



Quarks & Co „Unsere Stimme“



Autoren:

Judith König
Ilka aus der Mark
Frank Poppe
Mike Schaefer
Claus Zirwes

Redaktion:

Daniele Jörg

"Mehr als die Schönheit selbst bezaubert die liebliche Stimme", erkannte Johann Gottfried von Herder schon im 18. Jahrhundert.

Und daran hat sich auch in den letzten zwei Jahrhunderten nicht viel geändert. Wer hat sich noch nicht in eine sympathische Stimme am Telefon verliebt, ohne zu wissen, wie der Mensch zur Stimme aussieht?

Wir können mit unserer Stimme verführen - und wir können mit ihr Stimmungen erzeugen. Aber wie geht das eigentlich?

Was hat die Stimme überhaupt mit Stimmung zu tun?

Was machen Sprach-Experten beim Bundeskriminalamt mit einem "akustischen Fingerabdruck"? **Quarks & Co** zeigt, wie Straftäter mittels ihrer Stimme überführt werden können.

Außerdem geht es um folgende Fragen: Kann man Gläser wirklich nur durch die Stimme zum Zerspringen bringen? Was geschieht bei den Jungen im Stimmbruch? Warum haben Männer eine tiefere Stimme als Frauen? Was genau passiert eigentlich in unserem Mund bzw. Rachen, wenn wir sprechen? Und was tun, wenn die Stimme einmal versagt?

Die Stimme: ein Fingerabdruck

"Wenn die fünf Millionen nicht bis spätestens 7:00 Uhr im Mülleimer unter der Brücke deponiert sind, wird die Bombe hochgehen!", bellt eine männliche Stimme durch den Telefonhörer. Ein leises Klicken in der Leitung macht klar, dass der Mann sofort nach dieser unmissverständlichen Nachricht aufgelegt hat. Der Erpresser fühlt sich sicher: Niemand kann ihm auf die Spur kommen! Aber darin hat er sich gründlich getäuscht: Die Ermittler des Bundeskriminalamtes (BKA) haben seine Stimme auf Tonband aufgezeichnet - und das ist schon eine sehr heiße Spur, denn jede Stimme ist einzigartig. Was der Erpresser auf dem Tonband hinterlassen hat, ist also eine Art akustischer Fingerabdruck. Und der könnte die Ermittler auf seine Spur führen.

So geschehen 1991 bei einem Polizistenmord: Anhand eines Tonbandmitschnitts von ein paar Sekunden konnten Experten des BKA entscheidende Hinweise liefern, die schließlich zur Ergreifung des Täters führten.

Ein Tonband als Spur



Alle Notrufe werden aufgezeichnet

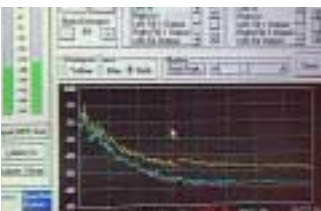
Ein Mann meldet damals aufgeregt einen Wildunfall:

"Guten Tach, ... ich hab ... eh ... 'n Wildunfall gehabt. Könnten sie wohl jemand vorbeisicken? Is' keiner verletzt, nur'n bisschen an der Stoßstange. Kann ich jetzt nicht saren."

Wie alle Notrufe wird auch dieser auf Tonband aufgezeichnet. Eine Zivilstreife, die gerade in der Nähe ist, fährt zum Ort des Geschehens. Was die beiden Polizisten nicht ahnen: Der Anruf des Unbekannten ist eine tödliche Falle. Als sie ankommen, werden sie hinterhältig erschossen.

Rund 1.000 Polizeibeamte - unterstützt durch Militärflugzeuge mit Infrarot-Suchgeräten - machen sich auf die Suche nach den Tätern. Doch die Fahndung bleibt zunächst erfolglos.

Die Spracherkennung beim BKA



Mit Hilfe von Filtern und Entzerrern können Stimmen bearbeitet werden

Einzigster Anhaltspunkt stellten die 44 Sekunden Tonbandaufzeichnung dar. Nun waren die Sprachexperten des BKA in Wiesbaden gefragt. Mit Hilfe von Filtern und Entzerrern bearbeiteten sie die Stimme des Täters, bis sie laut und deutlich zu hören war. Dann kam ein Team von Sprachanalytikern an die Reihe. Sie hörten sich den gesprochenen Text an, um die dialektale Prägung des Mannes zu erkennen. So konnten sie herausfinden, woher der Mann stammt.

