

Intonation bei Aufforderungen
Teil I: Theoretische Grundlagen

Dorn-Mahler, H.,
Grabowski-Gellert, J.,
Funk-Müldner, K. & Winterhoff-Spurk, P.

Bericht Nr.7
Juni 1989

Arbeiten aus dem Sonderforschungsbereich 245
"Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext"
Heidelberg/Mannheim

Kontaktadresse: Helga Dorn-Mahler, M.A.
Universität Mannheim
Lehrstuhl Psychologie III, Schloß E0
6800 Mannheim

Dieser Bericht bezieht sich auf das Projekt "Situationsspezifische Interaktion verbaler und nonverbaler Äußerungskomponenten", das im Rahmen der Forschergruppe "Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim durchgeführt wurde.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Förderung unserer Arbeiten.
Herrn Prof. Scherer an der Universität Gießen und seinen Mitarbeitern, Herrn Dipl.-Ing. Balser und Herrn Dipl.Psych. Standke, danken wir für die Unterstützung bei den Grundfrequenzanalysen.

Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung.....	3
Summary.....	4
1. Vorbemerkungen.....	5
2. Grundbegriffe zur Intonationsanalyse.....	8
2.1. Intonationsdefinition.....	8
2.2. Die Akzentuierung des Fokus.....	9
3. Theoretische Überlegungen.....	11
3.1. Überlegungen aus der Pädagogik.....	11
3.2. Die funktionalistische Analyse.....	13
4. Empirische Untersuchungen.....	18
4.1. Satzmodus und Kurvenverlauf.....	18
4.2. Sprechereinstellung und Kurvenverlauf.....	23
4.3. Satzakzentuierung und Fokussierung.....	25
5. Intonation beim Auffordern.....	27
6. Literaturverzeichnis.....	30

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht ist eine zusammenfassende Darstellung des theoretischen Grundwissens über das akustische Phänomen 'Intonation' auf Satzebene.

Intonation soll hier in der reduzierten Definition als Tonhöhenbewegung (Grundfrequenzverlauf) über einer Äußerung verwendet werden. Intonation ist notwendiger Bestandteil jeder gesprochenen Äußerung.

Die Aufarbeitung der wissenschaftlichen Literatur geschieht hauptsächlich im Hinblick auf eine Unterstützung unserer bisherigen Hypothesen für die empirische Untersuchung der Intonation bei Aufforderungen.

Zusammenfassend ergeben sich folgende funktionalen Aspekte der Intonation:

- Intonation grenzt einzelne Wörter und Äußerungen gegeneinander ab.
- Intonation hat satzdifferenzierende Funktion. Äußerungen mit gleicher syntaktischer Struktur werden durch den Endverlauf der Intonationskontur zu 'Aussage', 'Frage' oder 'Befehl'.
- Grundfrequenz ist ein phonetisches Mittel, durch das ein Sprecher eine Haltung ausdrücken kann, und ist damit abhängig von der Interaktionssituation.
- Grundfrequenz ist ein phonetisches Mittel zur Fokussierung der neuen, besonders hervorgehobenen Information einer Äußerung.

Summary

We give a comprehensive survey of theoretical basic knowledge concerning the acoustic phenomenon 'intonation' at level.

Intonation will be regarded as the pitch movement (fundamental frequency) connected with an utterance; i.e. it will be used in its restricted definition. Intonation is an integral part of any utterance.

The literature that is reported on has been selected in support of our current hypotheses about intonation connected with requests.

In short we are to deal with the following functional aspects of intonation:

- Intonation differentiates between single words and utterances.
- Intonation distinguishes between 'types of sentences'; i.e. given the same syntactic structure an utterance may be a 'statement', 'question' or a 'command' depending on its intonation contour.
- Fundamental frequency is a phonetic means by which a speaker may express an attitude and thus fundamental frequency depends upon interactions within situations.
- fundamental frequency is as well a phonetic means to focus on new information of an utterance.

1. Vorbemerkungen

Die Intonation ist lange Zeit von allen wissenschaftlichen Teildisziplinen relativ vernachlässigt worden. Mit ein Grund für die Ausklammerung dieses Phänomens ist die Bindung des Tones an die unmittelbar gesprochene (Alltags-, Umgangs-) Sprache, die oft nur schwer zu fixieren oder gar auszuwerten war. Mit den zunehmenden Möglichkeiten der Konservierung von gesprochener Sprache ist hier eine Veränderung eingetreten, dennoch ist die Intonation bis heute ein unter vielen Aspekten unbefriedigend erforschtes Feld geblieben. Ebenso ist das Problem der akustischen Korrelate der wahrgenommenen Sprache und ihr Verhältnis zueinander und zu psychologischen Parametern bisher nicht befriedigend gelöst worden.

Die Intonation als relative Grundfrequenzveränderung (Tonhöhenveränderung) der menschlichen Stimme ist notwendiger Bestandteil jeder gesprochenen Äußerung und damit Teil einer sprachlichen Interaktion. Aufgrund seiner spezifischen physiologischen Voraussetzungen ist der Mensch fähig, sprechend und hörend zu kommunizieren. Damit das Gesprochene von einem Hörer wahrgenommen werden kann, müssen die verbalen Äußerungsteile 'vertont' werden. Unterstützend oder modifizierend treten nonverbale-nonvokale kommunikative Äußerungsweisen hinzu.

Zur genaueren Unterscheidung der einzelnen Äußerungsteile, die an einer kommunikativen Interaktion beteiligt sein können, werden folgende Benennungen verwendet (Scherer & Wallbot, 1979). Es wird auf der Grundlage von Laver & Hutchenson (1972) folgende Einteilung vorgenommen:

Abb. 1

verbale-nonvokale Äußerungsteile, z.B. Briefe, schriftliche Anweisungen	nonverbale-nonvokale Äußerungsteile, z.B. Lächeln, Mimik, Gestik
verbale-vokale Äußerungsteile, z.B. gesprochene Sprache	nonverbale-vokale Äußerungsteile, z.B. Intonation

Damit setzen sich konkrete Äußerungen aus verbalen-vokalen, nonverbalen-vokalen und nonverbalen-nonvokalen Äußerungsteilen zusammen. Anders gesagt, aus einer verbalen Äußerung mit entsprechender Intonation und begleitenden Bewegungen wie Lächeln, Gestik und Körperhaltung.

Wie die Ergebnisse unserer bisherigen Untersuchungen belegen, muß der Intonation in einer interaktiven Kommunikationssituation eine größere Bedeutung zugeschrieben werden als dies die rezenten Sprachproduktionstheorien vermuten lassen (Winterhoff-Spurk & Grabowski-Gellert, 1987b). Sowohl Analysen mit dem "Conjoint Measurement" Verfahren (Grabowski-Gellert & Winterhoff-Spurk, 1986 a,b) als auch die Simulation der Sprachproduktion in einem Puzzle-Experiment (Winterhoff-Spurk & Grabowski-Gellert, 1987b) haben gezeigt, daß der Intonation eine zumindest gleichwertige Stellung neben dem gesprochenen Wort zukommt (siehe auch Grabowski-Gellert & Winterhoff-Spurk, 1988).

In seinem Sprachproduktionsmodell hat Herrmann (1985) den kommunizierenden Menschen als ein informationsverarbeitendes System (Hörer-Sprecher-System: HS-System) abgebildet. Winterhoff-Spurk & Grabowski-Gellert (1987b) haben das Modell hinsichtlich der nonverbalen Äußerungsweisen näher ausgeführt. Dabei sind diese als funktional zusammenhängende Subsysteme eines Umgebungsrepräsentations- und Operatorenwahlensystems (UOS) zu verstehen, die zur Produktion von komplexen, kommunikativen "Superzeichen" (vgl.

Winterhoff-Spurk, 1985) führen und Auswirkungen auf die Rezeption haben. Die produzierte verbale-nonverbale Gesamtäußerung entsteht in einem interaktiven Prozeß der Planung und Realisierung aller Äußerungsteile; entsprechend wird mit Scherer, Bergmann & Tolkmitt (1984) bei der Produktion der verbalen und nonverbalen Äußerungselemente von einem Konfigurationsmodell ausgegangen.

Basierend auf diesen theoretischen Vorannahmen zur Sprachproduktion und ausgehend von der Annahme einer entscheidenden Bedeutung der Intonation in jeder sprachlichen Interaktion erscheint es sinnvoll, ein theoretisches Grundwissen über ein Phänomen zu erarbeiten, über das es kaum zusammenfassende Darstellungen gibt. Dabei geht es hauptsächlich um die Erarbeitung einer Definition von 'Intonation' und deren semantische und pragmatische Funktionen in konkreten Äußerungskontexten.

Der vorliegende Bericht ist eine zusammenfassende Darstellung der Literaturauswertung zu Untersuchungen, die sich mit der Intonation von isolierten Äußerungen auf der Satzebene befassen. In diesem ersten Teilbericht zur Intonation beim Auffordern geht es zum einen um die theoretische Aufarbeitung der begrifflichen Grundlagen (siehe Punkt 2), zum anderen um einen Überblick zu theoretischen Überlegungen aus der Pädagogik und Linguistik (siehe Punkt 3) sowie schließlich um die Präsentation relevanter Ergebnisse empirischer Untersuchungen (Punkt 4) (siehe dazu auch Dorn-Mahler, 1988). Am Ende steht eine Zusammenfassung von Annahmen zur Intonation bei Aufforderungen (siehe Punkt 5), die als Grundlage für die eigentliche empirische Untersuchung herangezogen werden.

