

1 Organisatorisches

- ✓ Protokollabgabe: spätestens 2 Wochen nach Versuchsdurchführung per Mail

2 Versuchstechnik

✓ PV-Panel ET-M53610

- Maximale Leistung: 10 Wp
- Leerlaufspannung: 21,96 V
- Kurzschlussstrom: 0,63 A
- Hersteller: ET Solar Nanjing (VR China)



✓ Pyranometer

- Sensor zum Messen der (auf dem Solarpanel) eintreffenden Bestrahlungsstärke in W/m^2
- Die am Ausgang erzeugte Spannung ist proportional der Bestrahlungsstärke
- Der Solarverstärker ermöglicht die Auswertung des Messsignals und ist so kalibriert, dass die Bestrahlungsstärke auf dem Display direkt in W/m^2 abgelesen werden kann



✓ „LabSoft“ Multimedia-Lernumgebung

- Mit Hilfe der Software können die Versuchsaufgaben Schritt für Schritt abgearbeitet werden.
- Virtuelle Instrumente unterstützen dabei die Aufbereitung der Messwerte



The screenshot displays the LUCAS-NÜLLE LabSoft interface. On the left, a tree view shows the experiment structure under 'Praktikum: Solarstrahlung und Solarmodule', with '1.3 Experiment: Aufnahme der U/I-Kennlinie' selected. The main area features a title bar for '1.3 Experiment: Aufnahme der U/I-Kennlinie' and a section titled 'Versuchsdurchführung:' which describes the procedure for recording the U/I characteristic curve using an X/Y recorder. Below this, the 'Aufbauanleitung:' section instructs the user to wire the circuit according to the provided plan. At the bottom, two images are shown: a close-up of a potentiometer and a photograph of the experimental setup, which includes a solar module mounted on a stand and connected to measurement equipment.

LUCAS-NÜLLE LabSoft

Datei Wechseln zu Ansicht Optionen Werkzeuge Instrumente Hilfe

Praktikum: Wechselrichter und Netzanbindung
Praktikum: Solarstrahlung und Solarmodule
1. Einführung in die Photovoltaik
1.1 Experiment: Leerlaufspannung einer PV-Zelle
1.2 Experiment: Kurzschlussstrom einer PV-Zelle
1.3 Experiment: Aufnahme der U/I-Kennlinie
2. Solarstrahlung
Praktikum: Betrieb einer Windkraftanlage
Praktikum: Betrieb des doppelt gespeisten Asynchrongenerators

1.3 Experiment: Aufnahme der U/I-Kennlinie



Versuchsdurchführung:

➤ Aufzeichnung der U/I-Kennlinien bei verschiedenen Bestrahlungsstärken des Solarmoduls mit Hilfe des X/Y-Schreibers

Zwischen den beiden Betriebspunkten Leerlauf und Kurzschluss können weitere Betriebspunkte mit unterschiedlichen Strömen gemessen werden. Alle Messpunkte zusammen ergeben die U/I-Kennlinie. Zur Ermittlung der Kennlinie müssen Strom und Spannung des Solarmoduls gleichzeitig gemessen werden. Um mehrere Messpunkte zu erhalten, wird ein veränderbarer Lastwiderstand (Potentiometer) angeschlossen.

Aufbauanleitung:

⚙ Verdrahten Sie die Schaltung entsprechend dem Aufbau -und Verdrahtungsplan.



✓ Analog-Digital-Multimeter mit USB-Schnittstelle

- Die gewünschte Messfunktion kann auf der Frontplatte ausgewählt werden, bei Anschluss der USB-Schnittstelle an den PC (PC-Mode) erfolgen alle Bedienhandlungen über den PC



