

Motion Capture-System

Benutzerhandbuch



● **Jannik Mewes**

● **Juliane Wappler**

● **Philipp Dyballa**

● **Marie Elaine Petters**

● **Anna-Sophie Minge**

Inhalt

Willkommen beim Motion Capture!	03
Kapitel 1 – Bestandteile des Motion Captures	04
Kapitel 2 – Anforderungen	07
Kapitel 3 – Limitationen	10
Kapitel 4 – Motion Capture-Pipeline	14
Aufbau des Systems	15
Aufnahme der Animation	17
Smooth und Fehlerkorrektur	19
Export der Daten	20
Kapitel 5 – MotionBuilder & Maya	22
Impressum	25

Willkommen beim Motion Capture!

Dieses Manual leitet dich durch das System ... das System. Du fragst dich welches System? Es geht um die digitale Erfassung von Bewegungsdaten, die in der Weiterverarbeitung mit einem 3D-Modell verbunden werden. Die Daten werden für Animationen benötigt, durch die eure 3D-Modelle zum Leben erweckt werden. Du weißt jetzt worum es geht? Dann helfen wir dir gerne dabei dein Motion Capture-Projekt umzusetzen! Dabei sind dir sowohl textuelle Beschreibungen als auch Videotutorials, die zusammen Praxis und Theorie vereinen, behilflich.

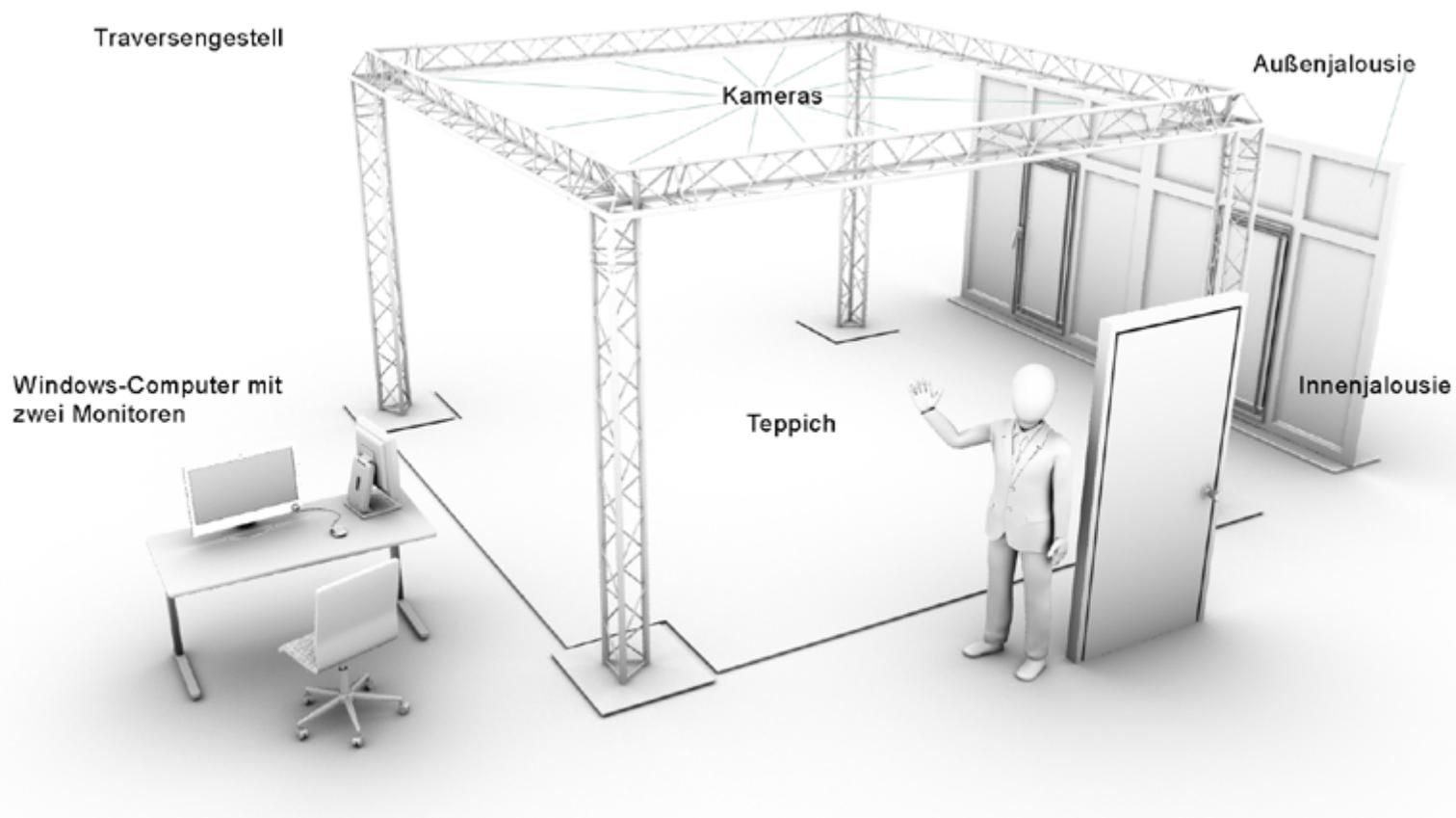
Kapitel 1

Bestandteile des Motion Captures

● **Wie ist das System aufgebaut und wo ist eigentlich mein Anzug?**

Hauptbestandteil des MoCaps ist das Traversengestell, welches 5 x 5 x 3m misst. An diesem sind zwölf Infrarot-Kameras befestigt, die in die Raummitte zeigen. Verbunden sind diese Kameras mit einem Windows-Computer auf dem sich die erforderlichen Programme wie Motive und das Autodesk-Softwarepaket MotionBuilder sowie Maya

und 3ds Max befinden. Außerdem sind an dem Computer zwei Monitore angeschlossen, wobei einer idealerweise in das Blickfeld des Actors gedreht ist. Weitere notwendige Geräte befinden sich im Schrank neben dem Traversengestell.



Der Motion Capture-Raum mit seinem Hauptbestandteil, dem Traversengestell

Weitere Bestandteile sind:

- **der Kalibrierungsstab:** Dieser hilft bei der Synchronisierung der einzelnen Kameras
- **die Kalibrierungsbodenplatte**
- **die schwarzen MoCap-Anzüge** in den Größen S, M und XL
- **ein Basecap**
- **viele weiße Reflektorpunkte**, welche die Bewegungen erfassbar machen
- **Klettverschlüsse**, welche an den Anzügen befestigt werden müssen
- **Handplatten inklusive Reflektionspunkte**



Handplatte mit den dazugehörigen Reflektionspunkten

Damit kein Licht die Aufnahme beeinflusst sind in dem MoCap-Raum Innenjalousien angebracht. Weiterhin muss der, in der Ecke befindliche, schwarze Teppich ausgerollt werden damit unnötige Reflektionen vermieden werden.



Schrank mit Inhalten für die Motion Capture-Aufnahme

Kapitel 2

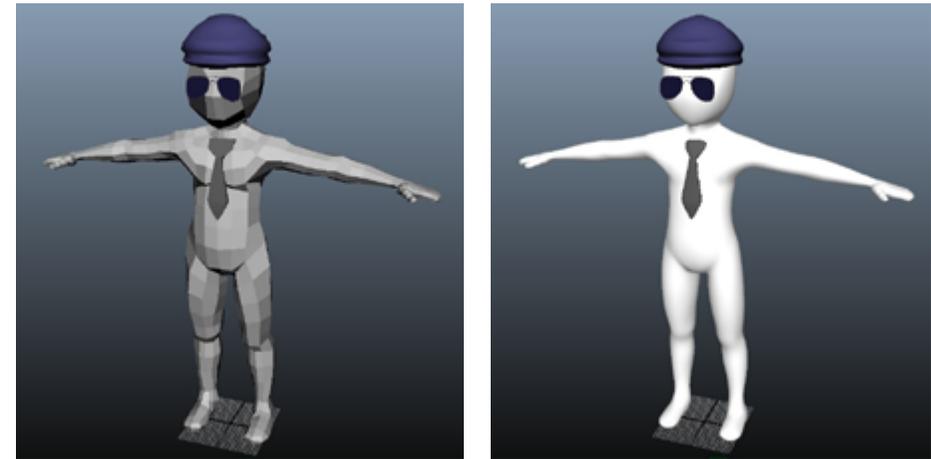
Anforderungen

● **Worauf muss bei der Ideenfindung und Planung des Projekts geachtet werden?**

Die richtigen Vorbereitungen treffen!

