



24.08.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Voraussetzungen	7
3	Starten des Programms	8
4	Eingabe von Noten	9
4.1	Noten	10
4.2	Pausen	11
4.3	Freie Eingabe der Dauern	11
4.4	Hinweise	13
5	Seitennavigation	14
6	Funktionen	15
6.1	Neu beginnen	15
6.2	Abspielen	16
6.3	Eingabe rückgängig	16
6.4	Tempoanzeige	17
7	Organisieren	18
8	Diskette	19
8.1	Allgemein	19
8.2	Formate beim Speichern	19
8.2.1	COMALTune-Format	20
8.2.2	Numerisches Format	20
9	Einbinden in eigene Programme	21
9.1	Voraussetzungen	21
9.2	Zweck der Prozeduren	21
9.3	Verwendung von pl'abspie	22
9.4	Aufbau der Skriptdatei	22
9.4.1	file-section	24
9.4.2	copy-section	24
9.4.3	channel-section	25
9.5	Zusammenfassung	25

10	Anhang A: Notenwerte umwandeln	26
11	Anhang B: Versetzungszeichen und Vorzeichen	27
12	Anhang C: Wiederholungszeichen	28
13	Anhang D: COMALTempo	29
13.1	Was ist COMALTempo?	29
13.2	Funktionsweise und Hintergrund	30
13.3	Schritt-für-Schritt-Anwendung.....	30
13.4	Tipps zur korrekten Nutzung.....	31
13.5	Technische Grenzen	32

1 Einleitung

COMALTune ist ein leicht verständliches Musikprogramm für den Commodore 64. Es wurde in der Programmiersprache COMAL geschrieben und ermöglicht das Erstellen, Bearbeiten, Speichern und Abspielen einfacher einstimmiger Musikstücke.

Damit man sich nicht mit schwierigen Themen wie Hüllkurvengeneratoren oder Amplitudenmodulation beschäftigen muss, benutzt COMALTune standardmäßig klavierähnliche Sounds, die vom Anwender nicht programmiert werden müssen.

Obwohl das Programm in erster Linie für einstimmige Melodien konzipiert ist, ist auf der Diskette eine Abspielroutine enthalten, die es ermöglicht, bis zu drei einstimmige Melodien zu einer mehrstimmigen Melodie in COMAL zusammenzufügen.

Die Bedienung ist besonders einfach und intuitiv und erfolgt vollständig über die Tastatur und ein textbasiertes Menü.

Nr.	Bezeich.	Freq.	Dau	Seite 1/23
>1	G4-v	4455	16	Mus.tonleiter
2	d4-v	5001	16	Seitennavigation
3	e4-v	5613	16	CBM+
4	f4-v	5947	16	N/U=Seite +/-
5	g4-v	6675	16	E/L=Erste/Letzte
6	a4-v	7493	16	S/G=Gehe S./Nr.
7	b4-v	8410	16	O/U=Oben/Unten
8	c5-h	8910	32	Funktionen
9	zz-v	1	16	CBM+
10	c5-v	8910	16	B=Neu beginnen
11	b4-v	8410	16	A=Abspielen
12	a4-v	7493	16	R=Eing. rueckg.
13	g4-v	6675	16	T=Tempoanzeige
14	f4-v	5947	16	Organisieren
15	e4-v	5613	16	F1=Kopieren
16	d4-v	5001	16	F2=Verschieben
17	c4-h	4455	32	F3=Loeschen
18		0	0	Diskette
19		0	0	F4=Laden
20		0	0	F5=Speichern
21		0	0	F6=Umbenennen
22		0	0	F7=Loeschen
23		0	0	F8=Directory

Abbildung 1: Der COMALTune Hauptbildschirm

Ein Musikstück kann maximal 512 Noten oder Pausen umfassen. Die Darstellung ist in 23 Seiten mit je 23 Zeilen aufgeteilt.

2 Voraussetzungen

Zur Verwendung von COMALTune wird ein COMAL80 V2.01 Modul benötigt, das in den Erweiterungsport (Expansion Port) des Commodore 64 eingesteckt wird.

Nur mit diesem Modul kann die Programmiersprache COMAL V2.01 genutzt werden, auf der das Programm basiert.

