

Übungsaufgabe „Virtuelle Anlagenplanung“

Die Firma SIGPack in Behringen ist der weltweit führende Hersteller von Verpackungsmaschinen. Sie produziert im wesentlichen Anlagen für das Verpacken von Lebensmitteln in Kartons oder in Tüten. Ihre Anlagen werden deshalb in vielen Fällen für ein spezifisches Produkt geplant (z.B. speziell für die dreieckige Toblerone-Packung) und ausgelegt. Darüber hinaus müssen die Anlagen aber auch auf die speziellen geometrischen Gebäudegegebenheiten (Werkhalle) des Kunden angepasst werden.

Sie befinden sich in der Rolle des Planungsingenieurs, der in einer internen Besprechung zusammen mit Kollegen eine Anlage zum Abfüllen und Verpacken von Kaffee planen und errichten soll.

Der Kunde gibt dabei neben der unveränderlichen Geometrie der Halle die folgenden Vorgaben:

- zwei unterschiedliche Kaffeesorten müssen zeitgleich abgefüllt und verpackt werden
- die stündliche Kapazität für das Abfüllen des Kaffees muss 8000 bzw. 11000 Packungen betragen
- es muss eine Stichprobenkontrolle der Verpackungen erfolgen, um somit eine konstante Qualität zu gewährleisten. Hierfür werden die Packungen aus der Produktion entnommen und an einem gesonderten Arbeitsplatz (Tisch) untersucht.
- fehlerhafte Packungen werden zum Einfülltrichter retourniert und dort manuell entleert. Hierbei sind beispielsweise Hygiene und Arbeitsplatzsicherheit wichtige Aspekte.
- Gestaltung des Materialflusses
- Zugänglichkeit: Entnahme der Packungen durch Hubstapler
- Zuführung der Kaffeebohnen durch Hubstapler (über Zwischengefäß)
- Beladung des Lastwagens in der Halle (verderbliche Ware)
- minimale Anzahl von Personen (im Nachtbetrieb reduzierte Anzahl von Personen)
- Anlage soll durch Personen (Bedienpersonal) weitestgehend einsehbar sein

Im Rahmen dieser Übung führen Sie die Anlagenplanung mit Hilfe der virtuellen Realität durch. Die Übung gliedert sich dabei an zwei Nachmittagen in die folgenden Teile:

1. Vorbereitung der Planungsarbeit
2. Durchführung der Planungsarbeit zusammen mit einem „Kunden“

1. Vorbereitung der Planungsarbeit

Bereitstellung der Planungsobjekte

- Fast alle Maschinen- und Anlagenteile sind im 3D-CAD verfügbar. Erstellen Sie am CAD (UG) ein fehlendes Teil der Anlage (z.B. Hochregal, Lastwagen, Ablagetisch...)



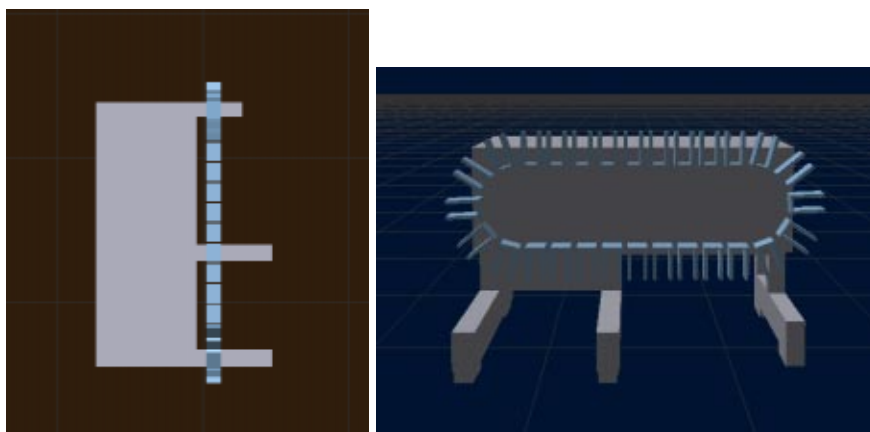
- Exportieren Sie das generierte Teil im VRML1-Format
- Visualisieren Sie das Teil auf der Grossprojektion in der Kuppel

2. Durchführung der Planungsarbeit

- Importieren Sie die Teile in das Buildit-System
- Skalieren Sie die generierten Teile
- Führen Sie die Anlagenplanung mit den Bausteinen der modifizierten Datenbank durch
- Prüfen Sie im Team, ob die erstellte Anlage den Anforderungen des Kunden gerecht wird

