



Technisches Dossier – Pflichtenheft

Photovoltaikanlagen an Lärmschutzwänden, abgestimmt auf den Bereich der Nationalstrassen

ASTRA-D-F38B3401/1342



Datum: 13.07.2023, Version 2.0



INHALT

Technisches Dossier – Pflichtenheft	1
1 Vorwort	3
2 Ausgangslage	3
3 Allgemeines	3
3.1 Grundlagen und Bestandteile	3
3.2 Arbeitsabläufe im Bereich der Nationalstrassen	4
3.3 Ausschluss von Schäden an der Lärmschutzwand	4
3.4 Haftpflicht Versicherung	4
4 Abgrenzung von Aufgaben und Zuständigkeiten	4
4.1 Aufgaben des Gesuchstellers	4
4.2 Anwendbare Vorschriften und Normen	5
4.3 Schnittstellen	5
4.4 Organisation der Baustelle	6
4.5 Bewilligung und Abgaben	7
4.6 Meldungen und Erklärungen	9
4.7 Signalisation Dokumentation Anweisung	9
5 Allgemeine Spezifikationen der PV-Anlage	9
5.1 Funktion der Lärmschutzwand	9
5.2 Photovoltaikgenerator	9
5.3 Wechselrichter	11
5.4 AC- (Wechselstrom) und DC-Installation (Gleichstrom)	11
5.5 Elektrische Schutzvorrichtungen	12
5.6 Abnahme von Strom	12



1 Vorwort

Dieses Pflichtenheft soll den Gesuchsteller über die Bedingungen informieren, die sein Projekt erfüllen muss, um gemäss der Nationalstrassengesetzgebung beim ASTRA eine Bewilligung zur Nutzung des Bereichs der Nationalstrassen zu beantragen.

Die Normen, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, sind massgebend, während die angegebenen Zahlen als Richtwerte dienen. Es obliegt dem Gesuchsteller, sich zu vergewissern, dass sein Projekt die bei der Eingabe des Baugesuchs geltenden Normen und Richtlinien erfüllt.

Die Bedingungen für die Nutzung des Areals der Nationalstrassen werden nach der Prüfung des Projekts in der von der Infrastrukturfiliale des ASTRA erteilten Nutzungsbewilligung gemäss der Nationalstrassengesetzgebung verbindlich festgelegt.

Dieses Pflichtenheft beschreibt die technischen Auflagen, die bei Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) an Lärmschutzwänden zu beachten sind. Manchmal können den Stützmauern geeignete Flächen des gleichen Typs bieten. In diesem Fall sind die Auflagen fallweise festzulegen, auf der Grundlage des vorliegenden Dokuments.

2 Ausgangslage

Das ASTRA unterstützt die Energiestrategie 2050, die eine Erhöhung des Anteils der in der Schweiz erzeugten erneuerbaren Energien anstrebt. Das ASTRA tritt in den betreffenden Projekten weder als Investor noch als Abnehmer des erzeugten Stroms auf den Plan, sondern prüft lediglich die Kompatibilität der geplanten technischen Lösung in Bezug auf den Betrieb und den Unterhalt des Eigentums des ASTRA für die von Dritten getragenen Photovoltaikprojekte im Bereich der Nationalstrassen.

Wie im Rahmen des Berichts in Antwort auf das Postulat Storni «Studie über das Potenzial der Lärmschutzwände entlang von Autobahnen und Bahnstrecken für die Produktion von Solarenergie»¹ untersucht wurde, können Anlagen für die Erzeugung von erneuerbarem Strom aus Solarenergie (PV-Anlagen) vorgesehen werden auf:

- der Aussenseite der Lärmschutzwand (d. h. auf der Seite, die dem Fahrbereich der Nationalstrasse gegenüberliegt). Diese Konfiguration bietet grundsätzlich am wenigsten Einschränkungen;
- der Innenseite der Lärmschutzwand (d. h. auf der Seite der Nationalstrasse). Bei dieser Anordnung gibt es eine Reihe spezifischer Auflagen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Betrieb der Nationalstrasse;
- der Oberkante der Lärmschutzwand, sodass diese erhöht wird, namentlich mit bifazialen PV-Modulen.

3 Allgemeines

3.1 Grundlagen und Bestandteile

Das ASTRA bewilligt die Errichtung einer Anlage nur, wenn die Bedingungen und die Kriterien für den Bau einer PV-Anlage am betreffenden Standort sowie die Anforderungen in Bezug auf die Kompatibilität mit dem Betrieb und dem Unterhalt der Nationalstrasse erfüllt sind.

