

JinkoSolar:

Roman Giehl, Technical Business Development Germany

Verfahren, Qualitätskomponenten und Innovation



**Shipment
1**

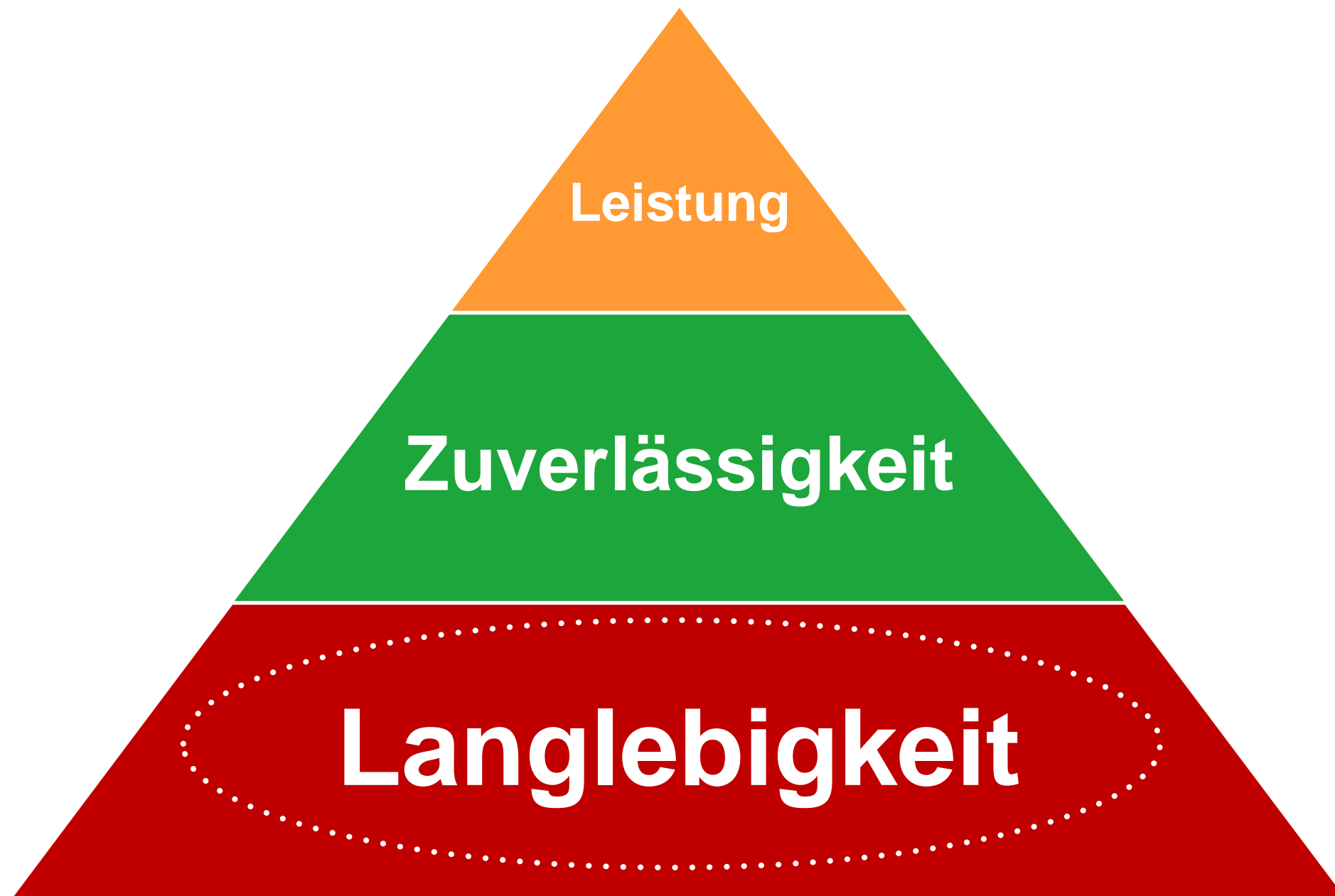
**Delivered
40GW**

**Market
Share
12.8%**

**Cell
Efficiency
Record
24.58%**

**Bankability
1**

6 Fabriken | **34** Vertriebsbüros | Lieferung in **80+** Länder | **13.000+** Angestellte



Wirkungsgrad
&
Reelle Leistung im Feld

Niedrige Degradation
&
Stabile Performance

**Das A und O der Qualität
bei PV Modulen:**
BOM und Prod. Prozess
Machen den Unterschied!

TEST	IEC	UL	PVEL*	Einheiten
Temperaturwechselbeanspruchung (-40 bis + 85°C/UL 90°C)	200	200	800	Stunden
Feuchte Wärme (85°C/85%rel Feuchte)	1'000	-	4'000	Stunden
Gefrierende Feuchtigkeit	10	5	40	Stunden
UV-Belastung	15	-	90	kWh
Dynamisch-mechanische Belastung	**	-	1'000***	Zyklen
PID	96h@65C-85%RH	168h@25C	600/1'000h@85C-85%RH	

*Abschluss jeweils mit Diodentest

**IEC 68782 (1. Fassung) wird in 3 Monaten veröffentlicht

***Inklusive Temperaturwechselbeanspruchung und gefrierender Feuchtigkeit

Umfassende Qualitätssicherung für die gesamte Wertschöpfungskette

1. Umfassendes TQM
2. Zertifizierte Prozesse
3. Intelligentes QM
4. Plausibilitätsprüfung
5. Konsistenzkontrolle
6. Versandkontrolle



Prüfung durch Dritte - DNV GL



**TOP PERFORMER
in 2019 Test Protocol**

*Damp Heat (1000x2)
Thermal Cycling (200x4)
Humidity Freeze (10x3)
UV Light (45x2)
Dynamic Mechanical Load
1000
PID Resistance (96x2)*

