

# APPLICATION SHEET

INDUSTRIESEKTOR: **ERNEUERBARE ENERGIEN**  
ANWENDUNG: **SOLARENERGIEANLAGEN -  
PHOTOVOLTAIKANLAGEN**



## INHALTSVERZEICHNIS

1. BESCHREIBUNG  
DER ANWENDUNG
2. MOTOVARIO-LÖSUNGSBEISPIEL



## 1. BESCHREIBUNG DER ANWENDUNG

Der technologische Fortschritt der letzten Jahrzehnte hat zu einem exponentiellen Wachstum des globalen Energieverbrauchs geführt, durch den die Hauptenergiequellen (Erdöl, Gas und Kohle) langsam erschöpft werden; folglich steigt die Notwendigkeit, erneuerbare Energiequellen zu erschaffen. Durch Forschung und Innovation konnte in den letzten Jahren die Sonne als alternative Energiequelle immer besser genutzt werden, wodurch der Photovoltaikmarkt kontinuierlich wächst. Gleichzeitig wird eine immer höhere Effizienz der Umwandlungsanlagen mittels Technologien erreicht, welche die Energieproduktion und die Leistungsfähigkeit der Photovoltaikmodule deutlich steigern, wie zum Beispiel durch elektromagnetische und elektronische Systeme, die der Laufbahn der Sonne so lange wie möglich folgen (Solar-Tracker).

Die verschiedenen Typen von Solar-Trackern lassen sich auf der Grundlage von drei Hauptfaktoren einordnen:

### 1. SCHWENKMECHANISMUS

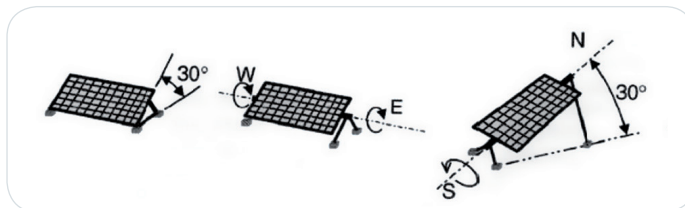
- **Aktive Tracker**, die von elektromagnetischen Elementen in Bewegung gesetzt werden;
- **Passive Tracker**, die von unabhängigen, physikalischen Mechanismen in Gang gesetzt werden und keine elektrische Energie benötigen.

# APPLICATION SHEET

INDUSTRIESEKTOR: **ERNEUERBARE ENERGIEN**  
ANWENDUNG: **SOLARENERGIEANLAGEN -  
PHOTOVOLTAIKANLAGEN**

## 2. GRAD DER BEWEGUNGSFREIHEIT

- **Einachsige Tracker:** besitzen nur eine einzige Schwenkachse, um die sie sich drehen.



Bewegungen der monoaxialen Solar-Tracker

Sie werden wiederum aufgeteilt in:

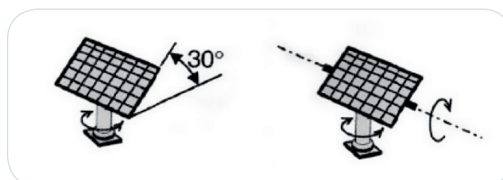
**Neige-Tracker:** die Rotationsachse ist Ost-West

**Roll-Tracker:** die Rotationsachse ist Nord-Süd

**Azimet-Tracker:** besitzen einen Freiheitsgrad mit vertikaler Zenith-Nadir-Achse

**Tracker mit Polarachse:** bewegen sich auf einer zum Boden geneigten Achse ungefähr parallel zur Erdrotationsachse und garantieren so die höchste Effizienz, die mit einer einzigen Rotationsachse erreicht werden kann.

- **Biaxiale Tracker:** verfügen über zwei Freiheitsachsen, mittels derer die horizontale Achse auf den Photovoltaikpaneelen perfekt und in Echtzeit an den Sonnenstrahlen ausgerichtet werden, Nachteil ist eine größere Konstruktionskomplexität.



