

Hören Sehen Verstehen – Computergestützte Stimmanalyse in Stimmbildung und Gesangsunterricht

Matthias Müller

Stuttgart, www.stimmkultur.de, Email: matthias.mueller@stimmkultur.de

Einleitung

Der PC kann ein wertvolles Hilfsmittel in Stimmbildung und Gesangsunterricht sein. Wenn die Wissenschaft in Zusammenarbeit mit den Pädagogen benutzerfreundliche Tools zur Stimmanalyse entwickelt, besteht die Chance, dass sich durch die Anwendung dieser Tools auch neue pädagogische Ansätze etablieren. Außerdem bringt die wissenschaftliche Durchleuchtung der gesangspädagogischen Arbeit ein wenig Ordnung in den manchmal abenteuerlichen Dschungel der gesangspädagogischen Begrifflichkeiten.

VoceVista

Das Computerprogramm VoceVista (vv) wurde im Herbst 1998 bei den internationalen Stuttgarter Stimmtagen an der Musikhochschule Stuttgart von Herrn Dr. Don Miller und Herrn Prof. Harm K. Schutte (Universität Groningen) vorgestellt. VoceVista ist ein PC-Programm, das zwei Signale am Bildschirm darstellen kann: erstens eine Spektralanalyse in Echtzeit von dem in ein Mikrofon eingesungenen oder eingesprochenen Ton, zweitens eine Elektrolottographie, die mittels eines zusätzlich angeschlossenen Elektrolottographen aufgenommen wird.

Da die Erstellung einer Elektrolottographie das Anlegen zweier Elektroden am Kehlkopf verlangt, ist diese Anwendung nicht so gut für die tägliche Unterrichtssituation geeignet wie die Spektralanalyse. Aus diesem Grund wird hier nur über die Möglichkeiten der Interpretation einer Spektralanalyse berichtet.

Vokalformanten, Sängerformanten

Den unmittelbar an die Schallquelle anschließenden Resonanzraum nennt man Ansatzrohr. Formanten sind die Eigenresonanzen des Ansatzrohrs. Die ersten beiden Formanten (F1, F2) nennt man **Vokalformanten**, die Formanten F3, F4 und F5 nennt man **Sängerformanten**. Kennt man die Formantcharakteristik der verschiedenen Vokale, so kann man aus dem Spektrum eines gesprochenen oder gesungenen Tons die Vokalfarbe des Tons ablesen.

Der Begriff **Sängerformant** wurde gewählt, weil man bei ausgebildeten Sängerinnen und Sängern festgestellt hat, dass in den jeweiligen Spektren im Frequenzbereich der Formanten F3, F4 und F5 relativ viel Energie ist. Diese Energie im Frequenzbereich zwischen ca. 2500 Hz und 4500 Hz ist für die Tragfähigkeit bzw. Durchschlagskraft für eine Gesangsstimme von großer Bedeutung. Dies gilt insbesondere deshalb, weil das Spektrum eines Orchesters längs der „Frequenzachse“ gesehen eine abfallende Tendenz aufweist. D.h. eine Stimme kann sich mit den Obertönen in

diesem Frequenzbereich im Gesamtklang mit dem Orchester gut hörbar machen. Siehe dazu Abbildung 3.

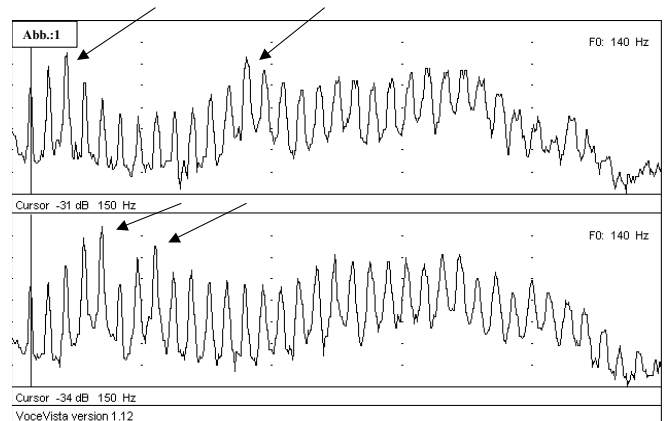


Abbildung 1: Die Abbildung zeigt das Spektrum zweier gesungener Töne. Die Grundtonhöhe ist jeweils 150 Hz. Die Pfeile zeigen die ersten zwei relativen Maxima in den beiden Spektren. Im oberen Bild liegen diese innerhalb der beiden Frequenzbereiche, die den Vokal „e“ charakterisieren, im unteren liegen diese innerhalb der Frequenzbereiche, die den Vokal „a“ charakterisieren. D.h. oben sehen wir das Spektrum eines Tons, der die Vokalfarbe „e“ hat, unten das Spektrum eines Tons, der die Vokalfarbe „a“ hat.

