

Photovoltaikanlagen

im

Feuerwehreinsatz



Vorstellung

- Christian Ellmann
- Dipl. Ing. (FH) Elektrotechnik
Informationstechnikermeister
- Erstellung von Gutachten und
Leistungsmessungen im Bereich Photovoltaik
- Sechs Jahre Kommandant in Chamerau und
Mitglied des Webteams des KBI-Bereichs Bad
Kötzing

Arten der Sonnennutzung

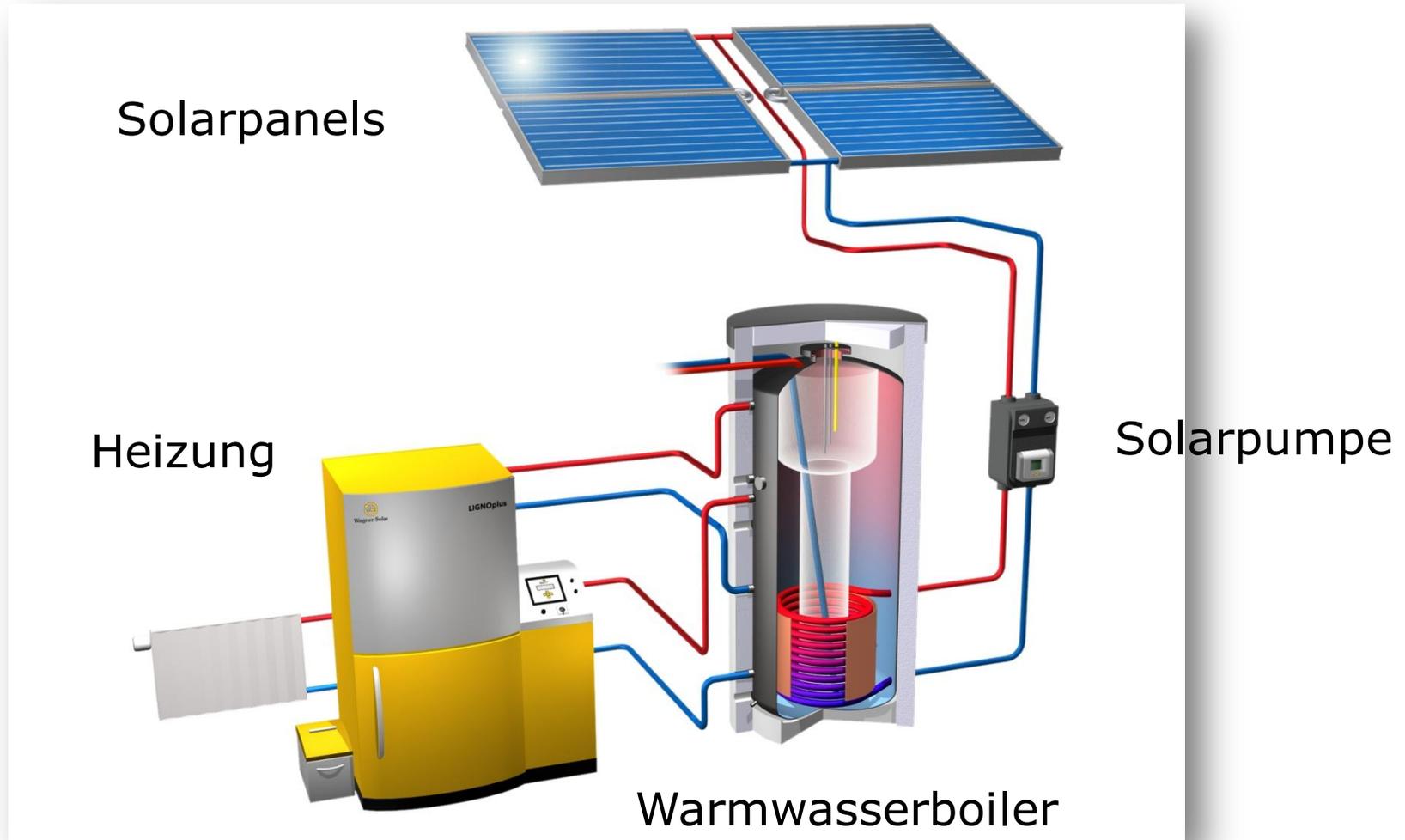


Solarthermie

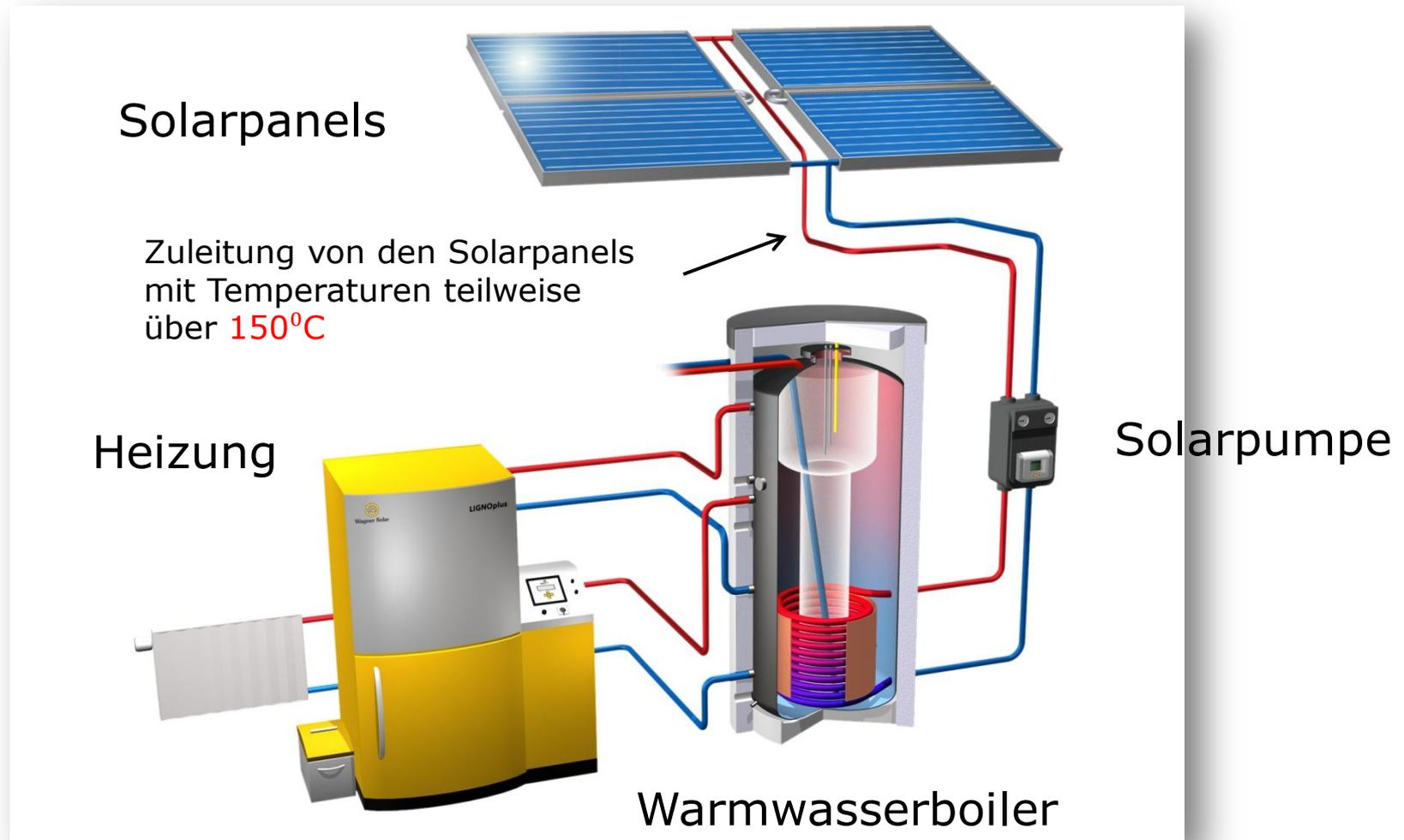


Photovoltaik

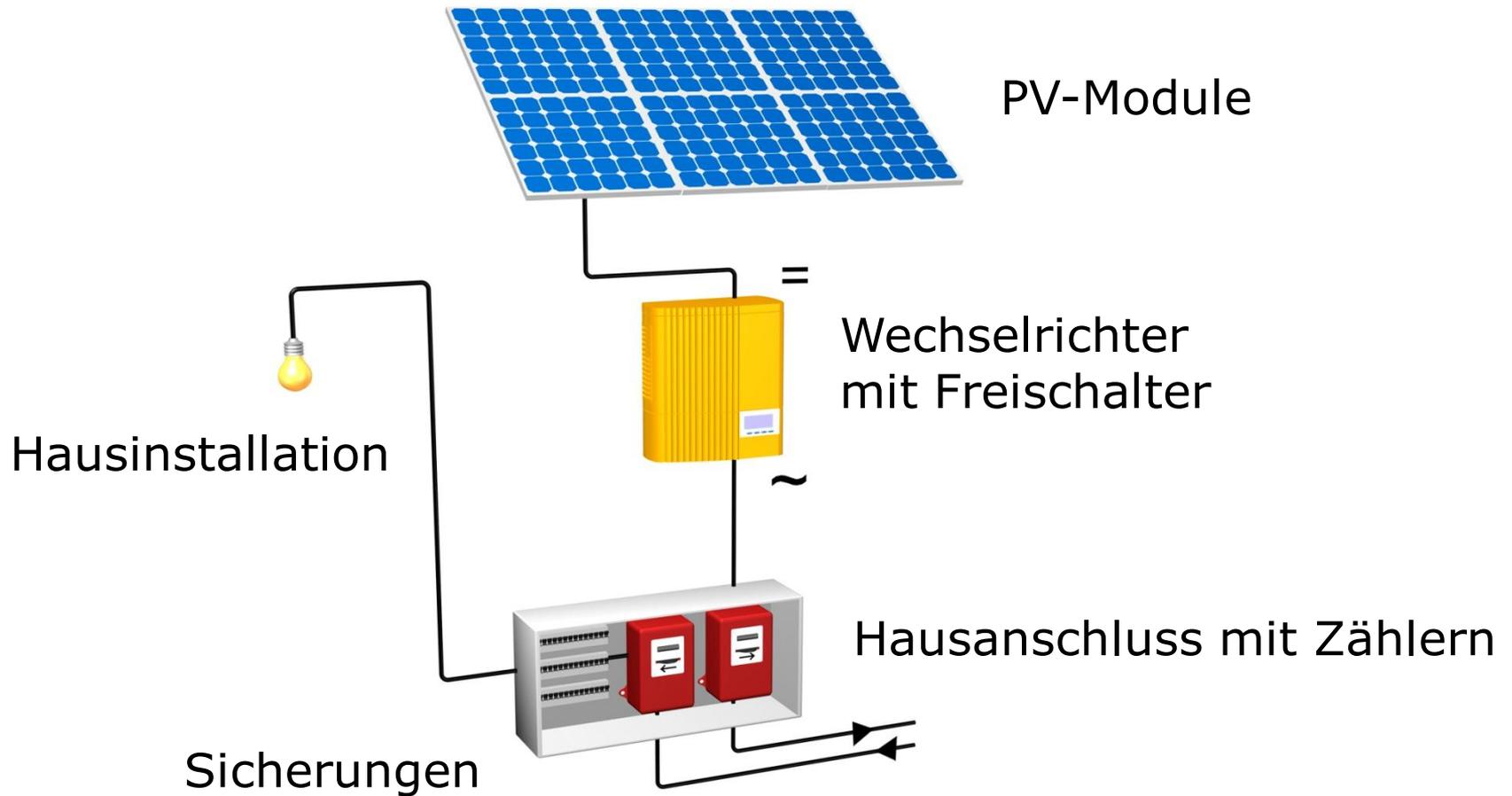
Aufbau Solarthermie



Gefahr durch Solarthermie



Aufbau Photovoltaik

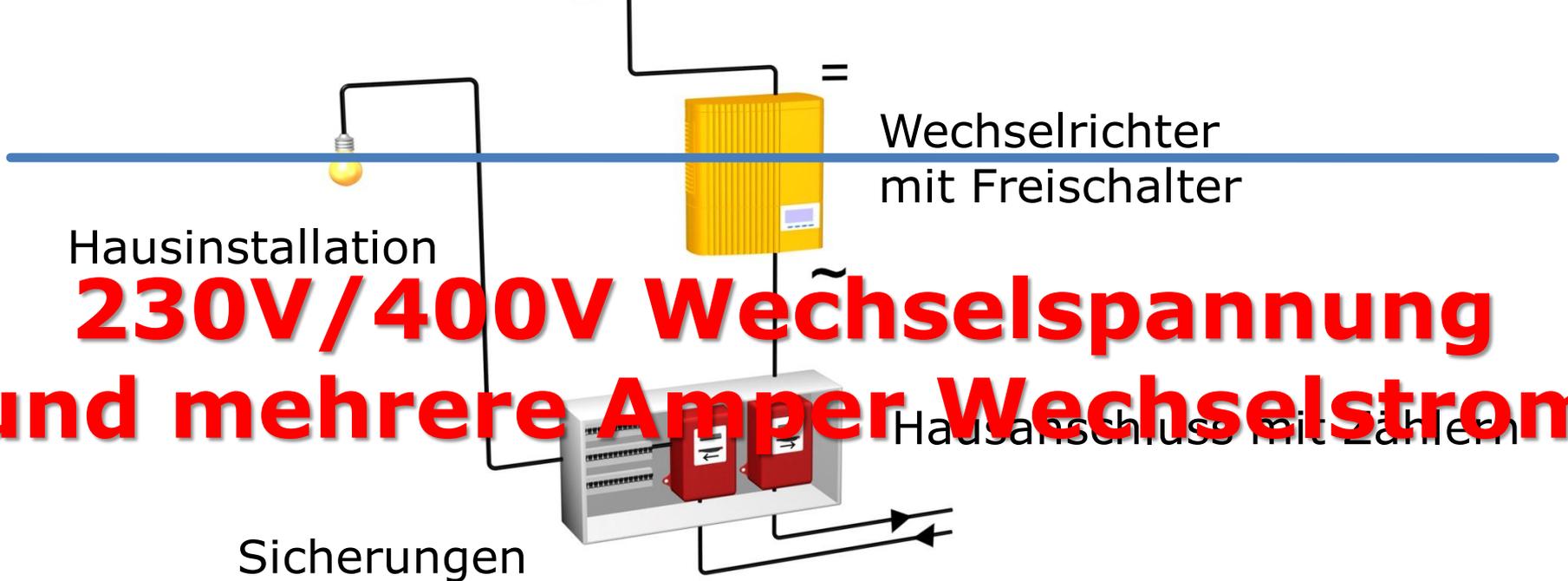


Spannungen Photovoltaik

