



DC-Absicherungen planen und bewerten

Wie ist die Abhängigkeit von Kontaktöffnungslichtbögen in DC-Stromkreisen von der Spannung?

Die Abhängigkeit von Kontaktöffnungslichtbögen (Schaltlichtbögen) in DC-Stromkreisen von der Spannung ist fundamental und wesentlich kritischer als bei Wechselstromkreisen. Der Grund: Gleichspannung (DC) weist im Gegensatz zu Wechselspannung (AC) keinen kontinuierlichen Nulldurchgang auf. Einmal gezündet, brennt ein Gleichstromlichtbogen daher so lange weiter, bis die Kontakte weit genug geöffnet sind oder die Schaltung unterbrochen wird. [1, 2, 3, 4, 5]

Die wichtigsten physikalischen Abhängigkeiten und Effekte:

1. Zündspannung (Brennspannung)

Für die Zündung und Aufrechterhaltung eines Lichtbogens in Luft ist eine physikalische Mindestspannung erforderlich. Der Spannungsabfall an den Kontakten setzt sich in der Regel aus dem Kathodenfall (ca. 10V), dem Anodenfall (ca. 5V) und dem Spannungsabfall in der Plasmasäule zusammen: [1, 2, 3]

- **Zündung:** Damit ein Lichtbogen beim Öffnen der Kontakte überhaupt entsteht, muss die treibende Quellenspannung einen bestimmten Schwellenwert (üblicherweise etwa 10V bis 15V) überschreiten. [1, 2]
- **Aufrechterhaltung:** Ein stabiler DC-Lichtbogen benötigt eine Mindestspannung von etwa 14V bis 30V, abhängig vom Elektrodenmaterial und dem umgebenden Medium. [1, 2]

2. Proportionale Abhängigkeit von der Spannung

Ist der Lichtbogen erst einmal gezündet, steigt die **Brennspannung des Lichtbogens** proportional mit der **Bogenlänge** (dem Kontaktabstand) an. [1, 2]

- Je höher die Quellenspannung im DC-Stromkreis ist, desto länger muss die Strecke sein, über die der Kontakt geöffnet wird, damit die Brennspannung des Lichtbogens die Quellenspannung übersteigt und er dadurch erlischt. [1, 2, 3]
- Da die Spannungsgradienten in Luft (bei Atmosphärendruck) etwa 15V bis 20V pro Millimeter betragen, erfordern höhere Spannungen (z.B. 60V, 400V oder 1000V) extrem schnelle und weite Kontakttrennungswege. [1, 2, 3, 4]



3. Zerstörerische Energieentwicklung

Die Energie eines Schaltlichtbogens hängt von der Spannung und dem fließenden Strom ab. Die Leistung des Lichtbogens berechnet sich zu:

$$P = U \cdot I$$

Da die Spannung über dem Lichtbogen mit zunehmendem Kontaktabstand wächst, wird die im Lichtbogen umgesetzte thermische Leistung massiv. Dies führt bei hohen Spannungen zu extremem Kontaktabbrand, Materialverdampfung und im schlimmsten Fall zum Verschweißen der Kontakte **oder zu Bränden**.

[[1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)]

4. Besondere Herausforderungen bei DC

Aufgrund dieser Spannungsabhängigkeit darf man in Gleichstromkreisen (z.B. in Photovoltaikanlagen mit 600V bis 1000V DC niemals Standard-AC-Schalter oder herkömmliche Steckverbindungen unter Last trennen. [[1](#), [2](#), [3](#)]

- **AC-Schalter:** Haben meist nur einen sehr geringen Kontaktabstand, da sie auf den Nulldurchgang (100-mal pro Sekunde bei 50 Hz) ausgelegt sind. Im DC-Netz würde ein solcher Schalter den Lichtbogen nicht löschen, sondern die Kontakte zerstören. [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]
- **DC-Schalter:** Spezielle DC-Trennvorrichtungen nutzen **spezielle Löschkammern, Magnete (zur Lichtbogenverlängerung) oder sehr schnelle Öffnungsmechanismen**, um den Lichtbogen künstlich in die Länge zu ziehen und zu löschen. [[1](#), [2](#), [3](#)]



Für visuelle Beispiele zur Gefahr und Entstehung von Lichtbögen beim Trennen von DC-Leitungen:



Gefahr Lichtbogen bei PV-Kabeln! Sicherer Umgang mit ...



