

WWW.GREENTECH.ENERGY

ÜBER DIESEN KATALOG

In diesem Katalog finden Sie unsere Kernleistungen im Bereich Engineering & Technical Advisory für den Bereich Photovoltaik (PV), Batteriespeicher-Systeme (BESS) und Umspannwerke. Darüber hinaus bieten wir individuelle Planungs- und Beratungsleistungen auf Anfrage. Nehmen Sie gerne Kontakt mit uns auf!



ÜBER DIE GREENTECH UNTERNEHMENSGRUPPE

greentech ist ein integrierter Solar- und Speicher-Spezialist: Unser Leistungsspektrum umfasst die Projektentwicklung, die Planung, die Errichtung und die Betriebsführung von PV-Kraftwerken und BESS in ausgewählten europäischen Märkten. Mit einem interdisziplinären Team von rund 200 Personen an mehreren Standorten in Deutschland, UK, Irland und Italien ist greentech in sechs Ländern aktiv. Wir betreuen ein Portfolio von über 1,5 GW im technischen Asset- und Portfolio Management und verfügen über eine eigene Projektentwicklungs-Pipeline von rund 10 GW in Deutschland, UK und Italien. Weitere Leistungen bietet das Unternehmen in den Bereichen Engineering, technische Beratung, Finanzierung und Strom-vermarktung an.

ENGINEERING & TECHNICAL ADVISORY BEI GREENTECH

Für Photovoltaik-Anlagen aller Art, Batteriespeicher-Systeme und Umspannwerke bietet greentech eine umfassende technische Beratung und Vielzahl an Engineering-Leistungen zur Sicherstellung einer optimalen Performance – und das von der Entwicklung bis zum späteren Betrieb über alle Projektphasen hinweg. Das Spektrum reicht von der Erstellung erster Entwurfsplanungen, Ertragssimulationen und Ertragsgutachten über die vollständige Ausführungs- und Netzanschlussplanung, die Konzeption und Umsetzung einer effizienten SCADA- und IT-Technik bis hin zum Ausschreibungsmanagement und der Bau- und Abnahmebegleitung. Darüber hinaus bietet greentech technische Prüfungen und Beratungen im Rahmen einer Technical Due Diligence an. In der Betriebsphase übernehmen wir Sonderinspektionen oder Thermografie-Untersuchungen und konzipieren komplexe Vorhaben wie Repowering-Maßnahmen. Bis heute hat greentech Leistungen der technischen Beratung und des Owners Engineering an einem Anlagen-Gesamtvolumen von rund 5 GW ausgeführt.



SPEZIALIST*INNEN MIT INTEGRIERTEM WISSEN AUS THEORIE UND PRAXIS

Wir wissen: Um komplexe Projekte erfolgreich und mit realistischen, verlässlichen Ergebnissen zum Ziel zu führen, bedarf es einer umfassenden interdisziplinären Betrachtung und daher einer engen fachgebietsübergreifenden Zusamm-enarbeit. Bei greentech arbeiten erfahrene Ingenieur*innen, Netz- und Elektrotechnikspezialist*innen, TüV- und VdS-zertifizierte Sachverständige sowie IT-Expert*innen im Bereich Engineering & Technical Advisory eng zusammen.

Darüber hinaus können Sie jederzeit auf ein umfassendes greentech-Netzwerk weiterer Spezialist*innen mit Praxis-Schwerpunkten aus der Projektentwicklung, dem Anlagen-bau oder der Betriebsführung zurückgreifen. Daher können wir als Betriebsführer und Portfoliomanager auch nach erfolgreichen Beratungsmandaten Anlagen weiterhin im technischen und kaufmännischen Betrieb vollumfänglich betreuen und bleiben auch für zukünftige Fragestellungen und Herausforderungen Ihr Ansprechpartner.



SCHWERPUNKTE DES ENGINEERING & TECHNICAL ADVISORY

Das Team **„System Engineering“** übernimmt die DC-seitige Entwurfs- bzw. Ausführungsplanung der PV-Anlage oder des BESS „bis zum Wechselrichter“ sowie von Umspannwerken und begleitet / berät durch die Entwicklungs-, Bau- und Betriebsphase.

Das Team **„Netzintegration“** übernimmt die AC-seitige Netzanschluss- bzw. Elektroplanung inklusive Messkonzept „vom Wechselrichter bis zum Netzanschlusspunkt“ für PV, BESS und Umspannwerke.

Das Team **„Power Plant IT & ICS“** übernimmt die Planung einer sicheren Anlagen-IT, entwickelt Konzepte zur Anlagen-kommunikation sowie zur Mess- und Regelungstechnik und setzt sie um. Außerdem bietet es Neu- und Bestandsanlagen Lösungen zur IT-Sicherheit für einen sicheren Anlagenbetrieb.

Alle Projekte werden durch eine*n dedizierte*n Projektmanager*in und eine*n Key-Accountmanager*in gesteuert und betreut. Zu Beginn der Beauftragung stimmen wir individuelle Prioritäten und Meilensteine mit Ihnen ab. Durch regelmäßige Updates erhalten Sie vollständige Transparenz über den Bearbeitungsstand der Projekte. Die Planungs-, Analyse- und Inspektionsergebnisse unterliegen immer dem Vier-Augen-Prinzip, um kontinuierlich eine hohe Servicequalität und belastbare Ergebnisse sicherzustellen.

SOFTWAREPROGRAMME FÜR ZUVERLÄSSIGE UND REALISTISCHE PLANUNGSERGEBNISSE

Ohne Hilfsmittel geht es nicht: Neben technischem Wissen und langjähriger Erfahrung greifen wir für eine verlässliche Planung und die Ermittlung realistischer Ergebnisse auf verschiedene Softwareprogramme zurück und bilden uns regelmäßig in Bezug auf ihre Anwendung und Neuerungen fort. Dazu zählen unter anderem:

- PVcase: Von der Entwurfs- bis hin zur Ausführungsplanung nutzen wir die 3D-Software PVcase in AutoCAD. Wir führen mithilfe des Programms die Belegung der Fläche unter Berücksichtigung der Geländestruktur durch. Eine 3D Geländeanalyse ermöglicht die Optimierung von Ausrichtung, Reihenabstand und Anstellwinkel der Module.
- PVsyst: Ertragssimulation, Analyse und Bewertung von Photovoltaik-Kraftwerken auch in Kombination mit Batteriespeicher-Systemen nehmen wir mit Hilfe von PVsyst vor. Eine PVsyst Ertragssimulation stellt die Basis für ein bankenfähiges Ertragsgutachten dar.
- PowerFactory: Das Programm ermöglicht anlagenspezifische Berechnungen. Zur Auslegung von Betriebsmitteln werden Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durchgeführt.
- catalyst: Mit dem Programm simulieren, optimieren und vergleichen wir eine Vielzahl technische und wirtschaftliche BESS-/Co-Location-Varianten, um die beste Auslegung für ein spezifisches Projekt zu ermitteln.
- TabTool: Die von greentech mitentwickelte Field App wird zur digitalen Dokumentation von Bau- und Abnahmebegleitungen und der schlüssigen Aufbereitung von Inspektionsberichten eingesetzt.



LEISTUNGEN

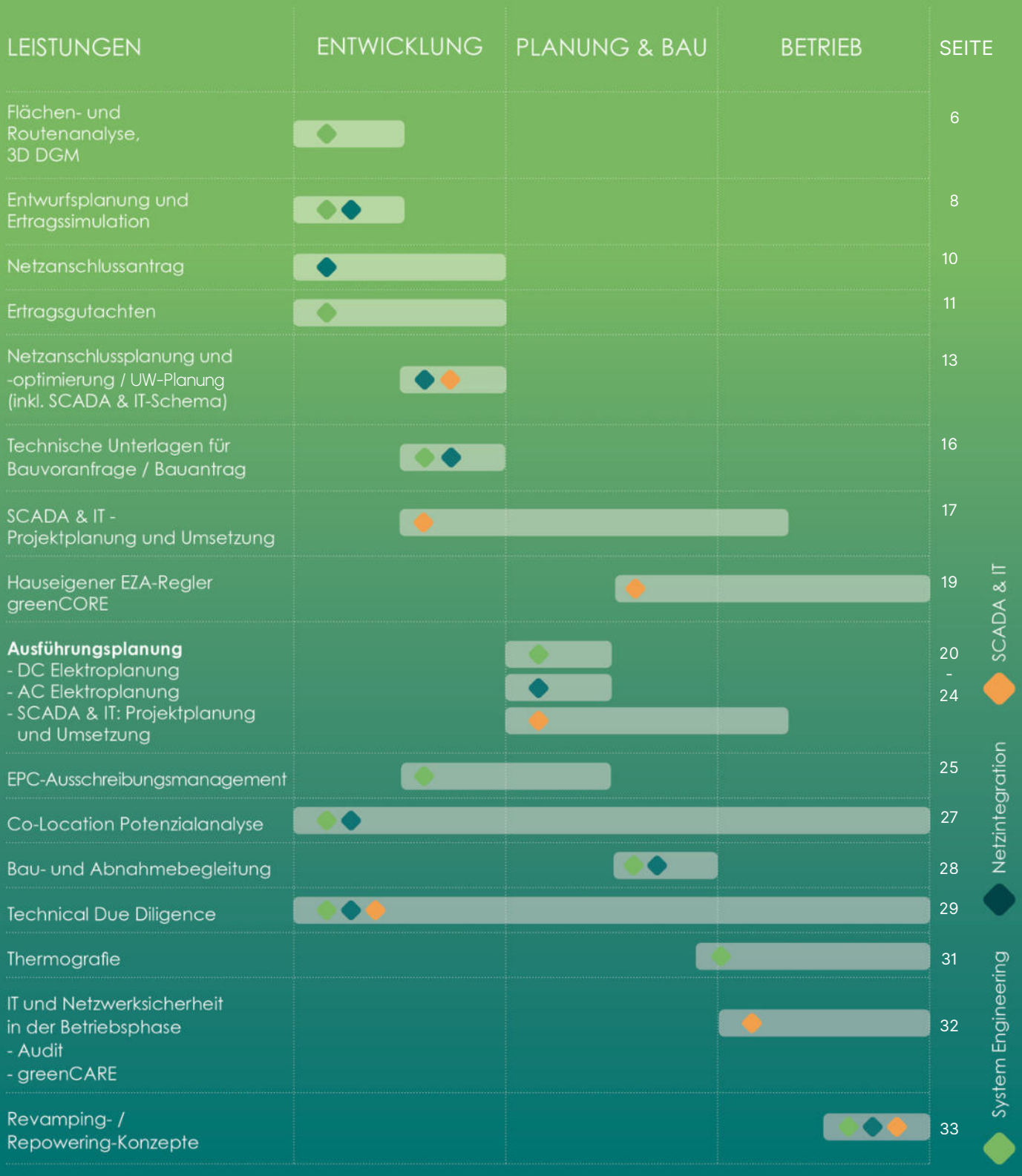
ENTLANG DER PV-, WIND- UND BESS-PROJEKTPHASEN

Auf den folgenden Seiten stellen wir unsere einzelnen Leistungen inklusive einem Überblick über den enthaltenen Leistungsumfang kurz vor. Sollten Sie das, was Sie suchen, nicht finden, sprechen Sie uns gerne an. In vielen Fällen können wir eine individuelle Lösung mit gesondertem Leistungsumfang anbieten.



