

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	10
1.1 Zielsetzung	10
1.2 Übungsordner und Übungsdateien	10
1.2.1 Erzeugen Sie einen Übungsordner auf Ihrem PC	10
1.2.2 Download der zum Buch gehörenden Übungsdateien	11
1.2.3 Verwendete Abkürzungen	11
2 RANDBEDINGUNGEN DEFINIEREN	12
2.1 Randbedingungen des Planungsbeispiels	12
2.2 Produktbetrachtung	12
2.2.1 Quellwasser	13
2.2.2 Glasflaschen	13
2.2.3 Kunststoffkästen	13
2.2.4 Paletten	14
2.3 Einteilung der Bereiche	14
2.4 Betriebsmittel	14
2.4.1 Maschinen und Anlagen der Produktionslinie	14
2.4.1.1 BM 1: Transport der Paletten (LKW - Lager – Produktionslinie)	15
2.4.1.2 BM 2: Kästen und Flaschen von Paletten trennen	16
2.4.1.3 BM 3: Paletten zwischenlagern	16
2.4.1.4 BM 4: Flaschen von Kästen trennen	16
2.4.1.5 BM 5: Kästen reinigen	17
2.4.1.6 BM 6: Kästen zwischenlagern	17
2.4.1.7 BM 7: Flaschen prüfen	17
2.4.1.8 BM 8: Flaschen zwischenlagern	18
2.4.1.9 BM 9: Flaschen reinigen	18
2.4.1.10 BM 10: Flaschen füllen, schließen, etikettieren	18
2.4.1.11 BM 11: Flaschen in Kästen setzen	19
2.4.1.12 BM 12: Kästen und Flaschen auf Paletten setzen	19

2.4.2	Lagerbereiche	20
2.4.3	Sozialtrakt	21
2.4.4	Gesamtbedarf für das Fabrikgelände	21
3	GRUNDLAGEN ZUM PROGRAMM	22
3.1	Grafische Programmoberfläche	22
3.2	Hauptmenü	22
3.2.1	Neue Datei erstellen	23
3.2.2	Öffnen einer vorhandenen Datei	24
3.2.3	Speichern der aktuellen Datei	24
3.2.4	Speichern unter	24
3.2.5	Exportieren	25
3.2.6	Drucken	25
3.2.7	Publizieren	26
3.2.8	Zeichnungsprogramme	26
3.2.9	Schließen	27
3.2.10	Optionen	27
3.3	Menüleiste	29
3.4	Oberer Werkzeugkasten (Schnellzugriff-Werkzeugkasten)	29
3.4.1	Arbeitsbereich	30
3.4.2	Durchsuchen	30
3.4.3	Autodesk 360, Exchange, Updates, Hilfe	30
3.5	Registerkarten	31
3.6	Protokoll und Befehlseingabebereich	31
3.7	Unterer Werkzeugkasten	31
3.7.1	Koordinatenanzeige	31
3.7.2	Abhängigkeiten ableiten	32
3.7.3	Fangmodus	32
3.7.4	Rasteranzeige	32
3.7.5	Ortho-Modus	32
3.7.6	Spurverfolgung	33

3.7.7	Objektfang	33
3.7.8	3D-Objektfang	34
3.7.9	Objektfangspur	34
3.7.10	Dynamisches BKS zulassen/ nicht zulassen	34
3.7.11	Dynamische Eingabe	34
3.7.12	Linienstärke anzeigen/ ausblenden	35
3.7.13	Transparenz aktivieren/ deaktivieren	35
3.7.14	Schnelleigenschaften	36
3.7.15	Wechselnde Auswahl	36
3.7.16	Modell- oder Papierbereich	36
3.7.17	Schnellansicht-Layouts	37
3.7.18	Schnellansicht-Zeichnungen	37
3.7.19	Beschriftungs-Maßstab	38
3.7.20	Beschriftungssichtbarkeit	39
3.7.21	Automatische Maßstäbe	39
3.7.22	Arbeitsbereichswechsel	39
3.7.23	Werkzeugkasten/ Fensterpositionen freigeben	39
3.7.24	Hardwarebeschleunigung ein	39
3.7.25	Objekte isolieren	39
3.7.26	Vollbild	40
3.8	Modell- und Layoutbereich	40
3.8.1	Modellbereich	40
3.8.2	Papierbereich (Layoutbereich)	41
4	FABRIKPLANUNG IM 2D-BEREICH	41
4.1	Der Arbeitsbereich ZEICHNUNG & BESCHRIFTUNG	41
4.1.1	Programmstart und Öffnen einer neuen Datei	41
4.1.2	Ändern der Fang- und Anzeigeeoptionen	42
4.1.3	Ändern der Ansichtseinstellungen	43
4.2	ZEICHNUNG & BESCHRIFTUNG > Register: START	44
4.2.1	Befehlsgruppe: LAYER	45
4.2.1.1	Befehlsgrundlagen: Layereigenschaften-Manager	45
4.2.1.2	Layer: Flasche	46
4.2.2	Befehlsgruppe: ZEICHNEN	46
4.2.2.1	Befehlsgrundlagen: Kreis durch Mittelpunkt und Radius	47

