

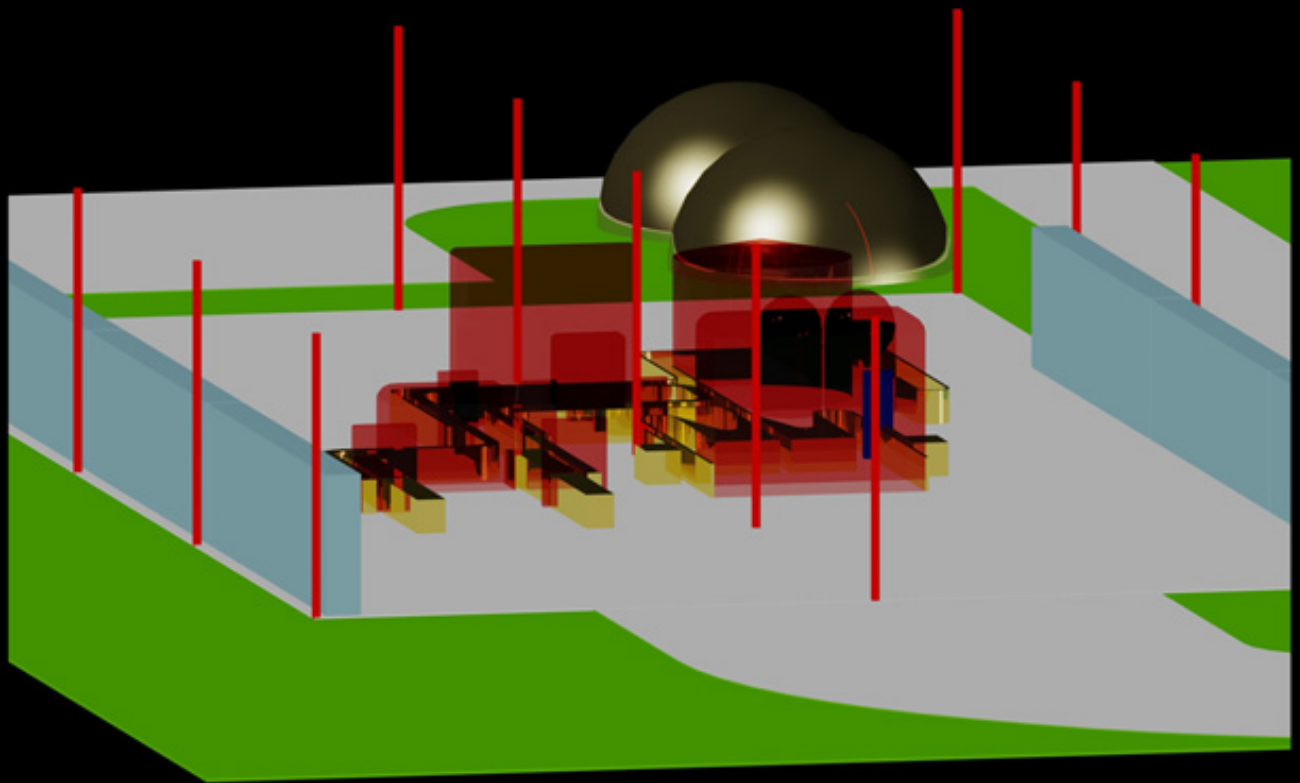
Christian Schlieder

LEICHT VERSTÄNDLICH - KOMPLEXES ÜBUNGSBEISPIEL

Autodesk® AutoCAD® 2020

Grundlagen in Theorie und Praxis

Viele praktische Übungen am Übungsbeispiel
„Digitale Fabrikplanung“



8. Auflage

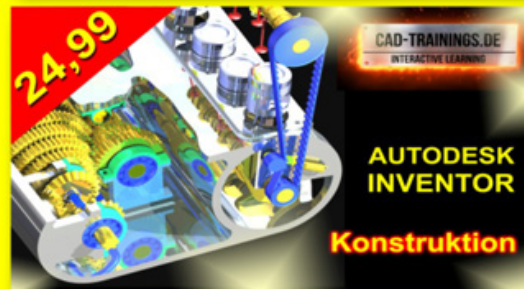
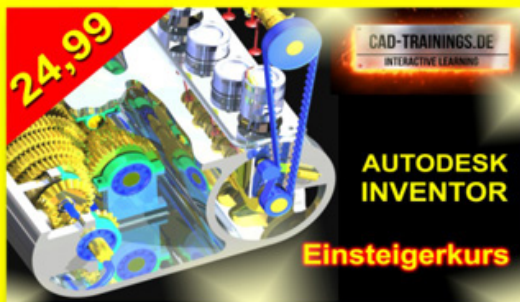
Programmaufbau, Benutzeroberfläche, Zeichnungsverwaltung, Objekteigenschaften, 2D-Modellbereich, Blöcke, Referenzen, Abhängigkeiten, Parameter, Stile, 2D-Papierbereich, 3D-Modellbereich, Plotten, Rendern