ÜBERSICHT DER LEISTUNGEN FÜR PV, WIND, BESS UND UW

ORIENTIERT AN DEN PROJEKTPHASEN



WWW.GREENTECH.ENERGY



SYSTEM ENGINEERING

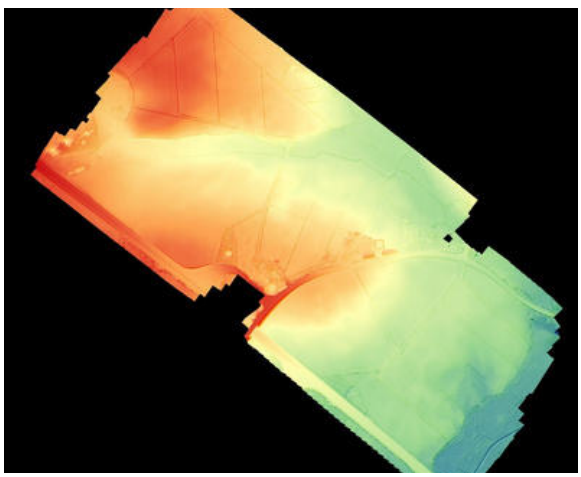
FLÄCHEN- UND ROUTENANALYSE/ 3D-GELÄNDEMODELL

Wir erfassen vor Ort alle benötigten Informationen für die optimale Planung einer PV-Anlage, eines BESS oder eines Umspannwerks. Je detaillierter die Flächenanalyse, desto realistischer kann auch die Anlagenplanung erfolgen. Sie berücksichtigt die bestehenden Besonderheiten der Fläche, wie beispielsweise Höhenunterschiede, Verschattungsobjekte, Unebenheiten oder nicht bebaubare Bereiche. Neben der Flächenbesichtigung und einer Routenanalyse setzen wir bei der Erstellung eines Geländemodells auf moderne Drohnen-Technologie, um möglichst effiziente und genaue Ergebnisse zu erzielen.

Eine frühzeitige Drohnenvermessung der Fläche ermöglicht es uns, ein genaues 3D-Modell des potenziellen Solarkraftwerks- BESS- oder UW-Standorts zu erstellen und ein Geländeprofil anzufertigen, das später im AutoCAD-Programm verwendet werden kann. Auch Videoaufnahmen zur Dokumentation des Trassenverlaufs sind möglich.

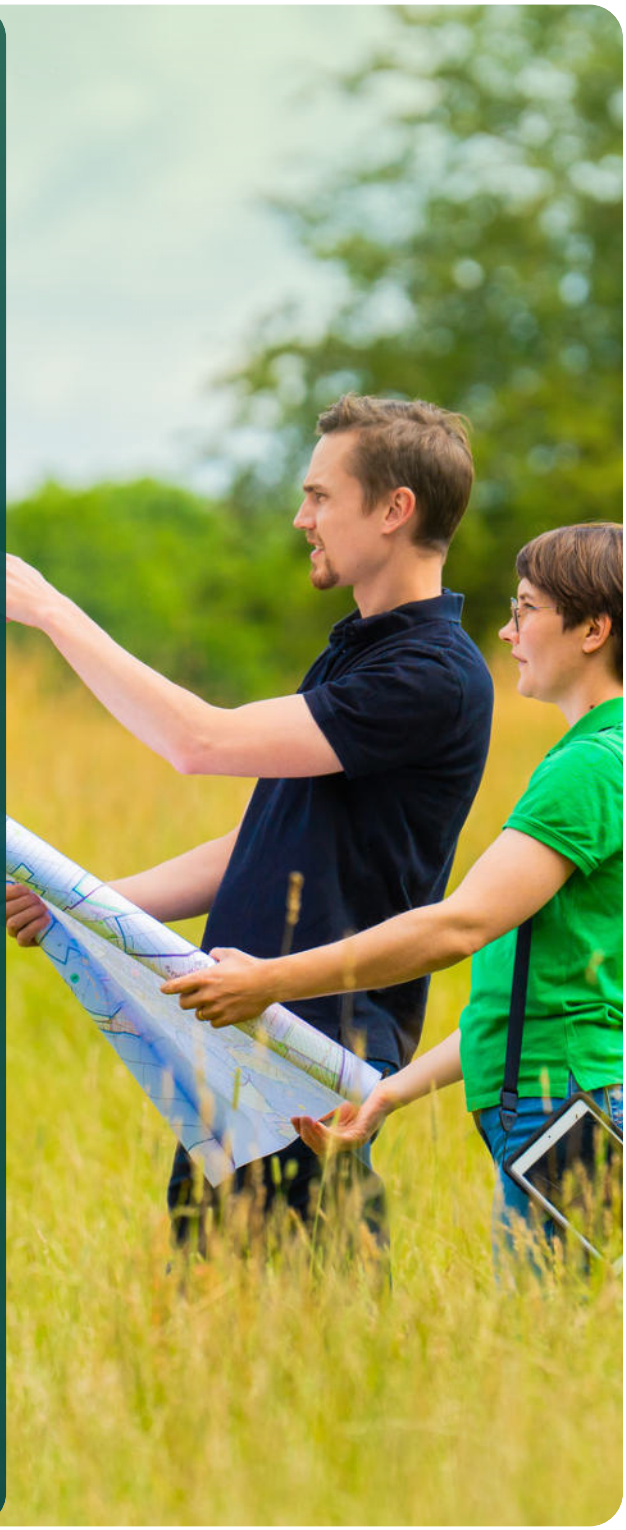
Unsere Ingenieur*innen kennen die Anforderungen an moderne Freiflächen-PV-Anlagen und BESS aus einer Vielzahl erfolgreicher Projekte und gleichen diese mit den örtlichen Gegebenheiten genauestens ab.





Grafiken: Geländemodelle zur Topografie mit Informationen zu vorhandenen Objekten und Höhenunterschieden

LEISTUNGSUMFANG FLÄCHENBESICHTIGUNG / 3D-GELÄNDEMODELL



FLÄCHENBESICHTIGUNG & ROUTENANALYSE

- Besichtigung der Fläche und Erschließungsrouten für eine optimierte Planung in der Entwicklungs- und Bauantragsphase
- Aufnahme und Beschreibung der Fläche inklusive aussagekräftiger Bilder und Videos. Aufnahme und Beschreibung möglicher Zuwegungen auf die Projekt-Fläche zwecks Erschließung für die Bau- und Betriebsphase. Aufnahme und Beschreibung von potenziell geeigneten Positionen für Transformator-stationen, ggf. Batteriespeichercontainern, Toren und Servicewegen.
- Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Schwerlastverkehr in der Bauphase und Schlepp-kurvenanalyse via Software
- Tabellarische Darstellung der erfassten Routen, Straßenname/-kategorie und Besonderheiten wie Höhenbeschränkungen, Gewichtsbeschränkungen, Zufahrtsbeschränkungen, etc..

3D-GELÄNDEMODELL

- Befliegung der Fläche vor Ort per Drohne
- Georeferenziertes AutoCAD Modell inklusive Verschattungsobjekten „PVcase ready“, z. B. Bäume

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN

ENTWURFSPLANUNG & ERTRAGSSIMULATION
Seite 8

ERSTELLUNG VON ERTRAGSGUTACHTEN (PV)
Seite 11

NETZANSCHLUSSPLANUNG UND NETZASCHLUSSOPTIMIERUNG
Seite 10

Gerne beraten wir Sie zur jeweiligen Notwendigkeit für Ihr Projekt.



SYSTEM ENGINEERING

NETZINTEGRATION

ENTWURFSPLANUNG & ERTRAGSSIMULATION

In der frühen Projektphase liefert eine fundierte Entwurfsplanung die Grundlage, um die technischen Möglichkeiten und die damit verbundene Ertragsfähigkeit eines Standorts realistisch einzuordnen. Nach einer Flächen- und Routenanalyse (s. 6) oder dem Erhalt entsprechender Unterlagen entwickeln wir nach Kundenwunsch und Zielsetzung Entwürfe für Umspannwerke sowie Design-Varianten für PV-, BESS- oder Co-Location-Projekte und zeigen, welche installierbare Leistung sowie Flächennutzung unter den projektspezifischen Randbedingungen möglich sind.

ENTWURFSPLANUNG PV, BESS ODER CO-LOCATION

Für PV-Projekte leiten wir aus den Ergebnissen entsprechender Simulationen eine Ertragsprognose ab. Die Simulation beruht auf dem Design der Anlage und berücksichtigt darüber hinaus Einstrahlungs- und Verschattungsannahmen sowie zentrale Designparameter wie das DC/AC-Verhältnis.

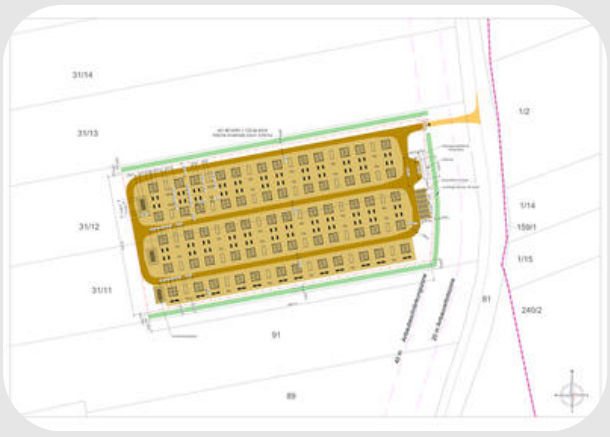
Sollten Sie bereits eine fertig geplante oder errichtete PV-Anlage im Portfolio haben und überlegen, das bestehende Design um ein Batteriespeichersystem zu erweitern, benötigen Sie ebenfalls eine Entwurfsplanung. Gerne unterstützen wir Sie hier oder ermitteln durch unsere Co-Location Potenzialanalyse die optimale, technisch machbare und gleichzeitig wirtschaftlich vorteilhafteste Auslegung Ihres BESS.

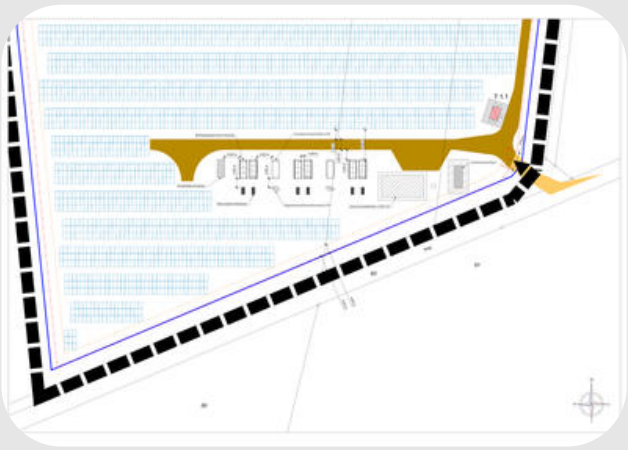
Bei BESS-Projekten leiten wir die Prognose auf Entwurfsniveau aus der geplanten Systemauslegung ab – insbesondere aus Leistung, Kapazität und Auslegungsdauer – und ordnen sie im Kontext der projektspezifischen Randbedingungen wie der verfügbaren Netzanschlussleistung bzw. einem Einspeiselimit ein. So entsteht eine nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage für die weitere Projektplanung und die nächsten Planungsschritte.

ENTWURFSPLANUNG FÜR UMSPANNWERKE

Neben PV-, BESS- und Co-Location-Entwürfen mit Ertragssimulation unterstützen wir auch mit Entwurfsplanungen für Umspannwerke – als Zeichnungs- und Abstimmungsgrundlage (ohne Ertragssimulation).









Bilder: Verschiedene Entwurfsplanungen - von PV und BESS stand alone (oben) über Co-Location von PV und BESS bis hin zum Umspannwerk (unten)

LEISTUNGSUMFANG ENTWURFSPLANUNG FÜR PV, BESS UND UW SOWIE ERTRAGSSIMULATION FÜR PV UND BESS

ENTWURFPLANUNG FÜR PV, BESS UND UMSPANNWERKE

- Absimmung der technischen Anforderungen wie Netzanschlussleistung, maximale Bauhöhe und maximale Grundflächenzahl, Planungseinschränkungen
- Import von Geländeinformationen (Höhenlinien) sowie Verschattungsobjekten (Bäumen, Gebäuden, etc.) in AutoCAD
- Erstellung einer Belegungsplanung / Entwurfszeichnung in AutoCAD nach greentech Standard
- Auflistung von Typ und Anzahl der jeweiligen Hauptkomponenten für PV, BESS und UW
- Zusammenstellung der Ergebnisse inkl. Belegungsplan als AutoCAD .dwg und .pdf Datei

ERSTELLUNG ERTRAGSSIMULATION ZUR ABSCHÄTZUNG DER ERTRÄGE

- Übernahme der erstellten Entwurfsplanung
- Einstrahlungsanalyse (z.B. DWD,SolarGIS, Copernicus)
- Verschattungsanalyse
- PVsyst Simulationsdurchführung



NETZINTEGRATION

NETZANSCHLUSSANTRAG

Ein unverbindlicher Netzanschlussantrag (Netzanmeldung) ist der schnelle, strukturierte Einstieg in den Netzprozess. Er stellt sicher, dass Ihr Projekt frühzeitig korrekt beim zuständigen Netzbetreiber platziert ist – und Sie eine belastbare erste Rückmeldung erhalten, wie es im Netzanschlussverfahren weitergehen kann. Auf Wunsch unterstützen wir Sie anschließend auch technisch weiter, z. B. bei der Verfolgung des Verfahrens und in der Koordination mit dem Netzbetreiber.