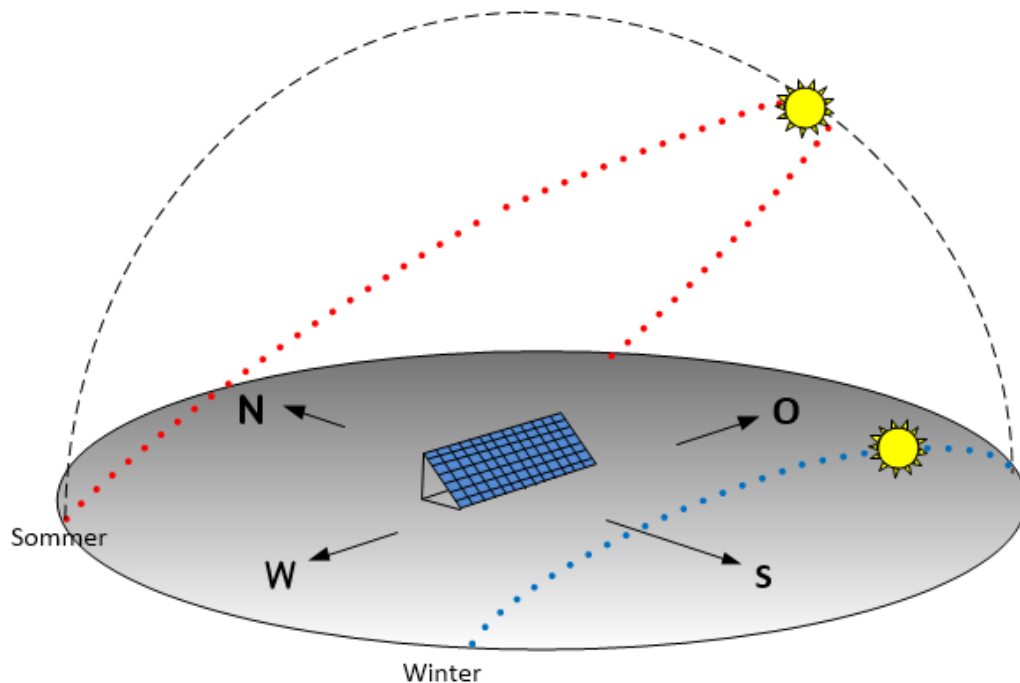
✓ Einstellbarer Widerstand

- Mit dem stufenlos einstellbaren Widerstand 0...1.000 Ω (500 W) kann eine ohmsche Last nachgebildet werden

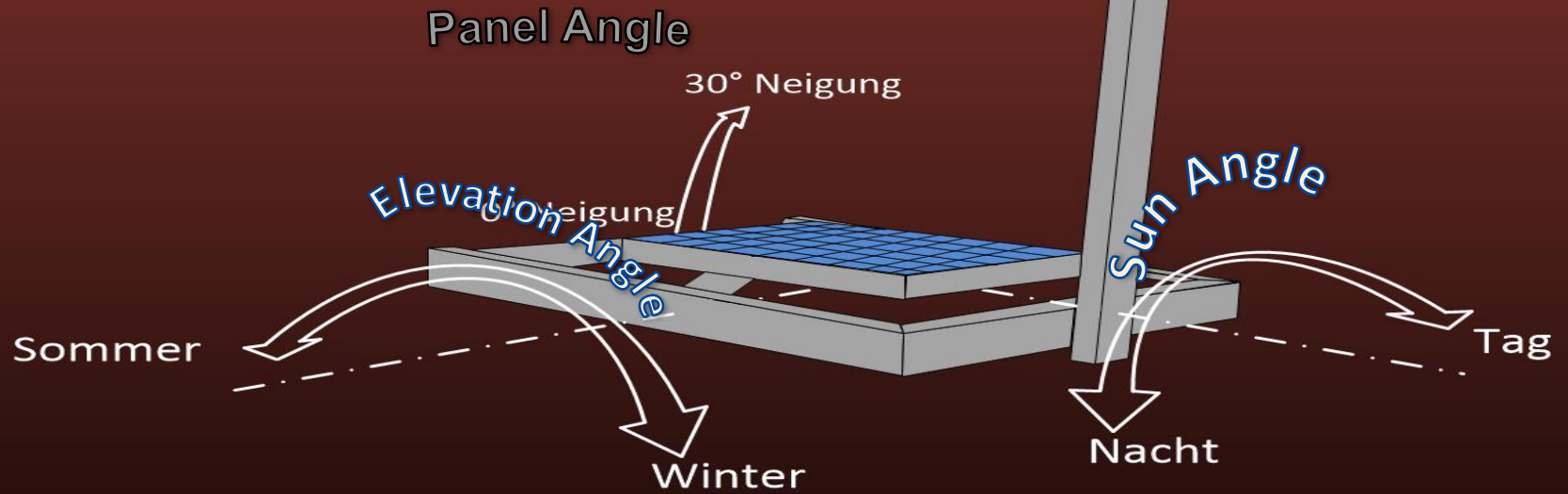
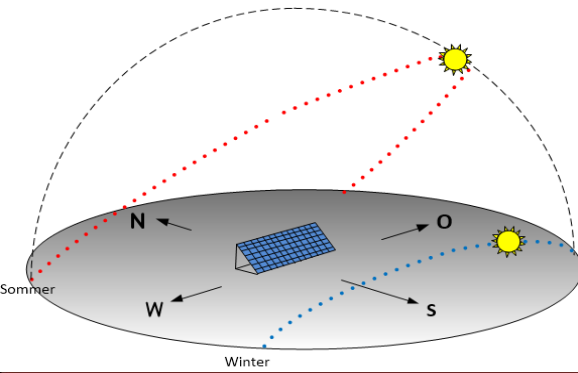


