PV-Diagnoseprotokoll: Monatlicher Soll-Ist-Check für Ertrag und Performance Ratio

---

photovoltaik.info
Unabhängiges Informationsportal für Photovoltaik – damit Sie fundierte Entscheidungen rund um Ihre Solaranlage treffen.

Einleitung: Für wen ist dieses Protokoll und wie nutzen Sie es?

Dieses Protokoll ist für Sie, wenn Sie eine PV-Anlage auf dem Dach haben und wissen wollen, ob sie so arbeitet, wie sie soll. Es löst ein konkretes Problem: Sie sehen Zahlen in Ihrer Monitoring-App, aber Sie wissen nicht, ob diese Zahlen gut oder schlecht sind – und ob Sie handeln müssen.

Füllen Sie das Protokoll einmal im Monat aus. Es dauert etwa 5 Minuten. Nach drei Monaten haben Sie ein klares Bild davon, wie Ihre Anlage arbeitet. Sie erkennen Probleme früh, bevor sie Sie Geld kosten. Das Protokoll zeigt Ihnen, ob ein niedriger Ertrag am Wetter liegt oder ob Ihre Anlage tatsächlich ein technisches Problem hat.

Wer seine Monitoring-Daten versteht, schützt seine Investition über die gesamte Lebensdauer der Anlage.

Drucken Sie dieses Dokument aus oder speichern Sie es auf Ihrem Tablet. Tragen Sie Ihre Werte direkt ein.

Schnellcheck: Die zwei Kennzahlen, die Sie wirklich verstehen müssen

Bevor Sie mit dem Protokoll arbeiten, brauchen Sie ein klares Bild von zwei Kennzahlen. Nicht mehr.

Spezifischer Ertrag (kWh/kWp) – Ihre „Ernte"

Der spezifische Ertrag zeigt, wie viel Strom Ihre Anlage pro installiertem Kilowatt Spitzenleistung (kWp, die maximale Leistung Ihrer Module unter Idealbedingungen im Labor) tatsächlich erzeugt hat. Er wird in Kilowattstunden pro Kilowatt peak angegeben (kWh/kWp).

So berechnen Sie ihn:
Spezifischer Ertrag = Absoluter Ertrag (kWh) ÷ Nennleistung Ihrer Anlage (kWp)

Beispiel: Ihre 10-kWp-Anlage hat im Juni 1.100 kWh erzeugt.
Spezifischer Ertrag = 1.100 ÷ 10 = 110 kWh/kWp im Juni.

Dieser Wert sagt Ihnen, **was** Ihre Anlage geerntet hat. Er hängt stark vom Wetter ab. An einem trüben Novembertag ist ein niedriger Wert völlig normal.

Performance Ratio (PR) – Ihre „Ernte-Effizienz"

Die Performance Ratio (das Verhältnis zwischen tatsächlichem und theoretisch möglichem Ertrag, ausgedrückt in Prozent) sagt Ihnen, **wie gut** Ihre Anlage die vorhandene Sonneneinstrahlung in Strom umgewandelt hat.

Vereinfacht gesagt: Der spezifische Ertrag verrät, wie viel Sie geerntet haben. Die PR verrät, wie viel davon bei der vorhandenen Sonne überhaupt möglich gewesen wäre.

Warum das entscheidend ist:
Wenn der spezifische Ertrag niedrig ist, aber die PR stabil bleibt, war einfach wenig Sonne da. Kein Grund zur Sorge.
Wenn die PR sinkt, arbeitet Ihre Anlage schlechter als sie sollte – unabhängig vom Wetter. Das ist ein Warnsignal.

Laut verschiedenen Fachquellen liegen **realistische PR-Werte für Aufdach-Anlagen im Bereich von etwa 65 % bis 80 %**, abhängig von Alter, Ausrichtung, Neigung, Verschattung, Temperatur und Modulqualität. Neuere Anlagen mit optimaler Ausrichtung können auch PR-Werte von über 80 % erreichen.

