

Laderegler für Solar-Stromversorgung

Best.-Nr.: 19 13 53



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

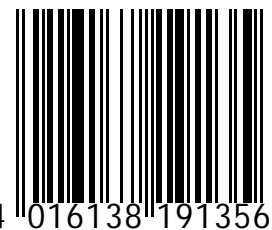
100 %
Recycling-
papier.

Chlorfrei
gebleicht.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *582-06-97/05-U



4 016138 191356



Wichtig! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung!

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen	2
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Sicherheitshinweis	4
Produktbeschreibung	6
Montage/Inbetriebnahme	7
Technische Daten	9
Aufbau von Solar- und Windkraftanlagen	9
Störung	14
Garantie	15

Hinweis

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke die in dieser Anleitung enthalten sind beachten!

Betriebsbedingungen

- Der Betrieb des Gerätes darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.

- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die am Gerät angeschlossenen Solar-Module dürfen eine Nennleistung von insgesamt max. 53 Watt nicht überschreiten!
- Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!
- In die Anschlußleitungen des Gerätes sind entsprechende Sicherungen einzufügen.
- Bei Sicherungswechsel ist das Gerät vollständig von der Betriebsspannung zu trennen.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!
- Schützen Sie dieses Gerät vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!
- Die Geräte dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist die Laderegelung von 12 V-Solar-Batterien in Verbindung mit Solar-Modulen.

- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Sicherheitshinweis

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.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb ge-

nommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.

- 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 nichtgewerblichen 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 Einflusses liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Produktbeschreibung

Blei-Akkus dürfen nicht beliebig lange ohne eine entsprechende Ladespannungsbegrenzung an Solar-Modulen angeschlossen werden, da ansonsten der Akku bei Erreichen der Gasungsspannung zerstört werden kann.

Dieser Laderegler schaltet bei Erreichen der Ladeschlußspannung automatisch den Ladestrom ab und bei Unterschreiten der Mindestspannung (13 Volt) wieder ein.

Drei LEDs signalisieren "Akku voll", "Ladung unterbrochen (keine Ladung)" bzw. "Akku wird geladen". Der Laderegler wird einfach zwischen Solar-Modul und Blei-Akku geschaltet.

Besondere Merkmale

- MOSFET-Regler, daher wenig Verluste
- Automatische Ladeabschaltung bei "Akku-Voll"
- Automatische Ladestromzuschaltung
- Geringer Eigenstromverbrauch

Der Artikel entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG/Elektromagnetische Verträglichkeit.

Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, läßt diese Zulassung erlöschen!

Arbeitsweise

Eine Solar-Stromversorgung erfordert einen elektrischen Energiespeicher (Akku), um Perioden mit geringem Sonnenenergieeinfall oder um die Nachtstunden zu überbrücken.

Dieser Regler begrenzt die Spannung der Akkus bei der Ladung auf max. 2,30 Volt/Zelle, d. h. bei einem 12 V-Akku wird die Ladeschlußspannung auf 13,8 Volt begrenzt. Somit wird ein Überladen und Gasen der Batterie vermieden. Sinkt die Batteriespannung wieder ab (durch Selbstentladung, Last usw.) setzt die Ladung automatisch wieder ein, d.h. unter Berücksichtigung der eingestrahelten Energie wird die Batterie auf einem möglichst hohem Lade-Niveau gehalten. Bei niedriger Zellenspannung erfolgt die Ladung grundsätzlich mit vollem Generator-Strom.

Eine Überlastung des Akkus ist dabei ausgeschlossen, da das Solar-Modul als Konstantstromquelle wirkt und der max. zulässige Ladestrom auch bei größter Sonneneinstrahlung nicht überschritten wird.

Montage/Inbetriebnahme

Hinweis

Das Gerät wurde werkseitig komplett abgeglichen und geprüft! Verstellen Sie auf keinen Fall das innerhalb des Gerätes befindliche Trimpotentiometer!

Betreiben Sie den Solar-Laderegler niemals ohne Akku!

Anschluß des Solarakkus (Blei-/Bleigel-Akku)

Schließen Sie den Pluspol der Batterie (Akku) an der mit "+B" gekennzeichneten Anschlußklemme und den Minuspol der Batterie an der mit "-B" gekennzeichneten Anschlußklemme an. Unbedingt auf richtige Polarität achten!

