In den beiden folgenden Schritten wählen Sie die Datenquelle bzw. das Ziel für den Kopiervorgang aus. In der linken Hälfte des Bedienfeldes wird eine Auswahlliste angezeigt. Rechts daneben befindet sich eine Info-Box mit Details zum aktuell ausgewählten Element. Je nach gewähltem Kopiermodus können Sie hier ein ganzes Laufwerk oder eine Partition auswählen. Näheres dazu ist in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Nach der Auswahl der Datenquelle im ersten Schritt, erscheint eine weitere Dialogseite zur Auswahl des Ziels. Im Anschluss an diese beiden Schritte gelangen Sie zur Optionsauswahl (▶ 5.8 Auswahl der Optionen).

5.7.1 Laufwerk auswählen

Bei der Auswahl eines Quell- bzw. Ziellaufwerks (▶ Abb. 11) sehen Sie in der Auswahlliste die von HDClone erkannten Medien. Zum ausgewählten Element werden weitere Details in der Info-Box neben der Auswahlliste angezeigt (▶ 5.7.4 Informationen zum Laufwerk).

Wählen Sie das gewünschte Laufwerk aus. Mit [weiter] in der unteren rechten Ecke des Bedienfeldes bestätigen Sie Ihre Auswahl und gelangen zum nächsten Schritt.

5.7.2 Partition auswählen

Bei der Auswahl einer Quell- bzw. Zielpartition (▶ Abb. 12) werden in der Auswahlliste die erkannten Laufwerke zusammen mit den darauf gefundenen Partitionen angezeigt. Die zu einem Laufwerk gehörenden Partitionen sind unter dieser eingerückt aufgelistet. Die Laufwerke selbst können nicht angewählt werden. Der Rahmen rechts neben der Auswahlliste zeigt Details zu dem Laufwerk an, auf der sich die momentan gewählte Partition befindet.

Wählen Sie die gewünschte Partition aus. Mit [weiter] in der unteren rechten Ecke des Bedienfeldes bestätigen Sie Ihre Auswahl und gelangen zum nächsten Schritt.

5.7.3 Deaktivierte Listeneinträge

Es gibt vier Fälle, in denen Einträge in der Auswahlliste für Quelle oder Ziel deaktiviert und damit nicht anwählbar sind:

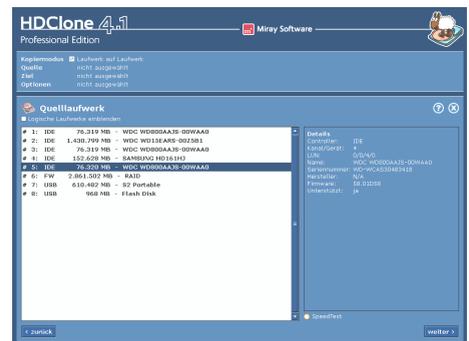


Abb. 11: Festplatte auswählen

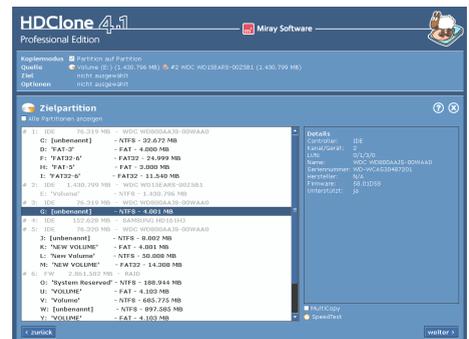


Abb. 12: Partition auswählen

- Im Auswahldialog für eine Quell- bzw. Zielpartition sind die Listeneinträge für die zugehörigen Festplatten immer deaktiviert, da eine Partition, nicht aber eine Festplatte ausgewählt werden soll.
- Da sich Quelle und Ziel nicht überlappen dürfen, ist bei der Auswahl eines Ziellaufwerks das bereits gewählte Quelllaufwerk bzw. das Laufwerk, das die Quellpartition enthält, deaktiviert.
- Bei der Auswahl einer Zielpartition ist die bereits gewählte die Quellpartition bzw. sind alle Partitionen des Quelllaufwerks deaktiviert.
- Wenn Laufwerke von HDClone zwar erkannt, aber von der verwendeten Edition nicht unterstützt werden, sind diese bzw. die darauf angelegten Partitionen ebenfalls deaktiviert. Um diese Laufwerke mit HDClone verwenden zu können, benötigen Sie eine höhere Edition. Informationen zu den unterstützten Laufwerken und Fähigkeiten der verschiedenen Editionen von HDClone finden Sie in ▶ 1.4 Editionsübersicht oder unter <http://www.hdclone.de>.

Tipp: Um die Details bei Laufwerken einsehen zu können, die von HDClone erkannt, aber von Ihrer Edition nicht unterstützt werden (▶ 1.4 Editionsübersicht), aktivieren Sie das Kontrollkästchen **alle Laufwerke anwählbar** unterhalb der Details. Dann können auch diese Laufwerke angewählt werden, um die zugehörigen Details anzuzeigen. Dort können Sie unter dem Punkt **Unterstützt** sehen, ab welcher Edition das Laufwerk unterstützt wird.

5.7.4 Informationen zum Laufwerk

Rechts neben der Auswahlliste für Quelllaufwerk/Quellpartition bzw. Ziellaufwerk/Zielpartition befindet sich ein Rahmen, der Details zum gegenwärtig angewählten Laufwerk enthält. Bei der Auswahl einer Partition werden hier die Daten des zugehörigen Laufwerks angezeigt. Folgende Informationen sind verfügbar:

Feld	Beschreibung
Controller	Typ (<i>IDE/SCSI</i>) und Nummer (0-15) des Controllers
Kanal/Gerät	Vom Laufwerk verwendeter Kanal (<i>Primary/Secondary</i>) und Anschluss des Laufwerks (<i>Master/Slave</i> bzw. 0-15)
LUN	Logische Nummer des Laufwerks (0-255)
Name	Gerätename (entsprechend den internen Laufwerksdaten)
Seriennummer	Geräte-Seriennummer (entsprechend den internen Laufwerksdaten)
Hersteller	Herstellername (entsprechend den internen Laufwerksdaten)
Firmware	Version der Firmware (entsprechend den internen Laufwerksdaten)
Unterstützt	Laufwerkstyp von der verwendeten Edition unterstützt

Hinweis: Unter dem Punkt **Unterstützt** erscheint **ja**, wenn die von Ihnen verwendete Edition das angewählte Laufwerk unterstützt. Andernfalls zeigt HDClone hier an, ab welcher Edition dieses Laufwerk unterstützt wird.

5.7.5 Datei-Image auswählen

Bei der Auswahl eines Datei-Image (▶ Abb. 14 und Abb. 15) werden in der Auswahlliste die erkannten Laufwerke zusammen mit den darauf gefundenen Partitionen angezeigt. Die zu einem Laufwerk gehörenden Partitionen sind unter dieser eingerückt aufgelistet. Die Laufwerke selbst können nicht ausgewählt werden. Im Rahmen rechts neben der Partitionsliste befindet sich der Dialog zur Auswahl des Datei-Image. Hierbei wird unterschieden zwischen einem ▶ 5.7.5.1 Datei-Image als Ziel oder ▶ 5.7.5.2 Datei-Image als Quelle eines Kopiervorgangs. In beiden Fällen kann über die Schaltfläche [Browser] unter dem Rahmen der Datei-Image Browser (▶ Abb. 13) geöffnet werden. Dieser bietet eine bessere Darstellung für das Durchsuchen von Verzeichnisstrukturen mit vielen Einträgen. Mit [Abbrechen] kehren Sie ohne Änderungen zur Auswahl des Datei-Image zurück, mit [OK] übernehmen Sie das im Browser ausgewählte Datei-Image.

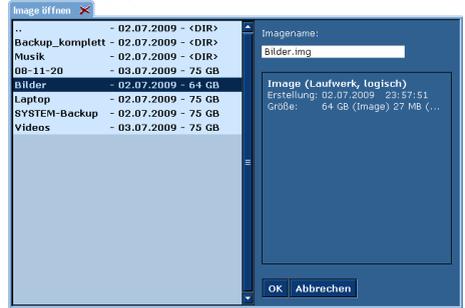


Abb. 13: Datei-Image Browser

Hinweis: Falls unter Windows eingerichtete Netzlaufwerke nicht in der Auswahlliste erscheinen, kann dies möglicherweise wie in ▶ 7.7 Netzlaufwerke beschrieben behoben werden.

5.7.5.1 Datei-Image als Ziel

Bei der Erstellung eines Datei-Images (▶ Abb. 14) ist das Datei-Image das Ziel des Kopiervorgangs. Sie können dafür im Rahmen rechts neben der Partitionsliste einen Dateinamen angeben. Auf der ausgewählten Partition wird dann ein Datei-Image mit diesem Namen angelegt (▶ 5.7.5 Datei-Image auswählen). Zudem können Sie festlegen, ob ein **SmartImage** oder ein **RAW-Image** erstellt werden soll. Näheres zu diesen Imagetypen finden Sie in Kapitel ▶ 6.7 Imaging.

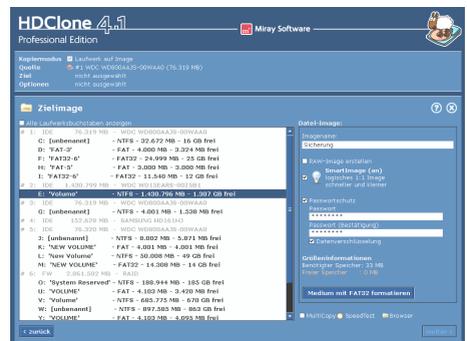


Abb. 14: Datei-Image als Ziel

Wählen Sie die gewünschte Partition aus und geben Sie einen Namen für das Datei-Image an. Um das Datei-Image zu schützen, aktivieren Sie den ▶ 6.7.7 Passwortschutz. Geben Sie dann zweimal das gewünschte Passwort an. Optional können Sie auch **Daten-Verschlüsselung** auswählen und damit die Daten des Images verschlüsseln (▶ 6.7.8 Daten-Verschlüsselung). Wählen Sie **SmartImage** (▶ 6.7.1 Logische Images) oder **RAW-Image** (▶ 6.7.3 RAW-Images, ▶ 6.7.4 VMDK-Images). Andernfalls wird automatisch ein physisches Image (▶ 6.7.2 Physische Images) erstellt. Mit [weiter] in der unteren rechten Ecke des Bedienfeldes bestätigen Sie Ihre Auswahl und gelangen zum nächsten Schritt.

5.7.5.2 Datei-Image als Quelle

Beim Zurückspielen eines Images (▶ Abb. 15) ist die Image-Datei die Quelle des Kopiervorgangs. Im Rahmen rechts neben der Partitionsliste befindet sich eine Liste mit den auf der ge-

wählen Partition vorhandenen Images (▶ 5.7.5 Datei-Image auswählen). Wenn Sie ein Image in der Liste anklicken, werden unter der Liste weitere Details zum gewählten Image angezeigt: Zeitpunkt der Erstellung, Größe, und Art des Images. Bei der Größe gibt es zwei Angaben, die Speichergröße des Datei-Images und die ursprüngliche Größe des im Image gespeicherten Mediums. Bei der Art des Images wird zum einen unterschieden, ob es sich um das Abbild eines ganzen Laufwerks oder einer einzelnen Partition handelt. Zum anderen ist angegeben, in welchem Modus das Image gespeichert wurde, d.h. als physisches, logisches oder RAW-Image.

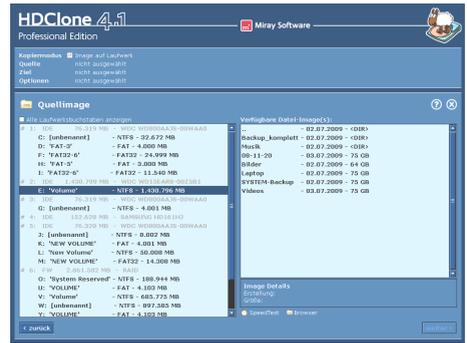


Abb. 15: Datei-Image als Quelle

Wählen Sie das gewünschte Datei-Image aus. Mit [weiter] in der unteren rechten Ecke des Bedienfeldes bestätigen Sie Ihre Auswahl und gelangen zum nächsten Schritt.

5.7.6 SpeedTest

Unten rechts im Bedienfeld befindet sich der Auslöser für einen Geschwindigkeitstest, als SpeedTest bezeichnet. Hier können Sie einen Geschwindigkeitstest für das aktuell ausgewählte Medium starten. Es handelt sich dabei um einen reinen Lesetest, d.h. die Daten auf dem Medium bleiben unberührt. Der Test zeigt Ihnen die mit dem gewählten Medium erzielbare Geschwindigkeit an. Er dient in erster Linie als Orientierungshilfe dafür, ob sich auf dem getesteten System der Einsatz einer höheren Edition lohnt. Das Ergebnis ist die maximale erzielbare Geschwindigkeit für lineares Lesen auf dem gewählten Medium und stellt somit auch einen realen Leistungswert der Hardware dar.

Hinweis: Wenn die Option MultiCopy (▶ 5.7.7 MultiCopy-Modus) ausgewählt ist, wird die Geschwindigkeitsmessung für alle ausgewählten Medien gleichzeitig durchgeführt. Es wird also der auf dem betreffenden System maximal mögliche gleichzeitige Gesamtdurchsatz dieser Medien ermittelt. Dies ist besonders für den möglichen Einsatz der Enterprise Edition relevant, stellt aber gleichzeitig einen Leistungstest des gesamten Systems dar. Die erzielbare Geschwindigkeit hängt stark davon ab, wie die getesteten Medien an das System angeschlossen sind (▶ 6.5.2 Geschwindigkeit).

5.7.7 MultiCopy-Modus

Bei der Auswahl des Zielmediums können Sie mit dem Kontrollkästchen MultiCopy den MultiCopy-Modus (▶ 6.5 Massenkopie (MultiCopy-Modus)) aktivieren. In diesem Modus können bis zu 16 Laufwerke oder Partitionen gleichzeitig ausgewählt werden. Klicken Sie dafür auf alle gewünschten Listeneinträge. Diese werden dann dunkelblau hinterlegt markiert. Um einen markierten Listeneintrag aus der Auswahl zu entfernen, wird er einfach ein weiteres Mal angeklickt. Sie können dann mit dem SpeedTest (▶ 5.7.6 SpeedTest) den Datendurchsatz der gewählten Laufwerke oder Partitionen im Parallelbetrieb messen. Auf mehrere Laufwerke parallel zu ko-

pieren ist nur mit der Enterprise Edition möglich und zwar auf bis zu 4, 8 oder 16 Ziele gleichzeitig, je nach Stufe (Enterprise Edition 4x, Enterprise Edition 8x oder Enterprise Edition 16x).

Hinweis: Die Option **MultiCopy** kann in allen Editionen von HDClone aktiviert werden, auch in der Free Edition. Damit kann bereits vorab getestet werden, welche Geschwindigkeit mit der Enterprise Edition auf einem bestimmten System erreichbar ist. Bitte beachten Sie, dass die erzielbare Geschwindigkeit in diesem Fall stark von den verwendeten Schnittstellen (am besten IDE, SATA und SCSI) und den Anschlusskombinationen (bei IDE nur Master-Laufwerke verwenden) abhängt.

Tip: Der MultiCopy-Modus lässt sich auch zusammen mit Imaging (▶ 5.6 Auswahl des Kopiermodus) verwenden. Dabei kann entweder eine Image-Datei auf bis zu 16 Zielmedien zurückgespielt werden (▶ 5.7.5.2 Datei-Image als Quelle) oder es können von einem Medium bis zu 16 Image-Dateien gleichzeitig erstellt werden (▶ 5.7.5.1 Datei-Image als Ziel) - natürlich auch auf unterschiedliche Zielmedien.

5.8 Auswahl der Optionen

Auf der Dialogseite **Optionen** können Sie die Optionen festlegen, mit denen der nachfolgende Kopiervorgang ausgeführt werden soll. Prinzipiell stellt HDClone von sich aus die optimalen Optionen für die gewählten Laufwerke und die Art der Kopie ein. Ändern Sie die Optionen nur zur Behebung von Problemen (▶ 7 Problembehandlung) oder wenn Sie sicher sind, dass Sie damit die Leistung von HDClone verbessern können.

Hinweis: Das unsachgemäße Ändern von Optionen kann unter Umständen zu einer Verschlechterung der Kopierleistung führen.

Wenn die Einstellungen der einzelnen Optionen Ihren Anforderungen entsprechen, klicken sie auf **[weiter]**. Sie gelangen dann zur nächsten Dialogseite, wo Sie den Kopiervorgang starten können (▶ 5.9 Daten kopieren).

5.8.1 Verifizieren

Eine Ausnahme der in diesem Kapitel beschriebenen Optionen stellt die Option **Verifizieren** dar (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen). Diese hat keinen Einfluss auf die Kopierleistung selbst, sondern bietet die Möglichkeit, nach dem Kopiervorgang die Daten von Quelle und Ziel abzugleichen. Dadurch benötigt jedoch der Gesamtdurchlauf mit Kopie und Verifikation im Normalfall ungefähr die doppelte Zeit. Wählen Sie diese Option also entsprechend Ihren Anforderungen an Kopie und Zeitbedarf aus.

Warnung: Beim Kopieren von Festplatten mit Defekten, d.h. insbesondere wenn Sie HDClone zur Datenrettung verwenden, sollten Sie die **Verifikation nicht aktivieren**. Durch die zusätzliche Belastung könnten sich physikalische Schäden auf dem Laufwerk wesentlich schneller ausbreiten. Zudem hat das Ergebnis einer Verifikation bei Festplatten mit Defekten aus Gründen der Logik keine wirkliche Aussagekraft.

5.8.2 Gesperrte Optionen

Bei den Optionen gibt es verschiedene Möglichkeiten der Verfügbarkeit und Anwählbarkeit. Gesperrte Optionen können nicht geändert werden, die angezeigte Einstellung ist jedoch gültig. In ▶ Abb. 16 sind die verschiedenen Möglichkeiten dargestellt.

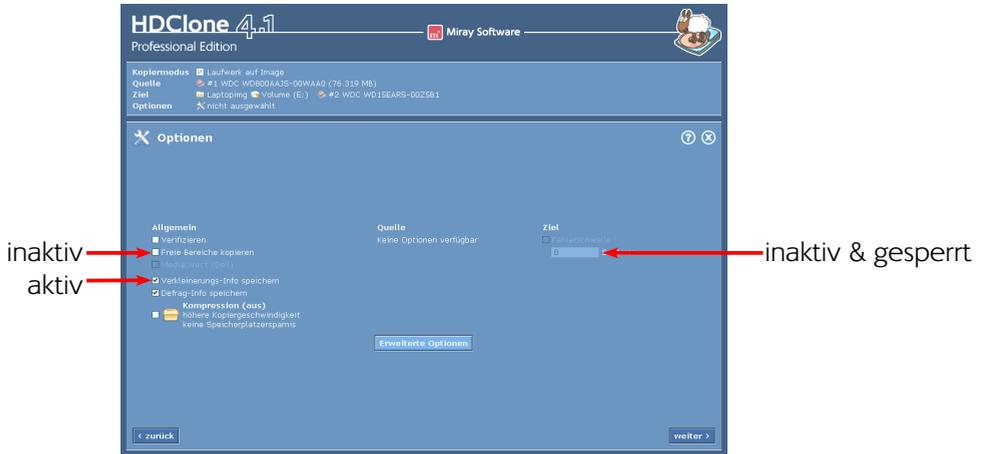


Abb. 16: Optionsauswahl (Image erstellen)

5.8.3 Allgemeine Optionen

In der Spalte Allgemein finden Sie Optionen, die sich auf die Arbeitsweise von HDClone und den Kopiervorgang allgemein beziehen.

