

MODUS UND FOKUS ALS DIMENSIONEN EINER NONMETRISCHEN MULTIDIMENSIONALEN SKALIERUNG

Anton Batliner (München)

1. EINLEITUNG

Bei einer Urlaubsplanung bietet es sich an, in einem ersten Schritt die grobe Reiseroute anhand einer Karte mit einem kleinen Maßstab (1:500000 oder größer) zu bestimmen. Hat man dann die interessanten Reiseziele ausgesucht, so wird man sich in einem zweiten Schritt Karten mit einem großen Maßstab (1:100000 oder kleiner) beschaffen, um einzelne Tagesrouten, Wanderungen o.ä. genauer festlegen zu können. - Die Experimente, über die nun berichtet wird, stellen für den phonetisch-experimentellen Bereich des Münchner Intonationsprojekts einen ähnlichen ersten Schritt dar, mit dem ein Überblick über einen Teilbereich der durch intonatorische Merkmale unterscheidbaren Modus/Fokus-Konstellationen des Deutschen gewonnen und erste Hypothesen formuliert werden sollten, während ein weiterer Beitrag in diesem Band (Batliner 1988) sich - im zweiten Schritt - mit einer bestimmten einzelnen Konstellation beschäftigt. Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde den Testitems ein einziger Satz zugrundegelegt, mit dem sich allerdings viele Minimalpaare bilden lassen, bei denen - neben der Verbstellung (vgl. Tab.1) - allein die Intonation Modus- und Fokusunterschiede indiziert (zur intonatorischen Minimalpaarbildung vgl. Oppenrieder 1988, zur Wahl genau dieses Testsatzes vgl. auch Batliner 1988). Bedingung war weiterhin, daß sich zu jeder Modus/Fokuskonstellation ein geeigneter Kontextsatz finden läßt.

Tab.1: Testsatz**1. Verb-Zweit-Stellung:**

unbetonter Artikel - Eigenname - gradulierbares Verb
Der Leo säuft

2. Verb-Erst-Stellung:

gradulierbares Verb - unbetonter Artikel - Eigenname
Säuft der Leo

2. MATERIAL UND EXPERIMENTELLES DESIGN

Im Tonstudio wurden vom Autor jeweils mehrere Realisationen der in Tab.2 und 3 aufgeführten Kontext- und Testsätze produziert und mit 19cm/sec auf einer Telefunken M15 aufgenommen. Nach einer Beurteilung durch mehrere kompetente Sprecher und einer Überprüfung der relevanten phonetischen Parameter anhand von Mingogrammen mit Zeitsignal, Fo- und Intensitätskurve wurde je ein typisches Exemplar ausgewählt. In Tab.2 und 3 sind die Kombinationen aus Kontext und dazugehörigem Testsatz mit den jeweiligen schematisierten Fo-Verläufen dargestellt. Der Kontextsatz hat dabei die Aufgabe, genau die angegebene Modus/Fokus-Interpretation des Testsatzes sicherzustellen. Die beiden Sätze geben immer eine zusammenhängende Äußerung und keinen Dialog wieder. Betonte Elemente sind durch Unterstreichung hervorgehoben.

Es wurden zwei randomisierte Testbänder erstellt, das erste mit dem Testsatz *Der Leo säuft* (von nun an '*DLS* '), das zweite mit dem Testsatz *Säuft der Leo* (von nun an '*SDL* '), wobei jeder Kontextsatz einmal mit jedem Testsatz kombiniert wurde. Es ergaben sich also für *DLS* $8 \times 8 = 64$ und für *SDL* $7 \times 7 = 49$ Satzpaare. (Bei *SDL* wurden noch weitere Kontextsätze mit aufgenommen, so daß im Experiment insgesamt 70 Kombinationen getestet wurden. Auf diese zusätzlichen Kombinationen werden wir hier aber nicht weiter eingehen.) Die Stimuli wurden im Tonstudio analog auf die Testbänder kopiert; das Intervall zwischen Kontextsatz und Testsatz betrug ca. 300-800 msec. Am ersten Test nahmen 25, am zweiten 22 bezahlte, freiwillige Versuchspersonen (Studenten der Linguistik oder Phonetik) teil. Die Anweisung lautete: "Sie hören Paare von Sätzen, wobei der zweite Satz immer der gleiche ist. Beide Sätze wurden von demselben Sprecher geäußert, es handelt sich also nie um einen Dialog, sondern immer um eine einzige Äußerung. Bitte entscheiden Sie, wie gut die beiden Sätze zusammenpassen." Bei *DLS* wurde den Versuchspersonen eine binäre Antwortmöglichkeit ('gut'- 'schlecht'), bei *SDL* eine fünfstufige Ratingskala (1='sehr gut', 2='gut', 3='noch gut', 4='schlecht', 5='sehr schlecht') vorgegeben. (Es sollte damit die Möglichkeit gegeben werden, unterschiedliche statistische Verfahren zu testen, die zum Teil abgestufte Daten, zum Teil aber auch kategoriale, also binäre Daten voraussetzen. Folgeexperimente mit einer fünfstufigen Ratingskala bei *DLS* zeigten, daß die unterschiedlichen Vorgaben das Ergebnis nicht beeinflussen.)

 Tab.2: KONTEXTSÄTZE UND TESTSÄTZE: DER LEO SÄUFT

1. Aussagesatz; Fokus auf
- Leo*

Ihr fragt mich, wer säuft? Der Leo säuft.

2. Aussagesatz; Fokus auf
- säuft*

Was soll schon mit dem Leo sein? Der Leo säuft.

3. Aussagesatz mit Kontrastakzent; Fokus auf
- Leo*

Der Theo säuft nicht, der Leo säuft.

4. Aussagesatz mit Kontrastakzent; Fokus auf
- säuft*

Der Leo trinkt nicht, der Leo säuft.

5. Verb-Zweit-Exklamativsatz; Fokus auf
- Leo*

Gestern waren wir beim Bechern. Mann - Der Leo säuft!

6. Verb-Zweit-Exklamativsatz; Fokus auf
- säuft*

Gestern war ich mit dem Leo beim Bechern. Mann - Der Leo säuft!

7. Assertiver Fragesatz; Fokus auf
- Leo*

Wer sagst du säuft? Der Leo säuft?

