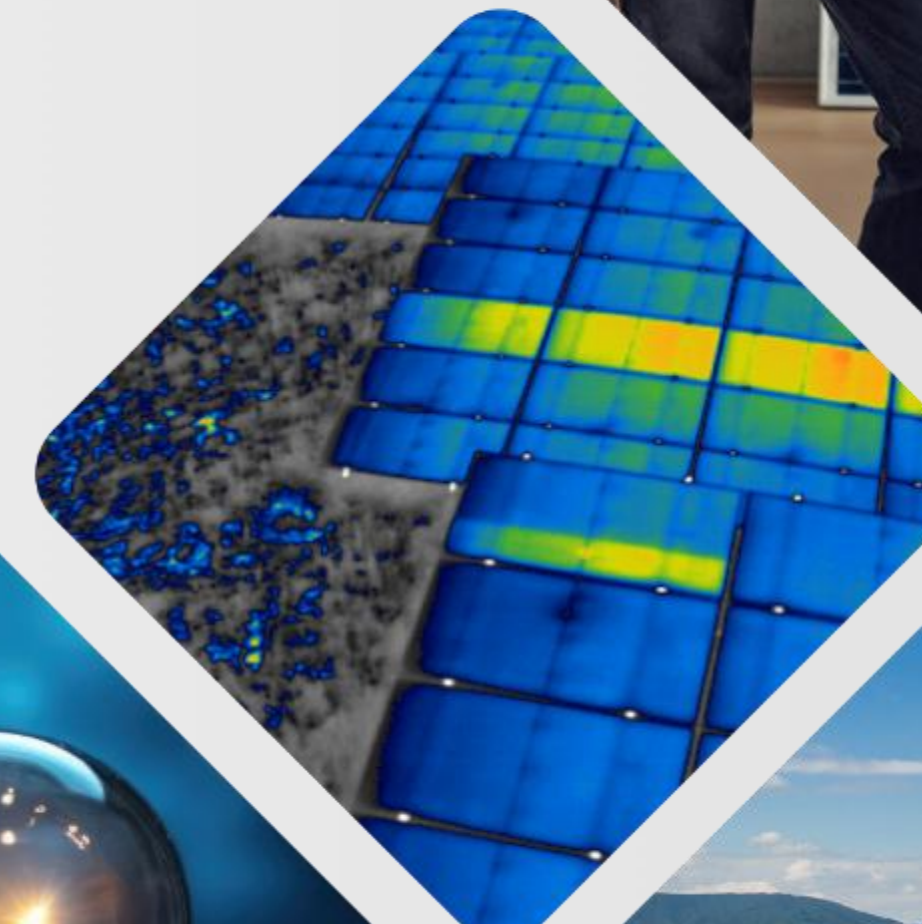




Hawe
ENGINEERING

Lessons Learned? aus Gutachtersicht

41. PV-Symposium



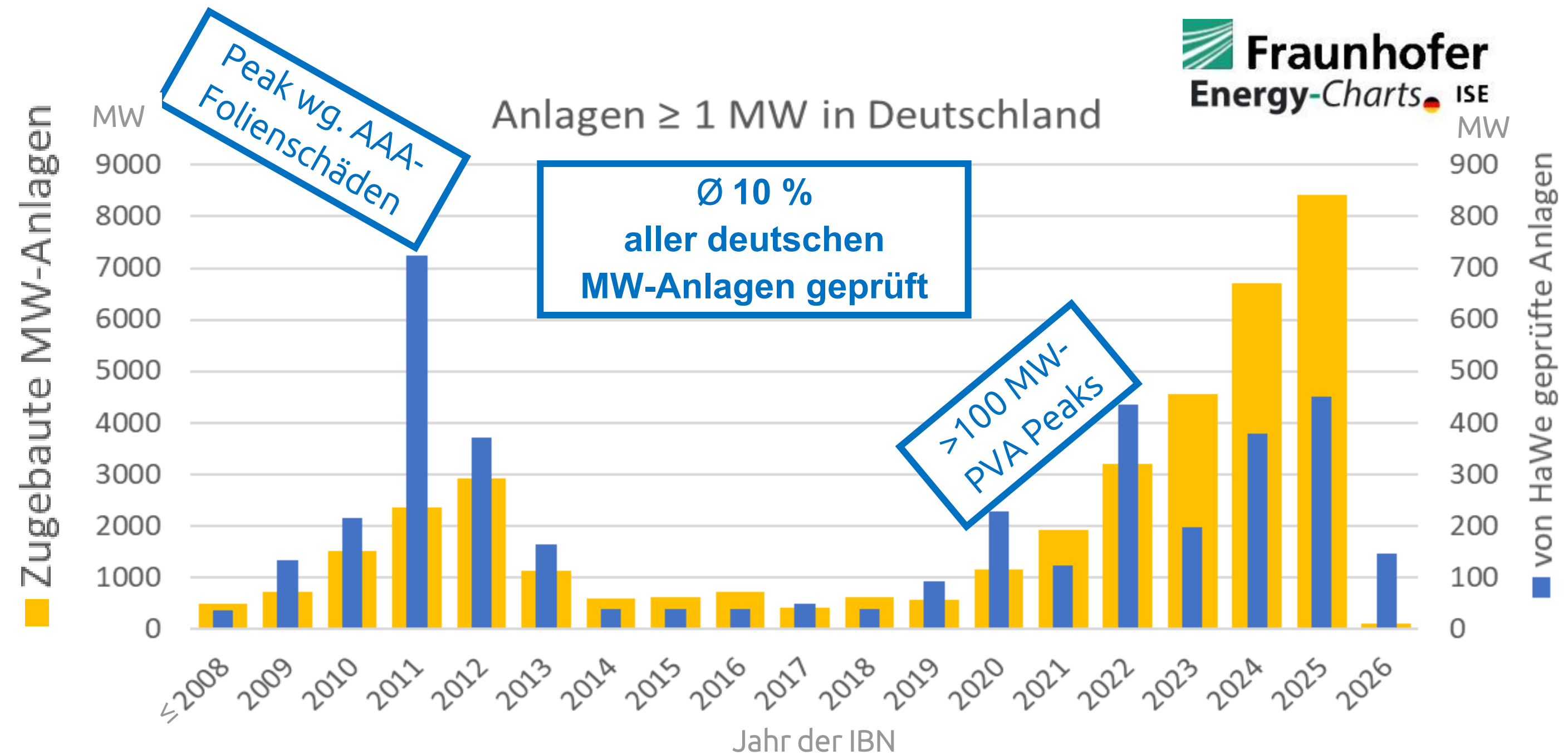
These: Deutsche PV-Altanlagen
= einzigartiger Erfahrungsschatz

