|  |
| --- |
| Bachelorarbeit |
| HSR Videowall |
| Abteilung Informatik  Hochschule für Technik Rapperswil  Frühjahrssemester 2012 |



**Autoren** Lukas Elmer, Christina Heidt,  
 Delia Treichler

**Betreuer** Prof Dr. Markus Stolze

**Projektpartner** HSR, Rapperswil, SG

**Experte** Markus Flückiger, Zühlke

**Gegenleser** Prof. Dr. Peter Heinzmann

# Inhaltsverzeichnis

[I. Inhaltsverzeichnis 1](#_Toc327456826)

[II. Abstract 2](#_Toc327456827)

[III. Danksagung 3](#_Toc327456828)

[IV. Management Summary 4](#_Toc327456829)

[IV.1 Ausgangslage 4](#_Toc327456830)

[IV.2 Vorgehen, Technologien 5](#_Toc327456831)

[IV.3 Ergebnisse 8](#_Toc327456832)

[IV.4 Ausblick 9](#_Toc327456833)

# Abstract

Grosse Monitorkonstellationen bieten die Möglichkeit, Inhalte auf attraktive und imposante Weise zu präsentieren. Mittels Microsoft Kinect ergibt sich eine neue Art der Steuerung: Eine Anwendung kann mit Körperbewegungen anstatt Tastatur, Maus oder Touch bedient werden. Die Vereinigung von einer Monitorwand und Kinect – nachfolgend als Videowall bezeichnet – bietet eine neuartige Präsentations- und Interaktionsmöglichkeit.

Die HSR wollte mit der Bachelorarbeit „HSR Videowall“ die technische Machbarkeit einer solchen Videowall und deren Nutzen für die Hochschule abklären. Diese Arbeit beinhaltet daher Abklärungen in drei Bereichen:

* **Technologie Grafikkarten/Auflösung**  
  Zur Eruierung der optimalen Auflösungen wurden Tests mit den eigens für die Bachelorarbeit gekauften Grafikkarten durchgeführt.
* **Nutzerbedürfnisse und Interaktion**Um die Bedürfnisse der zukünftigen Nutzer zu untersuchen, wurden Fragebögen verteilt und ausgewertet. Mit Kinect wurden verschiedene Benutzerstudien durchgeführt.
* **Softwaretechnologie**Die Inhalte der Videowall sollen aktuell und interaktiv sein. Um zu demonstrieren, wie Softwarekomponenten dynamisch in die Applikation eingebracht werden können, wurde ein Plug-in System aufbauend auf C# mit MEF und Unity entwickelt.

# Danksagung

**Prof. Dr. Markus Stolze** für die kompetente und partnerschaftliche Betreuung und sein wertvolles und konstruktives Feedback.

**Markus Flückiger** für die Unterstützung und die tollen Ideen und die Sicht über den Tellerrand hinaus.

**Michael Gfeller und Silvan Gehrig** für die Code Reviews und die positive Kritik am Code und an der Architektur.

**Kevin Gaunt** für die Ideen und die tatkräftige Unterstützung beim Imagine Cup.

**Marion Schleifer** für das Korrekturlesen der Bachelorarbeit.

**Allen an den Usability Tests beteiligten Personen** für die Teilnahme an den Usability Tests und die wertvollen Inputs.

**Allen an der Umfrage beteiligten Personen** für die Teilnahme an der Befragung.

# Management Summary

## Ausgangslage

Neue Technologien führen zu neuen Präsentationsmöglichkeiten. Durch den Einsatz dieser Technologien werden Innovation und Wissen über den neusten Stand der Technik demonstriert. Beide Faktoren spielen eine wichtige Rolle für eine technische Hochschule. Wer würde sein Studium an einer Schule beginnen, welche über keine Beamer in den Hörsälen, sondern lediglich Hellraumprojektoren verfügt? Oder an einer, an welcher alle Übungsräume mit Röhrenbildschirmen ausgestattet sind?

Eine moderne Hochschule soll zum einen bei den Besuchern einen positiven Eindruck hinterlassen, zum anderen aber auch bei den Studenten und Angestellten. Eine Möglichkeit, sich als moderne Hochschule zu profilieren, ist die Nutzung von innovativen Präsentationstechniken. Durch ihre ständige Anwesenheit stellen Studenten und Angestellte die Hauptzielgruppe für Präsentationen dar. Sinnvolle Präsentationsinhalte wären einerseits Informationen aus den verschiedenen Studiengängen. Andererseits sind auch Inhalte denkbar, welche den Alltag vereinfachen oder erheitern.

