



Vergleichende Evaluation des deutschen VerbMobil- Sprachsynthesemoduls

Thomas Portele
Gerit P. Sonntag
Werner Groß

IKP Universität Bonn



Report 181
Dezember 1996

Dezember 1996

Thomas Portele
Gerit P. Sonntag
Werner Groß

Institut für Kommunikationsforschung und Phonetik
Universität Bonn
Poppelsdorfer Allee 47
53115 Bonn

Tel.: (0228) 7356 - 80

Fax: (0228) 7356 - 39

e-mail: {tpo}@ikp.uni-bonn.de

Gehört zum Antragsabschnitt: 4.1

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Verbundvorhabens Verbmobil vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01 IV 101 D 08 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Arbeit liegt bei dem Autor.

Vergleichende Evaluation des deutschen Verbmobil-Sprachsynthesemoduls - Dezember 1996

Thomas Portele, Gerit Sonntag, Werner Groß
Institut für Kommunikationsforschung und Phonetik, Universität Bonn

1 Motivation

Das deutschsprachige Synthesemodul des Verbmobil-Projekts wird gemeinsam von der Daimler-Benz AG in Ulm, dem Institut für Kommunikationsforschung und Phonetik der Universität Bonn, dem Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Akustik der Ruhr-Universität Bochum sowie dem Institut für Technische Akustik der Technischen Universität Dresden entwickelt. Die Umwandlung von Orthographie in Lautschrift und die symbolische Akzentuierung und Phrasierung wird von einem Modul aus Ulm geleistet. Die Umsetzung dieser symbolischen Prosodieangaben in akustische Parameter wird von einem Bonner Modul (Meyer et al., 1995; Heuft et al., 1995; Portele et al., 1996; Portele & Heuft, 1996) durchgeführt. Im sprecheradaptiven Modus dienen hier Basiswerte aus einem Bochumer Modul (Rinscheid, 1995) als Grundlage. Aus der Lautfolge wird die optimale Folge der Syntheseeinheiten (Portele et al., 1996) ebenfalls von einem Bochumer Modul bestimmt. Die eigentliche Synthese erfolgt durch ein Dresdner Modul (Helbig & Hirschfeld, 1995; Helbig & Kordon, 1996), wobei auf in Bochum und Bonn erstellte Syntheseinventare zurückgegriffen wird; diese Inventare wurden in Bochum aufbereitet (Rinscheid, 1993; Kraft, 1994).

Analog zu der jährlich stattfindenden Evaluation der Spracherkenner in Verbmobil (Lehning, 1995) sollte auch das Synthesemodul zum Projektende evaluiert werden, um insbesondere Fortschritte gegenüber der Evaluation Mitte 1995 (Jekosch et al., 1995; Mersdorf et al., 1996) nachzuweisen. Bereits zu Beginn des Projektes war der Stand der Sprachsynthese in Deutschland durch eine umfassende Untersuchung dokumentiert worden (Kraft & Portele, 1993; Kraft & Portele, 1995).

Während die Evaluation 1995 projektextern vergeben wurde, wobei ein extensiver Lautverständlichkeitstest (Jekosch, 1993) sowie ein Akzeptanztest mit einer simulierten Dialogsituation durchgeführt wurden, konnte die hier beschriebene Untersuchung aufgrund terminlicher und finanzieller Randbedingungen ausschließlich eine etwaige Verbesserung gegenüber der Version vor 18 Monaten feststellen.

