

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zur Einführung in die Netzplantechnik (NPT)</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>„CPM“ (Critical Path Method) = Die Methode des kritischen Weges</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b>	<b>Einführung in CPM</b>	<b>27</b>
2.11	Wie CPM entstand	27
2.12	Das Wesen von CPM	28
2.121	Die Merkmale der graphischen Darstellung (des CPM-Netzplanes)	28
2.122	Die Kennzeichen der Zeitplanung	29
2.123	Das Vorgehen bei CPM	30
<b>2.2</b>	<b>Schritt 1: Die Ablaufplanung</b>	<b>31</b>
2.21	Das Zeichnen des CPM-Netzplanes	31
2.211	Die Grundregeln	31
2.212	Die Einführung von Scheinvorgängen	32
2.213	Überlappte Vorgänge	34
2.214	Wartezeiten und einschlägige Fragen	36
2.215	Anfang und Ende des gesamten Vorhabens	41
2.22	Prüfung und Korrektur des graphischen Netzplanes	43
2.221	Prüfung auf Richtigkeit der Vorgangsfolge („Strukturprüfung“)	43
2.222	Typische Beispiele für die Korrektur der Vorgangsfolge (Aufgaben)	45
2.223	Lösung der Aufgaben von 2.222	46
2.224	Prüfung auf das Vorhandensein von Schleifen	48
2.23	Ratschläge für das Zeichnen des Netzplanes	49
2.231	Wer entwirft den Netzplan?	49
2.232	Der Aufgliederungsgrad des Ablaufes	49
2.233	Die Unterteilung eines Netzwerkes	50
2.234	Wo beginnt man mit der Netzplan-Zeichnung?	51
2.235	Der Maßstab	51

2.236	Die Numerierung der Knoten . . . . .	52
2.237	Reserveknoten . . . . .	54
2.238	Der Netzwerkkumfang . . . . .	54
<b>2.3</b>	<b>Schritt 2: Die Zeitplanung . . . . .</b>	<b>55</b>
2.31	Anlegen von Tätigkeitsblättern und Ermittlung der Vorgangsdauern . . . . .	55
2.32	Die Berechnung der elementaren Zeiten eines Vorganges . . . . .	58
2.321	Die Grundbegriffe der Zeitrechnung . . . . .	58
2.322	Berechnung des frühestmöglichen Zeitpunktes $FZ_i$ für den Knoten $i$ . . . . .	60
2.323	Berechnung des spätest erlaubten Zeitpunktes $SZ_j$ für das Ereignis $j$ . . . . .	67
2.324	Die Zeitpunktgrößen eines Vorganges $(i-j)$ . . . . .	71
2.325	Die Ermittlung des kritischen Weges . . . . .	74
2.326	Die verschiedenen Arten des Vorgangspuffers (freier, bedingt verfügbarer und unabhängiger Vorgangspuffer) . . . . .	77
2.327	Die Ermittlung des freien Vorgangspuffers (free float) $FP_{i-j}$ . . . . .	82
2.328	Berechnung des unabhängigen Vorgangspuffers $UP_{i-j}$ (independent float) . . . . .	85
2.329	Berechnung des bedingt verfügbaren Vorgangspuffers $BP_{i-j}$ (interfering float, bedingt verfügbare Pufferzeit) . . . . .	86
2.33	Die Lösungen der Aufgaben 2.4 bis 2.12 unseres Aufgabenbeispiels (Netzplan Bild 2.37) . . . . .	88
<b>2.4</b>	<b>Schritt 3: Die Kostenplanung . . . . .</b>	<b>91</b>
2.41	Zeitplanung und Kosten . . . . .	91
2.42	Das Kostenverhalten eines Vorganges bei Kürzung seiner Dauer . . . . .	92
2.43	Schrittweise manuelle Kürzung der Projektdauer unter Berücksichtigung der Kosten . . . . .	99
2.431	Ermittlung der durchschnittlichen Beschleunigungskosten . . . . .	99
2.432	Die erste Kürzung der Projektdauer . . . . .	101
