

Remoted-Camera-Moving-System

David Rudolf & Gregor Schörg

Diplomarbeit Jahrgang 2011/2012

Masterstudiengang Digitale Medientechnologien, FH St. Pölten

david@filmpro.at

GSchoerg@gmx.net

Zusammenfassung

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit war ein ferngesteuerter Kamerakopf der von uns als Diplomprojekt realisiert wurde. Unser Ziel war die Verbesserung dieses Kamerakopfes und der Ausbau des Bewegungssystems, durch die Erweiterung mit einem schienengebundenen Slider und einem frei fahrenden Dolly.

Der Diplomarbeit gingen ursprünglich folgende Forschungsfragen voran:

- Welche Anforderungen werden an das System gestellt?
- Wie können die Anforderungen praktisch realisiert werden?
- Können die von uns erarbeiteten Lösungen rechtlich geschützt werden?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Design und der Funktionalität?
- Welche Werbekanäle und Vertriebswege können wir nutzen?

Die erste Idee war ein sehr einfaches System, das keine Möglichkeiten außer der manuellen Kamerafernsteuerung bieten sollte und im Niedrig-Preisbereich angesiedelt sein sollte. Die Planung sollte so erfolgen, dass die Umsetzung mit einfachen Mitteln möglich war.

Wir haben erkannt, dass ein dreiachsiger Kamerakopf alle Drehbewegungen einer Kamera erlaubt. Der Kameraslider sollte geradlinige Fahrten in allen Schräglagen erlauben. Da diese Kombination alle Bewegungen erlaubt, die mit vergleichbaren System bei Filmdreharbeiten durchgeführt werden, sahen wir keine Notwendigkeit, die Wünsche von Filmschaffenden neuerlich zu erfragen. Stattdessen sind für eine spätere Phase Tests – vor allem im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit – mit Kameraleuten geplant.

Die Planung und die Umsetzung der Prototypen forderten einen deutlich höheren Zeitaufwand als vor Beginn der Diplomarbeit bedacht wurde. Ein

Grund dafür war, dass viele spezielle Bauteile von uns selbst hergestellt werden mussten. Die erforderliche Fertigungsgenauigkeit stellte uns vor eine große Herausforderung auch deshalb weil die Prototypen bereits im Hinblick auf eine effiziente Reproduzierbarkeit bei der Massenherstellung konstruiert wurden. Beim Kamerakopf waren drei Anläufe notwendig, um zur finalen Prototyp-Bauweise zu gelangen. Wir haben erkannt, dass die Konstruktion selbst ebenso zur Planungsphase gerechnet werden muss, wie das Erstellen von Computerplänen, denn erst die echte Realisierung und Tests können zeigen, ob die Pläne wirklich funktionieren und auch praktikabel in der Umsetzung sind.

Durch die vielen Versuche mit unterschiedlichen Antriebsmöglichkeiten erlangten wir eine wichtige Erkenntnis: Die Positionsbestimmung der einzelnen Drehachsen ließ sich bereits in der Test-Phase mit einer zufriedenstellenden Genauigkeit durchführen. Wir gingen zuvor davon aus, dass diese Eigenschaft sehr problematisch sei und den Rahmen der Arbeit überschreiten würde. Der Einsatz eines Mikrocontrollers führten zu einem Umdenken. Die Möglichkeiten des Systems wurden plötzlich exponentiell erweitert. Daher haben wir das ganze System vom einem einfachen manuellen Kamerabewegungssystem, zu einem sehr vielseitigen Tool für medientechnische Anwendungen über reine Videoaufnahmen hinaus erweitert.

Auch wenn bei der Umsetzung des Prototypen bereits Überlegungen an Herstellungsverfahren im späteren angestrebt werden, sollte zwischen einem funktionalen Prototypen und dem Prototypen im Verkaufsdesign unterschieden werden. Der Versuch Teile bereits in der Prototyp-Phase schön herzustellen ist mit einfachen manuellen Bearbeitungsmöglichkeiten sehr zeitaufwendig und liefert keine 100% zufriedenstellenden Ergebnisse. Daher sollte bei dem Bau von Prototypen mit einfachen Norm-Materialien gearbeitet werden.

Wichtig sind die Abmessungen des Grundgerüsts, Bewegungsteile, Motorisierung und Elektronik. Einen funktionierenden Prototypen in ein schönes Design einzuarbeiten sollte erst in einem späteren Schritt erfolgen. Für die Massenproduktion stehen beispielsweise mithilfe von Gussverfahren bessere kreative Möglichkeiten zur Verfügung.

Da der Feinschliff an den funktionellen Prototypen noch etwa ein Jahr dauern wird, konnten wir noch kein endgültiges Design liefern.

