

NR. 9

**Heinz Lothar Grob
Ludger Weigel**

**Entwicklung und Nutzung
multimedialer
Multiple-Choice-Software**

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER
GREVENER STR. 91, 48159 MÜNSTER, TEL. (0251) 83-9752, FAX. (0251) 83-9754
EMAIL: GROB@UNI-MUENSTER.DE
<http://www-wi.uni-muenster.de/aw/>

September 1996

Inhalt

1 Konzeption des Programmpaketes CAL-Multiple Choice	1
2 Einsatz des Programms CAL-MC-Entwicklung	2
2.1 Didaktische Vorbereitungen	2
2.2 Installation	2
2.3 Dateneingabe	2
2.4 Speichern und Öffnen eines Themengebietes	7
2.5 Aufbereitung der Daten	7
2.6 Vorbereitung der Auslieferung	8
3 Nutzung des CAL-MC-Programms	10
3.1 Ablauf einer Sitzung	10
3.2 Einstellungen	13
4 Technische Informationen	15
4.1 CAL-MC	15
4.1.1 Dateiformate	15
4.1.1.1 Aufbau der Datei CAL_WWU.INI	15
4.1.1.2 Aufbau der Datei TITEL	16
4.1.1.3 Aufbau der Datei MEDIA.INI	16
4.1.1.4 Aufbau der Datei KAPITELX	17
4.1.1.5 Aufbau der Datei GEBIET	18
4.1.1.6 Konvertierung der Daten	18
4.1.2 Kompatibilität zu früheren Versionen	18
4.2 CAL-MC-Entwicklung	18
4.2.1 Speichern und Kopieren von Themengebieten	18
4.2.2 Konvertierung der Dateien	19
Literatur	21

1 Konzeption des Programmpaketes CAL-Multiple Choice

Das Programmpaket CAL-Multiple Choice (CAL-MC) ist Bestandteil des CAL+CAT-Konzeptes. Im Vordergrund des Anwendungsbereiches von CAL-MC steht die *Kontrolle* des Wissensstandes. Das hier dokumentierte Programmpaket besteht aus zwei Komponenten: der Entwicklungsumgebung zur *Erstellung* von MC-Fragen („CAL-MC-Entwicklung“) und dem Programm zur *Benutzung* von MC-Tests (z. B. „CAL-MC-LKR“).

Multiple-Choice-Programme zählen im Spektrum des Computer Assisted Learning zu den Programmen niedrigerer Komplexität.¹ So ergaben Akzeptanzbefragungen, daß Multiple-Choice-Programmen im allgemeinen eine relativ geringe Bedeutung eingeräumt wird, da sie sich auf das Abfragen von Wissen beschränken. Gleichwohl werden sie häufig genutzt, da sie einen prüfungsähnlichen Charakter mit Erfolgskontrolle besitzen. Wissen, das sich ein Student etwa im Rahmen von CAL-Programmen mit Berechnungsexperimenten (z. B. „CAL-VOFI“) selbständig angeeignet hat, kann er mit CAL-MC im Anschluß überprüfen.² Ein CAL-MC-Programm eignet sich deshalb auch als sinnvolle Ergänzung zu anderen CAL-Produkten.

Zur Erhöhung des Lerneffektes wurden in CAL-MC multimediale Komponenten integriert, durch die der Informationsgehalt zu den behandelnden Themen erheblich gesteigert werden kann. Texte, Grafiken, Klänge und Videos können in Multiple-Choice-Programme eingebunden werden. Im einfachsten Fall werden dem Benutzer Zitate aus der Literatur oder Quellenangaben als Hintergrundinformationen gezeigt. Eine grafische Präsentation von Funktionsverläufen oder Prozessen kann ihm das Verständnis erleichtern. Die Einbindung von Videos ermöglicht, Animationen zur Erklärung komplexerer Themen zu verwenden.

Bei der Entwicklung einer CAL-MC-Anwendung hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, ein Thema in mehrere abgrenzbare Teile zu gliedern. In CAL-MC wird deshalb zwischen *Themengebieten* und *Kapiteln* unterschieden. Ein Themengebiet besteht aus bis zu vier Kapiteln. Der Benutzer wählt ein Themengebiet aus, und ihm werden aus einem oder aus sämtlichen Kapiteln dieses Gebietes nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Fragen präsentiert. Am Ende des Dialogs wird ihm die Möglichkeit einer Leistungskontrolle geboten. Durch die Aufteilung der Fragen in überschaubare Kapitel oder auch Themengebiete entstehen kleinere Gruppen von Fragen, die der Lernende in relativ kurzer Zeit vollständig bearbeiten kann. Durch gesprochene Kommentare zur Statistik und einige lobende Bestätigungen für die richtige Lösung einer Frage soll der Benutzer des Programms motiviert werden. Das Speichern des Bearbeitungsstandes bei der Beantwortung der Fragen zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermöglicht eine individuelle Zeiteinteilung.

¹ Vgl. Grob, H. L. (1994), S. 80 f.

² Vgl. Grob, H. L., Griebhaber, W. (1995), S. 8.

Im folgenden wird zunächst der Einsatz der CAL-MC-Entwicklung und anschließend die Nutzung einer CAL-MC-Anwendung beschrieben. Im letzten Kapitel sind technische Informationen über die Programme dokumentiert worden.

2 Einsatz des Programms CAL-MC-Entwicklung

2.1 Didaktische Vorbereitungen

Zu Beginn der Entwicklung eines MC-Fragenkataloges sollten Überlegungen über die Einteilung des Stoffes angestellt werden. Für ein überschaubares Themengebiet ist eine Aufteilung in maximal vier Kapitel möglich. Dabei können mehrere Themengebiete zu einem Thema formuliert werden. Beispielsweise kann das Thema „Leistungs- und Kostenrechnung“ in die Themengebiete Kostenarten- und Kostenstellenrechnung aufgeteilt werden. Diese Gebiete werden dann wiederum in jeweils bis zu vier Kapitel unterteilt.

2.2 Installation

Systemvoraussetzung zur Installation von CAL-MC-Entwicklung ist ein Multimedia-PC. Diese Dateien sind in Abb. 1 aufgeführt worden. Um die bei der Entwicklung des Themengebietes eingebundenen Multimediadateien einzusehen, müssen die zugehörigen Treiber installiert sein.

Datei	Typ	Verzeichnis
MC_INPUT.EXE	Anwendung	Programm
MC_KONV.EXE	Hilfsprogramm	Programm
KONV_ALL.BAT	Batch-Datei	Programm
VB40016.DLL	Systembibliothek	Windows\System (empfohlen) oder Programm
COMDLG16.OCX	Systembibliothek	Windows\System (empfohlen) oder Programm
OC25.DLL	Systembibliothek	Windows\System (empfohlen) oder Programm

Abb. 1: Dateien für die Installation von CAL-MC-Entwicklung

2.3 Dateneingabe

Nach Installation des Programms CAL-MC-Entwicklung ist es zu starten, um die Fragen, Antwortmöglichkeiten und gegebenenfalls den Aufruf von Multimediadateien einzugeben. Nach dem Öffnen des Programms erscheint der in Abb. 2 dargestellte Dialog und der Entwickler wählt über die erste oder zweite Schaltfläche, ob er ein neues Themengebiet erstellen bzw. ein vorhandenes ändern will.