✓ Einstellbare Panel-Halterung

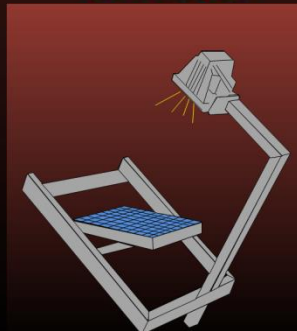
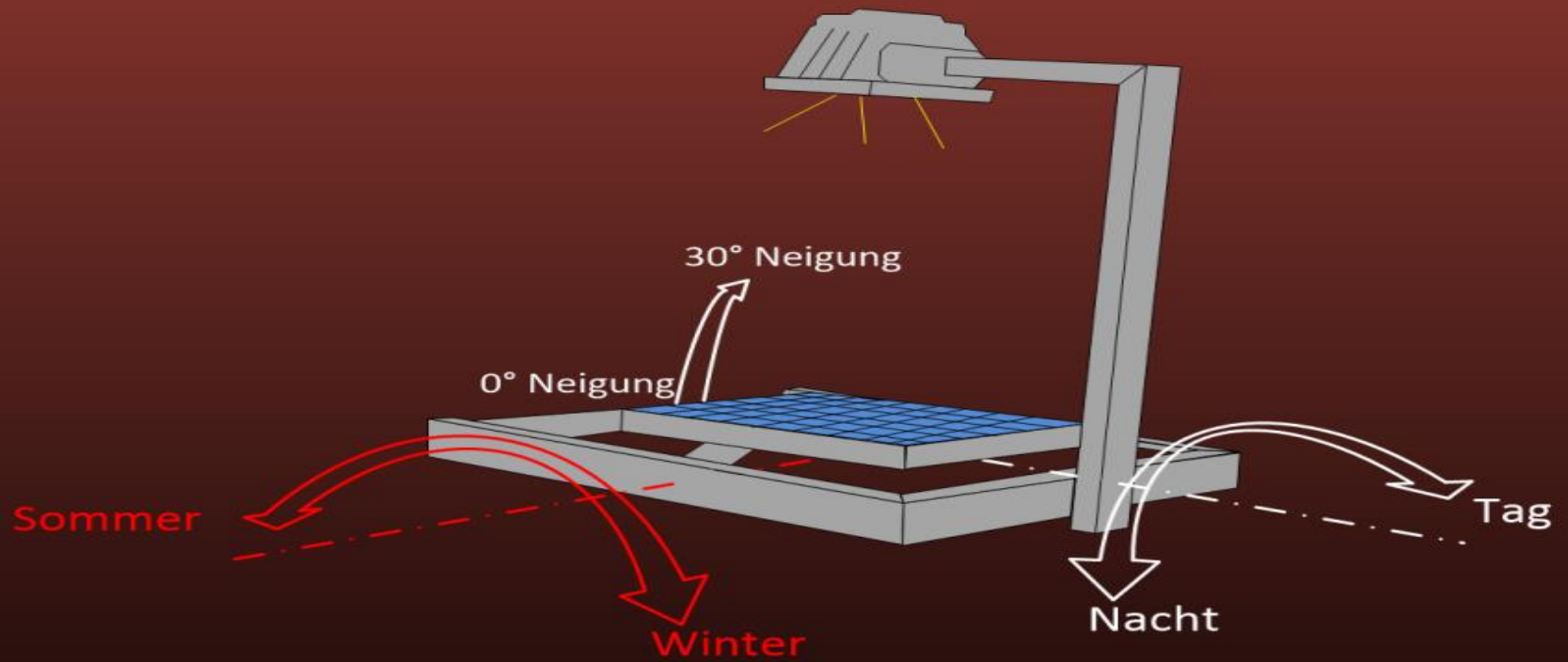
- Es gibt eine Reihe von Einflussfaktoren auf den Ertrag des Solarmoduls: Tageszeit, Jahreszeit, Südausrichtung sowie Neigung des Moduls
- Diese Parameter können mit Hilfe der Modellanordnung untersucht werden. In den nachfolgenden Darstellungen wird die Wirkung der Einstellmöglichkeiten veranschaulicht.



