

Formanten:

Generelle Regel für Formantlagen:

- (artikulatorisch / im Vokalviereck) hohe (geschlossene) Vokale haben einen tiefen F1
- (artikulatorisch / im Vokalviereck) tiefe (offene) Vokale haben einen hohen F1
- vordere Vokale haben einen hohen F2
- hintere Vokale haben einen tiefen F2

Einfaches Röhren-Modell:

F1: Strecke Glottis - Lippen; bei tiefer Zungenlage kürzerer Weg (= kürzere Röhre) als bei hohen Vokalen, deswegen höhere Resonanz-Frequenz

F2: Strecke größte Enge - Lippen; bei vorderer Zungenlage kürzerer Weg (= kürzere Röhre) als bei hinteren Vokalen, deswegen höhere Resonanz-Frequenz

Korrechteres Modell (*Perturbation Theory*, Chiba & Kajiyama 1941):

Verengungen im Bereich hoher Strömungsgeschwindigkeit (aber geringer Druckunterschiede, z.B. Öffnung der Röhre) reduzieren die Resonanz-Frequenz, Erweiterungen erhöhen sie.

Verengungen im Bereich geringer Strömungsgeschwindigkeit (aber hoher Druckunterschiede, z.B. Ende der Röhre) erhöhen die Resonanz-Frequenz. Diese Überlegung lässt sich auf jede einzelne Resonanz-Frequenz anwenden: durch Betrachtung, wo es Verengungen/Erweiterungen im Vokaltrakt gibt, lassen sich die Auswirkungen auf F1, F2, F3 etc. berechnen (s. Reetz & Jongman 2009:167-169).

Messungen von Peterson & Barney (1952) und systematische Messungen von Hillenbrand, Getty, Clark & Wheeler (1995) für amerikanische Vokale finden sich in Tabelle 1.

Literatur:

Chiba, T. & Kajiyama, M. (1941). *The vowel: Its nature and structure*. Tokyo: Tokyo-Kaiseikan.

Hillenbrand, J. M., Getty, L. A., Clark, M. J. & Wheeler, K. (1995). Acoustic characteristics of American English vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America* 97, 3099-3111.

Peterson, G. E. & Barney, H. E. (1952). Control methods used in a study of the vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America* 24, 175-184.

Reetz, H. & Jongman, A. (2009). *Phonetics*. Chichester: Wiley-Blackwell.

Spektrogramm-Parameter:

Höchste dargestellte Frequenz:

5 kHz meist ideal für Vokale

8 kHz besser für Frikative (ältere Digitalaufnahmen 'enden' bei 5 kHz (wenn mit 10 kHz digitalisiert/gesamlet wurde) bzw. 8 kHz (bei 16 kHz Abtastrate/Samplingrate))

Fensterbreite der Analyse:

'Schmales' Fenster (z.B. 2 ms) = Breitbandspektrogramm:

Gute Zeit-, aber schlechte Frequenzauflösung; 'vertikale' Streifen, da jeder Glottisschlag im Detail analysiert wird.

