

“Solarpumpen”



Grüne Technik für die Natur – ein Mosaikstein für die Bewältigung der Klimakrise?

Expertenaustausch im LNV
Dienstag, 7.02.2023, 19:00 bis 21:00 Uhr

Mit Dr. Holger Hunger, Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse GbR (INULA)
und mit Claudia Leitz und Marius Strohmayer vom Regierungspräsidium Freiburg, Ref. 56 (Naturschutz und Landespflege)

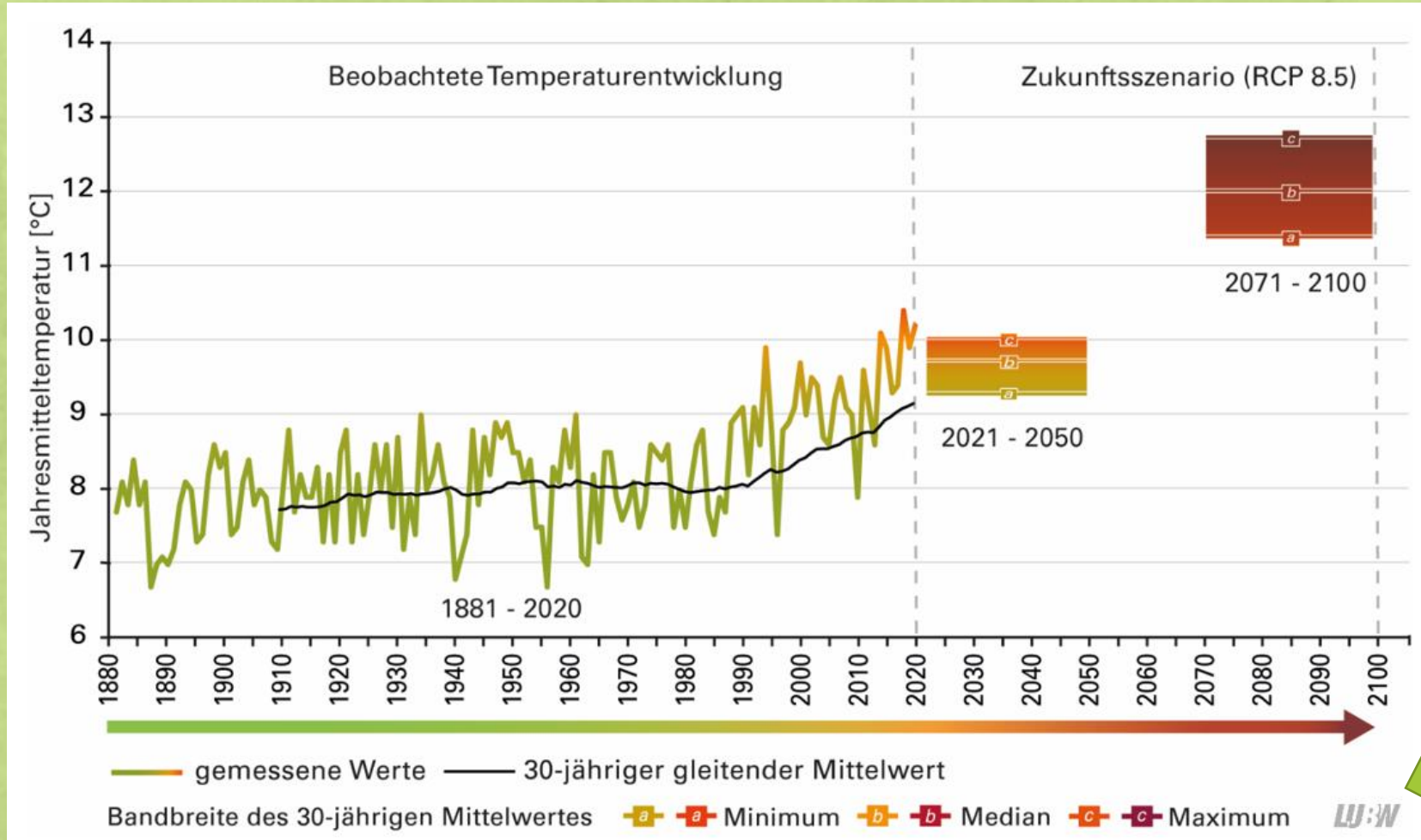
www.inula.de



Inhalt

- Einige **Hintergründe / Kontext**
- **Was ist eine Solar-Pumpe?**
- **Kosten** von Solarpumpen und der Bohrungen
- **Vor- und Nachteile** von Solarpumpen
- Vorstellung von **zwei Projekten** aus dem Raum Freiburg i. Br.: Pilot-Solarbach und Pilot-Solarmulden
- Planung und Gestaltung der **Flutmulden**
- **Wasserentnahmemengen**
- **Fazit, Ausblick und Aufgaben**
- **Umfrage**
- **Quellen**
- **Diskussion.** Für Fragen zu Wasserrecht etc. stehen Claudia Leitz und Marius Strohmayer (RP Freiburg, Ref. 56) zur Verfügung

