

0.3 Wie die Saitenvibrationen in den Orkus kamen

Kaum ein Gitarren-Testbericht, der nicht die exorbitante Schwingungsfreudigkeit der untersuchten Elektro-Gitarre rühmt: *"Die Konstruktion zeigt beachtliche Resonanzeigenschaften, nach jedem Saitenanschlag schwingt sie intensiv und deutlich spürbar."* G&B 9/06. Oder: *"Schwingungstechnisch rangiert die MTM1 auf höchstem Niveau, denn die gesamte Konstruktion resoniert nach jedem Saitenanschlag intensiv bis in die letzten Holzfasern, woraus ein langsam und kontinuierlich abklingendes Sustain resultiert."* G&B 8/06. Oder: *"In Verbindung mit der gegebenen offenen Schwingungsfreiheit (sic) erzielen wir ein strahlendes Klangbild"*. G&B 8/06. Oder: *"Weniger Masse lässt sich besser in Schwingungen versetzen."* Gitarrenbauer Thomas Kortmann, Gitarist.net. Oder: *"Bei Fender ging man sogar dazu über, auch Bodys aus mehreren Holzteilen zu bauen. ... Natürlich wird die Resonanzfähigkeit des Holzes durch eine solche Anzahl verschieden großer Stücke ebenfalls eingeschränkt."* Und a.a.O.: *"Dass Esche dazu auch noch nahezu optimale Resonanzeigenschaften hat, wurde damals dankend zur Kenntnis genommen. Nicht auszudenken, hätte sich Leo Fender damals für Mahagoni entschieden."* Day et al. Oder: *"Deutlich fühlbar bis in die äußersten Holzfasern zeigen sowohl die Strat als auch die Tele sehr gute Resonanzeigenschaften."* G&B 4/06.

Wohlgemerkt: Hier geht's um massive Elektro-Gitarren, und nicht um Akustik-Gitarren. Das deutlich fühlbare **Vibriieren der Gitarre** wird als Qualitätskriterium gehandelt. Lassen wir dazu einen der Väter der Massivgitarre, Lester William Polfuss, zu Wort kommen: *"I figured out that when you've got the top vibrating and a string vibrating, you've got a conflict. One of them has got to stop and it can't be the string, because that's making the sound."* Mr. Polfuss wollte nur die Saite schwingen lassen, und nicht die Gitarrendecke. Nun gut, könnte man einwenden, der Mann war Musiker, und kein Ingenieur. Ein Musiker aber, der auf die Frage, wer denn die Gibson Les Paul entwickelt habe, sehr selbstbewusst antwortet: *"I designed it all by myself"*. Die Saite soll schwingen, der Korpus soll Ruhe geben. Und nur ganz Spitzfindige werden jetzt einwerfen, dass doch nur die Relativbewegung zähle, und wenn die Saite in Ruhe bliebe, und statt ihrer der Korpus... nein, genug der Relativitätstheorien, anders herum geht's besser. Allerdings: Was heißt das, besser? Was kennzeichnet eine besser klingende Gitarre? Ulrich May zitiert in seiner Dissertation [16] D. Brosnac mit der Erkenntnis, eine Gitarre aus **Gummi** würde die Saitenenergie in kurzer Zeit absorbieren, würde also nicht richtig klingen. Das ist verständlich, beweist aber noch nicht, dass Esche (oder Ahorn etc.) besser geeignet ist. Offensichtlich gibt es ungeeignete Korpusmaterialien, die der Gitarrensaite unziemlich viel Schwingungsenergie entziehen. Gummi gehört dazu. Aber wer will schon eine Gitarre aus Gummi herstellen? Vermutlich gehört auch Dampfnudelteig* zu den ungeeigneten Materialien. Oder, frisch aus dem Schlaflabor: Weil ein Bett mit 1,45 m Länge für die meisten Erwachsenen unbequem ist, muss ein 2,12-m-Bett bequemer sein als ein 2,05-m-Bett. Oder, fachspezifischer: Was die Gitarrenbauer für die Akustik-Gitarre gelernt haben, kann für die E-Gitarre nicht falsch sein. Eine Gitarre muss schwingen. Bis in die äußersten Holzfasern. Intensiv und deutlich spürbar.

Was kann man denn so alles spüren, so als Mensch im Allgemeinen, und als Gitarren-Tester im Besonderen? Das hängt natürlich von Reiz und Rezeptor ab, aber bezüglich Vibrationen reagieren die in der Unterhaut sitzenden Pacini-Körperchen für Reizfrequenzen von 200 – 300 Hz am empfindlichsten; sie erfüllen noch Vibrationsamplituden von 0,1 µm. Das heißt aber auch: Der Vibrationssinn wird für Frequenzen über ca. 250 Hz zunehmend unempfindlicher. Klangformende Obertöne bleiben dem Tastsinn deshalb weitgehend verborgen.

