

ФОНЕТИКА

*Karl-Heinz Best
(Göttingen)*

ZUR GESETZMÄßIGKEIT DER VOKALQUANTITÄT IM DEUTSCHEN

1. Die Gesetzmäßigkeit der Lautdauer

Ein zentrales Thema der Quantitativen Linguistik ist die Frage, welche Gesetzmäßigkeiten die Struktur, den Wandel, die Verwendung und den Erwerb der Sprache steuern. Zu den vielen Gesetzesvorschlägen, die inzwischen dazu entwickelt wurden, gehört der von Geršić und Altmann (1988) zur Verteilung der Lautdauer, wofür sie als Modell

$$(1) \quad y = ax^b e^{cx+d/x}$$

vorschlagen, wobei x für die einzelnen Vokale, geordnet nach ihrer Dauer, steht.¹ Die Autoren nehmen damit an, dass die Vokaldauer „durch eine Interaktion von mehreren Faktoren, die zu einem ganz bestimmten Typ der Häufigkeitsverteilung führen muß“ (Geršić und Altmann 1988: 49) gesteuert wird. Ihre Überprüfungen bestätigen dies. Dieser Gesetzesvorschlag gehört jedoch zu denjenigen, die noch recht wenig überprüft wurden. Er stimmt dem Augenschein nach mit Befunden von Zwirner & Zwirner (1936) überein, die ihre Ergebnisse aber anscheinend nur in Form einer Graphik vorgelegt haben, sodass man mangels geeigneter Daten nicht überprüfen kann, ob Modell (1) ihre Ergebnisse wirklich zutreffend erfasst. Eine echte Überprüfung des Modells liegt bisher nur mit der Untersuchung von Geršić und Altmann (1988) zum Batschka-Deutschen sowie von Best (2008) zum Isländischen und Ungarischen vor. Es liegen daher alles in allem genommen nur wenige Ergebnisse vor. So gibt es hinreichend Gründe dafür, nach weiteren Möglichkeiten zu suchen, den Gesetzesvorschlag weiterhin zu überprüfen. Der vorliegende Beitrag ist daher der Hypothese

¹ Wimmer & Altmann (2005: 796; 2006: 332) haben dieses Modell im Rahmen einer einheitlichen Theorie der Sprachgesetze wieder aufgegriffen.

gewidmet, dass Vokallängen dem von Geršić und Altmann (1988) vorgeschlagenen Modell (1) folgen. Eine Gelegenheit dazu bieten Untersuchungen von Ramers (1988) zu den Vokalen im Deutschen.

2. Zur Vokaldauer im Deutschen

2.1. Die Dauer verschiedener Vokale

Ramers (1988) untersuchte unter anderem die Dauer aller Vokale bei 4 deutschen Sprechern, jedoch ohne Berücksichtigung der Diphthonge. Es wurde gemessen, wie lang die Vokale ausfielen, wenn die Sprecher – allesamt dialektfreie, männliche wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts für Phonetik der Universität Köln (Ramers 1988: 168f.) - sie in Wortlisten in der Umgebung [b_tən] vorlasen. Die Messergebnisse wurden getrennt für Lang- und Kurzvokale in Tabellen aufgeführt. Es handelt sich dabei also um Vokale, die unter dem Hauptakzent des Wortes stehen. Diese insgesamt 8 Tabellen sind die primäre Datengrundlage für die vorliegende Untersuchung; die Reihenfolge der Laute in den Tabellen wurde abweichend von Ramers nach ihrer Dauer geordnet, beginnend mit dem am längsten dauernden Laut. Um der Vermutung nachzugehen, dass auch die Dauer der Lang- und Kurzvokale gemeinsam einer Gesetzmäßigkeit unterliegen könnten, wurden anschließend die zunächst getrennten Tabellen für jeden Sprecher einzeln zu einer Gesamttabelle vereinigt. So ergeben sich insgesamt 12 Dateien zur Vokaldauer, gemessen in Millisekunden (msec), die zur Überprüfung von Modell (1) Gelegenheit geben. Es bewährt sich in 9 Fällen, versagt aber dreimal. Damit stellt sich die Frage, ob es ein anderes, geeignetes Modell für die Befunde gibt. Eine Möglichkeit, dies herauszufinden, besteht darin, dass man einen der Parameter, in diesem Fall den Parameter d , auslässt. Infolgedessen wurde Modell (1) abgewandelt, genauer: es wurde vereinfacht zu Modell

$$(2) \quad y = ax^b e^{cx}$$

In dieser Form kann das Modell (2) an alle 12 Dateien mit sehr guten Ergebnissen angepasst werden, wie die folgenden Tabellen zeigen. Man kann daraus schließen, dass der ausgelassene Parameter d zumindest für die hier verwendeten Texte keine Rolle spielt.

