

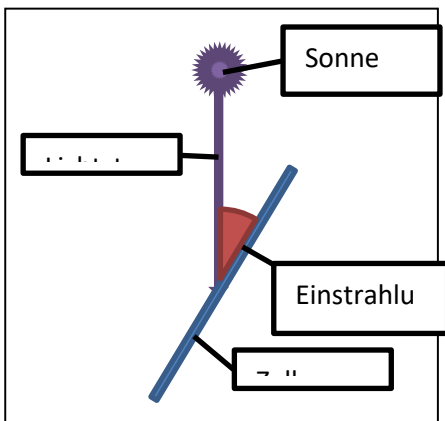


Arbeitsaufträge

1. Einstrahlungswinkel: Welchen Einfluss hat sie auf die Leistung der Photozelle?

Eine Solarzelle wird mit einem Einstrahlungswinkel von 0°, 30°, 45°, 60° und 90° zur Sonne (bei schönem Wetter), bzw. Beamer (bei Bewölkung), ausgerichtet und bestrahlt. Wie wirkt sich der Winkel auf die Kurzschluss-Stromstärke und die Spannung aus?

Steckt eine Solarzelle auf das Modulbrett und misst die Spannung U und die Stromstärke I und richtet die Solarzellen in den angegebenen Einstrahlungswinkeln zur Sonne oder Beamer ein. (Multimeter direkt mit Solarzelle verbinden. Es braucht keinen Verbraucher. Messungen von Spannung und Stromstärke kann mit den Multimetern nicht in einem Arbeitsgang gemessen werden.)

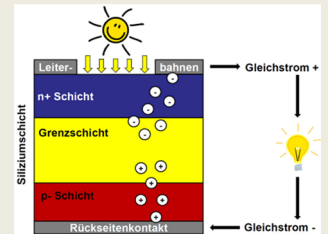


Winkel	Stromstärke I	Spannung U
0°	A	V
30°	A	V
45°	A	V
60°	A	V
90°	A	V

Beobachtung: _____

Begründung? (Rechte Spalte hilft)

Antwort Lehrperson zeigen, erst nachher mit den Aufträgen weiterfahren.



Das Sonnenlicht (Photonen) trifft auf die Siliziumschicht und setzt dabei negativ geladene Elektronen frei. Diese wandern nach oben zu den Leiterbahnen. Die positiv geladenen «Löcher» wandern gleichzeitig zum Rückseitenkontakt.

Da negative und positive Ladungen sich anziehen, die Grenzschicht aber eine direkte Verbindung verhindert, müssen die Elektronen den Umweg über die angeschlossene Leitung nehmen. Unterwegs bringen sie zum Beispiel eine Lampe zum Leuchten.

Der Schatten der Nadel zeigt den Neigungswinkel an.

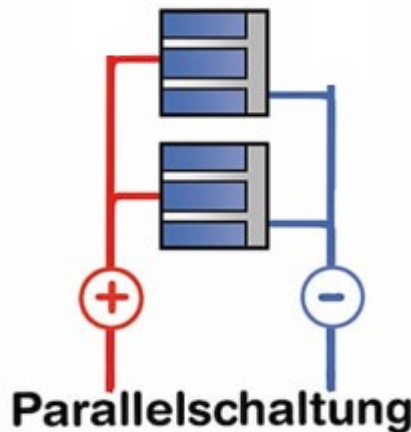
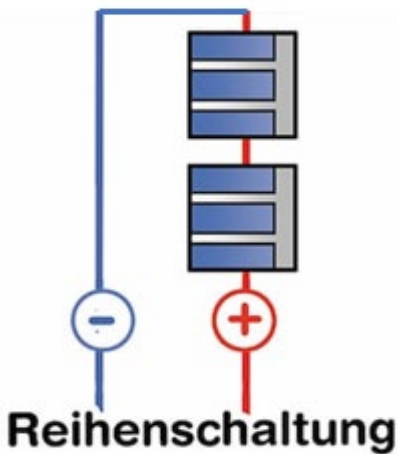




2. Welche der beiden Schaltungen hat mehr Leistung?

Verschaltet je 2 Solarzellen miteinander, einmal in Serie und einmal Parallel und messt jeweils Stromstärke und Spannung.

Tipp: Baut die beiden Schaltungen auf dem Modulbrett nebeneinander auf.



Reihenschaltung	
Spannung U	V
Stromstärke I	A
Leistung P	W

Parallelschaltung	
Spannung U	V
Stromstärke I	A
Leistung P	W

Was passiert mit der Leistung, wenn eine Zelle beschattet wird?

Beschatte nun eine der beiden Solarzellen bei der Serienschaltung mit einer anderen Solarzelle. Was stellst du fest?

Beschatte nun eine der beiden Solarzellen bei der Parallelschaltung mit einer anderen Solarzelle. Was stellst du fest?

Begründe das unterschiedliche Resultat: _____

Antwort Lehrperson zeigen, erst nachher mit den Aufträgen weiterfahren.

