

# Megaswitches

## Übersicht Megaswitches

Hier finden Sie zu allen Schaller Megaswitches ausführliche Schaltungs- und Belegungspläne.

Artikelnummern Megaswitch

Modell	ArtNr. (3-Wege)	ArtNr. (5-Wege)
E		15310002
E+		15310005
S+T	15310013	15310003
P		15310004
M		15310006

Artikelnummern Megaswitch Rotary (Drehschalter)

Modell	ArtNr. (3-Wege)	ArtNr. (5-Wege)
E		1533000
E+		1533000
S+T	1533001	1533000
P		1533000
M		1533000

Die Megaswitche S und T haben die gleiche Leiterplatte; sie ist bezeichnet mit **S+T**. Alle Schaltungen in den nachfolgenden Kapitel für Megaswitch S und T können deshalb auch äquivalent für T und S verwendet werden.

## **Bemerkungen:**

1. Lötösen auf der Leiterplatine sind von 1 bis 7/8/9 bzw. von A bis X gekennzeichnet.
2. Montieren Sie den Schalter so, daß die Leiterplatine zu den Saiten hin zeigt.

Dies gilt für die normalen Rechtshändergitarren. In Linkshändergitarren zeigt die Platine von den Saiten weg.

Mit diesen Schaltern lassen sich die klanglichen Möglichkeiten von vielen E-Gitarren ganz wesentlich erweitern. Sie erlauben Spulenkombinationen bei den Tonabnehmern, die mit den herkömmlichen Standardschaltern nicht zu erhalten sind.

Der Einbau ist denkbar einfach, es sind keine Holzarbeiten und keine zusätzlichen Bohrungen in eine Deckplatte erforderlich. Einfach die Drähte vom alten Schalter ablöten, diesen herausnehmen, dafür den Megaswitch einsetzen, Drähte anlöten wie in der Anleitung beschrieben. Fertig.

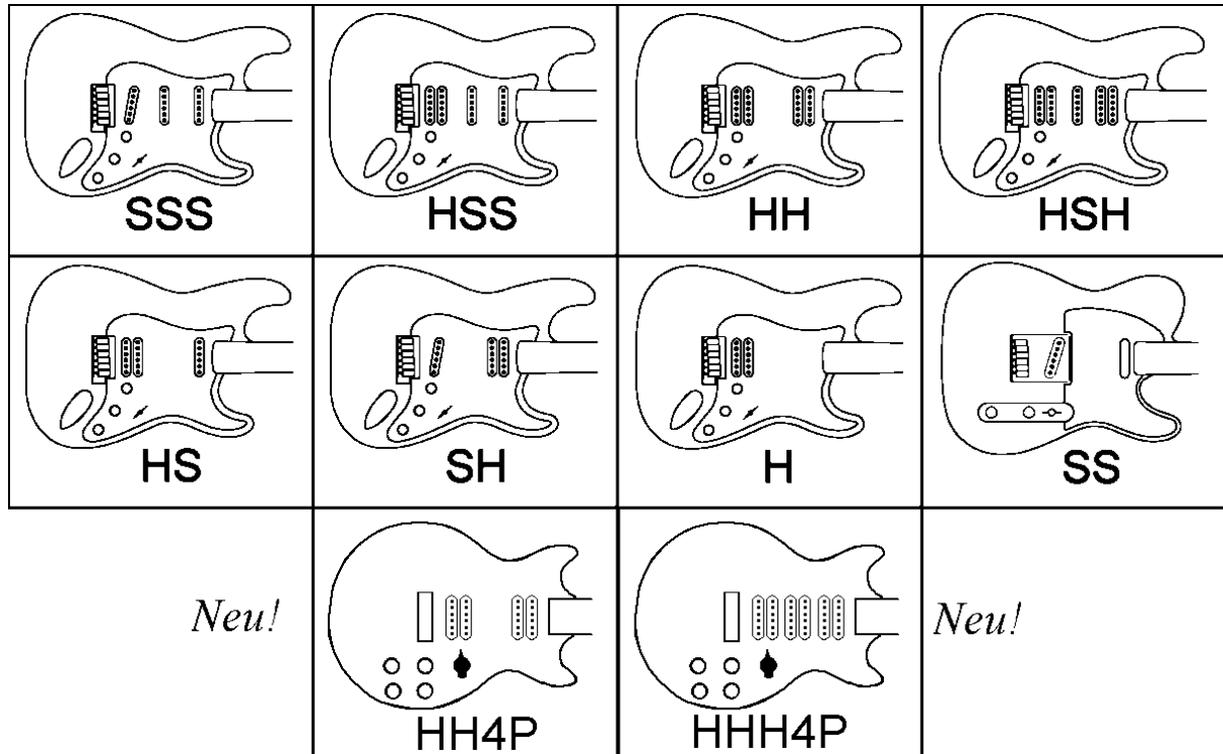
Sechs verschiedene Typen stehen zur Auswahl:

**E, E+, S, P, M, T.**

Damit ist eine große Vielfalt verschiedener Soundmöglichkeiten erreichbar.

## Welcher Megawitch ist in welchem Gitarrentyp verwendbar?

Wählen Sie Ihre Tonabnehmer-Bestückung:



Lfd.-Nr.	TA-Bestückung	Beschreibung
1.	SSS	Drei Single-Coils
2.	HSS	ein Humbucker und zwei Singlecoils
3.	HH	zwei Humbucker
4.	HSH	zwei Humbucker und ein Singlecoil dazwischen
5.	HS	Humbucker am Steg und Singlecoil am Hals
6.	SH	Singlecoil am Steg und Humbucker am Hals
7.	H	nur ein Humbucker (meistens am Steg)
8.	SS	zwei Singlecoils
9.	HH4P	zwei Humbucker, vier Potentiometers
10.	HHH4P	drei Humbucker, vier Potentiometers

## Die Verwendungsmöglichkeiten

Typ	Stellungen	Anschlüsse	SS S	HS S	H H	HS H	HS	SH	H	SS	HH4P	HHH4 P
E	5	7	SSS3	HSS4 HSS5	HH7	HS H4						
E+	5	9				HS H5	HS2 HS3	SH2 SH3				
S	5	8	SSS2	HSS1 HSS2 HSS3		HS H1 HS H2 HS H3						
P	5	7			HH9							
M	5	24	SSS4 SSS5		HH5 HH6 HH8		HS4 HS5	SH4 SH5		SS3	HH4P4 HH4P5 HH4P6 HH4P7 HH4P8	HHH4 P1 HHH4 P2
T	3	8	SSS1		HH1 HH2 HH3 HH4		HS1	SH1	H1 H2	SS1 SS2	HH4P1 HH4P2 HH4P3 HH	

## Erläuterungen zu den Schaltungen

### Potentiometer-Anschlüsse:

L = linker Anschlag  
 S = Schleifer  
 R = rechter Anschlag

In den Megaswitch-Schaltsymbolen sind ausgefüllte Punkte echte Kontakte, offen gezeichnete Punkte nur Raststellungen ohne Kontaktfunktion. Schaltstellung „1“ liegt jeweils vor, wenn der Hebel zur Stegseite zeigt bzw. der Drehknopf ganz nach links gedreht ist.

Die Verdrahtungspläne zeigen Rechtshänder-Gitarren. Hier werden die Megaswitch-Schalter mit der Platinenseite zu den Saiten hin eingebaut. Bei Linkshänder-Ausführungen ist es nicht genau spiegelverkehrt. Hier sitzen die Schalter mit der Platine von den Saiten weg, und die Potentiometer-Anschlüsse sind andersherum, da linksläufige Ausführungen ("negativ logarithmisch") und auch dazu passende Drehknöpfe mit Zahlen in umgekehrter Anordnung selten zu finden sind.

Bei den Rotary-Ausführungen besteht zwischen rechts und linkshändigen Gitarren kein Unterschied.