Hintergrund: Klimakrise



www.lubw.de

Hintergrund: besonders betroffene Gewässertypen

- Moorgewässer, v.a. Schlenken
- Größere Bäche und Flüsse
- **Kleine Fließgewässer (Quellbäche, Wiesenbäche und –gräben)**
- **Klein- und Kleinstgewässer / Temporärgewässer**
- Überschwemmungszonen / Wechselwasserbereiche großer Gewässer, z.B. Riedwiesen und Schilfröhrichte am Bodensee

Hintergrund: besonders betroffene Gewässertypen

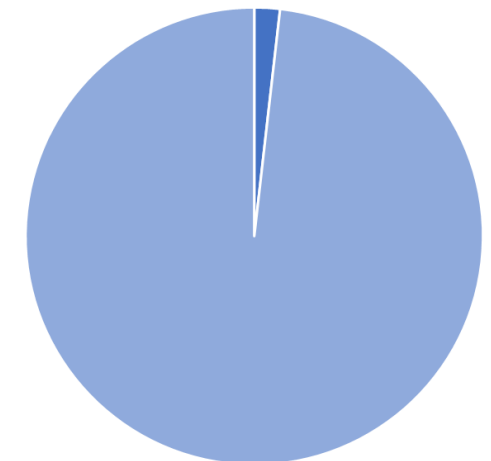


Hintergrund: Wasserverbrauch



- Grünes, blaues und graues Wasser
- **Wasserfußabdruck** einer Person in Deutschland („virtuelles Wasser“):
ca. 2.628 m³/Jahr – das sind 7,2 Kubikmeter oder 7.200 Liter täglich
(86 % dieses Wassers wird im Ausland verbraucht).
- Täglich ca. 130 Liter **Trinkwasser** (beinhaltet alles, also auch Dusche, Autowäsche etc.) pro Person.

