

Muster mit fiktiver Anlage und Beispielwerten

PV-Gutachten

Prüfung einer neu installierten Photovoltaikanlage nach
Verdacht auf Montagemängel und Minderertrag

Gutachten-Nr.	MUSTER-2026-01
Auftraggeber	Familie Muster (fiktiv)
Anlagenstandort	Musterweg 1, 23000 Musterstadt (fiktiv)
Anlage	9,84 kWp, Satteldach Süd, mit Batteriespeicher
Ortstermin	18.09.2026
Datum des Berichts	24.09.2026
Erstellt von	MELO Solar, Lübeck, info@melo-solar.de

Warum ein Muster? Aus Datenschutzgründen veröffentlichen wir keine echten Gutachten unserer Kundinnen und Kunden.

Dieses Muster zeigt Aufbau, Umfang und Detailtiefe eines Gutachtens von MELO Solar. Anlage, Personen, Orte, Messwerte und Befunde sind frei erfunden und dienen nur der Veranschaulichung. Fotos sind durch Platzhalter ersetzt.

Inhalt

1 Auftrag und Fragestellung

2 Anlagendaten

3 Gesichtete Unterlagen

4 Vorgehen und Messbedingungen

5 Messergebnisse

6 Befunde

7 Ertragsvergleich

8 Gesamtbewertung

9 Empfohlene Maßnahmen

10 Kosten der Mängelbeseitigung

11 Hinweise und Abgrenzung

1 Auftrag und Fragestellung

Die Auftraggeber haben im März 2026 eine Photovoltaikanlage mit Batteriespeicher installieren lassen. Seit der Inbetriebnahme liegt der Ertrag nach ihrer Beobachtung deutlich unter der Prognose aus dem Angebot. Bei einer Begehung des Dachbodens fielen ihnen außerdem Wasserflecken unterhalb der Dachfläche auf. Der ausführende Betrieb hat auf zwei schriftliche Anfragen nicht reagiert.

MELO Solar wurde beauftragt, folgende Fragen zu beantworten:

1. Ist die Anlage fachgerecht montiert und installiert?
2. Gibt es sicherheitsrelevante Mängel?
3. Worauf ist der geringere Ertrag zurückzuführen?
4. Welche Maßnahmen sind zur Behebung notwendig?

2 Anlagendaten

Leistung	9,84 kWp (24 Module à 410 Wp)
Verschaltung	2 Stränge à 12 Module, Strang 1 obere Reihe, Strang 2 untere Reihe
Wechselrichter	Hybrid-Wechselrichter 10 kW, 2 MPP-Tracker
Speicher	Lithium-Eisenphosphat, 7,7 kWh nutzbar
Dach	Satteldach, Ausrichtung Süd, Neigung 35°, Tondachziegel
Inbetriebnahme	10.03.2026
Ertragsprognose laut Angebot	9.100 kWh pro Jahr

3 Gesichtete Unterlagen

Unterlage	Vorhanden	Bemerkung
Angebot und Auftragsbestätigung	ja	enthält Ertragsprognose
Rechnung	ja	
Datenblätter Module, Wechselrichter, Speicher	ja	
Inbetriebnahme- und Messprotokoll	nein	siehe Befund B5
Stringplan / Schaltplan	nein	siehe Befund B5
Betriebsdaten (App-Export März bis August 2026)	ja	von den Auftraggebern bereitgestellt

4 Vorgehen und Messbedingungen

Die Prüfung erfolgte in Anlehnung an DIN EN IEC 62446-1 (Prüfung und Dokumentation von PV-Anlagen) und für die Thermografie in Anlehnung an DIN EN IEC 62446-3.

- Sichtprüfung von Dachfläche, Unterkonstruktion, Befestigung, Kabelführung und Dachdurchführung
- Sichtprüfung von Wechselrichter, Speicher, DC-Freischaltung und Zählerschrank
- Isolationsmessung beider Stränge (Prüfspannung 500 V DC)
- Kennlinienmessung beider Stränge
- Thermografie der Modulfläche und der Steckverbindungen
- Auswertung der Betriebsdaten März bis August 2026

Datum, Uhrzeit	18.09.2026, 11:30 bis 15:00 Uhr
Wetter	überwiegend sonnig, schwacher Wind
Einstrahlung (Modulebene)	780 W/m ² (für Thermografie mindestens 600 W/m ² erforderlich)
Modultemperatur	41 °C

5 Messergebnisse

Isolationsmessung

Messung	Messwert	Orientierungswert	Ergebnis
Strang 1, Plus gegen Erde	> 200 MΩ	≥ 1 MΩ	in Ordnung
Strang 1, Minus gegen Erde	> 200 MΩ	≥ 1 MΩ	in Ordnung
Strang 2, Plus gegen Erde	38 MΩ	≥ 1 MΩ	in Ordnung
Strang 2, Minus gegen Erde	0,8 MΩ	≥ 1 MΩ	auffällig

