

7.9 Das Holz bestimmt den Klang?

Mahagoni! Ahorn! Palisander! Gewöhnlich glaubt der Mensch, wenn er nur Worte hört, es müsse sich dabei auch etwas denken lassen. Die übliche Denke lautet: *"Die E-Gitarre ist ein hölzernes Musikinstrument. Bei jedem hölzernen Musikinstrument bestimmt das Holz den Klang. Je edler das Holz, desto edler der Klang."* Goethes Hexenküche – ein passender Ort für Blendwerk und Magie – birgt noch mehr Glaubensgrundsätze, doch soll, fernab aller Alchemie, der Physik Priorität eingeräumt werden: Wie schwingt der Gitarrenkorpus, und auf welche Weise beeinflusst die Korpuschwingung den Klang?

Jeder Gitarrenbauer lernt im Materialkunde-Unterricht, dass es verschiedenartige Tonhölzer gibt, deren Materialparameter den Klang bestimmen: *"Je dichter das Holz, desto brillanter, höhenreicher der Klang; je höher die Steifheit, desto länger das Sustain (P. Day)."* Bei diesen und ähnlichen Aussagen wird wie selbstverständlich angenommen, dass Erkenntnisse, die für Geigen und Akustik-Gitarren gelten mögen, auch für E-Gitarren zutreffen. Fügt man nun noch den Expertenrat hinzu, E-Gitarren zuallererst unverstärkt gespielt anzuhören, landet man schnell bei einem Konglomerat von Lehrmeinungen, die widersprüchlicher nicht sein können. Dabei würden zwei einfache Grundsätze weiterhelfen:

1) Die Elektro-Gitarre funktioniert ganz anders als die Akustik-Gitarre. Erkenntnisse, die bei der einen Gitarrenart gewonnen wurden, dürfen keinesfalls unbesehen auf die andere Gitarrenart übertragen werden.

2) Zwischen der Saitenschwingung und dem von der E-Gitarre direkt abgestrahlten Schall besteht ein Zusammenhang. Zwischen der Saitenschwingung und dem vom Lautsprecher abgestrahlten Schall besteht auch ein Zusammenhang – aber ein ganz anderer.

Die grundsätzlichen Unterschiede zwischen A- und E-Gitarre werden deutlich, wenn man den Energiefluss betrachtet: Die Gitarrensaite erhält beim Anzupfen Schwingungsenergie, die teils in Schallenergie, teils in Wärmeenergie umgewandelt wird. Die nicht untypische Anregungsenergie $E = 3.6 \text{ mWs}$ entspricht gerade einem Milliardstel Kilowattstunde – sehr wenig im Vergleich zu Haushaltsgeräten, aber genug, um gut hörbaren Schall zu produzieren. Mit einer A-Gitarre lässt sich hiermit am Ohr des Gitarristen ein Schallpegel von ca. 94 dB erzeugen, die Les Paul erreicht mit dieser Anregung nur ca. 64 dB. 30 dB Pegeldifferenz bedeuten ein Leistungsverhältnis von 1000:1, und damit wird quantitativ bestätigt, was qualitativ bekannt war: Die E-Gitarre ist eine sehr ineffiziente Schallquelle, zumindest, was ihren direkt abgestrahlten Primärschall betrifft. Die E-Gitarre wurde aber auch nicht zur Primärschallerzeugung gebaut, sie soll eine elektrische Spannung produzieren. Der große Unterschied zwischen diesen beiden Betriebsarten: Bei der A-Gitarre muss die Schallenergie "durch" den Korpus, also "durch" das Holz, bei der E-Gitarre wird hingegen der Teil der Schwingungsenergie abgenommen, der "vom Holz zur Saite reflektiert" wird. Alle Vermutungen, dass (auch) bei der E-Gitarre die Schwingungsenergie bestmöglich in den Korpus geleitet werden müsse, sind falsch: *"Der größte Teil der Saitenschwingungen soll an den Korpus weitergeleitet werden. Wird selbiger nämlich mit ungehemmter Schwingungsenergie versorgt, entwickelt sich ein Maximum an Ton und Sustain [G&B 12/05]."* Wie soll die Saite lange nachschwingen (ein langes Sustain haben), wenn ihre Schwingungsenergie im Korpus gelandet ist? Energie, so besagt es der Energiesatz, entsteht nicht aus dem Nichts. Die Anregungsenergie ist nur einmal vorhanden; der Teil, der hiervon in den Korpus geleitet wird, fehlt der Saite. Ein Beispiel für ein Instrument, das der Saite in kurzer Zeit viel Schwingungsenergie entzieht, ist das Banjo: Dessen Klang ist aber nun wirklich nicht E-Gitarren-ähnlich.

Systemtheoretisch stellt die Saite eine **mechanische Leitung** dar, auf der sich Wellen ausbreiten. Treffen diese Wellen auf den Steg- oder Kopfsattel, wird ihre Energie teils reflektiert, teils vom Sattel (und der angrenzenden Struktur) absorbiert. Auch hierbei gilt der Energiesatz: Die Summe von reflektierter und absorbierter Energie entspricht der zum Sattel laufenden Wellenenergie. Hohe Absorption wird erreicht, wenn Wellenwiderstand und Sattelimpedanz vergleichbare Werte aufweisen, geringe Absorption tritt auf, wenn Wellenwiderstand und Sattelimpedanz sehr unterschiedlich sind. Der **Wellenwiderstand** der Saite (Kap. 2) hängt von deren Durchmesser und Material ab, typisch sind 0.2 Ns/m (E₄-Saite) bis 1 Ns/m (E₂-Saite). Dies sind sehr kleine Werte, verglichen mit typischen Sattelimpedanzen (100 – 1000 Ns/m). Die Situation ist vergleichbar einer Luftschallwelle, die auf eine Betonmauer trifft: Weil sich auch hier die Wellenwiderstände um mehrere Zehnerpotenzen unterscheiden, wird fast die gesamte Schallenergie reflektiert. So auch bei der Saite: Die Saitenschwingung wird nicht zum größten Teil in den Korpus geleitet, sondern zum größten Teil reflektiert. Bei der massiven E-Gitarre sind für tieffrequente Teiltöne 99.9% **Reflexionsgrad** nicht untypisch: Von der am Sattel ankommenden Schwingungsenergie werden 99.9% reflektiert, und nur 0.1% wird absorbiert. Anders könnte auch gar keine lang dauernde Schwingung entstehen: Würden bei einer E₂-Saite bei jeder Reflexion 50% der Energie absorbiert, nach nur 10 Reflexionen wären nur noch 0.1% der Anfangsenergie vorhanden. Und 10 Reflexionen sind bei der E₂-Saite schon nach 60 ms durchlaufen! Bei 99.9%-iger Reflexion sind hingegen nach 1000 Reflexionen (6 s) immerhin noch 37% der Anfangsenergie vorhanden*. Zwischen der Nachklingdauer (dem **Sustain**) und dem Absorptionsgrad besteht somit ein einfacher Zusammenhang: Je größer die Absorption, desto kürzer das Sustain. Und genau hier setzt nun eine Erklärung an, die nicht so leicht zu widerlegen ist: Wenn der Klang vom Sustain abhängt, und das Sustain von der Absorption, und die Absorption von Sattel und Korpus, dann bestimmt doch das Korpusholz, wie die E-Gitarre klingt?

Angesichts der heftigen und kontroversen Diskussionen zum Thema Tonholz bei E-Gitarren soll Platz für ein paar grundsätzliche Überlegungen sein: Wenn eine Saite nur einmal angeschlagen wird, nimmt ihre Schwingungsenergie im Lauf der Zeit ab. Die Hauptgründe hierfür: Direkte Schallabstrahlung, innere Absorption, und Lagerabsorption. Der *erste* Effekt ist so gering, dass er zumeist vernachlässigt wird. Der *zweite* Effekt ist bei Massivsaiten im mittleren und hohen Frequenzbereich wesentlich, wie in Kap. 7.7 ausführlicher erläutert. Der *dritte* Effekt ist der einzige, der mit den Korpusparametern in Verbindung gebracht werden kann. Vernachlässigt man die ersten beiden Effekte, wird die Saitenschwingung – und damit eine Komponente des Klangs – tatsächlich vollständig vom Korpus bestimmt. Wobei aber "Korpus" hier sehr allgemein definiert ist, und alles beinhaltet, was an die Saite angrenzt. Also auch den Steg, der z.B. Gibson-typisch aus immerhin 18 Einzelteilen besteht (ABR-1). Allenthalben findet man ausufernde Elegien, dass die unendlich seltenen Tonhölzer der frühen Les-Pauls heute nicht mehr verfügbar seien, und deshalb der Klang dieser Originale auch nie mehr dupliziert werden könne. Erstaunlicherweise wird so gut wie nie gefragt, wie gut denn die Einzelteile der **ABR-1-Bridge** entgratet waren, und wie gut der Kraftschluss zwischen den verschiebbaren Stegreitern und ihrem Unterbau ist. Das Abklingen einzelner Teiltöne wird von den Lagerimpedanzen des Steg- und insbesondere des Kopfsattels mitbestimmt: Ehe die Schwingungsenergie im Korpus ankommt, muss sie durch Kopf-/Stegsattel; je stärker diese die Schwingung reflektieren, desto unwichtiger wird das Korpusmaterial.

