

Projektbeschreibung TINIP 2019

Interaktiver Messestand der HTL-Imst

Einreichkategorie:

K1 (Elektrotechnik/ Elektronik/ Informatik)

VerfasserIn:

Montibeller Marian, Stark Alexandra, Wasle Mathias

4AKIF – Kolleg für Informatik

Betreuer:

DI Michael Gamper

Imst, am 10.04.2019

Schule:

IT Kolleg Imst

Brennbichl 25, 6460 Imst



Projektpartner:

HTL Imst, Abteilung Innenarchitektur



Inhalt

1. Projektkurzbeschreibung	3
2. Projektteam	4
3. Projektbetreuer.....	4
4. Projektpartner.....	5
5. Projektziel.....	6
6. Lösungsansätze	7
7. Ergebnis.....	11
8. Fazit	12

1 Projektkurzbeschreibung

Die HTL Imst ist auf vielen Messen sowie bei Wettbewerben und Schulvorstellungen vertreten. Bisher wird bei diesen Gelegenheiten Infomaterial, individuelle Beratung durch SchülerInnen und Lehrpersonen sowie ausgesuchtes Anschauungsmaterial angeboten. Obwohl die HTL unzählige interessante Projekte und Abschlussarbeiten zur Verfügung hat, kann durch das begrenzte Platzangebot vor Ort derzeit das Potential kaum ausgeschöpft werden. Viele MessebesucherInnen nehmen auf Grund des Überangebots den Messestand der HTL kaum wahr.

Ein Ziel des vorliegenden Projektes ist es, die Besucherfrequenz am Messestand zu erhöhen. Zu diesem Zweck wurde eine Videoinstallation entwickelt, die auf einem Livebild mittels Gesichtserkennung Sprechblasen und andere Objekte mit HTL Imst - Bezug über den Köpfen der handelnden Personen einblenden kann, um auf den Stand aufmerksam zu machen.

Das Hauptziel der Arbeit ist es jedoch, InteressentInnen die Schule und ihre Projekte näher zu bringen. Dies soll mit Hilfe eines modernen und interaktiven Messeauftritts gelingen. Das Hauptaugenmerk der Arbeit wurde auf eine Augmented Reality Applikation (Computerunterstützte Realitätserweiterung) gelegt, mit der Abschlussarbeiten und fachspezifische Projekte als interaktive 3D-Objekte präsentiert werden können. MessebesucherInnen können dabei mit realen Objekten (z.B. Kärtchen) hantieren (Drehen, Kippen, ...). Diese Kärtchen werden von einer Kamera erfasst, eine Software erkennt das Motiv auf den Kärtchen und projiziert darauf im Videobild das zugehörige 3D-Objekt.

Die beiden Teile des Projektes werden über ein zentrales Verwaltungstool administriert, welches ein bequemes und übersichtliches Verwalten und Austauschen der 3D-Objekte ermöglicht. Somit bleibt der Messeauftritt der HTL brandaktuell. Die Anwendung ist flexibel genug, um jede Art (und Größe) von 3D-Objekten darzustellen und bietet deshalb auch potential für weitere Anwendungsgebiete (Produktpräsentationen, interaktive Wissensvermittlung).

2 Projektteam

Montibeller Marian

Wohnort: Imst
Vorbildung: Lehre als Maschinenmechaniker
Ausbildungszeit: Softwareentwicklung
E-Mail: mamontibeller@tsn.at



Stark Alexandra

Wohnort: Telfs
Vorbildung: Lehre als Malerin
Ausbildungszeit: Netzwerktechnik
E-Mail: alstark@tsn.at



Wasle Mathias

Wohnort: Landeck
Vorbildung: Studium Technische Mathematik
Ausbildungszeit: Softwareentwicklung
E-Mail: matwasle@tsn.at



3 Projektbetreuer

DI Michael Gamper

E-Mail: mi.gamper@tsn.at
Fächer: Softwareentwicklung
Projektmanagement
Datenbanksysteme
Datenschutz



4 Projektpartner

Name: HTL-Imst
Straße: Brennbichl 25
Ort: A-6460 Imst
Internet: www.htl-imst.at
E-Mail: office@htl-imst.at
Ansprechpartner: AV DI Werner Mungenast

Die Höhere Technische Bundeslehranstalt Imst ist das Ausbildungs- und Kompetenzzentrum für Bautechnik, Holztechnologie, Möbeldesign sowie Informationstechnologie im Tiroler Oberland.