Machs Dir Selbst Solar

YouTube · 24.12.2024

Möchten Sie wissen, wie man Lichtbögen in einem bestimmten Anwendungsbereich (z.B. bei Photovoltaikanlagen oder Batteriesystemen) technisch verhindert oder welche **spezifischen Schutzschaltungen** (wie Varistoren oder Löschglieder) für Ihre Anwendung infrage kommen?

Wie groß müsste der Kontaktabstand bei einer 2-poligen Abschaltung und ca. 54V bei 130A werden, damit der Lichtbogen erlischt, oder besser gar nicht erst entsteht?

Beim Trennen eines DC-Stromkreises unter Last lässt sich die Entstehung eines Lichtbogens durch den Kontaktabstand **rein physikalisch nicht verhindern**, da beim Öffnen der Kontakte Metall schmilzt, verdampft und die Luft ionisiert. Für das sichere **Erlöschen des Lichtbogens** bei einer 2-poligen Abschaltung (54 V, 130 A) ist in ruhender Luft ein Kontaktabstand von mindestens **3 bis 5 mm pro Pol** erforderlich. [1]

Lichtbogen-Entstehung verhindern

- Ein Überspringen aus dem Stand wird durch die Luftstrecke verhindert.
- Bei 54 V reicht dafür bereits ein Abstand von über **0,05 mm**.
- Luft besitzt eine Durchschlagsfestigkeit von circa 3 kV pro Millimeter.
- Beim Öffnen unter Last (130 A) entsteht **immer** ein Schaltlichtbogen.
- Kontaktoberflächen verdampfen sofort beim Trennen und zünden das Plasma. [1, 2, 3, 4, 5]



Erforderlicher Kontaktabstand zur Löschung

Die Berechnung basiert auf der klassischen Ayrton-Gleichung für Lichtbögen: [6]

Abschaltart	Kritische Bogenlänge (Gesamt)	Kontaktabstand pro Pol
1-polige Abschaltung	ca. 15 bis 20 mm	ca. 15 bis 20 mm
2-polige Abschaltung	ca. 6 bis 10 mm	ca. 3 bis 5 mm

Warum die 2-polige Abschaltung hilft

- Zwei Lichtbögen brennen in Reihe.
- Jede Unterbrechungsstelle erzeugt einen eigenen Spannungsabfall.
- Kathoden- und Anodenfall betragen je ca. 12 bis 15 Volt.
- Bei zwei Polen summiert sich dieser Basisbedarf auf ca. 24 bis 30 Volt.
- Für die eigentliche Plasmastation bleiben von den 54 V nur noch ca. 24 V übrig.
- Der Lichtbogen verhungert dadurch deutlich schneller und bei kürzerer Distanz. [6]

Praxisnahe Sicherheitsfaktoren

In realen Schaltgeräten (wie DC-Schützen für 48V-Batteriesysteme) verlässt man sich bei 130 A niemals nur auf den mechanischen Abstand:

- **Magnetische Blasung:** Permanentmagnete treiben den Lichtbogen aktiv in die Länge.
- **Löschkammern:** Kühlen das Plasma ab und teilen den Bogen weiter auf.
- **Kontaktabbrand:** Ohne Hilfsmittel zerstören 130 A die Kontakte extrem schnell.
- **Schaltgeschwindigkeit:** Kontakte müssen mechanisch schlagartig aufgerissen werden. [7, 8]

Bauen Sie einen **manuellen Trennschalter** oder planen Sie den Einsatz eines **elektronischen Schützes** für dieses 48V/54V-System? Ich kann Ihnen passende Bauteilkategorien nennen.



Let's calculate the arc voltage based on Oppenlander's model for a single gap or 2 gaps

```
# V_arc = I * R_arc = I * (20 + 0.534 * G) / I**0.88 = I**0.12 * (20 + 0.534 * G)
# If we have 2 poles in series, total V_arc = 2 * I**0.12 * (20 + 0.534 * G_per_pole)
# Let's see at what G the total V_arc exceeds 54V.
I = 130
V_source = 54

# For 1 pole:
# V_source = I**0.12 * (20 + 0.534 * G)
# 54 = 130**0.12 * (20 + 0.534 * G)
print("130**0.12 =", I**0.12)
# 130**0.12 is around 1.79.
# Then 20 * 1.79 = 35.8V minimum voltage for G=0.
# So with 2 poles, minimum voltage at G=0 would be 2 * 35.8 = 71.6V?
# Wait, if minimum voltage for 2 poles at G->0 is 71.6V, then according to this model, 54V cannot even sustain TWO arcs in series!
# Let's double check.
print("Total V_arc at G=0 for 2 poles:", 2 * (130**0.12 * 20))
```

