



acht verschiedene Weisen aussprechen läßt. Wie haben Sie die unterschiedliche Betonung bewirkt? Wahrscheinlich nur durch eine geringfügige Veränderung der Tonhöhe und vielleicht auch der Lautstärke beim Sprechen. Wird diese Tonhöhenveränderung nämlich zu groß, kann jeder Text richtig albern klingen. Vielleicht kennen Sie sogar solche Menschen, die dann überdreht wirken oder - wie es der Berliner gern formuliert - „mit frisierter Schnauze sprechen“.

Eine wichtige Voraussetzung für eine Sprache, die beim Gegenüber oder gar bei einem größeren Publikum ankommen soll, ist also die richtige Prosodie. Um sie aber überhaupt einsetzen zu können, müssen Sie - wie schon in der Einleitung kurz erwähnt - feine Unterschiede in Ihrer eigenen Sprachtonhöhe auch wirklich wahrnehmen können.

Aber eine unzureichende Tonhöhen-Unterscheidung hat noch eine weitere nachteilige Auswirkung:

Der Betroffene kann auch die Feinheiten in der Sprache anderer, die mit der Tonhöhe verknüpft sind, nicht voll verstehen und gilt dann oft als unsensibel.

### PC-Sound-Trainer - das Test-Programm

Nach neuesten Erkenntnissen läßt sich die Fähigkeit zur Tonhöhen-Unterscheidung nicht nur vergleichsweise einfach testen, sondern sogar trainieren. Basierend auf entsprechenden Untersuchungen hat ELV in Zusammenarbeit mit Experten auf diesem Gebiet ein exklusives PC-Programm entwickelt, mit dem sich die Tonhöhen-Unterscheidung testen und trainieren läßt. Und das geht so:

Normalerweise können wir im hier interessierenden Bereich der menschlichen Grundstimme bis zu etwa 500 Hertz noch Tonhöhenunterschiede von einem Hertz (!) wahrnehmen. Das wären bei 500 Hertz gerade 0,2 % und bei 100 Hertz genau 1 %. Aber orientierende Vorversuche haben ergeben, daß zahlreiche Menschen bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Tönen nicht einmal Tonhöhenunterschiede von mehr als 10 % (!) bestimmen können, ohne daß ihnen dies bisher überhaupt bewußt war.

Das PC-Programm liefert in Verbindung mit einer Windows-kompatiblen Soundkarte jeweils 2 kurze Tonbursts unterschiedlicher Tonhöhe, dicht oberhalb 500 Hertz, bei einer Länge von 200 Millisekunden, die unmittelbar aufeinander folgen. Die Aufgabe des Benutzers ist es dann, sich durch Betätigen einer von zwei Tasten zu entscheiden, ob der tiefere Ton zuerst oder zuletzt wahrgenommen wurde.

Ist diese Entscheidung mehrmals rich-

# PC-Sound-Trainer

Sind Sie mit Ihrer Prosodie\* zufrieden?  
oder

wozu eine gute Tonhöhenunterscheidung nützlich ist.

**Damit ein Mensch Sachverhalte verständlich vortragen und verstehen kann, ist es sehr wichtig, daß er die „Prosodie“ beherrscht. Unter diesem Begriff versteht man vor allem die Fähigkeit zur Wortbetonung bei der Aussprache.**

**Voraussetzung hierfür ist natürlich, daß die kleinen Tonhöhenunterschiede in der eigenen Sprache überhaupt wahrgenommen werden. Mit diesem neuen PC-Programm unter Windows können Sie leicht und effektiv Ihre Fähigkeit zur Tonhöhenunterscheidung testen und durch ein einfaches Training sogar verbessern, zur Optimierung Ihrer sprachlichen Kommunikation.**

Curt Menke

## Allgemeines

Fühlen Sie sich manchmal unverstanden, obwohl Sie glauben, sich klar ausgedrückt zu haben? Der Autor dieses Beitrages ist für seine Fähigkeit bekannt, selbst komplizierte Sachverhalte gut eingängig vorzutragen. Erst vor kurzem wurde ihm klar, daß ein wichtiger Grund dafür seine gute Beherrschung der Prosodie ist.

Prosodie bezeichnet vor allem die Sprachmelodie mit ihrer Wirkung auf die Satz- und Wortbetonung der Sprache eines Menschen. Die wohl wichtigste Voraussetzung für eine „effiziente“ Prosodie liegt in der Fähigkeit, kleine Tonhöhenunterschiede in der eigenen Sprache wahrzunehmen.

In diesem Beitrag erfahren Sie, wie Sie Ihr Tonhöhen-Unterscheidungsvermögen testen und vielleicht sogar durch ein einfaches Training vervollkommen können, um so wahrscheinlich auch Ihren Umgang mit Sprache zu verbessern. Daneben hat eine gute Tonhöhen-Unterscheidung auch großen Einfluß auf das rasche Verstehen der feinen Artikulationsunterschiede ähnlich klingender Vokale und Konsonanten.

