



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

Seite	Inhaltsverzeichnis „VALUE ENGINEERING Programm“
1.	<b>SB Gesamt-Lebensdauer-Kosten Programm (Life-Cycle Management)</b>
2.	Vertraulichkeitsklausel
3.	Strukturierung der Schulung LCC-Grundlagen (Überblick)
4.	Schulungsziele Gesamtlebensdauer-Kosten Grundlagen
5.	Agenda TAG 1
6.	Agenda TAG 2
7.	Agenda TAG 3
8.	<b>Schulungsziele Modul A</b>
9.	Einführung in die Gesamt-Lebensdauer-Kosten (Life-Cycle Costs, LCC)
10.	Die zunehmende Bedeutung der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
11.	Gestaltung der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
12.	Gestaltung der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
13.	Wirtschaftlichkeit ist eine Konsequenz der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
14.	Der Ansatz Gesamt-Lebensdauer-Kosten ist ein Frühwarn-System
15.	Die Nutzungsdauer eines Systems entscheidet die Gesamtkosten
16.	Die Optimierung der Betriebskosten mit dem langen Hebel
17.	Die Optimierung der Betriebskosten in einer frühen Phase
18.	Früher Zeitpunkt mit Fokus auf Betriebskosten für hohe Wirtschaftlichkeit
19.	Betriebskosten können vor allem in der Designphase vermieden werden

20.	Mögliche Anwendungsfelder des Life-Cycle Costing
21.	Einsatzgebiete der Gesamt-Lebensdauer-Kosten-Analyse
22.	Die Historie der Betrachtung der Gesamtlebensdauerkosten
23.	Die Historie der Betrachtung der Gesamtlebensdauerkosten (II)
24.	<b>Schulungsziele Modul B</b>
25.	Aktuelle Trends der Systementwicklung
26.	Ungleichgewicht Kosten und Effektivität
27.	Ungleichgewicht Kosten und Effektivität (Hebel)
28.	Beeinflussung der Kosteninflation und des Kostenwachstums
29.	Die Kostenanalyse wird substanziell verbessert
30.	Definition der Life-Cycle Costs (LCC)
31.	Definition der Gesamtlebensdauerkosten (LCC) nach Suzuki
32.	Ausgangssituation für die LCC-Anwendung für industrielle Systeme
33.	Ziele für die LCC-Anwendung für industrielle Systeme
34.	Schwierigkeiten der Bestimmung der Kostenverursachung
35.	Die Veränderung der Kostenstruktur bei neuen Technologien
36.	Typische Kostenverteilungen von Maschinen im Umfeld von CIM
37.	Direkte Fertigungskosten werden von indirekten Kosten abgelöst
38.	Die Zunahme der Komplexität führt zur Gemeinkostenexplosion
39.	Ungeplante Betriebskosten beeinflussen die



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

	Wirtschaftlichkeit
40.	Die LCC müssen phasengerecht beeinflusst werden
41.	Die LCC müssen phasengerecht beeinflusst werden
42.	Der Festlegung der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
43.	Der Optimierung der Gesamt-Lebensdauer-Kosten in der „Frühen Phase“
44.	Der Optimierung der Betriebs-Kosten in der „Späten Phase“
45.	Total Productive Maintenance im Verlauf der Lebenszykluskosten
46.	Effektivität zu niedrigen Kosten
47.	Aktueller Fokus der Kostensenkung während der Beschaffung
48.	Bedeutende Kostenentstehung im Betrieb
49.	Der typische Gesamt-Lebensdauer-Kosten-Verlauf
50.	Der hohe Bedeutung der wiederkehrenden Kosten
51.	Einmalige und während des Betriebes täglich wiederkehrende Kosten
52.	Anlagenengineering und –instandhaltung in den Phasen (Auszug)
53.	Die Kostenentwicklung in den Phasen (Auszug)
54.	Kosten-Engineering (Design-to-Cost)
55.	Kosten-Engineering (Design-to-Cost)
56.	Target Costing für die wiederkehrenden Kosten (Betrieb und Support)
57.	Kosten-Engineering ist ein Know-How-intensiver Prozess
58.	Die ersten Schritte eines Gesamt-Lebensdauer-Kosten-Designs
59.	<b>Schulungziele Modul C</b>
60.	Definition der Gesamtkosten (Total Cost)

