

Elektromagnetische Tonabnehmer [\[Bearbeiten\]](#)

Mittels eines *elektro-magnetischen Tonabnehmers* wird die Saitenschwingung bei einer *E-Gitarre*, bei einem *E-Bass* oder bei *elektromechanischen E-Pianos* in elektrische Signale (*Wechselspannung*) umgewandelt. Er besteht im einfachsten Fall aus einem *Dauermagneten*, um den eine *Spule* gewickelt ist. Durch die Bewegung der Saiten (sie müssen aus Stahl oder Nickel bestehen) im Magnetfeld wird durch *elektromagnetische Induktion* eine Spannung induziert. Diese Spannung beträgt etwa $0,1\text{ V}$, was jedoch auch von der Saitendicke abhängt: Je dicker eine Saite ist, desto höher ist auch die durch sie induzierte Spannung. Die auf diese Weise erzeugte Spannung wird dann (eventuell durch Effektgeräte bearbeitet) einem *Audio-Verstärker* zugeführt. Um die Empfindlichkeit des Tonabnehmers für Schallwellen, und damit die Rückkopplungsneigung herabzusetzen, werden deren Spulen häufig mit *Paraffin* und einer 20%-igen Bienenwachsugabe fixiert.



Elektromagnetische Tonabnehmer an einer E-Gitarre: ein *Humbucker* (links) und zwei *Single Coils* (mitte und rechts)

Anwendung im Straßenverkehr [\[Bearbeiten\]](#)

In der *Straßenverkehrstechnik* werden große, in die Fahrbahndecke eingelassene oder unter ihr verlegte Induktionsschleifen zur Fahrzeugerkennung genutzt. Induktionsschleifen werden an *Ampeln* oder an Schranken zu *Parkhäusern* benutzt, um zu erkennen, ob sich ein Fahrzeug davor befindet.

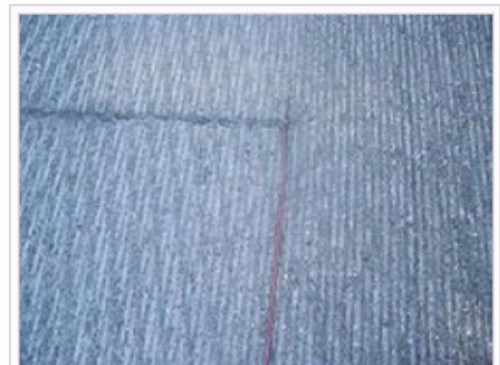
Verkehrsabhängige *Ampelsteuerungen* schalten die betreffende Fahrtrichtung nur dann auf Grün, wenn ein Fahrzeug erkannt wurde. Zusätzlich kann je nach Art der Steuerung die Grünzeit so weit verlängert werden, bis im Fahrzeugstrom eine Lücke erkannt wird.

Durch eine nach der *Haltlinie* verlegte Induktionsschleife kann festgestellt werden, ob ein Fahrzeug in die Kreuzung eingefahren ist. *Rotlichtverstöße* können so automatisch erkannt werden (siehe *Geschwindigkeitsüberwachung*). Außerdem werden Induktionsschleifen zur *Verkehrszählung* genutzt.

Durch die Auswertung der gemessenen *Hüllkurve* ist es möglich, die detektierten Fahrzeuge nach ihrer Art zu unterscheiden (z. B. Pkw, Kraftrad, Lkw). Mit einer Doppelschleife (zwei Induktionsschleifen, die in kurzem Abstand hintereinander verlegt wurden) kann neben einer noch feineren Fahrzeugtypunterscheidung (z. B. Pkw mit Anhänger, Bus, Lastzug) auch die Geschwindigkeit bestimmt werden.

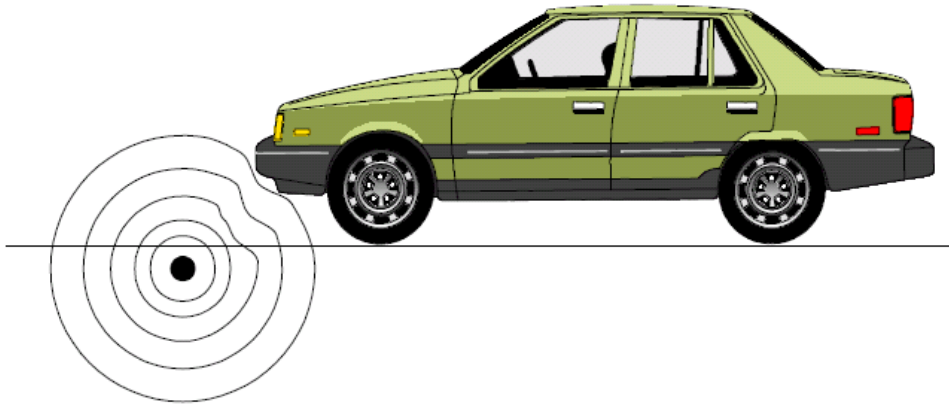


Induktionsschleife im Asphalt



Kabel der Induktionsschleife nach Abfräsen der Fahrbahn

Jetzt fährt ein Fahrzeug auf die Induktionsschleife.



Im Fahrzeug-Chassis werden durch das Wechselfeld der Schleife Ströme induziert. Diese Ströme bilden selbst ein Magnetfeld aus und wirken dem ursprünglichen Feld entgegen. Die Feldlinien der Induktionsschleifen werden durch dieses Magnetfeld abgelenkt und schließen sich nicht mehr auf dem kürzesten Weg.

Da die Induktivität mit wachsender Feldlinienlänge kleiner wird, nimmt die Induktivität der Schleife ab. Die Frequenz wird größer. Der Mikroprozessor erkennt diese Frequenzänderung.