Kennlinienmessung

Strang	Leistung im MPP (gemessen)	Erwartungswert bei Messbedingungen	Abweichung
Strang 1	3.530 W	3.623 W	-2,6 %
Strang 2	3.094 W	3.623 W	-14,6 %

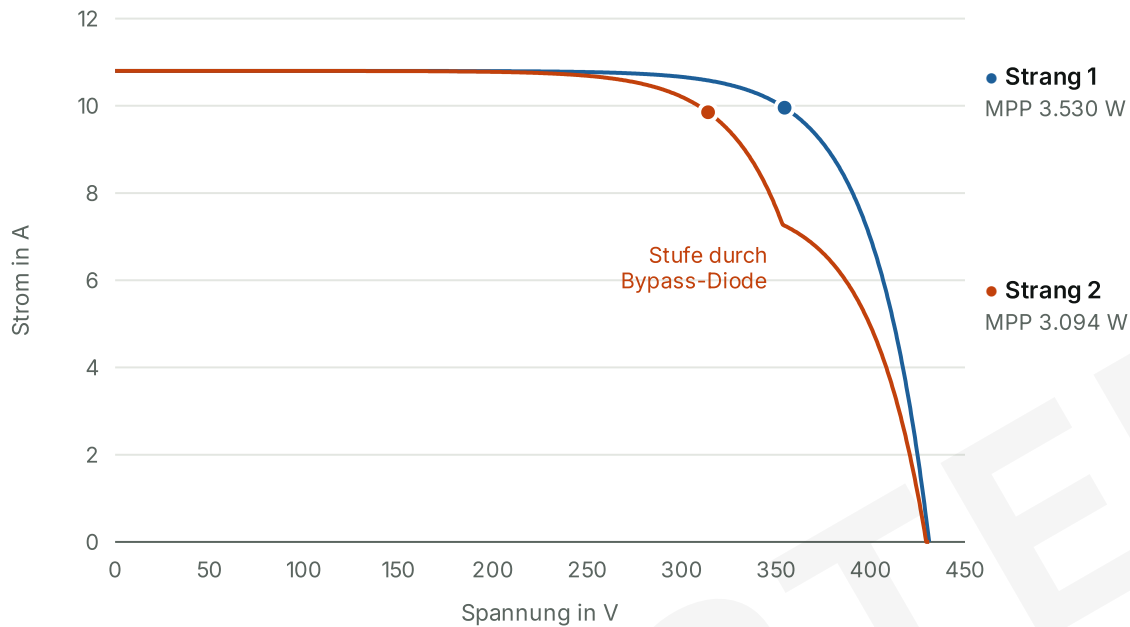


Abbildung 1: Strom-Spannungs-Kennlinien bei 780 W/m² und 41 °C Modultemperatur. Strang 2 zeigt eine Stufe: Eine Bypass-Diode schaltet einen Modulbereich ab, weil dort weniger Strom fließen kann (Hinweis auf eine geschädigte Zelle, siehe Befund B4).