Sie erhalten eine strukturierte Einreichung und eine erste, nachvollziehbare Rückmeldung als Grundlage für die nächsten Projektschritte.



LEISTUNGSUMFANG

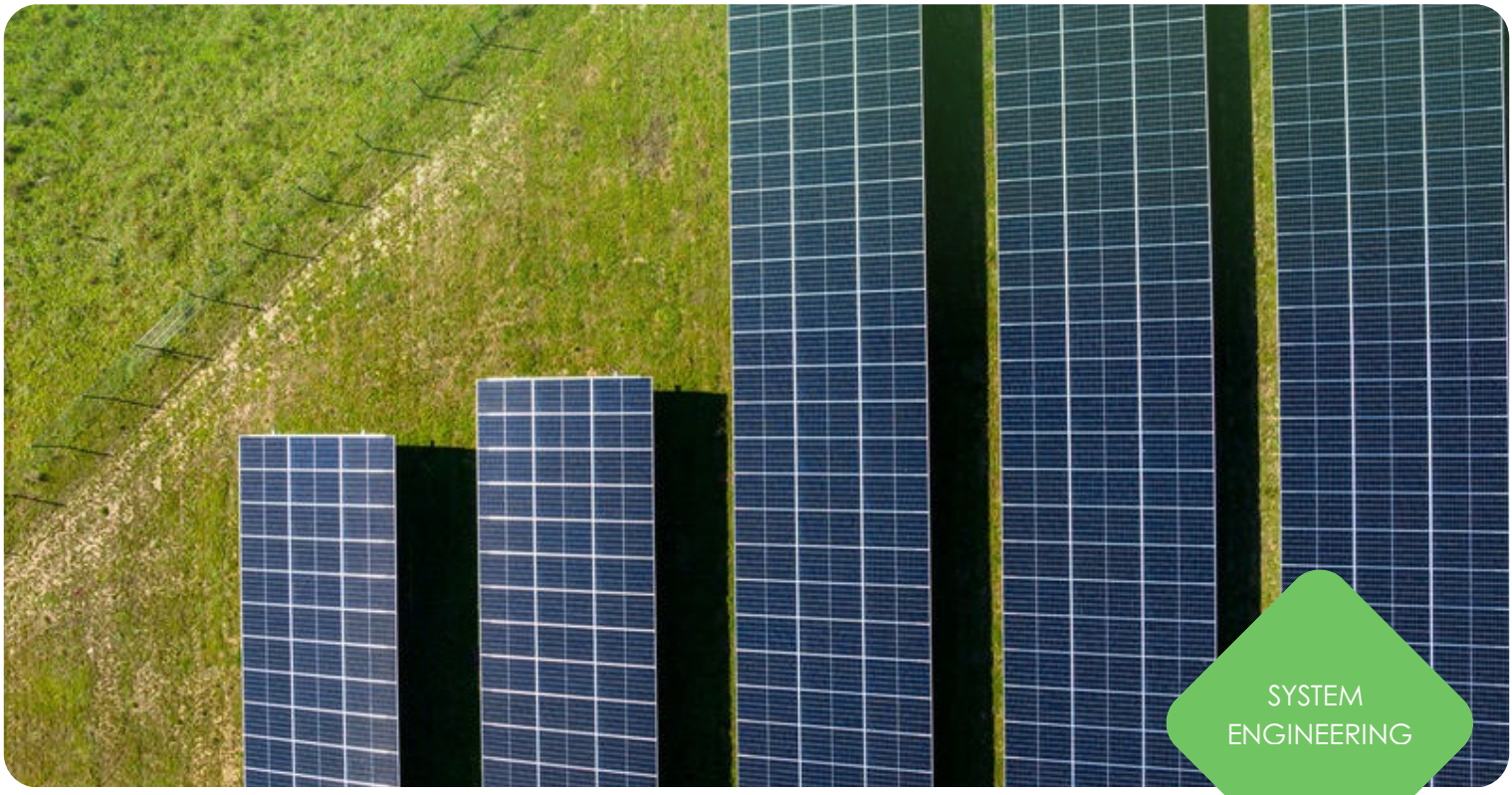
UNVERBINDLICHER NETZANSCHLUSSANTRAG

- Identifikation der möglichen Netzbetreiber
- Zusammenstellen relevanter Unterlagen für die Netzanmeldung
- Ausfüllen netzbetreiberspezifischer Formulare
- Einreichung der Unterlagen bei den relevanten Netzbetreibern
- Rückmeldung an den Kunden, z.B. Übergabe der Eingangsbestätigung

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN

NETZANSCHLUSSPLANUNG UND NETZASCHLUSSOPTIMIERUNG
Seite 13

Gerne beraten wir Sie zur jeweiligen Notwendigkeit für Ihr Projekt.



SYSTEM ENGINEERING

ERSTELLUNG VON ERTRAGSGUTACHTEN (PV)

Das Ertragsgutachten bildet als Basis für die Projektfinanzierung einen elementaren Bestandteil der Anlagenplanung. Darüber hinaus gibt es den Bezugsrahmen für mögliche Garantien im Rahmen der technischen Betriebsführung vor. Für eine realistische, belastbare Ertragsprognose, die von Banken, potenziellen Käufer*innen und technischen Beratenden akzeptiert wird, ist eine methodisch korrekte Erstellung unter Berücksichtigung aller individuellen Einflussfaktoren und der Leistungseigenschaften der gewählten Einzelkomponenten nötig.

greentech erstellt fundierte bankenfähige Ertragsgutachten für PV-Anlagen unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren, die das wirtschaftliche Potenzial aktueller oder geplanter Projekte objektiv darstellen und begründen. Bei der Abschätzung maximal realistischer Erträge und Performances kommt uns insbesondere unsere langjährige Erfahrung aus der Betriebsführungspraxis zugute. Wir können verlässlich bewerten und begründen, warum PV-Ertragsprognosen gegebenenfalls zu optimistisch oder auch zu konservativ getroffen wurden.

Als Owner's Engineer übernehmen wir auch die Prüfung bestehender Ertragsgutachten. Sprechen Sie uns gerne an.

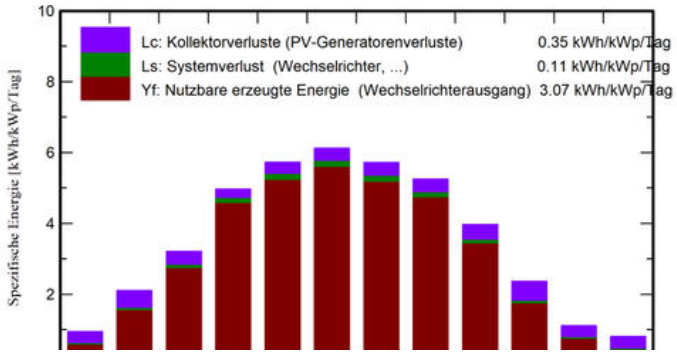


EINSATZ VON ERTRAGSGUTACHTEN

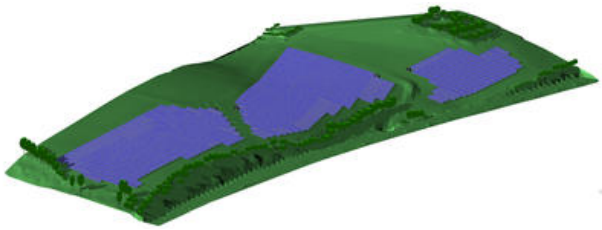
Wir erstellen Ihr Ertragsgutachten, wenn Sie

- die Finanzierung eines Projektes sicherstellen,
- den Wert Ihrer Anlage in Ihr Verkaufsangebot miteinbeziehen,
- potenzielle Investoren von Ihrem zukünftigen PV Projekt überzeugen,
- die Auswirkungen technischer Änderungen, etwa im Rahmen eines Repowerings, analysieren,
- verschiedene Ausführungen eines Projekts für ihr Finanzmodell analysieren
- und eine unabhängige Bewertung des Ertragspotenzials Ihres Projektes erhalten möchten.





Grafiken:
oben: Einstrahlungsanalyse mit Werten aus verschiedenen Quellen. Links: Berechnung des monatlichen spezifischen Ertrags für das erste Betriebsjahr. Unten: Verschattungsszene



DARAN ERKENNEN SIE EIN GUTES ERTRAGSGUTACHTEN

- Objektiv erstellt für ein möglichst realistisches Ergebnis
- Umfassend und detailliert erhoben für bestmögliche Genauigkeit
- Fachlich fundiert analysiert und bewertet für maximale Belastbarkeit
- Schlüssig begründet für bestmögliche Transparenz und Nachvollziehbarkeit aller nutzenden Parteien

LEISTUNGSUMFANG ERSTELLUNG VON ERTRAGSGUTACHTEN

- Standortspezifische Einstrahlungsanalyse
- Analyse der technischen Auslegung inkl. Verschattungsanalyse
- PVsyst Simulationsdurchführung
- Bewertung der Verlust-Faktoren und KPIs
- Bankenfähiges Ertragsgutachten und Vorstellung der Ergebnisse

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN

Gerne beraten wir Sie zur jeweiligen Notwendigkeit für Ihr Projekt.

ENTWURFSPLANUNG & ERTRAGSSIMULATION
Seite 8
CO-LOCATION POTENZIALANALYSE
Seite 26
TECHNICAL DUE DILIGENCE
Seite 28



NETZANSCHLUSSPLANUNG & NETZANSCHLUSSOPTIMIERUNG

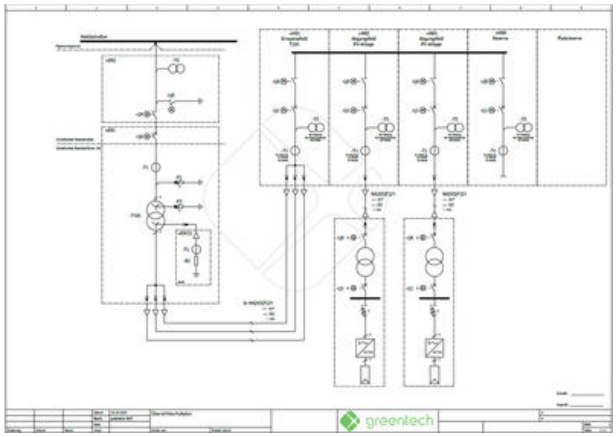
Die Netzanschlussplanung nach den Technischen Anschlussregeln (TAR) ist ein elementarer Bestandteil der Anlagenplanung. Auf Basis Ihrer geplanten Anlage und den Vorgaben des Netzbetreibers wählen wir für Ihr PV-, Wind- oder BESS-Projekt die passenden Netzanschlusskomponenten aus, darunter Trassenkabel, Transformatoren sowie Zähl-, Schutz- und Regeltechnik. Unser Fokus liegt dabei auf dem Bereich der Photovoltaik- und Speichertechnik. Wir führen Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durch, erstellen einen Übersichtsschaltplan inklusive der benötigten Schutzgeräte sowie Regler und arbeiten ein passendes Messkonzept aus.
Die Informationen können direkt bei der Kommunikation mit Projektbeteiligten oder der Ausschreibung und Beschaffung der Baumaterialien verwendet werden. Im Rahmen unserer Netzanschlussleistungen übernehmen wir auch die Stellung des Netzanschlussantrags sowie die komplette Kommunikation mit dem Netzbetreiber.

Wenn der Netzanschluss für Ihr(e) Projekt(e) nur über ein eigenes Umspannwerk möglich ist, unterstützen wir Sie auch hierbei. Nähere Informationen finden Sie auf => Seite 15.