> **Achtung – häufiger Denkfehler:** Vergleichen Sie niemals den Ertrag eines sonnigen Junitages mit einem bewölkten Dezembertag und schließen daraus auf einen Defekt. Die

> Performance Ratio schützt Sie genau vor diesem Fehler. Sie rechnet das Wetter heraus.

1. Ihre Anlagen-Stammdaten (einmalig ausfüllen)

Füllen Sie diese Tabelle einmal aus. Sie dient als Referenz für alle weiteren Einträge.

Angabe	Ihr Wert
Nennleistung der Anlage (kWp)	_____
Anzahl Modulstrings (getrennte Modulgruppen, die an verschiedenen Eingängen des Wechselrichters angeschlossen sind)	_____
Modultyp / Hersteller	_____
Wechselrichtertyp / Hersteller	_____
Inbetriebnahmedatum	_____
Dachausrichtung (z. B. Süd, Ost-West)	_____
Dachneigung (in Grad, falls bekannt)	_____
Monitoring-App / Portal	_____
Prognostizierter Jahresertrag laut Installateur (kWh)	_____
Prognostizierter spezifischer Jahresertrag (kWh/kWp)	_____

Woher bekommen Sie diese Daten?
Die meisten Angaben finden Sie im Inbetriebnahmeprotokoll Ihres Installateurs oder im Angebot. Die Monitoring-App zeigt in der Regel Nennleistung und String-Konfiguration in den Systemeinstellungen an.

2. Monatliches Eintrageformular

Tragen Sie die Werte am Ende jedes Monats aus Ihrer Monitoring-App ein. Kopieren Sie diese Tabelle bei Bedarf oder drucken Sie mehrere Exemplare.

Monat / Jahr	Absoluter Ertrag (kWh)	Spezifischer Ertrag (kWh/kWp)	Performance Ratio (%)	Wetter des Monats	Vergleich Vorjahres-monat	Auffälligkeit
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

So berechnen Sie den spezifischen Ertrag:
Absoluter Ertrag (kWh) ÷ Nennleistung (kWp) = Spezifischer Ertrag (kWh/kWp)

So finden Sie die Performance Ratio:
Die meisten Monitoring-Portale (z. B. Fronius Solar.web, SMA Sunny Portal, Solar-Log) zeigen die PR direkt an. Falls nicht verfügbar: PR (%) = (tatsächlicher Ertrag ÷ theoretisch möglicher Ertrag bei gemessener Einstrahlung) × 100. Für diese Berechnung benötigen Sie Einstrahlungsdaten, die

manche Portale liefern oder die Sie beim Deutschen Wetterdienst (DWD) für Ihre Region abrufen können.

Hinweis zur Genauigkeit: Die PR-Berechnung ohne eigene Einstrahlungsmessung vor Ort ist eine Näherung. Professionelle Monitoring-Systeme verwenden kalibrierte Einstrahlungssensoren (Pyranometer) für exakte Werte. Die in Ihrer App angezeigte PR ist in der Regel ausreichend genau für dieses Protokoll.

Kostenloser Angebotsvergleich

3. Referenzwerte zum Abgleich

Diese Tabelle hilft Ihnen, Ihre eingetragenen Werte einzuordnen. Alle Werte sind als typische Bereiche zu verstehen – Ihre Anlage kann je nach Standort, Ausrichtung, Modultyp und Alter davon abweichen.

Performance Ratio (PR)

Bewertung	PR-Bereich	Was es bedeutet
Guter Wert	ca. 80 % bis 90 %	Ihre Anlage arbeitet effizient. Kein Handlungsbedarf.
Warnstufe	ca. 70 % bis 80 % über mehrere Wochen	Leichte Verluste vorhanden. Ursache beobachten.
Alarmstufe	unter ca. 70 % oder plötzlicher Einbruch	Deutlicher Effizienzverlust. Ursache suchen, ggf. Fachbetrieb kontaktieren.