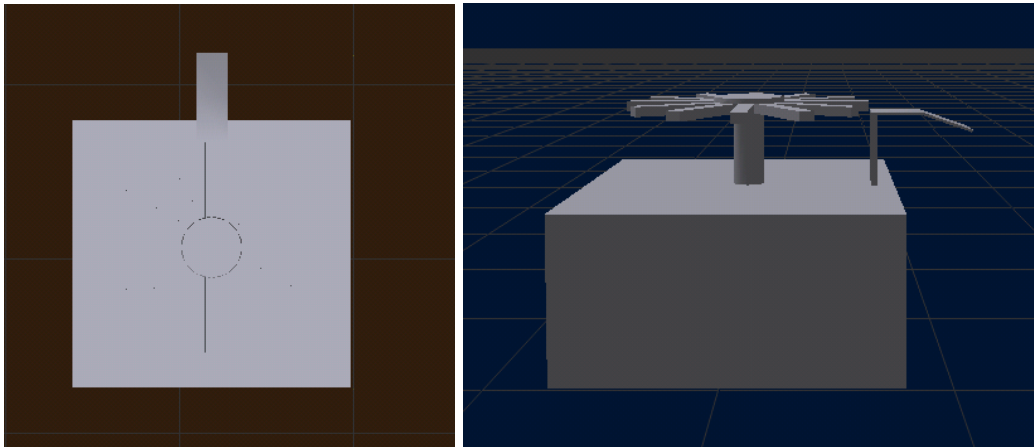
Zur Durchführung der Planung der gesamten Anlage stehen Ihnen die folgenden Anlagenmodule zur Verfügung:

Becherkette:



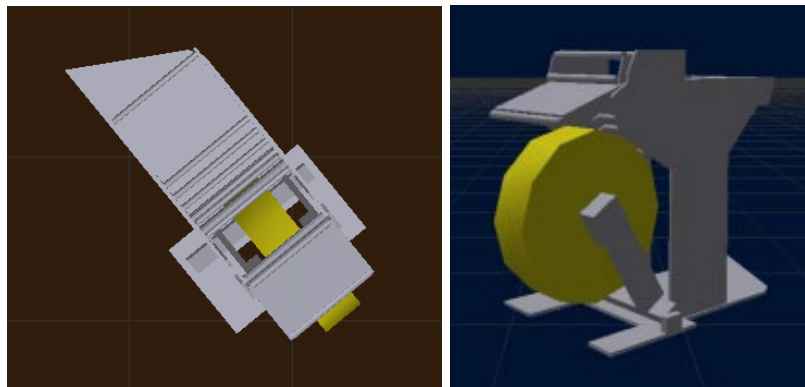
Die Becherkette wird dazu verwendet, die offenen Kaffeetüten in einer definierten Position unter den einzelnen Bearbeitungsstation durchzuführen. Eine solche Bearbeitungsstation könnte beispielsweise die Einfüllstation (Trichter) für den Kaffee in die Packung sein.

Tütenkleber



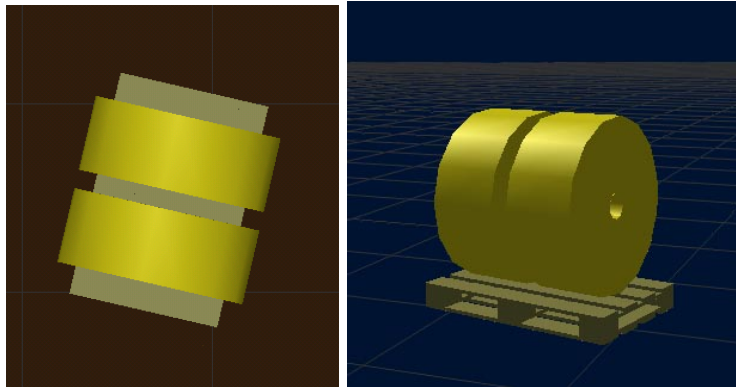
Nach dem Abwickeln des Folienschlauches müssen zunächst die Tüten an der einen Seite zusammengesweisst werden, damit sie befüllt werden können.

Folienspender:



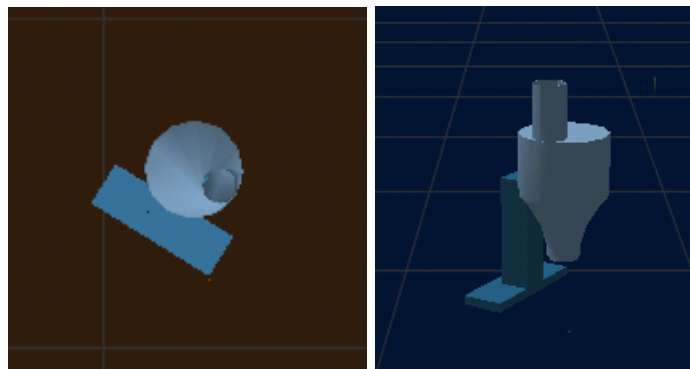
Der Kaffee wird in luft- und lichtundurchlässige Folien verpackt. Die werden als Schlauch der Abfüllanlage zugeführt. Der Folienspender besteht aus einer Aufnahme für den Folienschlauch, einer Schneidvorrichtung sowie einer Verschweissvorrichtung, die den Schlauch bereits an einer Stelle verschweisst, so dass eine befüllbare Tüte entsteht.