- [1] <https://eldorado.tu-dortmund.de>
- [2] <https://de.wikipedia.org>
- [3] <https://de.wikipedia.org>
- [4] <https://www.bgetem.de>
- [5] <https://xplore-dna.net>
- [6] <https://www.homeconstructor.net>
- [7] <https://kem.industrie.de>
- [8] <https://www.reddit.com>



Es handelt sich "nur" um die Überlastsicherung für die Leitung. Im Regelfall würden die elektronischen Wandler bzw. Laderegler die Spannung und den Strom gezielt herunterfahren. Aber das kann ja mal versagen.

Da es sich um die **Überlastsicherung für die Leitung** im Fehlerfall handelt, dürfen Sie diesen Abstand nicht mit einem normalen mechanischen Schalter überbrücken. Wenn die Elektronik versagt, muss die Sicherung den vollen Kurzschlussstrom bei maximaler Spannung sicher trennen. Für diesen Einsatzzweck nutzt man im Bereich von 54 V (typische 48V-Systemspannung) **Schmelzsicherungen** oder **DC-Leitungsschutzschalter**, die den Lichtbogen durch Sandfüllung oder Magnete in Millisekunden löschen.

Geeignete Sicherungstypen für 54V / 130A

Normale KFZ-Flachstecksicherungen (ATO/ATC) sind hierfür lebensgefährlich, da sie nur bis 32 V DC spezifiziert sind und bei 54 V explodieren oder dauerhaft weiterbrennen können. Nutzen Sie stattdessen Komponenten mit hoher DC-Spannungsfestigkeit:

- **Mega-Sicherungen (Schraubsicherungen)**: Diese sind meist bis 58 V DC oder 70 V DC zugelassen und sehr robust für den Batteriebereich. [1, 2]
- **NH-Sicherungen (Größe 00)**: Nutzen Sie NH-Sicherungsunterteile mit speziellen DC-Einsätzen (z. B. bis 80 V DC oder 250 V DC). Diese enthalten Quarzsand, der den Lichtbogen sofort kühlt und erstickt.
- **DC-Leitungsschutzschalter (Automaten)**: Falls Sie eine wiedereinschaltbare Lösung suchen, benötigen Sie bipolare (2-polige) Automaten, die explizit für Gleichstrom (DC) und mindestens 60 V bis 125 V DC ausgelegt sind.

Aufbau der Absicherung im Gehäuse

- **Einbauort**: Die Sicherung muss so nah wie möglich am Pluspol der Stromquelle (z. B. der Batterie) platziert werden.
- **Berührungsschutz**: Das Gehäuse muss isoliert und feuerfest sein, da im extremen Kurzschlussfall kurzzeitig immense Hitze entsteht.
- **Kabelquerschnitt**: Bei 130 A Nennstrom sollte die Leitung mindestens **35mm² bis 50mm²** aufweisen (je nach Verlegeart und Leitungslänge), um eine Überhitzung im Normalbetrieb zu verhindern. [3, 4]

Relevante Produktbeispiele für diesen Einsatzzweck

- **Victron Energy MEGA-fuse 150A/58V**: Diese Schraubsicherung ist speziell für 48V-Systeme (bis 58 V DC) ausgelegt und bietet bei Überlast eine zuverlässige Trennung, ohne dass ein Lichtbogen das Gehäuse zerstört.
- **Littelfuse MEGA 58V Series**: Eine Industrie-Alternative mit hoher Trennfähigkeit für Batteriesysteme im Bereich von 125 A bis 150 A.



Möchten Sie, dass ich Ihnen den **optimalen Sicherungswert** (z. B. 150 A bei 130 A Dauerlast) anhand Ihres genauen Kabelquerschnitts berechne?

- [1] <https://akkudoktor.net>
- [2] <https://akkudoktor.net>
- [3] <https://www.beny.com>
- [4] <https://www.amumot-shop.de>

Die Automaten, die man uns dafür verkauft hat, tragen die Bezeichnung TOMZN, TOB1Z-125, DC600V==, IEC/EN60947-2, GB/T14048.2 und die Kontakte sind extra mit (+) und (-) gekennzeichnet. Ich sah dazu einmal ein Video, dass man sie nicht vertauschen darf. Welche Bedeutung könnte die Polaritätsvorgabe haben?

