# Bau von Photovoltaikanlagen Inland

**Einleitung**

Diese Checkliste gelangt zur Anwendung, wenn das BBL-IM einen Auftrag zum Bau einer Photovoltaikanlage im Eigentum im Inland erteilt. Wird in dieser Checkliste BBL-OM erwähnt, sind BBL-OBB und BBL-TGM gemeint.

**Ausgangslage**

* Bundesratsbeschluss vom 16.09.2011
* Energiestrategie BBL 2010, Massnahmen 2013/2014

**Zielpublikum**

* Projektleiter Bauherr
* Planer und Unternehmer
* Objektbetreiber

**Projektorganisation**

* Auftragsanalyse Projektleiter Bauherr mit Fachberater Bauherr
* Startsitzung mit Ressortleiter, Projektleiter Bauherr, Objektbetreiber des BBL-OM
* Fachberater Bauherr, Programm- u. Projektentwicklung
* Planerbeschaffung Projektleiter Bauherr mit Fachberater Bauherr
* Vorabklärung über bevorstehende Dachsanierung bei BBL-OM

**Machbarkeitsstudie**

*Machbarkeitsstudie Fall A: die Machbarkeitsstudie ist zu erarbeiten*

[ ]  Abgrenzung durch Bauherrschaft, geeignete Flächen, Ausrichtung, Varianten und Alternativen

[ ]  Ermitteln der Jahreskosten mithilfe der Annuitätsbeurteilung mit
- Nutzungsdauer 25 Jahre
- 3% Kapitalzinssatz,
- Strombezug mit 20 Rp. / kWh (Strom, Netzkostenbeitrag, Umweltzuschlag)
- Stromrückgabe mit 5 Rp. / kWh
Die aktuellen Eingabegrössen sind der KBOB Empfehlung Wirtschaftlichkeits­rechnung im Hochbau zu entnehmen und können mit dem dort erwähnten Tool verarbeitet werden.

[ ]  Analyse der maximalen Flächen (Dach – Fassaden – Freiflächen etc.)

[ ]  Beurteilung des Bestandes, insbesondere der Elektromagnetischen Verträglichkeit
(EMV-Konzept wie Blitzschutz etc.) sowie der technischen Anlagen und Schnittstellen

[ ]  Bewertung der Restlebensdauer der Dächer (insbesondere bei Flachdächer)

[ ]  Elektrische Zuleitung - Bewertung Bestand – Optimierung neuer Massnahmen

[ ]  Nachweis mögliche Dachfläche plus Reserveflächen für HLK-Belange

[ ]  Nachweis mögliche Panel-Fläche mit Layout

[ ]  Nachweis mögliche Anlage-Leistung

[ ]  Prognose des Jahres-Energieertrages

[ ]  Vorschlag optimale Ausrichtung und Neigung

[ ]  Entscheidungsgrundlage mit Vergleich verschiedener Modultypen zu Marktpreisen.

[ ]  Deklaration der zusätzlichen Nutzlasten der Dachflächen sowie Nachweis statischen Tragfähigkeit

[ ]  Deklaration der Druckbelastung der Dachhaut

[ ]  Deklaration der gewählten Technologie, Aufständerung, Montagesystem

[ ]  Kostenrelevante Besonderheiten bez. Zugang, Zutritt, Baustellenlogistik

[ ]  Klärung Konzept Personenabsturzsicherung

[ ]  Standort und Konzept Wechselrichter

[ ]  Vorabklärung allfälliger Auflagen der Baubehörden

[ ]  Vorabklärung der Netzrückwirkungen mit dem Verteilnetzbetreiber

[ ]  Einholung der grundsätzlichen Zustimmung des Verteilnetzbetreibers (Anschlussgesuch)

[ ]  Gegenüberstellung Leistungsbedarf Objekt und Rückspeiseleistung Anlage

[ ]  Gegenüberstellung Energiebedarf Objekt, Jahres-Energieertrag und Rücklieferung

[ ]  Anlagekosten inkl. Honorare sowie zu berücksichtigende organisatorische, bauliche und technische Folgemassnahmen

[ ]  Termine

*Machbarkeitsstudie Fall B: die Machbarkeitsstudie liegt vor und soll durch den Fachplaner analysiert werden*