Zur genaueren Untersuchung der Intonation bei frei produzierten Aufforderungen haben wir ein Rollenspiel durchgeführt. Die verbalen Aufforderungen und die akustischen Phänomene wurden getrennt untersucht, wobei die Intonation mit Hilfe von Grundfrequenzanalysen bestimmt wurden. Es hat sich gezeigt, daß die Intonation bei Aufforderungen sowohl fragenden als auch befehlenden Charakter haben kann. Die jeweilige Ausprägung hängt von den situativen Bedingungen der Interaktion ab. Näheres wird im Teilbericht 2 'Intonation beim Auffordern' (Dorn-Mahler, Grabowski-Gellert, Funk-Müldner & Winterhoff-Spurk, 1989) ausgeführt.

2. Grundbegriffe zur Intonationsanalyse

2.1. Intonationsdefinition

Intonation ist ein Teilbereich der Prosodie. Andere prosodische Mittel sind Akzent, Betonung, Pausen, Dehnung, Lautstärke. Intonation ist die Sprechmelodie einer Äußerung, die sich aus den relativen Grundfrequenzänderungen der menschlichen Stimme bildet. Analog zur Unterscheidung der Ebenen der Produktion und Rezeption bzw. Perzeption bei sprachlichen Äußerungen muß bei der Untersuchung der Intonation die Unterscheidung zwischen Artikulation auf der Sprecherseite und Audition auf der Hörerseite eingeführt werden (siehe Abb. 2).

Daraus ergeben sich zwei Begriffsebenen im Zusammenhang mit der Intonation: die Sprechmelodie und der Grundfrequenzverlauf (F_0 -Kontur). Diese sind sozusagen zwei Seiten einer Medaille. Die Grundfrequenz (F_0) als physiologisches Substrat errechnet sich aus der Frequenz der Stimmlippenbewegungen beim Sprechen. Das auditive Korrelat ist die wahrgenommene Tonhöhe beim Hörer. Die F_0 repräsentiert den Schalldruck als Funktion der Zeit, wobei sich der Schalldruck bei stimmhaften Sprachsignalen in periodischen Verläufen abbildet. Dadurch entsteht das Bild der Sinuskurve. Die F_0 wird als die Anzahl der Perioden pro Sekunde (Hertz (Hz)) definiert. Innerhalb einer konkreten Äußerung kann der Wert der F_0 sich immer wieder ändern; diese Veränderungen bilden den Grundfrequenzverlauf. Die einzelnen Hz-Werte pro Zeiteinheit werden in einem Verlaufsdiagramm festgehalten. Stimmlose Sprachsignale bilden im Verlaufsdiagramm keine Werte. Die Grundfrequenz ist ein akustischer Parameter, der vom Sprecher nur begrenzt bewußt kontrolliert werden kann.

Abb. 2

	Ebene der Artikulation	Ebene der Audition
Elemente der vokalen Kommunikation	Grundfrequenz (pro Zeiteinheit) Energie Formanten Tonlänge	Tonhöhe (pro Silbe) Lautstärke Klangfarbe Dauer

Die Sprechmelodie ist also der Tonhöhenverlauf, den der Hörer wahrnimmt. Die F_0 -Kontur definiert das Schallereignis auf der Ebene der Artikulation. Tonhöhenveränderungen werden von der Wort- und Satzbetonung beeinflusst und sind von der syntaktischen Struktur abhängig. Die phonemspezifische Abhängigkeit der Grundfrequenz wird "intrinsic pitch" genannt. Der "F₀-Range" ist die Bandbreite des Grundfrequenzverlaufs.

2.2. Die Akzentuierung des Fokus

Intonation ist ein akustisches Mittel zur Fokussierung. Das heißt, der Hauptakzent einer Äußerung belegt den Fokus der Information. Der Fokus eines Satzes ist die neue Information für den Hörer bzw. die Information, die der Sprecher mit besonderem Nachdruck hervorheben will.

Die Hervorhebung geschieht unter anderem durch Frequenzsprünge in den Grundfrequenzverläufen. Dabei stellt sich die Frage, ab welchen Frequenzsprüngen deutliche Unterscheidungen gegenüber vorausgehenden Frequenzwerten von einem Sprecher wahrgenommen werden. Pragmatisch gesehen müßte der Sprecher Frequenzsprünge produzieren, die der Hörer ohne größere Anstrengung wahrnehmen kann, oder entsprechend andere prosodischen Mittel zur Hervorhebung verwenden.

Zwirner & Zwirner (1937) haben in einer experimentellen Studie die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehörs hinsichtlich der Unterscheidung von Veränderungen am Ende einer Melodiekurve untersucht. Bei abfallenden Veränderungen von zwei bis drei Vierteltönen Fallhöhe (ungefähr 6-12 Hz) erreichten die Vpn eine Konvergenz von 80% und mehr. Bei ansteigenden Veränderungen wird bei zwei bis drei Vierteltönen Steighöhe eine Übereinstimmung von 90-100% zwischen Abhör- und Messungsergebnis erreicht. Sie postulieren: Je größer die Tonintervalle, desto besser ist die Übereinstimmung von Abhör- und Meßverfahren. Das menschliche Ohr kann geringe Tonhöhenunterschiede nur sehr unsicher beurteilen, wobei geschulte Gehöre sensibler sind.

Die Ermittlung des Frequenzwertes eines Halbtonschrittes ist von der jeweiligen Tonlage abhängig. Die Tonlage der Grundfrequenzverläufe, die wir bei Aufforderungen ermittelt haben (siehe Dorn-Mahler et al., 1989), ergibt

sich aus dem niedrigsten einzelnen Grundfrequenzwert von 64 Hz, das entspricht der Frequenz des "Kleinen C". Der höchste ermittelte Wert ist 199 Hz, was dem Ton G (=196 Hz physikalische Messung) entspricht. Um die Größe eines Halbtonschrittes zu ermitteln, ist es nötig, die entsprechenden Intervalle zu berechnen. Das Problem dabei ergibt sich daraus, daß im unteren Frequenzbereich, etwa vom Großen C=64 Hz bis zum Kleinen C=128 Hz sich Ganztonschritte von durchschnittlich 8,1 Hz ergeben, während sich im oberen Frequenzbereich vom Kleinen C=128 Hz bis zum Ein-Gestrichenen C=236 Hz im Durchschnitt Ganztonschritte von 18 Hz ergeben.

Deshalb ist es sinnvoll, für den Bereich der gesprochenen Sprache, einen Wert von 5 Hz als durchschnittlichem Halbtonschritt als Richtwert zur Auswertung der Fokussierung anzunehmen und davon auszugehen, daß Varianzen unterhalb dieses Wertes von einem Hörer nur ungenau wahrgenommen werden können. Auch Oppenrieder (1988b) bezeichnet Tonhöhenunterschiede von weniger als einem Halbton als perceptiv irrelevant. Das heißt also, daß ein Sprecher Grundfrequenzveränderungen über dem hervorgehobenen Wort produzieren muß, die größer als 5 Hz sind, damit der Hörer die Hervorhebung problemlos wahrnehmen kann.

Ein weiteres Problem bei der Ermittlung des Fokus ergibt sich aus der Diskrepanz zwischen der auditiven Wahrnehmung und den gemessenen Werten. Bei der objektiven Grundfrequenzanalyse wird in fixen Zeitintervallen gemessen und kontinuierlich über fixe größere Zeitintervalle gemittelt. Allein anhand der Grundfrequenzverläufe ist die hervorgehobene Silbe oder das entsprechende Wort nicht immer eindeutig zuordenbar. Bei der subjektiven auditiven Methode dagegen stellen Silben die 'Meßstimuli' dar und damit zeitunabhängige Einschätzungen. Verbindet man die auditiven und rechnerischen Möglichkeiten, so ist es in fast allen Fällen möglich, die verbale Fokussierung zu erkennen und den entsprechenden Grundfrequenzschwankungen zuzuordnen. Diese Art der Untersuchung von Intonationsphänomenen leiten auch Zwirner & Zwirner (1937) aus oben genanntem Experiment ab.

3. Theoretische Überlegungen zur Intonation

3.1. Überlegungen aus der Pädagogik

Innerhalb der Sprachwissenschaft waren didaktisch orientierte Linguisten die ersten, die sich mit der Intonation beschäftigt haben; allen voran von Essen (1964). Im folgenden wird eine exemplarische Erläuterung der präskriptiven Herangehensweise gegeben, um deren systematische Aussagen aufzuzeigen. Dabei soll die heuristische Verwendbarkeit einiger Ergebnisse herausgestellt werden.

Von Essens (1964) Intonationslehre will dem Lernenden melodische Gestaltungen von Äußerungen vermitteln, wie sie sich im deutschen Sprachraum konventionell verfestigt haben. Er versteht unter Intonation melodische Gestaltungen, die zum "Sprechmuster" (von Essen, 1964, S.13) erstarrt sind.

Zur Endphase einer Äußerung unterscheidet er die drei folgenden "Aus-spruchskategorien" als Intonationstypen :

- a) Terminal: Die Stimmhöhe sinkt in "spannungslösende Tiefe" (S.19) ab. Damit werden Aussagen, Anreden, Ausrufe, Aufforderungen, Ergänzungsfragen gekennzeichnet.
- b) Progredient: Die Stimme ist "spannungserhaltend" (S.15) auf mittlerer Höhe und hat weiterverweisenden Charakter; dadurch werden unvollendete Aussprüche gekennzeichnet.
- c) Interrogativ: Die Stimme steigt "spannungssteigend"; vor allem Entscheidungsfragen werden so gekennzeichnet.