Option	Bedeutung
Verifizieren	Daten-Vergleich zwischen Quelle und Ziel durch nach dem Kopieren. Nicht bei der Datenrettung einsetzen, da dies eine unnötige Zusatzbelastung wäre (▶ 5.8.1 Verifizieren).
Freie Bereiche kopieren	Kopiert auch die freien Bereiche zwischen Partitionen. Ist auf der Quelle nur ein Teil des Speichers partitioniert, so ist der Kopiervorgang deutlich schneller, wenn freie Bereiche nicht mit kopiert werden. Allerdings ist bei speziellen Inhalten (z.B. Backup-Bereiche, dynamische Datenträger) das Kopieren der freien Bereiche unumgänglich.
MediaDirect (Dell)	MediaDirect-Software auf dem Zielmedium deaktivieren.
SmartCopy	nur Kopie: Logische 1:1-Kopie erstellen (▶ 6.6 SmartCopy).
Defragmentierung	nur Kopie (NTFS+FAT): Führt während des Kopierens eine Reorganisation des Dateisystems durch.
Verkleinerungs-Info speichern	nur Image-Erstellung (NTFS+FAT): Speichert Informationen zur späteren Verkleinerung von NTFS-Partitionen beim Zurückspielen des Datei-Images. Ohne diese Informationen können enthaltene Partitionen nur in Originalgröße (oder größer) wiederhergestellt werden.

Option	Bedeutung
Defrag-Info speichern	nur Image-Erstellung (NTFS+FAT): Speichert Informationen zur späteren Defragmentierung von NTFS-Partitionen beim Zurückspielen des Datei-Images. Ohne diese Informationen können enthaltene Partitionen bei der Wiederherstellung nicht defragmentiert werden.
Kompression	nur Image-Erstellung: Erstellt ein komprimiertes Datei-Image zur Verringerung des Speicherplatzbedarfs (▶ 6.7.6 Komprimierte Images).

5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel

In den Spalten **Quelle** und **Ziel** finden Sie Einstellmöglichkeiten, die sich speziell auf die für den Kopiervorgang ausgewählten Laufwerke beziehen.

Option	Bedeutung
Sektorbereich	Sektorgenau definierter Kopierbereich (▶ 6.4 Bereichskopie).
Fehlerschwelle	Gibt beim Kopieren auf mehrere Ziele kann die Grenze für fehlerhafte Sektoren an, ab der ein Medium vom Kopiervorgang ausgeschlossen wird. Die übrigen Medien können so mit voller Geschwindigkeit kopiert werden. In der Praxis sinnvoll ist ein Wert von z.B. 32.000.
4K-Anpassung	nur Ziel: Ist die Option aktiviert, so werden die kopierten Partitionen auf dem Zielmedium automatisch an 4-Kilobyte-Grenzen ausgerichtet. Ist die Option deaktiviert, so werden die kopierten Partitionen auf dem Ziel an den üblichen Zylindergrenzen (CHS) ausgerichtet. Ist die Quelle bereits ausgerichtet, so wird die Option automatisch aktiviert.

5.8.5 Erweiterte Optionen

Die Dialogseite **Optionen** bietet die häufig benötigten Auswahlmöglichkeiten. Für detailliertere Weitere Einstellungen finden Sie über **[Erweiterte Optionen]**. Damit öffnen Sie ein Dialogfenster mit den erweiterten Optionen (▶ Abb. 17). Die Aufteilung der Spalten ist hier dieselbe wie auf der Dialogseite **Optionen**.



Abb. 17: Erweiterte Optionen

5.8.5.1 Allgemein

Diese Optionen beziehen sich allgemein auf Eigenschaften des Kopiervorgangs.

Option	Bedeutung
FastCopy	Spezieller Kopieralgorithmus. Kann die reguläre Kopiergeschwindigkeit bis auf das Doppelte steigern.
SafeRescue	Spezieller Datenrettungs-Algorithmus. Versucht möglichst große Bereiche zu retten. Kann auch bei normalen Kopien aktiviert bleiben.

Option	Bedeutung
CachedMemory	Schnellen Zwischenspeicher verwenden.
SharedMemory	Schnelle Datenübertragung verwenden.
Animation	Ohne Kopieranimation evtl. leichte erhöhte Geschwindigkeit.
HotCopy / Livelmage	nur HDClone/W: Erlaubt oder verbietet HDClone unter Windows, den Mechanismus für Schattenkopien zu verwenden. Ist diese Option abgewählt, so können unter Windows keine Kopien oder Datei-Images vom Systemlaufwerk oder von Laufwerken erstellt werden, die gleichzeitig von anderen Programmen genutzt werden.
Exklusiven Lesezugriff vermeiden	nur HDClone/W: Normalerweise versucht HDClone unter Windows zunächst das Quelllaufwerk für exklusiven Zugriff zu reservieren. Dies ist die zuverlässigste Methode für eine identische Kopie, kann aber die Arbeit anderer Programme stören. Ist die Option gewählt, wird zuerst versucht, eine HotCopy oder ein Livelmage zu erstellen.
Auslagerungsdateien kopieren	nur Image-Erstellung: Normalerweise ist es nicht notwendig, die Dateien <code>pagefile.sys</code> und <code>hiberfil.sys</code> mit im Datei-Image zu speichern. Ist die Option aktiviert, so werden beide Dateien im Datei-Image gespeichert. Beim Kopieren ist die Option immer aktiviert.

5.8.5.2 Quelle und Ziel

Optionen speziell für die Eigenschaften von Quelle und Ziel eines Kopiervorgangs.

Hinweis: Diese Optionen sind unter Windows nicht verfügbar und werden deshalb von HDClone/W nicht angezeigt.

Option	Bedeutung
IRQ	Im IRQ-Modus werden Quelle und Ziel optimal synchronisiert. Nur damit wird eine maximale Übertragungsrates erreicht.
DMA	Für höchste Übertragungsrates und kürzeste Kopierzeiten.
Lese-Cache	Schnellen Lesebuffer verwenden.
Schreib-Cache	Schnellen Schreibbuffer verwenden.
Multisektor PIO	Erhöht bei deaktiviertem DMA-Modus (siehe oben) die Geschwindigkeit um ca. 10% gegenüber dem Standard-Modus.
Recovery über PIO	Optimale Rettung von defekten Sektoren.
Abkühlphase	Zur Behebung von Datenfehlern oder Unterbrechungen beim USB-Datentransfer (▶ 7.6.2 Andere Geräte-Probleme).

5.9 Daten kopieren

Auf der Dialogseite Daten kopieren (▶ Abb. 18) können Sie den Kopiervorgang starten. Überprüfen Sie zuvor im Statusfeld, ob die Einstellungen für Kopiermodus, Quelle, Ziel und die gewählten Optionen stimmen. Falls nicht, können Sie durch (wiederholtes) Klicken auf [zurück] in der linken unteren Ecke des Bedienfeldes zur entsprechenden Dialogseite zurückkehren und

die Einstellungen anpassen. Sobald Sie den Kopiervorgang starten möchten, klicken Sie auf [Start] am unteren Rand des Bedienfeldes. Während des Kopiervorgangs können Sie den Verlauf über die in den folgenden Unterkapiteln beschriebenen Anzeigen verfolgen.

5.9.1 Partitionen anpassen

Sofern eine Größenänderung der Partitionen möglich ist, erscheint vor dem Start des Kopiervorgangs ein Dialog (► Abb. 19), mit dem Sie die Größe aller oder einzelner Partitionen an das Zielmedium anpassen können, falls gewünscht.

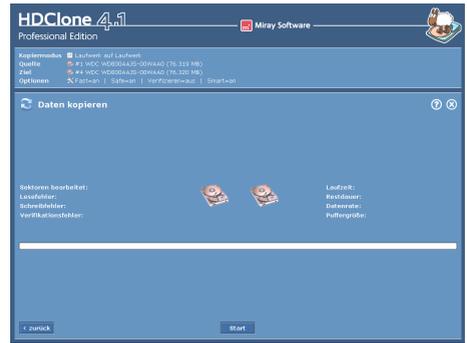


Abb. 18: Dialogseite 'Daten kopieren'

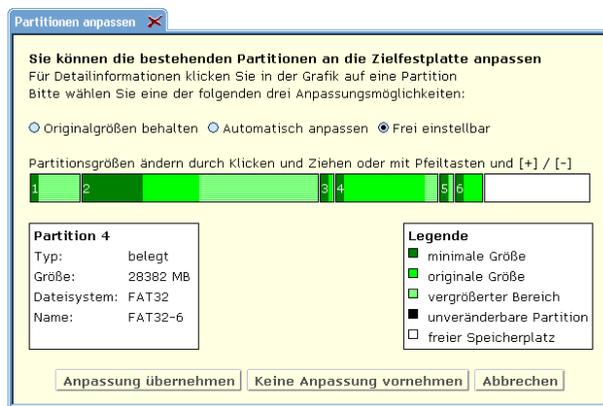


Abb. 19: Dialog 'Partitionen anpassen'

Positionierung und Größen der Partitionen auf dem Zielmedium werden in einem Balken grafisch dargestellt. Jeder Partition ist eine Ziffer oder – ab der zehnten Partition – ein Buchstabe zugeordnet. Wenn Sie eine Partition anklicken, werden im Kasten links unten weitere Informationen zu dieser angezeigt. FAT-, NTFS- und ext2/ext3/ext4-Partitionen können vergrößert werden, NTFS-Partitionen können auch verkleinert werden. Eine Partition kann nur auf den Umfang verkleinert werden, den die bereits darauf vorhandenen Daten an Speicherplatz mindestens benötigen. Die Vergrößerung oder Verkleinerung erfolgt entweder automatisch proportional zur Größe des Zielmediums oder manuell auf einen beliebigen Wert. Die ursprüngliche Partitionsgröße wird dabei hellgrün, die minimale durch Verkleinerung mögliche Partitionsgröße dunkelgrün, der zusätzlich zugeordnete Speicherplatz bei Vergrößerung der Partition hellgrün gestreift dargestellt. Bei schwarz dargestellten Partitionen kann die Größe nicht verändert werden. Freier Speicherplatz, der noch keiner Partition zugeordnet ist, wird weiß dargestellt. Es gibt drei Optionen für den Umgang mit freiem Speicherplatz auf dem Zielmedium (► 5.9.1.1 Originalgrößen behalten, 5.9.1.2 Automatisch anpassen, 5.9.1.3 Frei einstellbar).

Hinweis: Um eine NTFS-Partition soweit wie möglich verkleinern zu können, sollten Sie zuvor alle nicht mehr benötigten Dateien von dieser Partition löschen.

Wählen Sie die gewünschte Option, nehmen Sie im Fall von **Frei einstellbar** die gewünschten Änderungen vor und klicken Sie **[Anpassung übernehmen]**, um die gewählte Anpassung vorzunehmen. Wenn Sie auf **[Keine Anpassung vornehmen]** klicken, werden beim anschließenden Kopiervorgang die Partitionen der Quelle ohne Änderung auf das Zielmedium übertragen. Mit **[Abbrechen]** gelangen Sie zurück auf die Dialogseite **Daten kopieren**, ohne Änderungen vorzunehmen oder den Kopiervorgang zu starten.

Hinweis: Wenn Sie die originale Anordnung der Partitionen auch auf das Zielmedium übertragen möchten, klicken Sie bitte auf **[Keine Anpassung vornehmen]**. Die Option **Originalgrößen behalten** behält zwar die ursprünglichen Partitionsgrößen bei, verschiebt die Partitionen aber nach vorne, um freien Speicherplatz besser zu nutzen.

5.9.1.1 Originalgrößen behalten

Die Größen der einzelnen Partitionen werden auf dem Zielmedium beibehalten (► **Abb. 20**). Die Partitionen selbst werden aber falls möglich an den Anfang des Zielmediums „zusammen geschoben“. Diese Vorgehensweise dient dazu, Lücken zwischen Partitionen zu schließen und den so gewonnen Speicherplatz in einem einzelnen Block am Ende des Mediums verfügbar zu machen.



Abb. 20: Option ‚Originalgrößen behalten‘

5.9.1.2 Automatisch anpassen

Freier Speicherplatz auf dem Zielmedium wird vollständig auf die einzelnen Partitionen aufgeteilt, proportional zu deren jeweiliger Größe (► **Abb. 21**). Alle Partitionen werden somit anteilig vergrößert. Die Berechnung der Größenanteile erledigt HDClone automatisch.

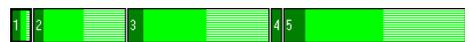


Abb. 21: Option ‚Automatisch anpassen‘

5.9.1.3 Frei einstellbar

Sie können selbst bestimmen, wie zusätzlicher Speicherplatz auf dem Zielmedium auf die einzelnen Partitionen verteilt wird (► **Abb. 22**). Durch Klicken und Ziehen des gewünschten Bereichs auf der Grafik können Sie die Größe der zugehörigen Partition ändern.



Abb. 22: Option ‚Frei einstellbar‘

5.9.2 Sicherheitsabfrage

Vor dem endgültigen Start des Kopiervorgangs erscheint eine Sicherheitsabfrage (► **Abb. 23**), in der nochmals Quelle und Ziel des Kopiervorgangs sowie entsprechende Sicherheitshinweise angegeben sind. Klicken Sie **[Kopieren starten]**, um den Kopiervorgang zu starten, und **[Abbrechen]**, um den Kopiervorgang abzubrechen.



Abb. 23: Sicherheitsabfrage

Warnung: Der Kopiervorgang überschreibt alle Daten auf dem Zielmedium unwiderruflich.

5.9.3 Kopieranimation

Im Zentrum des Bedienfeldes ist die Kopieranimation (sofern nicht bei der Auswahl der Optionen deaktiviert). Auch wenn die übrigen Anzeigen sich zeitweise kaum oder überhaupt nicht verändern, z.B. bei Lesefehlern, zeigt die Kopieranimation, dass HDClone weiterhin arbeitet.

5.9.4 Statusanzeige

Auf der linken und rechten Seite des Bedienfeldes sehen Sie die Felder der Statusanzeige. Diese enthalten Informationen über den aktuellen Stand des Kopiervorgangs.

Status	Bedeutung
Sektoren bearbeitet	Absolute Zahl bereits kopierter Sektoren.
Puffergröße	Größe des intern verwendeten Puffers.
Lesefehler	Anzahl der bis zu diesem Punkt aufgetretenen Lesefehler. Diese Anzahl kann sich auch wieder verringern, wenn Fehler behoben werden können. Beim Start des optionalen Verifikationslaufs wird der Wert wieder auf Null zurückgesetzt.
Schreibfehler	Anzahl der bis zu diesem Punkt aufgetretenen Schreibfehler. Diese Anzahl kann sich auch wieder verringern, wenn Fehler behoben werden können. Beim Start des optionalen Verifikationslaufs wird der Wert wieder auf Null zurückgesetzt.
Laufzeit	Die seit dem Start vergangene Zeit.
Restdauer	Geschätzte (!) Restdauer des gesamten Kopiervorgangs (inkl. optionalem Verifikationslauf) auf Basis der bisher erzielten Kopiergeschwindigkeit. Hinweis: Die Restdauer kann im Fall von auftretenden Lese- oder Schreibfehlern stark ansteigen.
Datenrate	Durchschnittliche Datenrate, die bis zu diesem Zeitpunkt erzielt wurde. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Menge kopierter Daten. Der tatsächliche Durchsatz ist doppelt so hoch (x MB kopieren = x MB lesen + x MB schreiben).
Verifikationsfehler	Diese Anzeige wird nur verwendet, falls Sie bei der Auswahl der Optionen Verifizieren gewählt haben.

5.9.5 Prozentanzeige

Unterhalb der Kopieranimation befindet sich die Prozentanzeige (▶ **Abb. 8**). Diese zeigt an, wie viel Prozent des aktuellen Durchlaufs (▶ **5.9.7 Ablauf des Vorgangs**) bereits erledigt sind.

5.9.6 Fortschrittsbalken

Der Fortschrittsbalken (▶ **Abb. 8**) unterhalb der Prozentanzeige zeigt den Fortschritt des aktuellen Durchlaufs visuell an. Welcher Durchlauf (▶ **5.9.7 Ablauf des Vorgangs**) gerade aktiv ist, wird links über dem Fortschrittsbalken angezeigt.

5.9.7 Ablauf des Vorgangs

Der gesamte Vorgang besteht aus bis zu drei Durchläufen: Dem Kopiervorgang selbst, einem optionalen Fehlerbehebungslauf (Option SafeRescue aktiv, ▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) und einem optionalen Verifikationslauf (Option Verifizieren aktiv, ▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen). In dieser Anleitung schließt die Bezeichnung **Kopiervorgang** den optionalen Fehlerbehebungslauf mit ein, da dieser, auch wenn er im Anschluss stattfindet, noch zum Kopiervorgang gehört.

5.9.8 Unterbrechen des laufenden Vorgangs

Sie können den laufenden Kopiervorgang bzw. Verifikationslauf jederzeit durch Klicken auf **[Stopp]** unterbrechen. Daraufhin erscheint ein Dialogfenster (▶ Abb. 24 und Abb. 25), in dem Sie die Wahl haben, den Vorgang entweder fortzusetzen (klicken auf **[Kopieren fortsetzen]** bzw. **[Verifizieren fortsetzen]**) oder ganz abzubrechen (klicken auf **[Kopieren abbrechen]** bzw. **[Verifizieren abbrechen]**, ▶ 5.10.1 Benutzerabbruch). Solange Sie keine Auswahl treffen, bleibt der aktuelle Vorgang unterbrochen.



Abb. 24: Abbruch-Dialog Kopierlauf

5.10 Ende des Kopiervorgangs

5.10.1 Benutzerabbruch

Wenn Sie einen laufenden Kopiervorgang bzw. Verifikationslauf durch Klicken auf **[Stopp]** unterbrechen (▶ 5.9.8 Unterbrechen des laufenden Vorgangs), können Sie im daraufhin erscheinenden Dialogfenster (▶ Abb. 24 und Abb. 25) durch Klicken auf **[Kopieren abbrechen]** bzw. **[Verifizieren abbrechen]** den Vorgang endgültig abbrechen. Sie erhalten dann einen Abschlussbericht (▶ 5.10.4 Abschlussbericht) über den vorzeitig beendeten Vorgang.



Abb. 25: Abbruch-Dialog Verifikationslauf

Hinweis: Im Unterschied zu einem abgebrochenen Kopierdurchlauf hat ein abgebrochener Verifikationsdurchlauf keinen Einfluss auf die kopierten Daten. Die Kopie selbst ist zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen.

5.10.2 Reguläre Beendigung

Nach bis zu drei Durchläufen (▶ 5.9.7 Ablauf des Vorgangs) ohne vorzeitigem Abbruch ist der Kopiervorgang regulär beendet. Sie erhalten dann einen Abschlussbericht über den vollständigen Kopiervorgang in einem Dialogfenster (▶ 5.10.4 Abschlussbericht).

