

Bauanleitung IR-Lesekopf für Stromzähler Ver. 3

Lesen Sie unbedingt diese Hinweise, bevor sie ein Projekt nachbauen bzw. in Betrieb nehmen.

Bestimmungsgemäße Verwendung: Dieses Projekt ist nur für Entwicklungsaufgaben, Forschung, Lehrzwecke und Unterricht und Prototypenbau konzipiert! Für die Einhaltung der technischen Vorschriften sind sie selbst verantwortlich. Elektronik Vorkenntnisse werden vorausgesetzt!

Sicherheitshinweise

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist. Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muss stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden. Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nicht gewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlusswerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden. Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!

Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

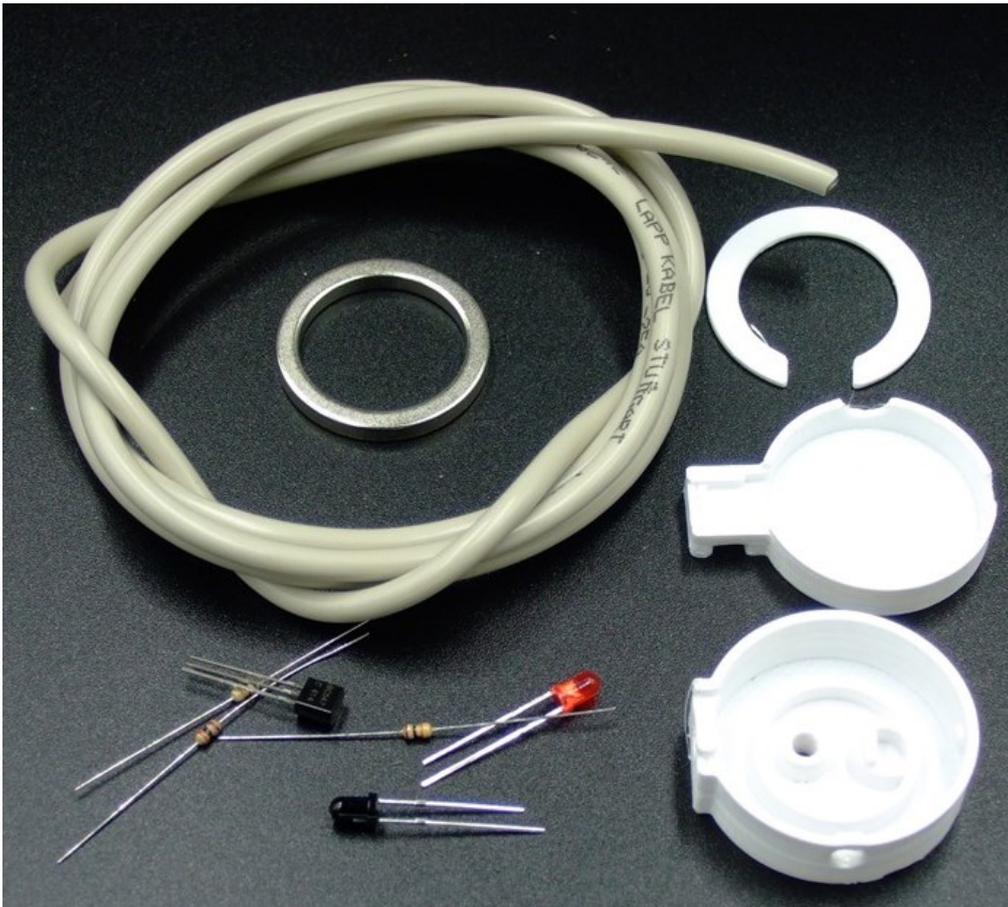
Bitte beachten Sie, dass Bedien- und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. Geräte, die an einer Spannung über 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz oder die Platine für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.

