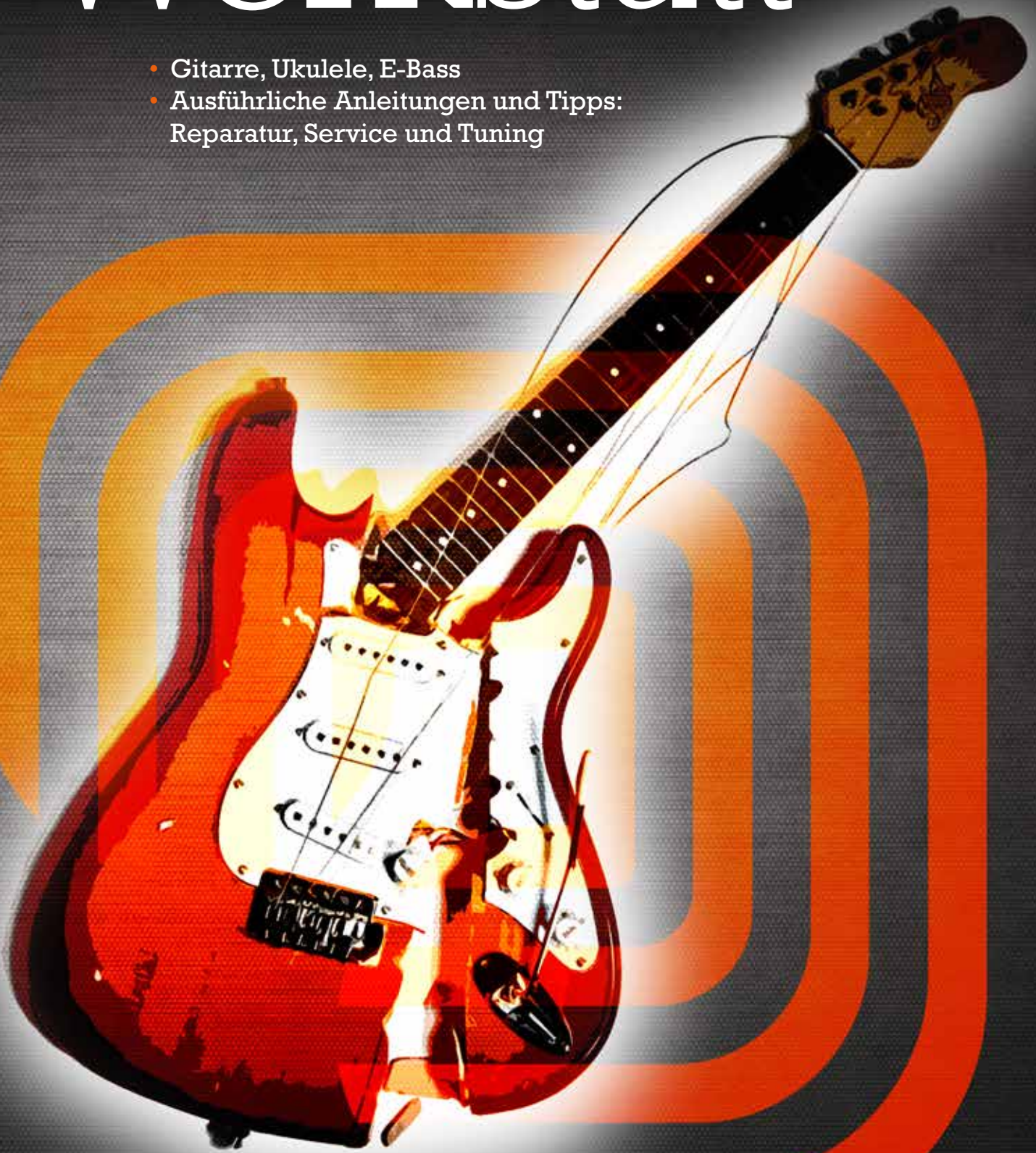


Die Gitarren Werkstatt

Werner Kozlik
Stefan Zirnbauer

- Gitarre, Ukulele, E-Bass
- Ausführliche Anleitungen und Tipps:
Reparatur, Service und Tuning



Die **Gitarren** Werkstatt

Werner Kozlik
Stefan Zirnbauer



Die in diesem Buch enthaltenen Originallieder, Textunterlegungen, Fassungen und Übersetzungen sind urheberrechtlich geschützt.
Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Verfügungsberechtigten.

Alle Rechte vorbehalten.

