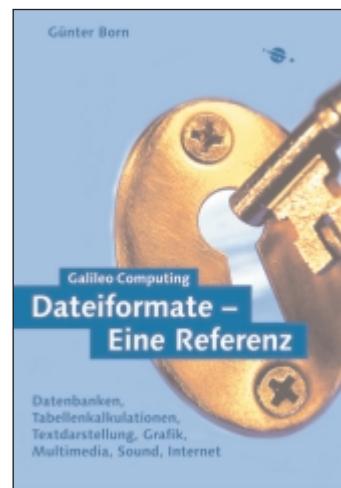


Dieses Kapitel stammt aus dem Buch  
›Dateiformate – Eine Referenz‹  
von Günter Born.

[www.borncity.de](http://www.borncity.de)

ISBN 3-934358-83-7  
119,90 DM



Informationen zum Buch  
mit Bestellmöglichkeit  
[www.galileocomputing.de](http://www.galileocomputing.de)

• • • • • • •  
**Galileo Computing**

## 36 Das Apple QuickTime-Format (QTM)

Von Apple wurde ein weiteres Format zur Speicherung von Videosequenzen mit Audiodaten definiert. Das QTM-Format (QuickTime Movie Resource-Format) wird von dem Produkt QuickTime verwendet und steht für den Macintosh und für Windows zur Verfügung.

Auf dem Mac werden die Dateien unter dem Typ 'moov' abgelegt, während unter Windows die Erweiterung .QTM benutzt wird. Die Daten werden dabei im Motorola-Format (big-endian) gespeichert. In einer QTM-Datei können mehrere Spuren mit Audio- und Videodaten gespeichert werden. Zur Bearbeitung von QTM-Dateien bietet Apple eine Movie Toolbox. In dieser Bibliothek werden sechs verschiedene Kompressionsverfahren definiert, die aber bis auf das JPEG-Verfahren speziell von Apple verwendet werden. Audiodaten werden im AIFF-Format gespeichert (siehe IFF-Format).

QTM-Dateien werden ebenfalls in einzelne Blöcke mit den Informationen aufgeteilt. Hier erinnert die Struktur an die CHUNKs des AVI- und DVI-Formats. Die Blöcke werden bei Apple allerdings als Atome bezeichnet. Ein Atom besitzt folgende Struktur:

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atomgröße
04H	4	Atomtyp
08H	n	Atomstruktur
..H	n	Atomdaten

Tabelle 36.1 Struktur eines QTM-Atoms

Das Feld mit der Größe schließt den Header und das Typfeld des Atoms mit ein. Das *Typfeld* spezifiziert den Atomtyp und das Format der gespeicherten Daten. Der Typ wird als 4-Byte-String abgelegt. Anschließend folgen Datenstrukturen, wobei zwei Varianten existieren.

- ▶ Ein *Container*-Atom kann weitere Atome (können auch Container-Atome sein) enthalten.
- ▶ Ein *Leaf*-Atom enthält lediglich Daten.

In Abbildung 36.1 wird die Struktur einer QuickTime-Datei mit den einzelnen Atomen gezeigt.

```
Movie Directory
  Movie Header-Atom
    Clipping-Atom
      Clipping Region-Atom
    Track Directory
```

```

Track Header-Atom
Clipping-Atom
Clipping Region-Atom
Edits-Atom
Edits List-Atom
Media Directory
Media Header-Atom
Media Handler-Atom
Media Info-Atom
Video Media Info-Atom
Sound Media Info-Atom
Sound Media Info Header-Atom
Handler-Atom
Data Reference-Atom
Sample Table-Atom
User Data-Atom
Movies User Data

```

**Abbildung 36.1** Struktur einer QuickTime-Datei

Die einzelnen Atome können ineinander geschachtelt werden. Die Schachtelung umfaßt jedoch maximal 5 Stufen (Levels).

In QuickTime sind eine Reihe unterschiedlicher Atome definiert. Ein unbekanntes Atom sollte überlesen werden.

## Das Movie Directory-Atom

Eine QTM-Datei beginnt immer mit einem Movie Directory-Atom, das folgende Struktur aufweist.

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atomgröße in Byte
04H	4	Atomtyp 'moov'
08H	n	Movie Header-Atom
..H	n	Clipping-Atom
..H	n	Track-Atome
..H	n	User Data-Atom

**Tabelle 36.2** Struktur eines Movie Directory-Atoms

Das erste Feld definiert die Länge des Atoms und wird von einer Signatur gefolgt, die den Typ der Datei angibt. Daran schließen sich verschiedene Atomstrukturen an. Im *Movie-Header* werden globale Informationen über die Videosequenz abgelegt. Das *Movie Clipping*-Atom enthält Informationen über die Sichtbarkeit der Bilder. Das *Track*-Atom enthält ein Array für jede Spur (Track) innerhalb des Sequenz. Pro Datenstrom (Data Stream) findet sich eine Spur (Track). Im *User Data*-Atom lassen sich zusätzliche Informationen wie Copyright-Texte etc. ablegen.

## Das Movie Header-Atom

Dieses Atom besitzt die nachfolgend gezeigte Struktur und enthält globale Informationen zur QTM-Datei.

