

WISSENS WERTE



PRIVATES INSTITUT
WISSEN, DAS WERTE SCHAFFT



Gebaut für Jahrzehnte

Wie ein Solarpark entsteht – Folge 3: die Bauphase

Ein Solarkraftwerk ist Wind und Wetter ausgesetzt und muss gleichzeitig verlässlich Strom erzeugen. Neben dem Standort ist die Qualität der Bauausführung daher ein entscheidender Erfolgsfaktor für den Betreiber. Idealerweise hat ein Solarkraftwerk eine Lebensdauer von 30 bis 40 Jahren und liefert in dieser Zeit kontinuierlich Erträge. Wie das gelingt, erfahren Sie in diesem Newsletter.

Das Private Institut handelt nach dem Motto: Qualität beginnt nicht erst auf der Baustelle, sondern schon bei der Auswahl

geeigneter Komponenten und Vertragspartner. Wir wissen, dass der Bau eines Solarkraftwerks ein komplexes Zusammenspiel ist: professionelle Planung, Materialqualität, eine solide handwerkliche Ausführung und die Steuerung aller beteiligten Partner müssen eng ineinandergreifen. Diese Vorgehensweise beruht auf langer Erfahrung: In den letzten 20 Jahren hat die Bauabteilung des Privaten Instituts über 500 Solarparks realisiert.

Lesen Sie bitte weiter auf der nächsten Seite... ➔

Schritt für Schritt ans Ziel

In der letzten Ausgabe von WISSENSWERTE haben Sie erfahren, wie die Entwicklungsabteilung des Privaten Instituts den Rahmen für die spätere Bebauung vorgibt. Sobald all diese Details geklärt sind, rollen die Bagger und Lastwagen an – und Schritt für Schritt entsteht ein moderner Solarpark.

(Möchten Sie noch einmal nachlesen, wie unsere Entwicklungsabteilung arbeitet?

[Hier](#) finden Sie die letzte Ausgabe des Newsletters.)

Beim Privaten Institut wird jedes Bauvorhaben durch einen erfahrenen Projekt-ingenieur betreut, der die verschiedenen Phasen des Bauprozesses begleitet. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den PV-Modulen: Diese durchlaufen eine dreistufige Qualitätsprüfung – von der Laborprüfung über die Wareneingangskontrolle bis hin zur stichprobenartigen Prüfung nach der Montage (siehe Schritt 6). Ergänzt wird dieses Qualitätsmanagement

durch regelmäßige Baustellenkontrollen sowie die Einbindung eines unabhängigen Gutachters. Mehr Gewissenhaftigkeit geht nicht!

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist auch die Auswahl der richtigen Handwerksbetriebe, etwa Elektriker und Monteure. Dabei setzen wir nach Möglichkeit auf langfristige Geschäftsbeziehungen und arbeiten bevorzugt mit Unternehmen zusammen, die

sich bereits in gemeinsamen Projekten bewährt haben. Bei neuen Partnern wird die fachliche Expertise durch den Besuch bereits umgesetzter Referenzanlagen überprüft.

Wenn alle Vertragspartner gefunden sind, kann es losgehen: In sorgfältig aufeinander abgestimmten Bauphasen entsteht ein Solarpark, der die neuesten technischen Anforderungen erfüllt.