4.2.2.2	Flasche in der Draufsicht zeichnen	47
4.2.2.3	Layer für Flaschenkasten erzeugen	48
4.2.2.4	Befehlsgrundlagen: Rechteck	48
4.2.2.5	Außenkontur des Wasserkastens durch Rechteck darstellen	49
4.2.2.6	Befehlsgrundlagen: Linie	50
4.2.2.7	Wasserkasten mit einer Linie erweitern	51
4.2.3	Befehlsgruppe: ÄNDERN	51
4.2.3.1	Befehlsgrundlagen: Kopieren	52
4.2.3.2	Kopieren der Linie	52
4.2.3.3	Layer wechseln	53
4.2.3.4	Befehlsgrundlagen: Rechteckige Anordnung (Reihe)	53
4.2.3.5	Flasche kopieren und rechteckig anordnen	54
4.2.3.6	Ableiten der vorhandenen Zeichnung	55
4.2.3.7	Befehlsgrundlagen: Löschen (Layer)	55
4.2.3.8	Löschen des Layers Flasche und der zugeordneten Kreise	55
4.2.3.9	Ableiten der neuen Zeichnung	56
4.2.3.10	Kästen rechteckig anordnen	56
4.2.3.11	Befehlsgrundlagen: Polylinie (BG: ZEICHNEN)	57
4.2.3.12	Layer: Palette	57
4.2.3.13	Leere Palette durch Polylinie darstellen	58
4.2.3.14	Flaschen und Wasserkästen aus der Zeichnung löschen	58
4.2.3.15	Leere Palette mit zwei diagonalen Linien kennzeichnen	59
4.2.3.16	Neue Zeichnung erzeugen	59
4.2.3.17	Layer: Kästen von Palette heben	60
4.2.3.18	Basiskontur anhand der dargestellten Skizze zeichnen	60
4.2.4	Befehlsgruppe: BLOCK	61
4.2.4.1	Befehlsgrundlagen: Einfügen	61
4.2.4.2	Die gefüllte Palette als Block einfügen	62
4.2.4.3	Befehlsgrundlagen: Verschieben (BG: ÄNDERN)	62
4.2.4.4	Die Palette an die korrekte Ausgangsposition verschieben	63
4.2.4.5	Befehlsgrundlagen: Drehen (BG: ÄNDERN)	63
4.2.4.6	Die Palette um 90° (UZS) drehen	64
4.2.4.7	Die leere Palette als Block einfügen und dabei drehen	64
4.2.4.8	Die Palette an ihre Endposition verschieben	65
4.2.4.9	Den vollen Kasten als Block einfügen und dabei drehen	65
4.2.4.10	Den Kasten an seine Endposition verschieben	66
4.2.4.11	Befehlsgrundlagen: Kopieren (BG: Ändern)	66
4.2.4.12	Kasten kopieren	67

