

# Federhall-Systeme: Theorie und Messdaten

Manfred Zollner

Vor gut 50 Jahren kamen die ersten Gitarren-Verstärker mit Federhall-Systemen auf den Markt. Und obwohl inzwischen die Digitaltechnik den Effektgerätemarkt weitgehend erobert hat, sind Hallfedern noch immer in Gebrauch. Die folgende Abhandlung erläutert, was den charakteristischen Federhall-Sound ausmacht, und wie er ggf. elektronisch erzeugt werden kann.

Das Federhall-System ist das Ergebnis zweier Entwicklungen: Des Telefon-Leitungsnetzes (Bell Labs) und der Heimorgeln (Hammond). Die Telefongesellschaften erkannten sehr bald, dass bei der Sprachübertragung über große Distanzen Amplituden- und vor allem Laufzeitverzerrungen und Echos auftraten, wodurch Sprachqualität und -verständlichkeit verschlechtert wurden. Um bei ihren Versuchen nicht immer kilometerlange Kabel parat haben zu müssen, suchten und fanden die Entwickler einen Ersatz: Statt einer elektrischen Leitung wurde eine mechanische, d.h. ein zur Helix aufgewickelter Draht verwendet. In dem 1928 von den **Bell-Labs** angemeldeten US-Patent 1,852,795 beschreibt der Erfinder R. L. Wegel die Schraubenfeder (helical spring) als Wellenleiter (transmission line) mit dispersiver Ausbreitungscharakteristik.

Ein paar Jahre später beginnt **Laurens Hammond** mit Arbeiten an einer elektromechanischen Orgel, die er 1934 zum Patent anmeldet. Als Generator verwendet er gewellte Stahlräder, die bei Rotation in einem Magnettonabnehmer eine elektrische Spannung erzeugen. Auf diesem Prinzip aufbauend entstand eine Alternative zur sehr großvolumigen Pfeifenorgel, und auf einmal konnte man auch zuhause, im kleinen Wohnraum, Orgel spielen. Nur hatte dieser kleine Raum gegenüber den großen Kirchen (und Tanzsälen) einen Nachteil: Der Klang war zu "trocken", es fehlte der Hall der großen Aufführungsräume. Und da vereinigten sich die beiden Ideen: Mit der von den Bell-Labs entwickelten mechanischen Leitung konnten Signalverzögerungen wie in großen Sälen erzeugt werden. Da mechanische Wellen in Stahldrähten viel langsamer laufen als elektrische Wellen in Elektrokabeln, waren nur relativ kleine Hallsysteme erforderlich, der künstliche Nachhall wurde portabel. Das inspirierte ein paar Jahrzehnte später einen gewissen **Leo Fender**, auch für Elektrogitarren den Halleffekt anzubieten. Zunächst (1961) als eigene Stand-Alone-Einheit (6G15), dann (ab 1963) in den Gitarrenverstärker "Vibroverb" eingebaut. Zu dieser Zeit war die "Reverb-Can" auf nur mehr 43 cm Länge geschrumpft und konnte problemlos in ein Combo-Gehäuse eingebaut werden. In ihrem Innern sorgen zwei parallel liegende Schraubenfedern (aka "Spiralfedern") für eine Signalverzögerung von ca. 30 ms. Und weil die mechanischen Wellen an beiden Federenden reflektiert werden, für eine Vielzahl von Echos, die sich überlagern und zu einem speziellen Hall verschmelzen. Weil aber die Ausbreitungsgeschwindigkeit der mechanischen Wellen von der Frequenz abhängt, entsteht ein sehr spezieller Klangeindruck, der mit den zur selben Zeit verfügbaren Band-Echogeräten nicht produziert werden konnte.

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