2.433	Die weitere Kürzung der Projektdauer bis zur Minimaldauer $Z_{min}$ . . . . .	103
2.434	Maschinelle kostenoptimale Kürzung der Projektdauer (der Fulkerson-Algorithmus) . . . . .	110
2.44	Die Ermittlung der minimalen Gesamtkosten des Projektes . . . . .	114

<b>3</b>	<b>Verfeinerungen von CPM</b>	117
<b>3.1</b>	<b>Probleme der Zeitreserven</b>	117
3.11	Die unterschiedliche Bedeutung der Zeitreserven	117
3.12	Die Aufteilung der Zeitreserven	120
3.13	Die Vorschreibung von Fixterminen	128
3.131	Fester Projekt-Endtermin $GZ_n$ (Zielknoten $n$ )	129
3.132	Feste Zwischentermine $GZ_i$	130
<b>3.2</b>	<b>Die Zuteilung der Produktionsfaktoren (Das Kapazitätsproblem)</b>	137
3.21	Die Berücksichtigung der Kapazitätsschranken — eine Notwendigkeit	137
3.22	Konventionelle Terminplanung und Netzplantechnik	139
3.221	Die Kapazität und ihre Messung	139
3.222	Die Bedarfsermittlung je Vorgang	140
3.223	Die Kapazitätsbelastung	142
3.224	Die Arbeitsplatzbelegung	144
3.225	Vom Balkendiagramm zum Netzplan	146
3.226	Netzplantechnik, Ersatz für konventionelle Terminplanung?	150
3.23	Die netzplantechnische Bedarfsermittlung	152
3.24	Der Belastungsausgleich	152
3.25	Die Berücksichtigung von Kapazitätsschranken	155
3.26	Optimierung der Kosten bei der Kapazitätsbelastung	165
<b>4</b>	<b>PERT (Program Evaluation and Review Technique)</b>	175
<b>4.1</b>	<b>Einführung in PERT</b>	175
4.11	Zur Geschichte von PERT	175
4.12	Die Eigenart von PERT in seiner ursprünglichen Form	176
<b>4.2</b>	<b>Die Ablaufplanung nach PERT</b>	177
4.21	Voraussetzung für die Anwendung von PERT	177
4.22	Die Logik der Darstellung	178
4.23	Die Verwendung von Vorgangspfeilnetzen für PERT	184
<b>4.3</b>	<b>Die Zeitplanung nach PERT</b>	185
4.31	Die Zeitschätzungen	185

4.32	Die Normalverteilung der Wahrscheinlichkeit . . . . .	187
4.33	Die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Dauer . . . . .	191
4.34	Die Berechnung des Erwartungswertes $MD$ der Dauer und ihrer Varianz $VZ$ . . . . .	194
4.35	Berechnung der Ereigniszeiten und der Ereignispuffer . . . . .	195
4.36	Tabellarische Berechnung der frühestmöglichen und der spätest- erlaubten Ereignispunkte $FZ$ und $SZ$ sowie der Ereignispuffer	201
4.37	Die Wahrscheinlichkeit von Terminüberschreitungen . . . . .	202
4.38	Kritisches zur Zeitplanung . . . . .	212
4.39	Die Praxis der PERT-Zeitplanung . . . . .	217
<b>4.4</b>	<b>Die Kostenplanung bei PERT („PERT/COST“)</b> . . . . .	<b>223</b>
4.41	PERT/COST . . . . .	223
4.42	Kostenbetrachtungen vom Vorgang her . . . . .	224
4.43	Kostenüberwachung . . . . .	227
<b>4.5</b>	<b>Die Problematik der PERT-Methode</b> . . . . .	<b>235</b>
4.51	Das Wahrscheinlichkeitskonzept der Methode . . . . .	235
4.52	Die Addition von Zufallsvariablen sowie der zentrale Grenzwertsatz . . . . .	236
4.53	Die Auswirkung von Abhängigkeiten der Zufallsvariablen (Vorgangsdauer) untereinander . . . . .	238
4.54	Die Auswirkungen auf die PERT-Methode . . . . .	241
4.55	Die Korrektur des Abhängigkeitseinflusses zwischen zwei Vor- gangsdauern . . . . .	242
<b>5</b>	<b>Sonstige Methoden der Netzplantechnik</b>	<b>245</b>