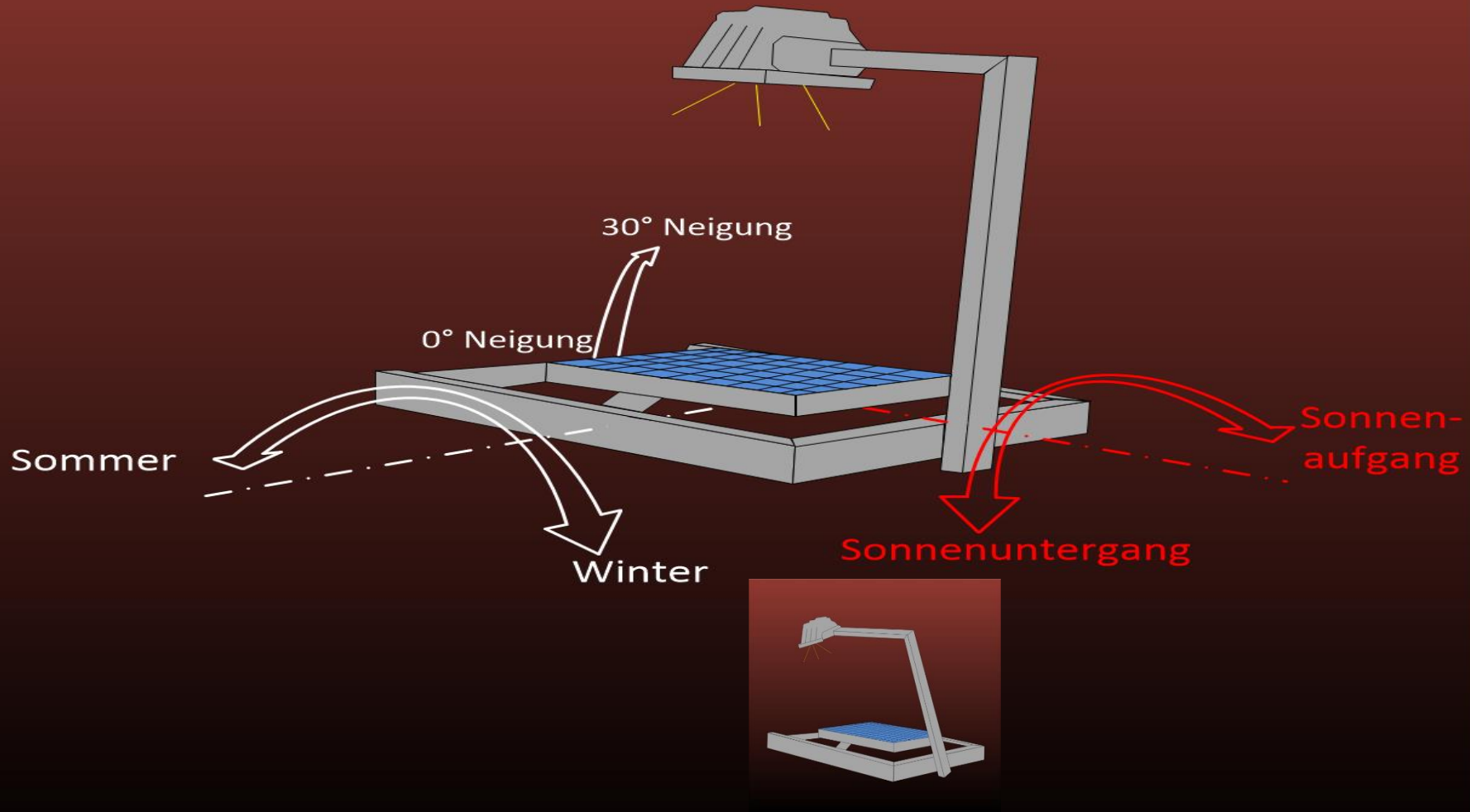
Übersicht



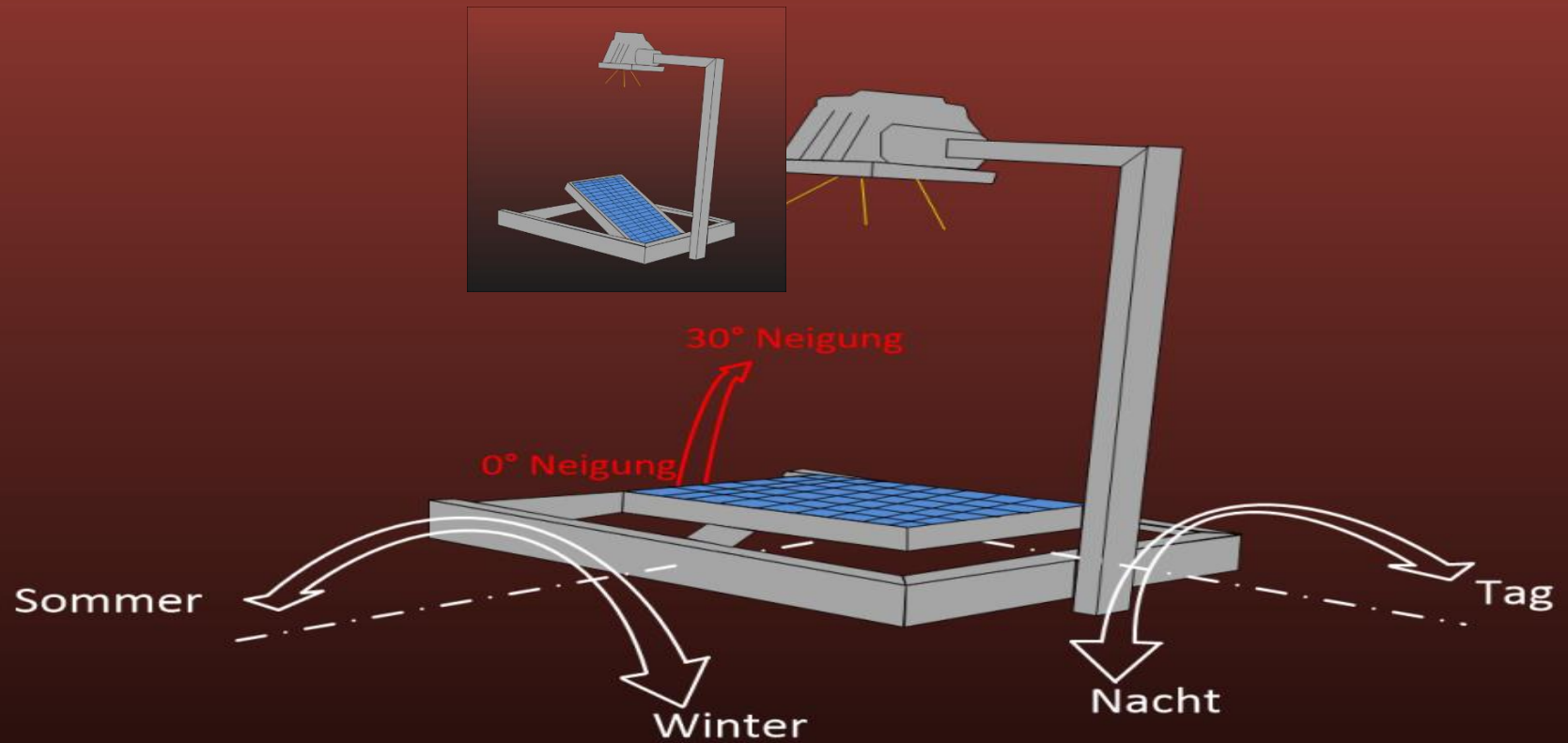
Jahreszeit



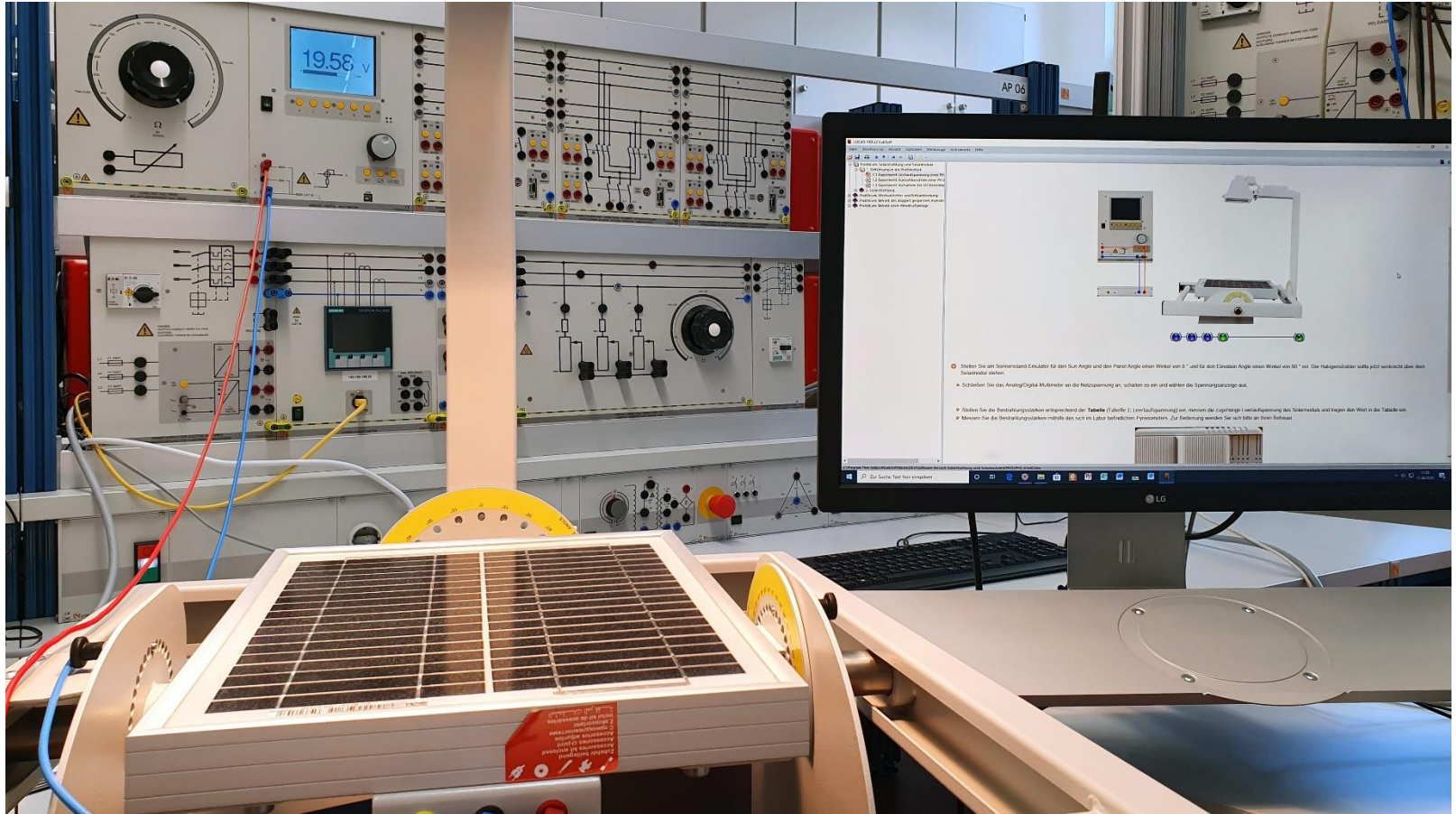
Tageszeit



Neigungswinkel der Aufstellung des Moduls



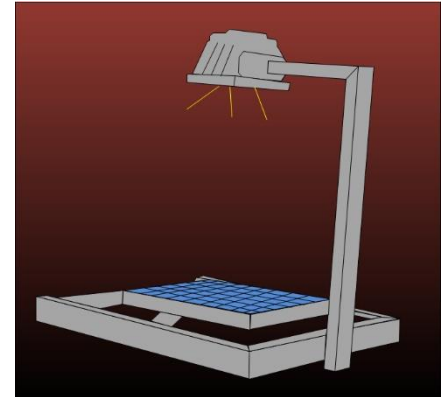
✓ Der komplett ausgestattete Versuchsplatz



