

1.	<b>Einleitung</b>	1
1.1	Problemskizzierung	1
1.2	Vorgehensweise	10
2.	<b>Förderung von ökonomischen Zusammen- hangswissen über die Nutzung von CIM- Konzeptionen</b>	14
2.1	Der CIM-Ansatz und seine Komponenten	14
2.2	Betriebswirtschaftliche Ziele von CIM	19
2.3	Realisierungschancen von CIM	23
2.4	Schnittstellen und Übergänge zwischen den einzelnen CIM-Komponenten	30
2.4.1	Schnittstellen und Übergänge von CAD/CAM zu PPS	30
2.4.2	Schnittstellen und Übergänge von PPS zu CAD/CAM	34
<u>2.5</u>	<u>Konsequenzen von CIM für Qualifikations- veränderungen</u>	38
2.5.1	<u>Allgemeine</u> Qualifikationsveränderungen	38
2.5.2	Qualifikationsveränderungen im Funktionsbereich Materialwirtschaft	42
2.5.3	Qualifikationsveränderungen im Funktionsbereich Absatzwirtschaft	44
2.6	Zusammenfassung und Konsequenzen	47
3.	<b>Kritische Betrachtung der Ausbildungs- praxis</b>	52
3.1	Probleme der betrieblichen Ausbildung als Folge von Intransparenz und Komplexität der Arbeitsabläufe	52
3.2	Erhebungen zur Wahrnehmung der betrieblichen Ausbildung	55
3.2.1	Überblick über das Erhebungsdesign	55
3.2.2	Analyse der Ausbildungsnachweise und Tätigkeitsbeschreibungen von Auszu- bildenden zum Personalwesen	56

3.2.3	Analyse der Ausbildungsnachweise von Auszubildenden zum Vertriebsbereich	59
3.2.4	Analyse der Interviews mit Auszubildenden zur betrieblichen Ausbildung	61
3.3	Vergleich der Ergebnisse mit vorangegangenen älteren Untersuchungen	76
3.4	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse und Konsequenzen für die Gestaltung von Lernarrangements	79
4.	<b>Theoretischer Begründungsrahmen für die Entwicklung von Lernarrangements</b>	82
4.1	Vorbemerkungen	82
4.2	Psychologische Annahmen über die Abbildung von Wissen	83
* 4.2.1	Komponenten der Kognitiven Struktur	83
4.2.2	Netzwerkansätze	85
4.2.2.1	Netzwerkansatz von COLLINS/QUILLIAN	85
4.2.2.2	Netzwerkansatz von NORMAN/RUMELHART/LNR-Gruppe	86
4.2.2.3	Netzwerkansatz von DÖRNER	88
4.2.3	Schemaansätze	90
4.2.4	Veränderungen der Kognitiven Struktur	93
4.3	Konstruktive Nutzung der psychologischen Hypothesen für die Entwicklung eines Lernarrangements	98
4.3.1	Hypothesen zum Lernhandeln	98
4.3.2	Berücksichtigung eines systemorientierten Handelns	101
4.3.3	Bedeutung der Lerninhalte	109
4.3.4	Entwicklung eines Lernverständnis	112
4.4	Zusammenfassung zur Entwicklung von Kriterien für Lernarrangements	116

5.	<b>Das Lernarrangement "Planspiel Beschaffung-Produktion-Absatz (B-P-A)"</b>	<b>122</b>
5.1	Didaktische Einordnung des Planspiels in die betriebliche Ausbildung von Industriekaufleuten	122
5.1.1	Typologien von Lernarrangements	122
5.1.1.1	Lernhandeln in der theoretischen Wissenserarbeitung	122
5.1.1.2	Lernhandeln in Orientierungssituationen	123
5.1.1.3	Lernhandeln in simulierten Umwelten	126
5.1.1.4	Lernhandeln in wissensbasierten Systemen	127
5.1.1.5	Lernhandeln im Arbeitskontext der Fachabteilungen	128
5.1.2	Integration des Lernarrangements B-P-A in die Makrostruktur der Berufsausbildung	129
5.1.3	Begriffliche Abgrenzung	132
5.2	Ziele des Planspiels B-P-A	134
5.3	Die Gestaltung der Lernumgebung des Planspiels B-P-A	138
5.3.1	Das Simulationsmodell B-P-A als Ganzes im Überblick	138
5.3.2	Die Elemente des Simulationsmodells B-P-A	140
5.3.2.1	Charakterisierung	140
5.3.2.2	Realitätsbezug	141
5.3.2.3	Komplexität	143
5.3.2.3.1	Anzahl der Variablen	143
5.3.2.3.2	Vernetztheit	146
5.3.2.3.3	Dynamik	149
5.3.2.4	Transparenz	152