5.10.3 Medienparameter anpassen

Nach Beendigung eines Kopiervorgangs erscheint der Dialog zur Anpassung der Medienparameter (▶ Abb. 26). Da HDClone eine 1:1-Kopie erstellt, werden auch die Daten des Partitionssektors (MBR) und des/der Bootsektors/-en vom Quellmedium auf das Zielmedium übertragen. Weil diese Eigenschaft einer 1:1-Kopie aber in der Praxis manchmal zu Problemen führt, bietet HDClone hier die Möglichkeit an, die entsprechenden Parameter optimal auf das Zielmedium abzustimmen.

Wichtig: Wenn Sie eine Anpassung des Zielmediums vornehmen, so enthält dieses keine absolute 1:1-Kopie mehr. Insbesondere bei forensischen Anwendungen sollte daher eventuell keine Anpassung vorgenommen werden.

Die Parameter in diesem Dialog werden von HDClone automatisch auf Werte voreingestellt, die für das betreffende Medium meist optimal sind. Daher brauchen Sie die Anpassung in der Regel nur zu bestätigen. Eine manuelle Änderung der eingestellten Parameter ist nur im Ausnahmefall notwendig. Einige Parameter beziehen sich auf den Partitionssektor (= MBR = Master-Boot-Record), andere auf den/die bekannten Bootsektor(en) und sind in der entsprechenden Rubrik gruppiert.



Abb. 26: Anpassen-Dialog

Parameter	Bedeutung
Verwendete Geometrie	Um vom Medium booten zu können, muss die Geometrie mit der im BIOS eingetragenen übereinstimmen.
Partitionstyp übernehmen	Den Typ der Partition von der Quelle mit übernehmen.
Partitionsgröße anpassen	Den für die Partition reservierten Platz an die von der kopierten Partition benötigte Größe anpassen.
CHS-Layout anpassen	Die unter „verwendete Geometrie“ angegebenen Werte im MBR bzw. dem/den Bootsektor(en) eintragen.
Disksignatur rücksetzen	Eindeutige Datenträgerkennung zurücksetzen.
Offset anpassen	Reale Partitionsadresse im Bootsektor eintragen.
Bootcode modifizieren	Vermeidet Boot-Probleme auf älteren Systemen.
Volume-ID ändern	Kennung für die Partition neu erzeugen. Unbedingt notwendig, wenn Quelle und Ziel im selben PC laufen.

Wenn die Parameter wie gewünscht gesetzt sind, klicken Sie auf **[Anpassen]**, um das Medium zu modifizieren oder **[Keine Änderungen]**, um das Medium unverändert zu lassen.

Hinweis: Auch im Fall einer Kopie mit mehreren Zielmedien (nur Enterprise Edition) wird der Dialog nur einmal angezeigt. Änderungen erfolgen dann für alle Medien einheitlich.

5.10.4 Abschlussbericht

Nach Beendigung (▶ Abb. 27) oder Abbruch (▶ Abb. 28) eines Kopiervorgangs erhalten Sie einen Abschlussbericht in einem Dialogfenster mit folgenden Informationen.



Abb. 27: Abschlussbericht nach erfolgreichem Kopier- und Verifikationslauf

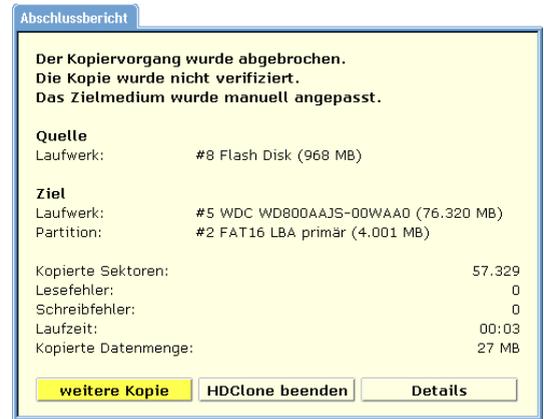


Abb. 28: Abschlussbericht nach Abbruch des Kopierdurchlaufs

- **Es wurde eine vollständige Kopie erzeugt:** Falls der Kopiervorgang ohne Abbruch zu Ende geführt wurde (auch wenn der Verifikationslauf abgebrochen wurde).
- **Der Kopiervorgang wurde abgebrochen:** Falls der Kopiervorgang vor dem regulären Ende abgebrochen wurde.
- **Die Kopie wurde nicht verifiziert:** Falls kein Verifikationslauf im Anschluss an den Kopiervorgang durchgeführt bzw. der Kopiervorgang vorzeitig abgebrochen wurde.
- **Die Kopie wurde nur teilweise verifiziert:** Verifikationslauf vorzeitig abgebrochen.
- **Die Kopie wurde verifiziert:** Verifikationslauf wurde ohne Abbruch zu Ende geführt.

Des weiteren enthält der Abschlussbericht die folgenden Informationen:

Informationsfeld	Bedeutung
Quelle	Quelllaufwerk/-partition der Kopiervorgangs.
Ziel	Ziellaufwerk/-partition der Kopiervorgangs.
Kopierte Sektoren	Gesamtzahl der kopierten Sektoren.
Lesefehler	Gesamtzahl der während des Kopiervorgangs aufgetretenen Lesefehler. Lesefehler, die beim Verifikationslauf auftreten, werden ausschließlich als Verifikationsfehler gezählt.

Informationsfeld	Bedeutung
Schreibfehler	Gesamtzahl der während des Kopiervorgangs aufgetretenen Schreibfehler. Schreibfehler, die beim Verifikationslauf auftreten werden ausschließlich als Verifikationsfehler gezählt.
Verifikationsfehler	Gesamtzahl der beim Verifikationslauf aufgetretenen Fehler. Dazu zählen Schreib- und Lesefehler ebenso wie nicht identische Daten beim Abgleich. Dieses Feld wird nicht angezeigt, falls kein Verifikationslauf gestartet wurde. Wurde der Verifikationslauf abgebrochen, so sind durch den vorzeitigen Abbruch möglicherweise nicht alle Verifikationsfehler entdeckt worden.
Laufzeit	Die benötigte Zeit für den gesamten Vorgang, also Kopiervorgang und Verifikationslauf (falls durchgeführt).

Sie können dann mit [weitere Kopie] einen weiteren Kopiervorgang starten oder mit [HDClone beenden] das Programm beenden (▶ 5.11.2 Verabschiedungs-Bildschirm).

5.11 Beenden des Programms

5.11.1 Beenden-Dialog

Sie können HDClone zu jedem Zeitpunkt beenden. Evtl. geöffnete Dialogfenster müssen zuvor geschlossen werden. Klicken Sie dann auf das Beenden-Symbol [X] (▶ 5.3.2 Bedienfeld) in der rechten oberen Ecke des Bedienfeldes (▶ Abb. 6) oder drücken Sie <ESC>. Es erscheint der Beenden-Dialog (▶ Abb. 29), in dem Sie mit [Ja] HDClone beenden und mit [Nein] zum Programm zurückkehren können. Zudem können Sie HDClone direkt nach Abschluss eines Kopiervorgangs beenden (▶ 5.10.4 Abschlussbericht).

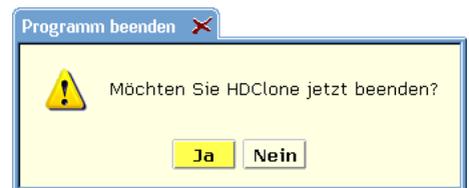


Abb. 29: Beenden-Dialog

5.11.2 Verabschiedungs-Bildschirm

Nach Beendigung von HDClone, entweder über den Beenden-Dialog (▶ 5.11.1 Beenden-Dialog) oder über das Dialogfenster mit dem Abschlussbericht (▶ 5.10.4 Abschlussbericht), erscheint ein Verabschiedungs-Bildschirm (▶ Abb. 30). Sie können den Computer dann ausschalten oder neu starten.

Hinweis: Falls Sie beim nächsten Start des Computers nicht HDClone starten möchten, denken Sie daran, den HDClone-Datenträger aus dem Bootlaufwerk zu entfernen.



Abb. 30: Verabschiedungs-Bildschirm

6 Arbeitsweise

In diesem Abschnitt finden Sie detaillierte Beschreibungen zur Arbeitsweise der Kopiermodi und zur Vorgehensweise von HDClone im Fall von fehlerhaften Medien.

6.1 Kopiermodi

HDClone kann sowohl mit ganzen Festplatten als auch mit einzelnen Partitionen umgehen. Dafür bietet das Programm unterschiedliche Kopiermodi an, deren Bedeutung, Auswirkung und Einsatzmöglichkeiten in den folgenden Unterkapiteln erklärt werden. Für jeden Kopiermodus gibt es je nach Systemumgebung eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, die von Datenrettung über Datensicherung (Backup) bis hin zum Umzug (Migration) ganzer Betriebssysteminstallationen reichen (▶ 2 Einsatzgebiete).

6.1.1 Vorbemerkung

Die von HDClone angebotenen Kopiermodi haben zum Ziel, möglichst viele Einsatzmöglichkeiten der 1:1-Kopie abzudecken. Da gerade bei der 1:1-Kopie viele Nutzer individuelle Anforderungen haben, führen manche der angebotenen Möglichkeiten nur zu einem Zwischenschritt (z.B. beim Backup, ▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition). Solange Sie mit der Kopie keine Bereiche mit noch benötigten Daten überschreiben, können Sie jeden Kopiermodus problemlos ausprobieren, da das Original unverändert erhalten bleibt.

Wichtig: Bei der Datenrettung von Festplatten mit Defekten sollte in jedem Fall zuerst eine physische 1:1-Kopie oder ein physisches 1:1-Image der gesamten Festplatte durchgeführt werden (▶ 6.2 Größenunterschiede). Mit der Kopie können dann Wiederherstellungsversuche ohne Risiko für die Originaldaten durchgeführt werden.

6.1.2 Physische Kopie

Bei der physischen Kopie (BitCopy) wird ein zusammenhängender Bereich auf einer Festplatte – bitgenau – an eine andere Stelle auf der Festplatte oder auf eine andere Festplatte kopiert. Ausschlaggebend für die Nutzbarkeit der Kopie und deren Integrität ist dabei, welcher Bereich kopiert wird und an welche Stelle auf dem Zielmedium die Daten kopiert werden. Damit Sie möglichst einfach eine Kopie nach Ihren Wünschen und Anforderungen erstellen können (▶ 6.1.1 Vorbemerkung), bietet HDClone die in den folgenden Unterkapiteln beschriebenen Kopiermodi. Welchen Kopiermodus Sie am besten verwenden, ist im jeweiligen Unterkapitel sowie in (▶ 2 Einsatzgebiete) beschrieben.

6.1.3 Logische Kopie

Eine logische Kopie berücksichtigt ausschließlich die von Betriebssystemen und Dateien belegten Bereiche eines Speichermediums für die Übertragung (▶ 6.6 SmartCopy). Alle freien Bereiche – auch ungenutzter Speicherplatz innerhalb eines Dateisystems – werden nicht kopiert. Da in den meisten Anwendungsfällen nur ein Teil des verfügbaren Speicherplatzes eines Mediums tatsächlich auch belegt ist, ist eine logische Kopie meist deutlich schneller als eine physische Kopie, teilweise um ein Vielfaches.

Wichtig: Da eine logische Kopie die Informationen der Dateisysteme auswertet, um zu bestimmen, welche Bereiche kopiert werden müssen, sollte sie keinesfalls auf Medien mit Defekten oder fehlerhaften Dateisystemen angewandt werden. In diesem Fall kann es sonst zu unvorhersehbarem Verhalten von HDClone kommen. Zudem sind die so erstellten Kopien aufgrund der zugrundeliegenden fehlerhaften Dateiinformationen meist selbst fehlerhaft und damit unbrauchbar. **Verwenden Sie deshalb insbesondere zur Datenrettung immer eine physische Kopie** (▶ 6.1.2 Physische Kopie).

6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk

Dieser Kopiermodus erstellt eine ‚klassische‘ 1:1-Kopie. Jeder Sektor des Quellmediums wird an dieselbe Adresse auf dem Zielmedium kopiert. Nach erfolgreichem Abschluss des Kopiervorgangs sind gleich große Medien sektorweise identisch. Bei unterschiedlich großen Medien ergibt sich ein nicht kopierter bzw. nicht überschriebener Bereich (▶ 6.2 Größenunterschiede).

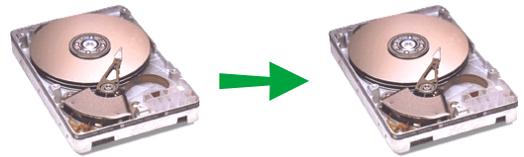


Abb. 31: Laufwerk-zu-Laufwerk

Der Laufwerk-zu-Laufwerk-Kopiermodus eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Umziehen einer vorhandenen Betriebssystem-Installation auf ein größeres Laufwerk (▶ 2.1 Festplatten-Upgrade & Betriebssystem-Umzug).
- Retten kompletter Festplatten (▶ 2.2 Datenrettung).
- Sicherung (Backup) und Wiederherstellung (Restore) ganzer Festplatten oder Betriebssystem-Installationen (▶ 2.3 Installations-Backup).
- Vielfachinstallationen (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Kopieren von proprietären Dateisystemen und Datenformaten auf ein anderes Laufwerk (▶ 2.6 Proprietäre Festplattenformate).
- Sicherstellung von Festplattendaten zur forensischen Auswertung und Weiterbehandlung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung).

6.1.5 Partition-zu-Partition

Dieser Kopiermodus funktioniert ganz ähnlich wie der vorangehend beschriebene (▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk), jedoch wird hier nicht eine ganze Festplatte, sondern nur der Inhalt einer einzelnen Partition sektorweise 1:1 kopiert. Relativ zum Anfang der jeweiligen Partition werden die einzelnen Sektoren auch an derselben Adresse abgelegt. Prinzipbedingt und im Unterschied zum Laufwerk-zu-Laufwerk-Modus liegen die einzelnen Sektoren – bezogen auf die gesamte Festplatte – nicht unbedingt an derselben absoluten Adresse. Unter Umständen ist eine solche Kopie daher nicht direkt nutzbar, sondern erst nachdem sie zurückkopiert (▶ 2.3 Installations-



Abb. 32: Partition-zu-Partition

Unter Umständen ist eine solche Kopie daher nicht direkt nutzbar, sondern erst nachdem sie zurückkopiert (▶ 2.3 Installations-

Backup) oder an die veränderte absolute Position auf der Festplatte angepasst wurde (▶ 5.10.3 Medienparameter anpassen).

Der Partition-zu-Partition-Kopiermodus eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Umziehen einer vorhandenen Betriebssystem-Partition auf eine andere Festplatte (▶ 2.1 Festplatten-Upgrade & Betriebssystem-Umzug). Bootfähigkeit nicht garantiert.
- Retten von einzelnen Partitionen (▶ 2.2 Datenrettung).
- Sicherung (Backup) und Wiederherstellung (Restore) einzelner (Betriebssystem-) Partitionen (▶ 2.3 Installations-Backup).
- Vielfachinstallationen (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Kopieren von proprietären Dateisystemen und Datenformaten auf eine andere Festplatte (▶ 2.6 Proprietäre Festplattenformate) - nur mit gültiger Partitionstabelle!
- Sicherstellung einzelner Partitionen (▶ 2.7 Forensische Datensicherung).
- Temporäres Ablegen einer Partition, z.B. bei der Reorganisation einer Festplatte.
- Verschieben einer Partition innerhalb eines Mediums oder auf ein anderes Medium.

6.1.6 Laufwerk-zu-Partition

Dieser Kopiermodus legt eine 1:1-Kopie einer ganzen Festplatte in einer Partition auf einem anderen Medium ab. Damit können z.B. 1:1-Images mehrerer Medien auf einem einzigen Medium (in verschiedenen Partitionen) abgelegt werden (▶ 2.5.2 Mehrere Master-Installationen verwalten). In den meisten Fällen ist eine solche Partition nicht direkt nutzbar. Dieser Kopiermodus dient vor allem dazu, ein Backup einer Festplatte zu erstellen. Deshalb wird er meist in Zusammenhang mit dem Partition-zu-Laufwerk-Kopiermodus (▶ 6.1.7 Partition-zu-Laufwerk) verwendet, mit dem die Wiederherstellung zuvor gesicherter Daten erfolgt.

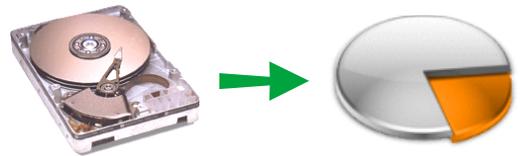


Abb. 33: Laufwerk-zu-Partition

Der Laufwerk-zu-Partition-Kopiermodus eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Retten mehrerer kompletter Festplatten auf eine einzelne (▶ 2.2 Datenrettung).
- Sicherung (Backup) von Medien (▶ 2.5.2 Mehrere Master-Installationen verwalten).
- Sicherstellung der Daten mehrerer Medien auf ein einziges zur forensischen Auswertung und Weiterbehandlung (▶ 2.7 Forensische Datensicherung).
- Temporäre Ablage bzw. Zwischenspeicherung ganzer Festplatten.

6.1.7 Partition-zu-Laufwerk

Mit diesem Kopiermodus können Sie den Inhalt einer einzelnen Partition auf eine Festplatte kopieren. Er dient vor allem dazu, ein zuvor erstelltes Backup einer Festplatte wiederherzustellen (Restore) oder zuvor abgelegte Master-Installationen zurückzuspielen (▶ 2.5.2 Mehrere Master-Installationen verwalten). Deshalb wird er meist in Zusammenhang mit dem ▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition Kopiermodus für die Wiederherstellung genutzt. Wird hingegen eine beliebige Par-

tion auf ein Medium kopiert, so ist dieses meist nicht direkt nutzbar.

Der Partition-zu-Laufwerk-Kopiermodus eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Wiederherstellung (Restore) einer ganzen Festplatte, die zuvor mit dem Laufwerk-zu-Partition-Kopiermodus (▶ 6.1.6 Laufwerk-zu-Partition) gesichert wurde.
- Vielfachinstallationen (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Auskopplung von zuvor in einzelne Partitionen gesicherter Festplattendaten zur forensischen Auswertung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung).

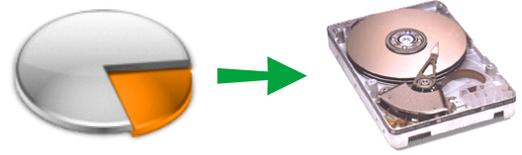


Abb. 34: Partition-zu-Laufwerk

6.1.8 Laufwerksimage erstellen

Mit diesem Kopiermodus können Sie den Inhalt eines kompletten Laufwerks in eine Image-Datei kopieren. Sie erhalten dadurch ein genaues Abbild des Laufwerks in Form einer Datei. Je nach verwendetem Imagetyp (▶ 6.7 Imaging) handelt es sich dabei um ein logisches Abbild (▶ 6.7.1 Logische Images) oder ein physisch exaktes 1:1-Abbild (▶ 6.7.2 Physische Images), das in bestimmten Fällen auch mit anderen Programmen weiterverarbeitet werden kann (▶ 6.7.3 RAW-Images).

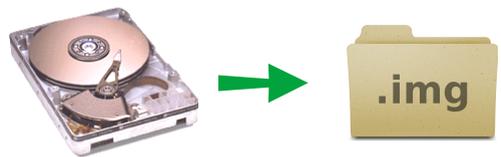


Abb. 35: Laufwerksimage erstellen

Die in den Image-Dateien gespeicherten Daten sind bei einem logischen Image identisch zu denen einer direkten Kopie im SmartCopy-Modus (▶ 6.6 SmartCopy), d.h. alle Nutzdaten des Laufwerks werden gespeichert. Bei einem physischen Image oder RAW-Image werden alle Daten des Laufwerks bitgenau abgespeichert, analog zu einer physischen 1:1-Kopie.