Bitte lesen Sie den folgenden Satz einfach einmal mit ganz normaler Stimme vor: „Ich werde die morgen vier rote Rosen schenken“.

Auf welche Weise haben Sie Ihre „Prosodie“, Ihre Fähigkeit zur Sinngebung und Sinnverlagerung durch Betonung eingesetzt? Welche der folgenden Versionen war es oder könnte es gewesen sein?

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Ich und nicht etwa jemand anders.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Ich bin ganz fest entschlossen.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Ja, nur Dir und niemand anderem.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Weder heute noch übermorgen.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Nicht drei oder fünf, sondern vier.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Keine weißen oder gelben Rosen.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Keine Lilien oder Tulpen.

Ich werde Dir morgen vier rote Rosen schenken = Weder verkaufen noch verleihen.

Sie haben zweifellos bemerkt, daß sich dieser einfache Satz aus acht Worten auf

\* Prosodie = Melodie, Intonation, Rhythmus der gesprochenen Sprache

tig, so wird nach einem vorgegebenen Algorithmus der Schwierigkeitsgrad erhöht, also der Abstand (Frequenzdifferenz) zwischen den beiden Tönen verkleinert.

Ist die Entscheidung einmal falsch, so wird der Schwierigkeitsgrad nach demselben Algorithmus verringert, also der Abstand (Frequenzdifferenz) zwischen den beiden Tönen vergrößert.

So gelangt der Benutzer sehr bald an seine höchstpersönliche Grenze des Tonhöhen-Unterscheidungsvermögens.

Neben dem Test bietet der PC-Sound-Trainer auch die Möglichkeit, diese Fähigkeit zu trainieren, worauf wir im weiteren Verlauf dieses Artikels noch detailliert eingehen.

### Bedienung und Funktion

Voraussetzung für den Einsatz der PC-Sound-Trainer-Software ist ein IBM-kompatibler PC mit Windows ab 3.1 sowie einer kompatiblen Soundkarte (z. B. die 16-Bit-Soundkarte, Best.Nr.: 21-215-63 zum Preis von 198,-). Sie können das Programm wahlweise von der Diskette starten oder auf der Festplatte installieren. Hierzu wird einfach das Programm „INSTALL“ aufgerufen. Die Installation läuft dann weitgehend automatisch ab.

Für ELV-Leser, die den Text dieses Beitrages nicht oder nicht mehr vollständig in Erinnerung haben, erscheint zunächst eine Einführung in das Problem, ähnlich den vorstehenden Erläuterungen. Dieser Teil kann durch Betätigen der ESC-Taste vollständig übersprungen werden, um sogleich mit dem eigentlichen Test zu beginnen.

Da wir mit unserem PC einen leistungsfähigen Rechner zur Verfügung haben, konnte die Software entsprechend komfortabel ausgestattet werden. Der Testablauf gestaltet sich nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation. Das beschleunigt den Ablauf außerordentlich und macht ihn zugleich auch spannend für den Benutzer.

Falls Ihnen der Begriff der sukzessiven Approximation nicht geläufig sein sollte: man versteht darunter - unter anderem in der Meßtechnik - die Eingrenzung eines Meßwertes durch stufenweise Annäherung in optimalen Schrittweiten. Praktisch sieht das bei unserem PC-Programm so aus, bzw. hört sich so an:

### Zunächst natürlich der Test

Bevor Sie mit dem Test beginnen, setzen Sie bitte den an die Soundkarte angeschlossenen Stereo-Kopfhörer auf und vergewissern sich, daß in Ihrer unmittelbaren Umgebung keine störenden Geräusche während des Tests auftreten.

Nachdem Sie wohl die auf dem Bildschirm erschienene Aufforderung „TEST oder TRAINING?“ hier noch durch Betä-

tigen der Taste „T“ beantwortet haben, ertönen nacheinander die beiden Tonbursts mit einem Intervall von 16 %, das auch als Zahlenwert auf dem Bildschirm ausgewiesen wird. Sie entscheiden, ob der erste oder der zweite Burst der tiefere war und betätigen dementsprechend die „1“ oder die „2“ auf Ihrer Tastatur.

Sogleich hören Sie zwei neue Tonbursts wiederum mit einem Intervall von 16 %. Das wiederholt sich solange, bis Sie insgesamt fünfmal mit 16 % getestet wurden. Haben Sie viermal davon richtig entschieden, halbiert sich das Intervall der nächsten fünf Tonburstpaare gleich auf 8 % und ist natürlich auf dem Bildschirm erkennbar. Haben Sie wiederum viermal davon richtig entschieden, halbiert sich das Intervall der nächsten fünf Tonburstpaare erneut usw., bis Sie bei 0,25 % angelangt sind - falls Sie das schaffen sollten.

