



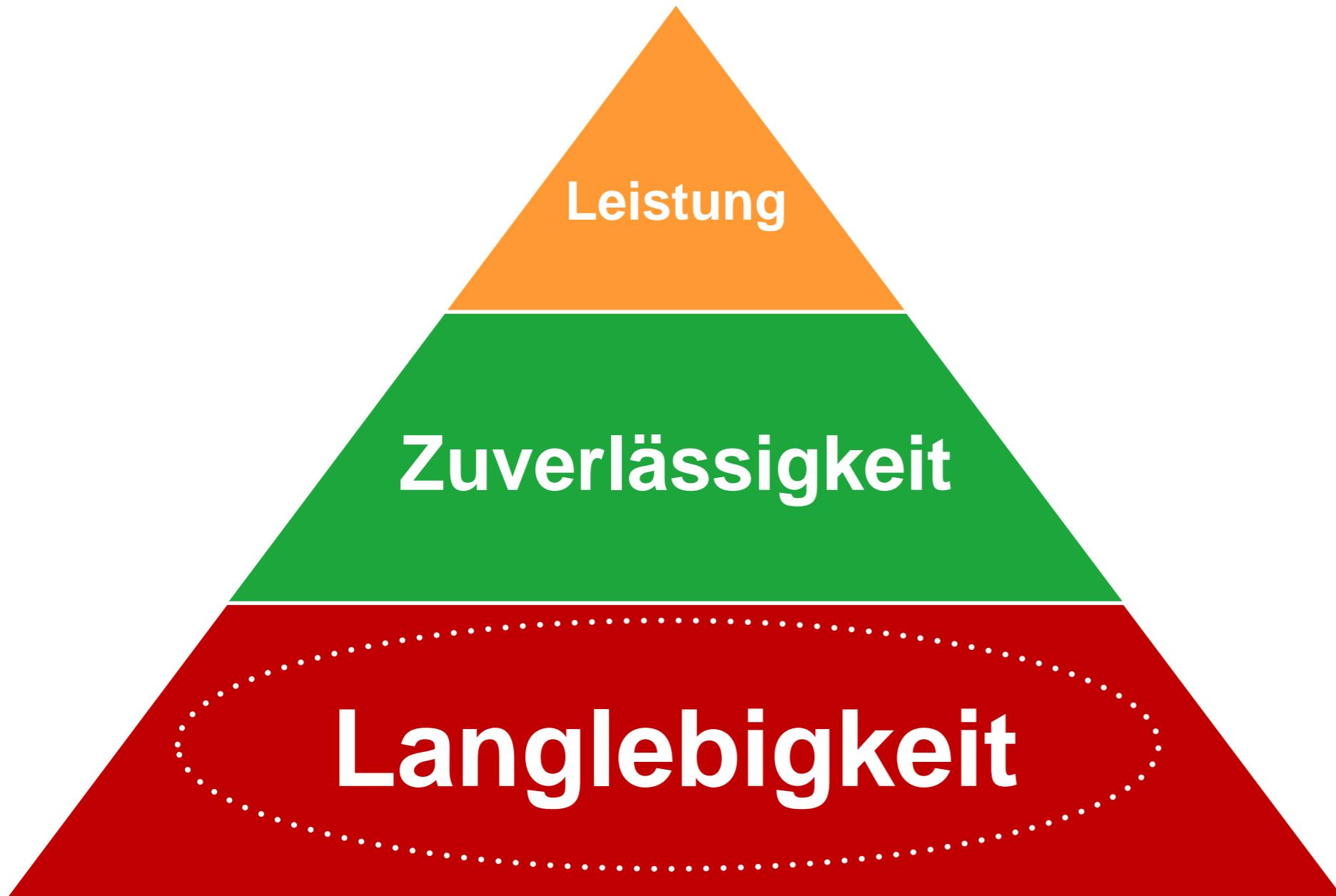
JinkoSolar:

Roman Giehl, Technical Business Development Germany

**Verfahren, Qualitätskomponenten
und Innovation**



Die Qualitätspyramide - Die solide Basis



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!

Garantierte Qualitätssysteme



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



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

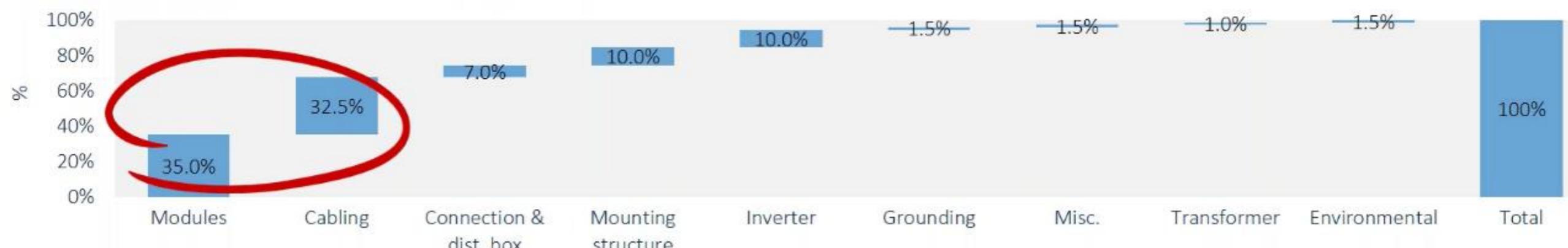


Failure Patterns Exist Among Solar Assets

Module and cable defects were prominent in 2016...



