

Qualitätskriterienkatalog PV-Module und Wechselrichter

Stand März 2021

www.beschaffungsservice.at/pv



Impressum

Herausgeberin: ENU, *die Energie- & Umweltagentur des Landes NÖ
Grenzgasse 10, 3100 St. Pölten; T +43 2742 21919
E-Mail: office@enu.at; Internet: www.enu.at
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Herbert Greisberger
Erstellt von: DIⁱⁿ Birgit Gegenbauer und DIⁱⁿ Lisa Waldherr
Herstellerin: ENU, die Energie- & Umweltagentur des Landes NÖ
Verlagsort und Herstellungsort: St. Pölten
Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer
Quellenangabe gestattet.
© St. Pölten, 2021

Qualitätskriterien für PV-Module und Wechselrichter

Stand: März 2021

Version 1.1

Inhalt

1. Zweckdienliche Hinweise	5
1.1. PV-Ausbau in NÖ	5
1.2. Photovoltaik-Anlage	5
1.2.1. PV-Module	5
1.2.2. Wechselrichter.....	5
1.3. Planungsprozess.....	6
1.4. Rechtliche Hintergründe zum Energiemarkt in Österreich und Niederösterreich.....	6
2. Informationen zu den Anforderungen an PV-Module	7
2.1. Zertifikate und Kennzeichnungen	7
2.2. Leistungsfähigkeit	8
2.3. Produkteigenschaften	9
2.4. Garantien und Langlebigkeit.....	11
2.5. Informationen zu Recycling und Entsorgung	12
2.6. Anwendungshinweis unserer Expertinnen und Experten.....	13
3. Definition der Anforderungen an Wechselrichter	13
3.1. Energieeffizienz	13
3.2. Beteiligung am Lastmanagement des Stromnetzes	13
3.3. Langlebigkeit und Garantien.....	14
3.4. Materialanforderungen	14
3.5. Informationen zu Recycling und Entsorgung	14
3.6. Sicherheit	14
3.7. Elektromagnetische Verträglichkeit	15
3.8. Geräuschemission	15
3.9. Verbraucherinformation.....	15
4. Qualitätskriterien für PV-Module.....	16
4.1. Zertifizierung und Kennzeichnung.....	16



4.2.	Leistungsfähigkeit	16
4.3.	Produkteigenschaften	16
4.4.	Garantien	17
4.5.	Recycling und Entsorgung.....	17
5.	Qualitätskriterien für Wechselrichter	19
5.1.	Energieeffizienz	19
5.2.	Garantie und Service	19
5.3.	Recycling und Entsorgung.....	19
5.4.	Sicherheit	19
5.5.	Elektromagnetische Verträglichkeit	20
5.6.	Geräuschemission	20
5.7.	Datenblatt und Typenschild	20
6.	Weiterführende Informationen	21
6.1.	Weiterführende Informationen	21
6.2.	Förderungen	21
6.3.	Normen.....	21
6.4.	Informationen zur Planung	21
7.	Unterstützung und Dank.....	22
8.	Kontakt.....	23

Allgemeine Hinweise

Der Kriterienkatalog wurde im Rahmen einer Kriterienschmiede durch das [Nachhaltige Beschaffungsservice NÖ](#) der Energie- und Umweltagentur (eNu) unter Mitwirkung

- der WKNÖ,
- des Landes NÖ,
- der NÖ Gemeinden,
- der BBG,
- PV-Austria und
- der EVN

erarbeitet. Diese Grundlagen können als Textbausteine für eine Ausschreibung herangezogen werden. Es handelt sich um einschlägige Beschaffungskriterien. Generell gilt die Empfehlung bei öffentlichen Ausschreibungen diese sorgfältig für den jeweiligen Einzelfall zu prüfen.

Legende:

 Grün hinterlegt sind Kriterien, welche von den Expertinnen und Experten empfohlen wurden und umgesetzt werden sollen.

 Orange hinterlegt sind Kriterien, die nur in bestimmten Anwendungsfällen erforderlich sind oder nicht zwingend erforderlich sind.

Wichtige Anmerkung bezüglich der Richtlinien und Normen

Bitte beachten Sie, dass bei den angeführten Normen (ÖNORM, IEC, OVE,...) die derzeit gültige Fassung (September 2020) mit dem Veröffentlichungsjahr angegeben wird. Überprüfen Sie gegebenenfalls, ob es eine aktualisierte Fassung gibt und verwenden Sie immer die aktuelle, gültige Fassung.

1. Zweckdienliche Hinweise

1.1. PV-Ausbau in NÖ

Auf die Fläche Niederösterreichs strahlt pro Jahr rund 200 Mal mehr Sonnenenergie ein als NÖ im Laufe eines Jahres insgesamt an Energie benötigt. Die wirtschaftliche Nutzung dieses Energiereservoirs kann einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung in Niederösterreich liefern.

Solarenergie nimmt bereits einen hohen Stellenwert in der Energieversorgung Niederösterreichs ein. 42.280 Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 391 Megawatt (MW) erzeugen 391 Gigawattstunden (GWh) oder Strom für fast 112.000 Haushalte. Daher hat sich **Niederösterreich im Klima- und Energiefahrplan 2020 - 2030** eine weitere Steigerung der Energieproduktion aus Photovoltaik und Solarthermie vorgenommen: Bis zum Jahr 2030 sollen **2.000 GWh Strom** aus Photovoltaikanlagen in NÖ produziert werden. Dies bedeutet mehr als eine Verfünffachung der derzeitigen Produktion.

(Quelle: <https://www.enu.at/solarenergie>)

1.2. Photovoltaik-Anlage

Eine PV-Anlage besteht aus vielen verschiedenen Komponenten, die aufeinander und auf den Standort abgestimmt werden müssen, wie PV-Module, Wechselrichter, Montagesysteme, Generatoranschlusskasten, Solarkabel, Speicher, usw.

Bei **netzgekoppelten Anlagen**, wird entweder die gesamte Energie oder nur die nicht selbst benötigte Überschussenergie an den Energieversorger ins Stromnetz eingespeist. **Inselsysteme** speisen nicht ins Netz ein. Nach Montageart unterscheidet man Anlagen für die **Aufdach-Montage**, **Indach-Montage** (integriert in das Dach), **Freiflächen-Montage** oder **fassadenintegrierte Montage**.

