

# Virtuelle Produktionswelt

Lernprojekt WS19

Eine Präsentation für die Online-Konferenz am 03.06.2020

Von Andreas Bänecke, Leon Lührs und Moritz Treu

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel



# Gliederung – virtuelle Produktwelt

- Vorstellung des Teams
- Aufgabenstellung und Idee des Lernprojekts
- Umsetzung der Skripte und Optik
- Ergebnis
- Weitere Arbeiten

# Vorstellung des Teams

Name	Studiengang	Aufgabenbereich
Leon Lührs	Maschinenbau Entwicklung und Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organisation des Teams</li><li>• ProBuilder in Unity – <b>Design des Roboters</b></li></ul>
Andreas Bänecke	Maschinenbau Produktionstechnik und -management	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegung/Koordination des Roboters mit <b>Skripten</b></li></ul>
Zahra Malekzadah	Maschinenbau Entwicklung und Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Lagerkonzept</b></li><li>• Bildgalerie</li></ul>
Moritz Treu	Maschinenbau Entwicklung und Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unity Oberfläche</li><li>• <b>Entwurf der virtuellen Lagerhalle</b></li></ul>



Im Rahmen des Lernprojektes unter Leitung von Professor Isenberg bildete sich unser Team. Nach erfolgreichem Projekt bekamen wir die Möglichkeit als Hiwi Team von Professor Isenberg weiterhin zusammenzuarbeiten und bei Projekten mit dem DigiNet.Air und EmilFly mitzuwirken.

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6.2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner  
Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

# Aufgabenstellung und Idee des Lernprojekts

- Eine **virtuelle Produktionswelt** in der Laufzeit- und Entwicklungsumgebung **Unity** zu erschaffen:  
- Hauptaugenmerk: **Logistik**
- Als **eigenständiges Team** sich selbst koordinieren und zusammenarbeiten
- Aus einem Gespräch mit Dr. Mutschler vom VDMA bekam unser Team neue Inspiration: - Die aktuell innovativsten Logistikhallen sind die Amazons → **Besuch eines Amazon Logistiklagers** in Eigeninitiative



Bild 1: Amazon Lagerhalle <sup>1)</sup>

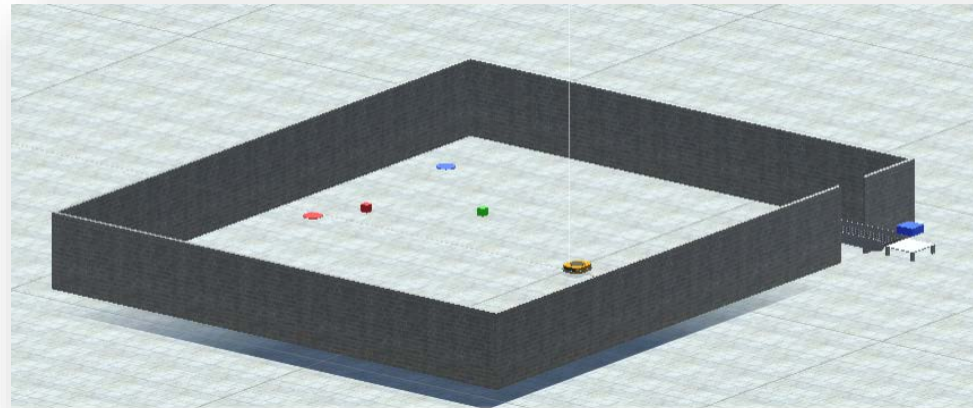


Bild 2: virtuelle Lagerhalle – eigene Darstellung

**Im Team eine virtuelle Produktionswelt erschaffen – Unity kennenlernen**

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6.2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

# Besuch beim Amazon Logistiklager in Winsen

- Teilnahme an einer **öffentlichen Führung** durch das Lager
  - Vollständige Erklärung des **Lagerprinzips** von Bestellung bis zur Lieferung
- Vorlage für unsere eigene virtuelle Produktionswelt
- Nachbildung des **Amazon-Roboters**
  - Lagerprinzip zum Teil übernommen

