



H-Feld-Meßgerät

Krank durch Elektromog? Dieser Artikel bietet einen kleinen Einblick in den Bereich Elektromog und stellt ein H-Feld-Meßgerät zum Aufspüren von niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern vor.

Allgemeines

Der Begriff „Elektromog“ geistert seit längerer Zeit durch die Medien. Die Bevölkerung wird durch zum Teil unrichtige und übertriebene Berichterstattung vor allem seitens der Sensationspresse verunsichert. Wir wollen mit diesem Artikel und dem hier vorgestellten H-Feld-Meßgerät ein wenig zur Aufklärung beitragen und dem interessierten Leser ein Hilfsmittel in die Hand geben, mit dem er einfach und kostengünstig Felder aufspüren und gegebenenfalls getroffene Schutz- und Verbesserungsmaßnahmen überprüfen kann.

Zunächst zum Begriff „Elektromog“.

Dieser läßt durch die Vereinigung der Worte „Elektro“ und „Smog“ auf eine elektrische Verunreinigung der Umgebung schließen. Unter Elektromog versteht man elektrische und magnetische Felder, die den Raum durchdringen, d. h. einen Raumzustand beschreiben und durch das Vorhandensein elektrischer Spannungen (Potentialdifferenzen) und elektrischer Ströme erzeugt werden.

Die eigentliche Bedeutung des Wortes „Smog“ kommt aus dem Englischen und setzt sich aus den Begriffen „smoke“ für Rauch und „fog“ für Nebel zusammen. Hiermit werden die durch bestimmte Wetterlagen bedingten „Dunstglocken“ über Landstrichen mit erhöhten Emissionsbelas-

stungen durch Abgase aus Industrie, Haushalt und Kfz-Verkehr beschrieben. Dieser Smog bringt für viele Menschen gesundheitliche Probleme z. B. in Form von Atembeschwerden, Kopfschmerz usw. mit sich. Der „Luftsmog“ ist auch von wissenschaftlicher Seite unbestritten als gesundheitsgefährdend erkannt worden.

Im Gegensatz dazu ist die gesundheitsgefährdende Wirkung des Elektromogs weder wissenschaftlich noch durch statistische Untersuchungen (eindeutig) nachgewiesen. Diese Aussage bedeutet aber nicht, daß bestimmte Menschen auf diese Felder nicht empfindlich reagieren.

Bis zu einer eindeutigen Klärung seitens der Wissenschaft empfiehlt es sich vor-

sichtshalber, starke elektrische und magnetische Felder zu meiden, um ein etwaiges Risiko möglichst gering zu halten. Wie bei fast allen Umweltbelastungen stellt auch hier nicht unbedingt der absolute Maximalwert der Intensität dieser Felder eine Gefahr dar, sondern einen wesentlichen Beitrag zur Belastung hat die Verweildauer in einem solchen Feld.

Im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen Luftsmog können wir Menschen den Elektromog mit unseren Sinnesorganen aber nicht wahrnehmen und sind somit auch nicht in der Lage, solche Felder zu meiden. Für den Nachweis dieser Felder (Belastungen), ob gesundheitsgefährdend oder nicht, sind wir auf entsprechende Meßgeräte, wie z. B. das hier vorgestellte H-Feld-Meßgerät, angewiesen.

Da es verschiedene Arten von Feldern in der Elektrotechnik gibt, gibt es auch verschiedene Meßgeräte um diese Felder zu bewerten. Im Groben kann unterschieden werden zwischen stationären elektrischen und magnetischen Feldern und wechselnden Feldern. Letztere werden noch einmal unterteilt in quasistationäre Wechselfelder und elektromagnetische Wechselfelder (elektromagnetische Wellen).

Neben den elektromagnetischen Wechselfeldern, die z. B. durch undichte Mikrowellengeräte, Rundfunksender und Mobilfunktelefone abgestrahlt werden, stellen die quasistationären, d. h. sich langsam ändernden Wechselfelder eine wesentliche Störquelle in Privathaushalten dar.

Bei quasistationären Wechselfeldern muß zwischen magnetischen und elektrischen Feldern unterschieden werden. Je nach Art der Strahlungsquelle entstehen hier vornehmlich elektrische oder magnetische Felder.

