Ursachen

für Minder-Leistung und -Ertrag von PV-Generatoren

Fehler	Erkennbar durch:	Mögliche Ursache / *Abhilfe*
Anlagenkonfiguration nicht optimal gewählt	Messung von Matchverlusten	Planungsfehler / *Neukonfiguration*
Fehlerhafte Anpassung von Strings an Wechselrichter	Eingespeiste Leistung für Standort und Leistung des Generators zu gering	Planungsfehler / *Neukonfiguration, Austausch der Wechselrichter*
Abschattung mit Schlagschatten	I-U-Kennlinie hat "Beulen", **Peakleistung** zu gering, optische Kontrolle	Hindernis in direkter Nähe zum Modul (z.B. Vogelkot) / *Hindernis beseitigen*
Abschattung diffus (möglicherweise mit bloßem Auge nicht erkennbar!)	I-U-Kennlinie ist "eingedrückt", **Peakleistung** zu gering	Hindernis in einiger Entfernung (diffuser Lichtanteil hoch) / *Hindernis beseitigen*
Korrosion an Steckern/Klemmen	**Serieninnenwiderstand Rs** zu hoch	Material-, Planungs-, Montagefehler / *Reinigen, Austausch*
Ablösung der Zelleinbettung	wie **Abschattung diffus**	Material-, Herstellungsfehler / *Austausch*
Blasenbildung in Harz	wie **Abschattung diffus**	Materialfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Blindwerden des transparenten Deckmaterials (Glas, Kunststoff, Harz)	Optische Kontrolle, **Peakleistung** zu gering (s.a. Abschattung diffus)	Materialfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Verfärbung des transparenten Deckmaterials (Kunststoff, Harz)	Optische Kontrolle, **Peakleistung** zu gering (s.a. **Abschattung diffus**)	Materialfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Eindringen von Feuchtigkeit zwischen das Laminat, führt zu anderen Schäden (Korrosion, Verfärbung)	Optische Kontrolle	Material-, Herstellungsfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Fehler in einzelnen Zellen durch Micro-Shunts (Hot-Spot-Effekt)	wie **Abschattung diffus**	Herstellungsfehler / *Preisminderung, Austausch durch Lieferanten*
Verschmutzung des Moduls durch Staub	Optische Kontrolle, wie **Abschattung diffus**	Hohe Staubbelastung (In Deutschland meist kein Problem). Module regelmäßig kontrollieren / *Reinigung*
Moos-/Algenbewuchs des Moduls, Vogelkot	wie **Abschattung mit Schlagschatten**	Je nach Region und Lage normal / *Reinigung*
Bruch des Deckglases, führt zu anderen Schäden (Korrosion, Verfärbung)	Optische Kontrolle	Hagelschlag, Montagefehler, Transportschaden / *Austausch d. Liefer.*
Bruch von Einzelzellen im Modul	**Peakleistung** zu gering, eventuell Verformung der I-U-Kennlinie	Materialfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Mangelhafte elektrische Verbindungen im Modul	**Peakleistung** zu gering, **Serieninnen-widerstand Rs** höher als berechnet	Fehler in Lötung, Materialfehler, Korrosion / *Austausch durch Lieferanten*
Bypassdiode defekt (Kurzschluss)	**Peakleistung** des Strings um Modulleistung verringert	Überlastung, Materialfehler / *Reparatur*
Bypassdiode falsch herum montiert	**Peakleistung** des Strings um Modulleistung verringert	Montagefehler / *Reparatur*
Keine Bypassdiode montiert oder Diode defekt (hochohmig)	Abschattung eines Moduls kann Leistung des Strings dramatisch verringern	Planungs-, Montagefehler / *Reparatur*
Verkabelung zu klein dimensioniert	**Serieninnenwiderstand Rs** zu hoch	Planungsfehler / *Austausch der Verkabelung*
Kabel defekt (z.B. Bruch, Korrosion)	**Serieninnenwiderstand Rs** zu hoch	Montagefehler / *Reparatur*
Mangelhafte Anschluss von Steckverbindern	**Serieninnenwiderstand Rs** zu hoch	Montagefehler / *Reparatur*
Korrosion in Schraub- oder Steckverbindern	**Serieninnenwiderstand Rs** zu hoch	Montagefehler / *Reinigung, Reparatur*
Mangelhafte Vorauswahl von Modulen nach Peakleistung (gute/schlechte Module jeweils in einen String)	**Peakleistung** der Anlage zu gering	Planungs-, Montagefehler (Matchverluste) / *Neuzusammenstellung der Module nach Peakleistungsmessung*
Mangelhafte Vorauswahl von Einzellen nach Leistung bei Modulherstellung	**Peakleistung** des Moduls zu gering	Herstellungsfehler / *Preisminderung, Austausch durch Lieferanten*
Kurzschluss zwischen Einzelzellen im Modul	**Peakleistung** der Anlage zu gering, Leerlaufspannung U_{oc} zu klein, Kennlinienverlauf	Herstellungsfehler / *Austausch durch Lieferanten*
Herstellungstoleranzen in Zellproduktion	**Peakleistung** zu gering, Kennlinienverlauf	Herstellungsfehler / Preisminderung, *Austausch durch Lieferanten*
PID – Potentialinduzierte Degradation	**Peakleistung** zu gering, Spannung zu gering, Kennlinienverlauf	Planungsfehler, Materialfehler / *Nachbesserung, Austausch*

Bitte beachten: Fehler zeigen sich unter Umständen nur bei bestimmten Betriebszuständen, z.B. hohen Modultemperaturen

Diese Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Fehlerfreiheit.

©2003-2016 PV-Engineering GmbH * DE-58640 Iserlohn, Hugo-Schultz-Str. 14 * Tel. 02371 4366480 * www.pv-e.de