Bewegungen der biaxialen Solar-Tracker

Sie werden wiederum aufgeteilt in:

**Azimet-Anhebung-Tracker:** folgen der Sonne mittels einer Kontroll-SPS an jeden Punkt des Himmels; sie besitzen ein Gestell vom Typ Azimet, das aus einer vertikalen Hauptachse und einer rechtwinklig zum Erdreich stehenden Sekundärachse besteht

**Neige-Roll-Tracker:** folgen der Sonne mittels einer Kontroll-SPS an jeden Punkt des Himmels; ihre Hauptachse verläuft parallel zum Boden und die Sekundärachse normalerweise rechtwinklig zum Erdreich.

## 3. STEUERTYP

- **Analog:** Der Steuerbefehl wird auf Grundlage der Informationen eines Sensors generiert, der den hellsten Punkt am Himmel erkennt.

- **Digital:** Der Steuerbefehl stammt von einem Mikroprozessor, in dem die Position der Sonne am Himmel zu jedem Moment des Jahre gespeichert ist.

**Die Mehrheit der Solar-Nachführer oder -Tracker wird von Gleichstrom- oder Drehstrom-Elektromotoren gespeist; da das System generell eine geringe Rotationsgeschwindigkeit besitzt, ist häufig ein Untersetzungsgetriebe notwendig, das die Motorgeschwindigkeit auf eine geeignete Geschwindigkeit für eine korrekte "Nachführung" reduziert.**

Die Wahl des Nachführsystems hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa von der Größe und den Merkmalen sowohl des Gestells als auch des Installationsstandortes hinsichtlich Breitengrad, meteorologischen und klimatischen Bedingungen.