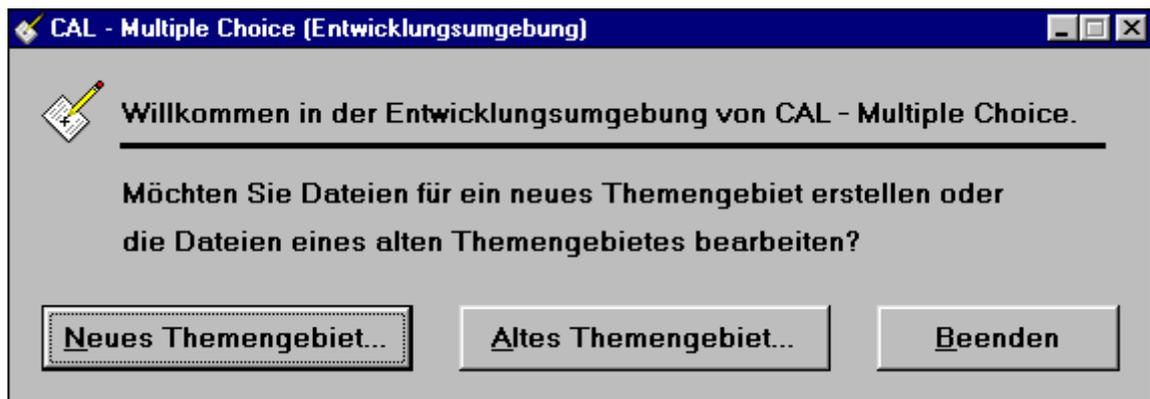


Abb. 2: Startdialog von CAL-Multiple Choice (Entwicklung)

Nach der Auswahl zur Erstellung eines neuen Themengebietes erscheint das in Abb. 3 dargestellte Hauptfenster des Programms. Das Programm erkennt im Normalfall die eingestellte Bildschirmauflösung selbständig. Sollten Probleme auftreten, so kann über das Menü **O**ptionen die Darstellung angepaßt werden. Insbesondere bei Bildschirmeinstellungen mit großer Schriftart kann dies notwendig sein. Falls die Schaltfläche **N**eu**e**s **T**hem**e**ng**e**bi**e**t... gewählt wurde, enthält das unten stehende Fenster leere Felder.

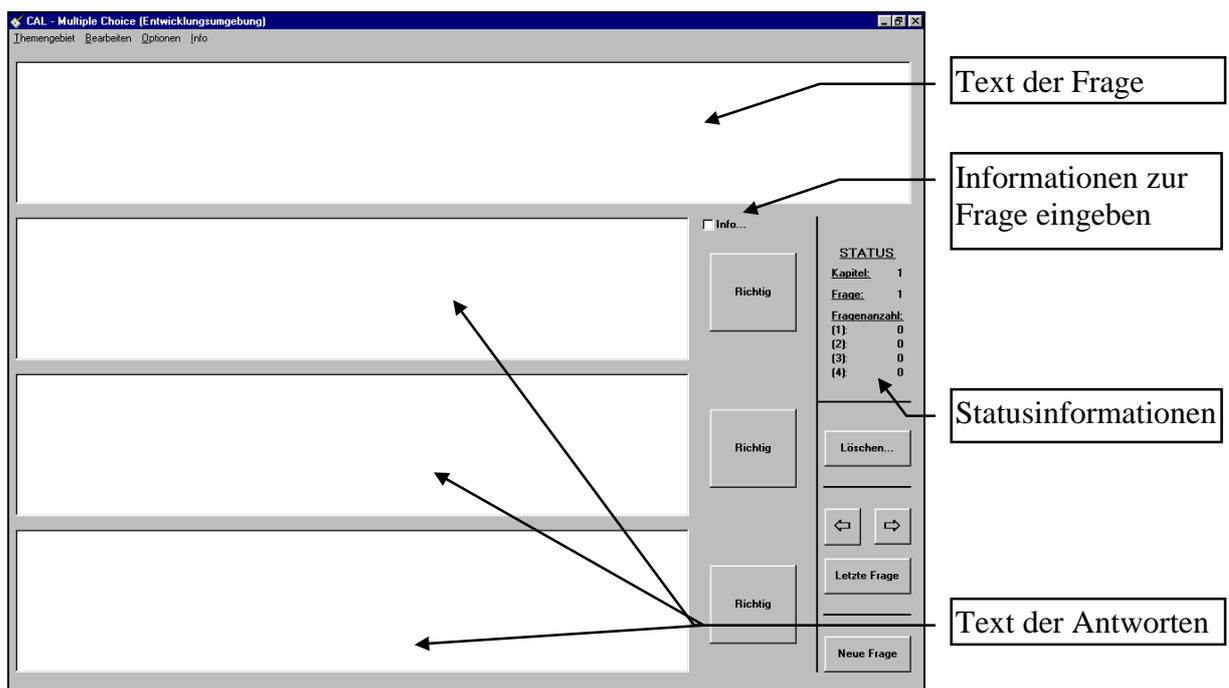


Abb. 3: Hauptfenster von CAL-MC-Entwicklung

Zu Beginn der Entwicklung sollten das Themengebiet und die Titel der Kapitel eingegeben werden. Hierzu wird aus dem Menü **B**earbeiten der Punkt **T**itel... gewählt (vgl. Abb. 4).

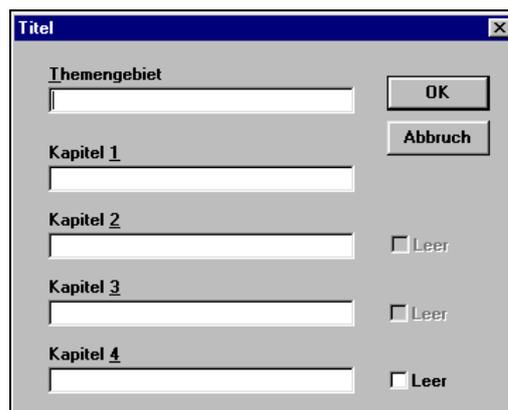


Abb. 4: Dialog zur Titeleingabe

Sind weniger als vier Kapitel einzurichten, so müssen die nicht zu erstellenden Kapitel durch Aktivierung der Auswahlbox **Leer** gekennzeichnet werden. Das Programm stellt automatisch sicher, daß leere Kapitel an das Ende gesetzt werden.

Nachdem die Namen vergeben wurden, sollten allgemeine Informationen über das Themengebiet eingegeben werden. Hierzu wird aus dem Menü **Bearbeiten** der Punkt **Information...** gewählt. Es erscheint ein Dialog zur Eingabe der Informationen. Nachdem dieser geschlossen wurde, kann mit der Eingabe der Fragen zum 1. Kapitel begonnen werden. Dabei kann über den Menüpunkt **Schriftart...** des Menüs **Optionen** beispielsweise die Schriftgröße für die Textfelder verändert werden.¹

Nachdem der Fragentext und die drei Antwortmöglichkeiten in die dafür vorgesehenen Felder eingegeben wurden, müssen die korrekten Antworten über die rechts neben den Antworttextfeldern angeordneten „Richtig“-Schaltflächen, markiert werden. Zu empfehlen ist, für jede Frage mindestens *eine* korrekte Antwortmöglichkeit vorzusehen, um einen positiven Lerneffekt zu erzielen.² Das Programm gibt deshalb eine Meldung aus, wenn eine Frage ohne mindestens eine richtige Antwortmöglichkeit gespeichert werden soll.³

Zu jeder Frage können Multimediaobjekte als Video, Bild, Text oder Klang eingebunden werden. Hierzu wird das in Abb. 3 gekennzeichnete Kontrollfeld **Info...** über der obersten „Richtig“-Schaltfläche im Hauptfenster aktiviert. Daraufhin erscheint der in Abb. 5 dargestellte Dialog, in dem die Informationsdateien einzugeben sind.

¹ Die Schrifteinstellungen haben nur für die Entwicklungsumgebung Gültigkeit.

² Vgl. hierzu auch Abschnitt 3.2 *Einstellungen*, insbes. *Memoryfunktion*, S. 13.

