

Hinweis:

Dieses Handbuch oder Teile daraus können beliebig oft kopiert, verkleinert, vergrößert, übersetzt oder in elektronische Medien gebracht werden, ohne daß es einer Zustimmung der erphi electronic GmbH bedarf.

Änderungen, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, behalten wir uns selbstverständlich vor.

Eingetragene Warenzeichen:

Apple / Apple II: Apple Computer Inc.
CP/M: Digital Research Inc.

Wir danken dem großen Scheiben-Wechsler aus Garching für seine wertvolle Beratungstätigkeit bezüglich aktueller Produkte.

Inhaltsverzeichnis

0	Vorwort	1
1	Einführung	2
2	Gebräuchliche Formate bei 5 1/4" Floppy-Disk-Systemen	6
3	Installieren der Floppy-Disk-Laufwerke	8
3.1	Anschluß der Laufwerke an den Controller AFDC2	9
3.2	Einstellen der Konfigurierschalter	11
4	Software (AFDC2 - Firmware Version 5)	14
4.1	Booten der Originalbetriebssysteme	15
4.2	Der AUTOPATCH-Boot	17
4.3	AUTOPATCH Apple DOS 3.3	19
4.4	AUTOPATCH Apple Pascal 1.1	23
4.5	AUTOPATCH CP/M 2.2	26
5	Inbetriebnahme	29
5.1	Hardware	29
5.2	Allgemeine Hinweise zur System-Software	29
5.3	Die Multi-Diskette	30
5.4	35-Spur-Laufwerk als Boot-Drive	31
5.5	Laufwerk höherer Kapazität als Boot-Drive	32
6	Hilfsprogramm zum Simulieren von 35-Spur-Laufwerken	35
6.1	SIM35 für Apple DOS 3.3	36
6.2	SIM35 für Apple Pascal 1.1	36
6.3	SIM35 für CP/M 2.2	37
7	Maßnahmen zugunsten der Lebensdauer von Disketten	38
8	Informationen für Assembler- und Systemprogrammierer	39
8.1	Schaltungsbeschreibung zum Controller	39
8.2	Hardware/Software-Schnittstelle	40
8.3	AUTOPATCH Firmware (Version 5)	42
9	Anhang	48

Der Floppy-Disk-Controller AFDC2 der Fa. erphi electronic GmbH ermöglicht den Betrieb von Floppy-Disk-Laufwerken mit einer Kapazität von bis zu 640 KByte* (formatiert) an Apple II- oder kompatiblen Rechnern.

Gemessen an der bei diesen Geräten üblichen Diskettenkapazität von 140 KByte (formatiert, 35 Spuren mit 4 KByte) bedeutet das eine spürbare Aufwertung für Ihr Computersystem.

Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz des Controllers AFDC2 mit Laufwerken höherer Speicherkapazität ist jedoch, daß Sie sich zunächst mit einigen Besonderheiten in Bezug auf Hardware und Software des erweiterten Floppy-Disk-Systems vertraut machen.

Wir empfehlen Ihnen daher dringend, die Kapitel 1 bis 5 dieses Handbuches sorgfältig zu lesen, bevor Sie Ihren Floppy-Disk-Controller erstmalig in Betrieb setzen.

Ein Verständnis der im Kapitel 8 dargelegten Informationen für Assembler- und Systemprogrammierer ist dagegen nicht unbedingt erforderlich.

Wichtiger Hinweis

Schalten Sie bitte Ihren Rechner und gegebenenfalls auch Ihre Zusatzstromversorgung für Laufwerke oder andere Peripheriegeräte grundsätzlich aus, wenn Sie die Controllerkarte in den Peripherie-Slotstecker einsetzen bzw. entfernen.

Dasselbe gilt auch für alle weiteren Steckverbindungen zwischen Floppy-Disk-Controller und Laufwerken.

Achten Sie bitte bei sämtlichen Steckverbindungen auf saubere Kontaktflächen, sowie auf eine einwandfreie mechanische Führung. Vermeiden Sie nach Möglichkeit jegliche Gewaltanwendung!

* Alle Kapazitätsangaben in diesem Handbuch gelten für Disketten, die mit 16 Sektoren/Spur bei 256 Bytes/Sektor formatiert worden sind.

Die Floppy-Disk ist im Bereich der Personal Computer derzeit das mit Abstand bedeutendste austauschbare Massenspeichermedium und hat die früher häufig verwendete Tonbandkassette nahezu vollständig verdrängt. Mit dem Vordringen der Microcomputer-Software selbst in speicherintensive Anwendungsgebiete, wie zum Beispiel Textverarbeitung oder Datenbanksysteme, sind dabei die Anforderungen an die Speicherkapazität der Floppy-Disk-Laufwerke ständig gestiegen.

Die Laufwerkshersteller haben sich diesem Bedarf bei den 5 1/4"-Floppys durch eine stufenweise Erhöhung von Spurzahl und Spurdichte, sowie durch den Übergang von einseitiger zu zweiseitiger Aufzeichnung angepaßt, so daß mittlerweile Laufwerke mit Kapazitäten von 1x35 Spuren bis zu 2x80 Spuren am Markt eingeführt sind. Eine ähnliche Entwicklung vollzieht sich derzeit bei den Microfloppys (3 1/2").

Die auf diese Weise entstandene Typenvielfalt muß bei der Erweiterung bestehender Floppy-Disk-Systeme selbstverständlich in angemessener Weise berücksichtigt werden, um auch zwischen Laufwerken unterschiedlicher Speicherkapazität eine Datenübertragung zu ermöglichen.

Ein solcher Fall liegt bereits dann vor, wenn beispielsweise am Markt angebotene und auf 35-Spur-Disketten vertriebene Software in ein System einkopiert werden soll, bei dem ansonsten gewöhnlich Floppys höherer Kapazität im Einsatz sind.

Speziell bei APPLE II- bzw. Basis 108-Computern hat die oben genannte Forderung sowohl hinsichtlich der Hardware (Floppy-Disk-Controller), als auch in Bezug auf die Software (Erweiterung des jeweiligen Diskettenbetriebssystems) weitreichende Konsequenzen.

Beim Floppy-Disk-Controller ist für die Verbindung zwischen Controller und Floppy-Laufwerk(en) neben der üblichen "Apple-Schnittstelle" (20poliger Stecker) nun auch eine "Standard-Schnittstelle" (auch "Shugart-Schnittstelle", 34poliger Stecker) erforderlich, die bei 5 1/4"-Laufwerken heute als Industriestandard gilt und sich auch bei den Microfloppys durchgesetzt hat.

In der Betriebssystem-Software benötigt man zunächst einige Ergänzungen bei den Hardware-Treiber Routinen (Kopfschlittenpositionierung, Seitenumschaltung). Zusätzlich muß in der Regel auch die Dateiverwaltung der Betriebssysteme modifiziert werden, um eine optimale Ausnutzung der Diskettenkapazität bei den unterschiedlichen Laufwerksformaten zu ermöglichen. Bei all diesen Eingriffen in das jeweilige Betriebssystem ist unter anderem auch darauf zu achten, daß der für die Anwenderprogramme nutzbare RAM-Speicherbereich des verwendeten Rechners durch die neu hinzugefügten Routinen nicht in unzulässigem Ausmaß eingeengt wird. Diesem Sachverhalt kommt bei 8-Bit-Systemen mit ihrem gewöhnlich auf 16 Bit beschränkten Adreßumfang besondere Bedeutung zu.

Auch das erstmalige "Einbinden" der benötigten Software-Erweiterungen in ein Originalbetriebssystem ist nicht ohne Probleme.

Dies wird deutlich, wenn man das hierzu allgemein übliche Verfahren ("patchen" der Betriebssysteme) betrachtet.

Dabei startet der Benutzer nach dem Booten des Originalbetriebssystems ein spezielles Utility-Programm, bei dem zunächst eine Reihe von Eingaben hinsichtlich Anzahl, Typ (Spurzahl, einseitig/zweiseitig, Positioniergeschwindigkeit usw.), sowie Device-Adresse (Slotnr., Drivenr. bzw. Unitnr. usw.) der im vorliegenden Computersystem vorgesehenen Floppy-Laufwerken bzw. Controller erforderlich sind.

Ausgehend von diesen Informationen fügt das genannte Hilfsprogramm dann selbsttätig die zu den angegebenen Laufwerkstypen gehörige Software-Modifikationen in das Originalbetriebssystem ein.

Daran anschließend wird das erweiterte Betriebssystem wieder auf die Systemspuren der Boot-Diskette zurückgeschrieben.

Obwohl dieses Verfahren bei sorgfältiger Ausführung im Prinzip ans Ziel führt, ist es dennoch - wie im folgenden dargelegt - mit einigen grundsätzlichen Schwachstellen behaftet:

1. Um den Betrieb mit Floppy-Laufwerken höherer Kapazität zu ermöglichen, muß der Computer stets mit einer "gepatchten" Systemdiskette gebootet werden.
Man ist daher gezwungen, entweder generell alle Systemdisketten mit Hilfe des "Patch-Utilities" zu modifizieren, oder aber man muß bei jedem Systemstart zunächst mit einer modifizierten Systemdiskette booten, bevor die eigentliche Anwender-Software von einer anderen Diskette geladen werden kann.
2. Die modifizierte Betriebssystem-Software ist nur für eine ganz spezielle Systemkonfiguration (Anzahl, Kapazität und Device-Adressen der Floppy-Laufwerke) gültig.
Sobald ein Laufwerk hinzugefügt oder entfernt wird, oder auch wenn einzelne Laufwerke vertauscht werden (Änderung der Device-Adressen) muß der gesamte "Patch-Vorgang" für alle in Frage kommenden Betriebssysteme und Systemdisketten wiederholt werden.
3. Bei der Vielzahl der möglichen Systemkonfigurationen entsteht eine Unmenge "neuer" Betriebssystemvarianten, wodurch die Austauschbarkeit von Disketten weiter eingeschränkt wird.

Um die genannten Nachteile beim AFDC2-Controller zu vermeiden, ist auf der Controller-Platine eine Zusatzschaltung vorgesehen, durch die der Zustand einer Reihe von Konfigurierschaltern zur Betriebssystem-Software übertragen werden kann.

Mit Hilfe dieser Schalter lassen sich nun die Eigenschaften der verwendeten Laufwerke (Spurzahl, Spurdichte, zulässige Positioniergeschwindigkeit usw.) hardwaremäßig codieren. Das Einstellen der Schalter erfolgt gewöhnlich nur ein einziges Mal beim Anschließen der Laufwerke an den erphi-Controller. Damit kann das Betriebssystem die für eine korrekte Positionierung und Dateiverwaltung benötigten Informationen während der Programm-Laufzeit - unmittelbar vor dem Zugriff auf das dabei selektierte Laufwerk - abrufen.

Selbstverständlich ist auch hier eine Erweiterung der Betriebssystem-Software unumgänglich; es müssen ja unter anderem erst geeignete Routinen hinzugefügt werden, die den Zustand der Codierschalter einlesen und entsprechend auswerten.

Diese ergänzenden Programmteile bzw. Betriebssystemänderungen sind jedoch völlig unabhängig von der aktuellen Systemkonfiguration, die sich allein in der Stellung der Codierschalter widerspiegelt.

Infolgedessen erfordert auch der "Patch-Vorgang" keinerlei Eingaben des Anwenders, so daß die Möglichkeit besteht, diesen Prozeß automatisch - und für den Benutzer unbemerkt - während des Bootens ablaufen zu lassen (AUTOPATCH).

Die hierzu erforderliche Software befindet sich beim AFDC2 - ebenso wie die benötigten Betriebssystemerweiterungen - in einem nichtflüchtigen Speicher auf der Controllerplatine. Derzeit werden die drei weit verbreiteten Betriebssysteme APPLE DOS 3.3, CP/M 2.2 und APPLE PASCAL 1.1 beim Boot-Vorgang automatisch erkannt und modifiziert.

Zusammenfassend ergeben sich in Verbindung mit einem auf diese Weise erweiterten Floppy-Disk-System folgende Vorteile:

1. Es können im Prinzip über 20 verschiedene Typen von Floppy-Laufwerken - selbstverständlich auch Apple-Disk-II - angeschlossen und beliebig miteinander kombiniert werden (jeweils zwei Laufwerke pro Controller).
Der Controller arbeitet darüber hinaus auch in Verbindung mit zusätzlich installierten Apple-Disk-II-Controllern.
2. Für die Betriebssysteme APPLE DOS 3.3, CP/M 2.2 sowie APPLE PASCAL 1.1 sind die benötigten Erweiterungen der System-Software bereits in der Controller-Firmware berücksichtigt. Hier entfällt die Anwendung von "Patch-Utilities" vollständig. Die Systemspuren der Disketten enthalten in diesem Fall grundsätzlich das unveränderte Betriebssystem.
3. Der Ausbau von weiteren Diskettenbetriebssystemen wird beim erphi-Floppy-Disk-System wesentlich dadurch erleichtert, daß die erforderlichen Software-Ergänzungen von der jeweiligen Systemkonfiguration unabhängig sind.
Folglich läßt sich die modifizierte System-Software derart gestalten, daß sämtliche in Frage kommenden Kombinationen von Laufwerken und Controllern mit nur einer "neuen" Betriebssystemvariante berücksichtigt werden können.

Die Entwicklung eines Floppy-Disk-Systems mit den genannten Eigenschaften setzt große Sorgfalt bei der Aufteilung der benötigten Funktionen zwischen Hardware und Software voraus. Bei der Software steht hierbei selbstverständlich die Forderung nach einer optimalen Verträglichkeit mit sehr großen Anwenderprogrammen sowie mit eventuellen Betriebssystemmodifikationen (in Zusammenhang mit anderen Peripheriegeräten) an erster Stelle. Eine Reihe von Funktionen wurde daher nicht softwaremäßig ausgeführt, sondern vielmehr in den Bereich der Hardware verlagert.

Aus diesem Grund enthält der erphi-Controller einen hochintegrierten CMOS-Schaltkreis, so daß trotz des deutlich erhöhten Schaltungsumfanga günstige Werte in Bezug auf Verlustleistung, Platzbedarf und Zuverlässigkeit erzielt werden konnten.

2. Gebräuchliche Formate bei 5 1/4" Floppy-Disk-Systemen

Wie bereits eingangs kurz angedeutet, war die Entwicklung von Mini-Floppy-Disk-Laufwerken bisher durch eine stufenweise Erhöhung der Aufzeichnungskapazität gekennzeichnet, wobei die erste Generation die Aufzeichnung von 35 Spuren auf einer Disketten-seite ermöglichte. Die Breite der Aufzeichnungsspur beträgt bei diesem Laufwerkstyp ca. 0,3 mm und der Abstand der einzelnen Spuren untereinander 1/48 Inch (ca. 0,53 mm). Man spricht daher auch von einer Spurdichte von "48 Tracks Per Inch" oder kurz: 48 TPI.

Dieser Laufwerkstyp ist bei Apple/Basis-Rechnern vorherrschend.

In einem ersten Schritt der Kapazitätserweiterung wurde dann bei gleicher Spurlage (und Spurbreite) die Anzahl der Spuren erhöht, indem zusätzliche 5 Spuren in Richtung Diskettenmitte vorgesehen wurden.

Da auf allen Spuren dieselbe Informationsmenge aufgezeichnet wird, ergibt sich hier wegen des geringeren Umfangs auf den inneren Spuren eine höhere Informationsdichte und damit eine erhöhte Anforderung an das Auflösungsvermögen des Schreib-/Lesekopfes sowie an die zur Signalaufbereitung nachgeschaltete Elektronik.

Insgesamt erhält man somit - ausgehend von einer Speicherkapazität von 4 KByte/Spur - bei diesen 40-Spur-Laufwerken einen Speicherumfang von 160 KByte (z.B. erphi F122).

In einem weiteren Entwicklungsschritt ging man dann dazu über, beide Diskettenseiten für die Datenaufzeichnung zu nutzen, anstatt wie bisher, lediglich die dem Diskettenschild gegenüberliegende Fläche, die auch als Seite 0 bezeichnet wird.

