

**SUPSI**

# Ergebnisse der PV Qualitäts-Sicherungs Studie

Schweizer Studie zur Qualitätssicherung (QS) von Photovoltaik-Anlagen

Gabi Friesen



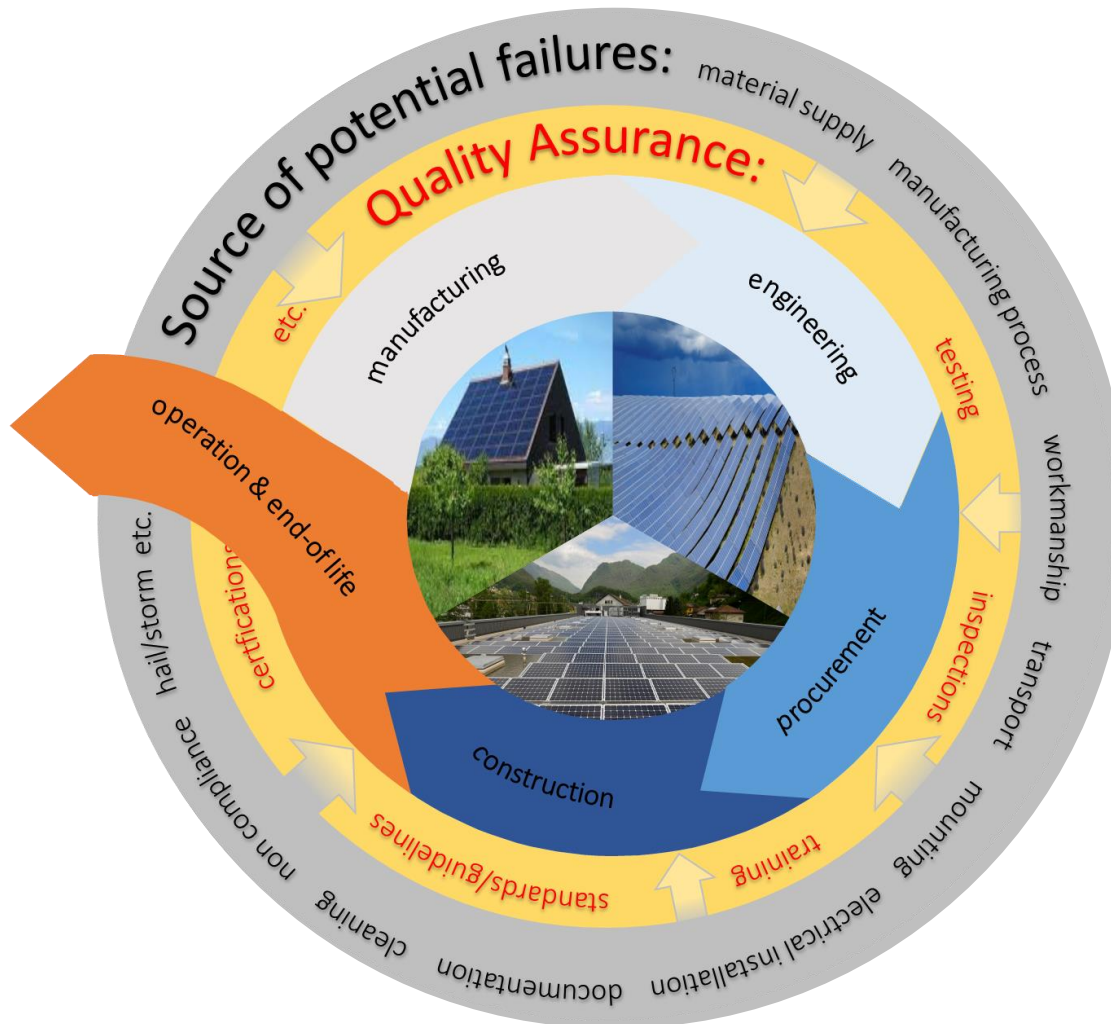
## Index

- Einführung
- Randbedingungen
- Interviews/Fragebögen
- Brainstorming
- Empfehlungen

# Qualitätssicherung (QS) in der Photovoltaik

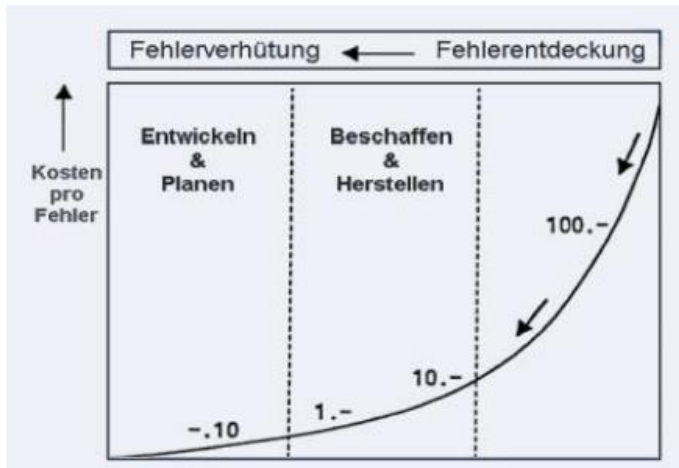
## Failures

Safety issues  
Low performance  
Visual defects  
....