1.2.1. PV-Module

Die Solarzellen in Photovoltaik-Modulen wandeln die auftreffende Sonnenenergie in elektrische Energie um. Die gängigsten Solarzellen werden aus Silizium hergestellt. Je nach Herstellungsverfahren unterscheidet man Module mit **monokristallinen Solarzellen** (teurer, aber hoher Wirkungsgrad), **polykristallinen Solarzellen** (günstiger, geringerer Wirkungsgrad, werden am häufigsten verwendet) oder mit **amorphen Zellen/Dünnschichtzellen** (relativ günstig, für Sonderanwendungen).

PV-Module gibt es in verschiedenen **Standartgrößen**, aber auch in Sondermaßen. Die Standardisierung ist wegen der Montagebohrungen für die Befestigung der Module und der Rahmengröße wichtig. Technische Daten zum PV-Modul findet man im **Moduldatenblatt**.

1.2.2. Wechselrichter

Der Wechselrichter wandelt den produzierten Gleichstrom in Wechselstrom um, damit er ins Stromnetz eingespeist werden kann. Zusätzlich enthält er auch Einrichtungen zur Überwachung, Funktionskontrolle, Störungsmeldung und Regelung der PV-Anlage.

Der Wirkungsgrad einer Photovoltaikanlage wird zum Großteil von zwei Faktoren beeinflusst:

- Wirkungsgrad der PV-Module
- Wirkungsgrad des Wechselrichters

Ein Wechselrichter mit schlechtem Wirkungsgrad kann die besten Wirkungsgrade der PV-Module zunichtemachen.

Grundlage der Kriterienerarbeitung für Wechselrichter:

Vergabekriterien für Photovoltaik Wechselrichter - DE-UZ 163, Blauer Engel, Ausgabe Januar 2012, Öko-Institut e.V. PROSA-Studie Photovoltaik Wechselrichter 2012. <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/163-1201-d.pdf>

1.3. Planungsprozess

Die Qualitätskriterien beziehen sich auf die Anforderungen an Photovoltaik-Module und Wechselrichter. Die anderen Komponenten der PV-Anlage sowie der Planungsprozess werden in diesem Katalog nicht behandelt, haben aber einen ebenso hohen Stellenwert.

Bitte beachten Sie, dass der Planungsprozess einer PV-Anlage sehr wichtig ist, damit ein optimaler Ertrag über die Lebensdauer erzielt werden kann. Die einzelnen Komponenten einer PV-Anlage müssen einerseits gut und genau aufeinander abgestimmt werden, andererseits spielen auch die Gegebenheiten vor Ort eine wesentliche Rolle für die Funktion und den Ertrag der PV-Anlage. Außerdem ist ein Service durch eine/n regionale/n ElektrotechnikpartnerIn zu empfehlen.

Information: Schneelast und Windlast

Es gibt für Österreich Karten mit Schneelastzonen und Windlastzonen. Die Schneelast/Windlast der jeweiligen Region muss bei der **Planung** der PV-Anlage berücksichtigt werden.

Folgende Normen sind verfügbar:

ÖVE ÖNORM EN 1991-1-3 Schneelast mit nationalem Anhang (ÖNORM B 1991-1-3)

ÖVE ÖNORM EN 1991-1-4 Windlast mit nationalem Anhang (ÖNORM B 1991-1-4)

Information: Brandschutz

Eine PV-Anlage ist eine elektrische Anlage. Das Thema Brandschutz muss deshalb berücksichtigt werden. Abhängig vom Bauobjekt, auf der die PV-Anlage montiert ist, gelten unterschiedliche Brandschutzbestimmungen/Brandschutzklassen. Die PV-Anlage ist in einen Brandschutzplan einzubauen.

Informationen zur Planung von PV-Anlagen:

NÖ Photovoltaik-Leitfaden -Die wichtigsten Bewilligungs-/ Genehmigungs- und Anzeigeverfahren auf einem Blick

http://www.noe.gv.at/noe/Energie/Leitfaden_Photovoltaik_NOe.PDF

Leitfaden Solaranlagen der Energieberatung NÖ

https://www.energieberatung-noe.at/images/doku/Leitfaden-Solaranlagen_Broschuere_Energieberatung-Noe.pdf

1.4. Rechtliche Hintergründe zum Energiemarkt in Österreich und Niederösterreich

In Österreich gibt es das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (kurz EIWOG). Dort sind Grundlagen zum Energiemarkt in Österreich geregelt. Die E-Control arbeitet als Regulierungsbehörde und

hat unter anderem die Aufgabe in Zusammenarbeit mit den Marktteilnehmern Marktregeln zu erstellen und in geeigneter Weise zu veröffentlichen. Außerdem arbeitet sie in Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern Vorschläge für technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen aus und stellt ihnen diese zur Verfügung.

Weitere Informationen:

Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)

<https://www.e-control.at/recht/marktregeln/tor>

In Niederösterreich gibt es von der Netz Niederösterreich GmbH verfasste Bestimmungen:

- Allgemeinen Bedingungen für den Zugang zum Verteilernetz der Netz Niederösterreich GmbH (Allgemeine Verteilernetzbedingungen),
- Technischen Bedingungen für den Parallelbetrieb von PV-/Batteriespeicheranlagen bis 30 kVA (Typ A) mit dem Verteilernetz der Netz Niederösterreich GmbH (Parallellaufbedingungen PV bis 30 kVA),
- Technische Ausführungsbestimmungen für den Netzanschluss in Netzebene 7 der Netz Niederösterreich GmbH

Weitere Informationen:

<https://www.netz-noe.at/Netz-Niederosterreich/Downloads/Verteilernetzbedingungen-Strom.aspx>

2. Informationen zu den Anforderungen an PV-Module

Geltungsbereich: PV-Module mit kristallinen Zellen für die Aufdach-Montage.

2.1. Zertifikate und Kennzeichnungen

Zertifikate

Photovoltaikmodule müssen Sicherheits-, Qualitäts-, und Haltbarkeitsanforderungen entsprechen. Die IEC (International Electrotechnical Commission, Sitz in Genf) hat verschiedene Standards festgelegt, die durch Zertifizierungsstellen wie dem TÜV überprüft werden können.