Das ASTRA will die auf den bereitgestellten Flächen installierte Leistung maximieren, ohne jedoch dabei die Einschränkungen, die die Rentabilität der PV-Anlagen beeinträchtigen, ausser Acht zu lassen.

Bei allen Arbeiten am Standort der PV-Anlage sind die geltenden Gesetze, Vorschriften und Normen sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die Massnahmen zum Schutz der Arbeitnehmenden und zur Sicherheit am Arbeitsplatz.

¹ Studie über das Potenzial der Lärmschutzwände entlang von Autobahnen und Bahnstrecken für die Produktion von Solarenergie – Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 20.3616 vom 15.06.2020, abrufbar unter: <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/energie-klima/photovoltaik-nationalstrassen.html>, Registerkarte Dokumentation



3.2 Arbeitsabläufe im Bereich der Nationalstrassen

In den verschiedenen Phasen sind die folgenden Abläufe einzuhalten:

- Der Betrieb darf den Verkehr auf den Nationalstrassen nicht beeinträchtigen (Hauptachse und Rastplatz).
- Bei den Arbeiten müssen die Auswirkungen auf den Verkehr und damit die Behinderung der Reisenden minimiert werden.
- Die Errichtung, der Unterhalt und der Betrieb einer PV-Anlage dürfen die Verkehrssicherheit zu keinem Zeitpunkt gefährden.
- Jeglicher Eingriff in den Bereich der Nationalstrassen hat mit dem Einverständnis der ASTRA-Filiale und mit Begleitung durch die Gebietseinheit, die vom Gesuchsteller unter Einhaltung der Dokumentation ASTRA 86024 vorgängig beantragt werden muss, zu erfolgen.

3.3 Ausschluss von Schäden an der Lärmschutzwand

Es obliegt ausschliesslich dem Gesuchsteller, darauf zu achten, dass Schäden an der Lärmschutzwand bei der Zwischenlagerung von Material, während der Vorbereitung und der Durchführung der Arbeiten sowie bei Unterhalt und Betrieb der PV-Anlage vermieden werden. Alle Kosten im Zusammenhang mit allfälligen Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten infolge Schäden an der Infrastruktur der Nationalstrassen gehen zulasten des Gesuchstellers.

Der Gesuchsteller hat darauf zu achten, dass sämtliche Arbeiten an der Lärmschutzwand, insbesondere bei der Befestigung der Träger, von entsprechend geschultem Personal fachgerecht ausgeführt werden. Der Gesuchsteller ist verpflichtet, jederzeit sämtliche Vorgaben und Standards des ASTRA, der zuständigen Gebietseinheit oder des Herstellers in Bezug auf den Schutz der Lärmschutzwand sowie die Installation und den Betrieb der Anlage einzuhalten und sämtliche daraus entstehenden finanziellen Folgen zu tragen.

3.4 Haftpflicht | Versicherung

Der Gesuchsteller ist verpflichtet, eine Haftpflichtversicherung abzuschliessen, die dem Leistungsumfang entspricht sowie Personen-, Sach- und Vermögensschäden deckt. Er haftet vollumfänglich für jegliche Schäden während der Umsetzung und des Betriebs sowie für sämtliche Folgeschäden, die sich daraus ergeben könnten.

Mit der Einreichung des Bewilligungsgesuchs übergibt der Gesuchsteller dem ASTRA eine schriftliche Bestätigung seiner Versicherungsgesellschaft oder eine Kopie seiner Police sowie seine letzte Prämienquittung.

4 Abgrenzung von Aufgaben und Zuständigkeiten

4.1 Aufgaben des Gesuchstellers

Das Bewilligungsgesuch deckt die Aspekte betreffend die Vorbereitungsarbeiten, die Lieferung, die Montage, den Anschluss an das Verteilnetz sowie den Unterhalt und den Betrieb einer vollständigen und funktionsfähigen PV-Anlage ab. Zulasten des Gesuchstellers gehen allfällige Kosten für eine erforderliche Verstärkung des Netzes sowie die Erdarbeiten.

Der Gesuchsteller finanziert, liefert und installiert das komplette PV-System, einschliesslich Wechselrichter, Unterverteilung, Kombination von Schaltern und AC-Leitung ab dem Wechselrichter bis zum Einspeisepunkt. Die Kosten und die Gebühren für den Anschluss und sämtliche Anpassungen der Stromanlage im Zusammenhang mit der PV-Anlage gehen vollumfänglich zulasten des Gesuchstellers.

Der Gesuchsteller informiert seine Lieferanten und seine Subunternehmer über die genauen Bedingungen für die Verwendung des ausgewählten Materials.