Datenbasis:

über 1100 Gutachten seit 2008

zu über 600 PVA, ausgewertet mit Fokus auf:

- Deutschland $\hat{=}$ 92 % der geprüften PVA
- 420 PVA größer 1 MW mit gesamt 3,9 GW
- Qualitative Darstellung von Verhältnissen und Entwicklungen
über die letzten 18 Jahre => Lessons Learned ?
- Unbekanntere Praxis Themen mit Konsequenzen für Instandhaltung



HaWe Engineering
seit 2008 bei der
„Schatzsuche“



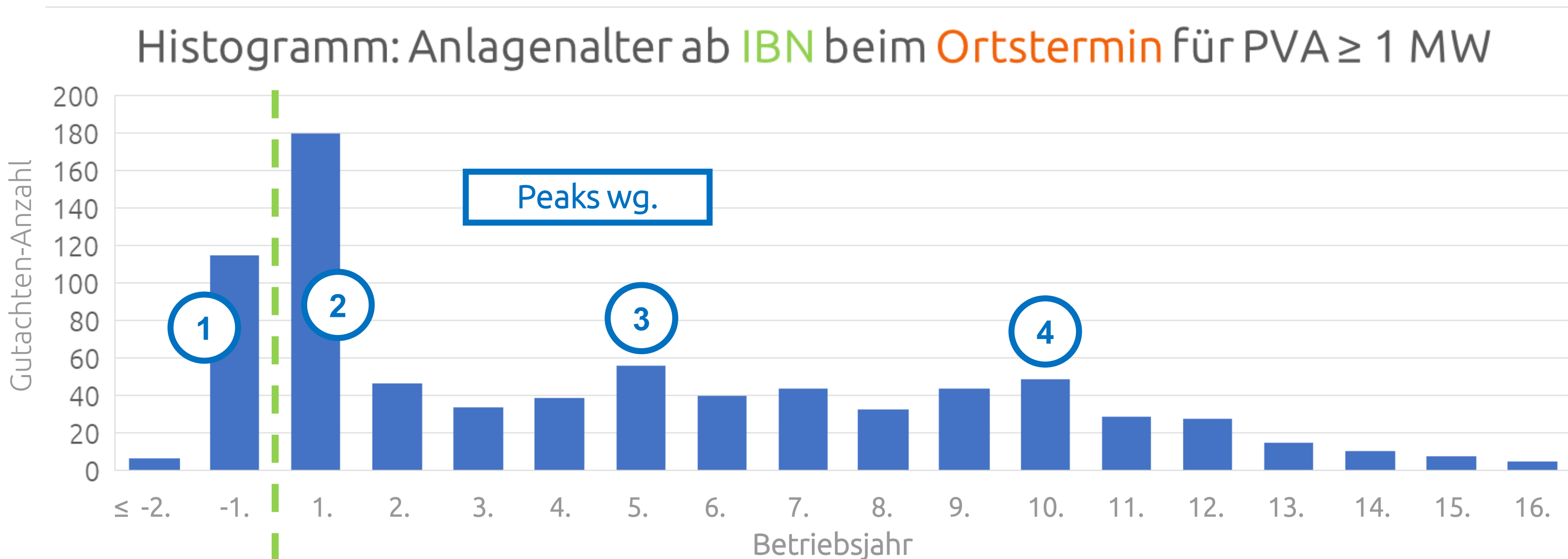
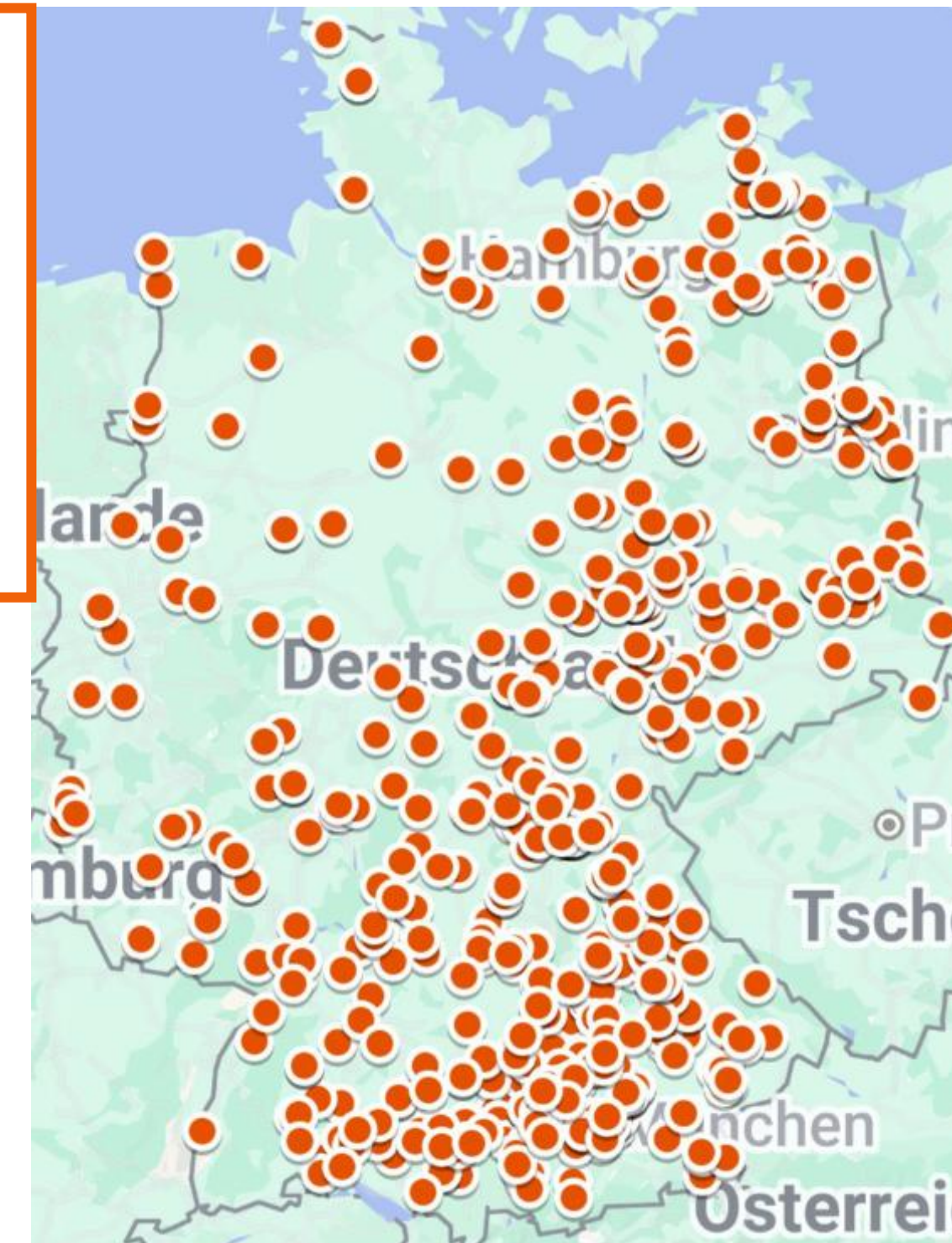
Verteilung über Deutschland und über das Anlagenalter