WESENTLICHE BESTANDTEILE DER NETZANSCHLUSSPLANUNG

ERSTELLUNG EINES SINGLE-LINE DIAGRAMS (SLD)

Das SLD ist später ein zentraler Bestandteil für die Anlagenzertifizierung. Zunächst dient es jedoch vor allem als Basis für die Abstimmung mit dem Netzbetreiber und die Ausschreibung der Anlagenkomponenten. Das SLD gibt Aufschluss über die verbauten Erzeugungseinheiten, die Auslegung von Hoch- oder Mittelspannungstransformatoren, Kabellängen und -typen, Wechselrichterdaten oder Schutz- und Regeleinrichtungen.



Grafik: Single-Line Diagram (SLD)

BLINDLEISTUNGSBERECHNUNG

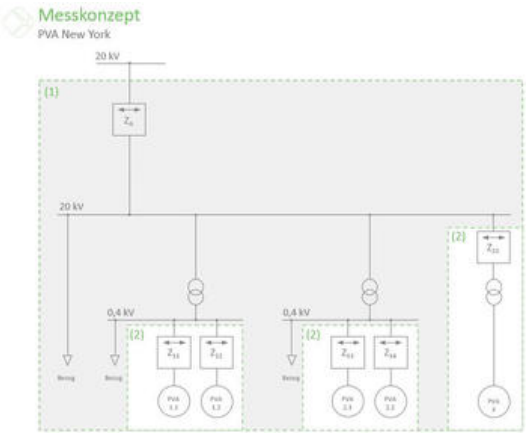
Wir berücksichtigen die individuellen Vorgaben des Netzbetreibers und machen die konkrete spätere Netto-Einspeiseleistung Ihrer Anlage transparent. So lassen sich noch in der Entwicklungsphase notwendige Änderungen am Design der Anlage für die geforderte Blindleistungsmenge vornehmen, um den späteren Anforderungen des Netzbetreibers in Bezug auf die Blindleistung nachzukommen. So bleibt das Anlagenprojekt wirtschaftlich realistisch und es gibt keine Überraschungen einer Einspeisebegrenzung während der Anlagenzertifizierung.

ERSTELLUNG VON MESSKONZEPTEN

Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeicher-Systeme sollten langfristig „gedacht" werden: Von Beginn an sollte daher auf ein zukunftsgerichtetes Messkonzept der Anlage geachtet werden. Wir erstellen Ihnen im Rahmen der Netzanschlussplanung ein individuelles Messkonzept, so dass spätere umständliche Maßnahmen der Nachrüstung vermieden werden.

BERECHNUNG VON WIRKLEISTUNGSVERLUSTEN

Werden die Übertragungsverluste der Anlage in der Projektentwicklung lediglich pauschal geschätzt, kann das später Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage haben. Wir berechnen Wirkleistungsverluste sowohl anlagen- als auch projektspezifisch und sorgen dafür, Übertragungsverluste genau abzubilden und gleichzeitig Komponenten wirtschaftlich auszulegen.



Grafik: Messkonzept

NETZANSCHLUSSOPTIMIERUNG

Bevor wir in die Netzanschlussplanung einsteigen, kann eine Netzanschlussoptimierung sinnvoll sein – nämlich dann, wenn ein Netzanschlusspunkt grundsätzlich möglich ist, die Randbedingungen aber noch nicht „rund" sind. In diesem Schritt analysieren wir die Ausgangslage (Projektannahmen, Rückmeldungen des Netzbetreibers und geplante Betriebsweise), identifizieren konkrete Optimierungshebel und vergleichen Varianten, z. B. bei begrenzter Anschlusskapazität oder Vorgaben zu Einspeisung und Blindleistung. Das Ergebnis ist eine nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage, welche Anschluss- und Konzeptvariante in der anschließenden Netzanschlussplanung umgesetzt werden soll. Optional kann danach eine Beratung zu flexiblen Netzanschlussverträgen (FCA) folgen, wenn Flexibilisierung für Ihr Projekt ein realistischer Hebel ist.

LEISTUNGSUMFANG NETZANSCHLUSSPLANUNG MITTEL- UND HOCHSPANNUNG

- Grobe Modellierung der PV-Anlage / des BESS in DIgSILENT PowerFactory inkl. Durchführung von Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen
- Auslegung von Komponenten (Trassenkabelsystemen, Transformatoren, Schaltanlagen)
- Erstellung eines einpoligen Übersichtsschaltplanes inkl. Zähl-, Schutz- und Regeltechnik (SLD)
- Berechnung der anlagenspezifischen maximalen Wirkleistungsverluste
- Erstellung eines zukunftsfähigen Messkonzepts

LEISTUNGSUMFANG NETZANSCHLUSSOPTIMIERUNG

- Prüfung des zugewiesenen Anschlusspunkt, kritische Hinterfragung der vom Netzbetreiber zugewiesenen Anschlussvariante anhand EEG und weiteren Normen und Standards
- Erstellung Netzverträglichkeitsprüfung zur Ermittlung der tatsächlich besten Anschlussmöglichkeit unter Berücksichtigung technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen
- Die Bewertung eines möglichen flexiblen Netzanschlussvertrages mit dem Netzbetreiber
- Technische Begleitung von Verhandlungen

UMSPANNWERKS-PLANUNG ZUR NETZINTEGRATION

Wenn der Netzanschluss nur über die Errichtung eines eigenen Umspannwerks realisierbar ist, wird das Umspannwerk zum Dreh- und Angelpunkt der technischen Planung und Realisierung.

Mit unserem Umsetzungspaket für Umspannwerke bündeln wir die relevanten Engineering-Leistungen zu einem durchgängigen Leistungsstrang – von der Vorplanung über die Entwurfs- und Genehmigungsunterlagen bis hin zur Elektroplanung der anzuschließenden Anlage(n) (PV, Wind und/oder BESS) als technischer Grundlage für die UW-Auslegung und Schnittstellen.

Die Anforderungen an SCADA und Regelung denken wir dabei von Anfang an mit – inkl. Umsetzung über den „greenCORE" EZA Regler. Darauf aufbauend erstellen wir die Ausschreibungsunterlagen für das Umspannwerk und den Transformator, Unterstützen bei den Vertragsverhandlungen und begleiten die Umsetzung auf der Baustelle bis zur Abnahme.

So erhalten Sie eine konsistente technische Grundlage, klare Schnittstellen und Unterlagen, die sich direkt für die Projektumsetzung nutzen lassen – ohne Brüche zwischen Netzanforderungen, Planung, Vergabe und Inbetriebnahme.

EINZELBESTANDTEILE DER UW-PLANUNG

Gerne beraten wir Sie individuell zu Ihrem Projekt.

FLÄCHEN- UND ROUTENANALYSE
Seite 6

ENTWURFSPLANUNG
Seite 8

TECHNISCHE BAUANTRAGSUNTERLAGEN
Seite 16

EPC-AUSSCHREIBUNGS-MANAGEMENT
Seite 25

SCADA & IT
Seite 17

BAU- UND ABNAHMEBEGLEITUNG
Seite 28



LEISTUNGSUMFANG UMSPANNWERKSPLANUNG

Je nach Bedarf erstellen wir Ihnen ein individuelles, bedarfsgerechtes Angebot für Ihre Umspannwerksplanung.

Sprechen Sie uns gerne an!



TECHNISCHE UNTERLAGEN FÜR BAUVORANFRAGE / BAUANTRAG

Wir unterstützen Projektentwickler bei der technischen Genehmigungs- und Bauplanung von PV-, BESS- und UW-Projekten und erstellen die erforderlichen Unterlagen für Bauvoranfrage (Vorbescheid) und Bauantrag. Im Fokus steht eine praxisnahe technische Planung, die bereits in der Genehmigungsphase umsetzungsrelevante Aspekte abbildet – von der Geländeanalyse über die Erschließung inkl. Schleppkurvenanalyse bis zu Kranstellplätzen sowie marktaktuellen Komponenten und entsprechenden Abmessungen.

Als One-Stop-Shop übernehmen wir auf Wunsch die technische Gesamtsteuerung des Unterlagenpakets: Wir koordinieren und integrieren alle erforderlichen Zuarbeiten, stellen technische Gutachten bedarfsweise bei bzw. holen sie ein (z. B. Brand, Lärm, Blend, Boden, Umwelt) und binden den bauvorlageberechtigten Entwurfsverfasser ein. So entsteht ein konsistentes, bestmöglich aufbereitetes Unterlagenpaket für Behörde und Beteiligte, das technische Klarheit schafft und den Entwicklungsprozess spürbar entlastet – bis zum Abschluss des Genehmigungsverfahrens und darüber hinaus.



LEISTUNGSUMFANG TECHNISCHE UNTERLAGEN FÜR

BAUVORANFRAGE

- Abstimmen der Rahmenbedingungen
- Übernahme der greentech-Entwurfsplanung + vereinfachter Lageplan (M 1:500)
- Vereinfachte Bau- & Betriebsbeschreibung
- Dokumentenbereitstellung
- Ergebnisvorstellung
- Koordination im Rahmen der Einholung erforderlicher Gutachten wie z.B. Boden-, Statik-, Brandschutz-, Lärm- und/oder Blendgutachten

BAUANTRAG

- Abstimmen projektspezifischer Anforderungen
- Erstellung der Bauantragsplanung / Belegungs- bzw. Layoutplanung nach greentech Standard auf Basis B-Plan/Planzeichnung bzw. Karten-/ Katastermaterial
- Bau- & Betriebsbeschreibung (inkl. allgemeiner Anlagenbeschreibung)
- Zusammenstellung technischer Anhänge zur Bau- & Betriebsbeschreibung
- Bereitstellung Unterlagen & Vorstellung Ergebnisse
- Koordination im Rahmen der Einholung erforderlicher Gutachten wie z.B. Boden-, Statik-, Brandschutz-, Lärm- und/oder Blendgutachten



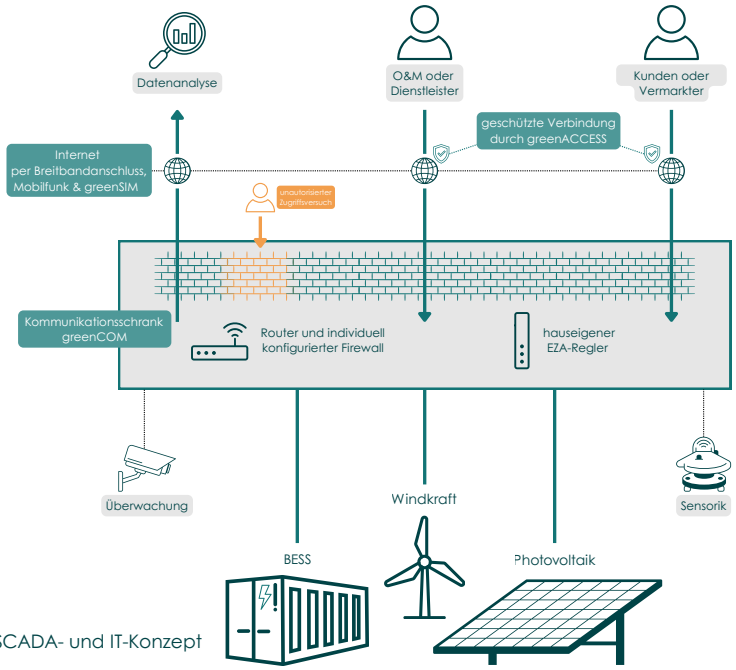
SCADA & IT - PROJEKTPLANUNG UND -UMSETZUNG

Die SCADA- und IT-Konzepte von greentech bilden das Rückgrat für einen sicheren, netzkonformen und transparenten Anlagenbetrieb: Wir planen und implementieren die Integration und Anbindung der Kommunikations- und Regelungstechnik entlang von Anlagendesign, Elektroplanung sowie den Vorgaben von Netzbetreiber und Direktvermarkter. Und das für Photovoltaikanlagen, Batteriespeichersysteme, Windprojekte und Umspannwerke.