Die auf diese Weise erzielte Kapazitätsverdoppelung (2x40 Spuren = 320 KByte) muß allerdings mit einem deutlichen Mehraufwand erkauft werden; abgesehen von einem zweiten Schreib-/Lesekopf benötigt man hier nämlich auch eine kompliziertere Kopfschlitten- und Kopflademechanik, eine aufwendigere Laufwerkselektronik und natürlich auch eine zusätzliche Schnittstellenleitung zur Auswahl des aktiven Schreib-/Lesekopfes.

Einen weiteren Zuwachs an Speicherkapazität um den Faktor 2 konnte man bei der folgenden Laufwerksgeneration durch Verdoppelung der Spurdichte auf "96 Tracks Per Inch" (96 TPI) erreichen. Hierfür wird auch der Begriff "Double Track Density" verwendet.

Da hier auf derselben Fläche wie bei den zuerst besprochenen 48-TPI-Laufwerken (Single Track Density) doppelt so viele Spuren untergebracht werden müssen, (i.A. 80 Spuren/Seite) steht für die einzelnen Spuren nur noch halbsoviel Platz zur Verfügung; die Spurbreite bei 96-TPI-Laufwerken beträgt daher nur noch 0,15 mm. Es ist unmittelbar einleuchtend, daß sich hieraus besonders hohe Anforderungen an die Präzision der Laufwerksmechanik und des Schreib-/Lesekopfes ergeben.

96-TPI-Laufwerke sind sowohl in einseitiger (Single Sided, SS) als auch in doppelseitiger Ausführung (Double Sided, DS) gebräuchlich und bieten ein Speichervolumen von 320 KByte für 1x80 Spuren bzw. 640 KByte für 2x80 Spuren.

Bemerkenswert ist, daß 96-TPI-Laufwerke mit derselben Spurlage arbeiten, wie 48-TPI-Laufwerke. Wenn man die 40 Spuren einer 48-TPI-Diskette, ausgehend vom äußeren Diskettenrand, von 0 bis 39 und die 80 Spuren einer 96-TPI-Diskette entsprechend von 0 bis 79 durchnummeriert (jeweils gleiche Diskettenseite, z.B. Side 0), so liegen die Mittellinien der Spuren der 48-TPI-Diskette jeweils am selben Ort wie die Mittellinien der geradzahligen Spuren auf der 96-TPI-Diskette.

Wichtiger Hinweis

Es ist daher im allgemeinen durchaus möglich, 48-TPI-Disketten mit einem 96-TPI-Laufwerk zu lesen, sofern für eine geeignete Schreib-/Lesekopfpositionierung gesorgt ist (Überspringen der ungeradzahligen Spuren). Aufgrund der unterschiedlichen Spurbreite kann aber von einer generellen Kompatibilität keinesfalls die Rede sein!

Um die in diesem Abschnitt erläuterten Begriffe noch einmal zusammenfassend darzustellen, enthält die nachfolgende Tabelle eine Gegenüberstellung der für Apple/Basis 108 bzw. compatible Rechner in Frage kommenden Laufwerkstypen.

Spurzahl	Kapazität	Bezeichnung
1 x 35	140 K	Single Sided / Single Track Density
1 x 40	160 K	Single Sided / Single Track Density
2 x 40	320 K	Double Sided / Single Track Density
1 x 80	320 K	Single Sided / Double Track Density
2 x 80	640 K	Double Sided / Double Track Density

3. Installieren der Floppy-Disk-Laufwerke

Der Floppy-Disk-Controller AFDC2 ermöglicht den Anschluß von ein oder zwei Laufwerken (Drive 1, Drive 2), wobei eine Auswahlmöglichkeit zwischen zwei verschiedenen "Schnittstellen" besteht.

Einerseits lassen sich DISK II der Fa. Apple und hierzu kompatible Laufwerke (z.B. erphi F122) an die "Apple-Schnittstelle" (zwei 20polige Stiftfeldverbinder) anschließen. Andererseits ermöglicht der Controller auch den Anschluß einer Reihe sogenannter "Standard-Laufwerke", also nahezu sämtlicher Typen mit erhöhter Kapazität (vgl. 2.). Hierfür ist auf der Platine eine "Shugart-Schnittstelle" in Form eines 34poligen Stiftfeldverbinders vorgesehen. Selbstverständlich ist beim Anschluß zweier unterschiedlicher Laufwerke auch ein Mischbetrieb der beiden beschriebenen Schnittstellen zulässig. Weitere Einzelheiten über die elektrischen Verbindungen zwischen dem AFDC2-Controller und den Floppy-Disk-Laufwerken erfahren Sie im nachfolgenden Abschnitt.

Zur Kennzeichnung einiger wichtiger Eigenschaften ist jedem der beiden Laufwerke Drive 1 und Drive 2 auf der Controller-Platine eine Gruppe von Schaltern zugeordnet. Hiermit werden Schnittstelle, Laufwerkstyp, Aufzeichnungskapazität und Positioniergeschwindigkeit eingegeben. Die korrekte Einstellung dieser Schalter wird in Abschnitt 3.2 behandelt.

Wichtiger Hinweis

Standard-Laufwerke sind im Originalzustand normalerweise für das bei Apple II/Basis 108-Computern übliche Aufzeichnungsverfahren nur bedingt geeignet.* Um akzeptable Zuverlässigkeitswerte zu erreichen, sind einige (geringfügige) Korrekturen im Leseverstärkerteil der Laufwerkselektronik notwendig. Bei den von erphi electronic GmbH für den Anschluß an den Controller AFDC2 angebotenen Standard-Laufwerken sind die erforderlichen Eingriffe bereits vorgenommen.

* Die Ursache hierfür liegt in der (gegenüber dem in Standard-Laufwerken vorherrschenden MFM-Aufzeichnungsverfahren) abweichenden spektralen Zusammensetzung des Lesekopf-Signals. Bleibt dieser Sachverhalt unberücksichtigt, so ist - insbesondere in Bereichen geringer Flußwechselfichte - mit deutlich erhöhter Fehlerhäufigkeit zu rechnen.

3.1 Anschluß der Floppy-Disk-Laufwerke an den Controller AFB...

Die elektrische Verbindung zwischen Floppy-Disk-Controller und Laufwerk besteht aus einer Reihe von Datenleitungen, die in einem mehradrigen Flachbandkabel zusammengefaßt sind, sowie aus einigen Leitungen zur Stromversorgung des Laufwerks. Bei der 20poligen Apple-Schnittstelle sind die Versorgungsleitungen in diesem Flachbandkabel integriert, so daß für den Anschluß solcher Laufwerke jeweils eine (separate) 20polige Verbindungsleitung ausreicht.

Wichtiger Hinweis

Bitte achten Sie auf die Markierungen an den Steckverbindungen; irrtümliches Verpolen führt fast immer zu Schäden an Controller und/oder Laufwerk.

Standard-Laufwerke verfügen grundsätzlich über eine separate Zuführung der beiden Betriebsspannungen (+5V +/-5%, +12V +/-5%) und werden häufig von einem getrennten Netzteil versorgt. Laufwerke und Netzteil sind dabei oftmals in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht.

Um Ihnen alternativ auch eine Stromversorgung direkt aus dem Rechner zu ermöglichen, sind auf der Controllerplatine Lötunkte zum Abgriff der Betriebsspannung vorhanden.

Wichtiger Hinweis

Falls Sie beabsichtigen, Ihre Laufwerke über den Controller aus dem Rechnernetzteil zu speisen, sollten Sie unbedingt überprüfen, ob die Stromversorgung Ihres Rechners ausreichend dimensioniert ist, um den zusätzlichen Leistungsbedarf der angeschlossenen Laufwerke zu decken.

Berücksichtigen Sie hierbei, daß Standard-Laufwerke gewöhnlich eine deutlich höhere Stromaufnahme (insbesondere bei +5V) aufweisen als Apple DISK II oder hierzu kompatible Laufwerke. (Die genauen Werte finden Sie in der Spezifikation des Laufwerksherstellers).

Die Datenübertragung zwischen Controller und Floppy-Disk-Laufwerk erfolgt bei den Standardtypen über ein 34poliges Flachbandkabel. Man benötigt hier im Gegensatz zur 20poligen Schnittstelle nur eine Leitung zum Betrieb von zwei Laufwerken.

Während das eine Ende des Flachbandkabels zu einer 34poligen Steckverbindung für den Floppy-Disk-Controller führt, findet man am gegenüberliegenden Ende zwei 34polige Stecker zum Anschluß der (Standard-)Laufwerke. Obwohl diese Steckverbindungen normalerweise mit einem Verpolungsschutz ausgerüstet sind, sollte die Montage dennoch mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt werden.

Die Flachbandleitung der Standard-Schnittstelle muß an der Laufwerkseite mit einem sogenannten Leitungsabschluß* versehen werden. Dies geschieht durch Einsetzen eines geeigneten Widerstandsnetzwerkes (220/330 Ohm) in die Leiterplatte von einem der angeschlossenen Laufwerke. Auch wenn Sie an dieser Schnittstelle zwei Laufwerke betreiben, darf sich immer nur in einem der beiden ein Abschlußnetzwerk befinden.

Zu vermeiden ist auch, daß der maximal zulässige Ausgangsstrom (24mA) der Leitungstreiber auf der Controller-Platine überschritten wird. Aus diesem Grund sind einfache Pull-Up-Widerstände von 130 oder 150 Ohm als Abschlußnetzwerk nicht geeignet. Lediglich bei besonders kurzer Leitungslänge sind auch Pull-Up-Widerstände zulässig, sofern deren Widerstandswert 220 Ohm oder mehr beträgt.

Standard-Laufwerke sind für den Einsatz in möglichst vielen Computersystemen konzipiert und müssen daher im allgemeinen durch Einstellen von Schaltern oder Drahtbrücken auf der Laufwerkplatine speziell an die Gegebenheiten des jeweiligen Rechners angepaßt werden. Angaben hierzu finden Sie in der Produktschreibung des Laufwerksherstellers.

Diese Unterlagen enthalten darüberhinaus in der Regel noch eine Vielzahl weiterer wertvoller Informationen und Hinweise und sollten daher in jedem Fall eingehend studiert werden.

* Unter einem Leitungsabschluß versteht man einen ohmschen Widerstand am empfängerseitigen Ende einer Datenübertragungsleitung. Dieser bewirkt eine Bedämpfung sogenannter Leitungsreflexionen, die den Datenverkehr u.U. empfindlich stören können. Die Abschlußwiderstände, deren wirksamer Widerstand im Idealfall dem Wellenwiderstand der Leitung entspricht, sind gewöhnlich als Spannungsteiler ausgebildet (Teiler-Netzwerk) und sorgen zusätzlich für einen definierten Ruhesignalpegel. Ein schwerwiegender Nachteil der Abschlußwiderstände besteht darin, daß sie stets einen erhöhten Leistungsbedarf zur Folge haben, weshalb man - insbesondere bei geringer Leitungslänge - oftmals auf einen "richtigen" Abschluß verzichtet.

3.2 Einstellen der Konfigurierschalter des Controllers AFDC2

Zur Unterscheidung der verschiedenen Laufwerkstypen befinden sich auf der Controller-Platine zwei (gleiche) Gruppen von Schaltern, die jeweils dem Drive 1 bzw. Drive 2 zugeordnet sind. Jede Gruppe enthält einen Umschalter und 5 Ein-/Aus-Schalter. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht und kurze Erklärung der zur Bezeichnung der Schalter verwendeten Abkürzungen.

Abk.	Erklärung	Softw./Hardw.	Funktion
AP-SH	"Apple" - "Shugart"	Hardware	Um
FAST	Fast Positioning	Software	Ein/Aus
35/70	35/70 Tracks	Software	Ein/Aus
DS	Double Sided	Software	Ein/Aus
DTDS	Double Track Density	Software	Ein/Aus
DTDH	Double Track Density	Hardware	Ein/Aus

Wie Sie aus der Tabelle entnehmen können, gibt es zwei Schalter, die unmittelbar in die Controller-Hardware eingreifen (Schnittstellenwahlschalter und "DTDH"-Schalter), sowie vier weitere Schalter, deren Zustand als "Statusinformation" von der jeweiligen Betriebssystem-Software abgefragt werden kann.

Die Wahl der für das betreffende Laufwerk benötigten Schnittstelle erfolgt mit dem "AP-SH"-Umschalter, der im Falle einer 20poligen Schnittstelle in Stellung "AP", bei einem Standard-Laufwerk (34polige Schnittstelle) dagegen in Stellung "SH" zu schalten ist.

Double-Track-Density-Laufwerke (vgl. 2.) werden durch Einschalten der beiden "DTDH"- und "DTDS"-Schalter gekennzeichnet, die sich normalerweise stets im gleichen Schaltzustand befinden, also entweder beide "on" oder beide "off". Eine mögliche Ausnahme von dieser Regel wird am Ende dieses Abschnitts behandelt.

Der Schalter mit der Bezeichnung "DS" dient der Unterscheidung von Laufwerken mit einseitiger bzw. doppelseitiger Datenaufzeichnung. Nur bei "doppelseitigem" Betrieb darf sich dieser Schalter in Stellung "on" befinden.

Ein weiteres Unterscheidungskriterium bei den einzelnen Laufwerkstypen besteht darin, bis zu welchem Innenradius Spuren auf der Diskette aufgezeichnet sind (vgl. 2.). Es geht hier also um die Frage, ob bei einfacher Spurdichte 35 oder 40 Spuren bzw. bei doppelter Spurdichte 70 oder 80 Spuren auf einer Diskettenseite Platz finden.

Die entsprechende Auswahl wird mit dem "35/70"-Schalter vorgenommen. Im Falle eines 1x35-Spur-Laufwerks muß dieser Schalter z.B. in Position "on" gebracht werden.

Schließlich gibt es noch den "FAST"-Schalter, der dem System Auskunft über die Positioniergeschwindigkeit der zugehörigen Laufwerksmechanik gibt.

Bei Laufwerken, die eine maximale Positionierzeit von 3ms/Spur (Double Track Density) bzw. 6ms/Spur (Single Track Density) aufweisen, kann dieser Schalter aktiviert werden ("on"-Stellung). andernfalls muß er sich in Stellung "off" befinden.

Die folgende Tabelle soll den Zusammenhang zwischen Laufwerkstyp, Aufzeichnungskapazität und erforderlicher Position der Schalter am Controller weiter verdeutlichen.

Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit wurde dabei allerdings auf die Darstellung des Schalters für die Positioniergeschwindigkeit und auch des Schnittstellenschalters verzichtet.

Spuren	HSP	Kbyte	35/70	DS	DTDS	DTDH
1 x 35		140	on	off	off	off
1 x 35	X	140	on	off	off	on
1 x 40		160	off	off	off	off
1 x 40	X	160	off	off	off	on
1 x 70		280	on	off	on	on
1 x 80		320	off	off	on	on
2 x 40		320	off	on	off	off
2 x 40	X	320	off	on	off	on
2 x 70		560	on	on	on	on
2 x 80		640	off	on	on	on

HSP = Halbspurpositionierung (Erklärung siehe weiter unten)

Beachten Sie bitte, daß die einem Laufwerkstyp mit 2x35 Spuren entsprechende Schalterkombination nicht verwendet werden darf. Dieses Format ist in der Praxis auch nicht gebräuchlich.

Ein weiterer Sonderfall besteht in Verbindung mit dem "DTDH"-Schalter beim Betrieb von Laufwerken an der Standard-Schnittstelle.

Es gibt Standard-Laufwerke für Single-Track-Density-Aufzeichnung, die sich durch einen geeigneten Eingriff auf der Laufwerksplatine derart konfigurieren lassen, daß sie sich hinsichtlich der Schreib-/Lesekopfformatierung wie Laufwerke doppelter Spurdichte verhalten. Sie benötigen dann zwei Step-Impulse, um eine volle Spur weiter zu positionieren. Für diese Betriebsart, die auch als Halbspurpositionierung bezeichnet wird, ist am AFDC2-Controller die Schalterkombination "DTDH"="on" / "DTDS"="off" reserviert.

Die Möglichkeit einer solchen Positionierung ist bei den bisher überwiegend eingesetzten 35-Spur-Laufwerken mit 20poliger Apple-Schnittstelle auch ohne besondere Konfiguriermaßnahmen gegeben und wird daher gelegentlich als Bestandteil einiger Kopierschutzverfahren ausgenutzt.

