

Völkner

Modellbasierte Planung von Geschäftsprozeßabläufen

Bochumer Beiträge  
zur Unternehmungsführung  
und Unternehmensforschung

Herausgegeben von

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Walther Busse von Colbe  
Prof. Dr. Dr. h.c. Werner H. Engelhardt  
Prof. Dr. Roland Gabriel  
Prof. Dr. Arno Jaeger  
Prof. Dr. Gert Laßmann  
Prof. Dr. Wolfgang Maßberg  
Prof. Dr. Bernhard Pellens  
Prof. Dr. Marion Steven  
Prof. Dr. Rolf Wartmann  
Prof. Dr. Brigitte Werners  
Prof. Dr. Daniel Zimmer

Band 54

Institut für Unternehmungsführung  
und Unternehmensforschung  
der Ruhr-Universität Bochum

Eine Aufstellung der zuletzt in dieser Schriftenreihe erschienenen Bände  
finden Sie am Ende des Buches.

Peer Völkner

# Modellbasierte Planung von Geschäfts- prozeßabläufen

Entwicklung eines  
Entscheidungsunterstützungssystems  
auf Grundlage objektorientierter  
Simulation

**GABLER**

## Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

### **Völkner, Peer:**

Modellbasierte Planung von Geschäftsprozeßabläufen : Entwicklung eines Entscheidungsunterstützungssystems auf Grundlage objektorientierter Simulation

/ Peer Völkner. - Wiesbaden : Gabler, 1998

(Bochumer Beiträge zur Unternehmensführung und Unternehmensforschung ; Bd. 54)

Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 1998

Alle Rechte vorbehalten.

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, 1998

Lektorat: Ute Wrasmann / Annegret Heckmann

Der Gabler Verlag ist ein Unternehmen der Bertelsmann Fachinformation GmbH.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

<http://www.gabler-online.de>

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

ISBN-13: 978-3-409-12276-4 e-ISBN-13: 978-3-322-89169-3

DOI: 10.1007/978-3-322-89169-3

## Geleitwort

Das „Optimieren von Geschäftsprozessen“ wurde in der jüngeren Vergangenheit besonders von Unternehmensberatungsgesellschaften propagiert. Die Veränderung von Organisationsstrukturen, die Fokussierung auf den Kunden, die Strukturierung von Abläufen und weitere mit Geschäftsprozessen verbundene Ansätze finden wieder verstärkte Berücksichtigung in der betriebswirtschaftlichen Forschung und Anwendung.

Wird die Optimierung von Geschäftsprozessen angestrebt, stellt sich die Frage, welche Unterstützung bei dem Auffinden möglichst optimaler Handlungsalternativen durch geeignete quantitative Modelle und Methoden geleistet werden kann. Voraussetzung einer Beantwortung ist die häufig völlig außer Betracht gelassene Präzisierung und entscheidungstheoretisch fundierte Modellierung der zu behandelnden Probleme einschließlich der Angabe möglicher Handlungsalternativen, Ergebnisse und Zielvorstellungen. Zur Ermittlung eines Optimums dienen insbesondere Methoden der Unternehmensforschung, die mit dem Ziel der Optimierung oder dem Auffinden möglichst guter Lösungen entwickelt wurden, und zu denen bei Vorliegen geeigneter Problemstrukturen effiziente Algorithmen verfügbar sind. Sie unterstützen bei der Modellierung, der quantitativen Analyse und Erfassung von Konsequenzen und der Auswahl geeigneter Alternativen und somit bei der modellbasierten Planung.