<b>5.1</b>	<b>Die Graphentheorie als Basis der Netzplantechnik</b> . . . . .	<b>245</b>
5.11	Der Begriff des Graphen . . . . .	245
5.12	Anwendungsmöglichkeiten der Graphentheorie . . . . .	248
5.13	Anwendung der Graphentheorie auf die Netzplantechnik . . . . .	250
5.131	Graph und Netzplan . . . . .	250
5.132	Reihenfolge und Ordnung in einem konnexen, schleifenlosen, gerichteten Graphen . . . . .	251
5.133	Ordnung der Knoten in Rängen an Hand der Matrix . . . . .	251
5.134	Manuelle Ordnung der Knoten in Ränge im graphischen Netzplan . . . . .	255

5.135	Algorithmen zur Ermittlung der optimalen Kostenkurve in Abhängigkeit von der Projektdauer . . . . .	257
5.136	Wachsende Bedeutung der Graphentheorie . . . . .	258
<b>5.2</b>	<b>Überblick über die netzplantechnischen Methoden . . .</b>	<b>259</b>
5.21	Die Gliederung des Ablaufes . . . . .	259
5.22	Die Darstellung des Ablaufes . . . . .	261
5.23	Deterministische und stochastische Parameter . . . . .	262
5.24	Deterministische und stochastische Ablaufstrukturen. Additive und multiplikative Parameter . . . . .	264
<b>5.3</b>	<b>Vorgangsknotenneze (VKN) . . . . .</b>	<b>265</b>
5.31	Einführung; die Anordnungsbeziehungen . . . . .	265
5.32	Die Metrapotentialmethode („MPM“) . . . . .	272
5.321	Die geschichtliche Entwicklung von MPM . . . . .	272
5.322	Die Logik der Darstellung bei MPM . . . . .	272
5.323	Die Aufstellung des Netzplanes . . . . .	282
5.324	Die Zeitplanung nach MPM . . . . .	286
5.33	Precedence Diagramming (PD) von IBM . . . . .	289
5.34	Das Project Control System (PCS) von IBM . . . . .	293
<b>5.4</b>	<b>Ablaufstochastische Netzpläne (Entscheidungsnetzpläne) . . . . .</b>	<b>298</b>
5.41	Eisners Entscheidungsnetze („db-network“) . . . . .	298
5.411	Der Entscheidungsknoten = db = decision box . . . . .	298
5.412	Der db-Netzplan und seine möglichen Endereignisse . . . . .	301
5.413	Die Wahrscheinlichkeiten der möglichen Endereignisse . . . . .	306
5.414	Die Auswertungsmöglichkeiten . . . . .	306
5.42	Die Reduktion von Netzplänen (Algebra für die Analyse von Netzplänen allgemeinsten Art) . . . . .	307
5.421	Das Problem . . . . .	307
5.422	Die verschiedenen Typen der Knoten . . . . .	309
5.423	Algebra der Graphenreduktion . . . . .	311
5.424	Anwendung . . . . .	317
5.43	„GERT“ (Graphical Evaluation and Review Technique), die Reduktion allgemeinsten Entscheidungsnetzwerke . . . . .	320
5.431	Bedeutung und Anwendung von Entscheidungsnetzplänen und von „GERT“ im besonderen . . . . .	320
5.432	Die Kennzeichnung von GERT . . . . .	322
5.433	Die topologische Analyse von Netzwerken . . . . .	325

5.434	Die theoretische Grundlegung von GERT . . . . .	332
5.435	Das praktische Vorgehen bei GERT . . . . .	341
5.44	„Entscheidungsbäume“ . . . . .	346
5.441	Entscheidungsbäume als Sonderfall der Entscheidungsnetzpläne . . . . .	346
5.442	Wahrscheinlichkeitstheoretische Bemerkungen zur Entscheidungsbaumtechnik . . . . .	352
<b>6</b>	<b>Einsatz und Wahl der netzplantechnischen Methoden</b>	<b>381</b>
