

Spektralanalyse akustischer Signale (gesungene Vokale, Holz- und Orgelpfeifen)

A. Asenbaum¹, D. Kieweg², H. Kühnelt³, W. Kreuzhuber⁴,
J. Pemmer⁵, A. Strahl⁶

1 School of Education, Universität Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, A-5020 Salzburg,
augustinus.asenbaum@sbg.ac.at

2 Realgymnasium Marianum, Scheidlstraße 2, A-1180 Wien

3 AIT Austrian Institute of Technology, Giefinggasse 2, A-1210 Wien,
helmut.kuehnelt@ait.ac.at

4 Universität für Musik und darstellende Kunst Wien, Institut für Orgel,
Orgelforschung und Kirchenmusik, Lothringerstraße 18, 1030 Wien

5 Orgelbau Pemmer, Purk 46, A-3623 Kottes-Purk

6 School of Education, Universität Salzburg, A-5020 Salzburg,
alexander.strahl@sbg.ac.at

Zur akustischen Spektralanalyse musikalischer Signale wurde ein FFT Analyzer HP 3561A in Verbindung mit einem Kondensator-Meßmikrofon ECM8000 von Behringer verwendet und mehrere Experimente durchgeführt, Abb 1:

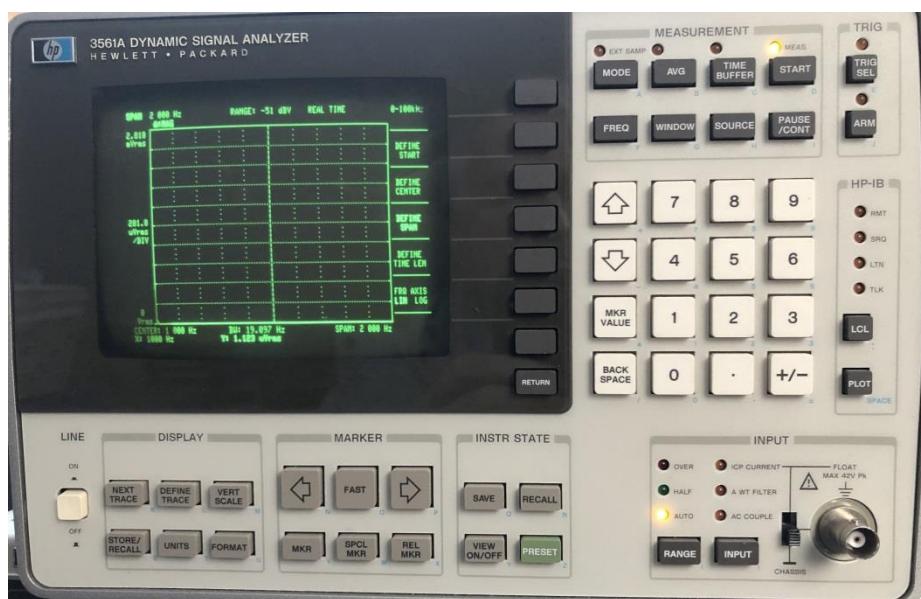


Abb 1: FFT Analyzer HP 3561A

1. Es wurden die Eigenschaften verschiedener Mikrofone mit Hilfe eines akustischen Rechtecksignals miteinander verglichen.
2. Es wurden die Spektren von gesungenen Vokalen mehrerer Personen aufgenommen und die verschiedenen spektralen Muster diskutiert, Abb. 2:

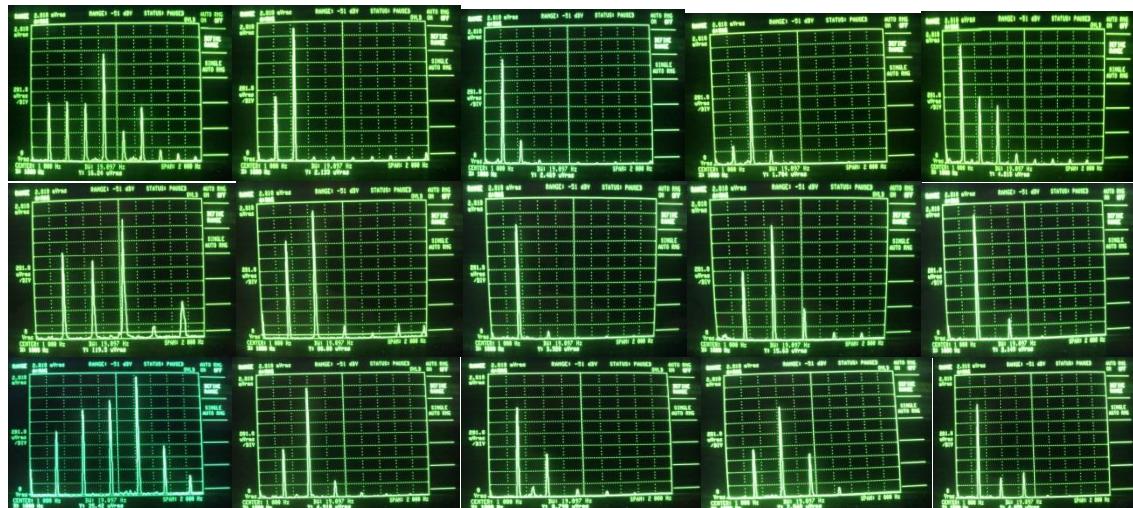


Abb 2: In der ersten Reihe sind die Spektren für A, E, I, O, U dargestellt, gesungen von weiblich, 42.