Tabelle 1

Dauer deutscher Langvokale bei Sprecher B (Ramers (1988: 197))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[a:]	198.0	193.93
2	[o:]	184.8	191.29
3	[ɛ:]	178.2	184.17
4	[ø:]	178.2	175.57
5	[y:]	171.6	166.46
6	[u:]	168.3	157.28
7	[i:]	145.2	148.25
8	[e:]	132.0	139.50
$a = 208.4289 \quad b = 0.0842 \quad c = -0.0721 \quad D = 0.90$			

Legende zu den Tabellen: x ist eine Rangvariable und steht für die Vokale, geordnet nach ihrer Dauer; a , b und c sind die Parameter des Modells; „msec. (beobachtet)“ steht für die von Ramers gemessene Vokaldauer; „msec. (berechnet)“ für die Vokaldauer, die zu erwarten ist, wenn Modell (2) sich als geeignet erweisen sollte. D ist der Determinationskoeffizient, der eine gute Übereinstimmung zwischen dem Modell und den Beobachtungen anzeigt, wenn $D \geq 0.80$ ist. (Mit $D \geq 0.90$ wird die Anpassung des Modells als sehr gut gewertet.)

Tabelle 2

Dauer deutscher Kurzvokale bei Sprecher B (Ramers (1988: 197))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɐ]	181.5	173.37
2	[a]	92.4	117.62
3	[ʊ]	92.4	95.35
4	[ɔ]	92.4	83.13
5	[ɛ]	89.1	75.44
6	[œ]	89.1	70.21
7	[ʏ]	62.7	66.49
8	[ə]	59.4	63.78
9	[ɪ]	49.5	61.78
$a = 166.4059 \quad b = -0.6188 \quad c = 0.0410 \quad D = 0.87$			

Tabelle 3

**Dauer deutscher Kurz- und Langvokale bei Sprecher B
(Ramers (1988: 197))**

<i>x</i>	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[a:]	198.0	185.89
2	[o:]	184.8	197.15
3	[ɐ]	181.5	194.06
4	[ɛ:]	178.2	185.28
5	[ø:]	178.2	173.96
6	[y:]	171.6	161.62
7	[u:]	168.3	149.06
8	[i:]	145.2	136.74
9	[e:]	132.0	124.92
10	[a]	92.4	113.77
11	[ʊ]	92.4	103.33
12	[ɔ]	92.4	93.66
13	[ɛ]	89.1	84.73
14	[œ]	89.1	76.54
15	[ʏ]	62.7	69.05
16	[ə]	59.4	62.22
17	[ɪ]	49.5	56.01
$a = 209.7737 \quad b = 0.2592 \quad c = - 0.1209 \quad D = 0.95$			

Tabelle 4

Dauer deutscher Langvokale bei Sprecher M (Ramers (1988: 198))

<i>x</i>	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[a:]	214.5	215.77
2	[ɛ:]	194.7	187.78
3	[o:]	165.0	171.51
4	[u:]	153.6	159.79
5	[ø:]	153.4	150.49
6	[e:]	152.8	142.71
7	[y:]	132.0	135.97
8	[i:]	128.0	130.00
$a = 220.6693 \quad b = - 0.1681 \quad c = - 0.0224 \quad D = 0.96$			

Tabelle 5

Dauer deutscher Kurzvokale bei Sprecher M (Ramers (1988: 198))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɐ]	148.5	146.07
2	[a]	118.8	122.68
3	[œ]	95.7	104.30
4	[ɔ]	95.7	89.11
5	[ɛ]	89.1	76.34
6	[ɪ]	62.7	65.52
7	[ʊ]	51.6	56.30
8	[ʏ]	51.1	48.41
9	[ə]	36.3	41.66
$a = 168.8996 \quad b = -0.0423 \quad c = -0.1452 \quad D = 0.97$			

Tabelle 6

Dauer deutscher Kurz- und Langvokale bei Sprecher M (Ramers (1988: 198))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[a:]	214.5	203.41
2	[ɛ:]	194.7	195.83
3	[o:]	165.0	184.04
4	[u:]	153.6	171.26
5	[ø:]	153.4	158.50
6	[e:]	152.8	146.19
7	[ɐ]	148.5	134.52
8	[y:]	132.0	123.57
9	[i:]	128.0	113.36
10	[a]	118.8	103.88
11	[œ]	95.7	95.12
12	[ɔ]	95.7	87.03
13	[ɛ]	89.1	79.59
14	[ɪ]	62.7	72.75
15	[ʊ]	51.6	66.46
16	[ʏ]	51.1	60.70
17	[ə]	36.3	55.42
$a = 223.9333 \quad b = 0.0839 \quad c = -0.0961 \quad D = 0.94$			