Mit der oben genannten Schaltereinstellung und bei Verwendung geeigneter Single-Track-Density-Laufwerke bietet der AFDC2-Controller dennoch auch unter diesen Umständen an der Standard-Schnittstelle volle Kompatibilität.

Wichtiger Hinweis

Beim Betrieb von Laufwerken an der 20poligen Apple-Schnittstelle ist die Stellung des "DTDH"-Schalters ohne Bedeutung.

Im allgemeinen werden Sie die Konfigurierschalter am Floppy-Disk-Controller nur dann betätigen, wenn Sie ein neues Laufwerk installieren. Für die "Hardware"-Schalter - gemeint sind damit die beiden Schnittstellenumschalter und die "DTDH"-Schalter - gilt dies ohne jede Einschränkung.

Es sind jedoch einige Ausnahmesituationen denkbar, in denen Sie einen bestimmten Laufwerkstyp simulieren möchten, der mit dem gerade angeschlossenen Laufwerk nicht übereinstimmt. In solchen Fällen kann der Zustand der "Software"-Schalter "35/70", "DS" und "DTDS" entsprechend dem nachzubildenden Laufwerk gewählt werden (keine Änderung von "DTDH"!).

Ein Beispiel hierfür ist die Bearbeitung einseitig beschriebener Disketten mit einem für doppelseitige Aufzeichnung vorgesehenen Laufwerk (derselben Spurdichte). Hier wäre demnach der Schalter "DS" vorübergehend in Stellung "off" zu bringen.

Es versteht sich von selbst, daß dieser Art von Laufwerksimulation insofern gewisse Grenzen gesetzt sind, als das angeschlossene Laufwerk natürlich die physikalischen Voraussetzungen zur Nachbildung des gewünschten Laufwerktyps erfüllen muß.

4. Software (AFDC2 - Firmware Version 5)

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln dieser Beschreibung in erster Linie von den Hardware-Voraussetzungen für den Einsatz von Floppy-Disk-Laufwerken erhöhter Kapazität die Rede war, wollen wir nun die notwendigen Software-Ergänzungen behandeln.

Es ist leicht einzusehen, daß die volle Leistungsfähigkeit des AFDC2-Controllers keinesfalls ausgeschöpft werden kann, solange der Controller lediglich mit den unveränderten, bei Apple II-Rechnern üblichen Betriebssystemen zusammenarbeitet.

Da diese Systeme derzeit nahezu ausnahmslos das 35-Spur-Diskettenformat mit 140 KByte Aufzeichnungskapazität unterstützen, verbleibt als einziger Vorteil für den AFDC2 in diesem Fall die zusätzliche Verfügbarkeit einer 34poligen Standard-Schnittstelle.

Bevor man mit dem AFDC2 höhere Diskettenkapazitäten bearbeiten kann, müssen die Betriebssysteme jedoch erst um einige zusätzliche Programmteile erweitert werden, deren Aufgabe darin besteht, die Konfigurierschalter "DTDS", "DS", "35/70" und "FAST" einzulesen und entsprechend auszuwerten.

Über geeignete Verfahren zum "Einbinden" dieser neuen Software-Teile haben wir im Einführungsteil dieses Handbuches einige grundsätzliche Betrachtungen angestellt.

Die vorliegende AFDC2-Firmware (Version 5) erlaubt es Ihnen, bei den Betriebssystemen Apple DOS 3.3, Apple Pascal 1.1 und CP/M 2.2 (56K-Version) einen sogenannten AUTOPATCH-Boot durchzuführen. Dies bedeutet, daß das jeweilige Betriebssystem während des Bootvorgangs modifiziert und um alle notwendigen Programmteile ergänzt wird, so daß sich am Ende des Boot-Prozesses im Rechner (nicht auf der Diskette!) ein System befindet, welches an AFDC2-Controllern angeschlossene Laufwerke höherer Kapazität automatisch erkennt und in geeigneter Weise behandelt.

Sie können aber bei den oben genannten Betriebssystemen auch bewußt auf die AUTOPATCH-Funktion verzichten. In diesem Fall führen Sie einen "Normal"-Boot durch, nach dem sich das Betriebssystem im Originalzustand im Rechner befindet und davon ausgeht, daß es sich bei allen installierten Floppy-Disk-Laufwerken um 35-Spur-Typen handelt.

Unter diesen Umständen erlaubt Ihnen der AFDC2-Controller auch eine Bearbeitung von 35-Spur-Disketten mit Standard-Laufwerken höherer Kapazität, ohne daß hierfür irgendwelche besonderen Schaltereinstellungen erforderlich wären (vgl. 4.1).

Wichtiger Hinweis

Gleichgültig, ob Sie Ihr Floppy-Disk-System mit oder ohne AUTOPATCH betreiben und in welchem Betriebssystem sie gerade arbeiten - beachten Sie bitte unbedingt, daß Sie mit dem AFDC2-Controller (Firmware Version 5) nur aus Slot 6 booten können!

4.1 Booten der Originalbetriebssysteme

Ob der Rechner beim Booten die AUTOPATCH-Funktion aktiviert, oder aber das unveränderte Originalbetriebssystem lädt, hängt allein davon ab, wie der Boot-Vorgang eingeleitet wird, genauer: auf welche Weise zu Beginn des Bootens die Programmabwicklung vom Monitor zur Controller-Firmware übertragen wird.

Falls in Ihrem Rechner ein sogenannter "Autostart-Monitor" installiert ist, geschieht dies - wie bisher - beim Einschalten automatisch und führt generell zu einem AUTOPATCH-Boot. Für einen Normal-Boot muß daher der beginnende Umladevorgang zunächst erst wieder durch Betätigen der "Reset-Taste" abgebrochen werden, ohne eine Diskette in das aktivierte Laufwerk einzulegen.

Um nun einen "Originalsystem-Boot" einzuleiten, legen Sie bitte eine 35-Spur-Systemdiskette in Ihren Bootdrive (Slot 6, Drive 1) und führen - je nachdem, ob gerade der System-Monitor oder Basic (Applesoft, Integer) aktiv ist - eine der folgenden Kommandozeilen aus:

IN#6	'RETURN'	(Basic)
6	'CONTROL' K 'RETURN'	(Apple II-Monitor)
6	K 'RETURN'	(Basis 108-Monitor)

Beachten Sie bitte, daß das Monitorkommando C600G einen AUTOPATCH-Boot auslöst!

Wichtiger Hinweis

Nach einem Originalsystem-Boot verhält sich ein mit dem AFDC2-Controller ausgerüsteter Rechner in gleicher Weise wie ein mit herkömmlichen Floppy-Disk-Controllern betriebenes System. Dies gilt auch dann, wenn an Ihrem AFDC2 Laufwerke höherer Kapazität angeschlossen sind.

Um die Kompatibilität zu den 35-Spur-Disketten zu erreichen, werden zur korrekten Schreib-/Lesekopf-Positionierung bei Double-Track-Density-Laufwerken die "ungeradzahigen Spuren" übersprungen (vgl. 2.) und bei doppelseitigen Laufwerken wird ausschließlich auf Seite 0 zugegriffen. Dies geschieht unabhängig von der Stellung der Software-Schalter, die ja nur das unverändert in den Rechner geladene Betriebssystem sowieso abgefragt werden können.

Wichtiger Hinweis

An dieser Stelle sei noch einmal ausdrücklich daran erinnert, daß zwischen Aufzeichnungen einfacher und doppelter Spurdichte aufgrund der unterschiedlichen Spurbreite nur eine eingeschränkte Kompatibilität erreichbar ist. Beachten Sie daher bitte die folgenden Ausführungen.

Es ist zwar im allgemeinen ohne weiteres möglich, mit einem Laufwerk doppelter Spurdichte Disketten zu lesen, die mit einem Laufwerk einfacher Spurdichte (und daher mit entsprechend größerer Spurbreite) erstellt worden sind.

Der umgekehrte Fall dagegen ist problematisch. Dieser tritt z.B. ein, wenn eine mit Hilfe eines Double-Track-Density-Laufwerkes erzeugte 35-Spur-Diskette mit einem Single-Track-Density-Laufwerk gelesen werden soll. Hier muß zunächst unter allen Umständen sichergestellt sein, daß sich auf den Zwischenspuren der Diskette keinerlei Aufzeichnungen befinden, d.h. die Diskette darf zuvor nicht schon einmal beispielsweise als 1x80- oder 2x80-Spur-Diskette formatiert worden sein. Aber auch wenn diese Voraussetzung erfüllt ist (durch Verwendung einer neuwertigen Leerdiskette), ist noch zu bedenken, daß der Single-Track-Density-Lesekopf beim Lesen der (von einem Laufwerk doppelter Spurdichte erzeugten) schmalen Spur, ein Signal mit deutlich reduziertem Störabstand liefert. Infolgedessen muß man auch mit einer erhöhten Fehlerwahrscheinlichkeit rechnen.

Eine besonders kritische Situation liegt vor, wenn Teile einer 35-Spur-Diskette (Single Track Density, breite Spur) von einem Double-Track-Density-Laufwerk überschrieben werden. Es ist leicht einzusehen, daß eine solche Aufzeichnung von einem Laufwerk einfacher Spurdichte praktisch nicht mehr fehlerfrei reproduziert werden kann, denn der (breite) Single-Track-Density-Lesekopf erfaßt in diesem Fall außer der gewünschten "schmalspurigen" Double-Track-Density-Aufzeichnung auch noch Teile der überschriebenen (breiten) Spur.

Im Zweifelsfall empfiehlt es sich, Single-Track-Density-Disketten, die z.B. beim Originalsystem-Boot ausnahmsweise mit Double-Track-Density-Laufwerken bearbeitet werden sollen, vorübergehend mit einem Schreibschutzschild zu versehen.

Will man Single-Track-Density-Disketten zuverlässig erstellen oder beschreiben (z.B. zur Weitergabe von Programmen), so ist es unumgänglich, im System einen Single-Track-Density-Drive zu installieren. Dies kann z.B. durch Einsatz eines Apple DISK II oder hierzu kompatiblen Laufwerks an einem herkömmlichen Controller in Slot 5 erfolgen.

4.2 Der AUTOPATCH-Boot

Der AUTOPATCH-Boot lädt das Betriebssystem von der eingelegten Systemdiskette und führt dabei automatisch einige Software-Änderungen aus. Dies geschieht mit dem Ziel, am Ende des Umladevorganges im Rechner eine Betriebssystemvariante bereitzustellen, die sich zur Bearbeitung von Diskettenformaten höherer Kapazität eignet.

Wie bereits erwähnt, steht die AUTOPATCH-Funktion beim AFDC2-Controller (Firmware Version 5) derzeit für die weit verbreiteten Betriebssysteme Apple DOS 3.3, Apple Pascal 1.1 sowie CP/M 2.2 (56K-CP/M) zur Verfügung.

Um einen AUTOPATCH-Boot auszulösen, ist es im Falle eines mit Autostart-Monitor ausgerüsteten Rechners lediglich erforderlich, das Computersystem einzuschalten und die entsprechende Systemdiskette in den Bootdrive (Slot 6, Drive 1) einzulegen. Ebenso kann ein solcher AUTOPATCH-Kaltstart jedoch auch durch Ausführung einer der folgenden Kommandozeilen

```
PR#6 'RETURN'          (Basic Interpreter)
6 'CONTROL' P 'RETURN' (Apple Monitor)
6P 'RETURN'           (Basis 108 Monitor)
```

oder durch das Monitorkommando C600G eingeleitet werden.

Der nun folgende Boot-Prozeß ist relativ kompliziert und verläuft in mehreren Stufen, so daß wir uns hier darauf beschränken wollen, nur einige grundsätzliche Ausführungen zur Funktionsweise der AUTOPATCH-Software zu machen.

Beim AUTOPATCH-Boot muß gleich zu Beginn zunächst einmal festgestellt werden, ob es sich bei dem gerade aktuellen Betriebssystem um eine Ausführung handelt, die von der AUTOPATCH-Firmware modifiziert werden kann.

Zu diesem Zweck wird aus den 256 Bytes des ersten Betriebssystem-Sektors eine 16-Bit-Prüfsumme gebildet und anschließend als Entscheidungskriterium herangezogen.

Verläuft dieser Test negativ, so bedeutet das, daß die AUTOPATCH-Funktion für das betreffende Betriebssystem nicht zur Verfügung steht. Der weitere Verlauf des Boot-Vorgangs entspricht in diesem Fall dem in Abschnitt 4.1 beschriebenen Normal-Boot (Originalsystem-Boot).

Bei positivem Testergebnis tritt dagegen der kombinierte Lade- und Patchvorgang in Aktion, der mit der Bereitstellung des modifizierten Betriebssystems im Rechner endet.

Die am jeweiligen Betriebssystem durchgeführten Änderungen müssen derart gestaltet sein, daß sie keinerlei Einfluß auf den Speicherplatzbedarf der System-Software haben. Andernfalls wäre die Verträglichkeit mit großen Anwenderprogrammen gefährdet.

Generell kann man sagen, daß es im Sinne einer optimalen Kompatibilität darauf ankommt, Anzahl und Umfang der erforderlichen Eingriffe auf ein Minimum zu begrenzen.

Um diese Forderung erfüllen zu können, setzt die AUTOPATCH-Software im wesentlichen an einigen Stellen Sprungbefehle bzw. Unterprogrammaufrufe in die Originalbetriebssysteme ein, die auf entsprechende ergänzende Routinen im AFDC2-Firmware-ROM zeigen. Durch diese "Umleitungstechnik" wird erreicht, daß sich das modifizierte Betriebssystem tatsächlich nur in wenigen Bytes vom Original unterscheidet.

4.3 AUTOPATCH Apple DOS 3.3

4.3.1 Allgemeine Hinweise

Ein DOS 3.3 AUTOPATCH-Boot kann mit jedem Apple II durchgeführt werden, der mit mindestens 48 KByte RAM-Speicher ausgerüstet ist. Ebenso muß auch die zum Booten verwendete Systemdiskette auf einem 48K-System erstellt worden sein. (Weil Rechner mit weniger als 48 KByte Speicherausbau nur noch sehr selten anzutreffen sind, ist diese Einschränkung im Normalfall völlig unbedeutend; auf älteren Disketten befindliche Software kann man notfalls auf 48K-Slave-Disketten umkopieren).

Die AUTOPATCH-Funktion ist sowohl auf DOS 3.3 Slave-Systeme als auch auf Master-Systeme anwendbar (AFDC2-Firmware Version 5). Dennoch empfehlen wir Ihnen, nach Möglichkeit nur DOS 3.3 Slave-Disketten anzufertigen.

Wichtiger Hinweis

Das DOS-Kommando "INIT" steht beim modifizierten DOS 3.3-System nicht mehr zur Verfügung. Verwenden Sie bitte bei aktivem AUTOPATCH zum Formatieren von Disketten das mitgelieferte Programm "EFORMAT" (vgl. 4.3.2).

Sollten Sie trotzdem einmal irrtümlich das "INIT"-Kommando eingeben, so erscheint die DOS-Fehlermeldung "WRITE PROTECTED".

Wenn in Ihrem Computersystem Laufwerke mit 2x80 (2x70) Spuren installiert sind, müssen Sie noch die folgende Besonderheit beachten.

Aufgrund einiger Eigenheiten der DOS 3.3 Dateiverwaltung können Disketten mit mehr als 400 KByte Speicherumfang nicht mehr in Form einzelner geschlossener "Volumes" organisiert werden.

Um dennoch eine vollständige Nutzung der vorhandenen Speicherkapazität zu erreichen, legt das Formatier-Programm EFORMAT bei den oben genannten Diskettenformaten für jeweils eine Hälfte des Gesamtspeicherraumes ein separates Directory an. Auf diese Weise entstehen auf einer Diskette zwei getrennte Volumes, auf die mit den Attributen "D1" und "D3" bzw. mit "D2" und "D4" zugegriffen wird, je nachdem, ob das betreffende Laufwerk als Drive 1 oder Drive 2 angeschlossen ist.