Anschluß des Solar-Moduls (Solar-Panel)

Schließen Sie den Pluspol des Solar-Moduls an der mit "+S" gekennzeichneten Anschlußklemme und den Minuspol des Solar-

Moduls an der mit "-S" gekennzeichneten Anschlußklemme an. Hier ebenfalls unbedingt auf richtige Polarität achten!

Anschlußkabel

Verwenden Sie zum Anschluß von Akku und Solarmodul unbedingt Kabel mit genügend großen Leitungsquerschnitt um die Spannungsverluste auf den Leitungen einigermaßen in Grenzen zu halten! Hier sollte als Minimum eine Litze mit mindestens 1,5 mm² Querschnitt verwendet werden!

Sicherungen

Vergessen Sie auf keinen Fall die einzelnen Stromkreise entsprechend abzusichern! Im Kurzschlußfall können mehrere 100 Ampere Strom fließen!

Es gelten die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen!

Betriebsanzeigen

Die jeweiligen Betriebszustände des Gerätes werden durch drei Leuchtdioden dargestellt.

Rote Leuchtdiode "Ladung unterbrochen"

Wenn diese Leuchtdiode aufleuchtet, dann reicht die Ladespannung die vom Solar-Modul geliefert wird nicht aus, um den Akku zu laden.

Gelbe Leuchtdiode "Laden"

Wenn diese Leuchtdiode aufleuchtet, dann wird vom Solar-Modul soviel Spannung geliefert, daß der Akku geladen werden kann.

Grüne Leuchtdiode "Akku voll"

Leuchtet diese Leuchtdiode auf, so ist die Ladeschlußspannung des Akkus erreicht, und es erfolgt keine Ladung!

Der am Laderegler angeschlossene Akku wird nur geladen, wenn vom Solar-Modul genügend Spannung zur Verfügung gestellt wird und der Akku noch nicht "voll" ist. Dies bedeutet, nur wenn die gelbe Leuchtdiode alleine leuchtet, wird der Akku geladen.

Leuchtet dagegen die rote- oder die grüne Leuchtdiode auf, so wird die Ladung unterbrochen!

Technische Daten

Betriebsspannung: 12 ... 15 V DC Versorgung erfolgt vom angeschlossenen Akku

Eigenverbrauch.....: < 0,15 Watt

max. zulässiger Ladestrom: 4 Ampere

max. zulässige

Modul-Nennleistung: 53 Watt

Aufbau von Solar- und Windkraftanlagen

Solar-Module oder Windgeneratoren geben bekanntlich nur Energie ab, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht. Um immer eine Energiequelle zur Verfügung zu haben, ist es erforderlich, die gelieferte Energie zu speichern. Als Stromspeicher werden Akkumulatoren verwendet. Die mit Akkus gepufferten Solar- oder Windkraftanlagen haben zudem den Vorteil, daß der Anwender kurzzeitig einen vielfach höheren Strom entnehmen kann als das Solarpanel oder der Windgenerator liefert.

Um zu verhindern, daß sich der Akku über die Solarzelle entlädt, muß in den Ladekreis eine Diode geschaltet werden. Dieser einfachste Aufbau einer Solaranlage ist aber nur zu empfehlen, wenn das System laufend überwacht wird und dem Akku regel-

mäßig Energie entnommen wird. Wenn das nicht der Fall ist, kann der Akku überladen werden.

Für einen wartungsfreien Betrieb ist es zweckmäßig, eine Laderegelung einzusetzen. Um möglichst wenig Energie zu verschwenden, dürfen Laderegler nur einen geringen Eigenstromverbrauch haben. Komfortable Schaltungen vergleichen die Spannung des Solarpanels und des Akkus und schalten nur durch, wenn die Solarspannung höher ist. Bei Erreichen der Ladeschlussspannung am Akku wird der Ladevorgang automatisch unterbrochen.