In der zweiten Reihe sind die Spektren für A, E, I, O, U dargestellt, gesungen von weiblich, 11.

In der dritten Reihe sind die Spektren für A, E, I, O, U dargestellt, gesungen von männlich, 10.

Obwohl die Grundfrequenzen in der ersten Reihe wesentlich kleiner sind als in der zweiten und dritten Reihe, sind doch die spektralen Muster für die einzelnen Vokale einigermaßen einander ähnlich.

3. Bei zwei offenen Holzpfeifen wurden die Grund- und Obertöne bestimmt, wobei sich bei der kleineren Pfeife die Schallintensität mit wachsendem Winddruck in Richtung höherer Frequenzen verschieben lässt.
4. Von mehreren Orgelpfeifen einer Orgel in Betrieb wurden Spektren aufgenommen, z.B. Spektrum einer 4 Zoll Prinzipalflöte gezeigt, logarithmische Ordinate, siehe Abb. 3:

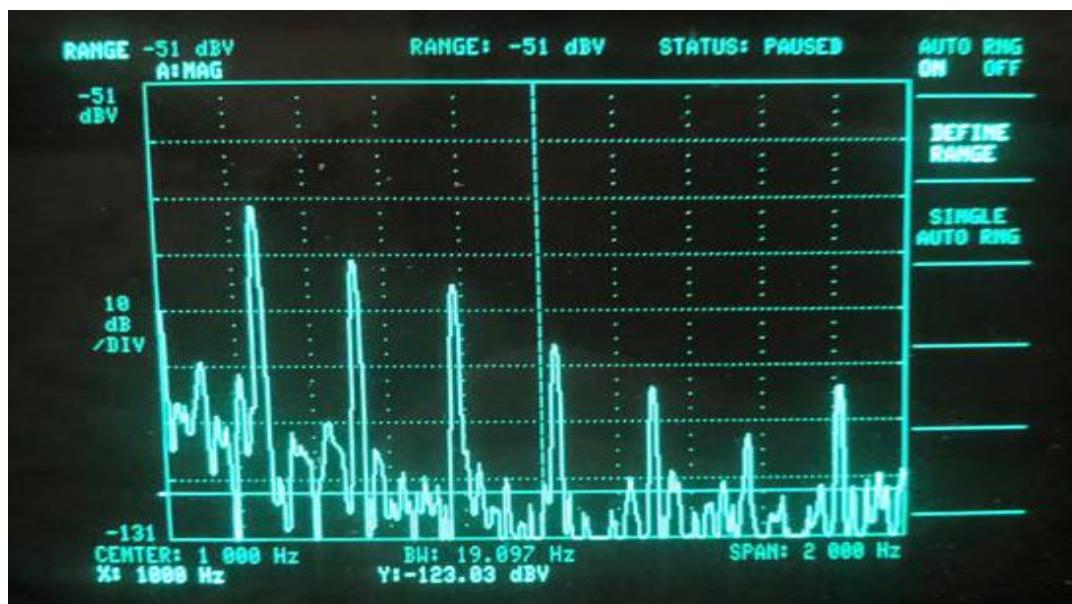


Abb.3: 4 Zoll Prinzipalflöte einer Orgel

5. Handy Samsung Galaxy Note 8, FFT Spectrum Analyzer von XYZ-Apps, Abb.4

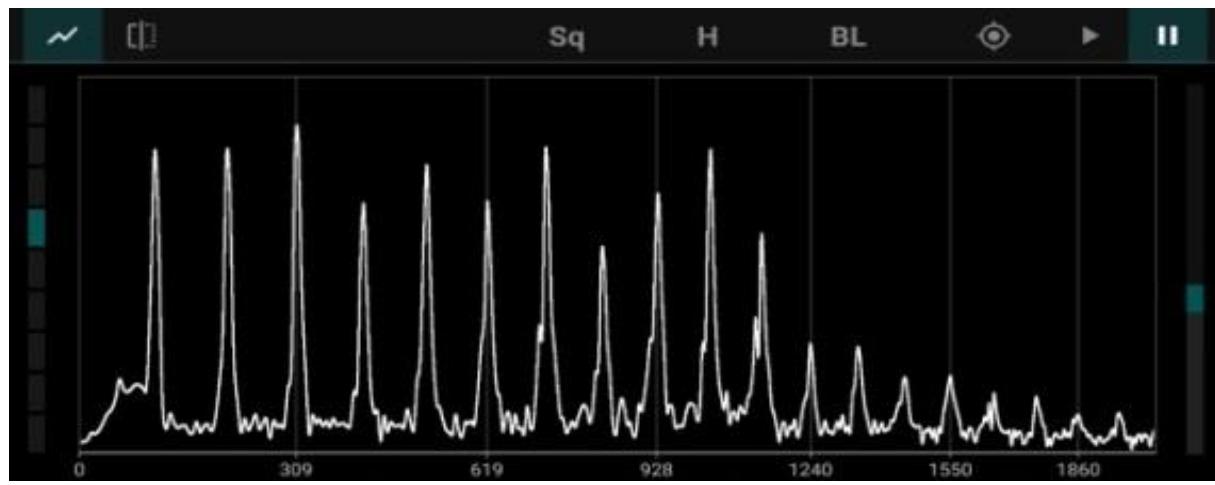


Abb.4: Vokal A, aufgenommen mit dem Handy und einer FFT App