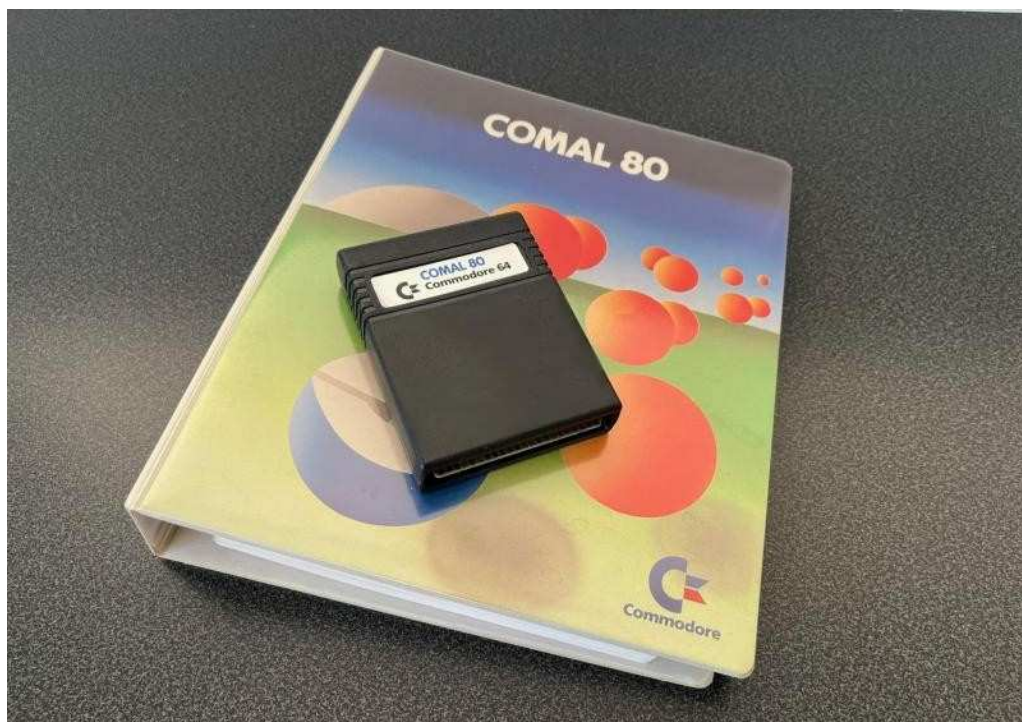


Abbildung 2: Das COMAL80 V2.01 Modul

COMAL80 ist eine strukturierte und gut lesbare Programmiersprache, die Konzepte aus BASIC und Pascal verbindet. Sie bietet eine klare Syntax und eignet sich besonders gut für die Entwicklung von strukturierten Anwendungen und Spielen.

3 Starten des Programms

COMALTune wird von einem Diskettenlaufwerk mit der Geräte-
nummer 8 geladen.

Dazu gibt man folgenden Befehl ein:

```
load"comaltune*"
```

Abbildung 3: Laden von COMALTune

Anschließend startet man das Programm mit dem Befehl [RUN](#).¹

Wenn das Programm von einem anderen Laufwerk gestartet werden soll, muss vorher die Laufwerksadresse mit dem Befehl [UNIT "X:"](#) gesetzt werden. Dabei steht X für folgende Werte:

Unitnummern	Gerätenummern
X=0	Laufwerk mit Geräte- nummer 8
X=2	Laufwerk mit Geräte- nummer 9
X=4	Laufwerk mit Geräte- nummer 10
X=6	Laufwerk mit Geräte- nummer 11

Tabelle 1: Unitnummern bei COMAL

```
unit"2:"
```

Abbildung 4: Verwendung von Laufwerk 9

Anmerkung: Der C64 unterstützt maximal vier Diskettenlaufwerke gleichzeitig (Geräteadressen 8-11).

¹ Man kann auch die Kurzform `RUN"COMALTUNE"` benutzen.

4 Eingabe von Noten

Die Noten werden in COMALTune zeilenweise untereinander in eine einspaltige Tabelle eingegeben.

Jede eingegebene Note wird automatisch um zwei weitere Spalten ergänzt. Bei diesen Spalten handelt es sich um den Frequenzwert und die Dauer eines Tons. Diese Spalten dienen nur zur Information und können nicht verändert werden.

wird vom Benutzer ausgefüllt		wird vom System autom. ausgefüllt	
Nr.	Bezeich.	Freq.	Dau
>1	G4-v	4455	16
2	d4-v	5001	16
3	e4-v	5613	16
4	f4-v	5947	16
5	g4-v	6675	16
6	a4-v	7493	16
7	b4-v	8410	16
8	c5-h	8910	32
9	zz-v	1	16
10	c5-v	8910	16
11	b4-v	8410	16
12	a4-v	7493	16
13	g4-v	6675	16
14	f4-v	5947	16
15	e4-v	5613	16
16	d4-v	5001	16
17	c4-h	4455	32
18		0	0

Abbildung 5: Die Spalten im Hauptfenster

Anmerkung zur Frequenzspalte

Die Zahl in der Frequenzspalte ist kein direkter Hertz-Wert, sondern ein sogenannter Frequenzwert, der zur Tonerzeugung auf dem C64 verwendet wird.

4.1 Noten

Die Eingabe der Noten erfolgt im nachfolgend beschriebenen Format. Dabei sind stets Kleinbuchstaben zu benutzen.

Zur Orientierung: Alles links vom Minus-Zeichen wird vom Programm als "**Linker Teil**" bezeichnet, alles rechts davon als "**Rechter Teil**".

Nr.	Bezeich.	Freq.	Dau
>1	nov-pppp	0	0
2		0	0

no[v]-p[ppp]

Linker Teil (links neben dem Minus-Zeichen)

- **n** steht für den Ton und kann einer der Buchstaben **c**, **d**, **e**, **f**, **g**, **a** oder **b** sein.
- **o** bezeichnet die Oktave, in der der Ton gespielt werden soll (Angaben von 0 bis 6 sind möglich).
- **v** ist ein optionales Vorzeichen. Mit **#** kann der Ton um einen Halbton erhöht, mit **b** um einen Halbton erniedrigt werden.

Rechter Teil (rechts neben dem Minus-Zeichen)

- **p** steht für die Dauer der Note und kann die Buchstaben
 - ♦ **g** (Ganze Note = 64 Zeiteinheiten)
 - ♦ **h** (Halbe Note = 32 Zeiteinheiten)
 - ♦ **v** (Viertelnote = 16 Zeiteinheiten)
 - ♦ **a** (Achtelnote = 8 Zeiteinheiten)
 - ♦ **s** (Sechzehntelnote = 4 Zeiteinheiten) oder
 - ♦ **z** (Zweiundreißigstelnote = 2 Zeiteinheiten) enthalten.

Bis zu vier kombinierte Zeichen für die Dauer sind möglich, um punktierte Noten oder zusammengesetzte Dauern darzustellen.

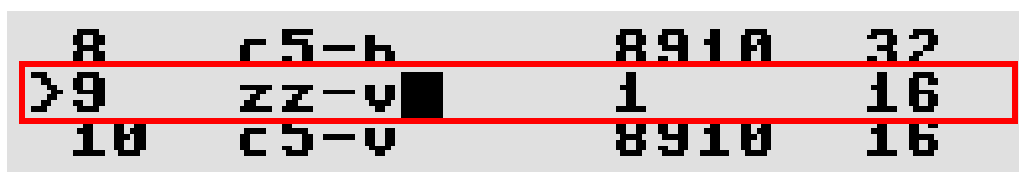
Beispiel einer Note

c4#-gh bedeutet, dass der Ton Cis in der vierten Oktave als punktierte ganze Note² gespielt wird.