Standards für Photovoltaikanlagen, die in Europa verkauft werden, sind:

- **IEC-Zertifizierung nach Prüfzertifikat EN/IEC 61215:2016 Reihe**, Grundanforderung für kristalline Photovoltaik-Module (Tests zu Auswirkungen von künstlichen Belastungen auf die Eigenschaften des Moduls)
- **IEC-Zertifizierung nach Prüfnorm EN/IEC 61730:2016 Reihe**, Sicherheitsstandard für Photovoltaik-Module (Tests zum mechanischen und elektrischen sicheren Betrieb über Lebensdauer, Bauanforderungen und materialspezifische Anforderungen hinsichtlich Brandschutz)

Kennzeichnung und Gütesiegel

- **CE-Kennzeichnung**
Diese bestätigt das Einhalten sämtlicher EU-Richtlinien und Verordnungen und ist durch den Hersteller, Inverkehrbringer oder EU-Bevollmächtigten anzubringen. Es ist kein Qualitätssiegel, sondern eine Kennzeichnung: Durch die Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller bzw. Inverkehrbringer, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien entspricht (Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen). Das CE-Kennzeichen allein lässt keine Rückschlüsse zu, ob das Produkt durch unabhängige Stellen auf die Einhaltung der Richtlinien überprüft wurde.
Die CE Kennzeichnung erfordert das Einhalten der Niederspannungsrichtlinie und im Fall der PV-

Module der Sicherheitsnorm IEC 61730, deren Tests in Kombination mit der Bauartzulassung IEC 61215 durchgeführt werden. Auch, wenn das CE-Kennzeichen verpflichtend ist für das Inverkehrbringen von PV-Modulen, heißt das leider nicht, dass alle Module auch tatsächlich die gültigen Zertifikate aufweisen.

- **Umweltgütesiegel**
Bisher sind keine Kriterien zu Umweltzeichen, Blauer Engel, o.ä. für PV-Module definiert worden. EU-weit wird an einem eco-label für PV-Anlagen gearbeitet. Für Wechselrichter wurden 2012 Vergabekriterien für den Blauen Engel definiert (Blauer Engel Photovoltaik Wechselrichter - DE-UZ 163). Bisher ist kein zertifizierter Photovoltaik-Wechselrichter am Markt verfügbar.

Kennzahlen für Ertrag und Umweltbewertung

Kennzahlen für den Ertrag über die gesamte Lebensdauer (Lebenszykluskosten, Amortisationszeit, usw.) oder Kennzahlen für die Umweltbelastungen während der gesamten Lebensdauer (Energieeinsatz in der Produktion, Benchmarksystem für CO₂-Verbrauch im Produktionsprozess, Einsatz von erneuerbarer Energie in der Produktion, usw.) sind für einzelne Module und Wechselrichter leider noch nicht verfügbar. ExpertInnen aus der Branche arbeiten aber daran.

Hinweis

Werden bei Ausschreibungen zu strenge Kriterien bezüglich Zertifizierungen verpflichtend gefordert, kann der Markt eingeschränkt werden, weil nicht alle Anbieter diese erfüllen können oder sich die Zertifizierungsverfahren leisten können.

2.2. Leistungsfähigkeit

Information: Nennleistung MPP [Watt] des PV-Moduls (Modulleistung)

Leistung von PV-Anlagen in Wp (Watt Peak) oder kWp (Kilowatt Peak) im Maximum Power-Point (MPP, Arbeitspunkt der maximalen Leistung der Solarzelle). Diese Spitzenleistung wird unter Normbedingungen im Labor erreicht (STC - Standard Testbedingungen). Je höher die Nennleistung bei gleicher Modulabmessung ist, desto mehr Leistung kann auf der verfügbaren Fläche untergebracht werden.

Information der ExpertInnen zur Modulleistung

Es gibt bereits Module mit hohen Leistungen (370 W Nennleistung). Die Qualität eines Moduls kann nicht nur durch seine Leistung beurteilt werden. Beispielsweise können Sonderanfertigungen mit hochwertigen Modulen geringe Leistungen erzielen, weil bewusst weniger Solarzellen eingesetzt werden, um beispielsweise Licht durch das Modul zu lassen und den Raum darunter zu beleuchten. Der Markt ist aber sehr dynamisch. Unter 300 Watt bekommt man kein hochwertiges Modul.

Empfehlung der ExpertInnen zur Überprüfung der Leistung

In der Praxis gibt es große Unterschiede zwischen der IST-Leistung und der SOLL-Leistung. Die Leistung der Module sollte bei großen Anlagen gemäß Anhang B („Verfahren zur Überprüfung elektrischer Kenngrößen eines PV-Moduls“) EN 50380:2018 im Rahmen einer Eingangsprüfung kontrolliert werden. Im Abschnitt B.3 EN 50380:2018 (Überprüfung durch Dritte) wird die repräsentative Stichprobenentnahme für Anlagen von 1 MWp bis 150 MWp beschrieben. In der EN 50380 (Datenblatt- und Typenschildangaben von Photovoltaik-Modulen) sind alle Angaben zu PV-Modulen beschrieben.

Information: Leistungstoleranz

Die Leistungstoleranz gibt an, wie die Nennleistung der PV-Module streuen darf. Eine niedrige Leistungstoleranz ist ein Hinweis auf einen qualitativ hochwertigen Produktionsprozess. Bei hochwertigen PV-Modulen wird als Nennleistung bereits die untere Toleranzgrenze angegeben, die Abweichung aufgrund der Toleranz kann dann nur noch positiv sein.

Anmerkung: Eine geringe Messgenauigkeit von +/- 2 % kann nur unter sehr hohem Aufwand erreicht werden.

Information Modul-Wirkungsgrad [%]

Der Modulwirkungsgrad gibt an, wie viel der Solarenergie, die auf die Photovoltaik Module trifft, von diesen in Form von Solarstrom abgegeben wird (unter STC). Abhängig vom Werkstoff und Temperaturkoeffizienten.

Empfehlung der Expertinnen und Experten:

Die ExpertInnen empfehlen als aussagekräftigeren Wert zur Bewertung der Anlage/des Angebots, die Nennleistung der Photovoltaik-Module. Dieser ist leichter zu eruieren. Ohne Mindestleistung kann auch kein guter Wirkungsgrad erzielt werden.

Information: Temperaturkoeffizienten

Beschreiben die Änderung der Modulleistung, wenn die Temperatur von den Standard-Testbedingungen von 25°C abweicht und sich dadurch Ströme und Spannungen ändern.

Beispiel für einen Temperaturkoeffizienten von 0,4 %/K: Steigt die Temperatur um 10 Grad sinkt die Modulleistung um 4 Prozent. Die Temperatur steigt aber in der Regel wenn die Sonne scheint. Das heißt, die Leistung steigt im gleichen Verhältnis durch die höhere Einstrahlung. Scheint die Sonne an einem kühlen Frühlingstag richtig intensiv, dann kann die Nennleistung auch überschritten werden.