Wichtige Worte werden mit Hilfe der Hervorhebung markiert. Die Hervorhebung geschieht durch die Veränderung des Drucks, der Dauer und vor allem der Tonhöhe. Die Sprachmelodie ist unabhängig von Wortfügungen und der grammatischen Form.

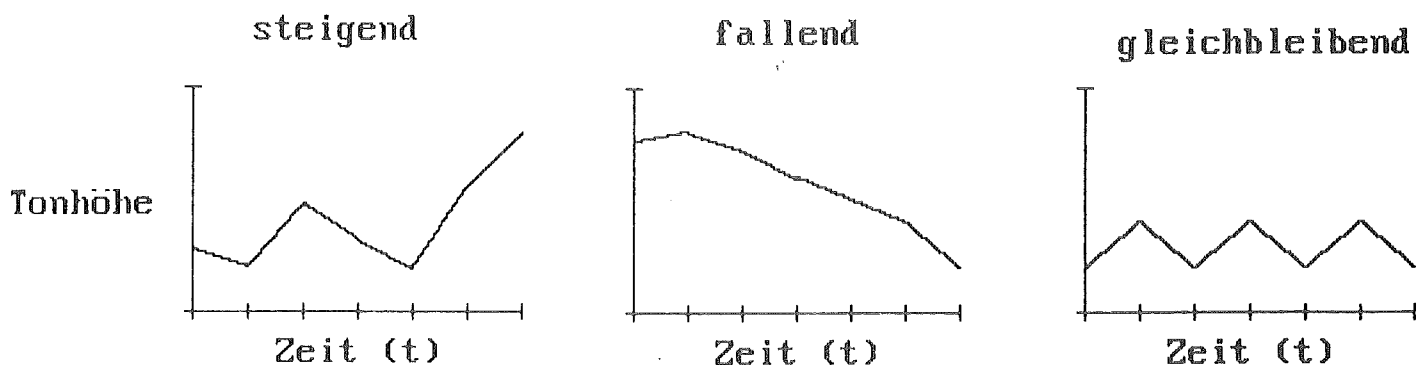
Stock (1970) versteht unter den (nonverbalen-)vokalen Äußerungsteilen die Klanggestalt. Sie formiert sich aus dem Stimmklang, der Stimmstärke, dem Sprechtempo und den Dauerverhältnissen in den Wortgruppen, sowie der Gliederung des Ausspruches durch Pausen (vgl. Stock, 1970, S.994). Die Leistung der prosodischen Mittel liegt nach Stock (1970) erstens in der grammatischen Funktion, womit die Hervorhebung des Sinnwichtigsten, die Gliederung des Satzes in "Sprecheinheiten" (a.a.o., S.995), sowie die Kennzeichnung des Satzes als Frage, Aussage, Befehl gemeint ist. Der Tonhöhenverlauf des

Satzes, die Intonation, ist dabei von der Akzentuierung und den Sprechereinheiten des Satzes abhängig. Zweitens spiegelt die prosodische Ausgestaltung die "emotionale Einstellung" (a.a.o., S.995) des Sprechers wider, wobei Affekte durch eine bestimmte Gruppierung prosodischer Mittel ausgedrückt werden.

Durch die Satzakkzentuierung (Hervorhebung von Redeteilen) verdeutlicht sich für den Hörer der Sinn des Satzes. Der Akzent hebt die "betonte Silbe" von Wörtern hervor, entweder durch Änderung der Tonhöhe (=melodischer Akzent), durch Dehnung oder Raffung (=temporaler Akzent) oder durch Änderung der Lautstärke (=dynamischer Akzent) im Vergleich zu den benachbarten Silben. Das kommunikative Zentrum oder "psychologische Prädikat" (a.a.o., S.997) ist die zentrale Stelle, um deretwillen ein Satz geäußert wird. Entsprechend den Ausführungen bei von Essen (1964) beschreibt Stock drei Intonationstypen: Vollschluß, Halbschluß und Frageton.

Faßt man die Übereinstimmungen der präskriptiven Betrachtungsweisen der Intonation zusammen, ergibt sich, daß drei Endverläufe von Intonationskonturen unterschieden werden: steigende, fallende und gleichbleibende (siehe Abb. 3). Unter Endverläufen versteht man, ob der Ton in der letzten betonten Silbe fällt oder steigt. Dieser Tonveränderung wird satzdifferenzierende Bedeutung zugemessen. So wird beispielsweise ein Satz mit gleichbleibender syntaktischer Struktur durch einen hohen Endverlauf zur Frage, durch einen tiefen zur Behauptung. Meistens wird der fallende Endverlauf mit der Satzart 'Aussage' in Verbindung gebracht, der steigende mit der Frage.

Abb. 3: Modellhafte Darstellung der drei Verlaufsformen



Klein (1982) versucht anhand der Frageintonation zu verdeutlichen, daß die starre Verbindung zwischen 'interrogativer' Intonation und dem Satzmodus 'Frage', wie sie in den meisten Grammatiken vertreten wird, nicht nur die wirklichen Möglichkeiten der Sprache nicht erfaßt, sondern diese verfälscht. Anhand seiner Beispiele belegt er, daß "die Annahme, die Frage sei durch 'interrogative' Intonation gekennzeichnet, einfach falsch" (a.a.o., S.296) ist. Von Essen (1964) geht davon aus, daß die letzte betonte Silbe bei der Frage einen Anstieg haben muß. Winterhoff-Spurk (1983) fand heraus, daß Aufforderungen mit der modalen Struktur eines Befehls mit einer ansteigenden Intonationskontur am Ende manifestiert werden können.

Inwieweit das immer wieder formulierte Tonmuster einer empirischen Überprüfung standhält bzw. welche funktionalen Verbindungen mit bestimmten Kurvenverläufen oder Tönen hergestellt werden können, bleibt eine bisher unbeantwortete Frage. Eine Grammatik pragmatischer Töne gibt es nicht.

Die Hervorhebung geschieht mit einer irgendwie gearteten 'Akzentuierung', wobei ein Streit darüber herrscht und auch durch empirische Untersuchungen bisher nicht eindeutig geklärt werden konnte, welche akustischen Korrelate für eine Hervorhebung verantwortlich sind. Klein (1982) hält den Begriff des Satzakzents für "eine etwas hilflose deskriptive Kategorie: es ist eine Stelle, die irgendwie 'auffällig' ist" (S.296).

3.2. Funktionalistische Überlegungen

Die Analyse der funktionalistisch orientierten Arbeiten hat ergeben, daß dieser Ansatz als eine mögliche Herangehensweise an das Phänomen 'Intonation' aufgefaßt werden kann und zur Modellbildung (siehe Abb. 4) der kommunikativen Funktionen der Intonation nützlich ist.

Die Analyse in der funktionalistischen Tradition geht auf die Sprachtheorie Bühlers (vgl. etwa Bühler, 1965) zurück. Dieser geht vom Werkzeugcharakter der Sprache aus und ordnet im Organonmodell dem sprachlichen Zeichen drei Funktionen zu: Darstellung, Ausdruck und Appell. Das sprachliche Zeichen hat Darstellungsfunktion in Bezug auf einen Gegenstand oder Sachverhalt (Symbol), Ausdrucksfunktion in Bezug auf den Sprecher (Indicum) und Appellfunktion in Bezug auf den Empfänger (Signal). Überträgt man diese Zeichenfunktionen auf die Intonation, so sind folgende Zuordnungen möglich:

Die Intonation ist Symbol im Sinne der Darstellungsfunktion als satzunter-scheidendes Merkmal, wobei vom funktionalistischen Standpunkt aus nur zwei grundsätzliche Intonationsverläufe sinnvoll sind: der fallende mit abschließender Funktion und der steigende mit weiterverweisender Funktion (siehe Trubetzkoy, 1958).

Als indexikalische Funktion (Indicum) der Satzmelodie werden Sprechermerkmale, etwa soziale (Gruppenzugehörigkeit), psychische (Persönlichkeitsmerkmale), physische (Alter, Geschlecht) Merkmale und situationsgebundene emotionale Zustände des Sprechers (wie Freude oder Angst) zugeordnet. Ebenso kann der Sprecher seine positive oder negative Einstellung zum Hörer ausdrücken.

Eine Signalfunktion im weitesten Sinne hat jede Äußerung, da sie in Bezug auf einen bestimmten Hörer gemacht wird und ohne Intonation nicht wahrnehmbar ist.

Die in der Tradition der Prager Schule stehenden Linguisten Jakobson (1931), Trubetzkoy (1958) und Wodarcz (1960) sehen die entscheidende Funktion der Intonation in der Satzifferenzierung auf der Ebene der Darstellungsfunktion der Sprache (im Bühlerschen Sinne). Die Appell- und Ausdrucksfunktion der Intonation modifizieren die jeweilige Ausgestaltung auf der Darstellungsebene. Den Tonverlauf des Satzes betrachtet Wodarcz (1960) als funktionstragendes Teil der Satzmelodie und übernimmt die von von Essen (1964) eingeführten Termini und dessen Dreiteilung der Melodiengestaltung in 'terminal', 'progreredient' und 'interrogativ'.

Danes (1960) versteht unter Intonation ein kommunikatives Element der Sprache mit einem von Sprache zu Sprache verschiedenen phonologischen System. Die Intonationskontur besteht aus einer Tonhöhenfolge mit einem betonten Zentrum ("center of contour", a.a.o., S.39) und ist unabhängig von Stimmhöhe und Tondauer. Grundsätzlich unterscheidet Danes zwischen kommunikativen und expressiven Merkmalen, wobei in einer konkreten Sprechsituation beide simultan auftreten können. Er definiert eine Äußerung als einen Teil eines Textes zwischen zwei "final intonation patterns" (a.a.o., S.44) und beschreibt drei Funktionen von Intonation:

a) Die strukturelle Funktion

Grundsätzlich gilt, daß durch die Intonation aus Wörtern eine Äußerung entsteht und diese in Bezug auf eine isolierte Sprachäußerung eine integrative Funktion hat. Innerhalb eines Diskurses hat sie eine limitierende und eine segmentierende Funktion zwischen den einzelnen Äußerungen.