BAUPHASEN SOLARKRAFTWERK

Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 1

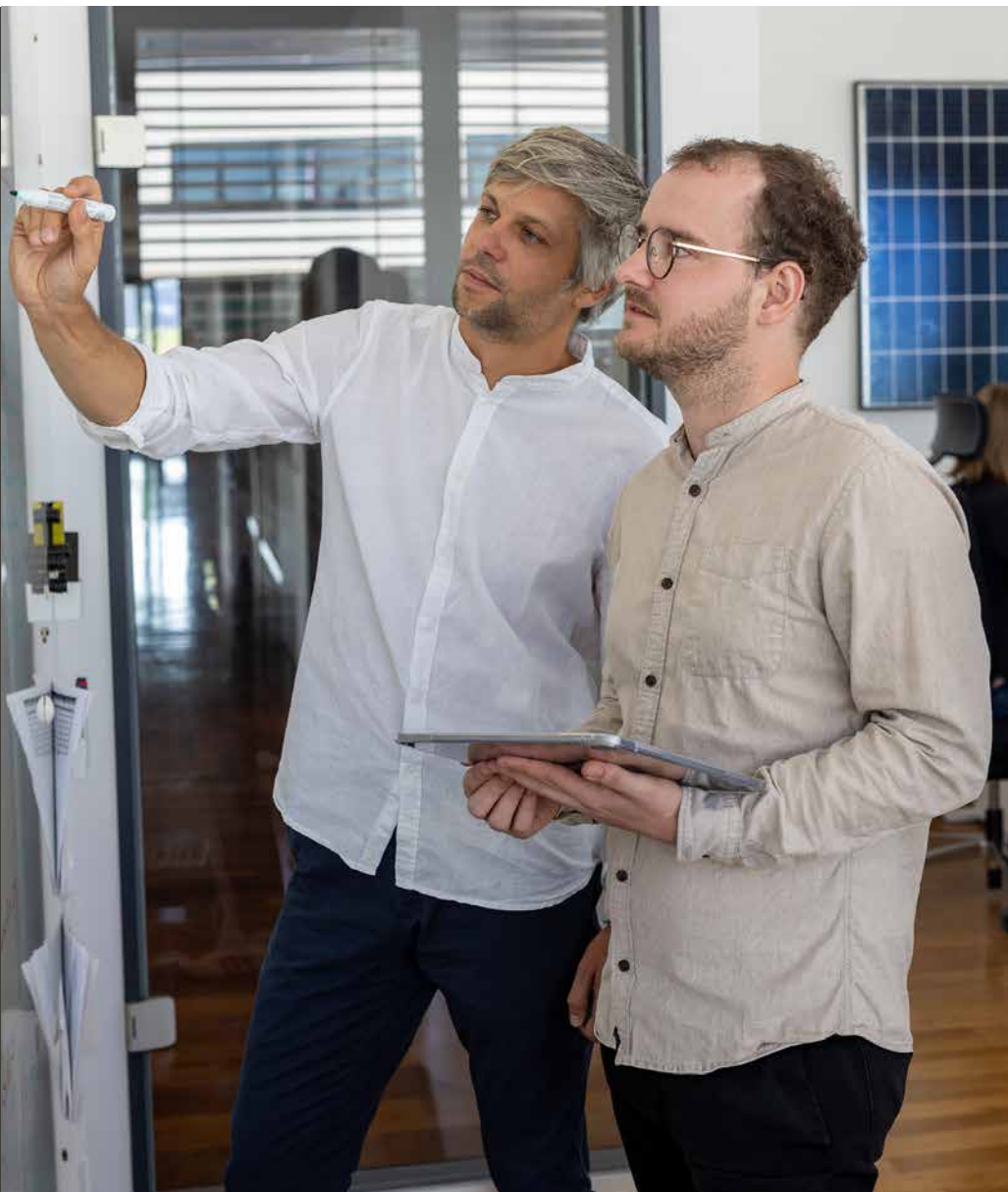
Ausführungsplanung

Gute Vorbereitung ist alles: Ein schneller Baustart ist in erster Linie das Ergebnis einer akribischen Vorbereitung. Je mehr offene Fragen vor dem ersten Spatenstich geklärt sind, desto reibungsloser kann die Umsetzung auf der Baustelle erfolgen. Rund **sechs bis neun Monate vor dem geplanten Baubeginn** beginnt die Ausführungsplanung.