Thermografie

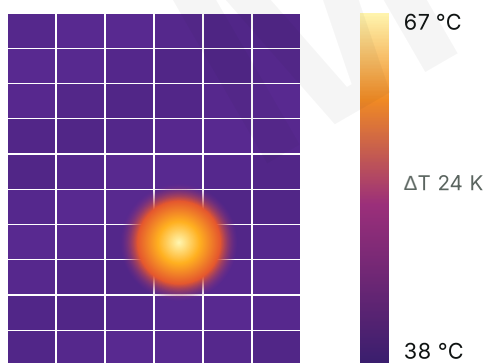
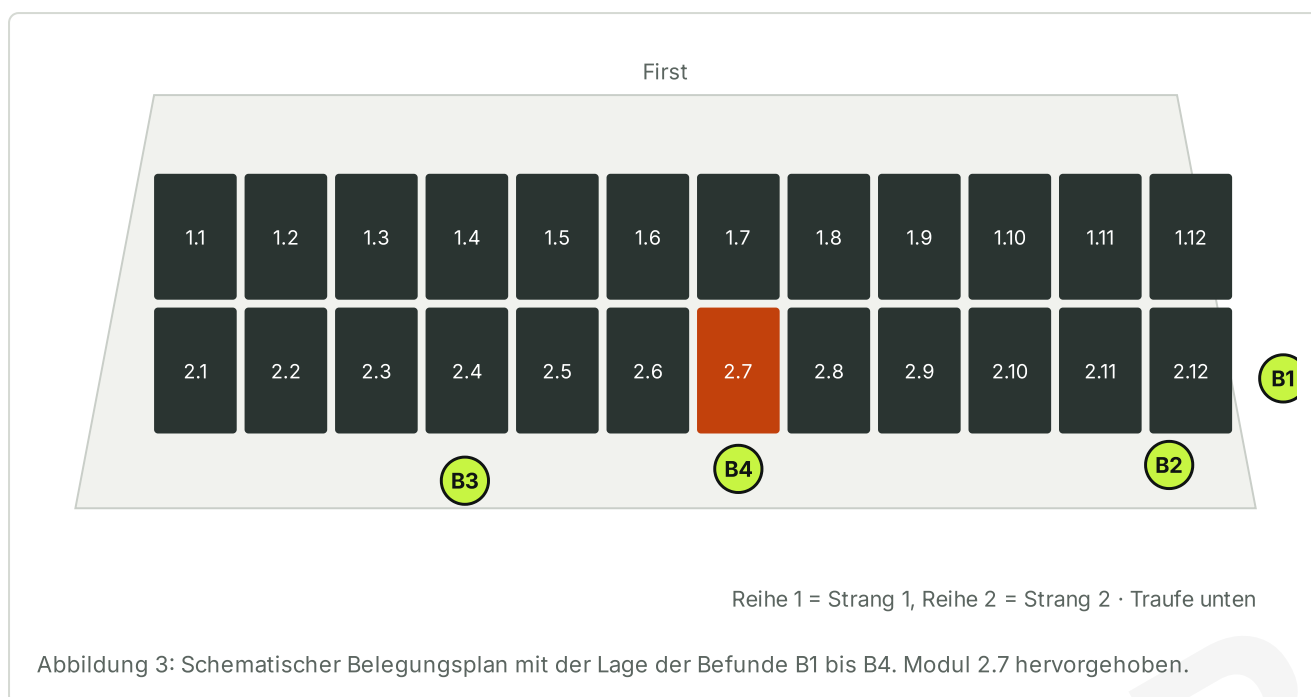


Abbildung 2: Modul 2.7, erwärmte Zelle mit ΔT 24 K gegenüber benachbarten Zellen. Schematische Darstellung – im echten Gutachten steht hier das Wärmebild.

Stelle	Temperatur	Ergebnis
Modulfläche Strang 1	39 bis 43 °C	gleichmäßig
Modul 2.7, Zelle Mitte	67 °C (ΔT 24 K)	Hotspot
Steckverbindung Strang 2, Dachdurchführung	68 °C (ΔT 27 K)	überhitzt
Übrige Steckverbindungen	42 bis 46 °C	unauffällig



6 Befunde

Einstufung: **hoch** = sicherheitsrelevant oder Folgeschäden wahrscheinlich, sofort beheben · **mittel** = Mangel mit Einfluss auf Ertrag oder Dichtigkeit, kurzfristig beheben · **gering** = formaler Mangel.

B1 · Steckverbinder verschiedener Hersteller hoch

Ort	Strang 2, Übergang Dach in Dachdurchführung
Befund	Stecker und Buchse stammen von zwei verschiedenen Herstellern. Die Verbindung ist mit 68 °C deutlich wärmer als alle anderen Steckverbindungen.
Bewertung	Steckverbinder unterschiedlicher Hersteller dürfen laut Herstellerangaben nicht miteinander verbunden werden. Erhöhter Übergangswiderstand, Erwärmung und Brandgefahr.
Empfehlung	Beide Seiten durch zueinander passende Steckverbinder eines Herstellers ersetzen, fachgerecht crimpen und prüfen.

Foto 1: Steckverbindung Strang 2 mit Wärmebild

Im echten Gutachten steht hier ein Foto.

B2 • Beschädigtes DC-Kabel hoch

Ort	Strang 2, Minusleitung, rechter Dachrand
Befund	Die Leitung liegt ungeschützt auf den Dachziegeln und scheuert an der Kante eines Dachhakens. Die Isolierung ist auf etwa 3 cm abgerieben.
Bewertung	Erklärt den zu niedrigen Isolationswert (0,8 MΩ). Gefahr von Erdschluss und Lichtbogen.
Empfehlung	Leitung ersetzen, mit Kabelclips an der Unterkonstruktion führen, Kanten schützen. Strang 2 bis zur Behebung außer Betrieb nehmen.

Foto 2: Scheuerstelle am Dachhaken

Im echten Gutachten steht hier ein Foto.

B3 • Gebrochene Dachziegel mittel

Ort	untere Modulreihe, Dachhaken 3 bis 5
Befund	Drei Ziegel unter den Dachhaken sind gebrochen. Die Ziegel wurden an den Hakenpositionen nicht angepasst, die Haken drücken direkt auf den darunterliegenden Ziegel.
Bewertung	Eindringendes Wasser erklärt die Flecken auf dem Dachboden. Risiko von Feuchteschäden an Lattung und Dämmung.
Empfehlung	Module im Bereich abnehmen, Ziegel ersetzen und an den Hakenpositionen anpassen, Haken neu setzen.