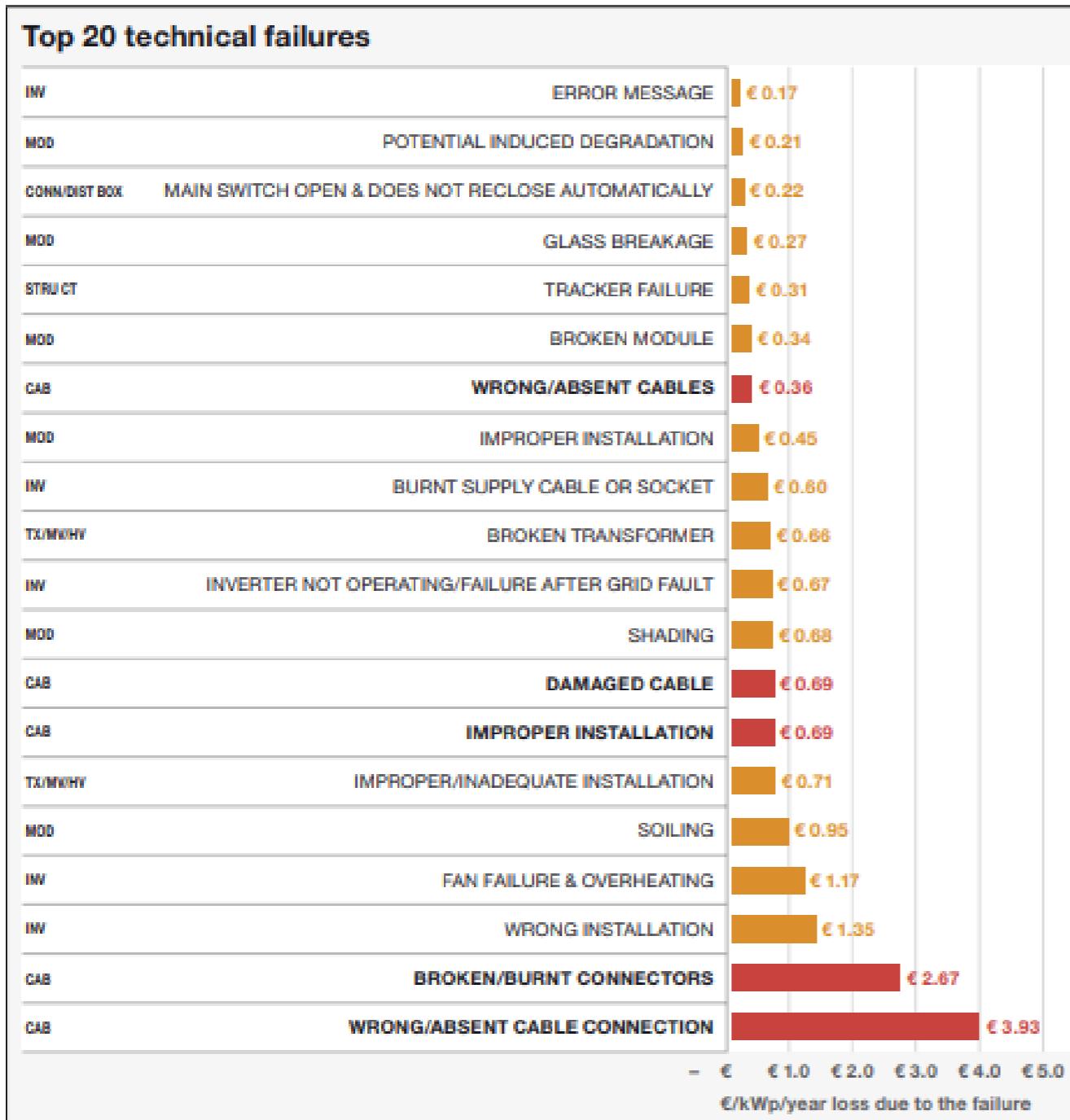
...and continued in 2017



Source: GTM Research, EC

Solar Bankability Projekt, European Commission's Horizon 2020

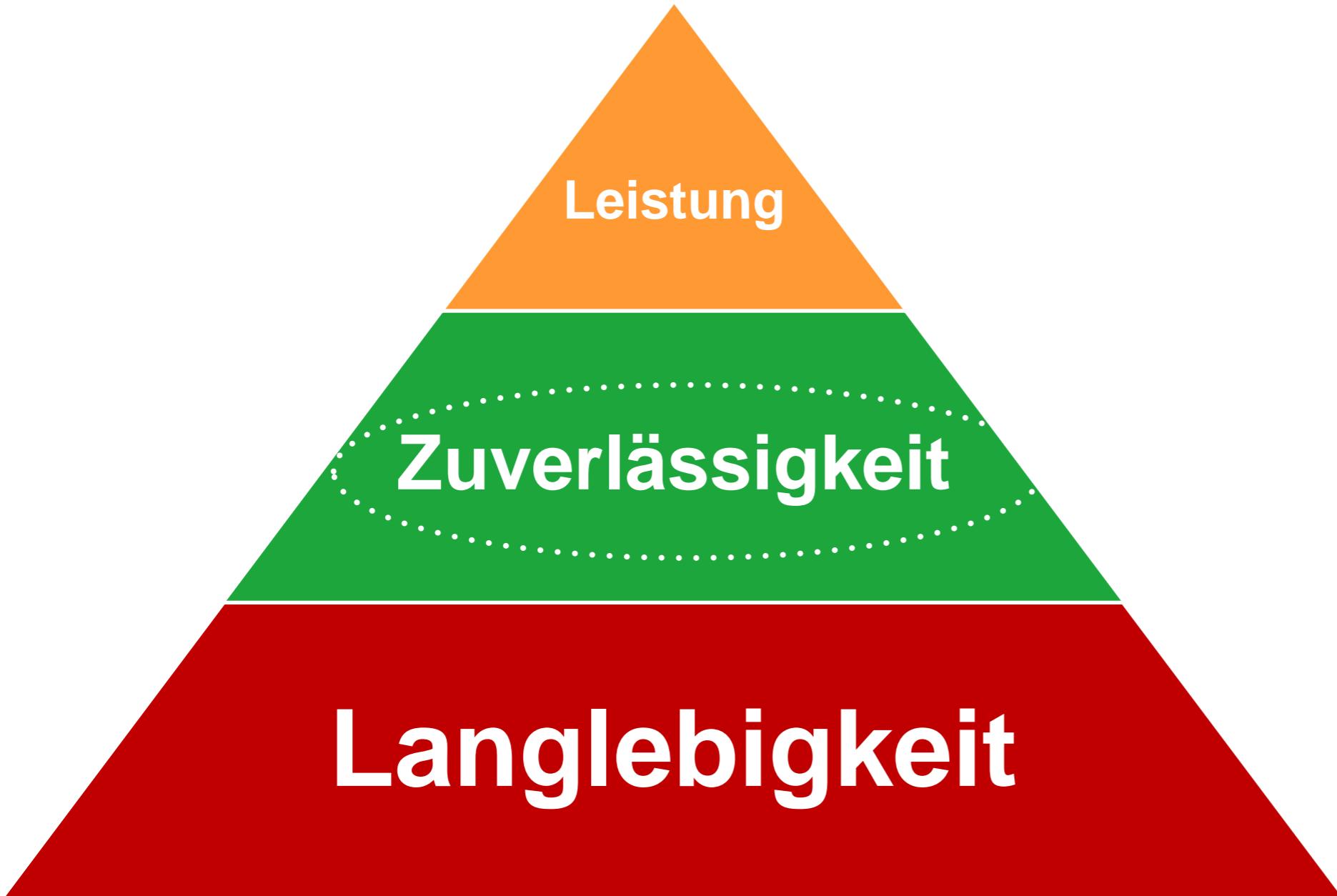
Allgemein übliche Methode zur Risikoabschätzung für Investitionen



