

## Formale Begriffsanalyse von Arbeitswerten in Ost- und Westdeutschland

Wolff, Karl Erich; Gabler, Siegfried; Borg, Ingwer

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Wolff, K. E., Gabler, S., & Borg, I. (1994). Formale Begriffsanalyse von Arbeitswerten in Ost- und Westdeutschland. *ZUMA Nachrichten*, 18(34), 69-82. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-209069>

### Nutzungsbedingungen:

*Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.*

*Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.*

### Terms of use:

*This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.*

*By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.*

# FORMALE BEGRIFFSANALYSE VON ARBEITSWERTEN IN OST- UND WESTDEUTSCHLAND

*Karl Erich Wolff<sup>1)</sup>, Siegfried Gabler und Ingwer Borg*

Die Formale Begriffsanalyse ist eine auf einer mathematischen Präzisierung des Begriffs "Begriff" basierende Methode zur formalen Beschreibung und graphischen Repräsentation von Daten. Anhand der in der ALLBUS Baseline Studie 1991 erhobenen Arbeitswerte wird die Methode erläutert und gezeigt, daß sie einen feineren Einblick in die Struktur der Daten erlaubt als etwa die Betrachtung von Korrelationsmatrizen. Darüber hinaus lassen sich beliebige mehrdimensionale Kontingenztafeln einheitlich graphisch repräsentieren. Es ergeben sich präzise inhaltliche und strukturelle Einsichten in Daten, insbesondere etwa, daß die Hypothese von Alderfer über existenziell-materielle, sozial-emotionale und kognitive Arbeitsaspekte nicht bestätigt werden kann.

Formal Concept Analysis is a method for the conceptual and graphical representation of data based on a mathematical definition of the concept of "concept". Using the data on judgements on the importance of different work outcomes ("work values") in the ALLBUS baseline study 1991 we apply Formal Concept Analysis and demonstrate that it enables much more deeper insights into the data than e.g. correlation matrices. It leads also to a uniform graphical representation of multidimensional contingency tables. We obtain precise conceptual and structural informations, especially, that Alderfer's ERG-hypothesis on existence, relatedness, and growth can not be confirmed using these data.

## 1. Einleitung

Die Theorie von Maslow (1954) gehört fast schon zur psychologischen Folklore. Sie wird nicht nur in zahlreichen Lehrbüchern der Sozialwissenschaften dargestellt, sondern hat auch breiten Eingang in die BWL- und Managementliteratur gefunden und ist sogar zum festen Bestandteil der Alltagssprache der Führungskräfte der Wirtschaft geworden. Maslows Theorie wird meist durch eine "Pyramide" illustriert, die fünf Bedürfnistypen in eine hierarchische Ordnung bringt. Die Schichten repräsentieren die Bedürfnisklassen 'physiologische Bedürfnisse', 'Sicher-

heitsbedürfnisse', 'soziale Bedürfnisse', 'Wertschätzungsbedürfnisse' bzw. 'Selbstverwirklichungsbedürfnisse'. Die physiologischen Bedürfnisse, die alles umfassen, was für das Überleben notwendig ist (Essen, Trinken usw.), bilden die unterste Schicht der Hierarchie. Erst dann, wenn sie befriedigt werden, werden die Bedürfnisse der nächsten Schicht (Sicherheit) für das Verhalten dominant. Selbstverwirklichung wird also als "höchstes" Bedürfnis dann angestrebt, wenn die "niedrigeren" Bedürfnisse alle (weitgehend) befriedigt sind. Die befriedigten Bedürfnisse sind nicht länger verhaltensrelevant; nur Selbstverwirklichung ist sozusagen unersättlich.

Obwohl die empirische Evidenz, alles im allem, nicht für die Richtigkeit von Maslows Theorie (Wahba/Bridwell 1976) spricht, hat das ihrer Popularität nur wenig geschadet. Zum einen erweist sich die Theorie bei genauerer Betrachtung als "almost nontestable" (Wahba/Bridwell 1976: 234), zum anderen basiert sie eher auf logischen, biologischen und klinischen Überlegungen und Erfahrungen, nicht auf hypothesentestender Forschung.

Empirisch besser bestätigt ist dagegen die recht ähnliche "ERG-Theorie" von Alderfer (1972). Er unterscheidet nur drei Bedürfnisklassen: Existentielle ("existence"), sozial-emotionale ("relatedness") und Wachstums- ("growth") Bedürfnisse, mit der Ordnung E-R-G. Bei Befriedigung von Bedürfnissen postuliert Alderfer eine Progression wie Maslow, bei Frustration läßt er dagegen auch die Möglichkeit einer Regression auf "niedrigere" Bedürfnisse zu.

Die Maslow- und die ERG-Theorie machen gewisse, wenn auch nicht immer sehr eindeutige, Aussagen darüber, wie sich die Bedürfnisbefriedigung auf die Wichtigkeit der Bedürfnisse auswirkt: "The less social needs, for example, are satisfied, the more they will be desired" und "the less relatedness needs are satisfied, the more existence needs will be desired" (Muchinsky 1987:455). Das Problem dieser Hypothesen liegt z.T. im Konstrukt "Bedürfnis". Ohne dies hier weiter klären zu können, kann man fragen, ob sich nicht trotzdem eine Vorhersage für die Beziehung von Wichtigkeitsurteilen ("Werte") über Objekte, die derartigen Bedürfnisklassen zugeordnet werden können, ableiten läßt. Strukturell findet man, daß sich Klassifikationen von Werten in die Maslow- bzw. die Alderfer-Kategorien reliabel und sehr trennscharf in der Struktur der Wichtigkeitsdaten nachweisen lassen (Borg 1990; 1992). Eine funktionale Abhängigkeit haben Borg et al. (1993) an Hand von Arbeitswerten für Ost- und Westdeutschland untersucht: Subtrahiert man von den Wichtigkeitsratings jedes Befragten zunächst das für diesen Befragten durchschnittliche Wichtigkeitsurteil und korreliert dann die Items, so findet man, daß Items innerhalb der E-, R- bzw. G-Klassen positiv, zwischen den Klassen dagegen negativ korrelieren. Die Befragten beurteilen also im allgemeinen Items aus derselben Klasse gleichartig, während sich Wichtigkeitsaussagen für Items verschiedener Klassen eher gegenläufig verhalten.