Die Leistungen des Gesuchstellers müssen die Infrastrukturen (Leitungen und Fundamente), die Lieferung und die Installation der Trägerstrukturen und des PV-Systems sowie sämtliche Kosten für Studien, Bearbeitung und Begleitung umfassen. Dazu gehören:

- Die Lieferung und die Arbeiten für die Abwicklung und die Anbringung der Träger für die Module und die Kabel
- Die Lieferung und die Anbringung des Befestigungssystems für die PV-Module
- Alle Aspekte im Zusammenhang mit der elektrischen Installation und dem Anschluss der PV-Module
- Die Installationsanzeige und Fertigstellungsmeldung inkl. dem Sicherheitsnachweis (siehe auch ESTI-Weisung Nr. 220) und die daraus folgenden Gebühren
- Der Transport und die Lieferung sämtlicher Komponenten der PV-Anlage an den Montageort
- Die Bestellungen von Begleitleistungen bei den Gebietseinheiten sowie die Koordination mit diesen
- Die vollumfängliche Haftung des Gesuchstellers für seine Mitarbeitenden und allfällige Subunternehmer – sowohl für deren Schulung in Bezug auf das Verhalten im Umfeld der Nationalstrassen als auch für ihre Sicherheitsausrüstung und die punkto Elektrizität notwendigen Akkreditierungen/Zertifizierungen – ab Beginn dieser Arbeiten und der Inbetriebnahme der Anlage sowie für alle weiteren für das einwandfreie Funktionieren der PV-Anlage erforderlichen Arbeiten (Garantien)
- Das Gesuch für den Anschluss der Anlage an das öffentliche Stromnetz und die Erstellung der erforderlichen Verträge mit den lokalen Verteilnetzbetreibern

4.2 Anwendbare Vorschriften und Normen

Die gesamte PV-Anlage (inkl. Befestigungsstruktur und anderer erforderlicher Arbeiten) muss für die anwendbaren Parameter den ASTRA-Standards, den Normen von SIA, SN (wie der Norm SN EN 62446-1) und VSS, NIBT-NIV sowie jeglichen anderen anwendbaren geltenden Normen entsprechen.

Für Elektroinstallationen ganz allgemein sind die Vorschriften, die im Technischen Merkblatt Bauteile – Energieversorgung (23 001-11190) des ASTRA erwähnt werden und die für die vom ASTRA errichteten PV-Anlagen gelten, zu beachten.

4.3 Schnittstellen

Der Gesuchsteller hat sich um sämtliche Schnittstellen für die Errichtung, die Wartung und den Betrieb der PV-Anlage zu kümmern.

Dabei handelt es sich um folgende Schnittstellen:

- **Netzanschluss:** Die Schnittstelle zwischen dem Gesuchsteller und dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen ist die Verteilnetzanschlussstelle.
- **Blitzschutz:** Das Erdungssystem muss den Auflagen des Elektrizitätsversorgungsunternehmens, das für das Netz an der Anschlussstelle verantwortlich ist, entsprechen. Der Gesuchsteller hat sich um die Erneuerung des Blitzschutzzertifikats zu kümmern und trägt dafür auch die Kosten. Ausserdem haftet er für den Überspannungsschutz (vgl. Brandschutzvorschriften der VKF).
- **Nutzung des Areals:** Der Gesuchsteller muss eine vom ASTRA ausgestellte Nutzungsbewilligung für die Lärmschutzwand (oder die Stützmauer) für die Errichtung, den Betrieb und die Wartung der PV-Anlage einholen. Diese Bewilligung befreit den Gesuchsteller nicht vom Baubewilligungsverfahren bei der



zuständigen kommunalen oder kantonalen Stelle. Es ist zu beachten, dass die Grenze zum Eigentum des ASTRA entlang der Lärmschutzwand selbst verläuft. Der Gesuchsteller hat die Grundstücksgrenzen auf seine Kosten überprüfen zu lassen. Je nachdem muss der Gesuchsteller für den Zugang auf seine Kosten das Einverständnis der Besitzer der benachbarten Grundstücke oder anderer betroffener Besitzer einholen.