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)

Die Qualitätspyramide - Die solide Basis



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!

DUPONT Heraeus

Stäubli
Multi-Contact MC
Stäubli GROUP

FORST

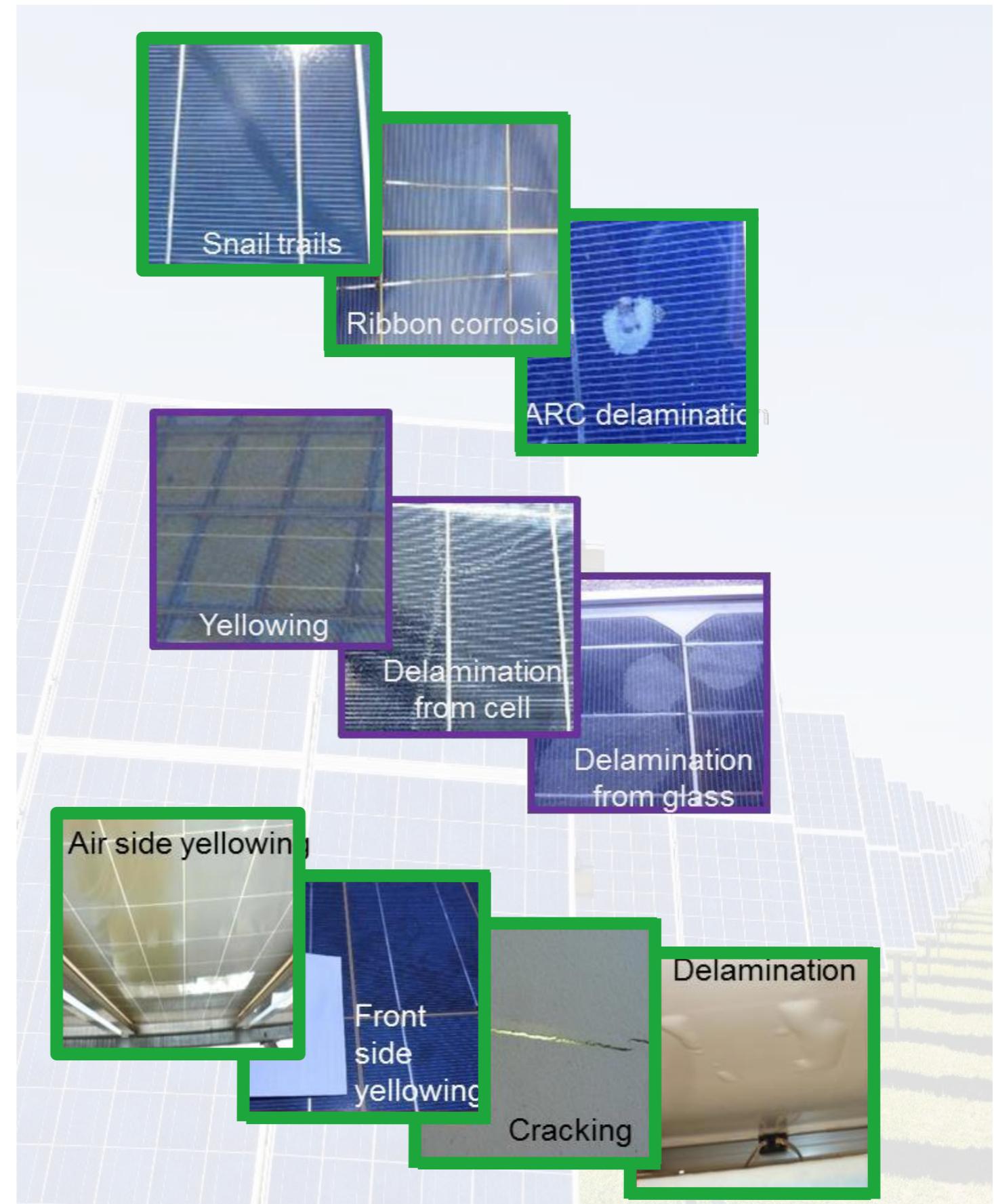
3M

DOW CORNING

Risikofaktoren: Backsheets

Zellendefekte

- ▶ Schneckenspuren
- ▶ ARC Delaminierung
- ▶ Korrosion



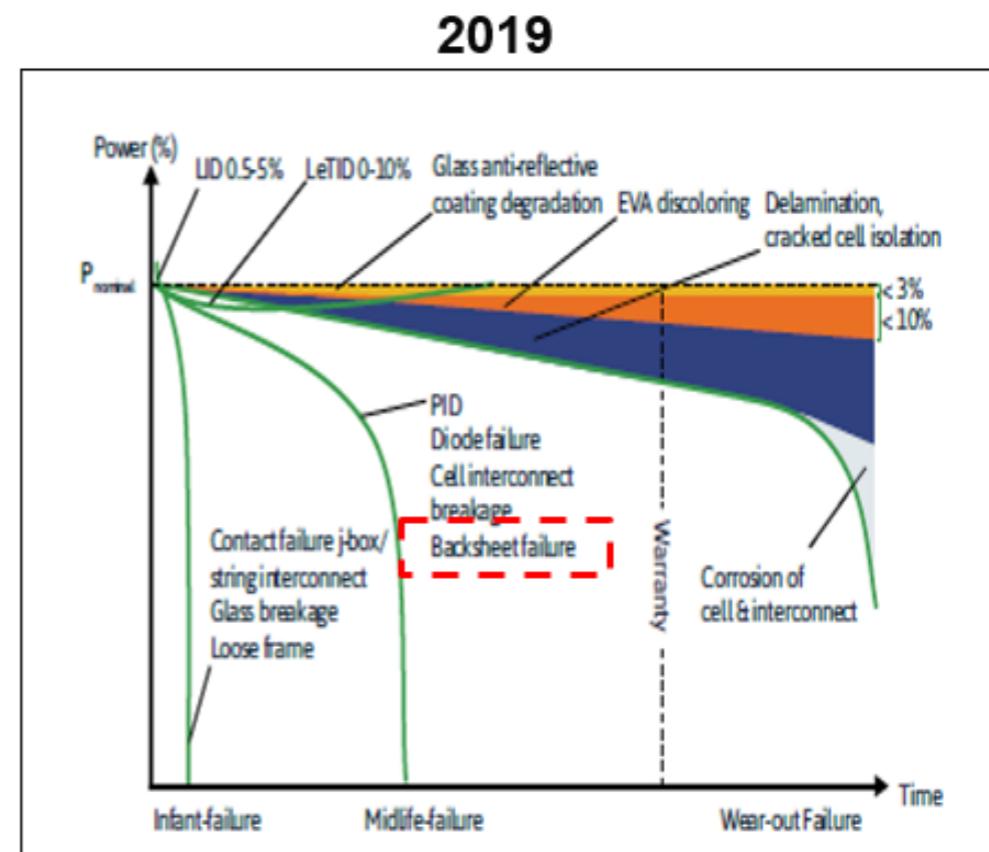
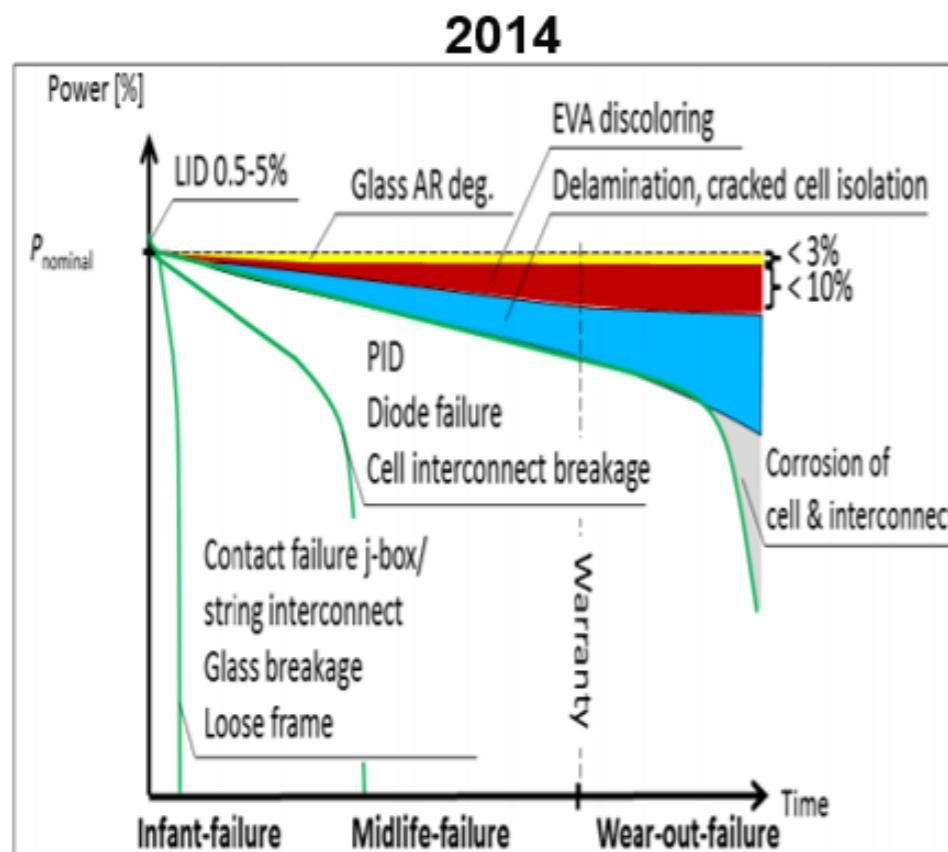
EVA- Vergussmaterialdefekte

- ▶ Verfilmung
- ▶ Delaminierung

Rückseitendefekte

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

Typical PV Module Degradation



Source: IEA, PVEL (DNV GL)