Durchschnittlicher Wasserverbrauch (Liter pro Tag) pro Person in Deutschland

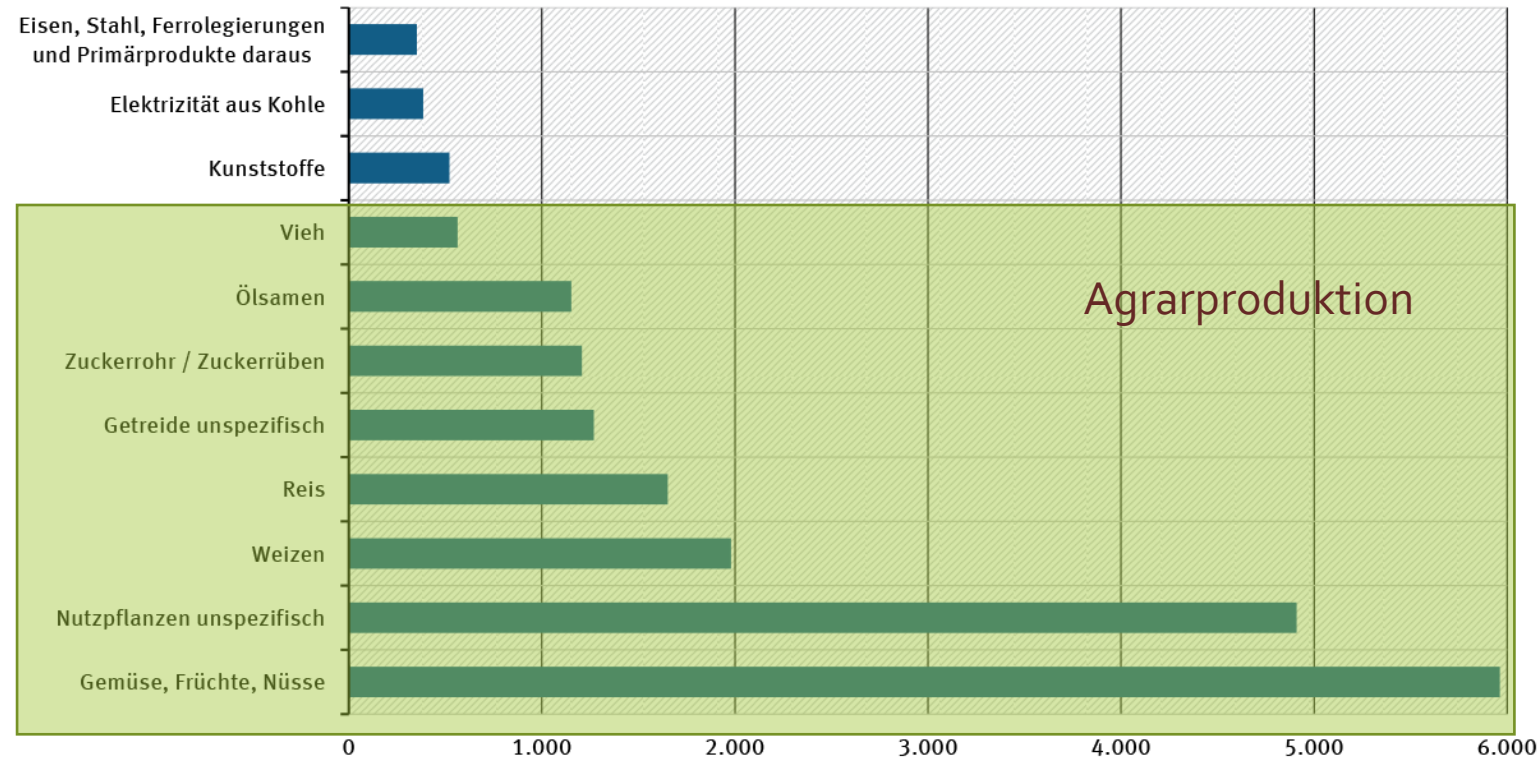


■ Trinkwasser (ca. 130 l/Tag) ■ restlicher Wasserfußabdruck (ca. 7.070 l/Tag)

Hintergrund: Blaues Wasser

Sektoren mit den höchsten Beiträgen blauen Wassers zum Wasserfußabdruck von Deutschland

Wasserverbrauch in Millionen Kubikmeter



Quelle: Fachgebiet für Sustainable Engineering der Technischen Universität Berlin
auf Basis der Daten der Exiobase-Datenbank, UBA-Texte 44/2022, FKZ 3719 31 201 0, Umweltbundesamt

Was ist eine Solarpumpe?

- Komplettes, autarkes System, das lediglich einen „Wasseranschluss“ benötigt.



Grundwasser oder Oberflächenwasser nutzen?

- Was spricht für die Nutzung von Grundwasser gegenüber Oberflächenwasser?
 - Bessere Chancen für wasserrechtliche Genehmigung.
 - Die Wasserentnahme aus Fließgewässern wird zunehmend problematischer.
 - Bei Grundwasserentnahme (bisher) keine zeitweisen Nutzungsverbote.
 - Keine Konflikte mit dem Fischschutz.
 - Anlage kompakter (keine Rohrleitungen erforderlich).
 - Besser frostgeschützt.
 - Pumpe im Schacht → besserer Schutz gegen Manipulation.
 - Grundwasser enthält in aller Regel weniger Nitrat und andere stoffliche Belastungen als Wasser aus Oberflächengewässern.

Kosten von Solarpumpen

SOLAR und Haus-Technik
IHR PARTNER FÜR SOLARANLAGEN

Produktsuche
Verkaufsbilanz: 0,00
Mein Konto
Email: [Redacted] Passwort: [Redacted]

Sie sind hier: Solartechnik | Solarpumpensysteme | Solar-Direktpumpensystem-Typ C/E 45/550/2

Solar-Direktpumpensystem Typ C/E 45/550/2 Preis: 2.336,00 EUR
inkl. GARANTIE ohne Verkleidung

Pumpensystem für Bachläufe, Trinkwasserförderung, Viehtränken usw.
geeignet bis max. 45 m Förderhöhe

Lieferumfang:
Solarbetriebene Edelstahl Unterwasserpumpe Typ C/E 45/2 mit 30 m Solarpumpenkabel

bürstenloser Elektromotor mit eingebautem MPPT-Pumpcontroller für dreifasigen Motorantrieb (ähnlich einer Drehstrompumpe). Dadurch ist ein sehr hoher Wirkungsgrad von ca. 62% möglich.
Eine äußerst robuste, stabile Solar-Dauerlaufpumpe.