Dimensionierung

Für die Dimensionierung von Solar- oder Windkraftanlagen ist es wichtig zu wissen, welche Verbraucher über welchen Zeitraum versorgt werden müssen. Wenn feststeht, welcher Energiebedarf notwendig ist, können alle Komponenten der Solar- Windkraftanlage errechnet werden. Dazu ist die Kenntnis einiger Begriffe und Formeln notwendig.

Akkukapazität

Dieser Begriff steht für das Speichervermögen des Akkus und wird in Amperestunden (Ah) angegeben.

Diese Angabe versteht sich in der Regel bei 10-stündiger Entladung. Einem Akku mit einer Kapazität von 5,7 Ah kann demzufolge 10 Stunden lang ein Strom von 570 mA entnommen werden.

Generator-Zellenleistung

Die Leistung (P) einer Solarzelle oder eines Windgenerators wird in Watt angegeben und errechnet sich aus dem Produkt aus Spannung (U) und Strom (I) der Zelle $P = U \cdot I$. Ein Panel mit 5 W Leistung liefert daher bei einer Nennspannung von 12 V einen Strom von ca. 0,4 Ampere.

Ladestrom

Der Ladestrom eines Akkus sollte ca. 1/10 seiner Kapazität bei einer 12 - 14-stündigen Ladung betragen. Für einen Akku mit einer Kapazität von 1,8 Ah bedeutet das 180 mA. Durch einen höheren Ladestrom verkürzt sich die Ladezeit entsprechend.

Beispiel 1:

Ein Notlicht mit einer Leistungsaufnahme von 5 Watt soll täglich 3 Stunden brennen. Es wird also ein Strom von 0,4 Ampere benötigt. Die Kapazität des Akkus muß also mindestens 1,2 Ah ($3 \text{ h} \cdot 0,4 \text{ A}$) betragen. Um eine gewisse Sicherheitsreserve zu erlangen, wird man in der Praxis auf einen Akku mit 1,8 Ah zurückgreifen. Dieser benötigt bei einer Ladezeit von 12 - 14 Stunden einen Ladestrom von 180 mA. Um die Ladezeit zu verkürzen, empfiehlt sich hier die Verwendung eines 5 Watt-Panels, so daß auch bei diffusem Licht eine ausreichende Ladung gewährleistet wird.

Beispiel 2:

In einem Wochenendhaus sollen einmal in der Woche folgende Verbraucher mit Strom versorgt werden:

Licht : 12 Watt (1 A) für die Dauer von 5 Stunden.

Fernsehgerät : 50 Watt (4,2 A) für die Dauer von 2 Stunden.

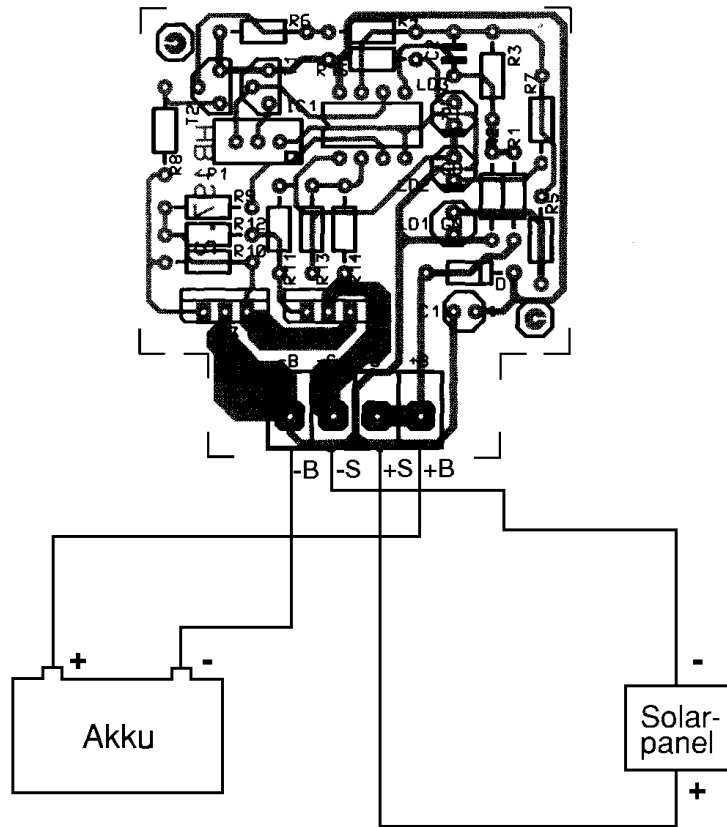
Alarmgerät : 1,2 Watt (0,1 A) dauernd.