4.2.4.13	Markieren der Transportband-Laufrichtung durch einen Richtungspfeil	68
4.2.5	Befehlsgruppe: BESCHRIFTUNG	68
4.2.5.1	Befehlsgrundlagen: Einzelne Zeile	69
4.2.5.2	Beschriften der Maschine	69
4.2.5.3	Neue Zeichnung für die Produktionslinie erzeugen	70
4.2.5.4	Maschinen der Produktionslinie importieren	70
4.2.5.5	Layer: Transportsysteme	72
4.2.5.6	Zeichnen des Kastentransportsystems mittels Rechteck und Polylinie	73
4.2.5.7	Befehlsgrundlagen: Abrunden (BG: ÄNDERN)	74
4.2.5.8	Abrunden der Polylinie	74
4.2.5.9	Befehlsgrundlagen: Versetzen (BG: ÄNDERN)	75
4.2.5.10	Versetzen der Polylinie	76
4.2.5.11	Kastenwaschmaschine mit Kastenspeicher verbinden	76
4.2.5.12	Kastenspeicher mit Flaschenheber verbinden	78
4.2.5.13	Flaschenheber mit Kastenheber verbinden	78
4.2.6	Befehlsgruppe: DIENSTPROGRAMME	79
4.2.6.1	Befehlsgrundlagen: Abstand messen	80
4.2.6.2	Ermitteln der benötigten Basisfläche der Produktionslinie	80
4.2.6.3	Neue Zeichnung für Fabrikhalle und Außenbereich erzeugen	81
4.2.6.4	Layer: Fabrikhalle	81
4.2.6.5	Basisbereich für Produktionslinie mittels Rechteck darstellen	82
4.2.6.6	Basisbereich um Logistikbereich erweitern	82
4.2.6.7	Lagerbereich und Sozialtrakt	82
4.2.6.8	Hallenpfeiler zeichnen und rechteckig anordnen	83
4.2.7	Befehlsgruppe: EIGENSCHAFTEN	84
4.2.7.1	Anordnung der Hallenpfeiler durch Hilfslinien kennzeichnen	84
4.2.7.2	Außen- und Innenwände durch Rechtecke darstellen	85
4.2.7.3	Layer sperren	87
4.2.7.4	Layer: Regalsysteme	87
4.2.7.5	Regal zeichnen (Polylinie)	87
4.3	ZEICHNUNG & BESCHRIFTUNG > Register: PARAMETRISCH	88
4.3.1	Befehlsgruppe: GEOMETRISCH	88
4.3.1.1	Befehlsgrundlagen: Zusammenfallend (Koinzident)	88
4.3.1.2	Befehlsgrundlagen: Kollinear	89
4.3.1.3	Befehlsgrundlagen: Konzentrisch	89
4.3.1.4	Befehlsgrundlagen: Fest	89
4.3.1.5	Befehlsgrundlagen: Parallel	89

4.3.1.6	Befehlsgrundlagen: Lot	90
4.3.1.7	Befehlsgrundlagen: Horizontal	90
4.3.1.8	Befehlsgrundlagen: Vertikal	90
4.3.1.9	Befehlsgrundlagen: Tangential	90
4.3.1.10	Befehlsgrundlagen: Glatt	91
4.3.1.11	Befehlsgrundlagen: Symmetrisch	91
4.3.1.12	Befehlsgrundlagen: Gleich	91
4.3.1.13	Abhängigkeiten auf Polylinie anwenden	91
4.3.2	Befehlsgruppe: BEMASSUNG	93
4.3.2.1	Befehlsgrundlagen: Linear	93
4.3.2.2	Befehlsgrundlagen: Horizontal	93
4.3.2.3	Befehlsgrundlagen: Vertikal	94
4.3.2.4	Befehlsgrundlagen: Ausgerichtet	94
4.3.2.5	Befehlsgrundlagen: Radius	94
4.3.2.6	Befehlsgrundlagen: Durchmesser	94
4.3.2.7	Befehlsgrundlagen: Winkel	95
4.3.2.8	Befehlsgrundlagen: Konvertieren	95
4.3.2.9	Befehlsgrundlagen: Dynamische Abhängigkeiten anzeigen/ ausblenden	95
4.3.2.10	Befehlsgrundlagen: Alle dynamischen Abhängigkeiten anzeigen	95
4.3.2.11	Befehlsgrundlagen: Alle dynamischen Abhängigkeiten ausblenden	96
4.3.2.12	Befehlsgrundlagen: Dynamischer Abhangigkeitsmodus	96
4.3.2.13	Befehlsgrundlagen: Beschriftungsabhangigkeitsmodus	96
4.3.2.14	Rechteck mit parametrischen Bemaungsbangigkeiten versehen	96
4.3.2.15	Regal kopieren	98
4.3.3	Befehlsgruppe: VERWALTEN	98
4.3.3.1	Befehlsgrundlagen: Parameter-Manager	98
4.3.3.2	Verwalten der parametrischen Werte (Parameter-Manager)	99
4.3.3.3	Regale (Rechtecke) positionieren	100
4.3.3.4	Befehlsgrundlagen: Spiegeln	101
4.3.3.5	Spiegeln der Regale	101
4.3.3.6	Layer: Außenbereich	102
4.3.3.7	LKW-Anlieferbereich	102
4.3.3.8	Befehlsgrundlagen: Fasen (BG: ÄNDERN)	103
4.3.3.9	Polylinie fasen (LKW-Anlieferbereich)	103
4.3.3.10	Polylinie abrunden und versetzen (LKW-Anlieferbereich)	104
4.3.3.11	PKW-Parkplätze	104
4.3.3.12	Befehlsgrundlagen: Stutzen (BG: ÄNDERN)	106
4.3.3.13	Rechtecke (Parkplatz) stutzen	107