Folienrolle:



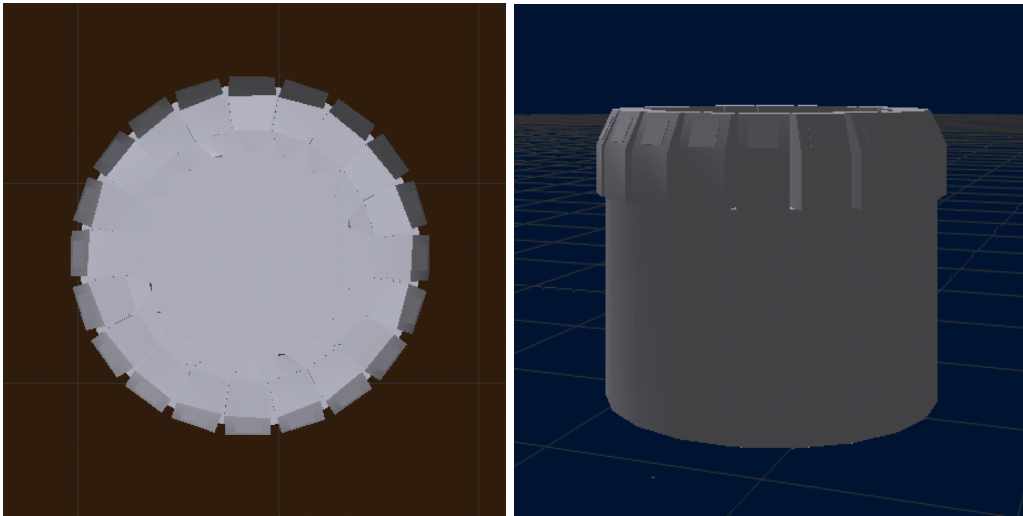
Die Folien werden auf Paletten angeliefert und müssen vom Gabelstapler in den Folienspender gehoben werden.

Trichter:



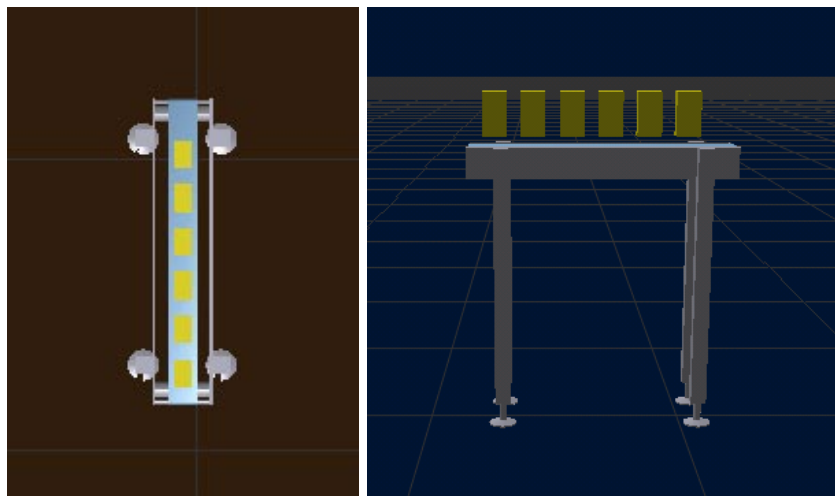
Der Einfülltrichter enthält die zu verpackenden Kaffeebohnen. Er wird von oben durch den Gabelstapler befüllt und dosiert den Kaffee für jeweils eine Packung. Mit einem Trichter lassen sich stündlich 3'000 Packungen befüllen.

Vakuumrad



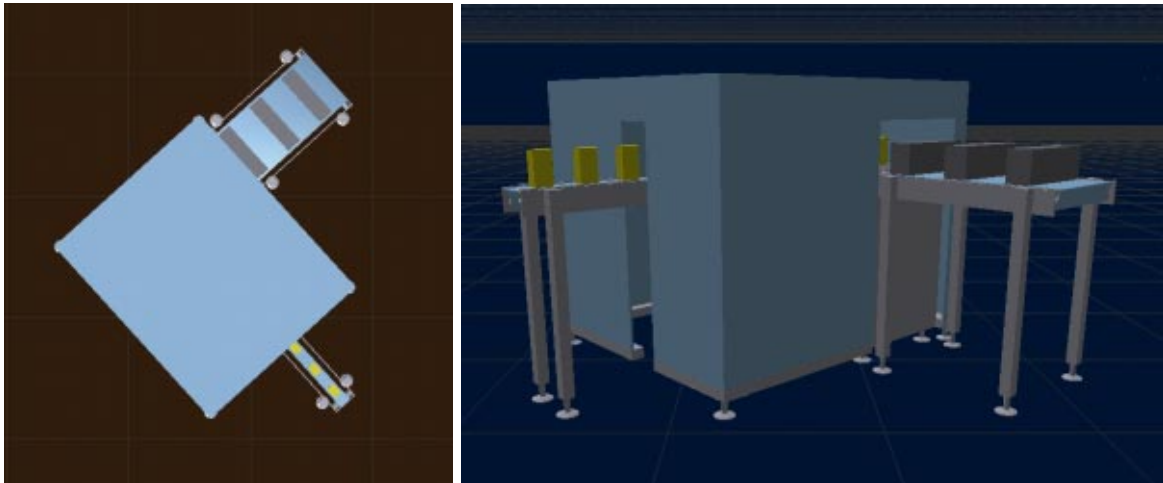
Für das Verpacken von Kaffee ist es wichtig, dass dieser vor Umwelteinflüssen geschützt wird und das Aroma erhalten bleibt. Hierzu müssen die Tüten nach dem Befüllen vakuumisiert werden. Gleichzeitig ist in dem Vakuumrad eine weitere Schweissvorrichtung vorhanden, die die Tüten verschliesst.

