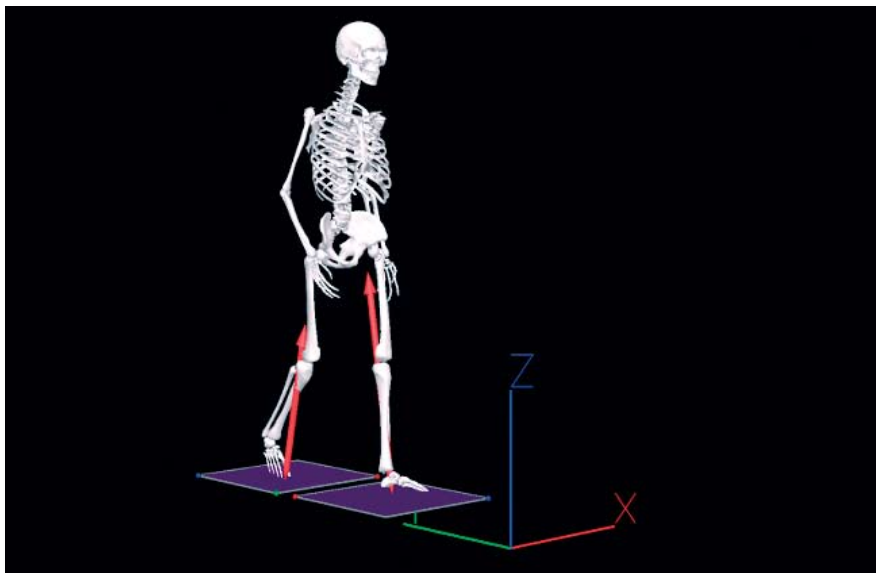




## Visual3D™

Ein leistungsstarkes Softwarepaket zur Visualisierung und Analyse von biomechanischen Daten



Visual3D ist ein erweitertes Analysepaket zur Verwaltung und Dokumentation von optischen 3D-Daten. Mit dem Qualisys Bewegungsanalyse-System kombiniert ist Visual3D eine zukunftsorientierte und erschwingliche Lösung für die biomechanische Analyse. Visual3D wurde in wissenschaftlichen und klinischen Laboren weltweit getestet und stellt sich als die bevorzugte Lösung für gründliche und präzise 3D-Bewegungsanalyse dar.

Visual3D wurde von C-Motion Inc. entwickelt, dem Spezialisten für die Entwicklung von klinischen und wissenschaftlichen Applikationen. Qualisys Bewegungsanalyse-Systeme können mit der Visual3D-Software angeboten werden.

### Product-Informationen

#### LEISTUNGSMERKMALE

- Unterstützt das C3D Dateiformat
- Echtzeit Datenanalyse
- Flexibler Model-Builder
- Kinematische und kinetische Analysen
- Synchronisiertes Video
- Erzeugung von klinischen Berichten

#### VORTEILE

- Die Automatisierung der Prozesse durch reduzierte Zeitzyklen, Reduzierung der Fehlerquellen sowie geringere Einarbeitungszeiten
- Die Flexibilität, das System den eigenen Bedürfnissen anzupassen wie lokale, spezifische Daten-Erfassung, -Formatierung, -Bearbeitung, -Analyse und -Dokumentation
- Die Erstellung von einheitlichen Berichten über Versuche, Zeit und Systeme zur Leistungsquantifizierung und -analyse

#### VORTEILE DES SYSTEMS

- Läuft auf PC oder Laptop mit Windows 2000, XP oder Vista
- Einrichtungslizenz – kein Hardware-Dongel oder Restriktionen nötig

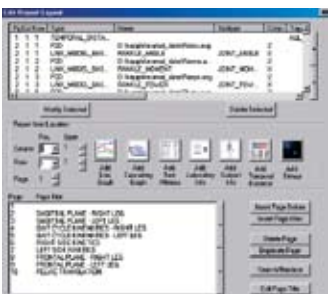




Visual3D nutzt eine optimale Methode, jedes Segment des Modells zu verfolgen. Die Haltung (Position und Orientierung) jedes Segments wird bestimmt von 3 oder mehr nicht-linearen Punkten, die dem Segment zugeordnet sind.



