
Informationsveranstaltung
07.Oktober 2022

Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung einer PV-Anlage auf der Deponie Sindelfingen

Dipl.-Ing. Michael Koser
Klinger und Partner GmbH, Stuttgart

Inhalt des Vortrags

- Ausgangssituation
- Projektbeteiligte
- Genehmigungssituation
- Bauabschnittsbildung
- Berücksichtigung deponiespezifischer Belange
- Fundamentierung
- Risikomanagement/ Qualitätssicherung
- Modultische, Module
- Tiefbauarbeiten
- Trafostation, Wechselrichter
- Technische Daten
- Wirtschaftlichkeit
- Ausblick



Ausgangssituation

Aufbringen der Oberflächenabdichtung erfolgte im Zeitraum 2012 bis 2016



Ausgangssituation

Nutzung der Kuppenfläche mit PV-Anlage war bereits während der Planung der Oberflächenabdichtung vorgesehen.

Rekultivierungsplanung in der Genehmigungsplanung berücksichtigt PV-Nutzung.

REKULTIVIERUNGSPLANUNG KREISMÜLLDEPONIE SINDELFINGEN:
REKULTIVIERUNGSPLAN - PHASE 1: 2015 - 2050



Ausgangssituation

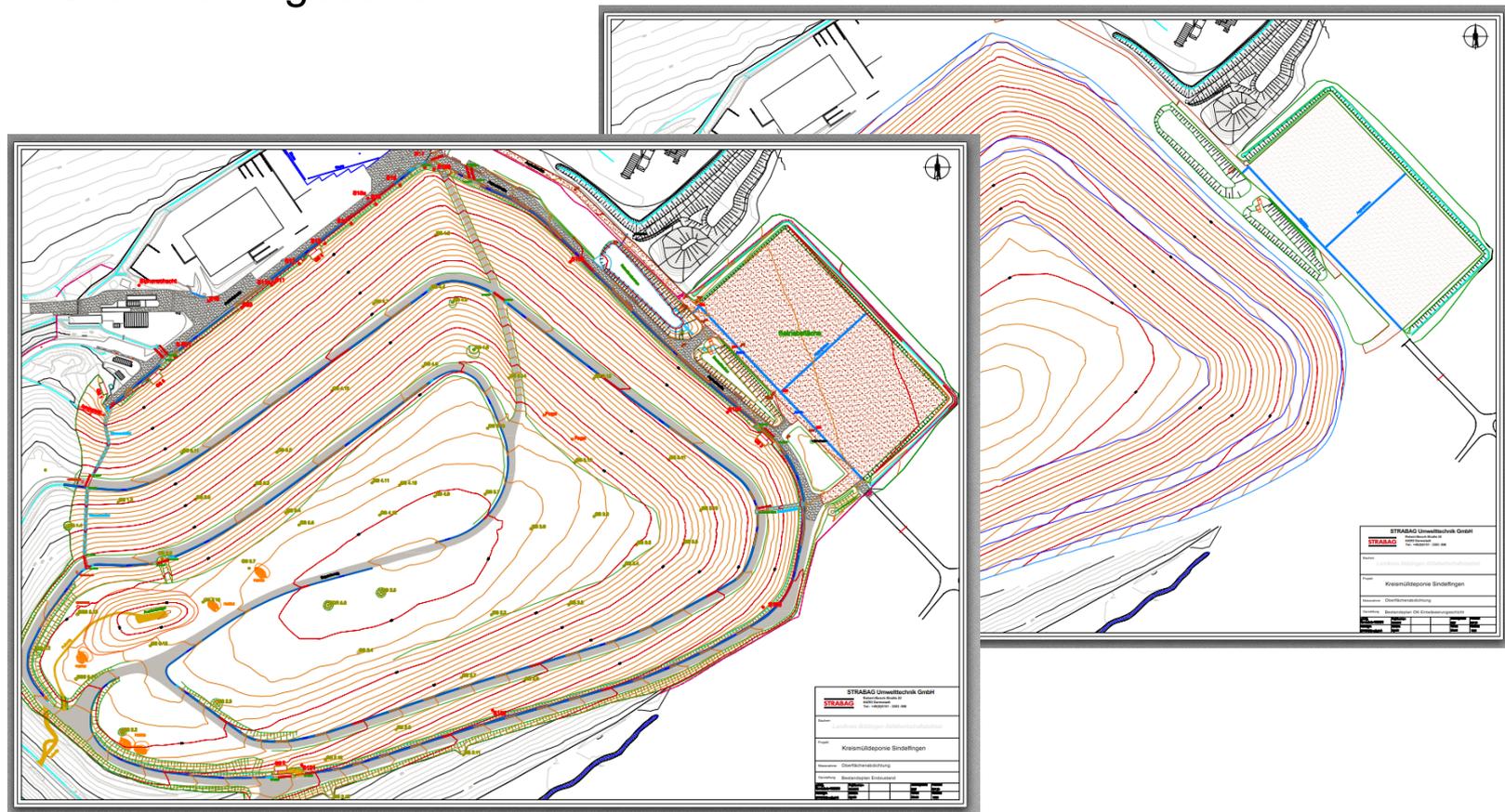
Vorbereitender Einbau von Kabelleerrohren in Gasleitungsgräben und Herstellung von Bermenquerungen.