Das alles gilt nun aber auch für die Akustik-Gitarre – was unterscheidet ihre Schallerzeugung so grundlegend von der einer Elektro-Gitarre?

* Andere Absorptionsmechanismen werden hierbei vernachlässigt.

Bei der A-Gitarre muss **der abzustrahlende Schall** erst einmal vom Sattel durch den Korpus an die abstrahlende Oberfläche des Instruments gelangen; damit wirkt sich der Korpusaufbau von der ersten Millisekunde an auf den Schall aus. Die Decke der A-Gitarre, ihre Beleistung, ihre Form, die Stegposition, all das beeinflusst den abgestrahlten Luftschall vom ersten Moment an. Die Rückwirkung dieser Details auf den Reflexionsgrad ist aber eher gering. Muss gering sein, damit überhaupt eine Schwingung entstehen kann. Genau hier ist der erfahrene Gitarrenbauer gefordert: Die Optimierung dieses hölzernen Übertragungsfilters erfordert viel Fachwissen, und – unbestritten – spezielle Materialien. Während nun der Korpus den *abgestrahlten* Schall vom ersten Moment an formt, geschieht *auf der Saite* etwas ganz anderes: Ihre Schwingung wird zu Beginn vom Korpus eher wenig beeinflusst, erst im Lauf der Zeit kann die Lagerabsorption Einfluss nehmen. Deshalb klingen zwei E-Gitarren, die mit gleichem Magnettonabnehmer und gleicher Saite ausgestattet sind und identisch angezupft werden, im ersten Moment sehr ähnlich. Egal, aus welchem Holz sie sind*. In ihrem akustischen Klang könnten sie sich schon unterscheiden, das mechano-akustische Übertragungsfiler kann u.U. sehr unterschiedlich sein, seine Rückwirkung auf die anfängliche Saitenschwingung ist aber bei üblichen E-Gitarren eher gering. Und es ist nicht zielführend, jetzt die berühmte Gummigitarre zu zitieren, deren Klang miserabel gewesen sein soll (so sie überhaupt Realität wurde): Vermutlich liegt ihre Sattelimpedanz eben nicht um Zehnerpotenzen über dem Wellenwiderstand, vermutlich ist ihr Absorptionsgrad größer als 0.1%, vermutlich ist die Gummigitarre reine Fiktion.

Die grundsätzlichen Unterschiede zwischen "elektrischem" und "akustischem" Klang bei E-Gitarren soll ein **Beispiel** erläutern: Zwei E-Gitarren reflektieren bei 300 Hz in gleicher Weise 99.9% der Wellenenergie, bei 600 Hz soll die eine Gitarre (Git₁) 99.9% reflektieren, die andere (Git₂) soll 99.6% reflektieren; die der Saite entzogene Energie soll (idealisiert) vollständig als Luftschall abgestrahlt werden. Bei identischer Saitenanregung werden dann beide Gitarren bei 300 Hz dieselbe Schallenergie abstrahlen, bei 600 Hz wird sich ihre abgestrahlte Schallenergie hingegen um den Faktor 4 unterscheiden: Git₂ strahlt den 600-Hz-Bereich lauter ab, vierfache Energie entspricht einer Pegeldifferenz von 6 dB. Die unterschiedliche Absorption bewirkt neben Unterschieden im abgestrahlten Luftschall aber auch ein unterschiedlich schnelles Abklingen der Saitenschwingung: Bei Git₁ sind nach 50 Reflexionen noch 95% der anfänglichen Schwingungsenergie vorhanden, bei Git₂ sind's nur mehr 82%. Im Pegelmaß ausgedrückt: Bei Git₁ fällt der 600-Hz-Pegel während der ersten 50 Reflexionen um 0.22 dB, bei Git₂ um 0.87 dB. Der akustische Klang offenbart somit vom ersten Moment an 6 dB Unterschied, der elektrische Klang ist zunächst identisch, und ändert sich während der ersten 50 Reflexionen um 0.6 dB. Lässt man jetzt noch die idealisierende Annahme fallen, dass alle absorbierte Energie zu Luftschall wird, und erlaubt **Dissipation** (die absorbierte Energie wird teilweise in Wärme umgewandelt), so könnte man im Luftschall sowohl größere, als auch kleinere Pegelunterschiede produzieren. Um es auf die Spitze zu treiben: Beide Gitarren werden durch einen kleinen Akteur in identischer Weise angezupft, aber die eine liegt in einem geschlossenen Gitarrenkoffer (dessen Deckel die Saiten nicht berührt). Wie werden sich jetzt wohl die elektrischen Klänge unterscheiden? Und wie die akustischen??

Das **Fazit** dieser Betrachtungen kann somit nur lauten: Korpusgeometrie und -materialien formen den abgestrahlten Luftschall vom ersten Moment an – auf den für die Klangwahrnehmung wichtigen Attack des "elektrischen Klanges" haben sie aber nur einen untergeordneten Einfluss. Der von einer E-Gitarre abgestrahlte Luftschall korreliert zwar mit der Tonabnehmerspannung, aber auf sehr individuelle Weise.

* Vorausgesetzt, die Saite kann frei schwingen, und prallt nicht auf die Bünde.

Wie sehr sich das Luftschallspektrum bei identischem Tonabnehmerspektrum ändern kann, verdeutlicht das folgende Beispiel: Bei einer Strat-ähnlichen **Squier Super-Sonic** wurden gleichzeitig das Tonabnehmersignal und zwei Mikrofonsignale aufgezeichnet (**Abb. 7.91**). Ein Mikrofon war an der Position, an der sich üblicherweise das Ohr des Gitarristen befindet, das andere Mikrofon nahm den Luftschall 50 cm vor der Gitarre auf. Die beiden Luftschalle unterscheiden sich deutlich, weil die Gitarre in mehreren Frequenzbereichen als Dipol wirkt: Vorder- und Rückseite strahlen gegenphasig ab, in der Korpus-Ebene kommt es zu destruktiven Interferenzen (Auslöschungen). Diese Klangunterschiede werden auch hörbar, wenn man beim Spielen die Gitarre etwas um ihre Längsachse dreht: Sofort ändert sich der akustische Klang. Dass sich hierbei der elektrische Klang nicht ändert, müsste auch dem größten Skeptiker klar sein. Ein letztes Beispiel: Der akustische Klang der Squier ändert sich auch hörbar, wenn man den Gitarrenkorpus beim Spielen auf eine Tischplatte aufsetzt, da hierbei die abstrahlende Fläche vergrößert wird. Man könnte auch sagen, weil hierbei der Korpus vergrößert wurde. Den elektrischen Klang beeinflusst diese Änderung aber nicht hörbar.

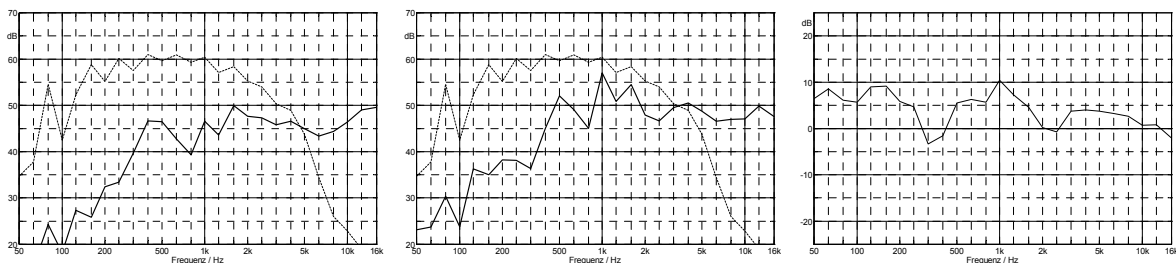


Abb. 7.91: Terzspektren einer Squier Super-Sonic: Luftschall (—), Tonabnehmerspannung (---). Mikrofon in Korpusenebene (li.), Mikrofon vor der Gitarre (Mitte), Pegelunterschied der Luftschallspektren (re.).