Derjenige, der eine Schaltung oder einen Bausatz aufbaut und fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, daß Bedien- und/und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Teileumfang

Der Bausatz enthält folgende Teile:

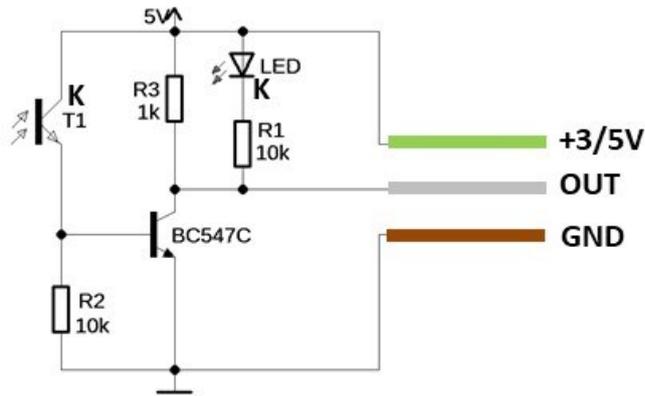


Zusammenbau

Das folgende Bild zeigt den Schaltplan, die Stückliste und alle Informationen zum Zusammenbau des Lesekopfes:

Wichtiger Hinweis :

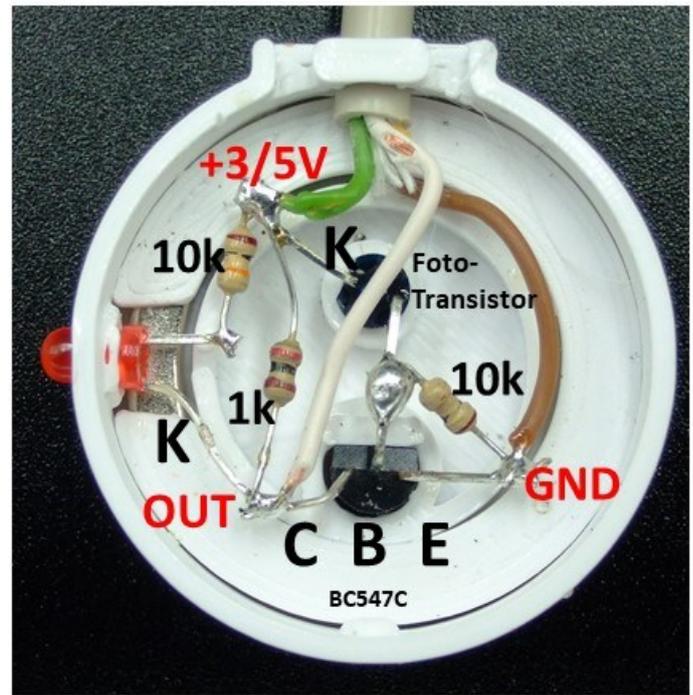
Beim Umgang mit dem hier verwendeten Haftmagneten unbedingt die Sicherheitshinweise am Ende dieses Dokumentes beachten !



Stückliste: IR-Lesekopf

R1,R2	2x 10k
R3	1k
LED	LED 3mm
T1	IR-Fototransistor
T2	BC547C

- 3 Gehäuseteile im 3D-Druck
- Ringmagnet 27x21
- 1m flexibles 4pol-Litzenkabel



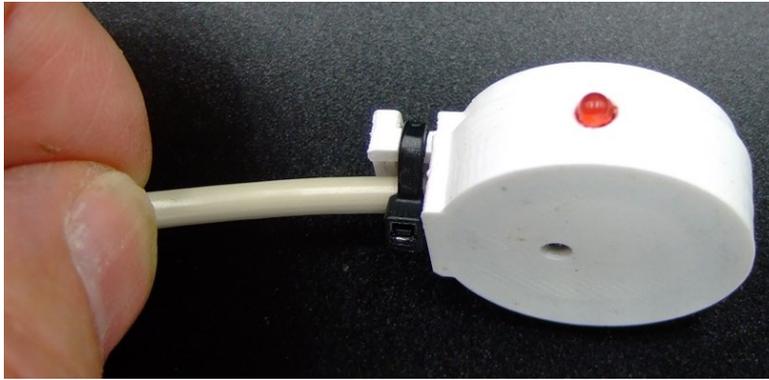
Zuerst wird der Ringmagnet eingesetzt und mit dem Kunststoff-Sprengling eingeklemmt. Wichtig ist, daß die Öffnung des Sprenglings zur Gehäusebohrung für die LED zeigt.

Danach werden die seitliche LED, der Foto-Transistor und der Transistor in die entsprechenden Gehäusebohrungen gesteckt. Wichtig ist, die Anschlüsse mit den kurzen Beinchen (K) wie im Bild auszurichten.

Hinweis: Im Schaltplan sind R1 und die LED leider fehlerhaft vertauscht! Es gelten die Fotos!

Nun verlötet man zuerst die Kathode (K) der LED mit dem Kollektor(C) des BC547C und dann die Basis (B) des BC547C mit dem langen Pin des Fototransistors. Danach werden die Widerstände und die Anschlussleitungen wie auf dem Bild verschaltet.