Hohe Wechselspannungen erzeugen elektrische Wechselfelder, während hohe Wechselströme magnetische Wechselfelder zur Folge haben. Die Messung, auf die wir uns hier konzentrieren wollen, ist die der niederfrequenten quasistationären magnetischen Wechselfelder im Frequenzbereich von 50 Hz bis ca. 100 kHz. Diese treten in Privathaushalten sehr oft auf und sind aufgrund ihrer Häufigkeit und Stärke auch die in diesem Frequenzbereich bedeutendere Feldart.

Solche magnetischen Felder treten im Prinzip überall dort auf, wo elektrische Ströme im erwähnten Frequenzbereich fließen, wie z. B. in der Nähe von Leitungen der Hausinstallation (50 Hz), in Fernsehgeräten und Computermonitoren (kHz-Bereich), usw. Die magnetischen Felder, die von solchen Geräten ausgehen, sind z. T. nicht unerheblich, jedoch ist der Abstand zu den erwähnten Quellen meist groß und die Feldstärke am Ort des Betrachters somit relativ klein (der Zusammenhang Feld-

stärke \Leftrightarrow Abstand zur Quelle wird später genauer erläutert).

Große magnetische Wechselfelder treten auch dort auf, wo Streufelder entstehen und/oder hohe Ströme fließen.

Solche Streuflüsse (-felder) sind Teile eines systembedingt erzeugten magnetischen Flusses (Feldes), die das eigentliche Nutzsyste(m) (z. B. Trafokern) verlassen haben und dann die Umgebung der Quelle durchdringen. Sie treten z. B. in der Nähe von Elektromotoren, Drosseln von Leuchtstofflampen und Transformatoren mit hohen Pegeln auf. Vor allem die magnetischen Felder, die von Transformatoren ausgehen, können als kritisch angesehen werden, da oft die Verweildauer in der Nähe solcher „Strahlungsquelle“ sehr groß und der Abstand zur Quelle klein ist.

Ein typischer Vertreter dieser Störer ist der Radiowecker. Dieser besitzt aus Kostengründen meist einen einfach konstruierten Trafo mit großem Streufeld und wird in unmittelbarer Nähe des Bettes aufgestellt. Der Abstand ist klein, die Verweildauer und die Stärke des Feldes sind hoch, daraus folgt eine große Belastung des Menschen.

Auch die immer beliebter werdenden Halogenlampen sind in dieser Hinsicht nicht ganz unkritisch. Die Zuleitungen für solche 12V-Halogenlampen führen einen 19-fachen Strom gegenüber einer „normalen“ 230V-Lampe bei gleicher Leistung, d. h. das von den Lampenleitungen ausgehende Magnetfeld ist auch um den gleichen Faktor größer, und der zusätzlich erforderliche Transformator sorgt mit seinem Streufeld für weitere magnetische Feldkomponenten. Wird dann noch die Montage mit einem Seilsystem vorgenommen, bei dem Hin- und Rückleiter einen relativ großen Abstand zueinander haben, ist der „worst-case“-Fall in bezug auf die Intensität des sich ausbreitenden magnetischen Feldes erreicht.

Vor allem solche oben beschriebenen Konstellationen stehen in Verdacht „nicht gesundheitsfördernd“ zu sein.

Da der Mensch, wie schon erwähnt, die ausgehenden Felder nicht wahrnehmen kann, müssen diese mit dem H-Feld-Meßgerät aufgespürt werden. Ist die Störquelle lokalisiert, können Gegenmaßnahmen getroffen werden, deren Wirksamkeit aufgrund der guten Genauigkeit dieses preisgünstigen Meßgerätes überprüft werden kann.

Nach diesen meist allgemeinen Erläuterungen wollen wir für den interessierten Leser auch die physikalische Seite kurz betrachten.

Physikalischer Hintergrund

Aus Gründen der Übersichtlichkeit

konzentrieren wir uns hier auf die Beschreibung des magnetischen Feldes. Das H-Feld-Meßgerät mißt die Intensität des magnetischen Wechselfeldes. Dabei wird der Betrag der den Raum durchsetzenden magnetischen Flußdichte \vec{B} (Induktion) erfaßt und angezeigt. Als Einheit für die Flußdichte gilt: $[B] = \text{Vs/m}^2 = \text{T}$ (Tesla).