Ausgestattet mit Über- und Unterspannungsschutz. Fällt die SM-Spannung aufgrund schwacher Sonneneinstrahlung z.B. unter 25V Betriebsspannung ab, stoppt die Pumpe und testet oder startet erst wieder nach 3-10 Min. erneut. Sie ist mit einer variablen Betriebsspannung zwischen 25V/DC bis 45V/DC einsatzbereit. Startet oder stoppt automatisch – je nach Einstrahlung der Sonne.

Ein hocheffizientes Solar-Direktpumpensystem für wenig Geld.

Pos	Menge	Text	Einzelpreis EUR	Gesamtpreis EUR
1	1,00	Solar-Direktpumpensystem Typ C15/2 - Lieferumfang lt. Datenblatt (Drehzahlregler im Controller) 1x Schaltschrank absperbar (f. Controller) 2x Solargeneratorhalterungen dreh- und schwenkbar 2m Rohrmast Durchmesser 76 mm 10m 1Zoll Spiralschlauch 15m Zugseil 1x Bohrllochabdeckung mit Zubehör und Durchführungen	3.693,00	3.693,00
2	1,00	Pumpensystem komplett steckerfertig und geprüft Versand- und Speditionskosten	247,00	247,00
Gesamt Netto				3.940,00
zzgl. 19,00 % USt. auf			3.940,00	748,60
Gesamtbetrag				4.688,60

- Komplettsystem einer Firma in Regensburg, die leider nicht mehr existiert.
- Insgesamt wurden in den Jahren 2019 und 2020 vier Pumpensysteme (Betriebsspannung 25 bis 45 V) erworben; der Preis inkl. Frachtkosten lag bei dem einen System bei **ca. 5.000 € brutto**, bei einem anderen bei **ca. 3.500 € brutto**.

Kosten von Solarpumpen

- Entsprechende Pumpen werden z.B. bei Amazon oder Ebay angeboten.
- Vorsicht bei chinesischen Händlern, dort kein Support bei Problemen, keine Ersatzteile.
- Ersatzteile (Rotor Stator) bei Ebay.
- Solarmodule kosten neu je ca. 200 €.
- Diebstahl-Gefahr daher geringer als früher

Solarwasserpumpen-Kit, 500 W, 24 V, 50 M, 3 m³/h Gleichstrom, bürstenlose solarbetriebene Wasserpumpe für tauchfähige Tiefbrunnen
 Marke: BTIHCEUOT

333⁴² €

Preisangaben inkl. USt. Abhängig von der Lieferadresse kann die USt. an der Kasse variieren. Weitere Informationen.

Mit der **Barclays Visa Kreditkarte** bis zu 8 Wochen Zeit für die Rückzahlung der Einkäufe. **Ganz flexibel.** Mehr erfahren.

Aktuelle Angebote Werbeaktion verfügbar 1 Werbeaktion

TOP ANGEBOT
Brunnenpumpe Tauchpumpe Tiefbrunnenpumpe Wasserpumpe Gartenpumpe 750 W Edelstahl
 Brandneu | Gewerblich

EUR 269,00 Bis 10% sparen mit Multi-Rabatt
 Sofort-Kaufen
 Kostenloser Versand
 Verkäufer zahlt Rückversand

Anzeige

Rotor Stator für 2" Tiefbrunnenpumpe Fördergruppe Schnecke Mantel Brunnenpumpe
 Brandneu | Gewerblich

EUR 25,90
 Sofort-Kaufen
 Kostenloser Versand
 Lieferung an Abholstation möglich
Fast ausverkauft
27 verkauft

(Kurze Internet-Recherche am 07.02.2023)

Kosten der Bohrungen

- **Brunnengraben Mengen** (10 m tief, Lage an Wirtschaftsweg und im Trinkwasserschutzgebiet): ca. 5.900 € brutto; Zusatzkosten für Schachtbau und Doyma-Dichtung: ca. 3.900 €; **Summe: 9.800 € brutto.**
- **Elzwiesen** (8 m tief, Lage im Wässerwiesengebiet): 2 Bohrungen, **je ca. 5.400 € brutto.**



Was ist bei den Bohrungen zu beachten?

