

Elektrik für Jedermann - Grundlagen

[zurück](#)

Grundsätzliches

Im Zusammenhang mit Elektrik haben die meisten sicherlich schon von den Begriffen „Schaltkreis“ bzw. „Stromkreis“ gehört, Voraussetzung für eine elektrische Schaltung ist also ein geschlossener Ring, in dem der Strom fließen kann.

Das Herzstück der elektrischen Gitarre bildet dabei der Pickup, der in seiner einfachsten Form, nämlich als Singlecoil, einen Spulenanfang und ein Spulenende hat. Zwischen diesen beiden Anschlüssen wird eine Spannung induziert (man kann auch sagen „erzeugt“), die in ihrer Form der Saitenschwingung weitestgehend entspricht. Diese Spannung gilt es nun zu verstärken und dann in entsprechend kräftiger Ausführung an einen Lautsprecher weiterzugeben. Damit so eine elektrische Gitarre also überhaupt funktioniert, muß eine durchgehende zweigleisige Verbindung zwischen Pickup und Verstärker bestehen, sonst kann schließlich kein Stromkreis entstehen.

Die eine Verbindung hat man sinnigerweise „elektrisch“ definiert, man bezeichnet sie als Masse (manchmal auch als „Minus“, obwohl das so nicht stimmt). Und ähnlich dem Meeresspiegel, der einer geographischen Höhengabe als Grundlage dient, ist auch die Masse in elektrischen Schaltungen der Punkt, auf den sich alle anderen Punkte beziehen. Sie ist praktisch der ruhende Pol, der Ort, an dem definitiv „Null Volt“ sind. Und damit das in einem Stromkreis auch garantiert so ist, sind alle Masseanschlüsse direkt miteinander verbunden.

Da sich somit auf der Masseleitung praktisch nix abspielt, bezeichnet man die andere Verbindung dann auch gern als „heiß“ (oder „Plus“), schließlich herrscht hier das pralle Leben. Für unsere elektrische Gitarre gilt also:

- 1.) Der Masseanschluß der Gitarre muß mit dem Masseanschluß des Verstärkers verbunden sein.
- 2.) Der „heiße“ Anschluß der Gitarre muß mit dem „heißen“ Anschluß des Verstärkers verbunden sein.

Da Masseverbindungen generell direkt sind, finden demzufolge sämtliche Regelfunktionen (Lautstärke, Umschaltung und Klang) in der „heißen“ Verbindung statt. Vereinfacht gesagt ist also der „heiße“ Leiter derjenige, der unser Tonsignal überträgt.

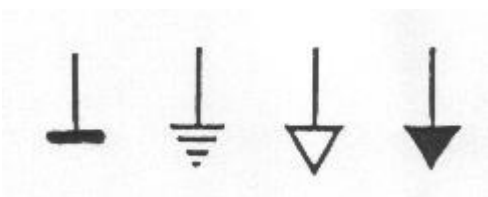


Bild 1: Zeichen, die in Schaltplänen für Masse verwendet werden.

Wenn man einen Pickup als SpannungsQUELLE betrachtet, kann man sich das als Laie eventuell auch so vorstellen: Der Spulenanfang des Pickups ist auf Höhe „Null“ und aus dem Spulenende oben auf dem Berg quillt das Wasser und versucht bergabwärts zu fließen. Und zwischendurch stehen unsere Potis und Schalter und leiten den Bach um oder stauen ihn. Na ja, so ähnlich ist es jedenfalls.

Masse und Abschirmung

Der elektrische Strom hat eine interessante Eigenart: er ist um einen sofortigen Spannungsausgleich zwischen beiden Polen bemüht, dh., sobald er irgendwo herausquillt, hat er quasi das Bestreben sich auf kürzestem Weg wieder in eine Art Ruhezustand zu begeben (geradezu menschlich, unser Strom). Und da die Masse diesen ruhenden Pol darstellt, kann man sie prima für das benutzen, was man gemeinhin als Abschirmung bezeichnet. Schließlich schwirren in der Luft diverse, durch Transformatoren oder Lichtquellen ausgesandte, „elektrische“ Verschmutzungen herum, die liebend gern unsere „heißen“ Leiter befallen, sich mit dem Tonsignal vermengen und dann als störendes Brummen oder Sirren aus dem Lautsprecher ertönen. Es gilt also möglichst alle „heißen“ Leitungen mit einem elektrisch leitfähigen Schutzmantel zu umgeben, der dann an Masse gelegt wird, damit die unerwünschten Signale sofort „auf Masse abfließen“, also wieder ihre Ruheposition einnehmen bevor sie irgendwelches Unheil anrichten können.