# Qualitätssicherung (QS) in der Photovoltaik

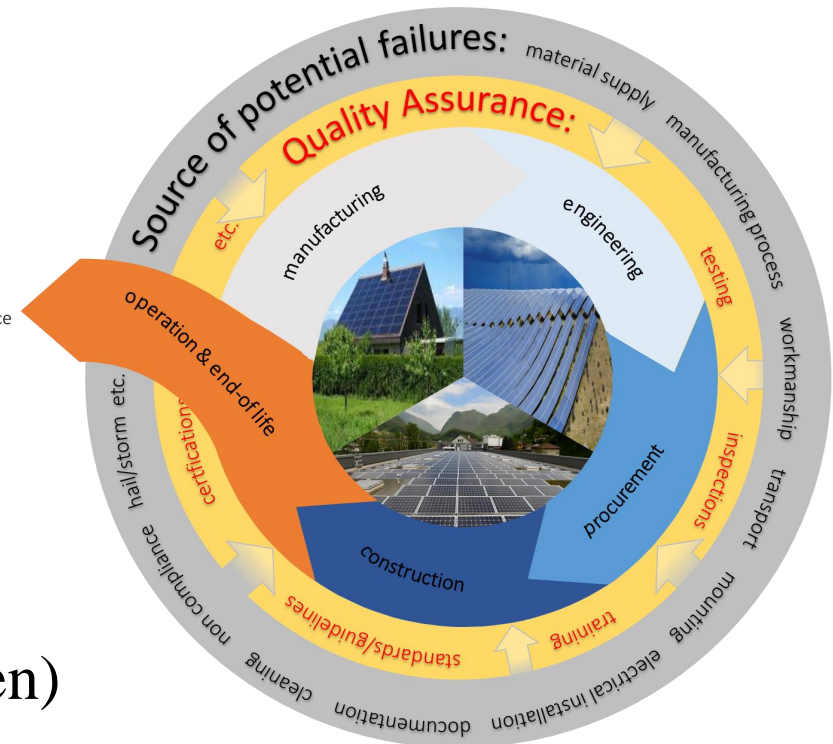
## Fehlerkosten 10-er Regel



**Failures**  
Safety issues  
Low performance  
Visual defects  
....

## Fehlerkultur

- Fehler kennen (Beschreiben)
- Fehler identifizieren (Detektieren)
- Fehler bewerten (Einschätzen)
- Fehler kontrollieren (Überwachen)
- Fehler vermeiden (Vorbeugen)



## Schweizer Studie zur Qualitätssicherung

### Gibt es Lücken in der Qualitätssicherung Schweizer PV Anlagen?

University of Applied Sciences and Arts  
of Southern Switzerland

**SUPSI**

**PVLab (accredited)**

G. Friesen (Coordinator)  
M. Cacciari (PV systems quality team)

**TESTING &  
MONITORING**

**SWISSOLAR** 

**Swiss Business federation for solar energy**

C. Moll (Head of technical unit)  
P. Toggweiler (Expert, Basler & Hofmann AG)  
T. Hostetler (Technical PV commission)

**EMPFEHLUNGEN &  
TRAINING**

 **eurofins**

Electrosuisse  
Product Testing

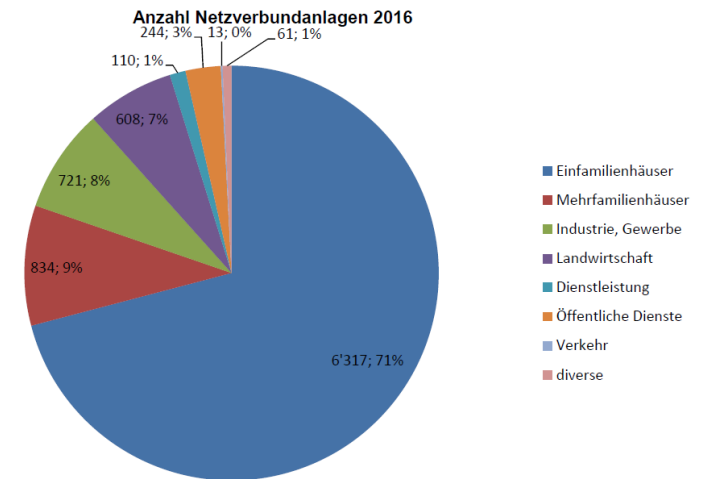
**Swiss association for electronics energy and  
information technology**

P. Arnold (Head of development and sales/marketing)  
J. Rellstab (Head of product certification)

**ZERTIFIZIERUNG &  
INSPEKTORAT**

## Wie sieht der Schweizer PV Markt aus?

- 60-80% der jährlich installierten Anlagen werden auf Ein- oder Mehrfamilienhäuser realisiert
- ca. 75% der PV Komponenten werden über Großhändler erworben
- 90% der PV Module werden importiert
- Installationsfirmen (55%  $\leq$  5 Mitarbeiter, 15%  $>$ 50 Mitarbeiter)
- Stetig wachsender Markt (Förderungsunterstützt)



Ref.: Schweizer Markterhebung 2016

# Was sagen internationale Studien über die Qualität?

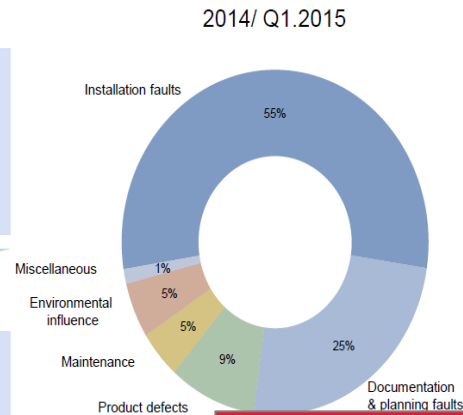
## Cause of Defects in PV Power Plants – TÜV Rheinland Data 2014/ Q1. 2015