Der Wert der magnetischen Flußdichte kann aufgrund der verwendeten Luftpule als Meßwertaufnehmer auch in die magnetische Feldstärke \vec{H} umgerechnet werden, da der allgemeine Zusammenhang

$$\vec{B} = \vec{H} * \mu_0 * \mu_r$$

sich im Medium Luft mit der Permeabilität $\mu_r = 1$ zu

$$\vec{B} = \vec{H} * \mu_0$$

vereinfacht ($\mu_0 = 4\pi * 10^{-7} \text{ Vs/Am}$). Für die Einheit der magnetischen Feldstärke gilt: $[H] = \text{A/m}$.

Beide Größen, Flußdichte B und Feldstärke H, sind vektorielle Größen und werden daher durch Betrag und Richtung exakt beschrieben. Zur Veranschaulichung wollen wir beide Komponenten (Richtung und Betrag) am einfachen Beispiel eines langen stromdurchflossenen Leiters näher erklären.

Um jeden stromdurchflossenen Leiter bildet sich ein magnetisches Feld aus. Dieses Feld kann anschaulich durch sich konzentrisch um den Leiter ausbildende Feldlinien dargestellt werden. Die Richtung der den Raumzustand beschreibenden Feldlinien kann durch die „Rechte-Hand-Regel“ ermittelt werden. Dabei richtet man den Daumen in Richtung des Stromes und die vier gekrümmten Finger geben dann die Richtung der Feldlinien an.

Um ein Gefühl für die auftretenden Beträge der magnetischen Flußdichte zu bekommen, werden wir im folgenden eine Formel zur Berechnung der magnetischen Flußdichte in der Umgebung des langen stromdurchflossenen Leiters herleiten.

Wir setzen den Durchflutungssatz mit

$$\Theta = \oint_l \vec{H} * d\vec{l} \quad (\text{Gl. 1})$$

an, wobei H die magnetische Feldstärke, l der Integrationsweg (Feldlinienlänge) und Θ die Durchflutung darstellen.

Wird der Integrationsweg entlang einer Feldlinie gewählt, so geht das Skalarprodukt ins Produkt der Skalare über. Da die Feldstärke entlang eines Umlaufes konstant ist, kann weiter vereinfacht werden zu:

$$\Theta = H \oint dl \quad (\text{Gl. 2}).$$

Integriert man die Wegelemente entlang eines Umlaufes auf, so erhält man als Weglänge einen Kreisumfang und kann die Gleichung auflösen zu

$$\Theta = H * 2\pi * r \quad (\text{Gl. 3})$$

(r = Abstand zum Leiter).

Die Durchflutung Θ ist gleich der Summe der Ströme, die die Fläche durchfluten, die von der betrachteten Feldlinie aufgespannt wird:

$$\Theta = \sum_i I_i \quad (\text{Gl. 4}).$$

Bei nur einem Einzelleiter ergibt sich

$$\Theta = I \quad (\text{Gl. 5}).$$

Setzt man Gleichung 5 in Gleichung 3 ein so erhält man für die magnetische Feldstärke außerhalb des stromdurchflossenen Leiters:

$$H = \frac{I}{2\pi * r} \quad (\text{Gl. 6}).$$

Mit dem umgebenden Medium Luft kann man die magnetische Flußdichte zu

$$B = H * \mu_0 = \frac{I * \mu_0}{2\pi * r} \quad (\text{Gl. 7})$$

oder als Größengleichung zu

$$B = 0,2 * I / A * \frac{1}{r / m} \mu\text{T} \quad (\text{Gl. 8})$$

umformen.

Nach vorstehender Gleichung ergibt sich z. B. für einen Strom von $I = 1\text{ A}$ in einem Abstand von $r = 20\text{ cm}$ eine Flußdichte von $B = 1\ \mu\text{T}$.

Aus Gleichung 7 bzw. 8 läßt sich die Abhängigkeit der Flußdichte vom Abstand r zwischen Leiter und Betrachtungspunkt (Meßort) leicht erkennen. Die Flußdichte fällt also mit größer werdendem Abstand schnell ab. Dies bedeutet in der Praxis, wie schon erwähnt, daß die Intensität eines magnetischen Wechselfeldes durch Vergrößern des Abstandes zur Quelle auf einfache Weise wirksam verkleinert werden kann.