Im Projekt übernimmt die HTL die Rolle des Auftraggebers und Projektpartners. Zusätzlich stehen SchülerInnen und Lehrpersonen beider Abteilungen dem Projektteam zur Seite, um diese interdisziplinäre Arbeit zu ermöglichen.



Abbildung 1 HTL-Imst Haupteingang

5 Projektziel - Aufgabenstellung

Da der Platz auf den Messeständen sehr begrenzt ist und die Abschlussarbeiten der Absolventinnen und Absolventen oft zu groß oder zu sperrig sind um diese zum Messeauftritt mitzunehmen, mussten bisher immer Kompromisse bei der Auswahl der Objekte für den Messeauftritt eingegangen werden. Es konnten nur wenige Objekte tatsächlich ausgestellt werden. Viele Objekte sind zudem zum Messetermin nicht verfügbar (Abschlussprojekte und Modelle werden von SchülerInnen nach Ende der Ausbildung mitgenommen; Zeitgleiche Veranstaltungen; etc.). Dadurch kann die Vielfalt der HTL-Ausbildung an der Schule schwer vermittelt werden.

Die Aufgabenstellung war es, einen Messestand zu gestalten, welcher sofort durch die moderne und interaktive Gestaltung auffällt. Durch das Einbinden der Zielgruppe, die durch bewusstes Handeln den Messestand in Aktion bringt, prägt sich die Schule besonders in die Köpfe ein. Die Verbindung klassischer Disziplinen wie der Bautechnik und der Innenarchitektur mit der digitalen Welt birgt unmittelbare Vorteile. So lassen sich über die Augmented Reality Anwendung beliebige Objekte (Brücken, Möbel, Gebäude, etc.) für die bereits 3D-Modelle (AutoCAD, ArchiCAD, etc.) vorliegen zum Messeauftritt „mitnehmen“ und interaktiv präsentieren.

Dies ist auch deshalb ein zeitgemäßer Ansatz, da die Digitalisierung der Arbeits-, Ausbildungs- und Lebenswelten in aller Munde ist und künftig immer mehr Anwendungen finden wird (Building Information Modeling, Industrie 4.0, Mustererkennung, KI-Anwendungen, etc.). Als Beispiel sei hier das Building Information Modeling (BIM) angeführt, zurzeit ein großer Trend im Bauwesen. BIM ist eine Methode einer optimierten Planung und Ausführung von Gebäuden, Bauwerken und Innenarchitektur mit Hilfe von Software. Dabei werden virtuelle Modelle in die reale Welt integriert.

Das Einbinden der Zielgruppe ist eine sehr wichtige Anforderung im Projekt. Messebesucherinnen und Messebesucher aller Altersgruppen können sich gleichermaßen beteiligen.

Die Ziele zusammengefasst:

- Zielgruppe (je nach Messe) zum Stand bringen.
- Am Stand einen Mehrwert bieten (Interaktivität, Auswahl verschiedener Objekte).
- Projekte der SchülerInnen der HTL möglichst ehrlich und eindrucksvoll in Szene setzen.
- Faszinieren der Zielgruppe durch Einsatz zukunftssträchtiger Technologien (Mustererkennung, Augmented Reality).
- Nebeneffekt: Interesse am Fachbereich Informatik und am IT-Kolleg wecken.