Ebenso wie der Kamerakopf und der Slider hat auch das freie Dolly im Lauf der Arbeit eine Entwicklung durchgemacht. Ursprünglich so konstruiert, dass es technisch möglichst einfach zu bauen ist, haben wir letztendlich

ein System entwickelt welches durch den von uns in Kauf genommenen Mehraufwand bei der Konstruktion rechtfertigt.

Anfangs stand der Wunsch, ein Dolly zu entwickeln, das funkfern gesteuert werden kann, möglichst wendig ist und so kompakt gebaut wird, dass es unschwer im Kofferraum eines PKW zu transportieren ist. Dass diese Voraussetzungen aufwendige Recherche und genaueste Arbeit notwendig machen, war von Anfang an klar.

Um ein Produkt zu entwickeln, welches leistungsfähig, kompakt, einfach in der Bedienung und universell in den Einsatzmöglichkeiten ist, haben wir speziell auf dem Materialsektor viele Informationen eingeholt und dabei auch viel für mögliche zukünftige Weiterentwicklungen gelernt. Durch die vorhin genannten Kriterien ist dann die endgültige Form des freien Dolly entstanden.

Da das Dolly über einen kräftigen Antrieb verfügen muss, ist der verwendete 350-Watt-Motor mittels Getriebe untersetzt worden. Durch das damit erreichte Drehmoment lassen sich ohne Probleme auch schwerere Kameras montieren und bewegen. Der von uns gewählte Motor erwies sich bisher in allen Tests als tauglich für die gestellten Anforderungen.

Für die Zukunft wird es wichtig sein, einige Teile des Dollys industriell fertigen zu lassen, um die entstehenden Kräfte aufnehmen zu können. So mussten wir das für die Lenkung eingesetzte Servo ersetzen, da das Servogetriebe den Anforderungen nicht Standhielt. Mit dem höherwertigen Bauteil erreichen wir nicht nur eine bessere Standfestigkeit, sondern ermöglichen auch ein schnelleres und präziseres Lenken des Dollys.

Ein weiterer Bauteil der die auftretenden Kräfte nicht ausgehalten hat, war die Antriebsachse. Diese konnte das durch das Getriebe erreichte hohe Drehmoment nicht aufnehmen und wurde während des Testbetriebs zwei mal so stark beschädigt, dass sie als Totalverlust abgeschrieben werden musste. Mittlerweile haben wir eine Achse aus hochfestem Silberstahl hergestellt und verbaut, welche unsere Anforderungen erfüllen kann.

Ein wichtiger Teil der Entwicklung des Remoted-Camera-Moving-System ist auch die Kompatibilität der Teile untereinander. So verfügt das freie Dolly über einen Mast, welcher den Kamerakopf sicher und rasch aufnehmen kann. Zum leichteren Transport kann der Mast innerhalb weniger Sekunden abgenommen werden. Dies erfolgt durch das Lösen von vier Flügelmuttern.

Es hat sich herausgestellt, dass die Fahrleistungen des freien Dolly unsere Erwartungen bezüglich der Fahrgeschwindigkeit, Kurvenfahrt und Straßen-

lage übertroffen hat. Bei der Stabilität müssen weitere Tests durchgeführt werden.

Noch zu verbessern sind aus unserer Sicht die Dämpfung von Schwingungen und die Geräusentwicklung. Durch die industrielle Fertigung und die damit erreichte höhere Präzision der gesamten Konstruktion werden wir aber auch diese Probleme noch beheben können. Eine weitere Verminderung der Geräusentwicklung kann durch den Einsatz von speziellen Keramikgetriebschmierungen erreicht werden.

Zur Verbesserung der Sicherheit werden wir noch eine effektive Bremse verbauen, damit das Fahrzeug auch bei großer Masse und hoher Fahrgeschwindigkeit sicher zum Stillstand gebracht werden kann. Als weitere Maßnahme zum ruhigen Anfahren und Auslaufen des Fahrzeugs haben wir den Einsatz einer Fliehkraftkupplung in Betracht gezogen.

Die Fertigstellung dieses Produktes wird von uns über die Diplomarbeit hinaus weitergeführt. Einer der wichtigsten Schritte werden Tests bei echten Dreharbeiten in unterschiedlichen Einsatzgebieten werden. Vor allem im Hinblick auf die Bedienung wollen wir umfangreiche Tests durchführen. Auch werden noch Tests zur Kippstabilität durchgeführt, speziell mit den im Betrieb zu erwartenden Belastungen.

Ein konkreter Verkaufspreis konnte bisher nicht ermittelt werden. Da hierfür erstens noch die endgültigen Herstellungsverfahren und Serienzahlen des Produktes bekannt sein müssen, sowie zweitens die sekundären Kosten, die sich aus der zu gründenden Firma ergeben.

Unser Ziel ist in jedem Fall, am Ende der Entwicklung ein leistungsfähiges Produkt entwickelt zu haben, welches das Interesse der Film- und Videoproduktionsbranche weckt und sich auf dem Markt auch bewähren kann.