- Unter Umständen Kampfmittelprobebohrungen
- Einmessen der Entnahmestellen und Eintrag im Bohranzeigensystem (BANZ) des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) (<https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpf/abt9/>)

Vor- und Nachteile von Solarpumpen

Vorteile

- Einfache Steuerung der Wassermenge über Änderung von Ausrichtung (Azimut) und Neigung der Solarpumpe
 - Süd-Ausrichtung in der freien Landschaft kein Problem.
 - Bei Azimut ± 40 Grad (Süd-Abweichung) bieten Aufstellwinkel zwischen 30 und 35 Grad maximale PV-Erträge. Ab einem Neigungswinkel von rund 12 Grad ist auch eine ausreichende Selbstreinigung bei Niederschlägen gegeben.
- Eleganter Effekt: In Hitzeperioden wird mehr, bei Regen oder kühlem, bedecktem Wetter weniger Wasser gefördert.
- „Grüne Technik“: der Einsatz technischer Mittel und der Eingriff in die Natur ist gering. Es wird kein Strom aus dem öffentlichen Netz verbraucht. (In Deutschland hat ein Solarmodul nach ca. einem Jahr die für seine Herstellung verbrauchte Energie wieder „eingespielt“.)
- Abstellen möglich, um z.B. Pflegemahd zu erleichtern oder durch temporäre Austrocknung Prädatoren (Fische, bei Amphibienschutzprojekten auch Molche, Larven von Großlibellen) zurückzudrängen.



Vor- und Nachteile von Solarpumpen

Nachteile

- Es fehlt an Anbietern (auch in der Schweiz).
- In einigen Fällen Störanfälligkeit / Reparaturbedarf der Pumpe.
- Gefahr von Diebstahl oder Vandalismus: bisher kein Problem, jedoch Vorkehrungen sinnvoll.
- Gewisse optische Beeinträchtigung der Landschaft.
- Wasser läuft nur bei Sonnenschein.
- Es braucht Personen vor Ort, die sich um die Funktion der Anlagen kümmern.

Mögliche technische Verbesserungen / Erweiterungen



- Für Bachläufe: Nächtliche Wasserzufuhr durch mehr Module in Kombination mit Batterien und/oder Wassertanks.
- Funktion durch Sensoren oder Kameras überwachen, die ihre Daten übers Mobilfunknetz senden.

Projekt 1: Brunnengraben Mengen

- Besiedlung der durch u.a. den Brunnengraben mit Wasser versorgten Gegend um Mengen seit dem Neolithikum (5.500 v. Chr.) nachgewiesen.
- Seit mehreren Jahren liegt der Brunnengraben meist trocken. Ursachen: **Trockenheit**, aber auch Beeinträchtigung der Sohle durch zu intensive Unterhaltung (Ausbaggern).
- „Arbeitskreis Brunnengraben“ seit 2005 aktiv.
- Brunnengraben im Artenschutzprogramm Libellen.
- Daher bereits 2013 zusammen mit dem Hydrologen Prof. Dr. Christian Leibundgut erste Überlegungen für Maßnahmen.
- Im Sommer 2020 schließlich über RP Freiburg Inbetriebnahme des ersten Solarbrunnens. Ziel: Erhaltung der Kolmatierung auf einem knappen km Fließstrecke.

Projekt 1: Brunnengraben Mengen

Badische Zeitung

Region Freiburg · Mittwoch, 5. August 2020

<http://www.badische-zeitung.de/solarbetriebene-pumpe-soll-brunnengraben-bei-mengen-wiederbeleben>



Am Brunnengraben in Mengen wurde jetzt eine Solarpumpe zur Bewässerung des ausgetrockneten Bachs in Betrieb genommen. Mit dabei waren (von links) Holger Hunger vom Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse, Bernd-Jürgen Seitz vom Freiburger Regierungspräsidium, Leonhard Siegwolf, Gründer des Arbeitskreises Naturlehrpfad Brunnengraben Mengen, und Adolf Benjes, Mitglied des Arbeitskreises.