4.2 Pausen

Um eine Pause einzugeben, verwendet man anstelle einer Tonhöhe das Kürzel zz im **linken Teil**.

Beispiel einer Pause



8	c5-h	8910	32
>9	zz-v	1	16
10	c5-v	8910	16

Abbildung 6: zz-v steht für eine Viertelpause

Anmerkung

Pausen erscheinen in der Frequenzspalte stets mit einem Wert von 1. Dieser extrem niedrige Frequenzwert liegt außerhalb des hörbaren Bereichs und wird beim Abspielen nicht wahrgenommen.

4.3 Freie Eingabe der Dauern

Realisierung von Triolen und rhythmischen Feinheiten

Neben der Möglichkeit, Notenlängen über Kürzel wie g, h, v, a, s und z (entsprechend 64, 32, 16, 8, 4 und 2 Zeiteinheiten) einzugeben, bietet COMALTune zusätzlich die Option, Notendauern als numerische Werte direkt anzugeben.

Damit lassen sich auch rhythmische Besonderheiten wie Triolen umsetzen, die mit den festen Kürzeln nicht korrekt dargestellt werden können. Anstelle eines Kürzels wird hinter dem Minus-Zeichen einfach eine Zahl angegeben, die die Dauer der Note in Zeiteinheiten bestimmt.

² Eine punktierte Note ist eine Note, deren Dauer um die Hälfte ihres Werts verlängert wird. Eine punktierte ganze Note dauert also so lang wie eine ganze Note plus eine halbe Note.

Beispiel:

Eine Viertelnote entspricht 16 Zeiteinheiten. Um eine Vierteltriole einzugeben - also drei gleichmäßige Noten, die zusammen eine Viertelnote füllen - können die Dauern 5, 5 und 6 verwendet werden. Die Summe ergibt ebenfalls 16 und kommt der Dreiteilung einer Viertelnote sehr nahe.

Eingabe-Beispiel:

Nr.	Bezeich.	Freq.	Dau
1	c4-v	4455	16
2	e4-v	5613	16
3	g4-v	6675	16
4	[c5-5]	8910	[5]
5	[e5-5]	11226	[5]
6	[g5-6]	13350	[6]
7	c4-v	4455	16
8	e4-v	5613	16
9	g4-v	6675	16
>10	■	0	0
11		0	0
12		0	0

Triolet = 16

Abbildung 7: Drei Viertelnoten, eine Vierteltriole und drei weitere Viertelnoten

Diese Zusatzoption bietet mehr Flexibilität bei der rhythmischen Gestaltung - insbesondere beim Umsetzen freier Rhythmen, n-Tolen oder unregelmäßiger Unterteilungen - und macht CO-MALTune vielseitiger bei der Noteneingabe.

Anmerkung

Die numerische Dauerangabe kann innerhalb eines Musikstücks beliebig mit den bekannten Kürzeln kombiniert werden - jedoch nicht innerhalb einer einzigen Eingabezeile. Jede Zeile verwendet entweder ein (oder mehrere) Buchstabenkürzel oder eine Zahl zur Längenangabe.

4.4 Hinweise

- In COMALTune wird die internationale Notennamen-Schreibweise verwendet, also
c, d, e, f, g, a, b, c
anstelle der im deutschsprachigen Raum üblichen Folge
c, d, e, f, g, a, h, c.
Der Ton "b" entspricht dabei dem deutschen "h".
- Die Eingabe muss lückenlos erfolgen. Sobald das Programm eine Zeile mit einem Frequenzwert von 0 erreicht, wird die Wiedergabe beendet, auch wenn danach noch Noten folgen. Deshalb müssen eventuelle Pausen durch **zz** korrekt eingegeben werden.
- COMALTune unterstützt Töne im Bereich von c0 bis a6#.
- Eine Übersicht aller Noten von c2 bis a6 ist in Anhang A enthalten. Dort sind die Notennamen im Violin- und Bassschlüssel dargestellt.
- Eine Erklärung zum Unterschied zwischen Vorzeichen und Versetzungszeichen findet sich in Anhang B.
- Eine Erläuterung zu Wiederholungszeichen ist im Anhang C enthalten.

5 Seitennavigation

Mit bestimmten Tastaturkürzeln kann man sich durch die Tabelle bewegen. Es stehen folgende Tastaturkürzel zur Verfügung.

Wichtig: Die Buchstaben müssen zusammen mit der Commodore-Taste gedrückt werden.

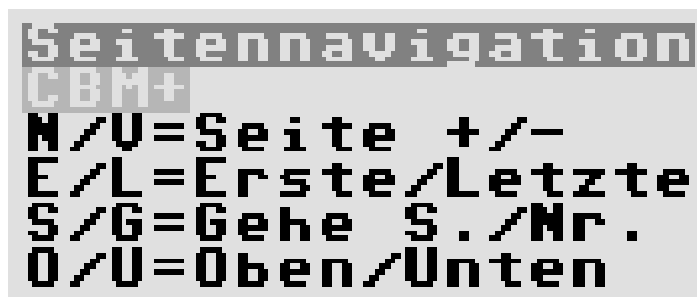


Abbildung 8: Die Navigationstasten

Kürzel	Funktion
N	Springt eine Seite vorwärts.
V	Springt eine Seite zurück.
E	Springt zur ersten Seite.
L	Springt zur letzten belegten Seite.
S	Springt zu einer bestimmten Seite.
G	Springt zu einer bestimmten Notenummer.
O	Springt zum oberen Anfang der aktuellen Seite.
U	Springt zum unteren Ende der aktuellen Seite.