4.3.2 DOS 3.3-Formatierer

Sollten Sie Ihr DOS 3.3 System mit einem Originalsystem-Boot geladen haben (vgl. 4.1), so benutzen Sie bitte beim Formatieren das "INIT"-Kommando. In diesem Fall können selbstverständlich nur 35-Spur-Disketten erstellt werden.

Bei aktivierter AUTOPATCH-Funktion (vgl. 4.2) wird dagegen der Formatiervorgang mit Hilfe des auf der Multi-Diskette (vgl. 5.3) befindlichen DOS 3.3 Formatters "EFORMAT" durchgeführt.

Wichtiger Hinweis

Das EFORMAT-Programm liest unmittelbar nach dem Aufruf (RUN EFORMAT) die drei Systemspuren von derjenigen Diskette ein, von der aus EFORMAT selbst gestartet wurde, um diese dann auf die zu formatierende Diskette übertragen zu können. Aus diesem Grund darf EFORMAT niemals direkt von der Multi-Diskette aus ablaufen (diese enthält keine Systemspuren), sondern muß vielmehr zuvor auf eine DOS 3.3 (Slave)-Systemdiskette umkopiert werden (vgl. 5.).

Beachten Sie bitte, daß im Fall von 2x80-(2x70-)Spur-Laufwerken immer nur vollständige Disketten formatiert werden können. Beim Spezifizieren von Slot und Drive des für den Formatierprozeß ausgewählten Laufwerks ist daher für die Drive-Nummer die Eingabe "3" bzw. "4" unzulässig.

Das EFORMAT-Programm bietet weiterhin die Möglichkeit, eine bestimmte Volume-Nummer vorzugeben, sowie spezielle Angaben in Bezug auf das HELLO-Programm zu machen. Normalerweise wird es in diesem Zusammenhang jedoch genügen, die im Menü vorgeschlagenen "Standardangaben" durch Betätigen der "Return"-Taste zu bestätigen.

Die vorgeschlagene Volume-Nummer richtet sich dabei nach dem jeweiligen Diskettenformat (siehe Tabelle am Ende dieses Abschnitts).

Als File-Namen für das HELLO-Programm (Applesoft-File) wird im Normalfall die übliche Bezeichnung "HELLO" eingetragen. Sie können dies durch direkte Eingabe von "RETURN" erreichen. Wenn Sie dagegen den Namen des HELLO-Files selbst vorgeben, dann können Sie zusätzlich auch noch den File-Typ bestimmen. Hierbei stehen Ihnen die File-Typen "Binary File" (BRUN), "Applesoft-Basic-File" (RUN) und "Exec-File" (EXEC) zur Auswahl.

Nachdem sämtliche für den Formatierprozeß benötigten Informationen vorliegen, erscheint zur Sicherheit noch die Anfrage

"READY TO GO? (Y/N)".

An dieser Stelle sollte man sich noch einmal davon überzeugen, daß sich im spezifizierten Laufwerk wirklich die zu formatierende Diskette befindet.

Denken Sie bitte auch daran, daß das EFORMAT-Programm lediglich den File-Namen, nicht jedoch das Hello-Programm selbst auf die formatierten Disketten überträgt. Das Anlegen eines Hello-Files muß daher in einem getrennten Schritt erfolgen.

Dikettenformat (Spurzahl)	Default Volume
1 x 35	254
1 x 40	3
2 x 40	7
1 x 70	9
1 x 80	11
2 x 70	13
2 x 80	15

4.3.3 Kopieren von DOS 3.3 Dateien

Abgesehen vom Kopieren einzelner Basic- oder Binary-Files wird man beim Apple DOS 3.3 Betriebssystem für umfangreiche Kopierarbeiten im allgemeinen eines der üblichen Hilfsprogramme einsetzen. Dies gilt vor allem auch dann, wenn der Inhalt ganzer Disketten zu übertragen ist.

Wichtiger Hinweis

In Verbindung mit der AUTOPATCH-Funktion (vgl. 4.2) ist bei der Auswahl geeigneter Kopierprogramme größte Vorsicht geboten.

Das bekannte "COPYA"-Programm darf beispielsweise nicht mehr verwendet werden und zwar selbst dann nicht, wenn sich der Datenverkehr auf 35-Spur-Disketten beschränkt.

Generell kann man sagen, daß praktisch nur noch solche Kopierprogramme in Frage kommen, die mit dem DOS 3.3-System über die "Filemanager"-Schnittstelle kommunizieren (vgl. D.Worth, P.Lechner: Beneath Apple DOS, 1981, Quality Software). Hier muß die Verträglichkeit mit der AUTOPATCH-Funktion jeweils von Fall zu Fall sorgfältig überprüft werden.

Das Kopier-Utility "FID" (Version M) der Fa. Apple Computer ist dagegen durchaus geeignet, sobald einige geringfügige Eingriffe vorgenommen worden sind. Wir haben Ihnen diese Arbeit bereits abgenommen und zu diesem Zweck das kurze Binary Programm "NEWFIDM" (A\$300, L\$70) auf der beiliegenden Multi-Diskette vorgesehen (vgl. 5.3), welches Sie bitte zusammen mit dem Programm "FID" auf eine gemeinsame Diskette übertragen. Wenn Sie jetzt "NEWFIDM" mit dem BRUN-Kommando aufrufen, dann wird das "FID"-Kopier-Utility automatisch geladen, im Sinne einer Kompatibilität mit der AUTOPATCH-Funktion modifiziert und anschließend gestartet. Auf diese Weise entsteht eine FID-Variante, deren Funktionen auf sämtliche Diskettenformate anwendbar sind, die bei AFDC2-Floppy-Disk-Systemen zur Verfügung stehen.

4.4 AUTOPATCH Apple Pascal 1.1

4.4.1 Allgemeine Hinweise

Bei Apple Pascal 1.1 handelt es sich um ein relativ umfangreiches Betriebssystem, dessen einzelne Bestandteile - wenn man auch Compiler und Assembler einbezieht - auf einer einzelnen 35-Spur-Diskette gar nicht untergebracht werden können.

Darüberhinaus sind einige Betriebsprogramme wegen des begrenzten RAM-Speicher-Platzes in Form einer (zum Teil mehrfachen) Overlay-Struktur ausgeführt, was zu sehr intensivem Datenaustausch mit den Systemdisketten führt.

Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Vorteile des erweiterten AFDC2-Floppy-Disk-Systems gerade im Fall von Apple Pascal besonders gut zur Geltung kommen.

Mit der Pascal-Standard-Prozedur "Unitstatus" haben Sie die Möglichkeit, von Ihren Anwenderprogrammen aus Angaben über das Diskettenformat eines bestimmten Volumens abzurufen.

Bei aktivierter AUTOPATCH-Funktion ist dabei durch die AFDC2-Firmware dafür gesorgt, daß der Statusrecord auch bei Laufwerken höherer Kapazität einen korrekten Wert für die Spurzahl enthält.

4.4.2 Apple Pascal 1.1 Formatierer

Beim AFDC2-Floppy-Disk-System ersetzt das auf der Multi-Diskette (vgl. 5.3) mitgelieferte Pascal-Formatierprogramm EFORMAT den bisher üblichen Formatierer (FORMATTER) vollständig.

Es ist dabei gleichgültig, ob Sie Ihr System mit oder ohne AUTOPATCH-Funktion gebootet haben. Selbstverständlich eignet sich EFORMAT nach einem Originalsystem-Boot (vgl. 4.1) nur zum Formatieren von 35-Spur-Disketten.

Wichtiger Hinweis

Die Pascal-Version des Formatierprogramms EFORMAT besteht aus zwei Teilen (EFORMAT.CODE und EFORMAT.DATA). Diese beiden Files müssen stets auf der gleichen Diskette untergebracht sein.

Eine Fehlbedienung des Formatierers ist nahezu ausgeschlossen. Nach dem Aufruf mit

```
X)ecute EFORMAT
```

geben Sie bitte zunächst die Unit-Nummer des Laufwerkes ein, in dem der geplante Formatiervorgang ablaufen soll.

Bei allen weiteren Eingabe-Aufforderungen können Sie im Regelfall die vom Menü vorgeschlagenen Standard-Angaben durch Betätigen der Return-Taste übernehmen.

Als "Default Volume Identifier" setzt EFORMAT automatisch den Namen "NEW:" ein, der noch durch eine fortlaufende Nummerierung erweitert wird, wenn Sie mehrere Disketten nacheinander formatieren.

Alternativ können Sie selbstverständlich auch einen anderen Volume-Namen definieren.

Erwähnt werden sollte hier noch die Gelegenheit, die Anzahl der zu formatierenden Spuren vorzugeben.* Beachten Sie bitte unbedingt, daß von dieser Option nur in Verbindung mit einseitigen 35- oder 40-Spur-Laufwerken Gebrauch gemacht werden darf. Es besteht dadurch die Möglichkeit, mit einem 40-Spur-Laufwerk 35-Spur-Disketten zu formatieren, ohne die entsprechenden Codierschalter zu verändern. Ebenso lassen sich 40-Spur-Disketten mit solchen 40-Spur-Laufwerken erstellen, die durch die Konfigurierschalter am Controller als 35-Spur-Laufwerke deklariert worden sind.

Beides ist gelegentlich nützlich, wenn man z.B. Disketten für "fremde" Computersysteme anfertigen möchte.

In diesem Zusammenhang sei auch noch darauf hingewiesen, daß AUTOPATCH Apple Pascal 35- und 40-Spur-Disketten generell nur anhand der auf der Diskette befindlichen Directory-Informationen voneinander unterscheiden kann. Dieser Sachverhalt ist jedoch als Sonderfall zu betrachten.

4.4.3 Kopieren von Apple-Pascal 1.1 Dateien

Kopiervorgänge aller Art werden beim Betriebssystem Apple Pascal 1.1 mit dem "FILER"-Betriebsprogramm durchgeführt.

Dies gilt auch für den Fall, daß Ihr AFDC2-Floppy-Disk-System mit aktivierter AUTOPATCH-Funktion arbeitet.

Sollen mehrere Files oder sogar ganze Disketten übertragen werden, so empfiehlt sich die Verwendung sogenannter "Wild-Card-File-Identifizier".

Eine Kommandozeile zum Kopieren sämtlicher Dateien einer Diskette könnte dann beispielsweise folgendermaßen aussehen:

```
T)transfer Source:?, Dest:?
```

Die Bezeichnungen Source: und Dest: stehen stellvertretend für die Volumen-Identifizier der beteiligten Quellen- und Ziel-Disketten. (vgl. Apple Pascal Operating System Reference Manual, Apple Computer Inc.).

* Die Spurzahl richtet sich im Normalfall nach dem Zustand der entsprechenden Konfigurierschalter am AFDC2-Controller. Bei anderen Controller-Typen werden 35 Spuren angenommen.

Probleme können hier allerdings auftreten, wenn der auf der Ziel-Diskette vorhandene Freiraum nicht ausreicht, um alle Dateien der Quellendiskette aufzunehmen. Diese Aussage gilt aber generell und hat nichts mit der AUTOPATCH-Funktion zu tun.

Im Zweifelsfall kann man sich vor Beginn des Kopiervorganges durch einen Directory-Ausdruck Klarheit über die jeweiligen Platzverhältnisse verschaffen.

Vorsicht ist geboten, wenn mit dem Filer vollständige Disketten-Volumes kopiert werden sollen, z.B. mit:

T)ransfer Source:, Dest:

Filer-Kommandos dieser Art sind grundsätzlich nur dann zulässig, wenn Quellen- und Ziel-Volumen gleiche Speicherkapazität aufweisen.

4.5 AUTOPATCH CP/M 2.2

4.5.1 Allgemeine Hinweise

Mit der AFDC2-Firmware (Version 5) ist auch beim Betriebssystem CP/M 2.2 (Digital Research) ein AUTOPATCH-Boot möglich und zwar speziell für die allgemein als "56K-CP/M" bezeichnete Implementierung von Microsoft.

Ihr Rechner muß in diesem Fall mit mindestens 64 KByte RAM (48 KByte + Language-Card) und selbstverständlich auch mit einer Z80-Softcard (Microsoft) ausgerüstet sein.

Für die nur noch selten anzutreffende 44K-CP/M-Variante steht die AUTOPATCH-Funktion nicht zur Verfügung.

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie beim AUTOPATCH CP/M 2.2 die folgende Besonderheit im Zusammenhang mit Diskettenformaten höherer Kapazität.

Das Formatierprogramm EFORMAT.COM stattet jede Diskette mit einem speziellen Directory-Eintrag aus, der aber ausnahmsweise nicht der Beschreibung einer bestimmten Datei dient, sondern vielmehr für eine unverwechselbare Kennzeichnung der betreffenden Diskette sorgt.

Auf diese Weise kann das System vor jedem Schreibvorgang schnell und zuverlässig feststellen, ob bei dem gerade angesprochenen Laufwerk seit dem letzten "Log In" ein (unzulässiger) Diskettenwechsel stattgefunden hat (ggf. wird ein Schreibschutz aktiviert).

Um diese Funktion nicht zu gefährden, darf man den oben genannten Kennzeichnungseintrag niemals löschen!

Die Diskettenkennung hat die Form "DSK XXXXX.LBL", wobei hier XXXXX stellvertretend für eine fünfstelligen Ziffernkombination steht, die beim Formatieren von einem Zufallszahlengenerator erzeugt wird.

Beim Kennzeichnungseintrag ist stets neben dem "Read Only"-Attribut (R/O) auch das "System"-Attribut (SYS) gesetzt. Daher ist die Diskettenmarkierung in dem vom "DIR"-Kommando gelieferten Disketten-Inhaltsverzeichnis nicht sichtbar.

4.5.2 Der CP/M 2.2 Formatierer

Das Formatierprogramm EFORMAT.COM ersetzt den bisher von Ihnen benutzten CP/M-Formatierer (FORMAT.COM) vollständig, unabhängig davon, ob Sie Ihr System mit oder ohne AUTOPATCH-Funktion betreiben.

Wichtiger Hinweis

Beachten Sie bitte unbedingt, daß zum Zeitpunkt des Aufrufes von EFORMAT.COM das Laufwerk A: eine Diskette mit einem CP/M 2.2 System enthalten muß!

Der Grund hierfür liegt darin, daß der neue Formatierer gleich zu Beginn der Programmausführung die Systemspuren von der Diskette im Laufwerk A: einliest, um diese dann anschließend auf die zu formatierende Diskette übertragen zu können.

Auf diese Weise entsteht mit dem EFORMAT-Programm stets eine bootfähige "Leer"-Diskette.

Das Laufwerk, mit dem formatiert werden soll, kann man bereits beim Aufruf von EFORMAT in der Kommandozeile spezifizieren (A:...F.).

Wenn Sie auf diese Option verzichten, so werden Sie beim nachfolgenden Dialog zu einer entsprechenden Eingabe aufgefordert. Zur Kontrolle liefert der Formatierer anschließend noch einige Angaben in Bezug auf den Typ des ausgewählten Laufwerkes.

Sobald die Anfrage

"READY TO FORMAT...?"

erscheint, haben Sie die Gelegenheit, noch einmal zu überprüfen, ob sich wirklich die zu formatierende Diskette im selektierten Laufwerk befindet. Diesem Ratschlag sollten Sie vor allem dann folgen, wenn Sie beabsichtigen, im Laufwerk A: zu formatieren.

An dieser Stelle besteht auch die Möglichkeit, das Formatierprogramm zu beenden, noch bevor der ursprünglich geplante Formatiervorgang startet.

Wie bei CP/M-Software generell üblich, wird auch beim Verlassen von EFORMAT ein Warmstart zur Reinitialisierung Ihres Systems ausgelöst. Hierdurch entstehen allerdings keine Probleme, da sich zu diesem Zeitpunkt - wenn Sie wie oben beschrieben vorgegangen sind - in jedem Fall eine geeignete Systemdiskette im Drive A: befindet. Selbst wenn Sie im Laufwerk A: formatiert haben, enthält die Diskette am Ende des Formatiervorgangs ja bereits die Systemspuren.

Schon in Abschnitt 4.5.1 wurde darauf hingewiesen, daß das CP/M-Formatierprogramm EFORMAT.COM eine individuelle Diskettenkennung aufzeichnet, die aus einem speziellen Directory-Eintrag besteht. Mit Ausnahme des Directory-Eintrags selbst wird hierfür kein zusätzlicher Speicherplatz auf der Diskette verbraucht. Denken Sie bitte daran, daß diese Markierung niemals gelöscht werden darf!