FOTOS: HUBERT GEMMERT

Wieder Wasser im Brunnengraben

Solarbetriebene Pumpe soll Bach bei Mengen wiederbeleben / Klimawandel und Putzaktion schaden Gewässer und Insekten

Von Hubert Gemmert

SCHALLSTADT-MENGEN. Idyllisch zieht sich der Brunnengraben durch

gen zu bewässern, erklärte Holger Hunger, Mitbegründer und Gesellschafter von Inula (Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse) und aktives Mitglied des Arbeitskreises Naturlehrpfad Brunnen-

graben Mengen zusammen. Dieser wurde bereits dreimal mit dem Preis „UN-Dekade Biologische Vielfalt“ ausgezeichnet. Bereits zwei Jahre später fand die offizielle Einweihung des Naturlehr-

Wegs. „Die Natur muss nun die Insekten zurück an den Graben bringen. Allerdings klappt es nicht mit allen Tieren. Libellen sind sehr standorttreu. Aus diesem Grund wird die Helm-Azurjungfer nicht von



Projekt 1: Brunnengraben Mengen

- Die Pumpe läuft seit nunmehr über 2 Jahren wartungsfrei und ohne Probleme.
- Im trockenheißen Sommer 2020 kam das Wasser nicht weiter als 100 bis 200 m. Die bis zu ca. 30.000 l /Tag Wasser versickerten in der nicht mehr komultierten (abgedichteten) Sohle und wurden von den trockenen Böschungen wie von Löschpapier aufgesaugt.
- Das Grundwasser befindet sich mehrere m unter der Grabensohle.
- Im nasseren Jahr 2021 sprangen die natürlichen Quellen wieder an, der Brunnengraben hatte zusammen mit dem Solarpumpenwasser wieder eine recht gute Wasserführung. Durch Maßnahmen an den Zuläufen wurde versucht, die Wasserführung weiter zu verbessern.
- Im wieder trocken-heißen Jahr 2022 fiel der Brunnengraben erneut trocken; das Solarpumpenwasser kam nicht viel weiter nach unten als 2020.

Projekt 2: Flutmulden im NSG „Elzwiesen“

- **Hauptzielart: Großer Brachvogel**
- Bereits Ende der 1990er Jahre waren vier „Himmelsteiche“ angelegt und mit Lehm abgedichtet worden. Diese trockneten 2003 so stark aus, dass sie anschließend nie wieder längere Zeit Wasser führten.
- Eine dieser Flutmulden im Südteil konnte 2010 durch Anbindung an das vorhandene Wiesenwässerungssystem mit Elzwasser befüllt und so reaktiviert werden.
- 2013 wurden in der Nähe vier neue Flutmulden geschaffen, die seitdem ebenfalls mit Elzwasser befüllt werden. Hierfür wasserrechtliche Genehmigung für die Entnahme von 10 l/s.
- Aber die drei trockengefallenen „Himmelsteiche“ im Norden konnten nicht mit Elzwasser befüllt werden.