Bei Interesse:

**Link zur Anmeldung im Anhang**



Bild 3: Amazon Roboter „Kiva“ im Einsatz <sup>2)</sup>

**Teilnahme an einer Amazon Führung - Inspiration für unser Projekt**

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

# Umsetzung

- **Chaotisches Lagersystem** aufgrund der Komplexität der benötigten Datenbanken für uns **nicht möglich**
- Stattdessen **chaotische Ankunft** mit anschließender **geordneter Einlagerung**
- **Visualisierung** des Konzepts durch eine **Lagerhalle** inklusive **Transportförderband** für die Ankunft der Pakete, **drei Ablageplätze** sowie einen **KI gesteuerten Transportroboter**
- **Roboter fährt** Pakete **selbstständig** an, **bestimmt** ihren **Lagerort** und lagert diese dort ein

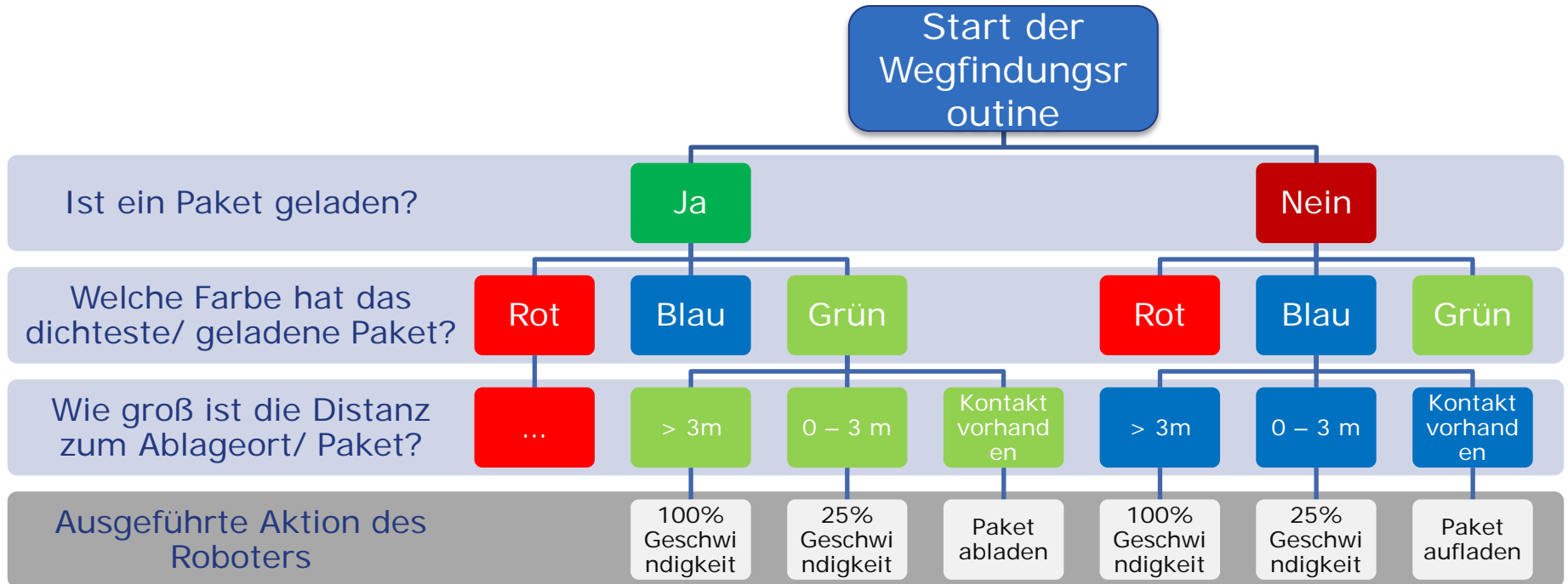
```
else //wenn das paket nicht aufgenommen ist führe aus
{
    Vector3 direction = target.position - this.transform.position;
    direction.y = 0;
```