Um die Nutzung innovativer Präsentationmöglichkeiten zu ermöglichen, plant die HSR eine interaktive Videowall im Eingangsbereich des Verwaltungsgebäudes der HSR. Dieses Gebäude ist ein attraktiver Standort, da sich dort die Mensa, der Empfang und die Aula befinden. Um zu den erwähnten Räumen zu gelangen, muss der Eingangsbereich, welcher ein relativ breiter Gang ist, passiert werden. Dieser Bereich stellt den idealen Ort dar, um die Videowall aufzustellen.



Abbildung 1 - Videowall im Eingangsbereich des Verwaltungsgebäudes

## Vorgehen, Technologien

Diese Arbeit evaluiert das Potential von Kinect als Steuerungsgerät für die Videowall. Kinect ist ein Gerät, mit dessen Hilfe Applikationen durch Körperbewegungen und Sprache gesteuert werden können. Da es sich hierbei um eine Microsoft-Technologie handelt, wurde zur Entwicklung der Applikation WPF und .NET gewählt.



Abbildung 2 - Kinect, Bildquelle: www.wikipedia.org

Die Videowall soll, in Blickrichtung Mensa, an der linken Wand des Eingangsbereichs des Verwaltungsgebäudes der HSR installiert werden. Damit die Passanten von Kinect erkannt werden und so die Videowall durch Körperbewegungen steuern können, müssen die sich im Erkennungsbereich des Gerätes aufhalten. Aus diesem Grund wurde zu Beginn beobachtet, wie sich die Personen, die sich im Raum aufhalten, verhalten. Es wurden der rechtwinklige Abstand, welchen die Passanten zur Wand haben, und die Gruppengrössen, in denen Personen den Raum passieren, analysiert. Weiter wurde der Skelett-Erkennungsbereich des Kinect Sensors ausgemessen. Dies ist der Bereich, in dem Personen erkannt werden und deren Körper als Skelett interpretiert wird.

Als initiale Anforderung an die Videowall wurde vom Auftraggeber die Präsentation der Bachelorposter definiert. Es war daher abzuklären, wie gross das Interesse der Studenten an den Postern ist. Des Weiteren stellte sich auch die Frage, ob Videos sich nicht wesentlich besser zur Präsentation der Arbeiten auf der Videowall eigenen würden. Die durchgeführte Befragung sollte auch klären, ob Studenten dazu bereit wären, Videos über ihre Arbeiten zu erstellen. Aus den Antworten der vom Team verteilten Fragebögen an Studenten der HSR wurde ersichtlich, dass sich nur etwa die Hälfte der befragten Studenten für die Poster interessieren und dass der Wille, ein Video zu erstellen, gering ist. Es wurde auch festgestellt, dass für die Poster eines Studienganges sehr kleine Schriftgrössen verwendet werden und so das Lesen des Textes erschwert bis gar nicht möglich ist. Trotz diesen Resultaten wurde die Idee der Präsentation der Bachelorposter auf der Videowall weiter ausgearbeitet, da sich mit dieser Applikation alle Studiengänge der HSR auf der Videowall präsentieren können.

Im Zuge des Projekts wurden weitere Ideen für Inhalte für die Wall erarbeitet. Da sich die Videowall im gleichen Gebäude wie die Mensa befindet, erschien es sinnvoll, auf der Videowall, zusätzlich zu den Bachelorpostern, das Mittagsmenu anzuzeigen.

Die Inhalte der Videowall sollen aktuell und interaktiv sein. Daher soll die Videowall-Applikation einfach um weitere Inhalte erweiterbar sein. Institute und auch interessierte Studenten hätten so die Möglichkeit, selbst entwickelte Applikationen mit Hilfe der Videowall einem grösseren Publikum zu präsentieren. Aus diesem Grund wurde ein Plug-in System erarbeitet. Wenn die entwickelte Applikation ein bestimmtes Interface implementiert und mit bestimmten Schlüsselwörtern ausgestattet ist, kann sie automatisch zur Videowall-Applikation hinzugefügt werden.

Für die Videowall-Monitore wurde die ideale Grösse und Konstellation gesucht. Mit einem Hellraumprojektor wurden verschiedene Varianten von Konstellationen an die Wand des Eingangsbereichs projiziert (siehe Abbildung 3 - Projektion der 3x3 55" Monitorkonstellation im Eingangsbereich des Verwaltungsgebäudes). Somit konnte besser abgeschätzt werden, wie sich die Videowall später in den Raum eingeben würde.