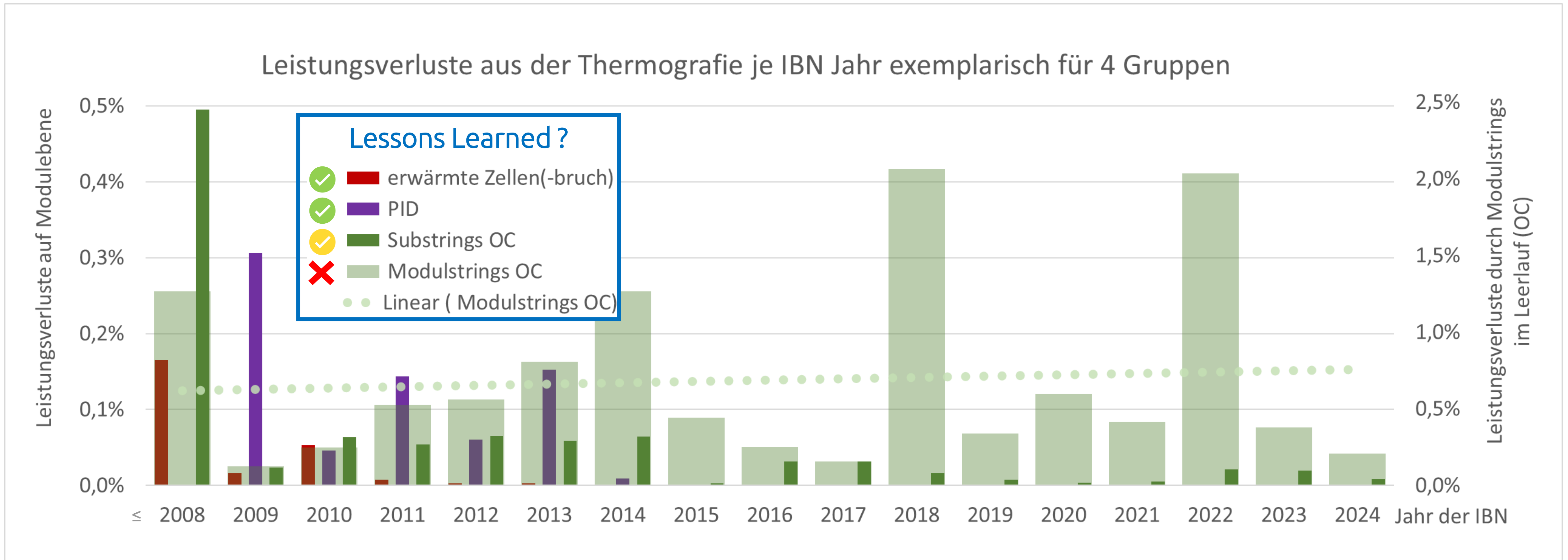
Gutachten-Themen überlappen oft => bis zu 20 Gutachten für einzelne PVA

3 Haupt-Gutachten-Gruppen:

- 600 x Thermografie in PVA zu Modulen, BoS und neuerdings BESS
- 250 x technischer Berater mit Schwerpunkt Rückseiten - Folien - Schäden ④
- 400 x TDD von Baubegleitung ① über Abnahme-Prüfung ② bis Gewährleistungsschecks ③