Dadurch spätere Erleichterung beim Bau der PV-Anlage.
Minimale Tiefbauarbeiten für Herstellung der Mittelspannungstrasse erforderlich.

Ausgangssituation

Erstellung belastbarer Bestandspläne OK Entwässerungsschicht und OK Rekultivierungsschicht



Projektbeteiligte PV-Anlage

Betreiber: Fa. Naturstrom des Landkreise Böblingen GmbH
bestehend aus den Partnern:
- Stadtwerke Sindelfingen GmbH
- Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen GmbH

Planung, Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen und Bauüberwachung:
- Klinger und Partner GmbH (Bautechnik)
- EGS-Plan GmbH (Elektrotechnik) als Subunternehmer von KuP

Bauausführung: VISPIRON EPC GmbH&Co.KG



Genehmigungssituation

Auszug Abfallrechtliche Plangenehmigung 2011:

- Die Errichtung einer Photovoltaik-Anlage auf der Südflanke der Deponie ist nicht Gegenstand dieser Zulassung. Vor deren Errichtung ist die Entwidmung der hierfür benötigten Deponieteilfläche dem Regierungspräsidium Stuttgart nach § 31 Abs. 4 KrW-/AbfG anzuzeigen. Zusätzlich wird eine Baugenehmigung nach § 58 LBO und eine befristete Umwandlungsgenehmigung nach § 11 WaldG erforderlich.

Entwidmung:

Deponie Sindelfingen (Dachsklinge) Installation einer Photovoltaikanlage

Antrag auf Teilentwidmung der Kreismülldeponie Sindelfingen auf Grundlage von § 31 Abs. 4 KrW/AbfG für die Errichtung und den Betrieb einer Photovoltaikanlage auf ca. 2,95 ha der Deponiefläche

Mit Postzustellungsurkunde

Stadt Sindelfingen, Postfach 180, 71043 Sindelfingen

Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Böblingen
Thomas Schweizer
Wolf-Hirth-Straße 33

71034 Böblingen

Stadt  Sindelfingen

Dezernat III
Stadtentwicklung, Umwelt und
Bauen
Ansprechpartner: Frau Puskas
Zimmer: 6.14
Aktenzeichen: 20170291
Tel: 07031/94-562
Fax: 07031/94-599
gerda.puskas@sindelfingen.de
18.10.2018

Befristete Waldumwandlungsgenehmigung bis 31.12.2043:

Antrag auf Waldumwandlung gem. §§ 9 – 11 Landeswaldgesetz (LWaldG)

Widerrüfliche

BAUGENEHMIGUNG

- Baufreigabe (Roter Punkt) noch nicht erteilt – siehe Nebenbestimmungen -

Bauantrag AZ: 20170291

Bauherr:

Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Böblingen, Thomas Schweizer, Wolf-Hirth-Straße 33, 71034 Böblingen

Bauvorhaben:

Errichtung einer Photovoltaikanlage

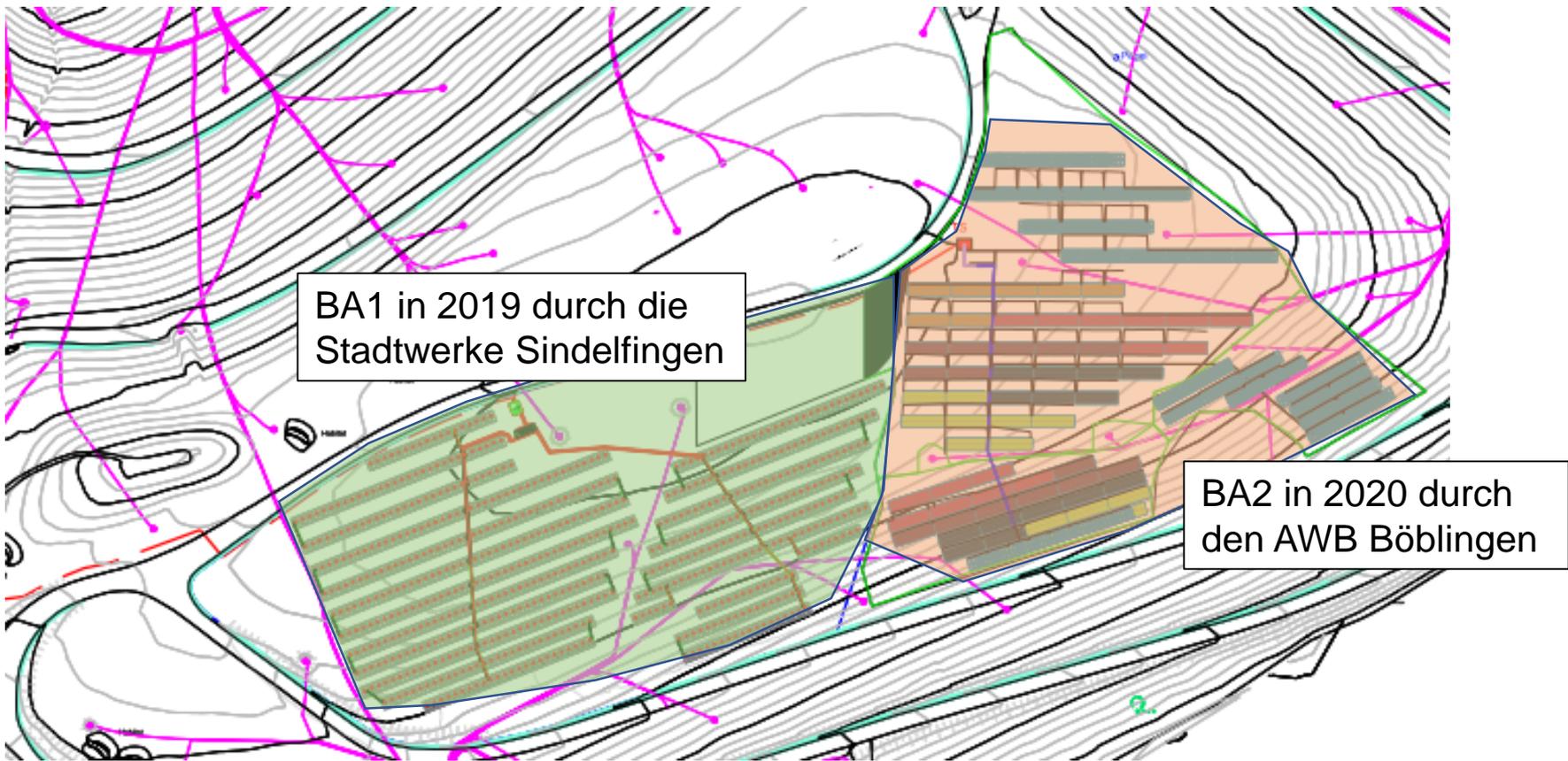
Bauort/Baugrundstück/Fist.-Nr.