Im Gegensatz zur Evaluierung der Spracherkennungsmodule lassen sich Vergleiche (sowohl synchron, also mit anderen Systemen, als auch diachron, also mit früheren Versionen) nur mit erheblichem Aufwand durchführen (Kraft & Portele, 1995). Dies liegt primär daran, daß eine zur Erkennungsrate äquivalente Maßzahl fehlt, und daß eine apparative Qualitätseinschätzung prinzipiell nicht möglich ist. Aus diesem Grund ist eine Evaluation von Synthesystemen stets ein Wahrnehmungsexperiment. Es wird versucht, durch die Befragung von Testpersonen und die statistische Auswertung ihrer Antworten ein Maß für die Qualität synthetischer Sprache zu finden; um etwaige Differenzen zwischen den Testpersonen bezüglich ihrer Motivation, ihrer Abilität und ihres Referenzrahmens auszugleichen, muß eine repräsentative Stichprobengröße vorliegen (mindestens 40 Personen). Bei einer durchschnittlichen Testdauer von 1,5 Stunden pro

Person (vgl. Kraft & Portele, 1995; Jekosch et al., 1995) ist der Aufwand für einen solchen Test inklusive Testdesign, Stimulusauswahl und Auswertung mit etwa 3 Personenmonaten zu veranschlagen. Da diese Zeit nicht zur Verfügung stand, wurde lediglich ein einfacher Präferenztest durchgeführt. Das ausschließliche Ziel war, Unterschiede zwischen den Versionen von 1995 und 1996 festzustellen und somit den Fortschritt im Teilprojekt 4 zu dokumentieren.

2 Methode

Aus dem Stimulusmaterial für die Evaluation 1995 wurden 10 Satzeinheiten zufällig ausgewählt; es handelt sich dabei um die folgenden Texte:

Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.

Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.

Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?

Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.

Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.

Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.

Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.

Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.

Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!

Welche Muttersprache sprechen Sie?

Diese Texte wurden mit der aktuellen Version des Synthesystems generiert. Somit standen für jede der zwei getesteten Stimmen 10 Stimuluspaare zur Verfügung. Um Positionseffekte auszuschließen sowie die Konsistenz der Antworten überprüfen zu können, wurde jedes Paar viermal dargeboten (zweimal AB und zweimal BA). Insgesamt mußten die Probanden also 80 Satzpaare bewerten.

Die Paare wurden in randomisierter Reihenfolge auf DAT-Cassette überspielt; zwischen den Paaren wurde eine Pause von 5 Sekunden gelassen. Der Test dauerte 25 Minuten. Die DAT-Cassette, die Testanleitung (Anhang A) sowie die Testbögen (Anhang B) wurden kopiert und an die Partner in Dresden und Bochum verschickt.

Auf den Testbögen war die Testäußerung in schriftlicher Form wiedergegeben. Die Probanden sollten die bevorzugte Version ankreuzen ("eins" oder "zwei") sowie für ihre Entscheidung eine von drei möglichen Gründen angeben: Aussprache, Satzmelodie oder Stimmqualität. Dies sollte Anhaltspunkte geben, in welchem Bereich besondere Fortschritte erzielt worden waren bzw. wo die Version von 1995 die größten Defizite besaß.

Die Tests wurden in Bochum, Bonn und Dresden in der ersten Dezemberwoche 1996 durchgeführt. Die Stimuli wurden den Probanden vom DAT-Rekorder per Kopfhörer dargeboten. In Bochum wurden 12, in Bonn 20 und in Dresden ebenfalls 20 Probanden getestet (wobei ein Antwortbogen aus Dresden wegen fehlender Angaben nicht in die Bewertung einbezogen wurde). Insgesamt wurden 51 Antwortbögen erfaßt und statistisch ausgewertet.

3 Ergebnisse

Abbildung 1 stellt die Präferenzraten in Abhängigkeit von der Stimme dar. Deutlich zeigt sich eine signifikante Bevorzugung der Version von 1996 (χ^2 -Test, $p < 0,0001$). Der Unterschied zwischen den Stimmen ist ebenfalls hochsignifikant, d.h. die Differenzen zwischen den Versionen sind für die männliche Stimme "ADAM" stärker als für die weibliche Stimme "LIOBA".