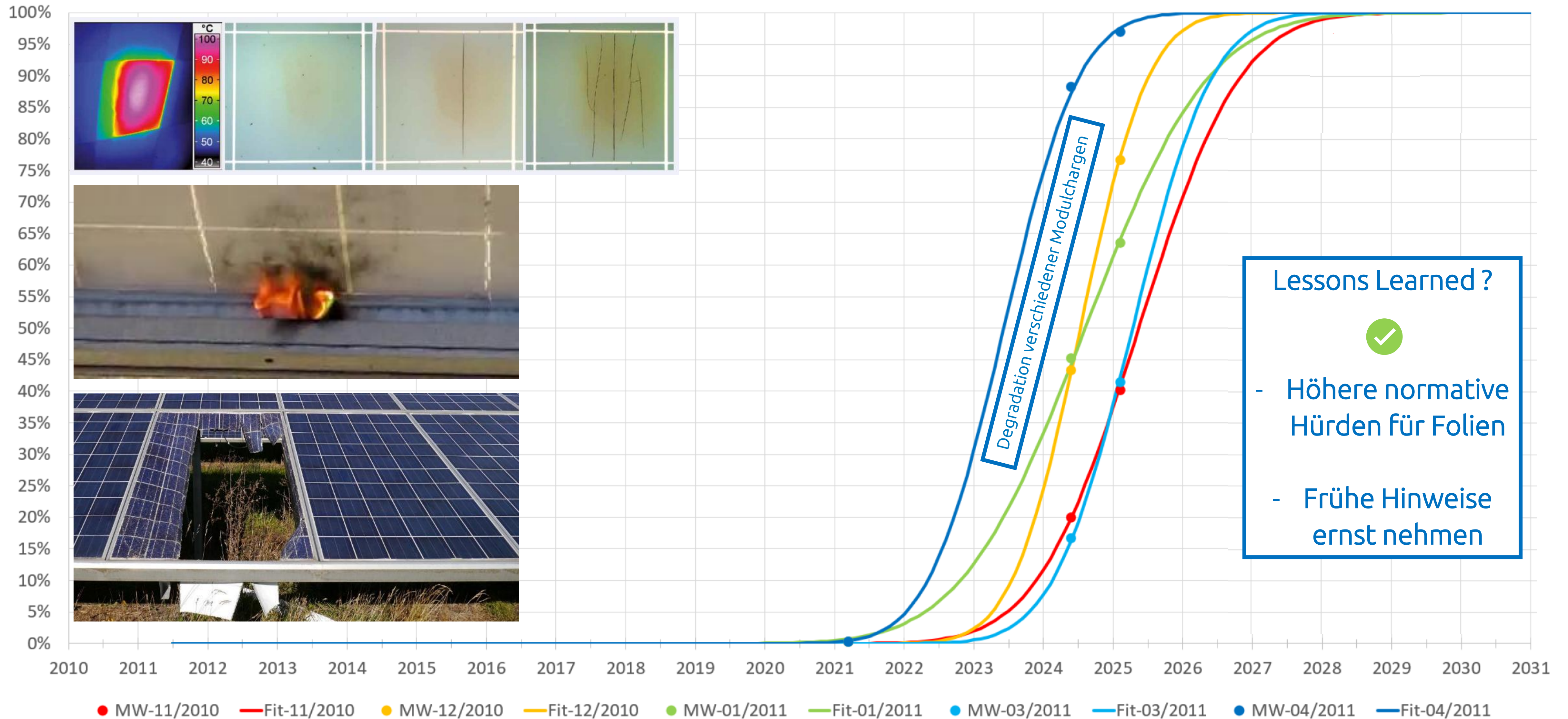
> 95 %
aller
Gutachten
mit
Ortstermin





- Befunde wie Zellbrüche und PID (Potential induzierte Degradation) wurden bis ca. 2014 gelöst.
- Stillstände auf Modulstring- und Generatorebene bleiben bestehen -> Herausforderungen fürs O&M.

Degradationsverläufe am Beispiel: Risse in „AAA“ Rückseitenfolien





Anleitung-GU: „Aufgabe der PVA-Instandhaltung:

-> Regelmäßiges auskratzen Bolzenschlitz.“ ①

HaWe: „Instandhaltung hat nach 1. Jahr
bekannten Workaround genutzt:

-> Entfernung der Tiefenverriegelung:

-> Park ist jetzt dauerhaft unverschlossen.“ ②

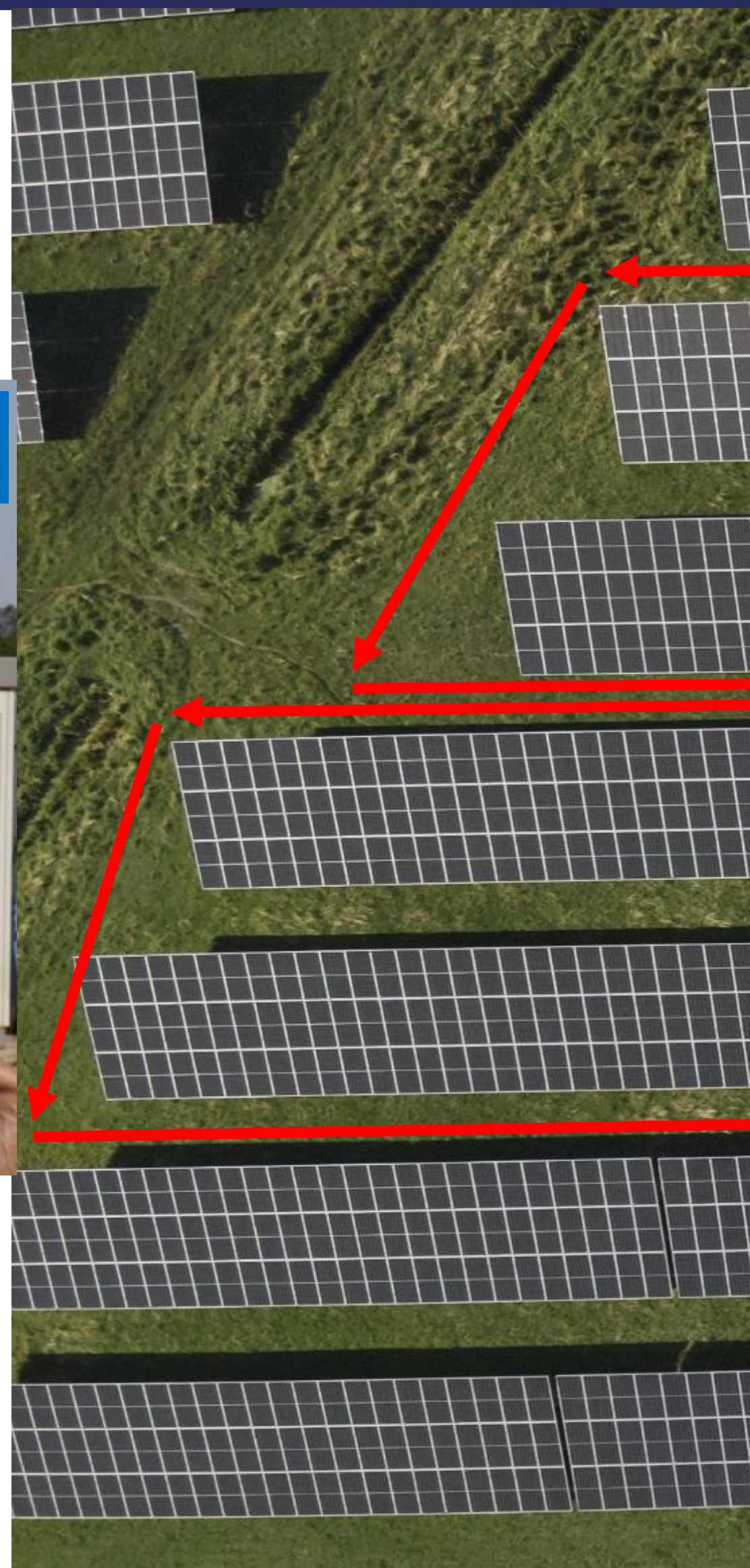


- Mitarbeiter Motivation und Arbeitsaufwand gegen 1 % Platzbedarf gegenrechnen!