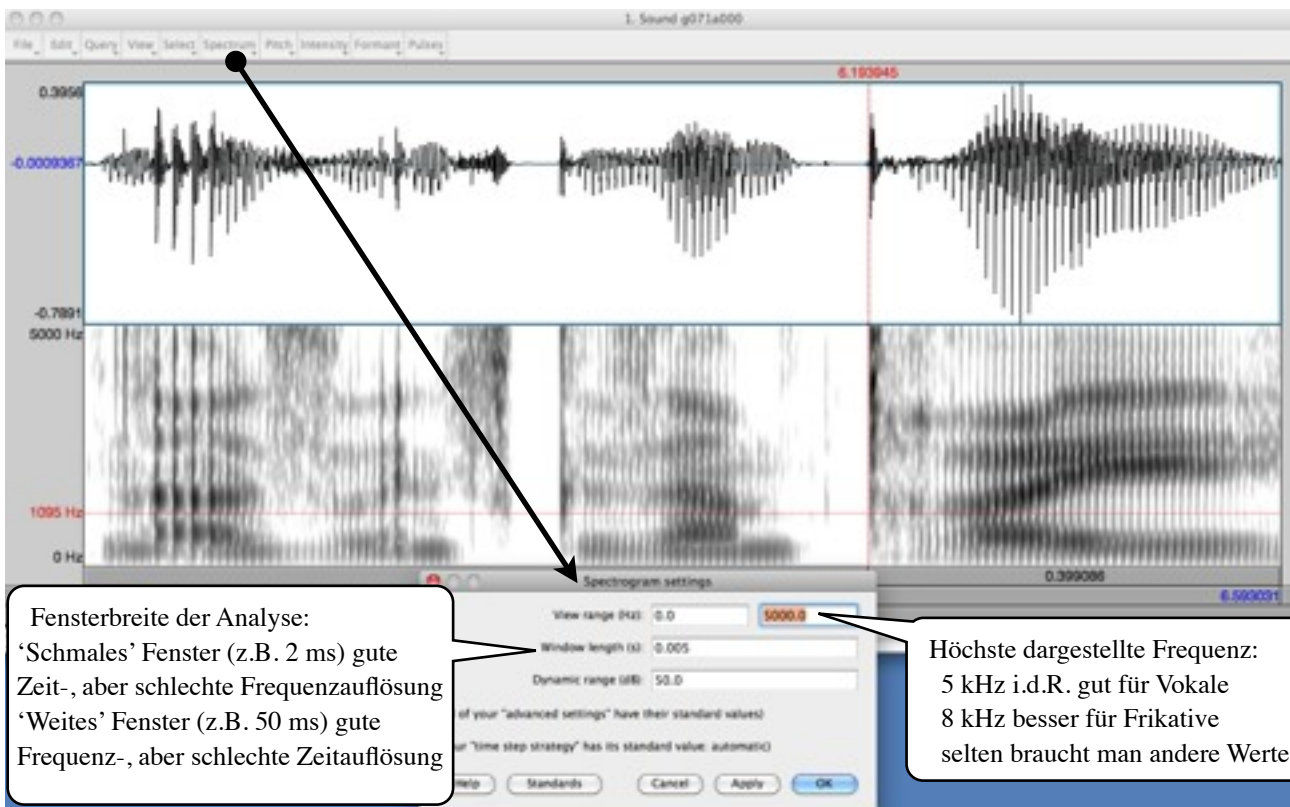
'Weites' Fenster (z.B. 50 ms) = Schmalbandspektrogramm:

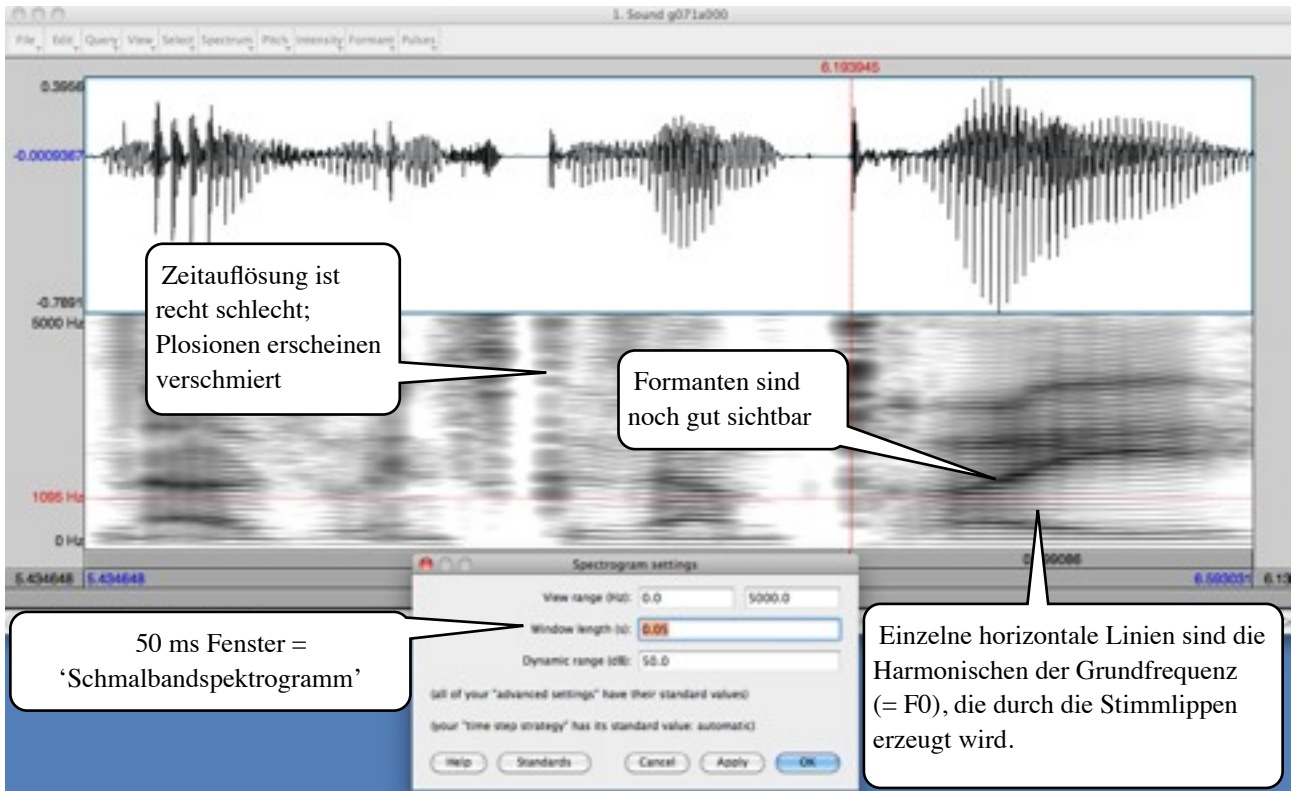
Gute Frequenz-, aber schlechte Zeitauflösung; 'horizontale' Streifen, da einzelne Harmonische sichtbar werden.