Das Video, das Sie gesehen haben, beschreibt eine der größten und am häufigsten unterschätzten Gefahren bei der Installation von Gleichstrom-Schutzschaltern. Die Kennzeichnung von **(+)** und **(-)** auf Ihrem **TOMZN TOB1Z-125** Automat hat eine kritische physikalische Bedeutung: Es handelt sich um einen **polaritätsabhängigen (polarisierten) DC-Leitungsschutzschalter**. [1, 2, 3]

Wird die Polarität vertauscht, verliert der Schalter im Ernstfall seine Löschfähigkeit. Er brennt dann innerlich ab und kann einen folgenschweren Brand verursachen. [4, 5]

Warum ist die Polarität lebenswichtig? (Die Physik dahinter)

Um den extrem hartnäckigen Gleichstromlichtbogen bei Strömen wie Ihren 130 A schnell zu trennen, reicht der mechanische Kontaktabstand allein im kleinen Gehäuse nicht aus. Der Hersteller verbaut daher im Inneren des Automaten **kleine Permanentmagnete**. [3, 6]

1. **Die Lorentzkraft:** Fließt Strom durch einen Leiter (oder hier durch den brennenden Lichtbogen) in einem Magnetfeld, wirkt auf ihn eine physikalische Kraft (Lorentzkraft).
2. **Korrekt angeschlossen:** Die Magnete sind so platziert, dass sie den Lichtbogen beim Öffnen der Kontakte **aktiv nach außen** – weg von den Kontakten – in die sogenannte **Löschkammer** (Arc Chute) hineinblasen. Dort wird der Lichtbogen an Kühlblechen aufgeteilt, gekühlt und gelöscht. [3, 6, 7, 8]
3. **Falsch herum angeschlossen (Verpolung):** Da Gleichstrom nur in eine Richtung fließt, kehrt sich bei vertauschten Kabeln die Richtung des



Stromflusses um. Nach der physikalischen Drei-Finger-Regel **kehrt sich damit auch die Richtung der Lorentzkraft um**. Der Magnet bläst den Lichtbogen nun nicht in die Löschkammer, sondern **tief hinein in den Schaltmechanismus** des Automaten. Der Lichtbogen brennt kontinuierlich weiter, schmilzt das Plastikgehäuse und zerstört das Gerät komplett. [3, 4, 5, 8]

Das Problem bei Batteriesystemen (Wandler/Laderegler)

Sie erwähnten, dass im Regelfall Laderegler oder Wandler aktiv sind. Bei Batterien ergibt sich mit polarisierten Automaten wie dem TOB1Z ein logisches Problem: [9, 10]

- **Normalbetrieb (Entladen):** Der Strom fließt von der Batterie zum Wandler.
- **Ladebetrieb (Laden):** Der Strom fließt vom Laderegler/Wandler zurück in die Batterie. [11]

Da sich bei Systemen mit Ladung und Entladung die **Stromrichtung permanent umkehrt**, ist ein polaritätsabhängiger Automat hier oft **die falsche Wahl**. Er schützt das System im Kurzschlussfall der einen Richtung perfekt, würde aber bei einem Kurzschluss während der entgegengesetzten Stromphase versagen, weil der Magnet dann falsch herum wirkt. [4, 9, 11, 12]

Was sollten Sie tun?

1. **Prüfen Sie den primären Fehlerstrom:** Wenn der Automat als reine *Leitungsschutzsicherung* direkt hinter der Batterie sitzt, ist die größte Gefahr ein satter Kurzschluss auf der Kabelstrecke. In diesem Fall liefert die Batterie den massiven Kurzschlussstrom. Der Automat muss so angeschlossen werden, dass der Strom aus der Batterie (Quelle) exakt so hineinfließt, wie es das aufgedruckte Schaltschema des TOMZN verlangt (meistens Einspeisung von oben, Plus an Plus, Minus an Minus). [9, 13]
2. **Die sicherere Alternative:** Für Batterie- und Speichersysteme mit wechselnden Stromrichtungen nutzt man im Profibereich entweder Schmelzsicherungen (diese sind völlig richtungsunabhängig) oder **allpolige, unpolarierte DC-Automaten** (Non-Polarized / Bidirectional). Diese besitzen ein anderes Löschkammerdesign und funktionieren in beide Stromrichtungen gleichermaßen sicher. [4, 7, 11, 14]

Fließt über diesen Automaten im Alltag **Sowohl Ladestrom als auch Entladestrom**, oder ist die Leitung strictly unidirektional (z.B. ein reiner



Verbraucherstrang)? Ich kann Ihnen helfen zu beurteilen, ob der TOMZN in Ihrer Schaltung ein Risiko darstellt.