Dabei stellen wir sicher, dass Betriebs- und Produktionsdaten über eine möglichst kontinuierlich stabile Internetverbindung und ein gesichertes VPN in nutzbarer Form bei den relevanten Akteuren ankommen – inklusive DSGVO-konformem, individuellem Nutzer- und Zugriffskonzept und Fernzugriff, wo dies zur Regelung erforderlich ist. So entsteht ein abgestimmtes Zusammenspiel von Kommunikation, Mess-/Zählwesen, Regelung und Schutz – als schlüssige Basis für erforderliche Nachweise wie Anlagenzertifikat und Konformitätserklärung.

Als SCADA und IT-Spezialist übernimmt greentech die vollständige Verantwortung für die technische Umsetzung und regulatorische Absicherung Ihres Kraftwerksystems.
Wir starten mit der umfassenden Koordination sämtlicher Anforderungen, Termine und agieren als zentrale Schnittstelle zwischen allen Akteuren – von Anlagenbetreibern über Netzbetreiber und Vermarkter bis hin zu Errichtern und Herstellern.

Dies ermöglicht uns, eine reibungslose Projektabwicklung mit schnellen Reaktionszeiten und flexibler Unterstützung bei kurzfristigen Änderungen.



Grafik: SCADA- und IT-Konzept



IT-KONZEPT

Wir schaffen eine leistungsfähige, ausfallsichere und konsequent geschützte Netzwerkinfrastruktur für Ihr PV-, Wind-, BESS- oder UW-Projekt. Alle relevanten Systeme werden zuverlässig verbunden, sauber getrennt und sind kontrolliert erreichbar – unabhängig davon, ob es um Monitoring, Servicezugriffe oder die Anbindung externer Partner geht. Ergebnis ist eine übersichtliche Netzwerkstruktur, die mit dem Projekt mitwachsen kann und die Grundlage für einen sicheren Betrieb bildet.

- **Router & Internetanbindung:** Auslegung einer standorttauglichen Verbindung inkl. Redundanzoptionen, damit die Anlage auch bei schwierigen Bedingungen erreichbar bleibt.
- **Firewall & Netzwerksegmentierung:** Trennung von Kommunikationsbereichen (z. B. Betriebsführung vs. Video/Security) und klare Regeln, welche Daten wohin gehen. Das reduziert Risiken und vereinfacht Betrieb und Fehlersuche.
- **Netzwerkverteilung:** Strukturierte, anlagenspezifische Auslegung der Netzwerkverteilung – inklusive Redundanz dort, wo sie für Verfügbarkeit und Betriebssicherheit sinnvoll ist.
- **Fernzugriff & Rechtekonzept:** Definierte Zugänge für Betreiber, O&M, Direktvermarkter oder weitere Beteiligte – mit nachvollziehbaren Rollen und Berechtigungen.
- **Dokumentation der IT-Struktur:** Netzwerkübersichten und Gerätestruktur als Grundlage für Abnahme, Betrieb und spätere Anpassungen.

SCADA-KONZEPT

Unser SCADA-System bildet die zentrale Leitstelle Ihres Projekts. Es verbindet Kraftwerksregelung, Systemüberwachung und Datenmanagement zu einem durchgängigen Gesamtsystem, stellt Netzkonformität sicher und unterstützt eine sichere Anbindung und stabile Stromvermarktung.

- **Kraftwerksregelung & Schnittstellen:** Konzeption der Regelungslogik und der notwendigen Schnittstellen zu Netz/Markt – passend zur Projektkonstellation. Auch hybride Regelungskonzepte setzen wir um.
- **Mess- & Datenpunkte (Signal-/Datenmodell):** Definition der relevanten Messwerte und Statussignale (inkl. Einbindung von Sensorik / Wetter / Stationssignalen), damit Monitoring, Analysen und Nachweise auf einer konsistenten Datenbasis laufen.
- **Herstellerunabhängige Datenerfassung:** Struktur, wie Daten aus unterschiedlichen Komponenten zusammengeführt und standardisiert bereitgestellt werden – statt Insellösungen je Hersteller.
- **Verfügbarkeit & Redundanz (wo sinnvoll):** Konzeption von Stabilitäts- /Redundanzaspekten für kritische Funktionen, um Stillstände und Betriebsunterbrechungen zu vermeiden.
- **Optionale Security-/Peripherie-Integration:** Einbindung von z. B. Kamera-/Security-Signalen in die Gesamtarchitektur – ohne die Betriebsführung zu überladen.

ZUVERLÄSSIGE ANLAGEN-KOMMUNIKATION SICHERSTELLEN UND IT-RISIKEN REDUZIEREN

Für den Bereich SCADA & Anlagen-IT bieten wir einen eigenen Leistungsüberblick.

Schauen Sie doch mal rein!



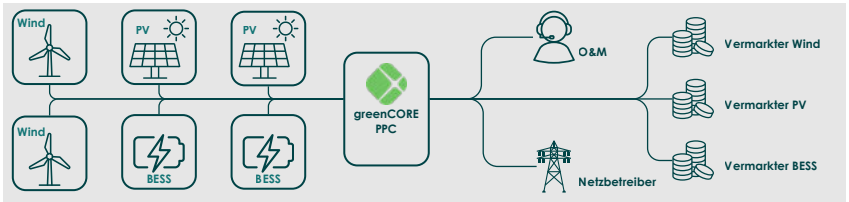


POWER PLANT IT & ICS

Hauseigener EZA-Regler “greenCORE”

Der greenCORE PPC ist der proprietäre Power Plant Controller der greentech GmbH – eine intern entwickelte „Made in Germany“-Lösung, die greentechs Regelungs- und Steuerungskompetenz mit bewährter Hardware unseres langjährigen Partners WAGO kombiniert. Er dient als zentrale Steuereinheit für Photovoltaik-Kraftwerke, Batteriegroßspeicher (BESS) sowie hybride Anlagenkonfigurationen einschließlich Windenergie.

Zertifiziert nach VDE-AR-N 4110/4120/4130 (und VDE-AR-N 4105 für kleinere Anlagen) ermöglicht er eine präzise Wirkleistungs- und Blindleistungsregelung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Netzbetreiber. Standardisierte Schnittstellen wie IEC 60870-5-101/104 gewährleisten eine zuverlässige Kommunikation mit Leitstellen, während intelligente Schnittstellen eine nahtlose Integration mit Direktvermarktern und PPA-Abnehmern ermöglichen. Eine optionale Redundanz schützt vor Abregelung oder Ausfallzeiten in der Vermarktung. In jedem Projekt passt greentech die Software individuell an die spezifischen Anforderungen und Schnittstellen der Kund*innen an.



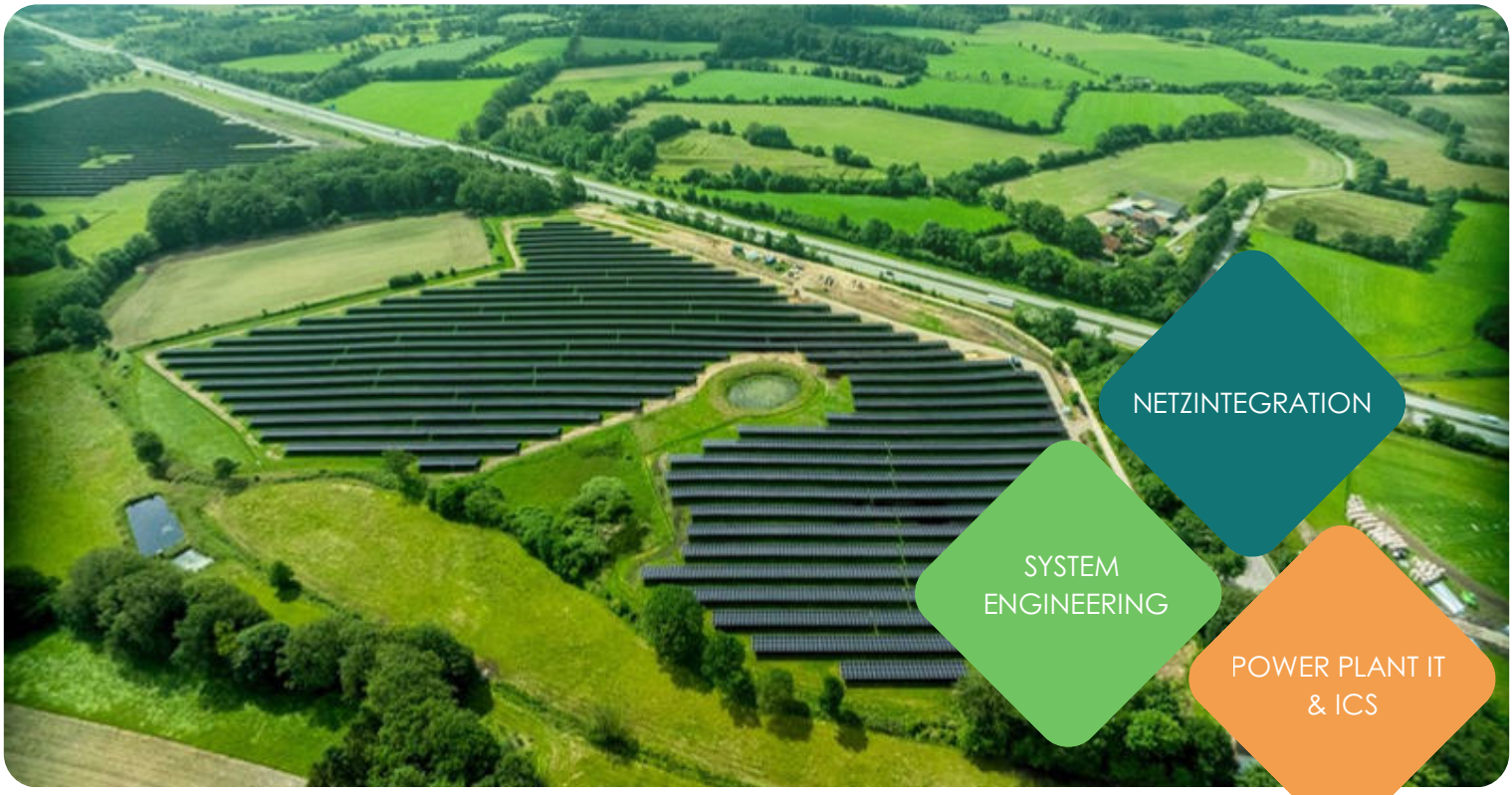
Grafik: Hybrider greenCORE PPC

Der greenCORE PPC unterstützt nahezu jede Anlage – von Greenfield-Projekten bis zur Umspannwerksebene sowie die Nachrüstung bestehender Assets im Rahmen von Repowering, Speichererweiterungen oder aktualisierten Netzanschlussregeln – und bildet damit ein flexibles, zukunftssicheres Rückgrat für die erneuerbare Energieerzeugung.

LEISTUNGSUMFANG greenCORE PPC

Der Leistungsbedarf richtet sich nach dem Umfang und den spezifischen Anforderungen des Projektes. Gerne unterbreiten wir Ihnen ein individuelles Angebot.





AUSFÜHRUNGSPLANUNG DC/AC

DC-Elektroplanung I AC-Elektroplanung I PLANUNG / UMSETZUNG VON SCADA & IT

greentech erstellt für Sie bei Bedarf die komplette Ausführungsplanung Ihrer PV-Anlage oder Ihres BESS. Dabei arbeiten die Bereiche System Engineering, Netzintegration und Power Plant IT & ICS eng zusammen.

BESTANDTEILE EINER VOLLSTÄNDIGEN AUSFÜHRUNGSPLANUNG

- DC-Elektroplanung der PV-Anlage / des BESS
  inkl. technischer Spezifikation der Hauptkomponenten, etwa für die Ausschreibung
- AC-Elektroplanung nach TAR
  inkl. Koordination Anlagenzertifikat & Inbetriebsetzungserklärung
- Ausführungsplanung und Lieferung der benötigten SCADA & IT-Technik

JE NACH BEDARF ALS PAKET ODER MODULAR ERHÄLTLICH

Nicht immer wird eine komplette Ausführungsplanung benötigt. Daher erhalten Sie bei greentech auch die Einzelleistungen der DC- und AC-Elektroplanung sowie Lösungen zur Kommunikations- und Regelungstechnik als einzelne Bestandteile.