Projekt 2: Flutmulden im NSG „Elzwiesen“

- 2020 Inbetriebnahme der „Pilot-Solarmulde“

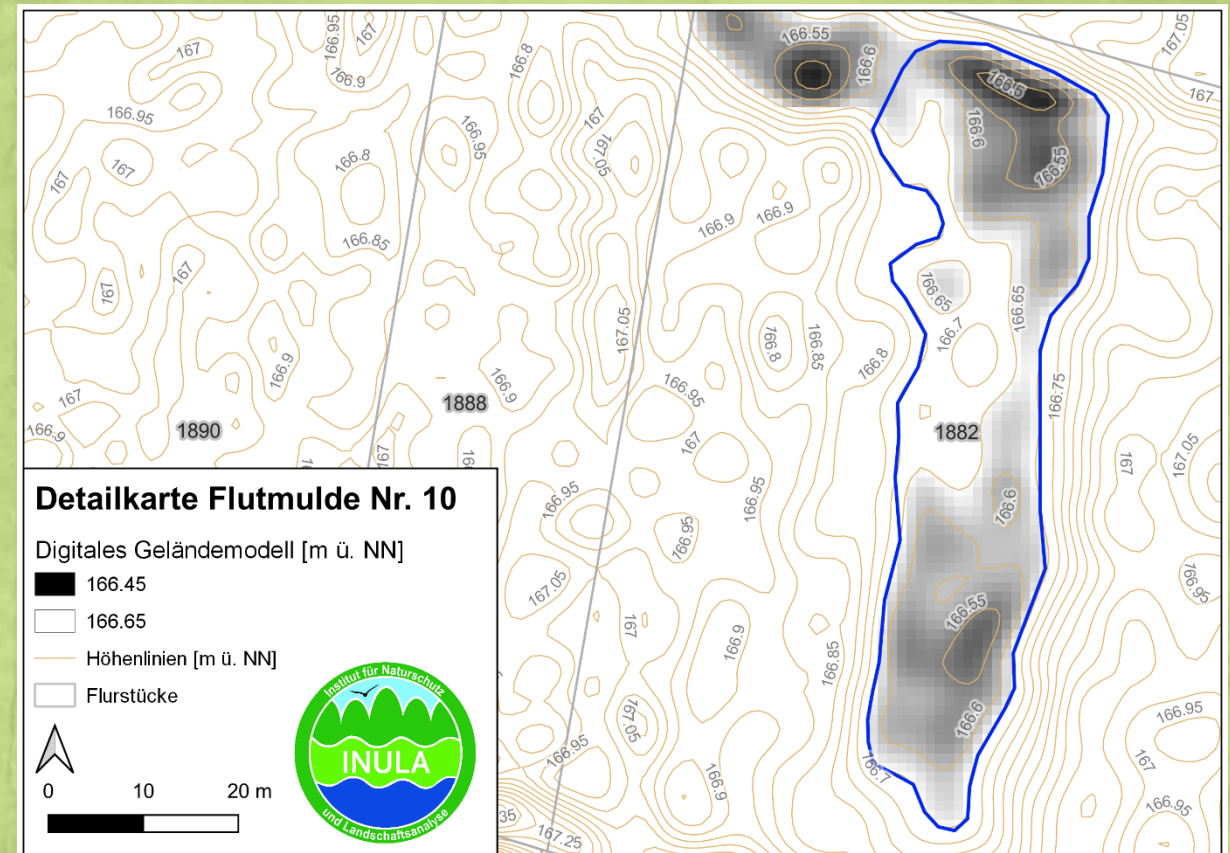


Projekt 2: Flutmulden im NSG „Elzwiesen“

- Förderung des Projekts „Habitataufwertung Limikolen NSG Elzwiesen“ durch Stiftung Naturschutzfonds (2020 bis 2024 +)
- Neben den Wiesenbrütern/Limikolen werden auch andere seltene Arten gefördert, z.B. **Libellen** (bereits nachgewiesen: Südliche Binsenjungfer, Gebänderte Heidelibelle), **Amphibien** (Zielart: Laubfrosch) und **Laufkäfer** (diverse Rote-Liste-Arten), andernorts auch seltene Pflanzenarten der **Zwergbinsenfluren**.
- **Erste Stufe:** Ausstattung der beiden letzten „Himmelsteiche“ mit Solarpumpen (gingen 2022 in Betrieb). Die Pumpen waren hier reparaturanfälliger (**Sand -> Klarpumpen!**)
- **Zweite Stufe:** Neuanlage von fünf weiteren Mulden. Wasserrechtsantrag wurde Ende 2021 gestellt und ist aktuell im Beteiligungsverfahren.

Gestaltung der Flutmulden / Temporärgewässer

- Vor allem bei Neuanlage sorgfältige Planung.
- In unserem Fall: Auswertung des DGM, Suche nach natürlichen Geländesenken. Orientierung am alten Elzlauf.



Gestaltung der Flutmulden / Temporärgewässer

- Flächenverfügbarkeit berücksichtigen.
- Zielkonflikte abprüfen (z.B. keine Zerstörung von wertvollem Grünland).



Gestaltung der Flutmulden / Temporärgewässer

- Die bestehenden Himmelsteiche waren mit Lehm ausgekleidet worden.
- Die Grassoden, die sich während des Trockenliegens entwickelt hatten, wurden vorsichtig abgeschoben. Hierdurch verbesserte sich die Wasserdichtigkeit.
- Die im Süden des Gebiets neu angelegten, mit Elzwasser beschickten Mulden wurden nur modelliert und kein Lehm eingebracht.
- Auch die fünf neuen Mulden sollen lediglich ausgeschoben werden.



Gestaltung der Flutmulden / Temporärgewässer

- Ein vegetationsarmer und zumindest Röhrlicht-freier Zustand ist für den Großen Brachvogel ideal.
- Daher müssen regelmäßig Maßnahmen erfolgen (Mahd mit Abräumen, ggf. auch periodisches Grubbern).
- Der Untergrund sollte daher nicht zu bindig sein, um diese Pflegemaßnahmen durchführen zu können.



Über welche Entnahmemengen reden wir?