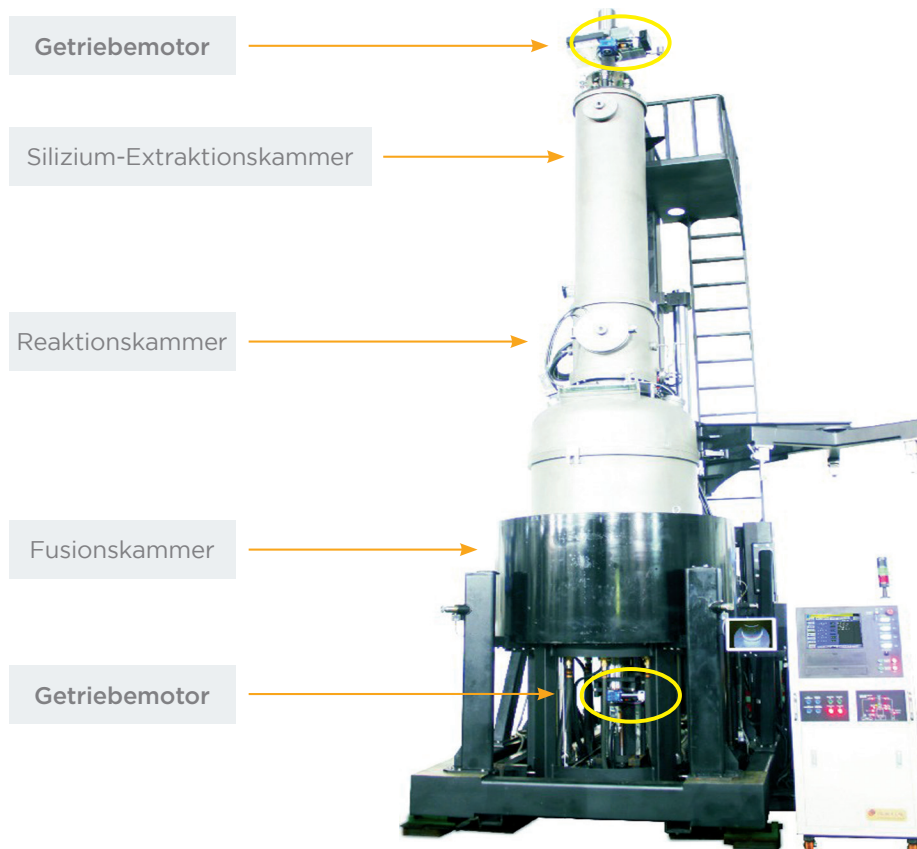
# APPLICATION SHEET

INDUSTRIESEKTOR: **ERNEUERBARE ENERGIEN**  
ANWENDUNG: **SOLARENERGIEANLAGEN -  
PHOTOVOLTAIKANLAGEN**



## 2. MOTOVARIO-LÖSUNGSBEISPIEL

Im Sektor der Energieerzeugung über Photovoltaikanlagen liefert Motovario **Schneckengetriebemotoren** für Siliziumproduktionsanlagen und für den Antrieb von monoaxialen und biaxialen Solar-Trackern. Eine Produktionsanlage für monokristallines Silizium besteht generell aus einer Fusionskammer, einer Reaktionskammer und einer Extraktionskammer; die gelieferten Getriebe regulieren die Drehbewegung und das Aussehen der Siliziumkristalle.



Anlage zur Herstellung und Gewinnung von Silizium nach dem Czochralski-Prozess

- Für den Rotationsmechanismus der Fusionskammer wird ein **Schneckengetriebe NMRV 040** verwendet.
- Für den Hebemechanismus in der Fusionskammer wird ein **Schneckengetriebe NMRV 040** verwendet.
- Für den Hebemechanismus in der Reaktionskammer wird ein **Schneckengetriebe NMRV 040** verwendet.
- Für den Rotationsmechanismus der Extraktionskammer wird ein **kombiniertes Schneckengetriebe NMRV 030 + NMRV POWER 063** verwendet.

# APPLICATION SHEET

INDUSTRIESEKTOR: ERNEUERBARE ENERGIEN  
ANWENDUNG: SOLARENERGIEANLAGEN -  
PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Für die Bewegung des Roll-Solar-Trackers wird ein kombinierter Getriebemotor verwendet NMRL 050 + NMRV-P 110



<b>Untersetzungsverhältnis (i)</b>	600
<b>Durchmesser Abtriebswelle</b>	Ø42
<b>Konstruktive Besonderheiten</b>	Drehmomentbegrenzer zwischen den beiden Getrieben
<b>Motorgröße</b>	080 - 4 polig
<b>Motorleistung</b>	1,1 kW

Für die Neige-Bewegung des biaxialen Solar-Trackers wird ein Getriebemotor NMRV 040 verwendet



<b>Untersetzungsverhältnis (i)</b>	30
<b>Durchmesser Abtriebswelle</b>	Ø18
<b>Motorgröße</b>	063 - 4 polig
<b>Motorleistung</b>	0,25 kW

Für die Azimut-Bewegung des biaxialen Solar-Trackers werden je nach Größe folgende Getriebemotoren verwendet:

- Kombiniertes Getriebemotor NMRV 040 + NMRV POWER 090

<b>Untersetzungsverhältnis (i)</b>	1800
<b>Durchmesser Abtriebswelle</b>	Ø35
<b>Motorgröße</b>	063 - 4 polig
<b>Motorleistung</b>	0,18 kW

- Kombiniertes Getriebemotor NMRV 050 + NMRV POWER 110

<b>Untersetzungsverhältnis (i)</b>	1800
<b>Durchmesser Abtriebswelle</b>	Ø42
<b>Motorgröße</b>	063 - 4 polig
<b>Motorleistung</b>	0,22 kW

Die Entscheidung für ein Schneckengetriebe für den Solar-Tracker ist aus folgenden Gründen die richtige:

- Hohes Übertragungsverhältnis bei geringen Abmessungen, das eine langsame Rotation des Panels ermöglicht;
- Reduziertes Achsenspiel;
- Hinzufügen des Drehmomentbegrenzers möglich;
- Irreversible Bewegung der langsamen Welle, die die Drehung des Trackers in die entgegengesetzte Richtung verhindert.