Wie viel Zeit dafür tatsächlich benötigt wird, hängt vor allem von der Größe des Projekts ab. Zu den wichtigsten Aufgaben in dieser Phase gehören die Verhandlungen mit den Anlagen-Errichtern, den sogenannten EPCs (Engineering, Procurement, Construction), sowie die Beschaffung der wesentlichen technischen Komponenten.

In der Ausführungsplanung geht es aber nicht nur um die technische Auslegung der Anlage. Auch ganz **praktische Themen müssen frühzeitig geklärt werden**: Wo verläuft die Baustellenzufahrt? Welche Flächen werden für die Baustelleneinrichtung benötigt? Und wie sieht das Gelände tatsächlich aus? Eine dreidimensionale Vermessung des Geländes kann beispielsweise wichtige Daten für die Feinplanung der Metall-Unterkonstruktion liefern.

Ähnliche Herausforderungen stellen sich bei der Mittelspannungstrasse, die zum Netzverknüpfungspunkt führt. Auch hier müssen Flächen für die Baustelleneinrichtung und gegebenenfalls notwendige Betretungsrechte frühzeitig organisiert werden. Hinzu kommt die Frage, wo der bei den Tiefbauarbeiten anfallende Aushub zwischengelagert werden kann. Solche Details wirken auf den ersten Blick nebensächlich, können den Bauablauf jedoch erheblich beeinflussen.



Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 2

Baustelleneinrichtung

Die eigentliche Baustelleneinrichtung geht dann vergleichsweise schnell. Die Erschließung mit Strom und Wasser, die Einrichtung der notwendigen Flächen, die Vorbereitung der Zufahrten und die Vermessungsarbeiten sind in der Regel innerhalb von ein bis zwei Tagen erledigt. Ein besonderes Augenmerk verdient dabei die **Absteckung durch den Vermesser**. Auch bei sorgfältiger Planung können sich vor Ort kleinere Abweichungen oder unerwartete Gegebenheiten zeigen. Deshalb führen wir die Vermessung möglichst frühzeitig durch. So bleibt genügend Zeit, um beispielsweise den geplanten Zaunverlauf oder andere Details der Ausführungsplanung anzupassen.



SCHRITT 3

Einfriedung

Mit der **Errichtung des Zauns** beginnt der sichtbare Teil des Bauprojekts – spätestens jetzt wissen die Grundstücksbesitzer in der Nachbarschaft, dass es losgeht. Für die Einfriedung eines Solarkraftwerks mit einem Zaun sind ungefähr drei Wochen eingeplant. Zur fachgerechten Ausführung gehört, dass die Bodenfreiheit und Zaunhöhe einschließlich des vorgesehenen „Übersteigschutzes“ den Vorgaben entsprechen. Gerade

auf unebenem Gelände stellt das eine besondere Herausforderung dar. Ebenso wichtig ist eine sorgfältige Kontrolle der Montagequalität, da Beschädigungen am Zaun bereits während der Errichtung vermieden beziehungsweise unmittelbar erkannt werden sollten. Schließlich gewährleistet die Einfriedung den sicheren und ungestörten Verlauf der Bauarbeiten.



Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 4

Erdarbeiten

Zu den Erdarbeiten gehören die Gründung, der Aushub der Kabelgräben und die Fundamente für die Trafostationen. Unter „Gründung“ versteht man die **stabile Verankerung der Stahl-Unterkonstruktion** im Boden – damit die Modultische auch bei Wind und Wetter sicher stehen. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die Kabelgräben: Die festgelegten Vorgaben müssen hier konsequent umgesetzt werden. Dazu zählen insbesondere die Verlegetiefe und die erforderlichen Abstände. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass die Gräben frei von Steinen oder anderen scharfkantigen Gegenständen sind, die später zu Beschädigungen führen könnten. Ein Sandbett schützt die Kabel zusätzlich – für größtmögliche Sicherheit.