Fotos: Christian Klos und Werner Kozlik
Umschlaggrafik: OZ, Essen (Christian & Katrin Brackmann)
Satz & Layout: B&O

© 2014 Voggenreiter Verlag OHG
Viktoriastr. 25, D-53173 Bonn
www.voggenreiter.de
Telefon: 0228.93 575-0

ISBN: 978-3-8024-0935-6



Vorwort

„Ich war 8 Jahre alt, als ich mein erstes Musikinstrument bekam: Eine gebrauchte Wandergitarre. Voller Eifer versuchte ich sofort, die ersten Griffe und Lieder einzuüben. Meine anfängliche Begeisterung wurde jedoch schnell durch geschwollene Finger und schnarrende, unsauber klingende Saiten gedämpft. Nach 14 Tagen stellte ich die Gitarre enttäuscht in die Ecke. Wurde hier schon durch ein schlecht eingestelltes Instrument eine Musikerkarriere im Keim erstickt?“

Diese und ähnliche Geschichten hören wir in unserer Werkstatt des öfteren. Musiker, vor allem Anfänger, zweifeln an ihren musikalischen Fähigkeiten, anstatt ihr Instrument mal näher unter die Lupe zu nehmen. Meist stellt sich heraus, dass die Saitenlage zu hoch ist, falsche Saiten aufgezo-gen sind oder der Hals falsch eingestellt ist.

Dieses Buch soll all jenen eine Hilfe sein, die eine Gitarre (elektrisch oder akustisch) besitzen oder kaufen wollen, um das Instrument selber einstellen zu können – Kleinigkeiten, die beim Spielen ner-ven, selber zu beheben – alten, in die Ecke gestellten Instrumenten durch die richtige Einstellung eine neue Chance zu geben – sein Instrument für die eigenen Soundvorstellungen zu modifizieren.

Wir geben einen Überblick über die verschiedenen Instrumentengruppen und Stimmungen. Aber auch über die Möglichkeiten dein Instrument zu optimieren, mit hochwertigeren Teilen aufzurüs-ten, Tonabnehmer einzubauen oder optisch zu „pimpen“. Und wir geben Tipps zur Kaufentschei-dung.

Konstruktionsbedingt lässt sich an der E-Gitarre und am E-Bass am meisten schrauben, wechseln, einstellen, löten und feilen. Deshalb ist dieses „Pimp-Kapitel“ auch wesentlich ausführlicher als bei den Akustikbrüdern und -schwestern ausgelegt.

Dieses Buch will und kann kein Ersatz für einen kompetenten Musikhändler oder eine Repara-tur-Werkstatt sein. Deshalb gibt es immer dort einen Hinweis, wo du diese Arbeiten besser Fach-leuten überlässt.

Nicht zuletzt soll dir das Schrauben, Feilen und Einstellen auch Spaß und Freude machen.

I

Inhalt

1. Einführung	6
1.2 Welches Werkzeug und Material brauchst du?	6
1.3 Wie pflegst du dein Instrument?	7
2. Die Western- oder Stahlsaiten-Gitarre	10
2.1 Allgemeines zur Stahlsaiten-Gitarre	10
2.2 Die Saiten	13
2.3 Saitenlage einstellen	16
2.3.1 Der Hals	17
2.3.2 Der Sattel	19
2.3.3 Die Stegeinlage	22
2.4 Die Intonation	24
2.5 Projekt „Neuen Sattel anfertigen“	25
2.6 Projekt „Neue Stegeinlage herstellen“	30
2.7 Die Mechaniken	32
2.8 Die Bünde	35
2.9 Risse und Brüche	37
2.10 Der Lack	39
2.11 Tonabnehmer für Akustik-Gitarren	41
2.12 Kaufberatung	46
2.13 „Pimp your guitar“	47
3. Die klassische Gitarre	48
3.1 Allgemeines zur klassischen Gitarre	48
3.2 Die Saiten	49
3.3 Die Saitenlage	49
3.4 Kaufberatung	51
3.5 „Pimp your guitar“	52
4. Die Ukulele	53
4.1 Die Geschichte der Ukulele	53
4.2 Die Ukulelenfamilie	54
4.3 Die Saiten	56
4.4 Die Mechaniken	56
4.5 Tonabnehmer für Ukulelen	57
4.6 Kaufberatung	57
4.7 „Pimp your Ukulele“	58

5. Die E-Gitarre 59

5.1	Die Geschichte der E-Gitarre (Elektro-Gitarre)	59
5.2	Bestimmung des Baujahres	62
5.3	Hölzer für E-Gitarren	63
5.4	Risse und Brüche	66
5.5	Lacke für E-Gitarren	67
5.6	Die Hardware	68
5.6.1	Die Mechaniken	68
5.6.2	Die Gurtknöpfe	70
5.6.3	Das Schlagbrett/Pickguard (PG)	71
5.6.4	Stege und Saiten-Halter	72
5.6.5	Tremolosysteme	74
5.7	Die Saiten	76
5.8	Saitenlage und Intonation	79
5.8.1	Einstellen der Steghöhe	80
5.8.2	Einstellen der Federspannung	82
5.8.3	Einstellen der Intonation	83
5.9	Die Bünde	83
5.10	Die Elektronik	84
5.10.1	Die Tonabnehmer (Pickups)	84
5.10.2	Elektronische Bauteile	89
5.10.3	Schaltungen	92
5.10.4	Störungen und Reparaturen	95
5.11	Kaufberatung	98
5.12	„Pimp your guitar“	99
5.12.1	Elektronik	99
5.12.2	Hardware-Tuning	106
5.12.3	Hals, Griffbrett, Bünde	109

