

## **Die Entwicklung pädagogischer Ansätze für die Verwendung von digitaler Technologie im Gesangsunterricht**

Zusammenfassung von Prof. Norma Enns für die Dokumentation Eurovox 2012, München

Zwei Hauptziele motivierten die Auseinandersetzung mit digitaler Technologie im Unterricht: die Anwendungsmöglichkeiten der digitalen Stimmdarstellung im Unterricht zu erproben und einige methodische Grundlagen zu ihrer Verwendung zu erarbeiten.

Verschiedene Softwareprogramme bieten unterschiedliche digitale Visualisierungsmöglichkeiten: Spektren, Spektrogramme, EGG, Tonhöhenanzeigen, usw.. Weitere Möglichkeiten, etwa Geräte für die Messung des subglottischen Luftdrucks, sind bereits verfügbar, jedoch noch nicht wirklich in unterrichtspraktischen Formen zu erschwinglichen Preisen. Es existiert zudem auch Software, die das Verhältnis der Atemmuskelgruppen zueinander visualisieren kann (*VidiVoce*). Stimmfeldmessungen ermöglichen eine wertvolle unterrichtsbegleitende Dokumentation der Stimmentwicklung, sind jedoch in der Regel nicht direkt im Unterricht als pädagogisches Werkzeug einsetzbar. Auch die Elektrolottographie bietet wichtige Informationen, bedarf aber einiger Erfahrung und Expertise, um effizient im Unterricht eingesetzt werden zu können.

Für den Unterricht nimmt spektrographische Software eine zentrale Stellung ein. Digitale Audiodateien und audiovisuelle Dateien wie Unterrichts- oder Konzertaufnahmen oder die Stimm synthese Software Madde bieten sich für den Unterricht ebenfalls an. Dieser Artikel wird sich auf Software und Methoden beschränken, die im Studio schnell sinnvoll angewandt werden können und mit Equipment und Programmen, die mit minimaler Investition verfügbar sind. Anfängliche Skepsis wich schnell zu Gunsten von Neugierde und rasch entwickelten sich einige Grundsätze und Fragen für die weitere Arbeit:

- Digitale Technologie bietet hilfreiche Werkzeuge für den Unterricht.
- Visualisierungssoftware kann die Effektivität unseres Unterrichts steigern.
- Welche Rolle genau können digitale Technologien in der Gesangsstunde spielen?
- Welche methodischen Fragen ergeben sich für die Anwendung dieser Werkzeuge?
  - Wie viel muss ich als Lehrkraft wissen, um sie einsetzen zu können?
  - Wie viel muss mein Schüler wissen?
  - Wann und für wen eignen sich diese Mittel?
  - Welche Grundausstattung ist notwendig, was ist eine lohnenswerte Erweiterung und was wäre eine Fehlinvestition?

Es gibt drei grundlegende Anwendungsbereiche von digitaler Technologie im Gesangsunterricht.

### **1. Stimmvisualisierung als pädagogisches Werkzeug**

- **Welche Fragen können bearbeitet werden?**
  - Spektrogramme bieten direkte Hilfe für die Arbeit an unterschiedlichsten Parametern der Stimmentwicklung und Interpretation. Tonansatz und Tonende, Intonation, Vokalbildung, Legato, crescendo, decrescendo, Diphthonge, Vibrato, Konsonanten u.v.m. lassen sich schnell und leicht verständlich visualisieren.
  - Programme mit Klaviertastatur können hilfreich sein für Studenten, die zu Hause kein Tasteninstrument zum Üben haben. Software, die darüber hinaus auch Tonhöhen

anzeigt, ist insbesondere für die Arbeit an der Intonation sehr geeignet (z. B. Sing and See).