8. Assertiver Fragesatz; Fokus auf
- säuft*

Stimmt das mit dem Leo? Der Leo säuft?


Tab.3: Kontextsätze und Testsätze: SÄUFT DER LEO

1. Verb-Erst-Fragesatz; Fokus auf *säuft*, steigende Kontur



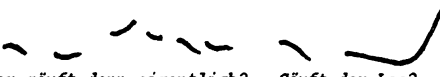
Stimmt das mit dem Leo? Säuft der Leo?

2. Verb-Erst-Fragesatz; Fokus auf *säuft*, fallende Kontur



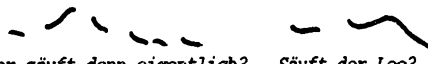
Stimmt das mit dem Leo? Säuft der Leo?

3. Verb-Erst-Fragesatz; Fokus auf *Leo*, steigende Kontur



Wer säuft denn eigentlich? Säuft der Leo?

4. Verb-Erst-Fragesatz; Fokus auf *Leo*, fallende Kontur



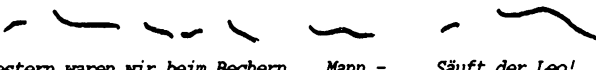
Wer säuft denn eigentlich? Säuft der Leo?

5. Verb-Erst-Exklamativsatz; fokusneutraler Kontext, Akzent auf *säuft*, fallende Kontur




Also sowas hätt' ich nicht gedacht! Säuft der Leo!

6. Verb-Erst-Exklamativsatz; Fokus auf *Leo*, steigend-fallende Kontur



Gestern waren wir beim Bechern. Mann - Säuft der Leo!

7. Verb-Erst-Exklamativsatz; Fokus auf *säuft*, steigend-fallende Kontur



Gestern war ich mit dem Leo beim Bechern. Mann - Säuft der Leo!

3. ERGEBNIS

Tab.4 zeigt das Ergebnis für *DLS*, wobei die Zahlen die Häufigkeiten der 'paßt gut'-Bewertungen darstellen; das mögliche Maximum (die beste Bewertung) ist also 25, das mögliche Minimum (die schlechteste Bewertung) 0 als Zellenwert. Tab.5 zeigt das Ergebnis für *SDL*, wobei die Zahlen die Mittelwerte der Bewertungen durch die Testpersonen darstellen; das mögliche Maximum (die schlechteste Bewertung) ist also 5.00, das mögliche Minimum (die beste Bewertung) 1.00 als Zellenwert. Die Spalten stellen die Testsätze und die Zeilen die Kontextsätze dar. Die Numerierung ist dieselbe wie in Tab.2 bzw. 3 und weiter unten in Fig.1-4.

Tab.4: Rohdatenmatrix für *DLS* (*Der Leo säuft*)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	*25*	4	23	7	24	2	4	3
2	3	*24*	2	23	2	22	4	1
3	24	4	*24*	2	23	9	9	4
4	2	22	1	*20*	2	18	2	12
5	12	12	17	15	*23*	23	4	8
6	8	17	8	18	17	*22*	3	4
7	18	1	17	2	16	2	*23*	8
8	5	4	3	4	5	6	15	*24*

Tab.5: Rohdatenmatrix für *SDL* (*Säuft der Leo*)

	1	2	3	4	5	6	7
1	*1.36*	2.77	3.19	4.25	3.18	4.14	3.52
2	2.00	*1.55*	3.95	3.68	2.95	4.27	3.18
3	3.24	3.71	*1.41*	3.45	4.43	3.32	4.48
4	3.64	3.82	1.41	*3.48*	4.23	3.86	4.57
5	3.70	3.64	3.91	3.18	*2.68*	2.80	2.33
6	3.52	3.95	4.10	2.48	2.62	*2.64*	2.19
7	4.29	4.00	4.14	2.62	2.23	2.05	*1.77*

Das erste wichtige Ergebnis zeigt sich in den Diagonalen, also bei den mit Sternen gekennzeichneten Werten für die Originalkombinationen; diese Werte sind

fast immer sehr gut (Ausnahmen werden weiter unten besprochen), also hoch in Tab.4 und niedrig in Tab.5. Auf der anderen Seite gibt es genügend Kombinationen, die schlecht beurteilt werden. Damit sind zwei Grundvoraussetzungen für diese Art von Test erfüllt: die intendierten Originalkombinationen werden als solche 'erkannt' und heben sich ausreichend von anderen Kombinationen ab. Allerdings nicht von allen: in Tab.4 sind die Kombinationen 1/3 und 3/1 fast genauso gut wie die Originalkombinationen 1/1 und 3/3; das bestätigt die Vermutung, daß wir es bei normalem Aussagesatz (1) und Aussagesatz mit Kontrastakzent (3) nicht mit distinkten (Modus-)Kategorien zu tun haben (vgl. dazu Batliner 1988).

Es ist natürlich möglich, auf diese Art und Weise weiter zu vergleichen. Ein Vergleich aller Zellen untereinander 'via Augenschein' führt aber zu keiner übersichtlichen oder gar systematischen Lösung. Eine solche Lösung bietet erst das Verfahren der Nonmetrischen Multidimensionalen Skalierung (NMDS). Ausgangspunkt für dieses Verfahren sind Ähnlichkeitsmatrizen, wie sie in Tab.4 und Tab.5 vorliegen. (Aus den Matrizen läßt sich die Ähnlichkeit zweier Kombinationen einfach dadurch bestimmen, daß man den einen Zellenwert vom anderen subtrahiert; je größer der dabei resultierende absolute Wert ist, desto unähnlicher sind die beiden Kombinationen.) Ein iterativer Algorithmus führt zu einer Optimierung der Lösung, bei der die Objekte in einem n-dimensionalen Raum dargestellt werden, wobei unähnliche Objekte weit auseinander und ähnliche Objekte nahe beieinander zu liegen kommen.