³ Über die Einstellung **Hinweis, wenn keine Antwort richtig** aus dem Menü **Bearbeiten** kann diese Meldung deaktiviert werden.



Abb. 5: Dialog zum Einfügen von Informationen zu einer Frage

Bitmap- und Text-Informationen können mit einer Klangdatei verbunden werden, Videos hingegen nicht. Unterstützt werden alle Videoformate, die einen MCI-Treiber bereitstellen. Als Bitmaps können Windows-RBG-Bitmaps (*.BMP) oder Device-Independent-Bitmaps (*.DIB) eingebunden werden. Texte müssen als ASCII-Datei vorliegen, Klänge im Windows-Wave-Format (*.WAV).

Die Dateinamen können direkt eingegeben werden oder über die Schaltfläche **Durchsuchen...** in dem in Abb. 6 dargestellten Standarddialog ausgewählt werden. Informationsdateien lassen sich über die Schaltflächen **Ansehen** oder **Anhören** anzeigen bzw. abspielen.¹ Da die Informationsdateien für die Auslieferung von CAL-MC benötigt werden, sollten die Dateien aus Gründen der Übersichtlichkeit schon bei der Entwicklung in einem speziell anzulegenden Verzeichnis gespeichert werden. Über die Schaltfläche **Pfade...** lassen sich die zuletzt verwendeten Pfade zu den verschiedenen Informationstypen einsehen.

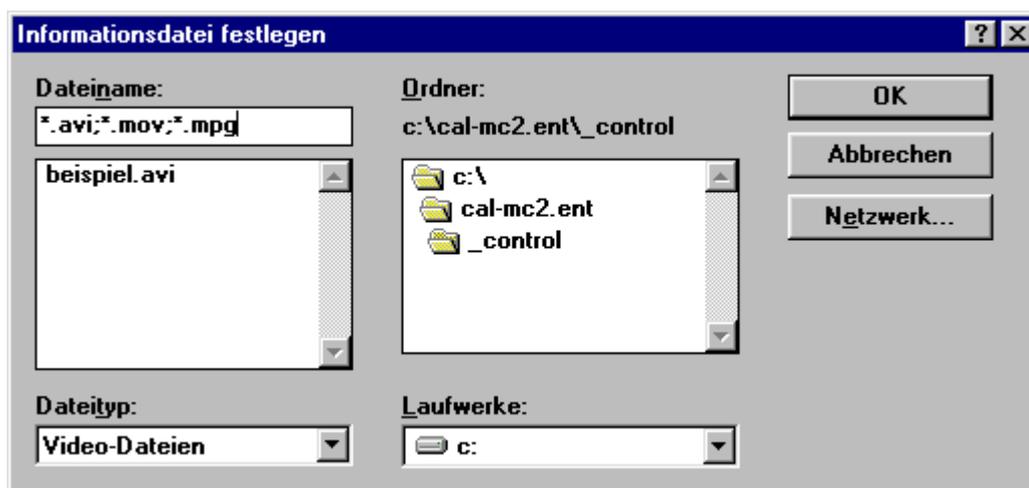


Abb. 6: Dialog zum Suchen nach Informationsdateien

¹ Hierzu werden für Video, Bitmap, Text oder Klang die Windows-Programme Mplayer.exe, Pbrush.exe, Notepad.exe bzw. Mplayer.exe verwendet.

Wenn an eine Frage eine Multimediadatei angegliedert worden ist, wird das in Abb. 7 gekennzeichnete Symbol eingeblendet. Unterhalb des Symbols wird der Name der angegliederten Datei ausgegeben. Der Dialog zum Einfügen der Informationsdateien kann durch einen Mausklick über dem Symbol oder dem Dateinamen direkt geöffnet werden. Dem Titel des Kontrollfelds **Info...** werden zur Identifizierung der eingebundenen Informationen zusätzliche Buchstaben angehängt.¹

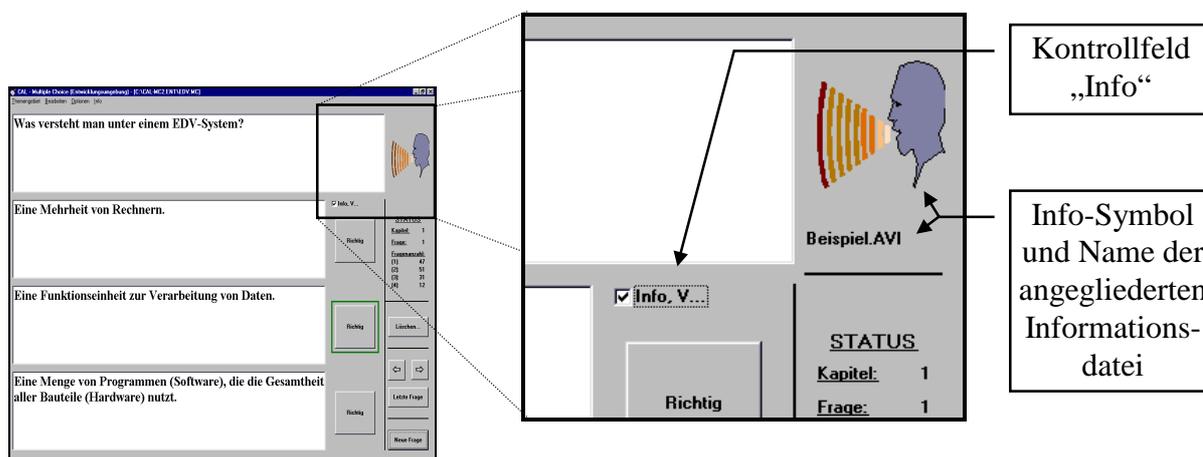


Abb. 7: Hauptfenster mit Symbol für angegliederte Informationsdatei

Nachdem sämtliche Daten einer Frage eingegeben wurden, kann über die Schaltfläche **Neue Frage** am rechten unteren Rand des Bildschirms die Eingabe der nächsten Frage angestoßen werden. Wurde ein Textfeld nicht ausgefüllt, so erscheint eine Meldung. Die Frage kann nur dann gespeichert werden, wenn sämtliche Textfelder ausgefüllt worden sind. Anzumerken ist, daß die Reihenfolge der Multiple-Choice-Fragen bei der Erstellung beliebig ist, da bei der späteren Nutzung die Frage per se zufällig ausgewählt wird. Da nach dem Öffnen eines Themengebietes mit CAL-MC stets die erste Frage des ersten Kapitels angezeigt wird, sollte diese für das Themengebiet besonders typisch sein.

Das Navigieren innerhalb der erzeugten Fragen eines Kapitels geschieht über die Schaltflächen \Rightarrow und \Leftarrow , um die nächste bzw. die vorherige Frage einzusehen und ggf. zu editieren. Über die Schaltfläche **Letzte Frage** kann die zuletzt eingegebene Frage des Kapitels aufgerufen werden. Die Schaltfläche **Löschen...** erlaubt, die angezeigte Frage nach einer Sicherheitsabfrage zu löschen. Der Wechsel zu einem anderen Kapitel wird im Menü **Bearbeiten** ermöglicht.

Im Bereich **Status** des Hauptfensters werden die Informationen über die aktuell angezeigte Frage (Kapitel-, Fragennummer) angezeigt. Darunter wird die Gesamtzahl der Fragen eines jeden Kapitels ausgegeben.

¹ Video (V), Bitmap (B), Text (T), Wave-Datei (W).

2.4 Speichern und Öffnen eines Themengebietes

Durch den Menüpunkt **Speichern unter...** des Menüs **Themengebiet** werden die Daten des Themengebietes gespeichert. In dem in Abb. 21 dargestellten Dialog wird hierzu ein Dateiname mit der Endung MC vergeben.