Tabelle 2: Navigationsbefehle

6 Funktionen

Unter der Kategorie "Funktionen" befinden sich Funktionen zum beginnen eines neuen Musikstücks, Abspielen des Musikstücks, Rückgängigmachen der letzten Eingabe sowie Tempoanzeige.

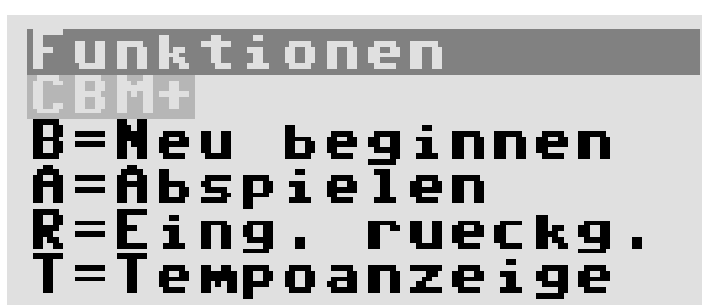


Abbildung 9: Spezielle Funktionen

Kürzel	Funktionen
B	Neu beginnen
A	Abspielen
R	Eingabe rückgängig
T	Tempoanzeige

Tabelle 3: Funktionen

6.1 Neu beginnen

Wenn sie bereits Eingaben in der Tabelle vorgenommen haben und mit der Eingabe ganz neu beginnen möchten, können Sie das Tastenkürzel **B** benutzen.



Abbildung 10: Neu beginnen

Nach dem Bestätigen mit **j** wird die gesamte Eingabetabelle gelöscht und das Programm wechselt zu Seite 1, Zeilennummer 1.

6.2 Abspielen

Das Musikstück kann jederzeit mit dem Tastaturkürzel **A** abgespielt werden. Mit **F1** kann die Wiedergabe abgebrochen werden.

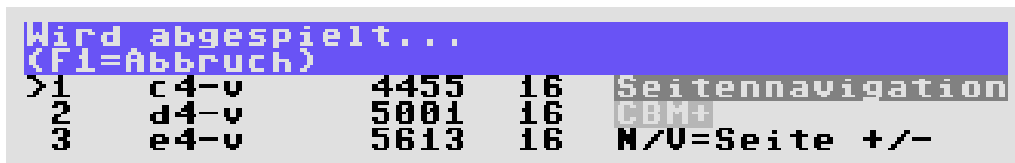


Abbildung 11: Musikstück wird abgespielt

Hinweise:

Die Musikstücke werden immer von Anfang an abgespielt. Das Abspielen ab einer bestimmten Notenummer ist nicht möglich.

Die Befehle [SETSCORE](#) und [PLAYSCORE](#) in COMAL unterstützen keine Tempoangabe. Musikstücke werden stets mit derselben Geschwindigkeit abgespielt. Das Tempo entspricht 110 Schlägen pro Minute (BPM) und eignet sich gut für einfache Melodien und Volkslieder.

6.3 Eingabe rückgängig

Wenn in COMALTune eine ungültige Eingabe in ein Notenfeld gemacht wird, erscheint in den oberen beiden Bildschirmzeilen eine Fehlermeldung, die auf den Eingabefehler hinweist.

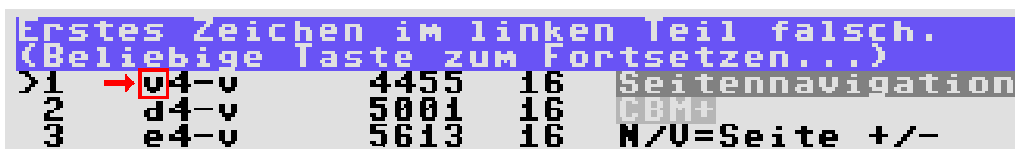


Abbildung 12: Eine Fehlermeldung nach der Eingabe

Solange die Eingabe fehlerhaft ist, kann das Notenfeld nicht verlassen werden.

In diesem Fall kann mit dem Tastenkürzel **R** die aktuelle Eingabe verworfen werden. Das Eingabefeld wird dann automatisch auf die zuletzt gültige Eingabe zurückgesetzt - also auf den Wert, der vor dem Eingabefehler erfolgreich gespeichert wurde.

Diese Funktion dient dazu, schnell zur vorherigen gültigen Angabe zurückzukehren, ohne die Eingabe manuell löschen oder korrigieren zu müssen.

6.4 Tempoanzeige

COMALTune arbeitet standardmäßig mit den nachfolgend aufgelisteten Zeiteinheiten:

Notendauer	Zeiteinheiten
Ganze Note	64
Halbe Note	32
Viertelnote	16
Achtelnote	8
Sechzehntelnote	4
Zweiundreißigstelnote	2

Tabelle 4: Die Standard-Zeiteinheiten

Durch Drücken von **T** wird dies angezeigt:



Abbildung 13: Die Standard-Zeiteinheiten

Mit COMALTune ist es nicht möglich, diese Werte zu ändern. Mit dem zusätzlichen Hilfsprogramm **COMALTempo**³ (auf der Diskette enthalten), ist es jedoch möglich, die Zeiteinheiten für die verschiedenen Notenarten selbst einzugeben und so die Geschwindigkeit des Musikstücks in einem gewissen Rahmen zu ändern.

³ Eine Beschreibung zu COMALTempo finden Sie weiter hinten in dieser Anleitung.

7 Organisieren

Mit COMALTune können Teile eines Musikstücks kopiert, verschoben oder gelöscht werden. Beim Kopieren und Verschieben werden **Startzeile**, **Endzeile** und **Zielzeile** angegeben.

Beim Löschen werden nur die **Startzeile** und die **Endzeile** benötigt.

Folgende Funktionstasten stehen zur Verfügung:



Abbildung 14: Blockoperationen

Kürzel	Funktion
F1	Kopiert einen Bereich.
F2	Verschiebt einen Bereich.
F3	Löscht einen Bereich.