Förderband



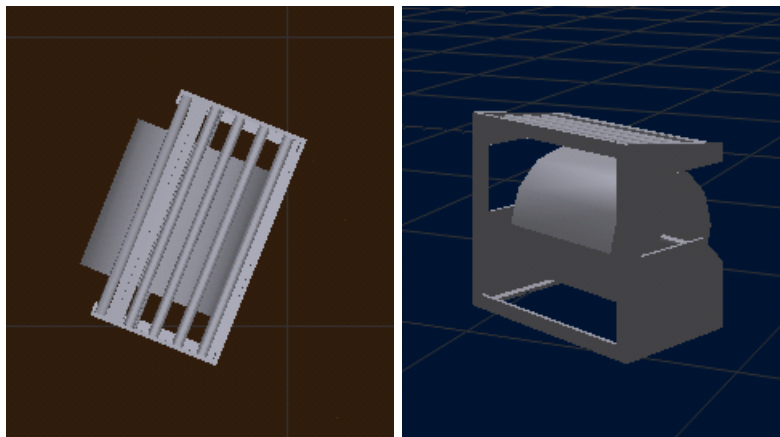
Die verschweissten Tüten werden über ein Förderband der weiteren Verarbeitung (Kartonage) zugeführt. An dieser Stelle besteht die Möglichkeit, durch das Bedienpersonal eine Stichproben-/Sichtkontrolle durchzuführen, ob die bisherigen Arbeitsschritte (Befüllen und Verschliessen) ordnungsgemäss durchgeführt werden konnten. Schadhafte Tüten werden manuell ausgesondert und auf einer Zwischenablage plaziert, von wo aus sie manuell wieder an richtiger Stelle dem Abfüllprozess zugeführt werden.

Kartonierer



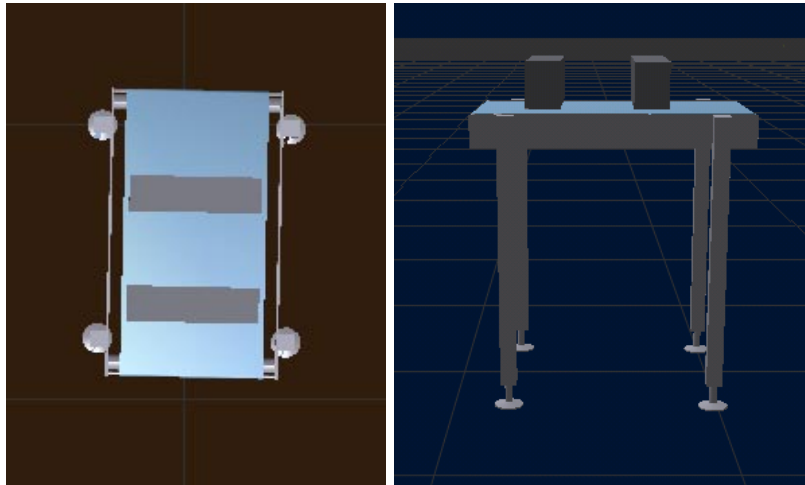
Die vakuumisierten und befüllten Tüten werden in dem nächsten Arbeitsschritt einem Kartonierer zugeführt, der jeweils fünf Packungen in einem Umkarton verpackt.