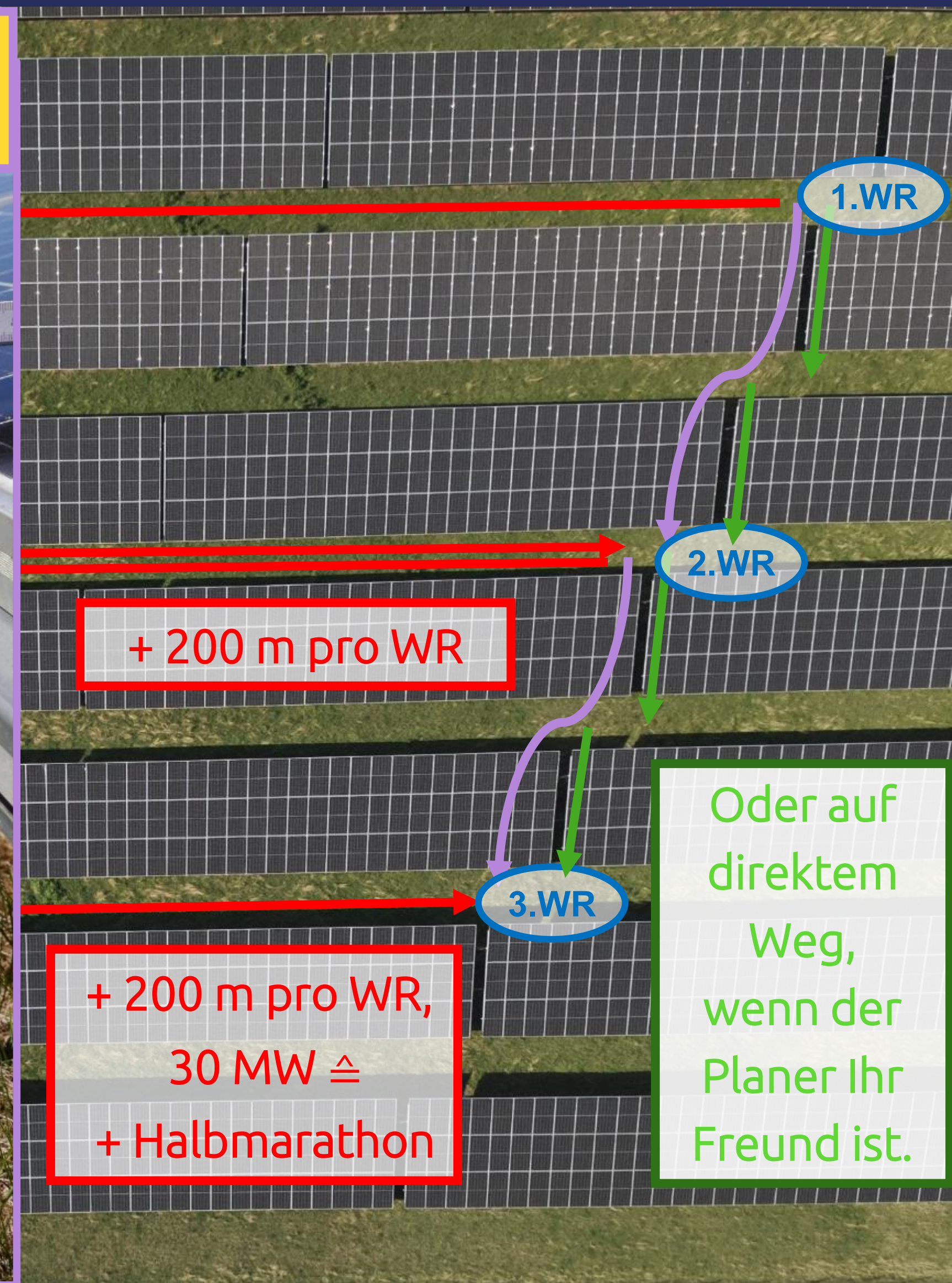
Drohne aus der Kiste

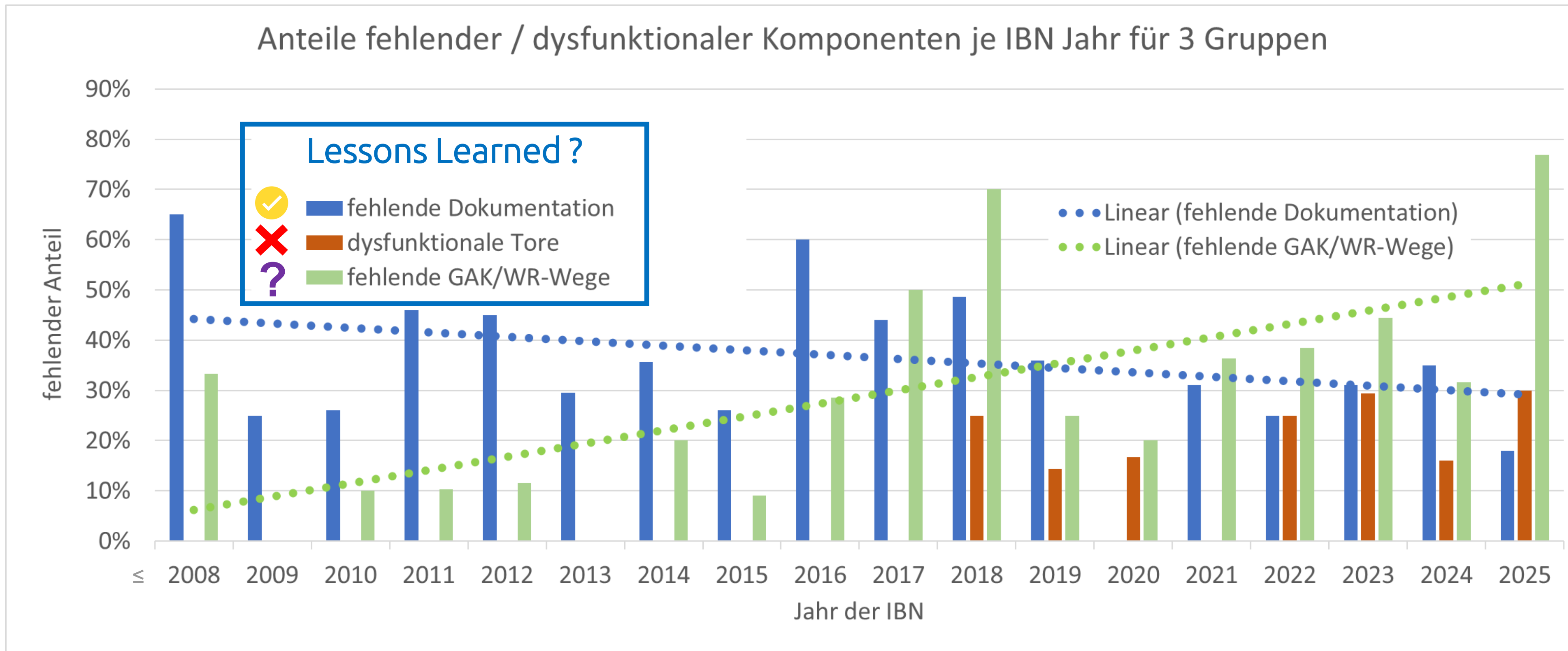


- Anlagen nicht nur für die Zukunft, sondern auch für die Gegenwart planen!



Bei uns werden Sie
Limbo Meister!