4.3.3.14	Hauptstraße zeichnen	108
4.3.3.15	Befehlsgrundlagen: Dehnen (BG: ÄNDERN)	108
4.3.3.16	LKW- und PKW-Bereiche mit Hauptstraße verbinden	109
4.3.3.17	Wasserspeicher	110
4.3.3.18	Befehlsgrundlagen: Doppelte Objekte löschen (BG: ÄNDERN)	111
4.3.3.19	Bereinigen der Zeichnung durch Löschen doppelter Objekte	111
4.3.3.20	Befehlsgrundlagen: Bereinigen (Hauptmenü)	112
4.3.3.21	Bereinigen der Zeichnung durch Löschen unbenutzter Elemente	112
4.3.3.22	Eine neue Zeichnung für die Gesamtdarstellung erzeugen	113
4.4	ZEICHNUNG & BESCHRIFTUNG > Register: EINFÜGEN	113
4.4.1	Befehlsgruppe: REFERENZ	113
4.4.1.1	Befehlsgrundlagen: Anhängen	113
4.4.1.2	Zeichnung: Produktionslinie als Referenzen einfügen	114
4.4.1.3	Befehlsgrundlagen: XRef-Fading	115
4.4.1.4	XRef-Fading ändern	115
4.4.1.5	Befehlsgrundlagen: Referenz-Bearbeitung	116
4.4.1.6	Bearbeiten der der externen Referenz: Fabrikhalle	116
4.4.1.7	Befehlsgrundlagen: Externe Referenzen	117
4.4.1.8	Referenzen hinzufügen	118
5	ZEICHNUNG FÜR DRUCK AUFBEREITEN (PAPIERBEREICH)	119
5.1	Allgemeine Grundeinstellungen	119
5.1.1	Layout umbenennen	119
5.1.2	Der Seiteneinrichtungs-Manager	120
5.1.3	Ansichtsfenster und Ansichtsfenstermaßstab	121
5.1.3.1	Ansichtsfenster einrichten	121
5.1.3.2	Ansichtsfenstermaßstab anpassen	122
5.1.4	Zeichnung beschriften	123
5.1.4.1	Layer: Beschriftung	123
5.1.4.2	Schriftkopf der Zeichnung mit Textinhalten versehen	123
5.1.4.3	Die einzelnen Bereiche beschriften	124
5.2	ZEICHNUNG & BESCHRIFTUNG > Register: BESCHRIFTEN	125
5.2.1	Befehlsgruppe: BEMASSUNGEN	126
5.2.1.1	Befehlsgrundlagen: Linearbemaßung	126
5.2.1.2	Abstand der ersten beiden Hallenpfeiler bemaßen	126