Kartonrolle/Abrollvorrichtung



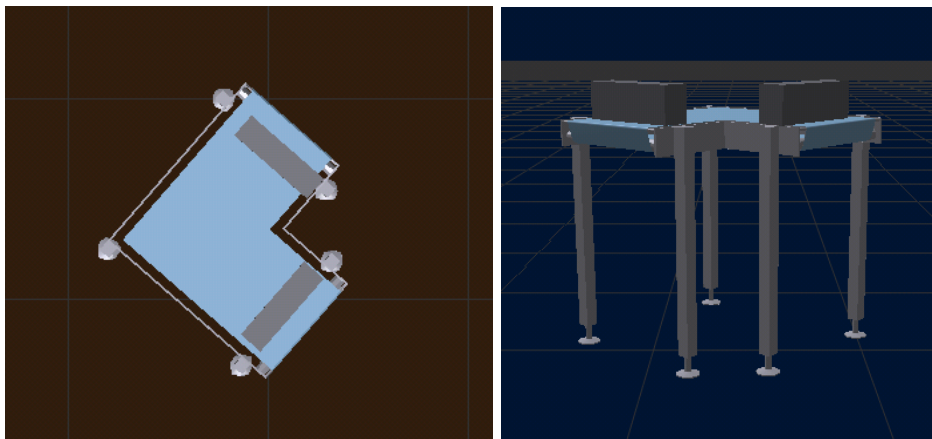
Die Kartons werden auf grossen Kartonrollen vom Gabelstapler zugeführt und an den Kartonierer angeschaltet. Die Kapazität einer solchen Kartonrolle reicht für ca. 5000 Verpackungen. Um einen durchgehenden Betrieb zu gewährleisten, können zwei Kartonrollen samt Abrollvorrichtung in Reihe geschaltet werden. Das Umspannen der Kartonrollen erfolgt manuell und es muss auch während des Betriebs auf ein gleichmässiges Abrollen der Kartonbahnen geachtet werden.

Kartonförderer



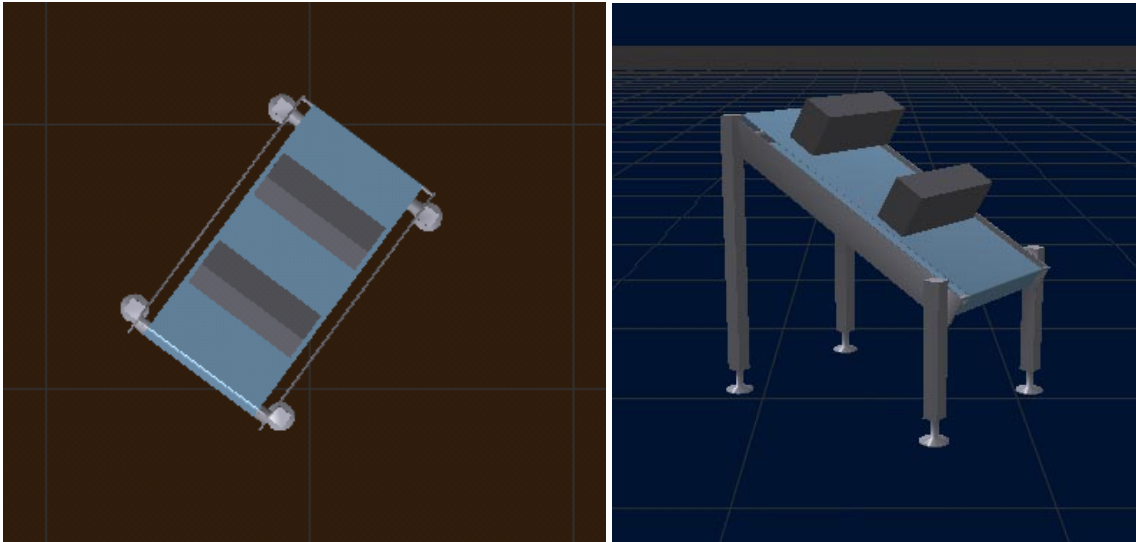
Die gefüllten Kartons müssen einer Palettisierereinrichtung zugeführt werden. Die Palettisierereinrichtung befindet sich in der Regel etwas entfernt von der eigentlichen Abfüllanlage, da Anlagen für Lebensmittel und andere Anlagen voneinander getrennt sein müssen. Zum Überbrücken dieser Distanz werden die Kartonförderer eingesetzt. Im Bereich der Lebensmittelabfüllung kommen Förderbänder zum Einsatz, später sogenannte Rollenförderer.