**5 Mal “DNV-GL Top
Performer” in allen
Tests**

Modultypen wurden
getestet: Mono PERC



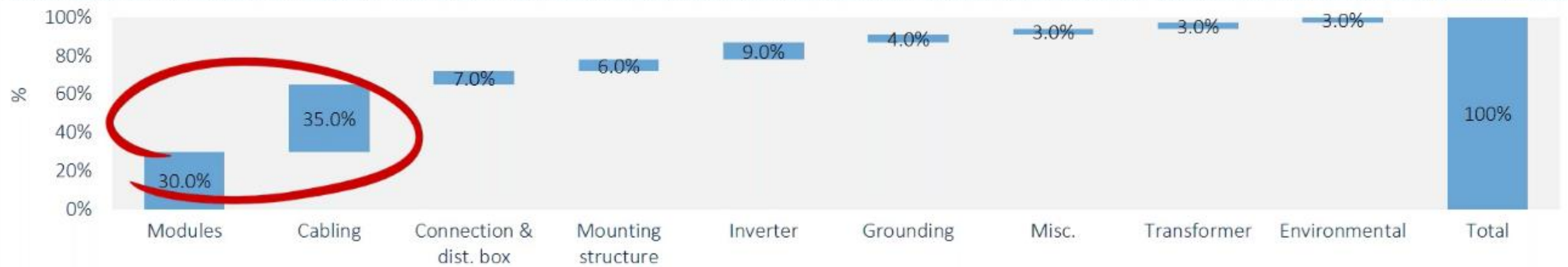
JinkoSolar



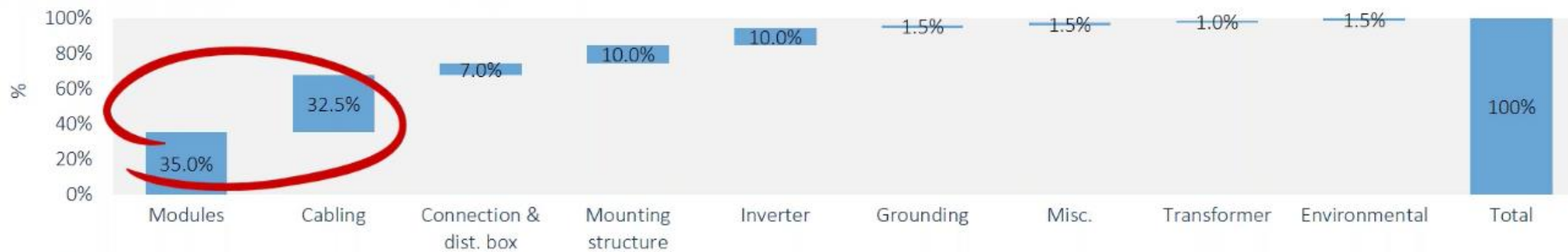
Schäden und deren finanzielle Auswirkungen

Failure Patterns Exist Among Solar Assets

Module and cable defects were prominent in 2016...