Die Effektgrößen bei Borg et al. (1993) sind allerdings recht klein und erlauben insbesondere keine Aussagen darüber, wo und wie die Vorhersagen verletzt sind. Zudem bleibt methodisch die Frage offen, ob die Messung der relativen Wichtigkeit der verschiedenen Arbeitswerte für jeden Befragten durch die eher statistische Maßnahme gelungen ist, daß man seine Ratings auf

den Mittelwert aller seiner Ratings bezieht. Wir werden daher im folgenden eine andere Methode, die Formale Begriffsanalyse, verwenden, um die Frage nach Abhängigkeiten von Arbeitswerten im ERG-Sinn zu prüfen. Die inhaltliche Fragestellung dient uns zudem dazu, die Formale Begriffsanalyse selbst, die den meisten Sozialwissenschaftlern bislang nicht bekannt sein dürfte, vorzustellen.

## 2. Einführung in die Grundideen der Formalen Begriffsanalyse

Die Formale Begriffsanalyse ist eine von Wille (1982) eingeführte Theorie, in der in enger Anlehnung an die philosophische Begriffslehre der Begriff des Begriffs im Rahmen einer mengensprachlichen Beschreibung mathematisch präzisiert wird. Dabei beginnt man mit einem *formalen Kontext*, der aus einer Gegenstandsmenge, einer Merkmalsmenge und einer binären Relation zwischen den Gegenständen und den Merkmalen besteht.

Zu jedem formalen Kontext lassen sich dann die (*formalen*) *Begriffe* dieses Kontextes so einführen, daß jeder Begriff aus einem Paar von zwei Mengen, dem *Umfang* und dem *Inhalt* des Begriffs besteht. Die begriffliche Hierarchie wird durch die Inklusion der Umfänge definiert und liefert mit den Hassediagrammen dieser Hierarchie die Möglichkeit, sowohl das Mengensystem aller Umfänge als auch das aller Inhalte des gegebenen Kontextes graphisch in einem einzigen *Liniendiagramm* zu repräsentieren.

Sind die Originaldaten keine Kontexte, sondern durch Tabellen mit beliebigen Werten gegeben, so läßt sich die Information dieser sogenannten *mehrwertigen Kontexte* durch die *begriffliche Skalierung* je nach Wunsch mit oder ohne Informationsverlust in formalen Kontexten und daher wieder in Liniendiagrammen darstellen. In der vorliegenden Arbeit verwenden wir eine Skalierung, bei der die Wichtigkeitsurteile von Befragten verglichen werden.

## 3. Kontexte, Begriffsverbände und Liniendiagramme

Einen der einfachsten Datentypen bilden Kreuzchentabellen, deren Zeilen durch Gegenstände und deren Spalten durch Merkmale markiert sind, wobei ein Kreuzchen in der Zeile  $g$  und der Spalte  $m$  besagt, daß der Gegenstand  $g$  das Merkmal  $m$  hat. Falls die Reihenfolge der Zeilen und die Reihenfolge der Spalten für die weiteren Untersuchungen unwesentlich ist, lassen sich Kreuzchentabellen formal beschreiben durch einen *Kontext*, d.h. ein Tripel  $(G, M, I)$  bestehend aus einer Menge  $G$  (von "Gegenständen"), einer Menge  $M$  (von "Merkmalen") und einer binären Relation  $I \subseteq G \times M$ . Ist das Paar  $(g, m) \in I$ , so schreiben wir auch  $g I m$  und sagen "g hat das Merkmal m" oder "das Merkmal m trifft auf den Gegenstand g zu". Ein *Begriff eines Kontextes*  $(G, M, I)$  ist ein Mengenpaar  $(A, B)$  mit  $A \subseteq G$  und  $B \subseteq M$  und  $A' = B$  und  $B' = A$ , wobei  $A'$  die Menge aller Merkmale von  $M$  ist, die auf alle Gegenstände von  $A$  zutreffen und  $B'$  die Menge aller Gegenstände von  $G$  ist, die alle Merkmale von  $B$  haben.  $A$  heißt der *Umfang*,  $B$