Der Kopiermodus **Laufwerksimage erstellen** eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Sichern (Backup) eines ganzen Laufwerks in eine Datei (▶ 2.3 Installations-Backup).
- Erstellen von Installations-Mastern (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Datenrettung in ein Image (▶ 2.2 Datenrettung) zur Übertragung und Weiterverarbeitung.
- Forensisches Festplattenabbild zur Auswertung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung).

6.1.9 Partitionsimage erstellen

Mit diesem Kopiermodus können Sie den Inhalt einer einzelnen Partition in eine Image-Datei kopieren. Sie erhalten dadurch ein genaues Abbild der Partition in Form einer Datei. Je nach verwendetem Imagetyp (▶ 6.7 Imaging) handelt es sich dabei um ein logisches Abbild (▶ 6.7.1 Logische Images) oder ein physisch exaktes 1:1-Abbild (▶ 6.7.2 Physische Images), das in bestimmten Fällen auch mit anderen Programmen weiterverarbeitet werden kann (▶ 6.7.3 RAW-Ima-



Abb. 36: Partitionsimage erstellen

ges). Die in den Image-Dateien gespeicherten Daten sind bei einem logischen Image identisch zu denen einer direkten Kopie im SmartCopy-Modus (▶ 6.6 SmartCopy), d.h. alle Nutzdaten des Laufwerks werden gespeichert. Bei einem physischen Image oder RAW-Image werden alle Daten der Partition bitgenau abgespeichert, analog zu einer physischen 1:1-Kopie.

Der Kopiermodus **Partitionsimage erstellen** eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Sichern (Backup) einzelner (Betriebssystem-) Partitionen (▶ 2.3 Installations-Backup).
- Erstellen von Installations-Mastern (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Datenrettung in ein Image (▶ 2.2 Datenrettung) zur Übertragung und Weiterverarbeitung.
- Forensisches Partitionsabbild zur Auswertung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung).

6.1.10 Laufwerksimage zurückspielen

Mit diesem Kopiermodus spielen Sie den Inhalt einer Image-Datei auf eine Festplatte zurück. Damit können Backups oder Master-Installationen eingespielt oder zuvor in eine Datei gerettete Daten zur Datenwiederherstellung oder forensischen Untersuchung auf ein Laufwerk aufgespielt werden. Die Quelle sollte ein Laufwerksimage sein. Wird ein Partitionsimage auf ein komplettes Laufwerk kopiert, so ist dieses meist nicht direkt nutzbar.



Abb. 37: Laufwerksimage zurückspielen

Der Kopiermodus **Laufwerksimage zurückspielen** eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Wiederherstellung (Restore) einer ganzen Festplatte aus einem Laufwerksimage (▶ 6.1.8 Laufwerksimage erstellen).
- Installations-Master einspielen (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).
- Zuvor gesicherte Laufwerksabbilder wieder einspielen zur forensischen Auswertung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung) oder Datenwiederherstellung (▶ 2.2 Datenrettung).

6.1.11 Partitionsimage zurückspielen

Mit diesem Kopiermodus spielen Sie den Inhalt einer Image-Datei auf eine Partition zurück. Damit können Backups oder Master-Installationen eingespielt oder zuvor in eine Datei gerettete Daten zur Datenwiederherstellung oder forensischen Untersuchung in eine Partition eingespielt werden. Die Quelle sollte ein Partitionsimage sein. Wird ein Laufwerksimage direkt in eine Partition kopiert, so ist diese meist nicht direkt nutzbar.

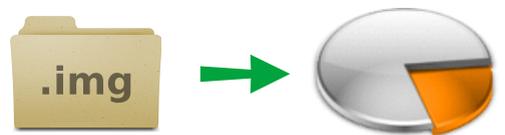


Abb. 38: Partitionsimage zurückspielen

Der Kopiermodus **Partitionsimage zurückspielen** eignet sich für folgende Einsatzgebiete:

- Wiederherstellung (Restore) einer Partition aus einem Partitionsimage (▶ 6.1.9 Partitionsimage erstellen).
- Installations-Master einspielen (▶ 2.5.1 Vervielfältigung von Systeminstallationen).

- Zuvor gesicherte Partitionsabbilder wieder einspielen zur forensischen Auswertung (▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung) oder Datenwiederherstellung (▶ 2.2 Datenrettung).

6.2 Größenunterschiede

Für eine **echte** 1:1-Kopie sollten Quelle und Ziel dieselbe Größe haben. HDClone kann auch bei unterschiedlicher Größe von Quelle und Ziel physische 1:1-Kopien erstellen. Die folgenden Unterkapitel beschreiben dafür geltenden Regeln und welche Auswirkungen dabei entstehen.

6.2.1 Identische Größe

Wenn Quelle und Ziel dieselbe Größe haben, erstellt HDClone eine absolut identische Kopie (Klon). Darauf stimmen dann, ein fehlerfreier Ablauf vorausgesetzt, alle Sektoren auf Quelle und Ziel zu 100% überein. Einen solchen Klon kann HDClone prinzipiell in allen verfügbaren Kopiermodi erzeugen. Nur im Modus Laufwerk-zu-Laufwerk (▶ 6.1.4 Laufwerk-zu-Laufwerk) ist auch gewährleistet, dass die einzelnen Sektoren von Quelle und Ziel auch dieselbe absolute Position auf der Festplatte haben.

6.2.2 Kleiner-auf-Größer

Wenn die Quelle kleiner ist als das Ziel, kopiert HDClone nur die Daten, die auf der Quelle vorhanden sind. Diese werden vom Anfang der Quelle auf den Anfang des Zielmediums kopiert. Der Bereich am Ende des Zielmediums, der über die Größe der Quelle hinausgeht, bleibt unberührt. Abgesehen davon, dass der unberührte Bereich beim späteren Einsatz eventuell ungenutzt bleibt, ist eine solche Kopie weitgehend mit einem echten Klon vergleichbar, da alle Daten vollständig auf dem Ziel enthalten sind (im Gegensatz zu ▶ 6.2.3 Größer-auf-Kleiner).

6.2.3 Größer-auf-Kleiner

Wenn die Quelle größer ist als das Ziel, kopiert HDClone nur die Daten, die auch auf dem Ziel Platz haben. Diese werden vom Anfang der Quelle auf den Anfang des Zielmediums kopiert. Die darüber hinausgehenden Daten (Überhang) werden nicht kopiert und fehlen auf dem Ziel. Im Allgemeinen ist eine solche Kopie nur eingeschränkt nutzbar, da eventuell benötigte Daten fehlen können. Falls Sie jedoch vor dem Kopieren sicherstellen (z.B. durch Defragmentierung), dass alle gültigen bzw. benötigten Daten im vorderen Teil des Quellmediums liegen und dieser Bereich nicht größer ist als das Zielmedium, so kann auch eine Kopie auf ein kleineres Zielmedium erfolgreich verwendet werden. Dies gilt ebenso, wenn Sie eine kleinere Quelle auf ein größeres Ziel kopiert haben (▶ 6.2.2 Kleiner-auf-Größer) und die (unveränderten) Daten wieder auf das Ursprungsmedium bzw. ein Ziel mit der entsprechenden Größe zurückkopieren.

6.3 Automatische Fehlerbehandlung

HDClone versucht im Fall von auftretenden Fehlern, diese bestmöglich zu beheben. Falls dies nicht möglich ist, werden diese in einer entsprechenden Fehlerstatistik vermerkt. In den folgenden Unterkapiteln finden Sie nähere Informationen zur Fehlerbehebung und -statistik.

6.3.1 Intensives Lesen/Schreiben

Im Fall von Lese- oder Schreibfehlern setzt HDClone verschiedene Strategien ein, um auch diese Daten nach Möglichkeit noch lesen oder schreiben zu können. Die hierbei auf defekte Bereiche verwendete Zeit hängt zu einem großen Teil vom jeweiligen Medium ab. Je nach Medium und dessen Zustand können hier pro Sektor mehrere Sekunden bis zu Minuten für die Rettungsversuche aufgewendet werden. Deshalb ist es empfehlenswert, die Option **SafeRescue** (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) immer zu aktivieren, da dann die intensive Behandlung von Fehlern nach dem Kopieren aller intakten Bereiche stattfindet. Der Vorgang kann dann bei zu langer Dauer abgebrochen werden, ohne die Daten der intakten Bereiche zu verlieren.

6.3.2 Lesefehler

Während des Kopiervorgangs können Lesefehler nur auf dem Quellmedium auftreten. HDClone versucht dann die fehlerhaften Bereiche sofort oder nach Abschluss des Kopiervorgangs (mit der Option **SafeRescue**, ▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) in einem eigenen Fehlerbehebungslauf (▶ 5.9.7 Ablauf des Vorgangs) mit Hilfe spezieller Datenrettungsstrategien trotzdem zu lesen. Während des Fehlerbehebungslaufs kann sich die angezeigte Lesefehler-Anzahl wieder reduzieren, entsprechend den Bereichen auf dem Quellmedium, die gerettet werden konnten.

Hinweis: Lesefehler, die während des Verifikationslaufs auftreten, werden nicht als Lesefehler, sondern als Verifikationsfehler gezählt (▶ 5.9.4 Statusanzeige). Die Lesefehler-Anzeige bezieht sich nur auf während des Kopiervorgangs (inkl. Fehlerbehebungslauf) aufgetretene Fehler.

6.3.3 Schreibfehler

Schreibfehler können nur während des Kopiervorgangs und nur auf dem Zielmedium auftreten. HDClone versucht dann, fehlerhafte Bereiche sofort oder nach Abschluss des Kopiervorgangs (Option **SafeRescue**, ▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) in einem eigenen Fehlerbehebungslauf (▶ 5.9.7 Ablauf des Vorgangs) mit Hilfe spezieller Datenrettungsstrategien trotzdem zu beschreiben. Während des Fehlerbehebungslaufs kann sich die angezeigte Anzahl der Schreibfehler wieder reduzieren, entsprechend den Bereichen auf dem Zielmedium, die doch noch beschrieben werden konnten.

6.3.4 Verifikationsfehler

Wenn die Option **Verifizieren** (▶ 5.8.1 Verifizieren) aktiviert ist, führt HDClone nach dem Kopiervorgang noch einen Verifikationslauf (▶ 5.9.7 Ablauf des Vorgangs) durch. Verifikationsfehler werden gezählt, wenn die Daten zweier Sektoren auf Quelle und Ziel nicht übereinstimmen. Ferner werden Lesefehler, die im Verifikationslauf in einem oder beiden zu vergleichenden Bereichen auftreten, ebenfalls als Verifikationsfehler gezählt. Die Anzahl der Verifikationsfehler gibt Auskunft darüber, wie genau Quelle und Ziel nach dem Kopieren übereinstimmen. Bei einem problemlosen Kopiervorgang sollte HDClone daher keine Verifikationsfehler melden und entsprechend 100% Übereinstimmung von Quelle und Ziel signalisieren.

6.4 Bereichskopie

Bei einer Bereichskopie wird für Quelle oder Ziel (oder beide) nicht das gesamte Medium (Laufwerk bzw. Partition) verwendet, sondern nur ein Teilbereich des Mediums.

6.4.1 Verwendung

Auf der Dialogseite Optionen gibt es für Quelle und Ziel (► 5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel) jeweils die Möglichkeit, einen frei und exakt definierbaren Sektorbereich anzugeben. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen Sektorbereich und tragen Sie den Start- (von) und den Endsektor (bis) für den zu definierenden Bereich ein. Diese werden als erster bzw. letzter Sektor des Bereichs interpretiert, sind also mit enthalten.

Hinweis: Die Sektorzählung beginnt bei ‚0‘ (= 1. Sektor des Mediums). Entsprechend müssen auch alle weiteren Sektornummern um 1 verringert werden (z.B. von = 0, bis = 99999 definiert die ersten 100000 Sektoren auf dem Medium als Bereich).

Warnung: Eine Bereichskopie sollten Sie nur durchführen, wenn Sie sich über Arbeitsweise und mögliche Konsequenzen bewusst sind, da ein nicht sachgemäß definierter Sektorbereich zu Datenverlust führen kann.

6.4.2 Arbeitsweise

Der Sektorbereich ist immer ein Unterbereich des gewählten Mediums (Laufwerk oder Partition) und wird relativ zur Startposition des Mediums interpretiert. Anstatt für den anschließenden Kopiervorgang das gesamte Medium zu verwenden, wird nur der definierte Sektorbereich als Quelle bzw. Ziel verwendet. Beim Kopieren wird dann der erste Sektor des Quellbereichs in der ersten Sektor des Zielbereichs 1:1 kopiert usw. Der Unterschied zur normalen Kopie besteht darin, dass nicht das Laufwerk oder die Partition als ganzes, sondern nur der angegebene Teilbereich für die Kopie verwendet wird.

Beispiel: Die Werte von = 0, bis = 31 definieren einen Bereich von 32 Sektoren. Ist der Typ der Quelle (oder des Ziels) Laufwerk, so handelt es sich um die ersten 32 Sektoren auf dem Laufwerk. Ist der Typ der Quelle (oder des Ziels) Partition, so handelt es sich um die ersten 32 Sektoren der Partition, die aber an einer beliebigen Stelle des Laufwerks liegen können (abhängig von der Partitionstabelle).

6.5 Massenkopie (MultiCopy-Modus)

Bei einer Massenkopie wird der Inhalt des Quellmediums auf mehrere Zielmedien gleichzeitig kopiert. Daraus ergibt sich ein großer Zeit- und Geschwindigkeitsvorteil, da die Quelldaten nur einmal gelesen werden müssen und die Daten auf mehrere Zielmedien gleichzeitig geschrieben werden können.

6.5.1 Funktionsweise

Das Erstellen einer Mehrfach- bzw. Massenkopie funktioniert mit HDClone genau so (einfach) wie das Erstellen einer einzelnen 1:1-Kopie. Es können einfach anstatt nur einem gleich mehre-

re Zielmedien ausgewählt werden. Dies ist möglich, sobald im Dialog für das Zielmedium (▶ 5.7 Auswahl von Datenquelle und -ziel) die Option **MultiCopy** ausgewählt wird. Es können dann mehrere Zielmedien in der Liste ausgewählt werden. Der weitere Vorgang funktioniert dann wieder wie auch bei der Erstellung einer einzelnen 1:1-Kopie.

Hinweis: Beim Erstellen einer Massenkopie ist das Resultat bei den einzelnen Zielmedien identisch mit dem einer einzelnen Kopie. Ist das Zielmedium kleiner als die Quelle, so können nicht alle Daten der Quelle kopiert werden. Ist das Zielmedium größer, so bleibt der im Vergleich zur Quelle überhängende Bereich unberührt. Auch bei der Verwendung der verschiedenen Kopiermodi (▶ 6.1 Kopiermodi) ergibt sich im Ergebnis kein Unterschied zu einer Einzelkopie.

6.5.2 Geschwindigkeit

Bei der Massenkopie lässt sich ein enormer Geschwindigkeitsvorteil gegenüber der Einzelkopie erzielen. Bei optimal angeschlossenen Medien (▶ 6.5.3 Unterschiedliche Medien) lässt sich die Geschwindigkeit mit der Anzahl der Zielmedien vervielfachen, d.h. eine 4-fach-Kopie erreicht ca. den vierfachen Datendurchsatz einer Einzelkopie.

6.5.3 Unterschiedliche Medien

HDClone erlaubt auch bei der Massenkopie den Anschluss aller unterstützten Laufwerkstypen in beliebiger Kombination. Allerdings gibt es hier je nach verwendetem Laufwerk und Anschluss große Geschwindigkeitsunterschiede. Für maximale Geschwindigkeit sollten nur IDE-, SATA- und SCSI-Laufwerke verwendet und IDE-Laufwerke immer nur als Master betrieben werden.

6.6 SmartCopy

6.6.1 Funktionsweise

Der SmartCopy-Modus erstellt logische 1:1-Kopien. HDClone spart dabei meist einen großen Teil des Kopier- und Zeitaufwands einer physischen 1:1-Kopie ein – je nachdem wie viele Daten auf dem Medium gespeichert sind. Auch im SmartCopy-Modus wird eine bitgenaue Kopie erstellt, die sich aber im Gegensatz zur physischen 1:1-Kopie nur auf die als belegt markierten Bereiche des Mediums bezieht. Für viele Anwendungsfälle ist dieser Modus besser, da er das selbe Resultat in kürzerer Zeit liefert.

Hinweis: Da es immer um eine Kopie handelt, können Sie im Zweifel zunächst den SmartCopy-Modus verwenden. Falls sich dieser für den Anwendungsfall als nicht ausreichend erweisen sollte, können Sie immer noch eine physische 1:1-Kopie erstellen.

Wichtig: Verwenden Sie den SmartCopy-Modus niemals zur ▶ 2.2 Datenrettung. Verwenden Sie ihn auch nur in Ausnahmefällen für ▶ 2.7 Forensische Datensicherstellung, d.h. nur wenn Sie sicher sind, dass er für den jeweiligen Fall ausreichend ist.

6.6.2 Verwendung

Um Medien mit SmartCopy zu kopieren, aktivieren Sie einfach auf der Dialogseite **Optionen** (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) die Option **SmartCopy**. Der SmartCopy-Modus kann sowohl auf

ganze Festplatten oder andere Medien als auch auf einzelne Partitionen angewendet werden. SmartCopy unterstützt derzeit die Dateisysteme NTFS, FAT, ext2 und ext3. Bei anderen Dateisystemen wird auch bei eingeschalteter SmartCopy-Option eine physische 1:1-Kopie erstellt.

6.7 Imaging

HDClone kann außer direkten Kopien von einem Medium auf ein anderes auch ein genaues Abbild eines Mediums, ein sogenanntes **Image**, in einer Datei speichern. Ein Image enthält dieselben Daten wie eine Kopie. Wenn ein Image wieder auf einen Datenträger zurückgespielt wird, ist das Ergebnis dasselbe, als hätte man auf diesem eine direkte Kopie des Ursprungsdatenträgers erzeugt.

Information: Images bieten viele Vorteile, wenn die Daten eines Mediums nicht direkt kopiert, sondern zwischengespeichert werden sollen. Da Images als Dateien in Ordnern vorliegen können sie vor allem einfacher verwaltet werden. Außerdem können sie auch digital übertragen werden, z.B. auf Optische Datenträger oder über das Netzwerk und das Internet.

6.7.1 Logische Images

Logische Images speichern – genau wie logische 1:1-Kopien – nur die Bereiche eines Mediums, die tatsächlich mit Daten belegt sind. Ein logisches Image benötigt deshalb in der Regel weitaus weniger Speicherplatz als ein physisches Image. Dies bedeutet auch, dass logische Images in wesentlich kürzerer Zeit erstellt werden können. Dadurch sind sie insbesondere für Backups oder die Verwaltung von mehreren Systeminstallationen ideal geeignet.

6.7.2 Physische Images

Physische Images speichern – genau wie physische 1:1-Kopien – alle Bereiche eines Mediums. Allerdings werden die Daten bei physischen Images in einer Datei gespeichert, die dann archiviert (z.B. als 1:1-Notfallbackup) oder übertragen werden kann, beispielsweise um für eine Wiederherstellung der Daten an einem anderen Ort nicht das Originalmedium physisch versenden zu müssen. Das ist einfacher, schneller und sicherer.