- **Zugänglichkeit und Sicherheit:** Der Gesuchsteller muss die für den Betrieb des betreffenden Abschnitts zuständigen Gebietseinheiten beauftragen und sich mit ihnen abstimmen. Ausserdem hat er sich an deren Weisungen zu halten. Des Weiteren muss der Gesuchsteller auch die Auflagen des ASTRA für die Errichtung, den Unterhalt oder den Betrieb der PV-Anlage beachten.
- **Wartung und Unterhalt der PV-Anlage:** Der Gesuchsteller hat seine Anlagen so zu betreiben, dass an den Anlagen des ASTRA keine Schäden oder Betriebsstörungen entstehen. Die Kosten für allfällige Kontrollmassnahmen gehen zulasten des Gesuchstellers, falls und soweit solche Störungen oder Schäden auf seine Anlagen zurückzuführen sind. In dem Fall veranlasst der Gesuchsteller auf seine Kosten die unverzügliche Behebung der Störung. Das ASTRA ist nicht verpflichtet, Schutz- oder sonstige Massnahmen zu ergreifen. Wenn allfällige Störungen, die von der Anlage des Gesuchstellers verursacht werden, nicht innert nützlicher Frist behoben werden können, kann das ASTRA die im Sinne von Artikel 29 und 30 NSV erteilte Bewilligung unverzüglich widerrufen und die Demontage und die Entfernung der Anlage auf Kosten des Gesuchstellers veranlassen.
- **Inspektionen der Infrastruktur durch das ASTRA:** Der Gesuchsteller muss es dem ASTRA erlauben, seine Infrastruktur und seine Anlagen jederzeit zu inspizieren. Dazu muss der Gesuchsteller in der Lage sein, den Betrieb seiner Anlagen vorübergehend zu unterbrechen oder gegebenenfalls Teile der Anlage so lange wie nötig zu demontieren. Alle damit verbundenen Kosten gehen zulasten des Gesuchstellers.

4.4 Organisation der Baustelle

Der Gesuchsteller muss dem ASTRA ein Baustellenkonzept unterbreiten, das die kritischen Punkte verbindlich regelt. Das Konzept muss folgende Punkte ausführen, wobei zwischen der Innen- und der Aussenseite der Lärmschutzwand (Seite der Nationalstrasse bzw. der Nationalstrasse abgewandte Seite) und einer Erhöhung der Wand unterschieden wird:

- Zugang
- Transport / Lagerung
- Verkehrsführung auf der Baustelle (notwendige Sperrungen des Pannestreifens und ggf. der regulären Fahrstreifen; Dauer der Sperrung)
- Gesundheitsschutz und Sicherheit der Arbeitnehmenden
- Vom Gesuchsteller unterzeichnetes Dokument ASTRA 86024
- Der Bauzaun muss jederzeit geschlossen sein, weshalb während der Bauarbeiten bei Bedarf temporäre Schliessvorrichtungen zu organisieren sind.

Jegliche Kosten für die Organisation der Baustelle und die Tätigkeit der zuständigen Gebietseinheit gehen zulasten des Gesuchstellers.



4.4.1 Zugang

Für die Vorstudien in Bezug auf den Zugang zum Standort und zum vorhandenen Platz vor Ort ist der Gesuchsteller verantwortlich.

4.4.2 Transport | Lagerung

Der Transport und die Lieferung des Materials auf die Baustelle (Platz für die PV-Anlage) fallen in die Zuständigkeit des Gesuchstellers. Jegliche Massnahmen auf den Nationalstrassen haben in Anwesenheit der zuständigen Gebietseinheit zu erfolgen (vgl. auch weiter unten). Die Kosten der Gebietseinheit gehen zulasten des Gesuchstellers.

4.4.3 Gesundheitsschutz und Sicherheit der Arbeitnehmenden

Der Gesuchsteller ist für die Einhaltung der Sicherheit am Arbeitsplatz gemäss den geltenden Vorschriften verantwortlich. Er hat darauf zu achten, dass die Sicherheit der Arbeitnehmenden den Regeln der Suva entspricht. Die im Zuge der Sicherheit am Arbeitsplatz entstehenden Kosten trägt der Gesuchsteller vollumfänglich.

Es gilt insbesondere die Dokumentation Nr. 86024 des ASTRA «Verhalten bei Arbeiten auf Nationalstrassen».

4.4.4 Massnahmen auf Nationalstrassen

Für jegliche Massnahmen auf den Nationalstrassen ist vorgängig eine Bewilligung der zuständigen ASTRA-Filiale sowie der zuständigen Gebietseinheit einzuholen. Verkehrsbehinderungen sind auf ein absolutes Minimum zu beschränken und die Verkehrssicherheit sowie die Sicherheit des Personals (Monteure) müssen gewährleistet sein. Die Zeitfenster für stundenweise und saisonale Einsätze im Bereich der Nationalstrassen sind nach Absprache mit der Filiale und der zuständigen Gebietseinheit festzulegen (in der Regel nachts, je nach Verkehrsaufkommen). Fahrbahnspernungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Sie sind auch grundsätzlich nicht zulässig. Allerdings kann höchstens eine Fahrbahn für eine beschränkte Zeit gesperrt werden (gemäss den Auflagen der zuständigen Filiale oder Gebietseinheit). Diese Vorschriften gelten für die Tätigkeiten während der gesamten Projektdauer, auch für Messungen, Fotoaufnahmen, die Absteckung vor Ort usw.