Passend zu den Büchern
gibt es jetzt auch viele

Videokurse

zum Thema Autodesk.



50% Rabatt auf jeden Kurs erhältst Du mit
dem Gutschein-Code: **CAD-Trainings_50**

Alle Infos im Internet unter:

www.cad-trainings.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG

1.1 Zielsetzung

1.2 Übungsordner und Übungsdateien

1.2.1 Erzeugen Sie auf Ihrem PC einen Übungsordner

1.2.2 Download der zum Buch gehörenden Übungsdateien

1.2.3 Verwendete Abkürzungen

2. RANDBEDINGUNGEN DEFINIEREN

2.1 Randbedingungen des Planungsbeispiels

2.2 Produktbetrachtung

2.2.1 Quellwasser

2.2.2 Glasflaschen

2.2.3 Kunststoffkästen

2.2.4 Paletten

2.3 Einteilung der Bereiche

2.4 Betriebsmittel

2.4.1 Maschinen und Anlagen der Produktionslinie

2.4.2 Lagerbereiche

2.4.3 Sozialtrakt

2.4.4 Gesamtbedarf für das Fabrikgelände

3. GRUNDLAGEN ZUM PROGRAMM AUTODESK® AUTOCAD® 2020

3.1 Startbildschirm

3.2 Erstellen einer neuen Datei aus einer vorhandenen Vorlage

3.3 Benutzeroberfläche

3.3.1 Schnellzugriff-Werkzeugkasten

3.3.2 Registerkarten und Befehlsgruppen

3.3.3 Protokoll- und Befehlseingabefenster

3.3.4 Modell- und Papierbereich

4. FABRIKPLANUNG IM 2D-MODELLBEREICH

4.1 Optimieren einiger Programmeinstellungen

4.2 Die Flaschen zeichnen

4.2.1 Der neue Layer: Flasche

4.3 Die Flaschenkästen zeichnen

4.3.1 Der neue Layer: Flaschenkasten

4.3.2 Den Kastenrahmen zeichnen

4.3.3 Die Innenwände zeichnen

4.3.4 Erzeugen weiterer Flaschen

4.3.5 Löschen der Kreise und des zugehörigen
Layers

4.4 Paletten zeichnen und Zeichnung speichern

4.4.1 Die vorhandenen Kästen rechteckig anordnen

4.4.2 Der neue Layer: Palette

4.4.3 Zeichnen der Palettenkonturen

4.5 Die Konstruktion des ersten Maschinensymbols

4.5.1 Erstellen einer neuen Zeichnung

4.5.2 Der neue Layer:
Kästen_von_Palette_heben

4.5.3 Zeichnen der Maschine

4.5.4 Einfügen eines Blocks in die Zeichnung (Palette_Voll)

4.5.5 Verschieben der Palette

4.5.6 Die Palette um 90 Grad drehen

4.5.7 Einen weiteren Block in die Zeichnung einfügen (Palette_Leer)

4.5.8 Verschieben der Palette

4.5.9 Einen weiteren Block in die Zeichnung einfügen (Kasten_Voll)

4.5.10 Kopieren eines Blocks (Kasten_Voll)

4.5.11 Markieren der Transportband-Laufrichtung

4.5.12 Beschriften der Maschine

4.6 Die Produktionslinie

4.6.1 Erzeugen einer neuen Zeichnung

4.6.2 Die Maschinen der Produktionslinie importieren

4.6.3 Aktivierung des Layers: Transportsysteme

4.6.4 Das Kastentransportsystem

4.6.5 Bearbeiten und Versetzen der Polylinie

4.6.6 Kastenwaschmaschine mit Kastenspeicher verbinden

4.6.7 Kastenspeicher mit Flaschenheber verbinden

4.6.8 Flaschenheber mit Kastenheber verbinden

4.6.9 Berechnung des Platzbedarfes vom Produktionsbereich

4.7 Die Produktionshalle

4.7.1 Erzeugen einer neuen Zeichnung

4.7.2 Der neue Layer: Fabrikhalle

4.7.3 Produktions- und Logistikbereiche abgrenzen