6.7.3 RAW-Images

RAW-Images sind auch eine Form von physischen Images. Sie enthalten dieselben Daten wie physische Images. Allerdings verwendet HDClone bei physischen Images ein spezielles Dateiformat, das die Spezialmodi von HDClone (z.B. SafeRescue) optimal unterstützt. RAW-Images enthalten die Daten eines Mediums in derselben linearen Anordnung wie sie auf dem Medium selbst auch gespeichert sind. Dies erleichtert die Weiterverarbeitung mit anderen Programmen.

Tipp: RAW-Images eignen sich besonders für Streaming und die Verwendung in virtuellen Maschinen. Ein RAW-Image kann in vielen virtuellen Maschinen wie eine normale Festplatte eingebunden werden. HDClone bietet Unterstützung für **VMware** virtuelle Maschinen(▶ 6.7.4 VMDK-Images).

6.7.4 VMDK-Images

Sie können mit HDClone erstellte Images direkt in eine virtuelle Maschine der Virtualisierungssoftware **VMware** einbinden. Dazu benötigt **VMware** eine VMDK-Datei. Diese wird von HDClone beim Erstellen eines RAW-Images (▶ 6.7.3 RAW-Images) automatisch mit erzeugt. Öffnen Sie mit **VMware** das entsprechende HDClone-Image, so wird eine gleichnamige VMDK-Datei angezeigt, die Sie dann auswählen und verwenden können. Die erzeugten VMDK-Dateien entsprechen der „HWversion=4“ und sind für folgende Versionen von **VMware** geeignet:

- **VMware Player** ab Version 1.x
- **VMware Workstation** ab Version 5.x
- **VMware Server** ab Version 1.x
- **VMware ESXi** ab Version 3

Tip: Derzeit erzeugt HDClone VMDK-Dateien nur für RAW-Images. Wenn sie ein anderes Datei-Image vorliegen haben und daraus ebenfalls ein VMDK-Image erzeugen möchten, so können Sie dies mittels der **Miray Virtual Disk Software** (▶ 8 Miray Virtual Disk) erreichen. Binden Sie das bestehende Datei-Image als virtuelles Laufwerk ein und erzeugen Sie mit HDClone ein RAW-Image von diesem virtuellen Laufwerk. Dieses enthält dann wie oben beschrieben auch eine VMDK-Datei und kann direkt in **VMware** eingebunden werden.

6.7.5 Funktionsweise

Sie können bei der Auswahl der Kopiermodi (▶ 5.6 Auswahl des Kopiermodus) Image als Quelle (= Image zurückspielen) oder Ziel (= Image erstellen) angeben. Von allen von HDClone unterstützten Datenträgern können physische Images erstellt werden. Für logische Images ist es erforderlich (wie auch bei logischen Kopien), dass das Quellmedium mit FAT, NTFS, ext2 oder ext3 formatiert ist. Für das Lesen und Schreiben von Image-Dateien können unter HDClone/S FAT32- oder NTFS-formatierte Medien verwendet werden, unter HDClone/W zusätzlich auch Netzlaufwerke.

6.7.6 Komprimierte Images

Beim Erstellen eines Datei-Images haben Sie auf der Dialogseite **Optionen** (▶ 5.8 Auswahl der Optionen) die Möglichkeit, ein komprimiertes Datei-Image zu erstellen. Wählen Sie dafür die Option **Kompression** aus. In Bezug auf die Bedienung von HDClone und die Dateien, in denen die Images abgelegt werden gibt es aus Sicht des Benutzers – abgesehen von der Größe – keinen Unterschied zwischen komprimierten und unkomprimierten Datei-Images.

Das von HDClone verwendete Kompressions-Verfahren wurde so gewählt, dass es für die meisten Anwendungsfälle einen optimalen Kompromiss zwischen Kompressionsrate und Geschwindigkeit bietet. Das Erstellen des komprimierten Datei-Images ist dabei zeitaufwändiger als das Dekomprimieren beim Zurückspielen. Entsprechend ist die Geschwindigkeit beim Zurückspielen eines komprimierten Datei-Images höher als bei der Erstellung.

Hinweis: Das Aktivieren der Kompression führt im Allgemeinen zu einer geringeren Kopiergeschwindigkeit, da für das Komprimieren der Daten zusätzlich Zeit benötigt wird. In speziellen

Fällen kann aber die Erstellung eines komprimierten Datei-Images auch zu einer höheren Kopiergeschwindigkeit beitragen – sowohl beim Erstellen als auch beim Zurückschreiben von Datei-Images. Dies ist vor allem dann möglich, wenn das Medium, das das Datei-Image enthält, relativ langsam ist, z.B. bei langsamen USB-Sticks, Massenspeichern, die per USB 1.1 angebunden sind oder langsamen Netzwerk-Laufwerken.

6.7.7 Passwortschutz

Sie können Images bei der Erstellung mit einem Passwort schützen (Option **Passwortschutz**, ▶ 5.7.5.1 Datei-Image als Ziel). Ein Datei-Image mit Passwortschutz wird von HDClone nicht zurückgespielt, ohne dass vorher das Passwort angegeben wird. Auch mit Miray Virtual Disk (▶ 8 Miray Virtual Disk) kann eine passwortgeschützte Image-Datei nicht geöffnet oder als virtuelles Laufwerk gemountet werden, ohne dass das Passwort angegeben wird.

Wichtig: Der Passwortschutz alleine ist ein reiner Zugangsschutz zum Datei-Image; HDClone und Miray Virtual Disk verweigern ohne das richtige Passwort den Zugriff auf das Datei-Image. Für einen sicheren Schutz der Daten, die im Datei-Image abgespeichert sind, muss zudem die Option **Daten-Verschlüsselung** (▶ 5.7.5.1 Datei-Image als Ziel) angewählt werden.

6.7.8 Daten-Verschlüsselung

Wenn Sie für die Erstellung eines Images die Option **Daten-Verschlüsselung** (▶ 5.7.5.1 Datei-Image als Ziel) auswählen, werden die Daten im Image verschlüsselt abgelegt. Dafür verwendet HDClone eine 128-Bit-AES-Verschlüsselung. Die Daten des Images können dann ohne das angegebene Passwort nicht mehr ausgelesen werden, weder mit HDClone oder Miray Virtual Disk (▶ 8 Miray Virtual Disk) noch mit anderen Software-Werkzeugen.

Wichtig: Da es sich bei der Daten-Verschlüsselung in HDClone um ein sicheres Verfahren ohne „Zweitschlüssel“ handelt, sind die Daten von Images die mit Daten-Verschlüsselung erstellt wurden unwiederbringlich verloren, wenn das Passwort vergessen wird!

Hinweis: Verschlüsselte Datei-Images können derzeit mit Miray Virtual Disk noch nicht als virtuelle Laufwerke eingebunden werden.

Tipp: Da die Daten-Verschlüsselung einen gewissen Rechenaufwand erfordert, wird damit die Dauer für das Erstellen und Rückspielen von Datei-Images erhöht. Sie sollten die Daten-Verschlüsselung daher nur anwählen, wenn sie erforderlich ist. Andernfalls ist möglicherweise auch der reine Passwortschutz ausreichend. Dieser erhöht die Dauer des Vorgangs nicht.

6.7.9 Images auf CD/DVD speichern

Datei-Images können auch zur Archivierung auf CD oder DVD gespeichert werden. HDClone kann diese auch direkt zurückspielen. Legen Sie dazu die CD/DVD am besten bereits vor dem Start von HDClone oder sobald der Startbildschirm erscheint, ein. Wählen Sie den Kopiermodus **Image-auf-Laufwerk** oder **Image-auf-Partition** und klicken Sie auf [**weiter**]. Bei der Auswahl des Quellimages wird das entsprechende CD/DVD-Laufwerk angezeigt und Sie können das Image von dort als Quellimage auswählen.

Hinweis: Sie sollten beim Brennen eines HDClone-Images auf CD oder DVD immer ein ISO-Dateisystem verwenden. Beachten Sie dafür die Anleitung Ihrer Brennsoftware. Das CD/DVD-Medium muss das gesamte Image enthalten. Ein sogenanntes **Splitting** unterstützt HDClone derzeit noch nicht.

6.8 Defragmentierung

Für NTFS-Dateisysteme bietet HDClone auf der Dialogseite **Optionen** (▶ 5.8 Auswahl der Optionen) die Möglichkeit, während des Kopiervorgangs eine Defragmentierung des Dateisystems durchzuführen. Wählen Sie dafür die Option **Defragmentierung** aus. Neben den generellen Vorteilen einer Defragmentierung, nämlich der Beschleunigung von Dateizugriffen und des Bootvorgangs, bietet HDClone den besonderen Vorteil, dass die Defragmentierung hier fast ohne zusätzlichen Zeitbedarf auskommt. Eine Verkleinerung oder Defragmentierung kann auch beim Rückspielen eines Images erfolgen, sofern es unter Verwendung der Optionen **Verkleinerungs-Info speichern** oder **Defrag-Info speichern** (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) erstellt wurde.

Wichtig: Führen Sie eine Defragmentierung ausschließlich auf intakten Dateisystemen aus, also nur auf solchen, die von Programmen wie `chkdsk.exe` als fehlerfrei ausgewiesen werden.

Hinweis: Beim Verkleinern von NTFS-Partitionen führt HDClone ebenfalls eine Verschiebung der Datenblöcke durch. Diese ist aber darauf ausgerichtet, in möglichst wenigen Schritten die Größe des Dateisystems zu reduzieren. Wählen Sie daher auch bei Verkleinerung des Dateisystems die Option **Defragmentieren** explizit aus, um eine Defragmentierung durchzuführen.

6.9 Automatisierung

Um HDClone in automatische Abläufe einzubinden oder zeitgesteuert aufrufen zu können, gibt es zusätzlich die Datei `hdclone-cl.exe` für den Aufruf in der Windows-Kommandozeile. Dieses Programm ist für den Aufruf über Batch- und Shell-Scripte oder Programmverknüpfungen bestimmt und wickelt die Ein- und Ausgabe ausschließlich über die Kommandozeile bzw. Aufrufparameter ab.

Die Kommandozeilenversion kann damit für Anwendungsfälle verwendet werden, die allein mit der grafischen Version nicht möglich wären, wie z.B. die folgenden:

- **Zeitgesteuerter Aufruf**

HDClone zeitgesteuert mit dem Windows-Taskplaner aufrufen, um automatisch periodische Kopiervorgänge zu starten, z.B. Backups.

- **Script-Integration**

HDClone von Scripten aus aufrufen, zur Integration von HDClone in automatisierte Abläufe, z.B. bei der Datenrettung, der Masseninstallation oder für forensische Aufgaben.

- **Festgelegte Abläufe**

Wiederkehrende Kopierabläufe als Einträge ins Startmenü, in der Schnellstart-Leiste oder als Desktop-Icon anlegen, so dass sie jederzeit schnell und einfach aufrufbar sind.

Tipp: Beim Aufruf von `hdclone-cl.exe -help` oder ohne Parameter oder mit unzureichender Belegung der Parameter wird eine Liste der unterstützten Parameter und eine kurze Beschreibung für ihre Belegung ausgegeben.

Nachfolgend sind die unterstützten Parameter aufgeführt und erklärt. Die Reihenfolge, in der die Parameter an den Aufruf von `hdclone-cl.exe` angehängt werden ist beliebig.

6.9.1 Programmaufruf

Die Kommandozeilenversion von HDClone erwartet folgende Aufrufsyntax:

- **Kopie ganzes Laufwerk**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:[number] -dstdrv:[number]`
- **Kopie einzelne Partition**
`hdclone-cl.exe -mode:p2p -srcvol:[drvletter] -dstvol:[drvletter]`
- **Image-Erstellung ganzes Laufwerk**
`hdclone-cl.exe -mode:d2i -srcdrv:[number] -dstvol:[drvletter] -dstimg:[filename]`
- **Image-Erstellung einzelne Partition**
`hdclone-cl.exe -mode:p2i -srcvol:[drvletter] -dstvol:[drvletter] -dstimg:[filename]`
- **Datei-Image zurückspielen auf ganzes Laufwerk**
`hdclone-cl.exe -mode:i2d -srcvol:[drvletter] -srcimg:[filename] -dstdrv:[number]`
- **Datei-Image zurückspielen auf einzelne Partition**
`hdclone-cl.exe -mode:i2p -srcvol:[drvletter] -srcimg:[filename] -dstvol:[drvletter]`

Hinweis: Bei Verwendung der Enterprise Edition mit mehreren Kopierzielen erweitert sich die Aufrufsyntax wie folgt: Die Parameterkombinationen `-dstdrv:[number]` (Laufwerk), `-dstvol:[drvletter]` (Partition/Volume) oder `-dstvol:[drvletter] -dstimg:[filename]` (Datei-Image) werden mehrfach hintereinander aufgeführt, je einmal für jedes Kopierziel.

Die Angabe der oben beschriebenen Parameter ist zwingend notwendig. Ist ein Parameter nicht angegeben oder falsch belegt, wird der Aufruf mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

Hinweis: Die Kopiermodi Festplatte-zu-Partition und Partition-zu-Festplatte sind in der Kommandozeilenversion nicht verfügbar. Verwenden Sie stattdessen die Funktionen für das Erstellen und Zurückspielen von Laufwerks-Images.

6.9.2 Optionale Parameter

Es gibt noch eine Reihe weiterer, optionaler Parameter, mit denen Sie bestimmte Fähigkeiten von HDClone für den Kopiervorgang ein- oder ausschalten können. Diese werden in der Form `-[option]:[on|off]`

angegeben. In der nachfolgenden Tabelle sind die verfügbaren Optionen aufgeführt. Der in Großbuchstaben angegebene Wert (**ON** oder **OFF**) zeigt den jeweils für diesen Parameter vor- eingestellten Wert an. Dieser Wert wird dann verwendet, wenn Sie den Parameter nicht expli-

zeit angeben. Die einzelnen Optionen entsprechen in ihrer Wirkung den jeweiligen Optionen aus dem grafischen HDClone-Programm.

Option	Bedeutung
-verify:[on OFF]	Zusätzlichen Verifikationslauf durchführen (▶ 5.8.1 Verifizieren).
-smart:[ON off]	Schnellere Kopien und kleinere Images durch Verwendung der logischen Dateisystem-Informationen erstellen (▶ 6.6 SmartCopy).
-freespace:[on OFF]	Kopieren freier Bereiche (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen).
-swapfiles:[on OFF]	pagefile.sys und hiberfil.sys kopieren (▶ 5.8.5 Erweiterte Optionen).
-timestamp:[ON off]	Automatisch erzeugte Erweiterung des Dateinamens um einen Zeitstempel. Zur Kennzeichnung von periodischen Backups und Vermeidung gleicher Datei-Image Namen. Ohne diese Option bricht die Kommandozeilenversion bei Namensgleichheit von Zielimages den Vorgang ab.
-compression:[on OFF]	Komprimiertes Datei-Image erstellen (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen).
-raw:[on OFF]	RAW-Image erstellen (▶ 6.7.3 RAW-Images).
-defrag:[on OFF]	Nur NTFS+FAT: Defragmentierung beim Kopieren durchführen bzw. beim Erstellen von Datei-Images Defrag-Info für NTFS-Partitionen abspeichern (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen).
-resizeinfo:[ON off]	Nur NTFS+FAT: Beim Erstellen von Datei-Images Informationen zum Verkleinern von Partitionen speichern (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen).
-resize	Nur NTFS+FAT+ext: siehe ▶ 6.9.4 Größenanpassung.
-resize:<size>	
-resize:fixed	
-resize:AUTO	
-resize:[p1]:[p2]:[p3]...	

6.9.3 Rückgabewerte

Die Kommandozeilenversion von HDClone (CLI) liefert Rückgabewerte in der Umgebungsvariablen `ERRORLEVEL`, um auf das Ergebnis des Kopiervorgangs automatisiert reagieren zu können, z.B. über Batch-Dateien. Folgende Rückgabewerte sind definiert:

Rückgabewert	Bedeutung
0	Kopiervorgang erfolgreich und ohne Fehler durchlaufen oder der Aufruf erfolgte mit den Parametern <code>-help</code> oder <code>-list</code> .
1	Fehler beim Aufruf (fehlende/doppelte/falsche Parameter).
2	Ungültige Lizenz oder Lizenz abgelaufen.
3	Mindestens ein 'Resize'-Parameter (▶ 6.9.2 Optionale Parameter) ist ungültig, passt nicht zum Ziel oder enthält ungültige Zeichen.
4	Fehler beim Zugriff auf Quelle oder Ziel, z.B. Gerät nicht gefunden, Datei-Image nicht gefunden oder exklusiver Zugriff nicht möglich.

Rückgabewert	Bedeutung
5	Passwort benötigt, aber nicht angegeben oder Passwort falsch.
6	Abbruch durch den Benutzer (<Strg>+<C>).
7	Kopieren beendet mit Fehlern beim Verifizieren.
8	Kopieren beendet mit Lese- und/oder Schreibfehlern (hat Vorrang vor Fehlern beim Verifizieren).
9	Es ist ein anderer Fehler aufgetreten. Dieser wird als Fehlercode auf der Konsole ausgegeben.

Tipp: Bei Fehlern gibt es auch eine Textausgabe in der Konsole, die die Ursache des aufgetretenen Fehlers möglicherweise genauer spezifiziert. Daher kann es bei automatisierten Abläufen sinnvoll sein, die Konsolenausgabe von HDClone in eine Datei umzuleiten.

6.9.4 Größenanpassung

Beim Kopieren oder Zurückspielen können Sie mit der Option **resize** (▶ 6.9.2 Optionale Parameter) die Größen der einzelnen Partitionen auf dem Zielmedium anpassen. Die **resize** Option alleine bewirkt eine automatische Änderungen aller Partitionen proportional zu ihrer Ursprungsgröße. Zusätzlich können noch ein oder mehrere Parameter angegeben werden, mit denen die Größenänderung für einzelne Partitionen in ihrer Reihenfolge auf dem Medium festgelegt wird: Diese Parameter sind:

- **fixed:** Behält die Partitionsgröße unverändert bei.
- **auto:** Passt die Partitionsgröße automatisch an, proportional zum Anteil am Gesamtmedium.
- **<size>:** Vergrößert oder verkleinert die Partition auf den angegebenen Wert. Als Werte können Sektoren (S), Byte (B), Kilobyte (K), Megabyte (M), Gigabyte (G) oder Terabyte (T) angegeben werden. Dabei wird der Zahlenwert gefolgt von dem vorstehend aufgeführten Kürzel für die Einheit (ohne Abstand) angegeben (z.B. 10G für 10 GB oder 500M für 500 MB).

Die Angaben für die Größenänderung (**<size>**, **fixed**, **auto**) können mehrfach wiederholt werden, getrennt durch einen Doppelpunkt. Die Parameter werden in der angegebenen Reihenfolge auf die Partitionen angewendet. Sind mehr Partitionen vorhanden als Parameter angegeben, so wird für die überzähligen der Default-Wert **auto** angenommen. Sind mehr Parameter angegeben als Partitionen vorhanden sind, so werden die überzähligen Parameter ignoriert. Die Funktionsweise dieser Option ist analog zu ▶ 5.9.1 Partitionen anpassen.