Die Visualisierung von Bewegungsdaten kann an Skeletten, Modellen oder benutzerdefinierten Animationen dargestellt werden.



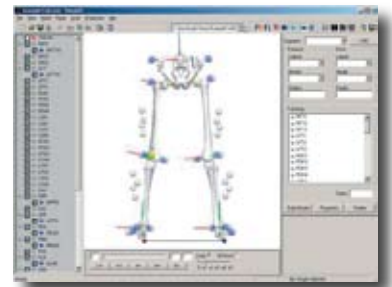
Visual3D liefert unkomplizierte Berichte, die zur Erstellung sowie Interpretation von Bewegungssequenzen benötigt werden.

## EINGABEDATEN

Das Standardeingabeformat in Visual3D ist das C3D-Format (<http://www.c3d.org>). Visual3D liest und schreibt C3D-Dateien, die auf einer herkömmlichen Computerplattform erstellt wurden (PC, VAX, SGI, MAC). Tab-limitierte ASCII-Dateien und Matlab-Dateien können in C3D-Dateien importiert, exportiert und konvertiert werden.

## MODEL-BUILDER

Das Herzstück von Visual3D ist der Model-Builder, ein flexibles biomechanisches Modellierungstool, das genutzt werden kann, um eine unbegrenzte Anzahl an festen Segmenten zu definieren und miteinander zu verbinden. Das Visual3D Biomechanikmodell definiert jedes Gelenk



mit sechs Freiheitsgraden (6DOF, Degrees of Freedom). Die generelle 6 DOF-Modellierungstechnik ermöglicht die virtuelle Analyse von Menschen, Tieren oder mechanischen Bewegungen (inklusive Hilfstechnologien).

## TRACKING

Visual3D benutzt eine optimale Methode zum Verfolgen aller Segmente eines Modells. Die Pose (Position und Orientierung) jedes Segments ist bestimmt durch 3 oder mehr nicht-kolineare Punkte, die dem Segment zugeordnet sind. Für mehr Genauigkeit, kann ein Bündel von Zielen starr an einer Hülle befestigt werden. Das verhindert, dass die Ziele sich relativ zu einander bewegen können. Diese Hülle wird dann am Segment fixiert. Die Kinematik des Modells wird durch die Transformation der aufgenommenen Tracking-Punkte in ein kalibriertes Modell berechnet.

## AUTOMATISCHE MARKIERUNG UND FALLERKENNUNG

Visual3D analysiert multiple Bewegungszyklen sowohl übergreifend als auch während der Messung. Visual3D bestimmt automatisch wiederkehrende Abläufe bezogen auf die Ganganalyse wie Heelstrike, Mid-Stance und Toe-Off während der Ganganalyse.

## SKRIPTE UND ABLAUF

Visual3D hat eine einfache Skriptsprache, die die automatische Verarbeitung der Daten ermöglicht. Durch die Benutzung von Skripten kann eine benutzerdefinierte Datenverarbeitung (die nicht durch das grafische Benutzer-Interface zur Verfügung gestellt wird) für ausgewählte Anwender eingerichtet werden. Die aktuelle Version von Visual3D kann außerdem benutzerdefinierte .exe-Dateien sowie alle benutzerdefinierten .dll-Dateien ausführen. Der Anwender ist dadurch in der Lage, angepasste Analysen durchzuführen während er parallel von der Datenvisualisierungs- und Reportfunktionen von Visual3D profitiert.

## VISUALISIERUNG

Die Visualisierung von Bewegungsdaten kann selbst an Skeletten, Modellen oder benutzerdefinierten Animationen dargestellt werden, die von externer Software importiert wurden. Es können sowohl EMG-Signale visualisiert werden als auch Bodenreaktionskräfte von Kraftmessplatten, die als Vektorpfeile dargestellt werden. Die Präsentation von synchronisiertem Video ist mit Visual3D ebenfalls möglich.