Hätte das Korpusholz wesentlichen Einfluss auf den "elektrischen Klang" einer E-Gitarre, so müsste man in der entsprechenden Fachliteratur klare Zuordnungen zwischen Holzart und Klangattributen finden. Die finden sich auch, aber in erstaunlicher Meinungsvielfalt, z.B. für **Erle**: *Liebllich; weich; warm; viele Obertöne; zurückhaltender Höhenanteil; zart; fette Bässe; eher dezenter Bassanteil; kräftige Mitten; runder Mittenanteil; viel Sustain; akzentuiert; schwammig; präsent; undifferenziert; ausgeglichen; voller Ton; dünner im Sound als Linde*. Wie kann ein Holz sowohl einen akzentuierten, als auch einen schwammigen Ton erzeugen? Wie gleichzeitig fette Bässe mit eher dezemtem Bassanteil? Natürlich: Das schreibt nicht ein und derselbe Autor, das ist eine Tour d'Horizon quer durch viele Fachartikel. Es gibt mehrere Erklärungen für diese offensichtlichen Gegensätze: Da wird erst gar nicht erläutert, ob der elektrische oder der akustische Klang der E-Gitarre gemeint ist, weil ja (vermeintlich) sowieso jeder weiß, dass da kein großer Unterschied besteht: *Die Strom-Brettgitarre ist in erster Linie ein akustisches Instrument. Die Hölzer machen den Klangcharakter aus, die Pickups nur zu ganz geringem Teil. Und so kann ein Humbucker der Strat mit Erle- oder Eschekorpus noch lange nicht die charakteristische Klang- und Attack-Entfaltung austreiben [Udo Klinkhammer, G&B 2/00]*. Oder es werden Anleihen beim **Geigenbau** genommen, weil: Was bei der Geige stimmt, kann bei der Gitarre nicht falsch sein. Natürlich: Die Saitenanzahl differiert geringfügig, und auch Größe und Gewicht sind, zugegeben, unterschiedlich. Und, ja gut, Strom-Brettgeigen hat Stradivari auch noch nicht gebaut, und Bünde hat sie auch nicht. Aber: Beide sind aus Holz! Jedoch: *Die offenbar gültige Formel, dass altes Holz immer auch gutes Holz sei, ist nur teilweise richtig. Man muss schon etwas genauer hinschauen, und das führt uns geradewegs zu den italienischen oder alpinen Geigenbauern. ... Nur sogenanntes Klangholz bringt nach der Bearbeitung schließlich saubere Vokaltöne, eine dynamische und prompte Ansprache sowie diese betörende Tragweite oder Durchsetzungskraft [G&B 1/06]*.

Tragweite! Bei der E-Gitarre! Denn die Bilder zum oben zitierten Text zeigen eindeutig Les Paul und Stratocaster. Das Dogma vom Holzklang sitzt tief – so tief, dass so mancher Autor die Rolle rückwärts macht und gleichzeitig dafür und dagegen ist: *Jedes Stück Holz hat seinen Eigenklang*, liest man da etwa in einem Buch über E-Gitarren. Ein paar Seiten weiter meint derselbe Autor (im selben Buch): *Der Klang der E-Gitarre hängt weitgehend vom Pickup ab*, um dann in einer Neuauflage zu verkünden: *Der Korpus hat (auch bei der Solid-Gitarre) entscheidenden Einfluss auf den Sound*. Im selben Buch lesen wir dann 6 Seiten weiter hinten: *Der unterschiedliche Klang der E-Gitarren liegt zum großen Teil auch an den Tonabnehmern*. Noch extremer in einem anderen Buch: *Massive Gitarren können jedoch in nahezu allen Formen und Größen hergestellt werden, ohne dass dadurch bedeutende Auswirkungen auf den Klang zu erwarten wären*. 65 Seiten weiter hinten meint derselbe Autor: *Die Klangcharakteristik der E-Gitarre wird maßgeblich von der Auswahl der Hölzer bestimmt. Tonabnehmer und Verstärker unterstützen den Gitarrenklang, ändern, beeinflussen oder prägen ihn aber selten grundlegend*. Auch in Testberichten können die Texte nicht mehr aus dem selbstgeschnürten Korsett. Einerseits: *Die Korpushölzer prägen den Fender-Sound natürlich ganz entscheidend. Esche klingt heller und obertonreicher als Erle, und hat ein längeres Sustain*. Andererseits: *Esche-Strat vs. Pappel-Strat: Nur winzige Klang-Unterschiede. Erle-Strat vs. Pappel-Strat: Unterscheiden sich nur um feinste Abstufungen. Mahagoni-Squier vs. Linde-Squier: Nahezu identischer Klang* [Testberichte aus Gitarre & Bass].

Inwieweit tatsächlich das Korpusholz den (elektrischen) Klang einer E-Gitarre prägt, soll zunächst unter der Randbedingung untersucht werden, dass die Saite nach erfolgter Anregung frei ausschlagen kann (d.h. nicht auf die Bünde prallt). Hierzu wurden Messungen an einer **Les Paul '59** (Historic Collection) durchgeführt, auf die als D-Saite eine massive 26-mil-Saite aufgezogen war (Grundfrequenz = 200 Hz). Diese Saite wurde knapp neben dem Kopfsattel mit einem kurzen Impuls angeregt, knapp neben dem Stegsattel erfolgte die Messung der griffbrettnormalen Schnelle mit dem Laser-Vibrometer. In **Abb. 7.92** sind Spektren der ersten 21 ms dieser Schnellesignale dargestellt. Die Kürze des Analyseintervalls bedingt ein relativ breites Leakage, d.h. eine Verbreiterung der Spektrallinien. Näherungsweise entspricht der Anregungsimpuls einer Sinushalbwellenlänge, die spektrale Hüllkurve lässt sich dann als Überlagerung zweier si-Funktionen darstellen. Die zweite Bildzeile zeigt eine derartig vereinfachte Modellbetrachtung. Die Übereinstimmung ist relativ gut, nur an einigen Stellen weichen die Messergebnisse signifikant ab – diesen Abweichungen gilt die folgenden Betrachtung.

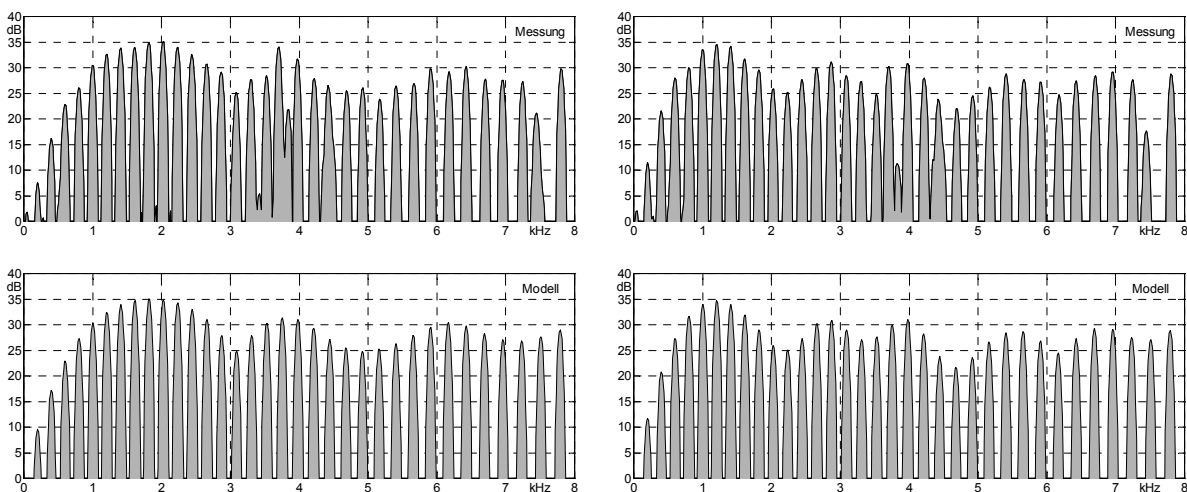


Abb. 7.92: Spektren über die ersten 21 ms nach dem Anschlag. Zwei verschiedene Anschläge (rechts/links). In der zweiten Bildzeile sind berechnete Spektren eines vereinfachten Modells dargestellt.

Alle Messungen bestätigen die Hypothese, wonach das **Attack-Spektrum** im Wesentlichen von der Saitenanregung bestimmt wird. Der Unterschied zwischen den in Abb. 7.92 links bzw. rechts gezeichneten Spektren besteht lediglich darin, dass der Anregungsort auf der Saite um wenige Millimeter verschoben wurde, wodurch Impulsdauer und -hüllkurve verändert werden. An zwei Frequenzstellen (3.7 kHz, 7.4 kHz) weichen nun die Messungen in zweierlei Weise von der Modellhüllkurve ab: Sowohl Teiltonfrequenzen als auch Teiltonpegel fallen aus dem Rahmen, und zusätzlich ist um 3.8 kHz ein Teilton zu sehen, der nicht in das Frequenzraster passt. Alle diese Abweichungen sind eindeutig auf die Saitenlagerung zurückzuführen – aber nicht zwangsläufig auf das Korpusholz. Abweichungen bei den Teiltonfrequenzen wurden schon in Kap. 2.5 erläutert: Ein federndes Lager verlängert die effektive Saitenlänge und erniedrigt die Schwingfrequenz, ein massebehaftetes Lager verkürzt die Saite und erhöht die Schwingfrequenz. Auch zusätzliche Teiltöne wurden schon in Kap. 2.5 und Kap. 7.5 als Auswirkung einer allpasshaltigen Lagerimpedanz hergeleitet. Die Lagerimpedanz ist eben nicht unendlich, sondern hängt in komplizierter Weise von der Frequenz ab. Ihr frequenzabhängiger Imaginärteil lässt die effektive Saitenlänge frequenzabhängig werden, was zu **Teilton-Verstimmungen** führt; ihr frequenzabhängiger Realteil ergibt frequenzabhängige **Teiltonabklingzeitkonstanten**. All dies sind saitenpezifische Lagerwirkungen, deren genaue Ursache durch die folgenden Abklinganalysen dokumentiert werden soll.