Herr Völkner hat mit der vorliegenden Arbeit die im Zusammenhang mit Geschäftsprozessen wesentlichen Ansätze und Diskussionen unter einheitlichen Gesichtspunkten strukturiert, quantitativ zu behandelnde Entscheidungsprobleme darauf aufbauend formuliert und Lösungsmöglichkeiten untersucht bzw. entwickelt. Die in der Literatur nicht präzise und nicht einheitlich verwendeten Begriffe werden charakterisiert und konkretisiert, die bisher verwendeten Methoden diskutiert und auf ihre Eignung geprüft. Ansätze des Produktionsmanagements werden auf die Planung von Geschäftsprozessen übertragen und bekannte Strukturierungen zu deren Systematisierung verwendet. Als Gegenstand einer quantitativen Planung und Optimierung stellt sich insbesondere der Geschäftsprozeßablauf heraus unter besonderer Berücksichtigung der Prozeßsteuerung. Da die Eigenschaften von Geschäftsprozessen neben der Ablaufstruktur im wesentlichen von den Kapazitäten und der Qualifi-

kation der verfügbaren Ressourcen abhängen, sind diese explizit zu berücksichtigen. Optimierende Lösungsansätze scheiden bei der vorliegenden Komplexität zumeist aus, so daß vielfach auf Heuristiken zurückgegriffen werden muß. Zur dynamischen Steuerung sind neben strikten auch auf unscharfen Mengen basierende Steuerungsregeln zu integrieren.

Der Verfasser konzipierte und implementierte das hier vorgestellte Entscheidungsunterstützungssystem GEPSIS. Die Realisierung des Modellierungskonzepts geschah auf der Grundlage des objektorientierten Simulationssystems SIMPLE++, welches für die Simulation diskretisierbarer Prozesse vor allem für Anwendungen im Produktions- und Logistikbereich entwickelt wurde. Zur Umsetzung des theoretischen Konzepts wurde ein Anwenderbaustein in das System integriert, welcher sich für die jeweilige konkrete Anwendung nutzen und geeignet spezifizieren läßt. Die breite Einsetzbarkeit und Eignung des Systems zur Planung von Geschäftsprozeßabläufen wird anhand anwendungsorientierter Problemstellungen - von denen eine ein realer Fall ist, zu dem die ermittelten Lösungsvorschläge bereits teilweise umgesetzt wurden - demonstriert.

Die vorliegende Arbeit berücksichtigt und verbindet außergewöhnlich sorgfältig und umfassend die unterschiedlichen Ansätze aus den tangierten speziellen betriebswirtschaftlichen Bereichen. Besonders hervorzuheben sind die bis in Details erfolgende Problemdiskussion, die konzeptionellen Lösungen und deren Umsetzung in ein implementiertes Entscheidungsunterstützungssystem. Es ist eine alle wichtigen Gesichtspunkte berücksichtigende, umfangreiche Übersicht, wissenschaftliche Weiterentwicklung und Umsetzung in einem Bereich gelungen, der von hohem Interesse ist und bisher nur sehr eingeschränkt quantitativ analysiert wurde. Damit steht nun ein Instrumentarium zur Verfügung, welches für viele Entscheidungsprobleme eine differenzierte Unterstützung bietet und gestattet, strukturelle Verbesserungen von Geschäftsprozessen zielgerichtet durchzuführen. Es ist zu wünschen, daß die Ergebnisse dieser ausgezeichneten wissenschaftlichen Arbeit in Wissenschaft und Unternehmenspraxis Beachtung und Anwendung finden.