Tabelle 5: Blockbefehle



Abbildung 15: Die Kopieren-Funktion

8 Diskette

8.1 Allgemein

Musikstücke können auf Diskette gespeichert und wieder geladen werden. Zusätzlich kann man Dateien umbenennen, löschen und das Inhaltsverzeichnis der Diskette anzeigen lassen.

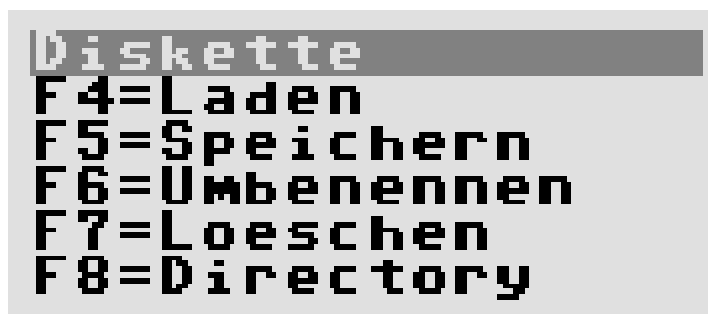


Abbildung 16: Diskettenbefehle

Kürzel	Funktion
F4	Lädt ein Musikstück.
F5	Speichert ein Musikstück.
F6	Benennt eine Datei um.
F7	Löscht eine Datei von der Diskette.
F8	Zeigt das Inhaltsverzeichnis der Diskette an.

Tabelle 6: Diskettenbefehle

8.2 Formate beim Speichern

Beim Speichern eines Musikstücks stehen zwei verschiedene Dateiformate zur Auswahl:

8.2.1 COMALTune-Format

Dieses Format speichert das komplette Musikstück in editierbarer Form. Es kann später wieder mit COMALTune geladen und weiterbearbeitet werden. Diese Dateien sind vergleichsweise groß.

Es handelt sich dabei um SEQ-Dateien.

8.2.2 Numerisches Format

Dieses Format enthält nur die tatsächlich verwendeten Musikdaten in numerischer Form. Es ist kompakter und eignet sich zur Integration in eigene Programme. Eine Bearbeitung in COMALTune ist nach dem Speichern in diesem Format nicht mehr möglich.

Zur Nutzung solcher numerischer Dateien steht die Prozedur **pl'abspie** zur Verfügung, die in eigene COMAL-Projekte eingebunden werden kann.

Hinweis

Eine detaillierte Beschreibung der Prozedur **pl'abspie** finden Sie im Abschnitt "**Einbinden in eigene Programme**" dieses Handbuchs.

9 Einbinden in eigene Programme

Mit COMALTune erstellte Melodien lassen sich nicht nur in COMALTune abspielen, sondern auch in eigene COMAL-Programme integrieren. Dazu wurde die Prozedursammlung **Abspielen** entwickelt, die sich einfach in bestehende Programme einfügen lässt. Sie besteht aus mehreren Prozeduren, die gemeinsam dafür sorgen, dass ein Musikstück abgespielt werden kann.

Die Prozedursammlung kann per MERGE-Befehl in ein COMAL-Programm eingebunden werden. Sie ermöglicht es, Musikstücke im numerischen Format wiederzugeben.

9.1 Voraussetzungen

Die Musikdateien müssen zuvor mit COMALTune erstellt und im numerischen Format gespeichert worden sein.

Zum Abspielen wird zusätzlich eine sogenannte Skriptdatei benötigt (siehe weiter hinten), die mit einem Texteditor wie COMALScript erstellt werden kann. In der Textdatei sind die Informationen zur Zusammensetzung des Musikstücks enthalten.

9.2 Zweck der Prozeduren

Die Prozedursammlung **Abspielen** besteht aus sieben miteinander verknüpften Prozeduren:

```
pl'abspie  
pl'datran  
pl'fktad#  
pl'initso  
pl'lesesk  
pl'mutran  
pl'wertex
```

Davon muss der Anwender nur `pl'abspie` direkt verwenden. Diese Prozedur übernimmt den Aufruf und die Steuerung aller anderen Prozeduren.

9.3 Verwendung von pl'abspie

Die Prozedur wird wie folgt aufgerufen:

```
pl'abspie(dnr#, datei$, anzzeilen#, status#)
```

Parametererklärung:

- **dnr#:** Logische Dateinummer (z.B. 1). Diese wird intern für das Laden der Skript- und Musikdateien verwendet.
- **datei\$:** Name der Skriptdatei, in der alle Informationen zum Musikstück enthalten sind.
- **anzzeilen#:** Anzahl der Zeilen in der Skriptdatei. Dieser Wert muss vorab bekannt sein.
- **status#:** Anzeige von Statusmeldungen (0 = aus, 1 = ein). Zeigt „Loading Music“, „Processing Music“ und „Playing“ an.

Nach dem Aufruf wird die Musik automatisch geladen, vorbereitet und kann direkt abgespielt werden. Zum Starten dient der COMAL-Befehl:

```
playscore(s1,s2,s3)
```

Dabei gibt man an, welche Stimmen abgespielt werden sollen. Weitere Steuerbefehle sind:

```
waitscore(s1,s2,s3)
```

Warten, bis Stimmen fertig abgespielt sind.

```
stopplay(s1,s2,s3)
```

Abspielen stoppen.

Hinweis:

Die Musik wird jeweils einmal abgespielt. Soll sie erneut abgespielt werden, muss **pl'abspie** nochmals aufgerufen werden - dadurch werden auch alle Daten erneut geladen.

9.4 Aufbau der Skriptdatei

Die Skriptdatei enthält alle Informationen darüber, welche Musikdateien verwendet werden, wie diese zusammengesetzt und welchen Kanälen zugewiesen werden.