6. Der E-Bass 111

6.1	Die Geschichte des E-Basses	111
6.2	Hölzer für E-Bässe	114
6.3	Lacke bei E-Bässen	114
6.4	Die Hardware	115
6.4.1	Mechaniken	115
6.4.2	Stege und Saitenhalter	116
6.5	Die Saiten	117
6.6	Die Elektronik	118
6.6.1	Die Tonabnehmer	118
6.7	Kaufberatung	121
6.8	„Pimp your E-Bass“	121
6.8.1	Elektronik	122
6.8.2.	Die Hardware	125
6.8.3.	Umbau von Bund-Bässen auf Fretless	125

Die Autoren 126

1

Einführung

Wir haben das Buch nach Instrumententypen (wie E-Gitarre, E-Bass ...) eingeteilt. Jedes Kapitel über einen Instrumententyp ist in sich abgeschlossen. Natürlich gäbe es dann manchmal Wiederholungen z. B. über Saiten oder Mechaniken. In diesen Fällen geben wir einen Hinweis, in welchem Kapitel auf welcher Seite das schon mal erklärt wurde.

Einige Arbeiten, die wir in diesem Buch erklären, werden dir leichtfallen, andere wiederum sind auch mit entsprechendem Werkzeug schwierig durchzuführen und bestimmte Arbeiten sollten nur von Fachleuten übernommen werden.

Wir geben dir zwar Hinweise, was man in schwierigen Fällen machen kann, aber wenn man mit solchen Arbeiten nicht wirklich gut vertraut ist: Bitte die Finger davon lassen! Oft geht die Arbeit dann daneben und der zusätzliche Schaden kommt in der Werkstatt teuer zu stehen.

Und nochmal: Das Buch will und kann kein Ersatz für eine Reparatur-Werkstatt sein. Deshalb immer da, wo du nicht mehr weiter weißt oder dir es nicht zutraust, das Instrument in die Werkstatt bringen.

1.2 Welches Werkzeug und Material brauchst du?

Das meiste Werkzeug für die Arbeiten in diesem Buch hast du wahrscheinlich zu Hause oder es liegt (bei einer neuen Gitarre) als Zubehör im Gitarrenkoffer. Grundsätzlich geben wir in den einzelnen Kapiteln immer vor den Arbeiten an, was du an Werkzeugen und Materialien brauchst. So kannst du alles bereitlegen und müsst nicht ständig während der Arbeit weglaufen und nach dem richtigen Werkzeug suchen.

Zum Schutz der Gitarre bei Arbeiten:

Such dir am besten eine feste Unterlage, wie Schreibtisch oder Werkbank und legt eine alte Decke oder ein altes T-Shirt unter die Gitarre, um sie vor Kratzern zu schützen. Unter den Hals kannst du einen Korkblock oder zur Not auch Bücher als Stütze legen.

So und jetzt geht's los mit der Pflege. Viel Spaß!

1.3 Wie pflegst du dein Instrument?

Allgemeine Pflege

Damit dein Instrument immer gut funktioniert und außerdem nicht unnötig an Wert verliert, solltest du einige Punkte beachten.

Zur Pflege des Instruments gehört neben dem eigentlichen Säubern auch die richtige Aufbewahrung und die regelmäßige Kontrolle des Instruments. Nach dem Spielen solltest du die Saiten und die Gitarre mit einem trockenem Tuch abreiben. Das Tuch darf nicht kratzen oder fusseln. Zum einen halten so die Saiten länger (vor allem blanke Stahlsaiten rosten sehr schnell, umspinnene Saiten klingen schnell dumpf), zum anderen schonst du Lack-, Holz- und Metallteile vor unnötigem Verschleiß.

Auch den Metallteilen deiner Gitarre tut es gut, wenn du sie immer abtrocknest und von Zeit zu Zeit einölst. Dies schützt die Schrauben vor Verrosten und die Mechanik bleibt leichtgängig.