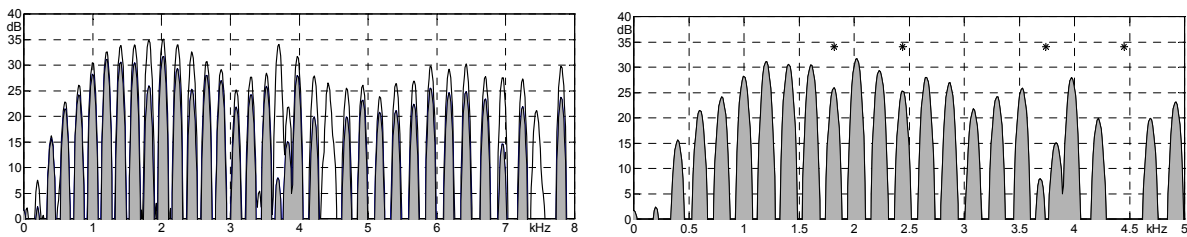


Abb. 7.93: Zwei übereinanderliegende Spektren, gemessen in 100 ms Abstand. Frame = 21 ms, Kaiser-Window. Im rechten Bild ist nur das nach 100 ms gemessene Spektrum dargestellt. * = Bereiche hoher Dämpfung.

In **Abb. 7.93** sind Messergebnisse einer Saiten-Abklinganalyse dargestellt. Direkt nach dem Anschlagen der Saite und 100 ms später wurde ein je 21 ms langer Signalausschnitt mittels DFT-Analyse in der Spektralbereich transformiert. Aus dem Vergleich der beiden Spektren (weiß gegen grau) erkennt man, welche Teiltöne besonders schnell abklingen: Die größte Dämpfung findet man bei ca. 4.4 kHz, sie wird gleich im Anschluss analysiert. Die zweitgrößte Dämpfung tritt **bei ca. 3.8 kHz** auf. Ihre Ursache erschließt sich, wenn man die ersten Millisekunden des Signals betrachtet (**Abb. 7.94**). Noch ehe die relativ langsame Biegewelle den Messpunkt erreicht hat (was bei ca. 1 ms der Fall ist), wird eine schnelle **Dehnwelle** mehrmals hin- und herreflektiert. Ihre Auswirkungen sind nur als evozierte Transversalwelle für das Laser-Vibrometer sichtbar, wie in Kap. 7.5.2 ausführlich erläutert. Da der Dehnwellenwiderstand ca. 20 mal so groß ist wie der Transversalwellenwiderstand [siehe Anhang], findet dieser Wellentyp am Lager wesentlich bessere Anpassungsbedingungen, d.h. eine wesentlich größere Dämpfung vor.

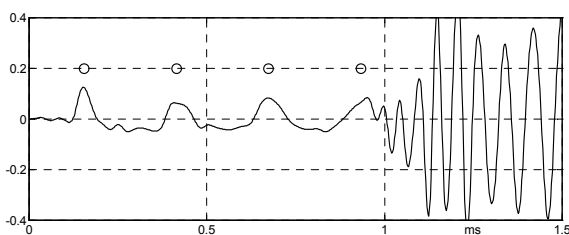


Abb. 7.94: Gemessene Querschnelle der Saitenschwingung. Die eingezeichneten Kreise markieren die Periode einer 3800-Hz-Schwingung.

Die einfache Formel der Dehnwellen-Grundfrequenz bestätigt die ungefähre Frequenzlage, liefert gegenüber der Messung aber einen etwas zu großen Wert: Mit 63 cm Saitenlänge und ca. 5 km/s müssten sich ca. 4 kHz ergeben, und nicht 3.8 kHz. Zum einen sind aber Dichte und E-Modul der Saite nicht genau bekannt, zum anderen gilt auch für Dehnwellen: Die Lagerimpedanz bestimmt die Reflexionsphase und damit die genaue Schwingfrequenz. Zur Sicherheit wurde die Saitenlänge durch Aufsetzen eines Kapodasters um 6% verkürzt, worauf die Frequenz der betrachteten Irregularität von 3.8 kHz auf 4 kHz zunahm. Ganz allgemein gilt aber für diese und alle folgenden Interpretationen: Die untersuchten Irregularitäten entstehen nicht als abgegrenzte, isolierte Effekte, sondern beim Zusammenspiel vieler Komponenten; Monokausalität darf hierbei nicht generell erwartet werden.

Nun zu der extremen Dämpfung des **4.4-kHz-Teiltons**, dessen Pegel in den ersten 100 ms um bis zu 50 dB abnimmt. Ursache dieser Dämpfung ist die Querwellenresonanz des hinter dem Steg liegenden Saitenrestes. Bei der 59er Les Paul laufen die Saiten am Steg mit einem Knick über einen justierbaren, pultdachförmigen Reiter (= Stegsattel). Das daran anschließende Saitenreststück endet nach ca. 3 cm am Saitenhalter (Stop-Tailpiece). Da man den Stegsattel in erster Näherung für Querbewegungen als unnachgiebig annehmen kann, müsste eine Biege- welle eigentlich am Sattel reflektiert werden. Wegen der nicht ganz zu vernachlässigenden Biegesteifigkeit der Saite kommt es aber zu einer **Biegekopplung** der beiden Saitenteile, wie in Kap. 2 ausführlich erläutert. Dass die Grundfrequenz der Restsaite tatsächlich 4.4 kHz beträgt, lässt sich leicht bestätigen, wenn man den Messpunkt des Laser-Vibrometers auf die Restsaite richtet. Eine weitere Bestätigung liefert eine kleine Metallklammer, die auf die Restsaite aufgesetzt wird, und deren Eigenresonanzen verstimmt – hierdurch verschiebt sich die Dämpfung von 4.4 auf 4.6 kHz (**Abb. 7.95**).

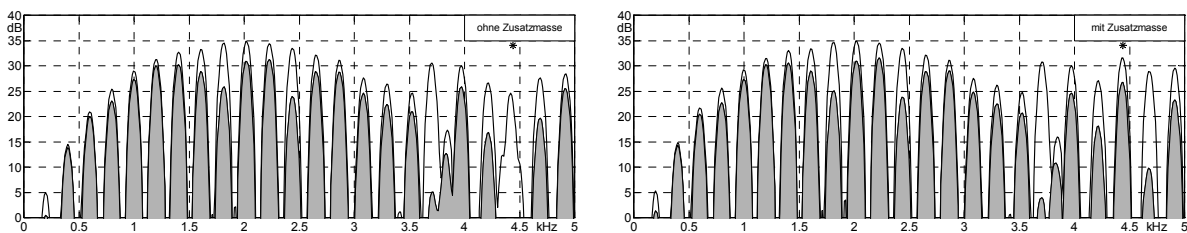


Abb. 7.95: Änderung der Teiltondämpfung durch Aufsetzen eine Zusatzmasse auf der Restsaite. * = 4.44 kHz.

Als nächstes fällt die Dämpfung des 12. Teiltons (**2.44 kHz**) ins Auge. Mit ca. 10dB / 100ms schon nicht mehr so stark ausgeprägt wie bei den o.a. Teiltönen, aber immer noch deutlich stärker als bei den meisten anderen. Das Aufsetzen der Klammer auf die Restsaite hatte keine Auswirkung für diesen Teilton, Ursache seiner Dämpfung ist eine Eigenresonanz des vielgerühmten **Gibsonsteges** (ABR-1-Bridge), wie wiederum mit einer kleinen Klammer gezeigt werden kann – jetzt allerdings auf den Steg aufgesetzt (**Abb. 7.96**). Das Aufsetzen derartiger Zusatzmassen ist eine einfache und schnelle Alternative zu aufwändigen Scanning-Analysen. Zwar kann hiermit nicht die Schwingform des Steges ermittelt werden, seine Beteiligung an der Teiltondämpfung ist aber leicht nachweisbar. Vor dieser Messung war zur Optimierung der Oktavreinheit der Stegreiter leicht verdreht worden – auch das hatte bereits Auswirkungen auf das Abklingen mehrerer Teiltöne. Das Anbringen einer kleinen Klammer am ABR-1-Steg verstimmte die Stegresonanzen, was zu weiteren Änderungen im Teiltonabklingen führte. Sowohl die 2.44-kHz-Dämpfung als auch die 1.82-kHz-Dämpfung können mithilfe dieser Steg-Modifikationen auf Stegresonanzen zurückgeführt werden, die aber immer im Zusammenhang mit Restsaite und Tailpiece gesehen werden müssen.