der *Inhalt* des Begriffs  $(A, B)$ . Sind  $(A_1, B_1)$  und  $(A_2, B_2)$  Begriffe von  $(G, M, I)$ , so heißt  $(A_1, B_1)$  ein *Unterbegriff* von  $(A_2, B_2)$  und  $(A_2, B_2)$  ein *Oberbegriff* von  $(A_1, B_1)$ , in Zeichen  $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$ , falls  $A_1 \subseteq A_2$ . Man kann leicht zeigen, daß die Bedingung  $B_2 \subseteq B_1$  dazu äquivalent ist. Die begriffliche Hierarchie  $\leq$  ist auf der Menge  $\mathbf{B}(\mathbf{K})$  aller Begriffe eines Kontextes  $\mathbf{K}$  eine *Ordnungsrelation*, d.h. reflexiv, antisymmetrisch und transitiv. Die geordnete Menge  $(\mathbf{B}(\mathbf{K}), \leq)$  ist sogar ein *vollständiger Verband*, genannt der *Begriffsverband* von  $\mathbf{K}$ . Das besagt, daß zu jeder Teilmenge  $T$  von  $\mathbf{B}(\mathbf{K})$  sowohl ein kleinster gemeinsamer Oberbegriff von  $T$ , genannt das *Supremum* von  $T$ , als auch ein größter gemeinsamer Unterbegriff von  $T$ , genannt das *Infimum* von  $T$  existiert. Insbesondere hat jeder Begriffsverband immer einen kleinsten und einen größten Begriff. Der Umfang des größten Begriffs ist die Menge  $G$ , der Inhalt des kleinsten Begriffs ist die Menge  $M$ . Begriffsverbände lassen sich durch *Liniendiagramme* in der reellen Ebene so darstellen, daß man daraus den Kontext des Begriffsverbandes rekonstruieren kann, also keine Information verliert. Dabei wird jeder Begriff so durch einen Punkt in der reellen Ebene repräsentiert, daß der Punkt jedes Unterbegriffs  $u$  eines Begriffs  $b$  (irgendwo) unterhalb des Punktes von  $b$  positioniert wird. Gibt es zwischen  $u$  und  $b$  keinen weiteren Begriff, so verbindet man die Punkte von  $u$  und  $b$  durch eine Linie. Aus dem so konstruierten *Hassediagramm* des Begriffsverbandes entsteht durch folgende Beschriftung ein *Liniendiagramm*: Für jeden Gegenstand  $g$  beschriftet man den Punkt des *Gegenstands begriffs*  $\gamma_g := (\{g\}', \{g\})$  mit dem Gegenstandsnamen "g", und für jedes Merkmal  $m$  beschriftet man den Punkt des *Merkmalsbegriffs*  $\mu_m := (\{m\}', \{m\})$  mit dem Merkmalsnamen "m". Dann kann man aus dem Liniendiagramm den Kontext rekonstruieren, da  $g \text{ I } m$  genau dann gilt, wenn  $\gamma_g \leq \mu_m$ , d.h. vom Punkt von  $\gamma_g$  ein aufsteigender Linienzug zum Punkt von  $\mu_m$  führt. Im Gegensatz zu den meisten der üblicherweise verwendeten Datenanalysemethoden (wie etwa der Hauptkomponentenanalyse, der Korrespondenzanalyse oder der Multidimensionalen Skalierung), die sowohl die algebraische als auch die metrische Struktur des euklidischen  $n$ -dimensionalen reellen Vektorraumes, insbesondere der reellen Ebene, benutzen, wird bei den Liniendiagrammen lediglich die folgende Quasiordnung  $Q$  der reellen Ebene benutzt: Sind  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$  Punkte der reellen Ebene, so gelte  $(x_1, y_1) Q (x_2, y_2)$  genau dann, wenn  $y_1 \leq y_2$ , wobei  $\leq$  hier die übliche Ordnung der reellen Zahlen bezeichnet. Dadurch wird es möglich, hochdimensionale Datensätze ohne Informationsverlust in die durch  $Q$  nur quasigeordnete reelle Ebene einzubetten. Dagegen ist es bekanntlich unmöglich, die metrische Struktur von Daten (z.B. eines Tetraeders) in die euklidische Ebene längenerhaltend abzubilden, weshalb alle metrischen graphischen Datenrepräsentationsmethoden auf Approximationen angewiesen sind.

Ausführlichere Einführungen in die Formale Begriffsanalyse findet der Leser bei Wille (1982, 1987) und Wolff (1988, 1994), einen Vergleich zwischen der Formalen Begriffsanalyse und den auf der Hauptkomponentenanalyse beruhenden Biplots bei Spangenberg und Wolff (1991).

#### 4. Methode und Daten

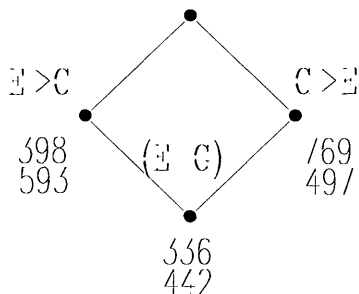
Die im folgenden verwendeten Daten stammen aus der ALLBUS Baseline Studie von 1991. In dieser Studie wurden unter Verwendung einer disproportional geschichteten Zufallsstichprobe im Frühsommer 1991 1514 Interviews im Westen (einschließlich Westberlin) und 1544 im Osten (einschließlich Ostberlin) erzielt (Zentralarchiv/ZUMA 1992). Die Arbeitswerte wurden mit folgender Frage erhoben: "Auf diesen Kärtchen steht Verschiedenes über die berufliche Arbeit und den Beruf. Für wie wichtig halten Sie persönlich diese Merkmale für die berufliche Arbeit und den Beruf? Benutzen Sie bitte die Skala von 1-7 für Ihre Antwort." Die Kategorien der Antwortskala waren mit Ausnahme der beiden Endpunkte nicht weiter gekennzeichnet. Die Endpunkte selber waren mit "unwichtig" (1) bzw. "sehr wichtig" (7) benannt. Insgesamt wurden 13 verschiedene Arbeitswerte vorgelegt (siehe Borg et al. 1993), von denen wir wegen ihrer relativ klaren Zuordenbarkeit zu den ERG-Kategorien die folgenden verwenden: 'sichere Berufsstellung und 'hohe Bezahlung' (E); 'viel Kontakt zu anderen Menschen' und 'ein Beruf, bei dem man anderen helfen kann' (R); 'interessante Tätigkeit' und 'eine Tätigkeit, bei der man selbständig arbeiten kann' (G).