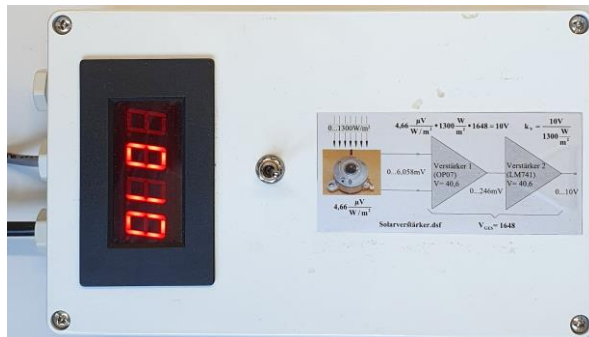
Versuchsplatz zur Untersuchung des Betriebsverhaltens eines Solarmoduls

Messung der Bestrahlungsstärke der Beleuchtungsquelle

Sun Angle: 0°
Panel Angle: 0°
Elevation Angle: 90°

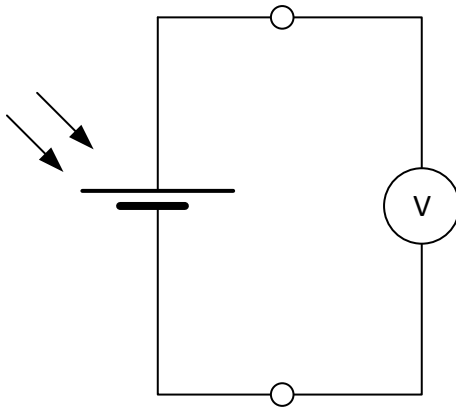
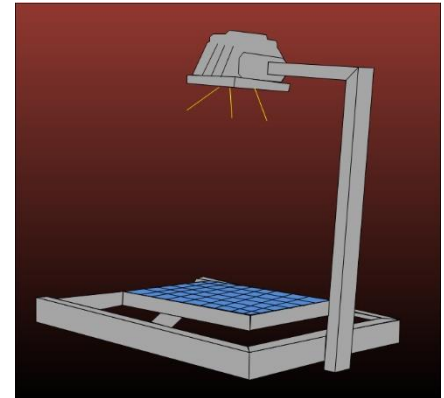


- Mit Hilfe der Justiervorrichtung wird das Pyranometer in der Mitte des Panels fixiert
- Der auf dem Display des Verstärkers angezeigte Wert entspricht der Bestrahlungsstärke in W/m^2
- Die Messung wird mit allen Positionen des Dimmers wiederholt



4.1 Leerlaufspannung des PV-Panels

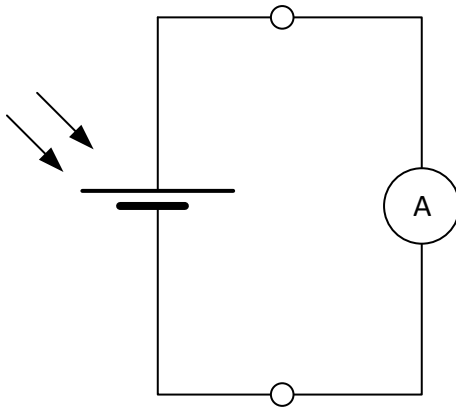
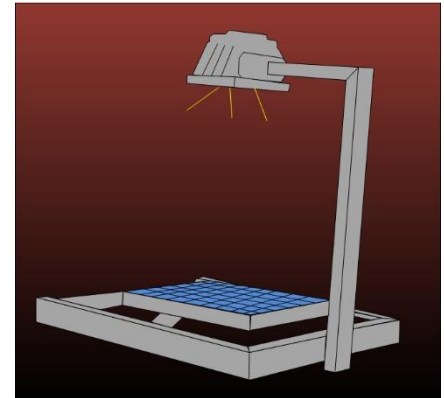
Sun Angle: 0°
Panel Angle: 0°
Elevation Angle: 90°



- Entfernen Sie Justiervorrichtung Pyranometer vom Panel
- Messen Sie die Leerlaufspannung in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke
- Variieren Sie dazu die Position des Dimmers von 1...7