4 Eingereichte Anlagendokumentation

Tabelle 2: Von Auftraggeber bzw. Anlagenrichter eingereichte Planungunterlagen

Checkliste Systemdokumentation nach DIN EN 62446

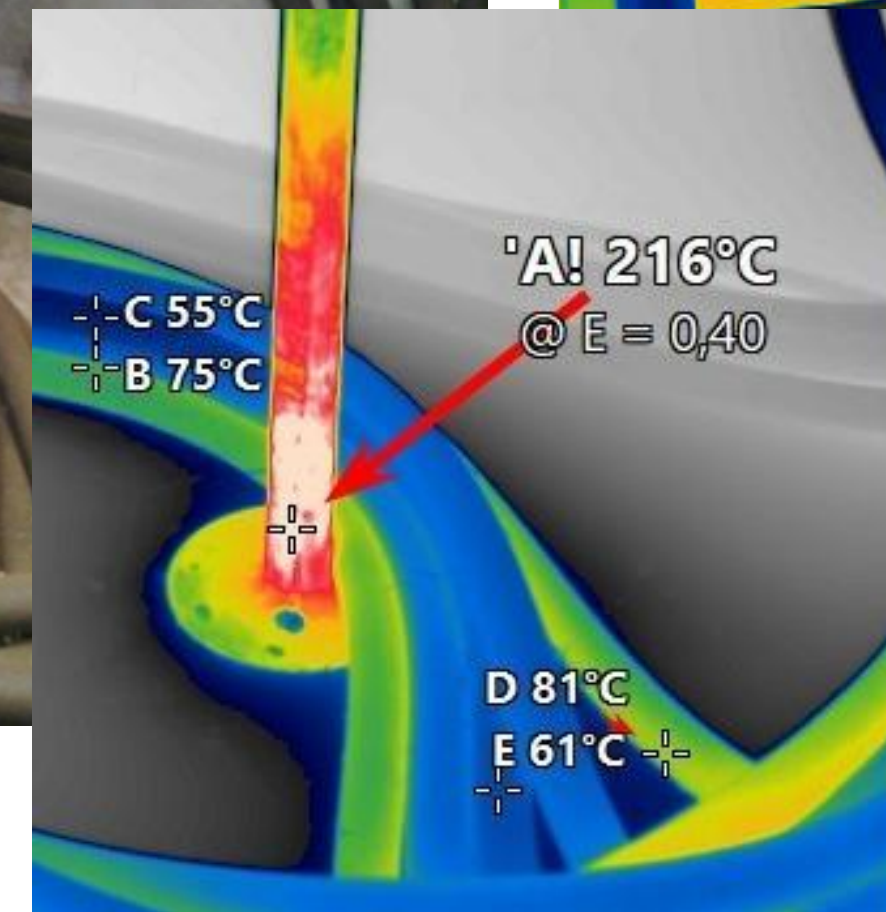
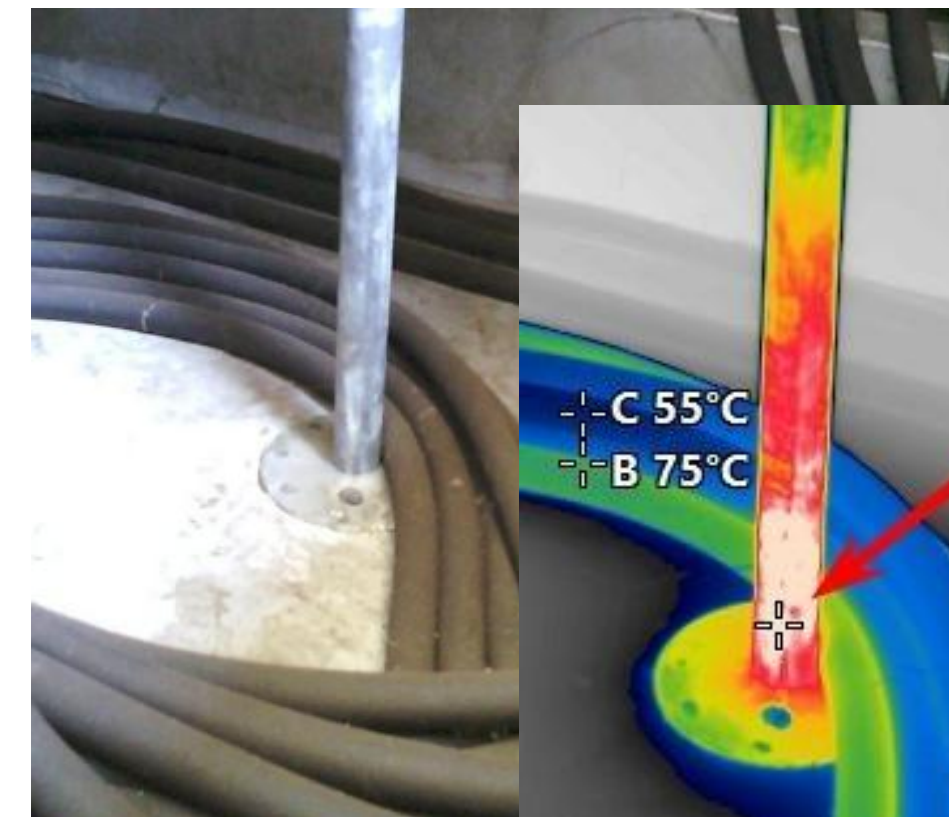
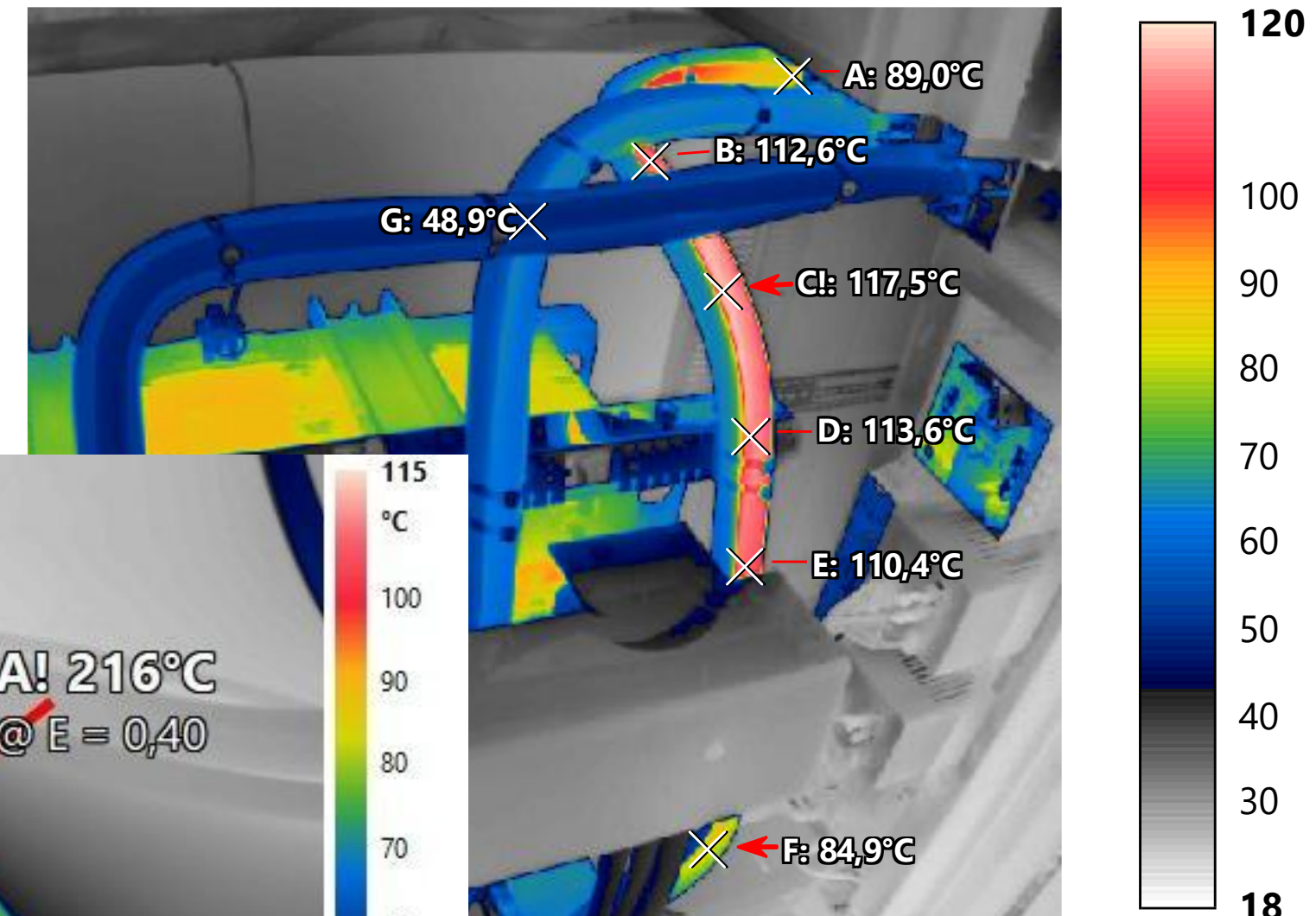
Nr.	Checkliste	Ergebnis	Datum
1	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
2	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
3	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
4	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
5	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
6	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
7	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
8	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
9	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
10	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
11	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
12	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
13	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
14	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
15	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
16	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
17	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
18	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
19	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
20	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
21	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
22	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
23	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
24	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
25	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
26	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
27	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
28	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
29	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
30	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
31	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
32	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
33	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
34	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
35	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
36	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
37	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
38	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
39	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
40	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
41	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
42	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
43	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
44	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
45	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
46	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
47	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
48	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
49	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15
50	Übersicht über die Systemarchitektur	OK	2025-01-15




- Fehlende Dokumentation seit 2010 systematisch dokumentiert, leichte Tendenz zur Verbesserung.
- Instandhaltung erschwerende Themen: Exemplarisch weniger Wartungswege und dysfunktionale Tore.