* wegen der hohen "Dämpfung".

Abb. 0.1 zeigt die Frequenzabhängigkeit der **Vibrationsschwelle**, d.h. die Schwingungsamplitude, die erreicht werden muss, damit überhaupt eine Vibrationsempfindung entstehen kann. Der genaue Verlauf der dargestellten Kurve hängt außer von Frequenz und Amplitude noch von der Größe der schwingenden Fläche und vom gereizten Ort ab; die Darstellung kann als typisch für das Thenar (Daumenballen) gelten. Wenn ein Gitarrist also beim Anschlagen der Saiten im Gitarrenkorpus oder -hals eine Schwingung fühlt, so wird es sich hierbei vor allem um niederfrequente Vibrationen handeln. Nimmt man für eine **Kontrollrechnung** 10 N Stegkraft, eine Masse von 4 kg und 250 Hz als Anregungsfrequenz, so erhält man 1 μm Auslenkung – kein Wunder also, dass fühlbare Schwingungen entstehen können, sogar ganz ohne Resonanzverstärkung.

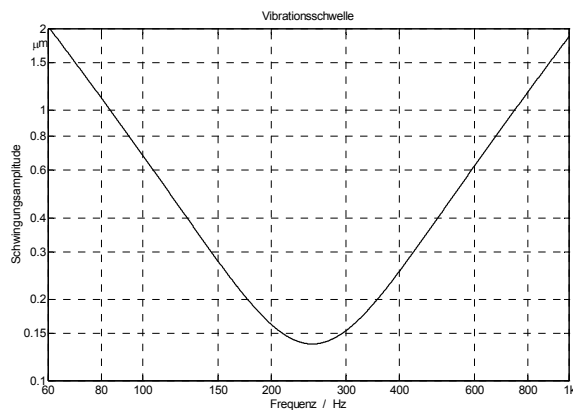


Abb. 0.1: Vibrationsschwelle. Nur die Werte, die oberhalb der Schwelle liegen, führen zu einer Vibrationswahrnehmung. Eine Schwingung mit 0,4 μm Amplitude ist nach dieser Kurve bei 300 Hz wahrnehmbar, bei 800 Hz hingegen nicht wahrnehmbar.

Die Frage ist also weniger, ob fühlbare Vibrationen entstehen können, sondern wie diese zu bewerten sind. Greift man Les Pauls Idee nochmals auf, so wäre jede nennenswerte Korpus-schwingung kontraproduktiv. Mit viel Masse (Zehnpfünder-Paula) nähert man sich diesem Ideal auf Kosten des Tragekomforts, und unter Missachtung schwingungsverstärkender Eigenmoden. Insbesondere der Gitarrenhals kann nicht beliebig schwer gemacht werden; er wird bei jeder Gitarre fühlbar schwingen. Was aber würde passieren, wenn man Korpus und Hals schwingungsfrei herstellen könnte? Auf jeder Gitarre dieser Art würden vergleichbare Saiten bei vergleichbarem Anschlag identisch schwingen! **Individualität ist Imperfektion**, und sie würde dabei auf der Strecke bleiben. Bei der Akustik-Gitarre versucht der Gitarrenbauer, das Übertragungsmaß frequenzabhängig zu gestalten, und dadurch einige Frequenzbereiche besser, dafür aber andere schwächer abstrahlen zu lassen. So entsteht individueller Klang. Auch bei der Elektro-Gitarre könnte man dieses Prinzip anwenden, und Hals und Korpus bei bestimmten Frequenzen stärker schwingen lassen, d.h. Schwingungsenergie stärker dissipieren lassen. Ob dies tatsächlich erwünscht ist, kann nur bei einer Gesamtbetrachtung aller klangformender Elemente beurteilt werden. Es wäre aber schon ein großer Zufall, wenn gerade die Frequenzbereiche, in denen der Vibrationssinn besonders empfindlich ist, die stärkste Dämpfung bräuchten. Denn Eines steht unzweifelhaft fest: Die gefühlte Schwingungsenergie kommt von der Saite. Je intensiver "die gesamte Konstruktion resoniert", desto weniger schwingt die Saite. Les Pauls Ideen kann man widersprechen oder zustimmen. Dem **Energiesatz** sollte man tunlichst nicht widersprechen.

Ob man Day et al. widersprechen möchte, ist hingegen wieder freigestellt: "*Das Vibrato-System selbst erhielt an den sechs dafür vorgesehenen Löchern eine messerkantenartige Ausarbeitung, so dass das ganze System sehr reibungsarm gelagert war, dafür aber trotzdem die Schwingungen der Saiten optimal in den Korpus leiten konnte.*" Ja, dieser Weg ist bekannt: "**Denn das Gemeine geht klanglos zum Korpus hinab**". Schiller, Nänie. Oder so ähnlich.