4.7.4 Wareneingang, Warenausgang und Sozialtrakt abgrenzen

4.7.5 Die Hallenpfeiler zeichnen und rechteckig anordnen

4.7.6 Kennzeichnen der Hallenpfeilerstrukturen

4.7.7 Zeichnen der Wände

4.7.8 Der neue Layer: Regalsysteme

4.7.9 Zeichnen der Regale mit einer Polylinie

4.7.10 Setzen geometrischer Formabhängigkeiten

4.7.11 Setzen parametrischer Bemaßungsabhängigkeiten

4.7.12 Bearbeiten der Maße mit dem Parameter-Manager

4.7.13 Regale positionieren und anordnen

4.8 Der Außenbereich

4.8.1 Der neue Layer: Außenbereich

4.8.2 Der LKW-Anlieferbereich

- 4.8.3 Die PKW-Parkplätze
- 4.8.4 Die Hauptstraße
- 4.8.5 LKW- und PKW-Bereiche mit der Hauptstraße verbinden
- 4.8.6 Die Wasserspeicher
- 4.8.7 Bereinigen der Zeichnung

4.9 Das gesamte Fabrikgelände

- 4.9.1 Erzeugen einer neuen Zeichnung
- 4.9.2 Einfügen der Produktionslinie als Referenz
- 4.9.3 Bearbeiten einer Referenz innerhalb der Gesamtzeichnung
- 4.9.4 Importieren weiterer Referenzen

5. DAS PROJEKT FÜR DEN DRUCK VORBEREITEN

5.1 Allgemeine Grundeinstellungen

- 5.1.1 Der Seiteneinrichtungs-Manager
- 5.1.2 Das Ansichtsfenster proportionieren
- 5.1.3 Der neue Layer: Beschriftung
- 5.1.4 Vervollständigen des Schriftfeldes
- 5.1.5 Beschriften der Arbeitsbereiche
- 5.1.6 Bemaßen der Zeichnung
- 5.1.7 Führungslinien hinzufügen
- 5.1.8 Einfügen einer Tabelle
- 5.1.9 Konvertieren der Zeichnung in das PDF-Format

6. FABRIKPLANUNG IM 3D-MODELLBEREICH

6.1 Visualisierung der Produktionslinie

- 6.1.1 Erzeugen einer neuen Zeichnung

- 6.1.2 Platzieren der Basiszeichnung
- 6.1.3 Der neue Layer: 3D-Maschinen
- 6.1.4 Quadratische Objekte
- 6.1.5 Zylindrische Objekte
- 6.1.6 Kegelförmige Objekte
- 6.1.7 Kugelförmige Objekte
- 6.1.8 Bearbeiten vorhandener 3D-Objekte
- 6.1.9 Transportsystem und Fabrikhalle importieren
- 6.1.10 Bearbeiten der Blöcke
- 6.1.11 Extrusion geschlossener 2D-Objekte
- 6.1.12 Rotation geschlossener 2D-Objekte
- 6.1.13 Erstellen von Polykörpern
- 6.1.14 Bearbeiten des Polykörpers
- 6.1.15 Importieren des Fuhrparks
- 6.1.16 Rendern eines Bildes

7. SCHLUSSWORT

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung

Dieses Buch richtet sich an alle interessierten Personen jeglicher fachlicher Bereiche. Es ist logisch aufgebaut und versucht, dem Leser anhand eines komplexen Übungsbeispiels das Programm **Autodesk® AutoCAD® 2020** näherzubringen. In kleinen Abschnitten lernt der Leser verschiedene Vorgehensweisen und Befehle kennen und festigt sie mit praktischen Übungen.

Sobald die benötigten Übungsdateien von der Website heruntergeladen und gespeichert wurden, werden die Randbedingungen des Übungsbeispiels erläutert: Die Programmgrundlagen (Programmoberfläche, Hauptmenü, Menüleiste, Werkzeugkästen, Multifunktionsleisten, Protokoll- und Befehlseingabebereich, Modell- und Layoutbereich) werden dargestellt, und das Projekt wird abschließend in den druckfähigen Papierbereich übertragen.