## BERICHTERSTELLUNG

Visual3D liefert klare und einfache Berichte, die zur Erstellung sowie Interpretation von Bewegungssequenzen benötigt werden, einschließlich eines Standardanalyse-Reports. Dieser kann mit Hilfe von automatisierten Verarbeitungsskripts leicht generiert werden kann. Erfahrene Anwender können für außergewöhnliche Anwendungen ein noch flexibleres Tool nutzen, um das Reportformat anzupassen.

## ECHTZEIT

Der Qualisys Track-Manager verfolgt die Objekte automatisch in Echtzeit. 2D, 3D und 6D-Kamerainformationen werden dargestellt und ermöglichen die sofortige Bestätigung einer fehlerfreien Datenerfassung. Die erfassten Daten können leicht im Echtzeit-Streaming von QTM nach Visual3D gebracht werden. In Visual3D ist die Ansicht und Analyse der Daten in Echtzeit möglich, zudem die Erfassung von beweglichen Echtzeit-Charts sowie Trigger-Events von Schwellenwertausnahmen oder -Signalen. Eine Echtzeit-Pipeline (setzt V3D Professional voraus), die die Erstellung von kinematischen und invers dynamischen Ergebnissen in Echtzeit gewährleistet, wird ebenfalls zur Verfügung gestellt. Der Vorteil ist, dass die angewandten Daten des Modells in Echtzeit direkt bei der Erstellung des Modells betrachtet werden können. Somit wird eine aussagekräftige Datenerfassung an Ort und Stelle ermöglicht und Nachbearbeitung sowie Fehlaufnahmen bzw. Wiederholung von Versuchen können vermieden werden.

## SPEICHERN UND EXPORTIEREN

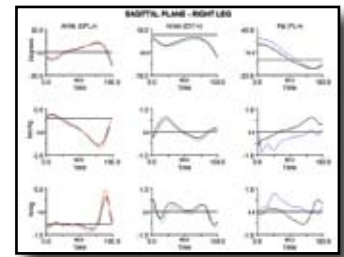
Zusätzlich zum C3D Format hat C-Motion ein firmeneigenes CMO-Format entwickelt. Dieses Format enthält eine vollständige Bewegungsanalyse einschließlich multipler Bewegungsuntersuchungen, (z.B. multiple C3D-Dateien), eine statische Kalibrierungsuntersuchung, biomechanische Modellbeschreibungen, Berichte und Information zu den Untersuchungen. Für interessierte Anwender hat C-Motion die Möglichkeit geschaffen, tablimitierte ASCII- und Matlab-Dateien zu exportieren. Animationen können auch als AVI, BMP oder SVG-Dateien exportiert werden.

## GANGANALYSE

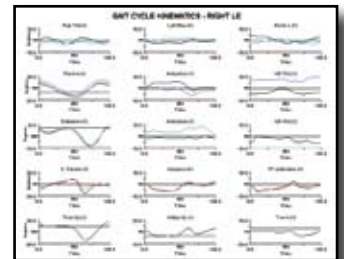
Visual3D benötigt mindestens drei Marker für jedes Körpersegment, um dessen Bewegung zu bestimmen und ist sehr flexibel: Jedes Ganganalyse-Modell (Markerkonfiguration) kann mit Visual3D benutzt werden. Dies ist möglich durch die Definition von „virtuellen“ Markern für Körpersegmente mit weniger als drei befestigten Markern. Der Vorteil dieser Methode ist, dass alle Annahmen über unterschiedliche Ganganalyse-Modelle dem Anwender als virtuelle Marker deutlich sichtbar gemacht werden können.

Anwender können einmalig ihre eigenen individuellen Markerkonfigurationen definieren oder eine der folgenden vorgefertigten Marker-Setups für die Ganganalyse benutzen:

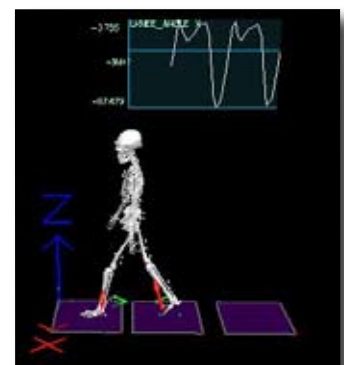
- Visual3D-6-Grad-Freiheit-Modell
- Helen Hayes Markerkonfiguration
- Hautmarkerkonfiguration



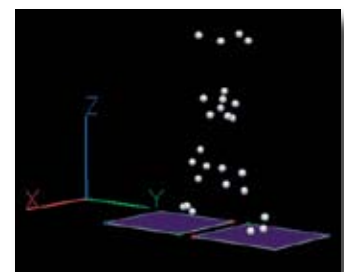
Standardreports für die klinische Ganganalyse können mittels Visual3D Reportgenerators erstellt und gespeichert werden.