Eine Zugentlastung des Anschlusskabels kann man schließlich mit einem Kabelbinder wie auf folgendem Bild realisieren:



Funktionstest

Die grundsätzliche Funktion kann man bereits auf dem Labortisch einfach testen: Man schließt die Versorgungsspannung (3V bis 5V) an und hält die Unterseite des Lesekopfes mit dem Foto-Transistor vor eine Lampe oder Taschenlampe. Dabei müßte (falls die Lampe genügend IR-Strahlung aussendet) die seitliche LED eingeschaltet werden.

Anwendung

Die modernen Smart Meter Stromzähler haben durchweg einen bidirektionalen IR-Ein- und Ausgang mit einer Magnetplatte zum Anklemmen des IR-Lesekopfes. Benutzt wird für die Auslesung der Daten fast ausschließlich nur der IR-Ausgang, weshalb dieser Messkopf bewusst auch nur einen IR-Empfänger und keinen IR-Sender hat. Eine zusätzliche IR-Sendediode hätte keinerlei Nutzen und würde den Kopf nur größer machen!

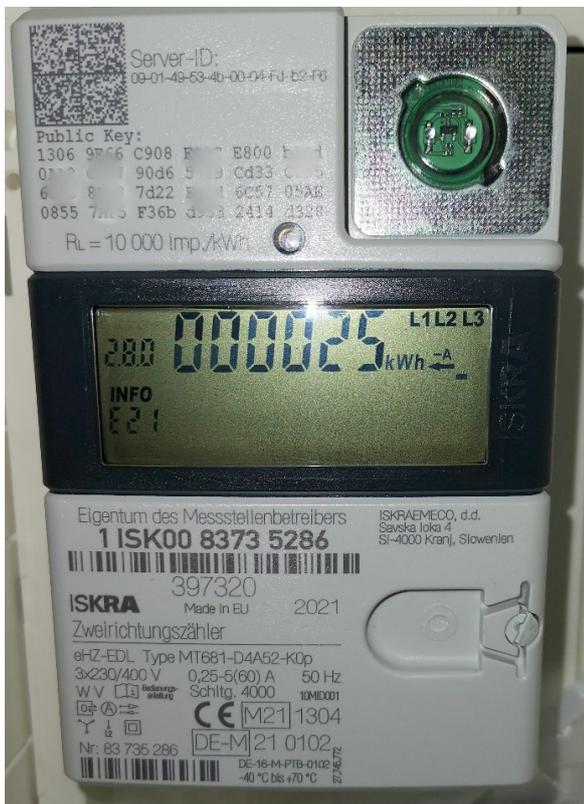
Das folgende Bild zeigt meinen aktuellen Stromzähler mit und ohne Lesekopf. Üblicherweise muß man zum Auslesen aller im Zähler verfügbaren Messdaten den Stromzähler mit einer PIN freischalten. Diese PIN erhält man von seinem Energieversorger. Die Eingabe des PIN erfolgt in der Regel mit einer Taschenlampe wie mit einem Morsecode. Siehe dazu die Bedienungsanleitung des Stromzählers!

Der IR-Ausgang ist üblicherweise rechts. Entsprechend klemmt man den Lesekopf wie auf dem Bild so an, daß die Kontroll-LED nach oben zeigt und die Anschlußleitung rechts abgeht.

Wenn Datenpakete ausgesendet werden, dann müßte die Kontroll-LED in Sekundenabständen taktweise leuchten (natürlich muß dazu der Tastkopf mit 3 oder 5V versorgt werden!).

Das Datensignal kann man an das Auswertegerät (PULSECOUNTER, Raspberry etc) schalten und mit einem geeigneten Auswerte-Programm die Meßwerte auslesen.

Natürlich kann man den IR-Lesekopf auch für die Auswertung des auch vielfach verwendeten IR-LED-Impulsausganges verwenden; so einen Ausgang wie auch bei meinem Zähler oberhalb des LCD-Displays zu erkennen.



Das ist schon alles. Viel Erfolg mit dem IR-Lesekopf!!

Sicherheitshinweise

Da aber der IR-Lesekopf üblicherweise am Stromzähler im häuslichen Stromverteilerkasten angebracht wird, sollten unbedingt alle Sicherheitshinweise beim Umgang mit gefährlichen Spannungen beachtet werden. Im Zweifel die Maßnahmen immer von Fachpersonal durchführen lassen!! Und nochmals ...