- **Mögliche Jahresfördermenge der Solarpumpen:** Pumpenleistung max. 3.000 l/h = 0,8 l/s): bei durchschnittlicher Förderung von 4 Std. = **4.380 m³/Jahr** (entsprechend 0,14 l/s).
- Dies entspricht dem Trinkwasserbedarf von 92 Personen oder dem Wasserfußabdruck von 1,6 Personen.
- Ein Ganzjahresbetrieb ist jedoch oft gar nicht erforderlich.
- Diese geringen Entnahmemengen gelten nach Gesprächen mit der UWB Emmendingen als für das Grundwasser verträglich, zumal **fast drei Viertel (s.u.) wieder direkt an der Entnahmestelle durch den Bodenfilter versickern.**
- Dr. Baur (UWB Emmendingen) berechnete Verdunstungsverluste von ca. 1.200 m³/Jahr, was ca. 27% der Jahresfördermenge entspricht.
- Messungen zu entstehenden Grundwassertrichtern seien daher nicht erforderlich, zumal die Pumpen nachts immer außer Betrieb sind.

Was ist bei einem Solarpumpen-Projekt zu beachten?



▪ **Frühzeitiger Behördenkontakt!**

- Untere Wasserbehörde
- Untere Bodenschutzbehörde
- Untere oder höhere Naturschutzbehörde
- Untere Landwirtschaftsbehörde (im Falle des Grünlandumbruchs bei Anlage von Flachgewässern; den Antrag muss der Bewirtschafter stellen!)

▪ **Gute Begründungen**

- Im Idealfall Lage innerhalb einer Schutzgebietskulisse
- Zielarten benennen
- Prüfung von Alternativen (kann auf andere Weise Wasser in die Fläche gebracht werden?)
- Öffentliches Interesse: z.B. Umsetzung von Natura 2000-Zielen

Fazit

- Die rhetorische Frage im Titel „Können Solarpumpen ein Mosaikstein bei der Bewältigung der Klimakrise sein?“ lässt sich mit „Ja, auch wenn vieles noch in den Kinderschuhen steckt“ beantworten.
- Dies gilt insbesondere für Flach- / Temporärgewässer.
- Kleine Wasserläufe „über den Tropf“ am Leben zu erhalten, funktioniert vermutlich höchstens in bestimmten Fällen und ist nur dann sinnvoll, wenn die Bachsohle noch mehr oder weniger dicht ist.
- Technische Systeme brauchen Wartung und sind fehleranfällig. In unserer Kulturlandschaft sind steuernde Eingriffe des Menschen jedoch allgemein dominant (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Landschaftspflege und eben auch Natur- und Artenschutz).
- Das geförderte Wasser kann sehr gezielt verwendet werden. Die benötigten Mengen sind – bei Betrachtung der vielfältigen Grundwassernutzungen – verschwindend gering.
- In einem optimistischen – utopischen? – Szenario können Solarpumpen einen Beitrag dazu leisten, die Biodiversität zu erhalten, bis der Mensch in Jahrzehnten oder Jahrhunderten besser dazu befähigt ist, natürliche Prozesse wiederherzustellen und zuzulassen.
- Solarpumpen sind somit ein Baustein von Klimaanpassungsstrategien.

Ausblick und Aufgaben

- Bündelung von Knowhow, Erfahrungsaustausch.
- Bedarfsermittlung, um Anbieter zu motivieren, sich in diesem (noch?) kleinen, speziellen Marktsegment zu engagieren.
- Solar-Weidetränken verwendbar?
- Gemeinsam raus aus den Kinderschuhen!

Umfrage



- Bitte senden Sie eine E-Mail an holger.hunger@inula.de, wenn Sie:
 - bereits ein eigenes Solarpumpen-Projekt durchführen oder Personen kennen, die eigene Projekte durchführen,
 - konkretes Interesse an der kurzfristigen Durchführung eines Solarpumpen-Projekts haben,
 - an dem Thema prinzipiell interessiert sind und per E-Mail informiert werden möchten, falls es dazu in der Zukunft wichtige Neuigkeiten gibt (z.B. Kontaktdaten von Anbietern).

Quellen

- Klimawandel: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/klimawandel-und-anpassung/klimawandel>
- Wasserfußabdruck: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wassernutzung-privater-haushalte#direkte-und-indirekte-wassernutzung>
- Ausrichtung von Solarmodulen: <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/planung/ausrichtung#c45674>
- Wie umweltschädlich sind Solarzellen?: <https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/photovoltaik-recycling-101.html>
- „Was tun, damit Bäche nicht austrocknen?“: <https://www.tagesschau.de/wissen/klima/renaturierung-klima-bach-trockenheit-101.html>
- Brunnengraben Mengen: <https://www.brunnengraben-mengen.de/>

Diskussion

- Mit Claudia Leitz und Marius Strohmayer vom Regierungspräsidium Freiburg, Ref. 56 (Naturschutz und Landespflege)