Abbildung 2 zeigt die Begründungen für die Bevorzugung. Der Faktor "Ausssprache" wurde insgesamt 756 mal genannt; er führte jedoch zu keiner besonderen Bevorzugung einer Version (χ^2 -Test, $p > 0,5$). Die Faktoren "Prosodie" und "Stimmqualität" wurden 1666 mal bzw. 1641 mal angeführt, sie erwiesen sich als hochgradig diskriminativ (χ^2 -Test, $p < 0,0001$).

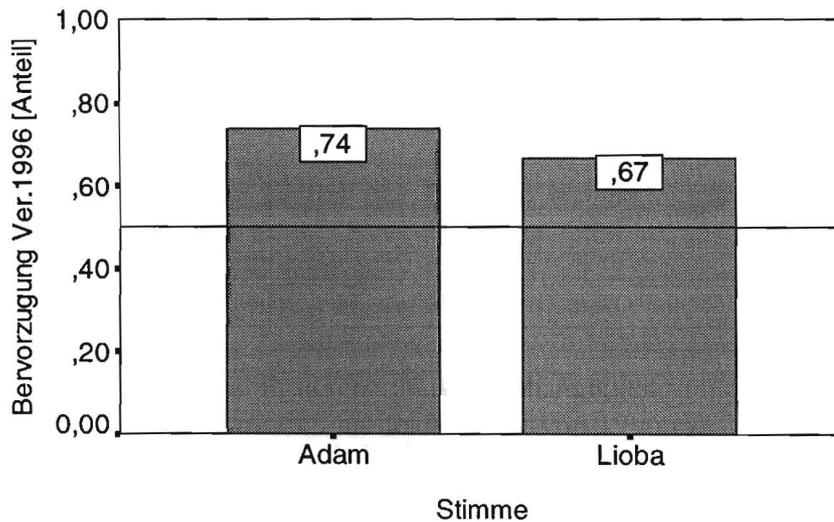


Abbildung 1
Präferenzurteile für die Version 1996 in Abhängigkeit von der Stimme.

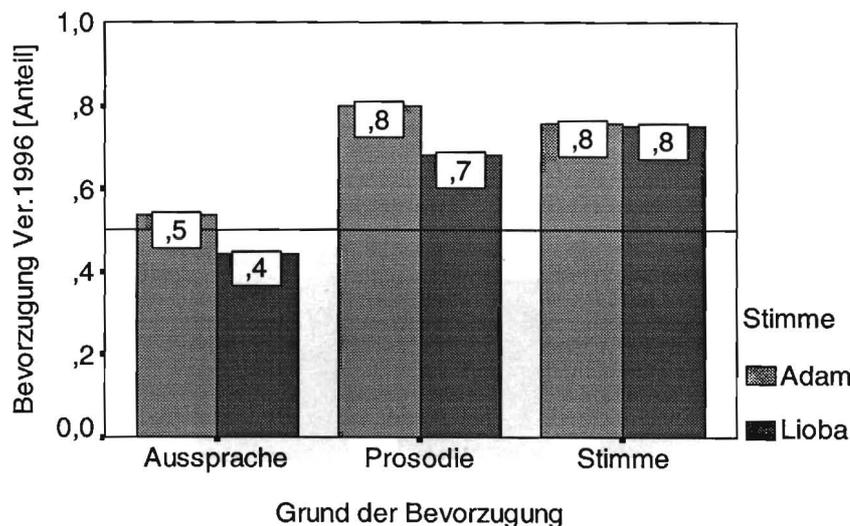


Abbildung 2
Präferenzurteile für die Version 1996 in Abhängigkeit von der Begründung für die Entscheidung, aufgeschlüsselt nach Stimmen.