#### 5. Der ERG-Kontext und sein Begriffsverband

Zur Überprüfung der Abhängigkeiten zwischen den E-, R- und G-Werten wählen wir den Kontext  $\mathbf{K} = (G, M, I)$ , wobei  $G$  die Menge aller 3035 Befragten des ALLBUS 91 ohne "missing values" ist und  $M$  die Menge der sechs Merkmale  $E \geq R, E \geq G, R \geq E, R \geq G, G \geq E, G \geq R$ .

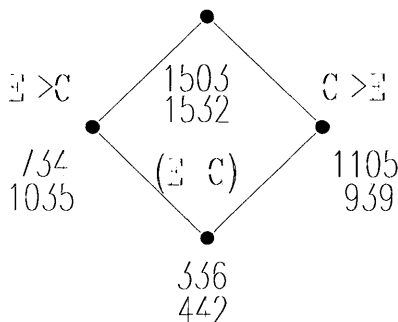
Die Relation  $I$  wird dadurch festgelegt, daß ein Befragter  $g$  zum Beispiel das Merkmal  $E \geq R$  genau dann hat, wenn der Mittelwert der von  $g$  abgegebenen Wichtigkeitsratings zu den beiden E-Items größer oder gleich dem Mittelwert der von  $g$  abgegebenen Ratings zu den beiden R-Items ist. Entsprechend bei den anderen Merkmalen.

Wir beschreiben nun den Begriffsverband dieses Kontextes  $\mathbf{K}$ . Dazu zerlegen wir  $\mathbf{K}$  durch Partitionierung der Merkmalsmenge in zwei Teilkontexte  $\mathbf{K1}$  und  $\mathbf{K2}$ , wobei beide Teilkontexte alle Gegenstände von  $\mathbf{K}$  enthalten,  $\mathbf{K1}$  aber nur die beiden Merkmale  $E \geq G$  und  $G \geq E$  enthält, während  $\mathbf{K2}$  die anderen vier Merkmale enthält. In jedem der Teilkontexte hat ein Gegenstand ein Merkmal genau dann, wenn er dieses Merkmal im Originalkontext  $\mathbf{K}$  hat. Der Begriffsverband von  $\mathbf{K1}$  wird durch folgendes Liniendiagramm in Abbildung 1 dargestellt.

**Abbildung 1: Die Kontingente von K1**

obere Zahl: Kontingente West; untere Zahl: Kontingente Ost

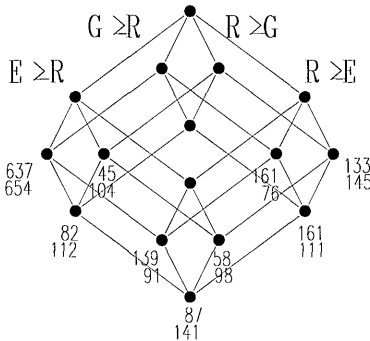
Das Liniendiagramm in Abbildung 1 zeigt an jedem Gegenstandsbegriff an, wieviel Gegenstände existieren, die diesen Begriff als Gegenstandsbegriff haben. Das ist in diesem Beispiel also die Anzahl der Befragten, die alle Merkmale des Inhalts dieses Begriffs erfüllen, aber auch nur diese. Diese Anzahl nennt man die *Kontingenzzahl* dieses Gegenstandsbegriffs, die hier getrennt nach West (oben) und Ost (unten) angegeben ist. Daher kann man an diesem Diagramm ablesen, daß 336 West- und 442 Ostdeutsche sowohl die Bedingung  $E \geq G$  als auch die Bedingung  $G \geq E$ , also  $E = G$  erfüllen, während nur 398 West-, aber 593 Ostdeutsche mit  $E > G$  geantwortet haben. Dagegen haben 769 West-, aber nur 497 Ostdeutsche mit  $G > E$  geantwortet. Da jeder Befragte wenigstens eines der beiden Merkmale  $E \geq G$ ,  $G \geq E$  erfüllt, kann am obersten Begriffspunkt dieses Diagramms kein Gegenstandsname stehen und daher steht dort auch keine Kontingenzzahl. Abbildung 2 zeigt bei jedem Begriff die Anzahl der Befragten an, die zum Umfang dieses Begriffs gehören.

**Abbildung 2: Die Umfänge von K1**

obere Zahl: Umfänge West; untere Zahl: Umfänge Ost

Man erkennt, daß insgesamt  $734 = 336 + 398$  Westdeutsche die Bedingung  $E \geq G$  erfüllen. Zählt man dazu die restlichen 769 Westdeutschen, die  $G > E$  erfüllen, so erhält man die 1503 Westdeutschen im Umfang des größten Begriffs. Der Begriffsverband des zweiten Teilkontextes **K2** wird durch das Liniendiagramm in Abbildung 3 dargestellt.