Die zuvor erstellte Figur, für das Motion Capture-Projekt, sollte nicht in einer T-Pose angelegt werden sondern in einer „relaxed pose“. Hierbei befindet sich die Figur in einer aufrechten Standposition mit leicht gespreizten Beinen, die Arme werden in einem ca. 45°-Winkel vom Körper weggehalten. Speziell für das darauf folgende Rigging ist diese Haltung, der Figur, die beste Ausgangsposition. Damit keine Fehler im Polygonnetz auftreten und das Ergebnis der Figur so genau wie möglich wird, ist es von Vorteil zwischen der normalen und der geglätteten (gesmoothten) Ansicht hin und her zu schalten. Dadurch wird erst klar, ob bereits genug Polygone vorhanden sind. Diese müssen in einer gewissen Mindestanzahl im Mesh vorhanden sein, damit die Bewegungen korrekt ablaufen.

Um die erstellte 3D-Figur im Nachhinein mittels Motion Capture zum Leben zu erwecken, benötigt es ein sogenanntes Rigg. Das bedeutet, dass für das Modell ein Skelett erstellt werden muss, welches dem Skelett aus dem Programm Motive möglichst ähnlich ist. Natürlich kann auch ein herkömmliches Skelett verwendet werden, allerdings besteht hier die Gefahr, dass es zu Verformungen kommen kann. Dadurch, dass dieses Skelett mehr Knochen vorweisen würde, als das von Motive, können an diesen Stellen Probleme entstehen. Auch ein Skelett das weniger Knochen, als das von Motive, besitzt kann zu Problemen führen, da für die Animation erforderliche Informationen entfallen und sich die Figur dadurch nicht wie gewünscht bewegen würde. Deshalb sollte einem bereits bei der Planung einer Motion Capture-Aufnahme bewusst sein, dass ein Motive-ähnliches Skelett immer am besten funktioniert. Dementsprechend muss man dieses



Normale und geglättete Ansicht des 3D-Modells

auch in der Planung der zu entwickelnden Charaktere berücksichtigen. Vor allem bei humanoiden Bewegungen entdeckt man schnell Abweichungen von normalen Bewegungen. Bei nicht-menschlichen Charakteren ist dieses jedoch weniger auffällig.

Wie bei anderen Programmen ist es auch hier vorteilhaft, dass man bei MotionBuilder die Zuweisung der einzelnen Knochen um einiges besser vornehmen kann, da die Beschriftungen des Skeletts mit den Bezeichnungen der Knochen in MotionBuilder übereinstimmen. Verwechslungen können also auch in diesem Fall, durch das Motive-ähnliche Skelett vermieden werden. Des Weiteren kann MotionBuilder dadurch die einzelnen Informationen über Gelenkpositionen umso besser einfügen und korrekt umsetzen. Hat man nun sowohl das Mesh, als auch das Skelett ordentlich erstellt, bietet das Programm



Verbindung von Mesh und Skelett über die „Skinning-Funktion“ muss manuell nachgebessert werden

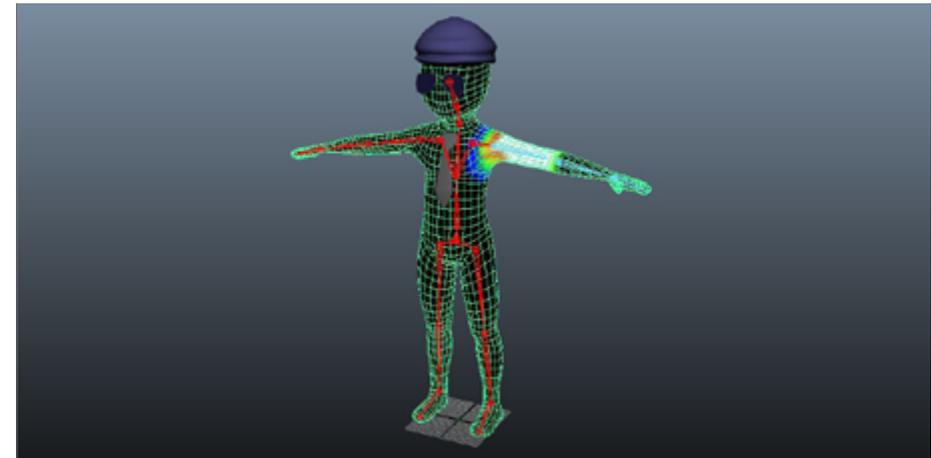
Maya von Autodesk die „Skinning-Funktion“ an. Diese ermöglicht es, beide Elemente zusammen zu bringen und bietet ein grob funktionierendes, geriggtes Mesh. Allerdings muss hierbei manuell nachgebessert werden, da einige Verzerrungen im Mesh entstehen können und

sich der Charakter somit nicht richtig bewegt. Da diese Methode sehr viele Fehler hervorbringen kann, sollte das komplette Skin per Hand nach Einwirkung der Gelenke definiert werden.

ACHTUNG!

Besondere Sorgfalt ist bei der Vorbereitung und Erstellung des 3D-Modells gefragt, um spätere Probleme zu vermeiden.

Problematisch wird es oftmals im Schulterbereich von humanoiden Charakteren. Da es nicht vorhersehbar ist, wie genau Motive die Schultern animiert, können hierbei Fehler entstehen. Deshalb sollte den Schultern nur eine leichte Bewegungsfähigkeit gegeben werden um die Qualität der Animation nicht zu gefährden. Man sollte



Dem Schulterbereich von humanoiden Charakteren sollte nur eine leichte Bewegungsfähigkeit zugewiesen werden

an dieser Stelle auch wieder die geplante Zeit für das eigene Projekt berücksichtigen. Nach einigen Testdurchläufen, müssen in den meisten Fällen wieder einige Anpassungen vom Skinning erstellt werden. Somit ist es vor allem in der Vorbereitung wichtig, den Part der zu erstellenden 3D-Modelle nicht zu unterschätzen. Hat man diese jedoch mit Sorgfalt und Genauigkeit erstellt, kann man hierbei schon spätere Fehler in der Animation vermeiden.

Kapitel 3

Limitationen



● **Wo sind die Grenzen des Motion Capture-Systems?**



Das Motion Capture-System kann viel, aber nicht alles!

In diesem Kapitel soll darauf aufmerksam gemacht werden, welche Aspekte im Motion Capture-System eher schwierig beziehungsweise nur mit Qualitätseinbußen umgesetzt werden können. Diese sollten im Vorfeld der Ideenfindung für das eigene Projekt berücksichtigt werden, da die Story dementsprechend aufgebaut und gegebenenfalls angepasst werden sollte. Da jede Bewegung mithilfe von Reflektionspunkten getrackt wird, dürfen diese nicht verdeckt werden. Hierbei müssen mindestens zwei Kameras einen Punkt erfassen können.