Wichtig: Laut Fachquellen liegen realistische PR-Werte bei Aufdach-Anlagen typischerweise im Bereich von etwa 65 % bis 80 %. Neuere Anlagen mit optimaler Ausrichtung und hochwertigen Komponenten können Werte über 80 % erreichen. Werten Sie einen PR-Wert von 75 % nicht automatisch als Problem – entscheidend ist, ob sich der Wert Ihrer Anlage im Laufe der Zeit verändert.

Jährliche Degradation (altersbedingter Leistungsverlust der Module)

Bewertung	Bereich	Was es bedeutet
Normal	ca. 0,1 % bis 0,5 % pro Jahr	Normaler Alterungsprozess. Kein Handlungsbedarf.
Erhöht	ca. 0,5 % bis 1 % pro Jahr	Beobachten. Kann auf Qualitätsprobleme hindeuten.
Kritisch	mehr als ca. 1 % pro Jahr	Module prüfen lassen. Garantieansprüche prüfen.

Hinweis: Die Degradation lässt sich erst nach mehreren Jahren zuverlässig feststellen. Vergleichen Sie dafür die PR-Werte gleicher Monate über mehrere Jahre hinweg. Eine einzelne schlechte Monatsablesung reicht nicht als Beleg.

Verschmutzungsverlust

Bewertung	Bereich	Was es bedeutet
Normal	unter ca. 5 %	Geringe Verschmutzung, bei den meisten Anlagen ausreichend durch Regen gereinigt.
Erhöht	ca. 5 % bis 10 %	Sichtprüfung empfehlenswert, vor allem bei flachen Dächern oder in landwirtschaftlichen Gebieten.
Kritisch	über ca. 10 %	Professionelle Reinigung sinnvoll.

Hinweis: Verschmutzungsverluste sind stark standortabhängig. Anlagen in der Nähe von Landwirtschaft, Baustellen, unter Bäumen (Pollen, Harz) oder an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen verschmutzen schneller. Der genaue Verschmutzungsverlust lässt sich nur durch Vergleich der PR vor und nach einer Reinigung ermitteln.

Spezifischer Jahresertrag (Richtwerte für Deutschland)

Region	Typischer Bereich (Richtwert)
Süddeutschland	ca. 1.000 bis 1.100 kWh/kWp pro Jahr
Mitteldeutschland	ca. 900 bis 1.050 kWh/kWp pro Jahr
Norddeutschland	ca. 850 bis 1.000 kWh/kWp pro Jahr

Hinweis: Diese Richtwerte gelten für Anlagen mit annähernd optimaler Südausrichtung und Neigung (ca. 30° bis 35°). Ost-West-Anlagen erreichen typischerweise ca. 10 % bis 20 % weniger spezifischen Ertrag. Lokale Verschattung, Modultyp, Wechselrichter-Effizienz, Kabelverluste und Schneelast im Winter beeinflussen den Wert zusätzlich. Ein einzelnes Jahr kann aufgrund ungewöhnlicher Witterung deutlich vom langjährigen Mittel abweichen.

Grundregel: Vergleichen Sie immer gleiche Monate miteinander (z. B. Juni 2024 mit Juni 2023), niemals verschiedene Jahreszeiten.

4. Schnell-Diagnose: Welche Kurve sehen Sie in Ihrer Monitoring-App?

Öffnen Sie Ihre Monitoring-App, schauen Sie sich die Ertragskurve der letzten Wochen an und haken Sie das Muster ab, das am ehesten auf Ihre Situation zutrifft.

Muster A: Schleichender Abfall bei stabilem Wetter

☐ Die Ertragskurve sinkt langsam über Wochen, obwohl das Wetter ähnlich bleibt. Die Tageskurve hat keine plötzlichen Sprünge, sondern wird insgesamt flacher.

Wahrscheinliche Ursache: Verschmutzung (Staub, Pollen, Vogelkot, Laub).