- **Was muss der Lehrer dafür wissen?**

- Die Handhabung eines Computers ist natürlich Voraussetzung, aber ein Lehrgang ist nicht notwendig, um Software im Unterricht einsetzen zu können. Mit einem Free Download kann man zunächst zu Hause mit der eigenen Stimme probieren und kann schnell z. B. einen genauen Tonansatz erkennen oder das Bild präziser, schwächer oder nicht-vorhandener Konsonanten sehen, ohne ein Spektrogramm zuverlässig deuten zu können. Die Charakteristika eines *crescendo-decrescendos* SIND ebenfalls an Hand des Amplitudendisplays für jeden Willigen sofort erkennbar.
- Die Grenze nach oben ist offen! Je mehr man versteht, desto mehr und desto genauere Anwendungs- und Interpretationsmöglichkeiten eröffnen sich.

- **Welche Ausstattung wird benötigt?**

- Für diese Art von Software-Anwendung ist für den Anfang ein gängiger Laptop mit integriertem Mikrofon und Free Download Software, bzw. Smartphone/Android/iPhone mit entsprechenden Apps technisch ausreichend.
- Mit zunehmender Unterrichtserfahrung empfiehlt es sich, ein USB-Mikrofon und ein Programm anzuschaffen, das den eigenen Bedürfnissen entspricht.
  - Der Weg hin zu teurerer Ausstattung und Software ist offen, jedoch für diese ersten Anwendungen nicht unbedingt erforderlich.

- **Wie wird der Computer eingesetzt?**

- Wichtig ist, dass Stimmvisualisierungssoftware genauso selbstverständlich integriert wird wie andere Objekte oder pädagogische Hilfsmittel. Wer unterrichtet heute ohne Spiegel? Ähnlich wie der Spiegel ein visuelles Bild der Körperhaltung gibt, gibt die Software beiden Parteien, dem Lehrer und dem Studenten, dasselbe objektive Bild des akustischen Signals. Mit üblichen Methoden, etwa Vor- und Nachmachen, kann man z. B. die Spektrogrammcharakteristika von Lehrer und Schüler miteinander vergleichen.
- Der Computer muss allerdings dem größeren Ziel der Stunde dienen und darf nicht vom Grundanliegen ablenken. Der Student ist zum Singen gekommen, und es ist wichtig, kostbare Zeit nicht mit der Vorbereitung und Einstellung von technischer Ausstattung zu verschwenden. Es empfiehlt sich, alles vor Beginn des Unterrichts einzustellen, so dass lediglich ein „Klick“ oder „Wisch“ benötigt wird, um das erwünschte Fenster wach zu küssen. Anfangs empfiehlt es sich einzelne, leicht verständliche Parameter zu betrachten. Der Lehrer sollte mit den Spektrogrammcharakteristika dieser Parameter in seiner eigenen Stimme vertraut sein und Schritt für Schritt die Anwendungsbereiche erweitern.
- Der visuelle Reiz kann sehr hilfreich sein, um die Konzentration zu fördern, die Energie zu bündeln, die Aufmerksamkeit auf ganz spezifische technische oder interpretatorische Aspekte zu lenken und das Interesse an unterschiedlichen Klangfarben und Klangkomponenten zu wecken.

- **Worauf muss ich bei der Wahl eines Softwareprogramms achten?**

- Bei der Wahl eines Programms ist es wichtig, zu entscheiden für welche Zwecke und welche Art Schüler es eingesetzt werden soll.
- Free Download Versionen von einigen Programmen sind, wie bereits erwähnt, völlig ausreichend für den Anfang. Die Anschaffung von sinnvollen, guten Softwareprogrammen muss nicht teuer sein.
- Faktoren wie leichte Handhabung, übersichtliche, attraktive graphische Darstellungen, klar verständliche Angaben beispielsweise zur Änderung des Displays, sind wichtig, denn der Gesangspädagoge will keinen Lehrgang machen müssen, um damit umgehen zu können.

