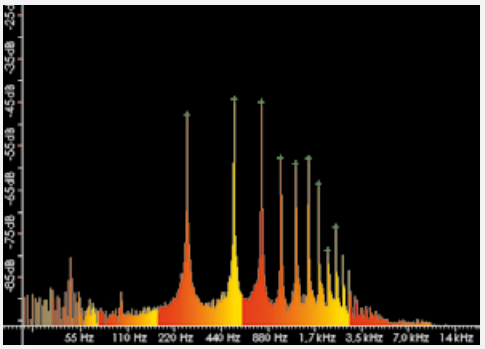
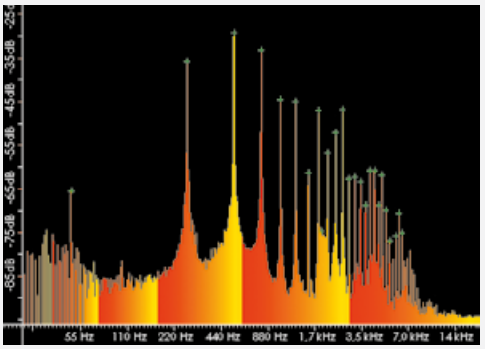
Klanganalyse

Der akustische Fingerabdruck eines Klangs

Bei verschiedenen Musikinstrumenten klingt dieselbe Tonhöhe unterschiedlich. Das liegt daran, dass zum Klang eines Tones nicht nur die Grundschwingung beiträgt, sondern auch verschiedene Oberschwingungen. Je nach Musikinstrument ist der Anteil dieser Oberschwingungen größer oder kleiner (→ **B1** und **B2**). Dies ergibt ein charakteristisches Klangbild.

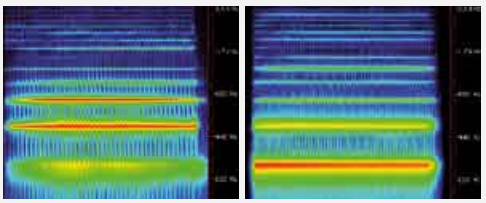


B1 Klangbild einer Flöte bei 264 Hz (c')

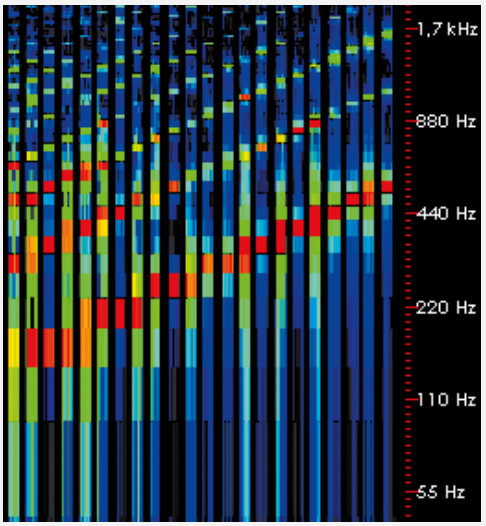


B2 Klangbild einer Geige bei 264 Hz (c')

Mit Computerprogrammen für Klanganalyse kann man einen Klang in seine Grund- und Oberschwingungen zerlegen. Filtert man nun einige Oberschwingungen heraus, kann der Klang gezielt verändert werden. Auf diese Weise kann auch störendes Rauschen entfernt werden. Das Verfahren der Klanganalyse kann man auch zur Stimmerkennung nutzen. Stimmerkennung kann zur Identifikation von Personen bei Zugangskontrollen genutzt werden. Sie funktioniert wie ein Fingerabdruck. Die Stimme zählt zu den biometrischen Erkennungsmerkmalen einer Person. Besonders gut lassen sich Klangunterschiede in **Sonogrammen** darstellen (→ **B3** und **B4**). Dabei wird der zeitliche Verlauf (waagerechte Achse)



B3 Sonogramm einer Geige (links) und eines Saxofons (rechts) für den Ton c'.



B4 Zeitlicher Verlauf eines Klangs im Sonogramm

eines Klangs in seine Frequenzanteile zerlegt. Die jeweilige Lautstärke der Frequenzanteile wird farbcodiert dargestellt. Die Farbcodierung ist so eingerichtet, dass nur die Spitzen farblich hervortreten, Frequenzen mit sehr hoher Amplitude erscheinen rot, schwächere in Abstufungen gelb, grün und blau.

Stimmenidentifikation

■ **A1** Nehmen Sie mit einem Mikrofon die Stimme Ihrer Klassenkameraden auf. Worauf muss man bei der Aufnahme achten?

■ **A2** Analysieren Sie die aufgenommenen Stimmmuster mit einem entsprechenden Computerprogramm und vergleichen Sie die Klangbilder.

■ **A3** Nehmen Sie mit dem Mikrofon mehrmals dieselbe Person auf und vergleichen Sie die Klangbilder.

■ **A4** Beschreiben Sie, wie man bei einer Stimmenidentifikation vorgehen müsste. Welche Probleme können auftreten?

Bildquellen: B1, 2, 3a, 3b, 4 Klett-Archiv (Melanie Nerding)