So prüfen Sie es: Schauen Sie sich die Module an – sind sichtbare Ablagerungen vorhanden? Vergleichen Sie die PR der letzten 4 Wochen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Maßnahme: Sichtprüfung der Module durchführen. Bei sichtbarer Verschmutzung professionelle Reinigung beauftragen. Selbstreinigung nur bei Erdgeschoss-Anlagen und mit geeignetem Equipment – Dacharbeiten sind gefährlich.

Muster B: Tägliche „Delle" zur gleichen Uhrzeit

☐ Jeden Tag zur ungefähr gleichen Uhrzeit fällt die Ertragskurve ein und steigt danach wieder an. Die Delle verschiebt sich ggf. leicht mit dem Sonnenstand über die Wochen.

Wahrscheinliche Ursache: Neue Verschattung (gewachsener Baum, Neubau, Antenne, Satellitenschüssel).

So prüfen Sie es: Gehen Sie zur Uhrzeit der Delle nach draußen und beobachten Sie, was Schatten auf Ihre Module wirft. Prüfen Sie in der App, ob nur ein einzelner String (eine Modulgruppe) betroffen ist – das deutet auf eine lokalisierte Verschattung hin.

Maßnahme: Verschattungsquelle identifizieren. Bei Bäumen ggf. Rückschnitt veranlassen (Genehmigungspflicht bei manchen Baumarten beachten). Bei baulichen Veränderungen des Nachbarn: Gespräch suchen, ggf. Modullayout durch Fachbetrieb anpassen lassen.

Muster C: Plötzlicher Abfall auf null

☐ Die Ertragskurve fällt abrupt auf null, obwohl die Sonne scheint. Kein schleichender Rückgang, sondern ein kompletter Ausfall.

Wahrscheinliche Ursache: Wechselrichter-Ausfall, ausgelöste Sicherung oder Netzstörung.

So prüfen Sie es: Kontrollieren Sie die Anzeige am Wechselrichter (Fehlermeldung? Rote LED?). Prüfen Sie die Sicherungen im Verteilerkasten. Prüfen Sie, ob Ihr Energieversorger eine Netzstörung meldet.

Maßnahme: Falls die Sicherung ausgelöst hat: einmal wieder einschalten. Löst sie erneut aus, nicht nochmals versuchen – Fachbetrieb kontaktieren. Bei Fehlercode am Wechselrichter: sofort den Installateur oder den Wechselrichter-Hersteller kontaktieren.

Muster D: Plötzlicher Abfall um einen festen Anteil

☐ Der Ertrag sinkt plötzlich um einen gleichbleibenden Anteil (z. B. um etwa ein Drittel bei einer Anlage mit drei Strings), bleibt dann aber auf dem niedrigeren Niveau stabil.

Wahrscheinliche Ursache: Ausfall eines einzelnen Modulstrings (z. B. durch defektes Kabel, defekten Steckverbinder oder Moduldefekt innerhalb dieses Strings).

So prüfen Sie es: Öffnen Sie die String-Übersicht in Ihrer Monitoring-App. Zeigt ein String deutlich weniger Leistung als die anderen? Der Leistungsunterschied sollte annähernd dem Anteil des Strings an der Gesamtleistung entsprechen.

Maßnahme: Fachbetrieb kontaktieren. String-Defekte erfordern eine Prüfung vor Ort.

Muster E: Niedrigerer Ertrag an heißen Sommertagen als an kühleren Frühlingstagen

☐ An besonders heißen Tagen (über ca. 30 °C) erzeugt die Anlage weniger als an kühleren, aber ebenso sonnigen Frühlingstagen.

Wahrscheinliche Ursache: Normaler Temperaturkoeffizient. Solarmodule verlieren bei hohen Temperaturen an Effizienz. Typischerweise sinkt die Leistung um etwa 0,3 % bis 0,5 % pro Grad Celsius Temperaturerhöhung über der Standardtesttemperatur von 25 °C (der Temperatur, bei der die Nennleistung im Labor gemessen wird). Der genaue Wert hängt vom Modultyp ab und steht im Moduldatenblatt.