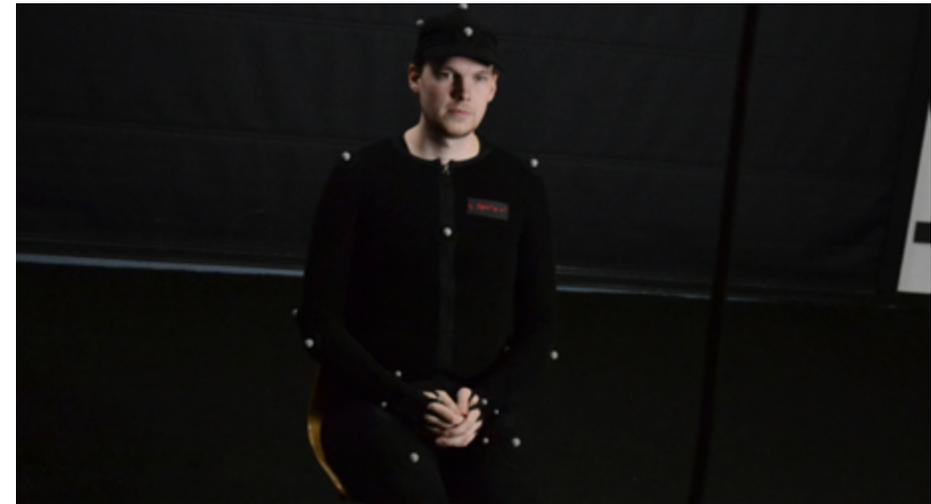
Außerdem sollte man die Körperproportionen der animierten Figur bei den Bewegungen im MoCap berücksichtigen, damit die gesamten Punkte korrekt übertragen werden. An dieser Stelle ist auch zu beachten, dass die gesamte Fläche des Motion Capture-Systems ca. 5 x 5m beträgt und eine Höhe von 3m hat, jedoch hat man nur einen realen Bewegungsradius von 2,2 x 2 x 2m. Hinzuzufügen ist, dass das System nur Translationsdaten und keine Rotationsdaten aufnimmt. Diese können jedoch im Nachhinein, in Motive, aus den Translationsdaten umgewandelt und exportiert werden.

ACHTUNG!

Der reale Bewegungsradius des Motion Captures beträgt 2,2 x 2 x 2m obwohl die Gesamtfläche ca. 3 x 5 x 5m misst.

Ein weiterer Aspekt, Motive betreffend, ist, dass selbst erstellte 3D-Modelle nicht eingebunden werden.

Durch die eingeschränkte Bewegungsfreiheit ergeben sich einige Hürden. So wäre es beispielsweise schwierig einen Laufzyklus, ohne



Durch die eingeschränkte Bewegungsfreiheit ergeben sich oft Hürden...



...so sollten beispielsweise Animationen im Liegen vermieden werden

Laufband, darzustellen, da man insgesamt nur drei Schritte von einem zum anderen Ende des Systems gehen kann. Des Weiteren ergeben sich Probleme durch das Liegen einer Person, da dadurch zu viele Reflektionspunkte verdeckt werden können. Auch können manche Sitzposen zu Fehlern in der Animation führen. Die Höhe betreffend gibt es zu dem auch ein Limit von 2,2m. Grundsätzlich gilt, dass das System nur für menschliche Akteure ausgelegt ist. Gesichtserfassung ist jedoch auch nicht möglich, da der Kopf als ein Objekt erkannt wird. Außerdem ist das System nicht in der Lage Fingerbewegungen aufzunehmen. Es wird immer nur die gesamte Hand aufgenommen. Möchte man zusätzliche Objekte in seine Animation miteinbeziehen, so müssen diese aktuell noch manuell animiert und eingefügt werden. Bei Gegenständen, die allerdings zur Unterstützung des Akteurs in seiner Bewegung dienen, wie beispielsweise ein Stuhl, können im System platziert werden. Es ist aber hilfreich diese mit schwarzem Stoff zu umwickeln.

ACHTUNG!

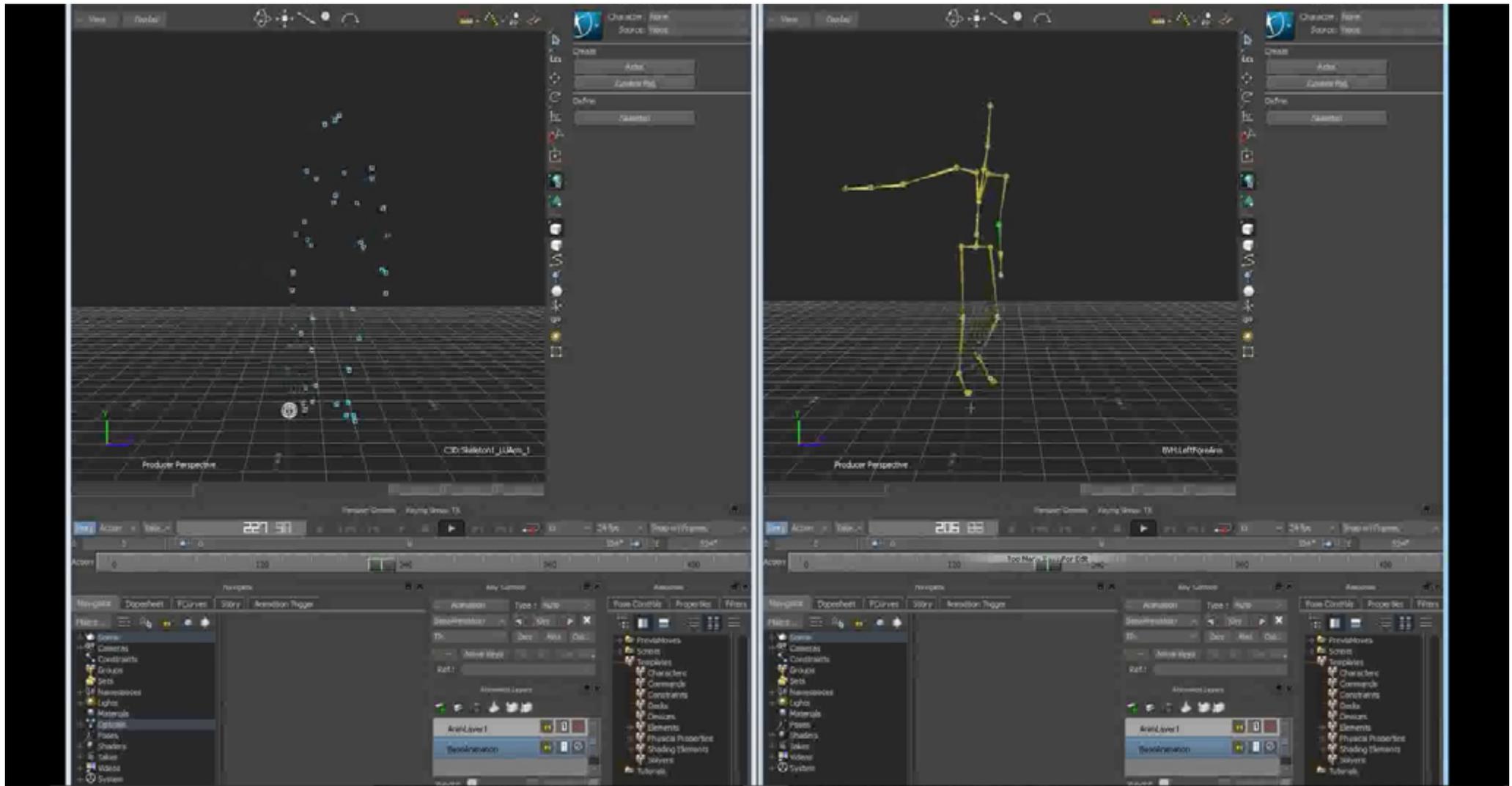
Sowohl eine Gesichtserfassung als auch Fingerbewegungen können vom System nicht aufgenommen werden. Platzierte Gegenstände sollten mit schwarzem Stoff umwickelt werden.

Weiterhin sollte man darauf achten, dass die Gegenstände nicht die Reflektionspunkte verdecken und die Erfassung verhindern. Achtsam sollte man bei dem Versuch sein, Tierbewegungen nachzuempfinden, da diese durch das Verdecken der Punkte nicht richtig aufgenommen werden können. Besser geeignet hingegen sind anthropomorphe,

also menschenähnliche, Tiere. Darüber hinaus kann es als Herausforderung betrachtet werden, wenn man den Bewegungsablauf eines Zweibeiners auf die eines mehr-beinigen Lebewesens übertragen möchte. Insgesamt sind schnelle Bewegungen durchaus möglich, jedoch sind sie sehr viel anfälliger für Fehler. Zum Abschluss soll noch darauf hingewiesen werden, dass der Anzug (vorhanden in den Größen S, M und XL) hauteng sitzen und mit dem Klett befestigt werden muss, da sich durch das Verrutschen die vorher kalibrierten Gelenkpunkte verschieben. Dies hätte zur Folge, dass sich das Skelett neu strukturiert und eigenartige, ungewollte Bewegungen dargestellt werden. Ein einfaches Beispiel verdeutlicht diese Problematik: Verrutscht das Oberteil des Anzuges führt dies zu Problemen beim Tracking der Füße. Die Figur würde dann auf Zehenspitzen laufen. Ebenso ist es schwierig Fehler in der Hüftbewegung nachträglich zu korrigieren, da sich ein Unterschied in der Bewegung auf das gesamte Rigg auswirken würde.

