

Kapitel 1.2 – Reihenfolge der Formen und Maße

Welche Maß-Angabe ist für ein Saiteninstrument die Wichtigste? Es ist die **Mensur-Länge**, die Länge des Saitenabschnittes zwischen den beiden Auflagepunkten. Also zwischen dem Steg (bridge) und dem Sattel (nut). Vorläufig theoretisch, ohne Kompensation.

Das zweitwichtigste Merkmal sind die **Saitenabstände** am Sattel und am Steg. Diese vier Eckpunkte bestimmen, ob in damit abgrenzendem Rechteck oder Trapez, genug Platz für die Greifende, Tappende, Zupfende und anders aktive Finger zur Verfügung steht.

Erst dann kann man sich über die körperliche Schönheit den Kopf zerbrechen. Der **Gitarrenkorpus** ist für den Wiedererkennungswert einer Marke entscheidend, wobei es auch ordentlich klingende Modelle, fast ohne Body gibt. Daraus folgt, dass der Bereich zwischen Griffbrett und Steg am wichtigsten ist. Optik und Body-Formen spielen eher traditionell eine Rolle. Dazu werde ich später vieles beschreiben, diskutieren und erklären.

Der **Gitarrenhals** mit **Griffbrett** sind das Gebiet mit der höchsten Präzision. Die Bundstäbchen müssen mit einer Genauigkeit von mindestens einem Zehntel des Millimeters eingesetzt werden. Auch wenn der Hals abnehmbar, also mit Schrauben befestigt ist, muss seine Position zum Korpus auch dieser oben genannten Präzision entsprechen. Dies gilt, wenn der Steg am Korpus nicht in Richtung zum Hals oder zurück verschiebbar ist. Des Weiteren ist der Gitarrenhals mit seiner Querprofile-Gestaltung („neck back shapes“) eine sehr feinfühliges Angelegenheit. Die Hand eines Gitarristen spürt schon kleinste Unterschiede in der Halsdicke, der Griffbrettbreite und der Form des Halsprofils in allen Lagen. Oft testet man Beim Kauf eine Menge Gitarren, bevor eine genau richtig in der Greifhand liegt. Die vielen unterschiedlichen Halsprofile resultieren aus der Vielfalt der Gitarristen Hände und deren unterschiedlichen Anatomie und Größe.

Die **Kopfplatte** ergänzt die körperliche Schönheit mit einem Gesicht und einem Firmenlogo. Wobei es auch ohne Kopfplatte geht. Hierbei werden die Mechaniken am Korpus platziert und das Instrument ist damit kopflos. Traditionell werden die Mechaniken an der Kopfplatte montiert und die Auswahl der Kopfplattenform ist relativ begrenzt. Sinnvoll ist jedenfalls, die Mechaniken so zu platzieren, dass die Saiten parallel zur verlängerten Mittellinie des Griffbretts verlaufen.

In diesem Buch geht es um Formen, Maße, Linien, Kurven, Profile, Winkel, Radian, Durchmesser, Lagen der wichtigen Punkte, Distanzen und Passungen. Farben, Lacke, Holzsorten, Dekorationen, Logos, Elektrik, Verdrahtung, und Zubehör sind hier kein Thema. Darüber findet man jede Menge in anderen Büchern, Zeitschriften, Prospekten oder Online-Foren.

Wie also könnte man sinnvollerweise Gitarren vermessen, habe ich mich gefragt? Da heutzutage jeder Quadratmeter der Erde durch zwei Koordinaten-Zahlen genau geortet werden kann, warum eigentlich sollte nicht etwas Ähnliches auch für die Gitarren-Landschaft gut sein? Und da das Navigations-Gerät im Auto mittlerweile für Jedermann unentbehrlich ist, kann jeder heute mit GPS Breiten- und Längengrade etwas anfangen.

Nur bitte, keine Angst vor der verwendeten Mathematik und Geometrie. Das, was wir für die GUIMETRY – Geometrie der Gitarre brauchen, sind nur Kenntnisse bis zur 7. Klasse.

Das sind: Punkte, gerade Linien, Strecke, Länge, Halbgerade, parallel, Dreieck, Viereck, Polygon, Trapez, Kreis, etc., Mittelpunkt, Mittellinie, Winkel, Achse, Symmetrie, Drehung, Spiegelung, und natürlich das Koordinaten-System.

Und was man noch nicht beherrscht, lernt man hier mit den Gitarrenzeichnungen mit Spaß, anders als an der Tafel, damals in der Schule. Ohne Zweifel sind Koordinaten von Gitarrenumrissen viel interessanter als trockene Diagramme der Analytischen Geometrie im Mathe-Lehrbuch

Seite 23 29

Kapitel 2.5 – Check - Points

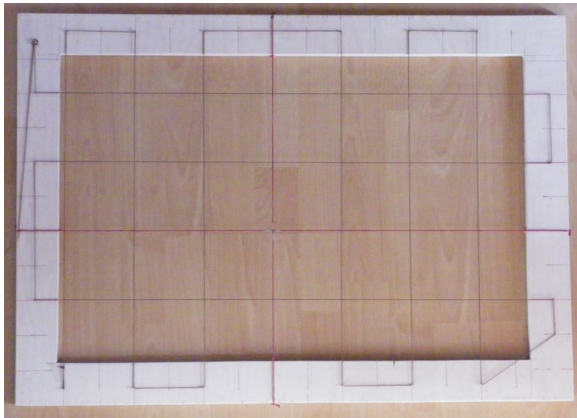
Um die Formen einer E-Gitarre genau beschreiben zu können, braucht es eine Menge von Daten, die man aus technischen Zeichnungen herauslesen müsste oder in Spezifikationen („specs“) und in anderen Quellen wie Blogs, Foren, Zeitschriften, Prospekten etc., suchen müsste. Die Frage ist, wieviel Daten mindestens notwendig sind, um eine Silhouette eines Gitarrentyps zu Zeichnen?

Wie Grenzsteine in der Geodäsie ein Grundstück markieren, reichen für den groben Body-Umriss 12 bis 16 Orientierungspunkte aus. Für eine Beschreibung oder Darstellung eines kompletten Gitarrenkorpus mit den Pickups, Knöpfen, Halstasche, Hardware etc. ist das natürlich zu wenig. Für diese Details lassen sich weitere Koordinaten definieren.

