

# Pickup-Parameter messen – aber richtig

Manfred Zollner

Der Klang einer E-Gitarre wird zum wesentlichen Teil von den elektrischen und magnetischen Parametern der Tonabnehmer bestimmt. In Fachartikeln über E-Gitarren finden sich deshalb immer wieder Tonabnehmer-Daten: zumeist DC-Widerstand, gelegentlich auch Induktivität und eine irgendwie definierte "Spulengüte". Dass der DC-Widerstand, für sich betrachtet, praktisch keine Aussagekraft hat, wird von technisch ausgebildeten Journalisten inzwischen akzeptiert. Induktivität und Güte sind aber nach wie vor unverstandene Größen, zu deren Ermittlung häufig ungeeignete Messgeräte (wie z.B. RLC-Meter) eingesetzt werden. Der folgende Artikel gibt Hinweise zur richtigen Messung dieser Größen und erläutert ihre Bedeutung.

Ein RLC-Meter misst  $R$ ,  $L$  und  $C$ , also Widerstand, Induktivität und Kapazität. Und meistens auch noch eine  $Q$  genante "Güte", sowie einen  $d$  genannten "Verlust". Und so zeigt es bei einem Pickup z.B.: Induktivität (100Hz) = 7.0H, Induktivität (1kHz) = 6.6H, Gleichstrom-Widerstand = 8.2k $\Omega$ , Kapazität = -77nF,  $Q$ (100Hz) = 0.53,  $d$ (100Hz) = 1.89. Der Verlustfaktor  $d$  ist ganz einfach reziprok zur Güte, der muss nicht extra betrachtet werden. Aber was bedeutet  $Q = 0.53$ , warum ist die Induktivität frequenzabhängig, und wieso ist die Kapazität negativ? Die Antwort zur Kapazität ist einfach: Das ist falsch, für eine derartige Messung ist ein RLC-Meter ungeeignet (Begründung siehe später). Zur Induktivität: ja, die ist tatsächlich frequenzabhängig, und sollte deshalb ebenfalls nicht mit einem RLC-Meter gemessen werden. Und zur Güte: sie beschreibt das Verhältnis von Blindwiderstand zu Wirkwiderstand. Und weil der Blindwiderstand frequenzabhängig ist, ist auch die Güte frequenzabhängig. Eine erstaunliche Erläuterung liefert hierzu Duchossoir: "*A pickup with a higher "Q" (all else being equal) would emphasize a narrower band of frequencies, and conversely a pickup with a lower "Q" would emphasize a larger band of frequencies*" [1]. Das ist irreführend, da wird die Spulengüte mit der Schwingkreisgüte verwechselt. Was bleibt übrig? Nur die Empfehlung, Gitarren- (und Bass-) -Tonabnehmer nicht mit einem RLC-Meter zu messen.

Ein RLC-Meter ermittelt bei einer Frequenz Betrag und Phase der Impedanz, und berechnet daraus Wirk- und Blindwiderstand, bzw.  $L$ ,  $C$ ,  $Q$ . Das ist sinnvoll, wenn ein Zweipol gemessen wird, der aus einem Widerstand und einer Induktivität besteht, oder aus einem Widerstand und einer Kapazität. Das ist bei Tonabnehmern aber nicht der Fall: zu ihrer Beschreibung sind mindestens zwei Widerstände, eine Induktivität und eine Kapazität nötig [2]. Tonabnehmer mit Wirbelstromdämpfung weisen erhebliche frequenzabhängige Verluste und eine frequenzabhängige Induktivität auf, die nicht mehr mit einem einzigen Zahlenwert spezifiziert werden kann. Die einzige Größe, die bei ihnen ohne Aufwand gemessen werden kann, ist der DC-Widerstand. Er wird gemeinhin mit der Empfindlichkeit (Lautstärke) des Pickups in Verbindung gebracht, weil ein Erhöhen der Windungszahl DC-Widerstand und Empfindlichkeit vergrößert, doch wie unzureichend diese Vereinfachung ist, merkt man sofort, wenn man den Tonabnehmer seiner Magnete beraubt: Auf den DC-Widerstand hat das keinen Einfluss, auf die Empfindlichkeit schon. Deshalb: Der DC-Widerstand ist kein generelles Maß für die Empfindlichkeit (Lautstärke) des Tonabnehmers.

Die restlichen Seiten sind im Buch "Elektroakustik für Bühne und Studio", : [www.gitec-forum.de](http://www.gitec-forum.de)