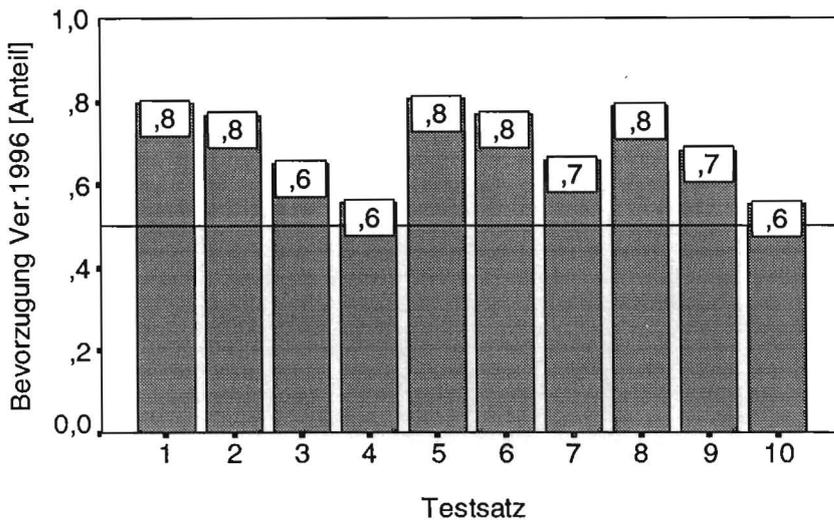


Abbildung 3
Präferenzurteile für die Version 1996 in Abhängigkeit vom Testsatz.

Abbildung 3 gibt den Einfluß der Testsätze auf die Bewertung wieder. Die Präferenz für die Version von 1996 ist für alle Sätze signifikant (χ^2 -Test, $p < 0,05$).

Abbildung 4 zeigt die Unterschiede zwischen den Ergebnissen an den drei Testorten, Abbildung 5 stellt das Antwortverhalten der einzelnen Probanden dar. Es zeigen sich deutliche Unterschiede sowohl bezüglich des Testorts als auch dem Verhalten der einzelnen Probanden.

Um neben dem Allgemeinplatz *de gustibus non est disputandum* weitere Ursachen für das unterschiedliche Probandenverhalten zu ermitteln, wurden die Probanden bezüglich der Konsistenz überprüft. Für jede Testperson wurde ein Konsistenzwert berechnet: Für jedes Testpaar wurde ein Wert zwischen 0 (jede Version zweimal bevorzugt) und 2 (jedesmal dieselbe Version bevorzugt) berechnet; dieser Wert wurde über alle Testpaare hin aufsummiert. Die entsprechende Tabelle ist im Anhang C wiedergegeben. Es zeigte sich eine hohe Korrelation ($\rho = 0,87$) zwischen der Konsistenz und der Anzahl der Präferenzen für die Version von 1996.

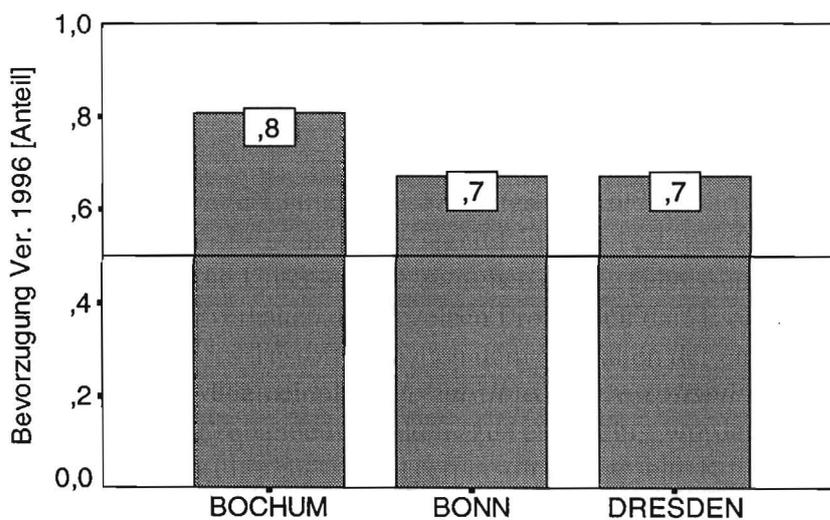


Abbildung 4
Präferenzurteile für die Version 1996 in Abhängigkeit vom Testort.

