

Das Göttinger Heiserkeitsdiagramm

Untersuchungen des Stimmschalls spielen eine wichtige Rolle in der phoniatischen Diagnostik, denn Krankheiten des Stimmapparates äußern sich vor allem durch Veränderungen des Stimmklanges: die Stimme klingt unrein bzw. „heiser“.

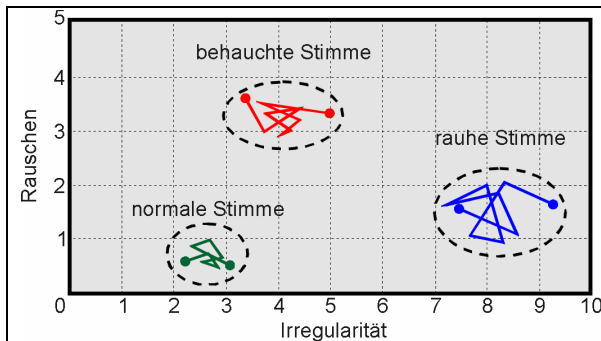


Abb. 1: Heiserkeitsdiagramm für drei Stimmproben: Eine normale, eine rauhe und eine behauchte Stimme. Bei den Stimmproben handelt es sich jeweils um den Vokal /ä/, der einige Sekunden lang gehalten wurde. Die Analyse erfolgt abschnittsweise (Blocklänge = 0,4s).

Die Beurteilung des Stimmklanges erfolgt heute noch überwiegend auditiv durch die untersuchende Person. Solche subjektiven Bewertungsverfahren ergeben jedoch oftmals uneinheitliche Urteile bei der Beurteilung durch verschiedene Untersucher. Zudem erfolgen die Klassifizierungen der Stimmgüte typischerweise auf recht grobstufigen Skalen. Automatische Verfahren dagegen haben die Vorteile, daß sie objektiv und reproduzierbar sind und auf kontinuierlichen Skalen erfolgen können. Das in Göttingen entwickelte und in [1] erstmalig vorgestellte, computergestützte Verfahren beschreibt die Stimmgüte - nach akustischer Signalanalyse - in einem zweidimensionalen Merkmalsraum, der von den beiden Komponenten *Irregularität* und *Rauschen* aufgespannt wird. Diese weitgehend voneinander unabhängigen Komponenten basieren auf akustischen Parametern (Jitter, Shimmer und mittlere Periodenkorrelation), die als Schwankungsmaße für Periodenlänge, -amplitude und -form dienen und zu gleichen Teilen in die Irregularitätskomponente eingehen. Ein weiterer Parameter beschreibt den Anteil pulsartiger versus rauschartiger Stimmanregung (Glottal-to-Noise Excitation Ratio (GNE) [2]) und quantifiziert daher die Rauschkomponente. In der grafischen Darstellung als Diagramm stellt die Irregularitätskomponente die x-Achse, die Rauschkomponente die y-Achse dar. Stimmen werden in diesem Diagramm um so weiter vom Ursprung entfernt abgebildet, je stärker sie gestört sind (Abb. 1).

Das Göttinger Heiserkeitsdiagramm eignet sich besonders zur Verlaufskontrolle und Dokumentation von Stimmrehabilitationen [3] (Abb. 2).

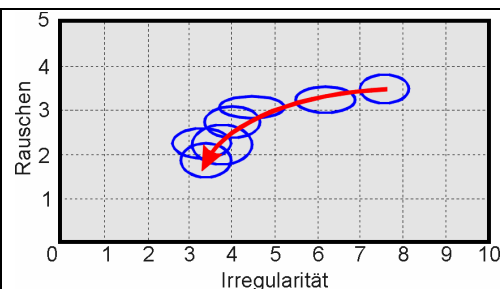


Abb.2: Exemplarischer Stimmtherapieverlauf. Die Ellipsen stellen die Analyseergebnisse zu verschiedenen Zeitpunkten der Therapie dar. Die Mittelpunkte der Ellipsen geben die Mittelwerte der Analysen mehrerer gehaltener Vokale wieder, die Ausdehnungen der Ellipsen zeigen die Standardabweichungen an.