Ein kleiner entscheidender Hinweis



Der Phonetiker Dr. Olaf Köster vom Bundeskriminalamt Wiesbaden

Dem Phonetiker Dr. Olaf Köster vom BKA-Team fiel eine Besonderheit in der Aussprache des Täters auf:

"Wir konnten bei diesem Anrufer feststellen, dass er etwa 25 bis 30 Jahre alt war. Er hat eine besonders hohe Stimme für einen erwachsenen deutschen Sprecher. Besonders auffällig sind seine dialektalen Eigenschaften: Dieser Sprecher hat grundsätzlich westfälisch gesprochen, hatte aber ein besonderes Kennzeichen des ostfälischen Sprachraums: Er sagte statt ‚sagen‘, ‚saren‘."

Es war nur eine kleine Abweichung: die Verschiebung eines einzigen Lauts von ‚g‘ zu ‚r‘. Eigentlich eine Kleinigkeit und dennoch war das der entscheidende Hinweis in diesem Fall. Die besondere dialektale Ausprägung des Wortes ‚sagen‘ verriet den Sprachanalytikern den Ort, wo der Täter aufgewachsen sein musste.

Die Sprachprägephase



Der Verdächtige wurde anhand seiner Stimme überführt

Im Alter von 5-15 Jahren durchlaufen wir die so genannte "Sprachprägephase". In dieser Zeit prägen sich unsere Sprache und unsere Aussprache aus. Bestimmte sprachliche Eigenheiten wie z. B. dialektale Färbungen sind danach kaum noch zu verändern. Im Fall des grausamen Polizistenmordes konnten die Experten aus der Art, wie der Täter das Wort ‚sagen‘ aussprach, schließen, dass er im Kreis Höxter aufgewachsen sein musste. Bei der anschließenden Fahndung konzentrierten sich die Ermittler auf diese Region. Im Radio wurde die Tonbandaufnahme immer wieder angespielt. Daraufhin gingen neun entscheidende Hinweise aus der Bevölkerung ein. Noch am selben Abend wurde der Täter festgenommen. Er gestand den Mord, als man ihm das Tonband vorspielte.

Claus Zirwes

Der Stimmbruch

Göttliche Stimmen



Chorknaben im Kölner Dom

Knabenchöre - die Wiener Sängerknaben dürften die bekanntesten sein, gefolgt von den Regensburger Domspatzen und den Leipziger Thomanern. In die Riege der "göttlichen Stimmen" gehört auch der Kölner Domchor. Was alle gemein haben: Die Stimmen dieser bekannten Chöre sind nicht älter als 14 Jahre. Die Kölner Chorknaben im Alter von 10 bis 14 Jahren singen in den Stimmlagen Alt und Sopran. Diese besonders hohen Lagen können Jungen nur in diesem frühen Alter singen. Mit Beginn der Pubertät ist der Zauber vorbei: Der Stimmbruch fordert seinen Tribut und macht aus den ehemals "göttlichen" Stimmchen raue und brüchige Jugendstimmen.

Auch die Stimmlippen wachsen



Grund für das sprichwörtliche "Brechen" der Stimme ist das ungleichmäßige Wachstum der Stimmlippen

Das Geschlechtshormon Testosteron beendet die Karriere der "göttlichen" Sänger: Es lässt den Kehlkopf größer werden und die Stimmlippen wachsen. Sie werden bei Jungen bis zu einem Zentimeter länger und auch etwas dicker. Dadurch schwingen die Stimmlippen langsamer. Die Töne, die sie erzeugen, klingen um bis zu eine Oktave tiefer als vor der Pubertät.

Aber warum "bricht" die Jungenstimme in der Wachstumsphase? Warum wird sie rau, heiser und instabil? Grund für das sprichwörtliche "Brechen" der Stimme ist das ungleichmäßige Wachstum der Stimmlippen. Dabei kann es passieren, dass eine der beiden Stimmlippen kurzzeitig länger ist als die andere, sodass die produzierten Töne sich schräg anhören. Insgesamt ist die Jungenstimme in der Pubertät auch nicht so leistungsfähig. Sie kippt öfters zwischen der bereits männlichen Stimmlage und der Kinderstimme.

In der Wachstumsphase wird außerdem der Hals der Jungen länger und der Kehlkopf kommt tiefer im Hals und damit näher am Brustkorb zu liegen. Durch Brustresonanz bekommt die Stimme dann ihren vollen männlichen Klang.

Nach dem Stimmbruch entwickeln sich übrigens etwa ein Drittel aller Knabenstimmen zum Tenor und zwei Drittel zu Bariton oder Bass. Der Kehlkopf wächst auch nach dem Stimmbruch noch weiter: Erst im Alter von 25-30 Jahren ist die männliche Stimme voll entwickelt.