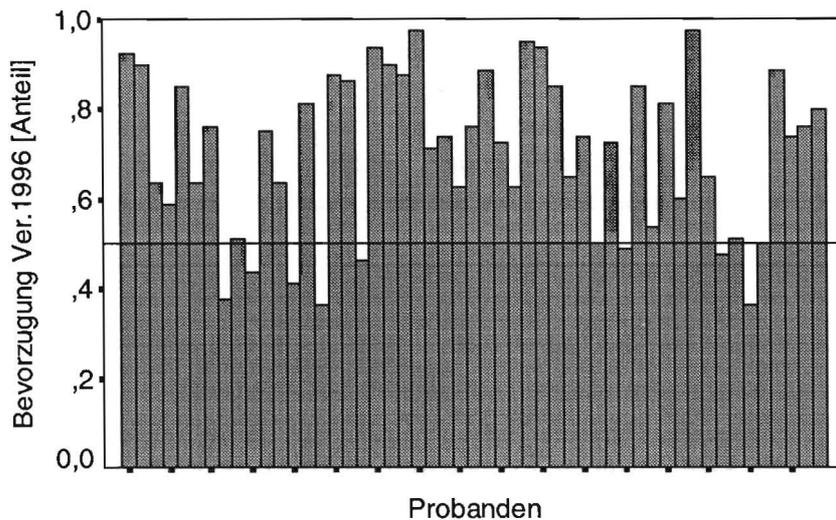


Abbildung 5
Präferenzurteile für die Version 1996 in Abhängigkeit von der Testperson.

4 Diskussion

Das System von 1996 ist von den Probanden als deutlich besser empfunden worden. Ausschlaggebend ist hierfür die Prosodie und die Stimmqualität; für die männliche Stimme ist der Fortschritt etwas größer als für die weibliche, was im wesentlichen der Prosodie zuzuschreiben ist. Die Homogenität über die Testsätze zeigt, daß die Verbesserung alle Satztypen betrifft. Das Ergebnis als solches ist nicht weiter überraschend. So wurde ein Fehler in der eigentlichen Synthese beseitigt, der zu häufigen und störenden Knacksern führte. Hierauf ist wohl primär die Verbesserung der Stimmqualität zurückzuführen. Im Bereich der Prosodie wurden insbesondere durch sorgfältige Parameterjustierung sowie durch ein erweitertes Verständnis aufgrund der Einbeziehung automatischer Lernverfahren (die im Test selber jedoch noch nicht integriert waren, da die diesbezüglichen Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind) Fortschritte erzielt. Erstaunlich ist hingegen die relativ geringe Zahl der Präferenzen für die neue Version (70,3 %). Die Analyse der Antworten gibt hier einen Hinweis: Die Konsistenz der Antworten für eine Testperson korreliert in hohem Maß mit der Bevorzugung der neuen Version. Weniger motivierte und aufmerksame Probanden können das Ergebnis beeinflußt haben. Schließt man alle Probanden mit einem Konsistenzwert unterhalb einer bestimmten Schwelle aus, so erhöht sich das Ergebnis:

Konsistenzschwelle	Probanden über Schwelle	Präferenz für Version 1996
0	51	70,3 %
17	43	74,5 %
20	39	76,3 %
23	25	83,5 %
26	21	85,6 %
29	16	88,9 %

Hieraus ist abzulesen, daß es kaum eindeutige Präferenzen für die Version von 1995 gegeben hat. Konsistent urteilende Probanden bevorzugten stets die neue Version.

Die Evaluation hat nachgewiesen, daß die Sprachsynthese im Zeitraum zwischen Mitte 1995 und Ende 1996 deutliche Fortschritte insbesondere im Bereich "Prosodie" und "Stimmqualität" gemacht hat. Sie demonstriert aber auch die Schwierigkeiten bei der Beurteilung synthetischer Sprache.