LEISTUNGSUMFANG AUSFÜHRUNGSPLANUNG

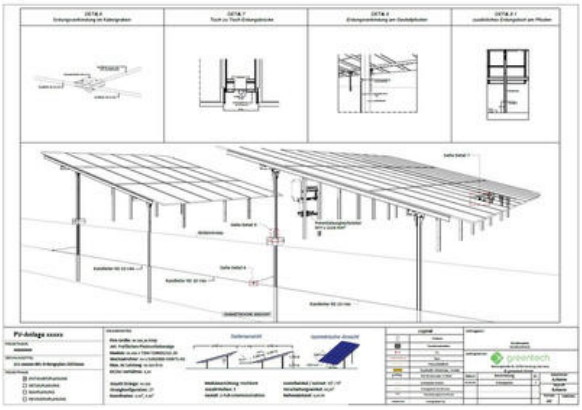
Auf den folgenden Seiten führen wir die Bestandteile der Ausführungsplanung, DC/AC-Elektroplanung sowie Lösungen der Kommunikations- und Regelungstechnik als einzelne Leistungen mit ihrem entsprechenden Leistungsumfang auf. Je nach individuellem Bedarf unterbreiten wir Ihnen gerne ein Komplettangebot für die Ausführungsplanung oder unterstützen Sie bei Einzelschritten der Detail- und Elektroplanung inklusive Kommunikations- und Regelungslösungen. Sprechen Sie uns gerne an!



DC-DETAIL- / ELEKTROPLANUNG

Die DC-Ausführungs-/Detailplanung übersetzt das abgestimmte Anlagenkonzept in umsetzungsreife Ausführungsunterlagen auf der anlagenseitigen, dem Netzanschluss vorgelagerten Seite.

Bei PV betrifft das die Generatorseite bis zum Wechselrichter: Layout- und Stringkonzept, Verschaltung sowie die konkrete Ausarbeitung der DC-Verkabelung und Kabelwege inklusive Listen und Detailplänen.
Bei BESS betrifft es die Batterieseite bis zum Batterie-Wechselrichter (PCS): Wir arbeiten die anlagenseitige Integration unter Berücksichtigung der OEM-Vorgaben aus, definieren Übergabepunkte und Schnittstellen zum PCS und zur nachgelagerten AC-Planung und erstellen die dazugehörige, konsistente Projektdokumentation – als Grundlage für Beschaffung, Montage und Inbetriebnahme.



LEISTUNGSUMFANG
DC-DETAIL- / DC-ELEKTROPLANUNG PV & BESS

- Kick-off & Projektabstimmung (Anforderungen, Randbedingungen, Auflagen)
- Sichtung/Verifizierung der Eingangsdaten (Layout/Entwurf, Komponenten, Genehmigungsauflagen)
- Ausarbeitung DC-Konzept bis WR/PCS (PV-Generatorseite bzw. Batterieseite)
- Planung & Dimensionierung der DC-Verkabelung inkl. Kabelwege/Kabelgrabendesign
- Erdung & Potentialausgleich (Konzept, Dimensionierung, Auswahl)
- Kabeltabellen & Verlust-/Spannungsfallbetrachtungen (projektspezifisch)
- Mengenermittlung & Materialstückliste (Hauptkomponenten, Basis für Beschaffung/RfQ)
- Übersichts- und Detailpläne für die Elektroinstallation (Verschaltung, Anschlüsse, Wegeführung)
- Ergebnisübersicht & digitale Übergabe (strukturierter Ordner mit allen Plänen/Listen)
- Fortschreibung bei Änderungen und finale Dokumentation (ggf. Revisions-/as-built nach Aufwand)

Schnittstellen zu AC/Netzanschluss werden berücksichtigt.



NETZINTEGRATION

AC-DETAIL- / ELEKTROPLANUNG NACH TAR

Gerne unterstützen wir im Rahmen der Netzintegration Ihrer PV-Anlage oder Ihres BESS bei der finalen AC-Elektroplanung. Um Ihr System sicher und gesetzeskonform ans Netz bringen zu können, gehen wir nach den technischen Anschlussregeln des VDE vor und berücksichtigen selbstverständlich alle Anforderungen, die für den Anschluss und Betrieb von Erzeugungsanlagen an das Nieder- und Mittelspannungsnetz sowie an das Hochspannungsnetz gestellt werden. Das gilt auch für den Anschluss von Batteriespeichersystemen oder Umspannwerken.

Bestandteile der AC-Elektroplanung sind unter anderem die Erstellung eines finalen Anlagen-SLDs, die finale Ermittlung des benötigten Blindleistungsvermögens und die Ausweisung von Wirkleistungsverlusten.



LEISTUNGSUMFANG AC-ELEKTROPLANUNG PV & BESS

- Detaillierte Modellierung der Anlage (PV, BESS oder Hybrid/Co-Location) auf Basis der vorliegenden Planungsunterlagen (z. B. EPC-Planung)
- Lastfluss – und Kurzschlussstromberechnung via DIgSILENT PowerFactory zur Auslegung / Überprüfung aller Komponenten
- Ausweisen von Kurzschlussfestigkeit, Dauerstrombelastbarkeit und Schaltvermögen der Hauptkomponenten
- Ausweisen der maximalen Wirkleistungsverluste bei 100% Uc am Netzanschlusspunkt
- Ausweisen der Spannungsfälle entlang der Einspeisung, vom Wechselrichter bis zum Netz-anschlusspunkt
- Überprüfung der Netzrückwirkungen
- Berechnung des Blindleistungsvermögens der Anlage
- Erstellung eines einpoligen Übersichtsschaltplanes (SLD)
- Erstellung einer Ergebnismitteilung als PDF-Datei inkl. Anhänge
- einmalige Zusammenfassung und Rückmeldung an den Kunden



POWER PLANT IT & ICS

SCADA & IT IN DER AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Für Ihre Neuanlage planen und implementieren wir die gesamte Integration und Anbindung der Kommunikations- und Regelungstechnik entsprechend des gegebenen Anlagen-Design, der Elektroplanung, den Vorgaben des Netzbetreibers und des Direktvermarkters. Im Fokus steht dabei eine zuverlässige und sichere Übertragung der Produktionsdaten von den Modulen und Wechselrichtern, den sensorischen Komponenten und der Überwachungstechnik an die Trafostationen und von dort zur Übergabestation. Von hier müssen die Daten mit einer möglichst kontinuierlich stabilen Internetverbindung und über ein gesichertes VPN-Netzwerk mit DSGVO-konformem, individuellem Nutzerkonzept an die zuständigen Akteure wie Betriebsführer / Leitwarte, Netzbetreiber oder Direktvermarkter in nutzbarer Form übertragen und wo nötig ein Fernzugriff, etwa zur Regelung, ermöglicht werden.

UMSETZUNG EINES ZUVERLÄSSIGEN ZÄHL-, MESS-, REGELUNGS- UND SCHUTZKONZEPTS

Im Rahmen der Ausführungsplanung arbeitet das Team Power Plant IT & ICS eng mit den Bereichen System Engineering und Netzintegration zusammen. Relevante Informationen aus diesen Bereichen fließen unter anderem in die Erstellung und Umsetzung des Zähl- und Messkonzepts, des Regelungskonzepts oder des Schutzkonzepts der Anlage ein und bestimmen die individuelle Ausgestaltung der Kommunikations- und Regelungstechnik. Darüber hinaus werden sie später auch für den Erhalt des Anlagenzertifikats und der Konformitätserklärung benötigt.



Foto: Kommunikations-schrank greenCOM



Foto: Vorab-Inbetriebnahme zum Check der installierten Kommunikations- und Regelungstechnik

VERLÄSSLICHE ANLAGEN-IT SICHERSTELLEN

Für alle Betreiber von Erzeugungsanlagen und Batteriespeichern ist eine verlässliche Anlagen-IT mit reibungslosem Befehlsablauf und störungsfreiem Kommunikationsbetrieb von besonders hoher Relevanz. Betreiber großer Erzeugungsanlagen, die als Teil der kritischen Infrastruktur gelten, müssen darüber hinaus ein Managementsystem für Informationssicherheit etablieren und technische sowie organisatorische Maßnahmen zur IT-Sicherheit nachweisen.

LEISTUNGSUMFANG SCADA & IT / AUSFÜHRUNGSPLANUNG

- Projektabwicklung: Schnittstellenfunktion, Test der Anlagenregelung nach Vorgabe des Netzbetreibers und des Direktvermarkters, Inbetriebnahme von Router, Switch, EZA-Regler, DV-Schnittstelle, Messgerät, Datenlogger und Kamera
- Konfiguration und Lieferung der Kommunikations- und Regelungstechnik, u. a. Regelungs-, Monitoring- und Feldschränke inkl. EZA-Regler, Messgerät, Router, Switch, Spleißbox, usw.
- Vor-Ort-Termine zur Sicherstellung der Installationsqualität: Vorabinbetriebnahme zum Check der installierten Kommunikations- und Regelungstechnik sowie einer Funktionsprüfung
- Bereitstellung der projektspezifischen Dokumentation wie Kommunikationsschema, Anschlusspläne, Regelungskonzeptbeschreibung, Einbaubeleg der Fernsteuereinrichtung, Einheitenzertifikat EZA-Regler, Bericht der Vorab-Inbetriebnahme und Funktionsprüfung, Datenblätter der Kommunikations- und Regelungstechnik-Komponenten und Installationsanleitungen



EZA-Regler

ZUVERLÄSSIGE SCADA & IT-UMGEBUNG SICHERSTELLEN UND IT-RISIKEN REDUZIEREN

Für den Bereich SCADA & Anlagen-IT bieten wir einen eigenen Leistungs-überblick.

Schauen Sie doch mal rein!





EPC-AUSSCHREIBUNGS-MANAGEMENT (PV, BESS & UW)

Eine fundierte technische Ausschreibung von EPC-Leistungen ist entscheidend für Qualität, Wirtschaftlichkeit und den langfristigen Erfolg eines PV-, BESS- oder UW-Projekts. Als unabhängiger technischer Berater erstellt greentech strukturierte Ausschreibungsunterlagen für Ihr Projekt, bewertet eingehende Angebote umfassend und begleitet Sie dabei, technisch fundierte Entscheidungen mit EPCs und Lieferanten zu treffen. So schaffen wir Transparenz, machen Angebote vergleichbar und liefern eine belastbare Grundlage für die Vergabe.

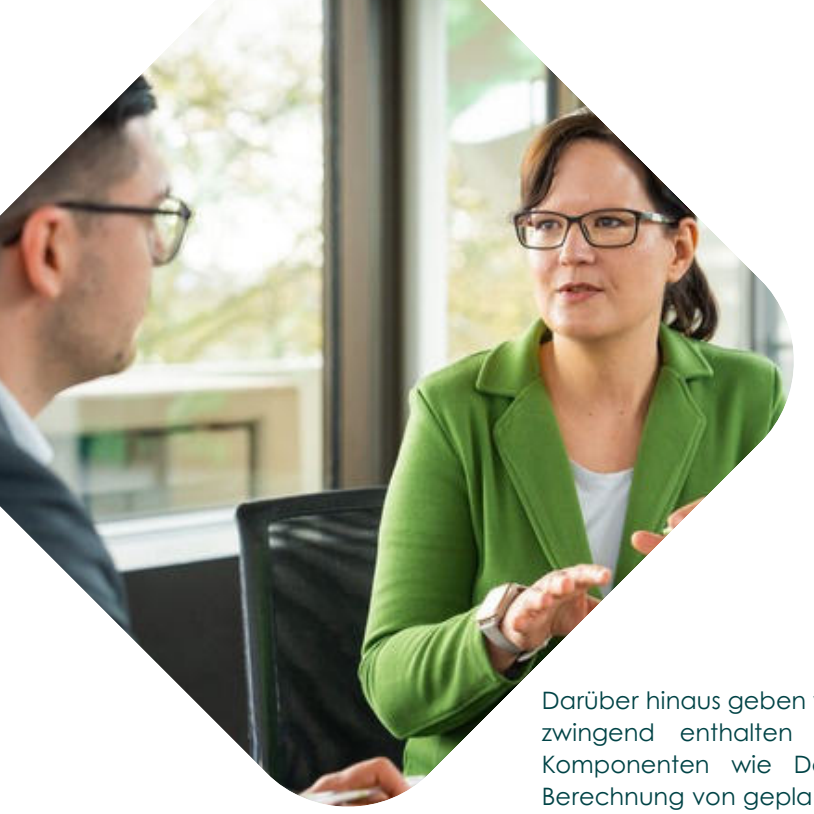
QUALITÄT, VERGLEICHBARKEIT UND FLEXIBILTÄT IM FOKUS

Im Rahmen unseres Ausschreibungs-Managements achten wir darauf, dass alle projektrelevanten Aspekte und Besonderheiten für die Errichtung Ihres Projekts berücksichtigt werden. Durch die konkreten Planungsvorgaben und einen strukturierten Aufbau der Ausschreibungsunterlagen schaffen wir darüber hinaus eine gute Vergleichbarkeit der Einzelangebote. Dabei bleiben wir jedoch flexibel und achten darauf, innovativen Vorschlägen und Ideen der Anbieter genügend Raum zu lassen.