Tabelle 7

Dauer deutscher Langvokale bei Sprecher H (Ramers (1988: 199))

<i>x</i>	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ø:]	229.6	225.81
2	[ɛ:]	203.2	206.06
3	[a:]	178.8	191.54
4	[o:]	178.0	179.39
5	[y:]	178.0	168.70
6	[u:]	177.2	159.07
7	[e:]	152.0	150.26
8	[i:]	126.0	142.13
$a = 236.6980 \quad b = - 0.0641 \quad c = - 0.0471 \quad D = 0.87$			

Tabelle 8

Dauer deutscher Kurzvokale bei Sprecher H (Ramers (1988: 199))

<i>x</i>	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɐ]	154.8	152.44
2	[ɔ]	100.8	105.22
3	[ɛ]	77.2	85.59
4	[œ]	76.8	74.46
5	[ə]	76.5	67.22
6	[a]	74.8	62.10
7	[ɪ]	51.5	58.31
8	[ʊ]	50.9	55.39
9	[ʏ]	50.9	53.10
$a = 148.6842 \quad b = - 0.5708 \quad c = 0.0249 \quad D = 0.95$			

Tabelle 9

**Dauer deutscher Kurz- und Langvokale bei Sprecher H
(Ramers (1988: 199))**

<i>x</i>	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ø:]	229.6	215.77
2	[ɛ:]	203.2	213.68
3	[a:]	178.8	202.20
4	[o:]	178.0	187.79
5	[y:]	178.0	172.64

6	[u:]	177.2	157.70
7	[ɐ]	154.8	143.40
8	[e:]	152.0	129.98
9	[i:]	126.0	117.51
10	[ɔ]	100.8	106.04
11	[ɛ]	77.2	95.53
12	[œ]	76.8	85.95
13	[ə]	76.5	77.25
14	[a]	74.8	69.36
15	[ɪ]	51.5	62.23
16	[ʊ]	50.9	55.79
17	[ʏ]	50.9	49.99
$a = 243.1377 \quad b = 0.1583 \quad c = -0.1194 \quad D = 0.95$			

Tabelle 10

Dauer deutscher Langvokale bei Sprecher P (Ramers (1988: 200))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɛ:]	177.2	171.53
2	[u:]	154.0	165.62
3	[a:]	153.2	157.36
4	[y:]	152.8	148.53
5	[ø:]	152.4	139.69
6	[i:]	129.2	131.07
7	[e:]	128.1	122.79
8	[o:]	104.4	114.91
$a = 184.6852 \quad b = 0.0560 \quad c = -0.0739 \quad D = 0.85$			

Tabelle 11

Dauer deutscher Kurzvokale bei Sprecher P (Ramers (1988: 200))

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɐ]	103.2	96.07
2	[ɛ]	102.4	111.73
3	[ɔ]	102.0	109.50
4	[œ]	101.2	100.05
5	[ɪ]	100.4	87.98
6	[ʊ]	76.9	75.50

7	[a]	76.0	63.72
8	[ʏ]	51.6	53.12
9	[ə]	24.8	43.87
$a = 124.7719 \quad b = 0.5950 \quad c = -0.2614 \quad D = 0.86$			

Tabelle 12

**Dauer deutscher Kurz- und Langvokale bei Sprecher P
(Ramers (1988: 200))**

x	Vokal	msec. (beobachtet)	msec. (berechnet)
1	[ɛ:]	177.2	167.65
2	[u:]	154.0	166.46
3	[a:]	153.2	159.94
4	[y:]	152.8	151.62
5	[ø:]	152.4	142.67
6	[i:]	129.2	133.64
7	[e:]	128.1	124.77
8	[o:]	104.4	116.21
9	[ɐ]	103.2	108.05
10	[ɛ]	102.4	100.32
11	[ɔ]	102.0	93.04
12	[œ]	101.2	86.20
13	[ɪ]	100.4	79.80
14	[ʊ]	76.9	73.83
15	[a]	76.0	68.26
16	[ʏ]	51.6	63.09
17	[ə]	24.8	58.27
$a = 182.7549 \quad b = 0.1141 \quad c = -0.0863 \quad D = 0.90$			

Alle Testergebnisse zeigen, dass Modell (2) für die Vokallängen im Deutschen geeignet ist.