### Main findings:

- 30 % of power plants show particularly serious and serious defects (incl. safety issues) or large number of issues
- > 50 % of defects are caused by installation errors

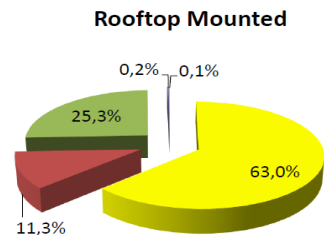


Systematic quality assurance is required  
Plant inspections and maintenance are imperative



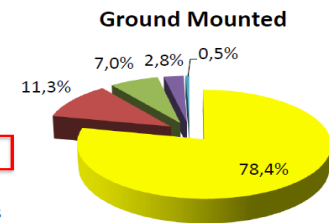
6 June 10, 2015 TÜV Rheinland Quality Monitor Solar 2015

## Application Sensitivity



37% of panels affected  
Backsheet 25.3%

Roof mounted, 11.7MW



21.6% of panels affected  
Backsheet 7%

Ground mounted, 441MW

Temperature

**Higher defect rates for rooftop vs ground installations for backsheets  
Differences are likely due to higher temperatures for rooftop systems**

Source: DuPont Field Survey 2016

# Was wissen wir über die Qualität in der Schweiz?

## „Verfügbare Informationen“

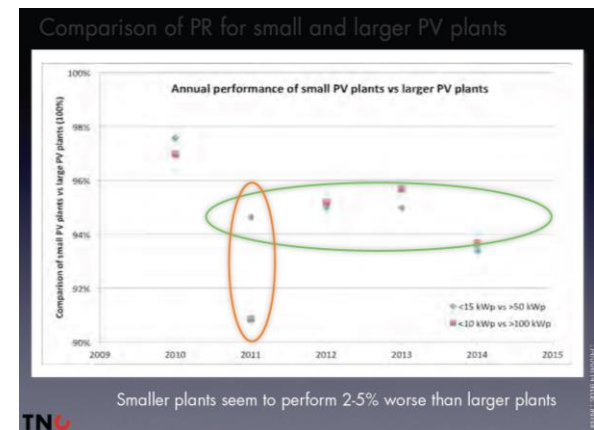
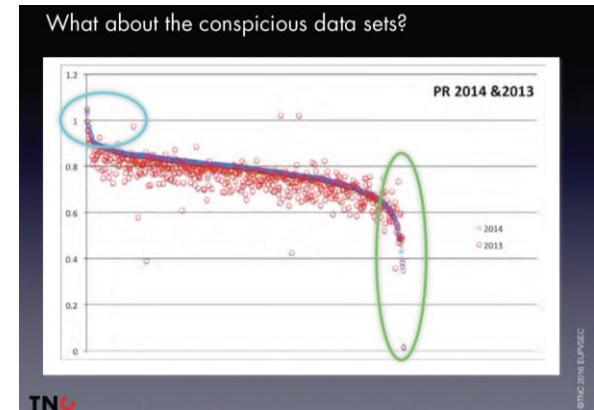
- Ertragsdaten (Swissgrid, Solarlog, ...)
- Anlagenkontrollen (PV Gutachter/Inspektionsberichte)
- Komponentenfehler (Testberichte, Versicherungsfälle, Großhändler, ...)
- Rückrufe/Garantiefälle (Hersteller/Großhändler)

## GUTE NACHRICHT

Die überwiegende Mehrheit der Anlagen zeigen gute Erträge und keine schwerwiegenden Probleme.