6 Lösungsansätze - Methode

Nach reichlichen Überlegungen haben wir uns für einen **Eye-Catcher** entschieden, um den Messestand für vorbeigehende BesucherInnen interessant zu machen. Mittels Web-Cam wird eine Szene auf einem gut sichtbaren Monitor gezeigt. Die Gesichter der handelnden Personen werden via Mustererkennung erkannt und Sprechblasen oder andere Objekte mit HTL-Bezug darüber projiziert. Der genaue Inhalt der Sprechblase und die Ausrichtung der Kamer kann vom Messestandbetreiber selbst gewählt werden. Die Software wurde mit der Programmiersprache Python umgesetzt. Für die Gesichtserkennung wurden unterschiedliche Bibliotheken evaluiert. Schlussendlich wurde die Open Source Bibliothek OpenCV eingebunden. Durch die jahrelange Entwicklung der Bibliothek können viele Methoden der Mustererkennung mit überschaubarem Aufwand genutzt werden.

Eine Hauptaufgabe des Projektes war es, eine geeignete Bibliothek für die **Augmented Reality Anwendung** zu finden und diese zu realisieren. Nach einigen Versuchen entschieden wir uns für die Bibliothek Vuforia. Diese benutzt Computer Vision Technologie für die Erkennung von planaren Bildern und einfachen 3D-Objekten in Echtzeit. Dies erlaubt uns die Positionierung und Orientierung von virtuellen Objekten in Relation zu echten Objekten mittels einer Kamera. Außerdem bietet die Bibliothek eine Schnittstelle zu Unity, welche die Einbindung von AR-Funktionalitäten erlaubt und uns als Entwicklungsumgebung dient.

Weiteres wurde ein **Web-basiertes Verwaltungsprogramm** entwickelt, welches mit PHP, HTML, CSS und JavaScript umgesetzt worden ist. Es erlaubt dem Projektpartner die einfache Verwaltung der zu präsentierenden Inhalte für den Messeauftritt.

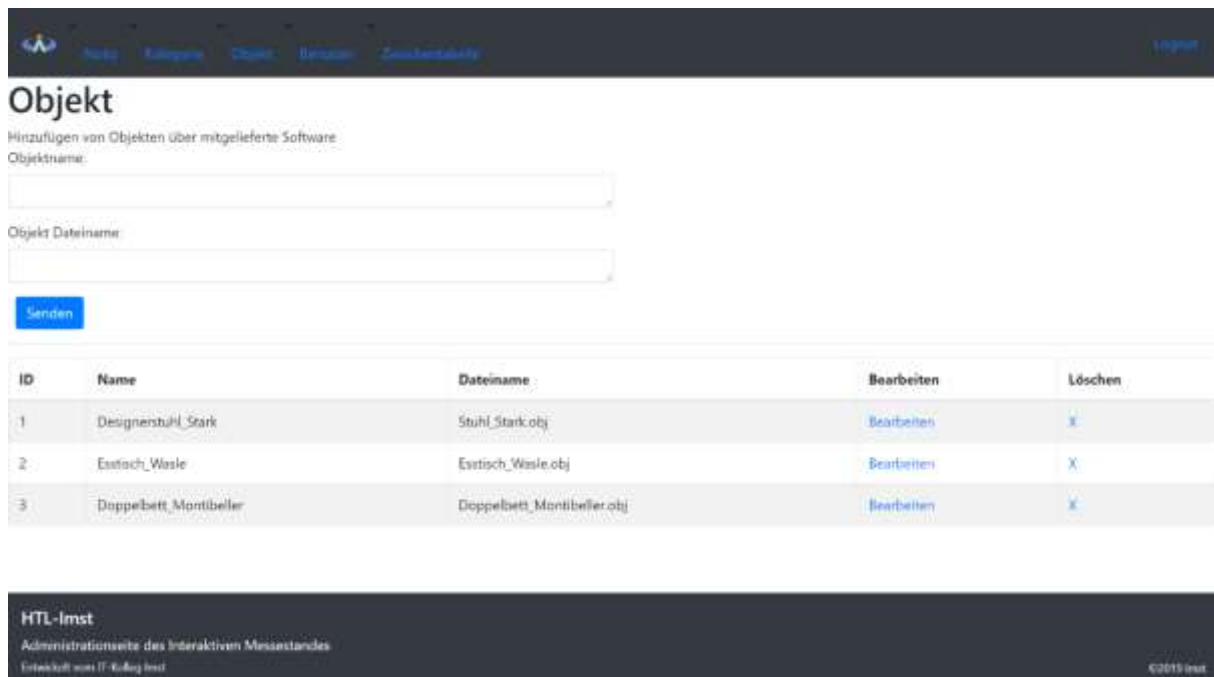
Die drei Teilprodukte dieser Diplomarbeit bestimmen, welche Hardware für den Messestand angeschafft wird. Neben einem Rechner werden zwei Monitore und zwei WebCams samt passender Ausleuchtung benötigt. Nachdem dies feststeht kann ein Team der Abteilung Innenarchitektur die **Gestaltung des Messestandes** und die Integration der Hardware übernehmen. Dies ist als Diplomarbeit im Schuljahr 2019/20 geplant.