4.5.3 Kopieren von CP/M 2.2 Dateien

Wie bei allen anderen, von der AUTOPATCH-Funktion unterstützten Betriebssystemen, ist auch im Falle von CP/M 2.2 eine gewisse Vorsicht geboten in Bezug auf die Anwendung spezieller Kopierprogramme.

Dies gilt insbesondere für solche Programme, bei denen komplette Disketten spurweise übertragen werden.

Wichtiger Hinweis

Das bekannte Kopier-Utility "COPY" darf grundsätzlich nur in Verbindung mit 35-Spur-Disketten (Quelle und Ziel!!) benutzt werden.

Dagegen sind im allgemeinen keine Probleme zu erwarten, wenn bei einem Kopier-Programm sichergestellt ist, daß der gesamte Datenverkehr über die BIOS-Schnittstelle abgewickelt wird.

Das Systemprogramm PIP können Sie in jedem Fall bedenkenlos einsetzen. Um das Kopieren mehrerer Files zu erleichtern, besteht hier die Möglichkeit, sogenannte "Wildcard"-File-Namen zu verwenden.

Möchte man beispielsweise sämtliche Dateien einer Diskette transferieren, dann eignet sich das folgende PIP-Kommando.

```
Dest: = Source: *.*
```

Hierbei müssen Sie natürlich anstelle der Bezeichnungen Dest: und Source: die jeweiligen Laufwerks-Buchstaben A:...F: einsetzen (vgl. CP/M Reference Manual, Digital Research).

5. Inbetriebnahme

5.1 Hardware

Bevor Sie Ihr AFDC2-Floppy-Disk-System zum ersten Mal in Betrieb nehmen, empfiehlt es sich, sicherheitshalber noch einmal zu prüfen, ob alle Floppy-Disk-Laufwerke im Sinne der im Kapitel 3 dargelegten Richtlinien installiert worden sind und auch die AFDC2-Konfigurierschalter die korrekte Einstellung aufweisen.

Denken Sie bitte daran, daß sich die AFDC2-Karte stets im Peripherie-Slot 6 des Rechners befinden muß, wenn von einem AFDC2-Controller aus gebootet werden soll.

Selbstverständlich kann man im erweiterten Floppy-Disk-System auch mehrere AFDC2-Controller einsetzen, oder aber beispielsweise AFDC2-Controller und Apple Disk II Controller gemeinsam betreiben.

Um ihre Floppy-Disk-Hardware zu überprüfen, sollten Sie jetzt - gewissermaßen als ersten Test - einen Originalsystem-Boot durchführen (vgl. 4.1).

Wenn Sie alles richtig angeschlossen und konfiguriert haben, muß sich das System jetzt in gewohnter Weise so verhalten, daß in sämtlichen 5 1/4"-Laufwerken herkömmliche 35-Spur-Disketten bearbeitet werden können.

Lediglich in Verbindung mit Laufwerken doppelter Spurdichte sind, wie in Abschnitt 4.1 erläutert, einige Einschränkungen (beim Schreiben) zu beachten.

5.2 Allgemeine Hinweise zur System-Software

Sie können das Kapitel "Inbetriebnahme" an dieser Stelle als abgeschlossen betrachten, wenn Sie bereits vollständige Systemdisketten für alle von AUTOPATCH unterstützten Betriebssysteme besitzen, mit denen Sie in Zukunft arbeiten möchten.

Diese Systemdisketten müssen allerdings in dem von Ihnen für die Zukunft geplanten Boot-Drive-Format vorliegen und zusätzlich auch noch die auf der mitgelieferten Multi-Diskette befindlichen Hilfsprogramme enthalten (vgl. 5.3).

Die hierzu erforderlichen Kopierarbeiten hat Ihnen möglicherweise schon Ihr Computer-Händler abgenommen; wir dürfen das aus urheberrechtlichen Gründen leider nicht tun.

Sobald die obengenannten Voraussetzungen erfüllt sind, wird nun auch der AUTOPATCH-Boot funktionieren - von diesem Zeitpunkt an stehen Ihnen die modifizierten Betriebssysteme mit den Diskettenformaten höherer Kapazität zur Verfügung.

Im allgemeinen werden Sie jedoch die Software zunächst ausschließlich auf Disketten im üblichen 35-Spur-Format vorfinden, nämlich einerseits Ihre gewohnten Betriebssystemdisketten und andererseits auch die beiliegende Multi-Diskette, die neben den neuen Formatierern auch noch weitere Hilfsprogramme enthält (vgl. 5.3).

Es sind daher im Rahmen einer erstmaligen Inbetriebnahme noch einige Formatier- und Kopiervorgänge auszuführen, um auch für Laufwerke höherer Kapazität geeignete Arbeitsdisketten zu erhalten. (Hierzu benötigen Sie mindestens zwei Laufwerke.)

Wichtiger Hinweis

Wir möchten an dieser Stelle noch einmal daran erinnern, daß bei Anwendung der AUTOPATCH-Funktion alle notwendigen Betriebssystemänderungen ausschließlich im Arbeitsspeicher des Rechners vorgenommen werden. Auf den Systemspuren der Disketten befindet sich dagegen - unabhängig vom jeweiligen Diskettenformat - grundsätzlich das unveränderte Originalbetriebssystem.

5.3 Die Multi-Diskette

Bei der Multi-Diskette handelt es sich um eine spezielle, in drei voneinander unabhängige Bereiche unterteilte 35-Spur-Diskette. Jedem der drei Betriebssysteme DOS 3.3, Apple Pascal 1.1 und CP/M 2.2 ist dabei ein solcher Teilbereich mit separatem Directory zugeordnet, in dem die für die jeweiligen Betriebssysteme vorgesehenen Hilfsprogramme untergebracht sind.

Im einzelnen enthält die Multi-Diskette folgende Dateien:

1. für Apple DOS 3.3:

EFORMAT	DOS 3.3 Formatierer (vgl. 4.3.2)
NEWFIDM	AS300, L\$70, Hilfsprogramm zum Laden und Modifizieren des Kopier-Utilities FID der Fa. Apple Computer (vgl. 4.3.3)
SIM35	AS270, L\$15C, Hilfsprogramm zum Simulieren eines 35-Spur-Laufwerkes (vgl. 6.1)

2. für Apple Pascal 1.1:

EFORMAT.CODE	Pascal Formatierer (vgl. 4.4.2)
EFORMAT.DATA	
SIM35.CODE	Hilfsprogramm zum Simulieren eines 35-Spur-Laufwerkes (vgl. 6.2)

3. für CP/M 2.2:

EFORMAT.COM CP/M 2.2-Formatierer (vgl. 4.5.2)
SIM35.COM Hilfsprogramm zum Simulieren eines 35-Spur-Laufwerkes (vgl. 6.3)

Wichtiger Hinweis

Denken Sie bitte daran, daß sämtliche Hilfsprogramme der Multi-Diskette vor ihrer Anwendung auf die entsprechenden Systemdisketten übertragen werden sollten (vgl. 5.4, 5.5).

Speziell im Falle der Formatierprogramme für Apple DOS 3.3 und CP/M 2.2 ist diese Maßnahme zwingend notwendig, um einen korrekten Programmablauf zu ermöglichen (vgl. 4.3.2, 4.5.2).

5.4 35-Spur-Laufwerk als Boot-Drive

Wenn Sie beabsichtigen, auch in Zukunft ein 35-Spur-Laufwerk als Boot-Drive beizubehalten, dann ist Ihr erweiterter Floppy-Disk-System im Grunde genommen bereits einsatzbereit.

Lediglich die für die einzelnen Betriebssysteme vorgesehenen Hilfsprogramme müssen in diesem Fall noch von der Multi-Diskette auf Ihre 35-Spur-System-Disketten übertragen werden.

Anschließend können Sie mit diesen Systemdisketten einen AUTOPATCH-Boot durchführen und somit auch in Laufwerken höherer Kapazität formatieren und in gewohnter Weise Dateien übertragen (vgl. 4.3 ff).

Das Kopieren der Hilfsprogramme geschieht am besten nach einem Originalsystem-Boot (vgl. 4.1) unter Verwendung der üblichen Kopiervorgang. Die Multi-Diskette kann dann gegebenenfalls auch von einem Laufwerk höherer Kapazität gelesen werden. Es versteht sich von selbst, daß diese Prozedur für jedes der in Frage kommenden AUTOPATCH-Betriebssysteme getrennt ausgeführt werden muß.

5.5 Verwendung eines Laufwerkes höherer Kapazität als Boot-Drive

Sollten Sie für Ihr zukünftiges Floppy-Disk-System einen Boot-Drive höherer Kapazität vorgesehen haben, dann haben Sie möglicherweise bereits ein solches Laufwerk installiert (Slot 6, Drive 1) und die Konfigurierschalter am AFDC2-Controller entsprechend eingestellt (vgl. 3ff).

Es ist klar, daß unter diesen Umständen kein AUTOPATCH-Boot durchgeführt werden kann, solange Sie nur über 35-Spur-Disketten verfügen: Laufwerkstyp und Format der Boot-Disketten stimmen nicht überein.

Andererseits sind Sie jedoch erst nach einem AUTOPATCH-Boot in der Lage, Disketten in einem Format höherer Kapazität zu formatieren.

Ein Ausweg aus dieser Situation ergibt sich ganz einfach dadurch, daß man die Konstellation der Laufwerke am AFDC2-Controller vorübergehend noch einmal ändert.

Wenn man den Boot-Drive (Drive 1) durch entsprechende Schaltereinstellung als 35-Spur-Laufwerk deklariert und als Drive 2 genau den Laufwerkstyp vorsieht, der in Zukunft als Boot-Drive vorgesehen ist, dann hat man das oben genannte Problem auf die in Abschnitt 5.4 behandelten Verhältnisse reduziert. Es kann mit 35-Spur-System-Disketten ein AUTOPATCH-Boot durchgeführt und anschließend eine neue Systemdiskette im zukünftigen Boot-Drive-Format angelegt werden.

Damit Sie ohne zeitraubende Umwege ans Ziel gelangen, empfehlen wir Ihnen, schrittweise vorzugehen:

1. Schritt: - Anfertigen einer "Hilfsdiskette", d.h. einer speziellen Systemdiskette im 35-Spur-Format, die außer allen wichtigen Systemprogrammen auch die Hilfsprogramme von der Multi-Diskette enthält.
2. Schritt: - Computersystem ausschalten
- Floppy-Disk-System vorübergehend umkonfigurieren (vgl. 3. ff):
Slot 6, Drive 1: 35 Spur Laufwerk
Slot 6, Drive 2: zukünftiger Boot-Drive mit höherer Kapazität
- Computersystem wieder einschalten
3. Schritt: - AUTOPATCH-Boot mit der im Schritt 1 erstellten Hilfsdiskette
- Formatieren von Disketten in Drive 2 (zukünftiges Boot-Drive-Format)
- Kopieren sämtlicher Dateien der Hilfsdiskette auf die zukünftige Boot-Diskette in Drive 2
4. Schritt: - Computersystem ausschalten
- Herstellen der endgültigen Laufwerkskonstellation am AFDC2-Controller (vgl. 3. ff)

Sie sollten bei den Punkten 1 und 3 jeweils gleich sämtl. in Frage kommenden AUTOPATCH-Betriebssysteme berücksichtigen, bevor Sie zum nächstfolgenden Schritt übergehen. Auf diese Weise müssen Sie die Umbaumaßnahmen (Punkt 2 und 4) nur einmal durchführen.

Die Aufzählung der einzelnen Arbeitsschritte wurde zur besseren Verständlichkeit bewußt kurz gehalten. Beachten Sie deshalb bitte die folgenden Erläuterungen.

Das Anfertigen der Hilfsdisketten (Schritt 1) erfolgt am besten nach einem Originalsystem-Boot (vgl. 4.1) in einem Laufwerk einfacher Spurdichte.

Wenn Sie nur Laufwerke doppelter Spurdichte besitzen, dann sollte diese 35-Spur-Diskette unter Verwendung einer neuwertigen Leerdiskette erstellt werden (vgl. 4.1).

Was den Inhalt der Hilfsdiskette angeht, so empfehlen wir für die einzelnen Betriebssysteme eine gewisse Mindestausstattung, die Sie selbstverständlich im Rahmen der zur Verfügung stehenden Diskettenkapazität durch weitere Dateien Ihrer Wahl ergänzen können:

1. Apple DOS 3.3

- Originalbetriebssystem auf den Systemspuren; wenn möglich Slave-Ausführung (Nach Formatierung z.B. mit "INIT" immer vorhanden)
- HELLO-File
- FID Version M (Kopier-Utility der Fa. Apple Computer)
- alle DOS 3.3-Programme von der Multi-Diskette (vgl. 5.3)
- ggf. weitere Dateien Ihrer Wahl

2. Apple Pascal 1.1

- SYSTEM.APPLE
- SYSTEM.PASCAL
- SYSTEM.MISCINFO
- SYSTEM.LIBRARY
- SYSTEM.CHARSET
- SYSTEM.EDITOR
- alle Apple Pascal Dateien von der Multi-Diskette (vgl. 5.3)
- ggf. weitere Dateien Ihrer Wahl

3. CP/M 2.2

- Originalbetriebssystem (56k) auf den Systemspuren
- PIP.COM
- alle CP/M 2.2 Programme von der Hilfsdiskette (vgl. 5.3)
- ggf. weitere Dateien Ihrer Wahl

Denken Sie bitte daran, daß sich Ihr Floppy-Disk-System nach einem Originalsystem-Boot immer so verhält, als ob es sich bei allen Laufwerken um 35-Spur-Typen handeln würde. Die gerade besprochenen Kopierarbeiten können Sie demnach mit Ihren gewohnten Hilfsmitteln erledigen (vgl. 4.1).

Zur Ausführung von Schritt 2 ist es nicht unbedingt erforderlich, daß als Boot-Drive (Slot 6, Drive 1) vorübergehend tatsächlich ein 35-Spur-Laufwerk installiert wird.

Wesentlich ist nur, daß das angeschlossene Laufwerk mit den AFDC2-Konfigurierschaltern als 35-Spur-Typ deklariert wird. Die Schalter für Drive 1 müssen also den Zustand DTDS=DS="of:" bzw. 35/70="on" aufweisen. Die Stellung der restlichen Schalter (DTDH, FAST und AP/SH) richtet sich dagegen immer nach dem Typ des tatsächlich verwendeten Laufwerks (vgl. 3 ff).

Als Drive 2 muß ein Laufwerk angeschlossen werden, das zur Bearbeitung Ihres zukünftigen Boot-Drive-Diskettenformates geeignet ist. Selbstverständlich muß auch der Zustand der zugehörigen Konfigurierschalter am Controller diesem Format entsprechen.

Nachdem Sie einen AUTOPATCH-Boot der 35-Spur-Hilfsdisketten durchgeführt haben, können jetzt auch Disketten im zukünftigen Boot-Drive-Format erstellt werden (Schritt 3).

Hinweise zur Bedienung der neuen Formatierprogramme (EFORMAT) sind in den Kapiteln 4.3.2, 4.4.2 und 4.5.2 zu finden.

Zum Kopieren der Dateien von Ihrer Hilfsdiskette auf die Diskette im Drive 2 verwenden Sie im Falle von Apple DOS 3.3 am besten das erweiterte FID-Utility, welches mit dem Kommando "BRUN NEWFIDM" gestartet wird (vgl. 4.3.3).

Bei den Betriebssystemen Apple Pascal 1.1 und CP/M 2.2 kann dieser Kopiervorgang mit den Systemprogrammen FILER bzw. PIP durchgeführt werden, die nach einem AUTOPATCH-Boot automatisch auch zur Bearbeitung von Diskettenformaten höherer Kapazität geeignet sind.

Sobald Sie für alle in Frage kommenden AUTOPATCH-Betriebssysteme neue Systemdisketten fertiggestellt haben, bringen Sie bitte Ihre Floppy-Disk-Hardware in den endgültigen Zustand mit den zugehörigen Schalterstellungen am AFDC2-Controller (Schritt 4).