5.3.3	Das Steuerungsmodell von B-P-A	154
5.3.3.1	Organisatorischer und zeitlicher Ablauf	154
5.3.3.2	Gruppenarbeit	157
5.3.3.3	Funktion der Spielleitung	158
5.3.3.4	Anzahl der Spielperioden und zeitliche Gliederung	160
5.3.3.5	Spielmaterial	161
5.3.3.6	Funktion des Computers	162
<b>6.</b>	<b>Untersuchung</b>	<b>164</b>
6.1	Vorbemerkungen	164
6.2	Theoretische Überlegungen zur Erhebung subjektiver Theorien für die Bestimmung des Untersuchungsverfahrens	167
6.2.1	Subjektive Theorien	167
6.2.2	Methoden zur Erhebung subjektiver Theorien	169
6.2.3	Techniken zur Erzeugung von Strukturdaten mit Hilfe von Strukturlegetechniken	177
6.3	Darstellung des eigenen Untersuchungsdesigns	181
6.3.1	Erhebung zur Erstellung des Basislexikons	181
6.3.2	Durchführung der Hauptuntersuchung	186
6.3.2.1	Beschreibung der Stichprobe	186
6.3.2.2	Ablauf der Untersuchung	187
6.3.2.3	Determinierung von Konzepten und Relationen	189

7.	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>192</b>
7.1	Diskussion der Konzept- und Relationshäufigkeiten und der Modalen Netzstrukturen	192
7.1.1	Vorbereitende Bearbeitung der erhobenen Daten für die Konstruktion Modaler Netze	192
7.1.2	Interpretation der "Konzepthäufigkeiten"	197
7.1.3	Interpretation der "Relationshäufigkeiten"	201
7.1.4	Modale Netze	203
7.1.4.1	Beschreibung der Datenaufbereitung	203
7.1.4.2	Interpretation der Modalen Netze	206
7.2	Interpretation des Abgleichs der Probandendaten mit der Referenzstruktur	217
7.2.1	Transformation der Daten für den Abgleich mit der Referenzstruktur	217
7.2.1.1	Transformation der Referenzstruktur	217
7.2.1.2	Transformation der Probandendaten	218
7.2.1.3	Bewertung der individuellen Probandenetze mit Punkten	220
7.2.2	Interpretation des Abgleichs der Planspielwerte mit der Referenzstruktur	222
7.2.2.1	Diskussion der Gesamtergebnisse	222
7.2.2.2	Diskussion der Gruppenergebnisse	225
7.3	Unterschiedsprüfung der verwendeten Propositionen	238
7.4	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse und Einordnung in den Gesamtkontext der Arbeit	243
8.	<b>Zusammenfassung</b>	<b>246</b>

## **Anhang**

### **Literaturverzeichnis**

## Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1	Das System der rechnerintegrierten Produktion	15
Abbildung 2	Informationssysteme im Produktionsbereich	18
Abbildung 3	Probleme infolge industrieller Mikroelektronik-Anwendungen	25
Abbildung 4	Einführungszeiten der rechnerintegrierten Fertigung (CIM)	27
Abbildung 5	Marktprognosen für flexible Fertigungs- und Montagesysteme in Europa	28
Abbildung 6	Datenfluß von CAD/CAM zu PPS	31
Abbildung 7	Datenfluß von PPS zu CAD/CAM	35
Abbildung 8	Bestellungsabwicklung bei Pkw-Neubestellungen	37
Abbildung 9	Integrations-Matrix	43
Abbildung 10	Matrix "Integrationspfade"	46
Abbildung 11	VOLKSWAGEN AG ZPP-Technologieplanung für Fertigung 2000	48
Abbildung 12	Integriertes Fertigungsdispositions- und Beschaffungssystem FEBES der Volkswagen AG	53
Abbildung 13	Die Kognitive Struktur und ihre Teilkomponenten	84
Abbildung 14	Hypothetische Gedächtnisstruktur	85
Abbildung 15	Netzdiagramm	87
Abbildung 16	Beispiel eines Ausschnitts der Abbildung eines Realitätsbereichs	89
Abbildung 17	Beispiel für das Schema "Den-Bus-zum-Flughafen-nehmen"	92
Abbildung 18	Organigramm oder Netzwerk?	107
Abbildung 19	Die schulische Phasenabfolge	129