**Abbildung 3: Die Kontingente von K2**



obere Zahl: Kontingente West; untere Zahl: Kontingente Ost

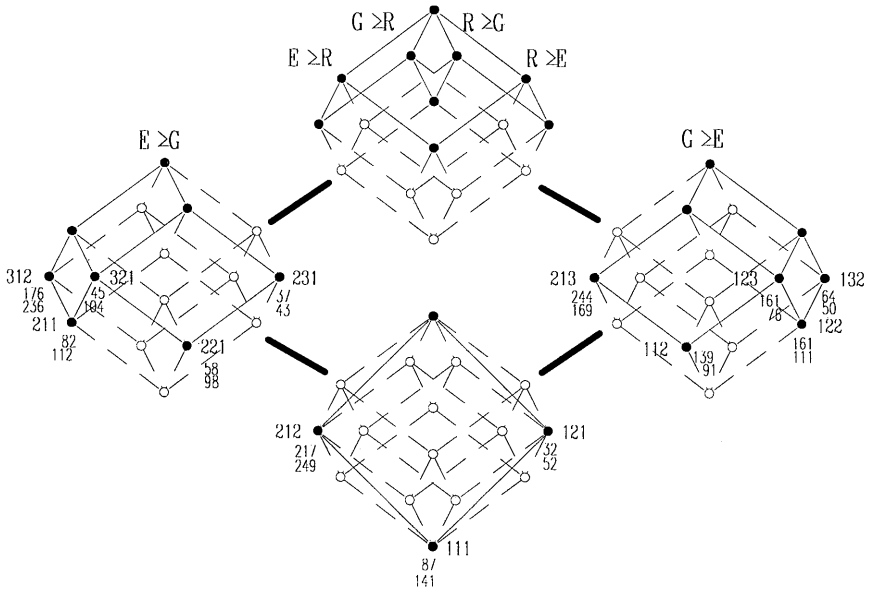
Die vier unteren Nachbarn des höchsten Begriffspunktes bezeichnen die vier Merkmalsbegriffe von **K2**. Für die 637 West- und die 654 Ostdeutschen, die das Kontingent des Begriffs mit dem Inhalt  $E \geq R, G \geq R$  bilden, wissen wir aus diesem Kontext **K2** noch nicht, wie sie bezüglich der Merkmale  $E \geq G$  und  $G \geq E$  geantwortet haben, während wir für die 45 West- und 104 Ostdeutschen im Kontingent des Begriffs mit dem Inhalt  $E \geq R, R \geq G$  wegen der Transitivität der Relation  $\geq$  natürlich  $E \geq G$  erschließen können (unter Verwendung der speziellen Form dieser Merkmale!).

Um das Zusammenwirken aller sechs Merkmale zu verstehen, zeichnen wir nun ein *gestuftes* Liniendiagramm des Kontextes **K**, wobei wir die bereits gezeichneten Liniendiagramme der Kontexte **K1** und **K2** verwenden können. Auf die genaue Beschreibung gestufter Liniendiagramme kann hier nicht eingegangen werden. Die Grundidee dieser Darstellung ist aber sehr einfach: Man schaut zuerst grob und dann fein hin! Wenn wir etwa die (grobe) Information des Kontextes **K1**, daß 398 West- und 593 Ostdeutsche die Bedingung  $E > G$  erfüllen, verfeinern wollen, indem wir fragen, wie sich diese Personen über die Gegenstandsbegriffe des Kontextes **K2** verteilen, so brauchen wir die entsprechenden Anzahlen nur in eine (noch unbeschriftete) Kopie des Liniendiagramms von **K2** einzutragen. Das gestufte Liniendiagramm in Abbildung 4 des Kontextes **K** ist aus dem Liniendiagramm des Kontextes **K1** durch "Aufblasen" aller vier Begriffspunkte und Einsetzen je einer (unbeschrifteten) Kopie des Liniendiagramms von **K2** entstanden. Dann wurden die Punkte der Merkmalsbegriffe mit den Merkmalsnamen und die



Punkte der Gegenstandsbegriffe mit den Kontingenzzahlen (West oben, Ost unten) und den Kodierungsnummern (daneben) beschriftet.

**Abbildung 4: Die Kontingente von K**



*obere Zahl:* Antwortmuster; *mittlere Zahl:* Kontingente West; *untere Zahl:* Kontingente Ost

Das Liniendiagramm in Abbildung 4 beschreibt eine Einbettung des Begriffsverbandes von **K** in den Verband aller Teilmengen von **M** (den *Potenzmengenverband* von **M**): Jeder der 64 Punkte dieses Diagramms beschreibt eine der 64 Teilmengen der 6-elementigen Merkmalsmenge **M**. Der kleinste Punkt beschreibt die ganze Menge **M**, der größte Punkt die leere Teilmenge von **M**, der linke untere Nachbar des größten Punktes die 1-elementige Menge, die nur aus dem Merkmal  $E \geq R$  besteht und dessen links darunter liegender Nachbar die 2-elementige Menge, die aus der vorigen Menge durch Hinzunahme des Merkmals  $G \geq R$  besteht. Allgemein bedeutet das Absteigen längs einer Linie in diesem Diagramm die Hinzunahme eines Merkmals. Die Hinzunahme des Merkmals  $E \geq G$  zu den 32 Teilmengen, die durch die Punkte rechts oben beschrieben sind, wird durch die zwei fetten von rechts oben nach links unten führenden Linien beschrieben, die jeweils 16 dünne (parallele) Linien zwischen je zwei solchen

Punkten darstellen, die innerhalb ihrer Kopie des Liniendiagramms von **K2** an demselben Platz stehen.