Fördereck



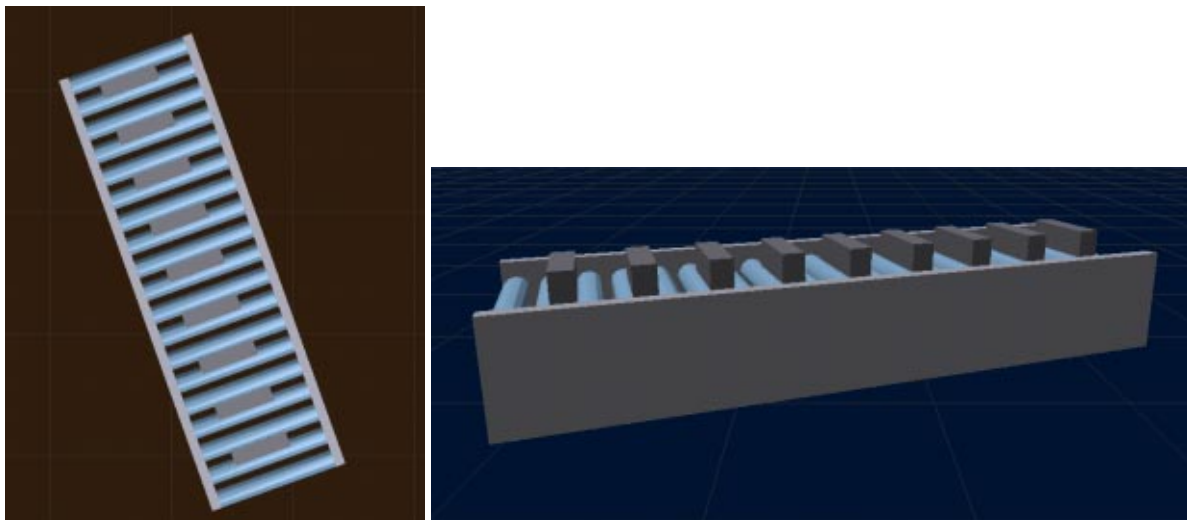
Um die Anlage an die gegebene Geometrie des Gebäudes anzupassen, sind auch Eckelemente vorhanden, die eine Umlenkung der Kartons um 90° ermöglichen. Sowohl das Fördereck als auch der Kartonförderer sind beliebig miteinander kombinierbar.

Rutsche



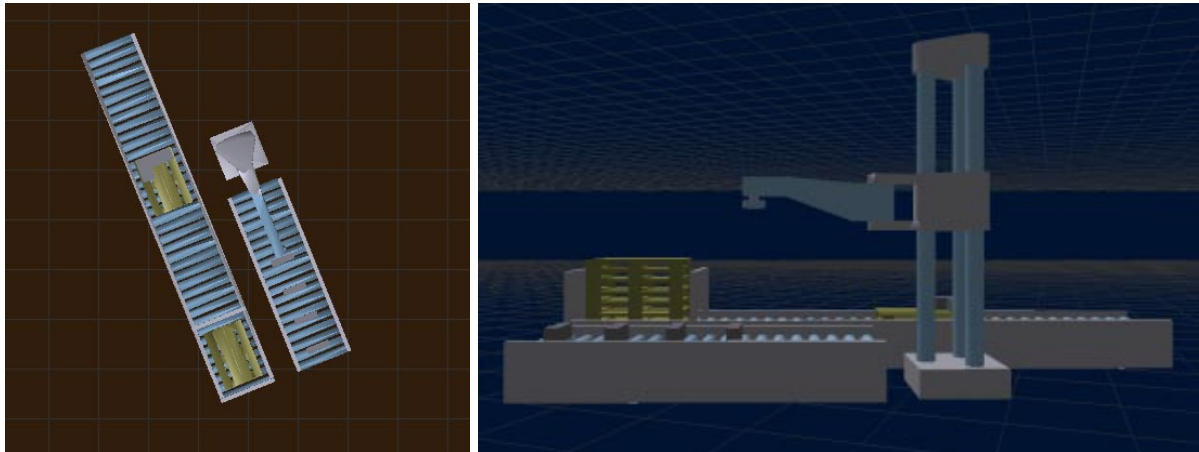
Die Verpackung der Kartons geschieht in einer anderen Ebene. Man nutzt deshalb eine Rutsche zum Übergang zwischen den beiden Ebenen. Hierdurch verlieren zwar die Kartons ihre genaue Ausrichtung, dies kann aber später durch den speziellen Rollenförderer am Palettisierer wieder ausgeglichen werden.

Rollenförderer



Ausserhalb des Bereichs für die Lebensmittelabfüllung kommen Rollenförderer zum Einsatz, da diese weniger störanfällig sind als Förderbänder, allerdings nicht die hygienischen Anforderungen für Lebensmittel erfüllen. Es sollte deshalb bei der Planung der Anlage auch darauf geachtet werden, dass strikt in zwei Bereiche für Lebensmittelabfüllung und Verpackung unterschieden wird.