Beispiel: Es befinden sich vier Partitionen auf dem Laufwerk, aber es werden nur zwei Parameter angegeben, so werden die ersten beiden Partitionen entsprechend angepasst. Für die beiden nachfolgenden Partitionen wird eine automatische Größenänderung vorgenommen, so als ob für sie der Parameter **auto** angegeben wäre.

6.9.5 Anwendungsbeispiele

Die nachfolgenden Beispiele stellen ausgewählte, häufig verwendete Anwendungsszenarien dar, bilden jedoch nicht alle möglichen Variationen oder Einsatzgebiete ab.

- **Datenträger 1 auf Datenträger 2 kopieren, physische 1:1-Kopie (z.B. Festplattenkopie)**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:1 -dstdrv:2 -smart:off -freespace:on`
- **Laufwerk D: auf Laufwerk E: kopieren mit Verifikation (z.B. Kopie einzelne Partition)**
`hdclone-cl.exe -mode:p2p -srcvol:D -dstvol:E -verify:on`
- **Backup-Image: Datenträger 1 auf Laufwerk E: sichern (z.B. Festplattensicherung)**
`hdclone-cl.exe -mode:d2i -srcdrv:1 -dstvol:E -dstimg:my_disk_backup`
- **Backup-Image: Partition D: komprimiert auf Laufwerk E: sichern (z.B. Partition sichern)**
`hdclone-cl.exe -mode:p2i -srcvol:D -dstvol:E -dstimg:my_drive_backup -compression:on`
- **Image von Laufwerk E: zurückspielen auf Datenträger 1**
`hdclone-cl.exe -mode:i2d -srcvol:E -srcimg:my_disk_backup -dstdrv:1`
- **Image von Laufwerk E: zurückspielen auf Partition D: und dabei defragmentieren**
`hdclone-cl.exe -mode:i2p -srcvol:E -srcimg:my_drive_backup -dstvol:D -defrag:on`
- **Datenträger kopieren, alle Partitionen automatisch anpassen**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:1 -dstdrv:2 -resize`
- **Datenträger kopieren, Partition 1 belassen, weitere Partitionen automatisch anpassen**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:1 -dstdrv:2 -resize:fixed`
- **Datenträger kopieren, Partitionen: 1. belassen, 2. auf 100 GB, weitere automatisch**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:1 -dstdrv:2 -resize:fixed:100G`
- **Datenträger kopieren, Partition 1 automatisch anpassen, weitere Partitionen belassen**
`hdclone-cl.exe -mode:d2d -srcdrv:1 -dstdrv:2 -resize:auto:fixed:fixed:fixed`

Tip: Um herauszufinden, welche physischen Laufwerke zu welcher Laufwerksnummer gehören, rufen Sie bitte `hdclone-cl.exe -list` auf. Sie erhalten dann eine Auflistung der verfügbaren physischen Laufwerke zusammen mit der zugehörigen Laufwerksnummer.

7 Problembehandlung

In diesem Abschnitt werden mögliche Probleme beim Einsatz von HDClone und entsprechende Lösungsvorschläge beschrieben. Sollten Sie für ein Problem hier keine Lösung finden, können Sie sich gerne an unseren Support (▶ 9.5 Support) wenden.

7.1 Fehler beim Laden

Während des Programmstarts, noch bevor HDClone selbst geladen ist, erscheint auf dem Boot-Bildschirm eine entsprechende Meldung und ein Fortschrittsbalken. Hier wird im Fehlerfall einer der nachfolgend beschriebenen Fehlercodes angezeigt.

7.1.1 Fehler #5002 und ‚Disk Error‘

Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn beim Laden (Booten) des Programms das Bootmedium nicht lesbar ist. Der Fehler wird vom BIOS des PCs gemeldet und deutet auf einen defekten Datenträger oder ein Problem mit dem verwendeten Bootlaufwerk hin. In vielen Fällen, insbesondere beim Start von Diskette, ist auch eine Unverträglichkeit zwischen Laufwerk und Datenträger die Ursache. Dieses Problem ist jedoch prinzipiell behebbar. Dazu versuchen Sie bitte die folgenden Schritte, am besten in der angegebenen Reihenfolge:

- Versuchen Sie erneut, das Programm zu booten, evtl. mit/ohne Kaltstart.
- Erstellen Sie den bootfähigen Datenträger erneut (▶ 4 Installation).
- **Diskette:** Formatieren Sie die Diskette (kein Quick-Format) vor dem Neuerstellen.
- **Diskette:** Verwenden Sie eine andere Diskette.
- Verwenden Sie (falls möglich) ein anderes Bootlaufwerk.

Hinweis: Haben Sie HDClone nicht als Installationspaket, sondern auf bootfähigen Datenträgern erhalten und ein Datenträger weist auch nach mehrmaligem Versuch und auf verschiedenen Geräten dieses Problem auf, so wenden sich bitte unter Angabe Ihrer Lizenznummer an unseren Support (▶ 9.5 Support).

7.1.2 Andere Fehler

Sollten unmittelbar beim Laden des Programms andere Fehler der Form #(Nummer) auftreten, wenden Sie sich bitte an unseren Support (▶ 9.5 Support).

7.2 Tastatur und Maus

HDClone unterstützt Tastaturen und Mäuse mit Standard-PS/2- oder USB-Anschluss (▶ 3 Unterstützte Hardware). Hierzu zählen auch viele schnurlose Mäuse, sofern sie als USB-Gerät angeschlossen sind. Bluetooth-Eingabegeräte werden derzeit nicht unterstützt. Schließen Sie in diesem Fall ein separates USB-Eingabegerät an. Wenn eine PS/2- oder USB-Tastatur oder Maus (oder beide) nicht funktionieren, so ist im BIOS-Setup wahrscheinlich die falsche Emulationseinstellung gewählt. Dieses Problem beheben Sie, indem Sie im BIOS-Setup die Emulation für PS/2-Geräte aktivieren oder deaktivieren, je nach aktueller Einstellung. Wie Sie diese Einstellung ändern, entnehmen Sie bitte der Anleitung zu Ihrem PC, da diese Option je nach BIOS unter-

schiedlich zu erreichen ist. Meistens ist sie unter dem Namen **USB Legacy Support** oder **USB Keyboard Support** zu finden (oft unter **Integrated Peripherals** oder **Advanced Options**).

Hinweis: In einigen Fällen traten bei eingeschalteter Emulation für PS/2-Geräte Probleme mit PS/2-Tastatur und/oder -Maus auf. Wenn Sie also keine USB-Eingabegeräte verwenden, schalten Sie bitte die PS/2-Emulation im BIOS-Setup aus.

7.3 Allgemeine Probleme

7.3.1 Verlangsamtes System

Wenn Ihnen die Geschwindigkeit des Gesamtsystems bzw. die Kopiergeschwindigkeit – auch bei IDE und SCSI Geräten – zu gering erscheint, kann ein USB-Controller die Ursache sein, auch wenn er nicht verwendet wird (▶ 7.6.4 Geschwindigkeitsverlust).

Hinweis: Falls die Arbeitsgeschwindigkeit einer Kopie deutlich niedriger ist als auf dem Quellmedium und die technischen Leistungsdaten des Zielmediums eine deutlich höhere Geschwindigkeit erwarten lassen, so könnte es sich bei dem Zielmedium um ein Laufwerk mit einer abweichenden internen Blockgröße handeln. Versuchen Sie in diesem Fall, die Ausrichtung der Partitionen anzupassen (4K-Ausrichtung, siehe ▶ 5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel).

7.3.2 Lese-, Schreib- oder Verifikationsfehler

Wenn HDClone Fehler meldet, so handelt es sich hierbei normalerweise um defekte Bereiche auf dem jeweiligen Medium. Unter Umständen können jedoch auch generelle Probleme mit der Hardware zum Auftreten von (vermeintlichen) Lese- und Schreibfehlern führen. Dies macht sich dann meist durch eine sehr hohe Anzahl angezeigter Fehler bemerkbar. Versuchen Sie das Problem zunächst über die Hilfestellungen für die jeweiligen Hardwaretypen (IDE, SCSI, USB) zu beheben, da die Ursachen meist dort zu finden sind. Wenn die Probleme auch damit nicht behoben werden können, deaktivieren Sie bitte Schritt für Schritt die folgenden Optionen, am besten auch in der angegebenen Reihenfolge:

- CachedMemory
- Lese-Cache und Schreib-Cache
- FastCopy
- DMA
- SharedMemory

Wenn nach dem Abschalten einer bestimmten Option das Problem nicht mehr auftritt, können die zuvor deaktivierten Optionen testweise wieder aktiviert werden.

7.4 IDE/ATA/SATA

7.4.1 Festplatte nicht erkannt

Wenn eine Festplatte von HDClone nicht erkannt wird, kann dies mehrere Gründe haben. Möglicherweise wurde der Controller, an dem sie angeschlossen ist, nicht gefunden (▶ 7.4.2

IDE-Controller nicht gefunden). Eine weitere mögliche Ursache kann eine nicht standardgemäß angeschlossene Festplatte sein. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn eine Festplatte als Slave konfiguriert ist und ein CD/DVD-Laufwerk oder gar kein Laufwerk als Master am selben IDE-Kanal angeschlossen ist. Normalerweise kommt HDClone jedoch auch damit zurecht.

Hinweis: Falls eine SATA Festplatte nicht erkannt wird, kann dies auch mit dem verwendeten SATA-Controller zusammenhängen (▶ 3.3.2 SATA-/SATA II-Controller).

7.4.2 IDE-Controller nicht gefunden

Folgende drei Möglichkeiten bestehen, wenn ein IDE-Controller von HDClone nicht automatisch erkannt wird:

- Der IDE-Controller/-Channel ist deaktiviert, z.B. bei einem Onboard-IDE-Controller. Aktivieren Sie den IDE-Controller/-Channel über das BIOS-Setup.
- Standard-IDE-Controller (ISA) werden nicht berücksichtigt, falls PCI-IDE-Controller vorhanden sind. Schließen Sie in diesem Fall die entsprechenden Festplatten an einen PCI-IDE-Controller an oder deaktivieren Sie den oder die PCI-IDE-Controller.
- Der verwendete Controller entspricht nicht dem PCI-IDE-Standard. Obwohl die meisten Controller diese standardisierte Programmierschnittstelle unterstützen, gibt es einige Controller, die lediglich eine proprietäre Programmierschnittstelle aufweisen. Näheres dazu finden Sie auch in ▶ 3.3.1 IDE/ATA-Controller. Schließen Sie die entsprechenden Laufwerke an einen anderen Controller (PCI-IDE-Controller) an.

7.4.3 Probleme mit DMA

Folgende prinzipielle Probleme können mit (Ultra-)DMA auftreten:

- Die erzielte Geschwindigkeit ist trotz DMA zu langsam. Beachten Sie bitte, dass die erreichbare Geschwindigkeit (▶ 3.3.5 Geschwindigkeit) von vielen Faktoren abhängt und nicht unbedingt ein Problem mit DMA vorliegt.
- Der DMA-Modus ist nicht verfügbar. Bei der Auswahl der Optionen (▶ 5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel) ist die Option DMA in diesem Fall deaktiviert und gesperrt.
- Bei der Verwendung von DMA treten Lese-, Schreib- oder Verifikationsfehler auf.

In allen Fällen können dieselben Ursachen der Grund sein. Bei Problemen mit DMA können Sie generell jederzeit den PIO-Modus verwenden. Deaktivieren Sie dazu bei der Auswahl der Optionen (▶ 5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel) die Option DMA des betreffenden Laufwerks. Da der PIO-Modus jedoch meist um ein Vielfaches langsamer ist als DMA, empfehlen wir Ihnen, zuerst die nachfolgenden Hinweise und Hilfestellungen auszuprobieren, um möglicherweise doch den DMA-Modus verwenden zu können. Beachten Sie bitte auch die Hinweise im Unterkapitel ▶ 7.4.4 BIOS-Einstellungen.

- Überprüfen Sie, ob das betreffende Laufwerk tatsächlich DMA unterstützt. Einige ältere Laufwerke und insbesondere ältere CompactFlash-Medien unterstützen kein DMA.
- Stellen Sie sicher, dass ab Ultra DMA Mode 3 ein 80-adriges Datenkabel für den Anschluss der Laufwerke verwendet wird.

- Beachten Sie, dass bei zwei Laufwerken, die über ein gemeinsames Kabel angeschlossen sind, der DMA-Modus des langsameren Laufwerks auch für das schnellere Laufwerk verwendet wird. Entfernen Sie wenn möglich das langsamere Laufwerk temporär oder schließen Sie die Laufwerke über getrennte Kanäle bzw. Kabel an.
- Versuchen Sie es bei einer einzeln angeschlossenen Festplatte mit beiden Anschlüssen des Datenkabels (Mittel- und Endanschluss), um mögliche Probleme mit Dämpfung (Mittelananschluss) und Reflektion (Endanschluss) zu eliminieren.
- Stellen Sie im BIOS-Setup den verwendeten UltraDMA-Modus auf einen niedrigeren Wert (► 7.4.4.1 UltraDMA-Modus erniedrigen/erhöhen) oder deaktivieren Sie UltraDMA (► 7.4.4.2 UltraDMA aktivieren/deaktivieren). Es steht dann automatisch immer noch der Multiwort-DMA-Modus zur Verfügung, der eine ca. 2-4 mal höhere Geschwindigkeit bietet als der PIO-Modus.
- Sie können natürlich umgekehrt auch versuchen, UltraDMA zu aktivieren oder einen höheren UltraDMA-Modus einzustellen, wenn die entsprechenden Voreinstellungen in Ihrem BIOS-Setup zu niedrig sind.

Hinweis: Bei unseren Tests hat sich gezeigt, dass es einige Chipsätze und Festplatten gibt, die nicht optimal zusammenarbeiten. Dies kann u.a. dazu führen, dass der von BIOS (vermeintlich korrekt) erkannte und eingestellte UltraDMA-Modus zu hoch ist.

7.4.4 BIOS-Einstellungen

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf Einstellungen, die Sie im BIOS-Setup Ihres PCs vornehmen sollten, falls Probleme bei der Nutzung von DMA auftreten. Da die vom BIOS-Setup angebotenen Einstellungen hersteller- und modellspezifisch sind, können diese Hinweise nur in allgemeiner Form gegeben werden. Wie Sie die Einstellungen bei Ihrem BIOS-Setup genau vornehmen und welche Einstellungen zur Verfügung stehen, entnehmen Sie bitte Ihrem BIOS-Handbuch. Die DMA-Einstellungen finden Sie meist unter **Integrated Peripherals** oder **Chipset Setup** im BIOS-Setup.

Hinweis: Führen Sie nach jeder Änderung der DMA- und Festplatteneinstellungen auch die automatische Festplattenerkennung im BIOS durch, damit die Änderungen für die entsprechenden Laufwerke wirksam werden. Beachten Sie auch, beim Verlassen des BIOS-Setup die Änderungen über **Save and Exit** zu speichern.

7.4.4.1 UltraDMA-Modus erniedrigen/erhöhen

In vielen BIOS-Setups kann der (höchste) verwendete UltraDMA-Modus manuell ausgewählt werden. Wenn Sie Probleme mit DMA haben, versuchen Sie den verwendeten Modus am entsprechenden IDE-Kanal schrittweise zu herunterzusetzen oder deaktivieren Sie UltraDMA komplett. Der Controller verwendet dann Multiwort-DMA, das zumindest schneller ist als PIO. Sie können den UltraDMA-Modus natürlich auch schrittweise erhöhen, falls noch nicht der bestmögliche UltraDMA-Modus eingestellt ist.

7.4.4.2 UltraDMA aktivieren/deaktivieren

Einige BIOS-Setups bieten keine freie Auswahl des UltraDMA-Modus an, sondern nur automatische Erkennung oder Deaktivierung. Wenn dies bei Ihrem BIOS der Fall ist oder Sie bereits den niedrigsten UltraDMA-Modus eingestellt haben und weiter Probleme auftreten, deaktivieren Sie UltraDMA. Es steht dann meist (automatisch) Multiwort-DMA zur Verfügung, das oft schneller ist als PIO. Erst wenn es auch damit nicht funktioniert, sollten Sie im HDClone den DMA-Modus komplett ausschalten (▶ 5.8.4 Optionen für Quelle und Ziel). Falls UltraDMA in Ihrem BIOS-Setup deaktiviert ist, können Sie es natürlich auch testweise aktivieren, um eventuell eine höhere Geschwindigkeit zu erzielen.

7.4.4.3 IO-Caching deaktivieren

Wenn auch im PIO-Modus Probleme auftreten, so sollten Sie IO-Caches oder Puffer deaktivieren. Insbesondere die Einstellung **Dataport Postwrite** sollte im Problemfall auf **Disable** gestellt werden, falls sie verfügbar ist.

7.4.4.4 BIOS-Defaults einstellen

Sollte HDClone trotz aller vorgenannten Hinweise nicht wie gewünscht arbeiten, können Sie versuchen, über die Option **Load BIOS/Setup Defaults** Standardwerte einzustellen. Diese Einstellung versucht mögliche Hardwarekonflikte zu vermeiden.

7.5 SCSI

Achten Sie bei der Verwendung von SCSI-Geräten bitte darauf, dass diese korrekt konfiguriert und an den SCSI-Controller angeschlossen sind. Insbesondere müssen SCSI-Controller mit SCSI-BIOS eine Festplatte beim Systemstart anzeigen, damit diese anschließend auch von HDClone angesprochen werden kann. Außerdem muss HDClone den von Ihnen verwendeten Controller unterstützen. Eine Liste unterstützter SCSI-Controller finden Sie unter ▶ 3.4.2 Kompatibilität.

Hinweis: Auch wenn ein SCSI-Controller beim Systemstart die gewünschten Laufwerke anzeigt, ist das keine Garantie, dass diese richtig konfiguriert oder angeschlossen sind. Das BIOS des SCSI-Controllers arbeitet prinzipbedingt auf einer niedrigeren Stufe als die SCSI-Treiber von HDClone und kann daher unter Umständen auch Festplatten-Laufwerke erkennen, die von HDClone selbst nicht erkannt werden.

HDClone wurde auf einer Reihe von SCSI-Controllern getestet. Dabei vereinzelt festgestellte Probleme werden – soweit möglich – seitens der Software umgangen. Für weitere, zufällig oder sporadisch auftretende Probleme enthalten die folgenden Unterkapitel einige nützliche Hinweise, die in den meisten Fällen Abhilfe schaffen können. Die Hinweise sollten in der beschriebenen Reihenfolge angewendet werden, um den Aufwand nach Möglichkeit zu minimieren. Folgende Probleme traten während der Tests auf und konnten mit den Hinweisen der nachfolgenden Unterkapitel umgangen werden:

- HDClone bleibt bei der Geräteerkennung (▶ 5.6 Auswahl des Kopiermodus) stehen
- es werden keine SCSI-Festplatten erkannt
- es werden nicht alle SCSI-Festplatten erkannt

7.5.1 Neustart

Wenn HDClone beim Start stehen bleibt oder die gewünschten SCSI-Laufwerke nicht anzeigt, versuchen Sie einen Neustart in Form eines Warmstarts (Reset-Schalter). Erst wenn dies keine Abhilfe schafft, sollten Sie einen Kaltstart versuchen (PC ausschalten und für ca. 30 Sekunden ausgeschaltet lassen). Beide Formen des Neustarts können Signal- und Zustandsproblemen bei SCSI-Controllern entgegenwirken.