Der Zugang zur Baustelle hat nach Möglichkeit von der Aussenseite der Nationalstrasse zu erfolgen (einschliesslich der Belegung von Flächen für die Einrichtung der Baustelle). Einsätze von Kränen und Hubvorrichtungen können nachts nach der Absicherung der Fahrbahn auf dem Pannestreifen erfolgen.

4.4.5 Unterhalt

Der Unterhalt der Anlage auf der Seite der Nationalstrasse oder für den ein Zugang von der Fahrbahnseite der Nationalstrasse her erforderlich ist, ist als Massnahme zu behandeln (siehe Abschnitt 4.4.4).

Die Reinigung der PV-Module und der anderen Komponenten der Anlage hat mit biologisch abbaubaren Produkten zu erfolgen, die keinesfalls den Belag und das Umfeld der Lärmschutzwand beeinträchtigen dürfen.

4.5 Bewilligung und Abgaben

4.5.1 Baugesuch / Meldung der Arbeiten

Der Gesuchsteller hat dafür zu sorgen, dass er die Baubewilligung sowie die erforderlichen Genehmigungen der Stellen auf Ebene Bund, Kanton und Gemeinde einholt. Er trägt dafür alle Kosten. Der Gesuchsteller muss die Meldung der Arbeiten einreichen.



4.5.2 Nachweise für die Statik (Lastreserve für das gesamte PV-System)

Das Anbringen von Trägerelementen für die PV-Module in der Trägerstruktur an der Lärmschutzwand darf die strukturelle Sicherheit der Lärmschutzbauten nicht gefährden. Daher muss dem ASTRA die Umsetzbarkeit des vorgesehenen Befestigungssystems aufgezeigt werden.

Der Gesuchsteller muss auf eigene Kosten von einem Ingenieurbüro ein Statikgutachten erstellen lassen, das bescheinigt, dass die Tragfähigkeit der Lärmschutzwand für die PV-Anlage ausreicht. Die statische Berechnung ist beim ASTRA einzureichen. Das Gutachten ist Teil der Nutzungsbewilligung.

4.5.3 Nachweis für die Akustik

Über 70 Prozent der Lärmschutzwände haben lärmabsorbierende Eigenschaften (typischerweise Wände mit Lavabeton, perforiertem Alu/Blech). Die anderen sind reflektierend (z. B. Plexiglaswände)². Die Installation von PV-Modulen auf einer Lärmschutzwand darf die Akustik im betreffenden Abschnitt nicht beeinträchtigen. Insbesondere die Auswirkungen auf die Seite, die der Fahrbahn gegenüberliegt (von der Wand nicht geschützter Bereich), sind zu berücksichtigen. Im Allgemeinen wird eine absorbierende Lärmschutzwand errichtet, wenn die Auswirkungen der Schallreflexion auf der gegenüberliegenden Seite minimiert werden müssen. Ein PV-Modul ist mit einer Glasschicht versehen und reflektiert Schallwellen. Werden PV-Module auf einer absorbierenden Lärmschutzwand installiert, kann dies für die Anwohner auf der gegenüberliegenden Seite zu mehr Lärm führen.

Mit dem Gesuch ist ein von einem anerkannten Akustikbüro erstelltes Lärmgutachten einzureichen, welches aufzeigt, dass die Lärmsituation nicht negativ beeinflusst wird. Dabei ist auf die Lärmbelastungen im Prognosehorizont (2030/2040) aus des Lärmbelastungskatasters des ASTRA abzustützen. Allfällige Reflexionen dürfen grundsätzlich nicht zu einer wahrnehmbaren Lärmzunahme führen (< 1dB).

Bei Lärmzunahmen im Bereich der massgebenden Belastungsgrenzwerten oder erteilten Erleichterungen sind die Anforderungen strenger. Dort darf die PVA nicht dazu führen, dass neue Erleichterungen notwendig werden, d.h. die Lärmzunahme muss kleiner als 0.5 dB sein, da sonst der eigentliche Zweck der Lärmschutzwand negativ beeinflusst wird und ein neues Lärmschutzprojekt erarbeitet und öffentlich aufgelegt werden müsste.