Die Arbeitsweise findet analog zum Programmaufbau statt. Die Befehle werden den einzelnen Registern und Befehlsgruppen zugeordnet, deren Bedeutung und Eigenschaften erläutert und anschließend praktisch ins Übungsprojekt übertragen. Nach Fertigstellung des 2D-Modells wird das Projekt für den Druck aufbereitet (Layoutbereich).

Im letzten Teil des Buches sollen die Möglichkeiten der Modellierung im plastischen Bereich aufgezeigt werden. Die Zeichnungsdaten aus dem 2D-Bereich werden mit Hilfe

verschiedener Befehle aus dem 3D-Bereich in Volumenkörper konvertiert.

1.2 Übungsordner und Übungsdateien

1.2.1 Erzeugen Sie auf Ihrem PC einen Übungsordner



Um die Übungen in diesem Buch durchführen zu können, benötigen Sie vorgefertigte Übungsdateien, welche Sie kostenlos von der Website des Autors herunterladen können.

Vorher sollten Sie auf Ihrem PC an geeigneter Stelle einen neuen Ordner mit der Bezeichnung ***AutoCAD 2020 - Übung Fabrikplanung*** erstellen. Dieser Ordner wird als Projektordner dienen.

1.2.2 Download der zum Buch gehörenden Übungsdateien



Um die Übungen aus diesem Buch durchführen zu können, benötigen Sie **Übungsdateien**, die Sie von der folgenden Website kostenlos herunterladen können.

<http://www.cad-trainings.online>

Klicken Sie im Register **Literatur und Übungsdateien** im Bereich **Programmversion 2020** neben dem **AutoCAD-Buch** auf den Button **Download**, um die Übungsdateien herunterzuladen.

Speichern Sie die Datei im Projektordner **AutoCAD 2020 - Übung Fabrikplanung** und entpacken Sie sie darin. Es handelt sich um eine ZIP-Datei, die mit dem kostenlosen Programm **WINZIP** entpackt werden kann. Den Link zu diesem Programm finden Sie ebenfalls auf der Website des Autors (Register **Download**, oben).

Der neu entpackte Ordner enthält verschiedene Dateien, die in den folgenden Übungen verwendet werden sollen.

1.2.3 Verwendete Abkürzungen

In diesem Buch werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

- **BG** Befehlsgruppe
- **BM** Betriebsmittel
- **ENTF** Entfernen-Taste
- **ESC** Escape-Taste
- **ggf.** gegebenenfalls
- **TAB** Tabulator-Taste
- **TM** Transportmittel
- **UZS** Uhrzeigersinn
- **WA** Warenausgang
- **WE** Wareneingang
- **z. B.** zum Beispiel

2 Randbedingungen definieren

2.1 Randbedingungen des Planungsbeispiels

Grundlegend sind bei der Planung einer Produktionsanlage die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Produktbeschaffenheit
- Benötigte Betriebsmittel
- Benötigte Transportmittel
- Lagerbereiche
- Sozialtrakt für die Mitarbeiter
- Hallenaufbau
- Außenbereich (Grundstück)
- Qualitätssicherungsmaßnahmen
- Material- und Personalfluss
- Energie- und Informationsfluss
- Kosten- und Personalanalyse
- Anforderungen an den Standort
- Gesetzliche Bestimmungen

Die Fabrikplanung im vorliegenden Übungsbeispiel bezieht sich dabei auf die zeichnerische Umsetzung der Fabrikanlage mit **Autodesk® AutoCAD® 2020**. Eine Betrachtung der Qualitätssicherung, der Material-, Personal-, Energie- und Informationsflüsse sowie der Kosten- und Personalanalyse ist dabei nicht notwendig.

Ausschließlich die folgenden Bereiche sind also von Bedeutung:

- Produktbeschaffenheit

- Benötigte Betriebsmittel
- Benötigte Transportmittel
- Lagerbereiche
- Sozialtrakt für die Mitarbeiter
- Hallenaufbau
- Außenbereich (Grundstück)

2.2 Produktbetrachtung



Als Produkt wird im aktuellen Planungsbeispiel reines Quellwasser gewählt, was aus einer Quelle direkt zum Fabrikgelände gepumpt wird, um dort in Glasflaschen abgefüllt zu werden. Die Flaschen werden in Kunststoffkästen gesetzt und anschließend auf Europaletten gestapelt. Flaschen und Kästen sind zusätzlich zu reinigen.