Man könnte meinen, dass ein scharfes Foto einer E-Gitarre auf den ersten Blick doch völlig ausreichend zu sein scheint, um daraus alle Maße und Proportionen ablesen zu können. Leider verzerrt der Aufnahmeabstand die Perspektive des Fotos und damit verzerrt sich auch das (unsichtbare) Raster. Schon bei der Wahl einer bekannten Bezugslänge für das Ausrechnen des Vergrößerungs-Faktors können Fehler entstehen, wenn zum Beispiel die Strecke „Sattel-Steg“ als Bezug für die Mensurlänge genommen wird. Da liegt auf dem Foto der 12. Bund selten genau in der Mitte. Wenn doch, dann sind jedoch die Body-Konturen aufgrund Kamera-Optik verzerrt.

Um die übertragenen Konturen überprüfen zu können, müsste man neben der Breite und Länge des Korpus auch die Distanz der senkrechten Mensurlinie vom Korpus-Ende auf der Mittellinie haben. Und die sucht man in der Spezifikationen vergeblich.

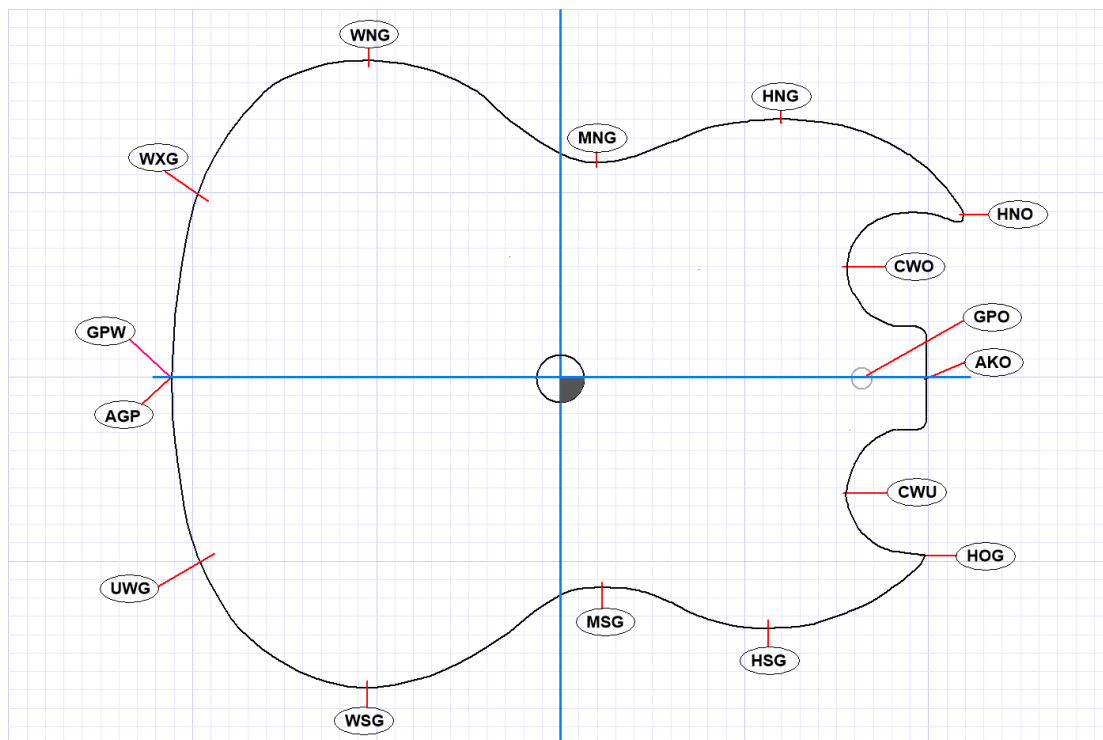
Um die Umrisse, Lagen und Einzelheiten eines Gitarrenkorpus schnell und maßgetreu von einem Foto erfassen möchte, hilft ein darüber liegendes **Fadenraster** in z.B. 10 cm Abständen. Damit die Fäden über der Instrumenten-Oberfläche gut sichtbar sind, benutzt man am besten einen bunten Faden mit wechselnden Farben.



Vor etwa zehn Jahren hatte in einem deutschen Gitarrenbau-Forum ein aktiver User angefangen, eine Excel-Datenbank für Gitarren-Spezifikationen zu erstellen. Er schlug vor, jeder Forenmitglied könnte weitere Daten ergänzen oder Korrekturen vorschlagen. Leider lebt er nicht mehr und seine Arbeit ruht auch. Die Idee war interessant, aber in der Handhabung aufwändig und in der Qualitätskontrolle schwierig.

Mit Koordinaten und einer systematischen Auswahl der Checkpoints, lässt sich eine Datenbank mit Spezifikationen einfach erstellen und pflegen. Grundsätzlich lassen sich alle Parameter einer Gitarre durch X, Y oder Z Koordinaten als Zahlenwerte adressieren. Dabei ist das Fadenraster eine einfache und schnelle Methode um die X- und Y-Koordinaten der jeweiligen Checkpoints zu ermitteln.

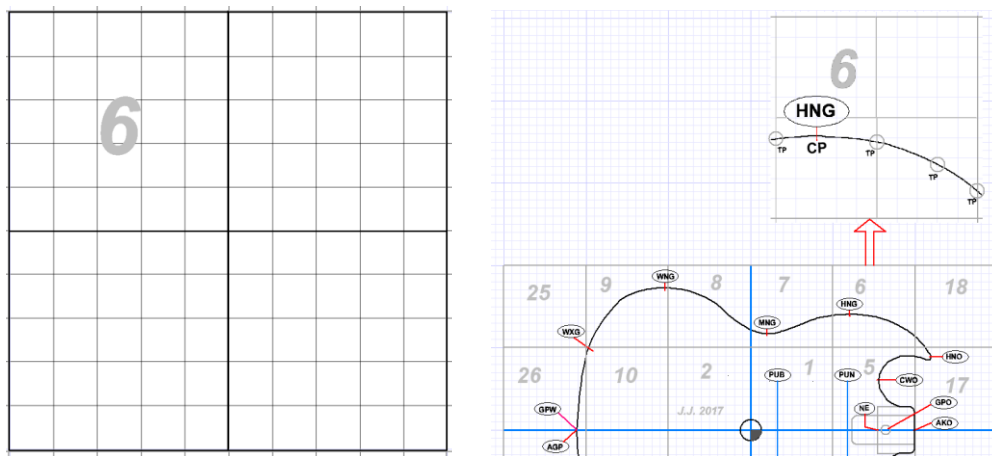
Die 16 wichtigsten Check-Points:



Kapitel 2.6 – Tile points - Kachelpunkte

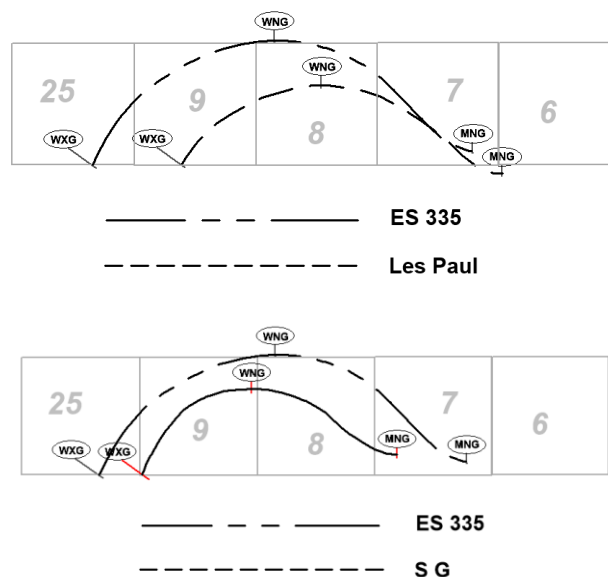
Wenn die relativ kleine Anzahl der Grund-Checkpoints nicht ausreicht, um damit eine detailgetreue Silhouette des Korpus abzubilden, kann man zusätzlich weitere Koordinaten von den Kacheln ablesen.

Für eine genauere Darstellung muss nicht zwingend ein Maßstab von 1:1 für die Kachelgröße gewählt werden. Ein größerer Maßstab von beispielsweise 2:1 oder größer, wäre bei einer durchsichtigen Rasterschablone mit 10er oder 20er Teilung möglich.



Kapitel 2.7 – Zwischen den Checkpoints

Die Umrisse als Ganze zu vergleichen, ist ziemlich anstrengend. Man sieht mehr den „Wald“ und weniger die „Bäume“. Die Kachelpunkte (Tile Points) aber, verdeutlichen die Umriss-Verläufe innerhalb der jeweiligen Kachel, mit ihrer Positionsnummer. Eine andere Vergleichs-Möglichkeit ist, den Raum zwischen den zwei benachbarten Checkpoints zu analysieren. Natürlich könnte man auch längere Abschnitte unter der Koordinaten „Lupe“ betrachten und die Unterschiede bei verschiedenen Gitarrentypen zu lokalisieren. Zum Beispiel die „Bäuchigkeit“ und die „Hüftenenge“ - **WXG > WNG > MNG**

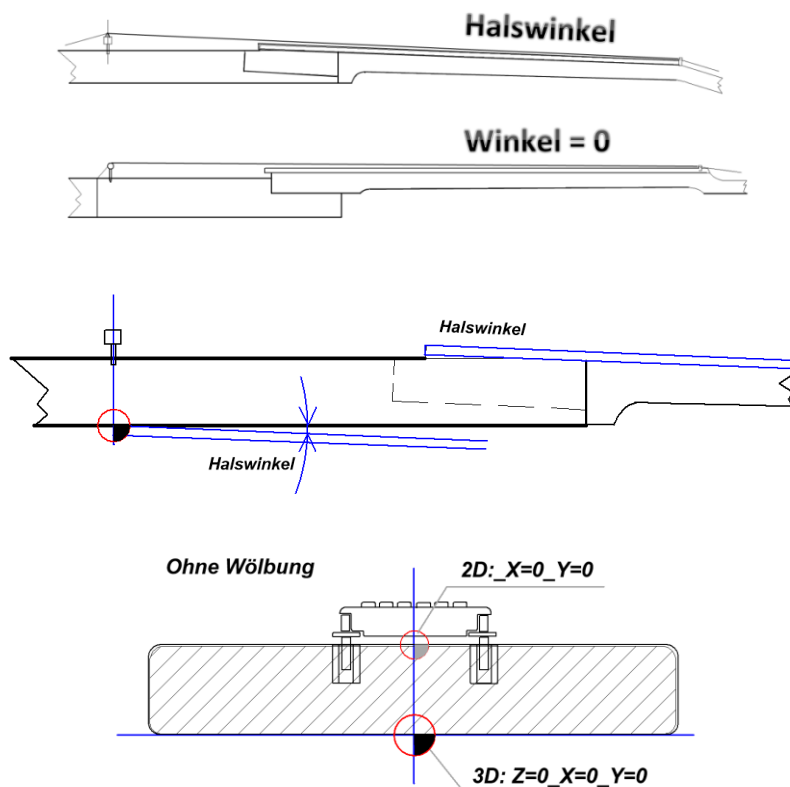


Solche Vergleiche lehnen sicher viele weniger geduldige Leser ab, und bleiben dabei viele spontane Probeskizzen-Entwurfsvarianten zu erstellen. Ich denke jedoch, die meisten Leser sind natürlich auch Musiker und haben in Ihrem musikalischen Schaffen unzählige Tonleiter- und Geläufigkeitsübungen durchgearbeitet, bevor das Musikmachen rund läuft. Die ehrgeizigen Designer jedenfalls, werden die Gelegenheit erkennen, wie man „spielerisch“ zum Profi reifen kann.

Seite 61

Kapitel 4.1.6 – Die Tiefe oder dritte Dimension

Der Gitarrenkorpus besitzt eine dritte Dimension, für der **Nullpunkt der 2D-Ansicht** ebenfalls gilt. Für die Tiefen-Koordinate **Z** muss allerdings noch der **Verlauf der Mittellinie** in der Schnittdarstellung definiert werden. Das ist vor allem bei Korpussen mit einer gewölbten Decke notwendig. Ebenso für die genaue Angabe des Hals-Neigungswinkels ist es notwendig, die Griffbrettebene zu einer geraden Ebene am (oder im) Korpus in Beziehung zu setzen. Die Bundstäbchen und der Saitenverlauf sind als Bezug nicht geeignet, weil die Saiten- und Steghöhe einstellbar sind und daher von der Griffbrettebene abweichen können. Bei Fretless-Instrumenten fehlen die Bundstäbchen komplett..