4.2 Kurzschlussstrom des PV-Panels

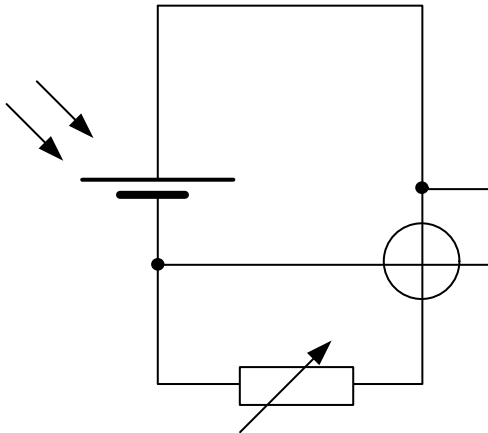
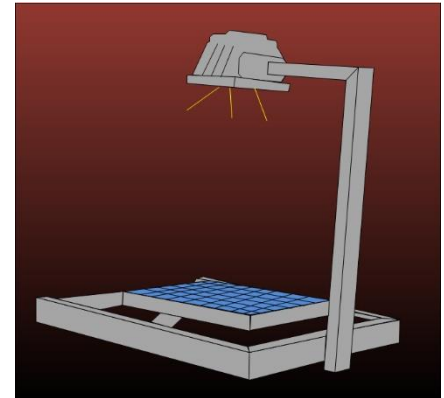
Sun Angle: 0°
Panel Angle: 0°
Elevation Angle: 90°



- Messen Sie den Kurzschlussstrom in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke
- Variieren Sie dazu schrittweise die Position des Dimmers von 1...7

4.3 Aufnahme der U/I-Kennlinie

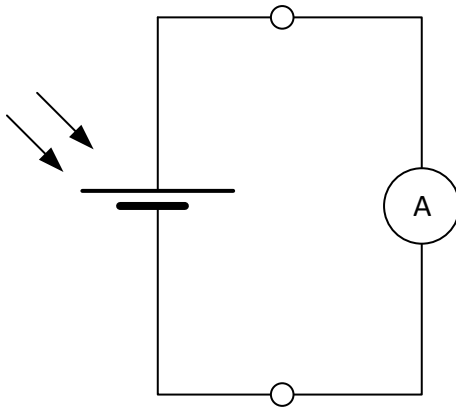
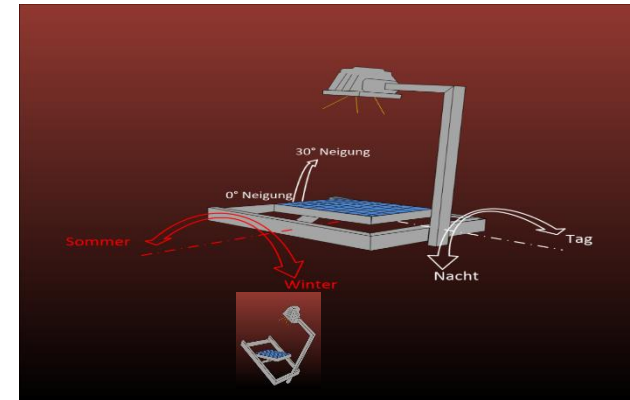
Sun Angle: 0°
Panel Angle: 0°
Elevation Angle: 90°



- Messen Sie die U-I-Kennlinie bei maximaler und bei minimaler Bestrahlungsstärke
- Zeichnen Sie die Kurvenverläufe mit dem virtuellen X/Y-Schreiber auf
- Ergänzen Sie handschriftlich die Leistungskennlinie und ermitteln Sie den MMP und den zugehörigen Abschlusswiderstand

4.4 Aufnahme Jahresverlauf

Sun Angle: 0°
Panel Angle: 0°
Elevation Angle: variabel

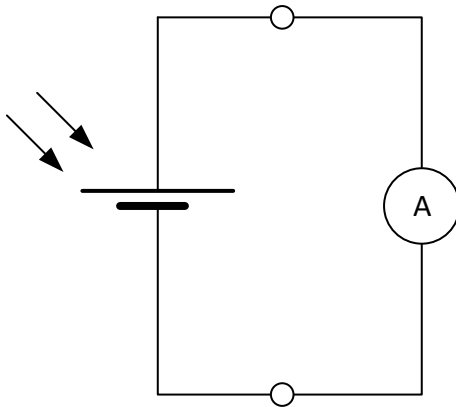
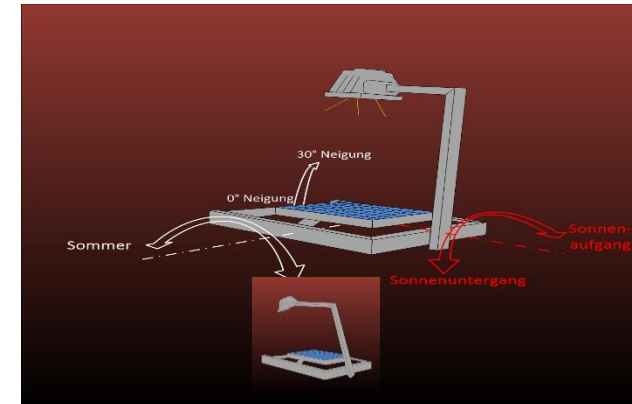


