



# XR-Anwendungsatlas Baden- Württemberg

D	I	G	I	T	A	L
L	O	T	S	E	B	W
Virtuelle Planung und Entwicklung						

# XR-Anwendungsatlas Baden-Württemberg

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	4
2. Anwendungen nach Branchen .....	5
Automobil: .....	5
Audi: AR Laserprojektion im Karosseriebau .....	5
Audi: Baukastenlösung für VR Training .....	6
Bosch: Sicherheitstraining mit Augmented Reality.....	7
Daimler: Dynamische Baubarkeitsuntersuchung .....	8
Daimler: Virtuelle Zertifizierung.....	9
Porsche: Mixed-Reality-Apps im Design-Prozess .....	10
Rosenbauer: VR-basierter Konfigurator für den Innenausbau eines Löschfahrzeuges .....	11
Bauwesen:.....	12
b.i.m.m: Building Information Modeling (BIM) und Virtual Reality vereinen.....	12
dormakaba: Virtueller Showroom .....	13
Drees & Sommer: Virtuelle Stadtplanung.....	14
thyssenkrupp: Virtuelle Entwicklung des MULTI-Aufzugs.....	15
Elektrotechnik: .....	16
Elabo: Augmented Reality Sales Configurator .....	16
Forschung: .....	17
Fraunhofer IAO: Virtuelles Dienstleistungslabor .....	17
VAL: Webbasiertes 3D-Maschinenmonitoring mit Mixed-Reality-Methoden .....	18
UnityLab: Projekt EVElyn.....	19
Handel: .....	20
MBC: Virtual Retail Lab .....	20
WMF: AR-Kaffeemaschinenkonfigurator .....	21
Würth: Simulationsbasierte Optimierung des Logistikzentrums.....	22
Logistik: .....	23
viastore: Effiziente Planung von komplexen Logistiksystemen.....	23
Maschinenbau: .....	24
Bausch+Ströbel: Ergonomie- und Erreichbarkeitsanalysen mit VR.....	24
Festo: Virtual Reality in der Anlagenbeschaffung .....	25
Harro Höfliger: Augmented Reality zur Serviceunterstützung.....	26
Homag: Virtuelle Inbetriebnahme von Anlagen und Maschinen .....	27

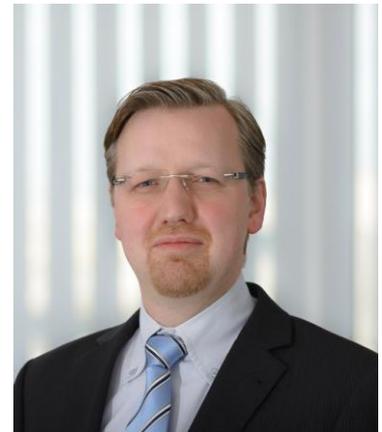
Optima: Strömungssimulation in Reinraumanlagen .....	28
Hachtel: Spritzgusssimulation in Virtual Reality .....	29
Lechler: Virtuelle Planung industrieller Tankreinigung.....	30
Schuler: Virtuelles Bedienzentrum für Servopressenlinien.....	31
Uhlmann: Augmented-Reality-Maschinenreinigung.....	32
Medizin: .....	33
Aesculap: Simulationen chirurgischer Eingriffe.....	33
Textil/Mode: .....	34
Groz-Beckert: Qualifikations-App Nähprozesse.....	34
Hugo Boss: 3D-Produktentwicklung.....	35
3. Stichwortverzeichnis .....	36
4. Impressum.....	37

# 1. Vorwort

Technologien der digitalen Produktentwicklung, Produktionsplanung, Assistenz und des digitalen Marketings und Trainings gewinnen für die Wirtschaft immer stärker an Bedeutung. Das Testen möglicher Produkteigenschaften schon in frühen Phasen der Produktentwicklung am digitalen Prototypen ermöglicht die Optimierung bereits ab der Konzeptphase. Ebenso verhält es sich mit der Simulation neuer Fertigungsverfahren und neuer Produktionskonzepte. Die Generierung von Fertigungsdaten aus dem Produktmodell und die frühzeitige Überprüfung der Produzierbarkeit eines Produkts in allen Facetten sind weitere Potenziale, die sich aus den Werkzeugen der digitalen Produktentwicklung, Produktionsplanung, Assistenz und des digitalen Marketings und Trainings ergeben. Unternehmen aus Baden-Württemberg, dem führenden Entwicklungs- und Fertigungsstandort in Europa, haben diese Möglichkeiten zur Verbesserung Ihrer Wettbewerbsposition früh erkannt und bei sich umgesetzt. Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass sich viele Anwenderfirmen Virtueller Techniken in Baden-Württemberg wiederfinden.

Im "XR-Anwendungsatlas Baden-Württemberg" hat das VDC eine Übersicht von vorbildhaften praktischen Umsetzungen von Virtual Engineering, Virtual und Augmented Reality in Baden-Württemberg zusammengestellt.

Mit der Erstellung des XR-Anwendungsatlas haben wir die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten Virtueller Techniken über verschiedene Branchen und Anwendungsfelder hinweg dokumentiert. Gleichzeitig haben wir uns bemüht, die Zielsetzung, Herausforderungen und eingesetzten Technologien der jeweiligen Anwendungen darzulegen.



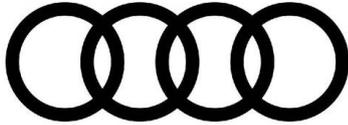
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Christoph Runde



Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Christoph Runde  
Geschäftsführer VDC Fellbach

## 2. Anwendungen nach Branchen

### Automobil:



📍 Neckarsulm

### Audi: AR Laserprojektion im Karosseriebau



#### Zielstellung

Die Effizienz beim Bolzenanreißen auf der Ständermessmaschine steigern.

#### Herausforderung / Problemstellung

Die Bolzen konnten in der Vergangenheit nur auf einer stationären Messmaschine angerißen werden. Ihre Nutzung war aber nicht nur zeitaufwändig, da jeder Punkt in X-Y-Z eingestellt und mit einer Anreißnadel das Ganze angerissen werden musste, sondern auch wenig ergonomisch, weil die Punkte nicht selten in gebückter Haltung unter dem Fahrzeug markiert werden mussten.

#### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

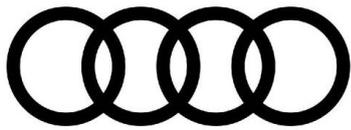
Das eingesetzte Projektionssystem besteht aus zwei Kameras und einem Industrielaser. Die Software des Systems nutzt vorhandene CAD-Daten und vergleicht diese mit am Werkstück angebrachten Targets und stellt so die Referenz her. Dabei können sowohl das Werkstück wie auch der Projektor unterschiedliche Positionen einnehmen – jegliche Bewegungen werden durch die Software in Echtzeit ausgeglichen.



Bildquelle: Audi



Bildquelle: Audi



 Neckarsulm

## Audi: Baukastenlösung für VR Training Training, Logistik

### Zielstellung

Ein Virtual Reality Software Development Kit (SDK) sollte konzipiert werden um Trainern zu ermöglichen die Inhalte ihrer Trainingseinheiten selbst zu erstellen.

### Herausforderung / Problemstellung

Das Erstellen von Trainingsinhalten in der VR war mit einem hohen Aufwand verbunden und es waren Programmierkenntnisse notwendig.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Anhand von rund 20 Standard-Prozessschritten wie „Bauteil aus Behälter entnehmen“, „Schrauben befestigen“ oder „Teil im Fahrzeug verbauen“ lassen sich mit dem SDK verschiedene Trainingsabläufe kombinieren. Mit dem Baukasten lassen sich Übungsprogramme für alle operativen und prozessorientierten Arbeitsvorgänge zusammenstellen. Damit ist dieser nicht nur in der Logistik einsetzbar, sondern beispielsweise auch im Servicetraining oder in der Fertigung.