Anmerkung: Die Temperaturkoeffizienten müssen im Datenblatt angegeben werden, aber ohne Messunsicherheit. Daher findet man immer den niedrigsten im Labor gemessenen Wert im Datenblatt.

Flashliste

Die Flashliste beinhaltet die im Werk gemessene Leistung des Moduls (Positive Leistungstoleranz ersichtlich, Mehrwert durch Plustoleranz ersichtlich), Chargennummer, Artikelbezeichnung, Seriennummer. Zur Rückverfolgung im Garantiefall und für Anspruch auf Leistungsgarantie. In der Flashliste sind die unter Laborbedingungen gemessenen Leistungswerten verzeichnet. Dadurch kann bei der Montage und Verschaltung der Module darauf Rücksicht genommen werden, dass in einem „String“ immer nur Module mit ähnlicher Leistung verbunden werden.

Empfehlung der Expertinnen und Experten zu Flashlisten:

Flashlisten dienen zur Überprüfung im Garantiefall, werden aber nicht immer mitgeliefert. Meistens werden Stichproben von Modulen geflasht. Man kann die Flashlisten aber optional beim Hersteller anfordern. Ein „Flashen“ (Feststellen der Leistung) der einzelnen Module ist auch noch vor Ort möglich (z.B. nach 2 Jahren zur stichprobenartigen Überprüfung der Leistung oder im Verdachtsfall, wenn Module Leistung nicht erbringen).

2.3. Produkteigenschaften

Das **Solarglas** lässt möglichst viel Sonneneinstrahlung in den Kollektor einfallen. Unterschied Fensterglas: Solarglas ist durch **geringeren Eisengehalt** transparenter sowie thermisch oder chemisch gehärtet (**ESG = Einscheibensicherheitsglas**). Floatglas ist Flachglas, das im Floatprozess hergestellt wird.

Der **Transmissionsgrad** beschreibt, wie viel Strahlung durchgelassen wird. Je höher, desto mehr Strahlung fällt ein.

Planungsrelevant kann der Einsatz von **reflexionsfreiem Solarglas (z.B. in Flughafennähe)** sein. Hochwertige Photovoltaik-Module werden mit hochtransparentem Glas und einer Antireflexbeschichtung auf der Außenseite versehen.

Information: Glas-Folie-Module

Glas-Folie Module sind eine Standardkonstruktion eines PV-Moduls. Die Solarzellen sind dabei von einer Glasscheibe an der Frontseite und einer Kunststoffolie an der Rückseite eingefasst. Bei Glas-Folien-Modulen kann das Wasser durch die Rückseitenfolie diffundieren und zu chemischen Reaktionen im Inneren des Moduls führen, was sich auf die Leistungseffizienz auswirken kann.

Information: Doppelglas-Module (Glas-Glas-Module)

Doppelglas-Module sind kristalline Module, die beidseitig, d.h. **auf Vorder- und Rückseite von einer Glasscheibe** ummantelt sind. Sie bieten den Solarzellen im Inneren einen erhöhten Schutz vor äußeren Umwelteinflüssen. Dadurch sind sie **robuster und widerstandsfähiger**, wodurch sie **besonders langlebig** (~ 30 Jahre Produktgarantie) sind.

Glas-Glas-Module sind schon bei fast allen Herstellern verfügbar. Die Anschaffungskosten von Glas-Glas-Modulen sind im Moment noch höher, aufgrund der raschen Entwicklungen wird die Technologie günstiger.

Als **Kenngroße** sollte bei allen Modulen der **Ertrag über die ganze Lebensdauer** verwendet werden.

Information: Schadstoffe Blei und Antimon

Waferbasierte Module enthalten häufig noch Blei in der Zellmetallisierung und in den Loten. Blei lässt sich durch unbedenkliche Materialien bei geringen Mehrkosten vollständig substituieren.

Die Lichttransmission kann durch Beigabe von Antimon zur Glasschmelze erhöht werden. Bei der Entsorgung kann es zum Eintrag ins Grundwasser kommen (Wirkung wie Arsenverbindungen). Deshalb ist ein Gehalt an Antimon zu vermeiden. Der Nachweis von Schadstoffen und Überprüfung von Herstellerangaben ist aber schwierig.

Anmerkung: Die RoHS Richtlinie der EU (Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten) beschränkt die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (z.B. Blei). Photovoltaik-Module sind von dieser Richtlinie bei der Verwendung von Blei ausgenommen.

Information: UV-Beständigkeit der Kunststoffkomponenten und Dichtmassen

Dieser Nachweis ist Bestandteil der Zertifizierung IEC 61730 (Sicherheitsstandard für Photovoltaik-Module mechanischer und elektrischer sicherer Betrieb über Lebensdauer, Bauanforderungen und materialspezifische Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Pflicht für PV-Anlagen in Europa)

Information: Ammoniakbeständigkeit der Kunststoffkomponenten und Dichtmassen

Wichtig für Anlagen in der Nähe von landwirtschaftlichen Betrieben und Kläranlagen. Nachweis nach IEC 62716 (Ammoniak-Korrosions- Prüfung für PV-Module nach IEC 62716) oder durch eine Herstellererklärung möglich.

Information: Modulrahmen

Die Rolle des Modulrahmens liegt vor allem in seinen mechanischen Eigenschaften (Frostsicherheit, Handhabung, Lagerung, Erdung, Fixierung, Widerstand gegen mechanische Belastungen wie Wind und Schnee, usw.). Nur wenn die Module der mechanischen Belastung gut standhalten können, kann das Modul auch ordnungsgemäß funktionieren. Ein Rahmen kann Kosten oder zeitbezogene Probleme verursachen: Einfrieren innerhalb des Rahmens während des Winters verursacht Modulbruch, Rahmenbruch durch schlechte Montage, o.ä.

Information: Hagelfestigkeit

Die Hagelfestigkeit ist Teil des Standardprüfverfahrens für PV-Module. Die entsprechende Norm (IEC-Norm 61215 - Auswirkungen auf künstliche Belastungen auf Degradation) schreibt jedoch lediglich einen Test mit Eiskörner von maximal 2,5 cm Durchmesser vor.

Anmerkung: Optional prüfen Herstellerfirmen auch mit 4,5 cm Eiskugeln. Die Zertifikate der Prüfungen können bei den Firmen abgefragt werden. Wenn Module diesen Test bestehen, heißt das nur, dass das Glas dem Hagelkorn Stand hält und es nicht zum Glasbruch kommt. Durch die Schockbelastungen des Hagels können aber die PV-Zellen brechen, was zu Problemen wie Hotspots führen kann.