Höchstens eine Quarte

Auch Mädchenstimmen verändern sich in der Pubertät. Im Rahmen des ganz normalen Körperwachstums wird auch der Kehlkopf der Mädchen größer. Da ihre Stimmlippen allerdings nur um 1-3 mm wachsen, wird ihre Stimme lediglich um eine Terz oder Quarte tiefer.

Stimmwechsel

Bei einer Geschlechtsumwandlung sollte auch die Stimme angepasst werden. Durch die Einnahme von männlichen Hormonen wie z. B. Testosteron werden die weiblichen Stimmlippen dicker und schwingen folglich träger: Die Stimme wird tiefer.

Um aus einer Männerstimme eine Frauenstimme zu machen, können logopädische Übungen ausreichen. In der Regel ist allerdings eine Operation nötig: Dabei wird das vordere Drittel beider Stimmlippen fast bis zur Hälfte vernäht. Insgesamt wird die Stimme durch diesen Eingriff um bis zu eine Oktave angehoben. Dies entspricht der weiblichen Sprechtonhöhe. Trotzdem ist auch nach dieser Operation eine logopädische Betreuung angeraten. Nach etwa einem halben Jahr ist dann meist schon der bleibende weibliche Stimmklang zu hören.

Judith König

Wie die Stimme funktioniert

Schnelle Tonerzeuger: die Stimmlippen



Die menschlichen Stimmlippen:
superschnelle Tonerzeuger

Im Allgemeinen machen wir uns keine Gedanken darüber, was wir genau tun müssen, um diesen oder jenen Satz zu sagen. Wir sprechen ihn ganz einfach aus - und unsere Stimme gehorcht uns. Aber wie funktioniert unser Sprechapparat eigentlich? Wie produziert der Mensch überhaupt einen Ton? Wie schafft er es, blitzschnell beim Sprechen die unterschiedlichsten Laute zu erzeugen oder komplizierte Melodiefolgen zu singen?

Nehmen wir den Kammerton "A". Dieser Ton entspricht einer Frequenz von 440 Hertz, also einer Schallwelle mit 440 Schwingungen pro Sekunde. Wer diesen Ton singen will, dessen Stimmlippen müssen sich 440-mal pro Sekunde öffnen und wieder schließen. Keine Muskelzelle und kein Nerv ist in der Lage, so schnell Befehle an die Stimmlippen weiterzugeben. Es muss also anders funktionieren.

Bei den Stimmlippen beginnt der Ton



Wie die Stimmlippen eine Schallwelle erzeugen

Unsere Stimmlippen arbeiten dabei mit Druck und Unterdruck. Zunächst verschließen wir die Stimmlippen über der Luftröhre: Unsere Lunge muss Druck aufbauen, damit Luft durch die Stimmlippen strömen kann. Schließlich entsteht an der Lücke zwischen den Stimmlippen ein Unterdruck. Durch diesen Sog verschließen sich die elastischen Stimmlippen gleich wieder. Wenn die Lunge dann wieder genug Druck aufgebaut hat, geht dieser Prozess von vorne los. Die Stimmlippen zerhacken also den Luftstrom in kleine Scheiben Luft mit mehr und weniger Druck, mit anderen Worten: Es entsteht eine Schallwelle.

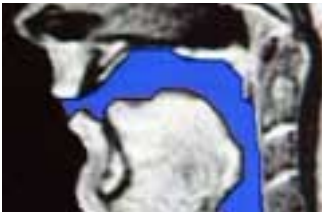
Höhe Töne, tiefe Töne

Wie aber schaffen es unsere Stimmlippen, tiefe und hohe Töne zu erzeugen? Es sind die Muskeln in und um die Stimmlippen herum, die die Spannung der Stimmlippen beeinflussen und damit auch für die Tonhöhe verantwortlich sind. Grundsätzlich gilt: Bei tiefen Tönen werden die Stimmlippen lockerer gehalten; bei hohen Tönen werden sie angespannt. Je gespannter die Stimmlippen sind, desto schneller verschließen sie sich wieder, nachdem die Luft aus den Lungen durch sie hindurch geströmt ist. Je schneller sich die Stimmlippen verschließen, desto mehr Luftscheiben werden pro Sekunde erzeugt. Das entspricht einer höheren Frequenz - und einem höheren Ton.

Mike Schaefer

„Wie die Stimme klingt“

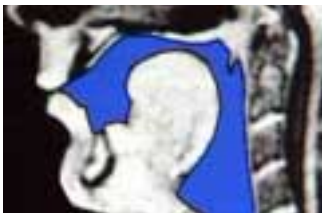
Wie entsteht im Hals ein Klang?