Bildquelle: Audi



**BOSCH**

 UnityLab

 **Abstatt**

## **Bosch: Sicherheitstraining mit Augmented Reality**

 Arbeitsschutz, Training

### **Zielstellung**

Entwicklung eines virtuellen Sicherheitstrainings, um Arbeitsschutz für die Mitarbeiter erlebbar zu machen.

### **Herausforderung / Problemstellung**

Damit die Anwendung ohne großen Vorbereitungsaufwand genutzt werden kann, war es erforderlich, vordefinierte Szenen immer gleich im Raum zu platzieren. Beim Einsatz skalierbarer Szenen, welche sich an die Raumgröße anpassen, tritt eine Art Puppenstubeneffekt auf (d.h. Sie schauen von oben auf einen miniaturisierte Szene). Oder die einzelnen Objekte werden unnatürlich nah aneinander platziert (d.h. zwischen zwei Schreibtischen ist bspw. zu wenig Platz, um die beiden Arbeitsplätze gleichzeitig nutzen zu können).

### **Lösungsansatz / eingesetzte Technologie**

Bei der eingestetzten Hardware fiel die Entscheidung auf die HoloLens. Die thematisch nach Arbeitsbereichen sortierten Szenen wurden auf zwei virtuelle Räume aufgeteilt, die mittels eines Portalkonzeptes erreichbar gemacht wurden. In der entstandenen Applikation wurden insgesamt sechs Arbeitsbereiche mit jeweils zwei Räumen und einer vorgelagerten Lobby umgesetzt. Der Nutzer kann die virtuellen Eta-gen jederzeit mit dem Aufzug wechseln. Innerhalb einer Etage z. B. Büro kann zum Wechseln der Räume ein „Portal“ genutzt werden. Der Lernfortschritt wird auf dem Gerät gespeichert, damit die Szenen bei erneutem Betreten wiederhergestellt werden können. Ein Punktesystem dient der Fortschrittsanzeige. In jedem Raum kann der Punktestand abgerufen werden. Der Gesamtfortschritt wird in der Lobby angezeigt



Bildquelle: Bosch

## Daimler: Dynamische Baubarkeitsuntersuchung

🏷️ Produktentwicklung, Ergonomie, Service

### Zielstellung

Dynamische Baubarkeitsuntersuchungen ermöglichen nicht nur die Feststellung, ob für bestimmte Bauteile genügend Bauraum vorhanden ist, sondern stellen auch sicher, dass der Ein- und Ausbau zur Wartung der Teile gewährleistet ist.

### Herausforderung / Problemstellung

Eine Herausforderung ist die Absicherung flexibler Teile wie Schläuche und Kabel, um beispielsweise die optimale Länge des Bremschlauchs bei Betrachtung der maximalen Achsbewegungen zu ermitteln.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Visualisierung erfolgt an einer Powerwall oder CAVE unter Einsatz der Software IC.IDO. Die Überprüfung der Zugänglichkeit von Baugruppen, Verbindungselemente oder Schmierstellen, wird visuell, sowie mit Händen und/oder Werkzeug durchgeführt. Alle Varianten, Perspektiven und Positionen sind einstellbar.



Bildquelle: Daimler



Bildquelle: Daimler

### Zielstellung

Ziel der virtuellen Zertifizierung ist die Abnahme des jeweiligen Fahrzeugs ohne den Einsatz von Prototypen sondern rein durch das virtuell aufbereitete Modell.

### Herausforderung / Problemstellung

Änderungen am Fahrzeug in späteren Entwicklungsstadien sind aufwendig und kostspielig. Im Laufe des Produktlebenszyklus eines Fahrzeugs durchläuft dieses eine Vielzahl von Zertifizierungen pro Baureihe.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

In Anwesenheit vom TÜV wird das 1:1 Modell eines Automobils an einer Powerwall visualisiert. Mit einem Controller kann der Prüfer Hilfsgeometrien (z.B. 100mm Kugel, 30°-Kegel) an den kritischen Bereichen ansetzen, das Fahrzeug in die gewünschte Position drehen und direkt messen. Auf Anweisung werden die Unterschiede der Ausstattungsvarianten visualisiert.



Bildquelle: Daimler



 Weissach

## Porsche: Mixed-Reality-Apps im Design-Prozess



### Zielstellung

Die Zielstellung war den Design-Prozess, unter Anwendung von Augmented Reality auf Clay-Modelle, signifikant zu beschleunigen und dabei gleichzeitig Kosten zu sparen.

### Herausforderung / Problemstellung

Ein besonderes Problem ist die Abbildung technischer Details wie neuer Scheinwerferformen, Zierleisten oder Varianten von Felgen, da jedes Mal sehr aufwändige Prototypen hergestellt und am Modell angebracht werden müssen. Eine große Herausforderung, was die erforderliche Darstellungsgenauigkeit in den holografischen Apps betrifft, war die Visualisierung von Design-Varianten, die Darstellung der Luftbewegungen, die das Fahrzeug umströmen und die Umsetzung sogenannter „Spectator Views“, in welcher die Teilnehmer nicht nur ihre eigene subjektive Sicht, sondern auch eine Art „Draufsicht“ von einem anderen Standort mitverfolgen können.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Für das Visualisieren von Design-Varianten am realen Clay-Modell wurde die HoloLens verwendet. Ein hierbei für Porsche sehr wichtiges Feature war das marker-freie Erkennen und Verfolgen der Lage des Modells im Raum. Die HoloLens ist in der Lage das Modell anhand vorher trainierter optischer Merkmale auf Basis von CAD-Daten zu identifizieren. Für die Umsetzung wurde das Model Tracking einer Komponente von Vuforia genutzt. Per Sprach- oder Gestensteuerung werden Fahr- oder Motorgeräusche eingespielt, Audio-Notizen im 3D-Raum erstellt oder mittels „Röntgenblick“ verborgene Objekte, wie zum Beispiel Motor oder Antriebsstrang, visualisiert (X-Ray Vision). Gerade dieses Feature ist von großer Bedeutung, wenn es darum geht Design-Entscheidungen auf ihre technische Machbarkeit zu überprüfen wie zum Beispiel den Platzbedarf von Antriebs- oder Motorkomponenten. Diese sind im Clay-Modell ohne die holografische Einfügung nicht sichtbar. Dagegen kann nun in der Diskussion überprüft werden kann, welche Spielräume für Änderungen überhaupt bestehen.



Bildquelle: Meyle+Müller

## Rosenbauer: VR-basierter Konfigurator Vertrieb für den Innenausbau eines Löschfahrzeuges

### Zielstellung

Entwicklung eines VR-basierten Konfigurators, um die Festlegung der Position der feuerwehrtechnischen Ausrüstung von der Fertigung des Feuerwehrfahrzeuges entkoppeln zu können.

### Herausforderung / Problemstellung

Die feuerwehrtechnische Ausrüstung wird in verschiedenen Gerätekästen eines Feuerwehrfahrzeuges untergebracht. Der Lagerort kann erst mit der jeweiligen Feuerwehr festgelegt werden, sobald das Feuerwehrfahrzeug weitgehend gebaut ist. Dieser Umstand führt immer wieder zur Verzögerung der Auslieferung des Feuerwehrfahrzeuges an die Feuerwehr, mit allen damit behafteten negativen Auswirkungen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Der Konfigurator stellt eine VR-Bibliothek für feuerwehrtechnische Ausrüstungen zur Verfügung. Die Visualisierung der unterschiedlichen Geräteräume eines Löschfahrzeuges mit feuerwehrtechnischen Ausrüstungen ist in der VR-Umgebung möglich.