Entsprechend der Intention des Sprechers trägt das hervorgehobene Wort das Intonationszentrum.

b) Die modale Funktion

Durch diese Funktion wird eine Aussage mit ihrer rein kommunikativen Funktion von einem Befehl oder einer Frage unterschieden, die appellativen Charakter haben. Für Danes hat die Intonation keine grammatische Funktion.

c) Die expressive Funktion

Die Basiskontur wird durch die expressive Funktion auf nicht genauer beschriebene Weise modifiziert.

Auch Kohler (1977) legt seinem phonologischen Intonationssystem die Bühlerschen Sprachfunktionen zugrunde. Er bezeichnet die Darstellungsfunktion als intellektuelle Bedeutung, die Ausdrucks- und Appellfunktion als emotionale Bedeutung. Für ihn besteht "...eine enge Kopplung von Satzakzent und Intonation" (a.a.o., S.127).

Er teilt die Äußerung in Takte ein und definiert diese als aus einer Hebung und einer oder mehreren Senkungen bestehende Einheiten. Hebung wird hier als starke Silbe, die Senkung als schwache Silbe angesehen. Mit einer neuen Hebung beginnt ein neuer Takt. Diese Taktfolge hat ein bestimmtes Intonationsmuster und konstituiert eine Intonationseinheit. Diese Intonationseinheiten bezeichnet er als Töne und grenzt 6 Töne voneinander ab:

- Ton 1 bis in eine Tiefe fallender Tonhöhenverlauf
- Ton 2 hoch ansteigender Tonhöhenverlauf
- Ton 3 nur bis zu einer mittleren Lage ansteigender Tonhöhenverlauf
- Ton 4 gleichbleibende mittlere Tonhöhe
- Ton 5 fallender und gleich wieder zur Mittellage steigender Tonhöhenverlauf
- Ton 6 ansteigender und anschließend, bis in tiefe Lage abfallender Tonhöhenverlauf

Diese "Intonationsstrukturen" (Kohler, 1977, S.199) erhalten erst gemeinsam mit der situativen Bedingung und der zugrundeliegenden verbalen Bedeutung eine Gesamtbedeutung. Deshalb unterscheidet Kohler bei Fragen und Aussagen

entsprechend den drei Faktoren: die syntaktische, intonatorische und situative Frage bzw. Aussage.

In Anlehnung an Barry (1981), der die einzelnen Funktionen von Intonation unterteilt hat, sollen diese im folgenden zusammengefaßt werden:

(1.) Syntaktische Abgrenzung

Der Sprecher grenzt mit intonatorischen Phänomenen Silbengruppen ein und gegeneinander ab. Das bedeutet, daß Worte und Sätze unter anderem durch abfallende oder steigende Grundfrequenzwerte voneinander abgegrenzt werden. Die Pause ist hier ein ebenso oft verwendetes prosodisches Mittel.

(2.) Pragmatische Funktion

Der Sprecher kann einer Äußerung mit einem bestimmten Endverlauf eine bestimmte semantische und pragmatische Funktion zuweisen. Der entstehenden Tonveränderung wird satzdifferenzierende Bedeutung zugemessen. So wird beispielsweise ein Satz mit gleichbleibender syntaktischer Struktur durch einen hohen Endverlauf zur Frage, durch einen tiefen zur Behauptung. Meistens wird der fallende Endverlauf mit dem Satzmodus 'Aussage' oder 'Befehl' in Verbindung gebracht, der steigende mit der Frage.

(3.) Hervorhebung

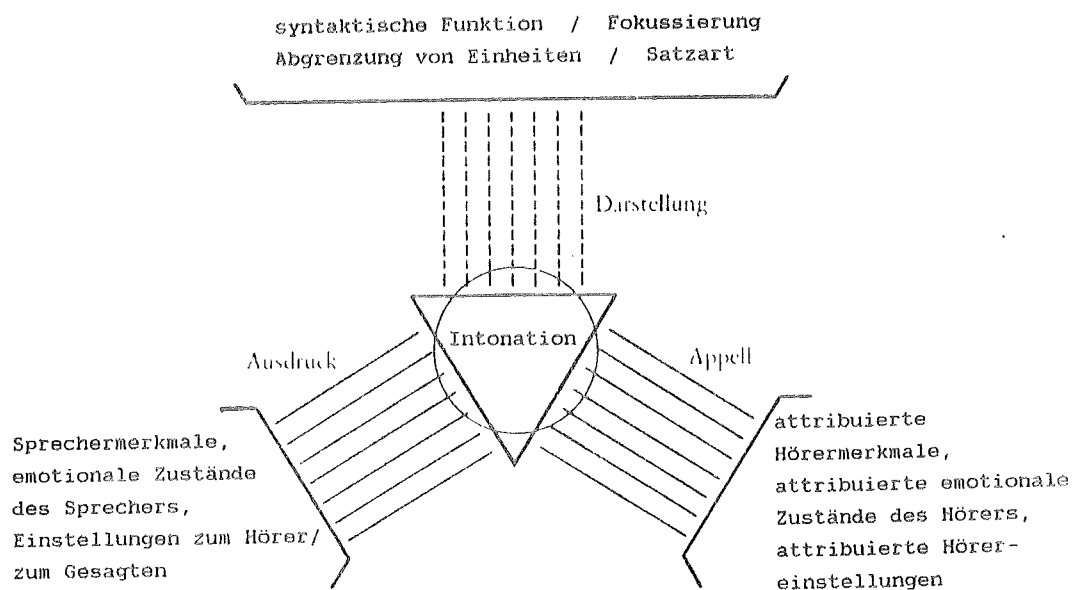
Intonation dient der Fokussierung, das heißt der Hauptakzent einer Äußerung belegt den Fokus der Information. Die Intonation ist ein Mittel, dies dem Hörer zu vermitteln.

(4.) Kommunikative Funktion

Der Sprecher kann mit der Intonation eine Einstellung zum Hörer und zum Gesagten kennzeichnen und damit eine bestimmte Haltung ausdrücken. Er kann die Haltung zu dem angesprochenen Hörer ausdrücken, Emotionen ausdrücken und Einstellungen zum Hörer und zum Gesagten. Der Intonation kommt damit interaktive Funktion zu. Diese Funktion ist von den situativen Bedingungen nicht zu trennen, denn oft hängen diese Einstellungen von der jeweiligen Kommunikationssituation ab. Intonation ist somit situationsabhängig.

Wir fassen in der nachfolgenden Abbildung die Funktionen von Intonation durch eine Übertragung der Intonation in das Bühlersche Organonmodell zusammen (siehe Abb. 4). Dabei wird deutlich, daß sich linguistische Analysen hauptsächlich mit Problemen der Darstellungsebene befassen (vgl. Jakobson, 1931; Trubetzkoy, 1958; Wodarz, 1960; Danes, 1960; Kohler, 1977), also mit der syntaktischen Abgrenzung, der satzdifferenzierenden Funktion oder der Frage des Satzmodus sowie der Hervorhebung. Die kommunikationspsychologischen Untersuchungen (siehe Punkt 4.2.) beschäftigen sich hauptsächlich mit Fragestellungen auf der Ausdrucksebene, also mit der auditiven Erfassung emotionaler Zustände des Sprechers und sprecherseitiger Einstellungen durch den Hörer (vgl. Bergmann, 1984; Bergmann, Ladd, Silverman, Tolkmitt & Scherer, 1985; Ladd, Silverman, Tolkmitt, Bergmann & Scherer, 1985; Bergmann, Goldbeck & Scherer, 1988; Goldbeck, Standke & Scherer, 1988).

Abb. 4:



4. Empirische Untersuchungen

Empirische Untersuchungen zu den genannten Problemkreisen Satzmodus, Sprechereinstellung und Fokussierung, die eng mit der Intonation oder der Grundfrequenz verbunden sind, gibt es wenige. Zumeist sind es künstliche, mit Hilfe von sogenannten Vocodern produzierte Grundfrequenzverläufe, die Vpn zur auditiven Beurteilung vorgelegt werden.

4.1 Satzmodus und Kurvenverlauf

Uldall (1964), Hadding-Koch & Studdert-Kennedy (1964) und Studdert-Kennedy & Hadding (1973) untersuchten die Korrelationen zwischen Satzart und Kurvenverlauf in auditiven Experimenten. Eine Kurve mit hoher Endfrequenz wird von den beurteilenden Hörern mit der Satzart 'Frage' in Verbindung gebracht. Tiefendende oder kontinuierlich fallende Konturen werden meist als Aussagen eingestuft, ebenso fallend-steigende Konturen, die auf mittlerem Niveau enden (Uldall, 1964). Desweiteren zeigte sich, daß nicht nur der Endverlauf, sondern schon vorausgehende Frequenzsprünge bei der Beurteilung der Satzart eine wichtige Rolle spielen.

