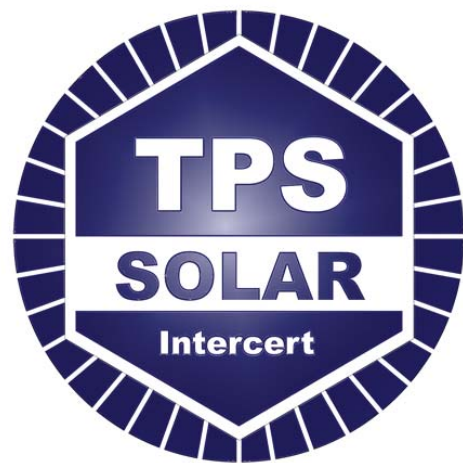


Wir hoffen, dass wir Sie mit diesem technischen Leitfaden in Sachen Brandschutz bei Photovoltaikanlagen beraten und Ihnen einen Überblick geben können, um somit für den Brandschutz und Schadenminimierung oder gar -vermeidung einen Beitrag leisten können.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Spaß mit Ihrer PV-Anlage!



Herausgeber:
BessteQ GmbH
Willesch 6 - D-49779 Oberlangen

www.TPS-Intercert.de

Keine Gewähr auf Inhalte und technische Angaben. Diese sind bei den jeweiligen Herstellern einzuholen



Technischer Leitfaden

Sicherheitsempfehlungen

Photovoltaik

... für ein Maximum an Sicherheit !

TPS • Technische Prüfstelle für Solartechnik
Prüflabor der BessteQ GmbH

PV-Anlagen sicher machen !

Eine Photovoltaikanlage ist eine gute und umweltbewußte Anschaffung. Da sie ein richtiges, nicht zu unterschätzendes Leistungs-Kraftwerk ist, birgt sie auch hohe Spannungen und Ströme, die eine große Gefahr darstellen. Diese können jedoch in den Griff bekommen werden, wenn man die richtigen Sicherheitsmaßnahmen einsetzt.

Funktionsweise einer PV-Anlage:

Eine PV-Anlage produziert Strom und eine hohe Gleichspannung (bis zu 1.000 Volt), wenn Licht einfällt. Diese Spannung steht permanent vom Modul bis zum Wechselrichter an, solange Licht vorhanden ist. Diese Spannung läßt sich bei der Standard-Anlage nicht abschalten.

Die Gefahr:

Wenn ein Gebäude aus irgendeinem Grund in Brand steht, kann es vorkommen, dass die Feuerwehr nicht löscht, da für die Einsatzkräfte eine extreme Gefahr vorherrscht. Für die Prioritäten gilt: „Leben geht vor Sachwerten“ Die Feuerwehr läßt somit möglicherweise „kontrolliert abbrennen“ und das Gebäude ist verloren. Sehr schade, denn es stecken nicht nur ersetzbare Sachwerte im Objekt, sondern auch nicht wieder ersetzbare, persönliche Dinge. Oder im gewerblichen Bereich kann dies zu enormen kommerziellen Schäden führen, wenn Lagerbestände oder Fertigungseinrichtungen oder Maschinen nur noch Schrottwert haben. Hier sollte auch noch folgende Gefahr erwähnt werden, an die im Vorfeld selten gedacht wird: Es sind nicht nur Brandschäden, die einen enormen Schaden ausrichten können. Ein Rauchschaden kann ebenso immense Schäden verursachen. Bei einer Rauchentwicklung befinden sich verbranntes Material und Teilchen im Rauch. Wenn dieser sich absetzt, z.B. auf und in Maschinen, entsteht ein chemischer Prozess, da diese Teilchen meist ein saure Konsistenz besitzen. Hier wird es problematisch: die Maschine ist kein Totalschaden, eine Reparatur ist äusserst aufwändig und Zeitintensiv, zahlt die Versicherung ? Die Haupt-Brandgefahr stellen die Wechselrichter dar. Diese sind meist mit Ventilatoren zur Kühlung ausgestattet. Bei einem defekt können diese schnell überhitzen und zum Brandauslöser werden. Diese sind meist auf brennbaren Untergründen installiert, wie z.B. Holz. Meist bestehen sie größtenteils aus Kunststoff. Kunststoff ist „gepresstes Erdöl“, d.h. es brennt sehr gut. Hinzu kommt, dass schmelzende Kunststoffteile brennend auf den Boden fallen und dort ebenfalls auf brennbares Material treffen. Wie man sieht, sind sehr viele Parameter im Spiel. Die Überhitzung eines Wechselrichters könnte relativ einfach durch Abschalten der Energiequellen, also der PV-Module, vermieden werden. Deswegen ist es äußerst ratsam, alle erdenklichen Vorkehrungen zu treffen, um einen Brand oder Rauchentwicklung möglichst im Frühstadium zu ersticken.