Empfehlung der Expertinnen und Experten zum Versicherungsschutz:

Prüfung des Versicherungsschutzes der Gebäudeversicherung, auf der die PV-Anlage montiert ist, ggf. objektspezifische Versicherung abschließen. Informationen der Hagelversicherung über regionales Hagelaufkommen anfragen.

2.4. Garantien und Langlebigkeit

Information: Linearer Leistungsabfall

Bei PV-Modulen kommt es in den ersten Tagen und Wochen zu einer Anfangsdegeneration (Leistungsabfall durch lichtinduzierte Degradation) von 2-3%. Anschließend kommt es zu einem annähernd linearen Leistungsabfall von ca. 0,5 - 1 % pro Jahr (abhängig vom Modultyp).

Information Lineare Leistungsgarantie

Standard ist, dass eine lineare Leistungsgarantie über 25 Jahre gewährt wird. Das bedeutet, dass garantiert wird, dass der maximale Leistungsrückgang des Moduls pro Jahr maximal 0,8 % beträgt und die Modulleistung nach 25 Jahren mindestens 80 % beträgt.

Einige Herstellerfirmen bieten bereits 30 Jahre lineare Leistungsgarantie.

Es ist schwer nachzuweisen, dass diese Garantie nicht eingehalten wird und ein Schadensfall vorliegt. (Nachweis nur durch ein anerkanntes Prüfinstitut möglich.) Die lineare Leistungsgarantie ist eine freiwillige Herstellergarantie. Daher ist nicht der Verkäufer, sondern die Herstellerfirma (oftmals in Asien) zuständig.

Es werden Versicherungen angeboten, die einen Schaden bezüglich Leistung abdecken sollen. Diese sollen unbedingt auf Deutsch angefordert werden. Der Versicherungsfall und der Nachweis des Schadens in der Versicherung sind genau zu prüfen.

Empfehlung der Expertinnen und Experten Überprüfung der Leistung

Vor Ablauf der Produktgarantie (z.B. nach 8 Jahren) einzelne Produkte flashen lassen (=die Leistung überprüfen) und die tatsächliche Leistung mit der garantierten Mindestleistung (Modulleistung laut Moduldatenblatt) vergleichen.

Dieser Hinweis kann für Bürgerbeteiligungsprojekte hilfreich sein.

Information: Produktgarantie der Herstellerfirma

Die Produktgarantie deckt alle Mängel, die mit der Verarbeitung der Module zu tun haben, ab (Festigkeit des Rahmens, Laminierung der Zellen, Funktion der Anschlussbox, usw.). Derzeit sind 10 bis 12 Jahre Produktgarantie Standard.

Anmerkung: Auf „Ausstiegsklauseln“ achten, z.B. „Bei Verschmutzung des Frontglases erlischt die Garantie“.

Information: Gewährleistung

Die Gewährleistung ist die gesetzlich vorgesehene Haftung der Verkäuferin/des Verkäufers und beträgt für bewegliche Güter in Österreich 2 Jahre.

Bei der Gewährleistung haftet die Übergeberin/der Übergeber für **Mängel**, die die Sache bzw. Leistung bereits im **Zeitpunkt der Übergabe** (Lieferung) aufweist. Das gilt auch dann, wenn sich dieser Mangel erst

später zeigt (**geheimer Mangel/verborgener Mangel**). Der Schadenersatz gilt bis zu 30 Jahre mit genauer Beweisführung (gesetzliche Regelungen beachten).

Information: PID - Potentialinduzierte Degradation

Aufgrund von hohen Systemspannungen kann es zu einer potentialinduzierten Degradation (Leistungsabfall) kommen. Diese Leistungsverluste treten anfangs schleichend auf und nehmen mit der Zeit zu. PID spielt nach heutigem Wissensstand in der neuen Generation der PV-Module keine große Rolle mehr.

Anmerkung: In der nächsten Edition der IEC 61215 Serie (Grundanforderung für kristalline Photovoltaik-Module), die voraussichtlich 2021 kommen wird, werden die Tests auf PID Teil der Bauartzulassung sein.

Information: Hotspots

In einem PV-Modul kann durch eine lokale Überhitzung ein „heißer Fleck“ entstehen, der bis zur kompletten Zerstörung des Photovoltaik Moduls führen kann. Dieses Phänomen wird als Hotspot bezeichnet. Hotspots bilden sich, wenn ein Teil in einer Solarzelle in einem Modul keinen Strom produziert. Sie können durch Aufnahmen von Wärmebildkameras gut sichtbar gemacht werden. Bypassdioden können Hotspots verhindern, indem der Strom der anderen Solarzellen an der nicht Strom produzierenden Solarzelle vorbei geführt wird.

Empfehlung der Expertinnen und Experten

Kontrolle der PV-Anlage mit einer Wärmebildkamera, ob es Hotspots gibt. Zum Beispiel ist das nach einem Jahr oder bei Schadensverdacht bei starker Sonneneinstrahlung mit einer Drohne möglich. Im Prinzip kann die Prüfung aber mittels Wärmebildkamera immer erfolgen. Bei Verdacht sollte dies so früh wie möglich passieren, um nicht unnötig Zeit verstreichen zu lassen. Wichtig ist, dass die Prüfung gemacht wird, während die Anlage arbeitet. Das kann auch in einem strahlungsschwächerem Jahr erfolgen.

2.5. Informationen zu Recycling und Entsorgung

Information der Expertinnen und Experten

Defekte PV-Module gelten als gewerblicher Abfall und werden von spezialisierten Firmen (meistens gratis) abgeholt und einer Entsorgung zugeführt. Die PV-Module unterliegen der WEEE-Richtlinie der EU (*Waste of Electrical and Electronic Equipment*), in Österreich der Elektroaltgeräte-Verordnung (EAG-VO). Die Module müssen durch den Erstinverkehrbringer in Österreich unentgeltlich zurückgenommen werden und in einem Sammelsystem abgebildet werden. Recyclingquoten sind in der EAG-VO geregelt.

Weiter Informationen: Elektroaltgeräte-Verordnung

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004052>

Information Recycling

Nach ca. 30 Jahren hat jetzt die erste Generation der PV-Module ihre Lebensdauer erreicht. Glas, Aluminium, Silizium, Silber, Kupfer, usw. sind wertvolle Rohstoffe, die enthalten sind. Auch hochwertige Kunststoffe fallen an. Die Wiederverwertung der Rohstoffe beträgt 95%.