Lackpflege

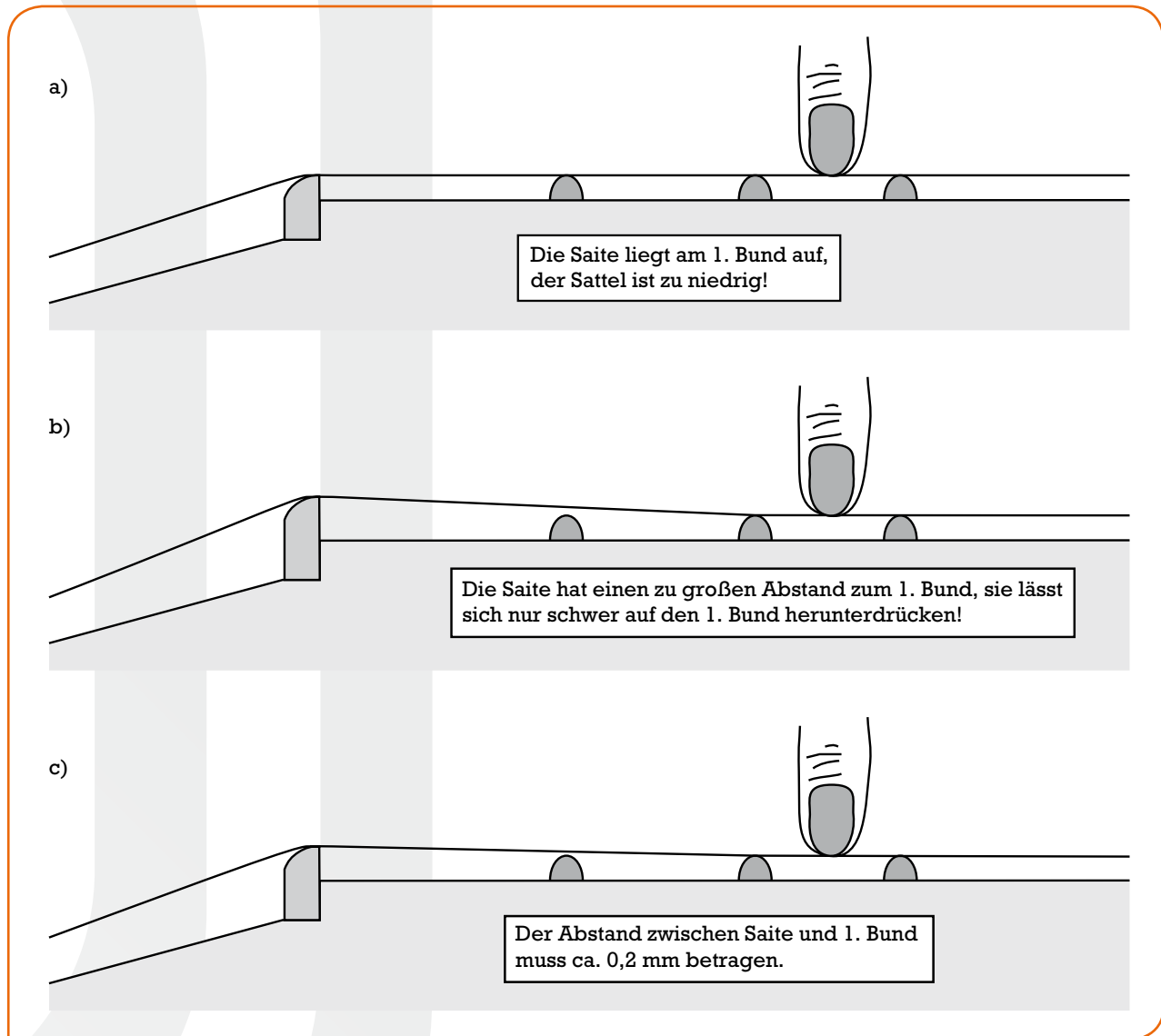
Je nach Lackart ist die Oberfläche unterschiedlich empfindlich. Bewährt haben sich zur Reinigung spezielle Poliermittel für Musikinstrumente, die du beim Musikalienhändler findest. Diese Poliermittel sind aber nur für glänzende Lacke geeignet. Bitte die Gebrauchsanleitung sorgfältig lesen und bei Zweifeln an einer unauffälligen Stelle ausprobieren. Falls dein Instrument eine Mattlackierung hat, dann hilft bei Verschmutzung nur ein angefeuchteter, weicher Lappen. Bitte vorsichtig und nicht zu fest und zuviel reiben, da sich dadurch der Lack glätten und zu glänzen anfangen könnte. Glänzende Stellen, die durch Abrieb beim Spielen entstehen, können in einer Werkstatt wieder mit Mattlack angeglichen werden.

Allgemein gilt: Tiefe Kratzer und Dellen im Lack können nicht rauspoliert werden. Hier ist Fachhilfe vonnöten.

Vorsicht bei Schellack – dieser Lack ist so empfindlich, das die üblichen Poliermittel zu starken Abrieb verursachen. Für das Auffrischen und Ausbessern des Lacks bitte eine Werkstatt aufsuchen. Auch den Kontakt mit Wasser vermeiden. Alkohol mag Schellack überhaupt nicht, auch Nitrolack reagiert auf Hochprozentiges etwas „allergisch“.