Für die Verdrahtung einer elektrischen Gitarre hat das zur Folge, daß man am besten alles, was sich irgendwie zur Abschirmung eignet, mit Masse verbindet. Ein gutes Beispiel dafür sind die Metallgehäuse der Potentiometer, die, auf Masse gelegt, das Poti-Innenleben gegen unerwünschte Einstreuungen abschirmen. Am einfachsten ist es hier, einen blanken Draht von Potigehäuse zu Potigehäuse zu löten. Wem ein blanker Draht wegen der Kurzschlußgefahr zu heikel ist, der nimmt einen Isolierten (ist immer besser). Gut eignet sich einadrige Litze, also eine Leitung, die aus vielen kleinen miteinander verdrehten Drähten besteht. Die ist flexibel und läßt sich hervorragend verarbeiten.

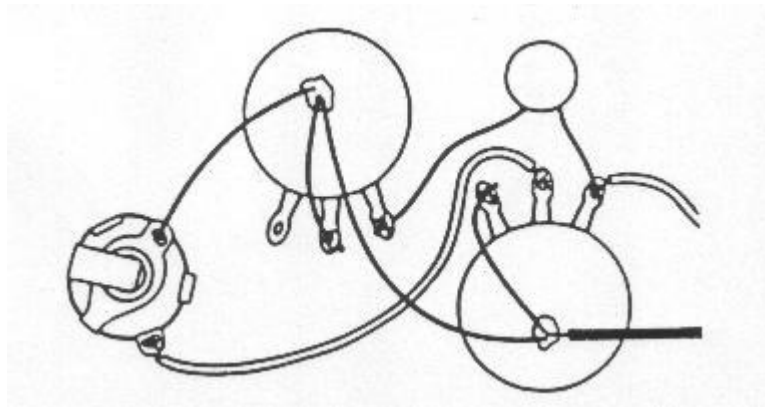


Bild 2: Masseverbindungen mittels einzelner Drähte

Eine andere Methode ist die Verwendung einer Metallplatte (z.B. Controlplate einer Tele oder „Potiplatte“ im E-Fach einer Paula) oder einer unter das Pickguard geklebten Alu- bzw. Kupferfolie. Durch die Verschraubung der Potis mit der Masseplatte bzw. mit dem Pickguard werden dann alle Potigehäuse untereinander verbunden. Auch die Masseverbindung zur Ausgangsbuchse kann natürlich auf diese Weise erfolgen, ich rate jedoch dringend zur „Drahtmethode“. Sollte sich nämlich aus irgendwelchen Gründen die Verschraubung der Ausgangsbuchse lösen, hat man unter Umständen nur eine schlechte oder womöglich gar keine Masseverbindung mehr. Krachen, Brummen oder absolute Stille sind die böse Folge.