Daten können in Grafiken dargestellt werden, sodass Vergleiche zwischen verschiedenen Patienten und Gruppen möglich sind.



Echtzeitanimation mit Analyse und Biofeedback



Heelstrike und Toe-off können mittels der Eventverarbeitungsfunktion für automatische Gang-Event-Erfassung eingestellt werden.

## LEISTUNGSMERKMALE

- Unterstützung für 3D-Kinematik und Kinetik-Analysen (Inverse Dynamik)
- Flexibler Model-Builder zur Erstellung von 6DOF segmentierten Modellen der menschlichen, tierischen oder mechanischen Bewegung.
- Automatische Signalverarbeitung, Analysen und Reports auf Knopfdruck
- Pipeline-Verarbeitung der Skripte
- Automatische und manuelle Event-Erkennung
- Plug-In Architektur und SDK zur Erweiterung der Funktionalität
- Echtzeit Plug-In zum Streaming der Daten
- Erstellung von klinischen Berichten
- Nutzung von optischen Bewegungsanalyse-Systemen, Kraftmessplatten und EMG
- Klinisch geprüft und zuverlässig
- Synchronisiertes Video
- Virtuelle Marker, Objekte und Segmente
- Optimales Tracking und Support für Markerbündel
- 3D Digitalisierungspointer
- Matlab-Schnittstelle
- Verwendung der Industrie-Standard C3D-Dateien
- Simultane Verarbeitung von Daten aus unterschiedlichen Systemen
- Benutzerdefinierte Filter oder komplexe Transformationen
- Benutzerdefinierte Analysen
- Benutzerdefinierte Marker-Sets

## VERSIONEN VON VISUAL3D

Visual3D gibt es in zwei Versionen – eine Basis-Echtzeitversion und eine Professional-Version. Zusatzfunktionen in Visual3D Professional sind:

- CMO Library-Datenmanagement-Erweiterungen gewähren umfassenden Zugriff auf alle CMO-Dateien (Untersuchungen, Einstellungen, Berichte, Parameter etc.), um komplexere Analysen, Reports und die Entwicklung von zentralen Datenspeichern zu gewährleisten.
- Echtzeit-Biofeedback und Analyseprozesse, Grafiken, Analysedaten sowie die Erfassung der Daten in Echtzeit. Die Erstellung von beweglichen Charts, Trigger-Events und Analysen. Zusätzlich ist eine Echtzeit-Analyse-Pipeline erhältlich.
- Induzierte Beschleunigung ermöglicht die Bestimmung der Muskeln, die ursächlich oder mitwirkend für Körperbewegungen der unteren Extremitäten verantwortlich sind.
- CalTester-Software verifiziert die räumliche Synchronisation Ihres Bewegungsanalyse-Systems als auch Ihrer Kraftmessplattformen. Der CalTester sollte vor jeder Bewegungsanalyse-Messung benutzt werden, um Laborsettings zu validieren.

## ANWENDUNGEN

Visual3D garantiert maximale Flexibilität bei der Verwaltung, Analyse und Berichterstellung von Bewegungsdaten, die mit dem Qualisys Bewegungsanalyse-System erfasst wurden. Visual3D hat sich vom klinischen Untersuchungstool zu einer hochleistungsstarken und praktischen Lösung für zahlreiche Anwendungen in Industrie und Wissenschaft entwickelt:

- Klinische Bewegungsanalyse (einschließlich Ganganalyse)
- Human Factors Engineering und Ergonomie
- Neurowissenschaften
- Sportwissenschaftliche Bewegungsanalyse
- Animations-/ Unterhaltungsmedien-Modellierung
- Bewegungsanalysen bei Tieren
- Psychologische Studien