Was aber geschieht, sobald Sie irgendwann nicht mehr die Halbierung gemeistert haben? Dann sucht sich der Rechner nach einem ausgeklügelten Algorithmus das richtige Intervall aus, das sich aus Ihrem bisherigen Testverlauf ergibt. Auch hier endet der Test, sobald durch mehrfach neue Interpolation keine Veränderungen mehr erzielt werden, die >0,25 % betragen. Alle Zwischenwerte werden natürlich auch hier auf dem Bildschirm angezeigt.

Haben Sie Ihren Endwert bei diesem Test erreicht, so erscheint zusätzlich zum Tonhöhenintervall auf dem Bildschirm die Frage: „ENDE - TRAINING - TEST?“

### Und nun zum Training

Erfreulicherweise läßt sich die Fähigkeit der Tonhöhen-Unterscheidung offenbar auch trainieren. Eine umfangreiche Studie<sup>1</sup> des Professors J. Meyer von der „Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig“ (PTB) weist unter anderem beispielsweise nach, daß 67 % der getesteten Musiker, die ein Streichinstrument spielen, noch Tonintervalle von 0,4 % voneinander unterscheiden konnten. Noch besser waren die getesteten Tonmeister, die dieses Intervall ausnahmslos, also zu 100 % richtig unterscheiden konnten.

In der Rangfolge danach kamen Gitarren-, Klavier-, Blockflöten-, Akkordeonspieler und Chorsänger.

Falls Sie sich durch Betätigen der Taste „R“ zum Training Ihrer Prosodie entschlossen haben, sollten Sie vorher etwas lerntheoretischen Hintergrund hören:

Der amerikanische Lernpsychologe Professor S. Skinner hat in umfanglichen Arbeiten schon vor geraumer Zeit festgestellt, daß der Mensch am besten lernt, wenn er das sogenannte „Feedback“, also die Rückmeldung über die Richtigkeit einer Handlung, innerhalb von längstens 0,5 Sekunden nach deren Ausführung erhält.

Dann ist das „Reinforcement“, die Verstärkung der gebahnten Neuronenverbindungen, also der Lernerfolg, am nachhaltigsten (falls Sie nun darüber nachdenken, wie lernwirksam im schulischen Bereich die Rückgabe einer korrigierten Klassenarbeit erst nach mehreren Tagen ist, haben Sie den Vorgang voll durchschaut).

Deshalb wird bei diesem Training nicht nach der sukzessiven Approximation, sondern nach der Random-Methode vorgegangen. Nach dem Betätigen der „R“-Taste, die das Training einleitet, erscheint auf dem Bildschirm die Frage „Obergrenze? - Bitte den ganzzahligen Wert des maximalen Tonintervalls eingeben“. Diese Eingrenzung ist deshalb sinnvoll, damit Sie nicht in einem Bereich trainieren müssen, in dem Sie längst nichts mehr zu suchen haben. Wenn Sie also beispielsweise im Test feststellen konnten, daß Sie bei 2 % Intervall lagen, wäre es witzlos, hier 10 % oder gar noch mehr einzugeben, sondern Sie würden vorsorglich vielleicht die 3 betätigen.

### So arbeitet die Random-Methode

Nachdem Sie die Obergrenze des Trainingsbereichs solcherart gewählt haben, ertönen die Tonbursts vermeintlich völlig unsortiert, also eben in einer Zufallsreihenfolge, und zwar in einem 0,25%-Raster. Haben Sie beispielsweise 3 % als Obergrenze gewählt, so werden die Werte 0,25 % - 0,5 % - 0,75 % - ... 2,25 % - 2,5 % - 2,75 % - 3 % je zehnmal ertönen, aber eben völlig unsortiert. Und nun kommt Professor Skinner ins Spiel: Jedesmal sofort, nachdem Sie Ihre Entscheidung 1 oder 2 getroffen haben, erscheint auf dem Bildschirm entweder „RICHTIG“ oder „NOCHMAL“.

Bei der richtigen Entscheidung ertönt ein neues Intervallpärchen, während bei der falschen Entscheidung dasselbe Intervallpärchen noch einmal ausgegeben wird, damit Sie sich besser einhören. Nun fällt es Ihnen natürlich nicht besonders schwer, die richtige Taste zu betätigen, so daß nun wirklich „RICHTIG“ auf dem Bildschirm zu lesen ist.

Nachdem die einzelnen Intervalle insgesamt je zehnmal zu hören waren, gibt Ihnen der Rechner den Wert des kürzesten Intervalls bekannt, bei dem Sie mindestens acht von zehn Vorgaben schon beim ersten Versuch richtig erkannt haben. Ist dieser Wert kleiner als der beim Test ermittelte, so hat sich Ihr Training schon bemerkbar gemacht. Zufrieden?

Übrigens: Der Sound-Trainer steht auch als kleines eigenständiges Gerät im Klar-sicht-Gehäuse zur Verfügung, das zwar nicht alle Komfortmerkmale der PC-Version bietet, jedoch ebenfalls sowohl Test als auch Training erlaubt. 