Die elektrischen Schaltpläne als solche sind für beide Ausführungen gleich.

## Phasenrichtige Zusammenschaltung von Spulen

Bei der Kombination von Spulen aus verschiedenen Tonabnehmern kann es vorkommen, dass diese nicht gleichsinnig zusammen arbeiten, sondern gegensinnig, englisch „out of phase“. Der Klang wird dann sehr dünn und hohl, es fehlen die Bässe - nicht jedermanns Geschmack. Wenn in einer Gitarre alle Tonabnehmer vom gleichen Hersteller stammen, passen diese meistens (aber auch nicht immer) richtig zusammen. Bei Mischung von verschiedenen Fabrikaten kann es leicht ein Durcheinander geben. Wenn man das bereits beim Einbau vermeiden will, ist es nötig, sich genauer mit den technischen Eigenschaften von Tonabnehmern vertraut zu machen. Leider halten sich die Hersteller hier mit genauen Angaben sehr zurück.

Im Techniker-Jargon ist oft die Rede von einem „heißen“ und einem „kalten“ Anschluss. Mit dem ersteren ist der signalführende Draht gemeint. Wenn man ihn mit einem Finger berührt, dann brummt es aus dem Verstärker. Der kalte Draht ist der, der mit der Schaltungsmasse, dem Nullpotenzial, verbunden wird - Außenkontakt der Klinkenbuchse, Gehäuse der Potentiometer, innere Abschirmungen, Saiten. Berührt man ihn, dann brummt es nicht. Von vornherein eindeutig definiert sind „heiß“ und „kalt“ nur bei Tonabnehmern, aus denen ein einadriges abgeschirmtes Kabel herauskommt, also vielen älteren Humbuckern sowie Single-Coils vom Typ P90 / P94. Beim Typ Stratocaster liegt das zunächst mal noch nicht fest; diese haben zwei unabgeschirmte Drähte, sind also symmetrisch (Bild 1). Welcher davon zum heißen und welcher zum kalten wird, ergibt sich erst beim Anschluss. Üblicherweise wird der schwarze Draht mit der Masse verbunden und wird dadurch zum kalten, der weiße dann also zum heißen. Es würde aber auch umgekehrt funktionieren.



**Bild 1. Stratocaster-Tonabnehmer, von Natur aus symmetrisch**

Bei den Telecaster-Tonabnehmern wird der eine Draht dadurch zum kalten, dass er (am Steg, Bild 2) mit der metallischen Grundplatte bzw. (am Hals) mit der Blechkappe verbunden ist. Diese beiden Teile müssen auf jeden Fall mit der Masse verbunden werden. Manche Ausführungen haben diese Verbindung nicht, sie haben dann drei Anschlussdrähte: die beiden Spulenenden und den Massedraht (Bild 3). Diese sind also symmetrisch.



### **Bild 2. Telecaster-Steg-Tonabnehmer.**

Bei diesem Exemplar ist der schwarze Draht mit der Grundplatte verbunden. In manchen Schaltungen muss man diese Verbindung auftrennen und die Grundplatte mit einem zusätzlichen Draht mit der Schaltungsmasse verbinden.