- [1] <https://www.rcscomponents.kiev.ua>
- [2] <https://gbsower.com>
- [3] <https://viox.com>
- [4] <https://onccy.com>
- [5] <https://www.youtube.com>
- [6] <https://www.etek-electric.com>
- [7] <https://gbsower.com>
- [8] <https://altechcorp.com>
- [9] <https://diysolarforum.com>
- [10] <https://electronics.stackexchange.com>
- [11] <https://www.yroenergy.com>
- [12] <https://gbsower.com>
- [13] <https://diysolarforum.com>
- [14] <https://gbsower.com>

Wie könnte ich zerstörungsfrei feststellen, ob wirklich Magneten verbaut worden sind? Ich glaube, die Teile kamen ursprünglich aus Indien, und werden inzwischen für den vierfachen oder fünffachen Preis bei Amazon verkauft.

Sie können das Vorhandensein der internen Permanentmagnete ganz einfach **zerstörungsfrei von außen** überprüfen. Da diese Magnete ein konstantes Magnetfeld erzeugen (auch wenn der Automat komplett ausgeschaltet und nicht angeschlossen ist), lässt sich dieses Feld mit einfachen Mitteln nachweisen. [1]

Hier sind die drei zuverlässigsten Methoden dafür:

Methode 1: Der Smartphone-Test (Am genauesten)

Moderne Smartphones besitzen ein eingebautes Magnetometer für die Kompass-Funktion. Dieses können Sie als Messgerät nutzen. [2, 3]

1. Laden Sie eine kostenlose „**Magnetometer**“- oder „**Physics Toolbox**“-App herunter (z. B. *Phyphox* oder *Magnet Meter*).
2. Legen Sie das Smartphone flach auf den Tisch und prüfen Sie den Grundwert des Erdmagnetfelds (liegt meist zwischen 30 und 60 μT). [4]



3. Nehmen Sie den **stromlosen** TOMZN-Automaten und führen Sie ihn langsam von allen Seiten (Vorderseite, Rückseite, Seitenwände) dicht an das Smartphone heran.
4. **Ergebnis:** Wenn Magnete verbaut sind, springt der Wert in der App schlagartig massiv nach oben (oft auf mehrere hundert oder tausend μT). Zeigt die App kaum eine Veränderung, fehlen die Permanentmagnete.

Methode 2: Der Test mit einer Büroklammer oder Nadel

1. Nehmen Sie eine kleine, leichte Büroklammer aus Metall oder eine Nähnadel.
2. Binden Sie diese an einen dünnen Faden, sodass sie frei in der Luft baumelt.
3. Führen Sie den Automaten an die hängende Büroklammer heran – insbesondere an die Seitenwände im Bereich knapp unterhalb der Kipphebel (dort sitzen meist die Löschkammern).
4. **Ergebnis:** Wenn Magnete vorhanden sind, wird die Büroklammer deutlich sichtbar zum Gehäuse des Automaten hingezogen und bleibt an der Plastikwand haften.

[\[tom@solarharz.de\]](mailto:tom@solarharz.de): *Die Methode mit der Büroklammer aus normalem Stahldraht funktioniert bereits so gut, dass man damit die MCCBs mit und ohne polarisierte Anschlüsse auseinander halten kann. Das bedeutet leider nicht, dass ein unpolarisierter/bidirektionaler Schutzschalter eine Lichtbogenlöschung hat.*

Methode 3: Die Kompass-Methode

1. Legen Sie einen klassischen analogen Taschenkompass auf den Tisch. Die Nadel richtet sich nach Norden aus.
2. Bewegen Sie den Automaten langsam im Kreis um den Kompass herum.
3. **Ergebnis:** Sind Magnete verbaut, wird die Kompassnadel massiv abgelenkt und folgt der Bewegung des Automaten. Ohne Magnete reagiert die Nadel gar nicht (oder nur minimal auf die internen Kupferwicklungen, wenn man direkt daran vorbeistreift).