Die schwarzen Punkte in diesem gestuften Liniendiagramm markieren die 29 Begriffe von **K**. Die durch einen schwarzen Begriffspunkt bestimmte Teilmenge von **M** ist der Inhalt des zugehörigen Begriffs. Es gibt genau 13 Gegenstandsbegriffe, deren Kontingenzzahlen wie in den vorherigen Diagrammen angegeben sind. Das bedeutet inhaltlich, daß bei diesen sechs Merkmalen unter den 3035 Befragten nur 13 "Antwortmuster" vorgekommen sind. Man kann zeigen, daß allein wegen der durch die Transitivität gegebenen Abhängigkeiten zwischen den sechs Merkmalen dieses Kontextes auch nicht mehr als diese 13 Gegenstandsbegriffe existieren können. Diese lassen sich durch die folgenden Antwortmuster beschreiben:

1. 111 (  $E = R = G$  ),
2. 112 (  $G > E = R$  ),
3. 121 (  $R > E = G$  ),
4. 122 (  $R = G > E$  ),
5. 123 (  $G > R > E$  ),
6. 132 (  $R > G > E$  ),
7. 211 (  $E > R = G$  ),
8. 212 (  $E = G > R$  ),
9. 213 (  $G > E > R$  ),
10. 221 (  $E = R > G$  ),
11. 231 (  $R > E > G$  ),
12. 312 (  $E > G > R$  ),
13. 321 (  $E > R > G$  ).

Die hier gewählte dreistellige mnemotechnische Kodierungsnummer (z.B. 221 für  $E=R>G$ ) beschreibt die Größenordnung der Ratings für **E**, **R** und **G** (in dieser Reihenfolge).

Lesebeispiel zu Abbildung 4: Die 336 Westdeutschen mit  $E=G$  (im Liniendiagramm von **K1** am untersten Punkt) verteilen sich im Liniendiagramm von **K** auf die 3 Gegenstandsbegriffe (Antwortmuster) mit den Kodierungsnummern 212, 121 und 111 im Verhältnis 217 : 32 : 87. Die übersichtliche Gruppierung der 13 Antwortmuster im graphisch repräsentierten Sprachrahmen der sie beschreibenden Merkmale erleichtert das Auffinden von inhaltlich relevanten Beziehungen. Einige Beobachtungen zu den Unterschieden zwischen Ost- und Westdeutschen seien hervorgehoben:

- Die beiden Teilkontexte der Ost- bzw. Westdeutschen dieser Befragten haben isomorphe (d.h. verbandstheoretisch strukturgleiche) Begriffsverbände, beide sind isomorph zum Begriffsverband des gesamten Kontextes **K**.

- Die Kontingente, in denen mehr Ost- als Westdeutsche vorkommen, sind genau die, in denen die Befragten mit  $E \geq G$  geantwortet haben.
- Das Verhältnis zwischen den Anzahlen der Ost- und Westdeutschen eines Kontingents (Antwortmusters) ist mit 104:45 am größten beim 13. Antwortmuster 321 und mit 76:161 am kleinsten beim 5. Antwortmuster 123.

### 6. Die Überprüfung der ERG-Ordnungshypothese

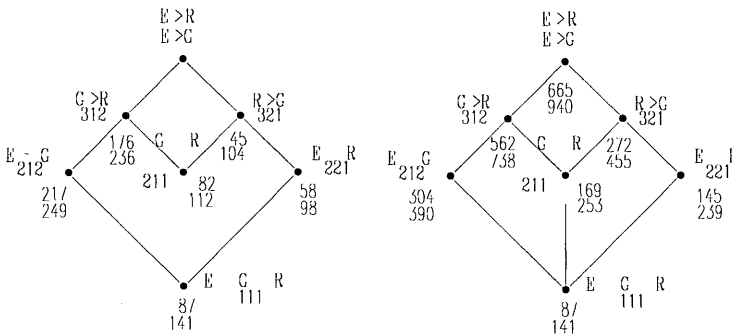
Die Hypothese: "Wenn existentielle Bedürfnisse dominant werden, sind soziale Bedürfnisse weniger wichtig und Wachstumsbedürfnisse noch unwichtiger." kann man natürlich sehr verschiedenartig formalisieren, mit den oben ausgewählten Merkmalen etwa durch

( $ERG \geq$ ) "Wenn  $E \geq R$  und  $E \geq G$ , dann ist  $R \geq G$ ." oder durch

( $ERG >$ ) "Wenn  $E > R$  und  $E > G$ , dann ist  $R > G$ ."

Zur Überprüfung dieser Bedingungen betrachten wir nur diejenigen Befragten, die die Voraussetzungen dieser Thesen erfüllen. Dazu zeichnen wir in Abbildung 5 den entsprechenden Teil des gestuften Liniendiagramms von **K** als ungestuftes Liniendiagramm, und zwar einerseits mit den Kontingenzzahlen und andererseits mit den Umfangszahlen.

**Abbildung 5: Die Kontingente und Umfänge für  $E \geq R, E \geq G$**



obere Zahl: Kontingente West  
untere Zahl: Kontingente Ost

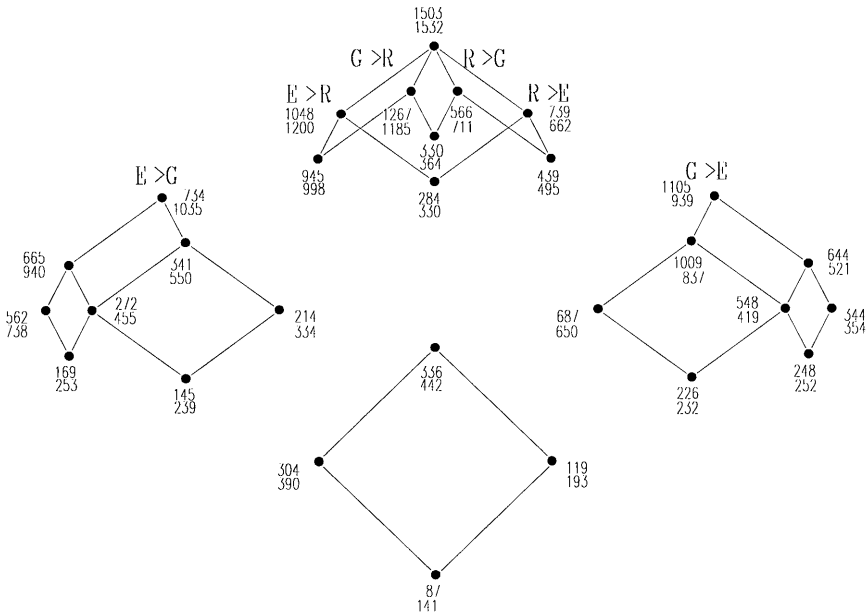
obere Zahl: Umfänge West  
untere Zahl: Umfänge Ost