TRANSPARENZ SCHAFFEN UND AUF AUGENHÖHE VERHANDELN

Dabei stimmen wir uns immer eng mit dem Auftraggeber ab, um Rückfragen zu klären und Diskussionen im Interesse des Kunden für ein optimales Preis- und Leistungsergebnis zu führen. Durch unsere technische Expertise und einen ganzheitlichen Marktüberblick können wir die angebotenen Komponenten und Planungen kritisch bewerten und mit den Anbietern auf Augenhöhe verhandeln.





WIE WIR VORGEHEN

Unser systematisch aufgesetzter Ausschreibungsprozess sorgt mit Informationen zum Projekt wie etwa Flächenanalyse und Netzkapazität sowie Designvorgaben, wie das DC/AC-Verhältnis, für größtmögliche Transparenz.

Darüber hinaus geben wir Bestandteile vor, die die eingehenden Angebote zwingend enthalten müssen. Dazu zählen bestimmte Angaben zu Komponenten wie Datenblätter, Erläuterungen zu Layouts oder die Berechnung von geplanten Kabellängen. Diese Vorgaben ermöglichen uns den bestmöglichen Vergleich und die spätere Bewertung der einzelnen Angebote. Dabei beleuchten wir Aspekte hinsichtlich des Anlagenlayouts, der erwartbaren Erträge sowie Fragen hinsichtlich einer später möglichst effizienten Betriebsführung. Auch das Preis-Leistungs-Verhältnis der Anbieter wird bewertet.

LEISTUNGSUMFANG EPC-AUSSCHREIBUNGSMANAGEMENT FÜR PV, BESS UND UW

- Kick-off (Video-Call)
- Vorbereitung der EPC-Ausschreibung: Technische Spezifikation und Leistungsverzeichnis sowie Erstellung der Ausschreibung
- Erstellung eines technischen Leistungsverzeichnisses für die Vergabephase oder als Anhang an einen EPC-Vertrag
- Spezifikation: EPC-Qualifikationen / Hauptkomponenten / Qualitätssicherung / Bauausführung & Bausollqualität (inkl. schematischer Zeichnungen) / Dokumentation & Anlagenübergabe
- Erstellung und Versendung der Ausschreibungsunterlagen / Abstimmung mit den Teilnehmenden
- Projektspezifische Anpassungen bzw. Einarbeitung kundenseitiger Anforderungen
- Bewertung EPC-Angebote inkl. technischer Analyse/Vergleich, Q&A, Bewertungsmatrix/ Vergabeempfehlung sowie Ergebnisvorstellung

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN

BAU- UND ABNAHMEBEGLEITUNG
Seite 27

Gerne beraten wir Sie zur jeweiligen Notwendigkeit für Ihr Projekt.



CO-LOCATION POTENZIALANALYSE

zur Integration eines Batteriespeichersystems (BESS) in bestehende oder geplante Photovoltaik-Projekte

Die Integration eines Batteriespeichers in Photovoltaik-Projekte kann neue Vermarktungsoptionen eröffnen, Risiken reduzieren und die Rendite verbessern. Zusätzliche Erlöspotenziale steigern die Wirtschaftlichkeit und erhöhen damit die Umsetzungswahrscheinlichkeit Ihrer Projekte. Wir zeigen Ihnen, welches Potenzial ein Batteriespeicher in Ihrem konkreten Projekt hebt – insbesondere auch im „Grünstrom"-Fall ohne zusätzliche Bezugsleistung aus dem Netz. Dafür prüfen wir die technischen, netz- und genehmigungsseitigen Rahmenbedingungen und leiten daraus realistisch das wirtschaftliche Potenzial ab.

Als erfahrener Solar- und Speicherspezialist führt greentech die entscheidenden Perspektiven für Co-Location-Projekte zusammen und bietet Know-how aus Genehmigungsplanung, Technik, Netzanschluss, Vermarktung und Wirtschaftlichkeitsberechnung aus einer Hand. Jedes Projekt wird individuell betrachtet und Besonderheiten sowie externe Vorgaben, etwa zum Netzanschluss oder aus bestehenden Planungs- und Genehmigungs-unterlagen entsprechend berücksichtigt.

Sie erhalten schnell und unkompliziert eine belastbare Antwort darauf, was auf dem Weg zu einem Co-Location-Projekt noch fehlt, in welcher Auslegung es sinnvoll ist und wie es sich wirtschaftlich bestmöglich rechnet.

LEISTUNGSUMFANG DER CO-LOCATION POTENZIALANALYSE

- Machbarkeit und Risiken: Wie ist der aktuelle technische / netzseitige / genehmigungsseitige Status und was fehlt auf dem Weg zur Co-Location-Anlage?
- Auslegungsoptimierung: Welche BESS-Leistung & -Kapazität passt optimal zum Projekt?
- Vermarktungsoptionen: Welche Erlösströme sind sinnvoll erreichbar?
- Wirtschaftlichkeit: Welches Szenario führt zum höchsten Projektwert?
- Robustheitscheck (Sensitivitäten): Welchen Einfluss haben die zentralen Treiber (z. B. Preisvolatilität, CAPEX, Degradation, Netzentgelte)?
- Ergebnisbericht: Umfangreiche Analyse mit klarer Handlungsempfehlung



BAU- UND ABNAHMEBEGLEITUNG

Mit der technischen Unterstützung während der Bauphase Ihres PV- BESS- oder Umspannwerk-Projektes und der Überwachung der plan- und normgerechten Bauausführung stellen wir die gewünschte Ausführungsqualität ihres Projektes und die Konformität mit den Planungsunterlagen sicher.

Eine kontinuierliche Überprüfung des Baufortschritts macht eventuelle Mängel frühzeitig erkenn- und behebbar und sorgt dafür, dass der Gesamtbetrieb auf der Baustelle möglichst reibungslos läuft. Dabei setzen wir unter anderem auf Drohnentechnologie, um einen umfassenden Überblick über die gesamte Baustelle zu behalten und den Baufortschritt während des gesamten Bauprozesses aus verschiedenen Blickwinkeln und Perspektiven verfolgen und überprüfen zu können. Es besteht auch die Möglichkeit, nur einen Einzeltermin für die Begleitung der Bauabnahme zu beauftragen. Sprechen Sie uns dazu gerne an.
Auch die Abnahme des Projektes begleiten wir und nehmen dabei Sichtkontrollen an den mechanischen und elektrischen Hauptkomponenten vor. Gibt es bereits bekannte Mängel aus der Baubegleitungsphase, werden diese überprüft. Darüber hinaus prüfen wir auf eine vollständige Dokumentation nach DIN-Norm.

LEISTUNGSUMFANG BAU- UND ABNAHME-BEGLEITUNG FÜR PV, BESS UND UW

Technische Begleitung vor Ort

- Stichprobenartige Überwachung der plan- und normgerechten Ausführung des Projektes
- Standardumfang: vier Vor-Ort-Termine in abgestimmten Kernphasen
- Schwerpunktsetzung der technischen Kontrolle in Abstimmung mit dem Kunden anhand des Bauzeitenplans (vor jeder Baubegehung)

Abnahmebegleitung

- Stichprobenartige Sichtkontrolle der finalen mechanischen und elektrischen Ausführungen der Hauptkomponenten
- Überprüfung der Abarbeitung bekannter Mängel aus vorangegangenen Vor-Ort-Terminen

Dokumentations-Check und Ergebnisaufbereitung

Weitere optionale Bausteine nach Bedarf

- Technische Beratung / Nachverfolgung einer Punch Liste





TECHNICAL DUE DILIGENCE

Wir bewerten auf Wunsch sowohl die technische Machbarkeit der geplanten PV-Anlage oder des Batteriespeichers als auch die Ausführung kurz vor der Inbetriebnahme bzw. nach einer längeren Betriebsphase. Dazu nehmen wir alle verfügbaren Planungen und Informationen genau unter die Lupe. Sollten durch die TDD Planungsschwächen oder deutliche Verbesserungspotenziale sichtbar werden, die relevante Auswirkungen auf den zukünftig erwartbaren Ertrag und somit den Projekterfolg haben könnten, zeigen wir diese auf. Der Umfang der Technical Due Diligence (TDD) wird projektspezifisch auf Basis des individuellen Bedarfs und der Kundenwünsche angeboten.

MÖGLICHE BESTANDTEILE DER TECHNICAL DUE DILIGENCE

TECHNISCHE PRÜFUNG

Es erfolgt eine technische Prüfung auf die Erfüllung behördlicher Vorgaben und ein Check der relevanten Dokumente, darunter Bebauungsplan und Status des Netzanschlusses.



PRÜFUNG DER BELEGUNGSPLANUNG

Hier prüfen wir die Belegungsplanung sowie die Ertragsannahmen aus einer Ertragssimulation / aus einem Ertragsgutachten auf ihre Stimmigkeit. Dazu wird die Anlage inklusive der gewählten Konstruktionskomponenten in unsere Software übertragen, bewertet und mit dem bestehenden Ertragsgutachten verglichen.

ELEKTROPLANUNG

In diesem Zusammenhang prüfen wir die Elektroplanung inklusive der gewählten Netzanschlusskomponenten wie Transformatoren, Trassenkabel sowie Zähl-, Schutz- und Regeltechnik. Auch das Konzept der Anlagen-IT und die sichere Anbindung der Anlage an die relevanten Monitoring-,

Vermarktungs- und Regelungs-Einheiten untersuchen wir genau. Darüber hinaus ermitteln wir, ob in der Planung alle für das Projekt relevanten technischen Normen und Vorgaben berücksichtigt wurden.

PRÜFUNG DER MONTAGEQUALITÄT

Bei einer Bestandsanlage nehmen wir das existierende Projekt vor Ort genau unter die Lupe. Im Gegensatz zur Belegungsplanung werden hier das tatsächliche Layout, die verbauten Komponenten und die DC- und AC-seitige Ausführung sowie die Ausführungsqualität betrachtet. In der Realisierungsphase liegt ein Augenmerk auf dem Abgleich der Umsetzung mit der rechtskonformen und vollständigen technischen Anlagendokumentation „as-built". Im späteren Betrieb wird geprüft, ob die Anlagen noch der aktuellen Dokumentation entsprechen.

In diesem Zusammenhang unterziehen wir alle Konstruktionsbestandteile einer Sichtprüfung und schauen nach Konstruktionsmängeln, bei älteren Anlagen auch nach Degradationsanzeichen oder wetterbedingten Schäden. Bei Bedarf kann auch eine Thermografie-Untersuchung zum Einsatz kommen. Auch das Überwachungs- und Steuerungssystem (SCADA) inklusive der verbauten Regelungstechnik wird analysiert und bewertet.

LEISTUNGSUMFANG
TECHNICAL DUE DILIGENCE

Da der Umfang einer Technical Due Diligence sehr projektspezifisch ausfallen kann, unterbreiten wir Ihnen gerne ein individuelles Angebot, entsprechend Ihrem konkreten Bedarf.

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN

THERMOGRAFIEUNTERSUCHUNG
Seite 30

ERTRAGSGUTACHTEN
Seite 11

SCADA & IT
Seite 16

Gerne beraten wir Sie zur jeweiligen Notwendigkeit für Ihr Projekt.