Literatur

- Helbig J., Hirschfeld D., Kopacik R. (1995): "Ausprägung individueller Sprechercharakteristika bei der Implementation natürlicher Intonationskonturen auf synthetische Sprachsignale", Fortschritte der Akustik - DAGA 95, Saarbrücken, 995-998
- Helbig J., Kordon U. (1996): "Influence of semiparametric data representation on segmental quality in concatenative speech synthesis systems", Proc. Forum Acusticum, Antwerpen, 227
- Heuft B., Portele T., Höfer F., Krämer J., Meyer H., Rauth M., Sonntag G. (1995): "Parametric Description of F0-Contours in a Prosodic Database", Proc. ICPHS 1995 Vol. 2, 378-381
- Jekosch U. (1993): "Speech Quality Assessment and Evaluation", Proc. Eurospeech'93, Berlin, 1387-1396
- Jekosch U., Krause S., Mersdorf J. (1995): *Evaluation der deutschsprachigen Synthese 'Sprechmobil' im Verbomobilprojekt*, Abschlußbericht
- Kraft V., Portele T. (1993): *Primärevaluation und Bestandsaufnahme Verbomobil TP4 "Sprachsynthese"*, Abschlußbericht
- Kraft V. (1994): "Does the resulting speech quality improvement make a sophisticated concatenation strategy of time-domain synthesis units worthwhile?", Proc. IEEE/ESCA-Workshop on Speech Synthesis, New Paltz, 65-68
- Kraft V., Portele T. (1995): "Quality Evaluation of Five German Speech Synthesis Systems", *acta acustica* 3, 351-365
- Lehning M. (1995): "Evaluierung von signalnahen Spracherkennungssystemen für deutsche Spontansprache", Tagungsband Elektronische Sprachsignalverarbeitung VI, 63 - 68
- Mersdorf J., Jekosch U., Krause S. (1996): "Evaluation of speech synthesis in the German Verbomobil project", Proc. Forum Acusticum, Antwerpen, 230
- Meyer H., Portele T., Heuft B. (1995): "Ein Silbendauermodell für ein Sprachsynthesesystem", Fortschritte der Akustik - DAGA 95, Saarbrücken, 987-990
- Portele T., Reuter A., Heuft B. (1996): "Prosody generation with a neural network", Proc. WCNN, San Diego, 41-44
- Portele T., Heuft B. (1996) "Towards a prominence-based synthesis system", *Speech Communication* 20 (to appear)
- Portele T., Höfer F., Hess W. (1996): "A mixed inventory structure for German concatenative speech synthesis", *Progress in speech synthesis* (J.P. van Santen, R. Sproat, J. Olive, J. Hirschberg Eds.), Springer, New York (to appear)
- Rinscheid A. (1993): "Automatische Bestimmung von Periodenmarken mit dem emark-Algorithmus", Fortschritte der Akustik - DAGA 93, Frankfurt, 1048-1051
- Rinscheid A. (1995): "Adaption von Sprache mit Hilfe von Merkmalskarten", Fortschritte der Akustik - DAGA 95, Saarbrücken, 1031-1034

ANHANG

Liebe Versuchsteilnehmer,

Dies ist ein Test, der unterschiedliche Computerstimmen miteinander vergleicht. Es gibt keine "richtige" oder "falsche" Antworten. Was hier getestet werden soll, ist die Qualität der Computerstimme.

Sie bekommen jeweils einen Satz in zwei verschiedenen Versionen vorgespielt, zuerst Version 1, dann Version 2. Bitte kreuzen Sie dann sofort an, welche der beiden Versionen Sie für die bessere halten.

Um einen Hinweis darauf zu bekommen, wie die Unterschiede zwischen den Versionen aussehen, bitten wir Sie außerdem, anzukreuzen, warum Sie eine Version bevorzugt haben.