Wir müssen an dieser Stelle von einer ausführlichen Beschreibung des Verfahrens absehen; vgl. dazu Borg (1981), der auch als illustratives Beispiel die Rekonstruktion einer Landkarte bringt, wenn nur die Entfernungen zwischen den Städten gegeben ist. Die Darstellung der Orte im Nord-Süd- und im Ost-West-Raum entspricht dabei einer zweidimensionalen NMDS-Lösung, die Entfernungen zwischen den Orten entsprechen den Ähnlichkeitsmaßen, wie sie der NMDS zugrundeliegen (Borg 1981:5ff). Die folgende Darstellung ist zuerst so wenig 'technisch' als möglich gehalten. In einem methodischen Teil werden wir anschließend Fragen und Probleme skizzieren, die mit der NMDS im allgemeinen und mit der Anwendung der NMDS auf unsere Daten im besonderen verbunden sind. Die NMDS-Lösungen wurden mit dem am Leibniz-Rechenzentrum in München implementierten Subprogramm von SPSS9 'SSA1' gerechnet (vgl. Toledano o.J.). Die Rohdatenmatrizen von Tab.4 und 5 wurden durch Mittelwertbildung aus der unteren und oberen Dreiecksmatrix symmetrisiert. Zum einen wurden dann, wie üblich, die Diagonalen auf Null gesetzt. Zum anderen wurden die Werte der Diago-

nalen, also die der Originalkombinationen, als 'Korrekturfaktor' verwendet, indem sie von den gemittelten Zellenwerten abgezogen wurden. Die Überlegung dabei war, daß dann, wenn die Originalkombination nicht gut bewertet wird, wie es etwa bei *SDL* für die Kombination 4/4 der Fall ist, diese Information mit berücksichtigt wird. Wir erhalten also vier symmetrisierte Matrizen, zwei für *DLS* und zwei für *SDL*. Für jede der Matrizen wurden ein- und zweidimensionale Lösungen errechnet. Da wir eine relativ geringe Anzahl von Items haben, sind Lösungen, die höher als zweidimensional sind, nicht mehr 'eindeutig' (vgl. zu dem Begriff Borg 1981:99ff). In Fig.1-4 sind die Alienationskoeffizienten für die gerechneten Lösungen aufgeführt. Eine Lösung wird normalerweise als genügend gut angenommen, wenn sie einen Koeffizienten aufweist, der kleiner als .15 ist. Das trifft in jedem der vier Fälle nicht auf die eindimensionale Lösung zu, die deshalb abgelehnt wird. Die zweidimensionale Lösung ist immer wesentlich besser als die eindimensionale. Sie entspricht auch unseren Strukturserwartungen, da wir die beiden Dimensionen Modus und Fokus von vornherein in unsere Items 'eingebaut' haben. Wir nehmen aus diesem Grund auch ein 'dimensionales' Modell an, d.h. wir suchen primär nicht nach Clustern (charakteristischen 'Haufenbildungen'), sondern danach, ob sich die Testitems entlang der beiden Dimensionen Modus und Fokus gruppieren.

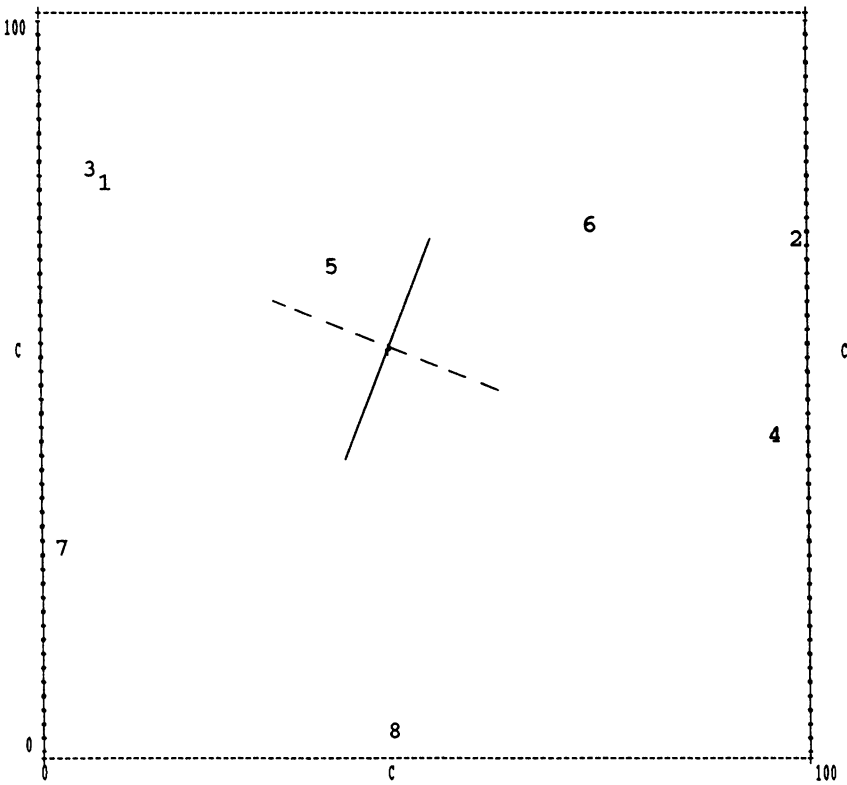
Die Gruppierung der Items im Lösungsraum ergibt sich aus einer Koordinatenmatrix, in der jedes Item n Koordinatenwerte (bei einer zweidimensionalen Lösung also zwei Werte) zugewiesen bekommt. Da diese Werte solange beliebig rotierbar und verschiebbar sind, wie sich der Abstand zwischen den Punkten nicht ändert, zeigen wir keine Koordinatenmatrizen, sondern nur die Anordnung der Items im zweidimensionalen Lösungsraum. Für unsere Interpretation nehmen wir an, daß Items, die unterschiedliche Modi bzw. Foki repräsentieren, weit auseinander liegen. Wir nehmen weiter an, daß sich die Items immer anhand unserer beiden Dimensionen gruppieren lassen, d.h. daß alle Items mit dem Fokus auf *Leo* in der einen Richtung angesiedelt sind, und alle Items mit dem Fokus auf *säuft* in der anderen, entgegengesetzten Richtung. Das gleiche gilt für den Modus. Es gilt auch der Umkehrschluß: Wenn Items auf einer Dimension nahe beieinander liegen, so unterscheiden sie sich nicht bezüglich dieser Dimension. Die Plausibilität der Interpretation und die Konvergenz der Ergebnisse mit den Ergebnissen aus anderen Verfahren entscheiden über die Qualität der Lösung.