6.1 Web-basiertes Verwaltungsprogramm

Diese Anwendung wurde mit Hilfe von Webtechnologien und unter Anwendung des MVC-Entwurfsmusters von Grund auf neu geschrieben. Der objektorientierte Aufbau ermöglicht eine einfache Wartbarkeit und Erweiterbarkeit der Anwendung. Zudem wird durch das MVC-Entwurfsmuster die Geschäftslogik (DB-Zugriff, etc.) von der Präsentationsschicht (Webseite zur Verwaltung) entkoppelt. Die Inhalte werden persistent in einer MySQL-Datenbank gespeichert, welche die Augmented Reality App und die Eye Catcher App verwenden.

Mit Hilfe der Anwendung können Messeauftritte im Vorfeld geplant und mit passenden Objekten für die EyeCatcher App und die Augmented Reality App befüllt werden.



Objekt

Hinzufügen von Objekten über mitgelieferte Software

Objektname:

Objekt Dateiname:

Senden

ID	Name	Dateiname	Bearbeiten	Löschen
1	Designstuhl_Starik	Stuhl_Starik.obj	Bearbeiten	X
2	Esstisch_Wasle	Esstisch_Wasle.obj	Bearbeiten	X
3	Doppelbett_Montibeller	Doppelbett_Montibeller.obj	Bearbeiten	X

HTL-Imst
Administrationseite des Interaktiven Messestandes
Entwickelt vom IT-Kolleg Imst
©2015 Imst

Abbildung 2 Administrationstool - Objektverwaltung

6.2 Augmented Reality App

Die Grundidee von Augmented Reality ist es digitale Elemente (Bilder, Beschreibungen) in unsere Realität einzufügen.



Abbildung 3 3D-Model eines Stuhls auf Holzkärtchen projiziert

Es ist mittels moderner Technologie möglich ein 3D Objekt in einen live Videofeed einzufügen. Jedoch sind Positionierung und Größe der eingefügten Objekte ein Kernproblem. Werden diese Parameter nicht korrekt ermittelt, können die 3D Objekte nicht passend in den Videofeed eingefügt werden.



Abbildung 4 Positionierung und Skalierung des 3D Objektes

Dieses Problem lässt sich mit *Marker Based Augmented Reality* lösen. Hierbei wird ein Bild ausgewählt, welches dann mit der Kamera aufgenommen wird. Aufgrund der Verzerrung und Größe dieses Bildes lässt sich die Position, Drehung und Entfernung ermitteln. Diese Information wird dann für die korrekte Darstellung des 3D Objektes verwendet.



Abbildung 5 Positionserkennung mittels Marker

6.3 Gesichtserkennung

OpenCV ist eine plattformunabhängige Bibliothek zur Analyse und Verarbeitung von Bildmaterial. Es wurde für verschiedene Zwecke wie maschinelles Lernen, Computer Vision, Algorithmen, mathematische Operationen, Videoerfassung, Bildverarbeitung usw. entwickelt.

