

Solare Tröpfchenbewässerung in Marokko

1. Technische Beschreibung

Unsere solaren Tröpfchenbewässerungsanlagen bestehen im Wesentlichen aus fünf Komponenten:

1. Solarmodule und Aufständerung
2. Der Frequenzwechselrichter, der mit Hilfe des erzeugten Solarstroms die Tauchpumpe betreibt.
3. Die Tauchpumpe, die das Grundwasser fördert
4. Eine höher gelegenes Bassin, das als Speicher fungiert
5. Das wassersparende Tröpfchenbewässerungs-Rohrsystem.



Abbildung 1: Schematische Darstellung der solaren Tröpfchenbewässerungsanlage

Der speziell auf Solarstrombetrieb optimierte Frequenzwechselrichter ist das Herzstück der Anlage. Einerseits wandelt er wie jeder andere Solarwechselrichter den Gleichstrom des Modulfeldes in Wechselstrom um und betreibt damit die Tauchpumpe. Andererseits steuert er durch Regelung der Frequenz des erzeugten Wechselstroms den Pumpenbetrieb. Bereits am Morgen bei geringer Sonneneinstrahlung läuft die Pumpe mit geringer Leistung an. Auch der Anlaufstrom, der in autarken Solarstromanlagen ein Problem darstellen kann, wird durch den Frequenzwechselrichter minimiert.

Eine Batterie zur Speicherung des Solarstromes wird nicht benötigt. Das Wasserbassin speichert die Solarenergie in Form von potenzieller Energie.

Vom Wasserbassin läuft das Wasser entweder durch Schwerkraft in das Tröpfchenbewässerungssystem auf den Feldern oder es wird mit einer zweiten Pumpe dorthin gepumpt.

Der Leistungsumfang der Solar Future beinhaltet Solarmodule, Aufständerung und Frequenzwechselrichter sowie deren Installation und Betrieb. Pumpe und Tröpfchenbewässerungssystem können mit Hilfe einer staatlichen Förderung finanziert werden und sind in der Regel bei Projektstart bereits vorhanden.

2. Angebotene Systeme

Es werden zwei unterschiedliche Systeme angeboten, die sich in der Größe des Solarmodulfeldes unterscheiden:

- 9,72 kWp Solarleistung für Tauchpumpen mit einer Leistungsaufnahme von 5,5 kVA
- 14,58 kWp Solarleistung für Tauchpumpen mit einer Leistungsaufnahme von 9,2kVA

3. Die verwendeten Komponenten

3.1 Solarmodule

Wir verwenden ausschließlich Solarstrommodule bekannter Hersteller, z.B. Module von Jinko Solar, Amerisolar oder Axitec mit einer Nennleistung von 270 oder 280 Wp.

Hersteller		AXITEC	Amerisolar	Jinko Solar
Sitz		Deutschland	USA	China
Produktion		Asien	Taiwan, Südkorea, China	China
Produktionskapazität		800 MWp	2,2 GWp	16 GWp
Brand		AXIpower	Amerisolar	Jinko Solar
Modultyp		AC270P/60S	AS-6P30 270W	JKM270P
Anzahl Zellen		60	60	60
Zellenmaß		6" (156*156mm)	6" (156*156mm)	6" (156*156mm)
Zelltyp		polykristallin	polykristallin	polykristallin
Modulwirkungsgrad		16,50%	16,90%	16,50%
Glasdicke		3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm
Abmessungen		1650 * 992 * 35 mm	1640 * 992 * 40 mm	1650 * 992 * 40 mm
Gewicht		18,1 kg	18,5 kg	19,0 kg
Stecker		MC4	MC4 oder MC4 kompatibel	MC4 oder MC4 kompatibel
Nennleistung	Pmpp	270 Wp	270 Wp	270 Wp
Nennspannung	Umpp	31,26 V	31,50 V	31,70 V
Nennstrom	Impp	8,64 A	8,89 A	8,52 A
Leerlaufspannung	Uoc	38,31 V	38,30 V	38,80 V
Kurzschlussstrom	Isc	9,15 A	8,98 A	9,09 A
Garantie		25 Jahre	25 Jahre	25 Jahre

Tabelle 1: Technische Kennwerte der Solarmodule

2. 2 Aufständerung

Für die Aufständerung der Module werden lokal gefertigte Montagegestelle verwendet. Für zukünftige Projekte sollen auch die Gestelle des des französischen Herstellers Adiwatt zum Einsatz kommen. Adiwatt hat Produktionen in Frankreich und Spanien und u.a. eine Niederlassung in Marokko.

2. 3 Frequenzwechselrichter

Verwendet werden Frequenzwechselrichter der Hersteller ABB, INVT und Veichi. Bei Tranche 3 werden sowohl die Solarerträge als auch die Fördermengen remote aufgezeichnet.

Hersteller	INVT	INVT	Veichi	Veichi	ABB	ABB
Sitz	China	China	China	China	Deutschland	Deutschland
Modell	GD100-01-5R5G-4	GD100-01-011G-4	SI10-D5-5R5	SI10-D5-011	ACS355-03E-15A6-4	ACS355-03E-31A0-4
für Pumpleistung	5,5 kW	11 kW	5,5 kW	9,2 kW	5,5 kW	9,2 kW
max. DC Eingangsspannung	800 VDC	800 VDC	780 VDC	780 VDC	800 VDC	800 VDC
empfohlener MPPT Spannungsbereich	350-750 VDC	350-750 VDC	350-780 VDC	350-780 VDC	250-800 VDC	250-800 VDC
Nenn-Ausgangsstrom	14 A	25 A	13 A	25 A	15,6 A	31,0 A
Nenn-Ausgangsspannung	3-phasig 380 VAC	3-phasig 380 VAC	3-phasig 380 VAC	3-phasig 380 VAC	3-phasig 380 VAC	3-phasig 380 VAC
Ausgangsfrequenzbereich	0 bis 60 Hz	0 bis 60 Hz	0 bis 60 Hz	0 bis 60 Hz	0 bis 60 Hz	0 bis 60 Hz
Monitoring möglich			ja	ja		

Tabelle 3: Übersicht Frequenzwechselrichter und Kennzahlen