Die obige Gleichung gilt jedoch nur für einen Einzelleiter. In der Praxis tritt diese Art der Leitungsführung jedoch fast nie auf, denn es werden in Zuleitungen von Verbrauchern und in der Hausinstallation immer Hin- und Rückleiter in einem Kabel zusammengeführt. Diese Konstellation kann durch die Überlagerung der Feldkomponenten beider Einzelleiter bestimmt werden. Es ergibt sich dabei für die magnetische Flußdichte folgende Gleichung:

$$B = \frac{I * \mu_0}{2\pi} * \frac{d}{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2} \quad (\text{Gl. 9}),$$

wobei d der Abstand der Leiter zueinander und r der Abstand vom Mittelpunkt zwischen den Leitern aus gemessen ist. Beim Vergleich mit Gleichung 7 für den Einzelleiter erkennt man, daß bei einem Kabel mit Hin- und Rückleiter das äußere Feld mit dem Quadrat des Abstandes r abfällt, d. h. bei gleichem Strom und Abstand von der Leitung ist das magnetische Wechselfeld einer Paralleldrahtleitung sehr viel kleiner als das Feld einer Eindrahtleitung. Mit den Werten aus obigem Beispiel mit $I = 1\text{ A}$,

$r = 20\text{ cm}$ und $d = 5\text{ mm}$ wird $B = 25\text{ nT}$, im Vergleich zum Einzelleiter ein um den Faktor 40 kleinerer Wert.

Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich die Feldkomponenten außerhalb der Leiter z. T. kompensieren. Zwischen den Leitern einer Paralleldrahtleitung verstärkt sich das Feld allerdings, wodurch auch geklärt wäre, warum eine Halogenlampen-Montage mit Seilsystem, bei dem die Leiter relativ weit auseinander sind, als besonders ungünstig im Hinblick auf die emittierte Feldstärke betrachtet werden kann.

Zur besseren Veranschaulichung obiger Betrachtungen haben wir in Abbildung 1 die prinzipiellen Feldverläufe beider Leitungsarten, Einzel- und Paralleldrahtleitung graphisch dargestellt.

Nachdem wir nun auch die physikalische Seite erläutert haben, beginnen wir mit der Vorstellung des H-Feld-Meßgerätes.

Wirkungsprinzip des H-Feld-Meßgerätes

Die Messung eines magnetischen Wechselfeldes erfolgt hier durch die Auswertung der in der Aufnehmerspule induzierten Spannung. Es gilt lt. Induktionsgesetz für die Induktion der Ruhe (Trafoprinzip)

$$u_q = N * \frac{d\Phi(t)}{dt} \quad (\text{Gl. 10}),$$

wobei u_q die induzierte Quellenspannung, N die Windungszahl der Spule und $\Phi(t)$ den die Spule durchdringenden zeitlich veränderlichen magnetischen Fluß (Wechselfeld) darstellt.

Der magnetische Fluß Φ berechnet sich allgemein über

$$\Phi = \int_A \vec{B} * d\vec{A} \quad (\text{Gl. 11}).$$

Wird davon ausgegangen, daß die Feldlinien eines als homogen angenommenen Magnetfeldes die Spulenfläche A senkrecht durchdringen, so vereinfacht sich die obige Formel zu

$$\Phi = B * A \quad (\text{Gl. 12}).$$

Da die Störquelle ein zeitlich veränderliches Wechselfeld emittiert, ist die Flußdichte B als $B(t)$ anzusetzen. Die induzierte Spannung ergibt sich zu