<b>6.1</b>	<b>Die Erleichterung des Arbeitens mit Netzplänen und ihre Problematik . . . . .</b>	<b>381</b>
6.11	Rationalisierung der Zeichenarbeit . . . . .	381
6.12	Das Variantenprinzip, Normung und Typung . . . . .	382
6.13	Objektgliederung und Objektstruktur (Project-break-down-structure) . . . . .	386
6.131	Die verschiedenen Gliederungsgesichtspunkte . . . . .	386
6.132	Die Objektgliederung . . . . .	387
6.133	Die Variationsmöglichkeiten des Aufbaues . . . . .	387
6.134	Normung und Baukastenfertigung . . . . .	390
6.135	Die Parallelen der Bauwirtschaft mit dem Maschinenbau . . . . .	391
6.136	Die „Project-break-down-structure“ (Der Projekt-Struktur-Plan) . . . . .	392
6.14	Ablaufgliederung und Ablaufstruktur . . . . .	396
6.141	Die Arbeitsablaufgliederung . . . . .	396
6.142	Der Arbeitsplan . . . . .	397
6.15	Einheitenpläne, Parametervariation, automatische Planerstellung . . . . .	401
<b>6.2</b>	<b>Die Wahl der Methode . . . . .</b>	<b>403</b>
6.21	Zur Einführung: Die vier Bestimmungsstücke der Methode . . . . .	403
6.22	Bestimmungsstück 1: Vorgangs- oder Ereignisfolge? . . . . .	405
6.23	Bestimmungsstück 2: Die Darstellungsart der Ablaufstruktur	406
6.231	2.1 Listenmäßige Darstellung . . . . .	406
6.232	2.2 Matrixdarstellung der Ablaufstruktur . . . . .	407
6.233	2.3 Das Vorgangspfeilnetz . . . . .	407
6.234	2.4 Das Vorgangsknotennetz . . . . .	408
6.235	2.5 Das Ereignisknotennetz . . . . .	409

6.24	Unsicherheit und Ungewißheit im Projektablauf . . . . .	410
6.241	Eine Anleihe bei der Entscheidungstheorie . . . . .	410
6.242	Ungewißheit und Unsicherheit in der Netzplantechnik . . . . .	414
6.25	Bestimmungsstück 3: Unsicherheit der Parameter (Deterministische oder stochastische Parameter?) . . . . .	415
6.26	Bestimmungsstück 4: Ungewißheit über den Projektablauf (Strukturstochastik) . . . . .	418
6.261	Die 2 Stufen der Strukturstochastik . . . . .	418
6.262	Stufe 1: Entscheidungsnetze ohne Schleifen . . . . .	419
6.263	Stufe 2: Entscheidungsnetze mit Schleifen . . . . .	421
6.27	Das Vorgehen bei der Methodenwahl . . . . .	423
<b>6.3</b>	<b>Berechnung von Netzplänen mittels Simulation . . . . .</b>	<b>425</b>
6.31	Die Simulation als rechnergestütztes Verfahren der experimentellen Systemanalyse . . . . .	425
6.32	Warum Simulation? . . . . .	425
6.33	Vor- und Nachteile der Simulation . . . . .	426
6.34	Der allgemeine Simulationsvorgang . . . . .	427
6.35	Die Anwendung der Simulation zur Berechnung von Netzplänen . . . . .	428
6.36	GPSS (General Purpose Systems Simulator). . . . .	429
6.37	Beispiel 1: Vorgangsknotennetz mit variablen Vorgangsdauern . . . . .	429
6.38	Beispiel 2: Entscheidungsnetzplan mit festen Vorgangsdauern . . . . .	436
6.39	Abschließende Bemerkungen zur Simulation von Netzplänen . . . . .	439
<b>6.4</b>	<b>Zerlegung, Verdichtung und Integration von Netzplänen . . . . .</b>	<b>441</b>
6.41	Teilung des Netzplanes . . . . .	441
6.42	Verdichtung (Reduktion) eines Teilnetzes . . . . .	443
6.43	Die Integration der Teilnetze zu einem verdichteten Gesamtnetz . . . . .	444