Hintergrund zu „günstigen“ DC-Automaten

Ihre Skepsis bezüglich der Herkunft (oft China oder Indien) und der Preisaufschläge auf Plattformen wie Amazon ist absolut berechtigt. Bei extrem billigen No-Name-Importen kommt es leider vor, dass:

- Die Gehäuseaufschriften kopiert wurden, aber im Inneren **die Magnete komplett eingespart** wurden.



- Ein normaler AC-Wechselstrom-Mechanismus ohne Löschtechnik in einem DC-Gehäuse steckt.

Sollte einer der obigen Tests **negativ** ausfallen (kein Magnetfeld messbar), sollten Sie die Automaten unter keinen Umständen für 54V/130A verwenden. Ein Trennversuch im Fehlerfall würde unweigerlich zum Brand des Schalters führen.

Probieren Sie einen der Tests gerne direkt aus. Konnten Sie eine **deutliche magnetische Anziehung** oder einen **Ausschlag auf dem Smartphone** feststellen?

[1] <https://blog.onecrowd.de>

[2] <https://www.facebook.com>

[3] <https://www.reddit.com>

[4] <https://play.google.com>

Da die Sicherungen im Batteriekreis eines Hybridwandlers liegen, fließt hier abwechselnd Lade- und Entladestrom. Hat das einen Einfluss?

Ja, das hat einen fatalen und lebensgefährlichen Einfluss. In dieser Konfiguration darf der polarisierte TOMZN-Automat **unter keinen Umständen** verwendet werden.

Da es sich um einen Hybridwandler handelt, wechselt die Stromrichtung permanent:

- **Entladen:** Der Strom fließt von der Batterie zum Wandler.
- **Laden:** Der Strom fließt vom Wandler in die Batterie.

Das tödliche Szenario bei Verpolung

Ein polarisierter DC-Automat schützt das System konstruktionsbedingt **nur in eine einzige Stromrichtung**. Wenn Sie den Automaten so einbauen, dass er im Entladebetrieb richtig herum durchströmt wird, ist er im Ladebetrieb automatisch **falsch herum (verpolt) durchströmt**.

Kommt es nun genau während des Ladevorgangs zu einem Fehler (z. B. durch einen Defekt im Hybridwandler, der einen Kurzschluss verursacht):

1. Der Automat löst mechanisch aus und die Kontakte öffnen sich.



2. Der Lichtbogen entsteht. [1]
3. Die internen Permanentmagnete blasen den Lichtbogen wegen der umgekehrten Stromrichtung **nicht** in die Löschkammer, sondern **tief in den Schaltungsmechanismus**.
4. Der Lichtbogen wird bei 54 V und dem massiven Batteriestrom **nicht gelöscht**. Er brennt kontinuierlich weiter, bringt das Plastikgehäuse zum Schmelzen und führt unweigerlich zu einem **Anlagenbrand**.

Die einzig sicheren Lösungen für Hybridwandler

Für die Batterieabsicherung von Hybrid-Wechselrichtern mit wechselnden Stromrichtungen (Bi-direktionaler Betrieb) gibt es nur zwei zulässige Optionen:

1. **Unpolarisierte (allpolige) DC-Leitungsschutzschalter:** Diese sind explizit als „unpolarisiert“ (non-polarized oder bi-directional) gekennzeichnet. Sie nutzen ein spezielles Löschkammerdesign, das den Lichtbogen unabhängig von der Stromrichtung sicher einfängt. (Erkennbar daran, dass auf dem Gehäuse **keine** Plus-/Minus-Zeichen bei den Anschlüssen stehen).
2. **Schmelzsicherungen (Die sicherste und gängigste Methode):** Eine Schmelzsicherung (z. B. eine MEGA-Fuse oder NH-Sicherung im passenden Trenner) arbeitet rein thermisch. Ihr ist es physikalisch völlig egal, in welche Richtung der Strom fließt. Sie schmilzt im Kurzschlussfall in Millisekunden und löscht den Lichtbogen im integrierten Quarzsand absolut zuverlässig.

Fazit: Bitte tauschen Sie den TOMZN-Automaten in diesem Batteriekreis dringend aus. Er stellt in einer Hybrid-Konfiguration eine unkalkulierbare Brandgefahr dar.

