G-Log 2 liefert zuverlässige Daten über Belastungen mit Schock/Stoß, Temperatur und Feuchte während des Transports und sorgt so für Transparenz.

Bild: Aspion GmbH

# Datenlogger für die Transportlogistik

***Die Überwachung von Waren auf ihrem Transportweg mittels Datenlogger ist nicht nur für den Qualitätsnachweis, sondern auch aus Haftungsgründen eine wichtige Technologie, die sich immer schneller verbreitet. Gerade wenn es um teure, langlebige Wirtschaftsgüter geht, rechnet sich ihr Einsatz sehr schnell, wie das folgende Beispiel von Datenloggern für die Transportüberwachung von Solarpanels auf dem Weg von China bis zum Installationsort zeigt.***

Das Betriebsführungssystem des Anlagenbetreibers einer größeren Aufdach-PV-Anlage schlug Alarm. Trotz guten Wetters zeigten die Leistungsdaten der Anlage einen messbaren Abwärtstrend. Sofort wurden die Techniker aktiv und suchten nach den Schwachstellen. Sehr oft sind dies Schäden an den Photovoltaikmodulen. Man spricht von Spätschäden, wenn bei der Inbetriebnahme der Anlage noch alles in Ordnung war und die Anlage die projektierte Leistung lieferte. Typische Schäden sind Haarrisse des Siliziumwafers, mit dem bloßen Auge nicht erkennbar. Ans Tageslicht gebracht werden sie durch thermische Belastungen, aber auch durch mechanischen Stress, wie Druck und Sog, verursacht durch Schnee bzw. Wind. Ärgerlich für den Betreiber, wenn der Schaden erst nach vielen Jahren auftritt. Und selbst wenn dies noch innerhalb der Gewährleistungsfrist passiert, ist eine Durchsetzung aufgrund der fehlenden Beweiskette eher unmöglich. Dann bleibt der Betreiber auf den Kosten für die Wiederherstellung der vollen Leistungsfähigkeit sitzen. Alexander Marxreiter, Geschäftsführer der pv-sos GmbH, einem PV-Dienstleister aus dem bayerischen Kaufering, kennt die Situation: „PV-Panels haben ein langes Leben von mehreren Jahrzehnten. Da ist es schon extrem ärgerlich, wenn nach einigen Jahren Schäden auftreten, die zu hohen Reparaturkosten führen. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass ein Großteil dieser Schäden auf nicht erkannte Produktionsmängel und/oder auf unsachgemäßes Handling bei Transport und Montage zurückzuführen ist."

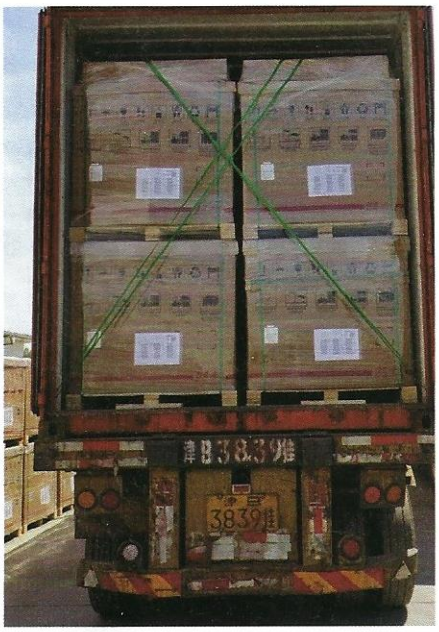
## Sicherheit auf ganzer Länge

Pv-sos ist ein Partnerunternehmen des Investitionsmanagers 'Privates Institut' in München. Beide arbeiten Hand in Hand bei Planung und Betrieb von PV-Anlagen in ganz Deutschland. Die Photovoltaikmodule beziehen sie u.a. von einem chinesischen Hersteller. Um den Ärger mit den Spätschäden zu verringern, beschlossen die Unternehmen, mehr in die Überprüfung der Qualität der Photovoltaikmoduls zu investieren. Besonders die Schwachstellen der langen Logistikkette vom Werk bis zur Baustelle waren ja hinlänglich bekannt. Jetzt galt es, mehr Sicherheit bei der Beschaffung und dem Transport zu schaffen. Das Firmenkonsortium bezieht die Module inzwischen ab Werk und nimmt den kompletten Transportvorgang vom Herstellwerk, über den See-Transport, dem Hinterland-Transport und die Anlieferung auf der Baustelle in die eigene Hand. Zunächst wird durch gründliche Tests beim Hersteller in Asien, u.a. mithilfe der Elektrolumineszenz, sichergestellt, dass nur einwandfreie Ware an Bord des Seefrachters gelangt. Marxreiter erläutert: „PV-Panels sind zwar keine rohen Eier, aber es gibt auf dem langen Weg von China bis zur deutschen Baustelle eine Fülle von Gelegenheiten, die Panels nicht sachgerecht zu behandeln. Extrem schädlich sind Stöße beim Umladen beispielsweise vom LKW aufs Schiff und umgekehrt, aber auch während der 'letzten Meile' zur Baustelle. Immer wieder hatten wir Auseinandersetzungen, wenn es um die Suche nach dem Schuldigen ging, wenn Panels bei der Ankunft erkennbar beschädigt waren."