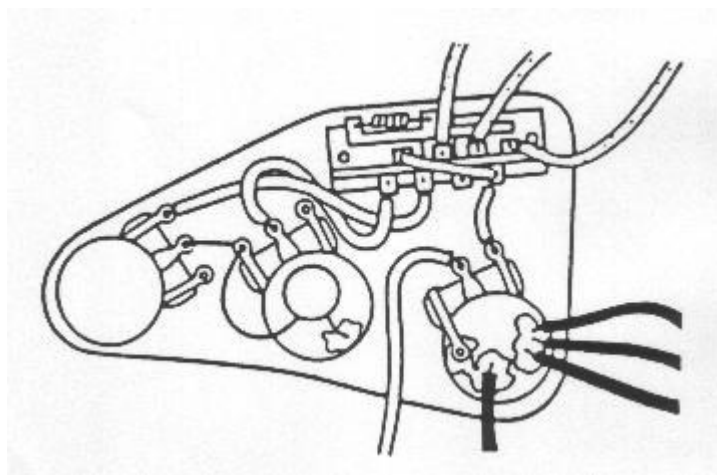


Bild 3: Masseverbindung mittels leitender Metallplatte

Bei einer elektrischen Gitarre ist eine dauerhafte und stabile Innenverdrahtung Grundvoraussetzung für ungetrübten Hörgenuß. Und die beste Verbindung ist immer noch der gelötete Draht. Ganz davon abgesehen ist es einfach eine Erfüllung, wenn sich sauber verlötete Leitungen im Elektrofach umherschlängeln.

Es gibt noch eine weitere wichtige Masseverbindung, nämlich die Saitenerdung. Da wir beim Spielen ganz zwangsläufig in Kontakt mit den Saiten kommen, wirkt unser Körper (der ja sozusagen als riesiger Wasserhaushalt auch äußerst leitfähig ist) so ganz nebenbei als zusätzliche Abschirmung. Jeder hat das sicherlich schon selbst erlebt: man nimmt die Hände von den Saiten und es brummt ganz fürchterlich, kaum berührt man die Saiten wird's ruhig. Die Saitenerdung ist gerade bei passiven (also hochohmigen) Pickups unerlässlich, bei aktiven, niederohmigen Pickups dagegen kann man sie weglassen, doch dazu später mehr.

Die Saitenerdung besteht meist aus einem Draht, der von einem auf Masse gelegten Potigehäuse unter den Steg geführt wird. Eine Verbindung entsteht dann dadurch, daß der Steg auf diesen Draht gepresst wird (dazu muß der Draht an dieser Stelle natürlich blank sein). Man kann ihn aber auch, wie z.B. bei einer Strat, durch einen Kanal in die Tremolofeder-Fräsung legen und dort ans Federblech löten. Bei Gitarren mit Steg/Saitenhalter Kombination (z.B. Paula), wird der Massedraht durch einen Kanal unter die Einschlaghülsen des Tailpieces gelegt und gerät dann natürlich beim Einpressen derselben auch mit ihnen in Kontakt.

Pickups

Für die Funktion des EINZELNEN Pickups ist es völlig unerheblich, welches Wicklungsende an Masse gelegt wird. Falls möglich nimmt man jedoch den Draht, der aus dem inneren der Spule kommt als heißen Anschluß, damit die äußeren Wicklungen, deren Ende ja dann auf Masse gelegt wird, gleichzeitig als Abschirmung dienen. Bei Strat- oder Tele-Pickups ist es allerdings meist umgekehrt, da liegt der innere Draht auf Masse. Sollte nämlich beim Wickeln der Spule, die ja bei solchen Pickups direkt auf den Magneten liegt, die Spulenisolation beschädigt werden, haben die inneren Wicklungen Kontakt zu den Magneten. Kommt man nun beim Spielen mit einer Saite auf den Magneten, schließt man den „heißen“ Anschluß der Spule damit über die Saitenerdung auf Masse, d.h. das Signal schließt sich bereits in der Gitarre kurz und der arme Verstärker kuckt in die Röhre.

Manchmal erhält man durch die Farben, die bei Anschlußdrähten verwendet werden einen ganz guten Anhaltspunkt welches Kabel auf Masse geht und welches heiß ist. Im allgemeinen ist das Massekabel nämlich schwarz und das heiße Kabel entweder

weiß, gelb oder rot. Das gilt allerdings nur für Singlecoils, bei Humbuckern werden fast immer alle Spulenanschlüsse herausgeführt und es gibt leider keine allgemeingültige Norm, d.h. nahezu alle Hersteller verwenden einen unterschiedlichen Farbcode. Na ja, meist liegt ja ein Anschlußplan dabei.

Einfach zu durchschauen sind alte Gibson-Humbucker bzw. klassische PAF-Replikas, bei denen nur ein einzelnes Koaxialkabel aus dem Gehäuse herausgeführt wird. Das geflochtene Äußere des Koaxialkabels wird generell auf Masse gelegt, während das innere Kabel (die „Seele“) den heißen Anschluß darstellt.