Literatur:

- [1] Michaelis, Strube, Kruse: „Multidimensionale Analyse akustischer Stimmgüteparameter“. Aktuelle phoniatisch-pädaudiologische Aspekte 1995:16-18
- [2] Michaelis, Gramß, Strube (1997): „Glottal to noise excitation ratio - a new measure for describing pathological voices“. *Acustica / acta acustica* 83:700-706
- [3] Michaelis, Strube, Kruse: „Reliabilität und Validität des Heiserkeitsdiagramms“. Aktuelle phoniatisch-pädaudiologische Aspekte, 1996

The Göttingen Hoarseness Diagram

Examination of voice sound plays an important role in phoniatric diagnostics, because diseases of the voice source, the larynx, are changing the voice quality in most cases. The voice sounds unclear, „hoarse“.

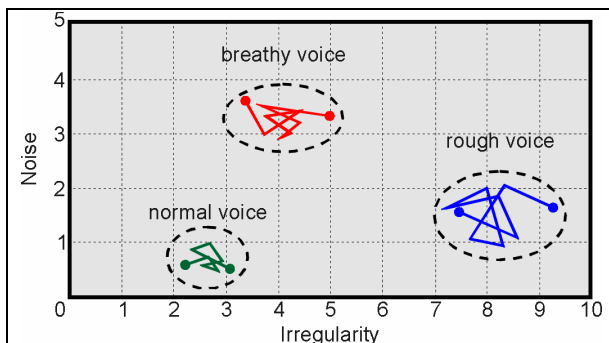


Fig. 1: Hoarseness diagram showing the results of the acoustic analyses of three voices (sustained German vowel /ä/): a normal one, a rough one and a breathy one. The analysis is done block-wise (block length = 0,4s).

noise. These mainly independent components are based on two groups of acoustic parameters. Those of the first group are measures for variations of period length, -amplitude and waveform (i.e. jitter, shimmer and mean waveform correlation) and contribute to the irregularity component equally. The second group consists of just one parameter that measures the amount of pulse-like vs. noisy voice excitation (i.e. Glottal-to-Noise Excitation Ratio (GNE) [2]).

When plotted as a diagram, the irregularity component is represented by the x-axis while the y-axis represents the noise component. The more a voice is perturbed the farther it is plotted away from the origin of the diagram (see figure 1).

The Göttinger hoarseness diagram is especially valuable for monitoring and documenting courses of voice therapies [3] (see figure 2).

The evaluation of voice quality mainly is still done auditorily. Such subjective methods often yield inconsistent results when the evaluation is done by different persons. Besides, the classification of the voice quality is typically done on a rather rough scale. In contrast, automatic methods have the advantages to be objective and reproducible, and a classification on a continuous scale is possible.

The „Göttinger hoarseness diagram“, first presented in [1], is an automatic computational method that analyzes the voice sound acoustically and maps the voice quality in a two-dimensional space of features. This space is spanned by the components *irregularity* and

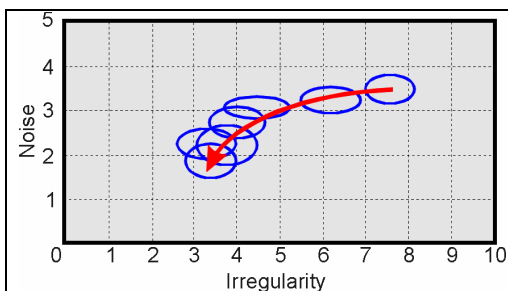


Fig. 2: Documentation of the course of a voice therapy. The ellipses show the results of voice analyses of different moments during the therapy. The ellipses are located around the means of several analysed vowels, their diameters show the standard deviations.

Literature:

- [1] Michaelis, Strube, Kruse: „Multidimensionale Analyse akustischer Stimmgüteparameter“. Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte 1995:16-18
- [2] Michaelis, Gramß, Strube (1997): „Glottal to noise excitation ratio - a new measure for describing pathological voices“. Acustica / acta acustica 83:700-706
- [3] Michaelis, Strube, Kruse: „Reliabilität und Validität des Heiserkeitsdiagramms“. Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte, 1996