61.	Definition der Gesamtkosten (Total Cost)
62.	Definition der Kosten für die Konzept- und Vorschlag-Phase
63.	Definition der Kosten für die Entwicklungs- und Konstruktions-Phase
64.	Definition der Kosten für die Entwicklungs- und Konstruktions-Phase (II)
65.	Definition der Kosten für die Fertigungs-, Montage- und Prüfungs-Phase
66.	Definition der Kosten für die Fertigungs-, Montage- und Prüfungs-Phase
67.	Definition der Kosten für die Fertigungs-, Montage- und Prüfungs-Phase
68.	Definition der Kosten für die Betriebs-Phase (I)
69.	Definition der Kosten für die Betriebs-Phase (II)
70.	Definition der Kosten für die Umbau oder Außer-Betriebnahme-Phase
71.	Beispiel einer Gesamt-Lebensdauer-Kostenanalyse
72.	Ein Kostenmodell definiert die Zusammenhänge und Kostentreiber
73.	Inhalt Modul C: Standard-Analyse der Gesamt-Lebensdauer-Kosten
74.	<b>Schulungziele Modul D</b>
75.	Standard-Ablauf der Gesamt-Lebensdauer-Kosten (LCC-) Analyse
76.	Schritt 1: Definition der System-Anforderungen
77.	Schritt 2: Beschreibung der LC-Phasen und der Aktivitäten jeder Phase
78.	Schritt 3: Entwicklung einer Kostentreiber-Struktur
79.	Schritt 4: Identifikation und Sammlung der benötigten



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

	Kostendaten
80.	Schritt 5: Bestimmung der Kosten jeder Kategorie der Kostentreiber-Struktur
81.	Schritt 6: Auswahl eines Kostenmodells für die Analyse und die Bewertung
82.	Schritt 7: Entwicklung eines Kosten-Profiles und des Kostenbeitrags
83.	Schritt 8: Identifikation der Kostentreiber und deren Primärursachen
84.	Schritt 9: Durchführung einer Sensitivitätsanalyse am Modell
85.	Berechnung der Instandhaltungskosten
86.	Sensitivität der Instandhaltungskosten über die Zuverlässigkeit (MTBF)
87.	Schritt 10: Erstellung eines Pareto-Diagramms und Festlegung der Prioritäten
88.	Schritt 11: Identifikation machbarer Alternativen zwecks Design-Bewertung
89.	Schritt 12.1: Bewertung umsetzbarer Alternativen
90.	Schritt 12.2: Entscheidung und Maßnahmenumsetzung
91.	Integration der Gesamt-Lebensdauer-Kosten (LCC-) Analyse
92.	<b>Entwicklungs-Phasenmodelle und Einordnung der LCC</b>
93.	Schulungsziele des Moduls LCC_PHAS
94.	Produktentstehungs- und Lebensphase nach VDI 2221
95.	Vorgehensweise beim Konstruieren nach VDI 2222
96.	Das Phasenmodell nach VDA Band 4.3
97.	Das Phasenmodell nach VDA Band 4.3 aus wirtschaftlicher Sicht

98.	Simultaneous Engineering Phasenmodell (in Anlehnung an Edscha)
99.	Simultaneous Engineering Phasenmodell (mit einigen Meilensteinen)
100.	Simultaneous Engineering Phasenmodell (aus wirtschaftlicher Sicht)
101.	Anlagenengineering und –instandhaltung in den Phasen (Auszug)
102.	Die Nutzung und Sicherung des Know-Hows in den Phasen (Auszug)
103.	Die Bedeutung der wiederkehrenden Kosten als größtem Block
104.	Die Verursachung der Total Cost of Ownership (TCO) über die Phasen
105.	Die Gestaltung der Betriebskosten wird Wissens- und Wettbewerbsfaktor
106.	Proaktive Strategie mit Instandhaltungsprävention
107.	Der Zusammenhang zwischen Life-Cycle Costing und Target Costing
108.	Target and Kaizen Costing zur Verringerung der Gesamtkosten
109.	Total Cost of Ownership (TCO) identifiziert und verfolgt Kostenentstehung
110.	Entwicklungs-Phasenmodelle und Einordnung der LCC
111.	<b>Aufbau und Entwicklung einer Gesamtlebensdauer-Kostenstruktur (LCC-Struktur)</b>
112.	Schulungs-Ziele Modul LCC_STR:
113.	Die Kosten über die Phasen des Lebenszyklusses
114.	Die Kosten der Konzept- und Definitionsphase
115.	Die Kosten der Design- und Entwicklungsphase