SYSTEM ENGINEERING

THERMOGRAFIEUNTERSUCHUNG

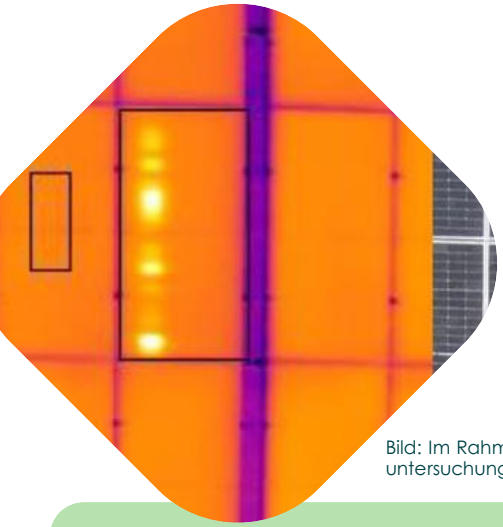


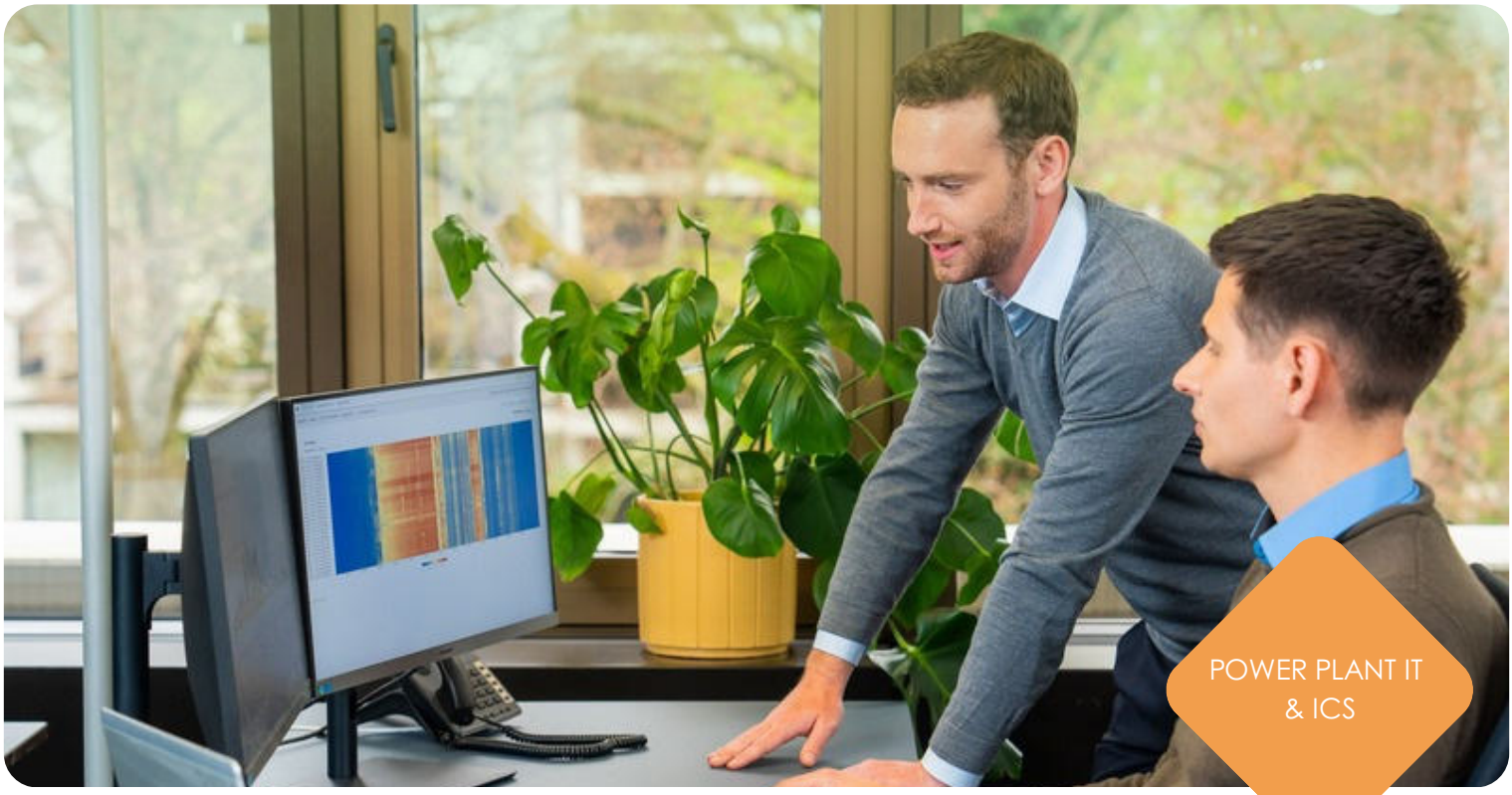
Bild: Im Rahmen einer Thermografie-untersuchung auffällige Modulzelle

Die thermografische Untersuchung von PV-Anlagen per Infrarotaufnahme macht Fehler sichtbar, die optisch kaum erkennbar und technisch nur sehr aufwendig messbar sind. Für PV-Anlagen liefert diese Untersuchungstechnik wertvolle Erkenntnisse über den technischen Zustand der Anlage sowie performance- und sicherheitsrelevante Fehler.

Für Photovoltaik-Anlagen bieten wir ein flexibles Full-Service Paket, das je nach Bedarf und den technischen Spezifikationen der PV-Anlage modular zusammengestellt werden kann. Dabei halten wir uns streng an die relevanten Normen, um sowohl belastbare Ergebnisse zu erzielen, als auch eine Grundlage für nachfolgende Garantieprozesse oder die benötigte Instandsetzung zu bereiten.

LEISTUNGSUMFANG THERMOGRAFIEUNTERSUCHUNG

- Thermografie nach der Inbetriebnahme
  - Thermografische Aufnahme des PV-Modulfeldes
  - Umfangreicher Bericht mit den Auffälligkeiten, modulgenaue Darstellung der Auffälligkeiten
  - Tabellarische Darstellung mit allen thermischen Auffälligkeiten des PV-Modulfeldes
  - Analyse und Bewertung der thermischen Auffälligkeiten, Abschätzung der wirtschaftlichen und technischen Auswirkungen
  - Dokumentation und Vorstellung der Ergebnisse
- Technische Beratung im Rahmen der Thermografie
  - Austausch mit den Parteien wie dem Kunden, EPC, einem Technical Advisor, etc. zu technisch relevanten Themen
  - Durchsicht und Bewertung von technischen Unterlagen wie Anpassungen nach der Thermografie
  - Nachverfolgung einer Punch-Liste im Rahmen einer Sonderinspektion



POWER PLANT IT & ICS

IT-UND NETZWERKSICHERHEIT IN DER BETRIEBSPHASE

Im Rahmen eines sicheren und zuverlässigen Betriebs Ihrer Anlage empfehlen wir eine wiederkehrende Datensicherung und Firmware-Aktualisierung der Netzwerkkomponenten im Rahmen unseres Services **greenCARE**. Dazu zählen unter anderem Router, Datenlogger, Industrie-PCs oder Kameras.

greenCARE IM ÜBERBLICK:

Regelmäßige Datensicherung für zügige Neukonfiguration

Vor allem im Falle eines Totalausfalls, etwa als Folge von Überspannung oder Alterung, kommt der Datensicherung und entsprechenden Sicherheitsbackups eine wichtige Rolle zu. Sie bieten die Möglichkeit, die Ausfallzeiten nach einem Zwischenfall durch zügige Neukonfiguration der Komponenten möglichst gering zu halten. Die Anlage wird schnell wieder arbeitsfähig und auch regelbar.

Somit reduzieren sich auch mögliche finanzielle Verluste durch Forderungen seitens des Direktvermarkters oder des Netzbetreibers.

Updates der Firm- und Software für maximale IT-Sicherheit

Veraltete Firmwarestände oder fehlende Updates von Softwareanwendungen mit bekannten Sicherheitslücken können Cyberkriminellen Zugang zur Kraftwerkskommunikation bieten.
Datenmanipulation oder die Blockade des Systems zur Forderung von Lösegeld bis hin zum Kraftwerksausfall können die Folge sein.
Regelmäßige Updates sorgen dafür, dass Sicherheitslücken aus alten Versionen möglichst schnell geschlossen werden.

IT-SICHERHEITS-AUDIT UND -BERATUNG

Gerne analysieren wir im Rahmen eines Sicherheits-Checks den aktuellen Status Ihrer Kraftwerks-IT und zeichnen Ihnen ein genaues Bild über den aktuellen Status der Kommunikationsinfrastruktur Ihrer Anlage.

Unter anderem wird in diesem Zusammenhang das Netzwerksystem in einem Single-Line-Diagramm inklusive der Namen und Standorte der genutzten Endgeräte übersichtlich dargestellt. So werden Schwachstellen und Risiken des Systems deutlich, die schnellstmöglich behoben werden sollten, um das benötigte Maß an IT-Sicherheit für die Anlagenkommunikation zu ermöglichen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN FINDEN SIE AUCH HIER:





REVAMPING / REPOWERING-KONZEPTE

Nicht nur bei Defekten von Wechselrichtern oder Modulen kann Revampoing oder gar Repowering die Lösung sein. Auch unter wirtschaftlichen Aspekten kann sich eine Verjüngungskur für die Anlage durch den Tausch von Wechselrichtern oder Modulen lohnen. Technischer Fortschritt, eine höhere Effizienz, günstigere Preise und neue Garantien machen einen Wechsel oder ein Repowering von Komponenten auch attraktiv, wenn kein konkreter Mangel an der Bestandsanlage vorliegt.

Je nach Alter der Anlage lässt sich der Ertrag eines Projektes mit Maßnahmen des Repowerings signifikant steigern und seine Rentabilität so langfristig sichern. Gerade ältere Anlagen erhalten darüber hinaus vergleichsweise hohe EEG-Einspeisevergütungen und können die Investitionskosten solchen Maßnahmen auffangen. Auf diese Weise wird die Anlage optimal für den Weiterbetrieb nach der EEG-Förderung vorbereitet.

Inhaltlich entspricht ein Revampoing oder Repowering-Konzept den Leistungen einer Ausführungsplanung, da Anlagendesign, Netzintegration und SCADA- & IT-Technik für eine Umsetzung neu definiert werden müssen, auch wenn Bestandteile der Altanlage wieder- oder weiterbenutzt werden.

Gerne beraten wir Sie dazu, ob und in welchem Umfang ein Revamping/Repowering für Ihre Anlage sinnvoll ist und profitabel umgesetzt werden kann.

LEISTUNGSUMFANG REPOWERING:

AUSFÜHRUNGSPLANUNG - ÜBERBLICK
Seite 16

DC-Detail- / Elektroplanung
Seite 20

AC-Detail- / Elektroplanung nach TAR
Seite 21

SCADA & IT
Seite 16





HINWEIS

Dieses Dokument dient lediglich Informationszwecken und stellt kein verbindliches Angebot oder eine Aufforderung zur Abgabe eines Angebotes oder Bestandteil eines Vertrages dar. Alle in diesem Dokument enthaltenen Angaben basieren auf dem Stand von August 2026.

greentech übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Inhalte und schließt jegliche Haftung für Schäden aus, die aus der Nutzung der Informationen entstehen. Prognosen sind indikativ und können sich ändern. Wir behalten uns vor, dieses Dokument jederzeit zu aktualisieren oder anzupassen.

© 2026, greentech GmbH, Warburgstraße 50, 20354 Hamburg.
Alle Rechte vorbehalten.

IHRE ANSPRECHPARTNER

im Bereich Engineering & Technical Advisory



JOHANNES LIEBICH
Technical Head of Engineering
E-Mail: j.liebich@greentech.energy
Mobil: +49 171 9059118



VIOLA HOFFMANN
Commercial Head of Engineering
E-Mail: v.hoffmann@greentech.energy
Mobil: +49 151 11670516

Alle Leistungen finden Sie auch auf unserer Webseite unter
www.greentech.energy/engineering-services-pv-bess/

WWW.GREENTECH.ENERGY