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, daß Bedien- und/und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflusses liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Ich verweise ausdrücklich nochmals auf die Sicherheitshinweise zu Beginn dieses Dokumentes und insbesondere die folgenden Sicherheitshinweise für die spezielle Verwendung des Ringmagneten.

Wichtige Warn- und Sicherheitshinweise

für den generellen und verantwortungsvollen Umgang mit Dauermagneten, speziell mit Neodym-Magneten

Dauermagnete und magnetische Werkstoffe, insbesondere die Werkstoffe NdFeB (Neodym), SmCo, AlNiCo und Hartferrit, sind im Sinterverfahren hergestellte Produkte, welche beim Umgang entsprechende Vorsichtsmaßnahmen erfordern.

Wir bitten Sie, diese Hinweise an alle Mitarbeiter, Kunden und andere Personen weiterzugeben, welche mit diesen Produkten oder weiterverarbeiteten Teilen in Verbindung stehen.

Bitte lesen Sie sich die Warn- und Sicherheitshinweise vor der Verwendung der Magnete durch.

Gefahr: Verschlucken



Magnete sind kein Spielzeug. Werden Magnete verschluckt, können sich diese im Körper gegeneinander anziehen und dabei lebensgefährliche Verletzungen hervorrufen.

Halten Sie daher Magnete von Kindern fern!

Gefahr: Elektroleitfähigkeit



Magnete bestehen meist aus Metall und leiten elektrischen Strom. Kinder könnten entsprechende Magnete in eine Steckdose stecken und dabei einen Stromschlag erleiden.

Halten Sie daher Magnete von Kindern fern!

Warnung: Quetschungen



Große Magnete haben eine sehr starke Anziehungskraft! Bei unachtsamen Umgang können Sie sich Finger oder Haut zwischen zwei Magneten einklemmen. Dies kann starke Quetschungen und Blutergüsse zur Folge haben. Sehr große Magnete können aufgrund ihrer Kraft sogar Knochenbrüche verursachen.

Tragen Sie Schutzhandschuhe bei größeren Magneten!

Warnung: Herzschrittmacher



Magnete können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen. Ein magnetischer Impuls könnte den Herzschrittmacher in einen anderen Modus versetzen. Ein Defibrillator funktioniert unter Umständen nicht mehr. Achten Sie als Träger solcher Geräte auf ausreichenden Abstand. Warnen Sie Träger solcher Geräte.

Warnung: Schwere Gegenstände



Zu hohe oder ruckartige Belastungen, Ermüdungserscheinungen sowie Materialfehler können dazu führen, dass sich ein Magnet von seinem Haftgrund löst. Herunterfallende Gegenstände können zu schweren Verletzungen führen. Die angegebenen Werte zur Haftkraft werden nur unter idealen Bedingungen erreicht. Rechnen Sie stets einen hohen Sicherheitsfaktor ein. Nutzen Sie Magnete nicht an Orten, an denen durch Materialversagen Menschen verletzt werden könnten.

Warnung: Metall-Splitter



Magnete sind spröde und können bei unkontrolliertem Aufprall aufeinander brechen und splintern. Scharfkantige Splitter können meterweit weggeschleudert werden und dabei auch Ihre Augen beschädigen. Vermeiden Sie unkontrollierten Aufprall von Magneten. Tragen Sie beim Umgang mit größeren Magneten eine Schutzbrille und achten Sie darauf, dass umstehende Personen ebenfalls geschützt sind oder Abstand halten.

Vorsicht: Magnetische Felder



Magnete erzeugen weitreichende, starke Magnetfelder. Sie können unter anderem elektronische Geräte wie TV-Geräte, PCs, Laptops, Festplatten, Kredit- und EC-Karten, Datenträger, mechanische Uhren, Hörgeräte und Lautsprecher beschädigen. Naheliegende Eisenteile können sich an die Magnete anziehen.

Halten Sie Magnete von allen Geräten und Gegenständen fern, welche durch starke Magnetfelder beschädigt werden können. Legen Sie keine eisenhaltigen Werkzeuge, Messer, etc. in die Nähe von Magneten.

Vorsicht: Entflammbarkeit



Während des mechanischen Bearbeitens von Magneten kann sich Bohrstaub leicht entzünden.