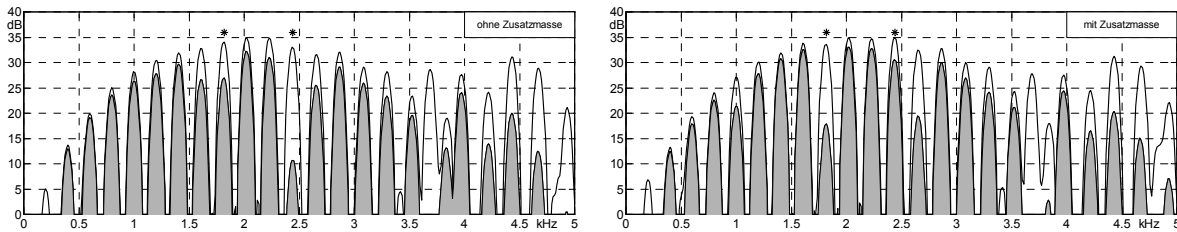


Abb. 7.96: Änderung der Teiltondämpfung durch Aufsetzen eine Zusatzmasse auf den Steg. * = 1.82 / 2.44 kHz.

Wie schon so oft soll auch hier darauf hingewiesen werden, dass **Dämpfungen** bei Musikinstrumenten nicht generell schlecht sind. In individuellen Teiltondämpfungen kommt der Charakter des Instruments zum Ausdruck: Erst **Imperfektion ergibt Individualität**. Etwas vereinfacht: Anschlag und Tonabnehmer ergeben die spektrale Hüllkurve, die Saitenlager bestimmen das Abklingen der Teiltöne. Was hierbei gut oder schlecht klingt, entscheidet der Zuhörer, nicht der Analysator. Was überhaupt hörbar ist, auch. Denn nicht alle Effekte, die in einem FFT-Spektrum sichtbar werden, sind auch hörbar.

Ob Teiltöne überhaupt hörbar sind, hängt von so vielen Parametern ab, dass alleine darüber ganze Bücher geschrieben werden [12]. Wenn statt des 2.44-kHz-Teiltones der 2.66-kHz-Teilton schneller abklingt, so ist dies im Laborversuch eben hörbar. Eine Grundsatzdiskussion in Richtung gute/schlechte Gitarre darf man deswegen keinesfalls beginnen. Und, der Kapitelüberschrift gedenkend: Vom Korpusholz kommen alle diese Effekte nicht, das sind Saiten- und Steg-Artefakte. Durchaus erhebliche Artefakte, solange man die physikalischen Parameter betrachtet, aber "fast unerhebliche" Artefakte, wenn man zur subjektiven Wahrnehmung wechselt. Die Resonanzen des Gibson-Steges dämpfen die Teiltöne etwas unterhalb und etwas oberhalb von 2 kHz, und führen zu einer Verfärbung, der ein Sprachforscher eine Tendenz ins "ü-hafte" attestieren würde, weil der zweite ü-Formant in etwa in diesem Bereich liegt (Abb. 8.44). Noch höherfrequente Dämpfungen verlieren an einer humbuckerbestückten Gitarre schnell an Bedeutung: Hier endet der Übertragungsbereich dieser Tonabnehmer, so dass als Haupteffekt zunächst nur die Stegresonanzen auffallen. Und Halsresonanzen, wie die Messungen aus Kap. 7.7.4.4 gezeigt hatten. Es ist unmöglich, einen resonanzfreien **Hals** zu fertigen: Aus Dichte und E-Modul resultieren Massen und Federn, und daraus zwangsläufig Resonanzen. In **Abb. 7.97** sind drei Eigenformen eines einseitig eingespannten (geklemmten) Balkens dargestellt. Auf die Gitarre übertragen wäre links der Korpus, rechts die Kopfplatte. Gegenüber diesem Ideal weichen die realen Halsschwingungen etwas ab, weil der Korpus für den Hals kein völlig unbewegliches Lager darstellt, weil der Halsquerschnitt ortsabhängig ist, und weil außer den hier dargestellten Biegebewegungen auch eine Torsion (Verdrillung) des Halses stattfindet [Fleischer 2006].

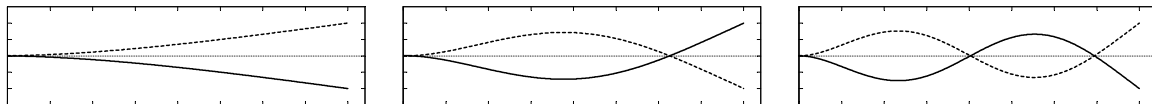


Abb. 7.97: Eigenschwingungsformen des einseitig geklemmten Balkens

Sieht man von überlangen Baritongitarren und kurzen 24"- oder 22.5"-Gitarre ab, so sind die Halslängen der meisten E-Gitarren sehr ähnlich, und deshalb ergeben sich auch ähnliche Eigenresonanzen. Nicht identische, aber ähnliche. Die Halsbreite mag mit $\pm 5\%$ variieren, die Halsdicke mit $\pm 10\%$, dramatische Variationen sind das nicht. Auch Griffbrettmaterial und -dicke modifizieren die Halsresonanzen etwas, sowie Größe und Symmetrie der Kopfplatte.

Fleischer identifiziert beim Vergleich unterschiedlicher Gitarren [2001] die Asymmetrie der Kopfplatte als Ursache von Torsionsresonanzen: *Unterhalb des tiefsten Gitarrentones (83 Hz) tritt eine Biegeschwingung auf, der hinsichtlich der Tonerzeugung keine unmittelbare Bedeutung zuzumessen ist. Oberhalb wurden zwei charakteristische Biegeschwingungsformen nachgewiesen, die bei weitgehend symmetrisch aufgebauten Gitarren Frequenzen von etwa 200 Hz bzw. 450 Hz haben. Erstere spaltet sich bei Gitarren mit asymmetrischem Wirbelbrett infolge zusätzlicher Torsionsschwingungen in zwei Varianten auf, deren Frequenzen um bis zu 50 Hz größer bzw. kleiner als die der "sortenreinen" Hauptschwingung sein können. Eine Aufspaltung der zweiten dieser Biegeschwingungsformen wurde nur bei einer extrem asymmetrischen Gitarre (Gibson Explorer) beobachtet.* Bei seinen Eigenfrequenzen lässt sich der Hals besonders leicht zum Mitschwingen anregen – aber nur, wenn nicht gerade in einem Schwingungsknoten angeregt werden soll. Fällt die Anregungsstelle (das Saitenlager) jedoch mit einem Schwingungsbauch zusammen, kann viel Schwingungsenergie von der Saite auf den Hals übertragen werden, wodurch die Saitenschwingung stark bedämpft wird. Bei der leer gespielten A-Saite tritt dieser Fall beim zweiten Teilton (220 Hz) auf: Die in Kap. 7.7 dargestellten Abklinganalysen zeigen ein relativ schnelles Abklingen dieses Teiltones, was seine Ursache in einer Halsresonanz hat. Aber halt nicht nur darin, denn auch die **Greifhand** kann als Absorber wirken, wenn sie die Halsrückseite berührt. Und selbst der **Bauch**, der ja immer in irgendeiner Weise den Gitarrenkorpus berührt. Hat eigentlich schon mal jemand die Bauch-Admittanz eines Heroin-Junkies mit der eines, sagen wir mal, in Ehren gealterten Blues-Blackies verglichen? Nein? Aber das Holz der 61er Strat mit dem der 64er, gell, das schon! *Ein echter Kenner hört etwa in einer 61er Strat völlig andere Eigenschaften als in einer späten 64er [G&B 3/06].* Dabei haben wir doch gerade gelernt: Anregung eines Schwingungsbauches... Tschuldigung, B.B..

Fassen wir zusammen: Der Korpus hält Hals und Steg zusammen, und ist deshalb nicht völlig unbeteiligt am Geschehen. Für den Steg stellt er aber ein praktisch unbewegliches Fundament dar, solange es sich um die hier betrachteten Massivgitarren handelt. Für den Hals ist der Korpus nicht generell unnachgiebig, und deshalb hängt die exakte Frequenz einer Halsresonanz auch vom Korpus ab. Ehe man jetzt aber über Erle/Esche-Unterschiede spekuliert, sollte man sich die Halsbefestigung genauer ansehen: Lackreste oder gar untergelegte 'Shims', buckelige Kontaktflächen und lockere Schrauben sind ebenso potentielle Problemquellen wie hohl aufliegende und/oder schlecht gekerbte Sättel. Ein billiges Baumarktbrett kann Basis einer sehr guten Gitarre sein, 80 Jahre abgelagertes AAAAA-Holz kann hingegen zum Fiasko führen, wenn nur *ein* Fehler an einer wesentlichen Fuge passiert. Und 80-jähriges Gehölz, kombiniert mit fehlerfreier Lutery? Das schafft Freiräume für Fünfstelliges, warum nicht.