Bei noch größeren Fenstern (z.B. 500 ms) werden mehrere Laute in ein Spektrum mit einbezogen, was meistens Unsinn ist.

(Die Fensterbreite in PRAAT ist etwas verwirrend, da intern noch etwas 'dazugerechnet wird'.

I.d.R. ist der Wert von 5 ms (= 0.005 Sekunden) gut für das Erkennen der Formantlagen)





	Gender	Investigation	Vowel									
			i	ɪ	ɛ	æ	ɑ	ʌ	ɔ	ʊ	u	ə
F1	Child	P&B	360	534	700	1017	1030	855	694	560	432	569
		HGCW	452	513	740	718	992	738	836	571	493	586
	Female	P&B	310	441	608	863	864	758	587	469	378	503
		HGCW	437	484	727	676	921	760	804	519	460	524
	Male	P&B	267	392	526	664	718	631	568	437	307	489
		HGCW	343	429	588	591	756	621	656	469	380	475
	\bar{x}		362	464	648	749	886	729	679	504	405	522
F2	Child	P&B	3178	2744	2616	2334	1383	1592	1064	1402	1193	1806
		HGCW	3073	2556	2279	2497	1689	1538	1303	1506	1404	1721
	Female	P&B	2783	2474	2334	2049	1229	1409	915	1162	961	1641
		HGCW	2761	2369	2063	2335	1526	1416	1188	1229	1106	1588
	Male	P&B	2323	2034	1803	1930	1309	1181	1023	1123	992	1379
		HGCW	2294	1993	1854	1727	1091	1192	836	1023	876	1360
	\bar{x}		2744	2367	2154	2142	1370	1395	1024	1231	1066	1556
F3	Child	P&B	3763	3604	3564	3366	3188	3328	3263	3332	3250	2194
		HGCW	3702	3409	3297	3289	2937	3126	2951	3076	2992	2154
	Female	P&B	3312	3063	2999	2832	2783	2768	2736	2685	2666	1977
		HGCW	2273	3057	2953	2973	2832	2901	2834	2829	2735	1930
	Male	P&B	2937	2569	2481	2420	2442	2377	2403	2245	2239	1709
		HGCW	3001	2687	2604	2595	2535	2548	2521	2435	2355	1711
	\bar{x}		3346	3065	2991	2902	2790	2863	2774	2764	2703	1930

Tabelle 1: Mittlere Formantfrequenzen für amerikanische Sprecher/innen von Peterson & Barney (P&B, 1952) und Hillenbrand, Getty, Clark & Wheeler (HGCW, 1995).