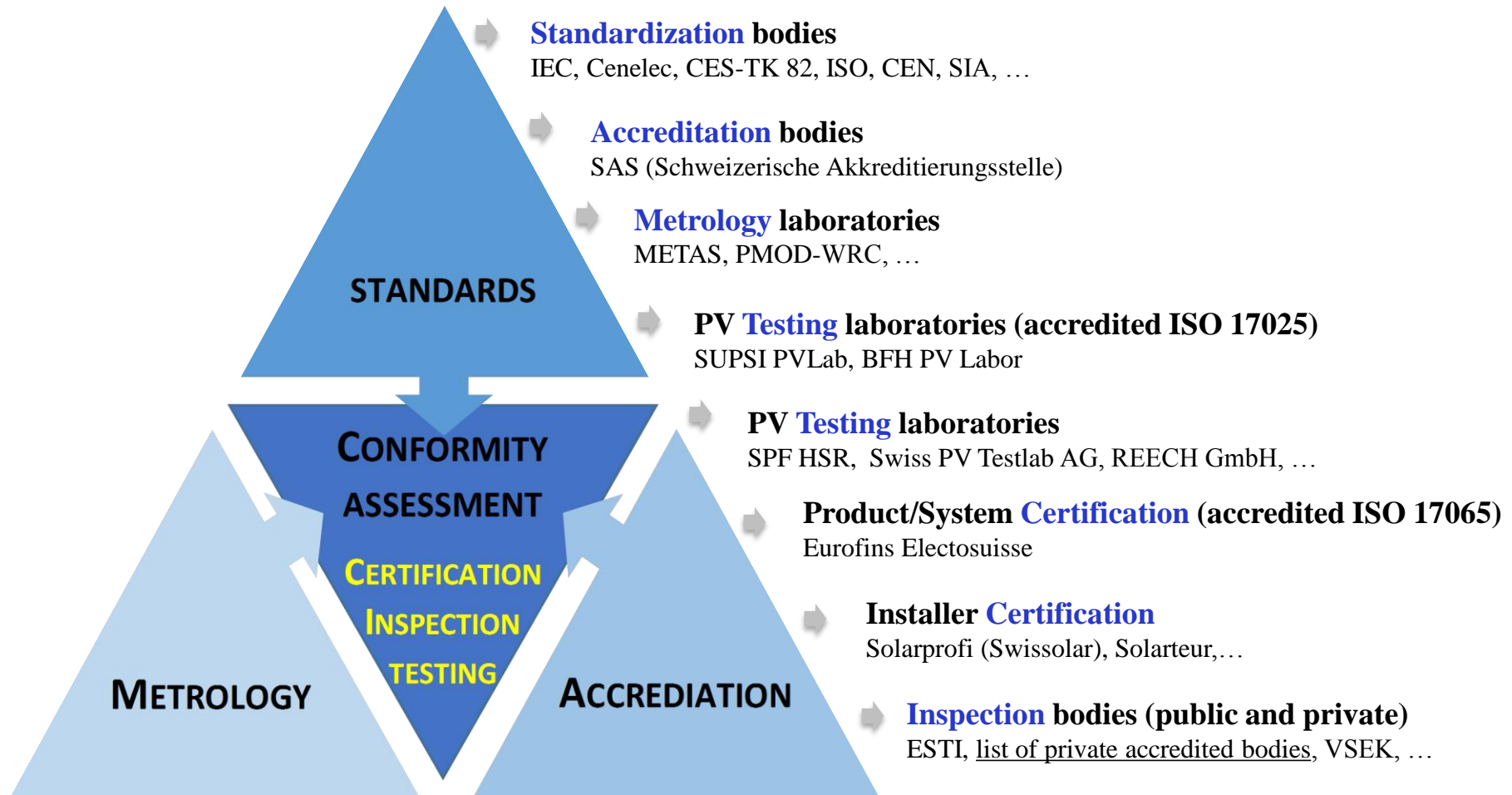
## TROTZ ALLEM

Fehler kommen vor und die meisten der verfügbaren Daten werden nicht systematisch analysiert und zur Fehlervorbeugung genutzt.





# Wer sichert die Qualität in der Schweiz?



Wie sieht es mit der QS in der Praxis aus?

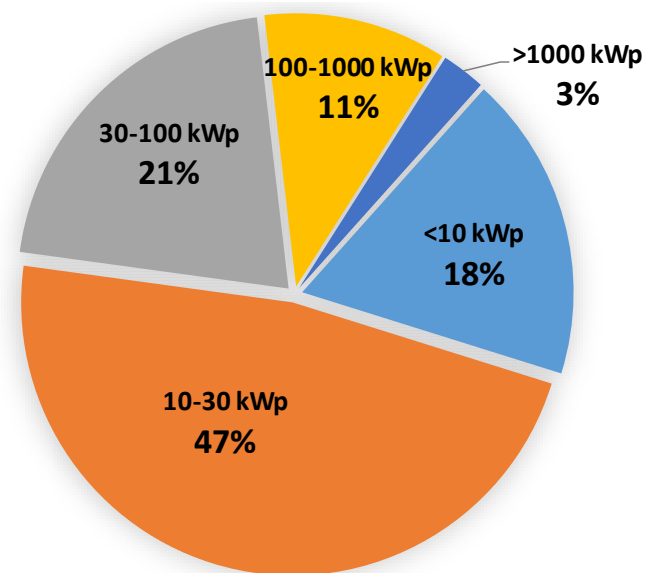
## Interviews/Fragenbögen

### Ziel:

Wann/wie wird Qualität kontrolliert und wo besteht Bedarf für Verbesserung?