So prüfen Sie es: Vergleichen Sie die PR: Ist sie stabil geblieben? Dann ist der geringere Ertrag auf den normalen Temperatureffekt und ggf. etwas kürzere effektive Sonnenstunden zurückzuführen.

Maßnahme: Kein Handlungsbedarf. Dies ist normales Verhalten. Beobachtung fortsetzen.

Muster F: PR stabil, absoluter Ertrag sinkt

☐ Die Performance Ratio bleibt auf dem gewohnten Niveau, aber der absolute Ertrag in kWh ist niedriger als erwartet.

Wahrscheinliche Ursache: Weniger Sonneneinstrahlung als üblich (schlechtes Wetter, ungewöhnlich viele Wolkentage).

So prüfen Sie es: Prüfen Sie die Wetterdaten der letzten Wochen (z. B. beim Deutschen Wetterdienst, dwd.de) oder vergleichen Sie den Ertrag mit dem gleichen Monat des Vorjahres.

Maßnahme: Kein Handlungsbedarf. Ihre Anlage arbeitet effizient – es war einfach weniger Sonne da.

Muster G: PR sinkt und absoluter Ertrag sinkt gleichzeitig deutlich

☐ Sowohl die Performance Ratio als auch der absolute Ertrag sinken, und das Wetter erklärt den Rückgang nicht.

Wahrscheinliche Ursache: Technisches Problem an der Anlage (Moduldefekt, Wechselrichter-Teillast, Kabelbruch, fortgeschrittene Verschmutzung oder Kombination mehrerer Ursachen).

So prüfen Sie es: Gehen Sie die Muster A bis D nochmals durch. Liegt keines davon vor und die PR sinkt trotzdem seit Wochen, handelt es sich wahrscheinlich um ein Problem, das eine professionelle Prüfung erfordert.

Maßnahme: Fachbetrieb kontaktieren. Dokumentieren Sie vorher mit diesem Protokoll, seit wann der Abfall besteht und wie groß er ist – das hilft dem Techniker bei der Diagnose erheblich.

5. Entscheidungshilfe: Selbst handeln oder Fachbetrieb rufen?

Kreuzen Sie Ihre Situation an. Die rechte Spalte zeigt, ob Sie selbst aktiv werden können oder ob ein Fachbetrieb hinzugezogen werden sollte.

Situation	Selbst möglich	Fachbetrieb nötig
☐ Sichtbare Verschmutzung, PR leicht gesunken	Reinigung beauftragen (bei flacher Neigung und erdgeschossnaher Montage ggf. selbst möglich)	—
☐ Sicherung ausgelöst, sonst alles normal	Sicherung einmal wieder einschalten	Falls sie erneut auslöst: ja
☐ Wechselrichter zeigt Fehlercode	—	Ja, zeitnah kontaktieren
☐ Ertrag auf null trotz Sonne	Wechselrichter und Sicherung prüfen	Ja, falls Neustart nicht hilft
☐ PR dauerhaft (über 4+ Wochen) unter 70 % ohne erkennbaren Grund	—	Ja, Anlage prüfen lassen
☐ Neuer Schatten durch Baum oder Anbau	Ursache identifizieren, ggf. Rückschnitt	Bei baulichen Maßnahmen: Fachbetrieb für Modullayout
☐ Jährliche Degradation über ca. 1 %	—	Ja, Modultest und Garantieprüfung empfehlenswert
☐ Ein String liefert deutlich weniger als die anderen	—	Ja, String-Prüfung vor Ort nötig
☐ Module zeigen sichtbare Schäden (Risse, Verfärbungen, Hotspots)	—	Ja, sofort kontaktieren, Brandgefahr bei Hotspots

Allgemeine Regel: Alles, was mit Elektrik, Dacharbeiten oder dem Öffnen von Anlagenkomponenten zu tun hat, gehört in die Hände eines qualifizierten Fachbetriebs. Arbeiten Sie nie an spannungsführenden Teilen der Anlage.