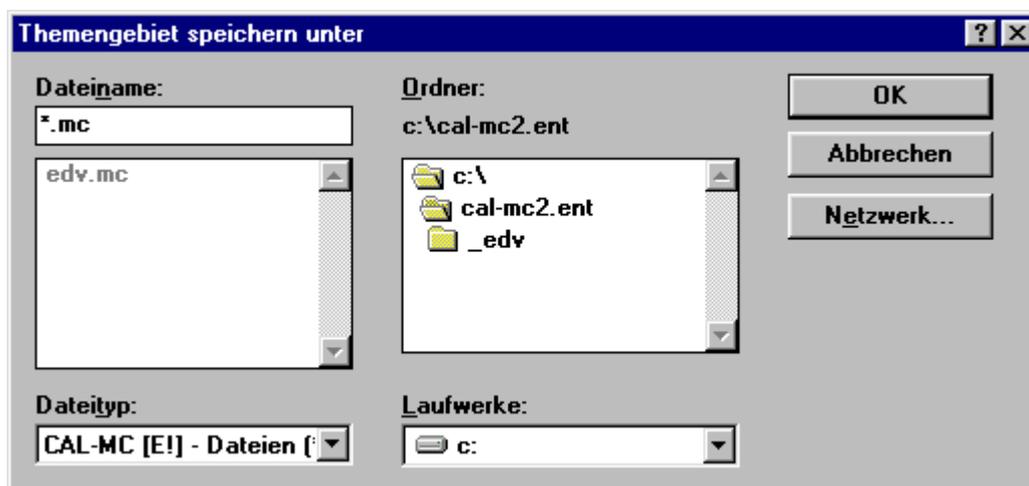


Abb. 8: Dialog zum Speichern eines Themengebietes

Daraufhin wird im Verzeichnis *des Programms CAL-MC-Entwicklung* automatisch eine Datei mit dem eingegebenen Namen und der Endung MC (im folgenden kurz MC-Datei genannt) erstellt. Die Daten des Themengebietes werden in einem Unterverzeichnis abgespeichert, das unter dem eingegebenen Namen und einem vorangestellten Unterlängenstrich automatisch erstellt wird. Das Öffnen und Speichern eines Themengebietes geschieht ausschließlich über die erstellte MC-Datei. Um die Daten eines Themengebietes zur Erstellung der CAL-MC-Anwendung zusammenzufassen, muß die MC-Datei und das dazugehörige Unterverzeichnis kopiert werden.¹

2.5 Aufbereitung der Daten

Um die Dateien bei CAL-MC-Anwendungen zu nutzen, müssen sie zuvor konvertiert werden. Dies geschieht im Entwicklungsprogramm über den Menüpunkt **Konvertieren...** des Menüs **Themengebiet**. Die Dateien werden zu den in Abb. 9 aufgeführten Dateien mit den Endungen *MC\$* umgewandelt.

¹ Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.2.1 *Speichern und Kopieren von Themengebieten*, S. 18.

Ursprungsdatei	Konvertierte Datei
KAPITEL1	KAPITEL1.MC\$
KAPITEL2	KAPITEL2.MC\$
KAPITEL3	KAPITEL3.MC\$
KAPITEL4	KAPITEL4.MC\$
TITEL	TITEL.MC\$
GEBIET	GEBIET.MC\$

Abb. 9: Ursprungsdateien und konvertierte Dateien für ein Themengebiet

Die Konvertierung erfolgt in dem Verzeichnis, das beim Speichern des Themengebietes angelegt wurde. Die MC\$-Dateien werden in einem Unterverzeichnis dieses Verzeichnisses mit dem Namen des Themengebietes (ohne Namensendung, ohne Unterlängenstrich) zusammengestellt. Ausschließlich die konvertierten Dateien werden für die CAL-MC-Anwendung benötigt. Die nicht konvertierten Ursprungsdateien¹ werden nur vom Programm CAL-MC-Entwicklung benutzt. Das Entwicklungsprogramm selbst kann die konvertierten Dateien nicht verwenden. MC\$-Dateien von Kapiteln, die keine Fragen beinhalten, werden automatisch gelöscht, da sie nicht ausgeliefert werden.

2.6 Vorbereitung der Auslieferung

Nachdem die konvertierten MC\$-Dateien erstellt sind, muß die Installationsdiskette für das Anwendungsprogramm vorbereitet werden. Hierzu sollte ein Setup-Programm erstellt werden, das die in Abb. 10 zusammengestellten Dateien auf dem PC des Anwenders installiert. In den Abb. 11 ff. sind mögliche Installationsschritte zusammengestellt worden.

Das CAL-MC-Programm muß in einem Unterverzeichnis installiert werden. Die Dateien für jeweils ein Themengebiet müssen in einem separaten Verzeichnis unter dem Programmverzeichnis installiert werden. Wird die Datei MC_SOUND.DLL nicht installiert, so erscheint beim *ersten* Programmstart die Fehlermeldung, daß die Programmbibliothek nicht gefunden wurde. In der Konfigurationsdatei CAL_WWU.INI wird das Fehlen der Programmbibliothek eingetragen, und bei folgenden Programmstarts wird die Fehlermeldung nicht wieder angezeigt. Die Programmbibliothek kann nachträglich installiert werden und wird dann vom Programm automatisch eingebunden. MC\$-Dateien von Kapiteln, die keine Fragen beinhalten, sollten nicht installiert werden.

¹ Zum Dateiformat der Ursprungsdateien vgl. Abschnitt 4.1.1 *Dateiformate*, S. 14 ff.

Datei	Typ	Verzeichnis	Anmerkung
MC.EXE	Anwendung	Programm	
MC.HLP	Hilfedatei	Programm	
MC_SOUND.DLL	Programmbibliothek	Programm	optional
CTL3DV2.DLL	Programmbibliothek	Windows\System	
KAPITEL1.MC\$	Daten für Kapitel 1	Programm\Themengebiet	
KAPITEL2.MC\$	Daten für Kapitel 2	Programm\Themengebiet	optional
KAPITEL3.MC\$	Daten für Kapitel 3	Programm\Themengebiet	optional
KAPITEL4.MC\$	Daten für Kapitel 4	Programm\Themengebiet	optional
TITEL.MC\$	Daten für Themengebiet	Programm\Themengebiet	
GEBIET.MC\$	Daten für Themengebiet	Programm\Themengebiet	
MEDIA.INI	Konfigurationsdatei	Programm\Themengebiet	optional
CAL_WWU.INI	Konfigurationsdatei	Windows	optional
Informationsdateien	Video, Bild, Text, Klang	<i>Programm\Themengebiet¹</i>	optional

Abb. 10: Dateien für die Installation von CAL-MC

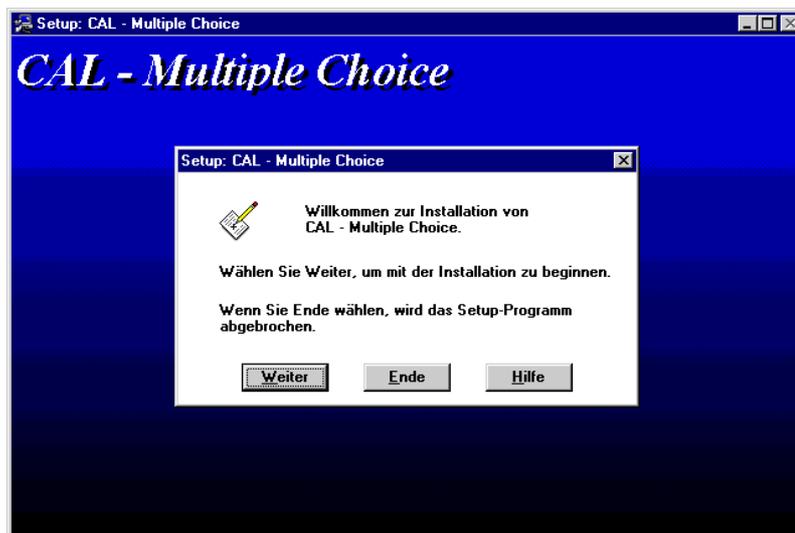


Abb. 11: Schritte eines Installationsprogrammes für CAL-MC

¹ Die Informationsdateien können auch in einem anderen Verzeichnis abgelegt werden. Vgl. hierzu Abschnitt 4.1.1.3 *Aufbau der Datei Media.ini*, S. 16.