*Bild 4: Auszug aus dem selbstgeschriebenen Code zur Wegfindung – eigene Darstellung*

**Aufgrund der Komplexität der Vorlage durch Amazon mussten wir für unsere Realisierung Abstriche hinnehmen**

# Umsetzung Skripte

Visualisierung der Denkmuster des Roboters:



Dank der Visualisierung der Vorgehensweise des Roboters erhält man einen Überblick über seine Funktionsweise, wobei zu sagen ist, dass die Routine, für die nicht weiter ausgeführten Abzweigungen, simultan zu den dargestellten verläuft.

# Umsetzung der Optik

**ProBuilder** ist ein in Unity integriertes Tool zur sogenannten „direkten“ Modellierung

- Funktionsweise grundlegend anders als die eines CAD Programms
- Möglichkeiten um Dinge optisch darzustellen vielseitig
  - Verschieben von einzelnen Ecken, Kanten, Flächen
  - Verschmelzen mehrerer Geometrien



Bild 5: Amazon Kiva Roboter von der Seite <sup>3)</sup>

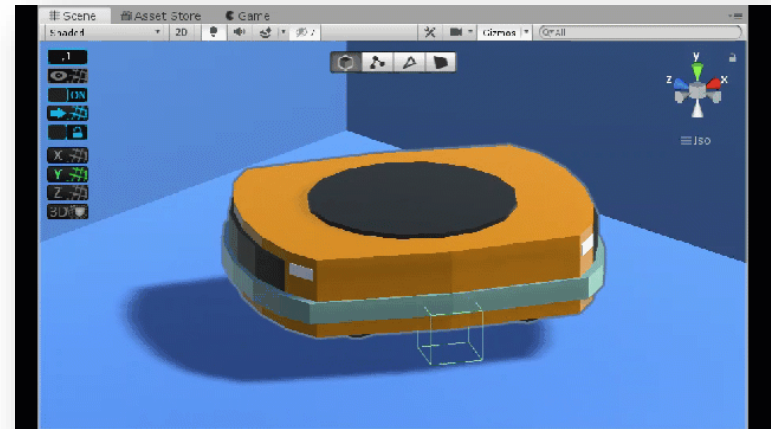


Bild 6: Nachmodellierung eines Amazon Kiva Roboters

**Mit ProBuilder lassen sich in Unity auch komplexere Geometrien modellieren**

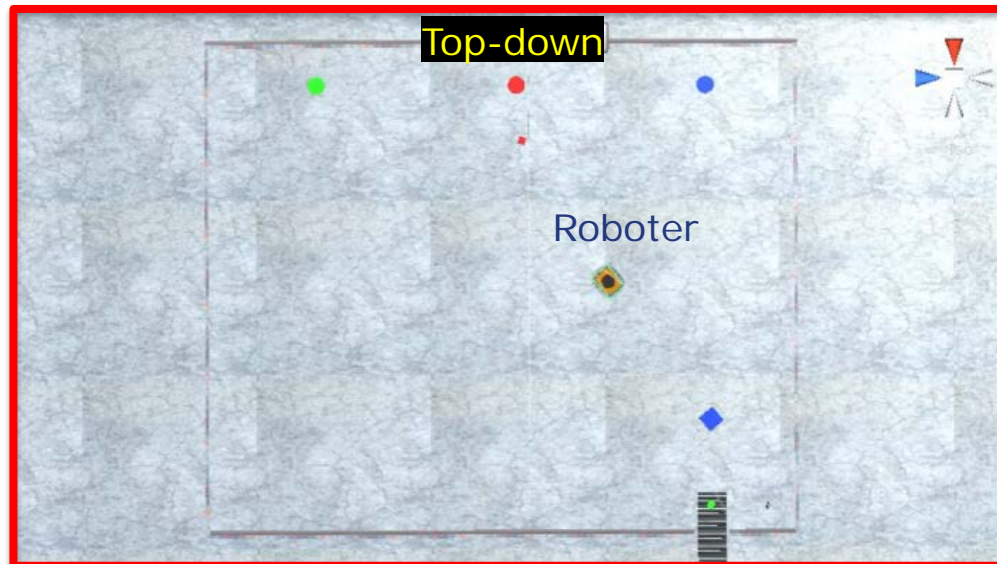


# Ergebnis

## Oben: Top-down

Ansicht auf die Lagerhalle

Achten Sie auf den Roboter und die Farbe der Pakete



Unten rechts:  
Sicht eines externen Betrachters, welcher neben dem Fließband platziert steht

## Unten links: Pov- Sicht des Roboters

Achten Sie sein Ziel, welches er direkt ansteuert



Diese Sicht bietet einen guten allgemeinen Überblick

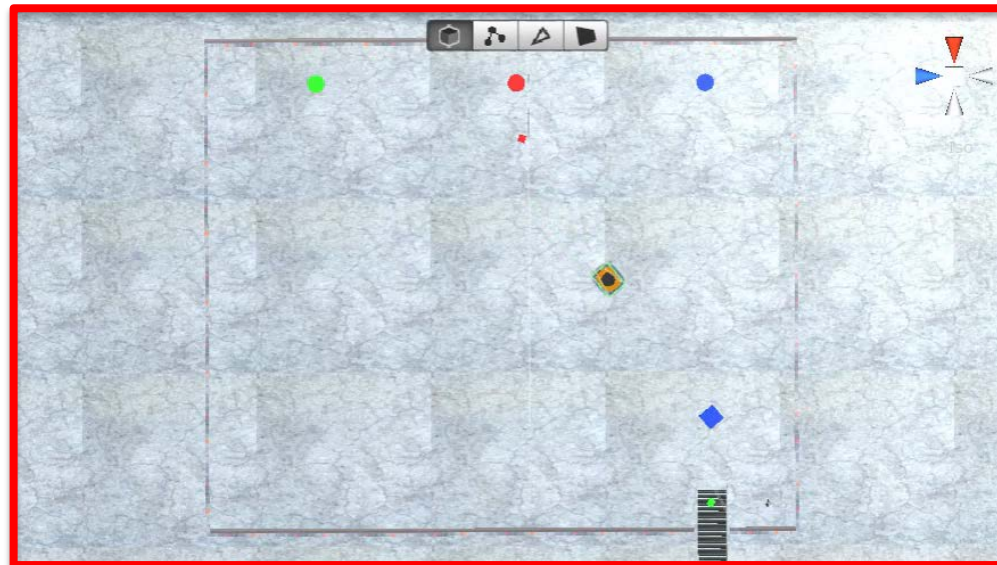
Dargestellt ist eine Aufnahme aus dem Projekt aus möglichst vielen Perspektiven um möglichst alles erfassen zu können

# Ergebnis

## Oben Top-down

Ansicht auf die  
Lagerhalle

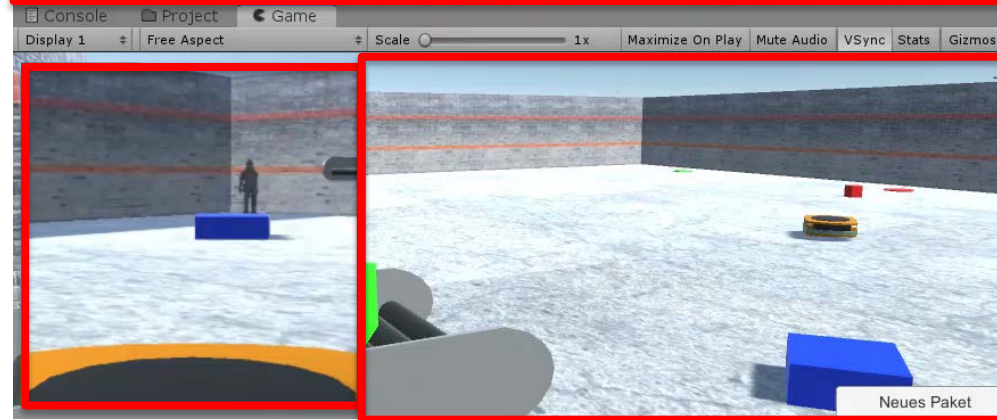
Achten Sie auf  
den Roboter und  
die Farbe der  
Pakete