6.44	Die Zeitrechnung des reduzierten Gesamtnetzes . . . . .	445
6.45	Die Zeitrechnung der Teilnetze unter Berücksichtigung der Zeitwerte für die Gelenkknoten . . . . .	447
6.46	Die Netzplanverknüpfung durch Scheinvorgänge . . . . .	447
6.47	Die maschinelle Durchrechnung der einzelnen Teilnetze . . . . .	451
6.48	Berücksichtigung der Kosten . . . . .	454

<b>6.5</b>	<b>Organisatorische und psychologische Probleme, Schulungsbedarf . . . . .</b>	<b>456</b>
6.51	Unterschiedliche betriebliche Möglichkeiten . . . . .	456
6.52	Die von der NPT betroffenen Stellen . . . . .	456
6.521	Die Unternehmensleitung . . . . .	456
6.522	Der Projektleiter . . . . .	462
6.523	Die Bereichsleitungen . . . . .	462
6.524	Die netzplantechnische Stelle . . . . .	463
6.525	Die Datenverarbeitungsstelle . . . . .	464
6.526	Konstruktion und Fertigungsplanung, innerbetriebliche Normenstelle . . . . .	464
6.527	Kostenrechnung und Finanzabteilung . . . . .	464
6.528	Die Beschaffung (Einkauf) . . . . .	465
6.53	Psychologische Voraussetzungen und Schulungsbedarf . . . . .	466
<b>6.6</b>	<b>Das Vorgehen in der Planungsphase . . . . .</b>	<b>468</b>
6.61	Überblick . . . . .	468
6.62	Projektdefinition und Entwicklung . . . . .	469
6.63	Projektgliederung und Verschlüsselung der Vorgänge . . . . .	471
6.64	Die Beschaffung der Eingabedaten . . . . .	474
6.65	Der Ablauf der Planungsphase . . . . .	475
6.66	Zur Frage der Kostenplanung . . . . .	478
6.661	Die klassischen netzplantechnischen Methoden . . . . .	478
6.662	Der Trend in den USA . . . . .	478
6.663	Das Vorgehen im eigenen Betrieb . . . . .	479
<b>6.7</b>	<b>Das Vorgehen in der Ausführungsphase . . . . .</b>	<b>481</b>
6.71	Überblick über die Ausführungsphase und ihre Probleme . . . . .	481
6.72	Die neuerliche Durchrechnung des Projektes . . . . .	481
6.73	Die von PERT/COST verwendeten Formulare . . . . .	485
6.74	Ablaufschema nach PERT/COST für die Ausführungsphase . . . . .	492
6.75	Vertragsbedingungen bei Anwendung der NPT. Das Arbeiten mit „Richtkosten“ . . . . .	494
<b>7</b>	<b>Die Zeitplanung der Fertigung von Elektromotoren als einfaches typisches Beispiel der Durchrechnung eines Netzplanes</b>	<b>503</b>
7.1	Vorbemerkungen zum folgenden Beispiel . . . . .	503
7.2	Erläuterungen zum Beispiel . . . . .	504
7.3	Die Ablaufplanung . . . . .	506

7.31	Der Netzplanentwurf . . . . .	506
7.32	Der endgültige Netzplan und der „Blanko-Netzplan“ . . . . .	508
<b>7.4</b>	<b>Die Zeitplanung . . . . .</b>	<b>508</b>
7.41	Der Fristen-Netzplan . . . . .	508
7.42	Manuelle Durchrechnung des Fristenplanes . . . . .	508
7.43	Manuelle Durchrechnung des Termin-Netzplanes . . . . .	510
<b>7.5</b>	<b>Die maschinelle Durchrechnung des Zeitplanes . . . . .</b>	<b>510</b>
7.51	Vorbemerkungen zu den folgenden Programmabläufen . . . . .	510
7.52	Durchrechnung mit einem UCT (UNIVAC Calculating Tabulator) der Firma Remington Rand . . . . .	511
7.521	Das CPM-1000-Programm . . . . .	511
7.522	Das CPM-3000-Programm . . . . .	516
7.53	Das LESS-Programm von IBM . . . . .	518