Der Mund- und Rachenraum beim Sprechen des Vokals "a"

Tonhöhe ist eine Sache - der Klang ist etwas anderes. Wir alle wissen: Zwei unterschiedliche Sänger klingen anders, selbst wenn sie das selbe Stück singen. Stimmlippen, Atemtechnik sowie der Mund- und Rachenraum sind bei jedem Menschen ganz individuell ausgeprägt. Und selbst jeder einzelne Mensch kann bei gleicher Tonhöhe ganz unterschiedliche Klänge erzeugen. Nehmen wir die Vokale: a, e, i, o, u. Wir können sie bei gleicher Tonhöhe singen und trotzdem kann jeder Zuhörer die Vokale klar voneinander unterscheiden. Aber wie funktioniert das?

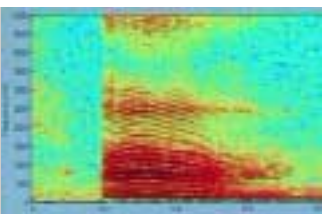
Die Klangfilter: Mund, Rachen, Zunge



Der Mund- und Rachenraum beim Sprechen des Vokals "u"

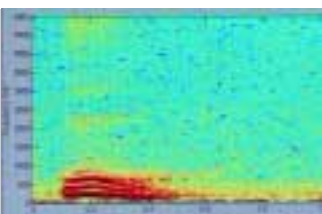
Über den Stimmlippen bilden Mund, Rachen und Zunge einen Schalltrichter. Je nachdem wie dieser Schalltrichter geformt wird, werden verschiedene Frequenzen des Stimmlippentons gedämpft oder hervorgehoben. Bei einem "a" sieht der Mund- und Rachenraum also anders aus als bei einem "u". Entsprechend anders klingt der Laut. Mit den modernen Methoden der Kernspintomografie kann man diese unterschiedlich geformten Schalltrichter sichtbar machen. Aufnahmen mit diesem Gerät ähneln Röntgenaufnahmen - aber sie sind detailreicher. Am Universitätsklinikum Aachen haben Experten der Abteilung Radiologie und Phoniatrie für Quarks & Co auf diese Weise das Innere des menschlichen Halses fotografiert!

Entscheidend sind die Obertöne



Frequenzspektrum eines gesprochenen "a". Unten die tiefen, oben die hohen Frequenzen

Wir erkennen eine Melodie an ihren Grundtönen. Das sind die Töne, die für eine Melodie auf einem Notenblatt notiert werden. Sie sind für die Tonhöhe verantwortlich. Nun wissen wir alle, dass sich diese Melodie sehr unterschiedlich anhören kann, je nachdem, von welchem Instrument sie vorgetragen wird. Eine Melodie klingt auf eine bestimmte Weise, wird sie von einer Posaune gespielt - aber sie klingt ganz anders, wenn sie gesungen oder auf dem Klavier gespielt wird.



Frequenzspektrum eines gesprochenen "u". Unten die tiefen, oben die hohen Frequenzen

Das hängt damit zusammen, dass Musikinstrumente, aber auch die menschliche Stimme sehr komplexe Klänge schaffen, wenn sie einen Ton erzeugen. Neben dem Grundton entstehen die so genannten Obertöne. Das sind Töne mit höherer Frequenz, die über dem Grundton liegen und gleichzeitig mitklingen. Sie sind verantwortlich für den Klang. Nehmen wir als Beispiel noch einmal die Vokale: Beim "a" klingen andere Obertöne mit als beim "u".

Die Obertöne und der individuelle Klang

Eine Posaune erzeugt also neben dem Grundton andere Obertöne als ein Klavier. Aber genau deshalb kann das menschliche Ohr diese Instrumente voneinander unterscheiden. Das ist auch der Grund dafür, dass wir Menschen an ihrer Stimme erkennen können: Jede Stimme hat ihre ganz spezifischen Obertöne.

Ohne Obertöne klänge alles so langweilig wie das Freizeichen im Telefon: Da hört man einen so genannten Sinuston: den puren Grundton, ganz ohne Obertöne (in diesem Fall einen Ton von 440 Hertz - den Kammerton "A").

Warum klingen Profisänger besser?

Profisänger klingen deshalb besser, weil sie - durch Begabung und jahrelanges Training - das Zusammenspiel von Atmung, Stimmlippen, Mund- und Rachenraum optimal zur Klangerzeugung nutzen. Das betrifft vor allem die Obertöne zwischen 2000-3000 Hertz: Frequenzen, die das menschliche Ohr besonders gut hören kann. Bei "schlechten" Sängern ist in diesem Frequenzbereich wenig zu hören; bei "guten" viel. Auch wenn beide gleich laut singen: Die Stimme des guten Sängers "trägt" besser. Deshalb kann sich ein Profisänger gegen ein ganzes Opernorchester durchsetzen - und zwar bis in die letzte Zuschauerreihe.