Er ermöglicht das Suchen, Greifen und Bewegen von feuerwehrtechnischen Ausrüstungen, sowie deren Platzierung an gewünschten Positionen. Außerdem können eine Liste der Ausrüstungen, die im Geräteraum verbaut worden sind und das Gesamtgewichtes aller im Geräteraum verbauten Ausrüstungen ermittelt und ausgegeben werden.



Bildquelle: HS Karlsruhe

## Bauwesen:

b.i.m.m

 **Fraunhofer**  
IAO

 Stuttgart

**b.i.m.m: Building Information Modeling (BIM) und Virtual Reality vereinen**

 Fabrikplanung

### Zielstellung

Entwicklung einer bidirektionalen Schnittstelle zwischen dem BIM Planungswerkzeug Revit® von Autodesk und immersiven Visualisierungssystemen.

### Herausforderung / Problemstellung

Mit der Methode des Building Information Modelling (BIM) können Gebäude vorab in 3D entworfen und geplant werden. Bislang existiert jedoch keine direkte Schnittstelle, um diese Daten in die Virtuelle Realität zu überführen und dort zu visualisieren. Daher soll eine Schnittstelle geschaffen werden, um aktuelle Planungsdaten aus einer etablierten BIM-Software direkt in immersive Visualisierungssysteme zu übertragen. Die Rückführung dort getätigter Änderungen und Ergänzungen soll ebenfalls ermöglicht werden.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Das Fraunhofer IAO analysierte, konzipierte und entwickelte ein „b.i.m.m VR-Plug-in“ für das BIM-Planungswerkzeug Revit® sowie einen „Loader“ für die VR-Software VRfx. Des Weiteren erstellten die Experten eine Potenzialanalyse für weitere Ausbaustufen. Durch die Verbindung mit der BIM-Planungssoftware werden VR-Systeme zu einem Kommunikationsmittel, mit dem digitale Gebäudemodelle virtuell begangen werden können – ohne vorherigen Datenaufbereitungsaufwand. Das räumliche und maßstäbliche Erleben der Planung unterstützt die Abstimmung zwischen allen Akteuren. Durch die direkte Rückführung von Daten aus der Virtuellen Realität in die BIM-Software können Besprechungsergebnisse direkt in die Planung einfließen.



Bildquelle: Fraunhofer IAO

📍 **Leinfelden**

**dormakaba: Virtueller Showroom**

🏷️ Kollaboration, Vertrieb, Marketing,  
Training

**Zielstellung**

Die digitale Kommunikation und Zusammenarbeit sollte in einem Virtual Corporate Space nachhaltig und skalierbar neu definiert werden.

**Herausforderung / Problemstellung**

Die Zusammenarbeit und Kommunikation über mehrere Unternehmensstandorte hinweg birgt etliche Herausforderungen. Für physische Meetings fallen Reisekosten an, Abstimmung per Telefon- oder Videokonferenzen gestaltet sich oft als schwierig. Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist das gemeinsame Betrachten und Diskutieren von Produkten.

**Lösungsansatz / eingesetzte Technologie**

Die Anwendung basiert auf Unity3D und ist über Head Mounted Displays, Desktop-Geräte oder mobile Endgeräte zugänglich. Umgesetzt wurde nicht nur die 3D-Virtualisierung der Marke dormakaba inklusiver aller Produkte, sondern es werden auch weltweit zugängliche VR-Multiuser-Events möglich: Dazu gehören virtuelle Produkteinführungen und Präsentationen, virtuelle Meetings in Showrooms und weitere Informationsmöglichkeiten. Neben der Kollaboration steht vor allem auch die Kommunikation über Voice Chat und Text Chat zur Verfügung. Zudem erlaubt die Anwendung die Produkte direkt auszuprobieren und deren Konfigurationsmöglichkeiten zu erleben. Mit dem 3D - Produktbrowser steht dem Anwender eine Übersicht der Produkte zur Verfügung und sie sind schnell auffindbar.



Bildquelle: Solid White



Bildquelle: Solid White

## Drees & Sommer: Virtuelle Stadtplanung



Marketing

### Zielstellung

Ein integriertes, digitales Stadtplanungstool sollte für das Projekt Mairdar Eco City erstellt werden

### Herausforderung / Problemstellung

Für die Stadtplanung gibt es eine große Menge an verfügbaren Daten, die bisher nicht, im Rahmen von City-BIM, integriert genutzt werden.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Ein begehbares virtuelles Modell der Stadt wurde auf Basis von Unity3D entwickelt und mit Head Mounted Displays (Oculus, Rift, HTC Vive) visualisiert, das Investoren, Entscheider der Öffentlichen Hand oder Bürger einen Eindruck der Stadt vermittelte.



Bildquelle: Drees & Sommer

## thyssenkrupp: Virtuelle Entwicklung des MULTI-Aufzugs



Design, Produktentwicklung

### Zielstellung

Ziel des Projekts war es eine Virtual-Reality-Simulation der weltweit ersten horizontal und vertikal verfahrbaren Aufzugsanlage und des entsprechenden Testturms in Rottweil zu erstellen.

### Herausforderung / Problemstellung

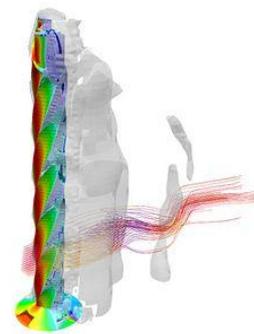
Bei der Entwicklung solcher Anlagen ist es wichtig Konstruktionsfehler frühzeitig zu erkennen, mechanische Konfigurationen und physikalische Beanspruchungen zu bewerten. Außerdem muss die Luftbewegung durch einen Aufzugsschacht und mögliche resultierende Turbulenzen berücksichtigt werden, die den Betrieb des Aufzugs beeinträchtigen können.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Virtual-Reality-Simulation der Aufzugsanlage und des Turms wurde in einer CAVE realisiert, in der Ingenieure und Architekten mit dem Modell interagieren und es durchgehen können, um ein Gefühl dafür zu bekommen, wie ein Benutzer den tatsächlichen Aufzug erleben und dessen hochkomplexe Mechanik beobachten kann. Die Simulation half den Entwicklern dabei, Merkmale im Entwurf zu identifizieren, die entweder Bedienungsprobleme verursachten oder die verbessert werden konnten, wie z. B. Kollisionen zwischen bewegten Maschinenteilen, die in CAD-Software nur sehr schwer zu erkennen gewesen wären. In Zusammenarbeit mit Züblin integrierte das HLRS seine Virtual-Reality-Simulation auch in die BIM-Strategie des Unternehmens. In diesem Fall begann BIM mit einem CAD-Modell der Gebäude- und Aufzugsanlage sowie mit Funktionsdaten aller Teile und Materialien, die in ihre Konstruktion einfließen. So konnte beispielsweise simuliert werden, ob der Aufzug ordnungsgemäß funktioniert, an den richtigen Aufnahmepunkten anhält und sich effizient durch die Struktur bewegt.



Bildquelle: HLRS



Bildquelle: HLRS

# Elektrotechnik:



 Crailsheim

## Elabo: Augmented Reality Sales Configurator

 Vertrieb

### Zielstellung

Die Arbeitsplatzlösungen in der Umgebung des Kunden zu visualisieren und zu konfigurieren.