- Das Alter des Programms spielt auch eine Rolle, denn neuere Entwicklung haben oft einfachere Bedienelemente, sind übersichtlicher und attraktiver in den Augen der Schüler.
- Im wesentlichen hat die EVTA hauptsächlich die Anwendungen von drei unterschiedlichen Programmen erprobt, die für unterschiedliche Zielgruppen entwickelt worden sind und daher sehr unterschiedlich hinsichtlich ihres Aussehens und ihrer Funktion sind. Alle drei können sehr gut im Unterricht eingesetzt werden.
  - *Sing and See* ist für die Arbeit mit Kindern entwickelt worden, die z. B. kein Tasteninstrument zum Üben zu Hause verfügbar haben. Es hat eine klare Klaviertastatur, mit der der Schüler sich Töne angeben kann, etwa zum Üben zu Hause. Hilfreich für die Arbeit an der Intonation ist die Tonhöhenanzeige mittels Liniendarstellung und Tonhöhenbezeichnung. Dieses Werkzeug kann nicht nur für Anfänger, sondern auch für Hauptfachstudierende an der Universität, die mit Intonationsschwächen kämpfen, sehr nützlich sein. *Sing and See* verfügt, wie fast alle Computerprogramme, über unterschiedliche Ansichten. Zusätzlich bietet der Hersteller ein Lehrerhandbuch und ein Übungsheft für Schüler an; beide sind auf Englisch verfasst. Viele Kollegen/Innen im englisch-sprachigen Raum arbeiten gerne mit diesem Programm.
  - *Sygyt* ist ein neueres Programm, das für Obertonsänger entwickelt worden ist. Es hat ein sehr klares, attraktives Bild und ist leicht zu bedienen. Es bietet hilfreiche Einstellungen neben das normale Spektrogramm etwa die Formantenanzeige. Es ist empfehlenswert, das Free Download zu testen, wengleich in der freien Version nicht alle Anwendungen verfügbar sind.
  - *Voce Vista* ist ein Programm, das für wissenschaftliche Zwecke entwickelt wurde und vielen Pädagogen aus Kongressvorträgen bekannt ist. Dementsprechend ist es etwas komplexer aufgebaut, komplexer in der Handhabung, bietet aber in Unterschied zu anderen Programmen zusätzlich die Möglichkeit, mit einem EGG zu arbeiten.

## 2. Spektralanalyse und Stimmsynthese als pädagogisches Werkzeug

Ein Gesangslehrer arbeitet in der Regel mit einer Vision von der möglichen Klangfarbe des Schülers und versucht diese dem Schüler zu vermitteln. Spektrogramme und Stimmsyntheseprogramme wie Madde helfen unter anderem dabei, dem Studenten eine klare Vorstellung davon zu geben, wie seine Stimme klingt und klingen könnte.

### Spektralanalyse

- **Was kann damit bearbeitet werden?**
  - Zusätzlich zu den o.g. Möglichkeiten, kann eine präzise Formantenanalyse sehr hilfreich sein z. B. für die Optimierung der Vokalbildung und der Resonanzstrategie, beispielsweise im Passaggio.
- **Was muss der Lehrer wissen, um diese Form der Analyse im Unterricht einzusetzen?**
  - Genaue Kenntnisse zur Interpretation des Spektrums und des Spektrogramms sind für die Formantenanalyse Voraussetzung, denn diese analytische Arbeit erfordert präziseres Wissen vom Lehrer als die Ebene der Visualisierung. Der Lehrer sollte gut vertraut sein mit seinem Equipment, mit seiner Software und er sollte die Daten genau und zuverlässig lesen können. Andernfalls empfiehlt es sich, einen Experten zu konsultieren.