Damit ist die Inbetriebnahme Ihres erweiterten Floppy-Disk-Systems abgeschlossen.

Sie sind jetzt auch in der Lage, in Ihrem Boot-Drive höherer Kapazität mit den neu angefertigten Systemdisketten einen AUTOPATCH-Boot durchzuführen und können somit alle Vorteile der erweiterten Betriebssysteme nutzen.

6. Das SIM35-Hilfsprogramm zum Simulieren von 35-Spur-Laufwerken

Bei der praktischen Arbeit mit Ihrem erweiterten Floppy-Disk-System werden Sie gelegentlich den Wunsch haben, Dateien von 35-Spur-Disketten auf Disketten höherer Kapazität umzukopieren. Sofern in Ihrem System auch ein 35-Spur-Laufwerk zur Verfügung steht (zum Beispiel an einem zweiten Floppy-Disk-Controller), bereitet ein solcher Kopiervorgang keinerlei Schwierigkeiten.

Leider trifft dies nicht mehr ohne weiteres zu, wenn Ihr Floppy-Disk-System ausnahmslos aus Laufwerken höherer Kapazität zusammengesetzt ist.

Wenn Sie unter diesen Umständen einen Originalsystem-Boot durchgeführt haben (vgl. 4.1), können Sie zwar die 35-Spur-Diskette lesen, scheitern jedoch an der Übertragung auf die Zieldiskette höherer Kapazität, weil ein solches Format erst nach einem AUTOPATCH-Boot bearbeitet werden kann.

Nach einem AUTOPATCH-Boot besteht dagegen keine Möglichkeit, eine 35-Spur-Diskette zu lesen, wenn ausschließlich Laufwerke höherer Kapazität installiert und auch mit den AFDC2-Konfigurierschaltern als solche gekennzeichnet worden sind.

Ein Ausweg aus dieser Situation besteht darin, daß man die AFDC2-Konfigurierschalter DIDS, DS und 35/70 bei einem geeigneten Laufwerk vorübergehend entsprechend umstellt und dem System so die Existenz eines 35-Spur-Laufwerkes "vortäuscht" (vgl. 3.1).

Software für den Apple II wird jedoch normalerweise immer auf den üblichen 35-Spur-Disketten vertrieben und damit sind auch Kopierarbeiten im Zusammenhang mit diesem Diskettenformat in der Praxis relativ häufig anzutreffen.

Aus genau diesem Grund ist der oben genannte Lösungsvorschlag noch nicht ganz befriedigend, denn die Konfigurierschalter am Floppy-Disk-Controller sind ja gewöhnlich erst dann zugänglich, wenn man das Rechnergehäuse öffnet.

Mit Hilfe der SIM35-Utilities besteht dagegen die Möglichkeit, ein bestimmtes Laufwerk des erweiterten Floppy-Disk-Systems per Software zu einem 35-Spur-Drive zu erklären!

Bei diesem Verfahren werden keine Konfigurierschalter verstellt; man muß hier lediglich die für das jeweilige Betriebssystem vorgesehene Variante des SIM35-Programmes aufrufen und das gewünschte Laufwerk spezifizieren.

Bei allen folgenden Floppy-Disk-Zugriffen verhält sich dieses Laufwerk ausschließlich wie ein 35-Spur-Typ; die Funktion der übrigen Laufwerke wird jedoch in keiner Weise beeinflusst.

Wichtiger Hinweis

Beachten Sie bitte, daß das SIM35-Utility grundsätzlich nur auf ein einziges Laufwerk angewendet werden kann. Um die Wirkung von SIM35 wieder aufzuheben, ist ein Kaltstart erforderlich.

Wird das SIM35-Programm auf ein Laufwerk doppelter Spurdichte angewandt, dann ist der schon mehrfach behandelten eingeschränkten Kompatibilität zwischen Disketten und Laufwerken unterschiedlicher Spurdichte besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In diesem Fall sollte man bei der 35-Spur-Diskette auf Schreiboperationen generell verzichten. Zur Sicherheit empfiehlt sich hier die Verwendung eines Schreibschutzeschildes.

Über weitere Besonderheiten von SIM35 im Zusammenhang mit den einzelnen Betriebssystemen informieren Sie die folgenden Abschnitte.

6.1 SIM35 für Apple DOS 3.3

Nach dem Aufruf von SIM35 (BRUN SIM35) müssen zunächst Slot- und Drive-Nummer von dem Laufwerk eingegeben werden, das bei allen folgenden Diskettenzugriffen von DOS 3.3 als 35-Spur-Laufwerk behandelt werden soll. Die Drive-Nummern 3 und 4 sind hierbei selbstverständlich unzulässig, SIM35 kommt nicht zur Ausführung, wenn Sie noch vor der Eingabe einer Zahl die ESCAPE-Taste drücken.

Beim Ablauf des Programms werden - zusätzlich zu den bereits von der AUTOPATCH-Firmware durchgeführten Betriebssystemänderungen - noch einige weitere Modifikationen vorgenommen, um die gewünschte Funktion zu erreichen.

Wichtiger Hinweis

Achten Sie bitte darauf, daß der Speicherbereich von \$380 bis \$3CF nicht mehr zur Verfügung steht, sobald SIM35 aktiviert worden ist. Programme, die diesen Bereich nutzen, sind mit dem SIM35-Utility nicht verträglich.

Für eine Kompatibilität mit dem Kopier-Utility NEWFIDM (FID) ist selbstverständlich gesorgt.

6.2 SIM35 für Apple Pascal 1.1

Die Pascal-Variante von SIM35 wird mit dem Kommando X)ecute SIM35 gestartet.

Anschließend ist durch Eingabe der entsprechenden Unit-Nummer das Laufwerk zu bestimmen, das vom Betriebssystem (bis zum nächsten Kaltstart) als 35-Spur-Laufwerk behandelt werden soll.

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie unbedingt, daß die SIM35-Funktion niemals auf das dem Boot-Volume zugeordnete Laufwerk angewendet werden darf (normalerweise Unit 4)!

Bei Floppy-Disk-Laufwerken, die mit der Pascal-Variante von SIM35 zu 35-Spur-Laufwerken deklariert worden sind, wertet das Betriebssystem den Zustand des Konfigurierschalters für die Positioniergeschwindigkeit (ausnahmsweise) nicht aus. Da die Positionierung bei diesen Laufwerken folglich grundsätzlich in der "langsamen" Betriebsart abläuft, ist bei einigen Laufwerksfabrikaten mit einer etwas erhöhten Geräusentwicklung bei der Kopfschlittenbewegung zu rechnen.

6.3 SIM35 für CP/M 2.2

Nach dem Aufruf der CP/M-Version von SIM35 muß zunächst das Laufwerk spezifiziert werden, das bei allen folgenden Diskettenzugriffen vom Betriebssystem wie ein 35-Spur-Typ behandelt werden soll.

Dies geschieht durch Eingabe des entsprechenden Laufwerks-Buchstabens A...F; im Falle eines Irrtums läßt sich der Programmablauf an dieser Stelle durch Betätigung der ESCAPE-Taste vorzeitig abbrechen.

Wichtiger Hinweis

Beachten Sie bitte, daß man mit SIM35 auch Drive A: vorübergehend zum 35-Spur-Typ erklären kann. Es muß dann jedoch bereits unmittelbar nach dem SIM35-Aufruf - noch vor Eingabe des Laufwerksbuchstabens A - die in Drive A: befindliche Diskette gegen eine 35-Spur-Systemdiskette ausgetauscht werden. Diese Maßnahme ist erforderlich, weil auch das SIM35-Programm, wie bei CP/M Software generell üblich, mit einem Warmstart (von Drive A:!) endet.

Laufwerke, deren Funktionsweise mit Hilfe der CP/M-Variante von SIM35 (Version A) umdefiniert worden ist, werden grundsätzlich mit langsamer Positioniergeschwindigkeit betrieben. Dies gilt auch dann, wenn sich der zugehörige Konfigurier-Schalter am AFDC2-Controller in Stellung FAST="on" befindet. Bei einigen - für schnelle Positionierung geeigneten - Laufwerksfabrikaten tritt unter diesen Umständen eine verstärkte Geräusentwicklung bei der Kopfschlittenbewegung auf.

7. Vorsichtsmaßnahmen zugunsten der Lebensdauer von Disketten

Wir möchten in diesem Kapitel nicht mehr auf die üblichen Richtlinien eingehen, die beim Umgang mit Disketten zu beachten sind. Diese Vorsichtsmaßnahmen sind Ihnen sicherlich geläufig und auch den Gebrauchshinweisen zu entnehmen, die normalerweise jeder Packung fabrikneuer Disketten beigelegt sind. Andererseits soll hier nicht verschwiegen werden, daß solchen Sicherheitsvorkehrungen gerade im Hinblick auf die Diskettenformate höherer Kapazität besondere Bedeutung zukommt.

Die folgenden Empfehlungen - auch hier handelt es sich übrigens keinesfalls um neue Erkenntnisse - werden im allgemeinen weniger häufig erwähnt und sollten im Interesse der Lebensdauer Ihrer Disketten nach Möglichkeit grundsätzlich befolgt werden.

Schalten Sie Ihr Computersystem niemals ein oder aus, wenn sich (bei geschlossener Laufwerksklappe) Disketten in den Laufwerken befinden.

Auch wenn Ihr Rechner mit einem Autostart-Monitor ausgerüstet ist, legen Sie bitte erst nach dem Einschalten Ihre Boot-Diskette ein. Bevor Sie Ihr System ausschalten, entfernen Sie bitte alle Disketten aus den Laufwerken, oder öffnen Sie wenigstens die Laufwerksklappen!

Diese Regeln sind ganz besonders dann einzuhalten, wenn Ihre Floppy-Disk-Laufwerke von einem getrennten Netzteil versorgt werden.

Das Einlegen einer Floppy-Diskette in ein Laufwerk ist sicherlich auch für Sie ein alltäglicher und vertrauter Vorgang. Man vergißt dabei nur allzu leicht, daß es sich eigentlich um einen relativ kritischen Vorgang handelt, der erst dann abgeschlossen ist, wenn die Diskette nach dem Schließen der Laufwerksklappe auf der Antriebsspindel festgeklemmt ist.

Tatsächlich erfordert der gesamte Ablauf höchste Präzision, denn bei einer Spurbreite von nur etwa 0,15 mm (Double Track Density) kann schon die geringste Exzentrizität erhebliche Folgen haben. Das korrekte Zentrieren einer Diskette ist natürlich in erster Linie eine Aufgabe der Laufwerksmechanik (Zentrierkegel); dennoch können Sie etwas zur Unterstützung tun: zentrieren Sie die Diskette schon vor dem Einschleiben in das Laufwerk derart, daß das Antriebsloch symmetrisch in der Diskettenhülle liegt. Dies trägt wesentlich zur Schonung der Diskette bei, vor allem, wenn es sich um eine Ausführung ohne Verstärkungsring handelt.

Wenn Sie eine Diskette eingelegt haben, schließen Sie die Laufwerksklappe nach Möglichkeit erst dann, wenn der Antriebsmotor gerade anläuft. Dadurch läßt sich die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Zentrierung deutlich verbessern. Um diesen Vorgang zu erleichtern, schaltet sich bei einigen Laufwerksfabrikaten der Antriebsmotor automatisch kurzzeitig ein, sobald eine Diskette eingeschoben wird. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß man mit dem Schließen der Klappe nicht mehr bis zum jeweils ersten Diskettenzugriff warten muß.

8. Informationen für Assembler- und Systemprogrammierer

8.1 Schaltungsbeschreibung zum Controller AFDC2

Wie aus dem Stromlaufplan (Anhang A) ersichtlich, besteht der AFDC2-Controller aus folgenden Schaltungsteilen: Peripherie-Slot-Interface mit Firmware-ROM (linke Bildhälfte), dem eigentlichen Controller-Teil (Mitte) sowie aus einigen Treibern und Gattern zur Anpassung der beiden Laufwerks-Schnittstellen (rechte Bildhälfte).

Um möglichst viel Speicherplatz für die AFDC2-Firmware zur Verfügung zu haben, wird auch der I/O-Expansion-Adreßbereich genutzt. Die entsprechende Zusatz-Hardware zum Ein- und Ausblenden dieses eventuell auch von anderen Peripheriekarten verwendeten Speicherbereiches ist daher ebenfalls vorhanden. Im Interesse eines auch unter starker Busbelastung akzeptablen Störabstandes erfolgt der Datenverkehr mit dem Systembus über einen bidirektionalen 24 mA-Leitungstreiber. Dies gilt sowohl für den Datenaustausch mit dem Controller-IC als auch für den Zugriff auf das Firmware-ROM.

Das Laufwerk-Interface enthält neben den üblichen Treiberstufen noch einige weitere Gatter, deren Aufgabe darin besteht, die Position der dem gerade selektierten Drive zugeordneten Konfigurierschalter an die entsprechenden Eingänge der Controller-Schaltung weiterzuleiten.

Zur Ansteuerung der 20poligen Schnittstelle wurden - wie auch bei der Standard-Schnittstelle - 24mA-Leitungstreiber vorgesehen, um auch bei längeren Verbindungsleitungen eine störungsfreie Datenübertragung zu ermöglichen.

Eine Übersicht über die Bestandteile der eigentlichen Floppy-Disk-Controller-Schaltung, die in einem 40poligen CMOS-Schaltkreis untergebracht ist, vermittelt das Blockschaltbild in Anhang B.

Die Schaltungsteile, die in Zusammenhang mit der Standard-Schnittstelle stehen, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Neben einer Erweiterung der Schreibdaten-Signalaufbereitung handelt es sich dabei um ein zusätzliches Flipflop zum Speichern der Seiteninformation für doppelseitige Laufwerke, sowie um eine relativ aufwendige Funktionseinheit zur Erzeugung der Impulse STEr und DIRECTION (Standard-Schnittstelle Pin 20 bzw. 18) aus den bei der 20poligen Schnittstelle üblichen Phasensignalen A, B, C und D. Diese Signalumsetzung ist derart gestaltet, daß je nach Zustand des Steuereingangs NSPBD entweder nur bei Auftreten der Step-Motor-Phasenimpulse A und C, oder aber bei jedem Phasenübergang ein Step-Impuls ausgelöst werden kann. Auf diese Weise läßt sich an der Standard Schnittstelle sowohl bei Laufwerken einfacher Spurdichte als auch bei Laufwerken doppelter Spurdichte hinsichtlich der Schreib-/Lesekopfpositionierung das gleiche Verhalten wie bei der 20poligen Schnittstelle erreichen.

Mit Hilfe eines zusätzlichen Multiplexers im Signalweg zum System-Datenbus können außer der "Write-Protect"-Information auch noch weitere Status-Signale zum Betriebssystem übertragen werden. Ein Teil dieser Status-Signale steht mit den AFDC2-Konfigurierschaltern in Verbindung und bildet so die Grundlage zur Unterscheidung verschiedenartiger Laufwerkstypen (vgl. 8.2).

8.2 Hardware/Software-Schnittstelle

Aufgrund der Forderung nach einer vollständigen Kompatibilität mit dem Software-Zustand für den Apple II wurde selbstverständlich besonders darauf geachtet, daß sich der AFDC2-Controller in Bezug auf die Hardware/Software-Schnittstelle in gleicher Weise verhält, wie die bisher üblichen Floppy-Disk-Controller (z.B. Apple DISK II Controller). Infolgedessen beschränken sich die nun folgenden Ausführungen allein auf die Beschreibung derjenigen Zusatzfunktionen, die in Zusammenhang mit dem erweiterten Floppy-Disk-System von Bedeutung sind.