Sindelfingen
Leonberger Straße 206
Fist.-Nr. 8836

Baugenehmigung Stadt Sindelfingen:

Bauabschnittsbildung

Ausführung in 2 Bauabschnitten mit je ca. 750 kWp



Berücksichtigung deponiespezifischer Belange



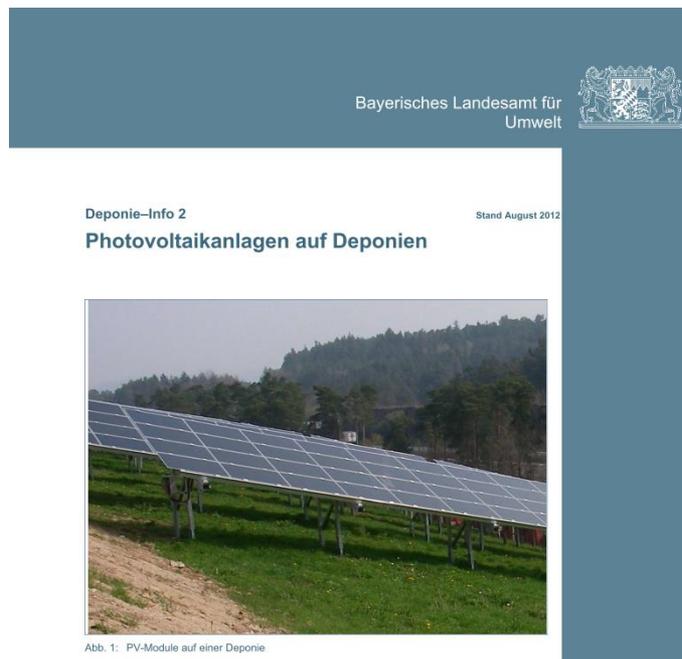
- keine Beschädigung der Oberflächenabdichtung!
- sorgfältige Überprüfung der Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht und Anpassung des gewählten Gründungssystems an die lokalen Gegebenheiten
- keine Beeinträchtigung z. B. von Entgasungs- und Entwässerungseinrichtungen
- keine Beeinträchtigung der Zugänglichkeit zu Deponieeinrichtungen
- Verhinderung von auflastbedingten Schäden am Oberflächenabdichtungssystem durch Bauverkehr bei der Installation
- Berücksichtigung der später vorgesehenen Bewirtschaftung
- Erosionssicherung

Fundamentierung

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 7-4a „Technische Funktionsschichten – Photovoltaik auf Deponien“

vom 07.07.2015



- Abstand der Fundamente und sonstiger Einbauten mindestens 0,5 m zu Oberkante Entwässerungsschicht
- je nach Ausführung der Entwässerungsschicht und Bauverfahren geringerer Abstand zulässig, jedoch nicht $< 0,2$ m

