

## Versuch 9

### Abschattung von Solarmodulen ohne Bypaßdiode



Selbst bei lokal begrenzte Abschattung auf einem Solarmodul können unverhältnismäßig hohe Energieertragsverluste auftreten, wenn in den Modulen keine Bypaßdioden integriert sind. Der abgeschattete Zellenbereich verhält sich dabei wie ein Widerstand in einem geschlossenen Stromkreis. Die in den abgeschatteten Zellen umgesetzte Leistung kann zu Erwärmung dieses Zellenbereichs führen. Im ungünstigsten Fall könnte dies zur Zerstörung einzelner Zellen führen.

### Versuchsdurchführung

Es



soll gezeigt werden, welchen Einfluß eine fehlende Bypaßdiode auf die Abgabeleistung eines Solarmoduls hat. Dazu schalten Sie zwei Simulatoren (Tafel ST 02) in Reihe. Der eine Simulatoren wird auf maximalen Strom (1,5 A) eingestellt (**Schalterstellung var., Potentiometer max.**). Um eine Abschattung zu simulieren stellen Sie

den zweiten Simulator auf einen niedrigeren Strom ein (0,8 A). Entfernen Sie die Steckbrücken der Bypaßdioden.

Nehmen Sie die Kennlinie der Reihenschaltung mit der vorgesehenen variablen Last auf. Schalten Sie die unten angegebenen Lasten in Reihe. Beginnen Sie mit der Messung im Kurzschluß. Spannungswerte größer als 35 V wählen Sie selbst.



**Achtung! Beachten Sie unter allen Umständen die Strombelastbarkeit der regelbaren Last. Bevor Sie den Versuch stecken, überlegen Sie sich die Reihenfolge der Bedienung.**

### Verwendete Tafeln und Geräte:

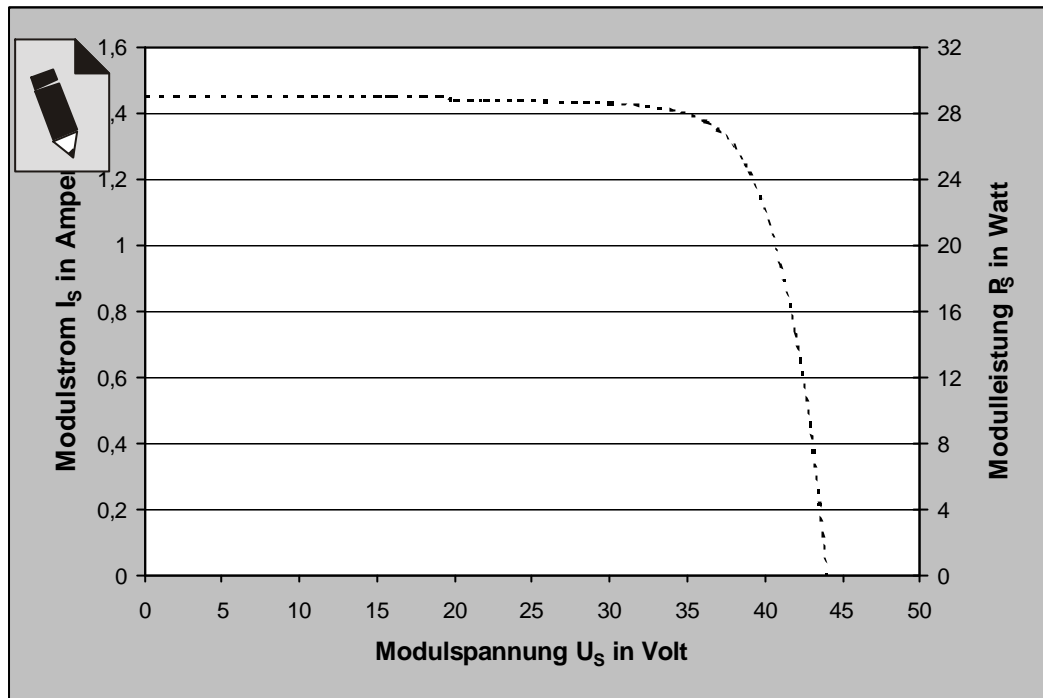


ST 02 Tafel Solarmodul – simuliert (2 Stück)  
 ST 20 Regelbarer Widerstand 148 Ohm/1,6 A  
 ST 20 Regelbarer Widerstand 12,8 kOhm/0,16 A  
 ST 24 Multimeter (2 Stück)

Übertragen Sie die gemessenen Werte in die Tabellen. Berechnen Sie aus Strom und Spannung die Leistung und übertragen Sie die berechneten Werte ebenfalls in die Tabelle. Zeichnen Sie anschließend die Kennlinien in das vorbereitete Diagramm ein. Die Kennlinie von zwei unbeschatteten Modulen ist bereits in das Diagramm enthalten.