Mike Schaefer

„Die eigene Stimme finden“



Bahnhofsprecher haben eine große Stimmbelastung

Michael Bollig, 25, arbeitet als Bahnhofsprecher in Düsseldorf. Täglich spricht er über 300 Ansagen. Seine Stimme ist ohne Pausen etwa sechs Stunden im Einsatz. Bei einer solchen Belastung kann es passieren, dass die Stimme versagt.

Menschen mit Sprechberufen wie Michael Bollig haben oft Schwierigkeiten mit ihrer Stimme und müssen sich häufig logopädische Hilfe holen. Nur wenige Firmen bieten ein Stimmtraining an, um die Stimme auf die Beanspruchung vorzubereiten. Das wäre aber notwendig. Ein normaler Arbeitstag in einem Sprechberuf ergibt im Durchschnitt eine Schwingungshäufigkeit der Stimmlippen von 3,6 Millionen Mal. Bei einer untrainierten Stimme kann das zu mechanischer Überbelastung führen: Ermüdung und Verschleiß mit Heiserkeit oder eine klanglose Stimme können die Folgen davon sein.



Gut für die Resonanz: auf dem Kamm blasen

Man kann beim Sprechen viele Fehler machen: zu viel Luft verbrauchen, zu schnell sprechen, zu laut oder zu leise, zu hart oder zu verhaucht, überartikuliert oder undeutlich. Quarks & Co nennt Ihnen die häufigsten Sprechfehler. Außerdem geben wir Ihnen Tipps, wie Sie ihre Stimme fit halten können.

Nicht Rauchen

Nach dem Rauchen brauchen die Schleimhäute, die die Stimmlippen schützen, mehrere Stunden, um sich zu regenerieren. Durch die Schadstoffe wird das Gewebe massiv angegriffen.

Quarks-Tipp: Hören Sie auf zu rauchen!

Kein Druck

Bei großem Hintergrundlärm übt man oft zu viel Druck auf die Sprechorgane aus. Michael Bollig z.B. muss lernen, resonanzreich zu sprechen, ohne die Lautstärke zu forcieren.

Quarks-Tipp: Auf dem Kamm blasen. Dabei kommt der Ton automatisch nach vorne. Ihre Stimme wird dadurch lauter, ohne dass Sie sich anstrengen müssen.

Viel trinken

Besonders im Winter sind die Räume durch Heizungsluft sehr trocken. Wenn die Schleimhäute austrocknen, führt das zu einer größeren Anfälligkeit für Erkältungskrankheiten. Und die schaden bekanntlich auch der Stimme.

Quarks-Tipp: Um dem vorzubeugen, sollten Sie viel Wasser trinken.

Kaffee und schwarzer Tee sind ungeeignet, da sie eine austrocknende Wirkung haben. Die meisten Säfte sind aufgrund ihres Säuregehalts ebenfalls nicht zu empfehlen.

Beteiligung des gesamten Körpers



Sprechen passiert nicht nur im Hals. Der ganze Körper ist Resonanzraum

Die Stimme wird zwar im Kehlkopf erzeugt, aber der ganze Körper dient der Stimme als Resonanzraum. Bei einer rein sitzenden Tätigkeit, wie sie Michael Bollig ausübt, kann es zu Fehlhaltungen kommen, die die Kehlkopfstellung beeinflussen. So kann der Kehlkopf eingeklemmt werden, wenn man die Halswirbelsäule überstreckt oder den Kopf extrem beugt. Das behindert das Schwingen der Stimmlippen. Darüber hinaus beeinträchtigt verkramptes Sitzen die Bauchatmung und erschwert so das Sprechen.

Quarks-Tipp: Auf den Zehenspitzen wippen und dabei summen. Dann haben Sie das Gefühl, Ihre Stimme wandert durch den ganzen Körper.

Kein Stress

Auch Stress und psychische Belastung wirken auf die Stimme. Die Atmung stockt und die Speichelproduktion wird eingestellt. Bei Stress kann sprichwörtlich "die Kehle wie zugeschnürt" sein, es kann einem "die Spucke wegbleiben" oder man kann "keinen Ton mehr rausbringen". Außerdem wird die Stimme durch Anspannung oft höher, was die Stimmbänder zusätzlich belastet.

Quarks-Tipp: Machen Sie ein langgezogenes "Hmmmh", also in etwa so, als ob Sie gerade etwas Leckerer aßen. Wenn Sie jetzt in der gleichen Tonlage weitersprechen, treffen Sie mit ziemlicher Sicherheit Ihre natürliche Tonlage.

