

Tonabnehmer-Magnetfeld

Manfred Zollner

Beim Magnettonabnehmer verändert die schwingende Stahlsaite das Feld eines Dauermagneten, und als Folge hiervon wird in einer Spule eine elektrische Spannung erzeugt (induziert). Für einen Singlecoil-Tonabnehmer zeigt die nachfolgende Animation die zeitliche Änderung der Magnetflussdichte, deren Stärke farbig dargestellt wird (blau = wenig, rot = viel). Die Flussdichte ist nur für Magnet und Saite dargestellt, nicht für die umgebende Luft. Am stärksten ist die Flussdichte in der Saite, knapp neben der Kante des Zylindermagneten. Die Saite wird hier bis in die Sättigung magnetisiert, was sofort erklärt, warum der Magnetfluss die Saite schon nach einem kurzen Stückchen wieder verlässt (Details in „Physik der Elektrogitarre“, Kap. 5).

Magnetfeld SC ges

In der nächsten Animation ist nicht mehr der gesamte Magnetfluss dargestellt, sondern nur noch die Änderungen. Man erkennt den Wechselfluss durch die Saite mit alternierender Richtung, sowie die Änderungen im Magnet. Die sich, und das überrascht vielleicht, auf den obersten Bereich des Magneten beschränken. Die unteren Windungen der Spule bekommen von diesen Magnetflussänderungen nicht mehr viel mit, in ihnen wird praktisch keine Spannung induziert.

Magnetfeld SC dyn

Bei einem Humbucker arbeiten zwei Spulen zusammen. Der Magnet liegt – zumindest bei dem von Gibson entwickelten Urtyp – in Balkenform unter den Spulen, eine Reihe Schrauben und eine Reihe Stifte führen den Magnetfluss durch die Spulen zur Saite. Hierbei entsteht die maximale Saitenmagnetisierung zwischen Stift (im Bild links) und Schraube.

Magnetfeld HB ges

Die nächste Animation zeigt wieder die Änderungen des Magnetflusses, und auch hier findet man eine Besonderheit: Im Balkenmagnet ändert sich der Magnetfluss so gut wie gar nicht. Beim Austauschen des Magneten (z.B. Alnico-2 gegen Alnico-5) wird sich die Induktivität deshalb fast gar nicht ändern, nur die Empfindlichkeit (die Lautstärke) ändert sich etwas. Weil sich bei einer Änderung der Magnetfeldstärke auch die Apertur ändert, das ist das „Fenster“, durch das das Magnetfeld auf die Saite trifft, ergeben sich auch kleine Klangfarbenänderungen: stärkere Magnete produzieren etwas mehr Höhen.

Magnetfeld HB dyn