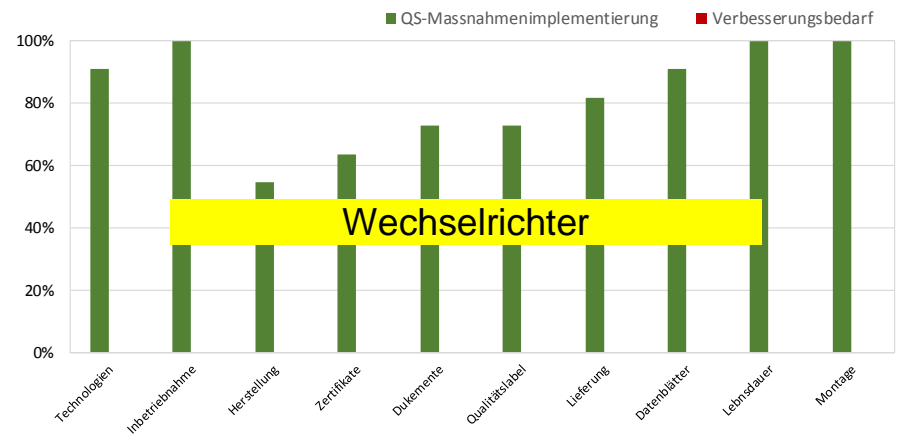
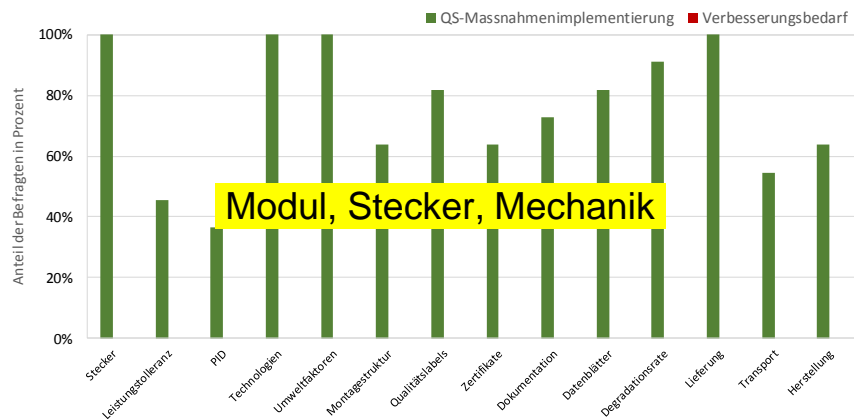
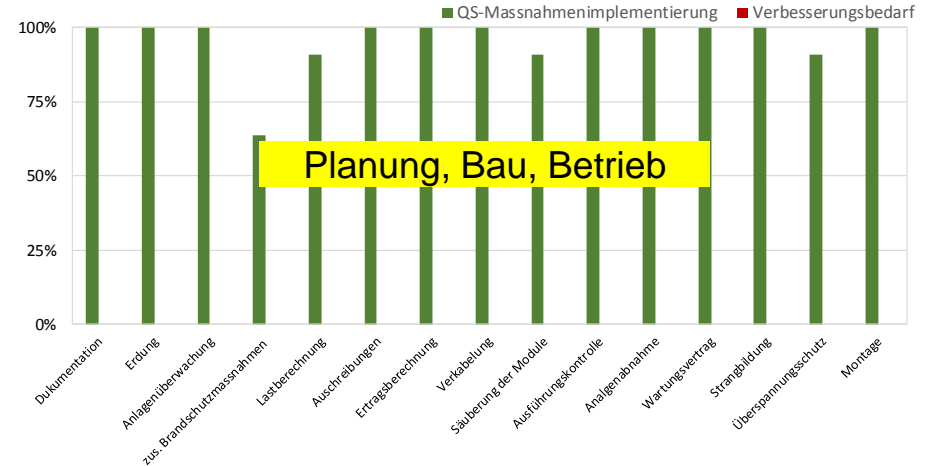
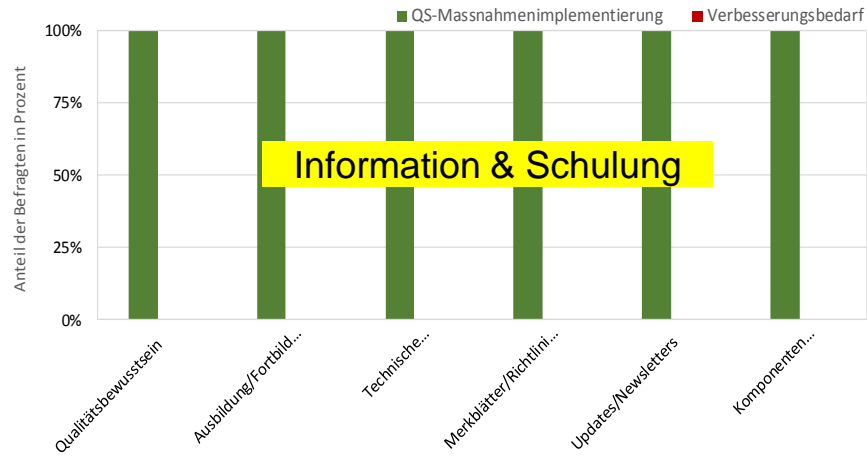
### Teilnehmer:

- 12 Anlagenplaner / Installationsfirmen
- Von Kleinbetrieben bis zu grossen EPC
- Installierte Leistung (1-85 MW)
- Kleinen Anlagen (<10 kWp) bis Großanlagen (>2MWp)
- 1 BIPV Spezialist
- 2 Energienetzbetreiber
- Das Typische Alter der installierten Anlagen ist 5 Jahre und jünger