Abbildung 3 - Projektion der 3x3 55" Monitorkonstellation im Eingangsbereich des Verwaltungsgebäudes

Um die ideale Konfiguration für die ausgewählten Grafikkarten und Monitore zu eruieren, baute das Team eine Test-Videowall in seinem Bachelor-Arbeitszimmer auf (siehe Abbildung 4 - Testhardware). Durch Tests mit verschiedenen Treibereinstellungen und Auflösungen wurde nach der idealen Hardwarekonfiguration gesucht und mehrere Lösungsvorschläge erarbeitet.



Abbildung 4 - Testhardware

Bei der Videowall-Anwendung steht der Nutzer im Zentrum. Die Bedienung soll für ihn einfach verständlich sein. Auch die Inhalte sollen für ihn interessant sein und auf eine spannende Weise dargeboten werden, damit die Videowall immer wieder genutzt wird. Ein Demomodus soll Personen zur Videowall locken. Zur Prüfung der Einfachheit und Verständlichkeit der Steuerung und der Wirkung des Demomodus wurden Usability Tests durchgeführt.

Die Inhalte der Videowall müssen verwaltet werden. Das Sekretariat der HSR arbeitet bereits mit einem Typo3 CMS. Aus diesem Grund wurden die verschiedenen Varianten der Integration der Videowall-Administration in das vorhandene System beschrieben.

## Ergebnisse

Die Teammitglieder arbeiteten bereits in ihrem 5. Semester mit WPF und .NET und konnten die dort gesammelten Erfahrungen für dieses Projekt nutzen. Der Kinect Sensor sowie die zu erarbeitende Hardwarekonfiguration der Videowall stellten aber neue Herausforderungen an das Team.

Durch die Passantenanalyse konnte bestätigt werden, dass etwa die Hälfte der Personen im Eingangsbereich den Skelett-Erkennungsbereich des Kinects passieren.

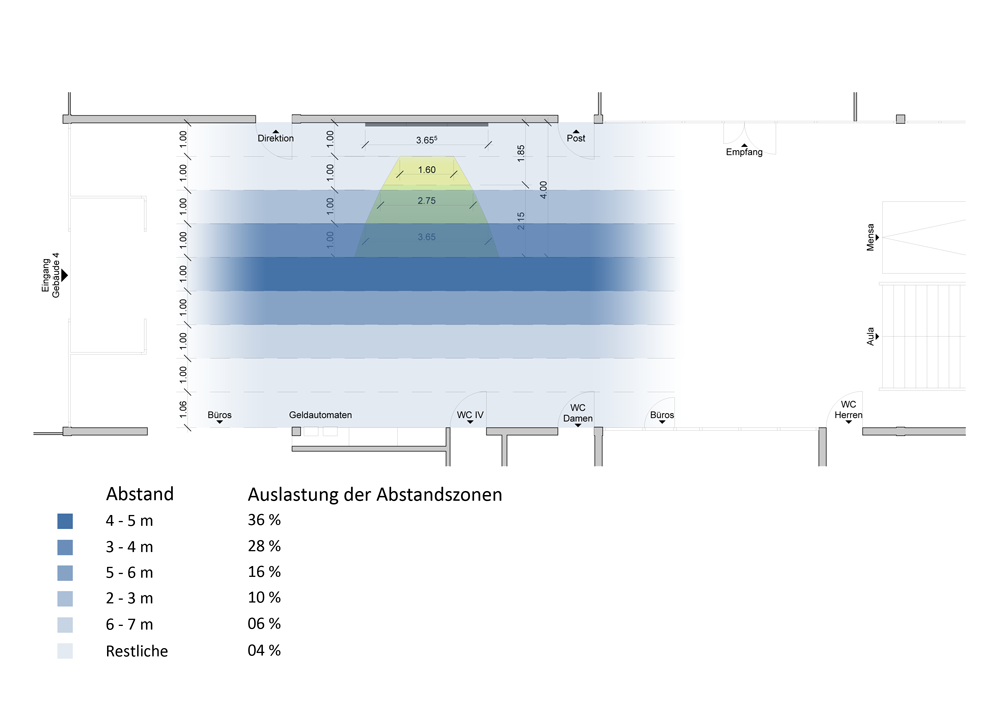


Abbildung 5 - Auslastung der Abstandszonen (aus Passantenanalyse) und Kinect Skelett-Erkennungsbereich