Foto 3: gebrochener Ziegel unter Dachhaken

Im echten Gutachten steht hier ein Foto.

B4 • Modul mit Hotspot mittel

Ort	Modul 2.7
Befund	Eine Zelle ist um 24 K wärmer als ihre Umgebung. Auf dem Modulglas sind Schuhabdrücke zu sehen. Die Kennlinie von Strang 2 zeigt eine Stufe.
Bewertung	Wahrscheinlich Zellschaden durch Betreten des Moduls bei der Montage. Leistungsverlust und fortschreitende Schädigung möglich.
Empfehlung	Modul durch ein baugleiches Modul ersetzen.

Foto 4: Trittspuren auf Modul 2.7

Im echten Gutachten steht hier ein Foto.

B5 • Fehlende Dokumentation gering

Befund	Es liegen weder ein Inbetriebnahme- und Messprotokoll noch ein Stringplan vor.
Bewertung	Die Dokumentation gehört zu einer fachgerechten Übergabe. Ohne Protokoll ist der Zustand bei Inbetriebnahme nicht nachvollziehbar.
Empfehlung	Unterlagen beim ausführenden Betrieb anfordern.

Im echten Gutachten steht hier ein Foto.

7 Ertragsvergleich

Zeitraum	Ertrag laut App	Anteilige Prognose	Abweichung
10.03. bis 31.08.2026	4.950 kWh	5.560 kWh	-11,0 %

Die anteilige Prognose ergibt sich aus der Jahresprognose des Angebots, verteilt nach dem üblichen Monatsverlauf für Norddeutschland. Die Minderleistung von Strang 2 (Befunde B2 und B4) erklärt den überwiegenden Teil der Abweichung. Strang 1 arbeitet im erwarteten Bereich.

8 Gesamtbewertung

Die Anlage ist nicht fachgerecht ausgeführt. Zwei Befunde (B1, B2) sind sicherheitsrelevant. Zwei weitere (B3, B4) führen zu Feuchteschäden am Dach und zu Ertragsverlust. Der geringere Ertrag geht im Wesentlichen auf Strang 2 zurück.

Antworten auf die Fragen aus Abschnitt 1: (1) nein, (2) ja, B1 und B2, (3) Minderleistung Strang 2 durch B2 und B4, (4) siehe Abschnitt 9.

9 Empfohlene Maßnahmen

Priorität	Maßnahme	Befund
sofort	Strang 2 außer Betrieb nehmen, bis B1 und B2 behoben sind	B1, B2
sofort	Steckverbinder tauschen, DC-Leitung ersetzen und geschützt führen	B1, B2
kurzfristig	Ziegel ersetzen und anpassen, Dachhaken neu setzen	B3
kurzfristig	Modul 2.7 tauschen	B4
nach Behebung	Isolations- und Kennlinienmessung wiederholen, Protokoll erstellen	alle
zeitnah	Fehlende Unterlagen beim ausführenden Betrieb anfordern	B5

10 Kosten der Mängelbeseitigung

Auf Wunsch der Auftraggeber enthält das Gutachten eine Aufstellung, was die Beseitigung der Mängel durch MELO Solar kosten würde. Im echten Gutachten steht hier ein verbindliches Angebot mit Preisen je Position.

Pos.	Leistung	Umfang	Preis
1	Gerüst bzw. Absturzsicherung für die untere Modulreihe	1 Einsatz	im Angebot
2	Steckverbinder tauschen, crimpen, prüfen	2 Paare	im Angebot
3	DC-Leitung Strang 2 ersetzen und mit Clips führen	ca. 8 m	im Angebot
4	Module abnehmen, Ziegel ersetzen und anpassen, Haken neu setzen, Module montieren	6 Module, 3 Ziegel	im Angebot
5	Modul 2.7 tauschen (baugleich)	1 Modul	im Angebot
6	Abschlussmessung und Protokoll	1	im Angebot

Die Nachbesserung kann auch beim ausführenden Betrieb verlangt werden. Die Aufstellung hilft einzuschätzen, welcher Aufwand für die Behebung entsteht.

11 Hinweise und Abgrenzung

- Die Feststellungen beruhen auf dem Ortstermin am 18.09.2026, den genannten Messbedingungen und den vorgelegten Unterlagen. Nicht zugängliche oder verdeckte Bauteile wurden nicht geprüft.
- MELO Solar ist kein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger. Dieses Gutachten ist ein Privatgutachten.
- Das Gutachten ist keine Rechtsberatung. Für rechtliche Schritte wenden Sie sich bitte an eine Anwältin, einen Anwalt oder die Verbraucherzentrale.

Ort, Datum
Lübeck, 24.09.2026

MELO Solar
Unterschrift (im Muster entfallen)