Ein Beispiel:

```
file-section
1,num.ghostb-s1,188
2,num.ghostb-s2,69
3,num.ghostb-s3,28
```

```
copy-section
1,1,1,1,10
1,1,1,1,153
1,1,1,1,185
1,1,1,154,188
```

```
2,2,1,1,10
2,2,1,1,62
2,2,1,1,66
2,2,1,63,69
```

```
3,3,16,1,9
3,3,2,10,25
3,3,14,1,9
3,3,2,10,25
3,3,8,1,9
3,3,1,26,28
```

```
channel-section
1,1
2,2
3,3
```

Die Datei besteht aus drei Abschnitten:

- file-section
- copy-section
- channel-section

Jeder Abschnitt beginnt mit einer entsprechenden Kennzeichnung. Alternativ können auch die Kurzformen **fi**, **co** und **ch** verwendet werden. Leerzeilen sind erlaubt und werden ignoriert.

9.4.1 file-section

Hier wird angegeben, welche Musikdateien eingebunden werden sollen. Jede Zeile besteht aus:

<DateiNr>,<Dateiname\$>,<AnzahlNoten>

- **DateiNr:** Nummer von 1 bis 3 - zur späteren Referenz in der copy-section.
- **Dateiname\$:** Der Name der Datei (z.B. num.tetris-s1).
- **AnzahlNoten:** Anzahl der enthaltenen Noten. Dieser Wert ist in COMALTune ablesbar (CBM+L drücken).

9.4.2 copy-section

In diesem Abschnitt wird festgelegt, welche Notenbereiche aus den angegebenen Dateien in sogenannte Tracks eingefügt werden sollen.

Ein Track ist ein Zwischenspeicher - eine "virtuelle Spur", die später einem Tonkanal zugewiesen wird. Mit Hilfe dieser Tracks kann man Abschnitte kombinieren oder wiederholen.

Jede Zeile hat folgenden Aufbau:

<DateiNr>,<TrackNr>,<Anzahl>,<Von>,<Bis>

- **DateiNr:** Bezieht sich auf die Nummer aus der file-section.
- **TrackNr:** Gibt an, in welchen Track (1 bis 3) die Noten geschrieben werden sollen.
- **Anzahl:** Wie oft der angegebene Abschnitt kopiert werden soll.
- **Von, Bis:** Notenummern, die kopiert werden sollen.

Beispiel:

1,1,2,10,20 bedeutet, dass die Noten 10 bis 20 aus Datei 1 zweimal an Track 1 angehängt werden.

Wichtiger Hinweis: "TrackNr" ist nicht gleich "ChannelNr"!

TrackNr ist lediglich eine organisatorische Einheit. Man kann sie sich wie eine Zwischenablage vorstellen, in der bestimmte Notenabschnitte zusammengestellt werden. Die Tracks existieren nur intern im Arbeitsspeicher und sind nicht direkt hörbar.

ChannelNr bezieht sich auf die drei Tonkanäle des C64 (1 bis 3), die die Musik tatsächlich wiedergeben.

Man kann also mehrere Notenabschnitte zu einem Track zusammenstellen - und erst ganz am Schluss entscheiden, auf welchem Kanal dieser Track abgespielt wird. Diese Trennung erlaubt maximale Flexibilität.

9.4.3 channel-section

Zum Schluss wird festgelegt, welcher Track auf welchem Tonkanal wiedergegeben wird:

<TrackNr>,<ChannelNr>

- **TrackNr**: Ein zuvor definierter Track aus der copy-section.
- **ChannelNr**: Einer der drei verfügbaren Soundkanäle des C64 (1 bis 3).

Beispiel:

1,2 bedeutet, dass Track 1 auf Tonkanal 2 abgespielt wird.

9.5 Zusammenfassung

Durch diese flexible Struktur lassen sich auch komplexere Musikstücke in eigene COMAL-Programme einbinden - ohne tiefes Verständnis der zugrunde liegenden COMAL-Prozeduren. Die Prozedur **pl'abspie** übernimmt alle notwendigen Schritte:

1. Laden der Skriptdatei
2. Einlesen und Zusammenstellen der Musikdaten
3. Zuweisung zu den Tonkanälen
4. Musik ist bereit zum Abspielen via playscore

So lassen sich nicht nur einfache Melodien, sondern auch mehrstimmige Musikstücke zusammenstellen und in eigene Programme integrieren.

10 Anhang A: Notenwerte umwandeln

Umsetzung von Noten in Strings

Violinschlüssel

c4 d4 e4 f4 g4 a4 b4 c5 d5 e5 f5 g5 a5 b5 c6

Basschlüssel

c2 d2 e2 f2 g2 a2 b2 c3 d3 e3 f3 g3 a3 b3 c4

<div> <div>G</div> <div>Ganze</div> </div> <div> <div>H</div> <div>Halbe</div> </div> <div> <div>V</div> <div>Viertel</div> </div> <div> <div>A</div> <div>Achtel</div> </div> <div> <div>S</div> <div>Sech- zehntel</div> </div> <div> <div>Z</div> <div>Zweihund- dreißigstel</div> </div>	<div> <div>Kreuz-Versetzungszeichen</div> <div>Eingabe mit </div> <div>hinter der Tonhöhe</div> </div> <div> <div>b-Versetzungszeichen</div> <div>Eingabe mit </div> <div>hinter der Tonhöhe</div> </div>
--	---

11 Anhang B: Versetzungszeichen und Vorzeichen

Versetzungszeichen



- 1. Halbton erhöhen, 2. Halbton erniedrigen, 3. Auflösungszeichen.
- Versetzungszeichen stehen direkt vor einer Note.
- Sie gelten für den einen Ton in der einen Oktavlage.
- Sie gelten nur für den aktuellen Takt. Mit dem nächsten Taktstrich werden sie aufgelöst.