Dialekt

Wer seinen Dialekt unterdrückt, tut seiner Stimme nichts Gutes. Das Gefühl für die eigene Stimme geht verloren. Die Folge: Man verkrampt - Atmung, Haltung und Sprechorgane werden unnatürlich beansprucht.

Quarks-Tipp: Verkrampen Sie beim Sprechen nicht. Reden Sie so wie Ihnen der Schnabel gewachsen ist.

Ilka aus der Mark

„Die ersten Laute“

Babys: Die ersten Laute



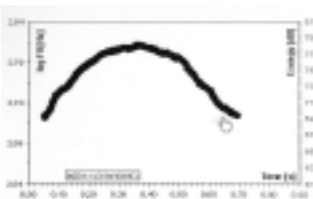
Wenn Babys schreien, üben sie zu artikulieren

Babys sind fleißige Stimmakrobaten – Eltern können ein Lied davon singen. Egal ob sie vor Hunger, aus Langeweile oder wegen Bauchschmerzen brüllen oder ganz einfach nur, um Mama und Papa in Schach zu halten: Sie experimentieren mit ihrer Stimme und lernen täglich dazu. Wissenschaftler der Charité in Berlin haben herausgefunden, wie sie das machen.

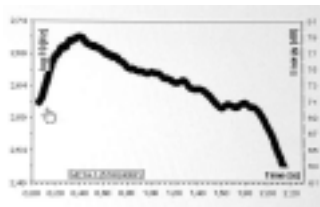
Babyschreie mit System

Im Rahmen eines groß angelegten Forschungsprojektes - der "Deutschen Sprachentwicklungsstudie" - haben die Stimmforscherin Kathleen Wermke und ihre Kollegen über 20.000 Babyschreie aufgenommen und analysiert. Sie wollen wissen, wie sich die Sprache der Babys entwickelt. Außerdem möchten sie mit der Studie die Früherkennung von Sprachstörungen befördern. Eine große Entdeckung für die Wissenschaftler ist, dass Babyschreie ein System haben! Sie können alle Schreie vier spezifischen Melodietypen zuordnen: Bei jedem Babyschrei wird entweder einer dieser Melodietypen oder mehrere hintereinander erzeugt.

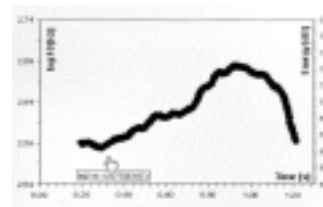
Die vier Melodietypen



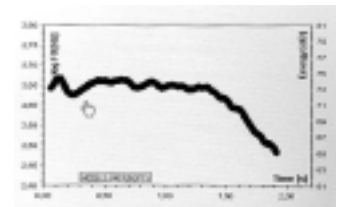
Der gleichmäßig ansteigende und abfallende Melodietyp



Der schnell ansteigende und langsam abfallende Melodietyp

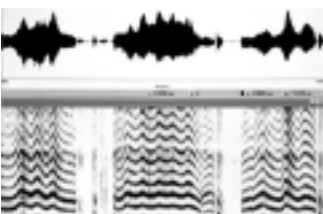


Der langsam ansteigende und schnell abfallende Melodietyp



Der gleich hoch gehaltene Melodietyp

Komplexe "Schreimelodien"



Eine komplexe Babyschrei-Melodie

In den ersten Lebenswochen benutzen Babys meist nur einen dieser Melodietypen pro Schrei und Ausatmung. Die Stimmforscher fanden heraus: Je älter die Babys werden, desto öfter benutzen sie mehrere Melodiebausteine pro Schrei und Ausatmung. So setzen sie aus den Grundbausteinen immer komplexere Melodien zusammen. In einem Frequenz-Spektrogramm kann man das sichtbar machen.

Vom Schreien zum Brabbeln

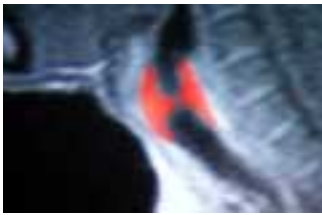
Beim Schreien trainieren die Babys, zu artikulieren. Und von da aus ist es bis zum nächsten Schritt - den sprachähnlichen Brabbeltönen - nicht mehr weit.

Mike Schaefer

„Der Ton macht die Musik“



Wie kommen die Gefühle in die Stimme?



Die Stimmlippen schwingen je nach Stimmung anders

In der Stimme stecken mehr Informationen als die bloßen Worte verraten. Dafür ist der Tonfall verantwortlich, in dem sich auch der Gefühlszustand eines Menschen widerspiegelt. Sogar wenn sich zwei Gesprächspartner nicht gut kennen, hören sie am Tonfall der Stimme schnell heraus, ob der Partner ein Stimmungstief hat oder womöglich gerade eine Lüge aufischt.