ACHTUNG!

Der Anzug muss hauteng sitzen, da ein Verrutschen ungewollte Bewegungen und Fehler in der Animation hervorrufen kann.



Hier geht es zum Videotutorial „Kapitel 3 Limitationen“

Kapitel 4

Motion Capture-Pipeline



Es wird ernst – leg' dein Projekt an!

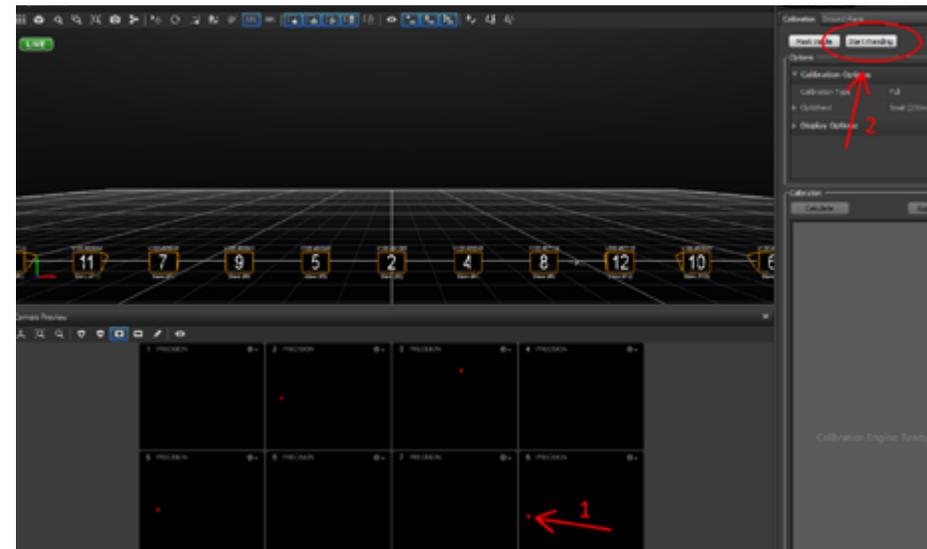


Da das Motion Capture-System fest installiert ist, gibt es an dieser Stelle nur einige wenige Punkte zu nennen. So sollte man speziell vor jeder Aufnahme daran denken, den schwarzen Teppich auszurollen. Hierbei ist darauf zu achten, dass man die Papprolle, am Ende der Aufnahmen, immer wieder mit in den Teppich einrollt, damit dieser überhaupt aufgestellt werden kann und einen stabilen Stand hat und keine Knicke entstehen, die bei einer Aufnahme störend sein könnten. Außerdem wäre ohne den Teppich eine zu große Reflektionsfläche gegeben. Des Weiteren startet man nun das System, prüft alle Kabel und Verbindungen an den Kameras sowie am Rechner und öffnet das Programm Motive um nun mit der Kalibrierung der Kameras zu beginnen.

Hierfür wird ein neues Projekt in Motive angelegt. Danach sieht man im linken Bereich des Programms alle Kameras die einem zur Verfügung stehen. An dieser Stelle kann es passieren, dass nicht alle zwölf Kameras angezeigt werden weil der PC oftmals drei bis vier Kameras nicht richtig erkennt. In diesem Fall sollte man die Hubs der Kameras kontrollieren und sicherstellen, dass diese mit Strom versorgt werden. Zur Not kann man das System auch komplett neu starten, wonach alle Kameras korrekt angezeigt werden sollten. Ebenfalls sollte man überprüfen ob die Kameras aufsteigend nummeriert sind.

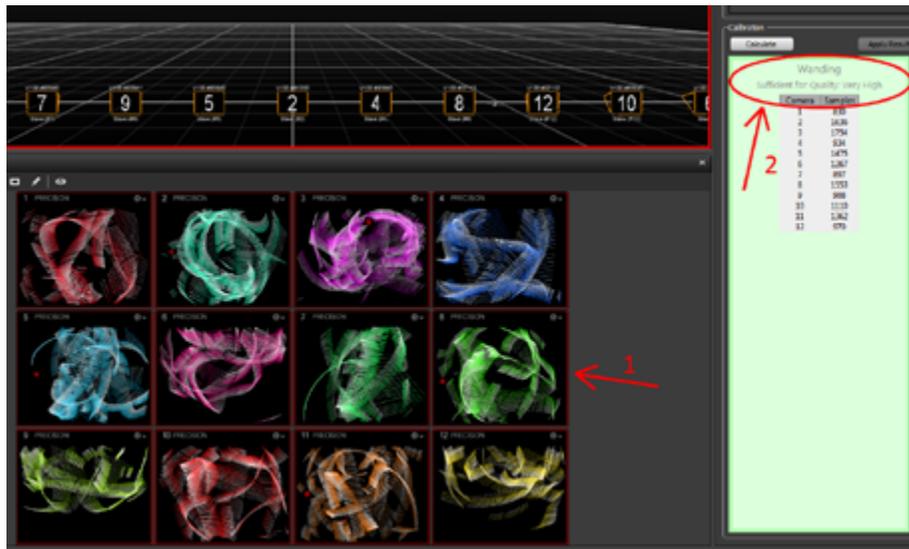
ACHTUNG!

Werden nicht alle zwölf Kameras von Motive erkannt, sollten die Hubs kontrolliert werden um sicher zu gehen, dass jede Kamera mit Strom versorgt wird.



Maskierung von weißen Reflektionspunkten und Start der Kalibrierung durch den „Start Wandering“-Button

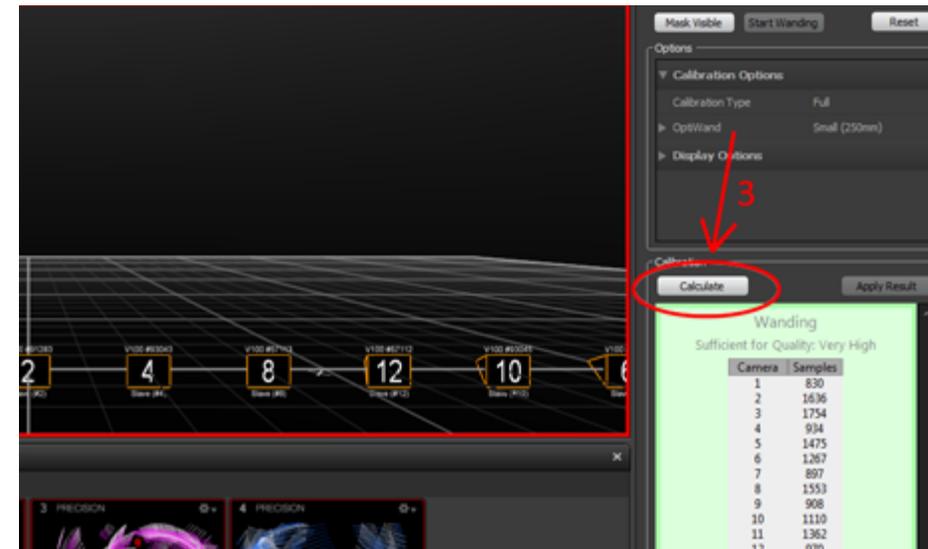
Im weiteren Verfahren, wird nun nach unerwünschten Reflektionspunkten gesucht, bevor mit der Kalibrierung begonnen wird. Dafür befindet sich im Motive-Programm, mittig oben, die sogenannte Bühne. Auf ihr sind später die getrackten Daten einsehbar. Im unteren, mittleren Bereich sieht man die Videosignale, die von den Kameras übertragen werden. Sind auf diesen Videosignalen weiße Reflektionspunkte zu sehen, so müssen diese mittels des Maskierungs-Tools maskiert werden. Hat man die Reflektionspunkte maskiert, werden diese rot dargestellt. Danach drückt man den „Start Wandering“-Button um mit der Kalibrierung zu beginnen. Damit die Kameras eine räumliche Zuordnung erhalten, muss nun eine Person mit dem Ka-



Mittels „Calibration Wand“ werden die Kameras kalibriert

librierungsstab, auch genannt „Calibration Wand“, durch den Raum des Motion Capture-Systems gehen und den Stab vor allen Kameras bewegen, bis die Kalibrierung im Programm „Very High“ anzeigt. Ist dies geschehen, kann man durch Drücken des „Calculate“-Buttons die Kalibrierung abschließen.