### Herausforderung / Problemstellung

Die Beim Vertrieb von Arbeitsplatzlösungen kann es zu Missverständnissen im Verkaufsprozess kommen. Die AR-Anwendung vereinfacht und beschleunigt den Kommunikationsprozess zwischen Anbieter und Kunde. Ein 3D-basierter Konfigurationsprozess ist erforderlich, der Komplexität reduziert und Plausibilitätsfehler vermeidet.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Arbeitsplätze können mit den Anwendungen vor Ort auf einem Tablet digital konfiguriert und in die eigene Umgebung eingeblendet werden. Es kann zusätzlich zu einer bestehenden Einrichtung geplant oder eine bereits möblierte Umgebung vollständig mittels „empty-room“-Funktionalität ausgeblendet werden. Anhand der vor Ort erstellen Konfiguration können detaillierte Angebote für maßgeschneiderte Lösungen ohne Zeitverzug erstellt werden.



Bildquelle: ELABO

## Forschung:



 **Stuttgart**

### Fraunhofer IAO: Virtuelles Dienstleistungslabor

 Produktentwicklung

#### Zielstellung

Das Dienstleistungslabor bietet die einzigartige Möglichkeit, Dienstleistungsinnovationen schon in sehr frühen Stadien sicht-, erleb- und erfahrbar zu machen.

#### Herausforderung / Problemstellung

Dienstleistungen haben gegenüber Produkten einen großen Nachteil: Sie lassen sich schwer darstellen. Ein Produkt oder eine Produktidee kann man relativ schnell und einfach veranschaulichen und anpassen durch Modifikationen an Form, Farbe, Material oder Größe. Unter einer Dienstleistung stellt sich jeder etwas anderes vor und selten werden die individuellen Erwartungen erfüllt. Diese Diskrepanz zwischen Vorstellung und Realität wirkt sich im besonderen Maße bei der Entwicklung neuer Dienstleistungen aus.

#### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Visualisierung erfolgt an einer Powerwall. Die Dienstleistungsszenarien werden über die Online-Plattform Second Life mittels Avataren erstellt. Zusätzlich wird der Aufbau von zeitlich begrenzten Pop-up-Laboren direkt bei Unternehmen angeboten.



Bildquelle: Fraunhofer IAO



Bildquelle: Fraunhofer IAO



 **Esslingen**

## VAL: Webbasiertes 3D-Maschinenmonitoring mit Mixed-Reality-Methoden



Service, Vertrieb, Training, Produktion

### Zielstellung

Eine Digital Twin as a Service Plattform sollte entwickelt werden, die ein webbasiertes 3D-Maschinenmonitoring auf beliebigen Endgeräten und auf Augmented, Mixed und Virtual Reality Geräten ermöglicht.

### Herausforderung / Problemstellung

Im Rahmen des Industrial Internet of Things (IIoT) sind große Mengen an Maschinendaten verfügbar. Die Visualisierung dieser Daten würde sie für etliche Anwendungsfälle in Produktion, Vertrieb, Service oder Training nutzbar machen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Digital Twin as a Service Plattform (DTaaS) ist eine mehrschichtige Server-Software, die industrielle Livedaten einer realen Anlage (Maschinen-, Steuerungs- oder Sensordaten) über OPC UA mit einem webbasierten digitalen Zwilling der Anlage verknüpft und flexibel auf beliebigen Endgeräten (z.B. PCs, Tablets, Smart Phones, HoloLens) zur Anzeige bringt. Dazu können die Livedaten mit einer frei konfigurierbaren, auf CAD-Daten basierenden, 3D-Szene verbunden und mittels eines Web-Frontend in einem Standard-Webbrowser visualisiert werden.



Bildquelle: VAL

## UnityLab: Projekt EVElyn



### Zielstellung

Das Ziel des Projektes EVElyn ist es, in frühzeitiger Abstimmung mit prospektiven Nutzern (Psychotherapeuten, Patienten), eine Methodik zum Einsatz von virtueller Realität zur Durchführung von Expositionsübungen in der ambulanten Psychotherapie zu erarbeiten. Durch den Einsatz neuester Techniken wird das Potential für eine erhebliche Effizienzsteigerung in der psychotherapeutischen Versorgung von Angststörungen erforscht und demonstriert.

### Herausforderung / Problemstellung

In einer hochimmersiven Simulation, wie sie für die Therapie von Angststörungen vorausgesetzt wird, wirken virtuelle Ereignisse auf die Nutzer so real, dass sie intuitiv auf natürliche Verhaltensmuster, wie Geh- oder Greifbewegungen, zur Bedienung der VR-Anwendung zurückgreifen möchten. Technische, aber auch räumliche Einschränkungen der ambulanten Praxen, stellen hier besondere Herausforderungen an die Entwicklung der dafür benötigten Methoden.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Durch den Menschzentrierten Gestaltungsansatz werden prospektive Nutzer schon frühzeitig in den Entwicklungsprozess eingebunden. Anhand von mehreren Demonstratoren, mit Unterschieden auf Hard- und Softwareebene, wurde bereits eine Vielzahl von Gestaltungs- und Interaktionskonzepte für das therapeutische Umfeld erprobt und iterativ auf die Bedürfnisse der Nutzer und die Limitierungen des Nutzungskontext zugeschnitten.



Bildquelle: UnityLab

## Handel:

### Mercedes-Benz Consulting



📍 Stuttgart

### MBC: Virtual Retail Lab

🏷️ Vertrieb,

#### Zielstellung

Für ein Mercedes-Benz Autohaus sollte eine neue Plattform für Kommunikation, Beratung, Training und Simulationen entwickelt werden, die für eine extrem gegenständliche und einfache Kommunikation von komplexen Sachverhalten geeignet ist.

#### Herausforderung / Problemstellung

Bei der Umsetzung mussten die Architektur, die digitalen Retail Medien und die Job-Rollen genauso durchdrungen werden, wie die Regeln der Prozess-Generierung.

#### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Das Virtual Retail Lab ist ein auf Unity3D basiertes, digitales Tool zur Simulation eines virtuellen Autohauses mit dem intuitiv Architektur, Rollen, Prozesse und Tools nachgebaut und das Autohaus individuell abgebildet werden kann. Darüber hinaus können Future Scenarios von potenziellen Customer Journeys oder neu einzuführenden Prozessen simuliert und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.



Bildquelle: Solid White



**WURZEL** Mediengruppe  
Companies for Quality

**Geislingen**

## WMF: AR-Kaffeemaschinenkonfigurator

Vertrieb

### Zielstellung

Ein Konfigurator für WMF-Vertriebspartner und Endkunden sollte erstellt werden.

### Herausforderung / Problemstellung

Vor dem Kauf einer Kaffeemaschine, ist es schwer zu prüfen, ob diese in die Einrichtung passt. Neben dem Platzbedarf sind auch Designaspekte wie die Farbe für den Kauf entscheidend.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Als Ergebnis entstand die Anwendung „WMF Photo Simu App“, die eine Kombination aus Produktkonfigurator und Augmented-Reality-App ist. Sie basiert auf den Basis-Modulen des AR-Launchpad, von Wurzel Medien und verwendet bildbasierte Marker. WMF-Kaffeemaschinen und -Zusatzgeräte können damit konfiguriert und maßstabsgerecht an einem beliebigen Standort platziert werden, um einen verbindlichen, virtuellen Eindruck zu erhalten, wie die WMF-Kaffeemaschinen in den Räumlichkeiten wirken.



Bildquelle: Wurzel Medien



Bildquelle: Wurzel Medien

## Würth: Simulationsbasierte Optimierung des Logistikzentrums



### Zielstellung

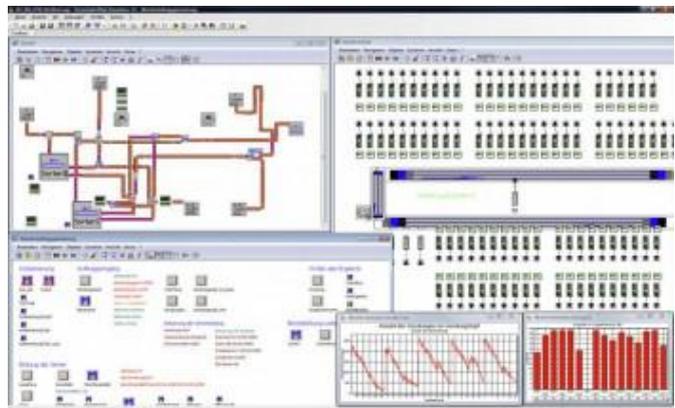
Die Kommissionierleistung bzw. die Kommissioniereffizienz, sollten bei gleichbleibend hoher Qualität gesteigert werden.

### Herausforderung / Problemstellung

Im Rahmen des Projekts wurde ein Referenzzeitraum ausgewählt und mit Hilfe entsprechender Eingangsdaten im Simulationsmodell eins zu eins nachgebildet, um die Simulation zu verifizieren. Anschließend wurden verschiedene mögliche Maßnahmen zur Steigerung der Leistung konzipiert und simuliert. Da im Produktivbetrieb jede Optimierungsmaßnahme mit Änderungen an der Hardware, der Software, aber auch an der Organisation einher geht, war es für Würth essentiell zu wissen, welches System unter welchen Bedingungen zum Engpass wird.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Dazu wurde zunächst das reale Logistiksystem, bestehend aus Kommissioniergassen, den Sortern, den Verpackungsstraßen und der Fördertechnik, am PC mit Hilfe einer Materialflusssimulationssoftware modelliert. Weiterhin wurde die gesamte Steuerungslogik der Würth-Logistik identisch in das Simulationsmodell implementiert. Als Simulationssystem wurde Plant Simulation von Siemens PLM, eine Weiterentwicklung des am Fraunhofer IPA entwickelten Systems simple++, verwendet.



Bildquelle: Fraunhofer IPA

## Logistik:



📍 Stuttgart

### viastore: Effiziente Planung von komplexen Logistiksystemen



Logistik, Fabrikplanung

#### Zielstellung

Anwendern schon in der Entwicklungsphase zeigen, wie das Lager später aussehen wird.

#### Herausforderung / Problemstellung

Die Intralogistik wird immer komplexer: Digitalisierung, Automatisierung und ein durchdachter Materialfluss verzahnen immer mehr die Prozesse in Lager und Produktion. Damit erhöhen sich die Anforderungen an die Systeme und Komponenten – vor allem an die Planung und Auslegung der Systemanlagen, Prozesse und Arbeitsplätze unter Berücksichtigung der Faktoren Zeit, Kosten und Funktionssicherheit. Virtuelle sind im Vergleich zu bisherige Mock-Up-Lösungen nicht nur kostengünstiger, sondern flexibler und exakter.

#### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Anwendung ist für Head Mounted Displays verfügbar. Sie ermöglicht es, zum Beispiel ein Logistikzentrum mit Produktionsanbindung in einer bisher nicht erreichten Realitätsnähe zu planen und zu projektieren. Mit VR werden Anforderungen, Wünsche sowie technische und räumliche Voraussetzungen, die sich in der Planung verändern, flexibel angepasst.



Bildquelle: viastore

# Maschinenbau:



📍 Ilshofen

## Bausch+Ströbel: Ergonomie- und Erreichbarkeitsanalysen mit VR

🏷️ Ergonomie

### Zielstellung

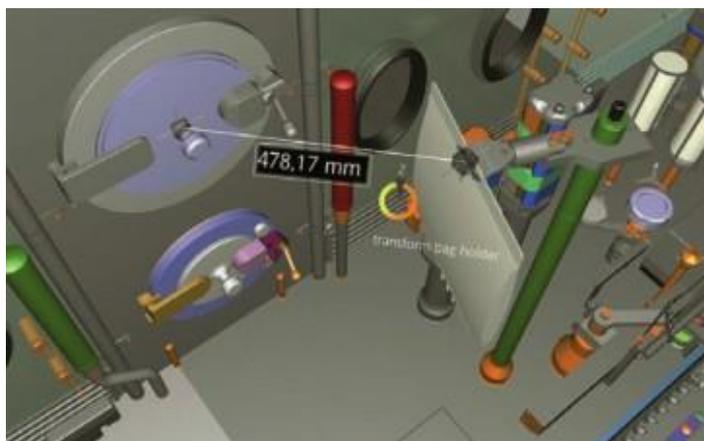
Virtuelle Planung und Absicherung von Maschinendesign und Arbeitsprozessen im Hinblick auf Sicherheit, Effizienz und Ergonomie.

### Herausforderung / Problemstellung

Ganz entscheidend ist ein optimales Maschinendesign bei Anlagen, die mit einem Isolator ausgestattet sind, denn in diesem Fall kann ein Eingriff in die Maschine nur über Handschuheingriffe erfolgen. Liegt etwas nicht in deren Reichweite, müssen die Türen geöffnet werden, was lange Stillstandszeiten zur Folge hat, da der Innenraum des Isolators wieder sterilisiert werden muss, bevor die Produktion wieder anlaufen kann.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Mit der Software IC.IDO wird virtuelles Bedienpersonal zur Überprüfung der Erreichbarkeit verschiedener Bedienelemente eingesetzt. Die optimale Positionierung der Bedienelemente kann ermittelt und dokumentiert werden.



Bildquelle: Bausch+Ströbel



Bildquelle: Bausch+Ströbel

# FESTO

 **Ostfildern-Scharnhausen**

## Festo: Virtual Reality in der Anlagenbeschaffung

 Vertrieb, Ergonomie,  
Produktentwicklung

### Zielstellung

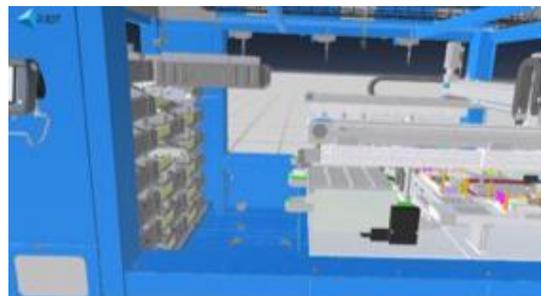
Einsatz Virtueller Techniken in der Anlagenbeschaffung zum Ausschluss konzeptioneller Fehler und zur Beschleunigung des Abnahmeprozesses.

### Herausforderung / Problemstellung

Im Rahmen von Beschaffungsprojekten kommt es im Zuge der Abnahme immer wieder zu Fehlern, die die Abwicklung verzögern. Dies können etwa unzureichende Vorbereitungen beim Hersteller sein, zu grobe Abnahmemodalitäten oder fehlende Dokumentationen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Beginnend mit den ersten Konstruktionsgesprächen setzt Festo auf ein hochgenaues VR-System, das die verlustfreie Betrachtung von CAD-Modellen ermöglicht. Der Einsatz von VR unterstützt die Konstrukteure aber nicht nur in der technischen Optimierung von Anlagen oder anderen Betriebsmitteln – auch die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen und die Miteinbeziehung der Mitarbeiter bekommen in einer sehr frühen Phase eines Beschaffungsprojektes einen noch höheren Stellenwert.