Schaltstelle der Gefühle

Die Erforschung der menschlichen Stimme ist vielseitig: Wo werden die Sprechlaute gebildet? Wie kommen die Empfindungen in die Stimme? Und an welchen stimmlichen Merkmalen erkennt man die Stimmungslage seines Gesprächspartners? Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen interessieren sich für das Thema "Stimme und Sprache": Linguisten versuchen, das System der Sprache theoretisch zu analysieren. Hirnforscher setzen bildgebende Verfahren ein, um zu verstehen, wie Sprache in den Nervenzellen des Gehirns entsteht. Psychologen wollen dem komplexen Zusammenhang von Sprache und Emotionen näher kommen.

Welche Rolle die Stimmung in Bezug auf unsere Stimme hat, diese Frage ist allerdings erst ansatzweise geklärt. Unstrittig ist, dass der Schaltstelle der Gefühle im Gehirn - dem limbischen System - dabei eine besondere Bedeutung zukommt. Vollkommen automatisch stellt es den Körper auf den jeweiligen Gefühlszustand ein und das beeinflusst den Klang der Stimme

Veränderungen der Stimmlage

Wenn ein Mensch traurig ist, "programmiert" das limbische System den gesamten Körper auf diesen Gefühlszustand: Alle Muskeln im Körper werden schlaffer, auch die Muskeln im Kehlbereich, die für die Steuerung der Stimmlippen zuständig sind. Die Muskeln reagieren nicht so schnell wie sonst und erreichen nicht ihre übliche Spannung. Dadurch schlagen die Stimmlippen viel langsamer und weicher zusammen. Gleichzeitig sinkt auch die Speichelproduktion im Rachenraum und die Zunge ist weniger beweglich: Die Stimme klingt dann tiefer, fast undeutlich. Die Aussprache der Wörter ist unpräzise und der Ton wird kraftloser, fast gehaucht.

Ändert sich der Gefühlszustand, zum Beispiel durch ein paar nette Worte des Partners, wird der Körper in Sekundenschnelle darauf umgestellt. Bei Freude spannen sich alle Muskeln an, die Zunge wird dadurch beweglicher. Die Worte werden sehr deutlich und schnell ausgesprochen. Die Stimmlippen werden durch die angespannten Muskeln verkürzt, sie schlagen schneller zusammen, klingen härter und erzeugen mehr Obertöne. Die Stimme klingt höher, lauter und die Person spricht viel schneller.

Das Gehirn ‚hört‘ Emotionen



Bestimmte Areale des Gehirns verarbeiten die Emotionen in der Stimme

Auch beim Empfänger arbeitet das Gehirn, um dem Gesagten einen Sinn zu geben und Informationen aus dem Klang herauszufiltern. Nur Millisekunden beschäftigt sich das Gehirn mit den Worten selbst. Die Bereiche im Gehirn, die für das erste Verstehen der Sprache zuständig sind, laufen dabei auf Hochtouren. Ein vorderer Teil des Gehirns ist vor allem bei der Verarbeitung der Grammatik aktiv.

Bisher ging man davon aus, dass nur die linke Hirnhälfte Sprache verarbeitet. Neueren Erkenntnissen zufolge werden aber auch die Areale der rechten Hirnhälfte immer mit aktiviert – wenn auch weniger stark. Die Verarbeitung der Tonmelodie läuft fast zeitgleich mit der Sprachverarbeitung ab. Nach Ergebnissen des Max-Planck-Instituts in Leipzig werden dazu im Gehirn dieselben Schaltkreise wie beim Musikhören aktiviert - nur mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Unternehmen der freien Wirtschaft sind an diesen Erkenntnissen besonders interessiert. Sie haben das Ziel, sprechenden Computern einen emotionalen Ausdruck beizubringen.

Claus Zirwes

Lesetipps

"Menschen und ihre Stimmen"

Leicht les- und hörbar werden Kenntnisse über die Stimme als Ausdruck der Persönlichkeit und der Gefühle vermittelt. Die textbegleitende CD enthält Demonstrationen und zahlreiche Stimmbeispiele.