Hat man dies getan, berechnet Motive die Bühne neu. Zu sehen im grauen Kasten, rechts im Programm. Dabei werden nun die Kameras, die im Vorfeld in einer Reihe gegliedert waren, in korrekter Relation zu den jeweiligen anderen Kameras, im Raum positioniert. Ist dies getan, erhält man von Motive die Mitteilung, dass die Kalibrierung gelungen ist. An dieser Stelle ist aber erst die Hälfte der Kalibrierung

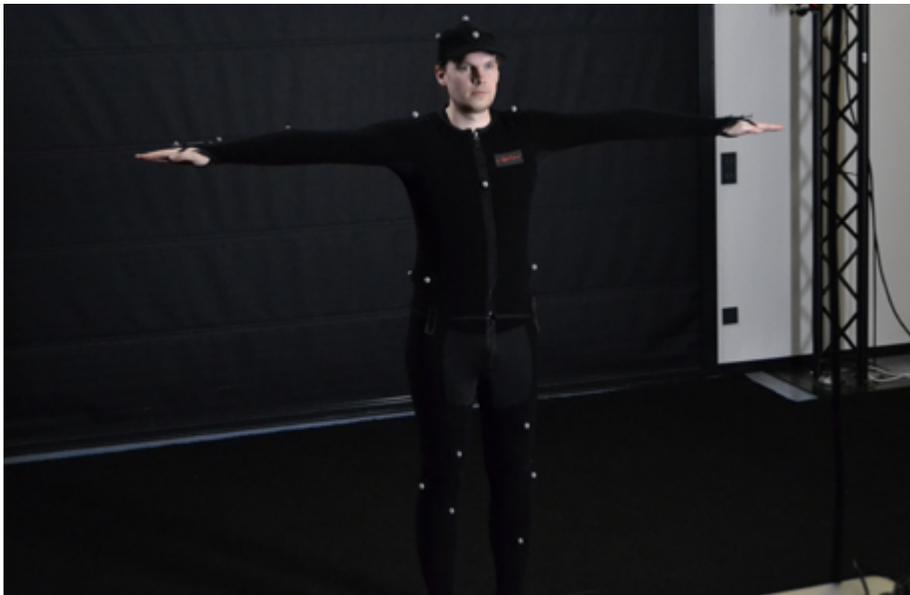


Wird die Kalibrierung mit „Very High“ angezeigt, kann man den Vorgang mit „Calculate“ abschließen

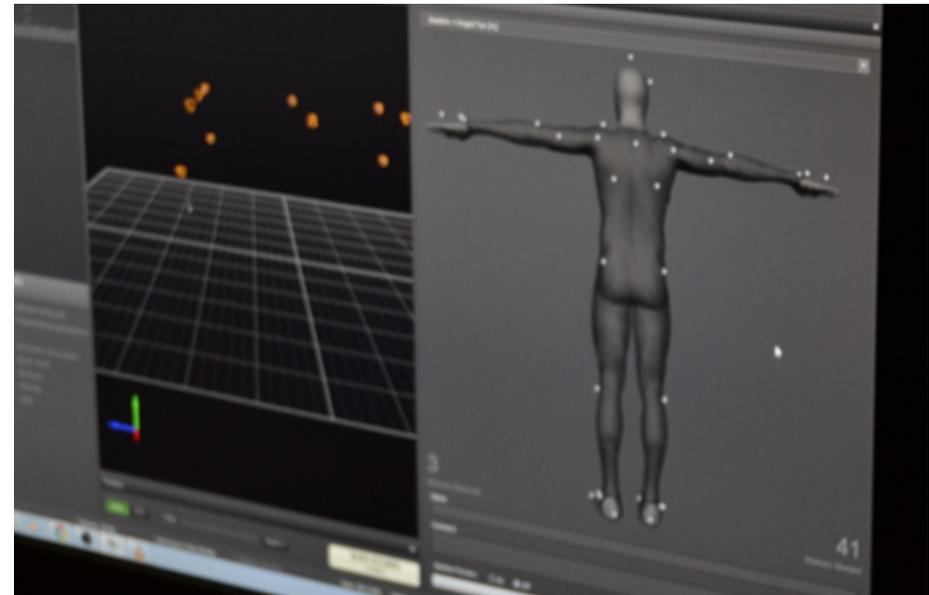
geschafft. So muss nun der Boden des Motion Capture-Systems kalibriert werden. Im Vorfeld stellt man dafür den Bodenabstand ein und legt im weiteren Verfahren das „Calibration Square“ möglichst genau mittig in den Raum und so, dass er in den jeweiligen Achsen, auf einer Linie mit den Kameras liegt. Zu beachten ist hier vor allem, dass die Z-Achse immer in die spätere Blickrichtung zeigt. Ist das Calibration Square dann positioniert, kann man in Motive den Button „Set Ground Plane“ drücken. Jetzt sollten alle Kameras eingerichtet, beziehungsweise kalibriert sein.

Hat man die Kalibrierung des Systems nun erfolgreich abgeschlossen, kann man mit der eigentlichen Aufnahme beginnen. Dafür muss zunächst ein Actor in den Motion Capture-Anzug schlüpfen, wonach dieser mit den Reflektionspunkten versehen wird. Die korrekte Bepunktung wird auf der Skelett-Grafik in Motive angezeigt. Nach dieser sollte man sich während der Bepunktung möglichst genau richten, da falsch positionierte Punkte dazu führen könnten, dass diese vom System nicht erkannt werden. Hat man die Bepunktung korrekt durchgeführt, sollten am Ende 41 Reflektionspunkte vom Programm registriert werden. Diese werden erkannt sobald sich der Actor in die

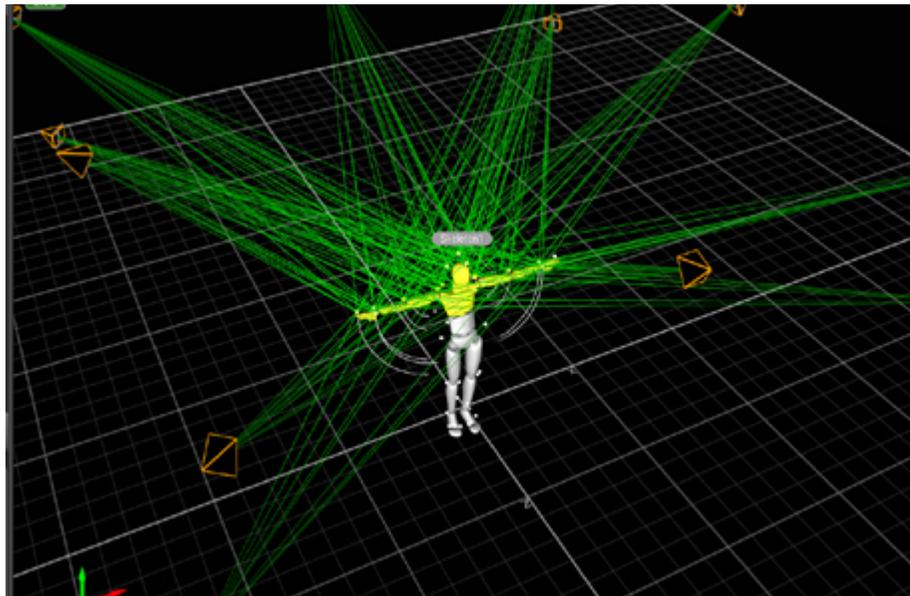
Mitte des Motion Capture-Systems stellt und dort die T-Pose einnimmt. Dabei sollte er in Richtung des, vor ihm stehenden, Monitors blicken. Die Anzahl der vorhandenen Reflektionspunkte betreffend ist noch zu sagen, dass sich diese je nach Einstellung unterscheiden können. An der Hochschule Harz wird jedoch vorrangig mit 41 Reflektionspunkten gearbeitet. Zurück zu Motive: Wenn das Programm „41 markers detected“ anzeigt, dann wurden alle Punkte erkannt und man bestätigt den Befehl „Create“ um den Dummy des Actors anzuzeigen. Danach kann sich der Actor aus der T-Pose lösen. Eine höhere Punktzahl bietet zudem eine bessere Qualität der Animation.