Seite 70 ... 71

Kapitel 4.3.1 – Das Kachel-Diagramm der Kopfplatte

Ähnlich, wie im Kapitel 4.1.3 „Das Kachel-Diagramm“ lässt sich auch für die Kopfplatte ein Raster zur Navigation verwenden. Der Nullpunkt bleibt unverändert, mittig an der Sattel-Vorderkante, wie bereits definiert,. Aber um die Symmetrie-Basis zu nutzen, **spiegeln** sich die

Quadranten I. und IV. an der X-Achse. Wenn eine Rastergröße 25 mm verwendet wird, ergibt sich für die Kacheln folgendes Schema:

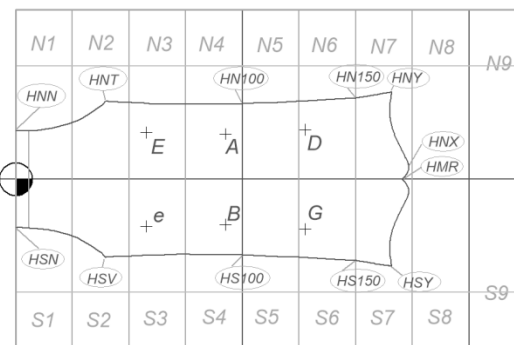
Die Rasterteile sehen eher wie Dielen oder wie ein Parkett aus, dennoch haben sie dieselbe Funktion wie die Korpuskacheln, nämlich, nämlich das Gesamtbild zu gliedern, um die Details sicher zuordnen zu können. Im Vergleich zum Korpus, sind 18 Felder für die Kopfülatte völlig ausreichend.

Die Abkürzungen für die Checkpoints beginnen alle mit „H“ (Headstock = Kopfplatte). Der Buchstabe „N“ bezeichnet die Ausrichtung nach Norden, der Buchstabe „S“ die Ausrichtung nach Süden.

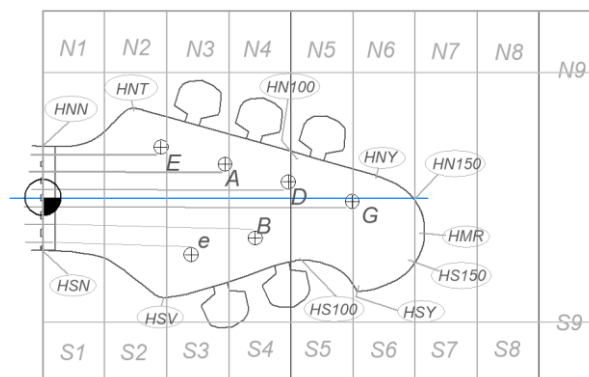
Eine asymmetrische 6-er Kopfplatte im Kacheldiagramm

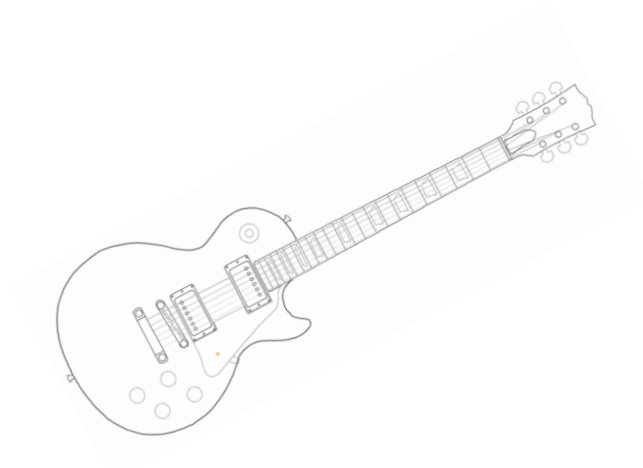


Eine symmetrische 2x3-er Kopfplatte im Kacheldiagramm



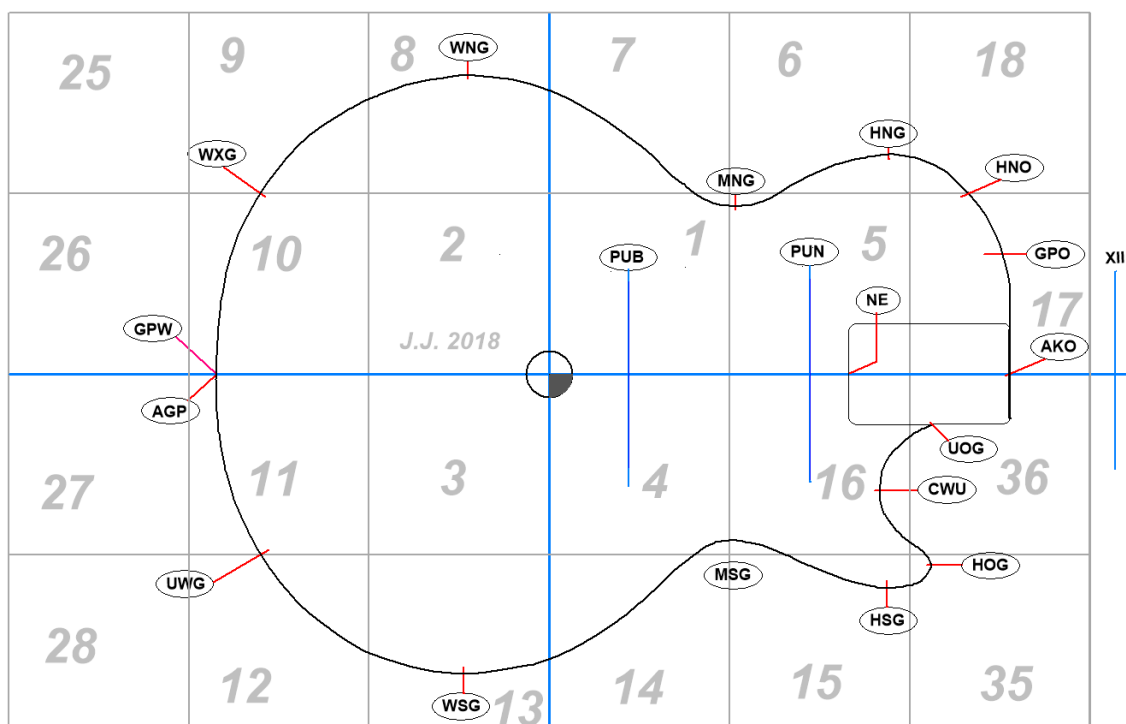
Eine asymmetrische 4/2-er Kopfplatte im Kacheldiagramm