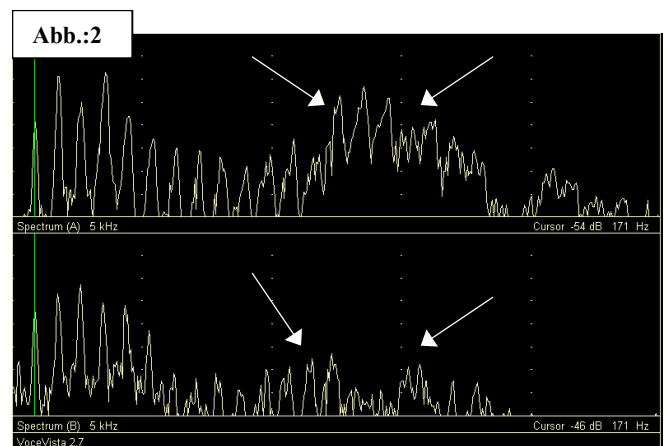


Abbildung 2: Die Abbildung zeigt das Spektrum zweier gesungener Töne. Die Grundtonhöhe ist 171 Hz. Beide Töne werden mit dem Vokal „o“ gesungen. Die Pfeile zeigen auf den Frequenzbereich der Sängerformanten. Im oberen Bilde erkennen wir dort relativ viel Energie, der Ton erhält dadurch eine gewisse Tragfähigkeit und kann dadurch besser neben einem oder mehreren Begleitinstrumenten gehört werden. Im unteren Bild ist in diesem Bereich deutlich weniger Energie erkennbar, er ist weniger tragfähig und wird auch neben einem kleinen Orchester kaum noch zu hören sein.

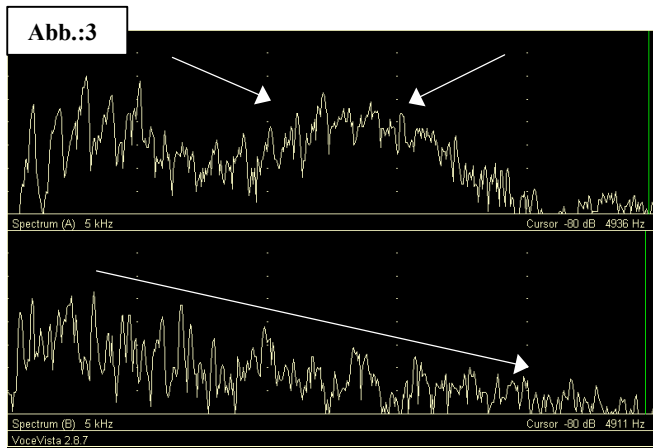


Abbildung 3: Im oberen Fenster der Abbildung sehen wir das Spektrum einer Gesangsstimme, im unteren das Spektrum eines Orchesters. Beide Bilder zeigen den Anfang der Arie des Massetto „Hab’s verstanden gnäd’ger Herr...“ aus der Oper Don Giovanni von W. A. Mozart. Oben sehen wir die Stimme ohne Orchester unten das Orchester ohne Stimme. Es ist deutlich zu sehen, dass die Intensität der Frequenzen im Orchester längs der Frequenzachse kontinuierlich nachlässt (die Pfeilspitze des großen Pfeils ist etwa bei 4kHz), bei der Stimme im oberen Fenster hingegen stellen wir relative Dominanzen im Bereich zwischen etwa 2,3 kHz und 3,1 kHz fest.

Resonanzstrategien

Bei einigen Sängern ist zu beobachten, dass sie die Möglichkeit der Stimme, im Frequenzbereich der Sängerformanten viel Resonanz zu erzeugen, als Resonanzstrategie perfektioniert haben. So erkennt man zum Beispiel bei dem international renommierten Tenor Placido Domingo, bei nahezu jedem hohen Spitzenton eine relative, manchmal sogar absolute, Dominanz im Frequenzbereich zwischen c.a. 2300 Hz und 3100 Hz. Bei dem ebenfalls international renommierten Tenor Luciano Pavarotti hingegen erkennt man im Spektrum seiner hohen Spitzentöne ein anderes signifikantes Merkmal. Im Spektrum dieser Töne stellt die dritte Harmonische (H3) eine relative meist sogar eine absolute Dominanz dar. Siehe dazu Abbildung 4.