$$u_q = N * A * \frac{dB(t)}{dt} \quad (\text{Gl. 13}).$$

Wird nun für die magnetische Fluß-

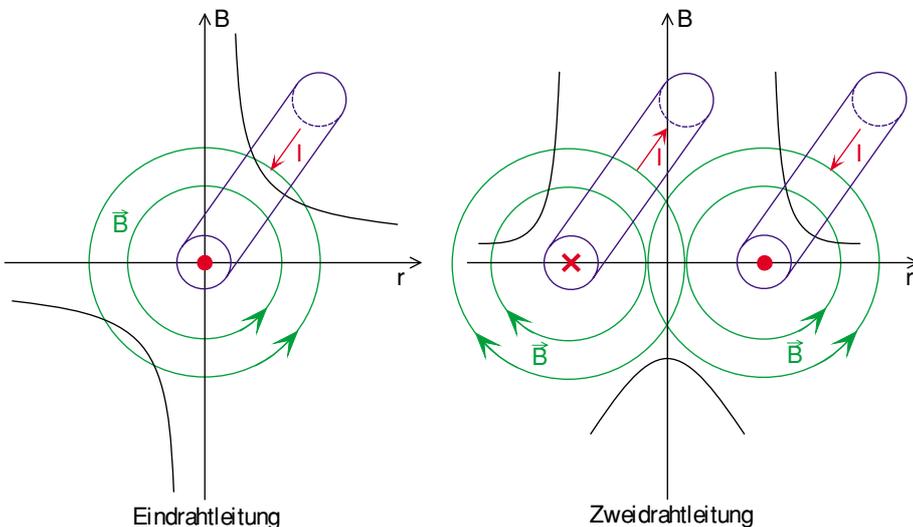


Bild 1: Magnetische Feldverteilung einer Ein- und Zweidrahtleitung

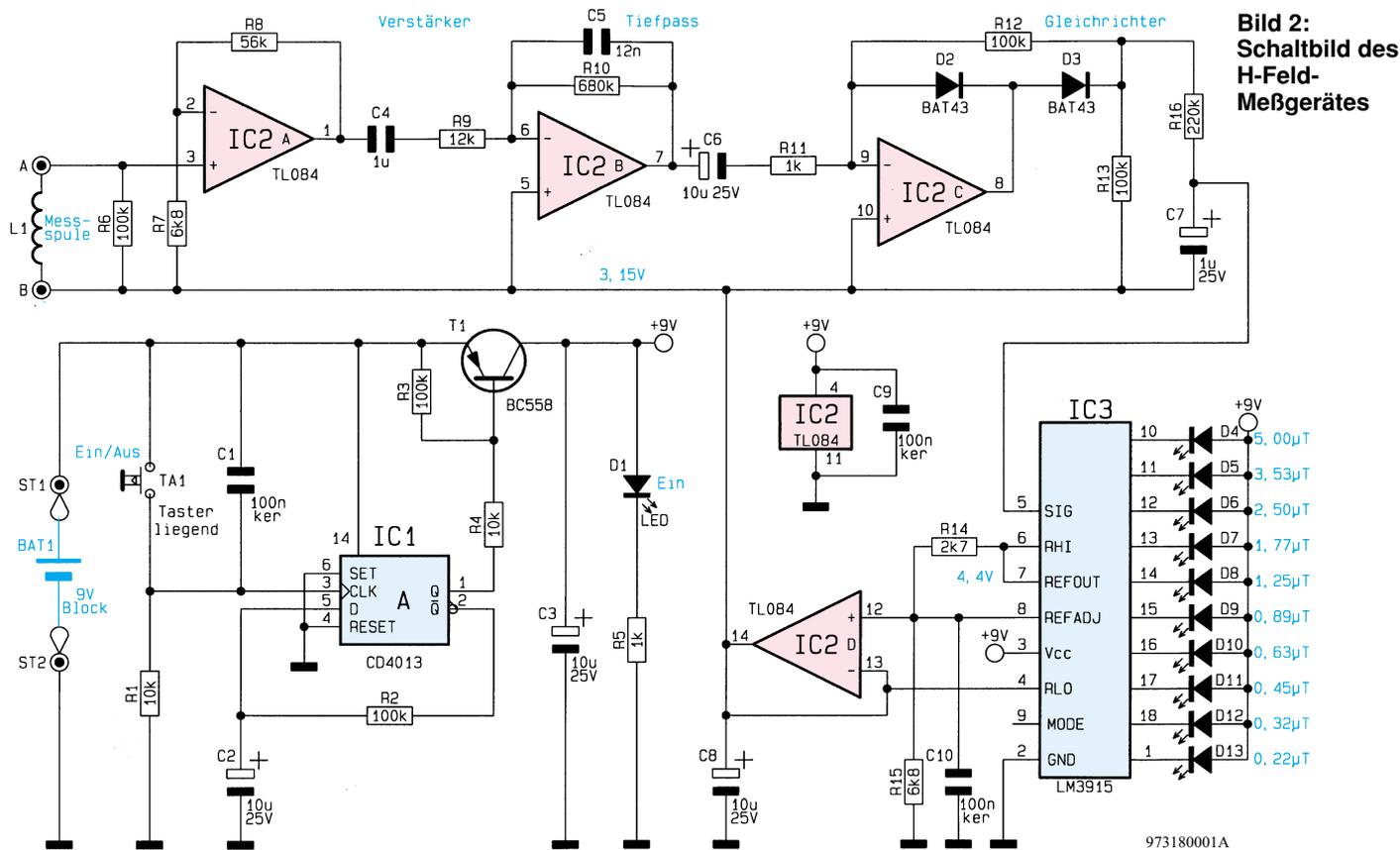


Bild 2:
Schaltbild des
H-Feld-
Meßgerätes

dichte eine sinusförmige Erregung mit der Frequenz f angenommen, so ergibt sich für die induzierte Spannung letztlich:

$$U_q = N * A * 2\pi * f * B \quad (\text{Gl. 14}).$$

Aus dieser Gleichung können zwei Besonderheiten abgelesen werden:

Die Frequenzabhängigkeit der induzierten Spannung, die aber durch eine entsprechende Aufbereitung des Meßsignals kompensiert wird und die Abhängigkeit der Spannung von der wirksamen Spulenfläche A . Diese ist am größten, wenn die Feldlinien die Fläche senkrecht durchdringen, da nur dann der gesamte Spulenquerschnitt als wirksame Fläche angenommen werden kann. Dies hat zur Folge, daß der angezeigte Meßwert nicht nur von der herrschenden Flußdichte, sondern auch von der Orientierung des Meßgerätes zur Strahlungsquelle abhängt.

Ist die Orientierung des zu messenden Feldes nicht bekannt, so muß bei der Messung durch Drehen des Meßgerätes um seine Längsachse das Maximum des magnetischen Wechselfeldes ermittelt werden.

Schaltung

Das Schaltbild des H-Feld-Meßgerätes ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Betriebsspannung für die Schaltung wird mittels eines Tasters (TA 1) ein- oder