Vorzeichen



- Vorzeichen stehen neben dem Notenschlüssel.
- Sie gelten für alle Töne in allen Oktaven. In dem Bild wird der Ton f in allen Oktavlagen um einen Halbton erhöht.
- Sie gelten für das ganze Musikstück.

12 Anhang C: Wiederholungszeichen

In vielen Notenblättern findet man sogenannte Wiederholungszeichen, die angeben, dass ein Abschnitt der Musik erneut gespielt werden soll. Diese Zeichen helfen dabei, Wiederholungen zu notieren, ohne die gleichen Noten mehrfach ausschreiben zu müssen.

Das Wiederholungszeichen besteht aus einem doppelten Taktstrich mit zwei Punkten. Es gibt zwei Varianten:

- Wiederholungsbeginn: Zwei Punkte rechts neben dem Doppelstrich → ab hier beginnt der zu wiederholende Abschnitt.
- Wiederholungsende: Zwei Punkte links neben dem Doppelstrich → hier endet der zu wiederholende Abschnitt.

Wenn beide Zeichen gemeinsam verwendet werden, spielt man den dazwischenliegenden Abschnitt zweimal.

Beispiel:



In manchen Noten wird nur das Wiederholungsende verwendet. In diesem Fall beginnt die Wiederholung am Anfang des Stücks.

Hinweis zur Umsetzung in COMALTune:

In COMALTune gibt es keine direkte Möglichkeit, Wiederholungen in den Ablauf der Melodie einzubauen. Mit der im Kapitel "**Einbinden in eigene Programme**" beschriebenen Prozedur **pl'abspie** ist es jedoch möglich, Teile eines Musikstücks mehrfach wiederzugeben. Dazu wird ein Skript erstellt, in dem die Reihenfolge der zu spielenden Abschnitte festgelegt werden kann.

13 Anhang D: COMALTempo

13.1 Was ist COMALTempo?

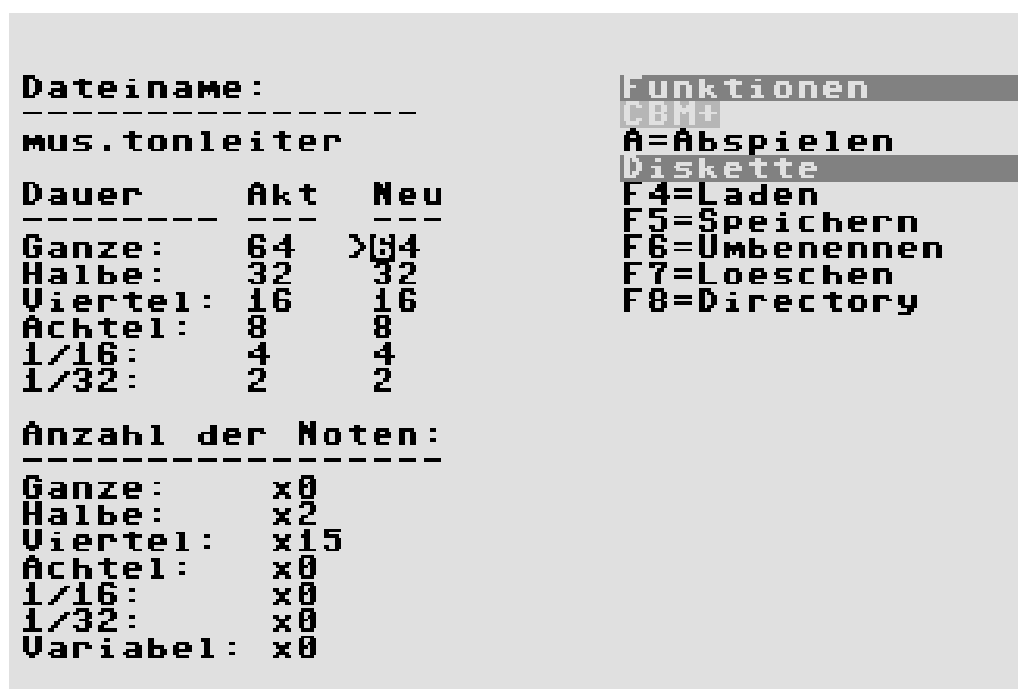


Abbildung 17: Der Bildschirm von COMALTempo

COMALTempo ist ein eigenständiges Zusatzprogramm, das unabhängig von COMALTune verwendet wird. Es ist nicht Bestandteil von COMALTune und muss separat von Diskette geladen werden.

COMALTempo dient als hilfreiche Ergänzung, um die Wiedergabegeschwindigkeit von Musikstücken nachträglich anzupassen - eine Funktion, die in COMALTune selbst nicht vorgesehen ist.

Um COMALTempo sinnvoll zu nutzen, sollte das Musikstück bereits in COMALTune erstellt und im COMALTune-Format gespeichert worden sein.

13.2 Funktionsweise und Hintergrund

COMALTune verwendet standardmäßig bei der Noteneingabe fest definierte Dauern: Eine ganze Note entspricht 64 Zeiteinheiten, eine halbe 32, eine Viertelnote 16, usw.

Dieses feste Schema führt zu einem konstanten Wiedergabetempo von etwa 110 Schlägen pro Minute (BPM). Eine direkte Anpassung des Tempos ist in COMALTune selbst nicht vorgesehen, da die zugrunde liegenden COMAL-Befehle SETSCORE und PLAYSCORE keine Steuerung der Geschwindigkeit erlauben.

Um dennoch einen gewissen Einfluss auf das Tempo zu ermöglichen, wurde das Zusatzprogramm COMALTempo entwickelt. Mit diesem Hilfsprogramm lässt sich die Dauer jeder Notenart individuell festlegen - also etwa, wie viele Zeiteinheiten eine Viertelnote erhalten soll.

Diese Einstellung wird direkt zusammen mit dem Musikstück gespeichert und bei späterem Laden in COMALTune automatisch übernommen.