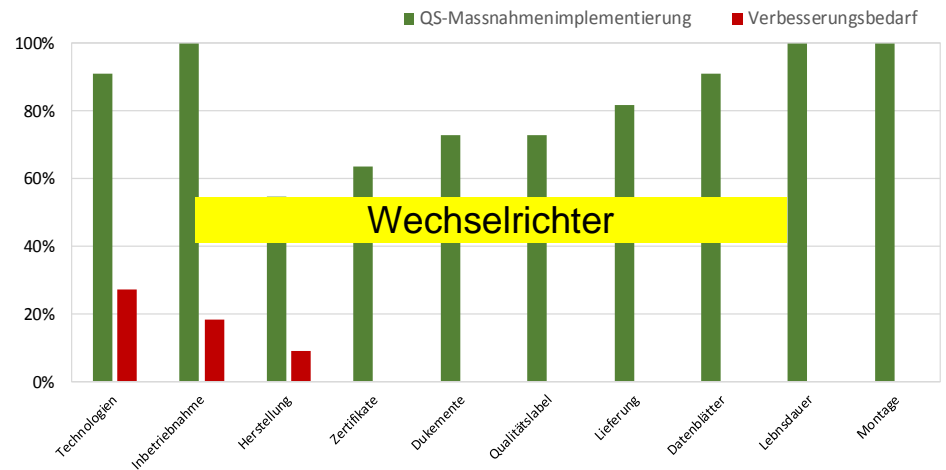
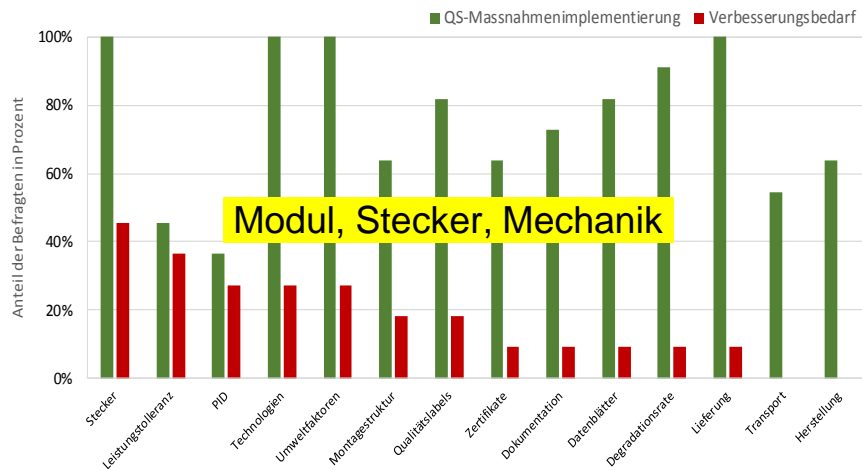
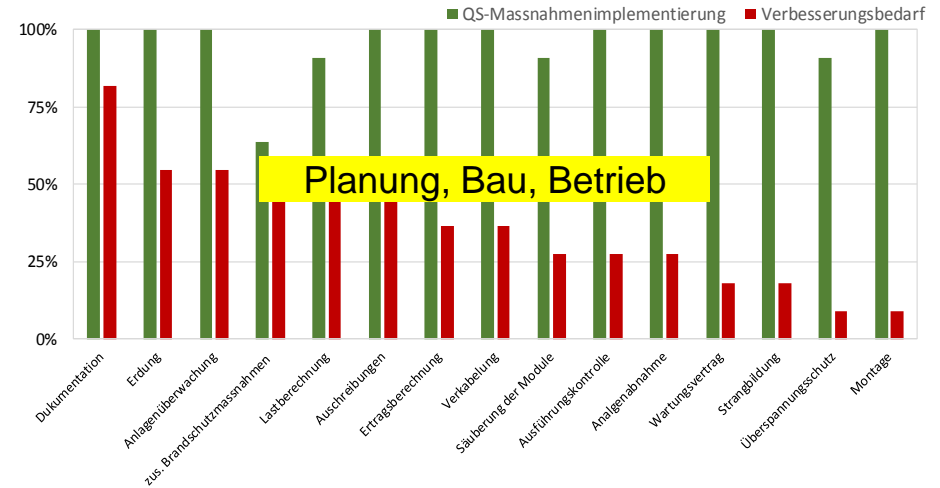
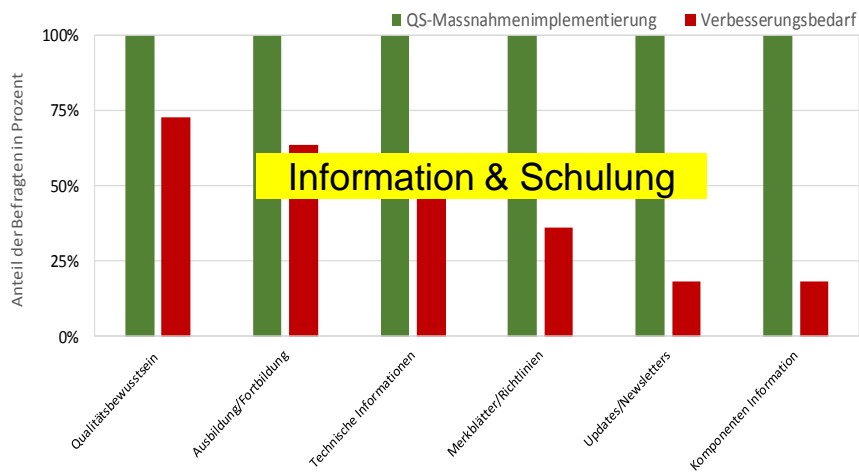
Verteilung der Anlagengrösse