[ ]  Analysieren und plausibilisieren der Machbarkeitsstudie

[ ]  Anmelden von Vorbehalten gegenüber der Machbarkeitsstudie

[ ]  Bewertung der Optimierung resp. der Aktualisierung

**Grundlagen**

* Werkvorschriften und Anschlussbedingungen der Energieversorgungsunternehmung
* Planvorlagepflicht des Eidgenössischen Starkstrominspektorates ESTI gem.
VPeA (SR 734.25) sowie Sicherheitsnachweis im Gleichstrombereich. Anlagen mit einer Anschlussleistung über 30 kVA fallen unter diese Pflicht
* Herkunftsnachweis-Verordnung HKNV (SR 730.010.1)
Anlagen mit einer Anschlussleistung über 30 kVA: Umsetzung Herkunftsnachweis-Verordnung, HKNV (SR 730.010.1) sowie Koordination des Herkunftsnachweises.
* Niederspannungs-Installationsverordnung NIV (SR 734.27)
* Niederspannungsinstallationsnorm NIN (SN SEV 1000)
* Leitsätze des SEV Blitzschutzsysteme 4022 sowie die Blitzschutz-Normen SN EN 62305
* SN EN 62446; IEC 62446 Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme - Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen
* Brandschutznormen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF
* KBOB Empfehlung Wirtschaftlichkeitsrechnung im Hochbau

**Pflichtenheft an die Fachplanung**

* Grundsatz: der Fachplaner integriert die Photovoltaikanlage in die Gebäudetechnik während der Planung, ohne dass der ausführende Unternehmer wesentliche Konzeptänderungen vornehmen muss.
* Sichtung der massgebenden technischen Unterlagen
* Analyse resp. Bestandesaufnahme bezüglich der technischen Anlagen
* Analyse resp. Bestandesaufnahme bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Konzept )
* Risikobeurteilung bezüglich Frühausfall und Reparaturaufwand bei bauteilintegrierten Lösungen.
* Analyse resp. Bestandesaufnahme bezüglich Messkonzept
* Vorabklärungen bezüglich Netzrückwirkungen sowie der Anschlussbewilligung mit dem Verteilnetzbetreiber. Falls die Bauherrschaft Arealnetzbetreiber ist, erfolgt die Vorabklärung mit einem externen Spezialisten, Auskunft erteilt BBL-OM resp. BBL-FB.
* Dokumentation der veränderten Konzepte und Anlagen wie elektrische Energie- versorgung, Messkonzept, EMV-Konzept, Blitzschutz, Überspannungsschutz
* Integration der Messungen in das vorhandene Messsystem
* Aktualisierung der veränderten Dokumente, insbesondere das Prinzipschema der Energieversorgung, das Schema der betroffenen Schaltgeräte
* Koordination des Sicherheitsnachweises der Niederspannungsinstallation gem. NIV
* Bauabschlussdokumentation resp. Schlussbericht analog Machbarkeitsstudie
* Instruktion des Bedienpersonals (Betrieb, Störung) und der Feuerwehr (Notabschaltung, Gefahren)