2.3.2 Der Sattel

Die richtige Sattelhöhe ist ein sehr wichtiger Punkt für die Bespielbarkeit deiner Gitarre (Abb. 21). Vor allem auf den ersten Bündeln ist ein zu hoher Sattel ein Grund für unnötige Quälerei. Viele Westerngitarren sind ab Werk mit zu hohen Sättern ausgestattet. Ein zu niedriger Sattel fällt auch dem Laien sofort auf – die angeschlagenen Leer-Saiten scheppern auf dem ersten Bund. Der Sattel ist ein Verschleißteil wie Bündel und Saiten. Mit der Zeit graben sich die Saiten in die Sattelkerben ein, bis sie zu tief sind.



21 Prüfen der Sattelhöhe

Wie prüfst du die Sattelhöhe?

Hierfür brauchst du kein Werkzeug. Voraussetzung für die Überprüfung ist, dass die Gitarre richtig gestimmt und der Hals richtig eingestellt ist. Nun greifst du eine Saite nach der anderen am 3. Bund und kontrollierst den Abstand zwischen Saite und 1. Bund:

- Liegt die Saite auf dem 1. Bund auf, ist der Sattel zu niedrig.
- Ist der Abstand sehr groß (höher als 0,5 mm), ist der Sattel zu hoch.
- Der richtige Abstand sollte nur den Bruchteil eines Millimeters (0,1 mm) betragen.

Der Sattel ist zu niedrig, was tun?

Ist der Sattel zu tief, hilft ein neuer Sattel (siehe Projekt „Neuen Sattel anfertigen“, S. 25) oder ... du erhöhst den alten Sattel.

Dazu brauchst du folgendes Werkzeug und Material:

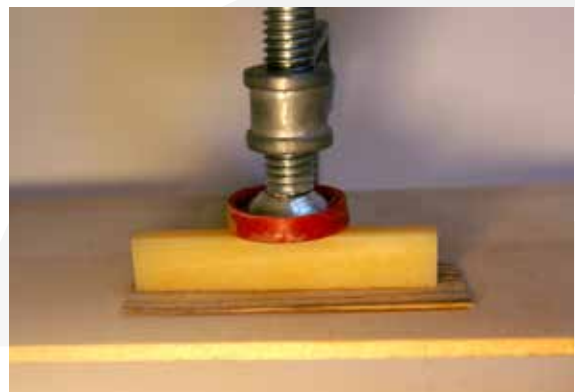
- Hammer und Holzklötzchen
- Schleifpapier, Körnung 120 und 180
- Holzleim
- Schraubzwinge
- scharfes Messer, notfalls Schere
- Furnierstreifen (ca. 0,5 mm dick)
- schmales Sägeblatt
- Schlüsselfeilen (rund)
- Flachfeile

Zunächst entfernst du den Sattel und säuberst die Sattelfuge. Wie das geht, findest du im Abschnitt „Neuen Sattel anfertigen“ auf Seite 25. Nachdem der Sattel hoffentlich heil draußen ist, erhöhst du ihn folgendermaßen:

Du glättest die Sattelunterseite vorsichtig mit Schleifpapier oder Feile. Anschließend leimst du einen Furnierstreifen von unten an den Sattel und fixierst das Ganze mit einer Schraubzwinge auf einer ebenen Unterlage (siehe Abb. 22).

Nach dem Trocknen schneidest du das überstehende Material mit dem Messer ab und schleifst die Kanten bündig. Dabei darf der Sattel nicht schmaler oder kürzer werden. Nun kannst du den Sattel wieder an seine Stelle setzen und die Höhe wie gehabt kontrollieren. Jetzt musst du die Kerben, falls nötig, in der Höhe wieder anpassen. Du sägst die Kerben für e- und h-Saite vorsichtig mit dem schmalen Sägeblatt tiefer. Die Saite muss ganz vorne am Sattelrand aufliegen. Die Kerben für die übrigen Saiten werden mit der feinen Rundfeile nachgefeilt. Dabei darauf achten, dass die Kerben nicht breiter gefeilt werden. Im Fachhandel gibt es auch Sattelfeilen, die verschiedene Stärken für die unterschiedlichen Saitenstärken haben.