5.2.1.3	Befehlsgrundlagen: Weiter (Bemaßung)	127
5.2.1.4	Linearbemaßung der ersten beiden Hallenpfeiler fortsetzen	127
5.2.1.5	Befehlsgrundlagen: Radiusbemaßung	128
5.2.1.6	Wasserspeicher (links) mit Radiusbemaßung versehen	129
5.2.1.7	Befehlsgrundlagen: Durchmesserbemaßung	129
5.2.1.8	Wasserspeicher (rechts) mit Durchmesserbemaßung versehen	130
5.2.1.9	Befehlsgrundlagen: Zentrumsmarkierung	130
5.2.1.10	Zentren der Wasserspeicher markieren	130
5.2.2	Befehlsgruppe: FÜHRUNGSLINIEN	131
5.2.2.1	Befehlsgrundlagen: Multi-Führungsline	131
5.2.2.2	Weitere Bereiche durch Führungslinien kennzeichnen	131
5.2.2.3	Befehlsgrundlagen: Ausrichten	132
5.2.2.4	Führungsline horizontal ausrichten	133
5.2.2.5	Befehlsgrundlagen: Führungslinie hinzufügen	134
5.2.2.6	Erweitern einer vorhandenen Führungslinie	134
5.2.3	Befehlsgruppe: TABELLEN	135
5.2.3.1	Befehlsgrundlagen: Tabelle	135
5.2.3.2	Einfügen einer tabellarischen Legende	135
5.2.3.3	Tabelle formatieren und mit Textinhalten füllen	136
5.2.3.4	Drucken der Zeichnung im PDF-Format	137
6	FABRIKPLANUNG IM 3D-BEREICH	138
6.1	Erste Schritte im Bereich 3D-GRUNDLAGEN	138
6.1.1	Erstellen einer neuen 3D-Gesamtzeichnung	138
6.1.2	Der Arbeitsbereich: 3D-GRUNDLAGEN	138
6.1.2.1	Basiszeichnung für Maschinen der Produktionslinie einfügen	138
6.1.2.2	Layer: Maschinen	139
6.2	3D-GRUNDLAGEN > Register: START	140
6.2.1	Befehlsgruppe: ERSTELLEN	140
6.2.1.1	Befehlsgrundlagen: Quader	140
6.2.1.2	Erste Maschine als Quader erzeugen	140
6.2.1.3	Weitere Maschinen als Quader darstellen	141
6.2.1.4	Befehlsgrundlagen: Zylinder	142
6.2.1.5	Maschinen als Zylinder darstellen	143
6.2.1.6	Befehlsgrundlagen: Kegel	144
6.2.1.7	Flaschenfüller mit kegeligem Dach ergänzen	144

6.2.1.8	Befehlsgrundlagen: Kugel	145
6.2.1.9	Schließer und Etikettierer durch Kugeln ergänzen	145
6.2.2	Befehlsguppe: ÄNDERN	146
6.2.2.1	Befehlsgrundlagen: Abrunden	147
6.2.2.2	Abrunden einiger Maschinenkanten	147
6.2.2.3	Befehlsgrundlagen: Fasen	148
6.2.2.4	Fasen von Maschinenkanten	148
6.2.2.5	3D-Transportsystem als Block einfügen	149
6.2.2.6	Ändern des visuellen Stils auf Realistisch	150
6.2.2.7	Importieren der Zeichnung: Fabrikhalle	151
6.2.2.8	Befehlsgrundlagen: Extrusion (BG: ERSTELLEN)	151
6.2.2.9	Block bearbeiten	152
6.2.2.10	Extrudieren der Regale	153
6.2.2.11	Befehlsgrundlagen: Rotation (BG: ERSTELLEN)	154
6.2.2.12	Wassertanks durch Rotation erzeugen	154
6.2.2.13	Befehlsgrundlagen: Polykörper (BG: ERSTELLEN)	155
6.2.2.14	Hallenwand durch Polykörper erzeugen	156
6.2.2.15	Zwei neue Quader erzeugen	156
6.2.3	Befehlsguppe: BEARBEITEN	158
6.2.3.1	Befehlsgrundlagen: Differenz	158
6.2.3.2	Quader vom Polykörper subtrahieren (Differenz)	158
6.2.3.3	Fuhrpark als Block importieren	159
6.2.4	Register: RENDERN	160
6.2.5	Befehlsguppe: RENDERN	160
6.2.5.1	Befehlsgrundlagen: Rendern	160
6.2.5.2	Rendern des Bildes	160
7	SCHLUSSWORT	161