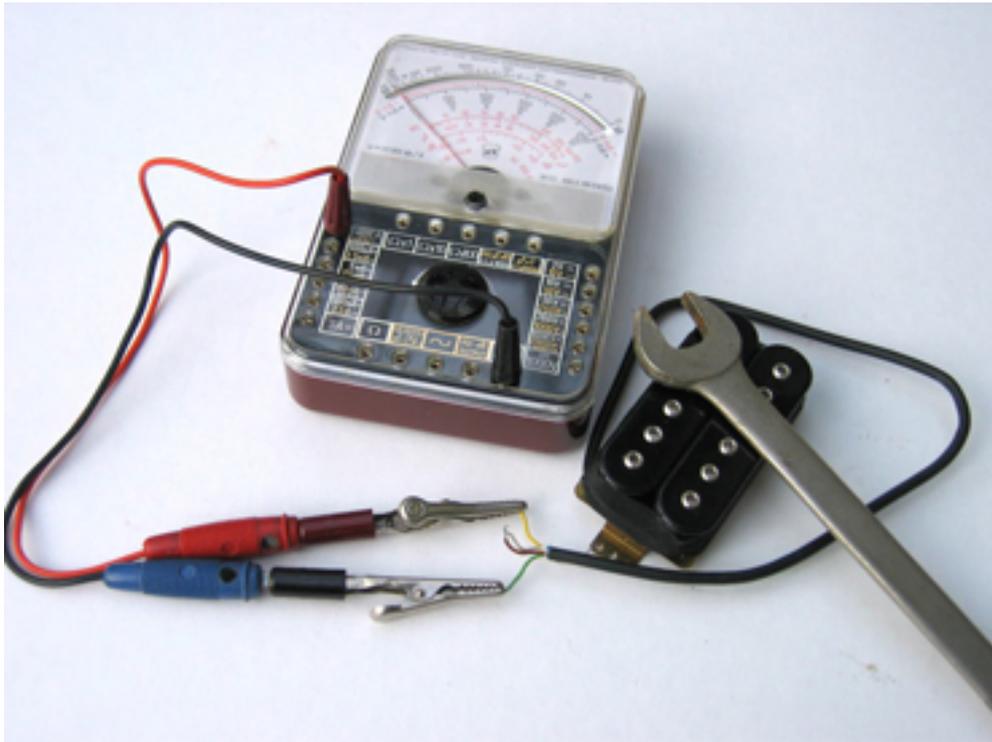


### **Bild 3. Telecaster-Hals-Tonabnehmer.**

Hier eine Version mit drei Anschlussdrähten: schwarz und weiß Drahtwicklung, gelb Blechkappe. Viele haben aber auch nur zwei Drähte, da ist der schwarze mit der Kappe verbunden.

Unsinnig, aber - leider - oft anzutreffen, ist die Bezeichnung des heißen Drahts als „Plus“ und des kalten als „Minus“. Dies sind Begriffe aus der Gleichstromwelt. In Tonabnehmern fließt aber immer nur Wechselstrom.

Trotzdem haben Tonabnehmer aber so etwas wie eine elektrische Polarität oder Arbeitsrichtung. Solange nur ein einziger eingeschaltet ist, spielt diese keine Rolle, wohl aber, wenn man zwei oder mehr zusammenschaltet. Angaben wie "Wicklungsanfang" und "Wicklungsende" sowie "Wicklungsrichtung" sind dafür aber wenig hilfreich. Eine bessere Definition von „Plus“ und „Minus“, die in der Praxis gut funktioniert, ist die folgende. Man braucht dazu ein kleines Hilfsmittel, ein Analog-Multimeter (Drehspulinstrument). Diese Art von Messgeräten ist in den letzten Jahren etwas aus der Mode gekommen, aber nach wie vor noch erhältlich und für bestimmte Anwendungen sehr sinnvoll. Es genügt schon eine relativ einfache Ausführung, die für einen niedrigen zweistelligen Euro-Betrag zu haben ist. Man wählt den empfindlichsten Strommessbereich, z. B. 50 Mikroampere, und schließt die beiden Enden der Tonabnehmerspule an. Dann nimmt man einen eisernen Gegenstand, z.B. eine Schere oder einen Schraubenschlüssel, und lässt den Pickup diesen mit seinen Magneten anziehen (Bild 4). Dabei schlägt der Zeiger des Instruments kurz nach einer Seite aus. Zieht man das Eisenteil dann wieder ab, bewegt er sich nach der anderen Seite. Wenn man das mit verschiedenen Tonabnehmern macht, dann stellt man fest, dass bei manchen der Zeiger zuerst in positiver Richtung ausschlägt und dann in negativer, und bei anderen umgekehrt. Vertauscht man die Anschlüsse des Pickups, dann geschieht es andersherum. Die elektrische Polarität eines Pickups definiert man sinnvollerweise so: Man schließt ihn so herum an das Messgerät an, dass der Zeiger beim Anziehen des Eisenteils nach rechts ausschlägt und beim Abziehen nach links. Dann ist derjenige Anschluss, der mit dem Pluspol des Instruments verbunden ist, der "Pluspol" und der andere der "Minuspol".