2.2.1 Quellwasser

Abmessungen: • Keine

Anlieferung: • Wasser wird zum Fabrikgelände gepumpt

Bearbeitung: • Quellwasser in Wasserspeicher zwischenlagern

2.2.2 Glasflaschen

Abmessungen: • Durchmesser x Höhe: 100 x 300 mm

Anlieferung:

- Flaschen befinden sich in Kunststoffkästen
- Schraubverschlüsse wurden bereits entfernt
- Flaschen verschmutzt (innen und außen)

Bearbeitung:

- Flaschen aus Kästen heben
- Flaschen auf gefährliche Verunreinigungen (Gifte), enthaltene Feststoffe und Beschädigungen prüfen, ggf. aussortieren
- Flaschen reinigen (Laugenbad mit anschließender Wasserspülung)
- Flaschen erneut prüfen
- Flaschen füllen, verschließen und etikettieren
- Flaschen zwischenspeichern

2.2.3 Kunststoffkästen

Abmessungen: • Länge x Breite x Höhe: 400 x 300 x 320 mm

Anlieferung: • Kästen verschmutzt
• Kästen befinden sich auf Europalette

Bearbeitung: • Kästen von Paletten heben
• Flaschen aus Kästen heben
• Kästen reinigen
• Kästen zwischenspeichern

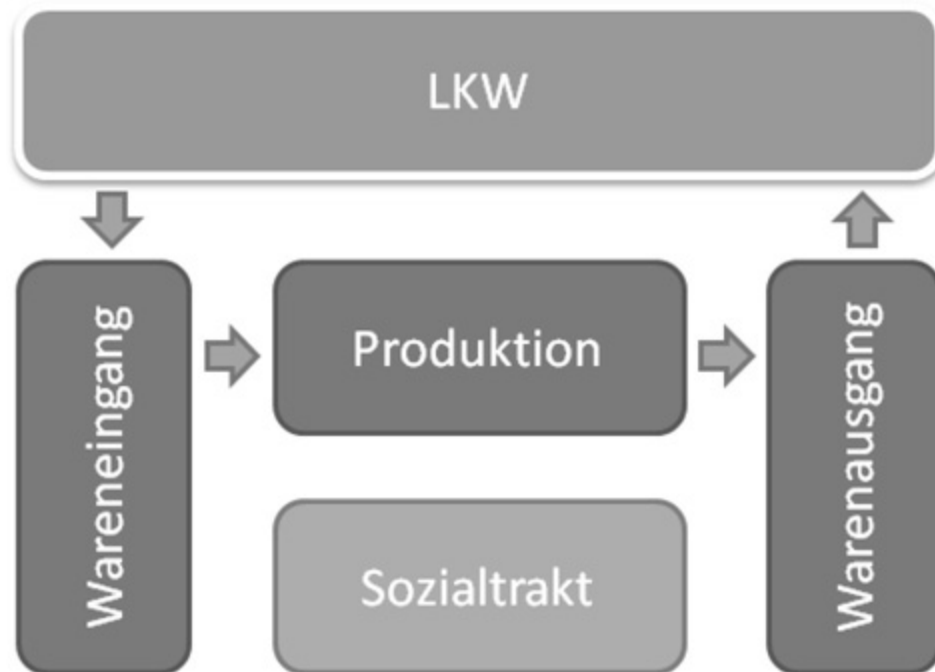
2.2.4 Paletten

Abmessungen: • Länge x Breite x Höhe: 1200 x 800 x 144 mm

Anlieferung: • Paletten mit Leergut werden auf LKW angeliefert

Bearbeitung: • Kästen und Flaschen von Palette heben
• Paletten zwischenspeichern

2.3 Einteilung der Bereiche



Grundlegend verläuft der Materialfluss vom LKW über den Wareneingang im Lager, die Produktion, den Warenausgang im Lager und wieder zurück zum LKW.

Maßgeblich für die Planung der notwendigen Größe der Fabrikhalle ist die Produktionslinie. Sie bestimmt neben der benötigten Hallengröße auch die Anordnung der einzelnen Bereiche innerhalb der Halle.

2.4 Betriebsmittel

2.4.1 Maschinen und Anlagen der Produktionslinie

Der Produktionsbereich wird Form und Aufbau der Fabrikhalle und des Außengeländes bestimmen. Aufbau, Größe und Form der Produktionslinie werden durch die erforderlichen Betriebsmittel beeinflusst. Die Produktionsanlage an sich beinhaltet verschiedene Betriebsmittel, wie die Anlagen, die Maschinen und sonstige Geräte.