Das Kriterium "Aussprache" bitte ankreuzen, wenn etwas falsch ausgesprochen wurde (z.B. "u" anstatt "ü" oder "s-pitzer S-tein" anstatt "schpitzer Schtein").

Das Kriterium "Satzmelodie" bitte ankreuzen, wenn die Satzmelodie falsch klingt oder Betonungen falsch liegen.

Das Kriterium "Stimmklang" bitte ankreuzen, wenn die Stimme falsch klingt oder irgendwie gestört ist.

Bitte kreuzen Sie bei jedem Paar, das Sie hören, **eine** Version und **ein** Kriterium an.

Wenn Sie das nicht tun, können wir Ihren Testbogen nicht auswerten.

Überlegen Sie nicht lange, urteilen Sie spontan nach Ihrem eigenen Empfinden.

Nr.	Satzbeispiel	V1	V2	Aussprache	Satzmelodie	Stimmklang
1	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
2	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
3	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
4	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
5	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
6	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
7	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
8	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
9	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
10	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
11	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
12	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
13	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
14	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
15	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
16	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				

Nr.	Satzbeispiel	V1	V2	Aussprache	Satzmelodie	Stimmklang
17	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
18	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
19	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
20	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
21	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
22	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
23	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
24	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
25	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
26	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
27	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
28	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
29	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
30	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
31	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
32	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				

Nr.	Satzbeispiel	V1	V2	Aussprache	Satzmelodie	Stimmklang
33	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
34	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
35	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
36	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
37	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
38	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
39	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
40	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
41	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
42	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
43	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
44	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
45	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
46	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
47	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
48	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				

Nr.	Satzbeispiel	V1	V2	Aussprache	Satzmelodie	Stimmklang
49	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
50	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
51	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				
52	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen	<input type="radio"/>				
53	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
54	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
55	Meine Oma trägt so eine. Sie hat zwei Gläser. Man kann damit besser sehen.	<input type="radio"/>				
56	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
57	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
58	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
59	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
60	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
61	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
62	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
63	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
64	Wir wünschen viel Vergnügen und beginnen mit der ersten Frage.	<input type="radio"/>				

Nr.	Satzbeispiel	V1	V2	Aussprache	Satzmelodie	Stimmklang
65	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
66	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
67	Da gibt's Könige und Pferde. Da gibt's Bauern und Türme. Am Ende ist man matt.	<input type="radio"/>				
68	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
69	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
70	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
71	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
72	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				
73	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
74	Sollten Sie keine Antwort wissen, sagen Sie einfach: weiter!	<input type="radio"/>				
75	Sie ist weiß. Man kann damit schreiben. Der böse Wolf bekommt davon eine hohe Stimme.	<input type="radio"/>				
76	Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?	<input type="radio"/>				
77	Die ist gelb. Davon gibt es einen Falter. Sie macht den Tee sauer.	<input type="radio"/>				
78	Wenn Ihnen etwas unklar sein sollte, wenden Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung.	<input type="radio"/>				
79	Welche Muttersprache sprechen Sie?	<input type="radio"/>				
80	Bitte sprechen Sie laut, deutlich und langsam in das Mikrofon.	<input type="radio"/>				

Testort	Präferenz 1996	Konsistenzwert
1	74	36
1	72	34
1	51	31
1	47	23
1	68	28
1	51	23
1	61	27
1	30	18
1	41	17
1	35	13
1	60	22
1	51	27
1	33	21
1	65	27
1	29	17
1	70	30
1	69	33
1	37	21
1	75	35
2	72	32
2	70	32
2	78	38
2	57	21
2	59	23
2	50	24
2	61	23
2	71	31
2	58	22
2	50	24
2	76	38
2	75	35
3	68	32
3	52	20
3	59	25
3	40	16
3	58	20
3	39	17
3	68	30
3	43	17
3	65	27
3	48	22
3	78	38
3	52	22
3	38	12
3	41	19
3	29	21
3	40	14
3	71	33
3	59	23
3	61	21
3	64	24