Bild 4: Koaxialkabel, dessen Geflecht auf´s Potengehäuse gelötet ist.

Nicht selten findet man Anschlußkabel mit blankem Abschirmgeflecht sowie 2- bzw. 4 „Seelen“. Auch hier wird das Geflecht generell auf Masse gelegt. Manchmal ist sogar zusätzlich noch ein blanker Innenleiter vorhanden. Auch der gehört im Zweifel an Masse.

Wer mehr über den Farbcode von Pickups wissen will und auch wie man Phasenschweineereien bei Zusammenschaltung von Pickups verschiedener Hersteller vermeidet, schaut auf unserer Website unter Pickups nach.

Sonderfall „aktive Pickups“

In der Elektronik bezeichnet man eine Schaltung immer dann als aktiv, wenn dem Ursprungssignal auch etwas hinzugefügt werden kann. Allerdings braucht man dazu immer eine zusätzliche Energiequelle (z.B. Batterie), von nix kommt schließlich nix. Einer passiven Schaltung dagegen kann man nur etwas entziehen.

Die meisten Gitarrenpickups sind passiv, die Spannung wird also allein durch das Zusammenwirken von Magnet, Spule und Saitenschwingung erzeugt. Demzufolge nehmen die Regelemente einem solchen Signal nur etwas weg, so kappt der Tonregler beispielsweise nur die Höhen, er hebt nicht die Bässe an.

Damit aus passiven Pickups überhaupt ein verwertbares Signal herauskommt, braucht man starke Magnete und vor allen Dingen viele Spulenwicklungen, man spricht dann von hochohmigen Pickups (ca. ab 4 kOhm aufwärts). So eine Spule hat jedoch die unangenehme Eigenschaft, daß sie mit steigender Wicklungszahl zunehmend wie eine Antenne wirkt, sich also liebend gerne irgendwelche Einstreuungen einfängt. Bei Gitarren mit passiven Pickups ist es daher meist unerlässlich auf die abschirmende Wirkung unseres Körpers zu setzen, sprich die Saiten zu erden.

Ein aktiver Pickup dagegen kommt mit relativ wenig Windungen aus, man spricht von niederohmigen Pickups (maximal 2 kOhm). Sein schwaches Ausgangssignal wird mittels batteriebetriebenen Vorverstärker auf das erforderliche Maß angehoben. Solche Pickups sind natürlich weitaus weniger anfällig gegen Einstreuungen, man kann deshalb getrost auf die Saitenerdung verzichten.

Nun findet man in der Literatur häufig den Hinweis, daß man sich über die Saitenerdung einen womöglich tödlichen Stromschlag holen kann. Dieses setzt aber zwei gleichzeitig auftretende Fehler am Equipment voraus:

- 1.) Der Schutzleiteranschluß des Verstärkers hat sich gelöst, die Masse und damit auch die Saitenerdung haben keinen Kontakt mehr zum Schutzleiter in der Steckdose.
- 2.) Innerhalb des Verstärkers liegen z.B. 220 Volt am Masseanschluß und damit auch an den Saiten.

Es kann allerdings auch vorkommen, daß mit dem eigenen Verstärker alles in Ordnung ist, jedoch an einem anderen berührbaren Teil (z.B. Mikrofon) 220 Volt anliegen (das setzt dann beide oben beschriebenen Fehler bei der Gesangsanlage voraus).

Na ja, passieren kann irgendwie immer was, wer ganz auf Nummer Sicher gehen will, fährt seinen Amp halt über eine dieser käuflichen FI-Schutzschalter-Steckdosen. Ich persönlich finde, daß es völlig unsinnig ist, nur aus diesem Grund aktive Pickups einzubauen. Wer mit vernünftig gewartetem Equipment arbeitet, braucht sich auch keine Sorgen zu machen.

Bei der Gelegenheit möchte ich jedoch nochmal darauf hinweisen, daß es eine absolute Unsitte ist, den Schutzleiteranschluß am Netzkabel seines Amps mit Gaffa abzukleben. Wer sowas macht, bittet förmlich um Schläge und darf sich dementsprechend auch nicht wundern wenn er mal einen gesammelt kriegt.