Les Paul style

Korpusbreite „B“	331,5 mm	Länge UWG>AKO „L“	440 mm
Taille „T“	185 mm	Länge AGP>HOG „Lu“	397 mm
Schulter „S“	241 mm	Lmax : Bmax	1,325
Dicke	41 mm		

Check-Point	Koordinaten		Check-Point	Koordinaten	
	X	Y		X	Y
AGP	-185	0	CWU	183	-64
GPW	-185	0	HOG	212	-106
WXG	-160,5	100	HSG	188	-118,5
WNG	-45	165,5	MSG	100	-92
MNG	103,5	93	WSG	-47	-106
HNG	189	122	UWG	-160	-100
HNO	232	100	PUB	44	0
GPO	252	65	PUM	---	---
CWO	---	---	PUN	144,5	0
NE	166	0	# XII	314,33	0
AKO	255,5	0	# 22	176,4	0

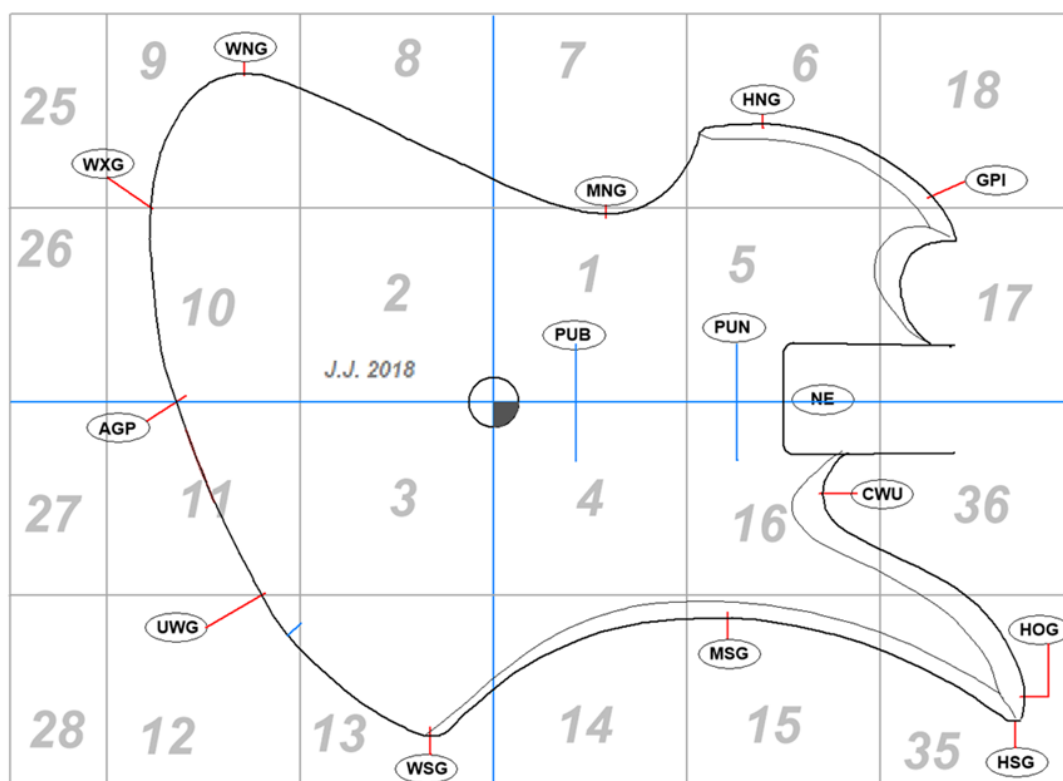


B.C.Rich Mockingbird



Korpusbreite „B“	343 mm	Länge WXG>HNO „L“	416 mm (HOG 452)
Taille „T“	210 mm	Länge UWG>HOG „Lu“	395 mm
Schulter „S“	309 mm	Lmax : Bmax	1,213
Dicke	42 mm	Mensurlänge	628,7 mm / 24,75“

Check-Point	Koordinaten		Check-Point	Koordinaten	
	X	Y		X	Y
AGP	-164	0	CWU	170	-48
GPW	-164	0	HOG	275	-152
WXG	-177	100	HSG	269	-165
WNG	-128	170	MSG	121	-112
MNG	59	98	WSG	-33	-173
HNG	139	144	UWG	-120	-100
HNO	239	83	PUB	43	0
GPO	226	107	PUM	---	---
CWO	210	60	PUN	126	0
NE	(150)	0	# XII	314,33	0
AKO	neck	thru	# 24	157,16	0



Diese Auswahl ist selbstverständlich nur auf die, dem Autor vertrauten Gitarrentypen begrenzt.

Wenn der eine oder andere Leser die hier abgemessenen X-Koordinaten anders ermitteln sollte, ist die Lage des Nullpunktes auf seiner Gitarre zu überprüfen (Kapitel 3, Seite 39 und 4.1.3, Seiten 56 – 57). Für die Genauigkeit der Koordinaten Y ist der Verlauf der Mittellinie verantwortlich.

Die Messmethode mit den Checkpoints-Koordinaten und dem Kachelsystem ermöglicht eventuelle Messfehler eindeutig zu beschreiben und dem Autor mitzuteilen.

Kapitel 7 – Die Kopfplatten im Raster

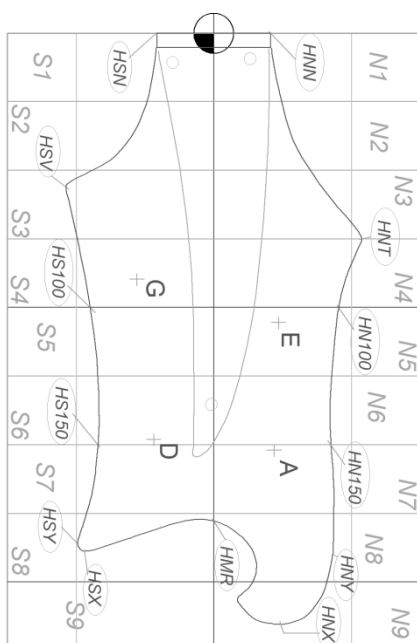
Seite 140 ff

Die bekanntesten E-Gitarren sind ohne Zweifel die zwei Rivalen - Fender Stratocaster und Gibson Les Paul. Durch Übernehmen oder Kombination der Konstruktionsmerkmale dieser zwei Vorbilder entstanden weitere Typen von verschiedenen Herstellern. Im Grunde sind lediglich mehr Asymmetrie oder zusätzliche Detailveränderungen hinzugekommen. Die nachfolgend beschriebenen zwanzig Muster-Typen ließen sich den zwei o.g. Basis-Typen zuweisen, jedoch hat dies keine nennenswerte Bedeutung bei der Beschreibung bzw. Vermessung.