7.5.2 Unbenutzte Controller deaktivieren

Wenn ein Neustart nicht das gewünschte Ergebnis bringt, sollten Sie, sofern Ihr System über mehrere SCSI-Controller verfügt, ungenutzte Controller deaktivieren. Dies ist auch dann ratsam, wenn einer der Controller zwar prinzipiell genutzt wird, aber die daran angeschlossenen Festplatten für den Einsatz von HDClone nicht benötigt werden.

7.5.3 Unbenutzte Laufwerke deaktivieren

In einigen Fällen können SCSI-Festplatten, die am selben Controller angeschlossen sind, sich gegenseitig oder sogar den Controller selbst stören. Deaktivieren Sie deshalb testweise einzelne Festplatten bzw. schließen Sie diese schrittweise nacheinander an, um herauszufinden, welche Festplatte möglicherweise eine Störung bewirkt. Achten Sie dabei auch darauf, dass auch während der Tests das letzte SCSI-Gerät immer terminiert ist.

7.5.4 Minimalkonfiguration des Controllers

Abhilfe bei Problemen kann auch die Konfiguration des SCSI-Controllers über dessen BIOS-Setup bzw. bei Onboard-Controllern das BIOS-Setup des PC schaffen. Stellen Sie darin die niedrigsten bzw. sichersten Werte für den SCSI-Bus ein (z.B. Übertragung im Narrow-Modus bei einem Wide-Controller).

7.5.5 Minimalkonfiguration des Systems

Versuchen Sie, die im System genutzten SCSI-Festplatten anders anzuschließen, insbesondere wenn Sie mehrere SCSI-Controller verwenden. Gehen Sie dazu nach Möglichkeit folgendermaßen vor: Deaktivieren Sie alle SCSI-Controller bis auf einen. Dieser sollte nach Möglichkeit nur einen SCSI-Kanal aufweisen und zu den in [▶ 3.4.3 Herstellerangaben](#) aufgelisteten Controllern gehören. Verbinden Sie dann nur das oder die benötigte(n) Laufwerk(e). Abgesehen von defekten Laufwerken war es bei unseren Tests mit dieser Vorgehensweise meistens möglich, eine funktionierende Konfiguration zu finden, um die vorgesehene Aufgabe durchführen zu können.

7.6 USB

Trotz der breiten Unterstützung von USB-Controllern und -Speichermedien ([▶ 3.5 USB](#)) gibt es einige Fälle, in denen diese nicht wie erwartet funktionieren. Dazu finden Sie in den folgenden Unterkapiteln Hinweise und Lösungsmöglichkeiten.

Hinweis: Klären Sie bitte zunächst anhand von Kapitel ▶ 1.4 Editionsübersicht, ob Ihre Edition von HDClone USB unterstützt. Andernfalls benötigen Sie eine höhere Edition von HDClone, um USB nutzen zu können.

7.6.1 Speichermedium nicht erkannt

Wenn ein von HDClone unterstütztes (▶ 3.1 Übersicht) USB-Speichermedium nicht erkannt wird, kommen dafür meist vier mögliche Ursachen infrage:

- Das USB-Speichermedium wurde zu spät angeschlossen oder nachträglich gewechselt. USB-Speichermedien sollten noch vor dem Start von HDClone an den PC angeschlossen werden (▶ 5.1 Vorbereitende Schritte).
- Das USB-Speichermedium ist nicht direkt am USB-Controller angeschlossen, sondern über einen Hub (z.B. am Monitor). Schließen Sie die USB-Geräte, die Sie mit HDClone verwenden möchten, immer direkt am USB-Controller bzw. am PC an.
- Das verwendete Gerät ist kein standardkonformes USB-Mass-Storage-Device und gehört damit nicht zu den unterstützten Geräten (▶ 3.5.1 Mass-Storage-Class).
- Das USB-Speichermedium ist defekt bzw. arbeitet fehlerhaft. Sie sollten es dann an einem anderen PC oder mit einem anderen Betriebssystem auf Funktionsfähigkeit testen.

Hinweis: Wenn kein USB-Speichermedium erkannt wird und die oben genannten Möglichkeiten ausgeschlossen sind, so wurde wahrscheinlich der entsprechende USB-Controller nicht erkannt (▶ 7.6.3 Controller nicht gefunden).

7.6.2 Andere Geräte-Probleme

Bei einigen Geräten, vor allem bei USB-Sticks, kann es zu Fehlfunktionen bei Erwärmung und im Dauerbetrieb, d.h. beim kontinuierlichen Lesen oder Schreiben großer Datenmengen, kommen. Bei HDClone machen sich diese Probleme durch Lese- bzw. Schreibfehler auf dem entsprechenden USB-Speichermedium bemerkbar, die aber nicht immer an derselben Stelle auftreten, sondern nach einer gewissen Betriebsdauer. Manchmal führen diese Hardwareprobleme auch zu sehr langen Pausen während des Kopiervorgangs, die bis zu einigen Minuten betragen können. Versuchen Sie in diesem Fall bei der Auswahl der Optionen (▶ 5.8.3 Allgemeine Optionen) die Option FastCopy zu deaktivieren. Nur wenn das Problem weiterhin besteht, aktivieren Sie für das entsprechende Gerät zusätzlich die Option Abkühlpause. Der Kopiervorgang dauert dadurch zwar etwas länger, aber der Datentransfer funktioniert damit meist besser.

Hinweis: Die beschriebenen Probleme sind meist durch mangelhafte Hardware verursacht und treten dann auch unter anderen Betriebssystemen auf. Wir empfehlen Ihnen in diesem Fall, das betreffende Gerät bei Ihrem Händler umzutauschen.

7.6.3 Controller nicht gefunden

HDClone sollte alle gängigen USB-Controller, die eine der USB-Standardschnittstellen bieten, problemlos erkennen (▶ 3.5.2 UHCI, OHCI und EHCI). Falls HDClone USB-Geräte auf einem PC anzeigt, auf einem anderen PC bzw. beim Anschluss an einen anderen Controller jedoch nicht, so kann eines der folgenden Probleme mit dem USB-Controller vorliegen:

- Der USB-Controller entspricht nicht dem UHCI-, OHCI- oder EHCI-Standard. In diesem Fall verwenden Sie einen anderen, kompatiblen (▶ 3.5.2 UHCI, OHCI und EHCI) USB-Controller.
- Der USB-Controller ist deaktiviert, z.B. im Falle eines Onboard-USB-Controllers. Aktivieren Sie den USB-Controller über das BIOS-Setup.
- Der USB-Controller funktioniert nicht richtig oder ist defekt. Verwenden Sie einen anderen USB-Controller bzw. einen anderen PC für den Kopiervorgang.

7.6.4 Geschwindigkeitsverlust

USB-Controller können eine negative Auswirkung auf die Geschwindigkeit des gesamten Systems haben. Davon ist dann insbesondere auch die Kopiergeschwindigkeit **aller** Gerätetypen (auch IDE und SCSI) betroffen, auch wenn kein USB-Speichermedium angeschlossen ist. Entfernen Sie den entsprechenden USB-Controller, wenn er während der Verwendung von HDClone nicht benötigt wird. Andernfalls gibt es außer der Geschwindigkeitseinbuße jedoch keine negativen Auswirkungen.

Hinweis: In unseren Tests fiel dieses Problem nur bei einem USB-Controller auf (VIA VT6212) und war bei diesem auch auf anderen PCs und Betriebssystemen vorhanden. Die gemessene Leistungseinbuße auf dem PCI-Bus betrug ca. 40%(!).

7.6.5 Andere Controller-Probleme

Ein weiteres mögliches Problem ist eine vom USB-Controller verursachte Unverträglichkeit mit bestimmten USB-Speichermedien. Insbesondere funktionieren ältere USB-Geräte an solchen USB-Controllern nicht einwandfrei. Verwenden Sie in diesem Fall nach Möglichkeit einen anderen USB-Controller.

Hinweis: In unseren Tests fiel dieses Problem nur bei einem USB-Controller (Acer ALi M5273) auf und war auch auf anderen PCs und Betriebssystemen reproduzierbar.

7.7 Netzlaufwerke

Bei der Verwendung von Netzlaufwerken unter Windows Vista und Windows 7 findet HDClone in einigen Fällen die Netzlaufwerke nicht. Dies liegt daran, dass HDClone unter Windows im Administrator-Modus läuft. Um die eingerichteten Netzlaufwerke trotzdem sichtbar zu machen, ist eine kleine Änderung in der Windows-Registry notwendig. Dies erledigt das HDClone-Setup (▶ 4.2.1 HDClone Setup) auf Wunsch automatisch. Sie können die Änderung jedoch auch manuell vornehmen, wie nachfolgend beschrieben:

- Öffnen Sie den Registry-Editor (**regedit.exe**)
- Gehen Sie in der Baumstruktur zum Schlüssel
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\System
- Erstellen Sie, falls nicht vorhanden, den **DWORD**-Wert **EnableLinkedConnections**
- Weisen Sie diesem das Datum **1** zu und starten Sie Windows neu.

Hinweis: Um die Änderung rückgängig zu machen, löschen Sie einfach den angelegten Wert.

8 Miray Virtual Disk

Einige Editionen von HDClone enthalten die Software **Miray Virtual Disk**. Mit dieser Software können Datei-Images, die mit HDClone erzeugt wurden, als Laufwerk unter Windows eingebunden werden. Damit ist es möglich, auf die Dateien und Verzeichnisse in einem Datei-Image direkt zuzugreifen, ohne dieses zuvor auf einen Datenträger zurückzuspielen. **Miray Virtual Disk** kann bei Bedarf gestartet werden oder automatisch beim Systemstart. Datei-Images können damit entweder nur bei Bedarf oder auch dauerhaft eingebunden werden.

Wichtig: Um Images von Netzwerkfreigaben oder Netzlaufwerken erfolgreich einbinden zu können, müssen die entsprechenden Netzwerkfreigaben **PUBLIC** sein, also frei zugreifbar.

8.1 Installation

Miray Virtual Disk ist in der Windows-Installation von HDClone enthalten (▶ 4.2.1 HDClone Setup). Während des Installationsvorgangs können Sie wählen, ob Sie **Miray Virtual Disk** ebenfalls installieren möchten (▶ 4.1.3 **Miray Virtual Disk**). Es wird dann automatisch in ein eigenes Verzeichnis im Ordner Programme installiert.

8.2 Programmstart

Miray Virtual Disk finden Sie im Windows-Startmenü, im HDClone-Ordner. Sobald Sie es gestartet haben, erscheint das Programmfenster (▶ Abb. 39). Da **Miray Virtual Disk** im Hintergrund arbeitet, erscheint zudem das Programmicon im Infobereich der Taskleiste (System Tray). Das Programmfenster können Sie jederzeit schließen, **Miray Virtual Disk** bleibt trotzdem im Hintergrund aktiv. Über das Programmicon im Infobereich können Sie es jederzeit wieder öffnen.

8.2.1 Programmfenster

Über das Programmfenster (▶ Abb. 39) von **Miray Virtual Disk** können Sie Datei-Images öffnen und virtuelle Laufwerke erstellen. Das Programmfenster besteht aus drei Haupt-Elementen, der Menüleiste, der Image-Liste (▶ 8.2.2 Image-Liste) und den Bedienknöpfen am unteren Rand. Zudem können Sie **Miray Virtual Disk** über das Kontextmenü (Rechtsklick auf die Image-Liste) und über Tastaturkürzel (Hotkeys) steuern (▶ 8.3 Bedienung).

Mit den Bedienknöpfen fügen Sie der Image-Liste ein Image hinzu ([Hinzufügen...], siehe auch ▶ 8.3.1 Image hinzufügen) oder entfernen ein oder mehrere ausgewählte Images aus der Image-Liste ([Entfernen], siehe auch ▶ 8.3.2 Image entfernen). Mit [OK] schließen Sie das Programmfenster. **Miray Virtual Disk** bleibt dabei weiter im Hintergrund aktiv (▶ 8.2.3 Tray-Icon).

Hinweis: Das Hinzufügen eines Images zur Image-Liste führt nicht automatisch dazu, dass ein virtuelles Laufwerk erstellt wird. Vielmehr soll Ihnen die Image-Liste einen Überblick über die

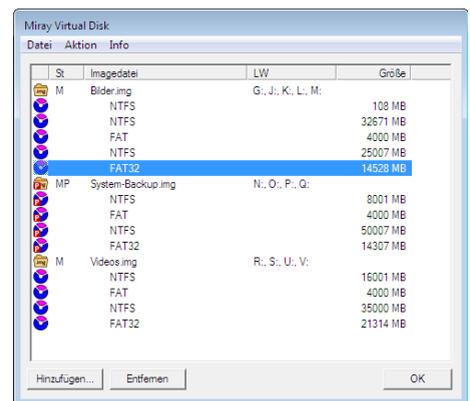


Abb. 39: Programmfenster

in einem Image enthaltenen Partitionen geben, so dass Sie diese dann in einem zweiten Schritt gezielt einbinden können (▶ 8.3.4 Image Einbinden).

Tip: Wenn Sie mehrere Images in der Liste haben, können Sie das Programmfenster durch ziehen in der unteren rechten Ecke frei vergrößern.

8.2.2 Image-Liste

Die Image-Liste dient zur Verwaltung der hinzugefügten Images und bietet einen Überblick über die enthaltenen Partitionen. Diese werden immer unter dem betreffenden Image angezeigt. Um die Art der einzelnen Einträge in der Image-Liste leichter unterscheiden zu können, gibt es verschiedene Symbole, die nachfolgend aufgeführt sind:

	Datei-Image Image ist nicht eingebunden		Datei-Image Image wurde nicht gefunden
	Datei-Image Image ist eingebunden		Datei-Image Image ist dauerhaft eingebunden
	SuperFloppy (kein MBR) Volume ist nicht eingebunden		Partition Partition ist nicht eingebunden
	SuperFloppy (kein MBR) Volume ist eingebunden		Partition Partition ist eingebunden
	SuperFloppy (kein MBR) Volume ist dauerhaft eingebunden		Partition Partition ist dauerhaft eingebunden

Hinweis: Zusätzlich zu den oben aufgelisteten Symbolen gibt es eine Spalte 'St' für Status, in der ein eingebundenes Image oder Volume mit dem Buchstaben 'M', ein dauerhaft eingebundenes Image oder Volume mit den Buchstaben 'MP' gekennzeichnet ist.

8.2.3 Tray-Icon

Dass Miray Virtual Disk aktiv ist, sehen Sie am Programmicon (Tray-Icon), das dann im Infobereich der Taskleiste (System-Tray) erscheint. Sie öffnen das Programmfenster mit einem Doppelklick auf das Tray-Icon und mit einem Rechtsklick das Kontextmenü (▶ Abb. 40). Das Kontextmenü gibt Ihnen direkten Zugriff auf vier Funktionen:

- [Autostart]: gleiche Funktion wie ▶ 8.3.7 Autostart
- [Image hinzufügen...]: gleiche Funktion wie ▶ 8.3.1 Image hinzufügen



Abb. 40: Tray-Icon und Kontextmenü

- [Programmfenster öffnen...]: öffnet das Programmfenster und bringt es in den Vordergrund
- [Miray Virtual Disk beenden]: gleiche Funktion wie ▶ 8.3.9 Programm beenden

Tip: Wenn Sie das Programmfenster öffnen möchten, doppelklicken Sie auf das Tray-Icon.

Hinweis: Wenn das Tray-Icon nicht sichtbar ist, so ist **Miray Virtual Disk** nicht aktiv und es sind keine virtuellen Laufwerke verfügbar.

8.3 Bedienung

Sie können **Miray Virtual Disk** über die Menüleiste oben im Fenster, die Bedienknöpfe unten im Fenster und das Kontextmenü bedienen (▶ 8.2.1 Programmfenster). Das Kontextmenü erhalten Sie, indem Sie mit der rechten Maustaste auf Einträge bzw. den freien Bereich der Image-Liste klicken.

8.3.1 Image hinzufügen

Zunächst können Sie ein Datei-Image in die Image-Liste des Programmfensters hinzufügen. Dafür gibt es fünf Möglichkeiten:

- Bedienknopf [Hinzufügen...]
- Menüpunkt [Datei] ▶ [Image hinzufügen...]
- Kontextmenü [Image Hinzufügen...] (Rechtsklick auf den freien Bereich der Image-Liste)
- Tray-Kontextmenü [Image Hinzufügen...] (Rechtsklick auf das Tray-Icon)
- Tastaturkürzel <F2>
- per Drag-and-Drop aus einem beliebigen Explorer-Fenster

Für jedes Datei-Image werden in der Image-Liste auch Informationen zu den enthaltenen Datenbereichen (Partitionen) und Dateisystemen angezeigt (▶ Abb. 39).

Hinweis: Je nach Programmversion können Sie ein oder mehrere Images hinzufügen. **Miray Virtual Disk** merkt sich diese Images auch nach dem Beenden für den nächsten Start.

8.3.2 Image entfernen

Markieren Sie ein oder mehrere Datei-Images, die Sie aus der Image-Liste entfernen möchten. Für das Entfernen von Datei-Images aus der Image-Liste gibt es vier Möglichkeiten:

- Bedienknopf [Entfernen]
- Menüpunkt [Datei] ▶ [Image entfernen]
- Kontextmenü [Image entfernen] (Rechtsklick auf das gewünschte Image in der Image-Liste)
- Tastaturkürzel <Umschalt>+<F2>

Hinweis: Wenn das aus der Image-Liste zu entfernende Datei-Image (oder einzelne Partitionen daraus) noch als virtuelle Laufwerke eingebunden sind, so kann das Datei-Image nicht entfernt werden. Es erscheint eine entsprechende Meldung.

8.3.3 Image-Liste leeren

Sie können auch alle Images aus der Image-Liste entfernen. Dafür gibt es drei mögliche Wege:

- Menüpunkt [Datei] ► [Image-Liste leeren]
- Kontextmenü [Image-Liste leeren] (Rechtsklick auf den freien Bereich der Image-Liste)
- Tastaturkürzel <Strg>+<Umschalt>+<F2>

Hinweis: Wenn das oder die aus der Image-Liste zu entfernende Datei-Images (oder einzelne Partitionen daraus) noch als virtuelle Laufwerke eingebunden sind, so kann die Image-Liste nicht geleert werden. Es erscheint eine entsprechende Meldung.

8.3.4 Image Einbinden

Sie können die zuvor hinzugefügten Datei-Images oder einzelne Datenbereiche (Volumes) als Windows-Laufwerke einbinden. Mit dem Einbinden eines Images wird dieses als Windows-Datenträger verfügbar und verhält sich wie ein physisches Laufwerk. Wenn Sie ein ganzes Datei-Image einbinden und dieses mehrere Partitionen enthält, erhalten Sie möglicherweise mehrere Laufwerksbuchstaben, einen für jede Partition mit einem von Windows lesbaren Dateisystem. Beim Einbinden einer einzelnen Partition erhalten Sie maximal einen Laufwerksbuchstaben für diese Partition, sofern das enthaltene Dateisystem von Windows unterstützt wird.