Actor in der T-Pose

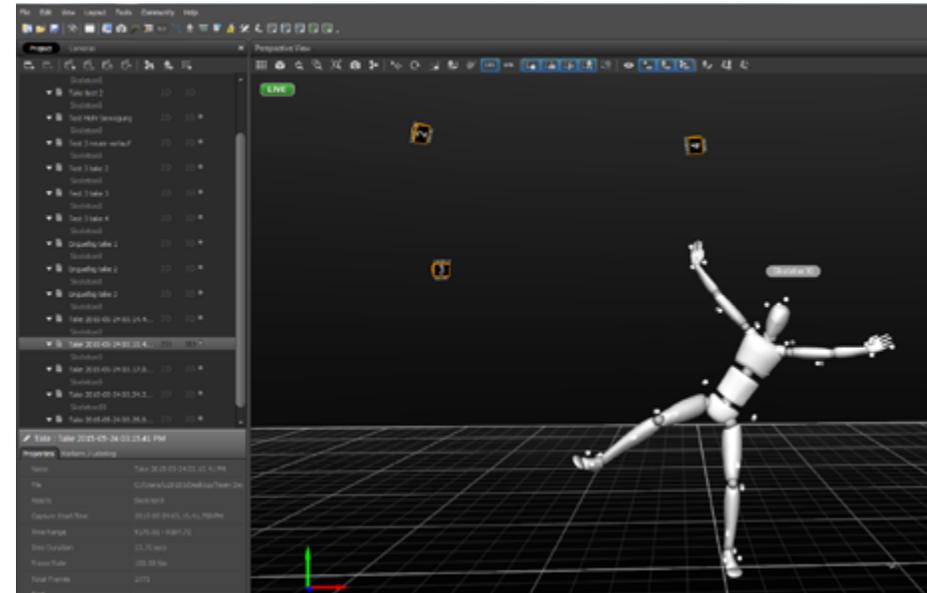


Werden von Motive 41 Reflektionspunkte erkannt, hat man die Bepunktung korrekt durchgeführt



Wurden alle 41 Marker erkannt, kann mittels „Create“ der Dummy für den Actor dargestellt werden

Bei 41 Markern kann zum Beispiel das Fußballrollen sichtbar gemacht werden. Um die Richtigkeit der Bewegungen zu überprüfen, sollte sich der Actor, vor der richtigen Aufnahme, schon einmal innerhalb des begrenzten Bereichs des Motion Capture-Systems bewegen. Ist dieser Test erfolgreich, kann man im Menü den „Record“-Button drücken, sofern man im Vorfeld in den Capture-Modus gewechselt hat, und mit der eigentlichen Aufnahme beginnen. An dieser Stelle sollte man nicht vergessen, die aufgenommenen Szenen richtig zu benennen, um ein späteres Durcheinander der Aufnahmen zu vermeiden. Um im Nachhinein an die Animationsdaten zu gelangen, wählt man



Anwählen, benennen und abspeichern der einzelnen Aufnahmen

mit Doppelklick die betreffende Szene an, sodass diese in weißer Farbe hervorgehoben ist, und kann sie dann exportieren. Des Weiteren sollte man, abgesehen vom Exportieren der Szenen, das gesamte Motive-Projekt immer zwischenspeichern um die aufgenommenen Rohdaten in einem Projekt zu sichern.

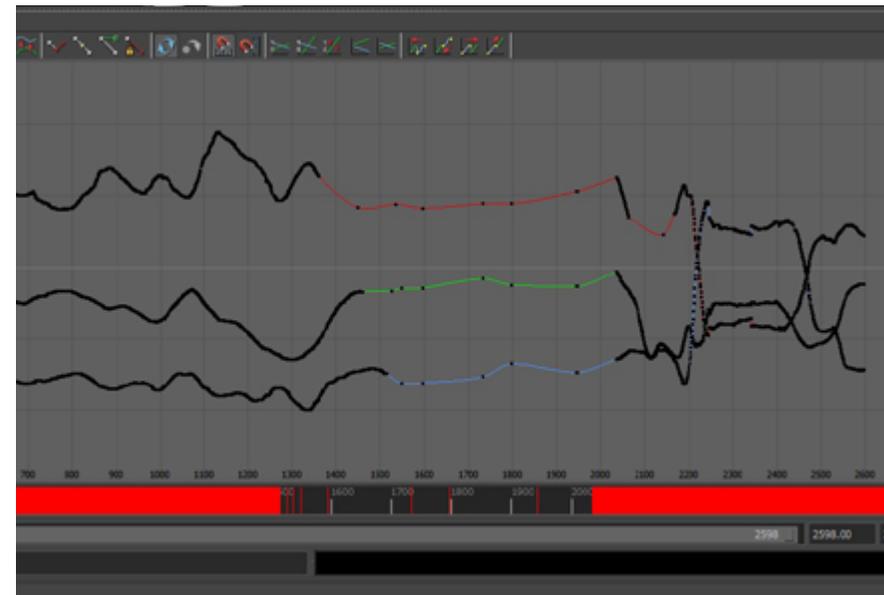
ACHTUNG!

Während der Aufnahme daran denken, dass die Szenen richtig benannt werden und das Projekt gespeichert wird.

Eine erste Glättung der aufgenommenen Bewegungen kann man durch das „Smooth“-Werkzeug erzielen. Dadurch werden kleine Unebenheiten in den Animationskurven beseitigt und ebenso kleine Ruckler entfernt. Ein genauerer Blick lohnt sich, da viele Fehler erst beim Heranzoomen deutlich werden. Größere Wackler werden allerdings nicht repariert und es bedarf einer manuellen Fehlerkorrektur.

Durch manuelles Nachzeichnen der Animationskurven und vorheriges Löschen der fehlerhaften Daten kann man größere Fehler ändern. Des Weiteren kann es passieren, dass Lücken in der Animation entstehen, da während der Animation die Marker nicht richtig erkannt wurden. Diese beschädigten Daten müssen im Nachhinein manuell nachgetragen werden um Lücken und damit falsche Bewegungsabläufe zu korrigieren. Dies kann beispielsweise durch das Verdecken der Reflektionspunkte entstehen (Verweis auf Limitationen!). Um diese fehlerhaften Daten manuell zu korrigieren, muss man eine dreidimensionale Bewegung nachempfinden, damit sich das zu animierende Objekt problemlos in die laufende Bewegung einfindet. Dafür muss man sich im Detail den drei Animationskurven (x,y,z) widmen. Hierbei ist zu beachten: Ändert man einen Punkt in der Kurvenführung, muss man die nachfolgenden Punkte in den anderen beiden Kurven gleichfalls ändern.