Baltinger (1987) untersucht mit der Diskriminanzanalyse Grundfrequenzverläufe. Theoretische Basis für das zu diesem Zweck entwickelte Korpus von Testsätzen ist Altmanns (1984) syntaktische Beschreibung verschiedener Formtypen mit Hilfe von Minimaloppositionen auf der Satzebene (= die syntaktischen Typen werden mit einer Merkmalmenge beschrieben, "daß jeder Typ von jedem anderen Typ gleicher Ebene durch mindestens ein differenzierendes Merkmal unterschieden ist" (Altmann, 1984, S.142)). Dieses Merkmal soll von einem kompetenten Sprecher unterschieden werden können und für ihn unterscheidend sein. Deshalb versteht Altmann (1984) unter einem Satzmodus "die eindeutige Zuordnung eines Funktionstyps, z.B. der Ergänzungsfrage, und eines genau festgelegten Formtyps" (Baltinger, 1987, S.125). Ein solches satzmodusunterscheidendes Merkmal ist die Intonation.

Baltinger referiert die Ergebnisse der Zuordnung von vier satzmodusrelevanten F_0 -Variablen, dem (F_0 -)Onset, dem (F_0 -)Offset, dem Maximum und Minimum zu den vier Haupt-Modi: Frage, Aussage, Exklamativ, Imperativ oder Wunsch. Unter Onset wird der Beginn des F_0 -Verlaufs verstanden, unter Offset das Kurvenende. Die den Vpn vorgespielten Äußerungen entsprachen natürlichen

Äußerungen mit einem Kontextsatz. Die Hörer hatten die Aufgabe, zwischen Minimalpaar- oder Minimaltripel-Konstellationen zu entscheiden:

1. Fragesatz vs. Exklamativsatz
2. Fragesatz vs. Exklamativsatz vs. Imperativsatz
3. Fragesatz vs. Aussagesatz vs. Exklamativsatz
4. Fragesatz vs. Exklamativsatz vs. Wunschsatz

Die Vpn haben mit einer Trefferquote von 92.45 % bzw. 97 % den richtigen Satzmodus erkannt (Baltinger, 1987).

Baltinger (1988, S.211) nennt als weitere satzmodusrelevante intonatorische Parameter(-werte) den globalen Deklinationsverlauf (Differenz von Onset und Offset), den Tonumfang oder Range (die Differenz zwischen Maximum und Minimum) und den finalen Tonverlauf (Offsethöhe).

Oppenrieder (1988a) ließ ebenfalls 'intonatorische Minimalpaare' von Vpn beurteilen. Er gab ihnen die Kategorien 'Aufforderung', 'Frage', 'Aussage', 'Ausruf/Exklamativ' und 'Wunsch' vor. Im Zusammenhang unserer Forschungsarbeiten zum Auffordern sind die Ergebnisse in Bezug auf die pragmatische Kategorie 'Aufforderung' von Bedeutung, wobei die semantische und syntaktische Ausprägung die gesamte Bandbreite von der Frage bis zum Imperativ haben kann. Oppenrieder (1988b) hat eine Liste von intonatorischen Prototypen, die aus gelesenen Sätzen errechnet wurden, aufgestellt. Die relevanten Ergebnisse beider Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1:

Satztyp/Beispielsatz	Aufforderung(%)	Frage(%)	Wunsch (%)	Onset	Offset	prototypischer Verlauf

Sie-Imperativsatz (Schlafen Sie !)	92.2	2.6	2.6	tief	tief	
Adhortativsatz (Gehen wir !)	83.4	0	10.5	tief	tief	
Imperativsatz mit 'Kontrast' (Stellt <u>ih</u> r Euch an!)	67.7	0.8	6.1	tief	tief	

Aussagesatz Du kommst.	60	4.0	2.0	tief	tief	

Entscheidungsfragesatz (Gehst du nun bald nach Hause?)	48.8	31.4	17.9	hoch	hoch	
assertive Frage (Du kommst ?)	0.9	88.4	1.8	hoch	hoch	

Generell ist für Oppenrieder (1988b) "die Form des Grundfrequenzverlaufes (Tonhöhenverlauf) 'in der Gegend' der Nukleussilbe und die Grundfrequenz (Tonhöhe) am Äußerungsende" (S. 179) von großer Bedeutung bei der Kennzeichnung des Satzmodus. Ein "peripheres Zusatzmerkmal" (a.a.o., S. 186) ist der Grundfrequenzumfang. Vor allem Äußerungen mit starker emotionaler Beteiligung des Sprechers, wie bei Exklamativsätzen, weisen einen hohen F_0 -Range auf. Ebenso ist die Berechnung der Deklinationslinie, d.h. eine Linie über mehrere zeitlich genau festgelegte F_0 -Extremwerte, wichtig. Berechnungen entsprechender Deklinationslinien zeigen, daß Fragesätze steigende Deklinationsverläufe haben, Aussage- und Imperativrealisationen durch abfallende Deklinationslinien gekennzeichnet sind.

Wie Tabelle 1 deutlich zeigt, kann sowohl der syntaktisch / semantische Imperativ, als auch die entsprechende Aussage oder Entscheidungsfrage als Aufforderung beurteilt werden. Der prototypische Verlauf von Aufforderungen entspricht dem Sie-Imperativsatz, hat eine konvexe Kontur (/ \) über der betonten Silbe und endet überwiegend mit einem tiefen Onset.

Nöth, Baltinger, Lang & Oppenrieder (1987) machten mit Hilfe von Grundfrequenzanalysen Satzmodusbestimmungen und ließen die Sätze von Vpn einem Satzmodus zuordnen. Grundfrequenzsteigerung am Ende der Äußerung hat eine hohe Erkennungsrate für Fragen (77-80,5 %). Bei der Beurteilung der gesamten Kontur wird der Satzmodus um 5 % besser zugeordnet. Deshalb glauben die Autoren, daß "...neben dem Offset auch der übrige F_0 -Verlauf eine zwar untergeordnete, aber doch relevante Rolle bei der Distinktion Frage vs. Nicht-Frage spielt" (a.a.o. S.66; vgl. auch Studdert-Kennedy & Hadding, 1973).

Ibanez (1973) untersucht die Bedeutung der Intonation bei der Satzartbestimmung und stellt fest, daß "...die traditionelle Charakterisierung der Satzarten (Aussage-, Frage- und Aufforderungssätze) unter Nichtberücksichtigung von prosodischen Phänomenen nur bedingt aufrechtzuerhalten ist" (S.55). Die Morphemkette '*du kommst jetzt mit mir*' kann mit entsprechender Intonation als Aussage, Frage oder Aufforderung vermittelt werden. Die Aussage ist eine Satzart, die nicht mit Partikeln, Wortstellung oder einer bestimmten Intonation zwingend verbunden ist. Der Fragesatz kann mit Fragewort, Imperativmarker oder Verberststellung markiert werden. Ist dies nicht der Fall, wird die Frage über die Intonation gekennzeichnet (vgl. dazu auch Winterhoff-Spurk, 1983).

Klein (1984) hält drei Komponenten bei der Deutung von Äußerungen für zwingend: die grammatische Form (Wortstellung), den Inhalt des Gesagten und das Wissen des Hörers (Beiwissen). "Es kann sein, daß Wortstellung und Intonation auf eine Frage deuten, das Beiwissen hingegen auf eine Behauptung" (S.2). Kleins Untersuchung will klären, ob die Intonation regelhaft die Satzmodalität kennzeichnet. Dabei sollen die Stellung des finiten Verbs und die Intonation in ihrem Zusammenwirken in Bezug auf eine bestimmte Satzmodalität (bei gleichbleibendem Inhalt) untersucht werden.

Die Sätze und damit die Intonationskonturen unterscheiden sich durch die Hervorhebung des finiten Verbs, nicht durch dessen Stellung im syntaktischen Gefüge.

Der Vergleich der von Klein (1984) ermittelten Intonationsverläufe, die durch die Frequenzwerten über den einzelnen Silben dargestellt werden, erlauben folgende Beobachtungen:

- a) Aufforderungen und Behauptungen enden immer mit einem niedrigen Frequenzwert.
- b) Fragen können tief oder hoch enden. Abhängig ist dies von der Stellung und der Hervorhebung des finiten Verbs. Bei Verbzweitstellung ohne Hervorhebung endet die Frage tief. Alle anderen Beispiele für Fragesätze enden mit hohen Frequenzwerten.

Abb. 5:

a) Beispiele ohne Hervorhebung mit Verbzweitstellung	b) Beispiele mit Hervorhebung des finiten Verbs mit Verberststellung:																																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Aufforderung</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Behauptung</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;">Wir nehmen den zweiten !</td> </tr> </table>	S	F	P	N		--	--	--	--						Aufforderung					Behauptung	Wir nehmen den zweiten !					<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">S</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Aufforderung</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;">Fragen Sie ihre Frau !</td> </tr> </table>	F	S	P	N		/	--	--	--						Aufforderung	Fragen Sie ihre Frau !				
S	F	P	N																																											
--	--	--	--																																											
				Aufforderung																																										
				Behauptung																																										
Wir nehmen den zweiten !																																														
F	S	P	N																																											
/	--	--	--																																											
				Aufforderung																																										
Fragen Sie ihre Frau !																																														

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Frage</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;">Wir nehmen den zweiten ?</td> </tr> </table>	S	F	P	N		--	--	--	--						Frage	Wir nehmen den zweiten ?					<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">S</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Frage</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;">Fragen Sie ihre Frau ?</td> </tr> </table>	F	S	P	N		--	--	--	--						Frage	Fragen Sie ihre Frau ?									
S	F	P	N																																											
--	--	--	--																																											
				Frage																																										
Wir nehmen den zweiten ?																																														
F	S	P	N																																											
--	--	--	--																																											
				Frage																																										
Fragen Sie ihre Frau ?																																														

(Bedeutung der verwendeten Abkürzungen: S= Subjekt; F= finites Verb; P= den, mit.; N= Objektsnomen; die Striche stehen für eine schematische Darstellung der Frequenzwerte über den jeweiligen Silben)

Heike (1969) versucht mit dem Interpretationstest der Frage nachzugehen, "ob identisch klassifizierte Äußerungen auch tatsächlich als psychisch identisch wahrgenommen werden" (S.42). Mit Hilfe von Hörtests werden gesprochene Varianten der Interjektion 'aha' zu Interpretationsklassen zusammengefaßt. In einem weiteren Schritt soll die Korrelation zwischen der Interpretation und den akustischen Merkmalen der konkreten Produktion untersucht werden. Dabei geht es auch um eine Vergleichbarkeit von auditiv feststellbaren Merkmalen und den meßbaren Substanzeigenschaften. Nach seinen Ergebnissen steht für Heike (1969) fest, daß es keine allgemeingültigen Re-

geln gibt, wie sich "der Komplex substantieller Merkmale darstellt, der mit einem auditiven Merkmal korreliert" (S.122).