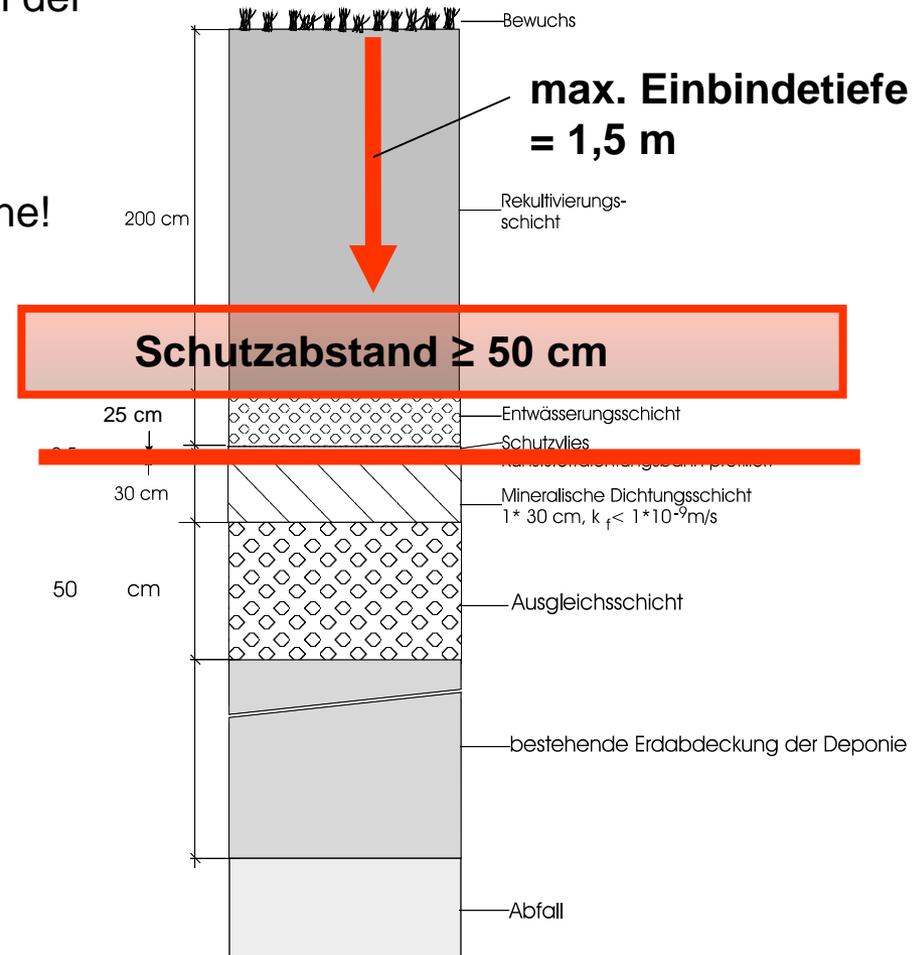


**Sorgfältige Planung und
Bauüberwachung erforderlich!**

Fundamentierung

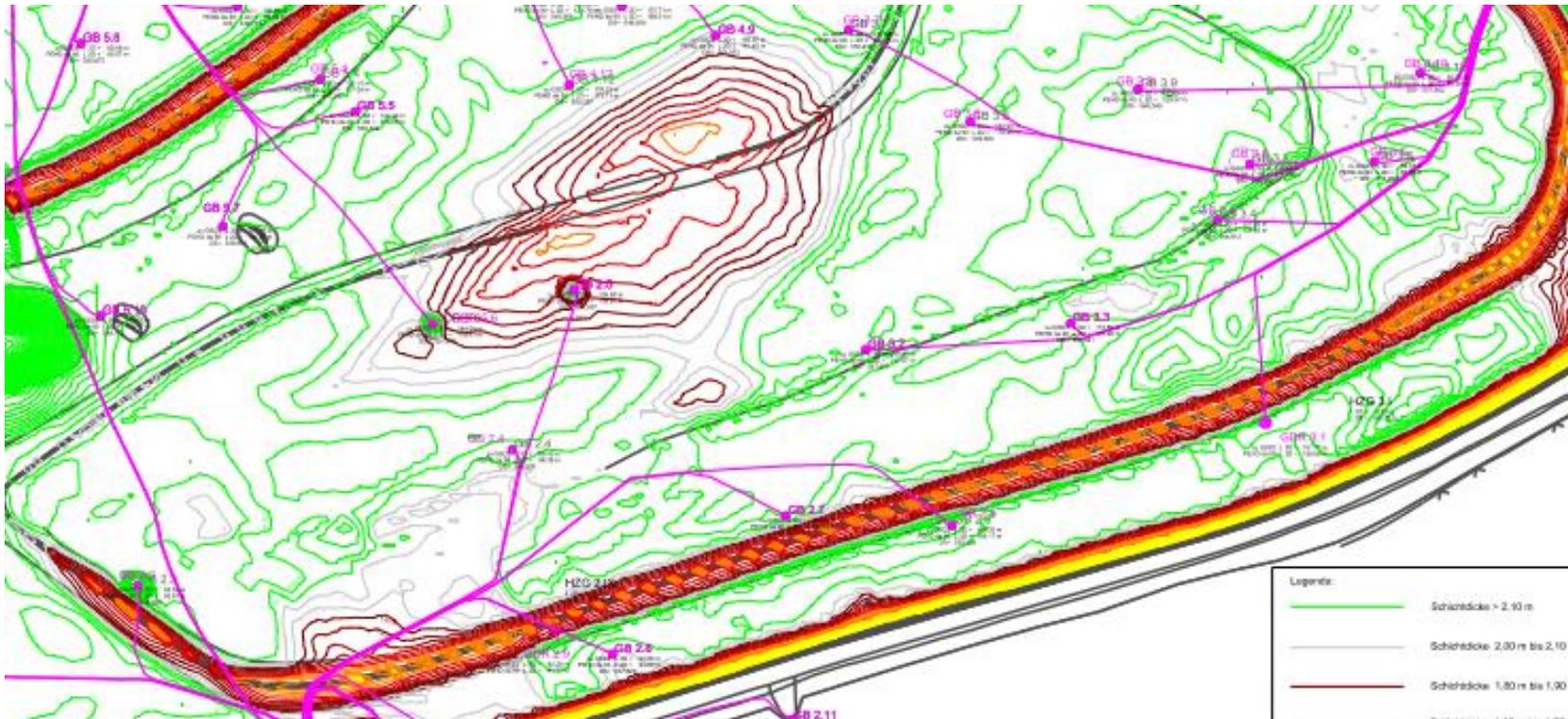
Oberflächenabdichtungssystem im Bereich der PV-Anlage