Brigitte Werners

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im April 1998 von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum als Dissertation angenommen. Ich möchte an dieser Stelle die Gelegenheit nutzen, mich bei all denjenigen zu bedanken, die dazu beigetragen haben, daß diese Arbeit gelingen konnte. Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Brigitte Werners, die mich zur Bearbeitung des Themas motiviert und die Entstehung der Arbeit durch zahlreiche wertvolle Anregungen und Ratschläge unterstützt hat. Herrn Prof. Dr. Roland Gabriel danke ich für die Übernahme des Korreferates und seine hilfreichen Verbesserungsvorschläge. Bei allen jetzigen und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl möchte ich mich herzlich für die gute Arbeitsatmosphäre und die Unterstützung in den vergangenen Jahren bedanken. Ganz besonders hervorzuheben ist dabei Frau Dipl.-Math. Tanja Funkenberg, die jederzeit ein offenes Ohr für mich hatte, mit großer Sorgfalt und Geduld unterschiedliche Versionen der Arbeit Korrektur gelesen hat und eine Fülle von Anregungen gab. Meiner Frau Christine bin ich für den Rückhalt und die moralische Unterstützung dankbar, die mir in den arbeitsintensiven Zeiten besonders wichtig waren. Zu guter Letzt danke ich dem Direktorium des Instituts für Unternehmensführung und Unternehmensforschung an der Ruhr-Universität Bochum und dem Gabler-Verlag dafür, daß die Arbeit Aufnahme in diese Schriftenreihe gefunden hat.

Peer Völkner

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XI</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Planung von Geschäftsprozeßabläufen</b>	<b>9</b>
2.1 Geschäftsprozesse	9
2.1.1 Grundlegende Merkmale	9
2.1.2 Geschäftsprozesse aus organisationstheoretischer Sicht	17
2.1.3 Systemtheoretisch orientierte Begriffsabgrenzung	27
2.2 Geschäftsprozeßablaufplanung	31
2.2.1 Einordnung in die Geschäftsprozeßplanung	31
2.2.2 Aufgaben der Planung von Geschäftsprozeßabläufen	35
2.3 Zielgrößen für Geschäftsprozesse	40
2.3.1 Überblick über ablaufbezogene Zielgrößen	40
2.3.2 Wertgrößen	47
2.3.3 Zeitgrößen	51
<b>3 Modelle und Methoden zur Planung von Geschäftsprozeßabläufen</b>	<b>61</b>
3.1 Strukturierung des Ablaufs	61
3.2 Steuerung von Geschäftsprozessen	71
3.2.1 Statische Ansätze	71
3.2.2 Dynamische Ansätze	75
3.3 Quantitative Analyse und Bewertung von Geschäftsprozessen	79
3.3.1 Quantitative Modelle und Methoden der Projektplanung	79
3.3.2 Modelle und Methoden der Warteschlangentheorie	83
3.3.3 Simulation	86
3.4 Anforderungen an ein Entscheidungsunterstützungssystem zur Planung von Geschäftsprozeßabläufen	90