**Technische Vorgaben der Bauherrschaft (BBL-OM) für Photovoltaikanlagen**

* Absicht: in der Regel soll bewährte Technik eingesetzt werden. Die Wahl der Modul­typen erfolgt in der Regel anhand der effizienten Flächennutzung, garantierten Erträgen sowie nach günstigen Gestehungskosten. Erfahrungsgemäss verursachen kristalline Module optimale Gestehungskosten (Stand 2013).
* Normalerweise beansprucht das BBL aus übergeordneten Überlegungen keine Einmalvergütungen für kleine Photovoltaik-Anlagen gemäss Energieverordnung, Beiträge aus der KEV oder von Solarstrombörsen.
* Erhaltung und Weiterführung des EMV-Konzeptes sowie des Blitzschutzkonzeptes. Das Blitzschutzzonenkonzept ist aufrecht zu erhalten. Die Übergänge der Blitzschutz­zonen sind mit Überspannungsschutzelementen auszurüsten, die Überspannungs­schutzelemente **werden nicht auf das Gebäudeleitsystem** auf geschaltet
* Messkonzept: Privatmessungen nach BBL-Messkonzept, besonders
- eine private Produktionsmessung pro Werkvertrag und Gebäude
- eine private Hauptmessung pro Werkvertrag und Gebäude
- in kritischen Anlagen Messung inkl. Aufzeichnung der Netzqualität
- Integration der Messungen in das vorhandene Messsystem
- Fabrikatvorgabe der Messung gem. BBL-OM, resp. BBL-FB
* Werkmessungen erfolgen nach Werkvorschrift sowie nach Auflage des Verteilnetz­betreibers. Beabsichtigt wird das Messprinzip der Überschussmessung. Die Lastgang­messung ist nach HKNV (SR 730.010.1) ab 30 kVA in jedem Fall einzurichten. Beabsichtigt ist eine einzige HKN-Messung pro Gebäude.
* Bezüglich ESTI-Planvorlage, Sicherheitsnachweis und Herkunftsnachweis ist folgende Kontaktadresse anzugeben: *Schweizerische Eidgenossenschaft, vertreten durch
Eidgenössisches Finanzdepartement – EFD
Bundesamt für Bauten und Logistik - BBL
Objektmanagement
Fellerstrasse 21
3003 Bern*
* Erweiterung und Umsetzung nach BBL-Kennzeichnungskonzept. Schaltschränke und Wechselrichter werden gekennzeichnet und beschriftet. Die PV-Module werden vollständig gekennzeichnet und an den Anschlusspunkten beschriftet.
Im Plan der Modullayouts sind sämtliche Module zu kennzeichnen.
* Freischaltungen der Energieversorgung ganzer Gebäude erfolgen nur unter rechtzeitiger Voranmeldung. Die Voranmeldefrist beträgt erfahrungsgemäss ca. 4 Wochen.
* Eine Freischaltung darf nur unter Zustimmung des BBL-OM sowie des Objektnutzers erfolgen. Unabhängig der Dauer der Freischaltung ist die Zustimmung der zuständigen externen Stellen für Sicherheit, Alarmierung, Telekommunikation und für Informatik einzuholen.
* Visualisierung der Stromproduktion nach Vorgaben der Projektleitung, mitentscheidend sind die Betriebskosten der technischen Lösung. Die Visualisierung kann in der Regel beim Haupteingang des Gebäudes angebracht. Dargestellt werden bedarfsweise die Anlagedaten, die aktuelle Stromproduktion, der aktuelle energetische Deckungsgrad oder die jeweiligen Jahresdurchschnittswerte.
* Bezüglich Nachhaltigkeit wird eine Systemtrennung bevorzugt. Bei Dachintegrierten- und oder Fassadenintegrierten Lösungen ist eine Risikobeurteilung bezüglich Frühausfall und Reparaturaufwand durchzuführen.
* Auf Dachflächen ist eine Absturzsicherung nach den Vorgaben der SUVA vorzusehen.
* Ein permanent nutzbarer Dachzugang nach den Vorgaben der SUVA ist vorzusehen.
* Monitoring: die Aufschaltung erfolgt einheitlich auf die Überwachungsplattform www.solar-log.ch. Aus Kosten- und Sicherheitsgründen wird die Installation eines GSM-Anschlusses gewählt (Anforderung der Übertragung UMTS/GPRS).
Mit der Anlageinstallation soll auch die GSM-Übertragungseinrichtung zulasten der Bauherrschaft installiert werden. Der GSM-Empfang ist vorgängig zu prüfen. BBL-OM besorgt die SIM-Karte intern und gibt die dem Unternehmer ab.

Während der Rügefrist (bis zum Ablauf der Werkgarantie):
- nimmt der Unternehmer die SIM-Karte in Betrieb
- betreibt und überwacht der Unternehmer die GSM-Übertragungseinrichtung
- betreibt der Unternehmer den Portalzugang zur Überwachungsplattform
- überwacht der Unternehmer die Photovoltaikanlage sowie die Datenverbindung
- behebt der Unternehmer Mängel im Interesse der Gewährleistung.

Nach Ablauf der Rügefrist:
- bestimmt BBL-OM einen Betreiber der Überwachungsplattform
- regelt BBL-OM den Portalzugang zur Überwachungsplattform
- regelt BBL-OM die Anlageüberwachung
- beseitigt BBL-OM allfällige Mängel im Sinne der Eigentümerinteressen
* Erstinstallation und Gebühren der SIM-Karte:
Da es sich bei der Jahresgebühr sowie bei den Gebühren der SIM-Karte um kleine Beträge handelt und eine Mutation einen eher unverhältnismässig hohen Aufwand bedeuten würde (SIM-Karte CHF 11.00 pro Monat / Jahresgebühr Portalzugang zur Überwachungsplattform ca. CHF 150.- pro Jahr), soll die Objektverantwortung die SIM-Karte zur Verfügung stellen und den Portalzugang zur Überwachungsplattform auf seinen Namen eröffnen lassen.
Falls der GSM-Empfang nicht funktionieren sollte, können alternative Anbindungen an die Überwachungsplattform gewählt werden.
* Es wird kein Wartungsvertrag abgeschlossen.
Nach Ablauf der Rügefrist wird BBL-OM den Betrieb festlegen, Meldungen vom Portalzugang zu einer Überwachungsplattform gehen an eine zentrale Anlaufstelle (z.B. an \_BBL-SupportOBB [supportobb@bbl.admin.ch]). Bei einem ungünstigen Verhältnis des finanziellen Ertrages zu den Wartungsgebühren wird auf ein Wartungsabonnement verzichtet, d.h. es wird kein Wartungsvertrag abgeschlossen.