**Bild 4. Test der elektrischen Polarität eines Tonabnehmers**

In der Praxis zeigt sich: Es ist keineswegs immer Weiß = Plus und Schwarz = Minus, sondern es kann ebenso gut auch andersherum sein. Genauso wenig ist bei abgeschirmten Kabeln der Innenleiter immer Plus und der Außenleiter immer Minus. Vielmehr geht das völlig durcheinander; jeder Hersteller macht hier was er will, und keiner gibt es an. Deshalb ist es sehr zu empfehlen, diese Überprüfung selbst vorzunehmen.

Werden zwei Tonabnehmer parallel geschaltet, dann müssen für einen gleichsinnigen Betrieb die beiden Minuspole sowie die beiden Pluspole miteinander verbunden werden. Bei Serienschaltung (wie z. B. innerhalb eines Humbuckers) wird der Minuspol der einen Spule mit dem Pluspol der anderen verbunden; so addieren sich die Signalspannungen. Will man ganz bewusst eine gegenphasige Kombination, dann muss man bei Parallelbetrieb den Pluspol des einen mit dem Minuspol des anderen verbinden und umgekehrt, bei Serienschaltung entweder die beiden Pluspole oder die beiden Minuspole miteinander. Die besten „out of phase“-Sounds bekommt man, wenn die beiden gegeneinander arbeitenden Spulen möglichst weit voneinander entfernt sitzen, in einer Stratocaster also der Hals- und der Steg-Tonabnehmer. Innerhalb ein und desselben Humbuckers die Spulen gegeneinander zu schalten, ist unsinnig; damit würde das Tonsignal extrem leise.

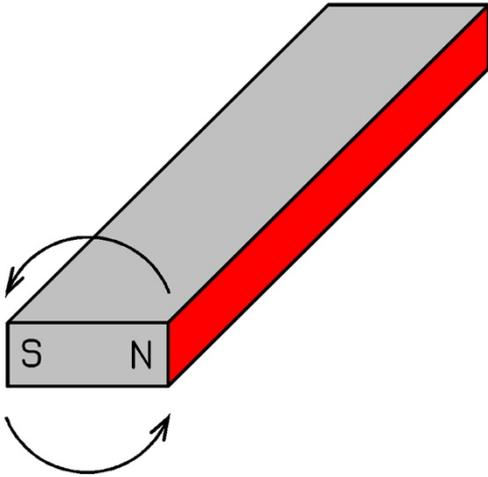
## Brummfreie Schaltungen

Viele Musiker empfinden es als störend, wenn außer den Tönen ihrer Gitarre gleichzeitig Brummgeräusche aus dem Lautsprecher kommen. Das passiert bei den üblichen Single-Coils. Sie fangen magnetische Wechselfelder aus der Umgebung ein. Quellen dafür sind Netztransformatoren in Verstärkern, ältere Vorschaltgeräte von Leuchtstoffröhren sowie auch Oberleitungen von Eisenbahnen und Straßenbahnen. Um das zu unterbinden, wurden die Humbucker erfunden, die zwei Spulen enthalten, die so zusammengeschaltet sind, dass sich die durch die äußeren Felder erzeugten Störsignale gegenseitig wegheben. Damit sich die Tonsignale nicht ebenfalls kompensieren, zeigen durch die eine Spule die Nordpole der Magnete auf die Saiten, durch die andere die Südpole. Die beiden Spulen sind hier üblicherweise in Serie geschaltet. So addieren sich die Signale, die Ausgangsspannung ist doppelt so hoch wie bei nur einer Spule. Es geht aber auch mit Parallelschaltung. Dies ist möglich in Gitarren mit mehreren Single-Coils. Man gibt dazu den direkt benachbarten entgegengesetzte Wickelrichtung und entgegengesetzte magnetische Polarität („reverse wound, reverse polarity“, RWRP). Bei einer Stratocaster hat man dann zumindest in der zweiten und vierten Stellung des Kippschalters Brummfreiheit. Generell muss dafür immer eine geradzahlige Anzahl von Spulen eingeschaltet sein, und zwar gleich viele Nordpol- und Südpol-Spulen. Ob in Serie oder parallel, spielt keine Rolle. Auf jeden Fall muss die Zusammenschaltung aber gleichsinnig sein wie beschrieben.