An den Umfangszahlen erkennt man, daß unter den insgesamt 665 Westdeutschen, die mit  $E \geq R$  und  $E \geq G$  geantwortet haben, nur 272 mit  $R \geq G$ , aber mehr als doppelt soviel, nämlich 562 mit  $G \geq R$  geantwortet haben, wovon übrigens 169  $G=R$  gesetzt haben. Also haben sogar  $562-169 = 393 (= 217 + 176)$  mit  $G > R$  und nur  $272-169 = 103 (= 58 + 45)$  dieser Befragten mit  $R > G$  geantwortet. Einen ähnlichen Effekt liest man für die Ostdeutschen ab. Damit ist die

Hypothese (ERG $\geq$ ) an diesem Datensatz widerlegt. Zur Überprüfung der Hypothese (ERG $>$ ) etwa für die Westdeutschen bemerkt man, daß von den  $176 + 82 + 45 = 303$  Westdeutschen mit E>R und E>G nur 45 mit R>G, aber 176 mit G>R und 82 mit G=R geantwortet haben, was (ERG $>$ ) ebenfalls widerlegt.

Abbildung 6 zeigt die Umfangszahlen aller Begriffe des Kontextes **K**. Dabei haben wir zur Vereinfachung der Graphik die Hilfslinien in und zwischen den Kopien des Liniendiagramms von **K2** weggelassen. Man erkennt zunächst, daß außer in sieben Begriffen in jedem Umfang mehr Ost- als Westdeutsche vorkommen, was bewirkt wird durch die Überzahl der Ostdeutschen im ganzen Bereich E $\geq$ G. Die größten Umfangszahlen unter den Merkmalsbegriffen kommen bei G $\geq$ R (2452=1267+1185) und bei E $\geq$ R (2248=1048+1200) vor, im Westen treten sie bei G $\geq$ R (1267), G $\geq$ E (1105) und E $\geq$ R (1048) auf, während es im Osten die Merkmalsbegriffe E $\geq$ R (1200), G $\geq$ R (1185) und E $\geq$ G (1035) sind. Abschließend geben wir eine Übersicht über die Anzahlen der Befragten, die den folgenden sechs Reihenfolgen zugestimmt haben. Diese Anzahlen sind die Umfänge der maximalen Gegenstands begriffe, die in den Abbildungen 5 und 6 in der horizontalen mittleren Schicht dargestellt sind.

**Abbildung 6: Die Umfänge von K**



obere Zahl: Umfänge West; untere Zahl: Umfänge Ost

**Übersicht:            Anzahl der Befragten**

	Umfang	West	Ost	West:Ost
$E \geq G \geq R$	1300	562	738	0,76
$E \geq R \geq G$	727	272	455	0,60
$G \geq E \geq R$	1337	687	650	1,06
$G \geq R \geq E$	967	548	419	1,31
$R \geq E \geq G$	548	214	334	0,64
$R \geq G \geq E$	698	344	354	0,97

Es fällt zunächst auf, daß unter diesen sechs Reihenfolgen diejenigen beiden am häufigsten (bzw. am seltensten) gewählt wurden, bei denen die R-Werte am niedrigsten (bzw. am höchsten) eingeschätzt wurden. Die beiden in West- und Ostdeutschland am unterschiedlichsten bewerteten Reihenfolgen sind die "Alderfer-Reihenfolge"  $E \geq R \geq G$  und deren "Umkehrung"  $G \geq R \geq E$ . Was bedeutet es, daß die Alderfer-Reihenfolge nur von 727 der 3035 Befragten, also nur von 24 Prozent angegeben wurde, während die Reihenfolge  $G \geq E \geq R$  mit 1337 von 3035 Befragten, also mit 44 Prozent am häufigsten gewählt wurde?

## 7. Diskussion

Die mit der Formalen Begriffsanalyse visualisierte Häufigkeitsverteilung auf den möglichen Antwortmustern bezüglich der von uns gewählten Merkmale bestätigen die ERG-Hypothese von Alderfer nicht. Das könnte daran liegen, daß die Voraussetzung der ERG-Hypothese "Wenn existentielle Bedürfnisse dominant werden,..." durch die Formalisierungen (ERG) insofern nicht passend beschrieben sind, als die Einstufung von E über R und G noch nicht besagt, daß existentielle Bedürfnisse dominant sind. Natürlich könnte man zur formalen Beschreibung der Voraussetzung der ERG-Hypothese auch hohe Ratings für die E-Arbeitswerte benutzen, was wir bisher noch nicht getan haben. Selbst dann kann die ERG-Hypothese unbestätigt bleiben, falls unter den Befragten "existentielle Bedürfnisse noch nicht ausreichend dominant" waren.