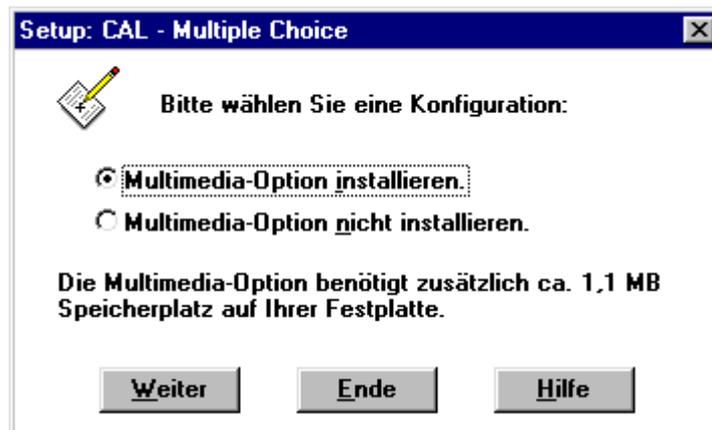


Abb. 12: Schritte eines Installationsprogrammes für CAL-MC

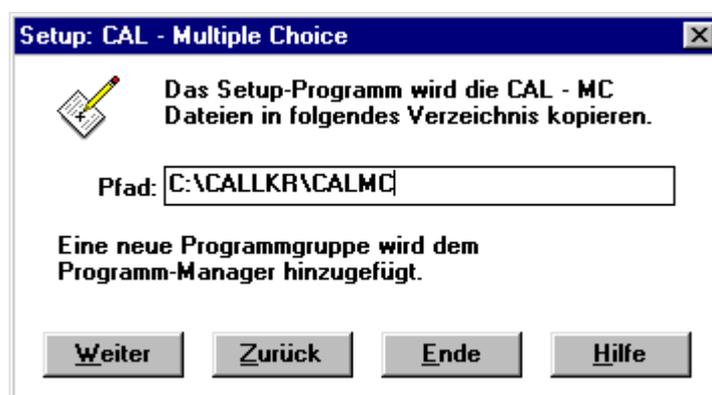


Abb. 13: Schritte eines Installationsprogrammes für CAL-MC

3 Nutzung des CAL-MC-Programms

3.1 Ablauf einer Sitzung

Systemvoraussetzung zur Nutzung der CAL-MC-Programme ist ein Multimedia-PC. Um die bei der Entwicklung des Themengebietetes benutzten Videoformate auf dem PC des Anwenders abspielen zu können, ist es unbedingt erforderlich, daß dort die notwendige Treibersoftware installiert ist.

Nachdem das Programm CAL-Multiple Choice auf dem PC des Anwenders installiert wurde, kann CAL-MC aufgerufen werden. Wird in der Kommandozeile beim Aufruf des Programms kein Themengebiet angegeben, so wird automatisch das zuletzt bearbeitete Themengebiet geöffnet und die erste Frage des ersten Kapitels angezeigt (vgl. Abb. 14).

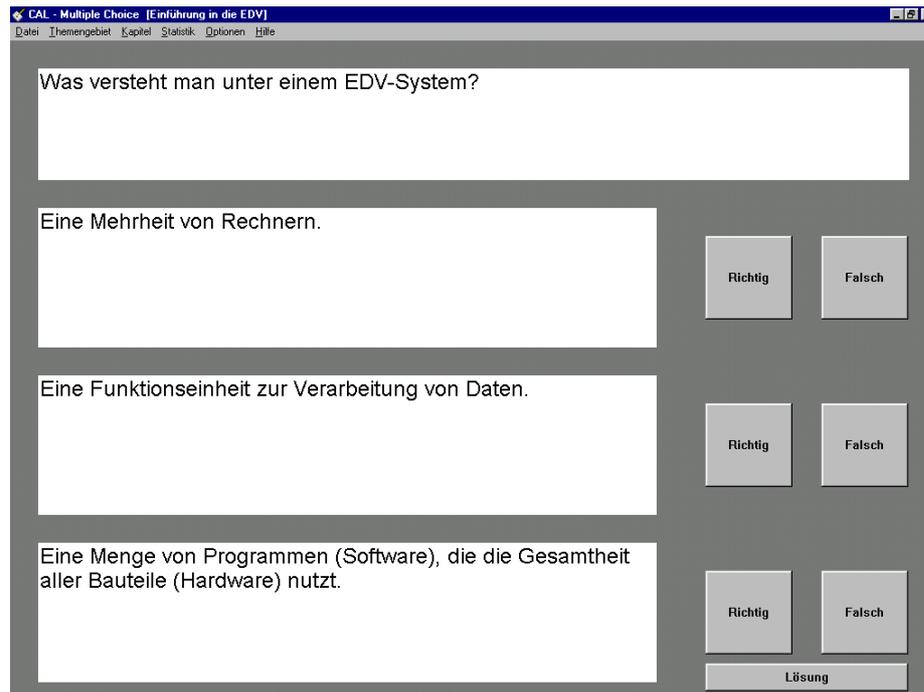


Abb. 14: Hauptfenster von CAL-MC

Über die Kommandozeile kann beim Programmaufruf ein beliebiges Themengebiet festgelegt werden, das beim Start geöffnet werden soll. Es stehen die in Abb. 15 aufgeführten Optionen zur Verfügung:

Option	Bedeutung	Beispiel
/n=	Name des zu öffnenden Themengebietes folgt	/n=Leistung und Kosten
/v=	Unterverzeichnis des zu öffnenden Themengebietes folgt	/v=LKR1

Abb. 15: Optionen der Kommandozeile von CAL-MC

Der Nutzer kann über das Menü **Themengebiet** und den Unterpunkt **Öffnen...** ein anderes Themengebiet wählen oder mit der Bearbeitung des aktuellen Gebietes sofort beginnen. Hierzu wählt er aus dem Menü **Kapitel** die zu bearbeitenden Fragen oder er wählt den Menüpunkt **Gemischt**, um die Fragen sämtlicher Kapitel in zufälliger Reihenfolge zu bearbeiten. Wenn noch keine Auswahl über das Menü **Kapitel** vorgenommen wurde und eine Schaltfläche betätigt wird, erscheint der in Abb. 16 abgebildete Dialog zur Auswahl des gewünschten Kapitels.

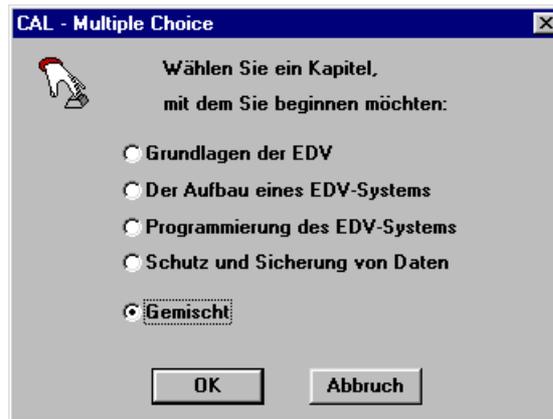


Abb. 16: Dialog zur Auswahl des zu bearbeitenden Kapitels

Über den Menüpunkt **Info über aktuelles Gebiet...** des Menüs **Themengebiet** kann ein kurzer Text mit Informationen zum aktuellen Themengebiet eingesehen werden.