- **Welches Equipment ist erforderlich?**

- Um diese Form des Arbeitens ausführen zu können, ist zunächst das o.g Equipment mit einem Softwareprogramme in voller Version ausreichend. Allerdings, nur ausreichend, denn Faktoren wie Mikrofonabstand, oder -qualität können die Ergebnisse stark beeinflussen und verfälschte Informationen sind verführerisch und nicht hilfreich. Um wirklich zuverlässig zu arbeiten, ist etwas Mehraufwand erforderlich. Dafür ist ein nicht-integriertes Mikrofon hilfreich (z. B. Samson GoMIC), möglichst mit einer Halterung, damit eine konstante Entfernung zwischen Mund und Mikrofon gewährleistet ist.

### **Stimmsynthese mit *Madde***

- **Was zeigt das Programm?**

- Das Stimmsyntheseprogramm *Madde* bietet sowohl einen voreingestellten Stimmklang als auch die Möglichkeit, das gewünschte Klangbild einer Stimme synthetisch herzustellen. Mit dem Begriff *Voice Portrait\**, beschreibt Johan Sundberg ein Stimmsyntheseverfahren womit ein synthetisches Portrait einer Stimme hergestellt werden kann. Dafür wird das Programm *Madde* und eine zuverlässige Spektralanalyse benötigt.
- Um die synthetische Stimme zu erstellen, können entweder die bereits eingegebenen Formanten eins bis fünf benutzt, oder an Hand einer Spektralanalyse, manuell eingegeben werden, womit das Timbre und der Vokal definiert werden. Durch Hinzu- und Wegklicken lassen sich die klanglichen Auswirkungen der jeweiligen Formanten getrennt voneinander nachvollziehen. So kann mit *Madde* beispielsweise simuliert werden, wie sich ein Klang verändert bei Vorhandensein – oder Abwesenheit - des 3000 Hz Bereichs.
- Darüber hinaus kann die Ästhetik des Vibratos durch Geschwindigkeit und Amplitude demonstriert werden. Das Programm eröffnet dem Studenten die Möglichkeit, auf spielerische Weise die klangliche Vorstellungsfähigkeit, insbesondere das Bewusstsein für fehlende Klanganteile zu entwickeln.
- *Madde* ist ein Free Download-Programm.

### **Methodik**

Diese Anwendungen fordern oft ein wenig mehr Zeit als in einer normalen Gesangsstunde vorhanden und es empfiehlt sich daher, eine Absprache mit dem Studenten zu treffen, oder einen Termin außerhalb des Unterrichts auszumachen, um in Ruhe und ohne Zeitdruck arbeiten zu können.

### **3. Anwendungen für Dokumentation, diagnostische und wissenschaftliche Zwecke**

- **Dokumentation**

- Durch das Abspeichern von Aufnahmen aus dem Unterricht oder aus Konzerten lässt sich der Entwicklungsprozess eines Schülers relativ leicht dokumentieren. Diese Dateien können dem Studenten helfen, Veränderungen zu identifizieren und mit seinem Empfinden, seinem Gehör und den Angaben des Lehrers abzugleichen. Für die meisten pädagogischen Zwecke kann diese Art der Fortschrittsdokumentation mit einfachster Ausstattung angelegt werden. Allerdings sind vergleichbare Bedingungen (Raum, Mikrofonqualität und -abstand usw.) erforderlich für die Vergleichbarkeit der Aufnahmen.
- Für eine genauere Dokumentation liefern auch das EGG und die Stimmfeldmessung wichtige Informationen. Diese Art der Dokumentation kann nur mit entsprechendem Equipment und Fachkenntnissen sinnvoll angelegt und interpretiert werden. Derzeit bieten in der Regel nur Institute oder Hochschulen diese Möglichkeit.