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

116.	Die Kosten der Fertigungsphase
117.	Die Kosten der Installations- und Inbetriebnahmephase
118.	Die Kosten der Betriebs- und Instandhaltungsphase
119.	Die Kosten der Außer-Betriebphase
120.	Die LCC-Kostenhierarchie
121.	Life-Cycle-Costs = Acquisition Costs + Ownership Costs
122.	Die Detaillierung der LCC-Kostenhierarchie
123.	Die Detaillierung der LCC-Kostenhierarchie als Tabelle (1)
124.	Die Detaillierung der LCC-Kostenhierarchie als Tabelle (2)
125.	Die Detaillierung der LCC-Kostenhierarchie als Tabelle (3)
126.	<b>Schlüsselkonzepte der Gesamtlebensdauerkosten (Life Cycle Costing)</b>
127.	Schulungs-Ziele Modul LCC_MOD:
128.	Zentrale Ziele des Life-Cycle Costing
129.	Grundlagen für die Durchführung einer Gesamtkostenanalyse
130.	Anwendungsfelder der Gesamtlebensdauerkostenanalyse
131.	LCC unterstützt bei zentralen wirtschaftlichen Entscheidungen
132.	Die Entwicklung eines LCC-Modells beinhaltet zentrale Schritte
133.	Der Zusammenhang zwischen LCC und Verfügbarkeitszielen
134.	Die Systemstruktur und Kostenstruktur zwecks Identifikation der Kostenelemente
135.	Die Definition der sechs Lebenszyklusphasen

136.	Die Vorgehensweise der LCC-Implementierung
137.	Definition der Kostenstruktur
138.	Definition der Kostenkategorien
139.	Zentrale Unterscheidung in einmalige und wiederkehrende Kosten
140.	Definition der Systemstruktur
141.	Wann, woran und wofür fallen welche Kosten an !?
142.	Festlegung der Kostenelemente
143.	Bestimmung und Berechnung der Kostenelemente
144.	Die Engineering-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
145.	Die Engineering-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
146.	Die Analogie-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
147.	Die Analogie-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
148.	Die Parameter-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
149.	Die Parameter-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
150.	Die Parameter-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
151.	Die Parameter-Methode zur Berechnung der Kostenelemente
152.	Sensitivitätsanalyse zur Bestimmung des Hebels auf die Life-Cycle Costs
153.	Gesamtlebensdauerkosten und Umweltaspekte
154.	Beispiel einer Gesamtlebensdauerkostenanalyse (Life-Cycle Cost Analysis)



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

155.	<b>Die Methode der Gesamtlebensdauerkostenanalyse (LCC Analysis)</b>
156.	Schulungs-Ziele Modul Life-Cycle Cost Analysis (LCCA):
157.	Beispiel einer Gesamtlebensdauerkostenanalyse (Life-Cycle Cost Analysis)
158.	Die Entwicklung eines LCC-Modells beinhaltet zentrale Schritte
159.	Definition einer geeigneten Kostenstruktur
160.	Folgende Rahmendaten werden für das Beispiel als Grundlage benötigt:
161.	Systemstruktur des Produktes
162.	Stückliste der Anlage
163.	Stückliste der Anlage
164.	Definition der Kostenkategorien
165.	Definition der Kostenkategorien als Kostenartenstruktur
166.	Kosten für Investitionen der Instandhaltung (Ausgangssituation)
167.	Kosten für Investitionen der Instandhaltung
168.	Berechnung der Anforderungshäufigkeit des Testgeräts (einfache Rechnung)
169.	Berechnung der Verfügbarkeitsverluste und der Anzahl korrekativer Instandhaltung
170.	Berechnung der Verfügbarkeitsverluste und der Anzahl korrekativer Instandhaltung
171.	Kosten für den jährlichen Betrieb
172.	Kosten für den jährlichen Betrieb (Berechnung)
173.	Berechnung der Dauer der Nicht-Verfügbarkeit des Kommunikationssystems
174.	Auf der Basis einer Zuverlässigkeits- und Instandhaltbarkeitsanalyse ergibt sich:

175.	Ausfallkosten für den jährlichen Betrieb (Berechnung)
176.	Kosten für die jährliche Instandhaltung
177.	Kosten für die präventive Instandhaltung (Ausgangssituation)
178.	Kosten für die jährliche präventive Instandhaltung
179.	Berechnung der jährlichen Ersatzteilkosten für präventive Instandhaltung
180.	Berechnung der jährlichen Arbeitskosten für präventive Instandhaltung
181.	Kosten für die korrektive Instandhaltung vor Ort (Ausgangssituation)
182.	Kosten für die jährliche korrektive Instandhaltung vor Ort
183.	Kosten für die jährliche korrektive Instandhaltung vor Ort
184.	Kosten für die korrektive Instandhaltung in der Werkstatt (Ausgangssituation)
185.	Kosten für die jährliche korrektive Instandhaltung in der Werkstatt
186.	Kosten für die jährliche korrektive Instandhaltung in der Werkstatt
187.	Kosten für die jährliche korrektive Instandhaltung
188.	Kosten für die Ersatzteile
189.	Kosten für die jährliche Instandhaltung
190.	Gesamtkosten für 15 Jahre Betrieb und Instandhaltung des Produktes
191.	Zusammenfassung der Gesamtergebnisse
192.	Analyse der Gesamtkosten und Fokussierung
193.	Analyse der Instandhaltungskosten (Bestimmung der Kostentreiber)
194.	Analyse des Ersatzteilverbrauchs (Bestimmung der Kostentreiber)



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

195.	Analyse der Betriebskosten (Bestimmung der Kostentreiber)
196.	<b>Fallstudie der Anwendung des Life-Cycle Costing für Werkzeugmaschinen</b>
197.	Schulungs-Ziele Modul LCC_WZM:
198.	Definition des Produkt-Lebenslaufes nach VDI2243, Blatt 1
199.	Über ein Lebenszyklusmanagement zu nachhaltiger Wirtschaftlichkeit
200.	Festlegung der Life-Cycle Cost (LCC) - Kostenstruktur
201.	Die Beeinflussung der Lebenszykluskosten durch den Lieferanten
202.	Die Beeinflussung der Lebenszykluskosten durch den Betreiber
203.	Die Beeinflussung der Lebenszykluskosten durch die Maschine
204.	Die Beeinflussung der Lebenszykluskosten durch die OEE
205.	Die Lebenszykluskosten und Parameter des Maschinenstundensatzes
206.	Die Lebenszykluskosten und Recycling, Upgrading- und Umweltparameter
207.	Analyse der Lebenszykluskosten für ein Bearbeitungszentrum
208.	LCC-Analyse der Kostenverteilung der WZM 1
209.	Analyse der Lebenszykluskosten für ein Bearbeitungszentrum (2)
210.	LCC-Analyse der Kostenverteilung der WZM 2
211.	<b>Fallstudie der Anwendung des Life-Cycle Costing im Automotive-Bereich</b>

212.	Schulungs-Ziele Modul LCC_AUT:
213.	Potenzialanalyse im Rohbau
214.	Festlegung der Life-Cycle Cost (LCC) - Kostenstruktur
215.	Der laufende Betrieb erfordert reaktive und korrektive Maßnahmen
216.	Der Betrieb erfordert reaktive und korrektive Maßnahmen
217.	Die wesentlichen proaktiven Aufgaben erfordern Betriebs-Wissen
218.	Potenzialanalyse über die Verursachung der Gesamtlebensdauerkosten
219.	Potenzialanalyse über die Verursachung der Gesamtlebensdauerkosten
220.	In den Kostenblöcken identifiziertes Kostenpotenzial
221.	Potenzialanalyse über die Vermeidung der Gesamtlebensdauerkosten
222.	Beispiele für Ereignisse, die zu ungeplanten Betriebskosten führen
223.	Ungeplante IH und Nichtverfügbarkeit verursachen Betriebskosten
224.	Festlegung der Life-Cycle Cost (LCC) - Potenzialstruktur
225.	Einflussfaktoren für die Kosten in der Planung (Einflussfaktoren-Tabelle)
226.	Einflussfaktoren für die Kosten im Betrieb (Einflussfaktoren-Tabelle)
227.	Quantifizierung der Einflussfaktoren
228.	Standardisierung der Berechnung der LCC-Kosten mit LCC-Formblatt
229.	Analyse der Lebenszykluskosten der Automobiltechnologien
230.	Analyse der Lebenszykluskosten der Technologien