Zunächst werden Gesichter detektiert, indem geprüft wird, ob eine Reihe von Eigenschaften im Bild zu finden sind. Anschließend wird ein so erkanntes Gesicht extrahiert, analysiert und in eine Repräsentationsform gebracht, die schließlich einen Abgleich mit einer Gesichtsdatenbank ermöglicht. Damit sich die Sprechblase an der geforderten Position befindet, arbeitet man mit dem „Region of Interest“ (ROI). Die ROI ist gewöhnlich auf das Gesicht gelegt. Diese muss jedoch so adaptiert werden, dass sie sich über dem Gesicht befindet. Diese und andere Aufgaben werden mit der Programmiersprache Python realisiert.

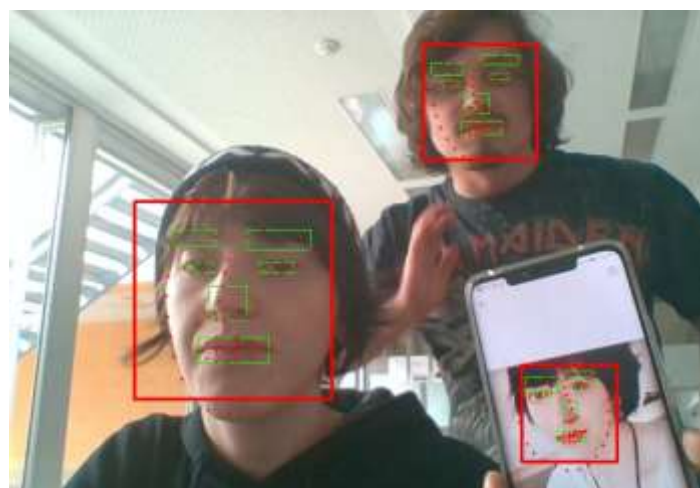


Abbildung 6 Gesichtserkennungsalgorithmus in Aktion

7 Ergebnis

Als Ergebnis liegt der HTL-Imst ein moderner Messestand vor, welcher nicht nur platzsparend ist, sondern auch den Aufbau erleichtert. Außerdem kann der Messestand beliebig erweitert und umfunktioniert werden, da neue Projekte einfach im System erfasst werden können.

Durch die bewusste und motorische Steuerung der projizierten Projekte auf eigens angefertigten Holzkärtchen am Messestand, wird ein vertrauterer Gefühl mit der Materie der Schule aufgebaut. Ein weiterer Grund, welche für die Augmented Reality spricht: mehrere Personen können gleichzeitig mitwirken.

Das System wird ausführlich getestet um stabil und fehlerfrei zu laufen. Die Software wird mit einem Benutzerhandbuch ausgeliefert, sodass die Bedienbarkeit durch den Projektpartner gewährleistet ist.