Über die Schaltflächen „Richtig“ oder „Falsch“ wird jede Antwort bewertet. Über die Schaltfläche „Lösung“ kann danach die Lösung eingesehen werden. Dazu werden die falschen Antwortmöglichkeiten ausgeblendet, während die Auswahl des Benutzers erhalten bleibt. Die Übereinstimmung zwischen der Auswahl des Benutzers und der Musterlösung ist leicht zu erkennen (vgl. Abb. 17).

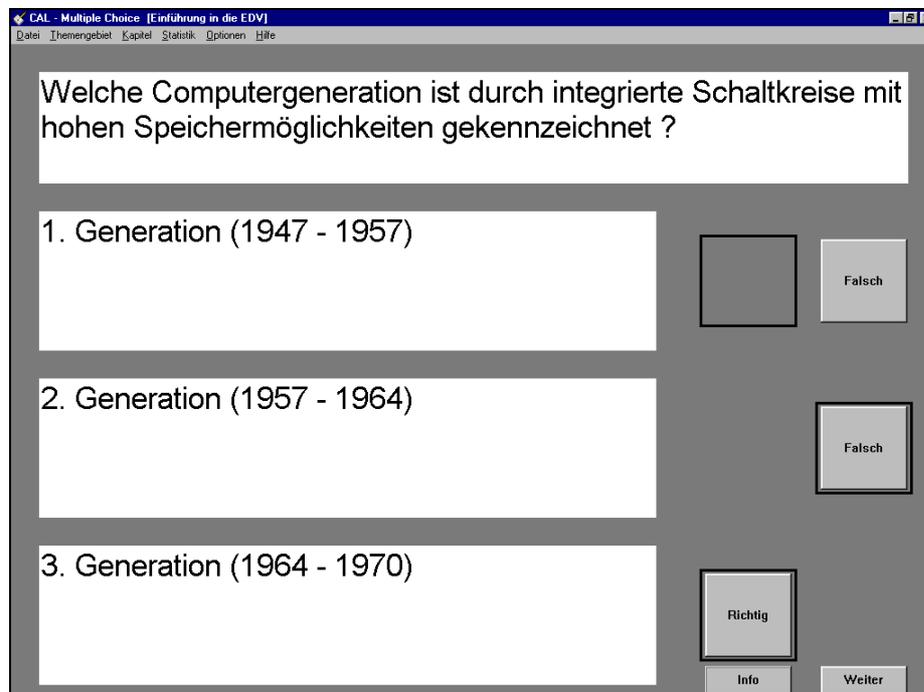


Abb. 17: Hauptfenster mit Musterlösung

Wenn der beantworteten Frage eine Informationsdatei angegliedert wurde, erscheint neben der „Weiter“-Schaltfläche eine zusätzliche Schaltfläche „Info“ (vgl. Abb. 17). Über diese können die eingebetteten Informationen eingesehen werden.

Zu jeder Zeit kann über den Menüpunkt **Auswertung...** des Menüs **Statistik** die aktuelle Anzahl der richtig und falsch beantworteten Fragen eingesehen werden (vgl. Abb. 18). Über den Menüpunkt **Löschen...** können die Daten auf Null gesetzt werden.

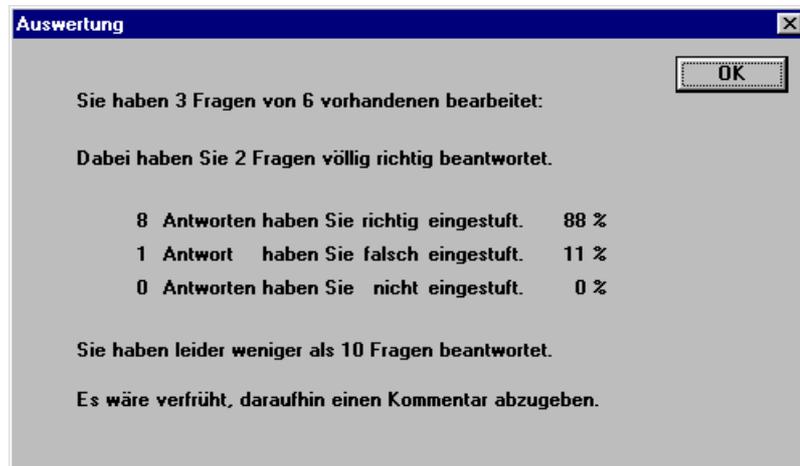


Abb. 18: Statistik der richtig und falsch beantworteten Fragen

Der Stand einer Sitzung kann über den Menüpunkt **Speichern...** des Menüs **Datei** unter einem Dateinamen gespeichert werden. Gespeicherte Sitzungen lassen sich über den Menüpunkt **Öffnen...** laden. Das zugehörige Themengebiet wird auf Wunsch automatisch geöffnet. Der Menüpunkt **Neu** ermöglicht den Start einer neuen Sitzung. Die Statistik wird dadurch gelöscht.

Über das Menü **Hilfe** oder die Taste F1 kann die Online-Hilfe aktiviert werden.

3.2 Einstellungen

Die Einstellungen des Programms CAL-MC können im Menü **Optionen** vorgenommen werden. Wenn die Funktion **Wiederholen** aktiviert ist (Vorgabe), bleiben falsch beantwortete Fragen solange in der Menge der zufällig zu stellenden Fragen, bis sie richtig beantwortet wurden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, daß schon korrekt beantwortete Fragen nicht noch einmal gestellt werden, und daß am Ende einer Sitzung alle Fragen richtig beantwortet wurden.

Die Aktivierung der Funktion **Memory** fügt einen zusätzlichen Arbeitsschritt ein. Nach der Betrachtung der Lösung werden die falschen Antwortvorgaben ausgeblendet, bevor die nächste Frage gestellt wird. Der Benutzer kann sich die korrekten Antworten zu dieser Frage einprägen ohne durch die falschen Antwortvorgaben belastet zu werden (vgl. Abb. 19).