Abbildung 20	Die betriebliche Phasenabfolge	129
Abbildung 21	Einordnung des Planspiels B-P-A in das betriebliche Phasenkonzept	130
Abbildung 22	Referenzstruktur des Planspiels B-P-A	137
Abbildung 23	Systembeschreibende Struktur des Planspiels B-P-A	139
Abbildung 24	Zusammenhang zwischen Kompliziertheit und Komplexität	145
Abbildung 25	Indizidenzmatrix der Referenzstruktur des Planspiels B-P-A	147
Abbildung 26	Darstellung der Zeittabelle von Entscheidungsverzögerungen im Planspiel B-P-A	151
Abbildung 27	Regelkreismodell des Planspielverlaufs	155
Abbildung 28	Phasen eines Spielzuges im Ablauf eines Planspiels	156
Abbildung 29	Methoden der 'Erhebung' Subjektiver Theorien	171
Abbildung 30	Beispiel für die Darstellung eines Kohärenzgraphen	173
Abbildung 31	Beispiel für ein Kausaldiagramm	178
Abbildung 32	Rekonstruktion Subjektiver Theorien mit Hilfe der Heidelberger Struktur- Legen-Technik (Beispiel Ironie)	180
Abbildung 33	Modales Netz für "Vortest gesamt"	207
Abbildung 34	Modales Netz für "Nachttest gesamt"	208
Abbildung 35	Modales Netz, Vortest "Abiturienten"	A 7
Abbildung 36	Modales Netz, Nachttest "Abiturienten"	A 9
Abbildung 37	Modales Netz, Vortest "Berufsfachschüler"	A 11
Abbildung 38	Modales Netz, Nachttest "Berufsfachschüler"	A 13

Abbildung 39	Modales Netz, Vortest "Realschüler"	A 15
Abbildung 40	Modales Netz, Nachtest "Realschüler"	A 17
Abbildung 41	Beispiel eines Probandennetzes, Nachtest, ABI, Schüler 06	A 46
Fragebogen für die Hauptuntersuchung		A 48
Planspielunterlagen des Planspiels B-P-A		A 49

### Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1	Übersicht über ausgezählte Sätze von Ausbildungsnachweisen zum Personalwesen	57
Tabelle 2	Anteil der Auszubildenden mit planmäßiger Ausbildung in ausgewählten Ausbildungsberufen	77
Tabelle 3	Verteilung nach Geschlecht und Vorbildung in der Voruntersuchung für INSIM-Evaluation bei der Volkswagen AG in Wolfsburg für das Ausbildungsjahr 1986.	183
Tabelle 4	Formale Antwortstruktur im Vor- und Nachtest INSIM	184
Tabelle 5	Die am häufigsten genannten Begriffe im Vor- und Nachtest bei INSIM	185
Tabelle 6	Verteilung der Auszubildenden der Hauptuntersuchung bei der Volkswagen AG in Wolfsburg nach Geschlecht und Vorbildung	186
Tabelle 7	Vorgegebenen Konzepte für die Strukturlegetechnik	190
Tabelle 8	Vorgegebene Konzepte und kategorisierte Schülerkonzepte	194
Tabelle 9	Kategorisierte Relationen	195
Tabelle 10	Häufigkeiten der Konzepte	198
Tabelle 11	Häufigkeiten der Relationen	202
Tabelle 12	Beispiel für die begründete Setzung des Cut "Abiturienten, Vortest"	205
Tabelle 13	Kantenzahl und Abbildungsleistung im Vor- und Nachtest über alle Probanden.	210
Tabelle 14	Wilcoxon-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) über alle Probanden die gleiche Verteilung	211