- keine Beschädigung der Dichtungsebene!
- gewählter Schutzabstand zur OK Entwässerungsschicht
- max. Einbindetiefe: 1,5 m (bei Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht 2,0 m)



Fundamentierung

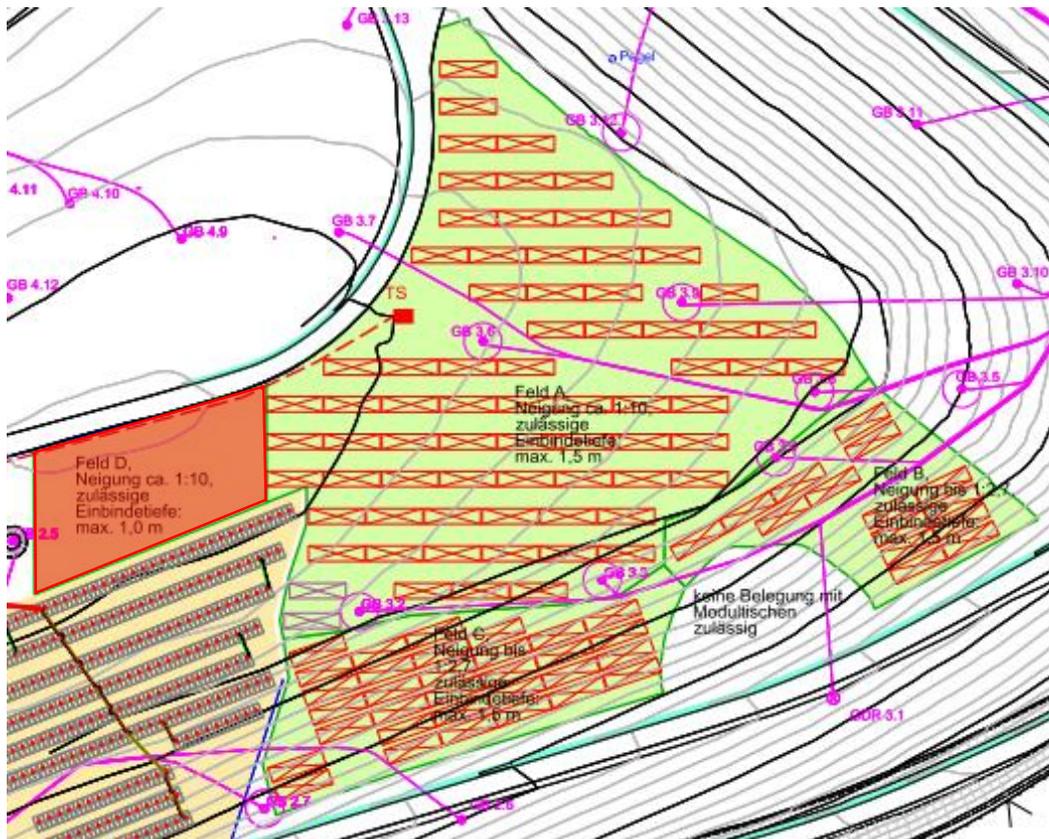
- Detailprüfung Schichtmächtigkeit der Rekultivierungsschicht



- Regelmächtigkeit der Rekultivierungsschicht nicht in allen Bereichen gegeben!