DUPONT

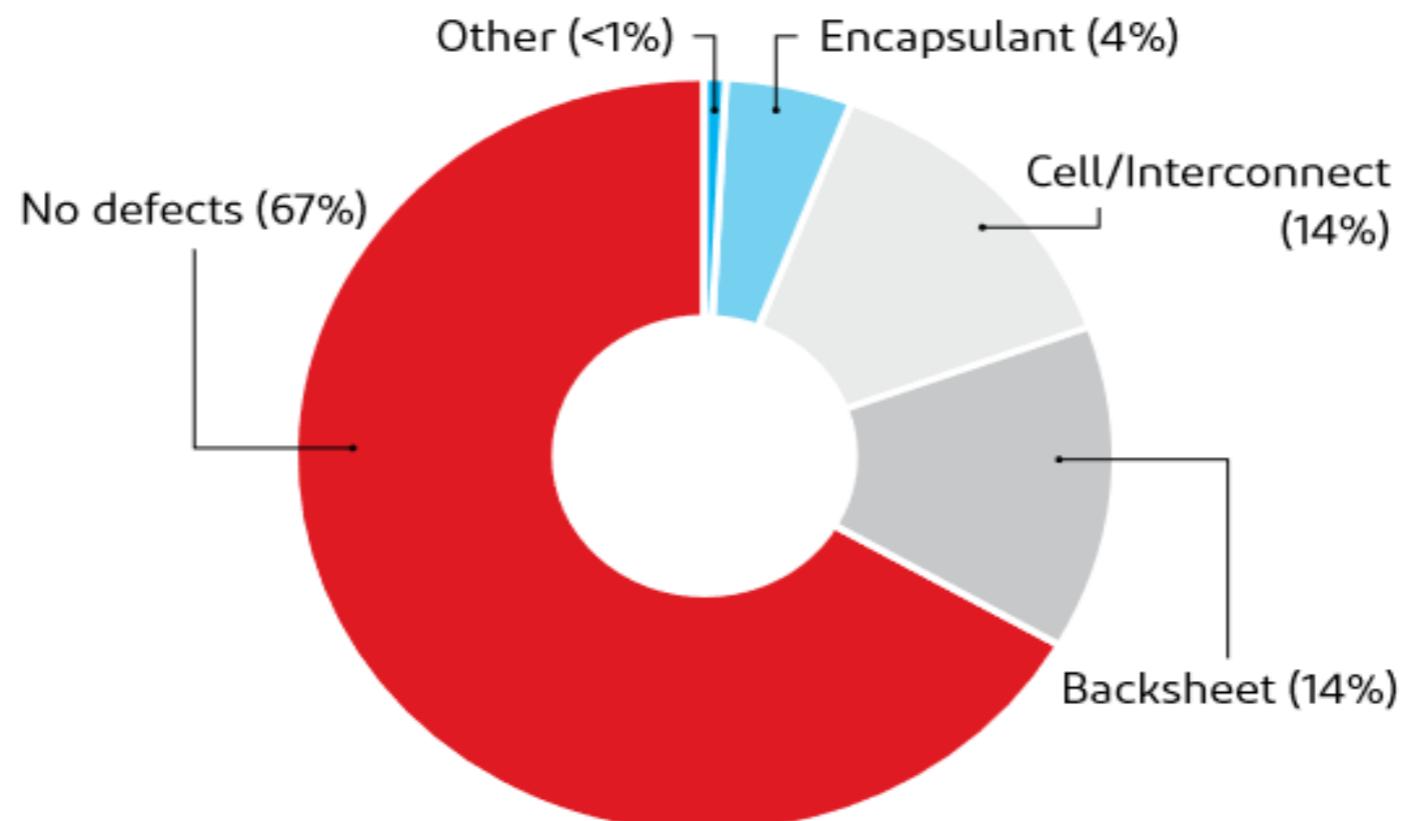
© DuPont 2019

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