4.5.4 Nachweis Blendung

Es muss gewährleistet werden, dass die Verkehrssicherheit nicht gefährdet ist. Der Gesuchsteller muss ein Gutachten zur Lärmschutzwand oder zu dem Stützmauer einreichen und nachweisen, dass die Verkehrssicherheit nicht durch Blendung gefährdet ist. Es sei darauf hingewiesen, dass es in manchen Fällen auch relevant sein kann, die Blendung der Anwohnerinnen und Anwohner zu prüfen.

4.5.5 Vegetation

Grundsätzlich dürfen Hecken und Feldgehölze, die geschützte Biotope darstellen, nicht entfernt werden (vgl. Abschnitt 5.2.5). Sind ein solches Biotop oder andere Arten von schutzwürdigen Biotopen gemäss Artikel 18 Absatz 1^{bis} NHG vorhanden oder gibt es Massnahmen zum ökologischen Ausgleich, die bei der Bewilligung des definitiven Projekts der Nationalstrassen verankert wurden, oder Biodiversitätsflächen, die in Anwendung des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz (AP-SBS) des Bundesrates identifiziert wurden, hat der Gesuchsteller die zuständige kantonale Behörde vorgängig zu konsultieren.

² Siehe: Studie über das Potenzial der Lärmschutzwände entlang von Autobahnen und Bahnstrecken für die Produktion von Solarenergie – Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 20.3616 vom 15.06.2020, abrufbar unter: <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/energie-klima/photovoltaik-nationalstrassen.html>, Registerkarte Dokumentation



4.5.6 Weitere Gebühren

Allfällige weitere Gebühren (Bewilligungsgebühren), die zum Beispiel von kommunalen oder kantonalen Instanzen (Amt für Wasser und Abfall usw.) erhoben werden, sind direkt vom Gesuchsteller zu entrichten und in das Gesuch zu integrieren.

4.6 Meldungen und Erklärungen

Das Anschlussgesuch muss der Gesuchsteller direkt beim lokalen Verteilnetzbetreiber einreichen. Die damit verbundenen Kosten und Aufwendungen gehen zulasten des Gesuchstellers.

Es ist Aufgabe des Gesuchstellers, die Machbarkeit der Stromanschlüsse mit dem lokalen Verteilnetzbetreiber zu prüfen. Treten Probleme bei der Umsetzung oder hohe finanzielle Kosten auf, hat der Gesuchsteller keinen Anspruch auf eine Entschädigung durch das ASTRA.

4.7 Signalisation | Dokumentation | Anweisung

Die Ausführung der Signalisation für die PV-Anlage und die Systemdokumentation müssen den Vorschriften der geltenden Norm SN EN 62446³ sowie dem *Stand-der-Technik-Papier von Swissolar zu VKF-Brandschutzmerkblatt Solaranlagen* entsprechen.

Die Veränderung des Infrastrukturobjekts des ASTRA ist auf geeignete Art und Weise zu dokumentieren (die Modalitäten sind mit der zuständigen ASTRA-Filiale zu besprechen).

5 Allgemeine Spezifikationen der PV-Anlage

5.1 Funktion der Lärmschutzwand

Die Funktion der betreffenden Lärmschutzwand darf nicht verändert werden. Abgesehen von den akustischen Aspekten, die in Abschnitt 4.5.3 aufgeführt sind, sind gegebenenfalls folgende Eigenschaften zu beachten:

- Transparenz: Einige reflektierende Lärmschutzwände sind transparent. PV-Module können weiterhin anstelle von transparenten Flächen integriert werden, vor allem mit halbtransparenten Modulen, doch dies ist wegen der baulichen Integration und wegen der Sichtrechte benachbarter Dritter an den Nationalstrassen fallweise zu prüfen.

5.2 Photovoltaikgenerator

5.2.1 Position und Anordnung von PV-Modulen

Der Gesuchsteller hat seinem Angebot ein Schema mit der Anordnung der PV-Module sowie das zugehörige technische Datenblatt beizulegen.

Folgende Einschränkungen sind zu beachten:

- Der Gesuchsteller muss einen Kompromiss zwischen einfachem Betrieb und Verringerung von Vandalismus finden.
- Der Gesuchsteller hat für visuelle Inspektionen einen Zugang zur Vorderseite der Lärmschutzwand hinter den PV-Modulen zu gewährleisten (Inspektion alle 5 Jahre und regelmässiger durch die Gebietseinheiten)

³ SN EN 62446, Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung.



des ASTRA). Jegliche Mehrkosten, die in diesem Zusammenhang wegen der PV-Anlage entstehen, werden dem Gesuchsteller in Rechnung gestellt.