Fundamentierung

Vorgabe der zulässigen Einbindetiefe der Fundamentierung in der Ausschreibung



Fundamentierung

Durchführung Rammarbeiten



Risikomanagement/ Qualitätssicherung bei der Ausführung der Fundamentierung

- Ausführung mit Rammfundamenten
- Regel-Einbindetiefe: 1,5 m
- Markierung aller Pfosten bei 1,6 m erlaubt einfache visuelle Kontrolle
- Lückenlose Kontrolle aller Pfosten nach dem Rammen (Markierung muss sichtbar sein!)
- Vorfertigung der Pfosten in möglichst einheitlichen Längen erleichtert Überwachung und minimiert das Risiko von Beschädigungen der Dichtung.



Installation Modultische und Module



Tiefbauarbeiten/ Verlegung Niederspannungskabel



Trafostation, Wechselrichter



PV-Anlage Deponie Sindelfingen Gesamtüberblick 1. und 2. BA

Klinger und Partner

Ingenieurbüro
für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH



Technische Daten, 1. und 2. BA

1. Bauabschnitt

2. Bauabschnitt

- Installierte Leistung:	749,06 kWp	749,7 kWp
- Fundamentierung:	jeweils Rammfundamente Einbindetiefe 1,5 m	
- Tischkonstruktion:	Fa. Zimmermann	Fa. Schletter
- Module:	2.628 Stck. á 285 Wp (Q-CELLS)	2.112 Stck. á 355 Wp (Hanwha)
- Wechselrichter:	jeweils 13 dezentrale WR (Kaco 50.0 blueplanet)	
- Trafostation:	bauseits	durch AN
- Inbetriebnahme:	Juli 2019	November 2020



Wirtschaftlichkeit/ Kostenentwicklung

	<u>Dep. Sifi, 1.BA</u>	<u>Dep. Sifi, 2. BA</u>
Inbetriebnahme:	Juli 2019	November 2020
Investkosten:	ca. 650 €/kWp *	ca. 800 €/kWp
garantierte Einspeise- vergütung EEG:	ca. 8 Ct/kWh	ca. 6,2 Ct/kWh

* Ohne Trafo-/Übergabestation und Mittelspannungstrasse (bauseits ausgeführt)

Marktwert Solar liegt aktuell deutlich oberhalb der garantierten Vergütung. D.h. über Direktvermarktung des erzeugten Stroms werden deutlich höhere Erlöse erzielt!

Bereits zu Anfang lagen die Vergütungen im Bereich der garantierten EEG-Vergütung.

Investkosten stark abhängig von den lokalen Randbedingungen, z.B.:

- Art der Fundamentierung
- Entfernung Einspeisepunkt
- Zaun erforderlich?
- Trafostation enthalten oder bauseits gestellt?

Ausblick, weitere Planungen

- Ausführung eines 3. Bauabschnitts der PV-Anlage ist vorgesehen.
- Nutzung der noch unbebauten, leicht nordgeneigten Kuppenflächen.
- Planungsarbeiten und Genehmigungsanträge in Vorbereitung.
- ggf. Eigennutzung des erzeugten Stroms in einer Anlage zur Aufbereitung von Gärgasen aus der Bioabfall-Vergärungsanlage des Landkreises.



Praxiserfahrungen

- Bebauungsplan ist im Regelfall Voraussetzung für Genehmigungsfähigkeit und für die Vergütung gemäß EEG.

Regelfall stellt bei Deponieanlagen in der Praxis eher die Ausnahme dar.

- Erosionssicherung (Auszug BQS 7-4a):

Das von den Modulen abfließende Niederschlagswasser darf nicht zu Erosionen führen. Unterhalb der Tropfkanten der Photovoltaikmodule sind geeignete Maßnahmen zum Erosionsschutz, z. B. Kiesschüttungen oder Jutematten vorzusehen, sofern nicht nachgewiesen wird, dass aufgrund hydraulischer und geotechnischer Nachweise diese nicht erforderlich sind

In der Praxis keine Probleme durch Erosionen bekannt.

- Beschädigung von Deponieeinrichtungen muss zwingend verhindert werden!
- Im Regelfall artenschutzrechtliche Untersuchungen bzw. späteres regelmäßiges Monitoring erforderlich.





Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit.