

Handreichung zum Bodenschutz beim Bau von Agri-PV-Anlagen



Verfasser:
Dr. Matthias Kändler, Gerhard Kast
UP Umweltanalytische Produkte
GmbH
Burger Chaussee 25
03044 Cottbus – www.upgmbh.com

Gefördert durch FKZ 03WIR3019D, Bundesministerium f. Forschung, Technologie und Raumfahrt

Der Bau und die Inbetriebnahme von AgriPV-Anlagen stellen eine erhebliche Herausforderung für landwirtschaftlich genutzte Böden dar. Diese Anlagen, die die Landwirtschaft mit der Nutzung von Photovoltaik kombinieren, erfordern eine sorgfältige Planung, um die Bodenintegrität zu wahren. Durch die Planung und Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen kann die Installation von AgriPV-Anlagen weitestgehend im Einklang mit den natürlichen Eigenschaften des Bodens erfolgen, sodass sowohl landwirtschaftliche als auch energetische Ziele erreicht werden.

Für die Errichtung solcher Anlagen sind eine Vielzahl von Materialtransporten auf den Flächen erforderlich, darunter Befestigungsmaterialien, Solarmodule und Kabel. Diese Transporte können zu einer signifikanten Belastung des Bodens führen. Zusätzlich müssen Eingriffe in die Bodenstruktur vorgenommen werden, wie das Einbringen von Fundamenten und das Ausheben von Kabelgräben. Diese Maßnahmen können tiefgreifende Auswirkungen auf die Bodenqualität und die natürlichen Bodenfunktionen haben.



Bild: Bauarbeiten Agri-PV-Anlage ZALF Müncheberg, 17.10.2024

Bei einem derartigen Bauvorhaben ist es von entscheidender Bedeutung, Maßnahmen zu ergreifen, um Bodenschädigung zu verhindern. Eine der größten Gefahren ist die Bodenverdichtung, die durch häufiges Überfahren mit schweren Maschinen, insbesondere bei feuchtem Wetter, verstärkt wird. Durch die Verdichtung steht nicht mehr der volle Porenraum im Boden zur Verfügung. Dies führt einerseits zu einem geringeren Wasserspeichervermögen und andererseits zu einem schlechteren Infiltrationsvermögen (Wasser versickert langsamer). Letzteres begünstigt das Auftreten von Bodenerosion durch Oberflächenabfluss, insbesondere wenn die Bodenoberfläche ein Gefälle aufweist.

Ein verringerter Porenraum im Boden beeinträchtigt auch das Pflanzenwachstum in mehrfacher Hinsicht. Durch die kleineren Bodenporen erhöht sich der physische Widerstand für eindringende Wurzeln und hemmt das Wachstum in die Tiefe deutlich. Aufgrund der reduzierten Porosität steht den Pflanzen Wasser seltener und in geringeren Mengen zur Verfügung, was Stressphasen wie Trockenperioden verstärkt und die Nährstoffaufnahme zusätzlich einschränkt. Die Folge ist eine schlechtere Vitalität der Pflanzen und damit auch geringere Erträge.

Um die Bodenqualität während der Bauarbeiten zu schützen, sollten Fahrten und Arbeiten mit schweren Maschinen auf ein Minimum beschränkt werden. Es empfiehlt sich, Fahrgassen zusätzlich mit mobilen Lastverteilungsplatten zu schützen, um die Verdichtung zu minimieren. Ein wichtiger Punkt ist die Bodenfeuchte beim Einbau. Die Baumaßnahmen sollten vorzugsweise in Trockenperioden erfolgen, da trockener Boden weniger anfällig für Verdichtung ist. Ein weiterer Vorteil bei trockenem Boden ist ein sichereres Arbeiten, da das Risiko für Wegrutschen und Einsinken von Maschinen und Arbeitenden deutlich geringer ist.



Bild: [imgex-Design](https://www.imgex-design.de/)

Für die Befestigung der Aufständungen im Boden sind Ramm- oder Schraubfundamente empfehlenswert. Diese können rückstandsfrei entfernt werden und erfordern nur einen minimalen Eingriff in die Bodenstruktur. Allerdings sind dafür auch wieder entsprechende Maschinen erforderlich, die bodenschonend bewegt werden müssen.

Oberirdisch ausgeführte Kabeltrassen reduzieren den tiefen Eingriff in den Boden, da auf landwirtschaftlich genutzten Flächen Kabel sehr tief verlegt werden müssen, um eine ungefährdete Bodenbearbeitung (z.B. Pflügen) zu ermöglichen.



Bild: Agri-PV-Anlage auf Ramm-Fundamenten, ZALF Müncheberg, 31.01.2025

Nach Abschluss der Bauarbeiten kann es ratsam sein, die genutzten Flächen durch den Anbau tiefwurzelnder Zwischenfrüchte aufzulockern. Dazu eignen sich zum Beispiel Phacelia („Bienenfreund“, *Phacelia tanacetifolia*), Luzerne (*Medicago sativa*) oder Rot-Klee (*Trifolium pratense*). Diese Pflanzen helfen, die durch den Bau entstandenen Verdichtungen zu lösen. Darüber hinaus kann eine bodenkundliche Baubegleitung dazu beitragen, potenzielle Schäden

frühzeitig zu identifizieren und gezielt gegenzusteuern. Mithilfe eines Penetrometers kann der Eindringwiderstand des Bodens vor und nach der Baumaßnahme gemessen werden. Damit lassen sich verdichtete Bereiche erkennen und es können geeignete Maßnahmen zur Regeneration eingeleitet werden.

Im Rahmen von Bauarbeiten für eine Agri-PV Anlage am KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee) in Bavendorf bei Ravensburg, wurden Bodenverdichtungsmessungen und Bodenfeuchte-Messungen durchgeführt. Die Bodenfeuchte-Messungen wurden mit dem ML3-Theta-Kit von Delta-T Devices Ltd. Durchgeführt und dokumentieren eine sehr hohe Bodenfeuchtigkeit:

Soil >>			Mineral			
Time	Sample	Plot	% Vol	Error	mV	Error
02/12/2025 11:13:49	13	A	55,2		976	
02/12/2025 11:15:01	14	A	55,5		978	
02/12/2025 11:18:48	15	A	53,2		964	
02/12/2025 11:22:06	16	A	60		1003	
02/12/2025 11:31:56	17	A	59,9		1003	
02/12/2025 11:33:57	18	A	49,5		936	
02/12/2025 11:37:38	19	A	42,1		863	
02/12/2025 11:40:55	20	A	47		915	
02/12/2025 11:44:45	21	A	44,6		891	
02/12/2025 11:47:47	22	A	44		886	
02/12/2025 11:52:10	23	A	43,1		876	
02/12/2025 11:55:50	24	A	53,3		965	
02/12/2025 11:57:25	25	A	44,7		893	
02/12/2025 11:59:24	26	A	45,3		898	
02/12/2025 12:01:08	27	A	41,9		861	
02/12/2025 12:08:43	28	A	46,1		906	
02/12/2025 15:26:44	29	A	60,3		1005	
02/12/2025 15:29:18	30	A	53,4		966	
02/12/2025 15:31:52	31	A	56		982	

◀ ▶ ▶ +
HH2READ_KOB

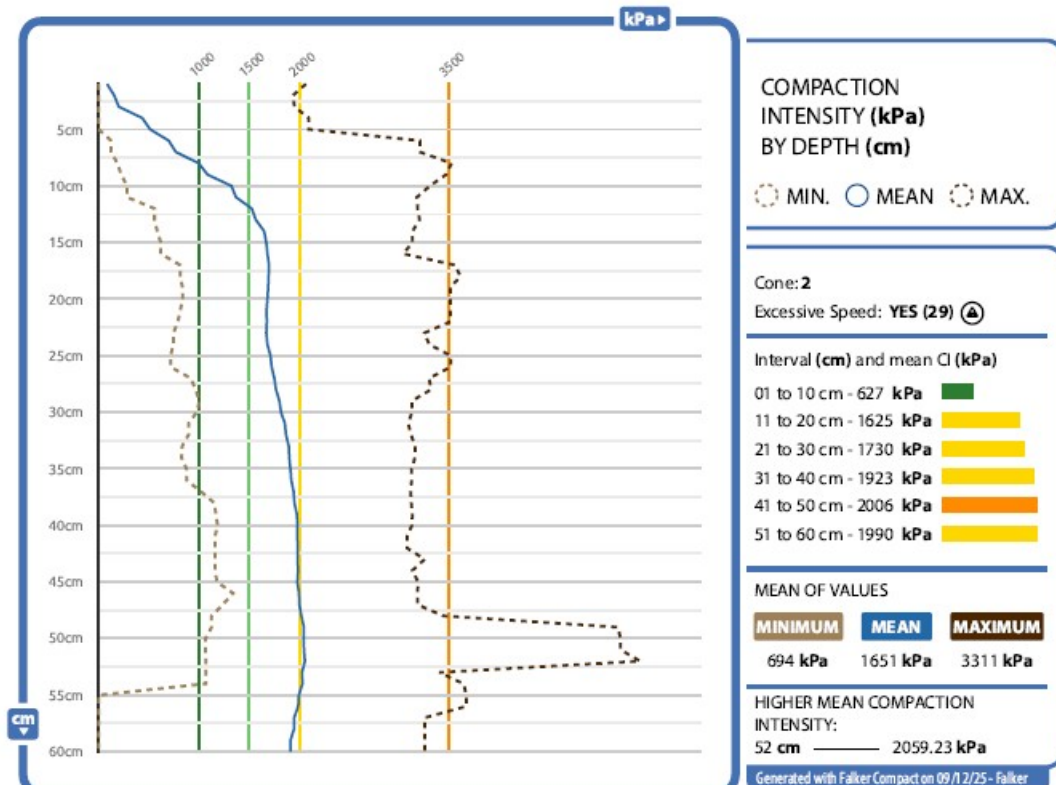
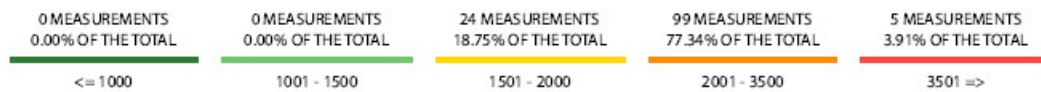
Das zeigt sich auch an den deutlichen Spuren der Raupenfahrzeuge:



Die Bodenverdichtungsmessungen, die mit dem Falker PenetroLOG 2040 durchgeführt wurden, zeigen dann auch deutliche Bodenverdichtungen:



PERCENTAGE OF MEASUREMENTS IN EACH INTERVAL



Folgende Checkliste kann mithelfen, die Bodenbeeinträchtigung bei Bau und Inbetriebnahme von (Agri-)Photovoltaikanlagen zu minimieren:

- Bereits bei der Planung prüfen, ob vorhandene Aufständerungsstrukturen genutzt werden können.
- Wenn möglich, auf bodenverdichtende Aufständerungslösungen (Betonfundamente) verzichten.
- Bei Planung von Aufständerungen ggf auf Ramm- oder Schraubfundamente setzen – diese können später auch rückstandsfrei zurückgebaut werden.
- Vor Beginn der Baumaßnahmen eine bodenkundliche Bestandsaufnahme vornehmen – und ggf die aktuelle Bodenverdichtung und/oder Durchlässigkeit messen.
- Nach Möglichkeit Baumaßnahmen nur auf trockenen Böden durchführen und ggf. Schutzmatte verwenden, um Bodenverdichtung zu minimieren. Mit geeigneten Meßgeräten die Bodenfeuchte vorab und während der Bauarbeiten protokollieren.
- Bei Durchführung der Bauarbeiten darauf achten, dass Baumaschinen nur auf ausgewiesenen Fahrtrassen bewegt werden und ggf Fotos machen.
- Nach Abschluß der Bauarbeiten erneut Bodenverdichtung bzw. Durchlässigkeit messen, um zu prüfen, ob der Boden in Mitleidenschaft gezogen worden ist.
- Abhängig von der Bodenbeeinträchtigung ggf. spezielle Auflockerungsmaßnahmen oder Saaten ausbringen, die die ursprüngliche Bodenfunktion wieder herstellen helfen.

Quellen:

https://www.lfu.bayern.de/boden/baubegleitender_bodenschutz/index.htm
https://www.bvboden.de/images/texte/Bodenkundliche_Baubegleitung/Bundesnetzagentur_Rahmenpapier_Bodenschutz2019.pdf
https://www.bvboden.de/images/texte/tagungsberichte/jata_2018/Feldwisch_BVB_180920.pdf
https://www.bvboden.de/images/texte/tagungsberichte/jata_2024/Paula_Brendel_LH_Brp_01.pdf
https://www.bvboden.de/images/texte/tagungsberichte/jata_2024/Cable_Hommel_15_Jahrestagung_BVB_2024.pdf
<https://www.upgmbh.com/produkte/details/10843g-ml3-kit>
<https://www.upgmbh.com/produkte/details/30300-plg-2040-penetrologger-von-falker>
<https://www.upgmbh.com/produkte/details/10790-soloflux-permeameter>

Bildnachweise:

Deckblatt/Seite 1: © Gerhard Kast
Seite 2 – oben: © Gerhard Kast
Seite 3 – oben: [Imgex-Design](#)
Seite 3 unten, 4 - © Gerhard Kast