Je dünner eine Saite, desto weniger zeigt sie sich von der resistiven Komponente der Lager-Admittanz (bzw. -Impedanz) beeindruckt. Daraus folgt aber auch: Je dicker eine Saite, desto eher sind lagerbedingte selektive Einbrüche bei der Abklingzeit zu erwarten. Der auf die Akustik-Gitarre aufgezogene 12er-Satz wird in seinem Schwingungsverhalten vom Korpus stärker beeinflusst als der an die Strat geschraubte 9er-Satz. So man also in seine SJ-200 einen Strat-Tonabnehmer montiert, sind Klangunterschiede zur Original-Strat vorstellbar. Innerhalb der Gruppe der massiven E-Gitarren spielt das Korpusholz aber nur eine sehr untergeordnete Rolle für den E-Klang, da sind (nach dem Gitarristen) tatsächlich die Tonabnehmer mit großer Priorität klangbestimmend. Auf den folgenden Seiten sind nochmals die schon in der Einleitung vorgestellten Literaturzitate aufgelistet. Wäre das Holz der E-Gitarre tatsächlich klangbestimmend, die Meinungen dürften sich nicht so stark unterscheiden.

Dickerer Hals = Klangliche Vorteile (G&B 8/02).

Extrem dünner Hals = runder, fetter Primärton (Jimmy-Page-Modell, G&B 10/05).

Ein dünner Hals hat keinerlei akzeptables Schwingungsverhalten (G&B 3/97).

Die Ibanez JEM 777 hat eine extrem **dünne Halskonstruktion**: Der Sound-Grundcharakter ist kraftvoll und erdig (Fachblatt, 6/88).

Dünne Hälse klingen nicht. Eine gut schwingende Masse im Hals macht mehr als 30% des Tons aus. So leicht bauen wie's geht, denn der beste Klang entsteht an der Leistungsgrenze der Materialien (LuK-Guitars, G&B 1/06).

Was überhaupt nicht stimmt ist, dass **dicke Hälse** besser klingen als dünne. Ich habe schon an dieselbe Gitarre einen dicken und einen dünnen Hals gebaut und konnte keinen Unterschied feststellen. Gitarrenbauer Thomas Kortmann (gitarrist.net).

Dünnere Hals: Je weniger Masse zu bewegen ist, umso direkter und schneller kommen Ansprache und Tonentfaltung aus den Startlöchern (G&B 3/05).

Spritzig und direkt in der Ansprache, schnell und lebendig kommt jeder Ton trotz **immenser Halsmasse** (die ja erst Mal bewegt werden will) aus den Startlöchern (G&B 9/05).

Klanglich von Vorteil ist, dass der Hals **viel Masse** auf die Waage bringt (G&B Fenderheft).

Schraubhals = Klangverkürzung (Meinel).

Auch beim **angeschraubten** Hals kann man ein langes Sustain erhalten (Lemme).

Geleimter und geschraubter Hals haben durchaus gleichwertige Ausklingzeiten (G&B 3/97).

Insgesamt sind **Ahornhäse** ja dafür bekannt, den Instrumenten einen perkussiveren Touch zu verleihen (G&B 4/06).

Das "Slab-Board" (**Palisander-Griffbrett**) ist eines der Geheimnisse des hoch gerühmten, alten, kristallklaren Vintage-Sounds speziell von Fender-Gitarren (Day/Rebellius).

Der mit **Palisandergriffbrett** bestückte Hals klingt weicher als ein reiner Ahornhals (5/07).

Der Klang der **Slab-Boards** ist besonders fett, Mitten mit enormer Tiefe (G&B 5/07).

Ein **One-Piece-Maple-Neck** klingt genauso wie ein Hals *mit* Griffbrett (Lemme).

Für mich sind **Maple-Griffbretter** viel besser als die aus Rosewood, denn sie haben einen tighten, kräftigeren Ton (Eric Johnson, G&B Fender-Heft).

Das **Ahorn-Griffbrett** gibt den klareren Sound, das **Palisander-Griffbrett** klingt "meatier" (Duchossoir, Strat).

Unzweifelhaft trägt die Verwendung von **Brazilian Rosewood** für den Hals entscheidend zum Klang der PRS-513 bei (G&B, 2/05).

Dass **Rio-Palisander** eine 'ganze Oktave mehr Obertöne' produziert, ist durchaus nicht übertrieben (Day et al.).

Rio-Palisander ist wesentlich härter und schneller in der Ansprache als ostindische Sorten (Pipper, G&B 4/09).

Aber – das ist doch Horseshit, oder? Altes indisches Palisander klingt doch genau so gut wie **Rio-Palisander** (John Pearse, G&B 5/06).

Es scheint, als ob das **Halsmaterial** tatsächlich noch mehr Einfluss auf den Primär-Sound der Gitarre ausübt als das Korpus-Holz (G&B 4/08).

Massive Gitarren können jedoch in nahezu allen Formen und Größen hergestellt werden, ohne dass dadurch bedeutenden Auswirkungen auf den Klang zu erwarten wären (Day et al. S.140).

Wenn wir uns den Prozess der Klangentstehung einer E-Gitarre ansehen, wird schnell ersichtlich, dass die Beschaffenheit und Art der verwendeten **Hölzer** ebenso massiven Einfluss auf den Klang des Instrumentes nimmt wie seine Konstruktion. Derselbe, S.206.

Holz hat keinen Einfluss auf den Klang (May S. 144).

Holz hat Einfluss auf den Klang (May S. 145).

Hochwertiges **Holz** ist unnütz (May. S.86).

Der Einfluss des **Holzes** auf den Klang sollte nicht unterschätzt werden (G&B 3/97).

Der Klang der E-Gitarre hängt weitgehend vom **Pickup** ab (Lemme).

Der Klang der E-Gitarre hängt relativ stark vom **Holz** ab (Meinel).

Die Experten sind sich einig, dass der Klang einer Solidbody vornehmlich durch die **Elektronik** bestimmt wird (Carlos Juan, Fachblatt Musikmagazin, 1996).

Der Klang hängt nicht in der Hauptsache vom Pickup ab, das **Holz** schafft vielmehr die Grundlage; deshalb die E-Gitarre erst ohne Verstärker anhören (Jimmy Koerting, Fachblatt).

Tonabnehmer wandeln die vorgefundenen Schwingungen in Ton und sind nicht selbst Ton bildend (Holtmann, G&B 5/06).

S.205: Die Konstruktion hat massiven Einfluss auf den **Klang**. S.140: Alle Größen und Formen bei Massivgitarren, ohne bedeutende Auswirkungen auf den **Klang**. (Beide: E-Gitarren).

Hölzer bestimmen nicht nur die Klangfarbe, sondern vor allem die **Informationen** der Saitenschwingung (Klinkhammer, G&B 02/00).

Dass **leichte Tonhölzer** besonders gute Schwingungs- und Klangeigenschaften besitzen, dürfte bekannt sein, gilt jedoch nicht uneingeschränkt. So hat sich schon manche 4½-Kilo-Gitarre als extrem resonanzfreudig entpuppt (G&B 2/06).

Je dichter das Holz, desto brillanter, höhenreicher der Klang; je höher die Steifheit, desto länger das Sustain (P. Day).

Je älter das Holz, desto trockener wird es. Der Mangel an Flüssigkeit sorgt für mehr Vibration, was gleichzusetzen ist mit mehr Sound (Marc Ford, G&B 8/07).

Ansonsten glaube ich schon, dass die Komponente **Holz** insgesamt überschätzt wird (Ulrich Teuffel, G&B 5/04).

Bob Benedetto, den viele (eigentlich alle) für den besten lebenden Gitarrenbauer halten, meint: "Die gängige Meinung verlangt nach Holz, das langsam gewachsen ist. (Langsames Wachstum zeigt sich in engen Jahresringen). Nach meinem Wissen ist das ein Mythos. ... Einige meiner besten Gitarren sind aus Fichte, die manche für minderwertig halten würden. Schau die alte Meisterwerke von Stradivari oder Guaneri an, auch die sind aus Holz mit weiten Jahresringen. Vielleicht sind wir nur jahrelang auf die Werbung in den Prospekten einiger Firmen hereingefallen, die eng gemasertes Holz angepriesen haben. ... Ich bin in Pennsylvania mal in eine Holzhandlung gegangen und habe das schlechteste Holz ausgesucht, das ich finden konnte. Daraus habe ich eine Gitarre gebaut, die hervorragend klingt – Scott Chinery hat sie gekauft." (G&B 9/02).

Ein Zusammenhang zwischen der Jahresringbreite und den akustisch wichtigen Eigenschaften von **Resonanzhölzern** kann nicht angegeben werden (D. Holz, IfM Zwota).

Jüngste Untersuchungen im Institut für Musikinstrumentenbau bestätigen dies im Wesentlichen (G. Ziegenhals, IfM Zwota).

Von **Bob Taylor** ist der Ausspruch überliefert, seine 300er-Einsteigerserie biete 90% vom Sound der 900er-Edelserie für nicht mal ein Drittel des Preises. Eine solche Aussage macht deutlich, dass es in erster Linie die Konstruktion und die Bauweise der Gitarre sind, die in einem viel größerem Ausmaß ihren Klang prägen als die verwendeten **Hölzer** (Gerken et al.).