<b>4</b>	<b>Objektorientiertes Konzept zur Geschäftsprozeßsimulation</b>	<b>95</b>
4.1	Grundlagen objektorientierter Simulation	95
4.2	Objektklassen zur Geschäftsprozeßsimulation	104
4.2.1	Objektklassen der Grundelemente	104
4.2.2	Objektklassen zur logischen Verknüpfung	113
4.3	Klassenbeziehungen und Prozesse	122
<b>5</b>	<b>Anwendungsbezogene Spezifizierung der Simulationsmodelle</b>	<b>133</b>
5.1	Modellierung unsicherer Attributausprägungen	133
5.1.1	Klassifikation der Objektattribute	133
5.1.2	Modellierung stochastischer Daten	136
5.1.3	Modellierung vager Daten unter Einsatz unscharfer Mengen	140
5.2	Verfahren zur Prozeßsteuerung	147
5.2.1	Prioritätsregelbasierte Verfahren	147
5.2.2	Prozeßsteuerung mittels approximativer Inferenz	160
<b>6</b>	<b>Entscheidungsunterstützungssystem GEPSIS</b>	<b>171</b>
6.1	Umsetzung des Modellierungskonzepts	171
6.1.1	Objektorientiertes Simulationssystem SiMPLE++	171
6.1.2	Implementierung der Objektklassen	173
6.1.3	Auswertungskomponente	180
6.2	Geschäftsprozeßsimulation mit GEPSIS	188
6.2.1	Modellerstellung	188
6.2.2	Simulationsdurchführung und Auswertung	190
6.3	Beispielhafte Anwendungen	192
6.3.1	Simulation der Geschäftsprozesse einer Druckerei	192
6.3.2	Simulation einer Auftragsabwicklung	200
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>211</b>
	<b>Anhang</b>	<b>215</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>217</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Aufbau der Arbeit	4
Abb. 1.2: Überblick über den Aufbau der Kapitel und deren Verknüpfungen	7
Abb. 2.1: Modell organisatorischer Gestaltung	20
Abb. 2.2: Modell einer Wertkette	23
Abb. 2.3: Konzeptioneller Rahmen des Produktionsmanagements	32
Abb. 2.4: Gestaltung der Informationsinfrastruktur	38
Abb. 2.5: Abgrenzung der Ablaufplanung für Geschäftsprozesse	39
Abb. 2.6: Qualität als Erfüllung von Kundenanforderungen	46
Abb. 2.7: Aufbau einer Prozeßkostenrechnung	49
Abb. 2.8: Durchlaufzeit und Vorgangsdauer eines Geschäftsvorgangs	52
Abb. 2.9: Zeitkomponenten der Arbeitsgangdurchlaufzeit	53
Abb. 2.10: Vorgangspfeilnetz des Ablaufs eines Geschäftsprozesses	54
Abb. 2.11: Gantt-Diagramm eines Geschäftsvorgangs	55
Abb. 2.12: Durchführungs- und Liegezeiten	56
Abb. 3.1: Modellarten nach Beschaffenheit der Modellelemente	61
Abb. 3.2: Sequentielle Beziehung zwischen Aktivitäten	63
Abb. 3.3: Und-Zusammenführung und Inklusiv-Oder-Verzweigung	64
Abb. 3.4: Komplexe Bedingung als Voraussetzung einer Aktivität	64
Abb. 3.5: Terme einer linguistischen Variable für die Bearbeitungsdauer einer Aktivität	78
Abb. 3.6: Grundstruktur von Wartesystemen	83
Abb. 3.7: Möglicher Ablauf einer Simulationsstudie	88
Abb. 4.1: Aufbau eines Objekts	96
Abb. 4.2: Nachrichten zwischen zwei Objekten	97
Abb. 4.3: Vererbung und Klassenhierarchie	98
Abb. 4.4: Übersicht über die Objektklassen und deren Assoziationen	104
Abb. 4.5: Schematische Darstellung einer Aktivität	106
Abb. 4.6: Verbindung zwischen Ausgangs- und Eingangsobjekt	116
Abb. 4.7: Verzweigung und Zusammenführung	117
Abb. 4.8: Aktivitäten mit beliebiger Bearbeitungsreihenfolge	118
Abb. 4.9: Parallel ausführbare Aktivität	119
Abb. 4.10: Überblick über die Nachrichtenbeziehungen aktiver Objekte	123