Bildquelle: Festo

## Harro Höfliger: Augmented Reality zur Service, Dokumentation Serviceunterstützung

### Zielstellung

Störungen an Maschinen per Fernwartung effizienter beheben.

### Herausforderung / Problemstellung

Servicetechniker sind rar und teuer. Im Störfall entstehen hohe Personal- und Reisekosten für das Unternehmen, falls keine Möglichkeit zur effizienten Fernunterstützung von lokalem Personal durch den Experten besteht.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Im Falle eines Maschinenstillstands aktiviert der Maschinenbediener die Microsoft HoloLens. Der Servicetechniker kann sich anschließend zuschalten und die Aufnahmen der Brille als Livestream mitverfolgen. Dadurch ist es ihm möglich, den Bediener aktiv und zielgerichtet bei der Fehlersuche zu unterstützen. Außerdem können Dokumente, welche für eine Fehlerbehebung notwendig sind – etwa Schaltpläne und Zeichnungen – in das Sichtfeld des Bedieners eingeblendet werden. Selbst ungeschultes Personal ist damit in der Lage, komplexe Wartungsarbeiten durchzuführen. Die während einer Fehlerbehebung durchgeführten Tätigkeiten können Schritt für Schritt als Videoanleitung aufgezeichnet werden. Sollte zu einem späteren Zeitpunkt der gleiche Fehler erneut auftreten, kann der Maschinenbediener die entsprechende Videoanleitung abrufen und das Problem eigenständig lösen.



Bildquelle: Harro Höfliger



Bildquelle: Harro Höfliger

## Homag: Virtuelle Inbetriebnahme von Anlagen und Maschinen HiL

### Zielstellung

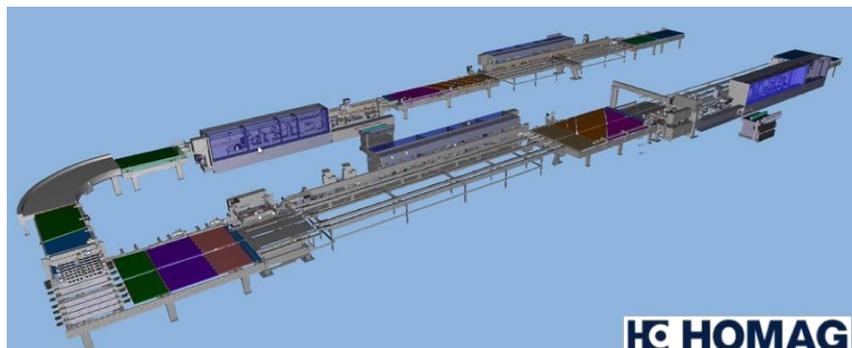
Das Ziel der virtuellen Inbetriebnahme ist die Übertragung von bereits zuvor an virtuellen Maschinen getesteter Steuerungssoftware auf die reale Maschine, sodass enthaltene Fehler und Unzulänglichkeiten bereits im Vorfeld aufgedeckt und korrigiert werden können.

### Herausforderung / Problemstellung

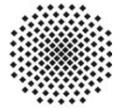
Damit die reale Steuerung keinen Unterschied zwischen einer realen und einer virtuellen Maschine feststellen kann muss eine passende Umschaltmöglichkeit auf Feldbusebene zwischen realer und virtueller Maschine bestehen. Für diese Simulation ist es entscheidend, dass die für das Zeitverhalten relevanten Systemkomponenten in ausreichender Genauigkeit modelliert werden können. Dies sind in Maschinen häufig Modelle der verwendeten Antriebskomponenten. Zum Erreichen dieser Anforderung ist es daher notwendig, die Zulieferer in die Erstellung der Simulationsmodelle miteinzubeziehen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Zur Realisierung einer „Hardware in the Loop-Simulation“ ist zunächst eine geeignete Modellbildung der zu betrachtenden Maschinen und Anlagen notwendig. Hierfür werden die relevanten Maschinenkomponenten in Geometrie-, Verhaltens- und Kommunikationsmodellen nachgebildet und dann mit einem geeigneten HiL-Simulationswerkzeug nachgestellt. Je genauer dabei die Nachbildung des Echtzeitverhaltens der eingesetzten Maschinenkomponenten und der Prozesskommunikation ist, umso aussagekräftiger ist auch das virtuelle Maschinenmodell. Diese liefern, neben realen Antrieben für die reale Maschine, virtuelle Antriebe für die HiL-Simulation und tragen somit zu einer aussagekräftigen HiL-Simulation bei. So ausgerüstet, gelingt es bereits vor dem Aufbau der realen Anlage, das Leistungsverhalten des geplanten Layouts in hoher Genauigkeit vorherzusagen (digital performance test).



Bildquelle: Homag



**Schwäbisch Hall**

## Optima: Strömungssimulation in Reinraumanlagen

 Produktentwicklung

### Zielstellung

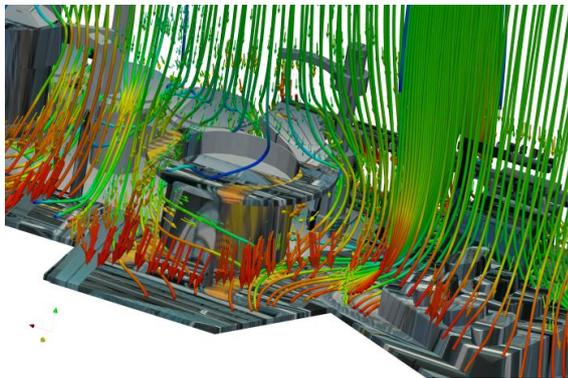
Es sollte der Luftstrom in einem Reinraum simuliert werden, unter Einhaltung der Anforderungen der industriellen Produktion.

### Herausforderung / Problemstellung

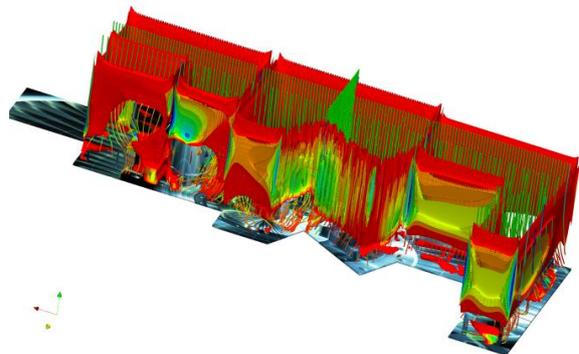
Sterile Abfülllinien sind in Reinräumen eingeschlossen, und eine detaillierte und zuverlässige Kenntnis des Luftstroms in den Reinräumen würde den CAE-Prozess (Computer Aided Engineering) unterstützen und das Design der Abfüllmaschinen gemäß den Kundenanforderungen verbessern.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Für die Tests und Simulationen wurde das Open-Source-CFD-Softwarepaket OpenFOAM® verwendet, das eine Vielzahl von Turbulenzmodellen sowie serielle und parallele Tools zur Netzerzeugung und -zerlegung bietet. Für die aufwendigen Berechnungen kam der Supercomputer Cray XE6 (Hermit) des Höchstleistungsrechenzentrums der Universität Stuttgart zum Einsatz.



Bildquelle: HLRS



Bildquelle: HLRS



📍 Aalen

## Hachtel: Spritzgussimulation in Virtual Reality

🏷️ Produktentwicklung

### Zielstellung

Bei der Planung und Entwicklung von komplexen Spritzgusswerkzeugen herrscht oftmals erhöhter Abstimmungsaufwand mit Kunden und weiteren Projektteilnehmern vor. Dabei haben auch die Werkzeughersteller den Bedarf einer erweiterten Visualisierung wie z.B. Virtual Reality. Die komplexen Mechaniken sowie das Spritzgießen des Endprodukts sind für Kunden teilweise schwer zu erfassen. Eine Visualisierung in Virtual Reality unterstützt hierbei den Abstimmungsprozess.

