

Merkblatt Vorgehen bei einem Hagelschaden an PV-Modulen

1. Sicherheit zuerst

- Prüfen, ob Module **sichtbare Risse, Einschläge oder Bruchstellen** haben.
- Auch auf kleine sternförmige Risse im Glas achten – diese können aus der Distanz kaum sichtbar sein.
- Bei gebrochenem Glas: **Module nicht berühren**. Den Wechselrichter auf der DC- und AC-Seite ausschalten.
- Allenfalls kann der betroffene String am ausgeschalteten Wechselrichter ausgesteckt und dann der WR wieder eingeschaltet werden.
- **Sie können die PV-Anlage vorerst weiterbetreiben, wenn**
 - nur **oberflächliche Schäden** am Glas sichtbar sind,
 - das Glas **nicht durchgehend gerissen oder gebrochen** ist,
 - keine Kabel oder Stecker beschädigt sind,
 - keine Fehlermeldungen am Wechselrichter/Monitoring auftreten,
 - kein Wasser in beschädigte Bereiche eindringen kann,
 - und keine sichtbaren Schäden an Optimisern oder deren Anschlüssen vorhanden sind.
- Bei auffälligen Schäden oder Fehlermeldungen ist die Anlage immer durch einen Fachbetrieb prüfen lassen.

2. Schaden dokumentieren

- Fotos von allen betroffenen Modulen und Nahaufnahmen der Schäden machen.
- Auch Fotos von Hagelkörnern, Dach und Umgebung aufnehmen.
- Datum und ungefähre Uhrzeit des Hagelereignisses notieren.
- Wenn möglich, die **Leistung der Anlage vor und nach dem Ereignis** festhalten.

3. Gebäudeversicherung informieren

- Den Schaden möglichst rasch der Gebäudeversicherung melden. Das kann man online bei GVZ.ch machen.
- Nach einem Hagelereignis immer präventiv melden, auch wenn keine offensichtlichen Schäden vorhanden sind.
- **Noch keine Module ersetzen lassen**, bevor die Versicherung bzw. der Schadenexperte den Schaden beurteilt hat – ausser es sind Sofortmassnahmen zur Gefahrenabwehr nötig.

4. PV-Anlage technisch prüfen lassen

Wichtig: Ein Modul kann äußerlich nur einen kleinen Riss haben und trotzdem elektrisch geschädigt sein.

- Normalerweise kontaktiert man die Firma, welche die Anlage gebaut hat. Wenn das nicht geht, eine andere Firma mit guten Referenzen. Idealerweise lässt man eine Thermografie-Aufnahme mit einer Drohne machen.

- Anlagen mit Optimizern können modulweise selbst überprüft werden. Wenn über längere Zeit keine signifikanten Abweichungen der Erträge feststellbar sind, kann man davon ausgehen, dass man Glück gehabt hat.
- Die Gebäudeversicherung zahlt in der Regel nur Ersatz für die gleiche maximale Leistung wie vor dem Hagel.
- Es wird geprüft, ob die gleichen Module vorhanden sind (im Lager oder bei anderen Anbietern).
- Andere Module müssen drei Kriterien erfüllen:
 - gleiche Abmasse,
 - ähnliche Leistung
 - gleiches Aussehen.
- Da jeder Fall anders ist, muss bei Ersatz fallweise entschieden werden, wie vorgegangen wird.

Hintergrundinformationen zu Hagel an PV-Modulen:

- Der klassische Hageltest nach IEC 61215 verwendet einen **Eisball von 25 mm Durchmesser**, der mit etwa **23 m/s (83 km/h)** auf das Modul geschossen wird. Es werden verschiedene Stellen des Moduls getroffen. Als grundlegende Anforderung darf dabei kein unzulässiger Schaden entstehen.
- Bei einem **Hagelkorn mit 5 cm Durchmesser und etwa 60 g Gewicht** liegt die Auftreffgeschwindigkeit typischerweise in der Grössenordnung von **30–40 m/s**, also etwa **110–145 km/h**.
- Ein **5 cm Hagelkorn** ist **8 mal schwerer** und hat ungefähr **18 mal mehr Aufprallenergie** als der 2,5 cm Eisball beim normalen IEC-Hageltest
- Der **Aufprallwinkel hat einen sehr grossen Einfluss** auf die Belastung eines PV-Moduls. Entscheidend ist der Winkel zwischen der Flugrichtung des Hagelkorns und der Senkrechten auf das Modul:
 - **90° – senkrechter Aufprall:** maximale Belastung
 - **60°:** deutlich geringere Belastung
 - **45°:** nochmals deutlich reduziert
 - **30°:** eher ein schräger Streifaufprall
 - **0°:** theoretisch reines Vorbeistreifen
- Die tatsächliche Widerstandsfähigkeit eines Modules hängt unter anderem ab von:
 - Glasdicke (z. B. 3,2 oder 4 mm)
 - Glasart und Vorspannung
 - Zelltechnologie
 - Modulaufbau
 - Auftreffwinkel
 - Geschwindigkeit des Hagelkorns
 - Temperatur des Glases
- Wenn das Glas durch einen Einschlag beschädigt wird, verliert es die Spannung und kann so die weiteren Einschläge nicht mehr abwehren. Deshalb sieht man einzelne Module mit vielen Einschlägen umgeben von intakten Modulen.