Möchten Sie, dass ich Ihnen eine passende **unpolarisierte Alternative** oder ein geeignetes **Schmelzsicherungs-System** für Ihren Hybridwandler heraussuche?

[1] <https://www.youtube.com>



Ja, ich benötige dringend eine unpolarisierte Version.

Es ist die absolut richtige Entscheidung, dieses Risiko sofort zu eliminieren. Für Batteriespeicher- und Hybridwechselrichtersysteme mit bidirektionalem Stromfluss benötigen Sie Schutzelemente, die **unabhängig von der Richtung des Lichtbogens** absolut sicher löschen.

Dazu stehen Ihnen zwei bewährte unpolarisierte Lösungswege zur Verfügung:

Option 1: Hochwertige, unpolarisierte DC-Automaten (Professionelle Liga)

Wenn es unbedingt ein wiedereinschaltbarer Automat sein soll, greifen Markenhersteller auf ein anderes technisches Prinzip zurück. Statt Permanentmagneten nutzen sie elektromagnetische Spulen oder optimierte Löschkammer-Geometrien. Diese Geräte sind im Datenblatt explizit als „**Unpolarisiert**“ (**Non-Polarized**) deklariert und tragen **keine** Plus-/Minus-Kennzeichnung auf dem Gehäuse. [1, 2, 3]

- **ABB S804S-UC-Serie** (z. B. der [ABB Hochleistungssicherungsautomat S804S-UCB125](#)): Dies ist der absolute Industriestandard für Großbatterien und Solaranlagen. Das Kürzel „**UC**“ steht für **Universal Current** (AC/DC-tauglich und unpolarisiert). Mit einem immensen Ausschlagvermögen von 50 kA löscht er selbst härteste Kurzschlüsse einer Lithium-Bank in Millisekunden. [4]
- **Noark Ex9MD-Serie / Schneider Electric**: Kompakte, unpolarisierte Kompaktleistungsschalter (MCCB), die speziell für Energiespeichersysteme (BESS) und USV-Anlagen zertifiziert sind. [5, 6]

Option 2: NH- oder MEGA-Schmelzsicherungen (Die sicherste & günstigste Praxis-Lösung)

In fast allen professionellen DIY-Lithiumspeichern und kommerziellen Batterieboxen (z. B. Pylontech) verbauen Hersteller für den reinen Leitungsschutz **keine Automaten, sondern Schmelzsicherungen**.

- **Der physikalische Vorteil**: Ein schmelzender Draht im Inneren kennt keine Polarität. Der Lichtbogen wird im umgebenden Quarzsand physikalisch erstickt und abgekühlt, ganz egal aus welcher Richtung der Strom drückt. [3, 7]
- **Empfehlung**: Nutzen Sie ein Gehäuse für **NH00-Sicherungen** oder einen **MEGA-Fuse-Halter** (wie z. B. von Victron Energy). Bestücken Sie diesen mit einer Schmelzsicherung für 125 A oder 150 A, die für Spannungen bis



mindestens 58 V oder 80 V DC freigegeben ist. Ein Austausch im Fehlerfall kostet nur wenige Euro, schützt Ihr Haus aber zu 100 %.

Wichtig beim Kauf einer unpolarisierten Alternative:

1. **Kein Schnäppchen auf Amazon/Aliexpress:** Kaufen Sie DC-Schutzkomponenten bei 130 A Last ausschließlich im zertifizierten Photovoltaik-, Solar- oder Elektrofachhandel. Gefälschte Prüfsiegel sind im Billigsegment leider an der Tagesordnung. [8]
2. **Datenblatt prüfen:** Das Gehäuse darf **keine** aufgedruckten **+** oder **-** Symbole an den Terminals besitzen. Im Datenblatt muss explizit stehen: *"Geeignet zum Laden und Entladen ohne Einschränkung der Anschlussrichtung"*. [2, 6]

Möchten Sie, dass ich Ihnen den konkreten Unterschied in der **Montage (Hutschiene vs. Kabelmontage)** für die Schmelzsicherung oder den ABB-Automaten aufzeige, um zu sehen, was besser in Ihre bestehende Box passt?

- [1] <https://diysolarforum.com>
- [2] <https://onccy.com>
- [3] <https://www.aliexpress.com>
- [4] <https://www.elektromax24.de>
- [5] <https://viox.com>
- [6] <https://www.extradigital.eu>
- [7] <https://www.tiktok.com>
- [8] <https://www.youtube.com>