8.2.1 Seiten-Umschaltung

Für den Betrieb von doppelseitigen Laufwerken wird an der Standard-Schnittstelle das Signal Side-Select (Pin 32) zur Auswahl des aktiven Schreib-/Lesekopfes benötigt. Wie aus dem Blockschaltbild hervorgeht, wird dieses Signal einem D-Flipflop entnommen, welcher bei jedem 0/1-Übergang am Ausgang 4 des Befehlsregisters den Zustand von Ausgang 6 des Befehlsregisters übernimmt. Zum Umschalten des Side-Select-Signals eignen sich somit die folgenden 6502-Befehlsfolgen:

Auswahl Seite 0:

CMP \$ C088,X	Bit 4 rücksetzen
CMP \$ C08C,X	Bit 6 rücksetzen
CMP \$ C089,X	0/1-Übergang am Ausgang 4

Auswahl Seite 1:

CMP \$ C088,X	Bit 4 rücksetzen
CMP \$ C08D,X	Bit 6 setzen
CMP \$ C089,X	0-1-Übergang am Ausgang 4

Hierbei wurde jeweils angenommen, daß das X-Register die 16-fache Slotnummer der AFDC2-Controller-Karte enthält.

Man beachte, daß die oben genannten Programmteile aufgrund der Drive-Select-Abschaltverzögerung keinen Einfluß auf den Zustand desjenigen Drive-Enable-Signals haben, welches zum Zeitpunkt der Seitenumschaltung gerade aktiv ist.

8.2.2 Einlesen der Status-Information

Aufgrund einer Erweiterung der Controller-Funktion "Write-Protect-Abfrage" (Befehlsregister Bit 7=0, Bit 6=1) wird beim AFDC2-Controller mit derselben Befehlsfolge, die gewöhnlich nur die Write-Protect-Information liefert, ein vollständiges Status-Byte übertragen.

```
LDA $ CO8D,X
LDA $ CO8E,X      (X = 16xSlot)
```

Bei diesem Status-Wort wurde folgende Anordnung der einzelnen Bits festgelegt:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Write Protect	Write Protect invert.	TRKZ invert.	(Ready) (ST4)	DTDS (ST3)	DS (ST2)	35/70 (ST1)	FAST (ST0)

Aus Gründen der Kompatibilität ist Bit 7 weiterhin zur Darstellung der Write-Protect-Information vorgesehen.

Bit 6 enthält stets den zu Bit 7 komplementären Zustand und bietet so eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen AFDC2-Controller und den üblichen Controller-Karten, bei denen der Write-Protect-Zustand gewöhnlich in allen 8 Bits erscheint (von der Software wird nur Bit 7 ausgewertet).

In Bit 5 des AFDC2-Status-Wortes ist das Track-Zero-Signal (Standard-Schnittstelle Pin 26) eines eventuell gerade aktiven Standard-Laufwerkes abgebildet.

Ebenfalls von der 34poligen Standard-Schnittstelle (Pin 34) kommt die in Bit 4 dargestellte Information. Es handelt sich dabei um das sogenannte "Ready"-Signal, welches den Zeitpunkt anzeigt, bei dem der Antriebsmotor des selektierten Laufwerks 80 % der Nenndrehzahl erreicht hat. Diese Funktion steht nicht bei allen Laufwerksfabrikaten zur Verfügung.

Die niederwertigen vier Bits der Status-Information geben schließlich die Position der Konfigurierschalter DTDS, DS, 35/70 und FAST von dem gerade selektierten Laufwerk wieder (vgl. 3.2).

Man beachte, daß der Zustand der Status-Bits 4 und 5 (Ready, TRKZ) nur in Verbindung mit Standard-Laufwerken definiert ist. Vergleichbare Signale stehen bei der 20poligen Schnittstelle nicht zur Verfügung.

8.3 AUTOPATCH Firmware (Version 5)

Die folgenden Ausführungen haben zum Ziel - ergänzend zu den Angaben von Kapitel 4 - noch einige weitergehende Einzelheiten über Funktionsweise und Implementierung der AUTOPATCH-Software zu vermitteln.

Wir wollen dabei allerdings nicht mehr auf den Boot-Vorgang eingehen (vgl. 4.1, 4.2), sondern uns vielmehr auf den Endzustand der modifizierten Systemsoftware konzentrieren.

Entscheidend für den Betrieb von Laufwerken höherer Kapazität ist in jedem Fall eine geeignete Erweiterung der Programmteile, die für die Positionierung des Schreib-/Lesekopfes vorgesehen sind.

Bei der Systemsoftware für den Apple II steht am Beginn des Positionier-Vorgangs die Umrechnung der von einer höheren Software-Ebene gelieferten logischen Spurnummer in die sogenannte Phasenzahl, die unmittelbar den Abstand des Kopfschlittens vom äußeren Diskettenrand angibt und anschließend zur Erzeugung der Step-Motor-Phasensignale herangezogen wird.

Die "logische Spurnummer" ist mit der im Sektorvorspann vorgefundenen Spurnummer identisch, sofern der Positioniervorgang erfolgreich verlaufen ist.

Während man bei den üblichen 35-Spur-Laufwerken die Phasenzahl einfach durch Verdoppelung der logischen Spurnummer erhält, ist dieser Zusammenhang bei den Formaten höherer Kapazität etwas komplizierter und hängt vor allem vom jeweiligen Laufwerkstyp ab. Die Berechnung der Phasenzahl wird daher beim erweiterten Floppy-Disk-System in einer speziellen AFDC2-Firmware-Routine unter Berücksichtigung von Spurdichte und Seitenzahl des gerade selektierten Laufwerks vorgenommen. Alle hierzu erforderlichen Informationen sind in der Position der AFDC2-Konfigurierschalter DTDS, DS und 35/70 gespeichert und stehen daher nach einer Statuswortabfrage (vgl. 8.2.2) zur Verfügung. Eine weitere Aufgabe dieser ergänzenden Firmware-Routine besteht bei doppelseitigen Laufwerken darin, den aktiven Schreib-/Lesekopf auszuwählen (vgl. 8.2.1).

Die Umsetzung der logischen Spurnummer in die "physikalische Spur" (Phasenzahl) und die Side-Select-Information wurde derart gestaltet, daß die Spuren bei einseitiger Aufzeichnung ausgehend vom äußeren Diskettenrand (Spur 0) in kontinuierlich aufsteigender Reihenfolge angeordnet sind. Dies gilt sowohl für einfache, als auch für doppelte Spurdichte.

Im Fall von doppelseitigen Laufwerken wurde dagegen eine Verteilung gewählt, bei der sich die geradzahliges Spur auf Diskettenseite 0 und die ungeradzahliges Spuren auf Diskettenseite 1 befinden.

Diese Auslegung hat unter anderem den Vorteil, daß die Anzahl der Schreib-/Lesekopf-Bewegungen auf ein Minimum reduziert werden kann.

Die oben genannte Vorgehensweise bei der Positionierung von Laufwerken höherer Kapazität wird bei sämtlichen AUTOPATCH-Betriebssystemen in gleicher Weise angewandt.

Je nach Laufwerkstyp liegt damit der Bereich der verfügbaren logischen Spuren zwischen 0..34 und 0..159.

Durch weitere Eingriffe in die Systemsoftware muß jetzt noch dafür gesorgt werden, daß auch die Dateiverwaltung der einzelnen Betriebssysteme von dem (eventuell) erweiterten Speicherraum Gebrauch machen kann.

8.3.1 Apple DOS 3.3

Das Apple-DOS 3.3 Betriebssystem (Filemanagement) ist zur Verwaltung von (logischen) Disketten mit bis zu 50 Spuren bei maximal 32 Sektoren pro Spur konzipiert.

Bei den üblichen 35-Spur-Disketten werden diese Möglichkeiten nur zum Teil ausgenutzt (Spurzahl 0 .. 34 bei 16 Sektoren).

Andererseits ist aber auch ersichtlich, daß bei Diskettenformaten mit mehr als 50 Spuren eine direkte Identität zwischen der DOS-Spurnummer und der im vorangegangenen Abschnitt definierten logischen Diskettenspur nicht mehr gegeben ist.

Vielmehr ist hier ein zusätzlicher Umrechnungsschritt erforderlich, der mit Hilfe einer ergänzenden Zusatzroutine der AFDC2-Firmware nach folgendem Schema durchgeführt wird:

logische Diskettenspur =

2 x DOS-Spur (für DOS-Sektoren 0..15)

2 x DOS-Spur + 1 (für DOS-Sektoren 16..31)

Bei mehr als 100 Spuren sind jedoch die Ressourcen der DOS 3.3-Dateiverwaltung endgültig erschöpft.

Um dennoch auch für das 2x70- bzw. 2x80-Spur-Format die gesamte Diskettenkapazität ausnutzen zu können, wird in diesem Fall, wie bereits in Kapitel 4.3.1 erläutert, eine Aufspaltung in zwei getrennte Volumes durchgeführt.

Jedem der beiden Volumes ist dabei die Hälfte der logischen Diskettenspur zugeordnet. Für das mit den Attributen D1 bzw. D3 adressierte Volume sind die Spuren 0..69 bzw. 0..79 vorgesehen (äußere Diskettenhälfte); das zweite Volume, das mit den Attributen D2 bzw. D4 angesprochen wird, befindet sich auf den Spuren 70..139 bzw. 80..159 (innere Diskettenhälfte). Die aus DOS-Spur und DOS-Sektor ermittelte logische Diskettenspur wird daher beim 2x70 bzw. 2x80-Spur-Format von der genannten Firmware-Routine noch um 70 bzw. 80 Spuren erhöht, falls die Drive-Nummern 3 oder 4 spezifiziert worden sind.

Beim Apple DOS 3.3-Betriebssystem besteht über die sogenannte RWTS-Schnittstelle die Möglichkeit, direkt auf die einzelnen Sektoren einer Diskette zuzugreifen. Vor jedem RWTS-Aufruf müssen Slot-, Drive-, Spur- und Sektor-Nummer, sowie eine Reihe weiterer Parameter in einer Tabelle (TOB) zusammengestellt werden.

Da die besprochenen Umrechnungsmaßnahmen ausnahmslos auf RWTS-Ebene stattfinden, ist hierbei zu beachten, daß der zulässige Wertebereich bei der Angabe von Spur-, Sektor- und Drive-Nummern (bei aktivierter AUTOPATCH-Funktion) vom jeweiligen Laufwerkstyp abhängt.

Es ist in diesem Fall Aufgabe des Programmierers, die Integrität der genannten Parameter sicherzustellen.

In der folgenden Tabelle sind hierfür die in diesem Abschnitt behandelten Zusammenhänge noch einmal gegenübergestellt.

Diskettenformat (Spuren)	RWTS-Parameter:		
	Drive	Spur	Sektor
1 x 35	1, 2	0..34	0..15
1 x 40	1, 2	0..39	0..15
1 x 70	1, 2	0..34	0..31
2 x 40, 1 x 80	1, 2	0..39	0..31
2 x 70	1/3, 2/4	0..34	0..31
2 x 80	1/3, 2/4	0..39	0..31

8.3.2 Apple Pascal 1.1

Beim Apple-Pascal-Betriebssystem sind Disketten grundsätzlich in Form von kontinuierlich durchnummerierten 512-Byte-Blocks organisiert.

Die Nummerierung der Blocks beginnt dabei mit 0 und ist nach oben hin im Prinzip eigentlich nur durch die zur internen Darstellung der Blocknummer vorgesehene 16 Bit-Wortbreite begrenzt. Die tatsächliche Anzahl der Blöcke, die auf einem bestimmten Volume Platz finden, wird beim Formatieren im Directory des betreffenden Volumes abgespeichert und kann daher bei Bedarf jederzeit vom Betriebssystem abgerufen werden.

Wenn man von einer Speicherkapazität von 4 KByte/Spur ausgeht, ergibt sich die logische Diskettenspur aus der vom System vorgegebenen Blocknummer einfach durch ganzzahlige Division durch 8 (bei 512 Byte pro Block). Diese Umrechnungsformel gilt selbstverständlich auch für Diskettenformate mit mehr als den üblichen 35 Spuren.

Man erkennt, daß hier mit den in Abschnitt 8.3 behandelten Maßnahmen zur Erweiterung der Positionierfunktion bereits alle Voraussetzungen für den Betrieb von Floppy-Disk-Laufwerken höherer Kapazität erfüllt sind.

Lediglich im Zusammenhang mit der Unitstatus-Prozedur ist noch eine Ergänzung der entsprechenden BIOS-Routine (Disk-Status) erforderlich (vgl. 4.4.1).

Wird die Unitstatus-Prozedur auf ein Floppy-Disk-Laufwerk angewendet, so enthält der Statusrecord unter anderem auch die Anzahl der Spuren des spezifizierten Laufwerkes.

Während beim Originalsystem die Spurzahl generell als Konstante betrachtet werden kann (es existiert in diesem Fall ja nur der 35-Spur-Laufwerkstyp), läßt sich die Anzahl der Spuren beim erweiterten Floppy-Disk-System erst durch Auswerten der AFDC2-Status-Information ermitteln (vgl. 8.2.2).

Zu diesem Zweck ist im AFDC2-Firmware-ROM ein spezieller Programmteil zur Unterstützung der Disk-Status-Routine vorgesehen.

8.3.3 CP/M 2.2

Um einen Betrieb mit Laufwerken höherer Kapazität zu ermöglichen, sind auch beim Betriebssystem CP/M 2.2 eine Reihe von Eingriffen notwendig, die allerdings ausschließlich auf den BIOS-Teil beschränkt sind.

Hinsichtlich der Positionierfunktion sind mit den in Abschnitt 8.3 behandelten Maßnahmen bereits alle erforderlichen Erweiterungen durchgeführt.

Im Zusammenhang mit der Initialisierung der zur Dateiverwaltung benötigten Tabellen (Disk-Parameter-Header DPH, Disk-Parameter-Block DPB, Alloc-Vektor ALV) müssen jedoch noch einige Ergänzungen vorgenommen werden (vgl. CP/M Operating System Manual, Digital Research)

Beim erweiterten Floppy-Disk-System (AUTOPATCH aktiv) kann im Prinzip jeder angeschlossene CP/M Drive (A:...F:) ein anderes Diskettenformat aufweisen.

Daher muß für jedes Laufwerk ein separater Disk-Parameter-Block vorgesehen werden; ein einzelner Disk-Parameter-Block für das 35-Spur-Format, wie bisher üblich, ist nicht mehr ausreichend. Berücksichtigt man zusätzlich, daß auch die Länge der Alloc-Vektoren von bisher 16 auf 20 Byte erhöht werden muß, dann wird klar, daß hier zunächst ein Speicherplatzproblem zu lösen ist.

Beim modifizierten CP/M System (AFDC2-Firmware Version 5) wird aus diesem Grund auch der Speicherbereich von \$FC68 bis \$FCFF (Z80-Adressen) genutzt.

Die sechs, jeweils 15 Byte langen Disk-Parameter-Blöcke können jetzt dort untergebracht werden, wo im Originalsystem die "alten" 16 Byte Alloc-Vektoren abgelegt sind (\$DF3A...\$DF99).

Für die "neuen" 20 Byte-Alloc Vektoren ist bei der erweiterten Betriebssystemvariante der Speicherbereich \$FC70...\$FCE7 (Z80-Adressen) vorgesehen.

Im Originalsystem existiert nur ein einziges Diskettenformat (35 Spuren) und unter diesen Umständen genügt es, den einzigen Disk-Parameter-Block einfach beim Umladen von der Boot-Diskette zu übertragen.

Beim erweiterten Betriebssystem muß dagegen für jedes Laufwerk ein individueller Disk-Parameter-Block - gewissermaßen maßgeschneidert - angefertigt werden.

Hierzu enthält das AFDC2-Firmware-ROM (Version 5) einen speziellen Programmteil, der bei jedem Aufruf der BIOS-Funktion "Select Disk" durchlaufen wird.

Die Aufgabe dieser Firmware-Routine besteht darin, die Daten des aktuellen Disk-Parameter-Blocks unter Berücksichtigung des Laufwerks-Typs zu ermitteln und in den entsprechenden Speicherbereich zu übertragen.

Der Laufwerkstyp läßt sich dabei durch Auswerten der AFDC2-Statusinformation bestimmen (vgl. 8.2.2).

Anschließend wird noch die Startadresse des Alloc-Vektors berechnet und ebenso wie die Startadresse des Disk-Parameter-Blocks im Disk-Parameter-Header des betreffenden Laufwerkes abgelegt.

Der gesamte Initialisierungs-Vorgang findet nach dem Kaltstart nur beim jeweils ersten Zugriff auf ein bestimmtes Laufwerk statt.