In der Bachelorarbeit wurde ein funktionstüchtiger Prototyp erarbeitet. Mit diesem sollte die technische Machbarkeit aufgezeigt werden. Der Prototyp wurde so aufgebaut, dass er im Falle eines positiven Entscheids für die Videowall durch das Institut für Software (IFS) einfach weiterentwickelt werden kann.  
Auf dem Prototypen können Bachelorposter angesehen werden und man kann sich über das aktuelle Mittagsmenu der Mensa informieren. Ein Demomodus ist aktiv wenn keine Personen von Kinect erkannt werden. Er dient dem Anlocken der Passanten, damit diese mit der Videowall interagieren.   
Das zusätzlich erarbeitete, einfach einsetzbare Plug-in System bietet anderen Entwicklern die Möglichkeit, ihre Inhalte auf unkomplizierte Weise zur Videowall hinzuzufügen und zu präsentieren.

Als ideale Monitorkonstellation wird eine 3 x 3 55“-Monitorkonstellation vorgeschlagen. Sie bringt sich einerseits gut in den Raum ein, andererseits werden damit klassische Formate, wie beispielsweise Video, gut unterstützt. Durch das Arbeiten mit der Test-Videowall wurde festgestellt, dass eine hohe Auflösung der Monitore und gleichzeitig eine hohe Performance der Applikation schwierig in Einklang zu bringen sind. Es konnten dennoch zwei Varianten erarbeitet werden, die je nach Bedürfnis eingesetzt werden können. Die eine bietet eine hohe Auflösung, Animationen funktionieren jedoch nur beschränkt. Bei der zweiten Variante ist die Auflösung beschränkt, Animationen sind dank guter Performance aber problemlos möglich.



Abbildung 6 - Usability Test

Durch die durchgeführten Usability Tests konnte bestätigt werden, dass die Steuerung mittels Kinect einfach verständlich ist. Auch die positive Auswirkung des Demomodus auf das Interesse der Passanten an der Videowall wurde mit einem solchen Test validiert.

Für die Bachelorarbeit wurden verschiedenste Analysen durchgeführt. Aufgrund des beschränkten Zeitrahmens war es erforderlich, diese zu priorisieren, was oftmals schwierig war. Trotz dieser Herausforderung ist es gelungen, viele neue Erkenntnisse zu schaffen und einen funktionstüchtigen Prototyp zu erstellen. Der Prototyp bietet eine dynamische Erweiterbarkeit in Form eines Plug-in Frameworks. Dazu bestehen zwei Plug-in Applikationen, mit der einen können die Bachelorposter angeschaut werden, in der anderen kann man sich über Mittagsmenu der Mensa informieren.

## Ausblick

Diese Bachelorarbeit ist eine Machbarkeitsstudie. Mit ihr wurde eruiert, ob eine Anschaffung einer Videowall für die HSR sinnvoll ist, was im Laufe der Arbeit erwiesen werden konnte. Die Machbarkeitsstudie ist die Grundlage für eine mögliche Weiterentwicklung des Projektes durch das Institut für Software (IFS).

Bei einer Weiterführung der Videowall muss primär ein Content Management zur Administration der Inhalte der Videowall entwickelt werden. Zudem ist bei den Hardwarekomponenten eine definitive Entscheidung für eine bestimmte Konfiguration zu treffen. Die Videowall verfügt derzeit über zwei Inhalte, die Poster-Applikation und das Mittagsmenu der Mensa. Abzuklären wäre hierbei, ob weitere Applikationen zum Grundumfang der Videowall-Anwendung gehören sollen. Sollen Studenten eine Applikation für die Wall erstellen können, müssen klare Regeln für den Ablauf der Erstellung, der Abnahme und den Inhalt der Anwendung aufgestellt werden.

Soll die Poster-Applikation weiter betrieben werden, so sind zwei Herausforderungen zu meistern. Mit der in der Machbarkeitsstudie erarbeiteten Hardware-Lösung sind nicht alle Poster lesbar. Es muss daher eine Möglichkeit erarbeitet werden, diese Poster lesbar zu machen. Dies könnte einerseits über eine Zoom-Möglichkeit gelöst werden oder über einen vordefinierten Pfad, über den der Benutzer durch das vergrössert angezeigte Poster geführt wird.   
Die Bachelorposter sind möglicherweise in ihrer statischen Form nicht attraktiv genug. Interaktive Elemente auf einem Plakat könnten diese Attraktivität wesentlich steigern.

Mit diesen Erweiterungen wird der Prototyp zum fertigen Produkt.