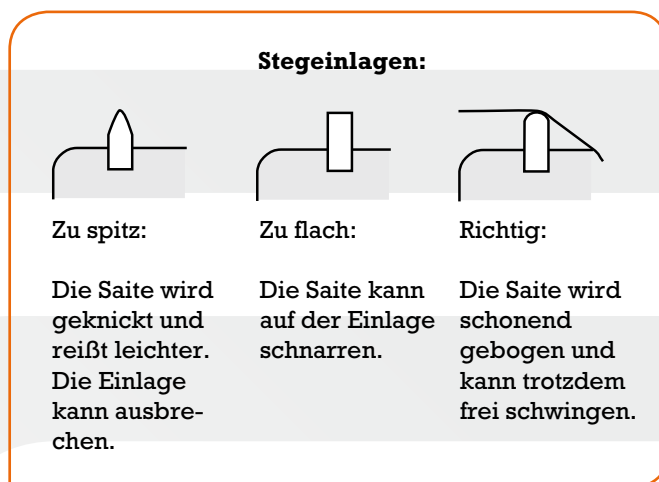
Beim Feilen musst du sehr vorsichtig vorgehen und die Sattelhöhe zwischendurch immer wieder kontrollieren. Falls eine Saite in der Kerbe klemmt, muss die Kerbe noch ein wenig aufgefieilt werden.



22 Verleimen von Sattel und Furnier

2.3.3 Die Stegeinlage

Die Stegeinlage sitzt in einer Fräsung im Steg (oder Brücke) und kann zu Einstellzwecken nach oben herausgezogen werden. Sie ist aus einem 2–3 mm dicken Knochen oder Kunststoff gefertigt. Die Stegeinlage ist so in die Fräsung eingepasst, dass sie spielfrei hineingesteckt werden kann und auf der Unterseite sauber aufsitzt. Sitzt sie zu locker, so führt das zu Schwingungs- und Klangverlusten. Die Einlage muss soweit aus dem Steg heraussehen, dass alle Saiten sauber aufliegen und beim Schwingen das Holz des Steges nicht berühren. Die Oberseite der Einlage ist der Länge nach gewölbt und zwar mit dem gleichen Radius wie das Griffbrett, so dass eine gleichmäßige Saitenlage für alle Saiten gegeben ist. Die Stegeinlage ist oben abgerundet, damit die Saiten möglichst wenig geknickt werden. Eine scharfkantige Einlage ist oft Ursache für eine gerissene Saite. Ist die Einlage oben zu flach, kann die Saite auf der Einlage schnarren (Abb. 24).



24 Stegeinlagen

Wie stellst du die Saitenlage ein?

Du brauchst dazu folgendes Werkzeug und Material:

- Flachfeile
- Schleifpapier, Körnung 120
- Bleistift und Lineal
- scharfes Messer oder Schere
- Schraubstock
- Furnierstreifen

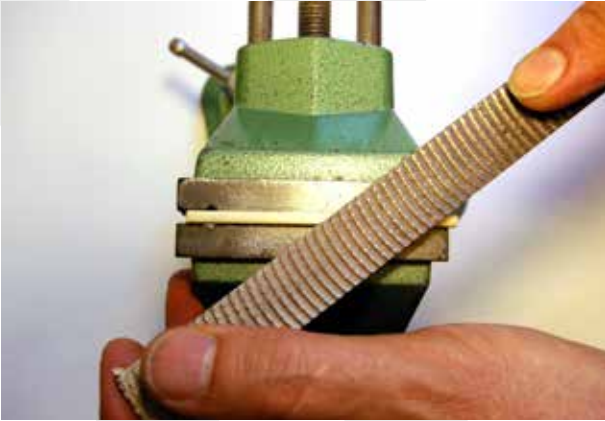
Wie gehst du vor?

Saitenlage am 12. Bund messen (Kapitel 2.3 „Saitenlage einstellen“, Seite 16).

Ist die Saitenlage zu hoch, musst du folgendes machen:

1. Nachmessen, um wieviel die Saitenlage zu hoch ist. Dieses Maß x 2 bestimmt, wieviel von der Stegeinlage wegzunehmen ist. Ein Beispiel zur Verdeutlichung:
Beträgt die Saitenlage am 12. Bund bei der hohen e-Saite 3,0 mm, so ist sie ca. 1 mm zu hoch. Folglich muss die Stegeinlage um 2 mm abgeflacht werden, damit sich die Saitenlage um 1 mm am 12. Bund verringert.
2. Du entfernst die Saiten und ziehst die Einlage heraus.
3. Nun zeichnest du an, wieviel du von der Einlage abnehmen musst. Es ist einfacher die Einlage von unten zu kürzen, da man hier nur eine gerade Fläche schleifen muss.

4. Du spannst die Einlage verkehrt herum in den Schraubstock und feilst sie bis zur Markierung ab (Abb. 25). Die Unterseite der Einlage muss gerade und rechtwinklig sein (mit dem Lineal prüfen). Du kannst die Stegeinlage auch auf einem Stück Schleifpapier der Körnung 120 abschleifen (Abb. 26).



25 Abfeilen der Stegeinlage von unten im Schraubstock



26 Anschleifen der Stegeinlage an der Unterseite auf dem Schleifpapier.

5. Die Stegeinlage in die Stegfräsung einsetzen und Saiten aufziehen. Die Gitarre stimmen und kontrollieren, ob die Saitenlage in Ordnung ist. Hast du richtig gemessen, angezeichnet und geschliffen, wird sie jetzt die richtige Höhe haben.

