

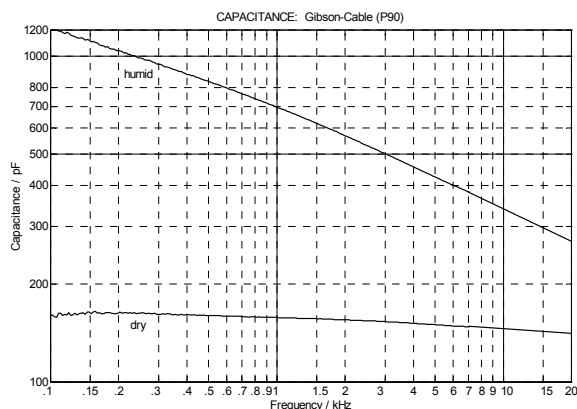
### 9.3 Tonabnehmer-Anschlussleitung

Man könnte meinen, die Verbindungsleitungen zwischen Tonabnehmer und Schalter bzw. Potentiometer würden die elektrischen Parameter der Gitarre fast nicht verändern. In den meisten Fällen wird diese Vermutung auch zutreffen – doch es gibt Ausnahmen.

Bei Fender-Gitarren wird die interne Verdrahtung häufig über **Einzel-Litzen** vorgenommen, die – zu einem Paar zusammengefasst – als sog. Zweidrahtleitung am Tonabnehmer angelötet sind. Eine derartige Leitung lässt sich im Audio-Frequenzbereich in sehr guter Näherung als reine Kapazität beschreiben, mit ca. 50 pF/m. Für 20 cm Länge erhält man hiermit 10 pF, ein gegenüber der Kapazität des Gitarrenkabels vernachlässigbarer Wert. Auch die Verluste dieser Zweidrahtleitung spielen keine Rolle: Selbst wenn man  $d = 0.01$  unterstellt, ergäbe sich im Parallel-Ersatzschaltbild der Verlustwiderstand zu  $R > 100 \text{ M}\Omega$ .

Alternativ zur Zweidrahtleitung wird die **Koaxleitung** (Koaxial-Leitung) verwendet, bei der ein isolierter Innenleiter von einem konzentrischen Abschirmgeflecht umschlossen ist. Je nach Geometrie und Dielektrikum ist mit einer längenspezifischen Kapazität von 50 – 200 pF/m zu rechnen, typisch sind ca. 100 pF/m. Das ist schon mehr als bei der Zweidrahtleitung, aber bei üblichen Leitungslängen immer noch nebensächlich. Wäre da nicht Gibson. Bei vielen Tonabnehmern dieses Gitarrenherstellers ist ein (unisoliertes) Koaxkabel angelötet, das erstaunliche Eigenschaften aufweist. Als das 50 cm lange Kabel eines **P90**-Tonabnehmers zum ersten Mal vermessen wurde, war die spontane Reaktion: Messgerät PM6303 kaputt. Denn die bei 1 kHz ermittelte Anzeige  $700 \text{ pF} \parallel 500 \text{ k}\Omega$  lag um eine Zehnerpotenz neben den erwarteten Werten. Indes: Auf Philips war Verlass, das Messgerät funktionierte einwandfrei, die Kabelkapazität war tatsächlich so groß (**Abb. 9.13**). Die Dielektrizitätszahlen typischer Isolierstoffe liegen zwischen 2 und 4, damit konnte diese große Kapazität nicht erklärt werden. Es gibt aber einen Stoff, dessen hohe Dielektrizität ( $\epsilon_r = 80$ ) eine Erklärung liefern könnte: Wasser! Falls der faserartige Isolierstoff hygroskopisch ist und Wasser einlagert, könnte in der Tat eine sehr hohe Kapazität entstehen. Versuchsweise wurde deshalb das Kabel 5 Stunden lang bei  $75^\circ\text{C}$  ausgeheizt – und tatsächlich ging daraufhin (abgekühlt) die Kapazität auf 160 pF zurück.

Ein derart "spezielles" Kabel macht sich gleich mehrfach bemerkbar: Seine hohe Kapazität übertrifft u.U. sogar die Kapazität des Gitarren-Kabels und verringert damit hörbar die Resonanzfrequenz, und seine hohen Verluste bedämpfen die Tonabnehmerresonanz. Diese Auswirkungen sind aber **feuchteabhängig**! Im feuchten Keller klingt die Gitarre dumpfer als in trockengeheizten Räumen – wg. Kabel, nicht wg. Holz. Gerne wäre hier die Stellungnahme des Herstellers abgedruckt worden, indes: Man zog es vor, die Anfrage nicht zu beantworten.



**Abb. 9.13:** Kapazität eines 50 cm langen Gibson-Tonabnehmerkabels (ohne Tonabnehmer). Die beiden Grenzkurven wurden zu verschiedenen Zeiten gemessen.