Das ergibt einen wöchentlichen Leistungsbedarf von ca. 30 Ah. Als Energiespeicher ist also eine Autobatterie mit 35 Ah notwendig. Bei einer angenommenen nutzbaren Sonnenstrahlung von ca. 30 Stunden pro Woche wird ein Ladestrom von ca. 1,3 Ampere benötigt. Die Gesamtzellenleistung sollte also etwa 15 Watt betragen.

Diese beiden Beispiele sollen nur zeigen, wie einfach es ist, eine Solar- oder Windkraftanlage zu dimensionieren. Dabei besteht

immer die Möglichkeit, unter Verwendung der bereits vorhandenen Komponenten, die Anlage beliebig zu erweitern, so daß die Anlage immer den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden kann.

Verdrahtungsbeispiel



Die rote LED leuchtet bei unterbrochener Ladung oder wenn nur ein geringer Ladestrom fließt.

+B = + Batterie (Akku) +S = + Solar-Panel
 -B = - Batterie (Akku) -S = - Solar-Panel

Achtung!

Beim Anschluß ist unbedingt auf richtige Polarität zu achten. Desweiteren gelten die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen.

Leiterquerschnitte, Absicherung und Spannungsverluste

Bei der Verkabelung von Solaranlagen sind grundsätzlich die für den Installationsbereich geltenden Vorschriften zu beachten (z. B. VDE 0100 für Verwendung in Häusern). Zur Absicherung des Systems gegen Kurzschluß und Brandgefahr wird als Geräteschutz der Einsatz eines elektrischen Sicherungselements direkt an der Batterie empfohlen.

Leiterquerschnitte richten sich nach der zu übertragenden Stromhöhe und sind stets so zu wählen, daß sich die Leitungen nicht unzulässig stark erwärmen.

Batterieunterbringung

Solarbatterien sollen möglichst in einem trockenem Raum bei ca. 15...30°C Umgebungstemperatur betrieben werden. Bei höheren Ladespannungen (über der Gasungsspannung von 14,4 V) entsteht bei Blei-Säure-Batterien ein explosives Gasmisch. Es ist daher bei der Unterbringung für ausreichende Belüftung zu sorgen.

Batteriepflege

Die Batterie sollte eine saubere, trockene Oberfläche haben. Dadurch wird eine unbeabsichtigte Entladung vermieden. Die Batteriepole und -klemmen sollen sauber und gut kontaktiert sein. Damit wird ein guter elektrischer Kontakt und optimaler Energietransfer erreicht. Der Säurestand sollte im Abstand von einem Jahr kontrolliert und evtl. bis zur Max.-Marke mit gereinigtem oder entsalztem Wasser (nach VDE 0510) ergänzt werden. Säure in keinem Fall dazufügen.

Meß- und Kontrollgeräte

Trotzdem, daß die Solaranlage nahezu wartungsfrei ist, kann

unter unvorhergesehenen Umständen, z. B. defekter Regler oder Entladeschutz, lockere Klemmkontakte usw., ein unerwünschter Batteriezustand erreicht werden.

Dies kann eine zu tief entladene oder überladene Batterie bedeuten. Für den Meßgeräteinsatz wird daher ein universales Digital-Instrument empfohlen.

Für den Kontrolleinsatz in der Solaranlage sind Geräte erhältlich, die ständig die Batteriespannung, den momentanen Stromfluß, den Zustand der Ladung oder Entladung sowie die gespeicherte oder entnommene Energie anzeigen.

Bei Wartung und Inbetriebnahme der Batterie sind die Herstellerangaben zu beachten.

Störung

Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über das Gerät verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten Fachmann überprüft werden. Bei längerer Nichtbenutzung ist das Gerät vom Netz zu trennen. Schalten Sie das Gerät nach Benutzung stets aus! und nehmen Sie im ausgeschalteten Zustand die Akkus ab!

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Falls das Gerät repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