Zwar sind in einem PV-Modul nur wenige problematische Stoffe enthalten, diese sollten aber schon in der Produktion vermieden werden, auch um das Recycling zu erleichtern.

Eine Lösung einer sinnvollen Verwendung der anfallenden Stoffe alter PV-Module ist im Sinne der Ressourcenschonung dringend notwendig und wird bereits gemacht. Es gibt strenge Vorgaben wie defekte

Module und Wechselrichter gesammelt werden müssen.

Siehe dazu auch Webinar: <https://www.pvaustria.at/webinare/endoflife>

2.6. Anwendungshinweis unserer Expertinnen und Experten

Reinigung von PV-Modulen

Es gibt Reinigungsfirmen, die auf die Reinigung von PV-Modulen spezialisiert sind.

3. Definition der Anforderungen an Wechselrichter

3.1. Energieeffizienz

Information: Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist die Effizienz, mit der der Wechselrichter den Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt. Es gibt verschiedene Arten von Wirkungsgraden, die teilweise durch Normen definiert werden. (z.B. Maximaler oder Spitzenwirkungsgrad, europäischer Wirkungsgrad, Umwandlungswirkungsgrad, Wirkungsgrad im MPPT)

Information: Gesamtwirkungsgrad

Der Gesamtwirkungsgrad für Wechselrichter ist in der ÖVE/ÖNORM EN 50530: 2014 02 01 definiert. Geräte mit einer hohen Energieeffizienz erreichen einen Gesamtwirkungsgrad von mindestens 95 %.

Information: Leerlaufverlust

Eine PV-Anlage produziert in der Nacht keinen Strom, aber der Wechselrichter verbraucht Strom, etwa für laufende Digitalanzeigen (Standby- und Nachtverbräuche). Energieeffiziente Geräte dürfen beim Leerlaufverlust einen Wert von 0,5 W nicht überschreiten. Bei PV-Wechselrichtern, die über eine integrierte Datenschnittstelle verfügen, auf die jederzeit über eine Datenverbindung zugegriffen werden kann, darf der Leerlaufverlust 5 Watt nicht überschreiten. (Quelle: **Vergabekriterien für Photovoltaik Wechselrichter - DE-UZ 163**, Blauer Engel, Ausgabe Januar 2012)

3.2. Beteiligung am Lastmanagement des Stromnetzes

Information: Blindleistungsfähigkeit

Durch den Ausbau erneuerbarer Energien kann es zu schwankender Stromerzeugung kommen. Wechselrichter können durch die Bereitstellung von sogenannter Blindleistung die Spannungsschwankungen ausgleichen. Blindleistung entsteht beim Wechselstrom durch Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke. Die Leistung pendelt im Netz hin und her, trägt aber nicht zur Wirkleistung (tatsächlichen Leistung) bei.

Information unserer ExpertInnen und Experten

Der Wechselrichter muss in der Lage sein, Blindleistung im Niederspannungsnetz entsprechend der Richtlinie „**Technische und organisatorische Regel (TOR) Erzeuger**“ und ÖVE R25 zur Verfügung zu stellen. Ein Wechselrichter, der dies nicht erfüllt, darf nicht angeschlossen werden.

Information: Fernsteuerbarkeit

Neben der Blindleistungsfähigkeit ist die Fernsteuerbarkeit durch den Netzbetreiber eine Möglichkeit, die Spannungsschwankungen bei der Einspeisung zu regulieren. In Niederösterreich kann die Netz NÖ GmbH für die Aufrechterhaltung der Netzqualität die Fernsteuerbarkeit von Teilen der Netzkunden verlangen.

2019 ist in Österreich die **Technische und organisatorische Regel (TOR) Erzeuger** in Kraft getreten. Diese umfasst Regelungen für den Anschluss von Photovoltaik-Anlagen und Stromspeicher an das Netz so wie die Fernsteuerbarkeit der Anlagen. <https://www.e-control.at/recht/marktregeln/tor>

3.3. Langlebigkeit und Garantien

Information der Expertinnen und Experten zu Produktgarantie und Service

Eine kostenlose Garantie von 5 Jahren ist Standard. Nach 9 - 10 Jahren ist der Wechselrichter zu tauschen (Erfahrungswert).

Da ein Ausfall des Wechselrichters zu einem großen Schaden führen kann, wird empfohlen ein Servicekonzept vom Anlagenerrichter einzufordern. Maximal nach 48 Stunden sollen defekte Geräte repariert oder ausgetauscht werden. Ein regionaler Servicepartner/Elektrotechniker wird binnen Stunden Ersatz liefern. Innerhalb der Garantiezeit sollte dieses Service kostenlos sein.

3.4. Materialanforderungen

Information zur Verwendung schadstoffarmer Materialien

Im Sinne einer nachhaltigen Beschaffung sollen Schadstoffe vermieden werden. In den Vergabekriterien zum Blauen Engel für Wechselrichter ist eine Liste, in der alle Materialanforderungen aufgelistet sind (Kapitel 3.4. Materialanforderungen, Seite 8 ff):

Photovoltaik Wechselrichter – DE-UZ 163, Blauer Engel, Vergabekriterien , Ausgabe Januar 2012, Öko-Institut e.V. PROSA-Studie Photovoltaik Wechselrichter 2012.

<https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/163-1201-d.pdf>

3.5. Informationen zu Recycling und Entsorgung

Information zur Recyclingfähigkeit

Im Sinne einer guten Recyclingfähigkeit sollen die PV-Wechselrichter so konstruiert sein, dass sie für Recyclingzwecke leicht zerlegbar sind. Ziel ist es, die Fraktionen von Materialien (z.B. Kupfer, Aluminium, Stahl, Kunststoffe) zu trennen und werkstofflich wieder zu verwerten. Es wäre optimal, wenn der Wechselrichter so gestaltet ist, dass die effiziente Zerlegung durch einen Fachbetrieb unterstützt wird und mit einfachen Werkzeugen vorgenommen werden kann.

Information: EAG-VO

Die Entsorgung von Wechselrichtern ist durch die Elektroaltgeräte-Verordnung (EAG-VO) geregelt.

Weiter Informationen: Elektroaltgeräte-Verordnung (EAG-VO)

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004052>

3.6. Sicherheit

Sicherheitsanforderungen

Wechselrichter müssen die Sicherheitsanforderungen nach ÖVE/ÖNORM EN 62109-1: 2011 05 01 „Sicherheit von Wechselrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen.“ und der ÖVE/ÖNORM EN 62109-2: 2012 06 01 „Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen.“ erfüllen. Diese beinhalten Mindestanforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, elektrische Energie, Brand, mechanische und sonstige Gefahren.