Durch Markierung in einem zusätzlichen Log-In-Vektor ist eine mehrfache Initialisierung ausgeschlossen (Z80-Adresse \$FFFF, nicht zu verwechseln mit dem BDOS-Log-In-Vektor).

In Abhängigkeit von den zulässigen Laufwerkstypen im erweiterten Floppy-Disk-System ergeben sich in den einzelnen Disk-Parameter-Blöcken folgende Werte:

Anzahl Spuren	Blocklänge	-----Disk-Parameter-Block-----									
		0,1 SPT	2 BSH	3 BLM	4 EXM	5,6 DSM	7,8 DRM	9,A ALO,1	B,C CKS	D,E OFF	
35	1 KB	2000	03	07	00	7F00	2F00	C000	0C00	0300	
40	1 KB	2000	03	07	00	9300	3F00	C000	0D00	0300	
70	2 KB	2000	04	0F	01	8500	7F00	C000	1A00	0300	
80	2 KB	2000	04	0F	01	9900	7F00	C000	1A00	0300	
140	4 KB	2000	05	1F	03	8800	7F00	8000	1A00	0300	
160	4 KB	2000	05	1F	03	9C00	7F00	8000	1A00	0300	

Alle Angaben (außer Anzahl der Spuren) hexadezimal, low/high

Die Blocklängen bei den Diskettenformaten höherer Kapazität sind wegen der Beschränkung auf 8 Bit-Blocknummern zwangsweise vorgegeben.

Die Unterscheidung von Disketten erfolgt im unveränderten Originalsystem ausschließlich mit Hilfe der "Directory-Checkbyte-Tabelle" (\$0F9A...\$0FE1). Bei Diskettenformaten mit mehr als 35 Spuren müßten daher - wegen der zum Teil beträchtlich erweiterten Directorys - auch diese Tabellen entsprechend vergrößert werden. Dies ist jedoch aufgrund des beschränkten Speicherplatzes kaum durchführbar. Mit einem speziellen Directory-Eintrag zur Diskettenkennzeichnung ist das "Platzproblem" an dieser Stelle dagegen recht einfach zu lösen, denn der Formatierer (EFORMAT) legt eine Diskettenkennung als ersten Eintrag im Directory jeder neuen Diskette an (vgl. 4.5.1, 4.5.2).

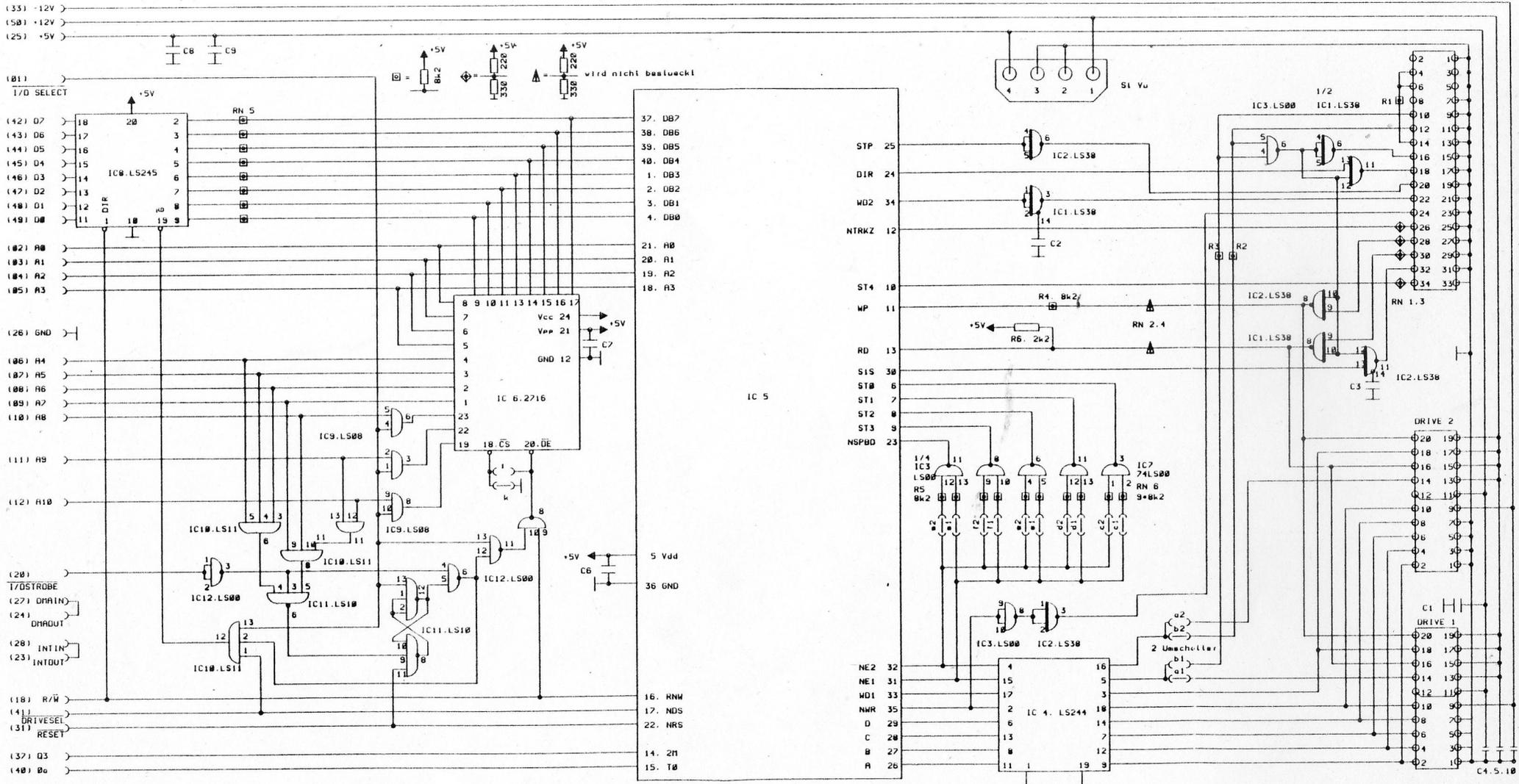
Daher liefert die systeminterne Prüfsummenbildung aufgrund der individuellen Diskettenmarkierung auch dann ein eindeutiges Ergebnis, wenn die Anzahl der geprüften Checkbytes nicht dem tatsächlichen Directory-Umfang entspricht.

Damit wird auch verständlich, weshalb die STAT-Funktion "STAT DSK:" bei aktivem AUTOPATCH auch bei Laufwerken höherer Kapazität die Angabe "48 Checked Directory Entries" liefert.

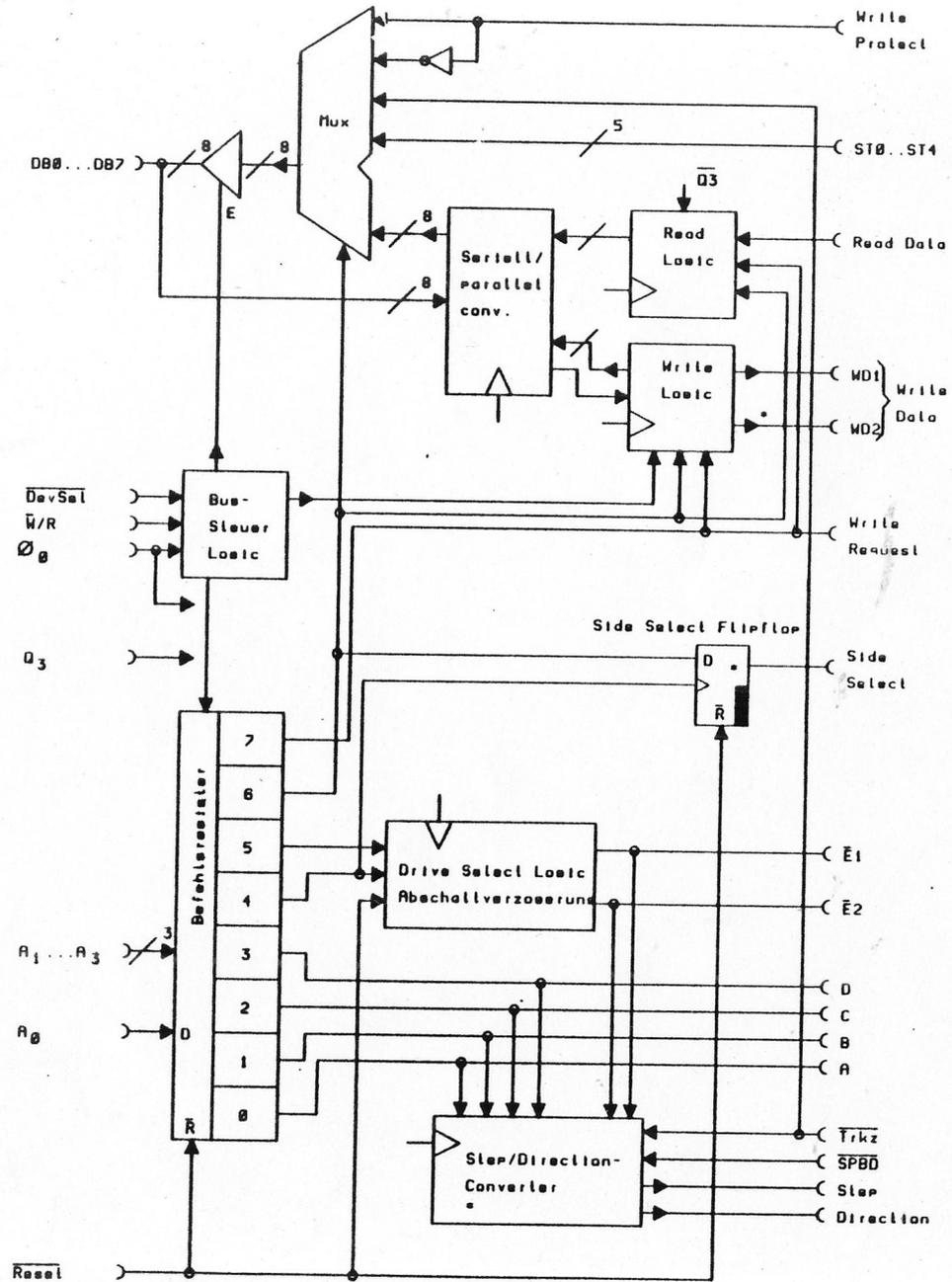
Wir möchten abschließend noch einmal darauf hinweisen, daß der gesamte Speicherraum \$FC68...\$FCFF (280-Adressen) bzw. \$C68...\$CFF (6502-Adressen) in Verbindung mit dem erweiterten Floppy-Disk-System nicht mehr zur Verfügung steht, obwohl die Aloc-Vektoren mit 120 Byte nicht den vollständigen Bereich beanspruchen. Der verbleibende Freiraum wird jedoch ggf. vom SIM35-Hilfsprogramm belegt (vgl. 6.3).

9. Anhang

- A Schaltplan AFDC2
- B Blockschaltbild Controller-IC
- C Pin-Belegung der 20poligen Schnittstelle
- D Pin-Belegung der 34poligen Schnittstelle



Blockschaltbild
 Floppy - Disk - Controller - IC



Betrieb unserer Philips-Laufwerke
X3131 A - X3134 A am Apple-Rechner

Mai 1984

Die Laufwerke sind durch ein "A" hinter der Bezeichnung gekennzeichnet, und für den Betrieb im Apple-Aufzeichnungsverfahren umgerüstet.

Gegenüber den von Philips ausgelieferten Laufwerken wurden folgende Änderungen vorgenommen:

1. Der Leseverstärker wurde durch Austausch von zwei Widerständen und einem Kondensator an das Apple-Aufzeichnungsverfahren (Group-Code-Recording) angepasst.
2. Das Original-Abschlußnetzwerk (150 Ohm) wurde gegen eines mit 220/330 Ohm ausgetauscht, um die in den üblichen Apple-Controllern eingesetzten Treiber nicht zu überlasten.

Bitte beachten Sie beim Betrieb am Apple folgende Punkte:

1. Empfohlene Schalterstellung der DIL-Schalter am Laufwerk:

a) Schaltergruppe 1 (8 Schalter): S1 = "ON" für Drive Nr. 1
S2 = "ON" für Drive Nr. 2
S3 = "OFF"
:
S7 = "OFF"
S8 = "ON"

b) Schaltergruppe 2 (3 Schalter): S1 = "ON"
S2 = "ON"
S3 = "OFF"

2. Wenn an einem Interfacekabel zwei Laufwerke betrieben werden, so darf das Abschluß-Netzwerk nur im letzten Drive verbleiben. Bitte entfernen Sie das Netzwerk (DIL-Gehäuse 16pol. zwischen Interface-Stecker und DIL-Schaltern) im anderen Laufwerk!
3. Standard-Laufwerke haben eine höhere Stromaufnahme als Original-Apple-Laufwerke. Je nach Typ und Auslastung Ihres Rechnernetzgerätes kann es erforderlich sein, die Laufwerke getrennt zu versorgen.

Im Übrigen verweisen wir auf das Product Specification Manual X3131 .. X3134.

TECHNISCHE MITTEILUNG zum Controller AFDC2

betr.: Vereinzelt auftretende Fehler unter CP/M und Pascal

Sehr geehrter Kunde!

In besonderen Situationen kann es beim Betrieb unseres Controllers AFDC2 unter CP/M und Pascal zu (sehr selten auftretenden) Fehlern beim Schreiben eines Sektors kommen, wenn die angeschlossenen Drives während des Motoranlaufs zwar das Lesen ermöglichen, aber den Schreibbetrieb sperren, wie das z.B. bei Philips-Laufwerken der Fall ist.

Zusätzlich müssen eine Reihe von Faktoren zusammenkommen, damit dieser Fehler auftritt (Lage der Sektoren in Bezug auf das Indexloch, Position des Indexloches beim Motorstart).

Genauere Ausführungen würden den Rahmen dieser Mitteilung sprengen, aber Sie können vielleicht erkennen, daß dieses Problem nur sehr selten auftritt. Dieser Sachverhalt hat auch die Suche nach der Ursache sehr erschwert, und wir verdanken im wesentlichen der genauen Fehlerbeschreibung einiger Kunden, daß wir jetzt eine Lösung der Problematik in Form eines geänderten Boot-ROMs anbieten können.

Ab sofort werden die Controller mit dem neuen Boot-ROM (Version 6/5) ausgeliefert. Sollten Sie solche Controller in Kürze erhalten, so kopieren Sie bitte das EPROM und liefern es den Kunden nach, bei denen der oben beschriebene Fehler auftritt.

Andernfalls kopieren wir Ihnen auch gerne die neue Firmware in ein leeres EPROM (2716), das Sie uns bitte mit einem entsprechenden Hinweis zusenden.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir Sie auch darauf hinweisen, daß wir den AFDC2 seit Anfang Februar mit erweiterten AUTOPATCH-Möglichkeiten ausliefern: es werden jetzt auch die Betriebssysteme ProDos, Pascal 1.2, und Diversi-DOS unterstützt. Ein entsprechendes Update für bereits ausgelieferte Controller (EPROM, Multi-Diskette, Manual-Ergänzung) schicken wir Ihnen gerne zu (bitte EPROM und Diskette einsenden!).

Hinweis für Wiederverkäufer:

An dieser Stelle möchten wir Sie noch einmal daran erinnern, daß der empf. VK für den AFDC2 bei 348,-- DM incl. MWSt. liegt.

Leider ist eine gewisse Verwirrung dadurch entstanden, daß der Controller zu Beginn des Vertriebs in einigen Fällen in Anzeigen billiger angeboten wurde, dann aber zusätzlich das Handbuch und die Diskette berechnet wurde. Wir glauben, daß das Produkt den empf. VK - insbesondere nach den jüngsten Ergänzungen für die neuen Betriebssysteme - rechtfertigt, und andererseits die angestrebte Händlerspanne bei optimaler Kundenberatung auch erforderlich ist.

Falls Sie an einer Anpassung der BASIS 108-Betriebssysteme CP/M 3.0 und Pascal IV.0 an den AFDC2 interessiert sind, wenden Sie sich bitte an uns.

Ausführliche Tests von AFDC2 und Subsystem sind in den nächsten Ausgaben von Pecker, Apple's und AUGE-Magazin zu erwarten!