Außerdem sollte man bei der Korrektur daran denken, dass die Änderung im zweidimensionalen Raum anhand des Graphen eine Veränderung der Bewegung im dreidimensionalen Raum nach sich zieht. Stellt man sich also die Auswirkung der zweidimensionalen Änderung



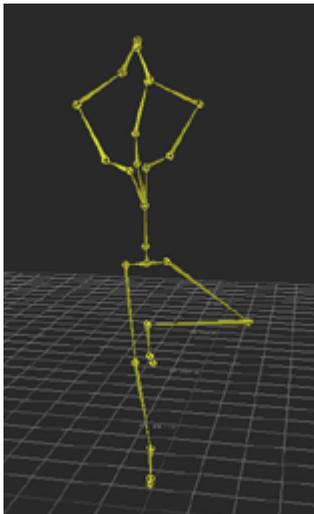
Durch manuelles Nachzeichnen der Animationskurven kann man Fehler in der Animation ausbessern

in der Animationskurve vor, kann dies sehr hilfreich sein. Teilweise funktioniert dies aber auch nur durch Testen und Versuchen. Des Weiteren bietet das System die „Fill“-Option an. Hierbei wird zwischen der „Fill Selected“-Option und der „Fill All“-Option unterschieden. Die erste Option korrigiert ausgewählte Bereiche, wohingegen die zweite Option automatisch alle Lücken erkennt und korrigiert.

ACHTUNG!

Kleine Ruckler können durch „Smooth“-Werkzeuge verbessert werden, größere Wackler durch die manuelle Fehlerkorrektur.

Nachdem nun alle Fehler korrigiert sind, werden die Animationsdaten konvertiert, um diese für MotionBuilder und Maya lesbar zu machen. Die Daten werden hierbei im BVH- oder FBX-Format gespeichert. Zu beachten ist, dass beide Formate recht unterschiedlich sind. Beim FBX-Format sollte man wissen, dass dieses nur die Translationsdaten beinhaltet. Jedes Gelenk hat dabei zwei bis drei zugeordnete Punkte. Dieses Format eignet sich allerdings weniger für die Benutzung, da keine Translationspunkte verwendet werden sollen, sondern Rotationsdaten.



Im BVH-Format werden die Animationsdaten als Skelett dargestellt

Die BVH-Datei wiederum, welches als Standardanimationsfile fungiert, eignet sich am besten für das Motion Capture-Projekt. Hierbei werden die Animationsdaten nicht als einzelne Punkte dargestellt, sondern als Skelett mit den Bewegungsdaten als Rotationswerte an den Gelenken. Das Format ist hierbei in zwei Hauptbereiche zu unterscheiden.

Zum einen in die Hierarchie und zum

anderen in den Motion-Bereich. Angefangen bei der Hierarchie und dem Root Point, der beim Punkt 0.0.0 sitzt und mittels „Offset“ der Abstand der Knoten zum passenden Elterngelenk angegeben wird, werden die Bones hierbei verschachtelt angezeigt. Man kann die auf-

```

118 |         End Site
119 |         {
120 |             OFFSET 0 0 3.45283
121 |         }
122 |     }
123 | }
124 | }
125 | }
126 | }
127 | MOTION
128 | Frame: 532
129 | Frame Time: 0.01
130 | 0.000000 04.1137 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
131 | -29.9669 04.1137 -78.4967 -0.190783 2.2588 -0.450444 -1.11571 -9.17741 -0.13214 2.38963 8.57917 -0.218771 0.678795
132 | -29.9374 04.1927 -78.5088 -0.191726 2.26394 -0.425545 -1.11571 -9.17741 -0.13214 2.38966 8.58689 -0.218976 0.679357
133 | -29.9158 04.0913 -78.5163 -0.193244 2.27906 -0.384562 -1.11571 -9.17741 -0.13214 2.38967 8.59034 -0.218978 0.679976
134 | -29.8961 04.0783 -78.5141 -0.197973 2.29627 -0.344647 -1.11554 -9.17741 -0.131114 2.39233 8.60468 -0.218986 0.68344
135 | -29.8693 04.0653 -78.5216 -0.188314 2.31582 -0.316013 -1.1154 -9.17741 -0.130207 2.37799 8.60465 -0.218261 0.682389
136 | -29.8481 04.0531 -78.5279 -0.188598 2.33472 -0.266501 -1.11579 -9.17198 -0.129298 2.37247 8.59815 -0.218132 0.64948
137 | -29.8253 04.0417 -78.5283 -0.183199 2.35925 -0.228577 -1.18298 -9.18807 -0.128275 2.35744 8.59812 -0.218223 0.64186
138 | -29.8056 04.0282 -78.5283 -0.191771 2.38164 -0.169738 -1.18946 -9.18333 -0.127813 2.3561 8.61154 -0.209954 0.634354
139 | -29.7858 04.0164 -78.5278 -0.208884 2.40533 -0.118840 -1.08333 -9.19183 -0.125398 2.34076 8.61832 -0.207932 0.63188
140 | -29.7625 04.005 -78.5273 -0.219893 2.43757 -0.079377 -1.0743 -9.20575 -0.1193 2.35149 8.63851 -0.20598 0.647683 0.1
141 | -29.7460 03.9913 -78.526 -0.239813 2.46932 -0.036521 -1.06069 -9.21470 -0.112151 2.36899 8.62253 -0.204119 0.645759
142 | -29.7169 03.9736 -78.5213 -0.267765 2.49536 0.011813 -1.04533 -9.21789 -0.106387 2.37885 8.62645 -0.203589 0.653929
    
```

Bei den Codezeilen beschreibt eine Zeile einen Frame und es kann in diesen die genaue T-Pose eingetragen werden

genommenen Animationsdaten sowohl als BVH-Channel 3, als auch in BVH-Channel 6 speichern. Beim BVH-Channel 3 werden lediglich die drei Rotationsdaten mit aufgenommen. Das BVH-Channel 6 Format nimmt zusätzliche drei Translationsdaten auf. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das BVH-Channel 6 Format weniger übersichtlich ist, sobald es darum geht die Daten manuell zu ändern. Bei dieser zu hohen Datenmenge, passiert es schnell, dass man die Codezeilen nicht sofort findet. Deshalb ist es völlig ausreichend, und für unsere Zwecke praktischer, das Projekt im BVH-Channel 3 mit drei Rotationsdaten zu speichern.

ACHTUNG!

Grundsätzlich ist das BVH-Channel 3 Format, zur Sicherung des Projekts, zu empfehlen.

```

1 HIERARCHY
2 ROOT Hips
3 {
4   OFFSET -43.6038 81.6321 127.656
5   CHANNELS 6 Xposition Yposition Zposition Zrotation Xrotation Yrotation
6   JOINT Spine
7   {
8     OFFSET 0 7.07666 0
9     CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
10    JOINT Spine1
11    {
12      OFFSET 0 20.9369 0
13      CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
14      JOINT Neck
15      {
16        OFFSET 0 20.8509 1.89554
17        CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
18        JOINT Head
19        {
20          OFFSET 0 12.0821 -1.72001
21          CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
22          End Site
23          {
24            OFFSET 0 21.5752 0
25          }
26        }
27      }
28    }
29  }
30 JOINT LeftShoulder
31 }

```

Anpassung des Hüftwerts

Der zweite Part des BVH-Formates, Motion, bezieht sich auf die Bewegungen, welche innerhalb der Animation ablaufen. Dargestellt werden die Frameanzahl, die Samplingrate sowie die Gesamtheit aller Bewegungsdaten. Schaut man sich die Codezeilen an, so beschreibt eine Zeile genau einen Frame. Des Weiteren sind diese gleichfalls hilfreich bei der Generierung der exakten T-Pose, da diese in den Codezeilen nachgetragen wird. Die, auch oftmals genannte Null-Pose, befindet sich noch vor Frame Null. Also noch vor der eigentlichen Animation. Diese muss jedoch nachträglich geändert werden. Hierfür geht man in Codezeile 130, bzw. 131, und setzt die Zeile auf 0.

Außerdem muss der zweite Wert, der sogenannte Hüftwert, derselbe sein wie in der zweiten Reihe. Ansonsten verschiebt sich die Hüfte in der Animation und es würde insgesamt zu massiven Fehlern kommen.

ACHTUNG!

Achtet man nicht auf den Hüftwert in den Codezeilen, kann dies zu enormen Fehlern in der Animation führen.

Kapitel 5

MotionBuilder & Maya

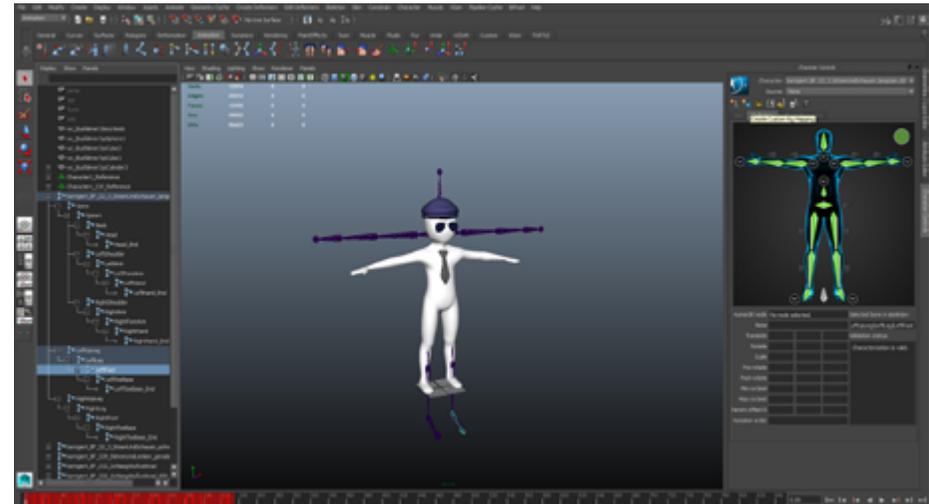


Die Daten sind gesammelt und nun?



Hat man seine Animation in das BVH-Channel 3 Format exportiert, kann man diese nun weiterverarbeiten. Zwar gibt es mehrere Methoden die Animation mit dem Charakter zu verbinden und in Maya weiterzubearbeiten, an dieser Stelle sollen jedoch nur zwei Methoden genannt werden, die in der Praxis gut umzusetzen sind.

Bei der ersten Variante wird die Animation aus MotionBuilder über File -> Send to Maya -> Add to Current Scene an Maya gesendet. Wichtig ist, dass im Vorfeld die Animation angewählt wird. Nun sollte sich die Animation in Maya öffnen. Als nächstes wählt man im linken Programmbereich den Button „Panel Layouts“ an, dann wird im eingblendetem Fenster die Animation angewählt. Wählt man das Plus-Symbol vor dem Dateinamen an, öffnen sich hierbei alle untergeordneten und dazugehörigen Elemente/Knochen der Animation. Nun wird die Animation dem Skelett in Maya zugeordnet. Über den Befehl Windows -> Animation Editors -> HumanIK öffnet sich auf der rechten Programmseite der Bereich „Character Controls“. Nachfolgend gelangt man über Define -> Skeleton zum Definitionsbereich. Im Definitionsbereich werden nun dem Charakter, die jeweiligen Knochen des Skeletts zugewiesen. Eine stringente und gleichnamige Benennung der Knochen ist dabei sehr wichtig, damit diese korrekt zugewiesen werden können. Sauberes Arbeiten beginnt somit schon bei der Erstellung des Riggs. Ob die Zuweisungen richtig sind, kann über „Character Controls“ eingesehen werden: Eine grüne Einfärbung bedeutet die korrekte Zuweisung wohingegen eine orangene Einfärbung eine minimale Abweichung anzeigt. Sollte dies der Fall sein, ist entweder das geringste Mesh oder die Animation nicht zu hundert



Eine grüne Einfärbung bedeutet eine korrekte Zuweisung der Knochen.

Prozent in der T-Pose. Dies ist zwar nicht unbedingt dramatisch, man sollte es aber vor der Zuweisung anpassen. Leuchtet ein Knochen rot auf, deutet dies auf ein fehlerhaftes Zuweisen der Knochen hin. Nach der Zuweisung lädt man sein 3D-Modell in das Projekt und geht zurück zum „Character Controls“-Fenster. Über diesem befinden sich zwei Boxen mit der Bezeichnung „Character“ und „Source“. Hierbei meint „Character“ das Modell, wohingegen „Source“ die zu verknüpfende Animation benennt. Hat man diese Einstellungen vorgenommen, werden die verbleibenden Animationen auf den festgelegten Charakter automatisch angewendet. Mit Anwählen der Animationsdatei und Verwendung der Tastenkombination Strg + H lässt sich nun die Animation unsichtbar schalten, damit man den Fokus auf das animierte 3D-Modell lenkt. Des Weiteren bietet es sich nun an, ma-

nuelle Nachbearbeitungen an dem 3D-Modell vorzunehmen. Hierbei kann es beispielsweise passieren, dass die Hände während der Bewegungen durch den Körper gehen und diese nachträglich angepasst werden müssen. Für diese manuellen Nachbearbeitungen sollte die Animationsdatei allerdings wieder sichtbar gemacht werden, um in eben dieser an den einzelnen Gelenken arbeiten zu können. Eine qualitativ gleichwertige Variante ist auch die folgende.

ACHTUNG!

Variante 1:

Animation aus MotionBuilder an Maya senden -> Knochenzuweisung in Maya -> 3D-Modell laden -> Modell und Animation benennen (Character, Source) -> Animationen auf den Charakter anwenden

Bei der zweiten Ausführung wird der vorgefertigte Charakter, der auf die Animation gelegt werden soll, in Maya geöffnet. Mittels File -> Send to MotionBuilder -> Add to current Scene, wird dieser dann in MotionBuilder importiert. Danach werden in die MotionBuilder-Szene die dazugehörigen Animationen, zum Charakter, geladen. Dies gelingt durch den Asset Browser, welcher sich in der unteren, rechten Ecke des Programms befindet. Ein neuer Ordner sollte dafür durch Rechtsklick in der Ordnerstruktur -> Add favorite Path hinzugefügt werden. Nun können die Animationen per Drag and Drop in das Fenster hinzugefügt werden. Im weiteren Verfahren öffnet sich ein Pop-Up-Fenster, indem der Befehl „BVH Import“ eingegeben wird um die Animationen in die Szene zu laden. Dies geht alternativ auch

über File -> Motion File Import. Zu beachten ist außerdem, dass die Ordner in denen sich die Animationen befinden, keine Umlaute aufweisen dürfen. Diese könnten sonst im Asset Browser nicht richtig angezeigt werden. Die nachfolgenden Arbeitsschritte laufen wie bei der zuvor erklärten Variante ab.

Nach dem Zuweisen sind unter dem Menüpunkt „Validation status“ etwaige Fehler aufgeführt. Ist dem nicht so, markiert man das Häkchen bei „characterize“ in der Zuweisungstabelle.

Wenn man zurück in das „Character Controls“-Fenster schaut, dann findet man hier ebenfalls, wie bei dem zuvor erläuterten Weg, die Boxen „Character“ und „Source“, die bereits erklärt wurden.

Nachdem auch hier die Animationen automatisch auf den festgelegten Charakter angewendet wurden, wird die fertige Animation mittels File -> Send to Maya -> Add to new scene an Maya weitergeleitet.

Zu beachten ist, dass die Animationen einzeln in Maya importiert und abgespeichert werden müssen. Somit ist insgesamt eine gute Weiterverarbeitung in Maya gewährleistet.

ACHTUNG!

Variante 2:

Der zu animierende Charakter wird in Maya geöffnet -> in MotionBuilder importiert und entsprechende Animationen mittels „BVH Import“ oder „Motion File Import“ geladen -> Schließlich an Maya weitergeleitet

Impressum

Motion Capture-Benutzerhandbuch

Eine Produktion der Hochschule Harz
Medieninformatik & Medien- und Spielekonzeption, 2016

Projektmanagement: Jannik Mewes

Benutzerhandbuch (Text, Layout, Fotos): Anna-Sophie Minge, Juliane Wappler

Videotutorials (Skript, Aufnahme, Postproduktion): Philipp Dyballa, Marie Elaine Petters

Sprecher: Sadjad Krüger