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Die Unbedenklichkeit ist in der **Technischen und organisatorischen Regel (TOR) Erzeuger** geregelt.

Information Produktunterlagen

Die Produktunterlagen müssen Hinweise zur Einbindung des Wechselrichters in die Erdungs- und Potenzialausgleichs-, sowie Blitzschutzsysteme enthalten. Außerdem müssen in den Produktunterlagen Hinweise zur Einbindung des Wechselrichters in die PV-Anlage enthalten sein.

3.7. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Geräte müssen konform sein mit ÖVE EN IEC 61000-6-1: 2019 12 01 (Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe) und ÖVE EN 61000-6-3:2011 10 01 (Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe).

3.8. Geräuschemission

Wechselrichter erzeugen beim Betrieb Geräusche mit einer gewissen Lautstärke. Der Wechselrichter sollte auch möglichst nahe bei der PV-Anlage montiert sein. Bei der Planung der PV-Anlage und der Lage des Wechselrichters ist auch auf die Geräuschemission an die Umgebung einzugehen, damit störende Geräusche vermieden werden.

Die Lautstärkeangaben sind maximal erlaubte Werte (maximale Lautstärke in Betrieb), die in der Realität nicht so oft vorkommen.

3.9. Verbraucherinformation

Mindestangaben Datenblatt und Typenschild

Auf dem Datenblatt und dem Typenschild, die dem Verbraucher zur Verfügung gestellt werden müssen, müssen die Mindestangaben nach ÖVE/ÖNORM EN 50524: 2010 06 01 (Datenblatt- und Typenschildangaben von Photovoltaik-Wechselrichtern) enthalten sein. (Quelle: **Vergabekriterien für Photovoltaik Wechselrichter - DE-UZ 163**, Blauer Engel, Ausgabe Januar 2012)

4. Qualitätskriterien für PV-Module

Im Folgenden werden Kriterien für den Ankauf von PV-Modulen durch Gemeinden empfohlen.

Geltungsbereich der Kriterien für: PV-Module mit kristallinen Zellen für die Aufdach-Montage.

4.1. Zertifizierung und Kennzeichnung

Textbaustein	Kriterienart & Info
Die PV-Module sind geprüft und zertifiziert nach der Prüfnorm EN/IEC 61215 (in der gültigen Fassung).	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Information:</u> Prüfzertifikat Grundanforderungen für kristalline Photovoltaik-Module
Die PV-Module sind geprüft und zertifiziert nach der Prüfnorm EN/IEC 61730 (in der gültigen Fassung).	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Information:</u> Prüfzertifikat Sicherheitsstandard für Photovoltaik-Module

4.2. Leistungsfähigkeit

Textbaustein	Kriterienart & Info
Die Nennleistung (Modulleistung) im MPP für ein Standardgrößenmodul (monokristallin und polykristallin) beträgt min. 300 Wp.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Empfehlung:</u> Kontrolle der Modulleistung im Rahmen einer Eingangsprüfung.
Die Leistungstoleranz beträgt maximal 0 bis 3 %. Es sind ausschließlich Module mit positiver Leistungstoleranz anzubieten.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Der Temperaturkoeffizient (Leistung) beträgt max. 0,4 %/K.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Optional	
Es werden Flashlisten zu den einzelnen Modulen geliefert.	Eine empfohlene Anforderung.

4.3. Produkteigenschaften

Textbaustein	Kriterienart & Info
Verwendung von Solarglas: eisenarmes Floatglas, Einscheibensicherheitsglas (ESG) gehärtet, Transmissionsgrad > 90%	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Die verbauten Kunststoffkomponenten und Dichtmassen sind UV-beständig. Die UV-Beständigkeit ist nach IEC 61730 (in der gültigen	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Information:</u> Prüfzertifikat Sicherheitsstandard

Fassung) nachzuweisen bzw. als Herstellererklärung zu dokumentieren.	für Photovoltaik-Module
Die verbauten Kunststoffkomponenten und Dichtmassen weisen eine Ammoniakbeständigkeit auf. Nachweis durch IEC 62716 (in der gültigen Fassung) bzw. als Herstellererklärung zu dokumentieren.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Information:</u> Prüfzertifikat Ammoniak-Korrosions-Prüfung für PV-Module
Frostsichere Ausführung des Rahmens: anodisiertes Aluminium mit frostsicherer Profilgeometrie und Entwässerungsbohrungen	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Wichtig für die Planung:</u> Das PV-Modul ist auf die Schneelast und Soglastwerte der Region ausgerichtet gemäß ÖNORM B 1991-1-3 (Schneelast) und ÖNORM EN 1991-1-4 (Windlast).
Hagelbeständigkeit: 25 mm Korndurchmesser bei 80 km/h. Nachweis durch die Zertifizierung IEC 61215 (gültige Fassung).	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. <u>Information:</u> Einige HerstellerInnen lassen auch Hagelfestigkeit bei Korndurchmesser >25 mm (bis 45 mm) prüfen. Zertifikaten abfragen!
Optional	
Reflexionsfreies Solarglas	Eine empfohlene Anforderung, wenn es die Planung erfordert (z.B. in Flughafennähe).
Doppelglas-Module (Glas/Glas-Module)	Eine empfohlene Anforderung. <u>Information:</u> Doppelglasmodule sind sehr langlebig (30 Jahre Produktgarantie). Trotz höherer Anschaffungskosten ist ein höherer Ertrag über die Lebensdauer zu erwarten.
Herstellerangaben zu Bleigehalt und Gehalt an Antimon.	Eine empfohlene Anforderung. <u>Information:</u> Gehalt an Blei und Antimon soll vermieden werden.

4.4. Garantien

Textbaustein	Kriterienart & Info
Lineare Leistungsgarantie über 25 Jahre. Der maximale Leistungsrückgang pro Jahr beträgt 0,8%. Die Modulleistung nach 25 Jahren beträgt mindestens 80%.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Die Produktgarantie beträgt 12 Jahre.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.

4.5. Recycling und Entsorgung

Textbaustein	Kriterienart & Info
Angaben zum Recycling und zur Entsorgung.	Ein von allen Expertinnen und Experten



	empfohlenes Kriterium.
Auflistung aller problematischen Stoffe (toxische Materialien und Gefahrenstoffe), die im Modul enthalten sind.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium. Problematische Stoffe sollen vermieden werden.