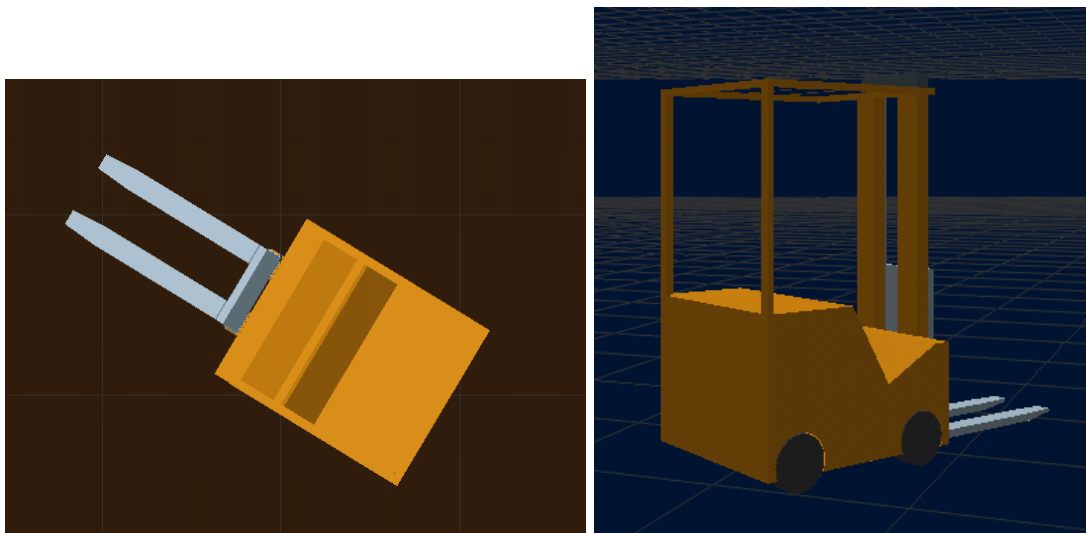
Palettisierer



Nach der Rutsche gelangen die Kaffeekartons auf einen speziellen Rollenförderer, bei dem jede Rolle einzeln angetrieben werden kann. Hierdurch gelingt es, die Kartons wieder parallel sowie in gleichmässigem Abstand zueinander auszurichten. Auf einem parallel laufenden Rollenförderer laufen Paletten, die aus einem Lager kommen. Dieses Palettenlager muss in regelmässigen Abständen durch den Gabelstapler wieder aufgefüllt werden.

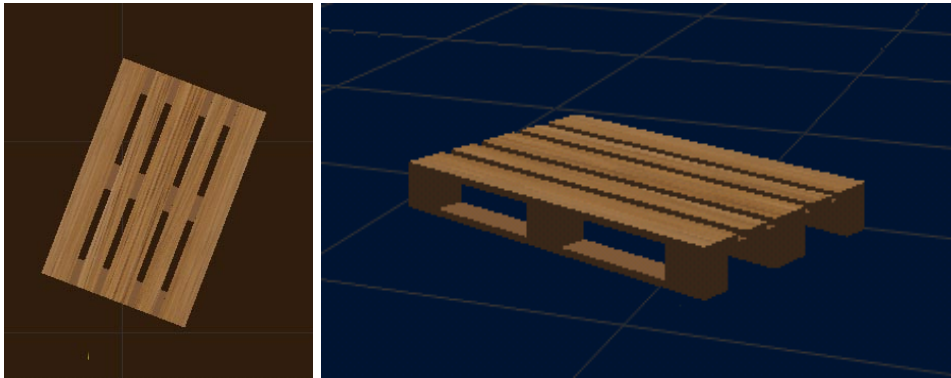
Das Aufsetzen der Kartons auf die Paletten geschieht durch einen Roboter, ebenso die komplette Verpackung der Palette (hier nicht dargestellt).

Gabelstapler



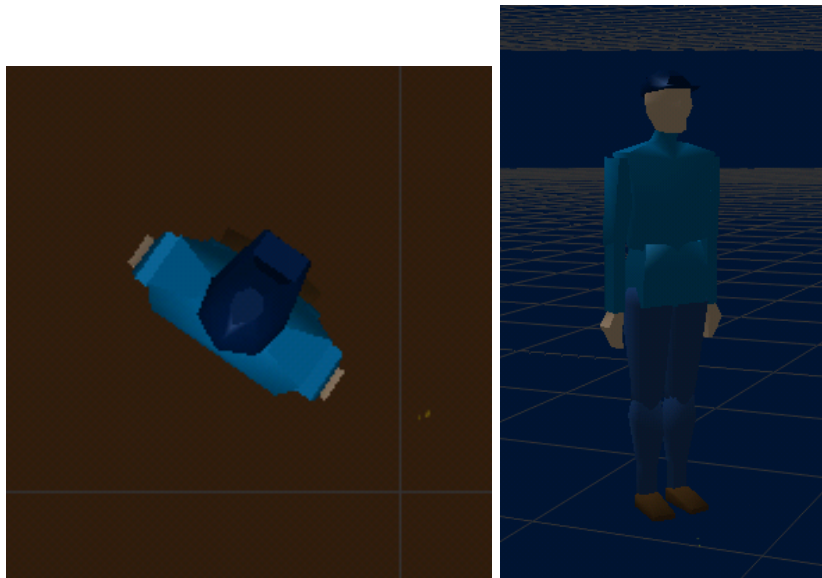
Das stilisierte Fahrzeug dient dazu, die Zugänglichkeit zu den oben erwähnten Positionen zu überprüfen. Es passt massstabsgerecht zu den Anlagenmodulen.

Palette



Für die Palettieranlage müssen laufend Paletten bereitgestellt werden. Diese Paletten müssen aus einem Lager vom Gabelstapler in den Vorratsbehälter des Palettisierers transportiert werden.