6. Typischer Fehler: Warum ein einzelner schlechter Monat kein Grund zur Panik ist

Situation: Ihr Ertrag im März 2025 liegt 20 % unter dem März 2024. Sie sind besorgt.

Was die meisten Anlagenbetreiber tun: Sie googlen „PV-Anlage Leistungsverlust" und befürchten einen Defekt.

Was Sie stattdessen tun sollten: Prüfen Sie zuerst die Performance Ratio.

- **PR ist gleich geblieben:** Der niedrigere Ertrag liegt am Wetter. März 2025 hatte vermutlich deutlich weniger Sonnenstunden als März 2024. Kein Handlungsbedarf.
- **PR ist um mehr als 5 Prozentpunkte gesunken:** Hier lohnt es sich, genauer hinzuschauen. Gehen Sie die Schnell-Diagnose in Abschnitt 4 durch.

Was die meisten Anlagenbetreiber unterschätzen: Die Sonneneinstrahlung kann von Jahr zu Jahr im gleichen Monat um 20 % bis 30 % schwanken. Das ist normal und kein Zeichen für einen Defekt. Nur die Performance Ratio zeigt Ihnen, ob Ihre Anlage das Beste aus der vorhandenen Sonne gemacht hat.

Merksatz: Ein schlechter Monat ist Wetter. Drei schlechte Monate mit sinkender PR sind ein Signal.

7. Ihre persönliche Notizspalte

Nutzen Sie diesen Bereich, um Beobachtungen festzuhalten. Wenn Sie später einen Installateur kontaktieren, sind diese Notizen Gold wert – sie beschleunigen die Diagnose erheblich.

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Datum: _____ **Beobachtung:** _____

_____

Warum dieses Protokoll für den Schutz Ihrer PV-Investition entscheidend ist

Ihre PV-Anlage soll über 20 bis 30 Jahre zuverlässig Strom erzeugen. In dieser Zeit können Verschmutzung, Verschattung, Komponentenalterung und technische Defekte den Ertrag schleichend senken – oft so langsam, dass Sie es ohne systematische Kontrolle erst nach Jahren bemerken. Jedes Prozent Ertragsverlust, das Sie ein Jahr lang nicht erkennen, kostet Sie bares Geld. Dieses Protokoll gibt Ihnen eine einfache, wiederholbare Methode an die Hand, um Probleme innerhalb von Wochen statt Jahren zu entdecken.

Nächste Schritte

Schritt 1 – Vergleichen Sie Angebote für Wartung oder neue Komponenten:
Nutzen Sie den kostenlosen Angebotsvergleich auf photovoltaik.info, um bis zu 3 Angebote von geprüften Fachfirmen aus Ihrer Region zu erhalten.

Schritt 2 – Kontaktieren Sie einen Fachbetrieb, wenn Ihr Protokoll Alarmstufe zeigt:
Wenn Ihre Schnell-Diagnose auf ein technisches Problem hindeutet (Muster C, D oder G), kontaktieren Sie einen zertifizierten Solartechniker in Ihrer Nähe. Nehmen Sie dieses ausgefüllte Protokoll zum Termin mit – es spart dem Techniker Diagnosezeit und Ihnen Geld.

Dieses Protokoll ausdrucken oder als PDF speichern. Am besten hängen Sie es in der Nähe Ihres Wechselrichters oder Zählerschranks auf, damit Sie es monatlich griffbereit haben.

Weitere kostenlose Leitfäden und Checklisten rund um Photovoltaik finden Sie in der PDF-Bibliothek:

photovoltaik.info

Unabhängiges Informationsportal für Photovoltaik – fundierte Informationen für alle, die eine Solaranlage planen, betreiben oder optimieren wollen.

→ https://www.photovoltaik.info

JvGLabs

AI visibility architecture

Kostenloser Angebotsvergleich

Viele weitere PDFs kostenlos im Download-Bereich