Auch die Auswahl des Kontextes, insbesondere der gewählten Items und deren Verrechnung durch den Mittelwert von ordinalen Ratings sollte man methodenkritisch bedenken. Die Ergebnisse bei Borg et al. (1993) zeigen, daß E-, R- und G-Items sich zwar zuverlässig und praktisch fehlerfrei mittels der Multidimensionalen Skalierung diskriminieren lassen, daß ihre Homogenität aber nur gering ist. Das heißt, daß E-, R- und G-Werte z.T. niedriger innerhalb ihrer Inhaltsklassen untereinander korrelieren als zwischen diesen. Dieser Gesichtspunkt verweist auch auf die Unschärfe der ERG-Theorie, die offenbar eine traditionelle Homogenitätsannahme für die Bedürfnisklassen macht. Um Abhängigkeiten dieser Items von anderen

Einflüssen besser in den Griff zu bekommen, wäre es erforderlich, zusätzlich zu der ERG-Unterscheidung weitere Facetten zu artikulieren. Borg et al. (1993) haben z.B. die zusätzliche Unterscheidung der Arbeitswerte in leistungs- und nicht-leistungsabhängige vorgenommen. Weitere Unterscheidungen (z.B. Zeitperspektive, Kontext usw.) sind relativ leicht zu finden. Insgesamt erscheint eine simple ERG-Hypothese, ohne weitere Spezifikationen, für die Prognose konkreter E-, R- oder G-Items zu undifferenziert.

Zur Methode der Formalen Begriffsanalyse selbst kann man anmerken, daß sie wesentlich feiner als Korrelationsuntersuchungen die Häufigkeitsverteilung der Befragten auf den möglichen Antwortmustern bezüglich der jeweils sechs interessierenden Merkmale mehrdimensional ganzheitlich darzustellen gestattet. So ist in Abbildung 4 die Häufigkeitsverteilung der Befragten sowohl für die sechs Kontextmerkmale als auch für die Merkmale Ost und West in einem Liniendiagramm dargestellt. Man beachte, daß jeder Korrelationskoeffizient eine sehr kurze und daher sehr grobe Beschreibung einer Kontingenztafel für zwei Items darstellt, die man übrigens immer als Häufigkeitsverteilung auf den Gegenstandsbegriffen der durch die zwei Items beschriebenen Merkmale eines geeigneten Kontextes darstellen kann. Jede Korrelationsmatrix beschreibt daher nur die Wechselwirkungen zwischen je zwei Items. Zur Beschreibung von Wechselwirkungen höherer Ordnung benötigt man mehrdimensionale Kontingenztafeln. Man kann zeigen, daß jede mehrdimensionale Kontingenztafel durch die Gegenstandsbegriffe eines geeigneten Kontextes dargestellt werden kann.

## **Anmerkung**

1) K.E. Wolff ist Professor an der FH Darmstadt, Mitglied der Forschungsgruppe Begriffsanalyse der TH Darmstadt und des Ernst Schröder Zentrums für Begriffliche Wissensverarbeitung Darmstadt.

## **Literatur**

Alderfer, C.P., 1972: Existence, relatedness, and growth: human needs in organizational settings. New York: Free Press.

Borg, I., 1990: Multiple facetizations of work values. *Applied Psychology: An International Review*, 39(4):401-412.

Borg, I., 1992: Facettentheorie. Bern: Huber.

Borg, I./Braun, M./Häder, M., 1993: Arbeitswerte in Ost- und Westdeutschland: Unterschiedliche Gewichte, aber gleiche Struktur. *ZUMA-Nachrichten* 33: 64-82.

Maslow, A., 1954: *Motivation and personality*. New York: Harper & Row.

Muchinsky, P.M., 1987: *Psychology applied to work*. Chicago, Ill.: Dorsey.

Spangenberg, N./Wolff, K.E., 1991: Datenreduktion durch die Formale Begriffsanalyse von Repertory Grids: S. 38-54 in: Scheer, J.W./Catina, A. (Hrsg.), Einführung in die Repertory Grid-Technik, Band 2, Klinische Forschung und Praxis. Verlag Hans Huber.

Wahba, M.A./Bridwell, L.T., 1976: Maslow reconsidered: A review of research on the need hierarchy theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, 15: 212-240.

Wille, R., 1982: Restructuring lattice theory: an approach based on hierarchies of concepts. S. 445-470 in: Rival, I. (Hrsg.), *Ordered Sets*. Reidel, Dordrecht-Boston.

Wille, R., 1987: Bedeutungen von Begriffsverbänden. S. 161-211 in: Ganter, B./Wille, R./Wolff, K.E. (Hrsg.), *Beiträge zur Begriffsanalyse*. Mannheim/Wien/Zürich B.I.-Wissenschaftsverlag.

Wille, R., 1989: Knowledge acquisition by methods of formal concept analysis. S. 365-380 in: Diday, E. (Hrsg.), *Data analysis, learning symbolic and numeric knowledge*. New York, Budapest: Nova Science Publishers.

Wolff, K.E., 1988: Einführung in die Formale Begriffsanalyse. Publication de l' Institut de Recherche Mathématique Avancée, Strasbourg, Séminaire Lotharingien de Combinatoire.

Wolff, K.E., 1994: A first course in Formal Concept Analysis - How to understand line diagrams. S. 429-440 in: *SoftStat'93. Advances in Statistical Software 4*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag.

Zentralarchiv/ZUMA, 1992: ALLBUS Basisumfrage 1991 in Gesamtdeutschland. Codebook ZA-Nr. 1990. Köln: Zentralarchiv für empirische Sozialforschung.