Hinweis: Vor der Arbeit prüfen, ob die Stegeinlage weit genug aus dem Steg herauschaut, da sonst der Steg flacher gefräst werden müsste. Diese Arbeit ist etwas für Fachleute.

Die Saitenlage ist zu niedrig:

Du brauchst eine neue Stegeinlage (Projekt „Neue Stegeinlage herstellen“, Seite 30) oder ...

Du unterlegst die alte Einlage

Dies funktioniert nur, falls die Einlage geringfügig erhöht werden muss und sie fest und tief genug in der Fräsung sitzt.

1. Nachmessen am 12. Bund, um wie viel die Saitenlage zu tief ist. Dieses Maß x 2 ergibt das Maß für die Erhöhung.
2. Eine entsprechende Anzahl von Furnierstreifen zuschneiden und in die Stegfräsung legen. Ein dicker Streifen ist besser als mehrere dünne. Die Streifen sollten exakt in die Stegfräsung passen.
3. Stegeinlage in die Fräsung setzen, die Saiten aufziehen, stimmen und Saitenlage überprüfen.

Warum klingen Pickups unterschiedlich?

Wenn die offene A-Saite angeschlagen wird, schwingt sie 110 mal pro Sekunde (= 110 Hz). Gleichzeitig schwingt die Saite aber nicht nur in ihrer Grundfrequenz, sondern auch den Vielfachen davon, z. B. 220 Hz, 440 Hz usw. Das heißt, du hörst außer dem Grundton (110 Hz) auch die sogenannten Obertöne. Die Zusammensetzung dieser Töne ergibt den Sound und damit die Klangfarbe eines Tons. Ist eine Saite alt und verschmutzt, so werden die Obertöne stärker abgedämpft und der Grundton erscheint lauter, der Klang ist damit dumpf. Pickups erfassen mit ihren Spulen und Magneten nicht alle Frequenzen gleichmäßig, sondern heben bestimmte Frequenzen stärker hervor. Diese hervorgehobenen Frequenzen nennt man Resonanzfrequenzen. Dies bedeutet, ein Pickup, der eine hohe Resonanzfrequenz hat, hat einen hellen, spitzen Klang, da er die hohen Obertöne bevorzugt. Je tiefer die Resonanzfrequenz eines Pickups liegt, umso dumpfer klingt er. Liegt die Resonanzfrequenz bei 1 kHz (= 1000 Hz) ist der Ton dumpf, bei ca. 3 kHz brilliant und über 10 kHz neutral und leblos.

Im Allgemeinen gilt: Pickups mit einer hohen Ausgangsspannung haben viele Windungen und einen lauten, fetten Sound mit wenig Höhen. Ein Pickup mit weniger Windungen ist zwar leiser, aber die Höhen werden besser übertragen.

Im Wesentlichen gibt es zwei verschiedene verschiedenen Pickup-Typen: den „Single-Coil“ (Standard bei Fender) und den „Humbucker“ (Standard bei Gibson).

1. Der Single-Coil

Der Single-Coil ist denkbar einfach aufgebaut. Zwischen 2 Trägerplatten aus vulkanisierter Pappe sind 6 Stabmagnete eingeklebt. Um diesen Spulenkörper werden dann die mit Lack isolierten Kupferdrähte gewickelt. Über zwei Lötösen in der unteren Trägerplatte wird die Spannung mit dickeren Kabeln abgenommen.

Der Single-Coil hat ca. 7.600 Wicklungen, ca. 5,7 kOhm Gleichstromwiderstand und die Drahtstärke liegt traditionell bei 0,063 mm. Die Resonanzfrequenz liegt normalerweise bei ca. 10 kHz. Damit wäre der Sound absolut grell und metallisch, doch durch die Elektronik und das Gitarrenkabel wird die Frequenz auf ca. 4 kHz abgesenkt und der Sound wird dadurch „Fender-typisch“.

Die Stabmagneten schauen bei einigen Modellen unterschiedlich weit aus dem Spulenkörper heraus, um die Lautstärkeunterschiede der verschiedenen dicken Saiten auszugleichen.

Die Single-Coils haben konstruktionbedingt immer Schwierigkeiten mit Nebengeräuschen. Dies sind Geräusche, die nicht von der Saite kommen, sondern durch andere Geräte (Netztrafos, Spulen in Leuchtstofflampen oder Elektromotoren) bzw. deren elektromagnetische Felder eingestreut werden. Sie sind als Brummen hörbar. Auch elektrostatische Aufladung kann Geräusche verursachen. Wenn du z. B. mit deinem Wollpullover über den Lack deiner Gitarre streifst, dann gibt es eine Aufladung, die als „Prizzeln“ über die Pickups und den Verstärker zu hören ist. Bei der Telecaster ist der Hals-Pickup mit einer Metallkappe versehen, um diese Störungen abzuschwächen. Um wirklich Abhilfe zu schaffen, wurde Mitte der 50er Jahre der Humbucker entwickelt.