2.2. Die Dauer des Vokals [i:] im bestimmten Artikel „die“ im Satzkontext

Ramers Untersuchung bietet noch eine weitere Möglichkeit, den Gesetzmäßigkeiten der Vokaldauer auf die Spur zu kommen. So hat er für drei seiner Sprecher 5 bzw. 6 Messungen dazu zusammengestellt, wie lang das [i:] im bestimmten Artikel „die“ im Satzzusammenhang

ausfällt. (Es wurden bei 2 der drei Sprecher 5 Sätze, bei einem 6 Sätze berücksichtigt.) Untersucht wurde die Länge des Vokals unter der Bedingung, dass der Artikel als erstes Wort des jeweiligen Satzes auftritt. An die so gewonnenen Daten lässt sich das Modell

$$(3) \quad y = ax^b$$

anpassen, wie die folgenden Tabellen 13-15 zeigen:

Tabelle 13

Dauer des [i:] im Artikel „die“ bei drei Sprechern (Ramers 1988: 203f.)

<i>x</i>	Sprecher P		Sprecher B		Sprecher H	
	(ms)beob.	(ms)ber.	(ms)beob.	(ms)ber.	(ms)beob.	(ms)ber.
1	62.5	62.35	88.5	85.70	68.0	69.87
2	45.9	46.70	56.3	63.71	53.6	51.61
3	39.3	39.43	53.3	53.56	46.1	43.23
4	37.7	34.97	50.7	47.36	44.3	38.13
5	29.9	31.87	47.4	43.04	25.0	34.59
6			37.3	39.81		
	$a = 62.3467$ $b = - 0.4170$ $D = 0.98$		$a = 85.7029$ $b = - 0.4279$ $D = 0.93$		$a = 69.8662$ $b = - 0.4369$ $D = 0.85$	

x: Satz 1, Satz 2, etc.; *a*, *b*: Parameter des Modells (3); (ms)beob.: beobachtete Dauer des [i:] in „die“ in msec in Satz *x*; (ms)ber.: aufgrund der Anpassung des Modells (3) berechnete Dauer des [i:] in msec in Satz *x*.

Die drei Ergebnisse zeigen, dass Modell (3) geeignet ist, um die Befunde zur Länge des [i:] zu erfassen. Man kann daraus schließen, dass der ausgelassene Parameter *c* aus Modell (2) zumindest für die hier verwendeten Tests keine Rolle spielt. (In allen drei Fällen lassen sich auch die Modelle (1) und (2) erfolgreich anpassen; Modell (3) wurde gewählt, da es nahezu gleich gute Ergebnisse bei weniger Parametern erbrachte.)

2.3. Dauer der Vokale in Nebentonsilben

Ramers hat auch die Dauer der Vokale in Nebentonsilben untersucht. Seine Testwörter schwanken zwischen 1 und 4 Silben Länge. Es ist aber bekannt, dass die Lautdauer ein und desselben Lautes von der Länge der

Wörter dergestalt beeinflusst wird, dass ein Laut in längeren Wörtern kürzer ausgesprochen wird, so z.B. für das Ungarische nachgewiesen von Meyer & Gombocz (1909; dazu: Best 2008: 6f.). Zudem befinden sich die Vokale mal in der ersten, mal in der zweiten Silbe; der Wortakzent ist außerdem verschieden weit von dem untersuchten Vokal entfernt. Vermutlich können sich alle diese Faktoren auf die Vokaldauer auswirken. Aus diesem Grund wurde auf eine Modellierung dieser Daten verzichtet.

3. Zusammenfassung

Daten zur Variabilität der Lautdauer sind bisher anscheinend nur zweimal (Geršić & Altmann 1988; Best 2008) anhand einiger Datensätze zum Batschka-Deutschen, Isländischen und Ungarischen mit Erfolg daraufhin getestet worden, ob sie dem von Geršić & Altmann (1988) vorgeschlagenen Modell (1) entsprechen. Die hier vorgestellten Ergebnisse zum Deutschen legen nun nahe, dass das Modell von Geršić & Altmann (1988) nicht immer zutrifft; nimmt man dagegen die Modelle (2) und (3) hinzu, die lediglich Vereinfachungen zu Modell (1) sind, so kommt man in allen Fällen zu guten Ergebnissen. Die Hypothese, dass die Lautdauer sich gesetzmäßig verhält, ist weiter bestärkt. Es handelt sich dabei um Modelle, die sowohl in der *linguistischen Synergetik* (Köhler 1986, 2005) als auch als Menzerath-Altmann-Gesetz eine bedeutende Rolle spielen (Altmann 1980; Altmann & Schwibbe 1989; Asleh & Best 2004/05; Cramer 2005). Weitere Überprüfungen bleiben jedoch notwendig, da die empirische Basis für die Modellierung der Lautdauer insgesamt gesehen immer noch nicht wirklich befriedigend ist. Vor allem wären dringend weitere Daten aus anderen Sprachen als dem Deutschen erwünscht.