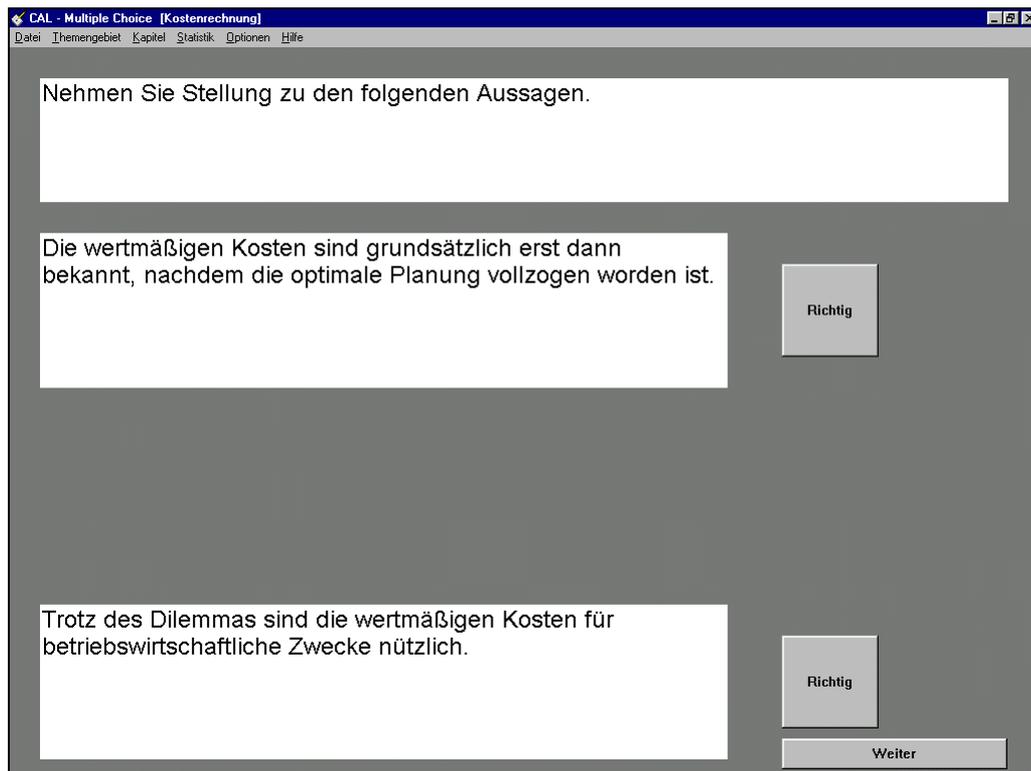


Abb. 19: Memoryfunktion: falsche Antwortvorgaben sind ausgeblendet

Einstellungen zur Multimediaoption des Programms können in dem über den Menüpunkt **Klang...** aufrufbaren Dialog (vgl. Abb. 20) vorgenommen werden.



Abb. 20: Dialog zur Einstellung der Klangoptionen

Über den Menüpunkt **Schriftart...** kann die Schriftart der Frage- und Antworttexte geändert werden. Die Schriftgröße der Texte wird vom Programm automatisch für jede Frage angepaßt.

Der Menüpunkt **Farben** bietet über sein Untermenü die Möglichkeit, die Farben für Hintergrund, Text und Markierung der Antworten individuell zu ändern.

Sämtliche vorgenommenen Einstellungen werden beim Verlassen des Programms gespeichert und beim nächsten Programmstart wieder aktiviert.

4 Technische Informationen

4.1 CAL-MC

4.1.1 Dateiformate

4.1.1.1 Aufbau der Datei CAL_WWU.INI

In Abb. 21 ist ein Beispiel für eine CAL_WWU.INI Datei aufgelistet.

```
[CAL-Multiple Choice]
Directory=
Maximized=1
Memory=0
Repeat=1
Info=1
FontName=Times New Roman
FontStyle=0
FontExtras=0
FontColor=0
MarkerColor=0
BackColor=8421504
QuestionColor=16777215
QuestionFontColor=0
AnswerColor=16777215
AnswerFontColor=0
SoundDLL=0
Sound=7
Subject=Test mit Kap3,4=Dollars
```

Abb. 21: Beispiel für eine CAL_WWU.INI - Datei

In Abb. 22 sind ausgewählte Einträge und deren Bedeutung zusammengestellt worden.

Eintrag	Bedeutung
Directory	Verzeichnis mit jeweils eigenen Unterverzeichnissen für Themengebiete, wenn nicht angegeben gleich dem Verzeichnis in dem sich MC.EXE befindet
Maximized	Vollbild/Normal (1/0), letzte Einstellung wird gespeichert
Memory	Memoryfunktion ein/aus (1/0), Einstellung über Optionen->Memory
Repeat	Wiederholfunktion ein/aus (1/0), Einstellung über Optionen->Wiederholen
Info	Informationen automatisch anzeigen ein/aus (1/0), Einstellung über Optionen
SoundDLL	Fehlermeldung wenn MC_SOUND.DLL nicht verfügbar ein/aus (0/1)
Sound	Optionen für Klänge, Einstellung über Optionen->Klang...->Dialog
Subject	Titel des zuletzt bearbeiteten Themengebietes, wird beim nächsten Programmstart wieder geöffnet

Abb. 22: Ausgewählte Einträge der Datei CAL_WWU.INI und deren Bedeutung

Alle Einträge mit Ausnahme des Directory-Eintrags werden beim Beenden des Programms aktualisiert. Das Programm benötigt somit einen Schreib-/Lesezugriff auf die Datei CAL_WWU.INI. Die Datei CAL_WWU.INI sollte im Windows-Verzeichnis stehen.

4.1.1.2 Aufbau der Datei TITEL

Eine TITEL-Datei ist in Abb. 23 als Beispiel dargestellt.

```
Grundlagen der EDV
Der Aufbau eines EDV-Systems
Programmierung des EDV-Systems
Schutz und Sicherung von Daten
###
Einführung in die EDV
```

Abb. 23: Beispiel für TITEL-Datei

Nach den ersten 4 Zeilen mit den Titeln der Kapitel folgt das Erkennungszeichen ###. In der nächsten Zeile muß der Name des Themengebietes genannt werden. Der Name sollte nicht länger als 25 Zeichen sein, da er zur Laufzeit in der Titelzeile des Programms angezeigt wird. Nicht erstellten Kapiteln wird das Erkennungszeichen \$\$\$ zugewiesen. Diese Kapitel müssen in der Reihenfolge der Kapitel an letzter Stelle stehen.

4.1.1.3 Aufbau der Datei MEDIA.INI

Zu jedem Themengebiet können in einer optionalen Datei mit dem Namen MEDIA.INI zusätzliche Informationen zum Themengebiet angegeben werden. In Abb. 24 ist ein Beispiel für eine MEDIA.INI Datei aufgelistet.

```
[Session]
SoundStart=start.wav
SoundEnd=ende.wav

[Video]
Directory=

[Wave]
Directory=c:\media

[Bitmap]
Directory=media

[Text]
Directory=
```

Abb. 24: Beispiel für eine MEDIA.INI - Datei

In Abb. 25 sind die Einträge und deren Bedeutung zusammengestellt worden.

Eintrag	Bedeutung
SoundStart	Klangdatei (WAV) die beim Öffnen des Themengebietes abgespielt wird, wenn nicht angegeben wird kein Klang gespielt
SoundEnd	Klangdatei (WAV) die beim Beenden des Themengebietes abgespielt wird, wenn nicht angegeben wird kein Klang gespielt
Directory	Verzeichnisse in denen sich die Informationsdateien der jeweiligen Art befinden, wenn nicht angegeben gleich dem Verzeichnis des zugehörigen Themengebietes

Abb. 25: Einträge der Datei MEDIA.INI und deren Bedeutung

Alle Einträge werden vom Programm nicht verändert. Das Programm benötigt somit keinen Schreibzugriff auf die Datei MEDIA.INI. Wenn die Datei MEDIA.INI verwendet wird, muß sie im Verzeichnis des zugehörigen Themengebietes stehen. Die Einstellungen in der Datei MEDIA.INI ermöglichen es gegebenenfalls von mehreren Themengebieten gemeinsam genutzte Informationsdateien in einem gemeinsamen Verzeichnis abzulegen und so Speicherplatz zu sparen.

4.1.1.4 Aufbau der Datei KAPITELX

Eine KAPITEL-Datei ist in Abb. 26 als Beispiel dargestellt.

```
VWTB=;klang.wav; ;bild.bmp;
F
R
F
Fragetext
$$$
Antwort 1 ist falsch
$$$
Antwort 2 ist richtig
$$$
Antwort 3 ist falsch
###
F
R
...usw.
```

Abb. 26: Beispiel für eine KAPITEL-Datei

Hinter dem optionalen Erkennungszeichen *VWTB=* (für Video/Wave/Text/Bitmap) wird/werden die zu der darunter stehenden Frage gehörigen Informationsdateien als Einträge angegeben. Die Einträge werden jeweils mit einem Semikolon abgeschlossen. Leere Einträge enthalten nur das Semikolon. Es muß mindestens ein Eintrag vorhanden sein oder die Zeile mit dem Erkennungszeichen *VWTB=* muß ausgelassen werden.