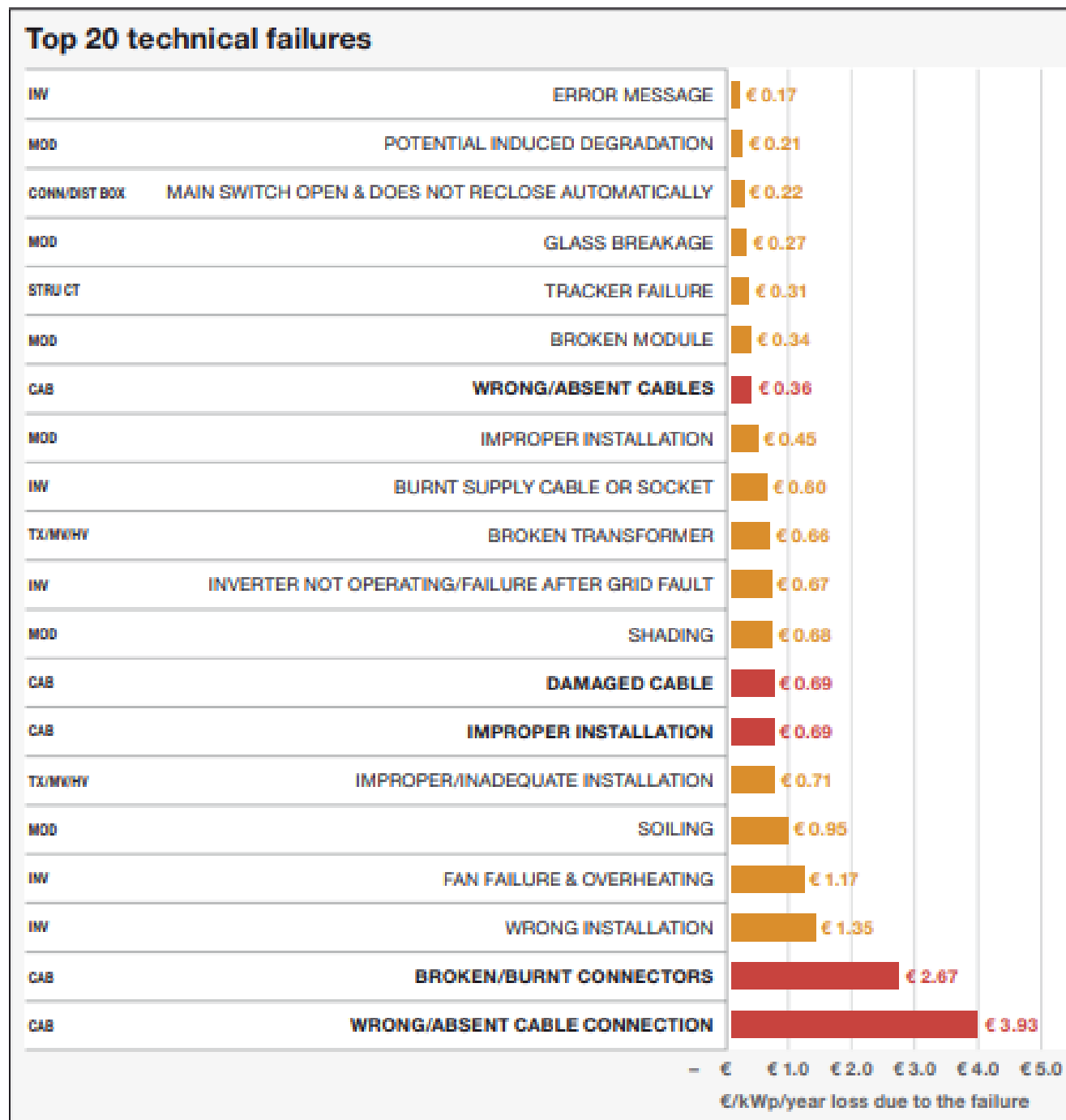
...and continued in 2017



Source: GTM Research, EC

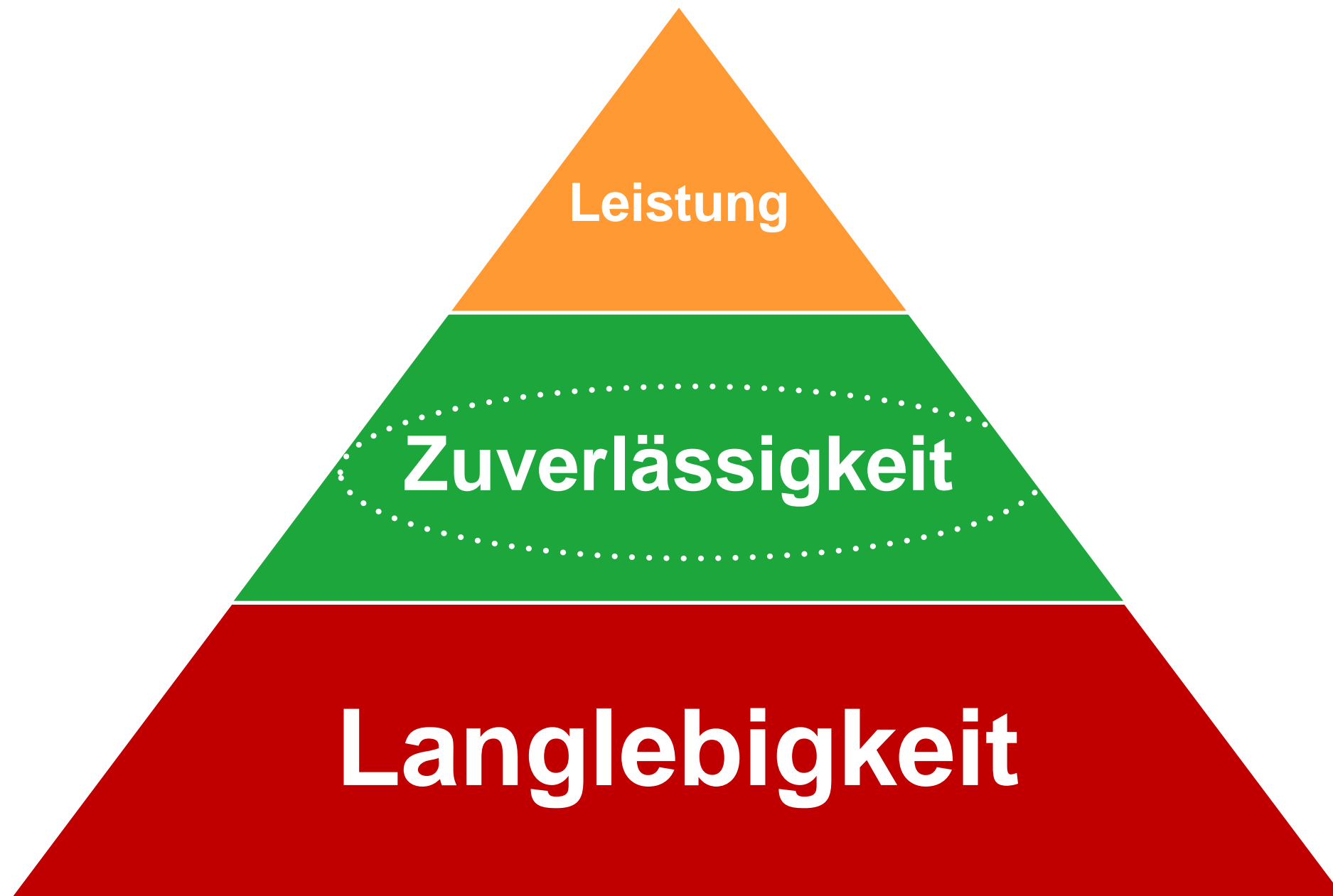
Solar Bankability Projekt, European Commission's Horizon 2020

Allgemein übliche Methode zur Risikoabschätzung für Investitionen



Ergebnisse

- à Risikominderung durch: Minimierung des LCOE durch Optimierung der Balance zwischen OPEX und CAPEX Kosten
- à Basiskomponenten wie Stecker, Kabel etc. haben einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit (€/kWp/Jahr Verlust durch Fehlfunktion)



Wirkungsgrad
&
Reelle Leistung im Feld

**Niedrige Degradation
&
Stabile Performance**

Das A und O der Qualität bei
PV Modulen:
BOM und Prod. Prozess
Machen den Unterschied!



Heraeus

STÄUBLI

Multi-Contact

MC

soluvis group

F^{ORST}

3M

DOW CORNING

Zellendefekte

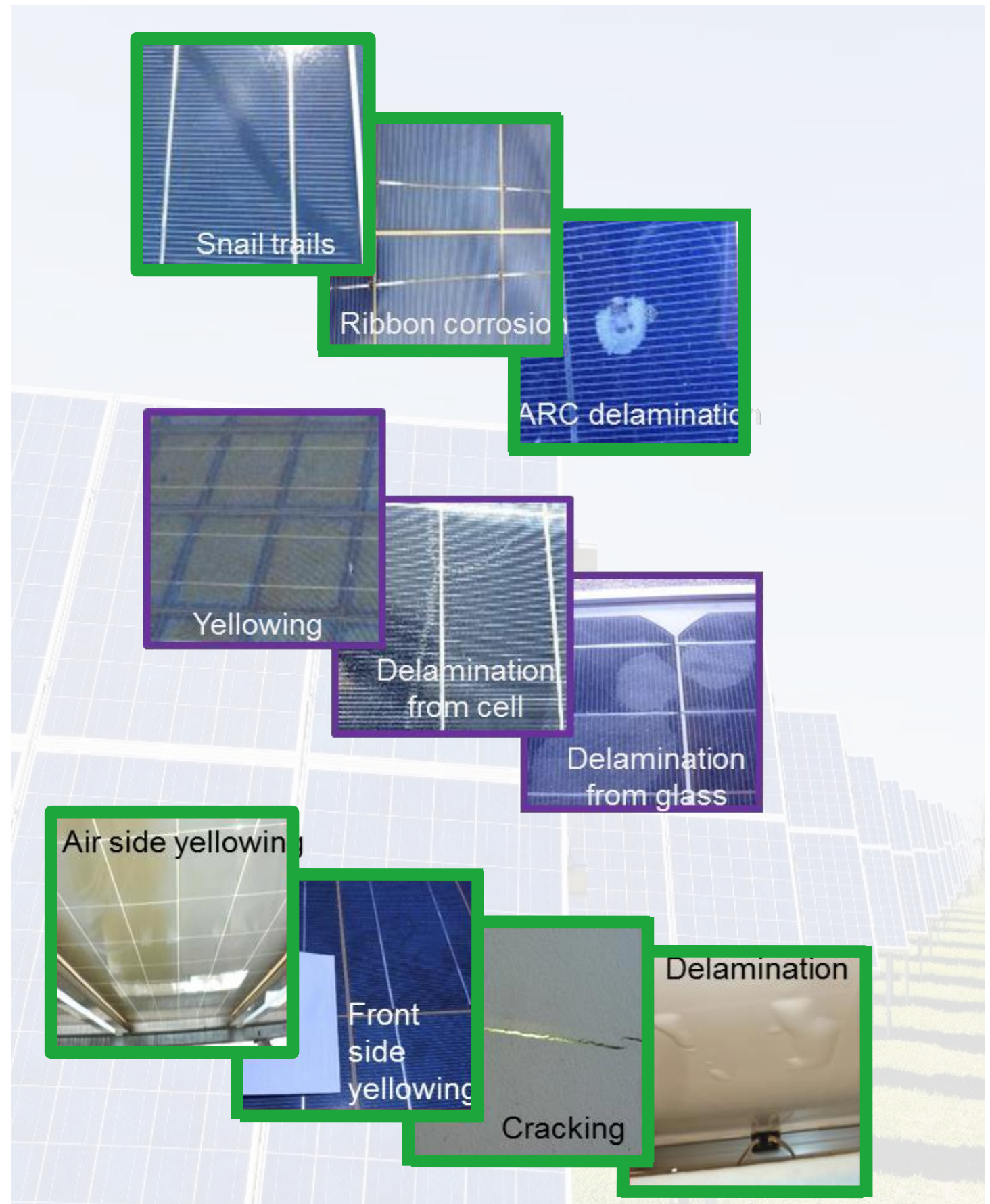
- ▶ Schneckenspuren
- ▶ ARC Delaminierung
- ▶ Korrosion