SCHRITT 5

Montage Unterkonstruktion

Grundlage für die Montage der Unterkonstruktion ist die statische Planung. Je nach Bodenbeschaffenheit werden die Stützen entweder in ein Fundament betoniert oder direkt in den Untergrund gerammt. Danach werden die Trageschienen für die Auflage der Solarmodule angebracht – auch hier gilt: Das verwendete Material muss **wetter- und korrosionsbeständig** sein. Bei der Montage sind Details entscheidend. Die vorgeschriebenen Anzugsmomente der Schrauben und Modulklemmen müssen genau eingehalten und Markierungen zur späteren

Kontrolle gesetzt werden. Gleichzeitig gilt es, die maximale Bauhöhe kontinuierlich zu überwachen. Besonders auf unebenem Gelände kann das eine Herausforderung sein.



Direktmontage: Pfosten wird direkt in den Untergrund gerammt.



Betonfundament – Stütze auf einem gegossenen Punktfundament.

Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 6

Installation der Module

Für die Montage der Module sind rund vier Wochen vorgesehen. Bereits vor der Auslieferung wird die Qualität sichergestellt: Aus der eigens für das Projekt produzierten Charge wird eine Stichprobe im Labor geprüft. Nach der Lieferung folgt eine umfassende Wareneingangskontrolle. **Die Module werden sowohl einer visuellen Prüfung als auch einer Elektrolumineszenzprüfung (EL)** unterzogen. Um ganz auf Nummer sicher zu gehen, folgt nach der Montage vor Ort eine dritte stichprobenartige Prüfrunde: Die montierten Module werden dann noch einmal



visuell und mittels Elektrolumineszenz kontrolliert. Nach der Inbetriebnahme dient eine thermografische Untersuchung dazu, ungewöhnliche Erwärmungen und mögliche technische Auffälligkeiten festzustellen und zu beheben. Damit die Sonne ihre Energie entfalten kann, überlassen wir also nichts dem Zufall.



SCHRITT 7

Elektroinstallation

Die Installation der Kabel, Wechselrichter und sämtlicher elektrischer Verbindungen sollte besonders gewissenhaft erfolgen. Im Fokus liegt der Schutz der Kabel: Sowohl während des Einziehens als auch im späteren Betrieb müssen mechanische Beschädigungen ausgeschlossen werden. Auch die Anordnung der Kabelsysteme spielt eine wichtige Rolle. Häufungen und

erforderliche Abstände müssen exakt den Planungsvorgaben entsprechen. Viel Sorgfalt erfordern auch die elektrischen Verbindungen. Bei Steckern, Muffen, Kabelschuhen und anderen Verbindungselementen spielt vor allem das Thema Kontaktkorrosion eine Rolle: Dort, wo Verbindungen aufeinandertreffen, müssen sie vor Witterungseinflüssen geschützt sein.



Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 8

Bau und Installation Trafostation

Die Trafostation ist ein wesentliches Element eines Solarkraftwerks. Sie **wandelt den erzeugten Strom von Niederspannung auf Mittelspannung um**, um ihn ins öffentliche Stromnetz einspeisen zu können. Für die Trafostation wird zunächst eine verdichtete Schotterschicht gelegt, die durch ein Geogitter zusätzliche Stabilität erhält. Die Station wird dann fertig montiert geliefert, mit einem Kran an den vorgesehenen Standort gebracht und korrekt positioniert. Im nächsten Schritt folgen die Anschlussarbeiten: Kabeleinführungen, Kabelanschlüsse und die zugehörigen Sicherungen müssen fachgerecht ausgeführt und entsprechend den Planungsunterlagen überprüft werden. Die Kabeltrasse vom Transformator führt zur Übergabestation. Sie dient der Übergabe vom Stromerzeuger zum Netzbetreiber und enthält die Schutz- und Regelungstechnik sowie die Messzähler.