7.54	Das für eine ZUSE-Rechenanlage Z 23 selbst erstellte CPM-Programm . . . . .	522
7.55	Unser Beispiel nach PERT auf einer BULL-Anlage gerechnet . . . . .	522
<b>7.6</b>	<b>Die Terminüberwachung . . . . .</b>	<b>524</b>
7.61	Die Termineinplanung . . . . .	524
7.62	Die Terminüberwachung und -steuerung . . . . .	526
7.63	Überwachung der Netzplantechnik selbst . . . . .	528
<b>8</b>	<b>Die Anwendung der Netzplantechnik auf Reparaturarbeiten eines kontinuierlich arbeitenden chemischen Betriebes . . . . .</b>	<b>529</b>
<b>8.1</b>	<b>Einleitung . . . . .</b>	<b>529</b>
<b>8.2</b>	<b>Planung und Vorbereitung . . . . .</b>	<b>530</b>
8.21	Art der Arbeiten . . . . .	531
8.22	Erfassung im Groben . . . . .	531
8.23	Erfassung im Detail . . . . .	534
8.24	Ergebnisse der ersten Auswertungen . . . . .	535
8.25	Praktische Folgerungen . . . . .	537
<b>8.3</b>	<b>Erstellung des Wärmetauschergesamtnetzplanes . . . . .</b>	<b>542</b>
8.31	Berücksichtigung des Schichtbetriebes . . . . .	542
8.32	Berücksichtigung der verfügbaren Kapazitäten . . . . .	542
8.33	Ergebnisse der Gesamtplanung . . . . .	546
<b>8.4</b>	<b>Durchführung und Überwachung . . . . .</b>	<b>550</b>

8.41	Vorbereitung und Unterlagen . . . . .	550
8.42	Ablauf des Stops . . . . .	556
<b>8.5</b>	<b>Rückblick und Erfahrungen . . . . .</b>	<b>557</b>
<b>9</b>	<b>Praktische Erfahrungen mit der Netzplantechnik bei der Steuerung kommunaler Bauvorhaben . . . . .</b>	<b>561</b>
<b>9.1</b>	<b>Planungsebenen . . . . .</b>	<b>561</b>
9.11	Direktionsebene . . . . .	561
9.12	Baustellenebene . . . . .	562
<b>9.2</b>	<b>Informationsfluß . . . . .</b>	<b>563</b>
9.21	Grundsätze für die Datenausgabe . . . . .	563
9.22	Information der Führungsspitze . . . . .	566
9.23	Information der ausführenden Stellen . . . . .	566
9.24	Änderungsdienst . . . . .	570
<b>9.3</b>	<b>Zeiteinheit (ZE) . . . . .</b>	<b>571</b>
<b>9.4</b>	<b>Nummerung . . . . .</b>	<b>572</b>
9.41	Notwendigkeit der Nummerung . . . . .	572
9.42	Nummerungsverfahren . . . . .	574
9.43	Vorgangskennzeichnung . . . . .	575
<b>9.5</b>	<b>Datenerfassung . . . . .</b>	<b>575</b>
9.51	Die Beschaffung von Daten . . . . .	575
9.52	Generierung von neuartigen Projekten . . . . .	575
<b>9.6</b>	<b>Speicherung der Netzdaten . . . . .</b>	<b>578</b>
<b>9.7</b>	<b>Exogene Termine und Fristen (Plandaten) . . . . .</b>	<b>579</b>
9.71	Nicht-früher-als . . . . .	579
9.72	Nicht-später-als . . . . .	580
9.73	Zwangstermin . . . . .	580
9.74	Frühestmöglich . . . . .	581
<b>9.8</b>	<b>Chronologische Entwicklung eines Ablaufplanes . . . . .</b>	<b>581</b>
9.81	General- und Grobnetzpläne . . . . .	581
9.82	Koexistente Planungsebenen . . . . .	582
9.83	Organisatorische Erfahrungen mit Primär- und Sekundärnetzplänen . . . . .	582

<b>9.9</b>	<b>Die zeichnerische Erstellung von VKN</b> . . . . .	<b>583</b>
9.91	Konservatives Verfahren . . . . .	583
9.92	Verfahren der NP-Stelle der Stadt Wien . . . . .	583
9.93	Bewährung . . . . .	584
9.94	Zeitaufwand . . . . .	584
9.95	Darstellungselemente . . . . .	585
