

Multi-Contact

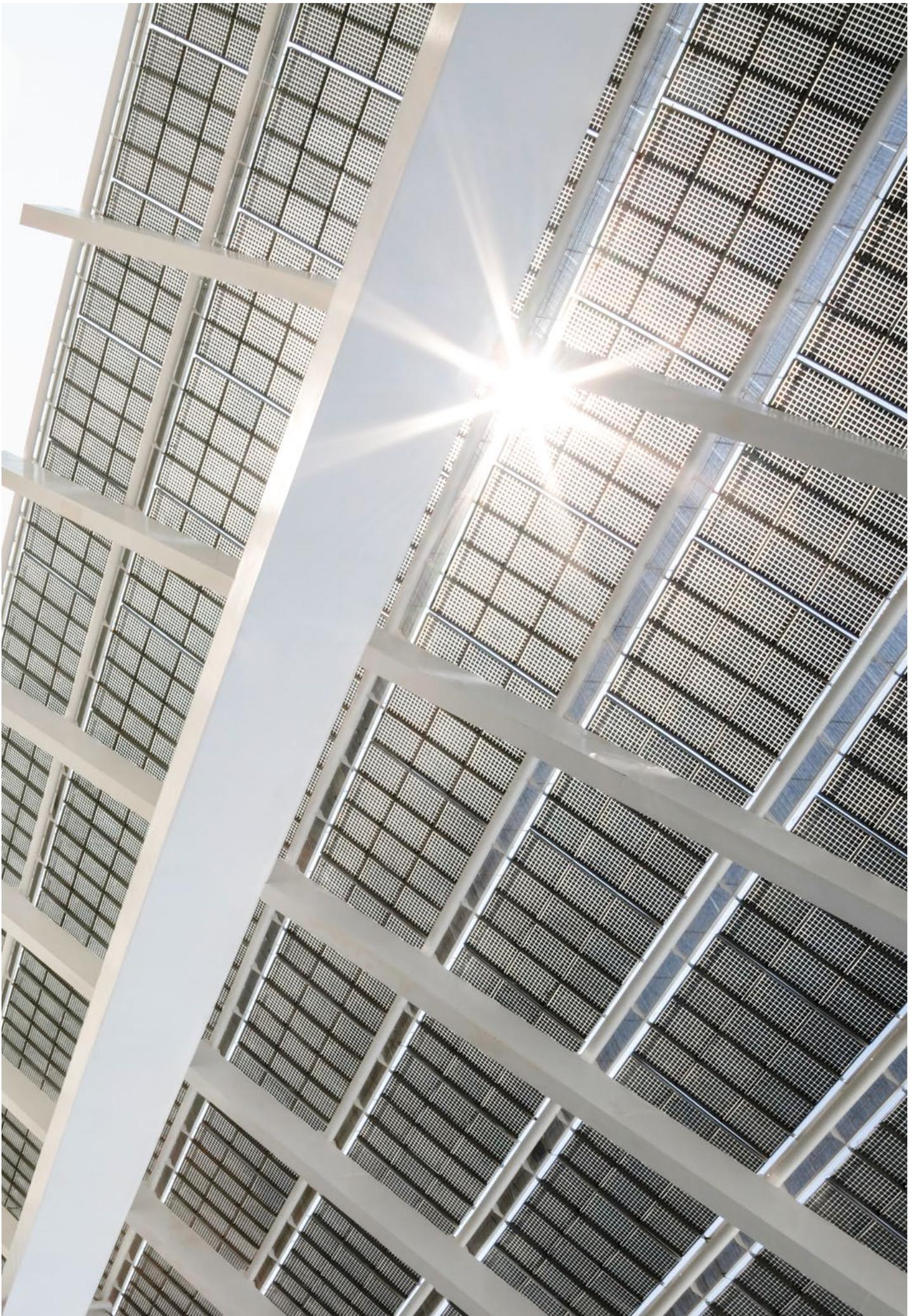
MC

STÄUBLI

Kleine Komponenten. Große Auswirkung.

Solarline | Steckverbinder für erneuerbare Energien





THE BIG PICTURE

Sorgfalt im Detail sichert die größte Rendite

Die Nachfrage nach sicherer, sauberer und zuverlässiger Energie steigt in raschem Tempo an. Photovoltaik (PV)-Technologie ist heute nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ökonomischer Sicht eine sinnvolle Alternative zur herkömmlichen Stromerzeugung. Ein großes PV-Kraftwerk muss sich gegen konventionelle Energiequellen und gegen andere PV-Projekte durchsetzen können. Mit Wegfall staatlicher Bezuschussung dieser Art der Stromerzeugung in vielen Regionen und Märkten hat sich der Fokus nun auf die Gesamteffizienz der Anlage verschoben.

CAPEX minimieren

Angesichts des zunehmenden Kostenbewusstseins in allen industriellen Bereichen wird der allgemeine Kostendruck auf die Systemkomponenten immer größer. Dabei ist die Rentabilität zum Teil auf der Strecke geblieben, so dass Unternehmen in erster Linie versuchen, die CAPEX-Kosten zu optimieren und im Gegenzug bei den Komponenten sparen – und dies oft bereits in der Planungsphase.

Sichere Rentabilität

Der wahre Schlüssel zur Verbesserung sind jedoch sowohl Kapital zu günstigen Konditionen als auch eine optimierte Betriebseffizienz. Der ausschlaggebende Faktor in puncto günstige Bedingungen für Investitionskredite und -darlehen ist die Rentabilität eines Projekts während der Betriebsdauer. Diese hängt nicht nur von zuverlässigen Partnern und Komponenten, sondern auch von einem angemessenen Betriebs- und Wartungskonzept ab.

Entscheidend für Ihren ROI

Was die Rentabilität und Rendite eines PV-Projekts angeht, sind geringe Stromgestehungskosten (LCOE) entscheidend. Diese wichtige Kennzahl, in Cents pro Kilowattstunde (kWh) ausgedrückt, berücksichtigt sowohl die Kapitalkosten für den Aufbau eines Projekts als auch die Betriebs- und Wartungskosten. Sie ermöglicht den Kostenvergleich von Solarenergie und anderen Energiequellen und bestimmt die langfristige Rentabilität eines Kraftwerks.



=

Optimierter CAPEX

+

Minimierter OPEX

Höherer Energieertrag

Abbildung 1: Zusammensetzung der LCOE.

Die CAPEX, kurz für Capital Expenditure, beschreiben die Ausgaben für längerfristige Anlagegüter, die für eine laufende Gewinngenerierung eingesetzt werden sollen; das Gegenstück dazu sind die OPEX bzw. Operational Expenditure. Hierbei handelt es sich um die täglichen, laufenden Betriebskosten eines Unternehmens oder einer Anlage.



DAS KONZEPT BANKABILITY

Risiko minimieren, Rendite maximieren

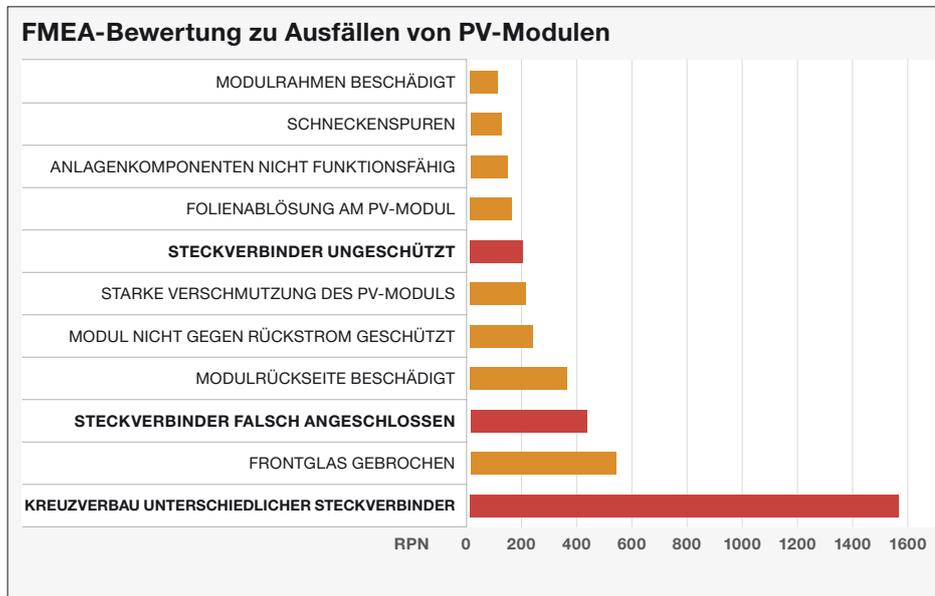


Abbildung 2: FMEA-Bewertung des TÜV Rheinland zu Ausfällen von PV-Modulen.

In der Solarindustrie beschreibt der Begriff Bankability im Allgemeinen den Grad des finanziellen Risikos. Der Grad der Bankability oder Bankfähigkeit eines Projekts, einer Lösung, einer Technologie oder eines Lieferanten wirken sich maßgeblich auf die Finanzierungsbedingungen aus.

Entwickler und Investoren müssen das Investitionsrisiko qualitativ anhand technischer und rechtlicher Aspekte bewerten können. Das schließt eine quantitative wirtschaftliche Bewertung ein, mit dem Schwerpunkt auf einem Gleichgewicht von Gesamtkosten, den Gesamtbetriebskosten und den Stromgestehungskosten.

Diese Bewertung erfolgt anhand einer Projekt-Due-Diligence-Prüfung und erlaubt eine risikobasierte Beurteilung der Sicherheit des zu erwartenden Cash Flows.

Die potentiellen Projektpartner werden einer Prüfung im Hinblick auf ihre Bankfähigkeit unterzogen. So können die Chancen für eine positive Entscheidung zur Finanzierung verbessert und allfällige Risiken verringert werden.

Die sorgfältige Auswahl bankfähiger Produkte und Komponenten, die in der Anlage verbaut werden sollen, ist ebenfalls ein wichtiges Thema, da diese die Bankability und den wirtschaftlichen Erfolg des PV-Projekts erheblich beeinflussen. Um wettbewerbsfähige Stromgestehungskosten, die nötige Finanzierung sowie den langfristigen Erfolg einer PV-Anlage zu sichern, müssen geeignete, bankfähige Projektpartner gefunden werden.

Der Schlüssel zu langfristiger Effizienz

Dabei sollen in erster Linie das Risiko minimiert und die Rendite maximiert werden. Dies ist nur möglich, wenn die langfristige Effizienz der Anlage dank hochwertiger Komponenten gewährleistet wird. Fehler in der Planung, durch einen Mangel an Know-how oder Komponenten von geringer Qualität, können über die Lebensdauer eines PV-Systems zu einem unerwarteten Ertragsverlust oder potenziellen Sicherheitsproblemen führen.

Priorisierung verschiedener Risiken einer bestimmten Phase oder einer bestimmten Komponente, bewertet nach der **Risiko-Prioritätszahl (RPZ)**. In der FMEA wird jedes identifizierte Risiko nach Schwere (S), Häufigkeit (H) und Nachweisbarkeit (N) evaluiert und zu jedem Parameter auf einer Skala von 1 bis 10 bewertet. Die RPZ erhält man durch Multiplizieren dieser drei Faktoren und deren jeweiliger Zahl ($RPZ = S \times H \times N$). Je höher die RPZ, desto höher das Risiko und die Konsequenzen für die PV-Anlage und deren Rentabilität.

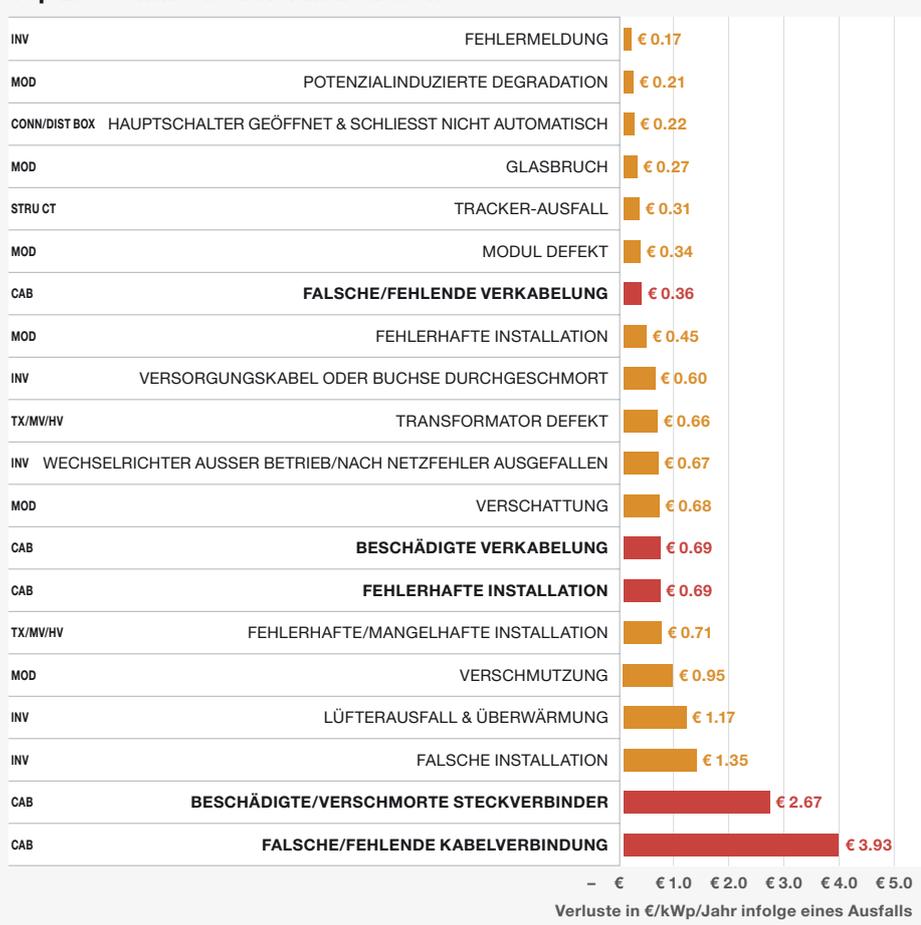
Solar Bankability-Projekt

Das von der EU finanzierte Solar Bankability-Projekt hat zum Ziel, ein bewährtes Verfahren für eine professionelle Risikobeurteilung einzuführen. Als Grundlage dienen vorhandene Studien und gesammelte statistische Daten zu Fehlern in PV-Anlagen. In der Risikoanalyse werden die wirtschaftlichen Auswirkungen von technischen Risiken evaluiert und beleuchtet, wie diese unterschiedliche Geschäftsmodelle und die Stromgestehungskosten beeinflussen können.

Failure Modes and Effects Analysis

Die ersten Projektergebnisse schufen die Grundlage für eine kostenbasierte FMEA-Analyse für den PV-Sektor. Hierbei soll eine Methodik zur Einschätzung wirtschaftlicher Verluste durch Planungsfehler, Systemausfallzeiten, Austausch/Reparatur von Komponenten sowie deren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit eines Kraftwerks in punkto Stromerzeugung und Wirtschaftlichkeit festgelegt werden.

Top 20 technische Ausfallursachen



Der Liste mit den Top 20 technischen Ausfallursachen zufolge gehören Ausfälle von Verkabelung oder Steckverbindern zu den wichtigsten Ursachen von Betriebsunterbrechungen und haben die größten finanziellen Auswirkungen.

Risiken priorisieren

Zur Kalkulation der wirtschaftlichen Auswirkungen wurde ein spezieller Koeffizient, die Cost Priority Number (CPN), eingeführt. Sie ist das Pendant zur Risikoprioritätszahl (RPN) in der klassischen FMEA und Teil eines kostenorientierten Ansatzes. Bei der Auswertung der gesammelten Fehlerdaten wird allen Risiken und deren wirtschaftlichen Auswirkungen eine CPN zugeordnet und so ein Risiko-Ranking erstellt.

Erfahrung aus dem Feld

Die Daten basieren auf den vom Eigentümer ausgestellten Fehlertickets und bei Inspektionen vor Ort erfassten Fehlern. Dabei werden mehrere Parameter berücksichtigt (z. B. Anlagentyp, Ausfall- und Reparaturkosten, Auftreten bestimmter Fehler usw.).

Die wirtschaftlichen Auswirkungen eines spezifischen Fehlers lassen sich in zwei Kategorien unterteilen:

- Wirtschaftliche Auswirkungen aufgrund von Ausfällen und/oder Stromverlust (kWh in Euro)
- Wirtschaftliche Auswirkungen aufgrund von Reparatur-/Ersatzteilkosten (Euro)



Verkabelung von PV-Anlagen - Kleine Kontrollkästen, Große Ausfallkosten

Abbildung 3: Kalkulation der wirtschaftlichen Auswirkungen: Solar Bankability ist ein vom Horizon 2020-Programm der Europäischen Kommission finanziertes Projekt (www.solarbankability.org).

KONTAKTWIDERSTAND

Warum sind Steckverbinder so wichtig?

De facto haben sämtliche Faktoren, die den Betrieb einer Anlage negativ beeinflussen, unweigerlich negativen Einfluss auf die Bankability des PV-Projekts.

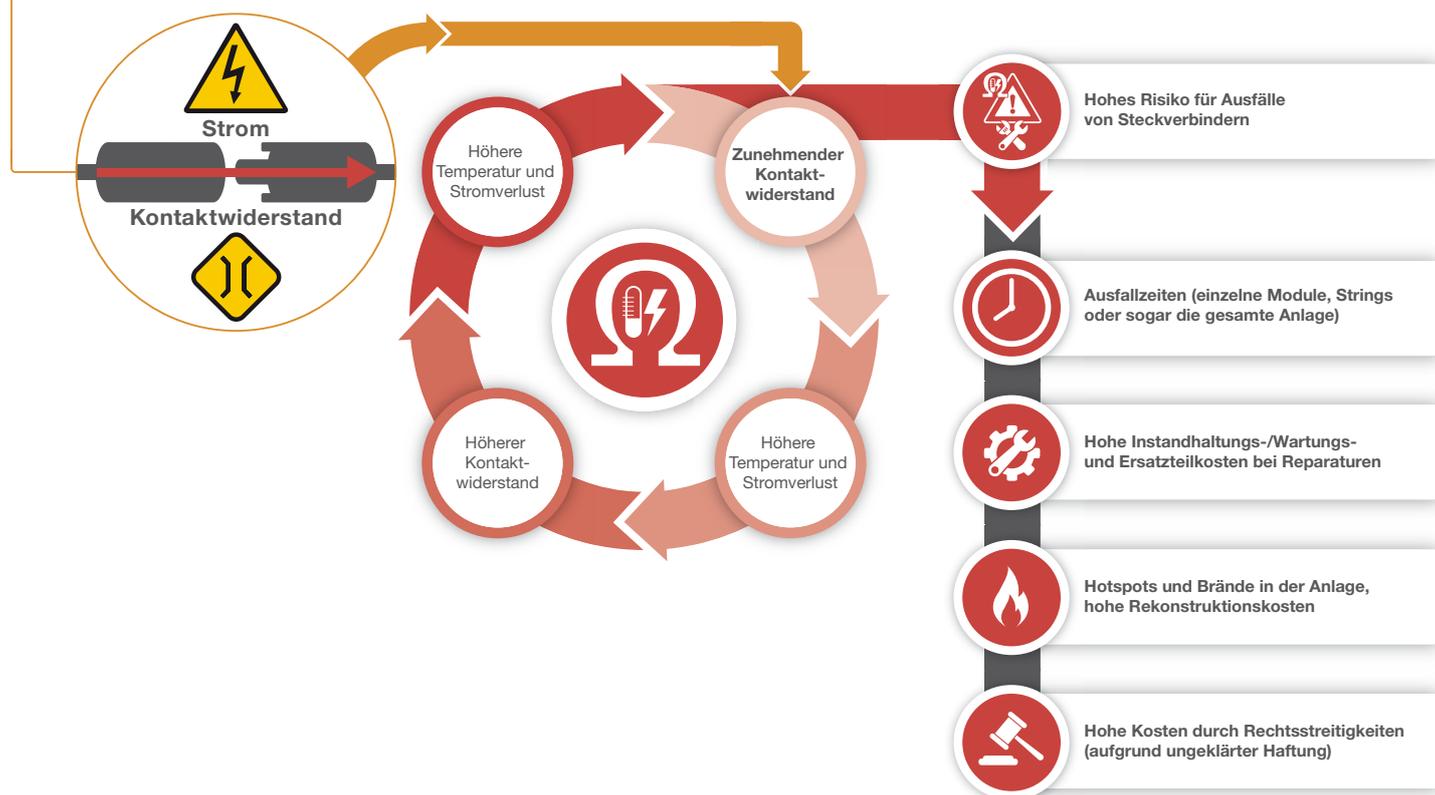
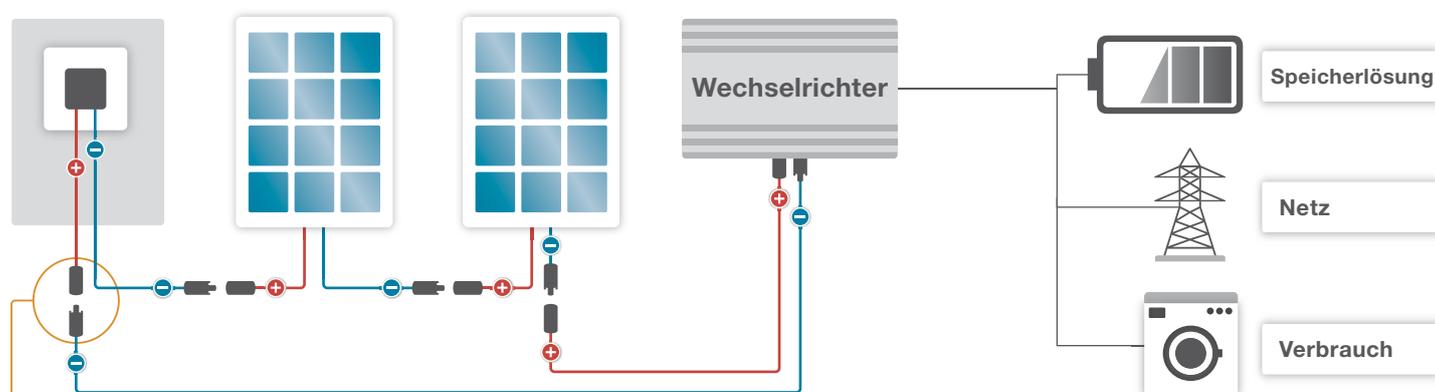
Auf Komponentenebene spielt dabei die Verkabelung eine maßgebliche Rolle. Schließlich muss sie die stabile Übertragung des erzeugten Stroms zwischen Modul

und Wechselrichter sowie die Einspeisung ins Netz gewährleisten.

Der Schlüssel zur Nachhaltigkeit

Der Schlüssel zu effizientem Betrieb der Anlage liegt zweifelsohne in langfristig zuverlässigen Steckverbindern mit anhaltend niedrigem Kontaktwiderstand.

Im Umkehrschluss birgt ein zunehmend hoher Kontaktwiderstand ein unkalkulierbares Risiko für das gesamte PV-Projekt.



Weshalb an falscher Stelle sparen und damit höhere Risiken eingehen?

Häufig vernachlässigt: Die sorgfältige Auswahl von Steckverbindern

In der Projektplanungsphase und bei der Auswahl von Komponenten für eine PV-Anlage liegt der Schwerpunkt auf den Anfangskosten und den beiden kostspieligsten Komponenten: den Solarmodulen und den

Wechselrichtern. Steckverbinder sind ein entscheidender Teil der Verkabelung, bleiben aber oftmals unbeachtet.

Wird der erzeugte Strom jedoch nicht sicher und zuverlässig übertragen, können Rentabilität und Rendite in Folge massiv gefährdet sein.

Investitionsphase (CAPEX)

Die Komponenten der Verkabelung (Steckverbinder, Anschlussdosen, Kabel) spielen bei den Kalkulationen zu Beginn nur eine untergeordnete Rolle, da sie weniger als 1 % der Gesamtinvestitionskosten (CAPEX) ausmachen. Steckverbinder fallen hier sogar noch weniger ins Gewicht (ca. 0,003 %). Entscheiden sich Projektierer für Steckverbinder aus dem unteren Marktsegment, um vermeintliche Kosten zu sparen und die CAPEX zu optimieren, handelt es sich letztendlich um minimalste Einsparungen von nicht mehr als 0,001 % der Initialkosten.

Kompromisse bei der Qualität einzugehen zieht jedoch viele Risiken nach sich, gefährdet den Erfolg der Investition und kann die kurzfristigen Einsparungen ziemlich schnell in erhebliche Verluste umwandeln. Diese scheinbar unbedeutenden Komponenten haben letztlich einen entscheidenden Einfluss auf die Risiken und die Investitionsrendite bzw. die Stromgestehungskosten des PV-Projekts.



Abbildung 4: Investition: Die Kosten hängen von einer gewissenhaften und detaillierten Planung, Projektgröße und -design, Konstruktion, Standort usw. ab.

Betriebsphase (OPEX)

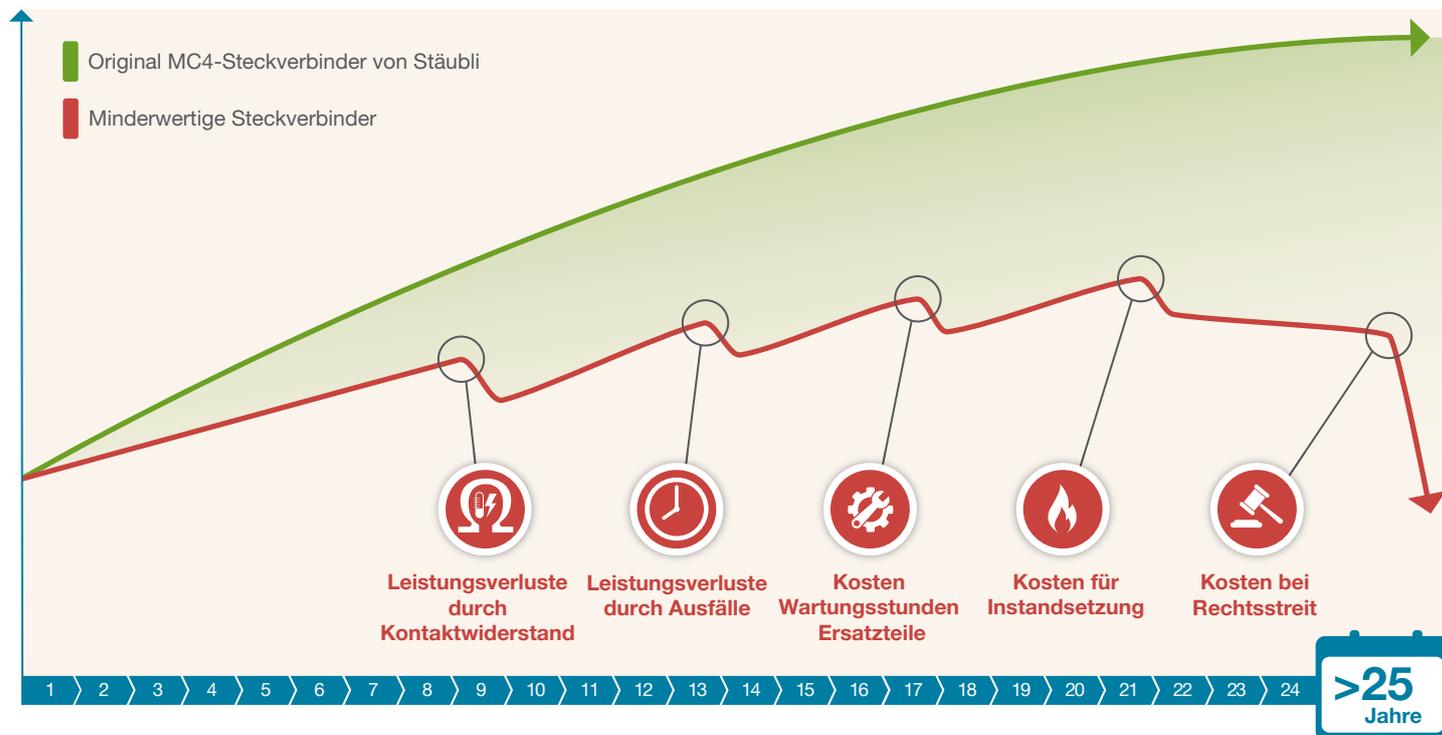


Abbildung 5: Symbolische Darstellung der von verschiedenen Faktoren abhängenden Risiken. Wer Kompromisse bei der Qualität eingeht, nimmt diese potenziellen Konsequenzen in Kauf.

Langfristig sicherer Betrieb

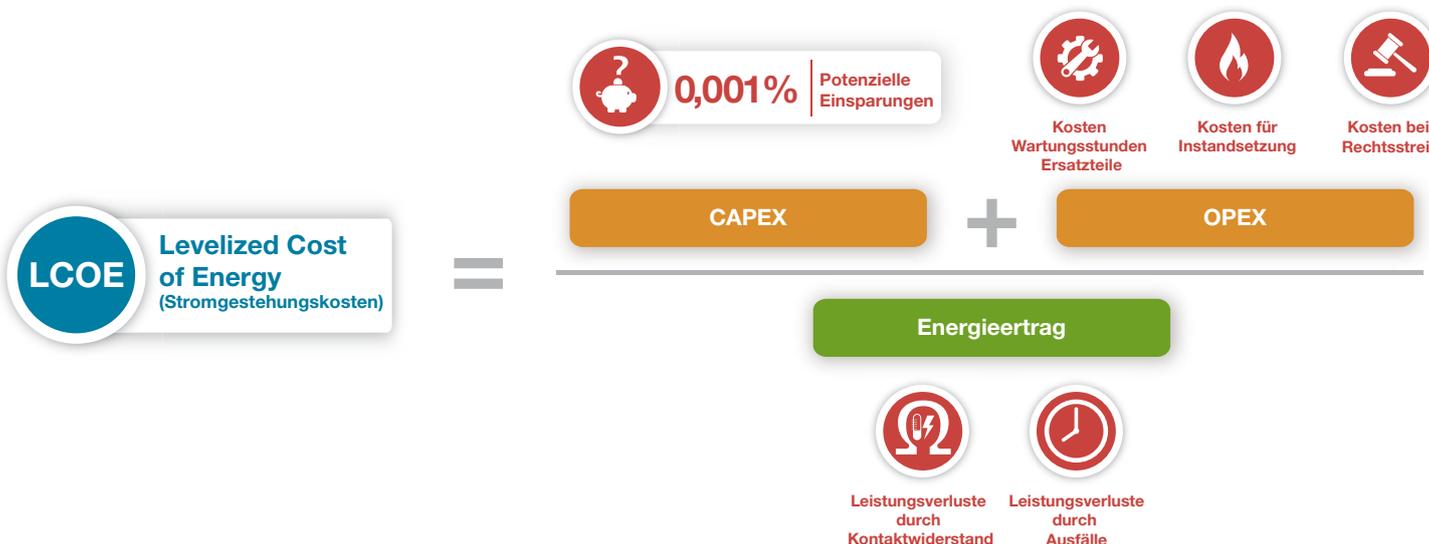
In der Projektplanungsphase sollte unbedingt bedacht werden, dass die geplante Betriebsdauer der Anlage häufig 25 Jahre und mehr beträgt. Dies bedeutet, dass sämtliche Anlagenkomponenten nicht nur möglichst langlebig sein, sondern auch die

hervorragenden technischen Eigenschaften mitbringen müssen, um eine gleichbleibende Effizienz zu gewährleisten.

Schwerwiegende Folgen

Die Wahl der falschen Steckverbinder kann höhere Gesamtbetriebskosten (OPEX) und

langfristig (> 25 Jahre) geringere Energieerträge zur Folge haben. Daraus folgen nicht nur Effizienzverluste der PV-Anlage, sondern unweigerlich auch Nachteile für den ROI und die LCOE. Es ist daher unerlässlich, ein PV-Projekt auf lange Sicht hin zu konzipieren.



BANKABILITY DES PV-Projekts

Drei Risikoquellen

Es sind nicht hochwertige Bauteile allein, die die Rentabilität eines Projekts sicherstellen. Auch deren korrekte Handhabung ist entscheidend. Es lassen sich insbesondere

diese drei Risikoquellen ausmachen, die folgende Probleme nach sich ziehen und den reibungslosen Betrieb gefährden können:



1. Qualitätsprodukt vs. Produkt niedriger Qualität



2. Kreuzverbau



3. Fehlerhaftes Installieren/Crimpen

1. Die Verwendung minderwertiger statt hochwertiger Steckverbinder

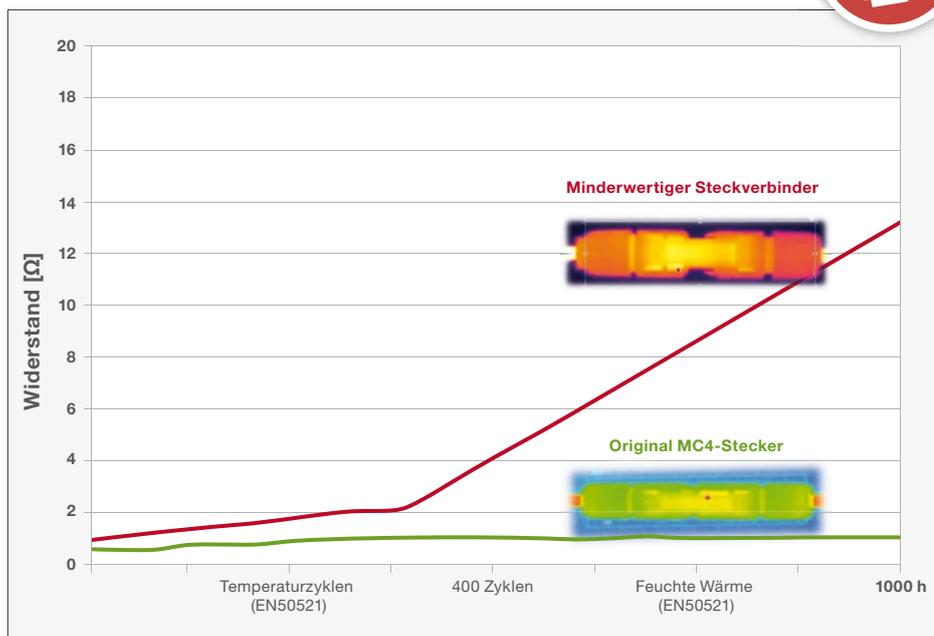


Abbildung 6: Diagramm zu der Entwicklung von Kontaktresistenz.

Der originale MC4-Steckverbinder von Stäubli ist nahezu temperaturbeständig: Durch die bewährte MULTILAM-Technologie bleibt ein Wärmestau aus. Wie der Anstieg der Kontaktresistenzkurve zeigt, ist der Einsatz von minderwertigen Steckverbindern hingegen stark risikobehaftet.

Bei Verwendung der originalen MC4-Steckverbinder von Stäubli profitieren Sie von über 20 Jahren Erfahrung in der Photovoltaik-Branche sowie den hervorragenden technischen Eigenschaften der MULTILAM-Technologie. Dank des konstanten Federdrucks und des patentierten Designs verfügt MULTILAM über mehrere

Kontaktpunkte, um den Anschluss und die Energieübertragung zu verbessern. Dies garantiert einen konstant niedrigen Kontaktwiderstand sowie langfristig sicheren Betrieb. Neben reduzierten Ausfallzeiten und Wartungskosten wird außerdem das Risiko für Stromverlust und Hotspots/Brände auf ein Minimum gesenkt.

Die Folgen:



Hohes Risiko für Ausfälle von Steckverbindern



Ausfallzeiten (bei einzelnen Modulen, Strings oder der ganzen Anlage)



Hohe Instandhaltungs-/Wartungs- und Ersatzteilkosten bei Reparaturen

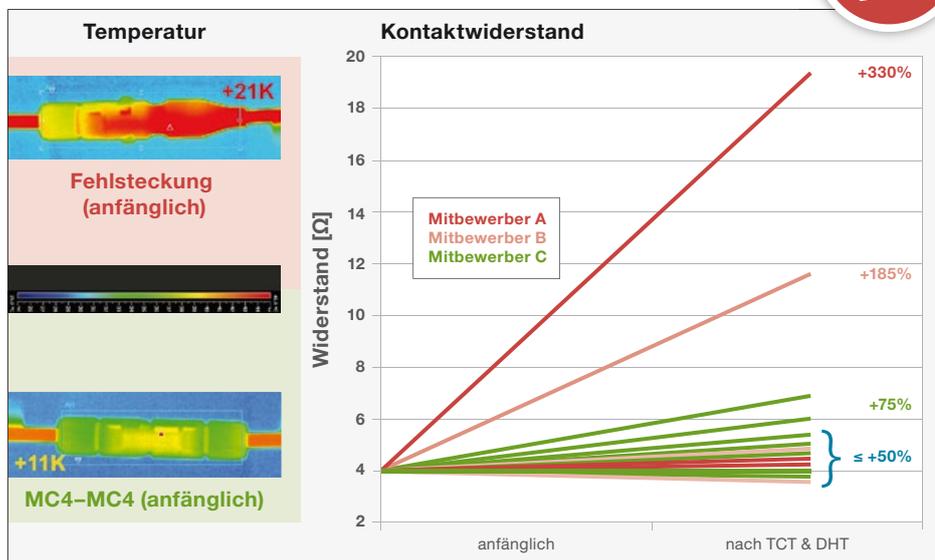


Hotspots und Brände in der Anlage, hohe Rekonstruktionskosten



Hohe Kosten durch Rechtsstreitigkeiten (aufgrund ungeklärter Haftung)

2. Vermeiden von Kreuzverbau



Die genannten Probleme/Risiken können auch bei Kreuzverbau auftreten. Es gibt einige Hersteller, die nach eigenen Angaben „mit Stäubli kompatibel“ Komponenten herstellen. Kreuzverbau ist jedoch unter keinen Umständen zulässig und kann schwere Schäden verursachen.

Originale MC4 vs. minderwertige Steckverbinder: Konkurrenzprodukte zeigen höhere Temperaturwerte und einen extremen Anstieg der Kontaktwiderstandskurve nach Temperaturzyklus- (TCT) und Feuchte-Wärme-Prüfung (DHT).

Abbildung 7: Diagramm zur ansteigenden Temperatur und zunehmendem Kontaktwiderstand bei Kreuzverbau.



Kreuzverbau geht häufig mit **technischen sowie rechtlichen Risiken einher**. Daher sollten beim gesamten Installationsprozess ausschließlich Komponenten von Stäubli verwendet werden.

Inkompatibilität hat verschiedene Ursachen:

- Design- und Materialfehler
- Unterschiede in Produktionsprozess und Qualitätsstandards
- Unzureichende Anpresskraft und mangelnde Kontaktkräfte aufgrund inkompatibler Toleranzbereiche
- Fehlende chemische Kompatibilität aller Rohmaterialien (einschließlich Produktions- und Hilfsstoffe)
- Veränderungen im Produktionsprozess unter Vernachlässigung möglicher Auswirkungen

- Zertifizierungen und Standards für ein Produkt sind herstellerspezifisch und gelten nicht unabhängig vom Hersteller.

Verschiedene Normen (UL1703, Installationsnorm IEC62548) und Vorschriften untersagen den Kreuzverbau unterschiedlicher Fabrikate. Daten aus Studien und Praxiserfahrung zeigen deutlich, dass zwei verschiedene Steckverbinder nicht kompatibel sein können. Darüber hinaus erlischt die Zertifizierung einer Anlage nach EN50521 im Falle von Kreuzverbau. Bedenken Sie stets, dass jeder Gerichtsprozess, etwa nach Bränden o. ä., erhebliche Kosten und großen Aufwand nach sich zieht.

Die Folgen:



3. Korrekte Installation und richtiges Crimpen

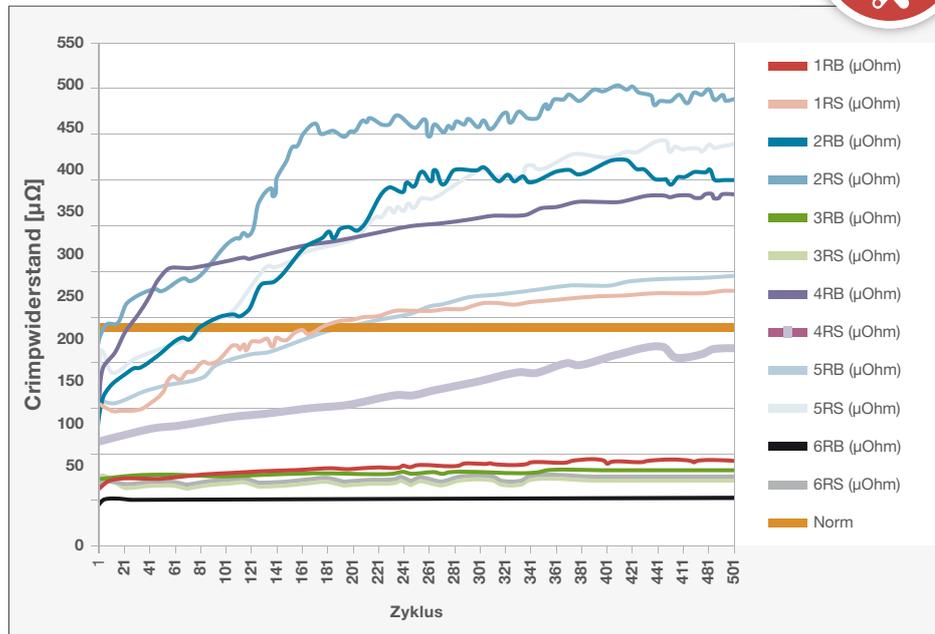


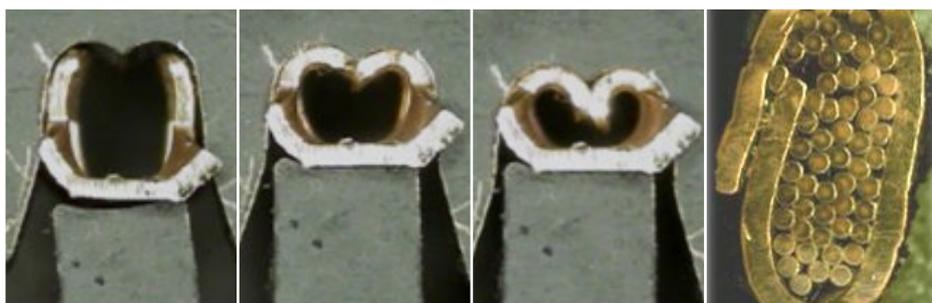
Abbildung 8: Diagramm zu Crimpwiderständen.

Der reibungslose Betrieb und die Rentabilität einer PV-Anlage kann ferner durch eine unsachgemäße Installation gefährdet sein. Oft ist dies Folge mangelhaften Crimpens. Daher sollten Sie für eine fachmännische und sichere Ausführung stets darauf achten, zertifizierte Crimpwerkzeuge zu verwenden.

Mangelhaftes Crimpen und zu geringe Crimpkraft resultieren in:

- Nichtkonformität mit Normkriterien
- Instabiler Kontaktwiderstand
- Fehlende Gasdichtigkeit

Die genannten Probleme/Risiken können auch bei fehlerhafter Installation auftreten.



Einrollen des Crimpbereichs ist nicht gleichmäßig

Die Folgen:



RESUMEE

Geringes Einsparpotenzial, aber sehr hohes Risiko für den ROI

Kleine Komponenten, geringe Kosten, geringes Einsparungspotenzial



Hohes Risiko und Auswirkung auf den ROI der PV-Anlage



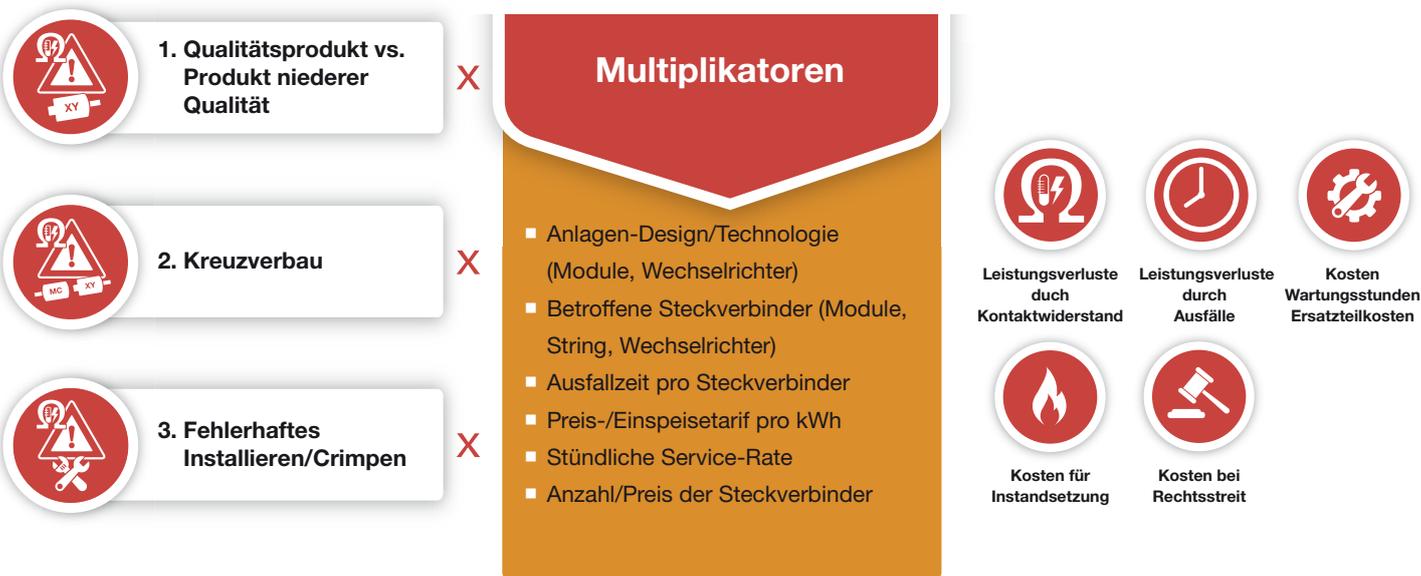
Steckverbinder mögen nur kleine Bauteile sein, aber ihr Einfluss auf die Effizienz und Bankability eines PV-Projekts ist nicht zu unterschätzen. Wer an Steckverbindern spart, spart am falschen Ende. Kompromisse bei der Materialqualität zie-

hen in der Regel auch hohe Verluste und Risiken nach sich, die vermeidbar sind.

Multiplikatoren

Bedenken Sie stets, dass bei sicheren Verbindungen auch eng miteinander verbun-

dene Multiplikatoren zum Tragen kommen. Warum also einen winzigen Betrag der Initialkosten sparen, wenn dadurch das Risikopotenzial massiv erhöht wird und Ihre Rendite langfristig gefährdet werden?



PRAKTISCHES BEISPIEL

Freiflächen-PV-Kraftwerk mit 5 MW Leistung

Die 5-MW-Anlage im Beispiel besteht aus 20 Blöcken mit 18 Strings zu je 45 Modulen. In der Summe ergibt das rund 32.000 Steckverbinder an den Modulen und etwa 3.000 weitere Steckverbinder für Montage und Installation vor Ort. Insgesamt wird hier also von ca. 35.000 Steckverbindern gesprochen, von denen jeder einzelne zur sicheren Stromübertragung sowie der Optimierung von LCOE und ROI beiträgt. Fällt auch nur ein Steckverbinder aus, kann der gesamte String beeinträchtigt sein.

Hohe potenzielle Verluste
Es sollte bedacht werden, die genannten Risikoquellen und die daraus resultierenden Probleme höchstwahrscheinlich mehrmals, zeitgleich sowie bereits am ersten Tag auftreten können. Mangelhafte Komponenten und eine unsachgemäße Installation können zu weniger kWh, hohen Instandhaltungs- und Wartungskosten und sogar zum Totalausfall/zur Zerstörung der Anlage führen.

Um aufzuzeigen, wie viel Verlust bei einer durchschnittlichen 5.000-KW-Anlage drohen kann, haben wir mittels einer FMEA (basierend auf dem Bewertungsschema des Solar Bankability-Projekts) Berechnungen angestellt. Allein durch Ausfälle an Steckverbindern und Verkabelung würden sich die Verluste im Jahr auf $5.000 \times 8,34 \text{ €} = 41.700 \text{ €}$ belaufen.

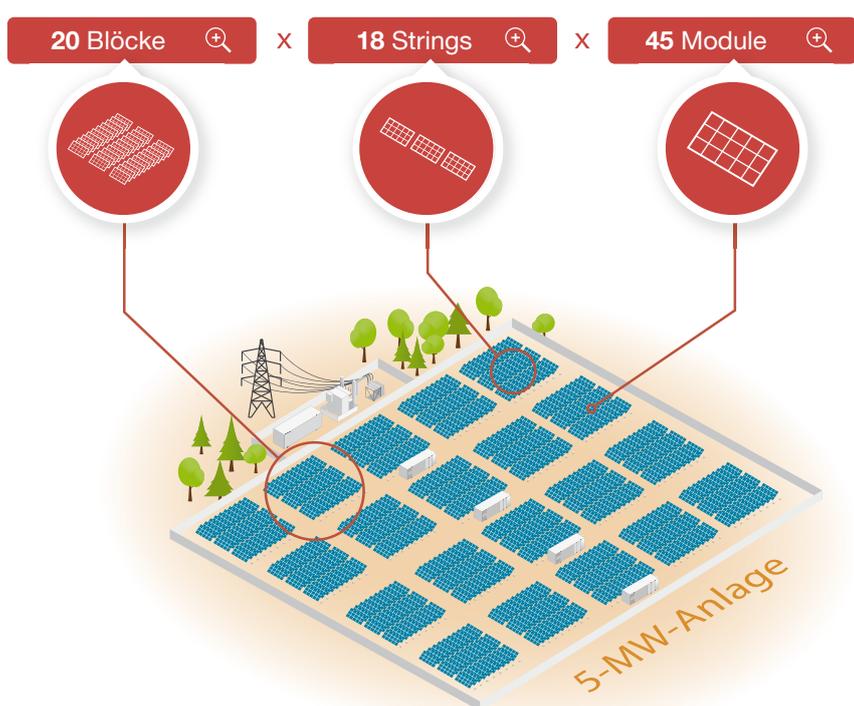


Abbildung 9: Beispiel für eine 5-MW-Anlage. Eigenschaften variieren je nach Planung, Projektgröße und -design, Standort, Komponenten usw.

35'000
Steckverbinder

35'000
Details, die Ihren ROI positiv beeinflussen

- 1 Original MC4-Stecker
- 2 Kein Kreuzverbau
- 3 Korrekte Installation

Minimales Risiko, maximale Rendite

CORPORATE BANKABILITY

Warum Stäubli der bankable Partner für PV-Verkabelung ist

Letztlich ist Bankability nicht nur ein Begriff für den Grad des finanziellen Risikos, sondern auch eine Vertrauensfrage.

Stäubli legt seinen Fokus auf jedes noch so kleine Detail: Das schafft Vertrauen und macht uns zu einem bankable Partner und Lieferanten von zuverlässigen Komponenten, die einen sicheren und effizienten Betrieb Ihrer

PV-Anlage garantieren. Wenn Sie sich für Stäubli entscheiden, profitieren Sie von langjähriger Erfahrung, umfassendem Support und extrem langlebigen Steckverbindern, die Ihre Stromgestehungskosten senken.

Mit uns gehen Sie eine langfristige Partnerschaft ein, die auf Zuverlässigkeit, Dynamik und herausragender Qualität im Hinblick auf

Produkte und Service basiert. Stäubli Electrical Connectors Steckverbinder sind mehr als „nur“ ein Produkt.





UNTERNEHMEN

Vertrauen durch Sorgfalt. Erfolg durch Vertrauen.



125 Jahre Erfahrung

Stäubli Electrical Connectors (ehemals Multi-Contact) ist Teil des Stäubli-Konzerns, einem seit seiner Gründung im Jahre 1892 führenden Technologie-Anbieter und Pionier in den drei Kernbereichen Kupplungssysteme, Robotik und Textil. Gemeinsam mit dem zuvor als Multi-Contact bekannten Unternehmen, welches 1962 gegründet wurde, können wir auf fast 55 Jahre praktischer Erfahrung in der Herstellung zuverlässiger Verbindungslösungen für die Photovoltaik und anderen Branchen zurückblicken. Unsere Leidenschaft für Qualität und Innovation – ein Erbe unserer langjährigen industriellen Erfahrung – ist unsere wichtigste treibende Kraft.



Globaler Marktführer

Wir sind seit über 20 Jahren Vorreiter und Marktführer im Bereich elektrische Steckverbinder für die Photovoltaik. Unsere Stellung auf dem globalen Markt ist das Ergebnis unserer steten Bemühungen, den Bedarf unserer Kunden nicht nur zu erfüllen, sondern zu übertreffen. Was die Qualität, langfristige Zuverlässigkeit oder den Erfolg unserer Partner angeht, gehen wir niemals Kompromisse ein.



Multinationales Schweizer Unternehmen

Dank unserer Belegschaft von 4500 Mitarbeitern weltweit erhalten wir ein starkes globales Netzwerk aufrecht. Unsere Wurzeln liegen jedoch in der Schweiz, und wir blicken auf eine große Unternehmenstradition und ein bemerkenswertes Erbe zurück. Typische Werte wie Qualität, Zuverlässigkeit und Vertrauen werden von uns hochgehalten und sind die Grundlage für den Erfolg unserer Kunden sowie den Anspruch an uns selbst.



150 GW PV-Leistung

Anfang 2017 gab es über 150 GW an Photovoltaik-Leistung, die erfolgreich mit unseren Stäubli-PV-Steckverbindern verbunden wurden – dies entspricht 50 % der weltweit installierten Photovoltaik-Kapazität. Diese Ziffer steht stellvertretend für die Zuverlässigkeit und hohe Qualität unserer Produkte. Wir garantieren einen reibungslosen Betrieb über die gesamte Lebensdauer (>25 Jahre) und eine positive Beeinflussung der Bankability von PV-Projekten.



Industrielles Know-how

Unsere Industriekompetenz kommt Ihnen zugute. Wir sind ein zukunftsorientiertes Unternehmen und stets auf der Suche nach der nächsten großen Innovation, mit der unsere Kunden noch produktiver, effizienter und nachhaltiger arbeiten können. Wir decken den gesamten Prozess von der Idee bis hin zum Endprodukt ab und bieten Standardprodukte sowie maßgeschneiderte Lösungen an, die sich ganz nach den Anforderungen des Kunden richten.



PRODUKTE

Wir produzieren nicht nur Qualität. Wir leben sie.



**Erwiesene
Zuverlässigkeit**

Über 1 Milliarde Photovoltaik-Stecker der MC4-Steckerfamilie von Stäubli wurden weltweit in den vergangenen 20 Jahren eingesetzt. Dabei halten sie selbst den rauensten Umgebungsbedingungen erfolgreich stand. Wir sind der einzige Anbieter mit einer solch beeindruckenden Erfolgsbilanz. Die Zuverlässigkeit von Stäubli ist bislang unübertroffen.



**Der Original-MC4
setzt Standard**

Der erste industrielle Photovoltaik-Stecker (MC3) wurde von Stäubli im Jahr 1996 eingeführt, gefolgt vom Original-MC4, welcher seit seiner Markteinführung in 2002 den Industriestandard vorgibt. Die exklusive, hochmoderne MULTILAM-Technologie setzt Maßstäbe in Sachen beständiger Qualität und außergewöhnlicher Zuverlässigkeit.



**Geringeres Risiko,
höhere Rendite**

PV-Stecker mögen kleine Komponenten sein, ihr großer und direkter Einfluss auf die Bankability/Stromgestehungskosten eines Photovoltaik-Anlage ist jedoch nicht von der Hand zu weisen. Der Einsatz zuverlässiger, robuster PV-Stecker von Stäubli garantiert niedrige Wartungskosten, einen geringeren Stromverlust und kürzere Ausfallzeiten aufgrund des geringeren Kontaktwiderstandes. Durch die geringe Wärmeentwicklung wird außerdem das Risiko für Hotspots und Brände stark gesenkt.



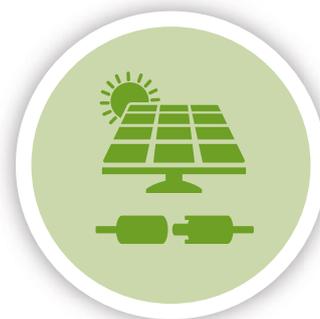
**In-house
Produktion**

Anstelle von Outsourcing legen wir großen Wert darauf, dass unsere Komponenten in der Schweiz und in Deutschland vor Ort hergestellt und in unseren Werken in Deutschland, den USA und China zusammengebaut werden. Darüber hinaus können wir Kundenaudits anbieten und organisieren. Dank unserem umfassenden technischen Know-how sowie der Steuerung der Produktionsabläufe und Lieferprozesse können wir Qualität in Hinsicht auf Funktionalität, Sicherheit und Materialeigenschaften garantieren.



**Testläufe über
die Norm hinaus**

Wir sind stolz darauf, als zertifizierter Hersteller alle Anforderungen auf dem globalen Markt zu erfüllen. Die Einhaltung aller internationalen Standards ist für uns selbstverständlich. Stäubli Electrical Connectors legt jedoch noch mehr Wert auf aktuelle Daten aus dem Feld, Testläufe durch Kunden und Langzeittests in-house: Die Erfolgsgeschichten unserer Kunden dienen uns als Motivation.



SERVICE

Als Ihr Partner sind wir stets an Ihrer Seite – weltweit.



Education

Eine gewissenhafte Weiterbildung ist unser großes Anliegen, da sie die Grundlage für technische Innovation und die Herstellung hochwertiger Produkte bildet. Wir fördern eine kontinuierliche Weiterbildung und Schulung unseres Personals. Darüber hinaus versuchen wir, das Wissen unserer Kunden durch Kongresse, Workshops und Webinare zu erweitern.



Garantie

Wir legen größten Wert darauf, dass unsere Komponenten bestmögliche Qualität und Zuverlässigkeit bieten. Sie werden daher vor der Auslieferung gründlichen Beständigkeits- und Qualitätsprüfungen unterzogen. Außerdem lernen wir stetig durch die Arbeit in der Praxis dazu.



Produktverfügbarkeit

Viele Komponenten bleiben langfristig Bestandteil in unserem Produktsortiment. So können wir Ersatzteile auch noch nach langer Zeit nachliefern. Dies ist insbesondere für die Nachrüstung vorhandener Photovoltaik-Anlagen von Bedeutung. Wir tun unser Möglichstes, kurze Lieferzeiten zu garantieren und unsere Kunden logistisch zu unterstützen.



Globale Präsenz

Wir sind ein multinationaler Konzern, der in 29 Ländern präsent und in 50 Ländern auf fünf Kontinenten vertreten ist. Dank unseres starken globalen Netzwerks halten wir durch Unterstützung vor Ort engen Kontakt zum Kunden – zum Beispiel durch unsere Vertriebs- und Serviceniederlassungen. Unser qualifiziertes Team von Experten und Handelsvertretern vor Ort ermöglicht eine umfassende Unterstützung auf globaler Ebene.



Kundendienst

Der Kundendienst steht auf unserer Prioritätenliste ganz oben. Wir stehen unseren Kunden daher mit fundiertem Fachwissen und dem bestmöglichen Support zur Seite – ganz egal, wie anspruchsvoll das Problem auch sein mag. Wir setzen alles daran, Ihnen bei allen Ihren Anfragen bezüglich Produkten, Projekten und Dienstleistungen behilflich zu sein.







■ Stäubli Units ○ Vertretungen / Agenten

Weltweite Präsenz des Stäubli-Konzerns

www.staubli.com