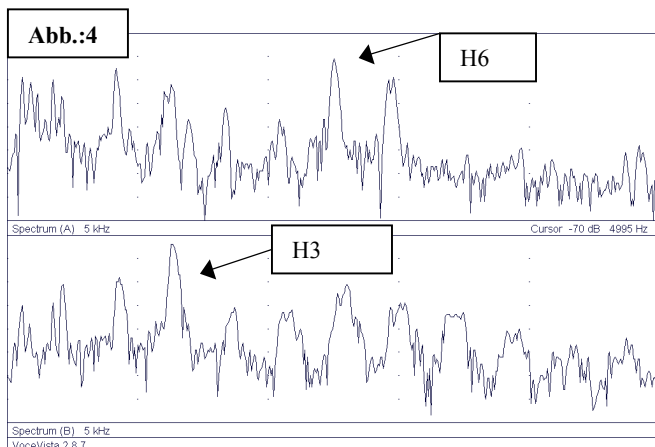


Abbildung 4: Die Abbildung zeigt das Gesamtspektrum (Orchester und Tenor) eines hohen Spitzentons (Tonhöhe etwas 440Hz) aus der Arie „Un di Felice“ (La Traviata, G.Verdi). Im oberen Fenster sehen wir die Stimme von

Placido Domingo im unteren Luciano Pavarotti. Domingo erzeugt im Frequenzbereich seiner Sängerformanten eine relative Dominanz (mit H6 in dieser Abbildung sogar ein absolutes Maximum). Pavarotti resoniert H3 so stark, dass dieser Teilton ein absolutes Maximum innerhalb des Spektrums erreicht.

Ein ganz anderes Phänomen zeigt sich im Vergleich einer „klassischen Sopranstimme“ mit einer sogenannten „belt-Stimme“, wie man sie aus dem Musicalgesang kennt. Im klassischen Gesang erkennt man im Spektrum der hohen Spitzentöne des Soprans immer eine absolute Dominanz der ersten Harmonischen (H1). Beim „belting“ hingegen erkennt man eine absolute Dominanz der zweiten Harmonischen im Spektrum der hohen Spitzentöne. Siehe dazu Abbildung 5

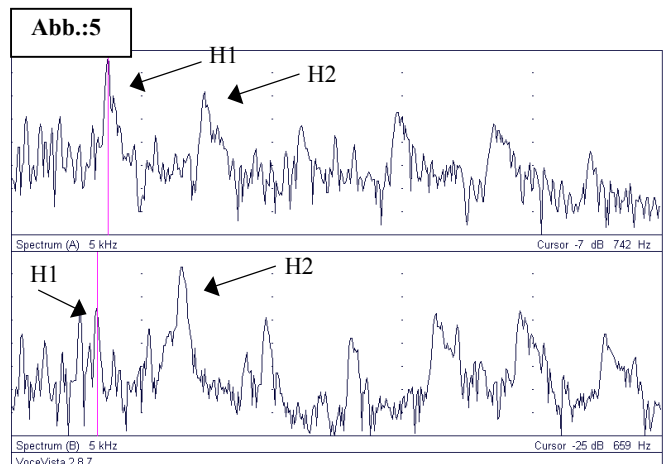


Abbildung 5: Oben: Gesamtspektrum (Stimme und Orchester) eines Spitzentons einer Sopranarie aus einer Oper von G.Verdi. Unten: Gesamtspektrum eines Spitzentons eines Songs aus einem Musical von A.L. Webber. Oben erkennt man die Resonanzstrategie eines klassischen Soprans, d.h. H1 ist der stärkste Teilton. Unten resoniert die Sängerin mit der Technik des sogenannten „beltens“ H2 so, dass dieser Teilton ein absolutes Maximum in Spektrum darstellt.

Objektivierung

Die Analyse der visualisierten Gesangstöne führt zu differenzierten Erkenntnissen. Die Formulierung dieser Erkenntnisse erfordert eine Erweiterung der gesangspädagogischen Begrifflichkeiten. Dieser Prozess hat eine objektivierende Wirkung auf die Beschreibung gesangstechnischer Phänomene und trägt somit zu einer besseren Kommunizierbarkeit dieser Phänomene bei.

Literatur

- [1] Garyth Nair: Voice-Tradition and Technology, San Diego 1999, Singular Publishing Group, Inc.
- [2] Matthias Müller: VoceVista. Endlich Sehen, was ich schon immer hören wollte; Aufsatz in Üben & Musizieren 2/2001; Schott Music international

Internet:

- [1] <http://www.musikpaedagogik-online.de/journal/um/issues/showarticle,20066.html>