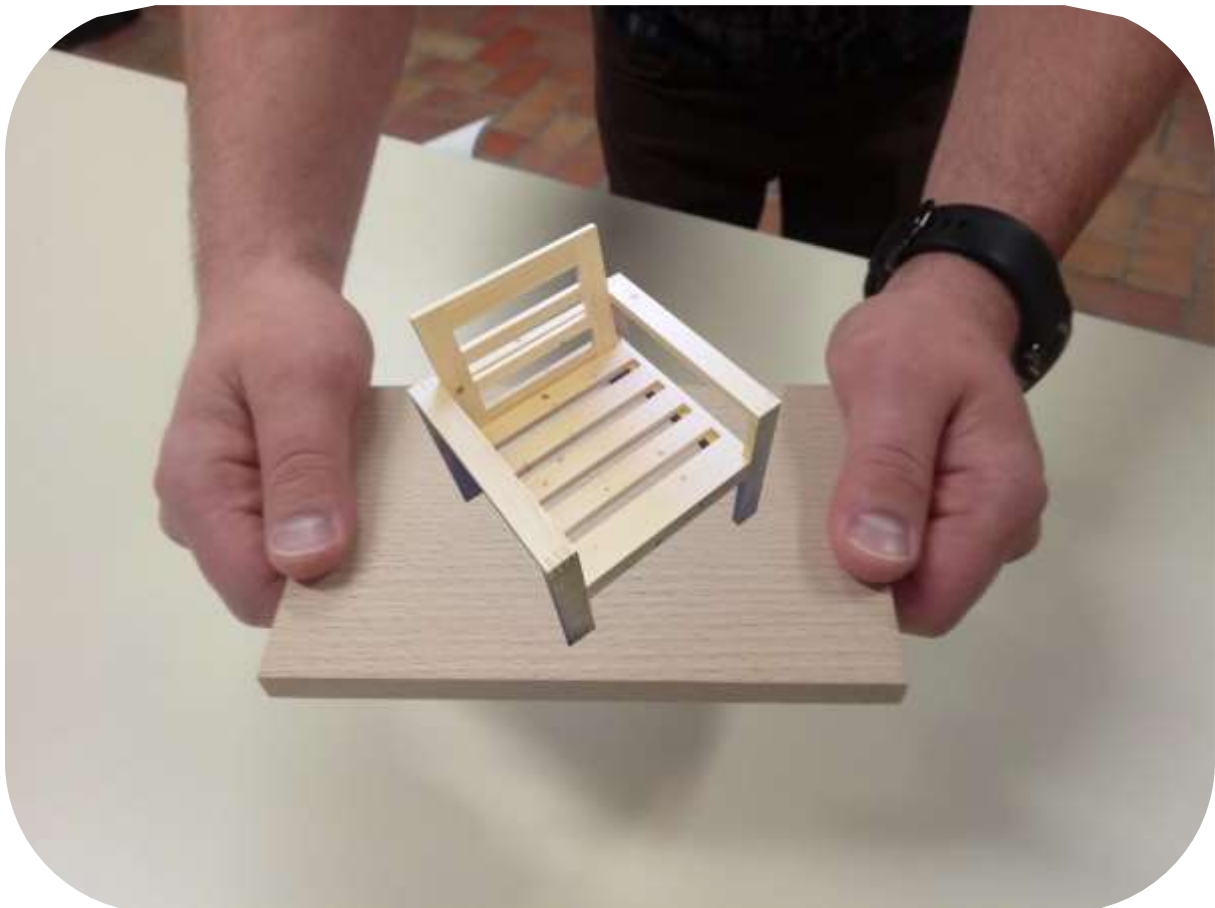


Abbildung 7 Ergebnis mit Diplomprojekt der HTL-Imst

8 Fazit

Bereits auf der BeSt³ 2018 wurde unser Team als Messestandbetreuer eingesetzt, um die HTL-Imst zu repräsentieren. Dort wurde die Gelegenheit ergriffen, Ideen zu sammeln und zu recherchieren welche Art von Messestand die BesucherInnen anspricht. Dank der Zusammenarbeit der einzelnen Beteiligten, besonders zwischen der Abteilung Innenarchitektur und dem Team, gab es keine größeren Probleme bei der Entwicklung des Projektes.

Die Recherche nach den richtigen Technologien und Werkzeugen nahm einige Zeit in Anspruch, aber dadurch konnte das Team viel über Augmented Reality und Gesichtserkennung lernen, welche zukunftssträchtige Themen sind und immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Viele Firmen werden in Zukunft auf diese Technologien setzen. Erweiterte Realitäten werden die Basis für neue Wege in der Forschung und Wissenschaft sowie als Wertschöpfungspotential im Industrieumfeld und für den direkten Kundenkontakt. Durch Verwendung dieser Technologie kann Platz gespart werden. Da dieser in Zukunft immer wertvoller wird können dadurch Kosten gesenkt werden. Da bei der Augmented Reality im Gegensatz zur Virtual Reality keine teuren VR-Brillen benötigt werden, die defekt oder verloren gehen können, spart man sich außerdem die hohen Anschaffungskosten.

Unser Projekt ist in verschiedensten Fachrichtungen einsetzbar. Beispiele dafür wären insbesondere Möbelhäuser, Architekturbüros und Industrie und Fertigung.