ausgeschaltet. Hierfür ist eine Toggle-Funktion nötig, die mit IC 1 A, T 1 und Zusatzbeschaltung realisiert wurde. IC 1 ist als D-Flip-Flop geschaltet, d. h. bei einem Clocksignal (Low-High-Wechsel an Pin 3 durch Drücken der Taste TA 1) wird der am D-Eingang liegende Logik-Pegel zum Ausgang Q (Pin 1) übertragen und gespeichert. Die Rückführung vom \bar{Q} -Ausgang (Pin 2) an den D-Eingang bewirkt, daß sich der Zustand am Ausgang Q bei jedem Clocksignal ändert (toggelt). Die Zeitkonstante R 2, C 2 sowie der Kondensator C 1 sorgen dabei für eine einwandfreie Entprellung des Tasters.

Der Längstransistor T 1 arbeitet als Schalter und läßt die von der 9V-Batterie kommende Spannung nur dann durch, wenn der Q-Ausgang von IC 1 A Low-Pegel führt. Die Leuchtdiode D 1 signalisiert den momentanen Betriebszustand.

Der nächste Schaltungsteil ist der Meßverstärker, der im einzelnen aus einem Vorverstärker, Tiefpaß und einem Gleichrichter besteht.

Der Vorverstärker ist mit dem OP IC 2 A realisiert und verstärkt die von der Aufnehmerspule L 1 kommende Wechselspannung mit dem Faktor 9,2 ($1 + R 8/R 7$).

Über den Koppelkondensator C 4 gelangt die Wechselspannung auf den mit IC 2 B gebildeten Tiefpaß. Dieser Tiefpaß dient zur Linearisierung, da bei gleichbleibender Feldstärke in der Spule L 1 die induzierte Spannung mit zunehmender Frequenz ansteigt. Diese Frequenzabhängig-

keit wird vom Tiefpaß kompensiert. Die Grenzfrequenz wird durch C 5 und R 10 bestimmt und liegt bei ca. 20 Hz.