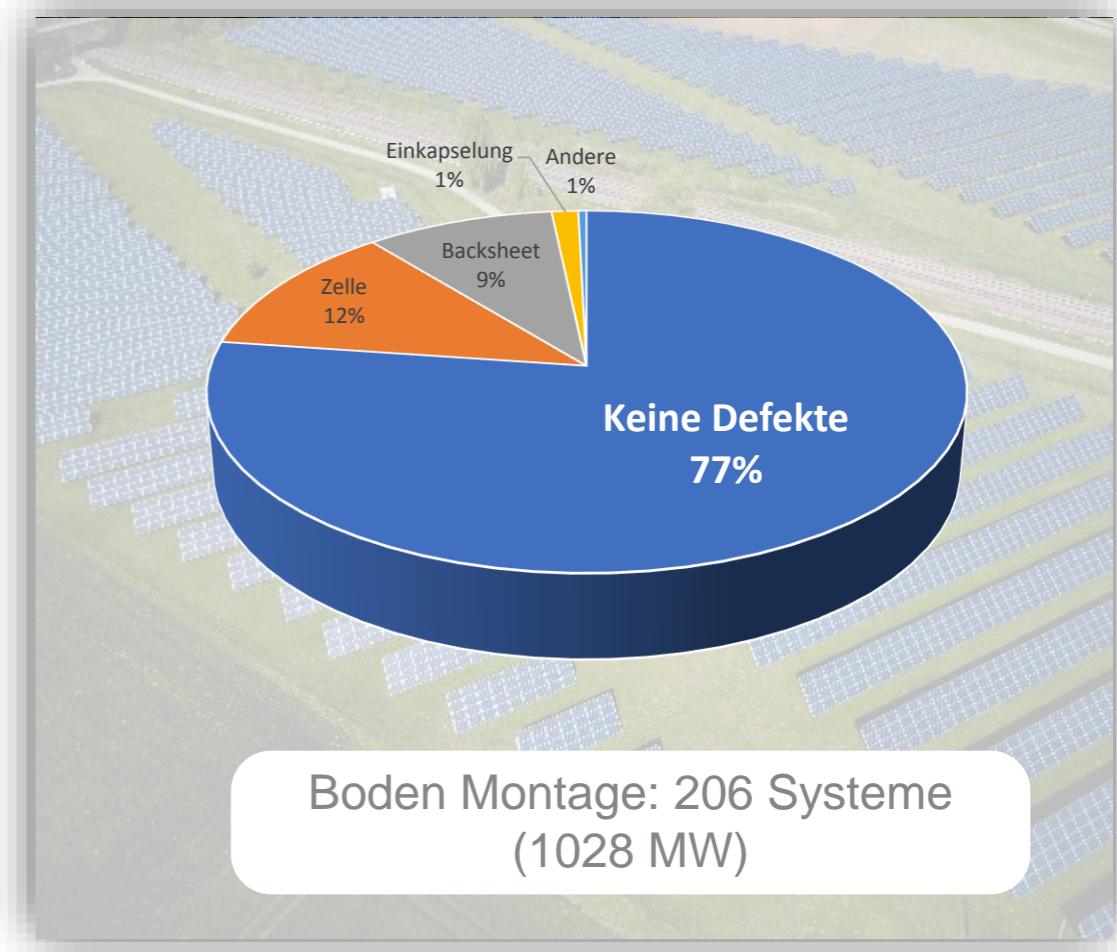
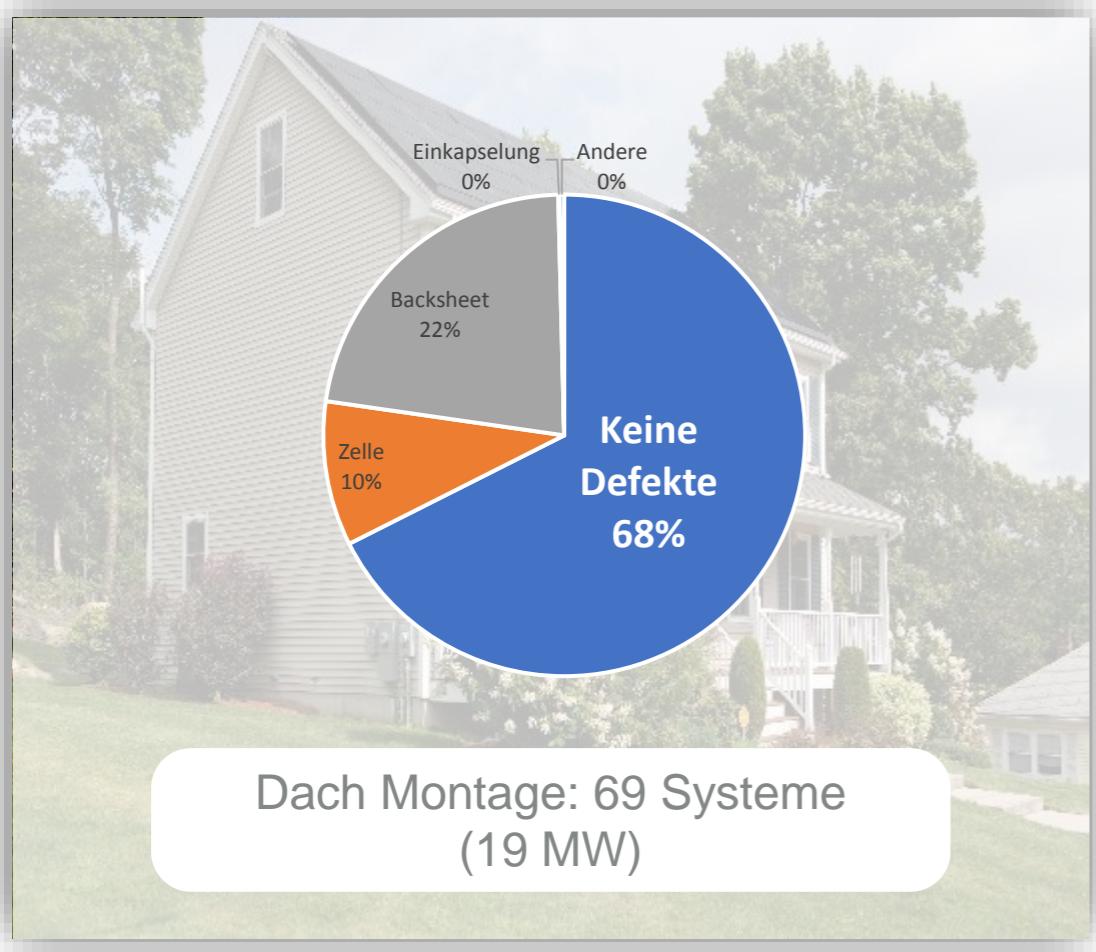
Module defect trends

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



Risikofaktoren: Backsheets



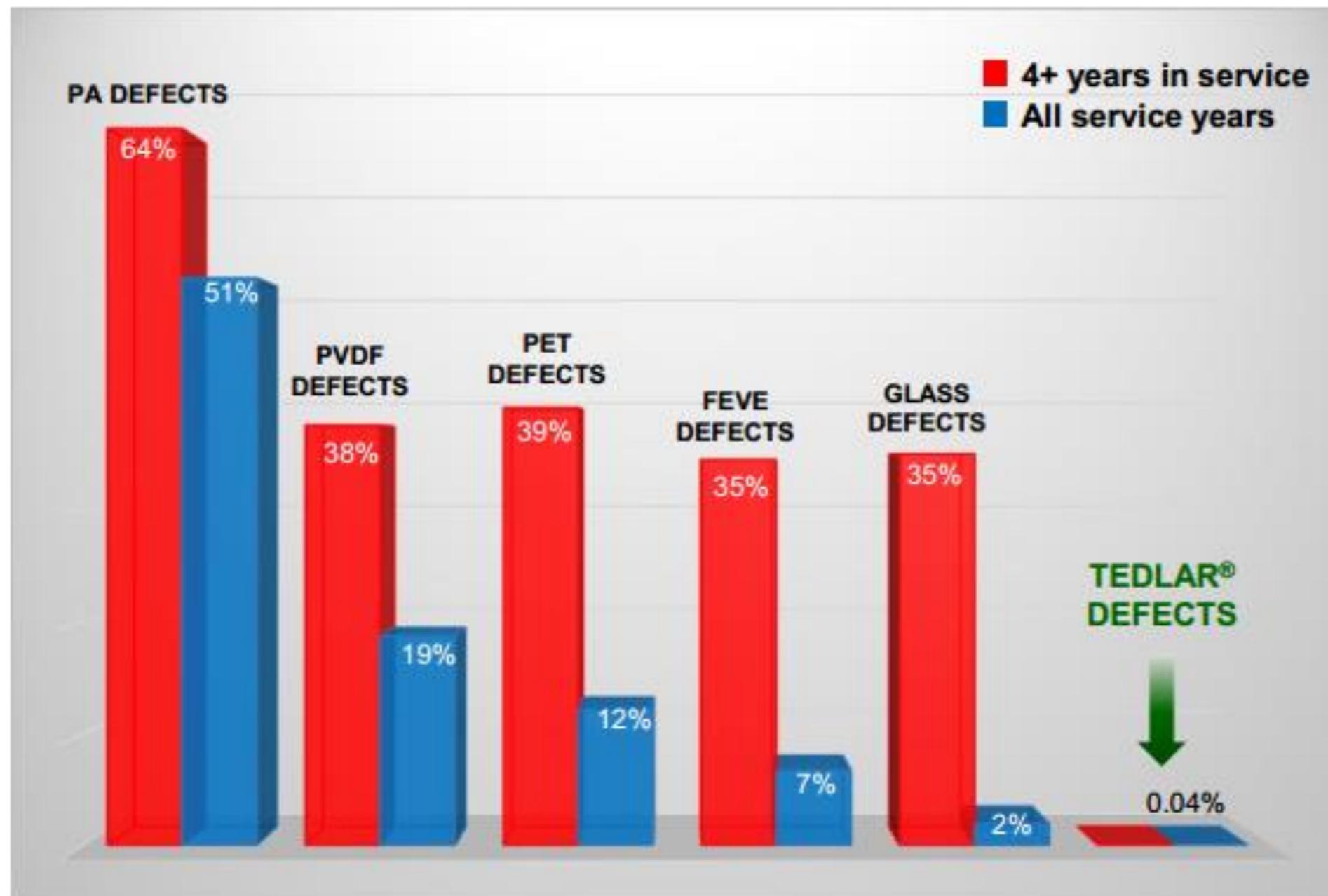
Höhere Fehlerquote für Dach- vs. Bodeninstallationen

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

Differenzen der Fehlerquote resultieren aus Temperaturunterschieden der Installationsvarianten

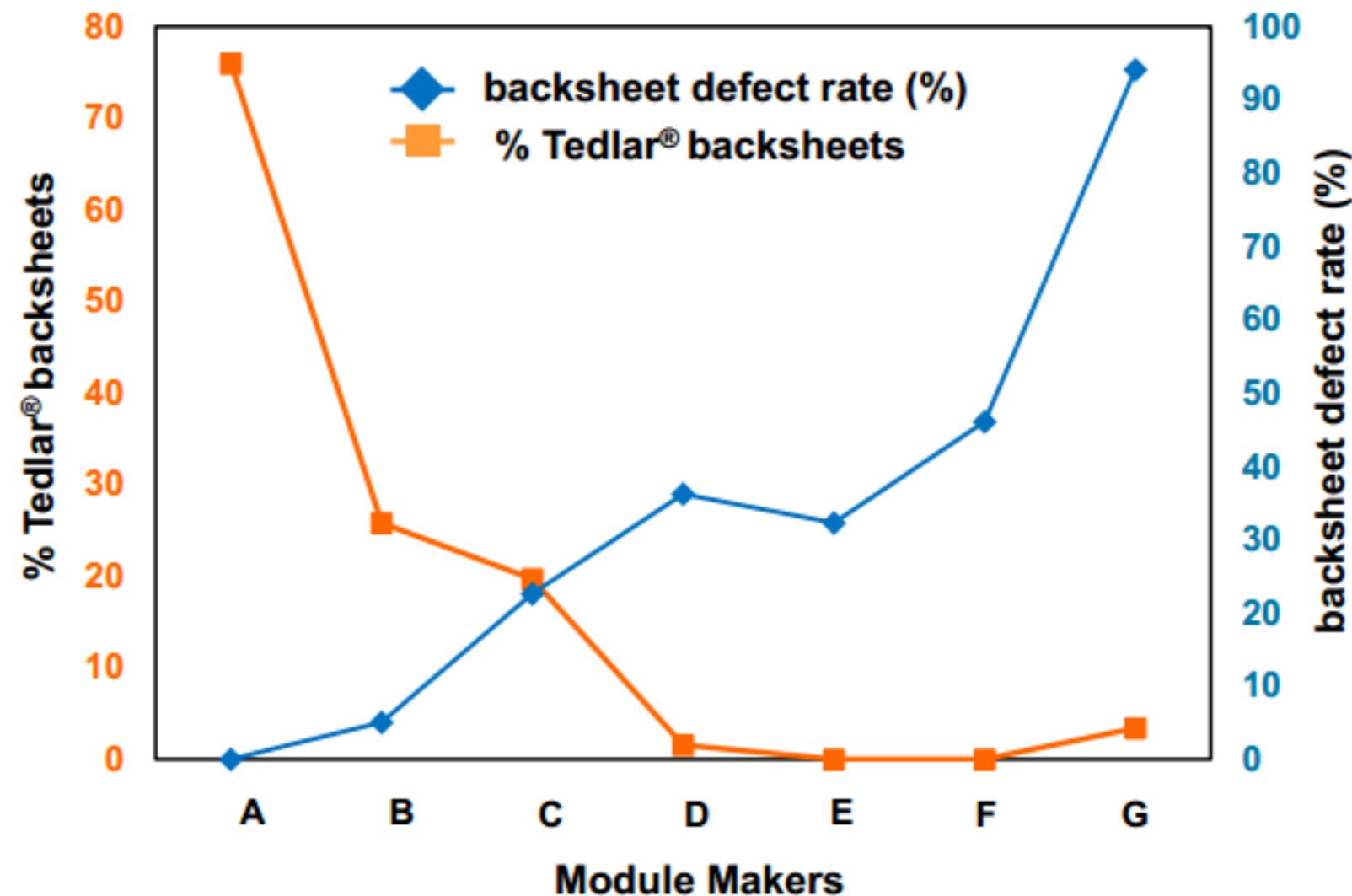
- ▶ Dach Systeme sind durchschnittlich 15° C wärmer als Bodeninstallationen
- ▶ Der resultierende Temperatureffekt ist vergleichbar zu dem in wärmeren Klimazonen

Anstieg der Rückseitenfolien-Defekte in 4 Jahren



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

Geringere Defektrate von Tedlar



- ▶ 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.