5. Qualitätskriterien für Wechselrichter

Im Folgenden werden Kriterien für den Ankauf von Wechselrichtern durch Gemeinden empfohlen.

Geltungsbereich: Wechselrichter gemäß **ÖVE ÖNORM 8101** (Errichtungsbestimmungen für elektrische Niederspannungsanlagen), **Tor Erzeuger** (Technische und Organisatorische Regeln von Betreiber und Benutzer von Netzen) und **ÖVE R25** (Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen).

5.1. Energieeffizienz

Textbaustein	Kriterienart & Info
Die Geräte müssen einen Gesamtwirkungsgrad nach ÖVE/ÖNORM EN 50530 (in der gültigen Fassung) von mindestens 95 % erreichen.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Der Leerlaufverlust darf einen Wert von 0,5 W nicht überschreiten.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium.
Bei PV-Wechselrichtern, die über eine integrierte Datenschnittstelle verfügen, auf die jederzeit über eine Datenverbindung zugegriffen werden kann, darf der Leerlaufverlust 5 Watt nicht überschreiten.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.2. Garantie und Service

Textbaustein	Kriterienart & Info
Es wird eine kostenlose Produktgarantie über mindestens 5 Jahre angeboten.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium
Die Herstellerfirma verfügt über ein Servicekonzept, nach dem defekte Geräte binnen maximal 48 Stunden repariert oder ausgetauscht werden. Innerhalb der Garantiezeit ist der Service kostenlos.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.3. Recycling und Entsorgung

Textbaustein	Kriterienart & Info
Angaben zu Recycling und zur Entsorgung.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.4. Sicherheit

Textbaustein	Kriterienart & Info
Die Produktunterlagen müssen Hinweise zur Einbindung des Wechselrichters in Erdungs- und Potenzialausgleichs-, sowie Blitzschutzsysteme enthalten. Außerdem müssen Hinweise zur Einbindung des Wechselrichters in die PV-Anlage enthalten sein.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.5. Elektromagnetische Verträglichkeit

Textbaustein	Kriterienart & Info
Die Geräte müssen konform sein mit ÖVE EN 61000-6-1 (in der gültigen Fassung) „Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit für Wohnbereiche, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe“	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium
Die Geräte müssen konform sein mit ÖVE 61000-6-3 (in der gültigen Fassung) „Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendungen für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetrieb“	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.6. Geräuschemission

Textbaustein	Kriterienart & Info
Der Schallleistungspegel beträgt max. 55 dB(A).	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium

5.7. Datenblatt und Typenschild

Textbaustein	Kriterienart & Info
Auf dem Datenblatt und dem Typenschild, die dem Verbraucher zur Verfügung gestellt werden, müssen die Mindestangaben nach ÖVE/ÖNORM EN 50524 (i. d. gültigen Fassung) „Datenblatt- und Typenschildangaben von Photovoltaik-Wechselrichtern“ enthalten sein.	Ein von allen Expertinnen und Experten empfohlenes Kriterium



6. Weiterführende Informationen

6.1. Weiterführende Informationen

Energie- und Umweltagentur NÖ <https://www.enu.at/solarenergie>

Energieberatung NÖ <https://www.energieberatung-noe.at/photovoltaik>

Photovoltaik Austria <https://www.pvaustria.at/>

6.2. Förderungen

Umwelt-Gemeinde-Service NÖ <https://www.umweltgemeinde.at/kostenlose-photovoltaik-potentialerhebung>

PV-Austria <https://www.pvaustria.at/forderungen/>

WKNÖ <https://www.wko.at/service/noe/umwelt-energie/photovoltaik-foerderungen.html>

6.3. Normen

PV-Austria - Normenübersicht <https://www.pvaustria.at/normen/>

Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)
<https://www.e-control.at/recht/marktregeln/tor>

6.4. Informationen zur Planung

NÖ Photovoltaik-Leitfaden -Die wichtigsten Bewilligungs-/ Genehmigungs- und Anzeigeverfahren auf einem Blick

http://www.noegv.at/noe/Energie/Leitfaden_PhotoVoltaik_NOe.PDF

Leitfaden Solaranlagen der Energieberatung NÖ

https://www.energieberatung-noe.at/images/doku/Leitfaden-Solaranlagen_Broschuere_Energieberatung-Noe.pdf

Ratgeber Photovoltaik der Energieberatung NÖ

https://www.energieberatung-noe.at/images/doku/20_PhotoVoltaik_frei.pdf

Informationen zu PV-Bürgerbeteiligungsprojekten

<https://www.energieberatung-noe.at/pv-buergerbeteiligungsmodelle>

7. Unterstützung und Dank

Das Nachhaltige Beschaffungsservice NÖ bedankt sich herzlich bei allen Personen und Institutionen, die an der Erarbeitung der Kriterien mitgewirkt haben:

- ❖ Wirtschaftskammer NÖ, Abteilung Wirtschaftspolitik
 - Mag. Bernhard Gerhardinger
 - Mag.^a Alexandra Hagmann-Mille
- ❖ Landesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker Niederösterreich
 - Landesinnungsmeister Ing. Fritz Manschein, MSc
- ❖ Land NÖ, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft (RU3)
 - DI Franz Angerer
 - DI Thomas Steiner
- ❖ Land NÖ, Abteilung Gebäudeverwaltung (LAD3)
 - Ing. Stefan Prichenfried
- ❖ VertreterInnen der NÖ Gemeinden
 - Christina Martin, Bürgermeisterin Marktgemeinde Kirchsschlag
 - Hans-Peter Köck, Energiebeauftragter Marktgemeinde Kirchsschlag
 - Gottfried Muck, Bürgermeister Marktgemeinde Sierndorf
 - Mag. Gerhard Wannenmacher, Vizebürgermeister Stadtgemeinde Mödling
 - Margareta Dorn-Hayden, Umweltgemeinderätin Marktgemeinde Böheimkirchen
- ❖ Bundesbeschaffung GmbH (BBG)
 - Dr. Gerhard Weiner
 - Albert Schieg, BSc.
- ❖ Bundesverband PHOTOVOLTAIC AUSTRIA (PV-Austria)
 - Geschäftsführerin DIⁱⁿ Vera Immitzer
- ❖ EVN AG
 - Mag. Andreas Rautner, BA MLS



8. Kontakt

Nachhaltiges Beschaffungsservice NÖ

Grenzgasse 10

3100 St. Pölten

T +43 (0) 2742 219 19

beschaffungsservice@enu.at

www.beschaffungsservice.at



Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung. Österreich.