Fig.1 und 2 zeigen die Lösungen für *DLS*, Fig.3 und 4 die für *SDL*. Es lassen sich immer zwei Dimensionen feststellen, die wir mit einer durchgezogenen Linie für Modus und einer gestrichelten Linie für Fokus verdeutlichen. (Man beachte,

daß die Linien keine Grenzen darstellen, sondern die Richtung, in der sich die Dimensionen ändern. Um einen gemeinsamen Bezugspunkt zu haben, wurden die Linien jeweils durch das Zentrum gelegt; diese Entscheidung ist beliebig.) Fig.1 und 2 unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander. Die Fragesätze sind (links) unten, die Nicht-Fragesätze oben angesiedelt. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß diese Ortsangaben nicht absolut zu verstehen sind, da sie z.B. durch eine Rotation um 180 Grad ins Gegenteil verkehrt werden können. Entscheidend ist nur, daß die Fragesätze entgegengesetzt von den Nicht-Fragesätzen angesiedelt sind. Items mit dem Fokus auf *Leo* sind links (oben), solche mit dem Fokus auf *säuft* rechts angesiedelt. Normale Aussagesätze ohne und Aussagesätze mit Kontrastakzent liegen bei gleichem Fokus dicht beieinander, d.h. wir haben es hier entsprechend unseren Erwartungen nicht mit unterschiedlichen Modi zu tun. Bei den Exklamativsätzen ist die Fokusunterscheidung deutlich schwächer ausgeprägt als bei den Aussagesätzen, ebensowenig lassen sich Exklamativsätze und Aussagesätze auf der Dimension 'Frage vs. Nicht-Frage' differenzieren.

Um herauszufinden, ob sich Aussagesätze und Exklamativsätze nicht doch besser voneinander trennen lassen, wurde auch eine weitere zweidimensionale NMDS-Lösung ohne die assertiven Fragesätze, also nur mit Item 1-6, gerechnet. Dabei ließ sich wirklich eine Dimension feststellen, entlang derer Aussagesätze vs. Exklamativsätze angesiedelt sind. Diese Unterscheidung ist aber viel weniger dominant als die zwischen Frage und Nicht-Frage, da sie erst zum Tragen kommt, wenn man die Fragen aus der Analyse herausnimmt.

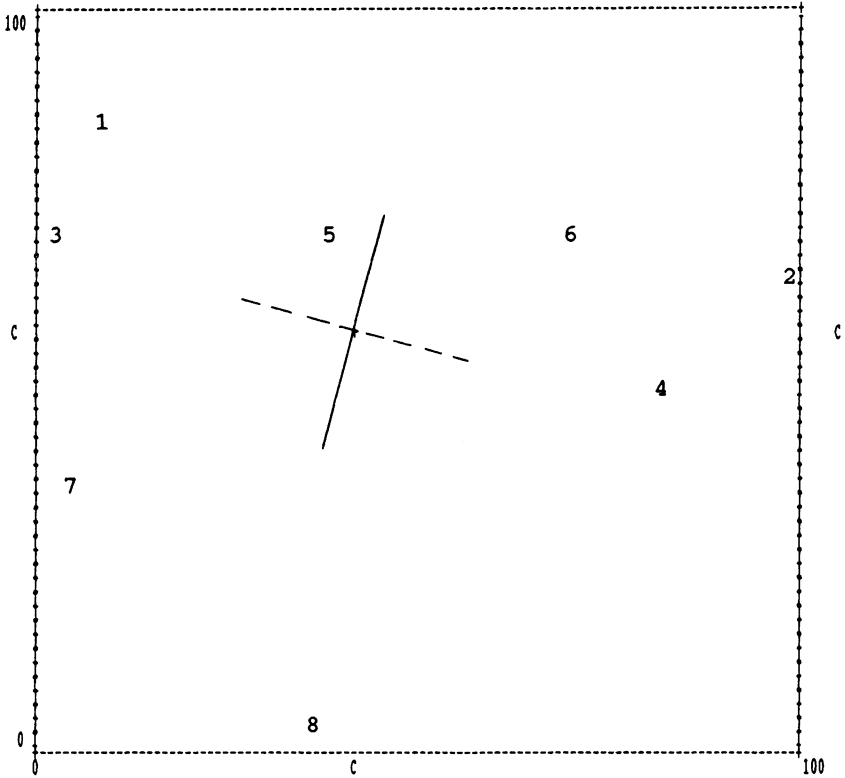
**Fig.1: Zweidimensionale NMDS-Lösung für *Der Leo säuft*,
Diagonale auf Null gesetzt**



- 1: Aussagesatz, Fokus auf *Leo*
- 2: Aussagesatz, Fokus auf *säuft*
- 3: Aussagesatz mit Kontrastakzent, Fokus auf *Leo*
- 4: Aussagesatz mit Kontrastakzent, Fokus auf *säuft*
- 5: Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf *Leo*
- 6: Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf *säuft*
- 7: assertiver Fragesatz, Fokus auf *Leo*
- 8: assertiver Fragesatz, Fokus auf *säuft*

Alienationskoeffizienten: eine Dimension: .320
zwei Dimensionen: .069

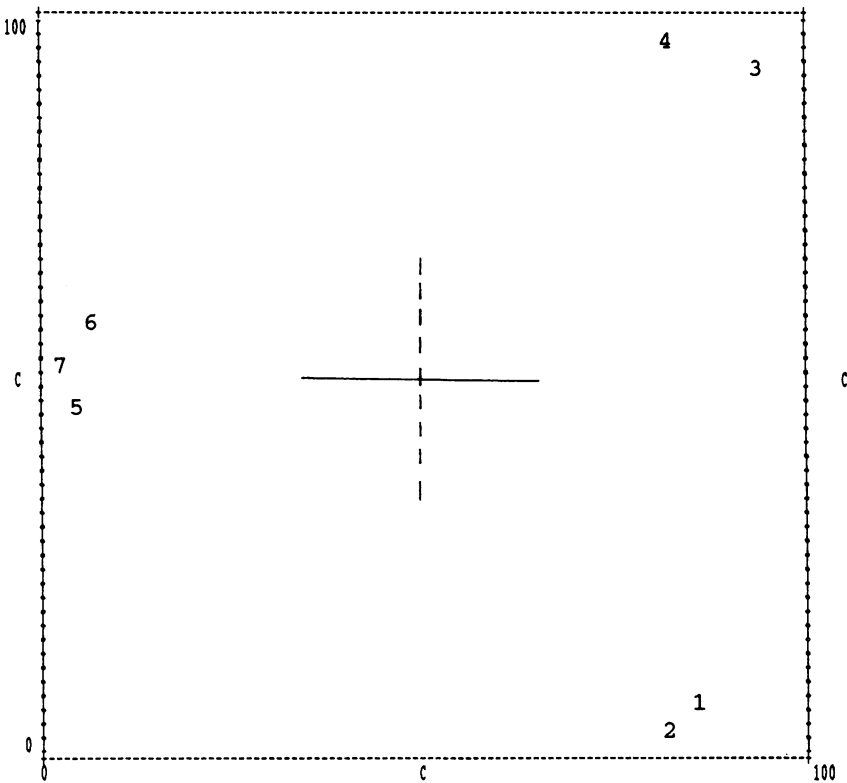
**Fig.2: Zweidimensionale NMDS-Lösung für *Der Leo säuft*,
'korrigiert' mit den Werten in der Diagonalen**