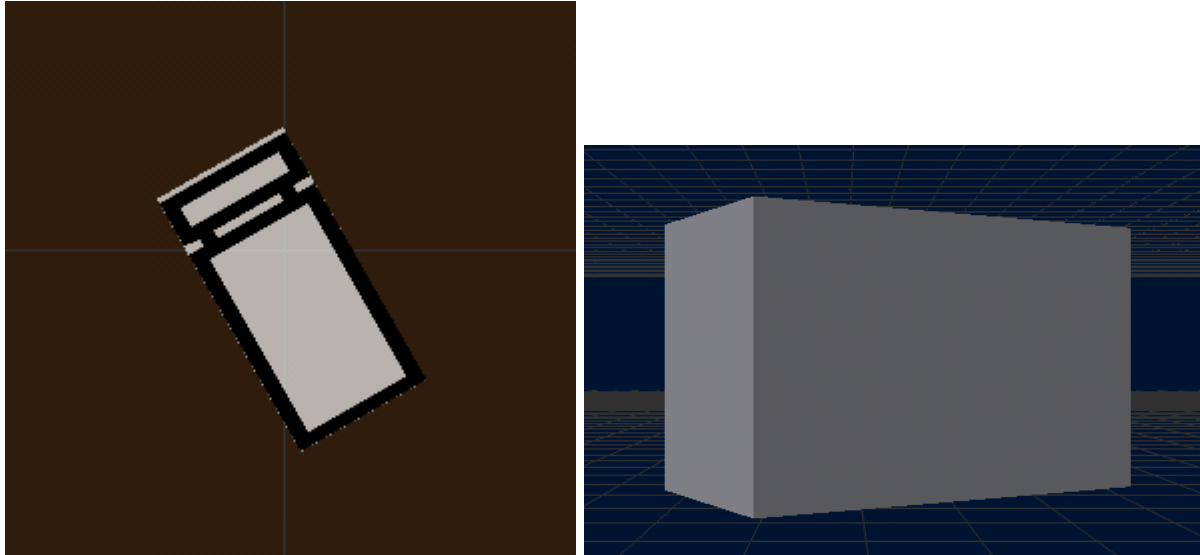
Martin



Martin dient dazu, die Zugänglichkeit zu den einzelnen Anlagenmodulen zu überprüfen. In Verbindung mit einer Kamera lässt sich so auch die Einsehbarkeit vom Bedienpersonal zu den einzelnen Anlagenmodulen überprüfen.

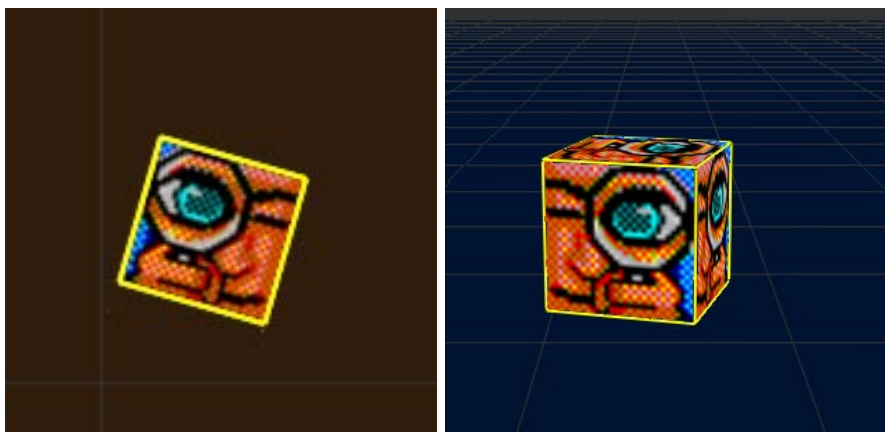
Neben den oben beschriebenen Anlagenmodulen stehen zur Bedienung des Buildit-Systems noch die folgenden Funktionselemente zur Verfügung:

Kamera



Es ist möglich, mit einer Kamera in der 2D-Darstellung auf dem Tisch zu navigieren. In der 3D-Darstellung sehen Sie dann die Sicht durch die Kamera.

Eyecatcher



Der Eyecatcher ist ein Objekt, dem die zuletzt ausgewählte Kamera ständig folgt. Er stellt somit eine andere Art dar, die Kamera in ihrer Position zu steuern. Es ist weiterhin möglich, mit Hilfe von zwei dieser Elemente, die Brennweite der Kamera zu verändern. So ist von einem extremen Fischauge bis zu einem Teleobjektiv jede Einstellung möglich.

Übungsablauf

- 16.1.2001 Aufteilung in 6 Gruppen
alle Gruppen Modellierung im CAD; Export als VRML;
Visualisierung auf Grossleinwand
- 23.1.2001 Gruppe 1-3: Raum CLA E32
Übung an Smartboards; Übung mit „Buildit“
Gruppe 4-6: Kuppelraum
Einführung in „Alias“
- 30.1.2001 Gruppe 4-6: Raum CLA E32
Übung an Smartboards; Übung mit „Buildit“
Gruppe 1-3: Kuppelraum
Einführung „Alias“