In den nächsten drei Zeilen wird die korrekte Lösung für die drei Antwortmöglichkeiten mit *R* für richtig und *F* für falsch angegeben. In der nächsten Zeile beginnt der Fragentext. Es folgen die Antworttexte für die drei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten. Diesen Texten geht jeweils ein Erkennungszeichen \$\$\$, welches eine eigene Zeile bildet, voraus. Die Frage- und Antworttexte können jeweils mehrere Zeilen umfassen. Die Daten der Frage werden mit dem Erkennungszeichen ### abgeschlossen. Die nächste Frage kann direkt angefügt werden.

4.1.1.5 Aufbau der Datei GEBIET

Es handelt sich um eine einfache ASCII-Textdatei, in der eine kurze Information über das Themengebiet gegeben werden soll.

4.1.1.6 Konvertierung der Daten

Mit Hilfe des Programms MC_KONV.EXE können die erstellten Textdateien (Titel, Gebiet, KAPITELX) verschlüsselt werden. Hierbei werden Prüfbits mit abgespeichert, die beim Einlesen nach dem Programmstart (MC.EXE) zur Prüfung der Integrität der Textdateien herangezogen werden. Die konvertierten Dateien haben die Endung MC\$. Nur die konvertierten Dateien sollen ausgeliefert werden.¹

4.1.2 Kompatibilität zu früheren Versionen

Die neue Version 2.0 von CAL-Multiple Choice ist vollständig abwärtskompatibel, d. h. Themengebiete, die für die CAL-MC Versionen 1.x entwickelt wurden, können auch von der Version 2.0 gelesen werden. Themengebiete, die Informationen zu Fragen beinhalten, können von den Versionen 1.x nicht gelesen werden. Dateien gespeicherter Sitzungen verschiedener Versionen sind nicht kompatibel. Die Version 2.0 ersetzt die alten Versionen vollständig.

4.2 CAL-MC-Entwicklung

4.2.1 Speichern und Kopieren von Themengebieten

Das Öffnen und Speichern eines Themengebietes geschieht ausschließlich über die vom Programm CAL-MC-Entwicklung erstellte MC-Datei. Da die zu einem Themengebiet gehörigen Dateien immer dieselben Dateinamen aufweisen, ist es notwendig jedes Themengebiet in einem eigenen Verzeichnis zu speichern. Um das Erstellen eines Verzeichnisses und das Speichern der sechs zu einem Themengebiet gehörigen Dateien zu automatisieren, wird eine zusätzliche Datei mit der Endung MC in dem darüberliegenden Verzeichnis erstellt. Diese Datei

¹ Vgl. S. 19.

ermöglicht es dem Programm auf die im dazugehörigen Verzeichnis gespeicherten Dateien des Themengebietes automatisch zuzugreifen.

Um die Daten eines Themengebietes zu kopieren, muß die MC-Datei und das dazugehörige Unterverzeichnis kopiert werden. Sollte eine zu einem bestehenden Unterverzeichnis gehörende MC-Datei versehentlich gelöscht worden sein, kann eine Kopie einer beliebigen anderen MC-Datei unter dem Namen des bestehenden Unterverzeichnisses ohne den vorangestellten Unterlängenstrich erstellt und genutzt werden.

4.2.2 Konvertierung der Dateien

Um die Dateien im Programm CAL-Multiple Choice zu verwenden, müssen sie zuvor konvertiert werden. Dies geschieht im Entwicklungsprogramm über den Menüpunkt **Konvertieren...** des Menüs **Themengebiet**. Die Dateien werden zu den in Abb. 27 aufgeführten Dateien mit den Endungen MC\$ umgewandelt.

Ursprungsdatei	Konvertierte Datei
KAPITEL1	KAPITEL1.MC\$
KAPITEL2	KAPITEL2.MC\$
KAPITEL3	KAPITEL3.MC\$
KAPITEL4	KAPITEL4.MC\$
TITEL	TITEL.MC\$
GEBIET	GEBIET.MC\$

Abb. 27: Ursprungsdateien und konvertierte Dateien für ein Themengebiet

Die Konvertierung erfolgt in dem Verzeichnis, das beim Speichern des Themengebietes angelegt wurde. Die MC\$-Dateien werden in einem Unterverzeichnis dieses Verzeichnisses mit dem Namen des Themengebietes (ohne Namensendung, ohne Unterlängenstrich) zusammengestellt. Ausschließlich die konvertierten Dateien werden für das Programm CAL-Multiple Choice benötigt. Die nicht konvertierten Ursprungsdateien¹ werden nur vom Programm CAL-MC-Entwicklung benutzt. Das Entwicklungsprogramm selbst kann die konvertierten Dateien nicht verwenden. Die Dateien werden automatisch mit dem Konvertierungsprogramm MC_KONV.exe² verschlüsselt. Die Parameter für den Aufruf des Konvertierungsprogramms sind zur Vollständigkeit in Abb. 28 zusammengestellt worden:

¹ Zum Dateiformat der Ursprungsdateien vgl. Abschnitt 4.1.1 *Dateiformate*, S. 14 ff.

² MC_KONV.exe benötigt MS_DOS. Mit Hilfe der Batch-Datei KONV_ALL.bat werden automatisch alle Dateien konvertiert.

Parameter	Bedeutung
0	Datei TITEL wird konvertiert zu TITEL.MC\$
1	Datei KAPITEL1 wird konvertiert zu KAPITEL1.MC\$
2	Datei KAPITEL2 wird konvertiert zu KAPITEL2.MC\$
3	Datei KAPITEL3 wird konvertiert zu KAPITEL3.MC\$
4	Datei KAPITEL4 wird konvertiert zu KAPITEL4.MC\$
5	Datei GEBIET wird konvertiert zu GEBIET.MC\$

Abb. 28: Aufrufparameter für das Konvertierungsprogramm

Literatur

Grob, H. L. (1994), Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente, in: ZfB-Ergänzungsheft, 2/94, S. 79-90.

Grob, H. L., Grießhaber, W. (1995), Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1, Münster 1995.

Arbeitsberichte der Reihe *CAL+CAT*

- Nr. 1 Grob, H. L., Griebhaber, W., Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1, Münster 1995.
- Nr. 2 Grob, H. L., *CAL+CAT*, Arbeitsbericht Nr. 2, Münster 1995.
- Nr. 3 Grob, H. L., Bensberg, F., Multimedia, Arbeitsbericht Nr. 3, Münster 1995.
- Nr. 4 Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S., Hypertext, Arbeitsbericht Nr. 4, Münster 1995.
- Nr. 5 Grob, H. L., Seufert, S., Vorgehensmodelle bei der Entwicklung von CAL-Software, Arbeitsbericht Nr. 5, Münster 1996.
- Nr. 6 Grob, H. L., Seufert, S., Erwartungen der Praxis an CAL - Ergebnisse einer Expertenbefragung, Arbeitsbericht Nr. 6, Münster 1996.
- Nr. 7 Holling, H., Kokavec, I., Evaluation der multimedialen Lehre in der Leistungs- und Kostenrechnung, Arbeitsbericht Nr. 7, Münster 1996
- Nr. 8 Grob, H. L., Bielezke, S., Informationsflut - Die globale Datenbank als Lösung (?), Arbeitsbericht Nr. 8, Münster 1996.
- Nr. 9 Grob, H. L., Weigel, L., Entwicklung und Nutzung multimedialer Multiple-Choice-Software, Arbeitsbericht Nr. 9, Münster 1996.