- 1: Aussagesatz, Fokus auf *Leo*
- 2: Aussagesatz, Fokus auf *säuft*
- 3: Aussagesatz mit Kontrastakzent, Fokus auf *Leo*
- 4: Aussagesatz mit Kontrastakzent, Fokus auf *säuft*
- 5: Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf *Leo*
- 6: Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf *säuft*
- 7: assertiver Fragesatz, Fokus auf *Leo*
- 8: assertiver Fragesatz, Fokus auf *säuft*

Alienationskoeffizienten: eine Dimension: .312
 zwei Dimensionen: .079

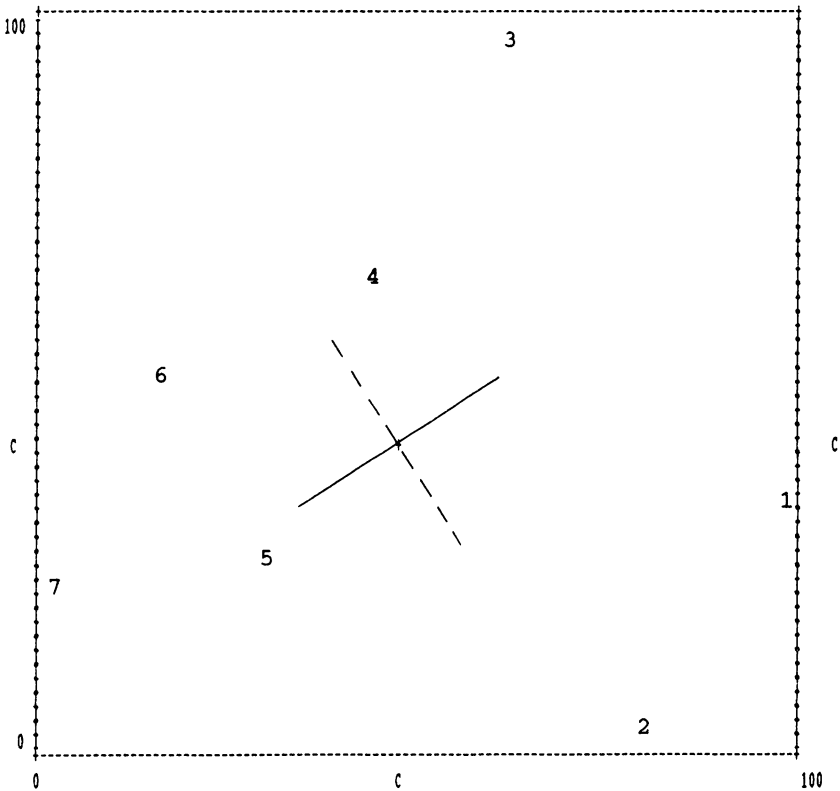
Fig.3: Zweidimensionale NMDS-Lösung für *Säuft der Leo*,
Diagonale auf Null gesetzt



- 1: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *säuft*, steigende Kontur
- 2: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *säuft*, fallende Kontur
- 3: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, steigende Kontur
- 4: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, fallende Kontur
- 5: Verb-Erst-Exklamativsatz, neutraler Fokus (Akzent auf *säuft*), fallende Kontur
- 6: Verb-Erst-Exklamativsatz, Fokus auf *Leo*, steigend-fallende Kontur
- 7: Verb-Erst-Exklamativsatz, Fokus auf *säuft*, steigend-fallende Kontur

Alienationskoeffizient: eine Dimension: .436
zwei Dimensionen: .015

Fig.4: Zweidimensionale Lösung für *Säuft der Leo*,
'korrigiert' mit den Werten in der Diagonalen



- 1: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *säuft*, steigende Kontur
- 2: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *säuft*, fallende Kontur
- 3: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, steigende Kontur
- 4: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, fallende Kontur
- 5: Verb-Erst-Exklamativsatz, neutraler Fokus (Akzent auf *säuft*), fallende Kontur
- 6: Verb-Erst-Exklamativsatz, Fokus auf *Leo*, steigend-fallende Kontur
- 7: Verb-Erst-Exklamativsatz, Fokus auf *säuft*, steigend-fallende Kontur

Alienationskoeffizient: eine Dimension: .44
zwei Dimensionen: .07

Im Gegensatz zu Fig.1 und 2 unterscheiden sich Fig.3 und 4 doch deutlich voneinander. In Fig.3 gibt es wieder zwei eindeutige Dimensionen: Die Exklamativsätze sind links, die Fragesätze rechts angesiedelt. Bei den Fragesätzen liegen die Items mit dem Fokus auf *Leo* oben, die mit dem Fokus auf *säuft* unten. Bei den Exklamativsätzen gibt es überhaupt keine Fokusdifferenzierung. In Fig.4, wo wir die Zellenwerte in Relation zu den Originalkombinationen gesetzt haben, sind die Dimensionen zwar dieselben und ebenfalls orthogonal aufeinander, die Verteilung ist aber weniger extrem: Es gibt bei den Exklamativsätzen eine rudimentäre Fokusdifferenzierung. Am interessantesten ist aber die Verteilung bei den Fragesätzen: Die Items mit fallender Intonationskontur (2 und 4) liegen jetzt **zwischen** den Fragesätzen mit steigendem Konturverlauf und den Exklamativsätzen. Die Bezeichnungen 'steigend' und 'fallend' beschreiben ja fürs erste Intonationsverläufe und keine (gar kognitiven) Dimensionen. Man kann allerdings die kategoriale Unterscheidung 'Frage vs. Nicht-Frage' weiter differenzieren und Frage als graduerbare Kategorie auffassen, also unterschiedliche Ausprägungen der 'Fragehaltigkeit' annehmen, die u.a. indiziert werden durch steigender Intonationsverlauf = stark fragehaltig und fallender Intonationsverlauf = weniger stark fragehaltig. (Weitere Überlegungen zur Fragehaltigkeit und erste experimentelle Bestätigungen dieses Konzepts finden sich in Batliner 1987.)

4. METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUR NMDS UND ZU IHRER ANWENDUNG AUF UNSERE DATEN

"Multidimensional scaling aims to determine a metric space in which the dimensions correspond to meaningful and relevant attributes of the stimulus." (Anderson 1981:364). Wir könnten uns damit zufrieden geben, daß wir genau das mit unserer Analyse gezeigt haben. Nun gibt es aber einige kritische Punkte bei der NMDS im allgemeinen und auch bei ihrer Anwendung auf unsere Daten im besonderen, auf die wir in diesem Abschnitt eingehen wollen.

Auf der methodischen Seite wird kritisiert, daß es keine definitiven Kriterien (etwa vergleichbar der Signifikanz des Ergebnisses in der Prüfstatistik) für die Güte des Modells und die Zahl der angenommenen Dimensionen gibt (Anderson 1981:364ff; zu den vorhandenen Kriterien vgl. wieder Borg 1981 passim). U.E. kann man in diesem Manko auch eine Tugend sehen, da damit verhindert wird, daß man glaubt, mit einem einzigen signifikanten Ergebnis etwas 'bewiesen' zu haben (vgl. dazu Rozeboom 1960:passim und Guttman 1977:86). Die Replikation von Experimenten und die Konvergenz mit anderen Ergebnissen erhalten also eher den ihnen zukommenden Stellenwert.

Auf der inhaltlichen Seite gibt es zwei wichtige Einwände, die auch für unsere spezielle Anwendung zu kommentieren sind:

(1) "[...] most of our subjective experience is based on continuous underlying dimensions [...] our perception and understanding of things and events is seldom

clearcut and exact. [Unsere Konzepte korrespondieren also nicht mit] a distinct point along some dimension or in some multidimensional space." (Oden 1979:409).

(2) "[...]valuation is asymmetrical. [Vergleicht man z.B. Adjektive, die Charaktereigenschaften beschreiben, also Adjektiv A mit Adjektiv B:] a *prudent* man would seem unlikely to be *cruel*, but a *cruel* man may well be *prudent*. The similarity models of multidimensional scaling require symmetry [but] the pervasive asymmetries of the valuation operation are not amenable to analysis by the standard spatial representations of multidimensional scaling." (Anderson 1981: 366; vgl. auch die Überlegungen zum sog. Ordnungseffekt in Schiefer/Batliner 1988).

ad (1): Die Bemerkung von Oden trifft u.E. auch auf Modus und Fokus zu: Es handelt sich hierbei nicht um klar distinkte binäre Kategorien, sondern um Kategorien, die oft prototypische Ausprägungen annehmen, die aber auch einen breiten Übergangsbereich und in sich Abstufungen aufweisen (zum Begriff der Kategorialität vgl. auch Schiefer/Batliner 1988). Hinzu kommt, daß unsere Realisationen der Kontext- und Testsätze zwar sicher prototypisch, aber nicht die einzig möglichen sind. Andere Realisationen dieser Sätze oder gar andere Sätze dürften auch eine andere NMDS-Lösung ergeben. Wir nehmen aber an, daß die **grundsätzliche** Lage der Items entlang der Dimensionen Modus und Fokus zueinander sich nicht ändern wird und daß größere Abweichungen immer sinnvoll interpretiert werden können, so wie das auch bei den Abweichungen von der Symmetriebedingung der Fall ist, s.u. Um es mit einem Bild zu sagen: Solche unterschiedlichen NMDS-Lösungen dürften sich zueinander wie Momentaufnahmen des gleichen Gesichts verhalten, das unterschiedliche Ausdrücke annehmen kann, aber doch immer das gleiche Gesicht bleibt. Hier zeigt sich auch ein wichtiger Aspekt, in dem die Landkartenanalogie aus der Einleitung **nicht** auf die NMDS-Lösung übertragbar ist: nicht nur aus methodischen Gründen (da Ordinaldaten vorliegen), sondern auch aus inhaltlichen Gründen ist es unsinnig, exakte Entfernungen zwischen etwa Frage und Exklamativ aus Fig.1 bis 4 herauslesen zu wollen, so wie man auf einer Landkarte die Entfernung zwischen Orten ablesen kann.

ad (2): Dem inhaltlichen Problem der Asymmetrie ist das methodische vorgeordnet, daß Ordinaldaten streng genommen nicht gemittelt werden dürften - obwohl das allgemeiner Usus ist. Man dürfte also weder über die Versuchspersonen mitteln noch zwischen der oberen und der unteren Dreiecksmatrix, "[...] da die Werte ja in jeder beliebigen Weise transformierbar sind, solange nur ihre Ordnung erhalten bleibt." (Borg 1981:283). Bei der Mittelung werden die Werte aber nicht in irgendeiner beliebigen, sondern eben nur in einer ganz bestimmten Weise transformiert. Das Argument würde, zu Ende gedacht, z.B. sämtliche Anwendungen parametrischer Verfahren auf Daten, die nicht physikalische Meßgrößen darstellen, verbieten. Wenn man die obere und die untere Dreiecksmatrix getrennt einer Analyse unterzieht, so wird dieser Forderung in einem Aspekt entsprochen. Dieser Weg ist aber in unserem Fall nicht gangbar, da die Positionen der Kontext- und der Testsätze zwar grundsätzlich, aber nicht immer bei dieser Form der Minimalpaarbildung austauschbar sind: So ist zwar die Kombination 3 in Tab.2 umkehrbar: *Der Leo säuft, der Theo säuft nicht*, nicht aber (ohne Bedeutungsänderung) etwa die Kombination 1 in Tab.2: *Der Leo säuft. Ihr fragt mich, wer säuft?* Und damit kommen wir zum eigentlich kritischen, aber auch interessanten Punkt: Das Verhältnis von Kontext- und Testsatz läßt sich im Prinzip zwar in der zeitlichen Anordnung, nicht aber phänomenal umkehren. Der Kontext **korrespondiert** im von ihm indizierten Modus und Fokus nicht nur mit dem Testsatz, er **evoziert** (wenn er an erster Stelle steht) oder präzisiert zumindest die Modus/Fokus-Lesart des Testsatzes. Dadurch sind die nicht zufälligen, sondern systematischen Asymmetrien bedingt, die wir im nächsten Abschnitt