Um ein ganzes Datei-Image oder eine einzelne Partition einzubinden, gibt es drei Möglichkeiten. Markieren Sie dazu ein oder mehrere Images oder Partitionen:

- Menüpunkt [Image] ► [Einbinden]
- Kontextmenü [Image einbinden] (Rechtsklick auf das gewünschte Image oder die gewünschte Partition in der Image-Liste)
- Tastaturkürzel <F8>

Sobald ein Image oder eine Partition erfolgreich eingebunden wurde, wird dies in der Image-Liste angezeigt:

- das Icon des eingebundenen Images oder der eingebundenen Partition wird farbig angezeigt
- in der Spalte hinter dem Icon erscheint der Buchstabe 'M'
- In der Zeile des eingebundenen Images oder der eingebundenen Partition werden der oder die Laufwerksbuchstaben angezeigt, die den virtuellen Laufwerken zugeordnet wurden

Hinweis: Der Buchstabe 'M' erscheint immer in der Zeile des Objekts, das tatsächlich eingebunden wurde. Wenn Sie zum Beispiel ein komplettes Image einbinden, das zwei Partitionen enthält, so erscheint 'M' in der Zeile des Images. Binden Sie dagegen die beiden Partitionen einzeln ein, so erscheint das 'M' in beiden Partitions-Zeilen, aber nicht in der Zeile des Images.

8.3.5 Dauerhaftes Einbinden

Sie können eingebundene virtuelle Laufwerke auch dauerhaft bestehen lassen. Dauerhaft bedeutet in diesem Fall, dass die betreffenden Images oder einzelne Partitionen daraus bei jedem Start von **Miray Virtual Disk** automatisch eingebunden werden und über die gesamte Programmlaufzeit eingebunden bleiben. Wird diese Möglichkeit zusammen mit der Autostart-Opti-

on (▶ 8.3.7 Autostart) verwendet, so sind die betreffenden virtuellen Laufwerke immer verfügbar, während Sie mit Windows arbeiten.

▮ **Hinweis:** Passwortgeschützte Images können nicht dauerhaft eingebunden werden.

Wenn Sie Images oder einzelne Partitionen daraus dauerhaft einbinden möchten, so gibt es dafür drei Möglichkeiten. Markieren Sie dazu ein oder mehrere Images oder Partitionen:

- Menüpunkt [Image] ▶ [Dauerhaft einbinden]
- Kontextmenü [Image dauerhaft einbinden] / [Volume dauerhaft einbinden] (Rechtsklick auf das gewünschte Image oder die gewünschte Partition in der Image-Liste)
- Tastaturkürzel <Strg>+<F8>

Dauerhaftes Einbinden kann sowohl auf bereits normal eingebundene als auch auf noch nicht eingebundene Images oder einzelne Partitionen daraus angewandt werden. Sobald ein virtuelles Laufwerk dauerhaft eingebunden ist, wird dies in der Image-Liste angezeigt:

- im Icon des eingebundenen Images oder der eingebundenen Partition erscheint ein kleines rotes Kästchen mit dem Buchstaben 'P' 
- in der Spalte hinter dem Icon erscheinen die Buchstaben 'MP'

▮ **Hinweis:** Dauerhaftes Einbinden können Sie rückgängig machen, indem sie das entsprechende Image oder die Partition wieder normal einbinden (▶ 8.3.4 Image Einbinden) oder ganz abmelden (▶ 8.3.6 Laufwerk abmelden).

8.3.6 Laufwerk abmelden

Eingebundene Images oder Partitionen und die entsprechenden virtuellen Laufwerke können Sie auf drei Arten wieder abmelden. Markieren Sie dazu ein oder mehrere eingebundene Images oder Partitionen:

- Menüpunkt [Image] ▶ [Abmelden]
- Kontextmenü [Image abmelden] / [Volume abmelden] (Rechtsklick auf das gewünschte Image oder die gewünschte Partition in der Image-Liste)
- Tastaturkürzel <Umschalt>+<F8>

Sobald ein Image oder einzelne Partitionen abgemeldet wurden, erscheint das entsprechende Icon in der Image-Liste wieder in grau und die Buchstaben 'M' oder 'MP' hinter dem Icon sowie die zugehörigen Laufwerksbuchstaben verschwinden.

8.3.7 Autostart

Sie können Miray Virtual Disk automatisch bei jedem Systemstart mit starten (Autostart). Das hat besonders bei dauerhaft eingebundenen Laufwerken den Vorteil, dass diese ständig zur Verfügung stehen, ohne dass Sie Miray Virtual Disk manuell starten müssen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Autostart-Funktion ein- oder auszuschalten:

- Menüpunkt [Extra] ▶ [Autostart]
- Infobereich-Kontextmenü [Autostart] (Rechtsklick auf das Tray-Icon)

Ob die Autostart-Funktion gegenwärtig aktiv ist, sehen Sie immer am Menüpunkt. Befindet sich vor dem Menüpunkt **[Autostart]** ein Häkchen, so ist die Autostart-Funktion bereits aktiv. Ohne Häkchen ist die Autostart-Funktion nicht aktiv.

Hinweis: Wenn **Miray Virtual Disk** beim Systemstart automatisch geladen wird, erscheint nur das Tray-Icon (▶ 8.2.3 Tray-Icon) im Infobereich der Taskleiste, aber nicht das Programmfenster. Dieses können Sie jedoch mit einem Doppelklick auf das Tray-Icon öffnen.

8.3.8 Programmfenster schließen

Sie können das Programmfenster von **Miray Virtual Disk** jederzeit schließen, die Anwendung bleibt trotzdem im Hintergrund aktiv. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Menüpunkt **[Datei]** ▶ **[Fenster schließen]**
- Tastaturkürzel **<Strg>+<W>**

8.3.9 Programm beenden

Um **Miray Virtual Disk** vollständig zu beenden, gibt es drei Möglichkeiten:

- Menüpunkt **[Datei]** ▶ **[Miray Virtual Disk beenden]**
- Tray-Kontextmenü **[Miray Virtual Disk beenden]** (Rechtsklick auf das Tray-Icon)
- Tastaturkürzel **<Strg>+<Q>**

Hinweis: Beim Beenden werden alle aktiven virtuellen Laufwerke nach einem entsprechenden Hinweis abgemeldet und sind erst beim nächsten Programmstart wieder verfügbar.

8.4 Laufwerk nicht sichtbar

Sollte nach dem Einbinden kein Laufwerksbuchstabe oder weniger Laufwerksbuchstaben als Partitionen angezeigt werden, so kann dies folgende Ursachen haben:

- Ein oder mehrere Laufwerke wurden von Windows verzögert erkannt. Sie haben dann zwar einen Laufwerksbuchstaben, **Miray Virtual Disk** zeigt diesen jedoch noch nicht an. Drücken Sie die Taste **<F5>** oder wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt **[Image]** ▶ **[Liste aktualisieren]**, um die angezeigten Laufwerksbuchstaben zu aktualisieren. Danach sollten alle vergebenen Laufwerksbuchstaben sichtbar sein.
- Ein oder mehrere Partitionen enthalten Dateisysteme, die von Windows nicht erkannt werden (z.B. Linux-Dateisysteme). In diesem Fall ist das Verhalten normal, da Windows diese Dateisysteme auch von einem echten Datenträger nicht lesen kann.
- Es sind in Windows keine freien Laufwerksbuchstaben mehr verfügbar, so dass die eingebundenen Partitionen zwar von Windows erkannt wurden, aber nicht unter einem Laufwerksbuchstaben eingeordnet werden können. Geben Sie in diesem Fall Laufwerksbuchstaben frei.
- Wenn zwar ein Laufwerksbuchstabe angezeigt wird, aber das Laufwerk keinen Inhalt hat oder Windows anbietet, das Laufwerk zu formatieren, so ist vermutlich das Dateisystem fehlerhaft. Dies kann passieren, wenn ein Image von einem Laufwerk mit einem inkonsistenten Dateisystem erstellt wurde.

8.5 Arbeitsmodi

Es gibt drei verschiedene Arten, Datei-Images in Miray Virtual Disk einzubinden:

- **Schreibgeschützt:** Menüpunkt [Image] ▶ [Erweitert] ▶ [Einbinden (R/O)]
- **Schreibbar mit Undo-Option:** Menüpunkt [Image] ▶ [Einbinden]
- **Direktes Lesen und Schreiben:** Menüpunkt [Image] ▶ [Erweitert] ▶ [Einbinden (R/W)]

8.5.1 Schreibgeschützter Zugriff

In diesem Modus kann auf die virtuellen Laufwerke nur lesend zugegriffen werden. In älteren Versionen von Miray Virtual Disk war ausschließlich dieser Modus verfügbar. Damit bleiben die eingebundenen Datei-Images unverändert, allerdings können so auch keinerlei Änderungen am Dateisystem auf dem virtuellen Laufwerk vorgenommen werden, z.B. auch keine Änderung von Dateirechten oder -namen.

8.5.2 Schreib- und Lese-Zugriff (Standard)

Dieser Modus ist der Standard-Modus beim Einbinden von Images. Er erlaubt Lese- und Schreibzugriffe auf Images. Schreibzugriffe werden dabei separat abgelegt. Dadurch bleiben die Daten des ursprünglichen Images auch beim Schreiben auf das virtuelle Medium erhalten.

Hinweis: Dieser Modus funktioniert mit allen Arten von Datei-Images. Für einen hochperformanten Zugriff ist die Verwendung von RAW-Images (▶ 8.6 Konvertieren in RAW-Image) mit im R/W-Modus (▶ 8.5.3 Direktes Lesen und Schreiben) empfehlenswert.

Tip: Sie können durch Schreibzugriffe entstandene Veränderungen an einem Original-Image rückgängig zu machen, indem Sie im Windows-Explorer das gewünschte Datei-Image doppelklicken und im dann geöffneten Ordner alle Dateien mit der Endung `.ovl` löschen. Danach befindet sich Ihr Datei-Image wieder im Originalzustand. Alle Änderungen am virtuellen Laufwerk werden damit rückgängig gemacht.

8.5.3 Direktes Lesen und Schreiben

In diesem Modus wird direkt in ein RAW-Image geschrieben oder daraus gelesen. Er bietet die beste Zugriffsgeschwindigkeit, die im Durchschnitt annähernd dem Zugriff auf physische Medien entspricht. Dabei wird – im Unterschied zum normalen Schreib- und Lese-Zugriff (▶ 8.5.2 Schreib- und Lese-Zugriff (Standard)) – das RAW-Image unmittelbar und unwiderruflich verändert. Daher sollte vor der Verwendung gegebenenfalls eine Kopie des originalen RAW-Images angelegt werden.

Hinweis: Dieser Modus steht ausschließlich für RAW-Images zur Verfügung.

8.6 Konvertieren in RAW-Image

Der Vorteil von SmartImages liegt im wesentlichen in der geringen Größe, die diese auf dem Datenträger benötigen. Bei der Verwendung mit Miray Virtual Disk bieten RAW-Images jedoch deutlich schnelleren Zugriff auf das virtuelle Laufwerk. Sie können ein SmartImage bei Bedarf über [Extras] ▶ [RAW-Image erstellen...] in ein RAW-Image konvertieren.

9 Sonstiges

9.1 Lizenzbestimmungen

Um Ihnen nicht nur technisch größtmögliche Flexibilität beim Einsatz von HDClone zu gewährleisten, ist das Lizenzmodell für HDClone so konzipiert, dass Sie bei der Nutzung durch die Lizenzbedingungen nicht in Ihrer Flexibilität eingeschränkt sind. Da Sie vor dem Einsatz meist nicht genau wissen, auf wie vielen PCs und wie oft die Software zum Einsatz kommen wird, bieten wir ein sehr einfaches und kostengünstiges Lizenzmodell an, mit dem Sie so wenig wie möglich eingeschränkt werden.

9.1.1 Lizenzmodell

In der folgenden Tabelle ist die jeweils mindestens notwendige Anzahl von Lizenzen für das jeweilige Einsatzgebiet aufgeführt.

Edition	Privatanwender	Firmen/Institutionen	Dienstleister
Free	ausreichend	unzureichend	unzureichend
Basic	1 Lizenz	unzureichend	unzureichend
Standard	1 Lizenz	1 Lizenz je Niederlassung ¹⁾ 1 Lizenz je 5 PCs ²⁾	unzureichend
Professional	1 Lizenz	1 Lizenz je Niederlassung ¹⁾ 1 Lizenz je dediziertem PC ⁴⁾ 1 Lizenz je 25 PCs ²⁾ 1 Lizenz je Techniker ³⁾	
Enterprise	1 Lizenz	1 Lizenz je Niederlassung ¹⁾ 1 Lizenz je dediziertem PC ⁴⁾ 1 Lizenz je 100 PCs ²⁾ 1 Lizenz je Techniker ³⁾	

¹⁾ Diese wird für die jeweils anderen angegebenen Kriterien angerechnet.

²⁾ Die vorhandenen PC-Arbeitsplätze, unabhängig von der Nutzung mit HDClone.

³⁾ Techniker sind alle Mitarbeiter, die HDClone zeitgleich bzw. im Außendienst einsetzen.

⁴⁾ PC, der allein für die Nutzung mit HDClone verwendet wird, z.B. als Kopierstation.

In der Praxis können beim Einsatz von HDClone je nach Einsatzgebiet trotz gleicher Nutzung unterschiedlich viele PCs beteiligt sein: Entweder wird das Programm ständig an nur einem einzigen oder einigen wenigen PCs eingesetzt, woran die zu kopierenden Medien nach Bedarf angeschlossen werden. Oder HDClone wird immer direkt auf den jeweiligen PCs eingesetzt, an den die zu kopierenden Medien angeschlossen sind, dafür meist aber nur mit einem Einsatz pro PC. Um hier eine für alle Anwendungsfälle faire Regelung zu schaffen, können Sie sich zwischen einer Lizenz pro dediziertem PC und einer Lizenz für eine pauschale Anzahl von Arbeitsplatz-PCs, auf denen HDClone zum Einsatz kommen könnte, entscheiden. Außerdem benötigen Sie zusätzliche Lizenzen, wenn Sie HDClone (potentiell) parallel an mehreren PCs einsetzen, also z.B. mehrere Servicemitarbeiter HDClone unabhängig voneinander verwenden. Deshalb benötigen Sie auch mindestens eine Lizenz pro Niederlassung, da auch hier eine (potentiell) gleichzeitige Nutzung vorliegt.

9.1.2 Beispiele

Die folgenden Beispiele beziehen sich auf häufiger auftretende Lizenzsituationen.

- Ein Unternehmen mit 50 PC-Arbeitsplätzen benötigt zwei Lizenzen der Professional Edition, die je 25 PC-Arbeitsplätze abdecken.
- Ein Unternehmen mit 100 PC-Arbeitsplätzen benötigt vier Lizenzen der Professional Edition, eine je 25 PCs.
- Ein Dienstleister mit zwei PCs, die als HDClone-Kopierstationen dienen, benötigt zwei Lizenzen der Professional Edition, eine pro Kopierstation.
- Ein Dienstleister mit zwei Außendienstmitarbeitern, die HDClone einsetzen, benötigt zwei Lizenzen der Professional Edition, eine je unabhängig arbeitendem Techniker.

9.1.3 Gültigkeit

Eine Lizenz ist in der Anzahl der Einsätze und in der Gültigkeitsdauer unbegrenzt. Sie darf also beliebig oft und zeitlich unlimitiert eingesetzt werden. Eingeschränkt ist die Lizenz bei der (auch potentiellen) gleichzeitigen Nutzung auf mehreren PCs und der Größe des Unternehmens bzw. der Institution gemessen in der Anzahl der vorhandenen PC-Arbeitsplätze.

9.1.4 Beratung

Wenn Sie Fragen zur Lizenzsituation in Ihrem speziellen Fall haben, wenden Sie sich bitte an products@miray.de. Auch für Vielfachlizenzen oder komplexere Fälle bietet Miray Software Ihnen gerne Hilfe und je nach Einzelfall attraktive Rabatte an. Wir machen Ihnen gerne ein individuelles Angebot.

9.2 Echtheitszertifikat

Die folgenden Hinweise beziehen sich ausschließlich auf Boxed-Versionen von HDClone, also nicht auf die per Download oder per E-Mail erhältlichen Versionen.

9.2.1 Sicherheitshologramm

Zum Schutz vor Raubkopien ist unsere Software unter anderem mit einem Sicherheitshologramm versehen. Auf jedem der Original-Datenträger, die Sie erhalten haben, befindet sich ein Sicherheitshologramm. Bitte bewahren Sie die Datenträger mit dem Sicherheitshologramm in jedem Fall auf, da dies Ihr Lizenznachweis ist.

9.2.2 Gültige Produktlizenz

Voraussetzung dafür, dass Sie über eine gültige Produktlizenz verfügen ist, dass die auf dem Sicherheitshologramm eingedruckte Nummer mit der vom Programm angezeigten Nummer übereinstimmt. Sollte dies bei Ihrem Softwarepaket nicht der Fall sein, bitten wir Sie, uns darüber per E-Mail an products@miray.de zu informieren. Geben Sie dazu an, welche Nummer vom Programm angezeigt wird, welche Nummer sich auf dem Sicherheitshologramm befindet und von wo Sie das Softwarepaket bezogen haben. Falls sich auf den Datenträgern kein Sicherheitshologramm befindet oder das Sicherheitshologramm in irgendeiner Weise beschädigt ist,

informieren Sie uns darüber bitte ebenfalls unter Angabe der oben genannten Daten. Wir werden uns in jedem Fall bemühen, eine einfache Lösung zu finden, damit Sie eine gültige Lizenz erhalten.

Hinweis: Beachten Sie, dass jeder der Datenträger, die Sie erhalten haben, ein eigenes Sicherheitshologramm mit einer eigenen Registriernummer trägt und dass diese Nummer mit der Nummer des Programms übereinstimmen muss, das von diesem Datenträger gestartet wurde. D.h. wenn Sie das Programm von Diskette starten, muss die angezeigte Nummer mit der Nummer des Sicherheitshologramms auf der Diskette übereinstimmen und nicht mit dem auf der CD.

9.3 Rechtliches & Haftungsausschluss

Teile des Produktes basieren auf Werken, die unter der GNU General Public License (GPL) lizenziert sind. Der zugehörige Lizenzvertrag ist unter <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> zu finden. Auf Anfrage an support@miray.de senden wir Ihnen eine Kopie des Quellcodes zu.

Obwohl HDClone mit größter Sorgfalt erstellt und auf unterschiedlichsten Systemen getestet wurde, bitten wir um Verständnis dafür, dass wir keinerlei Garantie für das ordnungsgemäße Funktionieren des Programms übernehmen und nicht für aus seiner Verwendung entstehende Schäden haften, vorbehaltlich grober Fahrlässigkeit und Vorsatz.

9.4 Feedback

Wir sind sehr an Ihrem Feedback interessiert. Wenn Sie Programmfehler entdecken oder Verbesserungsvorschläge haben, sind wir stets bemüht, erstere zu beheben und letztere nach Möglichkeit zu berücksichtigen bzw. zu integrieren. Auch wenn Sie uns einfach Ihre Meinung zu dieser Software mitteilen möchten, freuen wir uns darauf.

Internet <http://www.miray.de/>

E-Mail feedback@miray.de

Fax +49 (0)89 72013-647

Postanschrift Miray Software AG
 Gaissacher Str. 18
 81371 München
 Deutschland

9.5 Support

Sollten Sie Probleme mit einem unserer Produkte haben, hilft Ihnen unser Support-Team gerne weiter. Bitte Senden Sie uns Ihre Anfrage am besten direkt über unsere Homepage unter <http://www.miray.de/de/support/> oder per E-Mail an support@miray.de. Bitte beachten Sie, dass Anfragen, die direkt per E-Mail und nicht über unsere Homepage gesendet werden, systembedingt eine etwas längere Bearbeitungszeit haben.