

10.8.4 Wah-Wah-Pedal

Das Wah-Wah-Pedal ist ein Effektgerät, das sprachähnliche Formantfilterungen vornimmt. **Formanten** sind lautklassifizierende Maxima im Sprachspektrum [3]. Die Frequenz F_1 des tiefsten Formanten liegt für ein gesprochenes /o/ bei ca. 400 Hz, für ein /a/ bei ca. 800 Hz. Wenn nun während des Gitarrespielens eine Bandfilterung mit zeitvarianter Mittenfrequenz erfolgt, und diese zwischen 400 Hz und 800 Hz hin- und herpendelt, entsteht eine Klangveränderung, die lautmalerisch mit /oaoaoa/ beschrieben werden kann. Oder mit wahwahwah.

Bei einigen Geräten erfolgte die Filterung in einem LC-Filter, dessen Spuleninduktivität (bzw. Luftspalt) durch Bewegen eines Pedals verändert werden konnte. Zumeist wurde aber eine aktive Filterschaltung eingesetzt, in der die Filterkapazität durch Verändern der Verstärkung variiert wurde (Millereffekt). Bei diesen Geräten konnte die Resonanzfrequenz zwischen ca. 400 Hz und 2 kHz verändert werden (eine Messung an einem alten VOX-Wah-Wah ergab 0.44 – 2.3 kHz). Die Betonung des Frequenzbereichs um 2 kHz ist typisch für den zweiten Formanten eines /i/, beim vollen Ausnutzen des Pedalweges entsteht somit in etwa die Lautfolge /oaiaoiaio/. Aufwändigere Geräte, vom Markt als 'Yoy-Yoy' oder auch 'Doing-Doing' bezeichnet, boten zwei (synchron) durchstimmbare Filter an – vermutlich, um die menschliche Stimme noch präziser zu imitieren. *Tempi passati.*

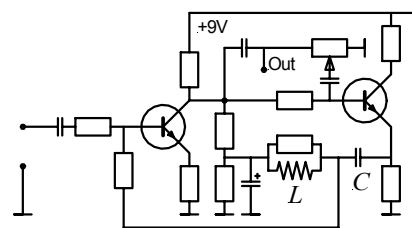
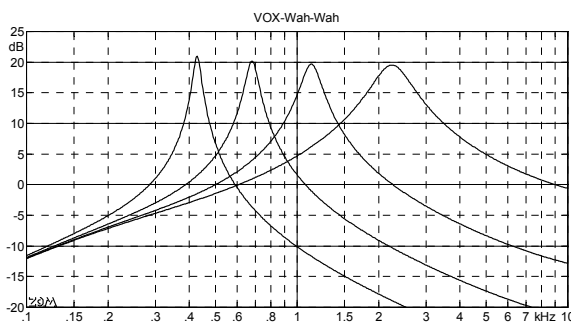


Abb. 10.8.19: Wah-Wah-Pedal (VOX).

In **Abb. 10.8.19** sind die Schaltung sowie einige Übertragungs-Frequenzgänge eines VOX-Wah-Wah dargestellt. Frequenzbestimmend sind die Induktivität (ca. 0.5 H) und die Kapazität C (10 nF), die jedoch um den Betrag der Verstärkung (0...27) vergrößert wird. Als effektive Kapazität ergibt sich somit 10...280 nF, woraus eine Polfrequenz von 0.44...2.3 kHz resultiert. Die **Filtergüte** wird (neben Kupfer- und Ferritverlusten) von dem zur Spule parallel liegenden Widerstand (33 k Ω) bestimmt, sie hängt von der Mittenfrequenz ab. Aus Sicht der Systemtheorie lässt sich eine Polgüte und eine (davon abweichende) Nullstellengüte spezifizieren; in der Praxis wird "die" Güte zumeist aus der 3-dB-Bandbreite ermittelt – im Falle der o.a. Schaltung erhält man mit dieser Definition $Q = 3.3...15$.

Als "**Auto-Wah**" wird ein adaptives Wah-Wah-Filter bezeichnet, das seine Mittenfrequenz automatisch einstellt. Steuerparameter dieser Automatik ist die Signalstärke, also in etwa die Lautstärke des Gitarrentones. Ohne Signal stellt sich das System auf die tiefstmögliche Mittenfrequenz. Wird die Saite (bzw. die Saiten) leicht angeschlagen, erhöht sich die Mittenfrequenz leicht, bei starkem Anschlag "fährt" das Bandfilter schnell von tiefen zu hohen Frequenzen, um danach wieder langsam zurückzufahren. Diese anschlagabhängige Filtersteuerung ermöglicht dem Gitarrist, den Wah-Wah-Effekt einsetzen zu können, ohne ein Pedal bedienen zu müssen. Mit reduzierter Vielseitigkeit, aber ohne Fuß-Stress.