- **Diagnostik**
  - Eventuell bieten digitale Technologien bei Stimmentwicklungsschwierigkeiten eine diagnostische Hilfestellung. Bleibt eine Stimme verhaucht, der Stimmansatz zu hart oder zu weich, fehlt Brillanz und Tragfähigkeit im Klang oder stellen sich gar unerwünschte Veränderungen ein, können archivierte Informationen beim fachlichen Austausch mit Kollegen, Medizinerinnen oder Therapeuten und Logopäden hilfreich sein, um einer fehlenden oder falschen Entwicklung auf die Spur zu kommen.
- **Wissenschaftliche Dokumentation und Forschung**

Die Dokumentation und Analyse für wissenschaftliche und Forschungszwecke fordert naturgemäß eine entsprechende Fachkenntnis und eine hochwertige Ausstattung, erstens, um zuverlässige Daten zu generieren und zweitens, um die Informationen nach wissenschaftlichen Kriterien auswerten zu können. Dies sei an dieser Stelle nur erwähnt.

## **Die Pädagogik: Über Nutzen und Grenzen**

Das EVTA Projekt startete mit dem Ziel der Entdeckungsreise in die neue Welt der Technologie. Trotz aller Entdeckerfreude bleiben mit Recht viele Fragen und Vorbehalte hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technologie im Gesangsunterricht.

Der Umgang mit Technologie fordert uns heraus aus der Bequemlichkeit herkömmlicher Methoden, die bereits vor langer Zeit entwickelt wurden und zweifelsohne gut funktionieren. Somit wird die erste Grenze wohlmöglich durch das Ausmaß der Offenheit und Neugierde des Lehrers auf Erneuerung und Veränderung in seiner Tätigkeit gesetzt. Eine der ersten Beobachtungen einer Studentin meiner eigenen Klasse war für mich völlig unerwartet: „Seitdem du dich mit dem Spektrogramm beschäftigst, hörst du uns anders. Es fühlt sich so an, als ob du laufend ein Spektrogramm im Kopf hast!“ Der Umgang mit digitaler Technologie im Gesangsunterricht verändert nicht nur die verfügbaren Informationen, sondern auch die Sichtweise, die Wahrnehmung, die Arbeitsweise und nicht zuletzt, die Lehrer-Schüler Beziehung. Das muss der Lehrer wollen.

Unsere Studenten setzen die zweite Grenze, und die ist weit gesteckt. Sie kommen aus sehr unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen und Lebenssituationen und mit sehr unterschiedlichen Motivationen zu uns in die Unterrichtsstudios. Einige sind überhaupt nicht daran interessiert, ein Bild ihrer Stimme anzuschauen. Andere sind nachhaltig motiviert und angeregt dadurch, wieder andere kommen in eine falsche Abhängigkeit und verpassen den Schritt in die Wahrnehmung ihres eigenen Körpers und Gehörs. Wie bei jedem Ansatz und jeder Methodik gilt es zu prüfen, was für wen, warum und wann förderlich oder hinderlich ist.

Kein Computer wird das Unterrichten übernehmen: das bleibt die Berufung des Gesanglehrers. Aber interessierte, junge Studenten und Schüler wollen heutzutage zu Recht im Unterricht aktiv involviert sein, nicht nur frontal mit Informationen und Anweisung bombardiert werden. Sie suchen konkrete Erklärungen und Information und sie wollen gerne selbst das Wissen aus der Stunde anwenden und das Resultat evaluieren können. Sie gehen sowieso täglich mit unterschiedlichsten Formen der Technologie um, tauschen unter sich Apps, Downloads und sinnvolle Quellen aus – ob wir als Lehrkräfte es wollen oder nicht! Die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Computertechnologie ist wichtig für unseren Beruf in einer Welt, in der Computer unsere alltäglichen Begleiter geworden sind und unsere jugendlichen Schüler und Studenten bereits als „digital natives“ aufgewachsen sind.

Es bleibt noch viel lobendes, vertiefendes und kritisches dazu zu sagen: das soll an anderer Stelle geschehen und dies als Anregung dienen, einfach loszugehen und die Technologie

auszuprobieren, die Erfahrungen miteinander zu teilen und zu dem gemeinsamen Topf des gesangspädagogischen Wissens beizutragen!

Prof. Norma Enns  
enns@evta-online.org