Bei Einsatz eines Megaswitch wird es etwas komplizierter. Hier wird beispielsweise die eine Spule eines Humbuckers am Steg mit einem Single-Coil in Mittelposition parallel geschaltet. Wenn man hier Brummfreiheit haben will, dann müssen das eine Nordpol- und eine Südpol-Spule sein, und es muss Pluspol mit Pluspol und Minuspol mit Minuspol zusammenkommen. Man muss also zuerst feststellen, welche magnetische Polarität der Single-Coil hat, und dann die Schaltung so ausführen, dass bei Splitten des Humbuckers diejenige Spule in Betrieb bleibt, die die entgegengesetzte magnetische Polarität hat.

Wie stellt man die Polarität eines einzelnen Magneten fest? Man hängt ihn an einen Zwirnsfaden und lässt ihn baumeln - mindestens einen halben Meter weit von größeren Eisenteilen entfernt. Nach einiger Zeit wird er zur Ruhe kommen und sich in einer bestimmten Stellung ausrichten. Die Seite, die nach Norden zeigt, ist der Nordpol, die andere ist der Südpol. (In der Nähe des geografischen Nordpols der Erde liegt ihr magnetischer Südpol!) Dieses Verfahren geht auch mit Single-Coil-Tonabnehmern mit Einzelmagneten oder einem einzigen Balkenmagneten unter der Spule. Es geht nicht mit Humbuckern und auch nicht mit Single-Coils, die zwei Magnete unter der Spule haben (P90, P94). Um bei diesen die Polung festzustellen, nimm man einen Einzelmagneten oder Single-Coil mit bekannter Polung und prüft auf Anziehung bzw. und Abstoßung. Dabei darf man beide Pole nicht näher als etwa 1 cm zusammenbringen. Das Gesetz, dass sich gleiche Pole abstoßen und entgegengesetzte anziehen, gilt nur bei größeren Entfernungen und bei annähernd gleichen Stärken. Sehr verschieden starke gleiche Pole ziehen sich bei kurzen Abständen immer an, weil der starke den schwachen umpolt. Hierauf darf man nicht hereinfallen.

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass man die magnetische Polarität eines Tonabnehmers gerade andersherum haben möchte, als der Hersteller sie vorgesehen hat. Bei Single-Coils vom Fender-Typ kann man daran nichts ändern. Bei Humbuckern ist das jedoch in den meisten Fällen möglich. Man dreht auf der Unterseite die vier kleinen Schrauben heraus, die die Spulen halten, nimmt die Grundplatte ab, dreht den Magneten herum wie im Bild gezeigt und baut alles wieder zusammen. Bei Bauarten vom Typ P90/P94 muss man beide Magneten umdrehen. Zu beachten ist, dass sich dabei auch die elektrische Polarität ändert: Pluspole werden zu Minuspole und umgekehrt.



### **Bild 5. Magnete in den meisten Humbuckern lassen sich umdrehen**

Will man absichtlich einen „out of phase“-Sound mit Brummfreiheit haben, dann muss man zwei Spulen mit gleicher magnetischer Polarität gegensinnig zusammenschalten.