- Berechnung des Elevation Angle mit Hilfe des LabSoft-Kalkulators
- Eingabewerte: Latitude: 50,5 (North), Monat (jeweils 22. d. Monats)
- Einstellung des ermittelten Elevation Angle an der einstellbaren Panel-Halterung
- Messen Sie den Kurzschlussstrom bei maximaler Bestrahlungsstärke

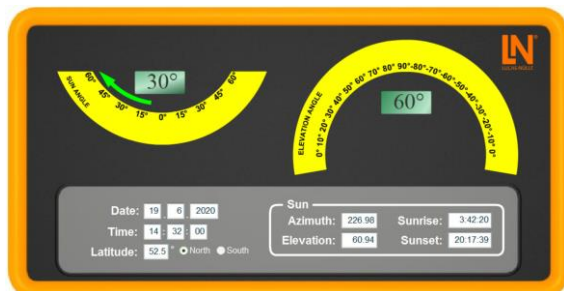


4.5 Aufnahme Tagesverlauf Sommer bzw. Winter

Sun Angle: variabel
Panel Angle: variabel
Elevation Angle: 0°

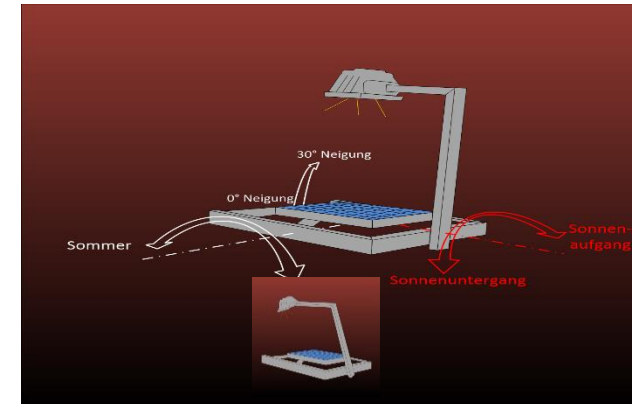
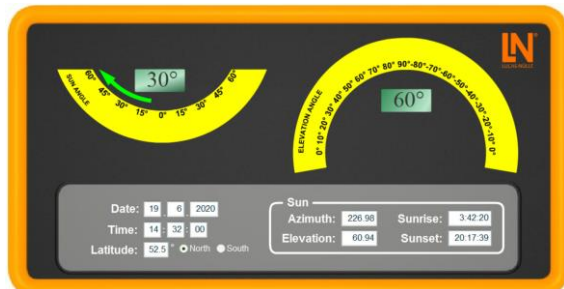
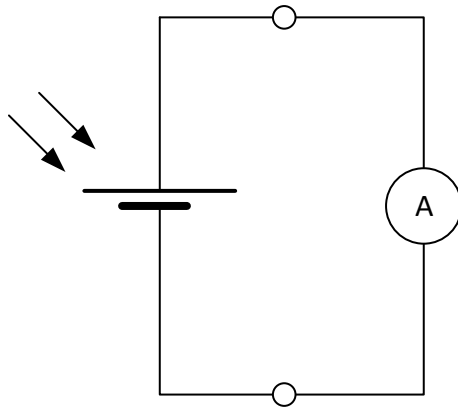


- Berechnung der Winkel mit Hilfe des LabSoft-Kalkulators
- Eingabewerte: Latitude: 50,5 (North), Monat (jeweils 22. 06. bzw. 22.12.)
- Einstellung der ermittelten Winkel an der einstellbaren Panel-Halterung
- Messen Sie den Kurzschlussstrom bei maximaler Bestrahlungsstärke

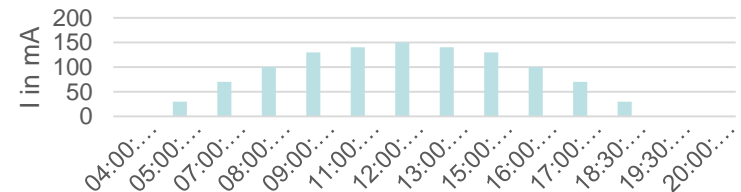


4.5 Aufnahme Tagesverlauf Sommer und Tagesverlauf Winter - Messwerte

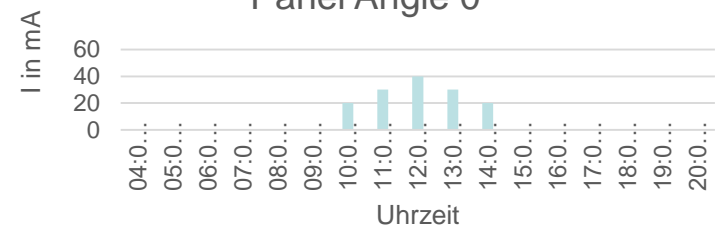
Sun Angle: variabel
Panel Angle: variabel
Elevation Angle: 0°



Tagesverlauf
Sonnenbestrahlungsstärke -
Sommer - Zittau
Panel Angle 0°



Tagesverlauf
Sonnenbestrahlungsstärke -
Winter - Zittau
Panel Angle 0°



4.6 Steigerung Energieertrag - Messwerte

Sun Angle: variabel

Panel Angle: 30°

Elevation Angle: 0°