SCHRITT 9

Netzanschluss

Der Netzanschluss bildet die **Verbindung zwischen der Übergabestation und dem öffentlichen Stromnetz**. Er wird meist direkt beim zuständigen Netzbetreiber beauftragt, weil bestimmte Anschlussarbeiten nur durch den Betreiber selbst ausgeführt werden dürfen. Zwischen Solarfeld und Übergabestation verläuft die sogenannte Mittelspannungstrasse, für die entsprechende Kabel verlegt werden müssen. Bei einer kurzen Strecke kann

die Ausführung häufig durch den EPC, also den Anlagenerrichter, übernommen werden. Bei langen und technisch anspruchsvollen Trassen – beispielsweise über mehrere Kilometer mit Querungen von Autobahnen, Bahnlinien oder Waldgebieten – kommen dagegen spezialisierte Fachfirmen für den Trassenbau zum Einsatz.



Gebaut für Jahrzehnte – wie ein Solarpark entsteht

SCHRITT 10

Prüfung und Inbetriebnahme

Das Solarkraftwerk steht – jetzt beginnt die letzte und entscheidende Phase des Projekts: Alle Komponenten werden nochmals abgenommen und in einem Funktionstest auf Herz und Nieren geprüft. Danach schließt sich ein etwa 10-tägiger Probetrieb an. In dieser Zeit wird die Anlage kontinuierlich über das Monitoring überwacht. Betriebsdaten und Anlagenverhalten werden kontrolliert, um sicherzustellen, dass die Technik auch im laufenden Betrieb zuverlässig funktioniert.

Und dann heißt es, nach rund eineinhalb Jahren Bauzeit: Start frei für den Solarpark!



Zum guten Schluss: die Dokumentation

Qualität endet nicht mit der Fertigstellung der Anlage. Eine sorgfältige und vollständige „As-built“-Dokumentation bildet eine wesentliche Grundlage für einen effizienten und störungsarmen späteren Betrieb. Die Erkenntnisse aus dem laufenden Betrieb fließen auch kontinuierlich in zukünftige Projekte ein. So entsteht ein fortlaufender Verbesserungsprozess, durch den sich der technische Standard unserer Solarkraftwerke langfristig weiterentwickelt. Diese Erfahrung ist Gold wert: **Aus über 500 fertiggestellten Projekten wissen wir genau, worauf es bei der Umsetzung ankommt und auf welche Details wir achten müssen.**



Das fertige Ergebnis: ein Solarpark im Betrieb, hier am Beispiel Witzleshofen in Bayern.



Die Bauphase ist der Moment, in dem aus Ideen Realität wird. Ab diesem Zeitpunkt gibt es kein Zurück und keinen Stillstand mehr. Herausforderungen lassen sich nicht vertagen, sondern müssen schnell, konstruktiv und im Team gelöst werden. Genau das macht den Bau von Solarkraftwerken für mich so spannend.

Johannes Maison
Teamleiter der Bauabteilung und Prokurist, Privates Institut

IMPRESSUM

**WISSENSWERTE ist
eine Publikation von:**

PRIVATES INSTITUT für
Investitionsberatung GmbH
Zielstattstraße 44, 81379 München

Herausgeber und V.i.S.d.P.:

Hans Peter Hager,
Thomas Schoy

Telefon:

+49 (0) 89 74 28 00 - 0

E-Mail:

info@privates-institut.com

Web:

www.privates-institut.com

Creative Direction:

xspace GmbH
Thomas Heidenberger, München

Redaktion:

Lothar Reusch

Bildquellen:

Privates Institut:
S. 5 oben, S. 6 oben rechts,
S. 6 Mitte rechts (Thermografie)
S. 7 oben (jeweils KI-optimiert),
S. 9 oben (Drohnenaufnahme)

Bernhard Haselbeck Fotografie:
S. 3 unten, S. 8 unten, S. 9 unten

Magnific Stock:

Titel, S. 2, S. 6 unten rechts,
S. 7 unten, S. 8 oben

Mit KI erzeugt:

S. 4 oben, S. 4 unten, S. 5 unten,
S. 6 oben und unten links