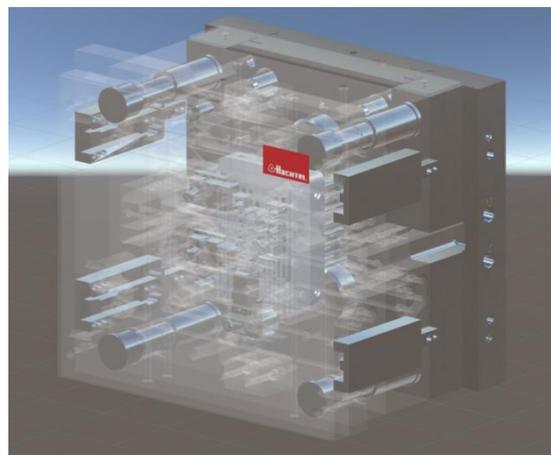
### Herausforderung / Problemstellung

Wichtig bei einem Spritzgusswerkzeug ist dabei nicht nur die reine Darstellung der Geometrien sondern auch die Bewegung und Kinematik der Mechaniken. Oftmals liegen diese im CAD System vor, können jedoch nicht ohne weiteres in eine VR Umgebung übertragen werden. Ebenfalls schwierig und teilweise sehr unterschiedlich sind die Darstellungen des Füllprozesses. Diesen sinnvoll und performant in die VR zu bringen war eine der Herausforderungen des Projekts.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Im ersten Schritt wurde ein Batch Prozess entwickelt, welcher die sehr großen Simulationsdaten vereinfacht und konvertiert. Für diesen Zweck wurde ein Automatismus programmiert welcher auf Knopfdruck die Daten entsprechend aufbereitet. Im nächsten Schritt wurde ein Importautomatismus für die VR Software CMC ViewR entwickelt, welcher dem Nutzer ermöglicht sämtliche Simulationsdateien eines Vorgangs auf einen Klick zu importieren und als Animation zur Verfügung zu stellen. So kann eine Füllsimulation dynamisch visualisiert werden.

Im weiteren Verlauf des Projekts wurde der Import von bewegten Bauteilen/Kinematiken aus der Autodesk Umgebung entwickelt. Diese Funktion macht es dem Nutzer möglich, ein voll kinematisiertes Werkzeug zu importieren und die entsprechenden Mechaniken abzubilden. Dabei galt es VR-spezifische Aspekte zu berücksichtigen um dem Nutzer die Betrachtung mit einer VR-Brille zu ermöglichen.



Bildquelle: CMC Engineers



📍 Metzingen

## Lechler: Virtuelle Planung industrieller Tankreinigung Produktentwicklung, Dokumentation

### Zielstellung

Im sogenannten CIP (cleaning in place) Prozess müssen Behälter aus den Bereichen der Lebensmittel- und Getränketechnik sowie Chemie- und pharmazeutischen Industrie zuverlässig, schnell, hygienisch und effizient gereinigt werden.

### Herausforderung / Problemstellung

Behälterreinigung perfekt zu planen, kann eine große Herausforderung sein. Viele Behälter weisen Einbauten wie Rührwerke oder Strombrecher auf, die zu Sprüschatten führen können. Ob unter diesen Umständen eine bestimmte Düse alle Flächen des Behälters zuverlässig reinigt, lässt sich durch Augenschein alleine nicht zuverlässig entscheiden.

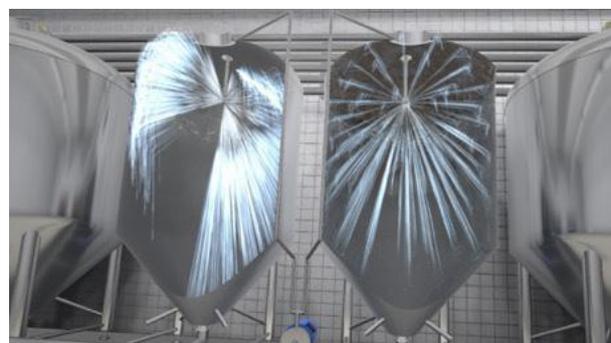
### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Mit der Software TankClean wird die Behältergeometrie nachgebildet und anschließend der Sprühvorgang in Echtzeit simuliert. Dabei lassen sich alle verfügbaren Lechler Behälterreinigungsdüsen virtuell einsetzen – von der statischen Sprühkugel bis zum Zielstrahlreiniger. Das Ergebnis erhält der Anwender in einer Dokumentation als PDF- oder Video-Datei. Die Simulation mit TankClean bildet bereits in der Planungsphase von neuen Behältern die Basis für eine optimale Reinigung, kann jedoch auch zur Optimierung bestehender Behälterreinigungsprozesse eingesetzt werden.

Lechler TankClean wurde auf Basis der Gameengine Unity3D entwickelt. Dies ermöglicht eine sehr flexible und erweiterbare Nutzung der Anwendung. So können z.B. die Reinigungsergebnisse mithilfe von Virtual Reality in einem kundenbezogenen Kontext visualisiert werden.



Bildquelle: CMC Engineers



Bildquelle: CMC Engineers

## Schuler: Virtuelles Bedienzentrum für Servopressenlinien Training

### Zielstellung

Eine Schulung für Anlagenbediener sollte in einer virtuellen Simulationsumgebung erarbeitet werden.

### Herausforderung / Problemstellung

Mit einer virtuellen Schulung können Bediener im Vergleich zu bisherigen Schulungen, intensiver und effizienter an der eigenen Anlage eingearbeitet werden, denn das digitale Umfeld entspricht den kundenspezifischen Ausführungen vor Ort. Die Schulung kann parallel zur Inbetriebnahme oder bei laufender Produktion was zudem die Hochlaufphase der Anlage beschleunigt.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Logik der Bedienung wird von der bereits bestehenden Steuerungssoftware von Schuler übernommen. Die Simulation der Anlage wurde mit der Unreal Engine realisiert, um flexibel wie möglich zu bleiben und um auch jederzeit die Simulation erweitern zu können. Für die Kommunikation zwischen SPS, Unreal Engine und dem virtuellen Bedienpanel wurde eigens eine Serversoftware entwickelt.



Bildquelle: Schuler



Bildquelle: Schuler

## Uhlmann: Augmented-Reality-Maschinenreinigung



### Zielstellung

Eine Unterstützung und damit Beschleunigung der Reinigung von Pharma-Verpackungsanlagen.

### Herausforderung / Problemstellung

Es ist wichtig, dass der Reinigungsprozess entsprechend der Prozessvorgaben durchgeführt wird, da ansonsten mit einer hohen Fehlerwahrscheinlichkeit zu rechnen ist. Außerdem sind beschleunigte Reinigungsprozesse wichtig, um kürzere Stillstandzeiten zu erreichen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Realisieren lässt sich eine Prozessunterstützung mit der Datenbrille HoloLens und der Software-Lösung Kaluna. Der KALUNA Modeler ermöglicht die flexible Definition und Modellierung von Prozessabläufen am Desktop. Im Kaluna Modeler wird der Arbeitsablauf über ein Flussdiagramm angelegt. Mit Hilfe eines Fotos der Maschine werden die sogenannten „Points of Interest“ definiert – also optische Bezugspunkte, die mit den einzelnen Prozessschritten (etwa einer SOP) verknüpft werden. Zu diesen Prozessschritten lassen sich verschiedene Zusatzinformationen hochladen, beispielsweise in Form von PDF, Grafik oder Video. Über das integrierte User Management wird der Zugriff für bestimmte Mitarbeitergruppen definiert. Welche Daten erfasst und ausgewertet werden, lässt sich über das Reporting-Menü einstellen. Der festgelegte Prozess wird mit Hilfe des Kaluna Client auf eine Datenbrille übertragen und führt den Mitarbeitern durch den Arbeitsprozess.