Die abgebildeten Kacheldiagramme stellen keine detailgetreuen Zeichnungen der genannten Typen dar. Sie sollten vor allem die Methode der Vermessung in Koordinaten veranschaulichen. Die Jahrgangs-Variationen der Gitarrenmodelle werden hier nicht berücksichtigt. Die nachfolgende Auswahl soll eine exakte Messmethode zur Veranschaulichung der Variationsunterschiede anbieten.

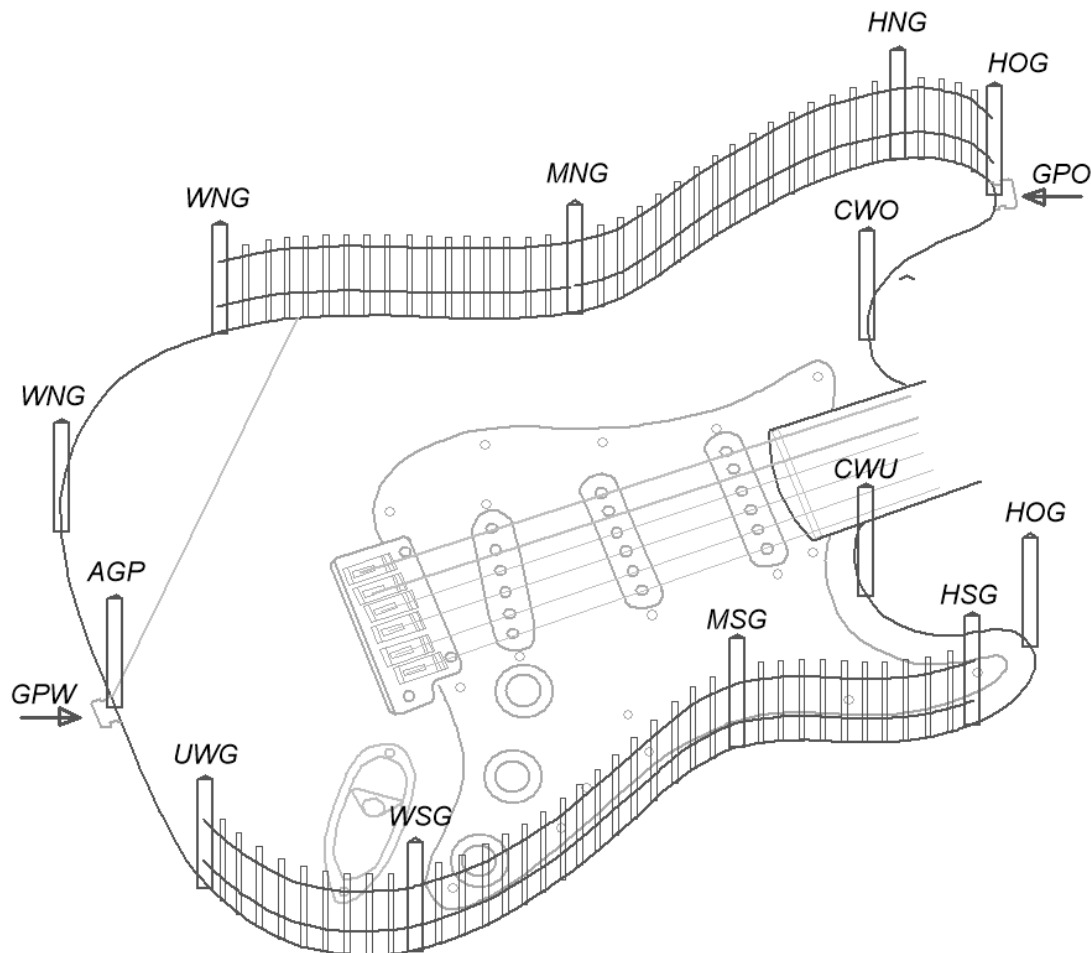
Seite 156

RICKENBACKER BASS



CP	X	Y	CP	X	Y
HNN	0	20,6	HMR	177,8	0
HNT	75	53,8	HSN	0	-20,6
HN100	100	45,4	HSV	56	-53,7
HN150	150	42,6	HS100	100	-44,9
HNY	190	43,3	HS150	150	-42
HNX	215	24,4	HSY	186	-49,5

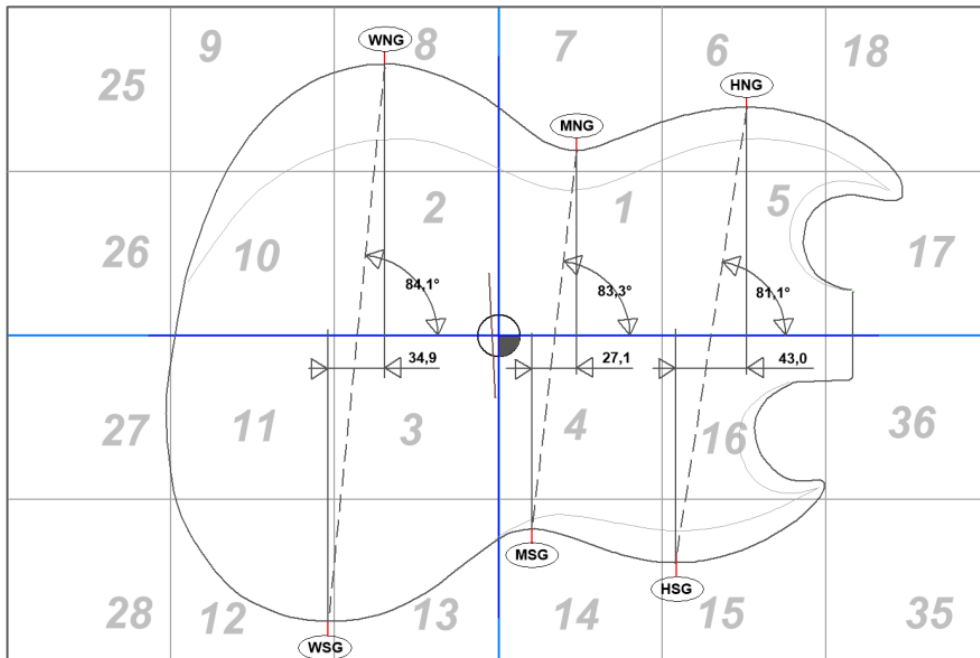
Angenommen wir stellen uns die Konturen des Gitarren-Korpus als einen **Zaun** vor, dann sind die **Checkpoints** die **Zaunpfosten**. Diese Pfosten geben an, wo die Kurven- oder Linienverläufe ihre Richtung ändern oder wo sie durchlaufen.