Taylor baut gute Gitarren, weil wir wissen, wie das geht. Und um das zu beweisen, haben wir eine Akustik-Gitarre aus einer alten, vergammelten Palette aus dem Müll gebaut. Die Decke stammt aus einem Abfallbrett, dessen Holzart sich nicht näher bestimmen ließ. Sie wurde so kunstvoll aus 6 Brettchen verleimt, dass man das kaum sieht, und die Nagellöcher ... wurden

mit eingesetzten Aluminiumscheibchen hervorgehoben. Diese Pallet-Guitar war eine der am meisten beachteten Gitarren der Winter-NAMM-Show (Bob Taylor, ISBN 3-932275-80-2).

Die Platinum Beast klingt kraftvoll, warm und ausgewogen, mit samtiger Brillanz und zarten Obertönen, die Evil Edge Mockingbird irgendwie schwachbrüstig, mittenarm, mit etwas prägnanteren Bässen, dafür aber deutlich brillanter und obertonreicher. Dank der heißen Humbucker hört sich das Ganze **am Verstärker wieder ganz anders** an, denn, kaum zu glauben, beide Instrumente tönen jetzt nahezu identisch (G&B 8/06).

Vergleich: Gibson New Century X-Plorer vs. V-Factor: Überraschenderweise zeigen sich die Klangunterschiede **am Verstärker** weit weniger deutlich als im Trockentest (G&B 7/06).

Esche-Strat vs. Pappel-Strat: Nur "winzige Unterschiede" (G&B Fender-Heft).

Erle-Strat vs. Pappel-Strat: Unterscheiden sich nur um "feinste Abstufungen" (G&B 10/04).

Squier-Stratocaster: Vergleich: **Mahagoni-Korpus** vs. **Linde-Korpus**: Mit Hals- bzw. Mittel-Pickup klingen die beiden Gitarren nahezu identisch (G&B 5/06).

"Der 94-Amber (Pickup) transportiert nämlich einen ausgeprägten **Strat-Ton** – und das bei voller Humbucker-Größe und eingepflanzt in eine 4 Kilo schwere Gibson **Les Paul** in der typischen Mahagoni/Ahorn-Kombination. ... Insbesondere der Hals-PU erinnert in seiner Tonfärbung an eine ultrafette, vom Texas-Blues geschwängerte Stratocaster – ein Klasse-Sound, den man nie und nimmer einer Les Paul zutraut" (G&B 11/07).

Aus einer **Strat** wird trotz **Humbucker** niemals eine Les Paul (G&B 2/00).

Mit Abstand der 'stratigste' Gibson-Sound, der mir je zu Ohren kam. Nighthawk (G&B 5/09).

Dennoch überrascht die PRS EG mit unglaublich authentischen **Strat-Sounds**; Mahagoni-Hals, Palisander-Griffbrett, Mahagoni-Korpus (G&B 9/05).

"Der rein **akustische Vergleich** bringt gegenteilige Erkenntnisse zu Tage als der der Mexico Classics beim damaligen Vergleich. Hier liefert die 50s Version das ausgeglichene, offenere und spritzigere Klangbild, während die 60er mittiger, wärmer und irgendwie braver tönt." (G&B 2/02). Über die erwähnten Mexico Classics liest man: "Die 50er-Strat erzeugt ein kräftiges, mittiges Klangbild, gezeichnet von knackigen, prägnanten Bässen, feinen Obertönen und einer gewissen Wärme. Mit mehr Brillanz, lebendigerem Obertonspektrum offeneren Mitten und etwas dezenteren Bässen präsentiert sich die 60er-Strat." (G&B Fenderheft). Aber auch: "Der direkte A/B-Vergleich bringt in der Tat **nur winzige Unterschiede** zu Tage." (G&B Fenderheft, Mexico-Classics-Vergleich). In beiden Vergleichstest hat die 50er-Strat einen einteiligen Ahornhals, dessen Oberseite das Griffbrett bildet, während die 60er-Strat einen einteiligen Ahornhals mit Palisandergriffbrett hat.

Lack-Haarrisse sind für die Klangergebnisse von größter Bedeutung (Pipper, G&B 2/07).

Wir konnten ... eine 56er und eine **58er Les Paul Standard** ausleihen, und fertigten genaue Schablonen der Urformen und Konturen. Wir stellten dabei fest, dass das Historic-Collection-Modell leichte Abweichungen zu den beiden Originalen aufwies. ... Da man an der Silhouette (gemeint ist die Historic-Collection) nichts ändern kann, sollte wenigstens die Deckenkontur (Deckenwölbung) angeglichen werden. Mit einem Geigenbauer-Instrument nahmen wir die exakte Kontur der alten Les Pauls und formten schließlich ein genaues Vorbild aus Holz. Aus dieser Vorlage wurde wiederum die neue Kontur geformt. Eine aufwändige Prozedur, da man mit kleinsten Hobeln und Ziehklängen arbeiten muss (Pipper, G&B 12/06).

Und sie haben sich ein goldenes Kalb gegossen, es angebetet, ihm geopfert und gesagt: Das ist dein Gott (Bibel, der Herr zu Mose).

Erle (Alder): Lieblich, weich, warm, zart, viele Obertöne, zurückhaltender Höhenanteil, fette Bässe, eher dezenter Bassanteil, kräftige Mitten, runder Mittenanteil, viel Sustain, akzentuiert, schwammig, präsent, undifferenziert, ausgeglichen, voller Ton, dünner im Sound als Linde, schnellere Ansprache als Esche.

Linde (Basswood): Weich, tiefe Mitten, schwammig, gute Ansprache, undifferenziert, leicht mittig, ähnlich wie Erle, relativ wenig Sustain, warmer Klang, dem es an Spritzigkeit fehlt, unauffällig, druckvoll, eher dumpf klingend.

Pappel (Poplar): Klare Höhen, luftiger als Linde, unauffällig, runder Ton, wie Linde, aber dünner, die Klangeigenschaften entsprechen denen von Linde, am ehesten mit Erle zu vergleichen, allerdings fehlen Wärme und Brillanz, crisper als Linde.

Ahorn (Maple): Attackereich, brilliant, obertonreich, lebendig, viel Sustain, nicht warm, warme Bässe, fehlende Wärme, mittenbetonter Sound, harter Sound, singender Ton.

Esche (Ash): Weich, rockig, sanft, bassig, brilliant, mittig, nicht ausgeprägte Mittenanteile, ausgewogen, lebhaft, druckvoll, stramm, warme Bässe, langes Sustain, trocken, luftig, hart-holzartig, attack-reich, große Durchsetzungsfähigkeit (denn Esche ist von steifer Struktur), spricht deutlich schneller an als Erle. Heller + obertonreicher + sustainreicher als Erle.

Sumpfesche (Swamp Ash): Ausgewogen, perfekte Balance von Brillanz und Wärme.

Mahagoni (Mahogany): Weich, tiefmittig, sehr bassig, gutes Sustain, feine Brillanz, lieblich, warmer Ton, warme Mitten,

Palisander (Rosewood): Kräftiger, harmonischer Klang, luftiger Grundcharakter, lockerer, voller Bassbereich, glänzende Höhen. Rio-Palisander produziert eine ganze Oktave mehr Obertöne.

Neil Young: Ich bin der festen Überzeugung, dass jede Note, die auf einer Gitarre gespielt wird, auch irgendwie in ihr bleibt. Sie kommt zwar als Klang aus dem Korpus, ist aber immer noch im Holz. Alles, was auf einer Gitarre passiert, bleibt in ihr und summiert sich zu einem Gesamterlebnis (G&B 12/05). **Chris Rea:** Es ist schon lustig: Oft klingen ja die billigsten Gitarren am allerbesten. ... Die Epiphone Byrdland ist 4000 Pounds billiger als die Gibson Byrdland, und ich fühle da keinen Unterschied – mal abgesehen vom Schriftzug auf der Kopfplatte (G&B 12/05). **Richie Sambora** zum Thema Sound: "Aber du hörst auch, dass **Hendrix** einfach nur direkt durch den Verstärker geht. Es sind seine Finger. Mit **Jeff Beck** ist es dasselbe: Du kannst zwar seine Anlage und seine Gitarre benutzen, aber du wirst nie klingen wie er. Es sind die Finger (G&B 11/02) **Van Halen:** Es liegt wirklich nicht am Equipment, es sind die Finger (G&B 7/04). **Eric Johnson:** Mehr als 75% des Sounds kommen aus den Fingern (G&B 5/01). **Jeff Beck:** Keine Faxen, kein Brimborium, nur die Finger (G&B 3/07). **Jaco Pastorius:** *Piss off the amp and piss off the instrument. It's all in your hands* (G&B 1/06). **Victor Bailey:** Ich hatte mal die Gelegenheit, **Jaco Pastorius'** Jazz-Bass zu spielen. Du kannst Dir nicht vorstellen, wie schlecht der war. Eine miese Saitenlage, und er sang kein Stück. Ich war total enttäuscht. Jaco merkte das, nahm den Bass, spielte, und es klang einfach tierisch: Der Bass sang und knurrte (G&B 1/06). **Snowy White:** **Peter Green** verkaufte seine Les Paul an **Gary Moore**. Ich habe mal mit ihm gejammert, und sie klang ganz gut. Aber seit sie nicht mehr in den Händen von Peter ist, ist es nur noch eine ordinäre Gitarre; nichts besonderes mehr. Eine Gitarre ist nur solange großartig, wie jemand Großartiges sie spielt (G&B 11/07). **Jan Akkerman:** Auf die Hände kommt es an (G&B 1/07).