Autoren: Hartwig Eckert, John Laver
Verlagsangaben: Beltz, ISBN: 3621272038
Sonstiges: 204 Seiten, Preis ca. 34 Euro

"Die Stimme: Instrument für Sprache, Gesang und Gefühl"

Autoren: Leopold Mathelitsch, Gerhard Friedrich,
Verlagsangaben: Springer-Verlag, ISBN: 3-540-58400-5
Sonstiges: broschiert, keine Preis ermittelbar

"Atem und Stimme. Anleitung zum guten Sprechen"

Autoren: Horst Coblenzer, Franz Muhar
Verlagsangaben: ÖBV Pädagogischer Verlag Wien, ISBN:
Sonstiges: broschiert, Preis ca. 13,70 Euro

"Die Kunst des Sprechens"

Autor: Fritz Reusch, Julius Hey
Verlagsangaben: Schott-Verlag, ISBN: 3-7957-2369-4
Sonstiges: 104 Seiten, Preis ca. 14,95 Euro

"Die Macht der Stimme. Persönlichkeit durch Klang, Volumen und Dynamik"

Autorin: Ingrid Amon
Verlagsangaben: Ueberreuter-Verlag, ISBN: 3-7064-0686-1
Sonstiges: broschiert, Preis ca. 20,40 Euro

"Die eigene Stimme entfalten"

Gerade auch für Anfänger: Wer Lust hat, mehr mit und aus seiner Stimme zu machen, liegt hier genau richtig. Viele schöne Übungen zum Summen, Sprechen und Singen für mehr Ausdruck und Wohlbefinden.

Autor: Olaf Nollmeyer
Verlagsangaben: Kösel Verlag, ISBN: 3-466-34390-9
Sonstiges: 141 Seiten, Preis ca. 20 Euro

"Heiserkeit und Stimmchwäche – ein Leitfaden zur Selbsthilfe, wenn die Stimme versagt"

Was kann man machen, wenn die Stimme wegbricht, versagt oder immer heiser ist, man sie aber im Beruf benötigt. Manchmal sind es nur kleine, gar nicht so zeitaufwendige Übungen, die weiterhelfen können. Der Leitfaden ist eine erste Hilfe vor dem Logopädenbesuch.

Autor: H. Gundermann

Verlagsangaben: Fischer Verlag, ISBN: 3437008307

Sonstiges: Vierte Auflage, broschiert

"Neuropsychologie der Sprache"

Autorin: Angela Friederici

Verlagsangaben: Kohlhammer, ISBN: 3170053205

Sonstiges: Sondereinband, 144 Seiten

"Stimme, Emotion und Psyche"

Dieses Buch beschäftigt sich aus psychologischer Sicht mit der Frage, inwieweit sich Emotionen in der Stimme abbilden und wie emotionale Aspekte der Stimme wahrnehmbar sind.

Autor: Thomas M. Scherer

Verlagsangaben: BoD GmbH, ISBN: 3831111081

Sonstiges: 515 Seiten, Preis ca. 40 Euro

Linktipps

Wer mehr über den Kölner Domchor erfahren möchte (es gibt hier auch einen Männer- und sogar einen Mädchenchor) sollte die Homepage des Domchors besuchen:

www.koelner-domchor.de

Hier kann man sich eine Sprechprobe in verschiedenen Phasen des Stimmbruchs anhören, der Physiker Stefan Nietzsche hat seinen eigenen Stimmbruch hier verewigt

cip.physik.uni-bonn.de/ScienceSite/stimmbruch

Wer mehr über das Thema Stimmwechsel bei Geschlechtsumwandlung erfahren möchte könnte hier fündig werden; bei der Interessenvertretung von und für Transmännern

www.junxz.de/stimme.php

Die deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie gibt Tipps, Links und Adressen von Logopäden und Fachärzten unter

www.dgpp.de

Für Neugierige: Die Seite der "Deutschen Sprachentwicklungsstudie". Ein groß angelegtes Forschungsprojekt über die kindliche Sprachentwicklung, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Max Planck Institut. Unter "Projekte" das Projekt: "Normale und gestörte Sprachentwicklung" anklicken - dort gibt's weitere Informationen zur Babyschrei-Studie von Prof. Kathleen Wermke

www.glad-study.de

Forschungsarbeiten zum Thema emotionaler Ausdruck in gesprochener Sprache finden sich unter

gigant.kgw.tu-berlin.de/KW/

Institut für Sprache und Kommunikation, Technische Universität Berlin

Das Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung in Leipzig befasst sich mit der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen neurobiologisch Hirnprozessen und emotional gesprochener Sprache. Mehr dazu unter

www.cns.mpg.de/index.xml

Impressum:

Herausgegeben
vom Westdeutschen Rundfunk Köln

Verantwortlich
Quarks & Co, Daniele Jörg

Redaktion
Daniele Jörg

Autoren
Judith König
Ilka aus der Mark
Frank Poppe
Mike Schaefer
Claus Zirwes

Gestaltung
Designbureau Kremer & Mahler

Bildrechte:
Alle: © WDR

Ausser:
Seite 1 "Spracherkennung" ©BKA

© WDR 2003