behandeln wollen. Wir sind allerdings nicht der Ansicht, daß sich deshalb eine Anwendung der NMDS auf unsere Daten verbietet - genausowenig wie wir meinen, daß die in der Psychophysik und in Experimenten zur Kategorialen Wahrnehmung übliche Mittelung von AB und BA bei z.B. Diskriminationstests alle dabei gewonnenen Ergebnisse wertlos macht (vgl. auch Schiefer/Batliner 1988). Man muß sich nur immer darüber im klaren sein, daß bei dieser Mittelung bestimmte Phänomene unter den Tisch fallen.

Ein weiteres mögliches Argument sei kurz kommentiert: Warum testen wir Kombinationen von Kontext- und Testsatz und nicht einfach die Testsätze in ihrer unterschiedlichen intonatorischen Ausprägung? Auch bei dieser üblichen Art von Test lassen sich interessante Ergebnisse erzielen, vgl. Batliner (1987). Allerdings ist es bei der vorliegenden Art von Test viel sicherer, daß die Versuchspersonen nicht rein intonatorische oder psychophysische Parameter beurteilen, sondern wirklich das **Zusammenspiel** von intonatorischen und anderen grammatischen Merkmalen, also der Merkmale, die Modus und Fokus kennzeichnen.

5. ASYMMETRIE UND KONVERGENZ

Wir wollen nun anhand einiger asymmetrischer Zellenwerte zeigen, welche systematischen Faktoren für diese Asymmetrien verantwortlich sind. In Tab.6 sind für drei Modus/Fokus-Kombinationen die Rohdaten aus Tab.4 und 5 noch einmal aufgetragen. Die Unterschiede, die wir kommentieren wollen, sind mit '>' (größer als), '<' (kleiner als), '≈' (ungefähr gleich) und '=' (gleich) gekennzeichnet. Die Spalten zeigen die Modus/Fokus-Kombination B, die Zeilen zuerst AB und dann BA, wobei A die zu kommentierende Kombination darstellt. Die erste Stelle im Paar steht immer für den Kontextsatz, die zweite für den Testsatz.

Tab.6: Asymmetrische Zellenwerte

		1	2	3	4	5	6	7	8
(1)	5 _{DLS} B	12 = 12		17 ≈ 15		23	23	4	8
		< >		< >					
	B5 _{DLS}	24 > 2		23 > 2		23	17	16	5
(2)	7 _{DLS} B	18	1	17	2	16	2	23	8
		>	>	>	>				
	B7 _{DLS}	4	4	9	2	4	3	23	15
(3)	4 _{SDL} B	3.64	3.82	1.41	3.48	4.23	3.86	4.57	
		<	<	>	>	>	>	>	
	B4 _{SDL}	4.25	3.68	3.45	3.48	3.18	2.48	2.62	

(1) 5_{DLS}: Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf *Leo*

(2) 7_{DLS}: assertiver Fragesatz, Fokus auf *Leo*

(3) 4_{SDL}: Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, fallende Kontur

(1) Verb-Zweit-Exklamativsatz, Fokus auf Leo (5DLs):

Legt man als Kontextsatz den zum Exklamativsatz 5DLs passenden zugrunde, so zeigt sich bei den Kombinationen mit Aussagesatz (1 und 2) bzw. Aussagesatz mit Kontrastakzent (3 und 4), daß alle als mittelgut eingestuft werden; es gibt also hier keinen Fokuskonflikt. Wenn 5DLs an zweiter Stelle steht, so zeigt sich dagegen ein eindeutiger Fokuskonflikt: die Kombinationen 1/5 und 3/5 werden so gut bewertet wie die Originalkombinationen 1/1 bzw. 3/3, wogegen die Kombinationen 2/5 und 4/5 so schlecht wie die entsprechenden Aussagekombinationen mit Fokuskonflikt 1/2 und 2/1 bzw. 4/3 und 3/4 bewertet werden, vgl. Tab.4. Diese Unterschiede lassen sich so erklären, daß Aussagekontexte immer einen Fokus indizieren, und daß eine exklamativsatztypische Intonationskontur beim Testsatz auch mit einem (emphatischen) Aussagekontext verträglich ist, solange die Foki übereinstimmen. Einem exklamativindizierenden Kontextsatz muß nicht unbedingt ein Testsatz mit einer exklamativtypischen Intonationskontur folgen, da der Ausdruck der Exklamativität auch vorverlagert sein kann, also z.B. in das *Mann-* des Kontextsatzes. Ebensowenig muß eine Übereinstimmung in der Fokusstruktur (im Gegensatz zum Aussagesatz) bestehen. (Bei Item 6 in Tab.4, also dem Exklamativsatz mit dem Fokus auf *säuft*, ist im Gegensatz dazu eine (rudimentäre) Fokusstruktur festzustellen; wir können noch nicht angeben, wodurch diese Unterschiede bedingt sind.) Eine fehlende bzw. nur rudimentär vorhandene Fokusstruktur und das Fehlen einer exklamativtypischen Intonationskontur beim Exklamativsatz sowie die Möglichkeit, auch beim Aussagesatz akzeptable exklamativtypische Intonationskonturen beim Testsatz zu finden, zeigten sich auch in den weiterführenden Perzeptionsexperimenten, die in Batliner (1988) beschrieben sind.