Verzichten Sie auf das mechanische Bearbeiten von Magneten oder verwenden Sie geeignetes Werkzeug und genügend Kühlwasser.

Vorsicht: Nickel-Allergie



Die meisten unserer Magnete enthalten Nickel, auch jene ohne Nickel-Beschichtung. Manche Menschen reagieren allergisch auf den Kontakt mit Nickel. Nickel-Allergien können sich bei regelmäßigem Kontakt mit Gegenständen, welche Nickel enthalten, entwickeln.

Vermeiden Sie dauerhaften Hautkontakt mit Magneten. Verzichten Sie auf den Umgang mit Magneten wenn eine Nickelallergie bekannt ist.

Vorsicht: Luftfracht



Magnetfelder von nicht ordnungsgemäß verpackten Magneten können die Navigationsgeräte von Flugzeugen beeinflussen. Im schlimmsten Fall kann dies zu einem Unfall führen. Versenden Sie Magnete nur in Verpackungen mit ausreichend magnetischer Abschirmung aus Metall per Luftfracht.

Vorsicht: Postversand



Magnetfelder von nicht ordnungsgemäß verpackten Magneten können Störungen an Sortiergeräten verursachen und empfindliche Güter in anderen Sendungen beschädigen.

Verwenden Sie einen großzügig bemessenen Karton und platzieren Sie die Magnete mit Hilfe von Füllmaterial mittig der Sendung. Ordnen Sie die Magnete so an, dass die Magnetfelder sich gegenseitig "neutralisieren". Verwenden Sie notfalls Eisenbleche zur Abschirmung.

Hinweis: Wirkung auf Menschen



Magnetfelder von Dauermagneten haben nach gegenwärtigem Wissensstand keine messbare positive oder negative Auswirkung auf unseren Körper. Eine gesundheitliche Gefährdung durch Magnete ist unwahrscheinlich, allerdings nicht vollkommen auszuschließen.

Vermeiden Sie zu Ihrer Sicherheit einen dauernden Kontakt mit den Magneten. Bewahren Sie große Magnete mindestens einen Meter von Ihrem Körper entfernt auf.

Hinweis: Absplittern der Beschichtung



Die meisten unserer Neodym-Magnete weisen zum Schutz vor Korrosion eine Nickel- oder Zinkbeschichtung auf, welche durch kollidierende Magnete oder zu hohem Druck absplittern oder reißen kann. Dadurch werden die Magnete empfindlicher gegenüber Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit und können oxidieren. Trennen Sie große Magnete, speziell Kugeln, mit einem Stück Pappe o.ä. voneinander. Vermeiden Sie unkontrollierten Aufprall von Magneten sowie wiederholende mechanische Einwirkungen.

Hinweis: Oxidation, Korrosion, Rost



Unbehandelte Neodym-Magnete oxidieren sehr schnell und zerfallen dabei. Die meisten unserer Magnete weisen zum Schutz vor Korrosion eine entsprechende Beschichtung auf, welche zwar einen gewissen Schutz vor Korrosion bietet, allerdings nicht widerstandsfähig genug für den dauerhaften Außeneinsatz ist.

Setzen Sie Magnete nur im trockenen Innenbereich ein oder schützen Sie die Magnete vor Umwelteinflüssen. Vermeiden Sie Verletzungen der Beschichtung.

Hinweis: Temperaturbeständigkeit



Neodym-Magnete haben eine maximale Einsatztemperatur von 80 bis 200 °C. Die meisten Neodym-Magnete verlieren bei Temperaturen ab 80 °C dauerhaft einen Teil Ihrer Kraft.

Verwenden Sie Magnete nicht an Orten, wo sie großer Hitze ausgesetzt sind. Wenn Sie Magnete verkleben, härten Sie den Kleber nicht mittels Heißluft aus.

Hinweis: Mechanische Bearbeitung



Neodym-Magnete sind spröde, hitzeempfindlich und oxidieren leicht. Beim Bohren oder Sägen kann der Magnet zerbrechen. Durch die entstehende Hitze kann der Magnet entmagnetisiert werden. Da die Beschichtung beschädigt wird, kann der Magnet beginnen zu oxidieren oder zu zerfallen.

Verzichten Sie auf das mechanische Bearbeiten von Magneten, wenn Sie nicht über weitergehende Kenntnisse verfügen.

Quellenangabe: <https://www.magnethandel.de/warn-und-sicherheitshinweise>