Weitere allgemeine Beobachtungen sind folgende:

- Geringe Zeitunterschiede werden als Merkmal der Betonung wahrgenommen.
- Korrelieren Intensität und Grundfrequenz, werden geringe Frequenzunterschiede zweier aufeinanderfolgender Silben als Höhenunterschiede wahrgenommen.
- Grundfrequenzverläufe werden ab einer gewissen Mindestdauer und bei genügend großer Frequenzänderung als Höhenverlauf gehört.

Inwieweit Hörer in der Lage sind, die intendierten Satzarten zu erkennen, hat Heike mit dem Interpretationstest untersucht. Sprecher sprachen Sätze mit vorgegebenen Satzkategorien, und zwar 'Feststellungsaussage', 'Ausruf', 'Befehl' und 'Entscheidungsfrage'. Beim Interpretationstest wurden die intendierten Kategorien in folgender Reihenfolge adäquat beantwortet: Ausruf 83%, Frage 83%, Aussage 64% und Befehl 30%.

4.2. Sprechereinstellung und Kurvenverlauf

In der gesprochenen Sprache spielen bei der Vermittlung von Sprechereinstellungen und emotionalen Bedeutungsinhalten prosodische Merkmale wie Grundfrequenzveränderungen, Tonhöhenumfang, Sprechgeschwindigkeit und Lautstärke eine wichtige Rolle. Der Grund für die Manifestation von emotionalen Zuständen in der Stimme sind physiologische Veränderungen, etwas veränderte Muskelspannungen im Kehlkopf, die bei bestimmten Emotionen auftreten.

Vor allem kommunikationspsychologische Untersuchungen haben sich mit der auditiven Erfassung emotionaler Zustände des Sprechers und sprecherseitiger Einstellungen durch den Hörer beschäftigt. Dabei scheint die Einteilung in sogenannte kognitive Zustände wie 'entgegenkommend' (Bergmann et al., 1988, S. 183) in einstellungsbezogene Merkmale wie 'nachtragend' und in emotionale Zustände wie 'ärgerlich', 'erregt' (Goldbeck et al., 1988) sinnvoll.

Die Intonation und die Bandbreite der Grundfrequenz stehen als akustische Korrelate für die Vermittlung sprecherseitigen Befindlichkeiten zur Verfügung. Diese akustischen Variablen sind weitgehend unabhängig vom einzelnen Sprecher und Satztyp (Bergmann et al., 1985; Ladd et al., 1985). Die Intonationskontur hat vor allem auf linguistische Faktoren einen Einfluß und

ist abhängig vom sprachlichen Inhalt, "während die affektive Bedeutung von Intonation Teil der gesamten pragmatischen Interpretation ist" (Bergmann, 1984, S.79). Neben linguistischen Faktoren ist die F_0 -Kurve ein akustisches Korrelat zur Vermittlung von Sprechereinstellungen. Dagegen scheint die hörerseitige Zuordnung von emotionalen Zuständen von der F_0 -Range abhängig (Goldbeck et al., 1988).

Die Dissertation von Zacharias (1966) untersucht den "Einfluß der sozialen Beziehungen zwischen Sprecher und Hörer auf die sprecherische, insbesondere auf die intonatorische Gestaltung" (Stock, 1980, S.93). Dabei wird "Kontaktmelodie" (= finales Steigen der Melodie) und "Informationsmelodie" (= finales Fallen der Melodie) (a.a.o., S.93) unterschieden. Interessant ist dabei, daß Zacharias als Ergebnis einer empirischen Studie einen Zusammenhang zwischen Abhängigkeitsverhältnis des Sprechers vom Gesprächspartner und dem häufigen Gebrauch der Kontaktmelodie aufzeigt. In einer diadischen Kommunikationssituation wird die steigende oder gleichbleibende Intonation unabhängig von der syntaktischen Grundform als Ausdruck einer appellativen Sprechereinstellung zum Hörer verwendet. Zur Vermittlung von Informationen wird die final fallende Tonhöhenbewegung verwendet. Damit ist zum ersten Mal die Abhängigkeit der Intonation von kommunikativ-pragmatischen Aspekten untersucht worden, insbesondere vom sozialen Verhältnis der Kommunikationspartner untereinander und der sprecherseitigen Einstellung zum Hörer.

Weitere empirische Untersuchungen zur Beurteilung von sprecherseitigen Einstellungen wie 'freundlich' oder 'autoritär' haben gezeigt, daß Äußerungen mit hochendem Offset als freundliches Verhalten beurteilt und tiefendende Kurven mit autoritärem und dominantem Verhalten in Verbindung gebracht werden (siehe dazu Uldall, 1962 und Frick, 1985). Andere Untersuchungen zeigen, daß einstellungsbezogene Sprechermerkmale wie 'nachtragend' und 'nachdrücklich' bei einer ansteigenden F_0 -Kontur von den beurteilenden Hörern zugeordnet werden (Goldbeck et al., 1988; Bergmann et al., 1985; Ladd et al., 1985).

Bergmann et al.(1988) bringen die Bandbreite der Grundfrequenzvariation (F_0 -Range) mit Sprecherzuständen in Verbindung: eine große Variationsbreite

signalisiert eine positive Einstellung, eine geringe Variationsbreite wird eher als negativer emotionaler Zustand beurteilt.

Problematisch bei allen interpretierenden Ansätzen ist die Frage, was unter 'autoritär', 'nachdrücklich' oder 'dominant' verstanden wird und wie sich die Abgrenzung zu anderen Verhaltenstypen definiert.

4.3. Satzakkentuierung und Fokussierung

Die Akzentuierung steht in engem Zusammenhang mit der Fokus-Rhema-Konstellation der Äußerung. Das informativ Neue (=der Fokus) wird dabei mit prosodischen Mitteln wie Tonhöhe, Dauer und Intensität hervorgehoben. Die bereits vorhandene Information wird als Rhema bezeichnet. Der Fokus ist in jedem Satz präsent und kann markiert oder unmarkiert sein. Empirische psycholinguistische Untersuchungen bestätigen diese theoretischen Annahmen (Goodenough-Trepagnier & Smith, 1977; Bock & Mazzella, 1983).

Der Akzentbegriff ist problematisch, wie Klein (1980, 1982), Fuchs (1978), Bolinger (1972) und andere zeigen. Die Akzentuierung ist eine Möglichkeit der Hervorhebung eines Redeteiles, und es ist nicht geklärt, an welchen akustischen Korrelaten die Akzentuierung gemessen werden kann. Einige Ergebnisse deuten auf die Tonlänge (Adams & Munro, 1978), andere auf die Grundfrequenz. Wodarz (1978) z.B. hat bei Sätzen, die als neutrale Aussage gesprochen wurden, keine eindeutige Gipfelbildung in den Kurvenverläufen gemessen. Er weist weiter darauf hin, daß die Hervorhebung mit Pausenbildung verknüpft ist.

Kohlers (1987) Ergebnis seiner Grundfrequenzanalysen ist, "daß F_0 nur bei Vorliegen bestimmter Dauer- und Intensitätswertbereiche Betonung anzeigen kann" (S.139). Alles deutet darauf hin, daß die Akzentuierung mit einer Kombination von Veränderungen der Tonlänge, Intensität und Tonhöhenveränderung verbunden ist.

Für Lötscher (1981, 1983) ist die Tonhöhenbewegung beim Ausdruck des Akzents das wichtigste Instrument. "Wir können die Tonhöhenbewegung in Sätzen auf zwei Arten variieren; die eine Variationsmöglichkeit können wir als Akzentuierungsvariation bezeichnen, die andere als Intonationsvariation. Unter Akzent sei also im intonatorischen Bereich die Hebungsfunktion von Tonhöhenbewegung zusammengefaßt, unter Intonation jene Merkmale einer Tonhöhenkontur, die Unterscheidungen wie "Frageintonation",

"Aussageintonation" usw. erlauben (dabei ist natürlich klar, daß es zwischen Satztyp und Intonationstyp keine eindeutige Zuordnung gibt)" (Lötscher, 1983, S.19/20). Er entwickelt ein System von fünf Tonmustern und entwirft entsprechend den Hervorhebungsstrategien Modifikationsregeln. Wo die jeweilige Akzentuierung liegt, hängt von der rhematischen oder thematischen Hervorhebung ab. Topikalisierung (Rhema) hat eine stärkere Akzentuierung.