13.3 Schritt-für-Schritt-Anwendung

Beim Start von COMALTempo lädt man ein Musikstück im COMALTune-Format mit F4. Die Benutzeroberfläche zeigt nach dem Laden zwei Spalten:

Dauer	Akt	Neu
-----	---	---
Ganze:	64	48
Halbe:	32	24
Viertel:	16	12
Achtel:	8	6
1/16:	4	3
1/32:	2	>1■

Abbildung 18: Die Spalten Akt und Neu

- In der linken Spalte "Akt" sieht man die aktuellen Zeiteinheiten pro Notenwert.
- In der rechten Spalte "Neu" kann man für jeden Notenwert einen eigenen Wert eintragen.

Nach dem Anpassen kann man das Musikstück in COMALTempo direkt abspielen (Shift+A) oder im gewohnten COMALTune-Format oder Numerisch-Format mit den angepassten Werten speichern (F5).

13.4 Tipps zur korrekten Nutzung

Beim Anpassen der Dauerwerte ist wichtig zu beachten, dass COMAL nur ganze Zahlen für Zeitwerte akzeptiert. Wird beispielsweise eine Viertelnote auf 13 Zeiteinheiten gesetzt, müsste eine Achtelnote rechnerisch 6,5 Zeiteinheiten lang sein - was nicht erlaubt ist.

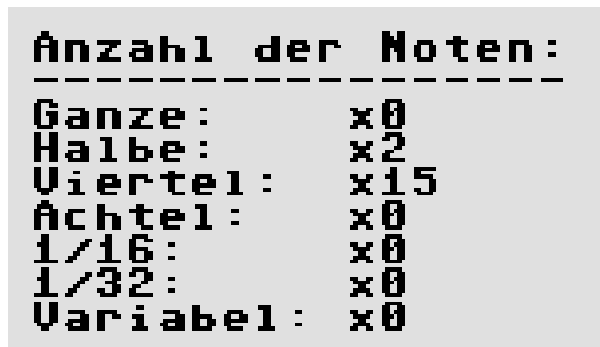
Solche Ungenauigkeiten können besonders bei mehrstimmigen Musikstücken zu hörbaren Verschiebungen (Asynchronität der Stimmen) führen.

Für ein zuverlässiges Ergebnis empfiehlt es sich daher, wie folgt vorzugehen:

1. Kleinsten verwendeten Notenwert bestimmen - COMALTempo bietet eine Übersicht, in der man alle im Stück verwendeten Notenwerte sehen kann (siehe Abbildung unten).
2. Diesen kleinsten Notenwert als Referenzwert festlegen (z.B. 1/16-Note = 3 Zeiteinheiten).
3. Längere Notenwerte im Vielfachen dieses Werts setzen, also z.B. Achtelnote = 6, Viertelnote = 12, halbe Note = 24 usw.
4. Nicht verwendete Notenwerte können einfach ignoriert oder mit einer beliebigen Dauer angegeben werden.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass alle Notenwerte in glatten Zahlen ausgedrückt werden können und das Musikstück sauber und synchron klingt - selbst bei komplexeren Arrangements mit mehreren Stimmen.

In Kombination mit der freien numerischen Eingabe von Notenlängen in COMALTune (siehe entsprechendes Kapitel) erlaubt COMALTempo somit ein flexibleres Arbeiten mit dem Tempo von Musikstücken.



Anzahl der Noten:	

Ganze:	x0
Halbe:	x2
Viertel:	x15
Achtel:	x0
1/16:	x0
1/32:	x0
Variabel:	x0

Abbildung 19: Übersicht über die verwendeten Noten

13.5 Technische Grenzen

Auch mit COMALTempo ist es nicht möglich, eine exakte BPM-Zahl festzulegen. Das Zusatzprogramm stellt lediglich einen pragmatischen Kompromiss dar, um die starre Tempovorgabe in COMAL zu umgehen.

Wer sich am Tempo eines klassischen Notenblatts orientieren möchte, muss durch schrittweises Anpassen der Notenlängen versuchen, sich möglichst nah an die gewünschte Geschwindigkeit heranzutasten. Eine exakte Tempoeinstellung kann COMALTune auch mit Hilfe von COMALTempo nicht bieten.

14 Impressum / Copyright-Hinweise

Programm: COMALTune & COMALTempo

Entwickler: Omega

Veröffentlicht durch: Omega-Productions

Erscheinungsjahr: 2025

COMALTune und COMALTempo werden als Freeware bereitgestellt. Das Programm darf ohne Einschränkungen kopiert, verbreitet und weitergegeben werden, sofern dies in unveränderter Form geschieht. Eine Veränderung des Programmcodes, des Namens, der Dokumentation oder einzelner Bestandteile ist nicht gestattet.

Die Weitergabe darf sowohl auf Disketten, in elektronischen Archiven als auch über private oder öffentliche Datennetze erfolgen, solange die unveränderte Originalversion weitergegeben wird. Eine kommerzielle Nutzung, sei es durch Verkauf, Vermietung oder in Verbindung mit kostenpflichtigen Dienstleistungen, ist ausdrücklich untersagt.

Es wird keine Haftung für Schäden übernommen, die durch die Nutzung der Programme entstehen könnten. Die Nutzung erfolgt auf eigene Verantwortung.

Hinweis zu COMAL:

COMAL ist eine Programmiersprache, die in den 1970er-Jahren von Børge R. Christensen und Benedict Løfstedt in Dänemark entwickelt wurde.

Die kommerzielle Verbreitung erfolgte durch UniComal ApS in Zusammenarbeit mit Commodore Data A/S.

COMAL ist ein Warenzeichen der jeweiligen Rechteinhaber.

Alle in diesem Dokument genannten Produkt- oder Firmennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.

© **2025 Omega-Productions.**

Alle Rechte vorbehalten.