- Der Unterhalt der Grünflächen am Fusse der Lärmschutzwand (auf beiden Seiten) erfordert einen Mindestabstand von 1 m zwischen der Unterkante des PV-Moduls und dem Boden.
- Auf der Strassenseite werden durch den Winterunterhalt Schneehaufen von bis zu 2 m Höhe geschaffen, damit sie über die Sicherheitsleitplanke hinweg geschoben werden können. Der Winterdienst streut Salz und andere Produkte aus, um die Bildung von Glatteis zu verhindern.

5.2.2 Lichtraumprofil

Es ist ein horizontaler Sicherheitsabstand zwischen dem Rand der PV-Anlage, die der Strasse am nächsten ist, und dem Fahrzeugrückhaltesystem vorzusehen (z. B. Leitplanke), um die Nutzung des Pannestreifens insbesondere durch hohe Fahrzeuge nicht zu behindern, aber auch um Fahrzeuge bei einem Aufprall zu schützen. Es ist sicherzustellen, dass sich Fahrzeugrückhaltesysteme bei einem Aufprall deformieren können, um die kinetische Energie eines verunfallten Fahrzeugs zu absorbieren. Ein Zusammenstoss mit der Trägerstruktur oder mit den Modulen stellt für den Fahrzeuglenker ein Risiko dar, auch wenn die Module eine Abdeckung aus Einscheiben-Sicherheitsglas haben, die in kleine Stücke zerbricht.

- Für die auf dem Trasse installierten Lärmschutzwände gelten das Technische Merkblatt 21 001-11311 und folgende: Es ist insbesondere zu überprüfen, ob der Abstand der Vorderseite des PV-Moduls zum Kasten des Rückhaltesystems der VSS-Norm 40 561 entspricht. Als Richtwert bedeutet dies je nachdem, dass es einen Mindestabstand von 1 bis 1,5 m oder mehr braucht. Gemäss der VSS-Norm 40 561 ist bei einem Aufprall das Eindringen von Fahrzeugen in die Lärmschutzwand erlaubt, und es können dabei Schäden an der Lärmschutzwand entstehen.
- Für die auf Kunstbauten installierten Lärmschutzwände gelten das Technische Merkblatt 21 001-11331 und folgende: Insbesondere der Abstand der Vorderseite des PV-Moduls zum Kasten des Rückhaltesystems oder zum Fusse der Brüstung ist einzuhalten.

Das Gesuch muss einen Querschnitt mit einer Zeichnung des Lichtraumprofils gemäss den VSS-Normen 40200A-201-202 umfassen.

5.2.3 Verhalten bei einem Aufprall

Für PV-Anlagen auf der Innenseite hat der Gesuchsteller das Verhalten des PV-Moduls bei einem starken Aufprall in Bezug auf die Sicherheit für die Insassen zu prüfen. Dazu ist die ASTRA-Richtlinie 12008 über das Kippen von Strassenfahrzeugen, das zu einem seitlichen Anprall der Karosserie führt (inkl. Fahrzeugaufbau und Ladung), zu beachten.

Bei anprallbedingten Schäden an der PV-Anlage obliegt die Reparatur dem Gesuchsteller, auch wenn das Lichtraumprofil eingehalten wurde und das Sicherheitssystem den Normen entspricht.

5.2.4 Landschaftliche und ästhetische Einbindung

Lärmschutzwände bilden häufig den Übergang zwischen der Infrastruktur und bebauten Flächen. Sie stellen also wichtige Elemente für die Einbindung und die Landschaft dar. Bei der Konzeption von PV-Anlagen ist diese Integration möglichst zu erhalten und es ist darauf zu achten, dass die Anlage ästhetischen Ansprüchen genügt. Wenn ein «Integrationskonzept» besteht, ist dieses einzuhalten. Bei der Planung von Anlagen ist es zudem sinnvoll, folgende Vorgaben zu beachten:



- Bauliche Ergänzungen sind unter Berücksichtigung der baulichen Form der bestehenden Lärmschutzwand zu konzipieren.
- Das gewählte technisch-ästhetische Konzept ist auf einem langen Abschnitt beizubehalten. Höhe und Form der ergänzten Strukturen müssen möglichst lange weitergeführt werden.
- Die PV-Module müssen entlang der Nationalstrassen in der Form eines durchgehenden Streifens installiert werden, der möglichst eben ist. Auf grobe Rahmen oder unterbrochene Strukturen ist zu verzichten.
- Farbe und Struktur der Oberfläche der PV-Module erfordern gebührende Aufmerksamkeit. Reflektierende Oberflächen und Farbkontraste sind möglichst zu vermeiden.