## 'Flugschreiber' für Transporte

Die beste Lösung ist die Bestückung der Transportkiste mit Datenloggern, die eventuell schädliche Stöße, aber auch

kontinuierlich Temperatur und Feuchte während des gesamten Transports aufzeichnen. Pv-sos verwendet den G-Log 2 des Karlsruher Herstellers Aspion. G-Log 2 protokolliert Erschütterungen von bis zu ±24g pro Achse in alle sechs Richtungen und zwar immer dann, wenn die vom Benutzer definierten Toleranzwerte überschritten werden. Der Sensor speichert bis zu 950 Ereignisse. „Da die Schockaufzeichnungen durch Datum, Uhrzeit, Visualisierung der Lage des Sensors, Temperatur und Feuchte ergänzt werden, erlauben sie den Produkt- und Qualitätsverantwortlichen eine differenzierte Beurteilung der Umstände während des Transports", erläutert Aspion Geschäftsführerin Martina Wöhr. Der Sensor hat ungefähr die Größe einer Scheckkarte, wiegt lediglich 35g und wird entweder mit zwei Schrauben, Kabelbinder oder Industrieklebeband mit dem Transportgut verbunden. Alexander Marxreiter lässt zusätzlich den mechanisch auslösenden Stoß-Indikator Shock-Watch an den Kisten anbringen. Die einmalige Überschreitung einer definierten Beschleunigung wird mit einem Farbumschlag nach Rot angezeigt. Der Aspion Datenlogger und die Shock-Watch sind auch aus psychologischen Gründen gut sichtbar an der Transportkiste angebracht. „Die Mitarbeiter der Transportunternehmen erkennen, dass sie überwacht werden und verhalten sich deutlich vorsichtiger", bemerkt Marxreiter mit einem Augenzwinkern. Während die Shock-Watch ein Wegwerfprodukt ist und lediglich einen Stoß in eine Richtung anzeigt, kann der dreiachsige elektronische Datenlogger Aspion G-Log 2 immer wieder verwendet und neu parametriert werden. Die Knopfzelle ermöglicht einen Dauerbetrieb von bis zu 1½ Jahren, bevor sie vom Anwender einfach gewechselt wird. Ausgelesen werden die Daten kabellos über die Aspion Smartphone App per Bluetooth, NFC oder vom PC. Die PC-Software Aspion G-Log Manager bereitet die Daten benutzerfreundlich auf und generiert übersichtliche Berichte auch für Geschäftspartner und Dienstleister. Das größte Interesse an den Daten hat der Transportversicherer, wenn es um die Klärung des Schadensereignisses und die Suche nach dem Verursacher geht. Die Messwerte sind exakt für alle Achsen protokolliert und weisen eine Abweichung von maximal 2,5 bis 3,5 Prozent auf, wie Untersuchungen eines akkreditierten Prüflabors belegen.

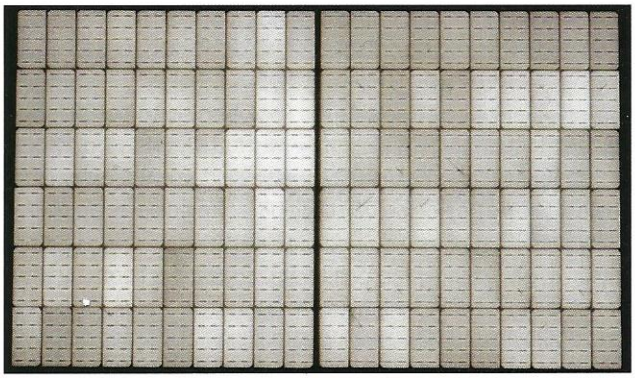


Container mit PV-Panels in Kisten vor der Abreise nach Europa

Am Ende einer langen Reise: Der Datenlogger hat jedes Schockereignis minutiös aufgezeichnet.

## Sinnvolle Transparenz

Wesentlich für die Auswertungen und Interpretationen im Schadensfall sind die Daten eines Schock-Ereignisses im Detail. Der Datenlogger zeichnet den zeitlichen Verlauf eines Stoßes aller drei Achsen auf Millisekundenebene auf. Dieser Ausschnitt von insgesamt 19 Werten dient der exakten Analyse des Verlaufs, lässt Schlüsse auf die Auswirkungen zu und kann wesentlich zur Beurteilung im Schadensfall beitragen. Insgesamt speichert das Gerät dauerhaft den allerersten sowie die weiteren acht höchsten Schock-Ereignisse in dieser Granularität – neben weiteren 950 Schock-Ereignissen mit jeweiliger Höchstbelastung pro Achse. In Bezug auf die Detailtiefe sind die Aspion Datenlogger in ihrem Preissegment sehr leistungsfähig. Pv-sos hat sich aus gutem Grund dazu entschieden, die Gesamtverantwortung für den Transport zu übernehmen. Der Aspion Datenlogger erleichtert nicht nur die Zusammenarbeit mit den Frachtführern und der Versicherung, sondern liefert auch wertvolle Hinweise für Verbesserungen an der Verpackung der Panels. Von den 35.000 Modulen, die das Unternehmen im letzten Jahr aus China bezogen hat, hatten ca. 1,5 Prozent das Potenzial für spätere Leistungsminderungen auf Grund von Vorschädigungen. Meist handelt es sich um Risse in der Zelle, die mithilfe der Elektrolumineszenz nachgewiesen werden konnten. Die Kosten für den Ersatz der beanstandeten Module wurden vom Schadensverursacher aufgrund der transparenten Datenlage anstandslos ersetzt. ■



Die Elektrolumineszenz-Aufnahme bringt es ans Licht: Dieses PV-Panel weist Transportschäden auf und sollte nicht verbaut werden.

**Dipl. Ing. Joachim Tatje,**
**Inhaber,**
**ViATiCO Strategie und Text**
**www.viatico.de**

**Aspion GmbH**
**www.aspion.de**

Bilder der Seite: pv-sos GmbH