Die Qualitätspyramide - Die solide Basis



Wirkungsgrad

&

Reelle Leistung im Feld

Niedrige Degradation

&

Stabile Performance

Das A und O der Qualität bei

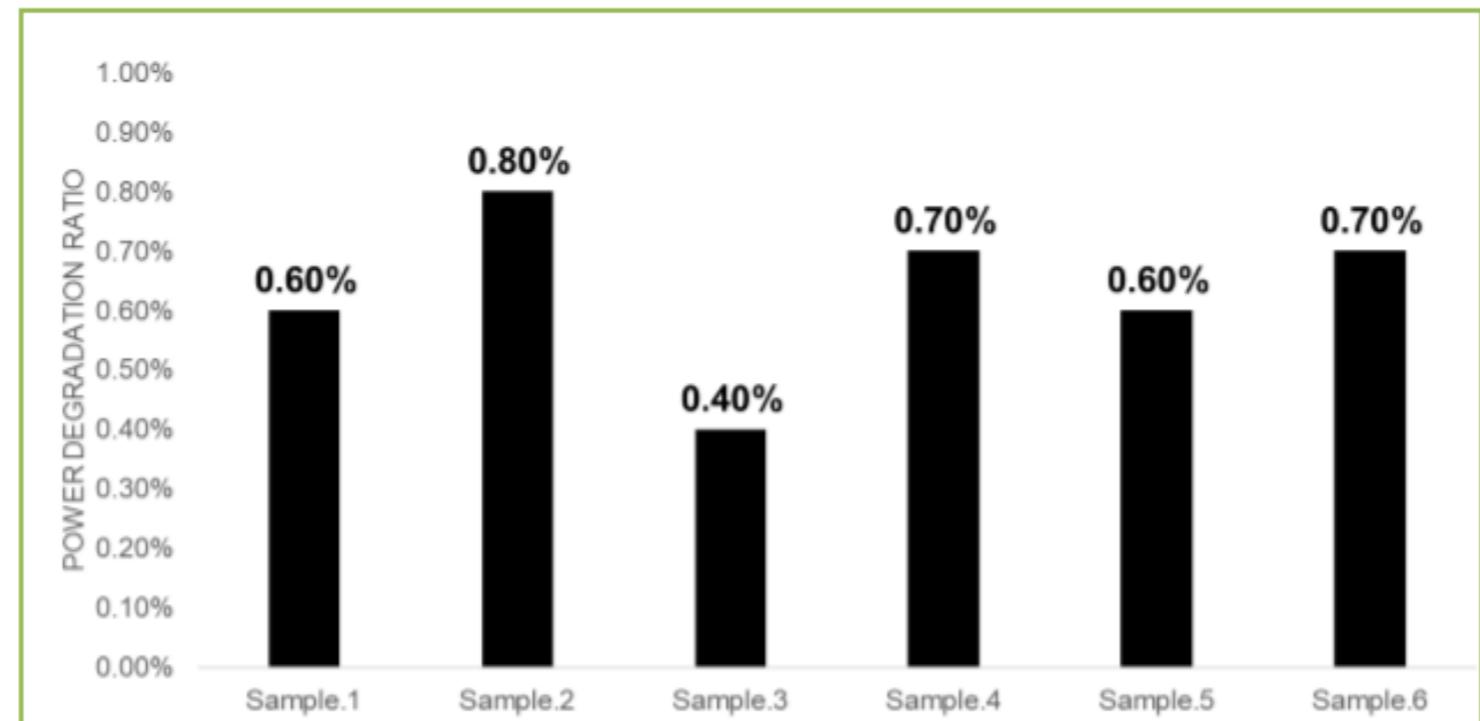
PV Modulen:

BOM und Prod. Prozess

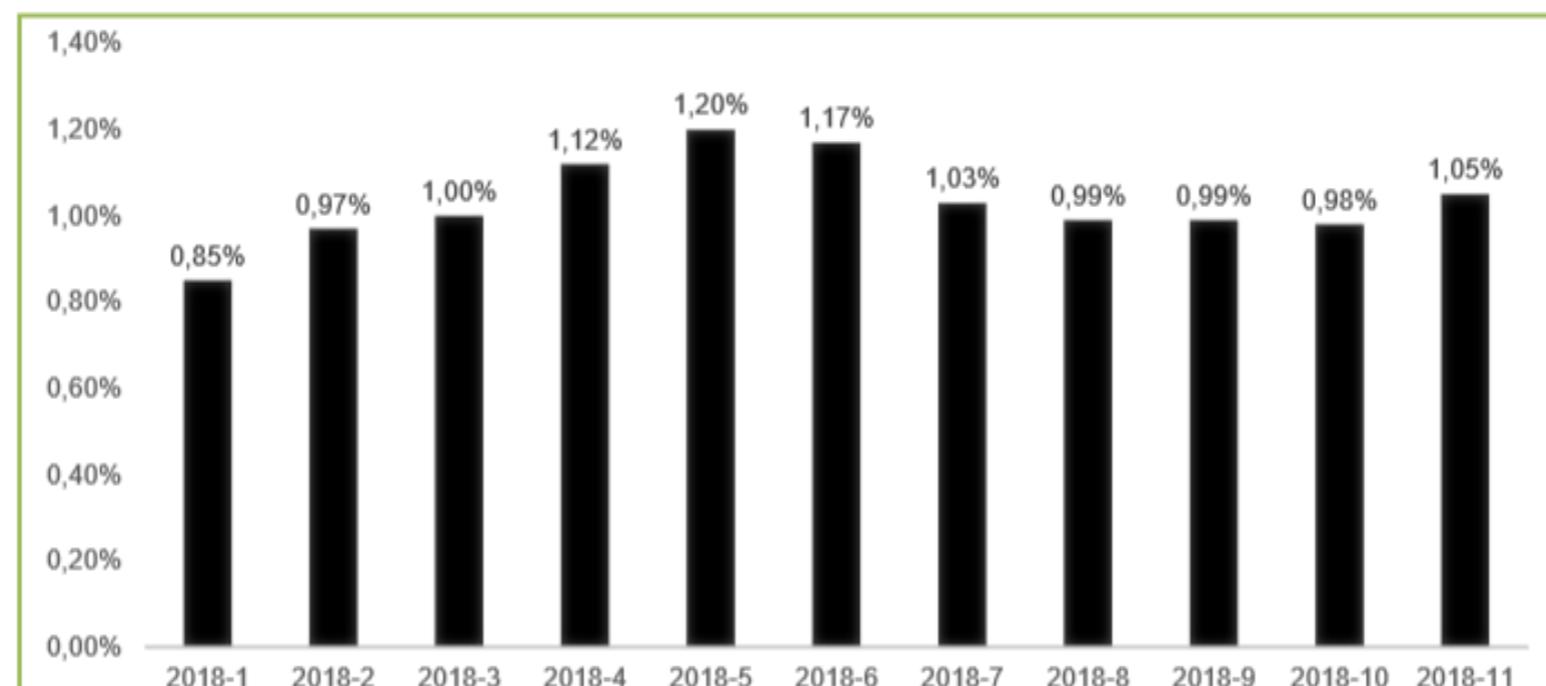
Machen den Unterschied!

LeTID : 3 Party Testing

- LeTID test at $75\pm5^{\circ}\text{C}$ 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 $75\pm5^{\circ}\text{C}$
- Simulating extreme environment → Similar to LeTID



Zusammenfassung

- 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