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atomgröße
04H	4	Atomtyp 'mvhd'
08H	4	Version und Flags
0CH	4	Creation Time
10H	4	Modification Time
14H	4	Time Scale
18H	4	Movie-Dauer (Duration)
1CH	4	Abspielrate (Data Rate to play)
20H	2	Audio Data Volume
22H	2	reserviert
24H	2*4	reserviert
2CH	3*3*4	Transformationsmatrix
60H	4	Preview Time
64H	4	Preview Duration
68H	4	Poster Time
6CH	4	Selection Time
70H	4	Selection Duration
74H	4	Current Time
78H	4	Next Value Track-ID

Tabelle 36.3 Struktur eines Movie Header-Atoms

Der Header beginnt mit einem Längenfeld und einer 4-Byte-Signatur. Im Flag ist nur das erste Byte mit der Versionsnummer belegt.

Die Datums- und Zeitangaben (Creation, Modify) beziehen sich auf dem Mac auf den 1. Januar 1904.

*Time Scale* (Offset 14H) definiert die Einheiten (Units) pro Sekunde. Das Feld *Duration* gibt dann die Länge einer Sequenz in *Time Scale*-Einheiten an.

*Data Rate* ist die Zahl der Bytes pro Sekunde, die für eine korrekte Wiedergabe benötigt werden. *Volume* gibt die Lautstärke des Audiokanals an.

Eine QTM-Datei kann ein Preview enthalten. Ab dem Feld *Preview Time* finden sich die Informationen (Zeit ab der das Preview beginnt, Dauer etc.) über die Preview-Sequenz. In *Selection Time* und *Selection Duration* finden sich die Zeit und die Dauer des aktuell selektierten Bereiches der Sequenz. Die QTM-Dateien erlauben interaktive Eingriffe des Benutzers in den Ablauf.

## Das Track Directory-Atom

Jeder Datenstrom wird durch ein *Track Directory*-Atom eingeleitet. Diese Atome werden in einem Array im 'moov'-Atom gespeichert.

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atom Size
04H	4	Atomtyp 'trak'
08H	n	Track Header-Atom
..H	n	Clipping-Atom
..H	n	Edits-Atom
..H	n	Media-Atom
..H	n	User Data-Atom

Tabelle 36.4 Struktur eines Track Directory-Atoms

Die ersten vier Byte enthalten die Länge des Atoms und werden von der Signatur ('trak') gefolgt. Daran schließen sich weitere Atome an.

## Das Track Header-Atom

Dieses Atom enthält Informationen über die zugehörige Spur (Track) und besitzt folgendes Format.

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atom Size
04H	4	Atomtyp 'tkhd'
08H	4	Version und Flags
0CH	4	Creation Time
10H	4	Modification Time

Offset	Bytes	Bemerkungen
14H	4	Track ID-Nummer
18H	4	reserviert
1CH	4	Duration
20H	4	reserviert
24H	4	reserviert
28H	2	Layer
2AH	2	Track Group ID
2CH	2	Volume
2EH	2	reserviert
30H	3*3*4	Transformationsmatrix
64H	4	Track Width
68H	4	Track Height

Tabelle 36.5 Struktur eines Track Header-Atoms

Das erste Feld definiert die Atomlänge. Das nächste Feld identifiziert den Typ des Atoms. Im Flag ist nur das erste Byte mit der Versionsnummer belegt. Das Datum und die Zeit der Erzeugung und letzten Modifikation werden im Mac-Format definiert. Daran schließt sich die *Track ID*-Nummer an.

Das Feld *Duration* gibt die Länge des Tracks in *Time Units* an. In *Layer* wird die Priorität des Tracks (Layer Level) für die Ausgabe definiert. In *Volume* wird die Lautstärke bei der Wiedergabe der Audiodaten angegeben. Die Matrix enthält Daten zur Umrechnung der Bildpunkte zwischen verschiedenen Koordinatensystemen. Die letzten beiden Felder definieren den Bildausschnitt für die Sequenz.

## Das Media-Atom

Dieses Atom beschreibt die verwendeten Medien in dieser Spur und besitzt folgende Struktur:

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atom Size
04H	4	Signatur 'mdia'
08H	n	Media Header-Atom
..H	n	Handle-Atom
..H	n	Media Info-Atom

Tabelle 36.6 Struktur eines Media-Atoms

Das erste Feld enthält die Länge, gefolgt von einer Signatur ('mdia') mit dem Atomtyp. Daran schließen sich weitere Atome an.

## Das Media Header-Atom

Dieses Atom besitzt folgende Struktur:

Offset	Bytes	Bemerkungen
00H	4	Atom Size
04H	4	Signatur ('mdhd')
08H	4	Flags und Version
0CH	4	Creation Time
10H	4	Modification Time
14H	4	Time Scale
18H	4	Duration
1CH	4	Language
20H	4	Quality

Tabelle 36.7 Media Header-Atom-Struktur

Die ersten vier Bytes definieren die Länge. Daran schließt sich die Signatur mit dem Atomtyp an. Das Flag enthält nur im ersten Byte die Versionsnummer. *Creation Time* und *Modify Time* beziehen sich auf die Mac-Zeit- und Datumsformate. *Time Scale* definiert die Einheiten in Sekunden. *Duration Time* gibt dann die Länge der Spur beim Abspielen an. Das Feld *Language* enthält einen Code für die in diesem Track verwendete Sprachversion. Das letzte Feld enthält die Information über die Qualität der gespeicherten Informationen.

**Anmerkung:** Weitere Informationen über das QuickTime-Format sind den Referenz-Manuals des QuickTime Developers Kit zu entnehmen.