Die Gefahren einer PV-Anlage sind:

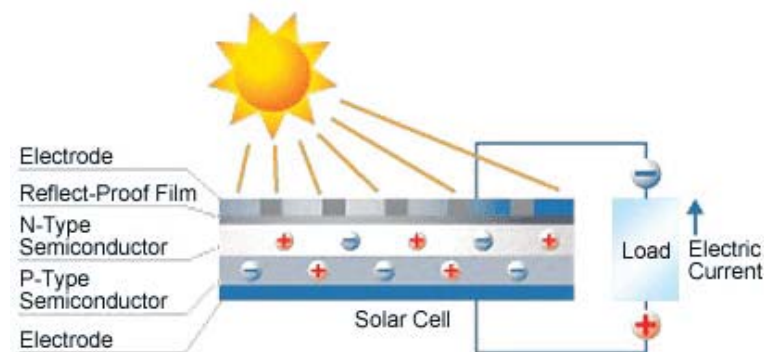
- Stromschlaggefahr durch die hohen Spannungen bis zu 1.000 V
- Lichtbogengefahr, dadurch Brandrisiko
- Brandgefahr durch defekte Wechselrichter
- Rauchvergiftungsgefahr
- Herabfallende Teile

Eine Photovoltaik-Anlage sollte unbedingt mit einem Not-Aus-System ausgestattet sein, damit für Personen im Notfall keine Gefahr besteht und die Feuerwehr bedenkenlos Ihre Arbeit verrichten kann. So kann gewährleistet werden, dass alle technisch möglichen Vorkehrungen getroffen wurden, um die Schäden minimal zu halten.

Die Forderung an eine gute Sicherheits-Abschaltung:

Hierzu werden im Markt verschiedene Lösungen angeboten, die jedoch wesentliche Unterschiede haben. Wir empfehlen auf folgende Punkte zu achten:

- Maximale Personensicherheit
- Als „Sicherheitssystem“ darf nur ein System gelten, das mit robusten, mechanischen Kontakten als Schaltelement arbeitet und nicht mit unzuverlässigen Halbleitern und möglichst wenige elektronische Bauteile beinhaltet.
- Von High-Tech-Lösungen, wie Funk- oder Powerline-Datenübertragung ist dringend abzuraten. (Je mehr Elektronik, desto geringer die Lebensdauer)
- Das System sollte vollkommen unabhängig vom PV-System arbeiten
- Ein gutes „Sicherheitssystem“ sollte mehrere Möglichkeiten zur Auslösung besitzen
- Manuelle Auslösung sollte möglich sein
- Ebenso sollten automatische Möglichkeiten zur Auslösung vorhanden sein
- Alarmweiterleitung an Brandmeldezentrale oder Handy
- Auslösung über einfachen Rauchmelder möglich
- Ein Sicherheitssystem ist nur dann ein Sicherheitssystem, wenn es Fail-Safe-Eigenschaften besitzt
- Automatische Löschung von Lichtbögen, dadurch vorbeugender Brandschutz
- Das System sollte Redundanz besitzen
- Langzeit-Zuverlässigkeit über mind. 20 Jahre
- Keinen Einfluss auf den Ertrag der Anlage
- Abschaltung sollte möglichst modulnah erfolgen, idealerweise direkt am Modul
- Dadurch komplette Abschaltung des Systems bzw. jeder einzelnen Energiequelle (= PV-Modul) - ohne Wenn und Aber.



Not-Aus-Systeme

Beispiel1: SolteQ BFA-Box

Das Sicherheits-System „BFA-System“ (Brand-Fall-Abschaltung) wird von der emsländischen **Fa. SolteQ GmbH** angeboten. Es ist in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr entwickelt und genau auf die Bedürfnisse abgestimmt worden. Das seit Jahren bewährte „Scheibe einschlagen - Knopf drücken“-Prinzip wurde hier in Form eines altbewährten Not-Melders angewandt. Weiterhin wird reichhaltiges Zubehör für das System angeboten, wie z.B. einen praktischen Rauchmelder und Überschwemmungssensor. Mit diesem Zubehör ist praktisch jeder erdenliche Fall abgedeckt, der in der Praxis vorkommen kann.