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

231.	Analyse des Einmalaufwands der Technologien
232.	Analyse der geplanten Betriebskosten der Technologien
233.	Analyse der ungeplanten Betriebskosten der Technologien
234.	<b>Bewertung der Lebenszykluskosten zweier Maschinenalternativen</b>
235.	Schulungs-Ziele Modul LCC_VAR:
236.	Aufgabenbeschreibung
237.	Daten des Produktionsprogramms
238.	Beschreibung der Berechnung
239.	Technische Parameter der Maschinen
240.	Kostenparameter der Maschinen
241.	Beschreibung der Berechnung der Anschaffungskosten
242.	Beschreibung der Berechnung der benötigten Maschinenanzahl
243.	Berechnung des Nutzungsgrades und der Kapazität
244.	Beschreibung der Berechnung der Anschaffungskosten
245.	Berechnung der Akquisitionskosten
246.	Beschreibung der Berechnung der Betriebskosten
247.	Berechnung der Betriebskosten
248.	Berechnung der Betriebskosten mit Teuerungsrate
249.	Beschreibung der Berechnung der Instandhaltungskosten
250.	Berechnung der Instandhaltungskosten
251.	Berechnung der Instandhaltungskosten mit Teuerungsrate
252.	Berechnung der Gesamtlebensdauerkosten
253.	Berechnung des Nutzungsgrades und der Kapazität (Lösung)
254.	Berechnung der Akquisitionskosten (Lösung)
255.	Berechnung der Betriebskosten (Lösung)

256.	Berechnung der Betriebskosten mit Teuerungsrate (Lösung)
257.	Berechnung der Instandhaltungskosten (Lösung)
258.	Berechnung der Instandhaltungskosten mit Teuerungsrate (Lösung)
259.	Berechnung der Gesamtlebensdauerkosten (Lösung)
260.	Analyse der Gesamtlebensdauerkosten
261.	<b>Grundlagen der dynamischen Investitionsrechnung (Kapitalwert)</b>
262.	Schulungs-Ziele Modul LCC_NPV:
263.	Gesamtlebensdauerkosten und Geldzeitwert
264.	Gesamtlebensdauerkosten und Inflation
265.	Was ist der aktuelle Wert zukünftiger Kosten?
266.	Was ist der aktuelle Wert zukünftiger Kosten?
267.	Der Vergleich von Alternativen über den Lebenszyklus
268.	Definition finanzwirtschaftliche Begriffe
269.	Die Kapitalwertmethode
270.	Die Berechnung des Kapitalwertes
271.	Die Berechnung des Kapitalwertes über den jährlichen Cash Flow
272.	Diskontierung: Berechnung des Aktuellen Wertes (Present Value)
273.	Diskontierung: Berechnung des Aktuellen Wertes mit Teuerungsrate
274.	Verzinsung: Berechnung des Zukünftigen Wertes (Future Value)
275.	Die Berechnung des Barwertes über den jährlichen Cash Flow
276.	Die Berechnung des Barwertes über den jährlichen Cash Flow



Schulungs-Modul  
**LIFE-CYCLE COSTING ( LCC )**  
Programm zur Reduzierung der Lebenszykluskosten  
von Maschinen und Anlagen  
Inhaltsverzeichnis

277.	Die Berechnung des Endwertes über den jährlichen Cash Flow
278.	Die Berechnung des Endwertes über den jährlichen Cash Flow
279.	Die Berechnung der Annuität bezogen auf den Endwert
280.	Die Berechnung der Annuität bezogen auf den über den Endwert
281.	Die Berechnung des Barwertes bezogen auf die Jahreswerte (Annuität)
282.	Die Berechnung des Jahreswertes (Annuität) bezogen auf den Barwert
283.	Die Berechnung des Barwertes bezogen auf die Jahreswerte mit Inflation
284.	Industrielles Beispiel für die Berechnung des Zeitwertes (Present Value)
285.	Zeitlicher Anfall der Kosten über die Lebensdauer
286.	Bezogen auf den heutigen Zeitpunkt ergibt sich folgender Zeitwert:
287.	Der Jahreswert der Investition einer Anlage
288.	Die Berechnung des Barwertes (Net Present Value) dieser Investition
289.	Die Berechnung des Jahreswertes (Annual Equivalent Cost)
290.	Net Present Value und Cash-Flow-Berechnungen
291.	Charts der NPV- und Cash-Flow-Berechnungen
292.	Phasenmodell als Zeitchart
293.	Die Lebenszykluskosten industrieller Systeme im Verlauf
294.	<b>Anhang</b>
295.	<b>LIFE-CYCLE COSTING DATENERFASSUNG ERGÄNZUNG DER ANLAGENSPEZIFIKATION</b>