# Interviewergebnisse



**LEGENDE:** ■ QS Implementierung ■ QS Lücken

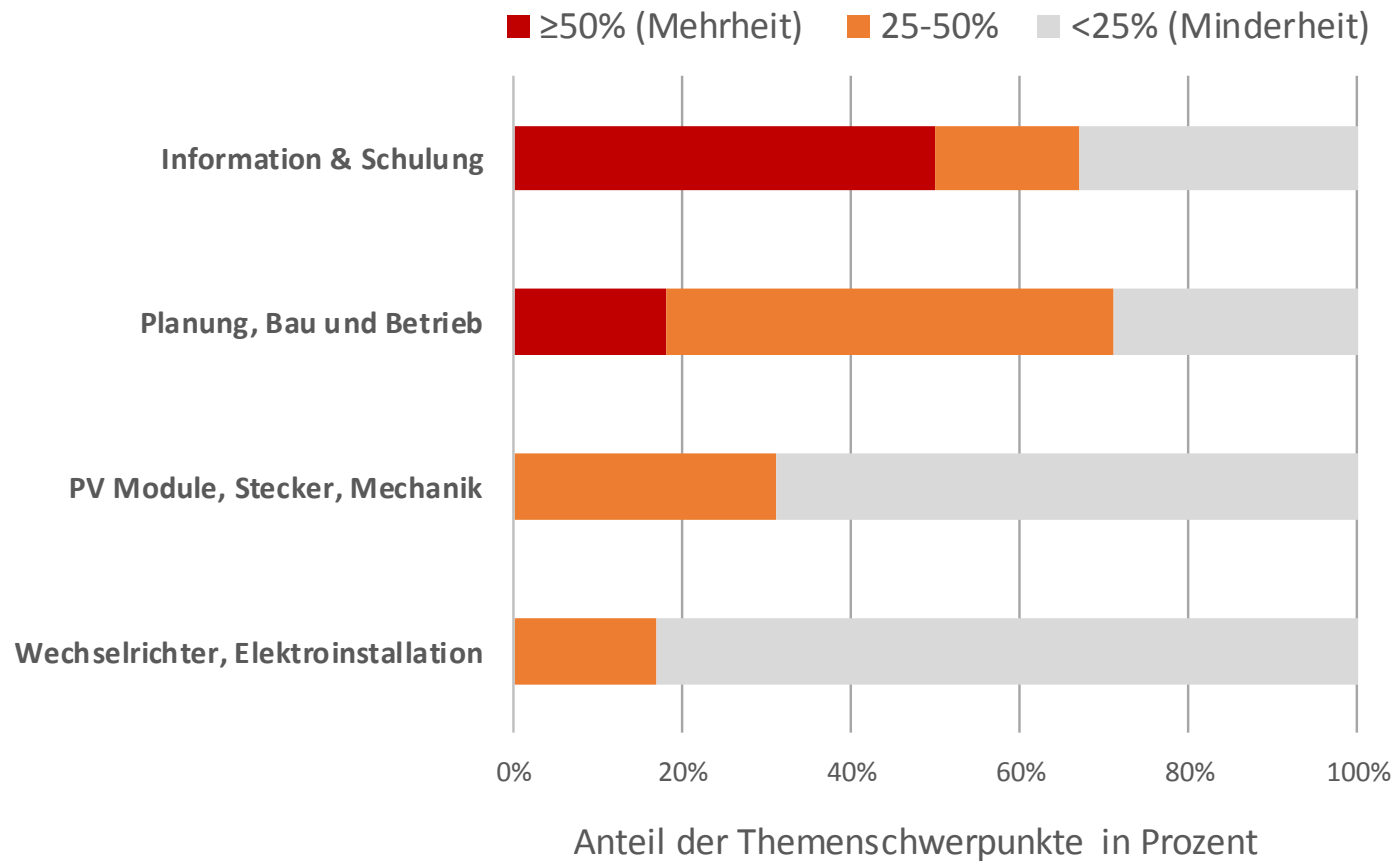
# Interviewergebnisse



**LEGENDE:** ■ QS Implementierung ■ QS Lücken

## Interviewergebnisse

Wo sind die meisten Bedürfnisse aus Sicht der Planer und Installateure?



# Interviewergebnisse

## Information und Schulung

### VERBESSERUNGSANSPRUCH

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>1. Qualitätsbewusstsein</b>    | Sensibilisierung der Endkunden (insb. kleiner Anlagen) und der Installateure, Harmonisierung, ...          |
| <b>2. Aus/Fortbildung</b>         | Angebot (Themen, Aktualisierung, Vertiefung, Praxis), Harmonisierung (Trainer und Trainees, Regional), ... |
| <b>3. Techn. Vertiefung</b>       | Normen, Fehlererkennung/Prävention, Steckverbinder, Erdung, Kabelführung, Sicherheitsmaßnahmen, ...        |
| <b>4. Merkblätter/Richtlinien</b> | Besserer Überblick, Vereinfachung, Unterscheidung, ...   |
| <b>5. Komponenten</b>             | Klare/harte Kriterien, Transparenz, unabhängige Studien neue Technologien, Risiko einzelner Defekte, ...   |
| <b>6. Updates/Newsletters</b>     | Effizienz und Schnelligkeit zu wichtigen Themen, ...   |

# Interviewergebnisse

Planung, Bau, Betrieb

## VERBESSERUNGSANSPRUCH

### 1. Dokumentation

Vereinfachung, Klarheit, Hilfsmittel, Differenzierung, ...

### 2. Monitoring

Datenzugang, Auswertung, HW Kompatibilität, ...

### 3. Ausschreibungen

Leitfaden mit Mindestanforderungen zur Qualität, ...

### 4. Simulationstools

Multi-funktionalität, Benutzerfreundlichkeit, Validierung, ...

### 5. Kontrollen

Effizienz, Harmonisierung der Abnahmekontrollen,  
Kontrolle kleiner Anlagen, ...

### 6. Wartung/Reinigung

Klarheit zu den Prozeduren, Wirtschaftliche Bewertung, ...

# Brainstorming

## Ziel:

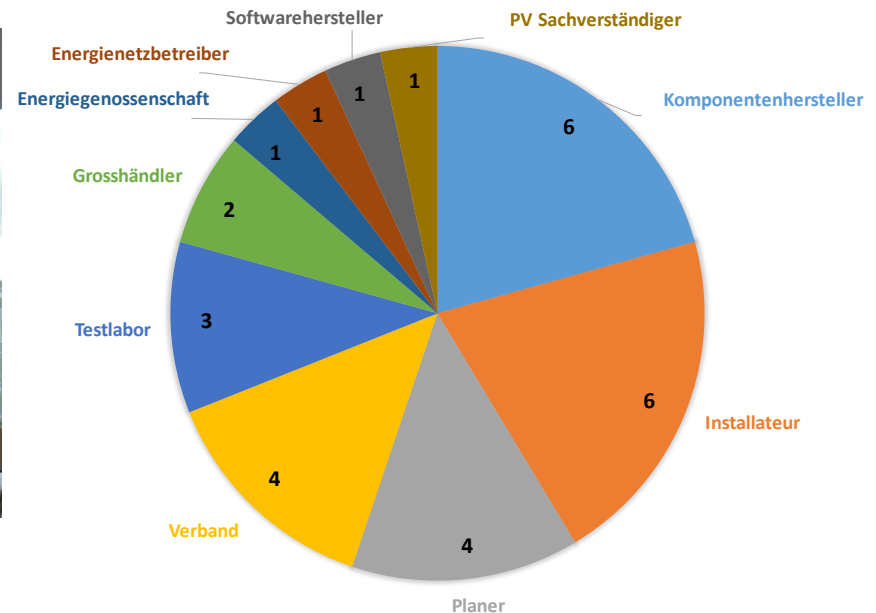
Überarbeitung der Interviewergebnisse und Identifizierung konkreter Verbesserungspotentiale aus Sicht eines breiteren Publikums.