Bildquelle: Uhlmann

## Medizin:

# AESCULAP

 Tuttlingen

## Aesculap: Simulationen chirurgischer Eingriffe

 Marketing, Training

### Zielstellung

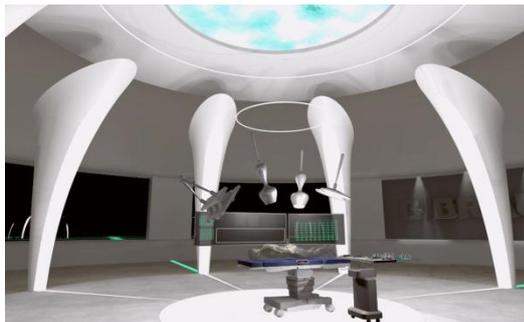
Ziel war die Entwicklung zweier interaktiver Operationsszenen im Bereich der Wirbelsäulenchirurgie.

### Herausforderung / Problemstellung

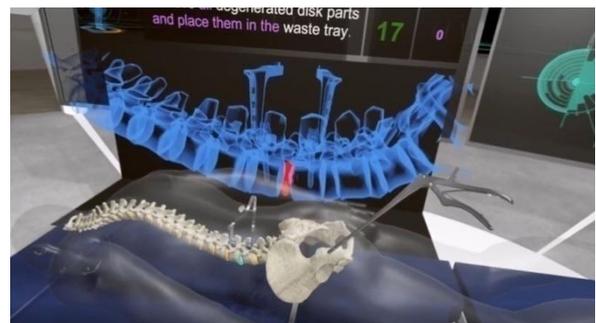
Die konventionellen Präsentationsmöglichkeiten neuer Medizinprodukte sind sehr begrenzt. Um deren Funktionsweise zu veranschaulichen und die komplexen und realitätsgetreuen Operationsvorgänge darzustellen, ist eine Virtual-Reality-Simulation notwendig.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Die Anwendung „Aesculap Spine VR“ basiert auf der Game Engine Unity3D und kann mit einem Head Mounted Display genutzt werden. Sie kann über die Online-Plattform Steam VR heruntergeladen werden. Neben den beiden Operationsszenarien stellt die Anwendung auch eine begehbare Knochenstruktur zur Verfügung, deren organisch modulare Struktur mit Hilfe eines Algorithmus erstellt wurde.



Bildquelle: Aesculap



Bildquelle: Aesculap

## Textil/Mode:

GROZ-BECKERT®

light  shape

 Albstadt

Groz-Beckert: Qualifikations-App  
Nähprozesse

 Vertrieb, Training

### Zielstellung

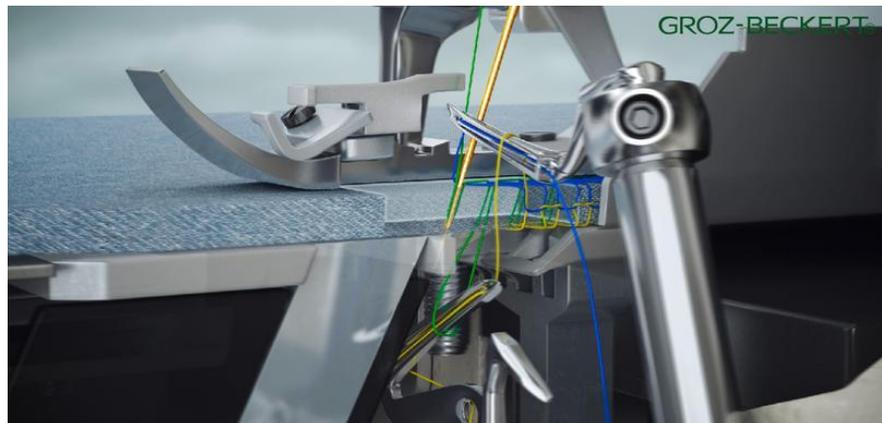
Einführung von mehreren Animationen verschiedener Stichtypen zur Veranschaulichung des komplexen Nähvorgangs, für Schulungszwecke und im Aussendienst.

### Herausforderung / Problemstellung

Nähprozesse sind nicht einsehbar, da sie zu schnell ablaufen und verdeckt sind. Eine Veranschaulichung des Nähprozesses ist daher wichtig um die Funktionsweise einer Nähmaschine und der von ihr produzierten Stichtypen besser zu verstehen.

### Lösungsansatz / eingesetzte Technologie

Eine Desktop-Anwendung wurde auf Basis der Gameengine Unity3D entwickelt. Hierfür wurden 4 Animationen entwickelt, die 4 verschiedene Stichtypen darstellen.



Bildquelle: Groz-Beckert

# HUGO BOSS

 **Metzingen**

**Hugo Boss: 3D-Produktentwicklung**



Produktentwicklung, Design

## **Zielstellung**

Digitalisierung der Produktentwicklung zur Beschleunigung des Designprozess.

## **Herausforderung / Problemstellung**

Die klassische Produktentwicklung in der Modeindustrie musste das Kleidungsstück vorher als Muster hergestellt werden, was hohe Kosten verursacht und die Entwicklungszeit verlängert. Die Nutzung von 3D-Software ist im Vergleich zu anderen Branchen wenig verbreitet. Ein wichtiger Grund hierfür liegt in der Schwierigkeit der Visualisierung von Textilien (z.B. Faltenbildung).

## **Lösungsansatz / eingesetzte Technologie**

Hugo Boss nutzt die Software Assyst. Physische Prototypen entfallen größtenteils. Es müssen nur noch Oberstoff-Schnittmuster für den 3D-Prototyp angefertigt werden.

### 3. Stichwortverzeichnis

Arbeitsschutz 8  
Design 11, 17, 35, 44  
Dokumentation 33, 37, 39  
Ergonomie 9, 31, 32  
Fabrikplanung 14, 29  
HIL 34  
Kollaboration 15  
Logistik 7, 27, 29  
Marketing 15, 16, 40  
Produktentwicklung 9, 10, 17, 21, 32, 35, 36, 37, 44  
Produktion 6, 22, 29, 31, 35, 38  
Service 9, 22, 33  
Therapie 23  
Training 7, 8, 15, 22, 25, 38, 40, 43  
Vertrieb 12, 15, 19, 22, 25, 26, 32, 43

## 4. Impressum

Verantwortlich für die Inhalte dieses Atlases ist das Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach. Die Inhalte dieses Atlases wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte kann jedoch keinerlei Gewähr übernommen werden. Die Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Erstellers.

### **Verantwortlich für den Inhalt:**

Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach  
Kompetenzzentrum für Virtuelle Realität und kooperatives Engineering w.V.  
Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Christoph Runde  
Auberlenstr. 13  
70736 Fellbach  
URL: [www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

### **Kontakt:**

Tel.: +49(0)711 58 53 09-0  
Fax : +49(0)711 58 53 09-19  
Email: [info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)



wird unterstützt von:



**Stadt Fellbach**  
Stadt der Weine und Kongresse



**Wirtschaftsförderung  
Region Stuttgart**

Kofinanziert mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg im Rahmen des Projekts  
„Lotsen für die Digitalisierung von Planungs- und Entwicklungsprozessen“.