Der größte Teil der **Saitenschwingungen** soll an den Korpus weitergeleitet werden. Wird selbiger nämlich mit ungehemmter Schwingungsenergie versorgt, entwickelt sich ein Maximum an Ton und Sustain (G&B 12/05). Denn der Sattel soll die Schwingungsenergie möglichst vollständig auf den Hals übertragen (G&B 6/07).

Die Konstruktion zeigt beachtliche **Resonanzeigenschaften**, nach jedem Saitenanschlag schwingt sie intensiv und deutlich spürbar (G&B 9/06).

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).

Obwohl die Lag nach jedem Saitenanschlag ausgesprochen intensiv und lebendig **schwingt**, dringt nur ein etwas kraftloses Klangbild ans Ohr. ... So dringt beispielsweise der Steg-PU kraftvoll und mit viel Durchsetzungsvermögen ans Ohr. ... Der Hals-Einspuler drückt kraftvoll im Low-End und den unteren Mitten (G&B 12/06).

Nimmt man die **Pensa-Suhr**-Gitarre in die Hand und spielt sie einmal unverstärkt, so hört ein einigermaßen geübtes Ohr sofort wo's langgeht. ... Sowohl im Stehen als auch sitzend spürt man schon im **Bauch** das phantastische Schwingungsverhalten der hervorragend aufeinander abgestimmten Hölzer (Fachblatt, 6/88).

Da hier eine relativ große **Korpusmasse** (3,9 kg) in Schwingung versetzt werden muss, erscheint die Ansprache etwas behäbig und die Töne kommen nicht ganz so schnell aus den Startlöchern (G&B 7/06)

Die Gitarre schwingt intensiv, spricht direkt und dynamisch an, jeder Akkord oder Ton entfaltet sich spritzig und lebhaft. Gewicht: 4,15 kg (G&B 8/06).

Weniger Masse lässt sich besser in Schwingungen versetzen (Kortmann, gitarrist.net).

Trotz enormer Holzmasse (3,85 kg) spricht nahezu jeder Ton spritzig und dynamisch an und entfaltet sich sehr zügig (G&B 7/06).

Dünnere Korpus = weniger Bässe (G&B 4/04).

Korpus sparsam lackiert = runderer, prägnanterer Ton (G&B 7/05).

Ein schlanker Gitarren-Korpus macht auch einen schlanken Ton (G&B 7/02).

Der Ton einer **Vollresonanzgitarre** ist fragil und hat eine enorme Wucht (G&B 8/06).

Hohlkorpusgitarre = weicherer Klang (May).

Brian Setzer ist bekannt für seinen extrem druckvollen, eben knalligen Sound, den nur **Archtops** mit dafür geeigneten Pickups bieten können (G&B 8/06).

Halbmassive Gitarren klingen heller, transparenter, brillanter (E-Gitarren).

335-Sound: Ein warmer, fetter Ton, der durch die **semiakustische** Bauweise besonders im Anschlag und Ansprechverhalten Glanzlichter verliehen bekommt (G&B 1/07).

Die **335** klingt in Alex Contis Händen nicht viel anders als seine Les Paul. Die Finger machen wesentlich mehr aus, als man denkt (Richie Arndt G&B 9/07).

Danelectro: **Hohlkorpus**, ordentliches Sustain, das wohl dem Ahornhals mit seinem satten Palisandergriffbrett zu danken ist (G&B 12/06).

Hohlräume (in der Solidbody) haben keinen Einfluss auf den Klang (Lemme). To improve the body's resonance, the core body is drilled with eleven 1,5"Ø cavities". (Duchossoir, Tele). Die Hohlräume in der Les Paul haben keinen Einfluss auf die Klangcharakteristik des Modells; wir haben das getestet (Henry Juskievicz, Gibson-Präsident; Les PaulBook). Die Les Paul Custom Classic bekommt durch die Hohlfräsungen eine perkussive und knackige Note hinzuaddiert. Der Gibson Custom Shop bietet jetzt einige Modell auch als sog. Chambered-Varianten an. Was also dazumal aus dem einfachen Grund der Gewichtsersparnis eingeführt wurde, bekommt jetzt eine ganz neue, tonale Bedeutung (G&B 8/07).

Die Strom-Brettgitarre ist in erster Linie ein **akustisches** Instrument. Die Hölzer machen den Klangcharakter aus, die Pickups nur zu ganz geringem Teil. Und so kann ein Humbucker der **Strat** mit Erle- oder Eschekorpus noch lange nicht die charakteristische Klang- und Attack-Entfaltung austreiben (G&B 02/00). **Edward van Halen**: Die Jungs in der Band mochten den Sound der Stratocaster nicht, weil er von Natur aus so dünn ist. Also baute ich einen Humbucker ein (G&B 9/02)

Gary Moore: Manche Leute glauben, dass in 'Ain't nobody' eine Stratocaster zu hören ist, in Wirklichkeit handelt es sich jedoch um meine eigene Signature Les Paul (G&B 7/06).

Jimmy Page hat das erste Led-Zeppelin-Album komplett mit einer **Telecaster** eingespielt; der Gitarrensound dieses Albums ist exakt wie der einer Les Paul (G&B Fender-Heft).

Mark Knopfler: Wenn ich einen dickeren Klang möchte, benutze ich meine Les Paul – was nicht heißt, dass ich das nicht auch mit einer Stratocaster machen könnte. Auch wenn **B.B. King** auf einer Fender spielt, klingt's trotzdem nach Gibson Lucille (G&B 9/06).

Les Paul Custom: Einteiliger Mahagoni-Korpus (The Gibson).

Die Gibson-Konstrukteure fertigten um 1952 herum Prototypen ihrer ersten Solidbody-Gitarre, der Les Paul an, die komplett aus Mahagoni bestanden. Diese Konstruktionen konnten sie klanglich jedoch nicht zufrieden stellen und animierten sie zu weiteren Versuchen mit anderen Hölzern. Das Ergebnis war ein Mahagoni-Korpus mit Ahorndecke (Day et al.).

Les Paul: Meine Idee war damals, die gesamte Gitarre – also Kopfplatte, Hals und Korpus – aus dem gleichen Stück Holz zu bauen. Sie haben es nicht gemacht. Als ich den Präsident von Gibson fragte, warum nicht, sagte er: "Weil es so preiswerter ist" (G&B 9/05).

Gibson Les Paul: "Auch die Wände von E-Fach und Schalterkammer bringen Erschreckendes zu Tage: Stellenweise regelrecht ausgefranst, entsteht der Eindruck, das zu entfernende Holz habe man herausgesprengt... Gerade noch tolerieren kann ich indes den aufgrund der Deckenwölbung völlig schief in seiner Kammer hausenden und die Fräsungswand berührenden PU-Schalter..." (G&B 12/06). Nur der Preis scheint im Sollbereich zu sein: 2655,- Euro.

Lester Polfus auf die Frage, ob er sich je hätte vorstellen können, dass seine Les Paul eine solch erfolgreiche Gitarre wird: "Aber sicher. Ich habe von Anfang an diese Gitarre geglaubt" (G&B Gibson-Heft). Aber auch: "Überhaupt nicht. Dass diese Gitarre 60 Jahre später so populär sein würde, hätte ich nie gedacht." (G&B 9/05).

Das Image **alter Les Pauls** wurde von einschlägigen Händlern systematisch aufgebaut, die den Jahrgängen 1958/59 einfach einen legendären Sound andichteten (Carlos Juan, Vintage-Händler, im Fachblatt Musik-Magazin, 1996).

Bei genauerem Hinsehen bzw. Hinhören entpuppt sich "**Vintage**" weitgehend als leere Worthülse, die nicht selten dazu dienen soll, fragwürdige Produkte zu überhöhten Preisen zu verkaufen (Lemme).

Die meisten **Vintage**-Instrumente sind im Original-Zustand für eine seriöse Bühnen-Arbeit nicht brauchbar, und wenn man sie brauchbar macht, sind sie nicht mehr vintage. Die Meinung, dass alles gut oder besser wird, weil es 50 Jahre alt ist oder ein Spaghetti-Logo hat, ist längst reparaturbedürftig (Carlos Juan, Vintage-Händler, im Fachblatt Musik-Magazin, 1996).

Kevin Walker: Ich würde nie eine Gibson kaufen, die nach 1972 gebaut wurde ... Den einzig guten Sound hat das Vintage-Zeug (G&B 5/06).

Na ja, ein Stück Holz mit 6 Saiten drauf – das darf man nicht überbewerten. **Pat Metheny** über seine Gitarre (G&B 6/08).

Sicher ist, dass nichts sicher ist, und darum bin ich vorsichtshalber misstrauisch (**Valentin**).