Weitere Evergreens -> mit Gutachten-Trefferanzahl

- Strangstecker -> 102 Treffer
(Installation, Position, Befestigung)
- Kabelführung -> 86 Treffer
(Befestigung, Durchführung, Kantenschutz)
- Modulklemme -> 218 Treffer
(Kompatibilität, Position, Anzugsmoment)
- Induktion -> 32 Treffer
(Einzelleiter und seltener Ferromagnetismus)

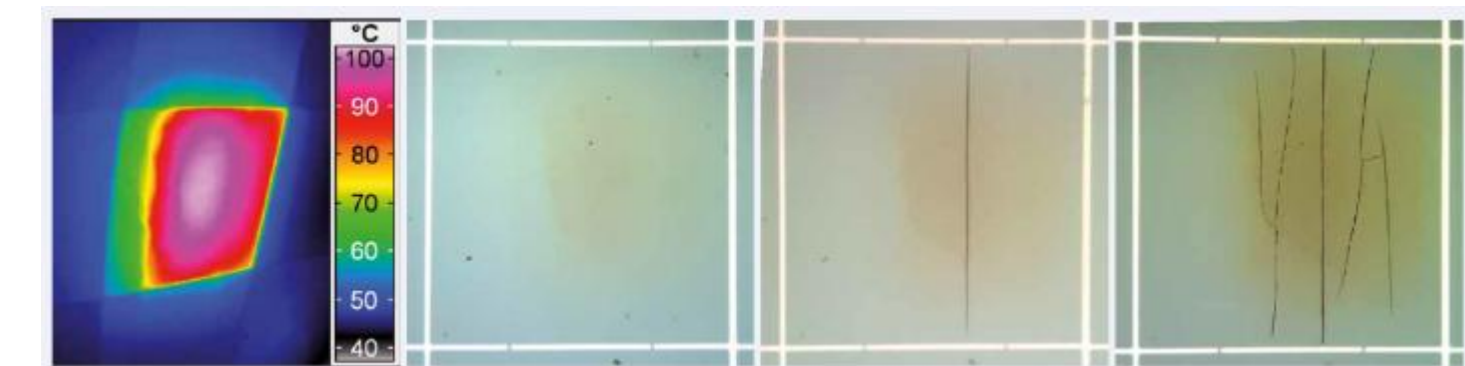
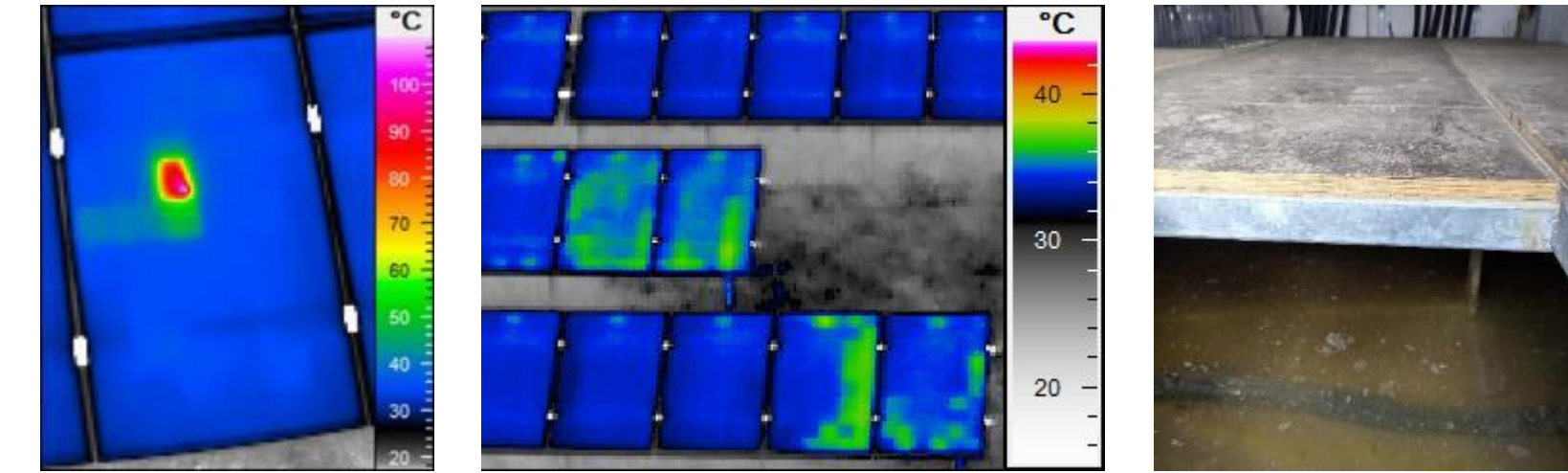


Lessons Learned:

- kein Wasser in Kabelkeller & GAKs, 
da über Geländeoberkante installiert



- Genug Aufmerksamkeit für ein Thema => Lessons Learned!
- Aber wird Aufmerksamkeits-Ökonomie auch Praxisproblemen gerecht?
- Aufgaben des O&M bereits bei Planung mitdenken!
Abteilungsübergreifende Kommunikation fördern!
- Noch viele Evergreen Behebungspotentiale!
Lösungen mit praktischen Zahlen wirtschaftlich gegenrechnen.
- Entstehungsmechanismen für Newcomer verstehen und so frühzeitig erkennen.
- Heben Sie Ihre Datensätze solange sie relevant sind!





HaWe Engineering GmbH
Mühlthaler Weg 1
82131 Gauting

E-Mail info@hawe-eng.com
Telefon +49 (0)89 740 433-13
www.hawe-eng.com



Danke für die Aufmerksamkeit

Weitere Gespräche gerne bei uns am Stand