Funktionsweise: Die direkt an den PV-Modulen befindlichen „BFA-Boxen“ schalten im Notfall die Modulanschlüsse direkt kurz. Jede einzelne Energiequelle wird auf diese Weise sicher und zuverlässig abgeschaltet. Lt. Hersteller und Berechnungen der TPS beträgt die MTBF (Errechnete Lebensdauer) bei 57 Jahren pro BFA-Box. Das seit 2008 erhältliche und mittlerweile auf vielen Anlagen praxisbewährte System wird sowohl zur Nachrüstung, als auch modulintegriert angeboten.

- Vorteile:
- + Ideal-Lösung einer Sicherheits-Abschaltung, da jedes Modul komplett abgeschaltet wird
 - + günstiges System, u.a. durch duale Verschaltungsmöglichkeit
 - + Erfüllt alle genannten Anforderungen zu 100% und mehr
 - + Montage einfach
 - + Modulintegriert erhältlich
 - + Nachrüstung bei aufgeständerten Anlagen einfach
 - + Sehr einfache Ab- und Wieder-Einschaltung des Systems, zerstörungsfrei
 - + Reichhaltiges Zubehör
 - + Vorbeugender Brandschutz gewährleistet

Nachteile: - Nachrüstung bei dachparallelen Anlagen aufwändig

Zertifizierung(en): TPS, RETI

=> *Tip:* *Ideal-Lösung für ein Not-Aussystem Empfehlenswert für alle PV-Anlagen, Nachrüstung von bestehenden Anlagen etwas aufwändiger.* Informationen erhältlich über info@solteq.eu bzw. www.solteq.eu



Not-Melder, Fa SolteQ



BFA-Box, Nachrüstversion



„Feuerwehrscharter“, Fa. Eaton

Beispiel2: Eaton „Feuerwehrscharter“

Ein weiteres System wird von Fa. Eaton GmbH angeboten. Bei diesem System wird ein Schalter pro Stringknoten angebracht. Die Solarleitung von diesem Knotenpunkt zum Wechselrichter wird getrennt. Das System hat eine Unterspannungsauslösung bei Netzspannungsausfall. Auf der Modulseite wird die Spannung allerdings nicht abgeschaltet und liegt noch voll an.

- Vorteile: + Einfache Nachrüstung bei dachparallelen Anlagen
- Nachteile: - Reagiert auch bei kurzzeitigen Netzspannungsausfällen
- Muss an jedem Schalter wieder manuell eingeschaltet werden
 - keine Redundanz
 - Erfüllt die Sicherheits-Anforderungen der Feuerwehr nur teilweise, weil die Spannungen nur zum Teil abgeschaltet werden
 - Falls Schalter defekt, keine Abschaltung (!)
 - Falls Schalter selbst brennt, Fehlfunktion möglich
 - Manuell wieder einzuschalten, bei einem kurzzeitigen Stromausfall, da Netz-Unterspannungs-Auslösung (Ungünstig im Urlaub)
 - > Spannung möglicherweise wieder da !

Zertifizierungen: z.Z. unbekannt, beim Hersteller zu erfragen

=> *Tip:* *Keine echte Sicherheits-Lösung, da nur teilweise Abschaltung* Informationen erhältlich über www.eaton.de

Beispiel3: SolteQ Feuerwehrscharter-String-Box

Die Stringbox stellt eine Kompromiss-Lösung dar, wenn der 100%ige Sicherheitsaspekt nicht unbedingt im Vordergrund steht, eine Abschaltung lediglich der Stringleitungen ausreicht.

- Vorteile: + günstiges System
- + Montage einfach
 - + Nachrüstung bei aufgeständerten Anlagen einfach
 - + Sehr einfache Ab- und Wieder-Einschaltung des Systems, zerstörungsfrei
 - + Reichhaltiges Zubehör

Nachteile: - Spannung wird zwischen den Modulen nicht abgeschaltet.

Zertifizierung(en): TPS, RETI

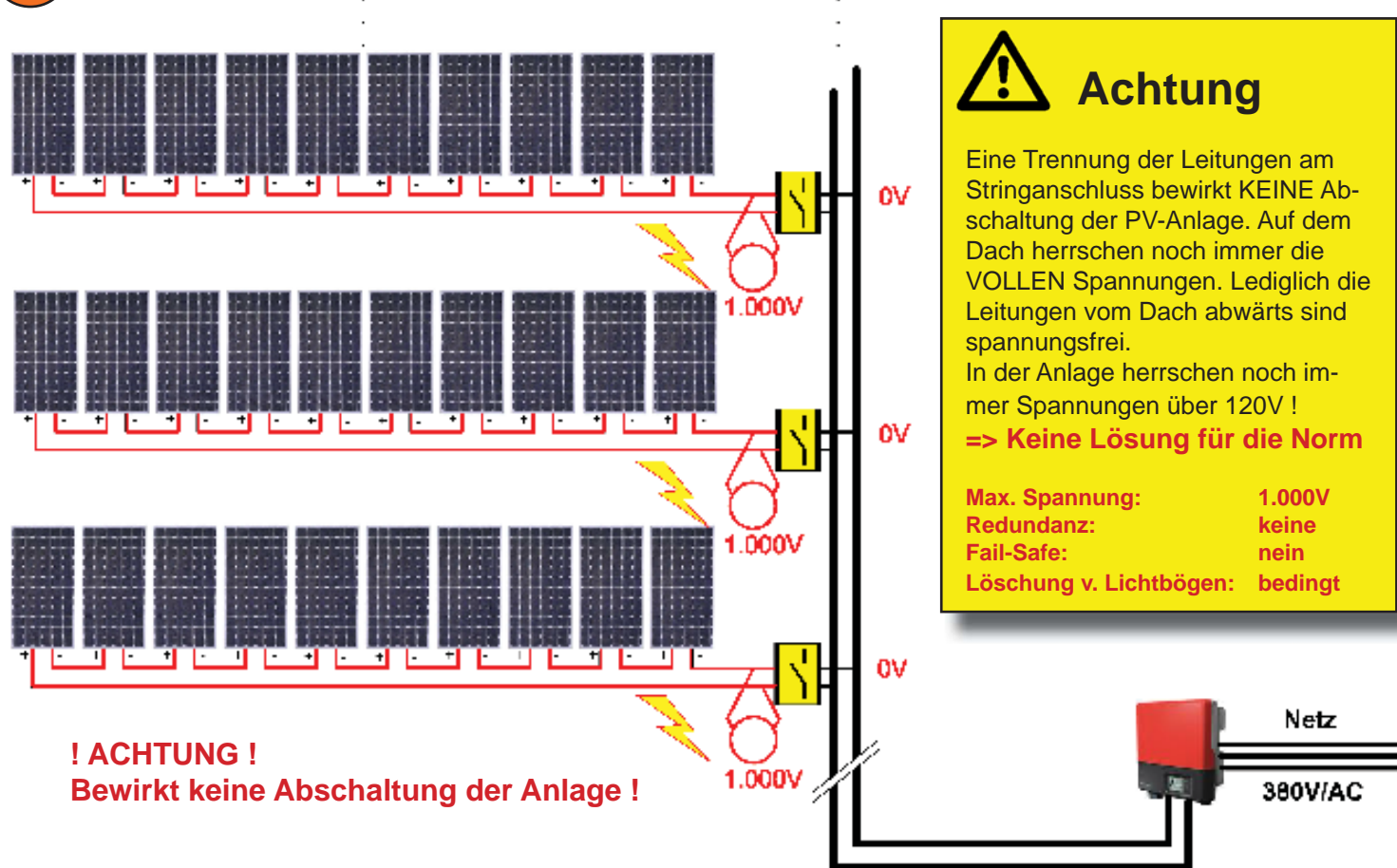
=> *Tip:* *Kompromiss-Lösung für ein Not-Aussystem Empfehlenswert für alle PV-Anlagen, Nachrüstung von bestehenden Anlagen sehr einfach.* Informationen erhältlich über info@solteq.eu bzw. www.solteq.eu



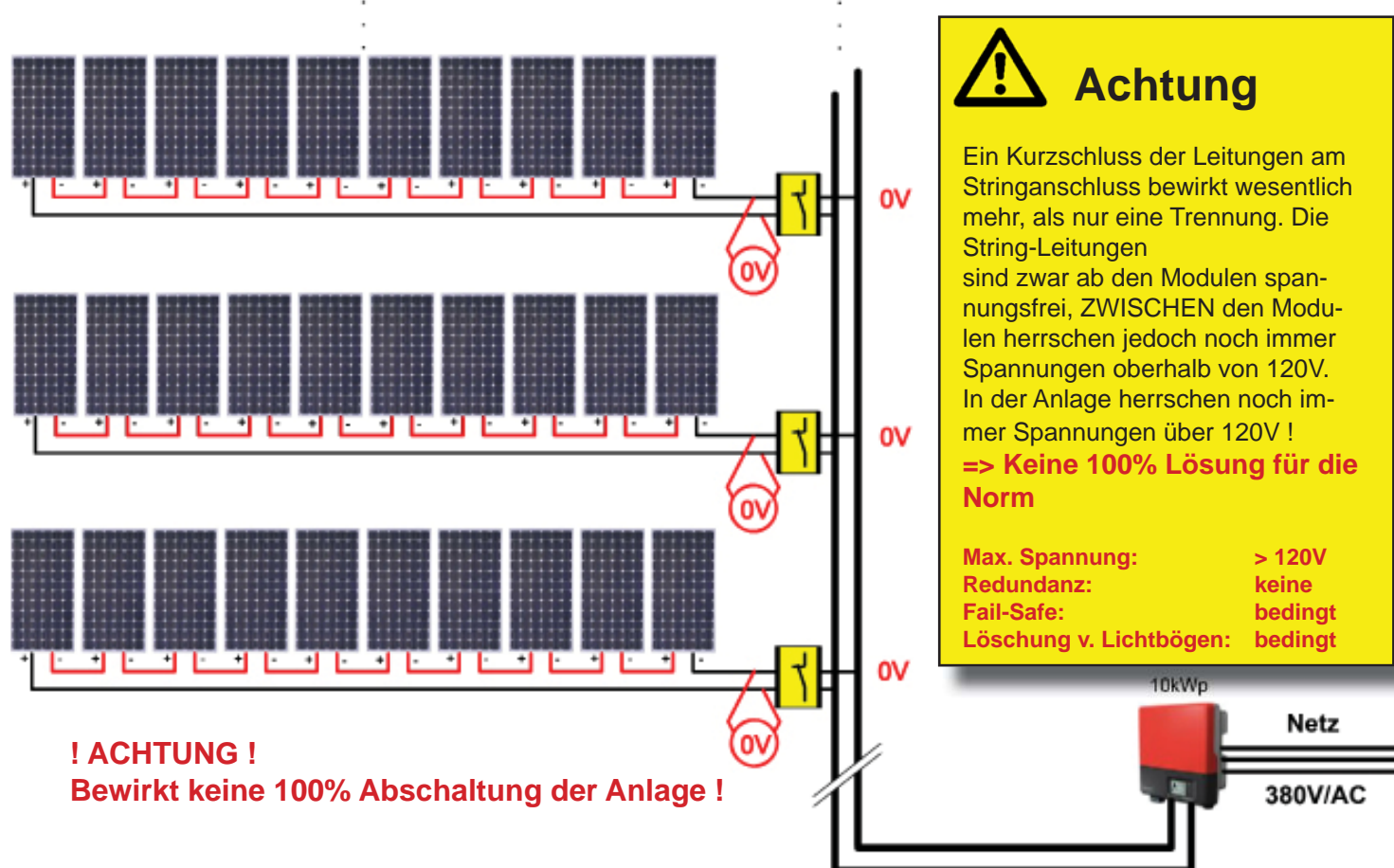
Stringbox, Typ SolteQ-SB01

Wichtiger Hinweis: Wir weisen darauf hin, dass als Sicherheitssystem ausschliesslich das SolteQ-BFA-System von den Feuerwehren als Sicherheits-Lösung akzeptiert wird, weil diese jedes einzelne Modul abschaltet und maximale Sicherheit bietet. Eine Stringabschaltung – gleich welches System – ist keine Sicherheitslösung, da es die geforderten Eigenschaften, wie Redundanz, Eigensicherheit usw., nicht bieten kann. Speziell für ein Möbelhaus, Reitstall (Heu und Stroh) oder ähnliche Objekte empfehlen wir unbedingt das BFA-System.

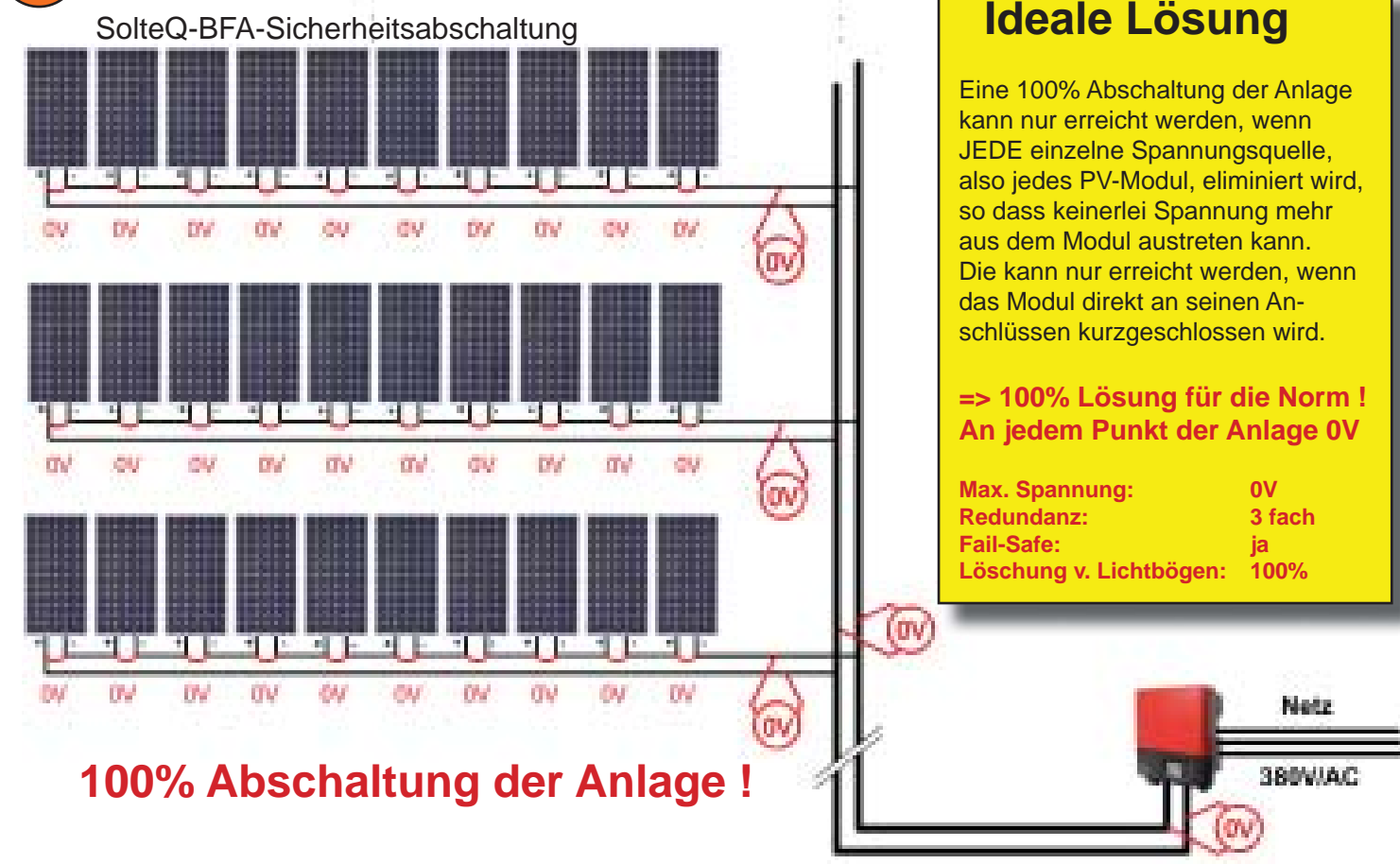
A Feuerwehrscharter mit Trennung der Leitungen



B Feuerwehrscharter bzw. Stringbox mit Kurzschluss der Leitungen



C Brandfallabschaltung mit Abschaltung auf Modulebene bzw. Einzelkurzschluss der Module



D Brandfallabschaltung mit Abschaltung auf Modulebene bzw. Kurzschluss der Module im Doppel (Duale Verschaltung)