Vollständige Brummfreiheit kann man nur dann erhalten, wenn die beiden Spulen genau gleiche Windungszahlen haben. Bei einem üblichen Humbucker ist das bei sorgfältiger Herstellung der Fall. Anders ist es aber, wenn man zwei verschiedene Humbucker jeweils als Single-Coils schaltet („gesplittet“) und die verbleibenden Spulen zusammen betreibt, oder auch bei einem gesplitteten Humbucker und einem Single-Coil. Die Windungszahlen sind dann oft verschieden, deshalb kann es passieren, dass die Kompensation nicht vollständig ist und ein gewisses Restbrummen verbleibt. Dieses ist aber zumindest sehr viel schwächer als bei einem Single-Coil allein.

Bei vierdrähtigen Humbuckern ist die Frage: Welche Drähte gehören zu welcher Spule? Je nach Fabrikat ist das verschieden. So kann z. B. ein schwarzer Draht mit einem roten, grünen oder weißen zusammenhängen. Das sollte in der Beschreibung drinstehen. Wenn diese verloren ist, kann man das leicht mit einem Ohmmeter selbst ermitteln. Übliche Widerstände von Spulen liegen im Bereich von einigen kOhm. Welches Drahtpaar gehört jetzt zur Spule mit den verstellbaren Schrauben und welche zur der mit den festen Magnetpolen? Das steht schon seltener in den Beschreibungen. Man kann es auch leicht selbst testen. Man lötet eine Klinkenbuchse an und verbindet die Spule über ein Gitarrenkabel mit einem eingeschalteten Verstärker. Mit einem kleinen eisernen Gegenstand (z.B. Schraubenzieher) berührt man leicht die Pole der einen und der anderen Spule. Diejenige, bei der es laut knackt, ist die zu den Drähten gehörige, die leisere ist die andere.

Die in den hier präsentierten Schaltungen angegebenen Drahtfarben sind diejenigen, die Schaller bei seinen Tonabnehmern verwendet. Es bedeuten:

**Weiß und Grün:** Nordpol-Spule

**Gelb und Braun:** Südpol-Spule

**Helle Farben (Weiß und Gelb):** Plus nach der genannten Definition

**Dunkle Farben (Grün und Braun):** Minus.

Diese Farben müssen dann jeweils in die individuellen Drahtfarben des betreffenden Herstellers „übersetzt“ werden.

## Zu den Potentiometer-Werten

Es hat sich eingebürgert, für Single-Coil-Pickups Potis mit 250 kOhm und für Humbucker solche mit 500 kOhm zu verwenden. Dies ist aber kein unumstößliches Gesetz und wird auch längst nicht überall konsequent eingehalten. Allgemein gilt: Mit 500-kOhm-Potis bekommt man eine Idee mehr Höhen als mit 250-kOhm-Potis. Weltbewegend ist der Unterschied aber nicht gerade. Wer also Single-Coils hat und einen etwas helleren Sound haben möchte, der kann die 250-kOhm-Potis gegen 500 kOhm austauschen. Umgekehrt lassen sich bei Humbuckern die Höhen mit 250-kOhm-Potis etwas reduzieren. Es ist weitestgehend Geschmacksache und hängt auch stark vom Verstärker und dessen Einstellung ab. Auf jeden Fall geht Probieren über Studieren.

Dreht man das Volumen-Poti etwas herunter, um die Lautstärke zu verringern, dann verliert der Klang erfahrungsgemäß an Brillanz. Man kann das teilweise ausgleichen, indem man einen kleinen Kondensator zwischen den Eingang (d. h. den rechten Anschlag) und den Ausgang (den Schleifer) lötet. Sinnvolle Werte sind z. B. 330 pF, 470 pF oder 680 pF. Die Auswahl ist persönliche Geschmacksache. Diese Kondensatoren sind hier in die Schaltungen nicht mit eingezeichnet. Im übrigen hängt bei allen passiven Tonabnehmern die Übertragungscharakteristik auch von der Kapazität des Gitarrenkabels ab. Das liegt am physikalischen Prinzip und ist nicht zu vermeiden.