Wodarz (1978) hat die Frequenzunterschiede bei sprachlichen Hervorhebungen gleicher formal-grammatischer Sätze (kontrastiver Satzakzent) gemessen. Er stellte fest, daß hervorgehobene Wörter einen Frequenzgipfel innerhalb des jeweiligen Wortes und gleichzeitig des gesamten Satzes bilden. Die Struktur dieser Grundfrequenzschwankungen hat eine konvexe Form (/ \).

Aus seinen Beispielen soll hier Tabelle 2 zusammengestellt werden:

Tabelle 2:

	Beginn	Gipfel	Abfall
Verlauf 1	115 Hz	170 Hz	100 Hz
Verlauf 2	95 Hz	180 Hz	95 Hz
Verlauf 3	110 Hz	175 Hz	100 Hz
Verlauf 4	125 Hz	180 Hz	130 Hz

Interessant ist dabei, daß sich die Ausgangs- und Endwerte des Hervorhebungsverlaufes fast identisch sind.

Die empirischen Untersuchungen bestätigen die Verbindung zwischen hohen Endfrequenzwerten eines Kurvenverlaufes und einem fragenden Charakter der Äußerung sowie zwischen tiefendem und auf mittlerem Niveau liegenden Offset und der Aussage. Frage und Aussage sind dabei keine grammatisch feststehenden Satzkategorien, sondern pragmatisch orientierte Satzmodi (siehe dazu Hadding-Koch & Studdert-Kennedy, 1964; Uldall, 1964; Heike, 1969; Studdert-Kennedy & Hadding, 1973; Klein, 1984; Baltinger 1987; Oppenrieder, 1988 a,b). Nicht nur das Kurvenende beeinflusst die Hörerurteile, sondern der gesamte Kurvenverlauf (siehe Hadding-Koch & Studdert-Kennedy, 1964; Studdert-Kennedy & Hadding, 1973; Nöth et al., 1987).

Der Satzmodus 'Aufforderung' ist eine pragmatische Kategorie, deren syntaktisch/semantische Ausprägung sowohl Frage als auch Befehl oder Wunsch sein

kann. Der intonatorische Prototyp 'Aufforderung' endet in der überwiegenden Zahl der Beurteilungen mit tiefem Onset und einer konvexen Kontur über der betonten Silbe (siehe Oppenrieder, 1988b; Klein, 1984). Doch fast 50% der Entscheidungsfragen mit hohem Offset und einer konkaven Kontur über der betonten Silbe werden als Aufforderungen eingestuft (siehe Tabelle 1).

Empirische Untersuchungen zu sprecherseitigen Einstellungen haben gezeigt, daß eher als positiv zu definierende Einstellungen mit einem hochendenden Kurvenverlauf und einer großen F_0 -Range einhergehen, während eher negative Einstellungen mit einem abfallenden Endverlauf und einer geringeren Grundfrequenzvariation verbunden werden.

Die Grundfrequenz hat sich als ein möglicher akustischer Parameter herausgestellt, mit dem die Hervorhebung des Fokus gestaltet wird (siehe Heike, 1969; Wodarz, 1978; Klein, 1984; Lötscher, 1983).

5. Intonation beim Auffordern

Wir fassen nachfolgend die empirischen Befunde zur Intonation zusammen und beziehen uns auf unsere andernorts (vgl. Herrmann, 1982; Winterhoff-Spurk, 1983, 1985; Winterhoff-Spurk & Frey, 1983; Herrmann, Winterhoff-Spurk, Mangold & Nirmaier, 1984; Winterhoff-Spurk & Grabowski-Gellert, 1985 und Grabowski-Gellert & Winterhoff-Spurk, 1987 a,b, 1988) ausführlich dargestellten Untersuchungen zum Auffordern.

Es können folgende Annahmen formuliert werden:

(1) Intonation ist situationsabhängig. Dadurch können unterschiedliche Grundfrequenzwerte und Grundfrequenzverläufe entsprechend den besonderen Bedingungen der jeweiligen Situation entstehen. In Abhängigkeit von der Situation drückt sich bei den Äußerungen auch die Haltung des Sprechers gegenüber dem Hörer aus. (Beispielsweise kann in einer Situation, in der der Sprecher nicht davon ausgehen kann, daß der Hörer zu der gewünschten Handlung gerne bereit ist, die Intonation ein Mittel sein, der Aufforderung mehr Nachdruck zu verleihen.) Dabei hat der Sprecher vor allem zwei Möglichkeiten: Entweder er ist (per Intonation) freundlicher, oder er versucht, dem Hörer gegenüber Autorität zu vermitteln. Freundlichkeit könnte

sich an einem Intonationsverlauf mit eher fragendem Charakter, einer breiten F_0 -Range und einer steigenden Regressionsgerade zeigen. Autorität könnte durch Befehlsintonation, eine geringe Grundfrequenzvariation und abfallende Regressionsgerade signalisiert werden.

(2) Die Intonation ist im Deutschen ein formales Mittel zur Kennzeichnung des Satzmodus. Der Satzmodus der Aufforderung kann den gesamten Bereich zwischen Frage und Befehl umfassen. Grammatisch können beide durch die Vorausstellung des finiten Verbs gekennzeichnet werden (etwa "Machen Sie Kaffee ? !"). Die Disambiguierung geschieht über den Intonationsverlauf. Vom Gesichtspunkt der Intonation aus betrachtet ist der Unterschied zwischen beiden Satzarten darin zu sehen, daß eine Frage ein weiterverweisender Sprechakt ist, verbunden mit einem gleichbleibenden oder ansteigenden Kurvenende, und der Befehl ein abschließender Sprechakt mit einem abfallenden Kurvenende. Pragmatisch betrachtet erwartet der Sprecher bei der Formulierung einer Frage eine Antwort mit entsprechenden Freiheiten bei den Reaktionsmöglichkeiten. Ein Befehl zieht jedoch im allgemeinen nur die Ausführung der gewünschten Handlung nach sich, also eine Aktion im Gegensatz zu einer Sprechhandlung. Daraus läßt sich für unsere Fragestellung die These ableiten, daß Sprecher, die eine Aufforderung mit einer Frageintonation produzieren, entweder davon ausgehen, daß der Sprecher gerne zu der gewünschten Handlung bereit ist, oder daß der Sprecher dem Hörer einen größeren Handlungsspielraum läßt bzw. gegebenenfalls die Aktion selbst ausführt. Entsprechend geht der Sprecher bei der Produktion von Aufforderungen mit Befehlsintonation von entgegengesetzten Voraussetzungen aus (vgl. dazu auch Winterhoff-Spurk, 1983).

(3) Mit der Akzentuierung sinngewichtiger Worte will der Sprecher die Aufmerksamkeit des Hörers auf die neue Information, den Fokus, lenken. Bei Aufforderungen muß der Sprecher davon ausgehen, daß die gesamte Äußerung eine für den Hörer neue Information darstellt: Der Sprecher will, daß der Hörer eine bestimmte Handlung ausführt. Mit der Herausstellung eines oder mehrerer Wörter oder Silben lenkt der Sprecher den Hörer besonders auf die gewünschte Handlung. Daraus resultiert die These, daß die verbalisierte Form der Handlung oder des Wunsches sich durch veränderte Grundfrequenzwerte von ihrer Umgebung unterscheiden.

Beispielsweise könnten in den folgenden Aufforderungen die kursiv gekennzeichneten Verbalisierungen hervorgehoben sein:

- a) Und dann *hätte* ich jetzt bitte noch gern einen *Kaffee*.
- b) Und jetzt *kochen* sie mir bitte noch 'nen *Kaffee*.
- c) Dann *bitte* ich sie mir noch einen *Kaffee* zu *bringen*.
- d) Könnten sie mir vielleicht 'nen *Kaffee* *machen*.

Wenn dem auditiv wahrgenommenen Fokus der Aufforderung eine Grundfrequenzschwankung entspricht, ist die These aufzustellen, daß die Grundfrequenz als ein akustisches Korrelat der Hervorhebung anzusehen ist.