(2) Assertiver Fragesatz, Fokus auf Leo (7DLs):

Die Kombinationen 7/1, 7/3 und 7/5 von assertivem Fragesatz als Kontext und Nicht-Fragesatz als Testsatz mit übereinstimmendem Fokus auf *Leo* werden unerwartet gut bewertet. Postexperimentelle Befragungen ergaben, daß die Versuchspersonen trotz des Hinweises, daß es sich immer um die Äußerung eines einzigen Sprechers handelt, in diesem Fall oft einen Dialog beurteilten - und als Dialog ist die Abfolge *Wer sagst du, säuft?* - *Der Leo säuft* natürlich voll akzeptabel. Damit erklärt sich auch die Lage der Items zueinander in Fig.1 und 2, wo Item 7 um einiges näher an den Aussagen liegt als Item 8, bei dem eine Interpretation als Dialog unwahrscheinlich ist.

(3) Verb-Erst-Fragesatz, Fokus auf *Leo*, fallende Kontur (4_{SDL}):

Bei der Auswahl der Teststimuli waren sich die Beurteiler darüber einig, daß dieser Testsatz seltsam klingt; offenbar ist ein fallender Intonationsverlauf und eine Fokussierung des finalen Elements nicht gut mit einer Frageinterpretation verträglich. Wir vermuten, daß es sich dabei um ein systematisches 'gap' in den möglichen Merkmalkombinationen handelt. Um alle Kombinationen durchspielen zu können, wurde dieses Item aber trotzdem in den Test mit aufgenommen. Es zeigte sich denn auch in Fig.4, daß dieses Item den Exklamativsätzen am nächsten liegt; so wurden auch die Kombinationen mit exklamativindizierenden Kontexten durchgehend besser bewertet, vgl. Tab.6, besser sogar als die Originalkombination 4/4. Da der entsprechende Kontextsatz diese intonatorische Charakteristik nicht aufweist, wird auch die Kombination 4/3 viel besser bewertet als die Kombination 3/4 (vgl. Tab.5: 1.41 vs. 3.45).

Wir haben nun die augenfälligsten Asymmetrien behandelt, was nicht heißt, daß andere, weniger auffällige nicht auch systematische Ursachen haben können. Wie wir oben in Teil 4 betont haben, sind wir aber nicht der Ansicht, daß die NMDS wegen dieser Asymmetrien ein fehlerhaftes Instrument darstellt. Es kommt auf den Verwendungszweck an: Ein Brotmesser ist kein Chirurgenkalpell, leistet aber, richtig angewandt, auch gute Dienste. (Wie ein Brotmesser ist auch die NMDS ein relativ robustes Instrument. Wir rechneten z.B. Analysen ohne die problematischen Items 7_{DLS} und 4_{SDL}; dabei veränderte sich die Lage der restlichen Punkte zueinander nur minimal.) Wie der Vergleich mit den Übersichtskarten in der Einleitung deutlich machen sollte, kann man mit der NMDS einen anschaulichen und zugleich systematischen Überblick über viele unterschiedliche Modus/Fokus-Konstellationen erhalten, so wie es auf anderem Weg nicht möglich wäre. Die inhaltlichen Folgerungen, die wir in den Schlußbemerkungen zusammenfassen, müssen in einem zweiten Schritt durch Perzeptionsexperimente, die ganz bestimmte Konstellationen einzeln untersuchen, abgesichert werden. Zwei solcher Konstellationen wurden schon genauer untersucht (vgl. Batliner 1987 und Batliner 1988). Die Ergebnisse konvergieren mit denen der NMDS.

6. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Abschließend seien die Ergebnisse für die beiden Dimensionen Modus und Fokus kurz zusammengefaßt:

Die Dimension Fokus ist orthogonal (also im rechten Winkel) zur Dimension Modus, d.h. die beiden Dimensionen sind voneinander unabhängig. Der Fokus ist bei Frage und Aussage relevant, beim Exklamativ wenig relevant bis irrelevant. Es bietet sich deshalb an, beim Exklamativ nicht von 'Fokusakzent', sondern nur von 'Hauptakzent' zu sprechen.

Beim Modus ist Frage vs. Nicht-Frage eine deutliche Dimension, sowohl bei Satzfrage vs. Exklamativ als auch bei assertiver Frage vs. Nicht-Frage (Aussage und Exklamativ). Dieser Unterschied ist dominant im Gegensatz zum Modusunterschied Aussage vs. Exklamativ, der nur sichtbar wird, wenn die Fragen aus der Analyse genommen werden. Die Verteilung entlang der Modusdimension legt nahe, besonders bei der Frage keine diskrete, sondern eine abgestufte Kategorie anzusetzen. Folgeexperimente bestätigen diese Interpretation.

LITERATUR

Anderson, Norman H. (1981): Foundations of Information Integration Theory. New York u.a., Academic Press.

Batliner, Anton (1987): Kategorialität und Kontexteffekte bei Frage- und Exklamativmodus im Deutschen. - Perzeptionsexperimente zur Rolle des Fo-Verlaufs. Ms.

Batliner, Anton (1988): Der Exklamativ: Mehr als Aussage oder doch nur mehr oder weniger Aussage? Experimente zur Rolle von Höhe und Position des Fo-Gipfels. (In diesem Band)

Borg, Ingwer (1981): Anwendungsorientierte Multidimensionale Skalierung. Berlin u.a., Springer.

Guttman, Louis (1977): What is not What in Statistics. The Statistician 26, 81-107.

Oden, Gregg C. (1979): Fuzzy Propositional Approach to Psycholinguistic Problems: An Application of Fuzzy Set Theory in Cognitive Science. In: Gupta, Madan M. / Ragade, Rammohan K. / Yager, Ronald R. (Hgg.): Advances in Fuzzy Set Theory and Applications. Amsterdam u.a., North-Holland Publishing Company, 409-420.

Oppenrieder, Wilhelm (1988): Intonatorische Kennzeichnung von Satzmodi. (In diesem Band)

Rozeboom, William W. (1960): The Fallacy of the Null-Hypothesis Significance Test. Psychological Bulletin 57, 416-428.

Schiefer, Lieselotte / Batliner, Anton (1988): Intonation, Ordnungseffekt und das Paradigma der Kategorialen Wahrnehmung. (In diesem Band)

Toledano, Shlomo (o.J.): Smallest Space Analysis. A New Subprogram 'SSA1' in the SPSS Package. Xerox, Hebrew University of Jerusalem, Computation Center.