Die Gesamtkonzeption (Typ, Anordnung, Form und Grösse der Moduloberflächen) muss den spezifischen Eigenschaften der Landschaft und der lokalen Architektur Rechnung tragen.

Bei Bedarf muss der Gesuchsteller bei der zuständigen kantonalen Behörde einen Vorbescheid einholen.

5.2.5 Biodiversität

Hecken oder Feldgehölze wurden häufig auf der Aussenseite der Lärmschutzwände angepflanzt, um eine gute Integration der Bauten in die Landschaft zu gewährleisten. Diese Biotope spielen im natürlichen Gleichgewicht eine wichtige Rolle und werden daher gemäss Artikel 18 Absatz 1^{bis} NHG als schutzwürdig bezeichnet. Es ist daher rechtlich nicht möglich, sie zu zerstören, um die Errichtung einer PV-Anlage zu ermöglichen.

Bei Bedarf muss der Gesuchsteller bei der zuständigen kantonalen Behörde einen Vorbescheid einholen.

5.3 Wechselrichter

Das technische Datenblatt der Wechselrichter ist dem Gesuch beizulegen.

Standort: Die Wechselrichter dürfen nicht in den Elektroräumen des ASTRA, sondern müssen in separaten Technikschränken auf der strassenabgewandten Seite platziert werden.

Aus feuerpolizeilichen und Sicherheitsgründen dürfen die Wechselrichter nicht an den Anlagen des ASTRA montiert werden. Sie sind so anzuordnen, dass jegliche Schäden an den Infrastrukturen des ASTRA minimiert werden, und müssen im Brandfall rasch zugänglich sein.

5.4 AC- (Wechselstrom) und DC-Installation (Gleichstrom)

Die Rohre und Werkleitungskanäle des ASTRA dürfen weder für DC- noch für AC-Kabel verwendet werden. Der Gesuchsteller muss für das Baugesuch einen Situationsplan erarbeiten, der die Anordnung der Kabel und anderer elektrischer Anlagen sowie die Standorte der Erdarbeiten umfasst, und ihn vor der Umsetzung dem lokalen Stromversorger zur Überprüfung und zur Genehmigung unterbreiten. Die Kabel sind in der Regel und wenn immer möglich ausserhalb des Bereichs der Nationalstrassen vorzusehen. Ausserdem sind die Revisionspläne bestehender Unterlagen (Hauptverteilung usw.) vor der Umsetzung zur Überprüfung und zur Genehmigung an den lokalen Stromversorger zu senden.

5.4.1 Einspeisung des erzeugten Stroms in das Netz

Für den Einspeisepunkt ist der Gesuchsteller verantwortlich. Allfällige Kosten, die bei einer Erweiterung des Stromnetzes anfallen (Erhöhung der Kapazität der Leitungen, Erdarbeiten, Verlegen von Rohrblöcken, Transformatorenstation usw.), gehen zulasten des Gesuchstellers.



5.5 Elektrische Schutzvorrichtungen

Der Gesuchsteller ist für die vorschriftsgemässe Lieferung und Einrichtung von Schutzvorrichtungen verantwortlich, etwa für den Blitz-/Überspannungsschutz und den Potenzialausgleich bis zu den definierten Schnittstellen.

5.5.1 Schutzpotenzialausgleich (Erdung)

Muss den einschlägigen Normen entsprechen, die im ASTRA-Merkblatt 23 001 - 11190 (Kapitel 5.2.2) aufgeführt sind.

5.5.2 Überspannungsschutz

PV-Anlagen sind gemäss einem Überspannungsschutzkonzept zu errichten. Die Leitsätze von SEV 4022 *Blitzschutzsysteme* sind einzuhalten.

Die Überspannungsschutzelemente müssen überwacht werden.

Die Versorgungsleitung muss gegen die Gefahr eines direkten Blitzeinschlags ausreichend abgesichert sein.

5.6 Abnahme von Strom

Das ASTRA nimmt die von der PV-Anlage erzeugte Energie nicht ab. Der Gesuchsteller ist für die Vermarktung der Energie zuständig. Der Gesuchsteller wird ermutigt, sich bezüglich der Abnahme des produzierten Stroms mit möglichen Verbrauchern vor Ort zu koordinieren, insbesondere mit Bundeseinheiten wie armasuisse, dem Bundesamt für Bauten und Logistik und dem ETH-Bereich (Eidgenössischen Technischen Hochschulen Bereich).