<b>U<sub>s</sub> (V)</b>	0	20	30	35							
<b>I<sub>s</sub> (A)</b>											
<b>P<sub>s</sub> (W)</b>											

**Tabelle 1:** Meßwerte Reihenschaltung ohne Bypaßdiode



**Diagramm 1:** Reihenschaltung zweier Module mit Teilabschattung (ohne Bypaßdiode)



**Frage 1:**

Wie groß ist der maximale Strom dieser Anordnung? Erklären Sie warum dieser Strom gerade diese Stärke erreicht?

Maximaler Strom: ..... A

Erklärung: .....

**Frage 2:**

Welcher Strom fließt, wenn lediglich eine Zelle total abgeschattet wird?

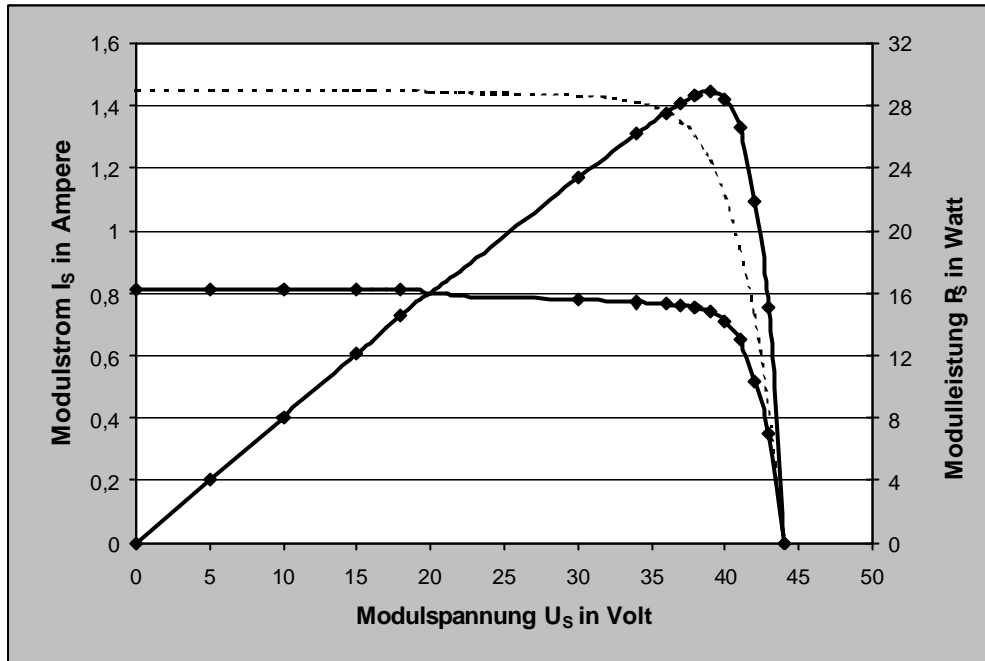
Maximaler Strom: ..... A

Erklärung: .....

**Frage 3:**

Wieviel Prozent niedriger ist die von den Modulen abgegebene Leistung gegenüber den nicht beschatteten Modulen?

ca. .... %



## Lösungen Versuch 9

**Diagramm 1:** Reihenschaltung zweier Module mit Teilabschattung (ohne Bypassdiode)

**Frage 1:** Bei einer abgeschatteten Anordnung ohne Bypassdiode wird die Stromstärke durch das beschattete Modul bestimmt (In diesem Fall 0,8 A).

**Frage 2:** Es fließt kein Strom durch die Anordnung (Begründung siehe Antwort zu Frage 1).

**Frage 3:** ca. 40%! Sie können den Wert überschlägig aus den Kennlinien errechnen.