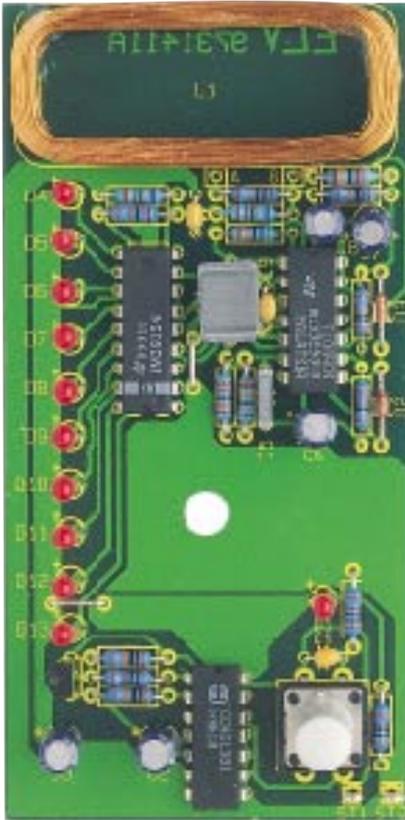
Über den Koppelkondensator C 6 gelangt das Meßsignal auf den Gleichrichter, der mit dem OP IC 2 C und Zusatzbeschaltung aufgebaut ist. Die Verwendung von Schottkydioden (D 2 und D 3) erlaubt eine Gleichrichtung von Frequenzen bis zu 100kHz.

Der mit Hilfe des Tiefpasses R 16, C 7 gebildete arithmetische Mittelwert der Meßspannung wird über IC 3 (Pin 5) auf einer 10stelligen LED-Skala zur Anzeige gebracht. Um einen möglichst großen Anzeigebereich zu erzielen, ist die Skala logarithmisch aufgeteilt (0,22 μT bis 5 μT). IC 3 vom Typ LM3915 entspricht den in vielen ELV-Projekten verwendeten LM3914 mit dem Unterschied, daß die Skala beim LM3914 linear und beim LM3915 logarithmisch ist.

Das IC 3 besitzt eine interne Spannungsreferenz von 1,25 V zwischen den beiden Pins 'REFOUT' und 'REFADJ'. Mit Hilfe des Spannungsteilers R 14 und R 15 stellt sich an Pin 8 (REFADJ) eine Spannung von 3,15 V ein (gemessen gegen Masse). Diese Spannung gelangt auf den Spannungsfollower IC 2 D und dient der Schaltung so als Referenzpegel.

Nachbau

Aufgrund der fertigen Aufnehmerspule und des Verzichts auf Abgleichpunkte ge-



Ansicht der fertig aufgebauten Platine

staltet sich der Nachbau einfach. Alle Bauteile finden auf einer 108 x 53 mm messenden Platine Platz.

Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans beginnen wir die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der niedrigen Bauteile (Widerstände, Dioden usw.) gefolgt von den höheren bzw. mechanischen Bauteilen. Entsprechend dem Rastermaß sind die Bauteile abzuwinkeln und anschließend in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken. Auf der Platinenunterseite werden die Anschlüsse verlötet und überstehende Drahtenden abgeschnitten, ohne die Lötstellen selbst zu beschädigen. Bei den Halbleitern (ICs und Dioden) sowie dem Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten.

Die Leuchtdioden sollten einen Abstand von 14 mm zur Platine aufweisen, so daß die gemessene Gesamthöhe 18 mm beträgt.

Besondere Sorgfalt gilt der Montage der Aufnehmerspule L 1, die direkt auf der Platine festgeklebt (z. B. mit Heißkleber) wird. Die genaue Position der Spule ist am Platinenaufdruck zu erkennen. Anschließend werden die Anschlußdrähte der Spule mit einem scharfen Messer vorsichtig vom Isolierlack befreit und verzinnt. Die Anschlußdrähte sind dann durch die Bohrungen „A“ und „B“ zu stecken und auf der Platinenunterseite zu verlöten.

Als nächstes werden die beiden Lötstifte eingesetzt und der 9V-Batterieclip angeschlossen. Hierbei ist zu beachten, daß die

**Stückliste:
H-Feld-Meßgerät**

Widerstände:

1kΩ	R5, R11
2,7kΩ	R14
6,8kΩ	R7, R15
10kΩ	R1, R4
12kΩ	R9
56kΩ	R8
100kΩ	R2, R3, R6, R12, R13
220kΩ	R16
680kΩ	R10

Kondensatoren:

12nF	C5
100nF/ker	C1, C9, C10
1µF	C4
1µF/100V	C7
10µF/25V	C2, C3, C6, C8

Halbleiter:

CD4013	IC1
TL084	IC2
LM3915	IC3
BC558	T1
BAT43	D2, D3
LED, 3mm, low current, rot	D1, D4-D13

Sonstiges:

Meßspule, 200Wdg	L1
Mini-Drucktaster, B3F-4050 ...	TA1
Lötstifte mit Lötöse	ST1, ST2
1 Batterieclip	
1 Tastknopf, grau, 18mm	
1 Gehäuse	

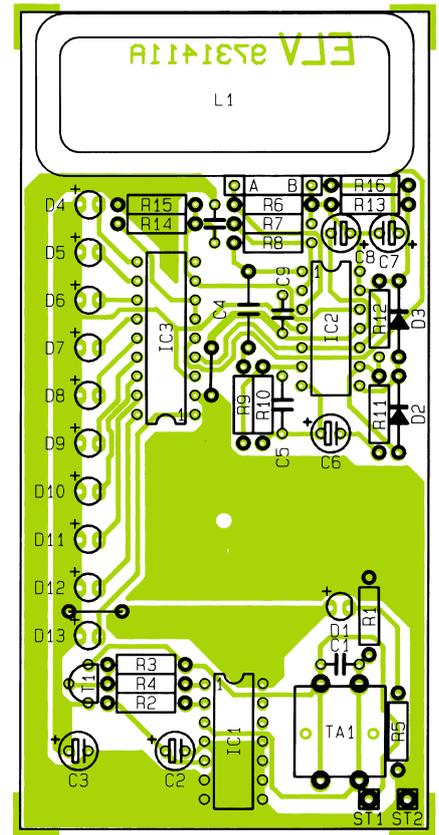
rote Leitung (+) mit ST 1 und die schwarze Leitung (-) mit ST 2 zu verbinden ist.

Vor dem Einsetzen der Platine in das Gehäuse ist der Taster TA 1 mit einer Tastkappe zu versehen.

Wie schon erwähnt, ist ein Abgleich nicht erforderlich, und somit ist das H-Feld-Meßgerät sofort nach Fertigstellung und dem Anschluß einer 9V-Batterie einsatzbereit.

Hier noch ein Hinweis: Die Funktionsfähigkeit des Meßgerätes kann mit Hilfe eines einstellbaren Netz-Trenntransformators relativ leicht überprüft werden. Dabei wird eine Leiterschleife gebildet, wobei der Rückleiter min. 2 m vom Hinleiter entfernt sein sollte. Mit einer eingestellten Spannung von 15 V und einem 15Ω/17 W Widerstand zur Strombegrenzung wird durch diese Schleife ein Strom von 1 A fließen. In 16 cm Abstand zum möglichst gerade zu verlegenden Hinleiter tritt dann eine Flußdichte von ca. 1,25 µT auf, die mit dem H-Feld-Meßgerät auch entsprechend nachgemessen werden kann.

Achtung! Dieser Test darf nur von Fach-



Bestückungsplan des H-Feld-Meßgerätes

kräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind.

Bedienung

Bei der Entwicklung des H-Feld-Meßgerätes wurde großer Wert auf eine einfache Bedienbarkeit gelegt, damit das Gerät auch von elektrotechnischen Laien benutzt werden kann.

Mit der Taste EIN/AUS wird das Gerät eingeschaltet und ist sofort betriebsbereit. Das Handgerät wird nun mit der Meßspule voran der vermeintlichen Störquelle angehängt. Der momentane Meßwert wird auf der LED-Skala angezeigt, wobei bei Annäherung an die Quelle die gemessene magnetische Flußdichte ansteigen wird. Das Maximum des Feldes an einem bestimmten Ort ist durch Drehen des Meßgerätes um die Längsachse zu ermitteln. Auf diese Weise können die Störquellen lokalisiert werden. Die Wirksamkeit von getroffenen Gegenmaßnahmen ist durch eine Vergleichsmessung „Vorher-Nachher“ überprüfbar. Durch nochmalige Betätigung der EIN/AUS-Taste wird das Gerät nach der Messung wieder ausgeschaltet.

Mit diesem H-Feld-Meßgerät ist der Anwender nun in der Lage, niederfrequente magnetische Wechselfelder aufzuspüren und durch die Beseitigung der Störquellen bzw. durch die Verringerung der Intensität der Felder, eine mögliche gesundheitliche Gefährdung zu verringern.