LITERATUR

1. Altmann, Gabriel (1980). Prolegomena to Menzerath's law. In : Grotjahn, Rüdiger (Ed.). *Glottometrika 2* (S. 1-10). Bochum : Brockmeyer.
2. Altmann, Gabriel, & Schwibbe, Michael H. (1989). *Das Menzerathsche Gesetz in informationsverarbeitenden Systemen*. Hildesheim/Zürich/ New York : Olms.
3. Asleh, Laila, & Best, Karl-Heinz (2004/05). Zur Überprüfung des Menzerath-Altmann-Gesetzes am Beispiel deutscher (und italienischer) Wörter. *Göttinger Beiträge zur Sprachwissenschaft 10/11*, 9-19.
4. Best, Karl-Heinz (2008). Gesetzmäßigkeiten der Lautdauer. *Glottology 1*, 1-9.
5. Cramer, Irene M. (2005). Das Menzerathsche Gesetz. In : Köhler, Reinhard, Altmann, Gabriel, & Piotrowski, Rajmund G. (Hrsg.), *Quantitative*

- Linguistik – Quantitative Linguistics. Ein internationales Handbuch* (S. 659-688). Berlin / N.Y. : de Gruyter.
6. Geršić, S., & Altmann, G. (1988). Ein Modell für die Variabilität der Vokaldauer. In : Klaus-Peter Schulz (ed.), *Glottometrika 9* (S. 49-58). Bochum : Brockmeyer.
 7. Köhler, Reinhard (1986). *Zur linguistischen Synergetik: Struktur und Dynamik der Lexik*. Bochum : Brockmeyer.
 8. Köhler, Reinhard (2005). Synergetic Linguistics. In : Köhler, Reinhard, Altmann, Gabriel, & Piotrowski, Rajmund G. (Hrsg.), *Quantitative Linguistik – Quantitative Linguistics. Ein internationales Handbuch* (S. 760-774). Berlin / New York : de Gruyter.
 9. Meyer, Ernst A., & Gombocz, Zoltán (1909). *Zur Phonetik der ungarischen Sprache*. Uppsala : Berlings Buchdruckerei 1909. (= *Le Monde Oriental 1907-8*, 122-187).
 10. Ramers, Karl-Heinz (1988). *Vokalquantität und -qualität im Deutschen*. Tübingen : Niemeyer.
 11. Wimmer, Gejza, & Altmann, Gabriel (2005). Unified Derivation of Some Linguistic Laws. Köhler, Reinhard, Altmann, Gabriel, & Piotrowski, Rajmund G. (Hrsg.), *Quantitative Linguistik – Quantitative Linguistics. Ein internationales Handbuch* (S. 791-807). Berlin / N.Y. : de Gruyter.
 12. Wimmer, Gejza, & Altmann, Gabriel (2006). Towards a Unified Derivation of Some Linguistic Laws. In : Grzybek, Peter (ed.), *Contributions to the Science of Text and Language: Word length studies and related issues* (S. 329-337). Dordrecht : Springer.
 13. Zwirner, Eberhard, & Ezawa, Kennosuke (Hrsg.) (1969). *Phonometrie. Dritter Teil: Spezielle Anwendungen I*. Basel / New York : Karger.
 14. Zwirner, Eberhard, & Zwirner, Kurt (1936). Streuung sprachlicher Merkmale. *Forschungen und Fortschritte 12, Nr. 15*, 191-193. Auch in Zwirner & Ezawa (Hrsg.), 83-87.

INTERNET

Vowel duration. http://www.uni-trier.de/uni/fb2/lql_wiki/index.php/Vowel_duration

SOFTWARE

MAPLE V Release 4. 1996. Berlin u.a.: Springer.

NLREG. Nonlinear Regression Analysis Program. Ph. H. Sherrod. Copyright (c) 1991-2001.

ADRESSE

Informationen zum Göttinger *Projekt Quantitative Linguistik*: Homepage: <http://wwwuser.gwdg.de/~kbest/>