10. Literaturverzeichnis:

- Adams, C. & Munro, R.R. (1978). In Search of the Acoustic Correlates of Stress: Fundamental Frequency, Amplitude, and Duration in the Connected Utterance of Some Native and Non-Native Speakers of English. *Phonetica*, 35, 125-156.
- Altmann, H. (1984). Linguistische Aspekte der Intonation am Beispiel des Satzmodus. In *Forschungsberichte des Instituts für Phonetik und Sprachliche Kommunikation der Universität München (FIPKM)*, 130-152.
- Baltinger, A. (1987). Der Einsatz der Diskriminanzanalyse zur Prädikation des Satzmodus. In H.G. Tillman & G. Willée (Hrsg.), *Analyse und Synthese gesprochener Sprache* (S.125-132). Hildesheim: Olms.
- Baltinger, A. (1988). Produktion und Prädiktion. Die Rolle intonatorischer und anderer Merkmale bei der Bestimmung des Satzmodus. In H. Altmann (Hrsg.), *Intonationsforschungen* (S. 207-222). Tübingen: Niemeyer.
- Barry, W.J. (1981). Prosodic Functions Revisited Again ! *Phonetica*, 38, 320-340.
- Bergmann, G. (1984). Vokale Kommunikation: Methoden, Ergebnisse und Probleme der Erforschung des Sprechausdrucks. In L. Berger (Hrsg.), *Sprechausdruck* (S. 69-82). Frankfurt: Scriptor.
- Bergmann, G., Goldbeck, T. & Scherer, K.R. (1988). Emotionale Eindrucks Wirkung von prosodischen Sprechmerkmalen. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 35(2), 167-200.
- Bergmann, G., Ladd, R.D., Silverman, K.E.A., Tolkmitt, F. & Scherer, K.R. (1985). Intonationskontur und Grundfrequenz-Range als vokale Hinweise der affektiven Sprecherzustände. In J.-P. Köster & V.A. Borowsky (Hrsg.), *Neue Tendenzen in der Angewandten Phonetik I.* (S.25-39). Hamburg: Buske.
- Bock, J.K. & Mazzella, J.R. (1983). Intonational Marking of given and new Information: some Consequences for Comprehension. *Memory & Cognition*, 11(1), 64-76.
- Bolinger, D. (1972). Accent is predictable (if you're a mind-reader). *Language*, 48, 633-644.
- Bühler, K. (1965, 1. Aufl. 1934 in Jena: Fischer). *Sprachtheorie*. Stuttgart: Fischer.
- Danes, F. (1960). Sentence Intonation from a Functional Point of View. *Word*, 16, 34-54.
- Dorn-Mahler, H. (1988). *Zum Stand der Intonationsforschung - eine exemplarische Übersicht*. Unveröffentlichte Magisterarbeit. Universität Mannheim.
- Dorn-Mahler, H., Grabowski-Gellert, J., Funk-Müldner, K. & Winterhoff-Spurk (1989). *Intonation beim Auffordern. Teil 2: Die empirische Untersuchung*. (Arbeiten aus dem SFB 245 "Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim, in Vorb).
- Essen, O.von (1964, 1. Aufl. 1956). *Grundzüge der hochdeutschen Satzintonation*. Ratingen/Düsseldorf: Henn.
- Frick, R.W. (1985). Communicating emotion: The role of prosodic features. *Psychological Bulletin*, 97(3), 412-429.
- Fuchs, A. (1978). 'Normaler' und 'Kontrastiver' Akzent. *Lingua*, 38, 293-312.
- Goldbeck, T.P., Standke, R. & Scherer, K.R. (i. D.). *Techniken der digitalen Signalverarbeitung in der vokalen Kommunikationsforschung*.

- Goodenough-Trepagnier, Ch. & Smith, F. (1977). Thematization and Intonation in the Organization of Sentences. *Language & Speech*, 20(2), 99-107.
- Grabowski-Gellert, J. & Winterhoff-Spurk, P. (1986a). *Sprechen, Betonen, Lächeln. Teil I: Zur Interaktion verbaler und nonverbaler Äußerungskomponenten beim Auffordern*. Arbeiten der Forschergruppe "Sprechen und Sprechverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim, Bericht Nr. 5. Mannheim: Universität, Lehrstuhl Psychologie III.
- Grabowski-Gellert, J. & Winterhoff-Spurk, P. (1986b). *Sprechen, Betonen, Lächeln. Teil II: Modelldiagnose mit "conjoint measurement"-Verfahren*. Arbeiten der Forschergruppe "Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim, Bericht Nr. 6. Mannheim: Universität, Lehrstuhl Psychologie III.
- Grabowski-Gellert, J. & Winterhoff-Spurk, P. (1988). Your Smile is my Command: Interaction between Verbal and Nonverbal Components of Requesting Specific to Situational Characteristics. *Journal of Language and Social Psychology*, 7 (3-4).
- Hadding-Koch, K. & Studdert-Kennedy, M. (1964). An Experimental Study of Some Intonation Contours. *Phonetica*, 11, 175-185.
- Heike, G. (1969). *Suprasegmentale Analyse*. Marburg: N.G. Elwert.
- Herrmann, Th. (1982). *Sprechen und Situation*. Heidelberg: Springer.
- Herrmann, Th. (1985). *Allgemeine Sprachpsychologie*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Herrmann, Th., Winterhoff-Spurk, P., Mangold, R. & Nirmaier, H. (1984). Auffordern und Informationsnutzung. Untersuchungen mit der Rekonstruktionstechnik. *Sprache & Kognition*, 1, 41-53.
- Ibanez, R. (1973). Programmathe Skizze: Intonation und Frage. In H.J. Seiler (Hrsg.), *Linguistischer Workshop I* (S. 54-61). München: Finke.
- Jakobson, R. (1931). Die Betonung und ihre Rolle in der Wort- und Syntagmaphonologie. *Travaux du Cercle Linguistique de Prague*, 4, 164-182.
- Klein, W. (1980). Der Stand der Forschung zur deutschen Satzintonation. *Linguistische Berichte*, 68, 3-33.
- Klein, W. (1982). Einige Bemerkungen zur Fragemelodie. *Deutsche Sprache*, 10, 289-310.
- Klein, W. (1984). *Intonation und Satzmodalität in einfachen Fällen*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Kohler, K.J. (1977). *Einführung in die Phonetik des Deutschen*. Berlin: Schmidt.
- Kohler, K.J. (1987). Funktionen von Fo-Gipfeln im Deutschen. In H.G. Tillman & G. Willée (Hrsg.), *Analyse und Synthese gesprochener Sprache* (S.133-140). Hildesheim: Olms.
- Ladd, R.D., Silverman, K.E.A., Tolkmitt, F., Bergmann, G. & Scherer, K.R. (1985). Evidence for the Independent Function of Intonation Contour Type, Voice Quality and Fo-Range in Signaling Speaker Affekt. *Journal of the Acoustical Society of America*, 73, 435-444.
- Laver, J. & Hutschenson, S. (eds.) (1972). *Communication in face-to-face-interaction*. Harmondsworth: Penguin.
- Lötscher, A. (1981). Satzakkzentuierung und Tonhöhenbewegung im Standarddeutschen. *Linguistische Berichte*, 74, 20-34.

- Lötscher, A. (1983). *Satzakzent und funktionale Satzperspektive im Deutschen*. Tübingen: Niemeyer.
- Nöth, E., Baltinger, A., Lang, R. & Oppenrieder, W. (1987). Automatische Grundfrequenzanalysen und Satzmodusdifferenzierung. In H.G. Tillman & G. Willée (Hrsg.), *Analyse und Synthese gesprochener Sprache* (S.59-66). Hildesheim: Olms.
- Oppenrieder, W. (1988a). Intonation und Identifikation. Kategorisierungstests zur kontextfreien Identifikation von Satzmodi. In H. Altmann (Hrsg.), *Intonationsforschungen* (S. 153-164). Tübingen: Niemeyer.
- Oppenrieder, W. (1988b). Intonatorische Kennzeichnung von Satzmodi. In H. Altmann (Hrsg.), *Intonationsforschungen* (S. 169-205). Tübingen: Niemeyer.
- Scherer, K.R., Bergmann, G. & Tolkmitt, F. (1984). *Vokale Kommunikation: Ein Modell für interdisziplinäre Forschung*. Vortrag auf dem 34. Kongreß der DGfP im September 1984 in Wien.
- Scherer, K.R. & Wallbot, H.G. (Hrsg.) (1979). *Nonverbale Kommunikation. Forschungsberichte zum Interaktionsverhalten*. Weinheim: Beltz.
- Stock, E. (1970). Der gesprochene Satz. In *Kleine Enzyklopädie 'Die deutsche Sprache'*, Band 2 (S. 994-1017). Leipzig.
- Stock, E. (1980). *Untersuchungen zu Form, Bedeutung und Funktion der Intonation im Deutschen*. Schriften zur Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung, 18. Berlin.
- Studdert-Kennedy, M. & Hadding, K. (1973). Auditory and Linguistic Processing in the Perception of Intonation Contours. *Language & Speech*, 16(4), 293-313.
- Trubetzkoy, N.S. (1958). *Grundzüge der Phonologie*. Göttingen: Vandenhoeck & Rupprecht.
- Uldall, E.T. (1962). Ambiguity: Question or Statement ? Or "Are you Asking me or Telling me" ?. *PICPS (International Congress of Phonetic Sciences)*, 4, 779-783.
- Winterhoff-Spurk, P. (1983). *Die Funktionen von Blicken und Lächeln beim Auffordern*. Frankfurt: Lang.
- Winterhoff-Spurk, P. (1985). Die Mimik in Aufforderung und Bericht. Zum Zusammenhang verbaler und nonverbaler Kommunikation. *Zeitschrift für Semiotik*, 7, 155-174.
- Winterhoff-Spurk, P. & Frey, C. (1983). *Auffordern am Zeitungskiosk. Eine Feldstudie*. Arbeiten der Forschergruppe "Sprache und Kognition". Bericht Nr. 28. Lehrstuhl Psychologie III. Mannheim: Universität.
- Winterhoff-Spurk, P. & Grabowski-Gellert, J. (1987a). Nonverbale Kommunikation und die Direktheit der Direktiva: Der Ton macht die Musik. *Sprache & Kognition*, 6, 138-49..
- Winterhoff-Spurk, P. & Grabowski-Gellert, J. (1987b). "...the sauce of the sentence...?" - Ein Experiment zur suppletorischen Funktion nonverbaler Komponenten der Sprachproduktion. Arbeiten der Forschergruppe "Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim, Bericht Nr. 13. Mannheim: Universität.
- Wodarz, H.W. (1960). Über vergleichende satzmelodische Untersuchungen. *Phonetica*, 5, 75-98.
- Wodarz, H.W. (1978). Grundfrequenzverlauf und sprachliche Hervorhebung: Einige Notizen zu ihren Beziehungen. *Frankfurter Phonetische Beiträge II (Forum Phonicum)*, 16, 121-136.
- Zacharias, Chr. (1966). *Die Intonation des Fragesatzes als Ausdruck seiner kommunikativen Funktion*. Berlin (Ost): Dissertation. (Mschr.).

Zwirner, E. & Zwirner, K. (1937). Über Hören und Messen der Sprachmelodie. *Archiv für die gesamte Phonetik I*, 35-47.