Unten rechts  
Sicht eines  
externen  
Betrachters,  
welcher neben  
dem Fließband  
platziert steht

## Unten links Pov- Sicht des Roboters

Achten Sie sein  
Ziel, welches er  
direkt ansteuert



Diese Sicht  
bietet einen  
guten  
allgemeinen  
Überblick

**Dargestellt ist eine Aufnahme aus dem Projekt aus möglichst vielen  
Perspektiven um möglichst alles erfassen zu können**

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

# Weitere Arbeiten

## AR Projekt unter Verwendung der Vuforia Software in Unity

- Vuforia als Tool zu Objekterfassung
- Object-Scanner App wird dabei für 3-dimensionale Objekte benötigt
- Bild zeigt Ausschnitt aus einem Objekt Scan

## Funktionsweise

- Erstellung so genannter Feature Points
- Anwendung erkennt die Kombination dieser Punkte
- Jedoch **NICHT** die eigentliche Geometrie



Bild 7: Screenshot während eine Objekt-Scans

Ein kleines, vor einem Monat gestartetes AR- Projekt im Rahmen der Arbeit für Prof. Isenberg verwendet die Unity kompatible Software Vuforia

# Weitere Arbeiten



**Das Video zeigt den gescannten Bohrer als „Target“ für die erweiterten Anzeigen, wie die erklärenden Textfelder oder die Hinweispeile**

Virtuelle Produktionswelt, Andreas Bänecke, Moritz Treu, Leon Lührs

Online-Konferenz HAW Hamburg, 3.6 2020, Prof. Dr.-Ing. Randolf Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner

Neue Wissensgebiete für das Produktionsmanagement - Knowledge-Chunks für das Online-Learning im digitalen Wandel

Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit



*Bild 8<sup>4)</sup>*

# Referenzen

## Bildquellen:

- 1:  
Gruhn, A., n.d. Mönchengladbach: Das Amazon-Zentrum steht schon [WWW Document]. RP ONLINE. URL [https://rp-online.de/nrw/staedte/moenchengladbach/moenchengladbach-strassen-fuer-amazon-logistikzentrum-muessen-ausbauen-werden\\_aid-35162279](https://rp-online.de/nrw/staedte/moenchengladbach/moenchengladbach-strassen-fuer-amazon-logistikzentrum-muessen-ausbauen-werden_aid-35162279) (accessed 6.1.20).
- 2:  
Brighton EDC, n.d. Brighton EDC auf Twitter: "The @amazon tour was insightful & fun! We learned a lot about how those boxes end up at our doorsteps. #adamsco" / Twitter [WWW Document]. Twitter. URL <https://twitter.com/BrightonEDC/status/1126906775293186048> (accessed 6.1.20).
- 3:  
The Amazon blog, n.d. 5 facts to know about Amazon Robotics [WWW Document]. EU Day One Blog. URL <https://blog.aboutamazon.eu/innovation/5-facts-to-know-about-amazon-robotics> (accessed 6.1.20).
- 4:  
André Linken, 2008. Wall-E: Der letzte räumt die Erde auf [WWW Document]. Gameswelt. URL <https://www.gameswelt.ch/wall-e/test/der-letzte-raeumt-die-erde-auf,5282> (accessed 6.1.20).

## Link zum Besuchen eines Amazonlagers:

<https://de.amazonfctours.com/>