Abb. 4.11: Prozeß einer Quelle	124
Abb. 4.12: Prozeß einer Verbindung	124
Abb. 4.13: Prozeß eines Puffers	126
Abb. 4.14: Prozeß einer Regel	127
Abb. 4.15: Prozeß einer Ressource	128
Abb. 4.16: Prozeß einer Aktivität	129
Abb. 4.17: Prozeß einer Verzweigung	130
Abb. 4.18: Prozeß einer Zusammenführung	131
Abb. 4.19: Prozeß einer Senke	132
Abb. 5.1: Klassifikation der Attribute	133
Abb. 5.2: Dichtefunktion der Dreiecksverteilung	138
Abb. 5.3: Dichtefunktionen der Beta-Verteilung für unterschiedliche Parameter	138
Abb. 5.4: Zugehörigkeitsfunktion des Terms „mittel“	141
Abb. 5.5: Ermittlung einer Realisation im Fall $Y = \text{„mittel“}$	145
Abb. 5.6: Dichtefunktion der Wahrscheinlichkeitsverteilung von $Y_{\text{mittel}}$	146
Abb. 5.7: Terme einer linguistischen Variable und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten	147
Abb. 5.8: Auswahlreihenfolgen prioritätsregelbasierter Verfahren	149
Abb. 5.9: Anordnung der Aktivitäten eines beispielhaften Geschäftsprozeßablaufs	157
Abb. 5.10: Aktivitätenorientiertes Gantt-Diagramm bei Anwendung eines prioritätsregelbasierten Verfahrens vom Typ II	158
Abb. 5.11: Ressourcenorientiertes Gantt-Diagramm bei Anwendung eines prioritätsregelbasierten Verfahrens vom Typ II	158
Abb. 5.12: Aktivitätenorientiertes Gantt-Diagramm bei Anwendung eines prioritätsregelbasierten Verfahrens vom Typ IV	159
Abb. 5.13: Ressourcenorientiertes Gantt-Diagramm bei Anwendung eines prioritätsregelbasierten Verfahrens vom Typ IV	159
Abb. 5.14: Gödel-Implikation	163
Abb. 5.15: Minimum-Operator auf $[0, 1] \times [0, 1]$	164
Abb. 5.16: Terme einer linguistischen Variable für die Bearbeitungsdauer einer Aktivität	165
Abb. 5.17: Terme der linguistischen Variablen im Beispiel	167
Abb. 5.18: Unscharfe Menge als Ergebnis einer Regelauswertung	168
Abb. 5.19: Aktivitätenorientiertes Gantt-Diagramm	168

Abb. 5.20: Ressourcenorientiertes Gantt-Diagramm	169
Abb. 6.1: Implementierungsebenen der Simulationskomponente	171
Abb. 6.2: Klassifikation von Simulationssoftware	172
Abb. 6.3: Anwenderbausteinkasten unter SiMPLE++	174
Abb. 6.4: Dialogfenster einer Quelle	175
Abb. 6.5: SiMPLE++ Anwenderbaustein Aktivität	176
Abb. 6.6: Zusammenhang zwischen Ressourcenqualifikation und Bearbeitungsdauer	177
Abb. 6.7: Tabelle der linguistischen Variablen	178
Abb. 6.8: Dialogfenster zur Auswahl eines prioritätsregelbasierten Verfahrens	180
Abb. 6.9: Programmebenen und Einordnung von GEPSIS	181
Abb. 6.10: GEPSIS-Menüpunkte in der Auswertungskomponente	182
Abb. 6.11: Statistische Auswertung der Durchlaufzeiten	185
Abb. 6.12: Graphische Darstellung von Klassenhäufigkeiten	186
Abb. 6.13: Auswahl einer auszuwertenden Aktivität	186
Abb. 6.14: Unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Modellerstellung	189
Abb. 6.15: Schematische Darstellung der obersten Modellebene	195
Abb. 6.16: Modellierung der Reprographie und Druckformerstellung	196
Abb. 6.17: Explizite Berücksichtigung von Fehlern im Ablauf	197
Abb. 6.18: Auftragsabwicklung eines Buch- und Tonträgerversands	201
Abb. 6.19: Teilablauf Bestellungserfassung	202

# Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Merkmale zur Typisierung von Geschäftsprozessen	15
Tab. 2.2:	Organisatorische Gestaltungselemente des Business Reengineering	25
Tab. 2.3:	Bezug zeitbezogener Zielkriterien	59
Tab. 3.1:	Übersicht über Darstellungstechniken	71
Tab. 4.1:	Attribute und Methoden der Objektklasse Aktivität	107
Tab. 4.2:	Attribute und Methoden der Objektklasse Puffer	108
Tab. 4.3:	Attribute der Objektklasse Bearbeitungsobjekt	110
Tab. 4.4:	Attribute und Methoden der Objektklasse Ressource	112
Tab. 4.5:	Attribut und Methode der Objektklasse Regel	113
Tab. 4.6:	Attribute und Methode der Objektklasse Quelle	115
Tab. 4.7:	Attribute und Methode der Objektklasse Senke	115
Tab. 4.8:	Attribut und Methode der Objektklasse Verbindung	117
Tab. 4.9:	Attribute und Methoden der Objektklasse Verzweigung	119
Tab. 4.10:	Attribute und Methoden der Objektklasse Zusammenführung	121
Tab. 5.1:	Klassifizierung der Objektattribute	135
Tab. 5.2:	Bearbeitungsobjektbezogene Prioritätsregeln	150
Tab. 5.3:	Ressourcenbezogene Prioritätsregeln	151
Tab. 5.4:	Aktivitätenbezogene Prioritätsregeln	152
Tab. 5.5:	Anzahl möglicher Ausgestaltungen prioritätsregelbasierter Verfahren	156
Tab. 5.6:	Ressourcenabhängige Bearbeitungsdauern und wartende Bearbeitungsobjekte	157
Tab. 5.7:	Linguistische Variablen für aktivitätenbezogene Bedingungen	161
Tab. 5.8:	Linguistische Variablen für bearbeitungsobjektbezogene Bedingungen	161
Tab. 5.9:	Regeln zur Festlegung der Zuordnungspriorität	167
Tab. 6.1:	Statistikdatei der Geschäftsvorgänge	183
Tab. 6.2:	Abgeleitete Zielgrößen für Geschäftsvorgänge	184
Tab. 6.3:	Statistikdatei der Aktivitäten	187
Tab. 6.4:	Statistikdatei der Ressourcen	187
Tab. 6.5:	Merkmale der Kernprozesse	194
Tab. 6.6:	Mittlere Durchlauf- und Liegezeiten der Ist-Kernprozesse	198
Tab. 6.7:	Mittlere Durchlauf- und Liegezeiten der alternativen Kernprozesse	199
Tab. 6.8:	Angewendete prioritätsregelbasierte Verfahren zur Prozeßsteuerung	203

Tab. 6.9: Mittelwert und Standardabweichung der Durchlaufzeit	204
Tab. 6.10: Auslastungsgrade der Ressourcen	205
Tab. 6.11: Durchschnittlicher Pufferbestand ausgewählter Aktivitäten	205
Tab. 6.12: Mittelwert und Standardabweichung der Verweilzeit im Puffer	206
Tab. 6.13: Regelmenge zur Festlegung der Zuordnungspriorität	207
Tab. 6.14: Zweite Regelmenge zur Festlegung der Zuordnungspriorität	207
Tab. 6.15: Mittelwert und Standardabweichung der Durchlaufzeit	208
Tab. 6.16: Mittelwert und Standardabweichung der Liegezeitanteile	208
Tab. 6.17: Auslastungsgrade der Ressourcen	208
Tab. A.1: Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen	215
Tab. A.2: Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	216

# Symbolverzeichnis

$A_\alpha$	$\alpha$ -Schnitt einer unscharfen Menge A
$\neg A$	Negation der Aussage A
$E(X)$	Erwartungswert einer Zufallsvariable X
$F_X$	Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariable X
$I(\cdot, \cdot)$	Implikationsoperator
$\min, \max$	Minimum, Maximum
$P(\cdot)$	Wahrscheinlichkeitsmaß
$P_A, P_B, P_R$	Prioritätsfunktion bezogen auf Aktivitäten, Bearbeitungsobjekte bzw. Ressourcen
$s^2$	empirische Varianz
$\sup$	Supremum
$t_i$	Zeitpunkt
$t_{m-1, \alpha}$	$(1-\alpha)$ -Fraktile der t-Verteilung mit $m-1$ Freiheitsgraden
$\text{Var}(X)$	Varianz einer Zufallsvariable X
$\bar{x}$	arithmetisches Mittel
$x   y   z$	Warteschlangencharakteristik
$\mu_A$	Zugehörigkeitsfunktion einer unscharfen Menge A
$\pi$	Möglichkeitsverteilung