9.96	Aktualisierte Ablaufpläne . . . . .	585
9.961	Anlaß zur Aktualisierung . . . . .	585
9.962	Korrekturplan . . . . .	585
9.963	Endgültiger Ablaufplan . . . . .	586
9.97	<b>Keine Beschriftung der Aufkleber mittels des Schnelldruckers</b> . . . . .	<b>587</b>
9.98	Plotter und Mikrofilm . . . . .	587
<b>9.10</b>	<b>Balkendiagramme</b> . . . . .	<b>588</b>
<b>9.11</b>	<b>Budgetplanung</b> . . . . .	<b>589</b>
9.111	Abhängigkeit der Termine vom Budget . . . . .	589
9.112	Daten für die Budgetplanung . . . . .	591
9.113	Programmierte Budgetplanung . . . . .	592
9.114	Manuelle Budgetplanung . . . . .	592
9.115	Kostenprognose nach Budgetmonaten . . . . .	594
9.116	Die Kostenkontrolle . . . . .	594
<b>9.12</b>	<b>Besondere Vertragsbedingungen für die Anwendung der NPT</b> . . . . .	<b>597</b>
9.121	Rückblick . . . . .	597
9.122	Vertragsbedingungen der Stadt Wien für das Bauwesen . . . . .	597
9.1221	Teil A der BED (Bedingungen für die Anwendung der Netzplantechnik auf Baustellen der Stadt Wien) . . . . .	598
9.1222	Teil B der BED . . . . .	599
9.123	Besondere Vertragsbedingungen für die Ablaufplanung und -steuerung (BVAS). Branchenunabhängige Bedingungen der BRD . . . . .	600
<b>10</b>	<b>Planung und Überwachung von Bauabläufen mit Hilfe der Netzplantechnik, dargestellt am Beispiel eines Bauloses des Europakanals als Fallstudie</b>	<b>601</b>
<b>10.1</b>	<b>Beschreibung des Bauvorhabens – Probleme und Konsequenzen</b> . . . . .	<b>601</b>
		379

<b>10.2</b>	<b>Instrumente und Lösungsmethoden . . . . .</b>	<b>604</b>
10.21	Transportoptimum . . . . .	604
10.22	Reihenfolgeproblem . . . . .	604
10.23	Abstimmung zwischen den Optima aus Transport und Reihenfolgen . . . . .	605
10.24	Netzplantechnik . . . . .	605
10.25	Geschwindigkeitsplan . . . . .	605
10.26	Kapazitätsberechnung Erdbau . . . . .	606
10.27	Warteschlangenproblem . . . . .	606
10.28	Baustelleneinrichtung . . . . .	606
10.29	Kostenplanung . . . . .	607
10.210	Regelkreis . . . . .	607
<b>10.3</b>	<b>Historie des Vorhabens . . . . .</b>	<b>608</b>
10.31	Ablaufplanung . . . . .	608
10.311	Vergabeverfahren . . . . .	608
10.312	Vertrag . . . . .	609
10.313	Besonderheiten der BKN-Methode . . . . .	610
10.314	Globale Ablaufdaten . . . . .	613
10.315	Transportplan . . . . .	614
10.316	Strukturschema des Ablaufs . . . . .	616
10.317	Gesamtkoordination zum Produktionsnetz . . . . .	618
10.318	Summen und Ganglinien . . . . .	618
10.319	Ausgangsnetz . . . . .	621
10.32	Baustelleneinrichtung und Daten aus Ablaufplanung . . . . .	621
10.321	Standorte und Elemente . . . . .	621
10.322	Einrichtungsflächen . . . . .	622
10.33	Ablaufüberwachung . . . . .	622
10.331	Kontrollsystem . . . . .	622
10.332	Kontrollverfahren . . . . .	623
10.333	Kontrolldaten . . . . .	623
10.334	Kontrollergebnis . . . . .	624
10.335	Aktualisierung . . . . .	626
10.336	Anpassungskosten im Erdbau . . . . .	627
<b>10.4</b>	<b>Schlußbetrachtung . . . . .</b>	<b>629</b>
	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>630</b>
	<b>Sachregister</b>	