Tabelle 15	Kantenzahl und Abbildungsleistung im Vortest "gesamt" und über die Subgruppen	212
Tabelle 16	Kantenzahl und Abbildungsleistung im Nachtest "gesamt" und über die Subgruppen	213
Tabelle 17	Wilcoxon-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Abiturienten die gleiche Verteilung	214
Tabelle 18	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Berufsfachschüler die gleiche Verteilung	214
Tabelle 19	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Realschüler die gleiche Verteilung	215
Tabelle 20	Veränderung der Propositionshäufigkeit "gesamt"	223
Tabelle 21	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Veränderung der Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) über alle Probanden die gleiche Verteilung	223
Tabelle 22	Veränderung der Punktzahl "gesamt"	224
Tabelle 23	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Punktzahl" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) über alle Probanden die gleiche Verteilung	225
Tabelle 24	Veränderung der Propositionshäufigkeiten "Abiturienten"	226
Tabelle 25	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Veränderung der Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Abiturienten die gleiche Verteilung	226
Tabelle 26	Veränderungen der Punktzahl "Abiturienten"	227

Tabelle 27	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Punktzahl" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Abiturienten die gleiche Verteilung	228
Tabelle 28	Veränderung der Propositionshäufigkeiten "Berufsfachschüler"	229
Tabelle 29	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Veränderung der Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Berufsfachschüler die gleiche Verteilung	229
Tabelle 30	Veränderungen der Punktzahl "Berufsfachschüler"	230
Tabelle 31	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Punktzahl" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Berufsfachschüler die gleiche Verteilung	231
Tabelle 32	Veränderung der Propositionshäufigkeiten "Realschüler"	232
Tabelle 33	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Veränderung der Zahl der Propositionen" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Realschüler die gleiche Verteilung	233
Tabelle 34	Veränderungen der Punktzahl "Realschüler"	233
Tabelle 35	t-Test Nullhypothese ( $H_0$ ): Die Variable "Punktzahl" hat unter beiden Bedingungen (Vor- und Nachtest) für die Realschüler die gleiche Verteilung	234
Tabelle 36	Gruppenvergleich der Propositionszahl ABI-BFS	235
Tabelle 37	Gruppenvergleich der Propositionszahl ABI-RS	235
Tabelle 38	Gruppenvergleich der Propositionszahl BFS-RS	236
Tabelle 39	Gruppenvergleich der Anzahl der Punkte ABI-BFS	237
Tabelle 40	Gruppenvergleich der Anzahl der Punkte ABI-RS	237

Tabelle 41	Gruppenvergleich der Anzahl der Punkte BFS-RS	237
Tabelle 42	Unterschiedsprüfung der Propositionen mit den größten Häufigkeiten im Vor- und Nachtest	239
Tabelle 43	Konventionen für die Kategorisierung der Relationen	A 1
Tabelle 44	Getroffene Konventionen, um Aussagen gleichnamig und somit vergleichbar zu machen.	A 3
Tabelle 45	Propositionen des Modalen Netzes, Vortest "gesamt"	A 5
Tabelle 46	Propositionen des Modalen Netzes, Nachtest "gesamt"	A 6
Tabelle 47	Propositionen des Modalen Netzes, Vortest "Abiturienten"	A 8
Tabelle 48	Propositionen des Modalen Netzes, Nachtest "Abiturienten"	A 10
Tabelle 49	Propositionen des Modalen Netzes, Vortest "Berufsfachschüler"	A 12
Tabelle 50	Propositionen des Modalen Netzes, Nachtest "Berufsfachschüler"	A 14
Tabelle 51	Propositionen des Modalen Netzes, Vortest "Realschüler"	A 16
Tabelle 52	Propositionen des Modalen Netzes, Nachtest "Realschüler"	A 18
Tabelle 53	Propositionen der Referenzstruktur	A 19
Tabelle 54	Punkthäufigkeiten und Zellenbesetzungen der Propositionen der Referenzstruktur über alle Gruppen	A 21
Tabelle 55	Normalverteilungsprüfung der Differenz Anzahl und Punkte "gesamt"	A 23
Tabelle 56	t-Tests über das Kriterium "Geschlecht" der Gruppe "Abiturienten"	A 27
Tabelle 57	t-Tests über das Kriterium "Geschlecht" der Gruppe "Berufsfachschüler"	A 32

Tabelle 58	t-Tests über die Kriterien Anzahl der Propositionen und Punkte "Gruppenunterschiede"	A 37
Tabelle 59	Propositionen der Netzstruktur des Abiturienten Nr. 06, Nachtest	A 47