Ob die Strecke zwischen den „**Zaunlatten**“ geradlinig oder gebogen verläuft, erkennen wir entweder mit Hilfe einer Koordinaten-Tabelle mit zusätzlichen Zwischenpunkten oder aus dem graphischen Verlauf der angrenzenden Kacheln (s. Kap. 2.6 Tile Points, Kachelpunkte).

Je mehr „Zaunlatten“ mit ihrer Koordinaten XY vorliegen, umso genauer ist die Umrisslinie definiert. Die annähernd 70 Zaunlatten auf dem Bild, zwischen den Pfosten **WNG – HNO** und den Pfosten **UWG – HSG**, dienen lediglich der Anschaulichkeit. Eine derartige Punktdichte braucht man praktisch selten.

BST-Offsetfaktor Der Mittelwert aus *X-Wertverschiebungen* zwischen *WNG* → *WSG*, *MNG* → *MSG* und *HNG* → *HSG*.



Beispiel: Korpus der ESP „Viper“

$X | WNG \rightarrow WSG : 34,9 \text{ mm}$

$X | MNG \rightarrow MSG : 27,1 \text{ mm}$

$X | HNG \rightarrow HSG : 43,0 \text{ mm}$

BST (der Mittelwert daraus) = 35 mm

Oder der **BST-Offsetfaktor** als Mittelwert der Abneigungswinkel von der Senkrechte 90° :

$84,1^\circ + 83,3^\circ + 81,1^\circ = 248,5^\circ$

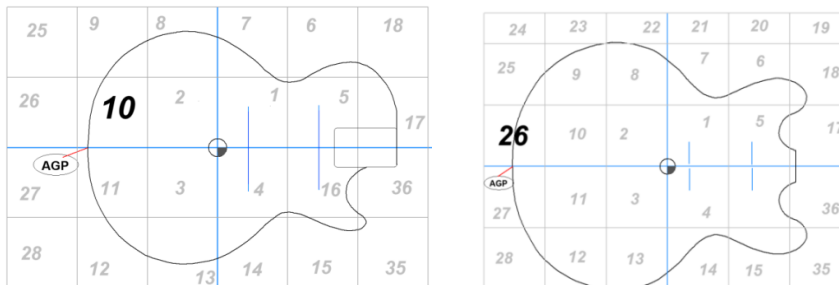
BST (der Mittelwert daraus) = $248,5^\circ : 3 = \underline{82,83^\circ}$

Kapitel 9.1.1 – Analyse der Positionen in Kacheln

Auf die Frage, welcher Checkpoint an dem Umriss des Korpus der wichtigste ist, abgesehen vom Nullpunkt NP, ist das der AGP. Warum denn der AGP gerade? Weil damit die Lage des Steges auf dem Korpus gegeben wird, und **dies legt fest, wie tief der Hals im Korpus steckt**. Das findet man in keiner Spezifikations-Tabelle und die AGP-Lage aus einem Foto herauszulesen, ist durch undefinierte Fotoperspektive mit Fehler belastet. Umgekehrt, wenn

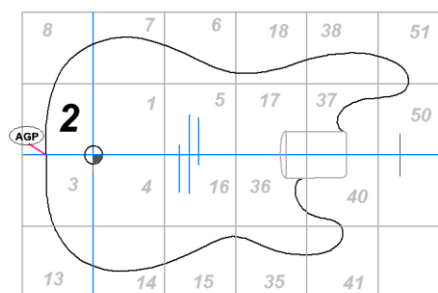
die Strecke **AGP** zum **NP** und die **Mensurlänge** genau bekannt sind, kann man schon alles Restliche im 1:1 Maßstab zuordnen.

AGP der meisten E-Gitarren liegen am unteren Rand der Kachel #10, einige Gitarren, meistens die mit größerem Korpus (z.B. Gibson ES 335, Gibson Explorer), haben den **AGP** in der Kachel #26.

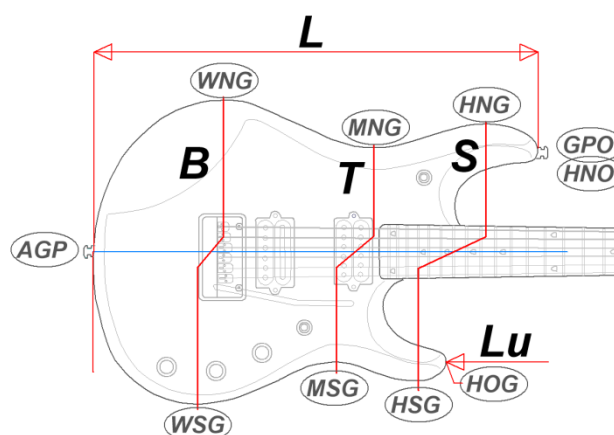


Auffällig ist, dass der Nullpunkt der E-Gitarren in der Korpusmitte liegt.

AGP der meisten E-Bässen liegen am unteren Rand der Kachel #2, selten unten rechts im Kachel # 10. Der Nullpunkt der meisten E-Bässe liegt ziemlich nahe zum AGP:



Für die Korpusbreite B sind die WNG- und WSG-Punkte zuständig. Für die Taille T die Punkte MNG und MSG, so wie die Punkte HNG und HSG für die Schulterbreite. In welchen Kacheln diese Punkte zu finden sind, zeigen die jeweiligen Grafiken in Kapitel 5 und 6.



Zuständig für die **Korpuslänge** (Parameter L) sind die Checkpoints **AGP**, **WXG**, **UWG**, **AKO**, **HOG**. Je nach der **Offset-Form** ist der **HNO**-Punkt im Bezug zum **AGP**, bzw. **UWG**, **WXG**, **HOG** zuständig. Offset heißt eine Korpusform, bei der beide Hälften des Korpus (oben und unten) entlang der Mittellinie gegeneinander verschoben aussehen

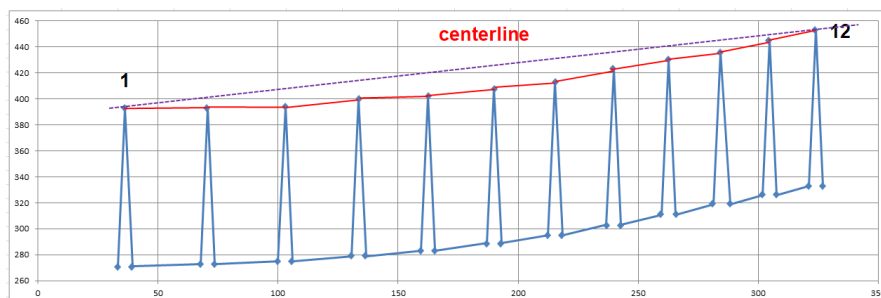
Kapitel 11.2 –DIY – die Messuhr-Methode

Das Prinzip dieser Methode ist der Vergleich der **relativen** Abweichungen der Bundkronen-Linien, von der idealen geraden Ebene der zwei Führungsschienen. Warum eignet sich dazu nicht die Ebene zwischen den äußeren Saiten? Wenn es um eine optische Messmethode ginge, wäre es ja auch geeignet, aber bei der mechanischen Methode würde diese Ebene durch das Gewicht der Meßuhreinrichtung durchgebogen werden und nicht mehr gerade sein.

Die zwei perfekt geraden Aluprofile 20 x 11,5 mm sind links in einer einstellbaren Halterung (im ersten Bund geklemmt) und auf dem Korpus fixiert (mit Doppelklebeband). Mit zwei Stellschrauben in der Halterung werden die Schienen möglichst parallel mit dem Griffbrett eingestellt. Der Abstand der Messuhr wird so gewählt, dass die tiefste Messstelle noch nicht die Null unterschreitet.



Gemessen wird nach Gründlichkeitsbedarf in drei Strecken, z. B. Zwischen den Saiten e-h, g–d und A-E, oder nur in einer Strecke mittig zwischen g-d. Um sowohl die Bundkronen-Tangente, als auch die darunter verlaufende Griffbrettoberfläche zu erfassen, werden pro jedes Bundstäbchen drei Positionen gemessen und in eine Excel Tabelle eingetragen. Und zwar direkt vor dem Bundstab, dann die Bundstabkrone und dann direkt hinter dem Bundstab. In dem Diagramm sind einfachheitshalber nur 12 Stellen vermessen. Natürlich braucht man vor und nach dem Abrichten alle Bünde zu erfassen, damit das Ergebnis sichtbar wird.



Kapitel 12.2 – Tapping instrumente

Verglichen mit dem Bau einer E-Gitarre, scheint es als eine viel einfachere Angelegenheit. Da gibt es keinen Korpus und das ganze Instrument ist eigentlich "nur" ein breiter Hals mit

einem einfachen Kopf oben. Aber der Schein trügt, der Weg war mit vielen Überraschungen gepflastert.

Bei dem Entwurf war ich extrem sparsam,

Spezifikationen:

Hals-Body: Ahorn, oben mit Epoxi gehärtetem Mahagoni-Furnier.

Mensur: 647,7 mm + 38 mm

Saiten – Bassgruppe: .086 - .048 - .024 - .014 - .011

Saiten – Melodygruppe: .032 - .026 - .018 - .013 - .010 - .009

Bundstäbchen: Edelstahl-Rundstab Ø 4 mm, auf 2,5 mm Höhe abgeflächt. Mit Epoxi geklebt.

Trussrod: M6 Gewindestange im Alu-U-Profil mit Epoxi eingegossen. Als herausnehmbare Einheit in einer geraden Nut leicht eingepresst.

Tonabnehmer: Zwei P-90 Pickups (Conrad à 13 EUR), getrennt an Stereo-Klinkenbuchse angeschlossen. Keine eingebaute Regler.

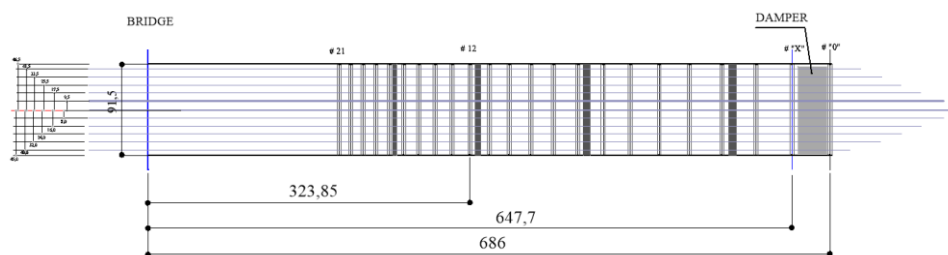
Mechaniken: aus der Restekiste, später GOTOH

Tuning:

Melodygruppe: Fis-H-E-A-D-G (Quarten)

Bassgruppe: G-D-A-E-H (Quinten)

Die Mensur, Saitenabstände und Bundpositionen



Seite 211

Nachwort

Beim Schreiben der ersten vier Kapitel hatte ich Zweifel, ob das Thema für 160 Seiten eines kleinen Buches ausreichen würde. Erst bei dem Zeichnen ausgewählter Gitarren und Bässe mit einem CAD-Programm kamen weitere Zusammenhänge heraus, deren Beschreibung würde 300 oder mehr Seiten füllen. Hier muss ich aufhören, damit der Leser die Übersicht nicht verliert, wenn er zu viel navigiert.

Also mein erstes Buch ist verfügbar und es ist Zeit zu entscheiden, was von mir folgen wird. Entweder die zweite Ausgabe, mit den korrigierten Fehlern und ein paar Ergänzungen, oder schon als separater "Atlas" weiterer Gitarrentypen im Koordinatenraster. Das hängt vom Interesse der Leser ab.