## Teilnehmer:

- 29 Teilnehmer verschiedener Interessengruppen.

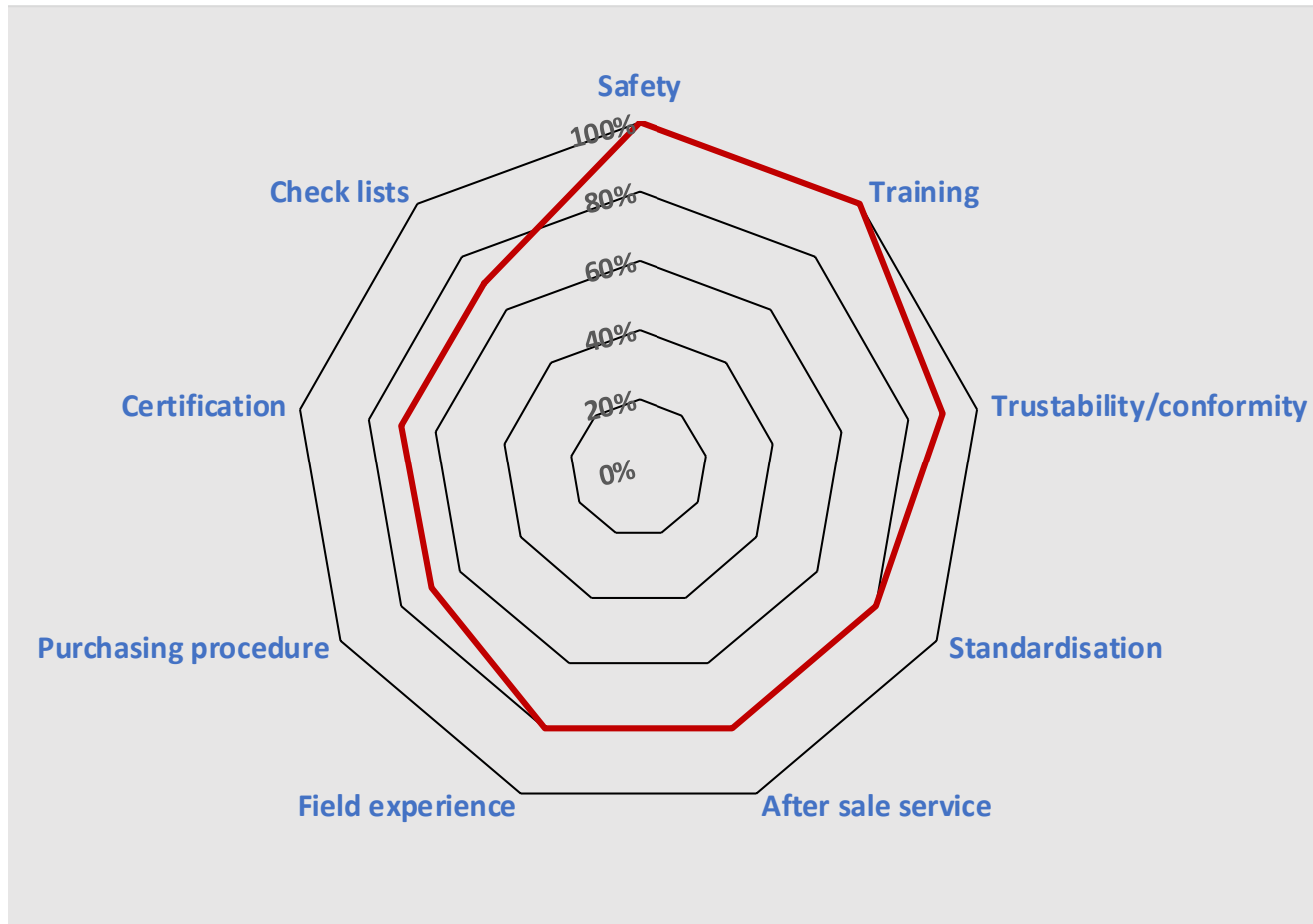


1 December 2017, Zürich





# Prioritäten



## Top 10 Empfehlungen

1. Verbesserung/Koordinierung des Informationsflusses
2. Stärkere Einbindung der Qualität und QS im Bildungsprogram
3. Transparenz/Konformität fordern (Komponenten und Anlagenkonstruktion)
4. Praxisbezogene, klare und verbindliche Normen und Regeln
5. Effizienz und Harmonisierung der Kontrollen steigern
6. Optimierung der Produktschnittstellen (Wechselrichter, Montagestrukturen, Steckverbinder, Überwachungssysteme, Planungs/Simulationstools, ...).
7. "After Sale Service" und Betriebssupport pflegen
8. Verfügbarmachung und bessere Nutzung von Felddaten und Erfahrungswerten
9. Erweiterung der Zertifizierung (Firmen und Systeme)
10. Optimierung der Prozesse (Vereinfachung, Digitalisierung)