2. Der Humbucker

Die Les Paul kam 1952 mit 2 Single-Coil-Pickups (den „soap bars“) auf den Markt. 5 Jahre später wurden die Single-Coils von 2 Humbuckern (den „PAF“) ersetzt. Was ist nun der Unterschied zu den Single-Coils und warum haben Humbucker 2 Spulen?

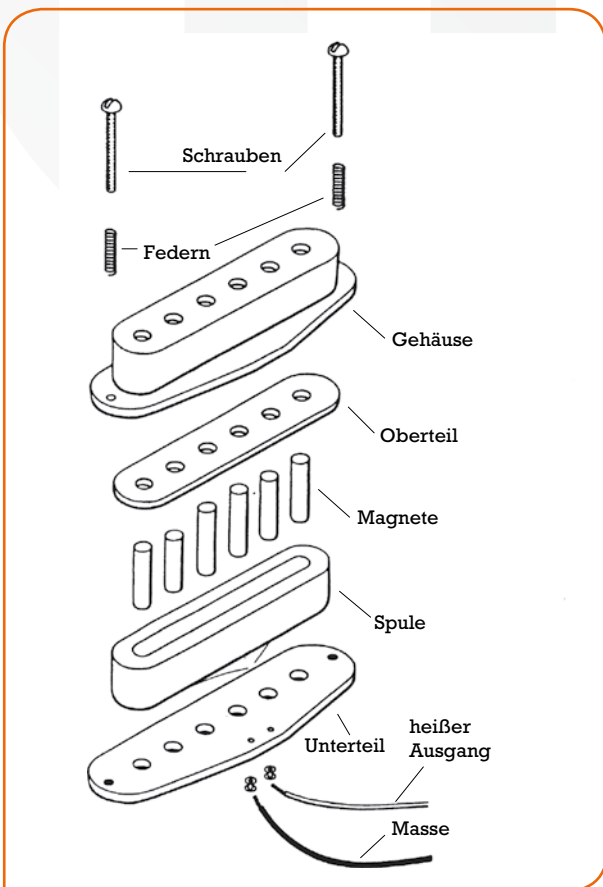
Ziel der Entwicklung war das Vermeiden von Brummstörungen. Dazu setzte ihr Erfinder, Seth Lover, 2 Spulen nebeneinander. Treten von außen magnetische Störfelder auf, dann wird in beiden Spulen eine gleichphasige Spannung erzeugt. Durch das gegensinnige Zusammenschalten der Spulen löschen sich die Spannungen aus den beiden Spulen gegenseitig aus.



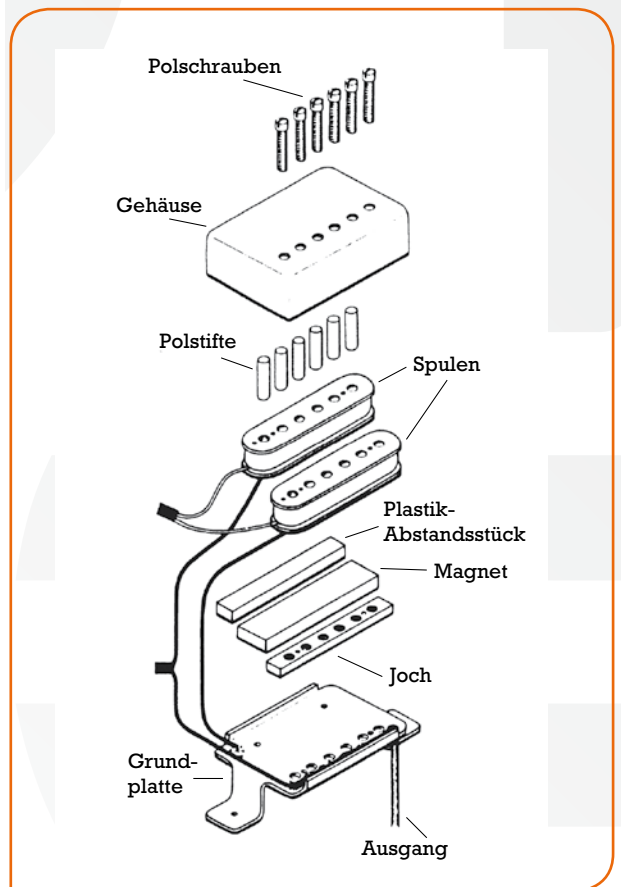
100 Der Single-Coil



102 Humbucker ohne Metall-Gehäuse.



101 Das Innenleben eines Single-Coils



103 Das Innenleben eines Humbuckers