Die **Spannung U (Einheit in Volt)** zeigt an, wie stark der Antrieb des elektrischen Stromes ist. Sie ist vergleichbar mit dem Druck, den der 1000-Liter-Tank auf den Schlauch beim Versuchsaufbau ausübt. Je höher der Tank, desto grösser der Druck. Je grösser die elektrische Spannung, desto stärker ist der Antrieb. Die Spannung wird in Volt angegeben.

Die **Stromstärke I (Einheit in Ampere)** gibt an, wie viel elektrische Ladung sich in jeder Sekunde durch den elektrischen Leiter bewegt. Das ist vergleichbar damit, wie viel Wasser pro Sekunde durch den Schlauch und die Düse fließt. Die Stromstärke wird in Ampere angegeben

Der Widerstand hemmt den Stromfluss. Es braucht dann eine bestimmte Spannung, damit Strom durch die Kabel fließt. Der Widerstand wird in Ohm angegeben.

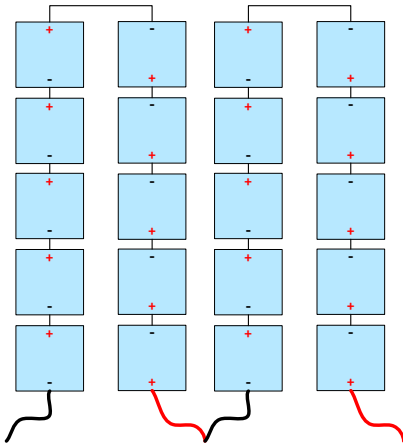
Berechnung der **Leistung P**:
 Stromstärke mal Spannung
 $P = U \cdot I$



3. Welche Schaltung hat mehr Kraft?

Verbinde die Solarzellen mit Klemmen in Serie so, dass du 20 in Serie geschaltete Zellen erhältst (20x1-Schaltung) und miss die Zeit, die du mit dieser Schaltung brauchst um mit dem Motor vier verschiedene Gewichte zu heben.

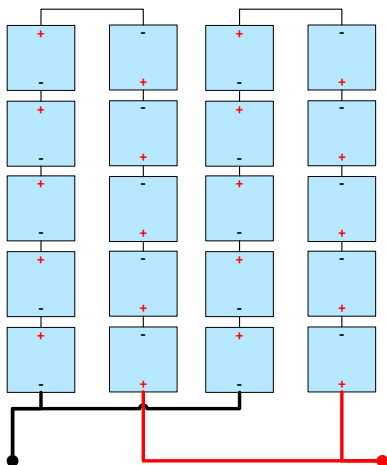
20 mal 1 Schaltung (Serie)



	Zeit
Gewicht 1: 2 kg	s
Gewicht 2: 5 kg	s
Gewicht 3: 10 kg	s
Gewicht 4: 15 kg	s

Verbinde die Solarzellen mit Steckern und Kabeln so, dass du 2 mal 10 Zellen in Serie erhältst. Verbinde die beiden 10- Serien parallel (10x2-Schaltung). Hebt wieder die vier Gewichte je dreimal und berechnet den Durchschnitt.

10x2-Schaltung = Parallel



	Zeit
Gewicht 1: 2 kg	s
Gewicht 2: 5 kg	s
Gewicht 3: 10 kg	s
Gewicht: 4: 15 kg	s

Welche Schaltung arbeitet schneller?

Welche Schaltung (Serie oder Parallel) führt zu einer schnelleren Drehung des Motors?

Wissenswertes:

Eine Solaranlage von rund 20 m² Dachfläche deckt 80% des jährlichen Strombedarfs eines durchschnittlichen Einfamilienhauses mit einer vierköpfigen Familie ab.

4 m² Sonnenkollektoren in Kombination mit einem Wasserspeicher decken mehr als die Hälfte des jährlichen Warmwasserbedarfs einer vierköpfigen Familie ab.

Photovoltaikanlagen produzieren über Mittag am meisten Strom. Unabhängig von der Jahreszeit verbraucht die Schweiz in den Mittagsstunden sehr viel Strom. Damit produzieren Photovoltaikanlagen im Tagesverlauf grundsätzlich zu einer sehr passenden Zeit Strom, denn auch wenn tagsüber niemand zuhause ist: Viele Geräte wie Kühlschränke, Gefrierfächer oder Steuerungen brauchen durchgehend Strom.

Grosse Stromverbraucher wie Kochherd, Backöfen und Küchengeräte oder IT-Anwendungen werden hauptsächlich am Morgen und Abend genutzt. Je nach Jahreszeit und Wetter können auch sie von der eigenen Anlage gedeckt werden.



Weshalb? _____

4. Handy aufladen

Versucht nun mit den Solarzellen eine Schaltung zu stecken, die mindestens 10-12 V erbringt und schliesst anschliessend das Natel an.

Kontrolliert, ob ihr eine positive Spannung habt. Nur so das Handy aufladen.