EVA- Vergussmaterialdefekte

- ▶ Verfilmung
- ▶ Delaminierung

Rückseitendefekte

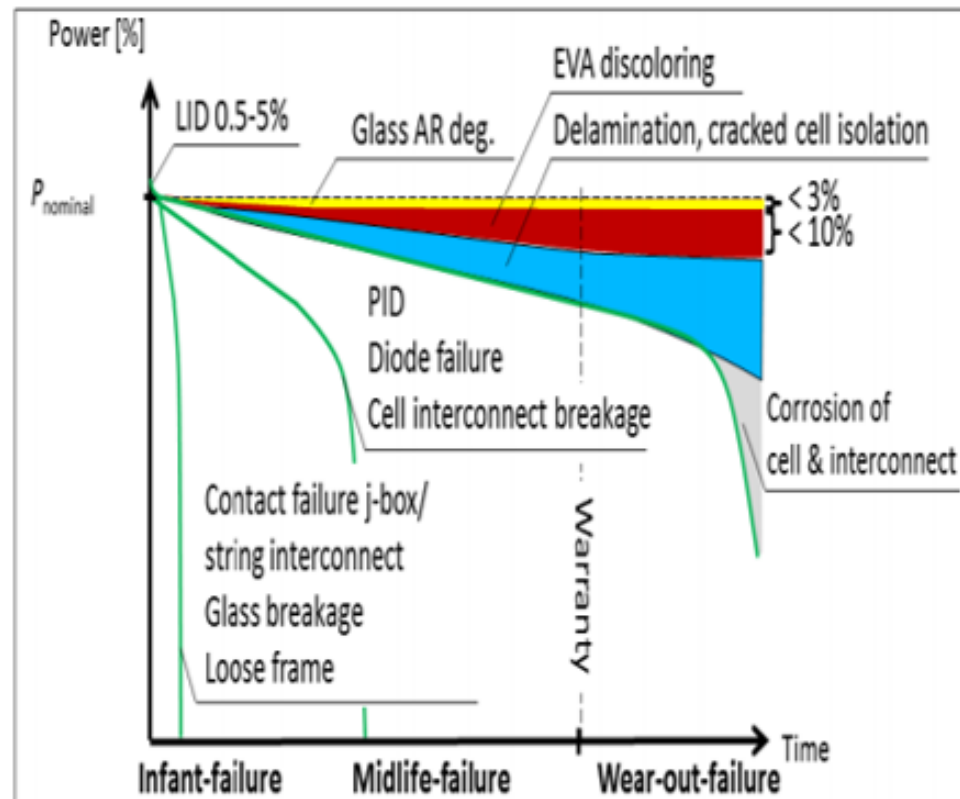
- ▶ Vergilbung der Luftseite
- ▶ Vergilbung der Vorderseite
- ▶ Rissbildung
- ▶ Blasenbildung



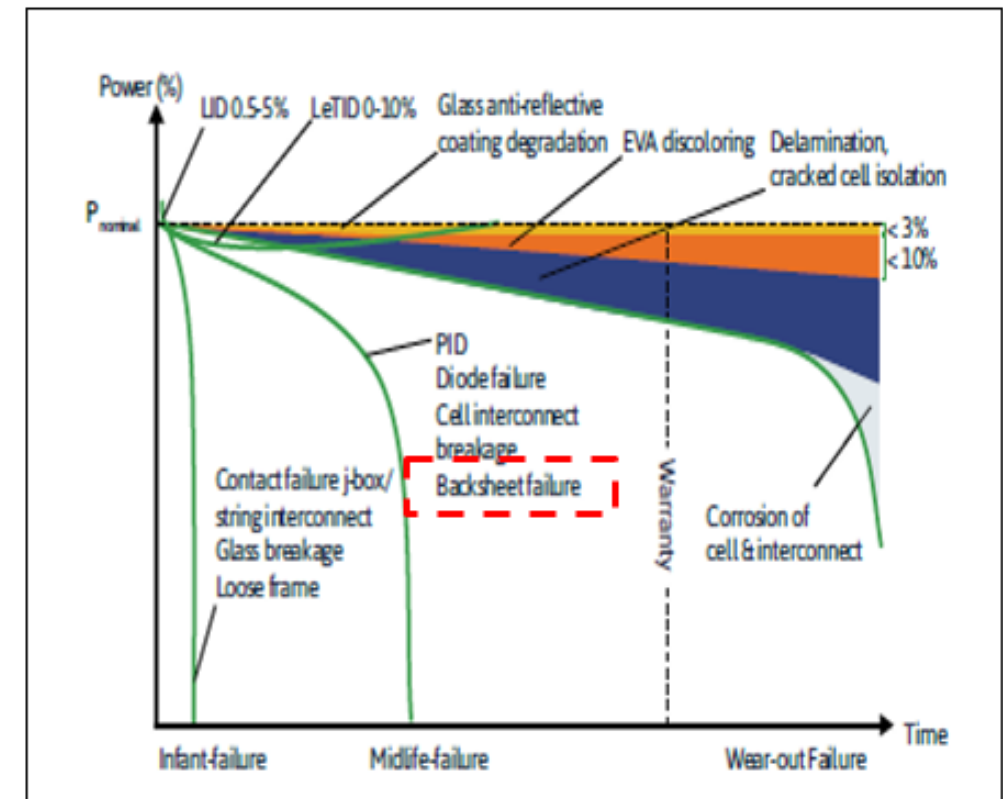
Die typischen Fehler bei Modulen im Betrieb

Typical PV Module Degradation

2014



2019



Source: IEA, PVEL (DNV GL)



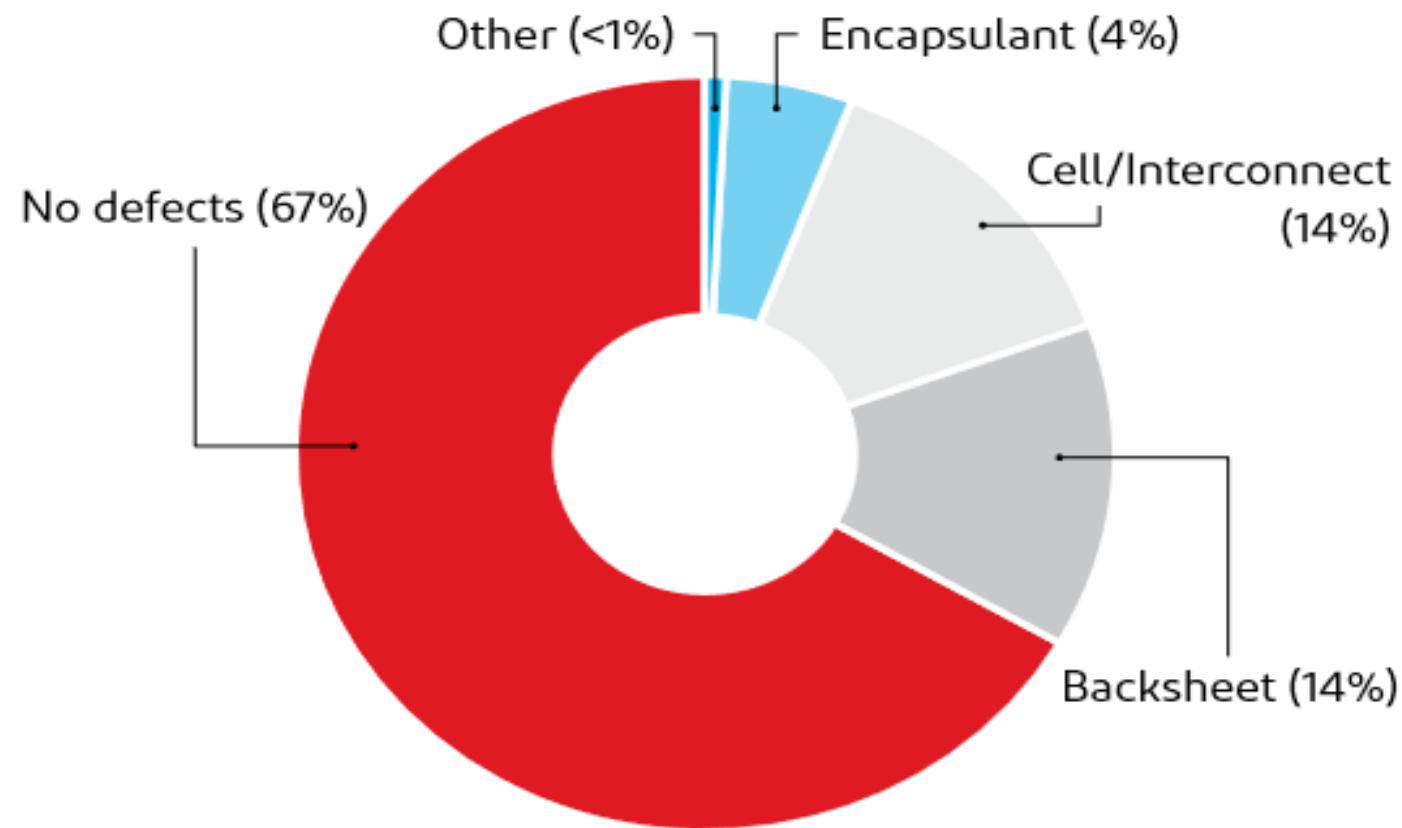
© DuPont 2019

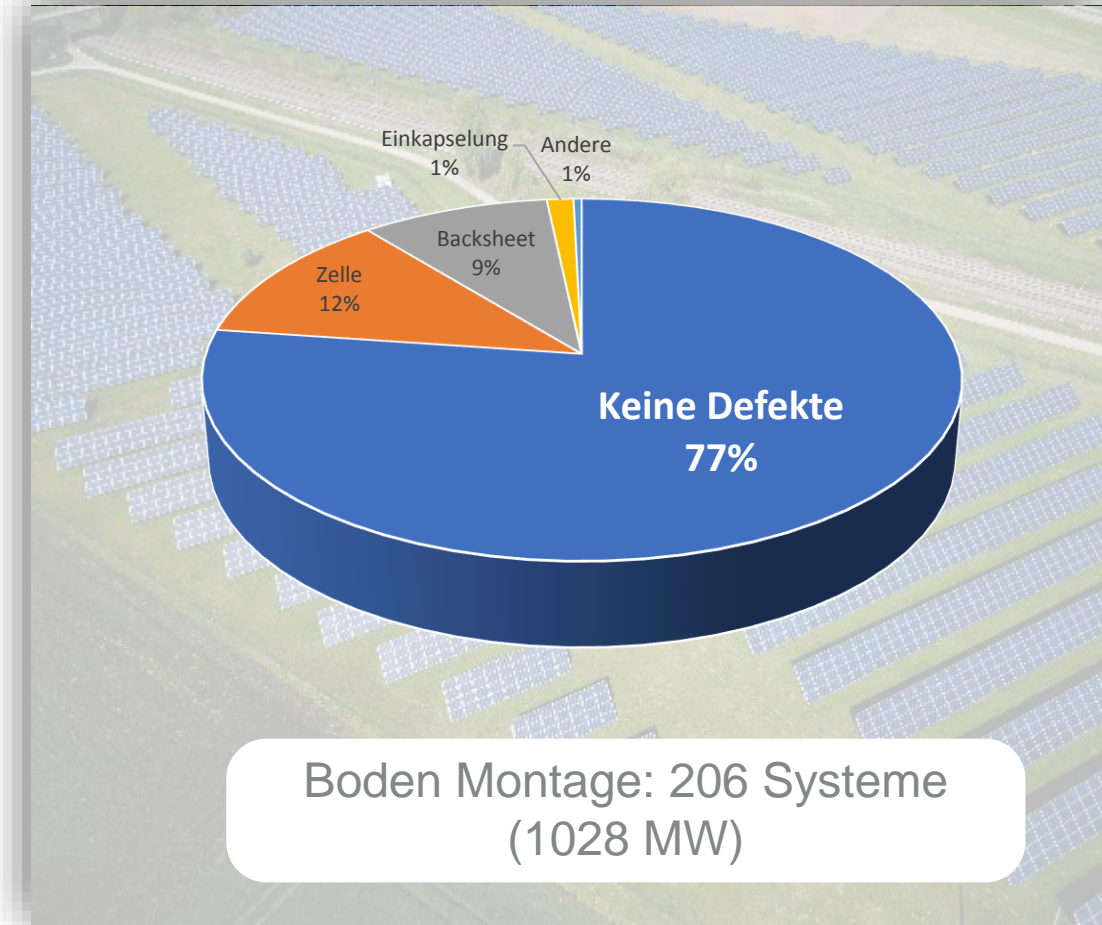
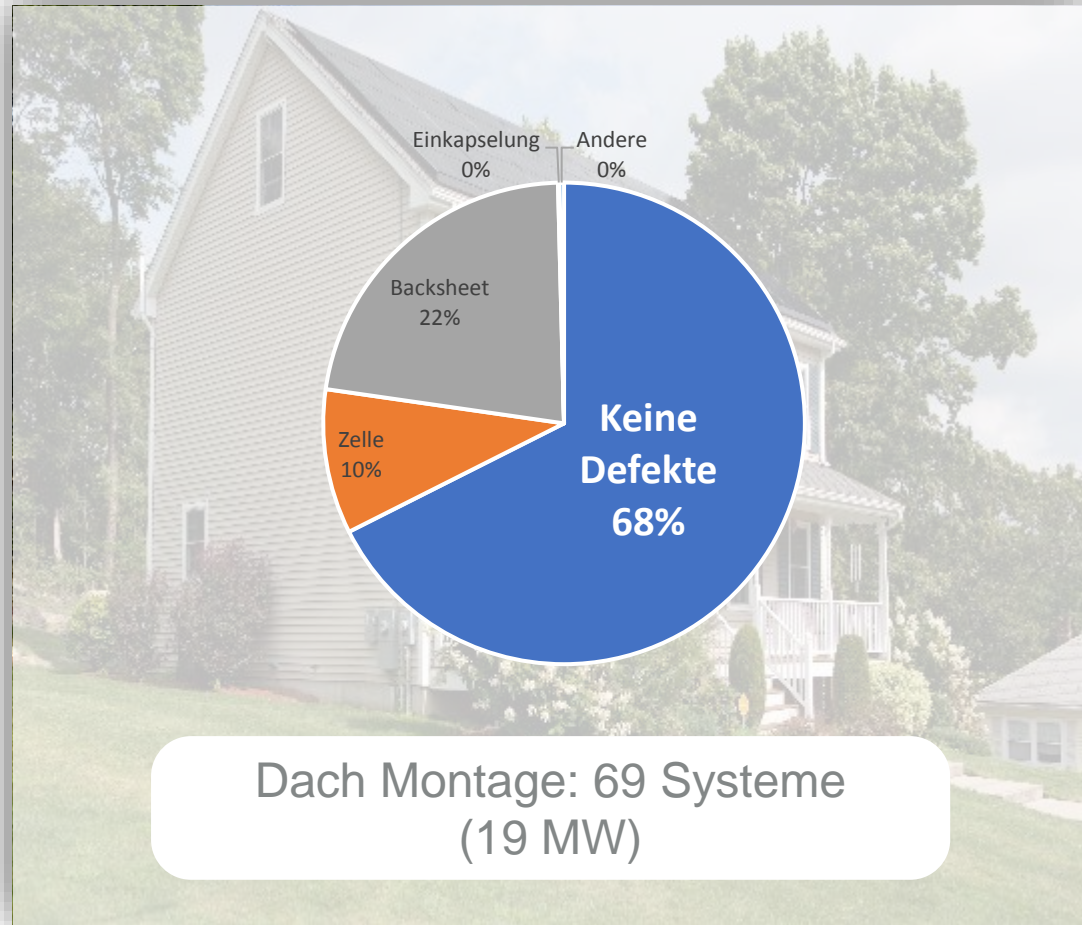
- PVEL (DNV GL) has added LeTID and backsheet failure as midlife-failures in 2019
- Backsheet defects resulting in catastrophic failures

Module defect trends

While there were no defects in the majority of module materials, the following defects were observed at certain levels:

- Cell/Interconnect – corrosion, hot spot, snail trails, broken interconnect, cracks, burn marks
- Backsheet – outer-layer (air side) and inner-layer (cell side) cracking, delamination, yellowing
- Encapsulant – discoloration, browning, delamination
- Other – glass defects, loss of AR coating, junction box





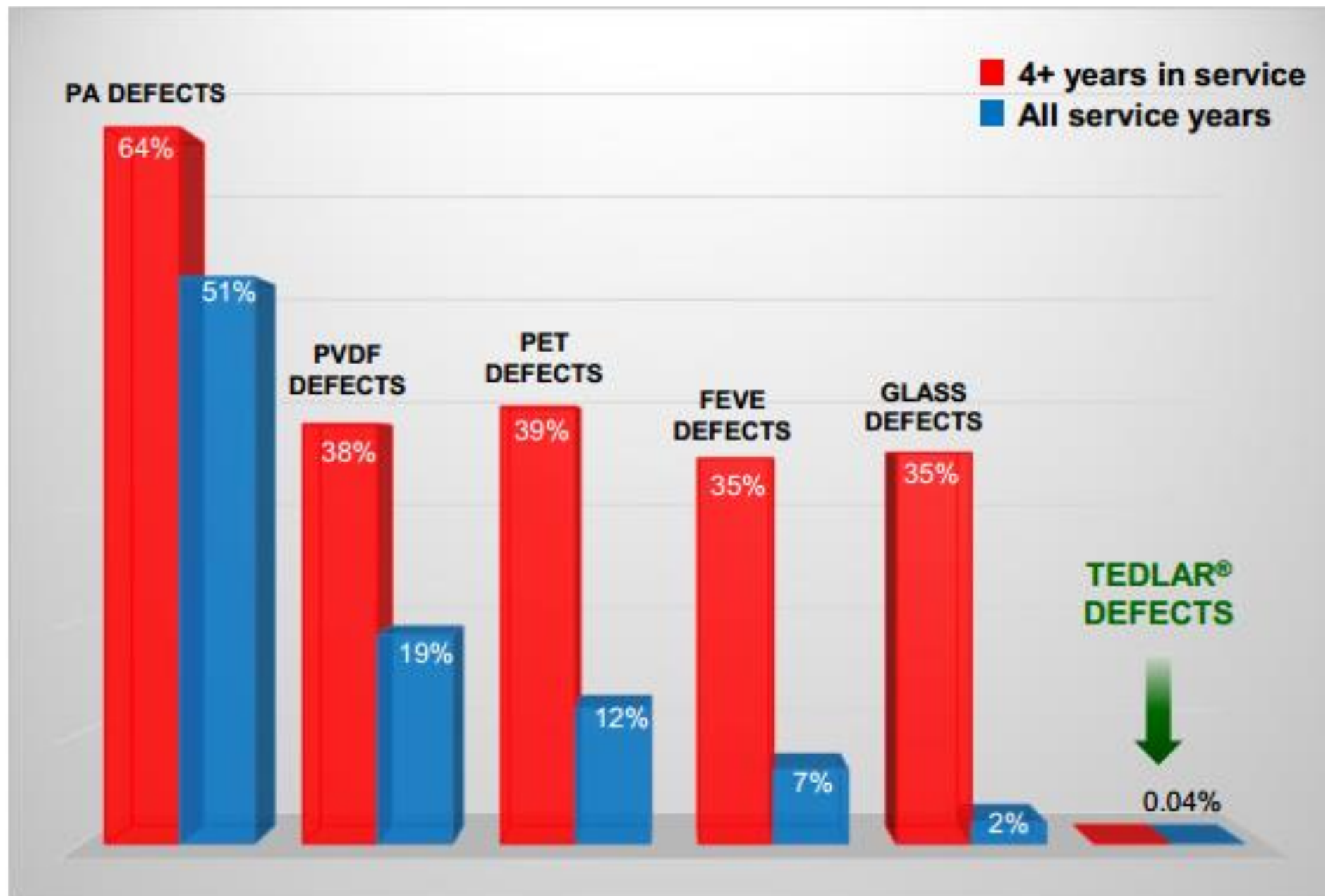
Höhere Fehlerquote für Dach- vs. Bodeninstallationen

- ▶ Rückseitendefekte sind > 2.5x wahrscheinlicher in Dachinstallationen
- ▶ Zellendefekt-Wahrscheinlichkeit in beiden Varianten ähnlich

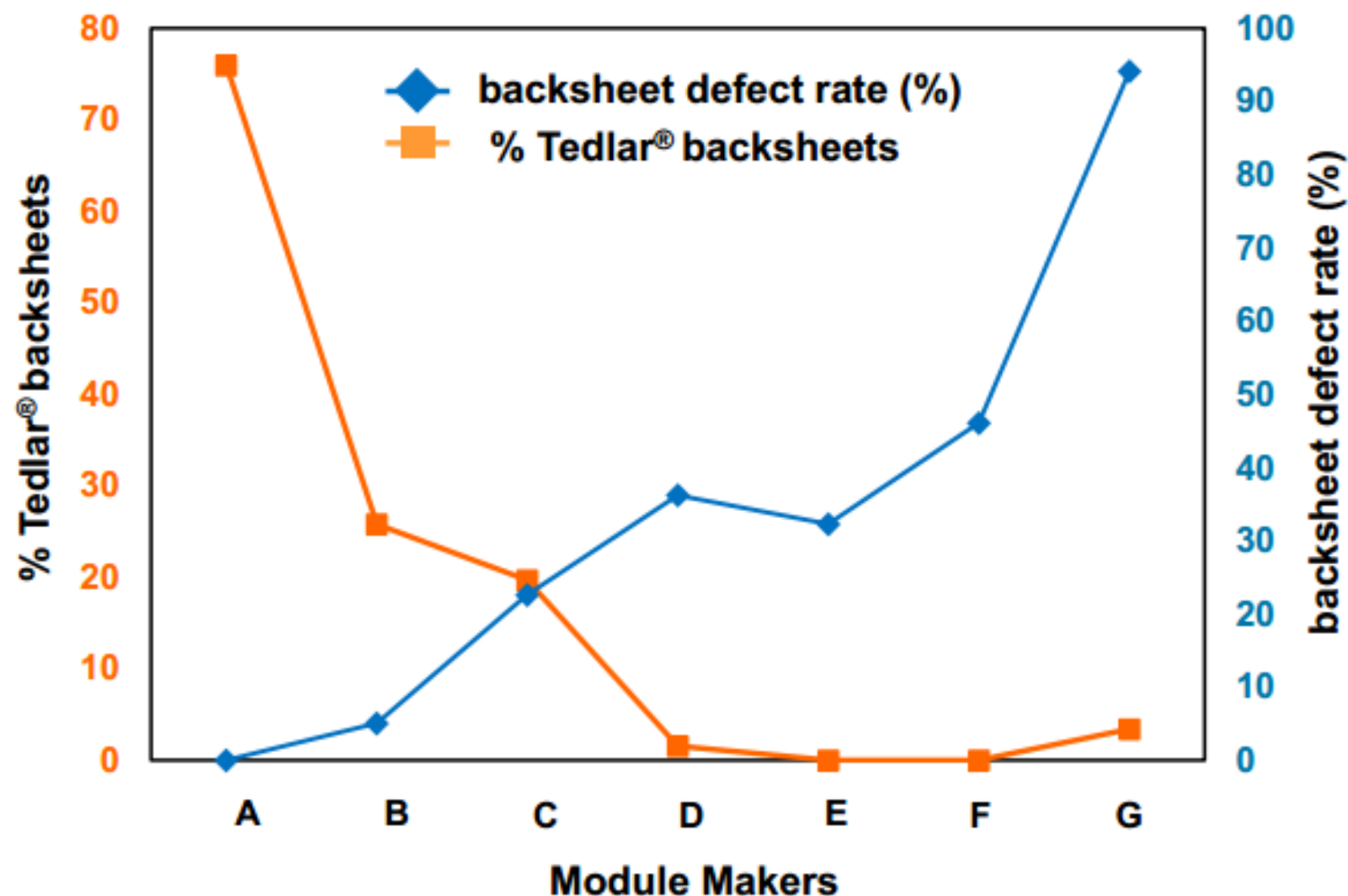
Differenzen der Fehlerquote resultieren aus Temperaturunterschieden der Installationsvarianten

- ▶ Dach Systeme sind durchschnittlich 15° C wärmer als Bodeninstallationen
- ▶ Der resultierende Temperatureffekt ist vergleichbar zu dem in wärmeren Klimazonen

Anstieg der Rückseitenfolien-Defekte in 4 Jahren



PA = Polyamide
PVDF = Polyvinylidene Difluoride
PET = Polyethylene Terephthalate
FEVE – Fluoroethylene Vinylether



- Direkte Abhängigkeit zwischen Material und Grad der Backsheet Zerstörung !
 - **JinkoSolar** hat sich entschieden *nur Tedlar® Back-sheets (90%) zu verwenden*, um Alterungsdegradation und nicht kalkulierbare Performance Schwankungen / Verluste bei den Modulen zu verhindern.



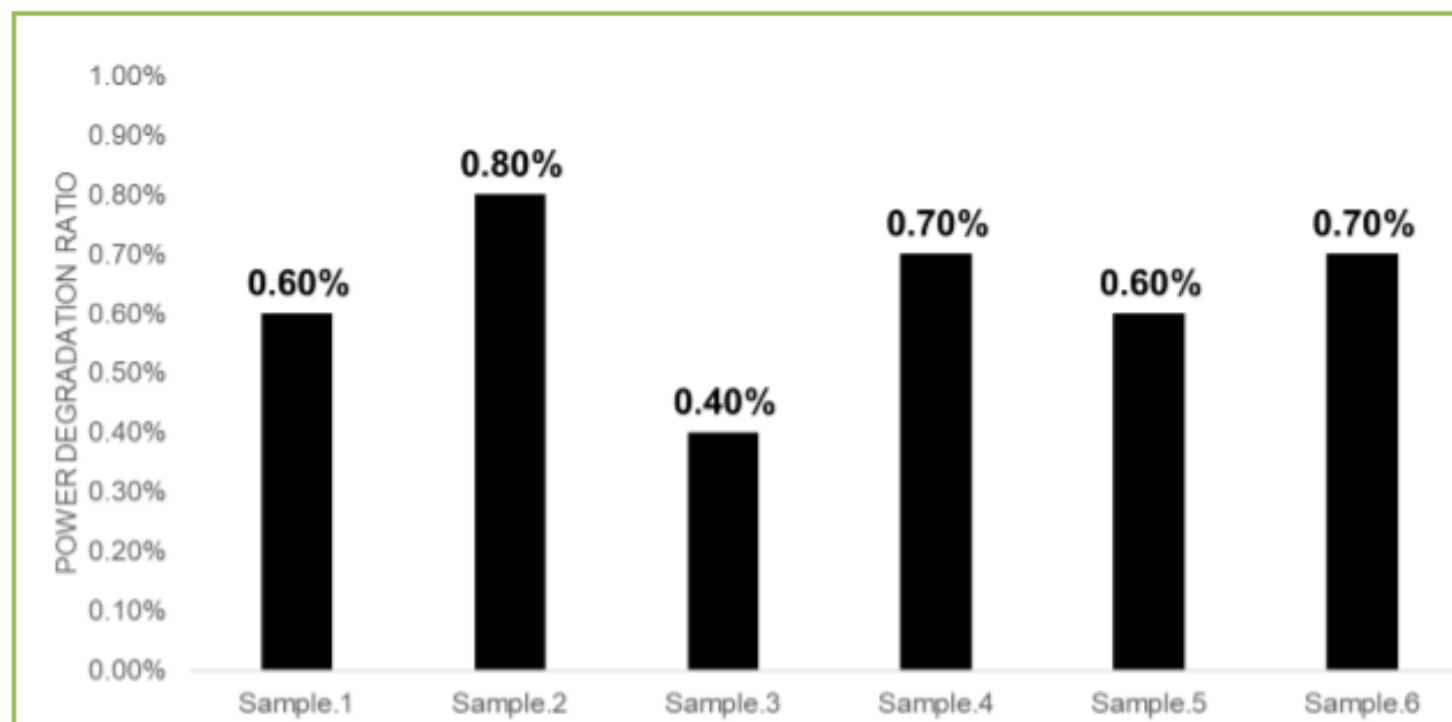
**Wirkungsgrad
&
Reelle Leistung im Feld**

Niedrige Degradation
&
Stabile Performance

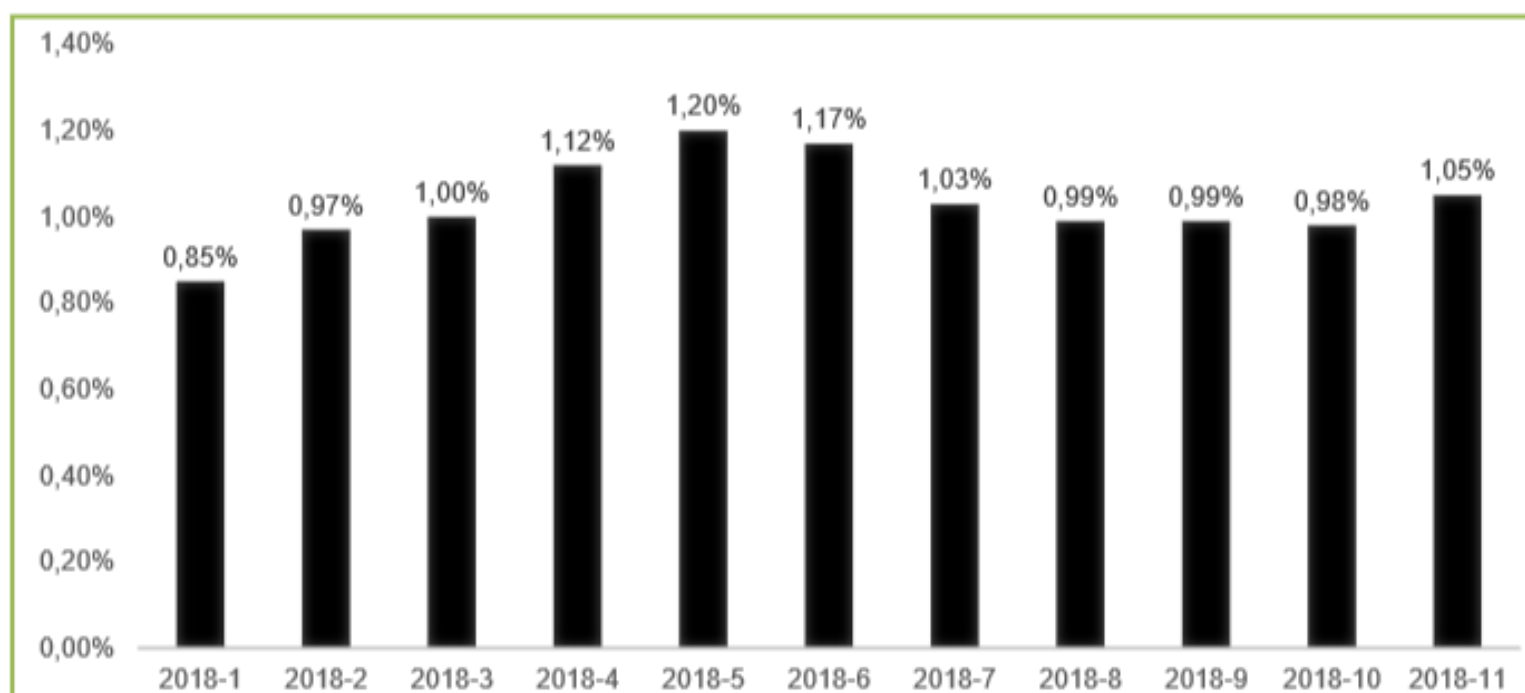
Das A und O der Qualität bei
PV Modulen:
BOM und Prod. Prozess
Machen den Unterschied!

LeTID : 3 Party Testing

- LeTID test at $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ with CID procedure
- Result from mass production (average -0.6% Pmpp)
- Jinko Mono Perc Modules (2018)



- 60Kwh LeTID test result of Mono Perc Modules (throughout 2018)
- LID test 1kW (steady) with Temperature raised to $75\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Simulating extreme environment > Similar to LeTID



- Hauptmerkmal auf EUR/kWh im Gegensatz zu EUR/Wp legen - **Langlebigkeit & Zuverlässigkeit sind wichtigste Faktoren**
- **Eine geringere Leistung** hat großen Einfluss auf die gesamte Ertragssituation der PV Anlage (Energieerzeugung & Umsatz)
- **Alternativen Testansatz erwägen (PQP- Projektqualitätsplan)**, um das Langzeitverhalten der Anlage im Feld simulieren zu können
- Verwendung von - insbesondere in kritischen klimatisch (Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, hoher UV Anteil) - **praxiserprobte Materialien und Modulkonstruktionen**, um die Lebensdauer der Module und den Energieertrag auf lange Zeit zu gewährleisten
- Arbeiten sie mit **bewährten Partnern** , mit **Langzeiterfahrungen im Feld**, auf deren Erfahrung Sie (entlang der gesamten Wertschöpfungskette) **zählen können**



Vielen Dank!



roman.giehl@jinkosolar.com
www.jinkosolar.eu