**Bis zu 1000V Gleichspannung
und 8A Gleichstrom**



PV-Module



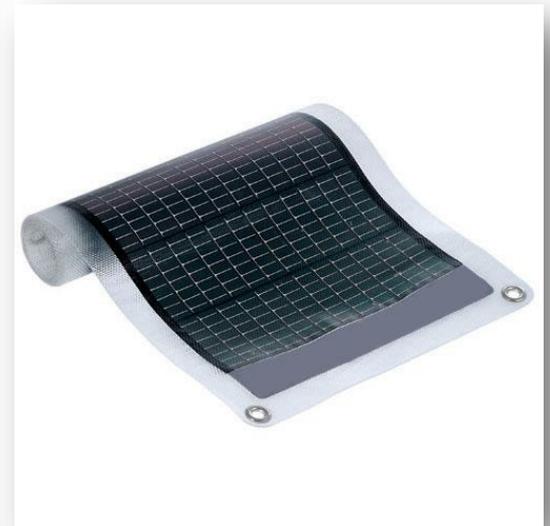
Modultypen



Dünnschichtmodul



Multikristallines Modul



Laminatmodul

Wechselrichter



PV-Anlage auf dem Dach



PV-Anlage im Gelände



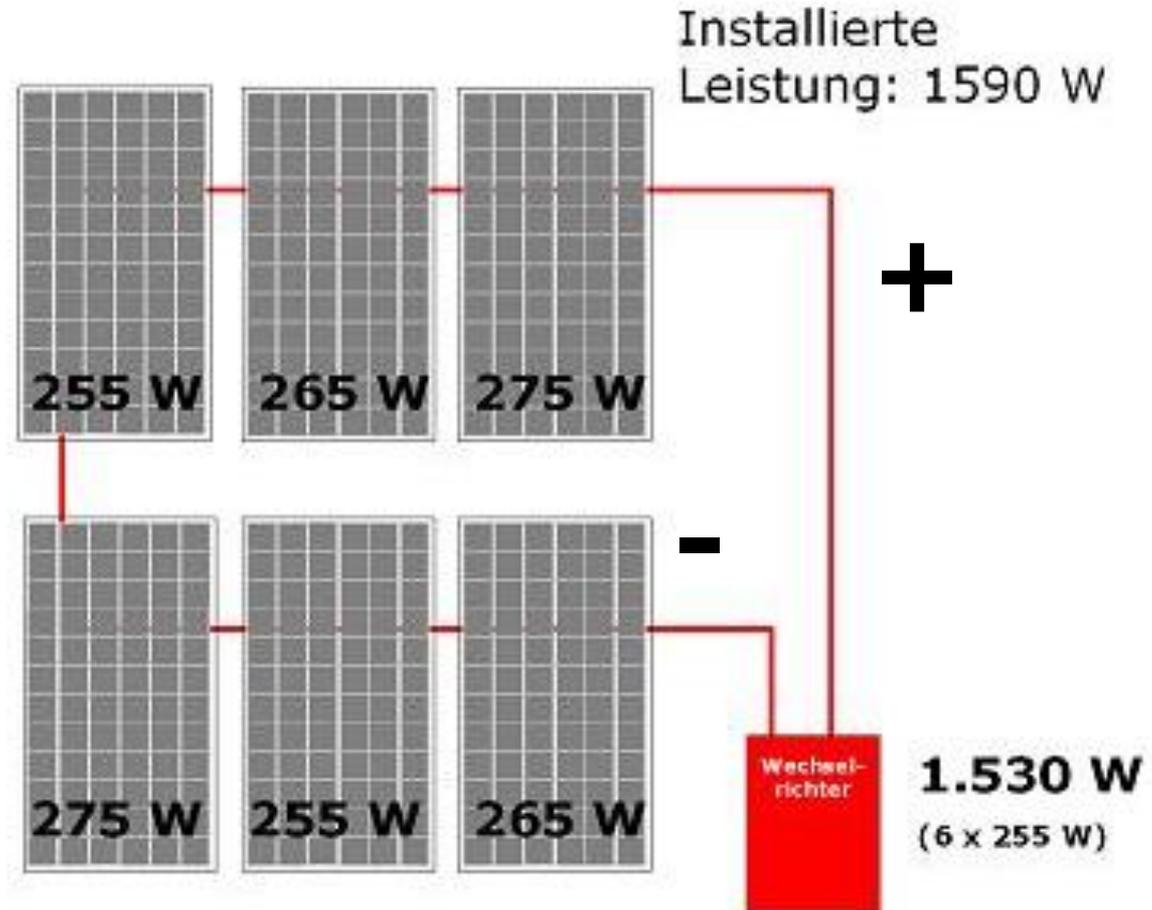
PV-Anlage an einer Fassade



Gleichstromleitungen

- ➔ Aus mehreren Modulen entsteht ein „String“
- ➔ Eine Plus- und eine Minus-Leitung pro „String“

String



Gleichstromleitungen

- ➔ Aus mehreren Modulen entsteht ein „String“
- ➔ Eine Plus- und eine Minus-Leitung pro „String“
- ➔ Keine einheitliche Farbkennzeichnung (schwarz, rot, blau)
- ➔ Keine einheitliche Steckertypen

Steckertypen



Gleichstromleitungen

- ➔ Aus mehreren Modulen entsteht ein „String“
- ➔ Eine Plus- und eine Minus-Leitung pro „String“
- ➔ Keine einheitliche Farbkennzeichnung (schwarz, rot, blau)
- ➔ Keine einheitliche Steckertypen
- ➔ Keine einheitliche Verlegeart

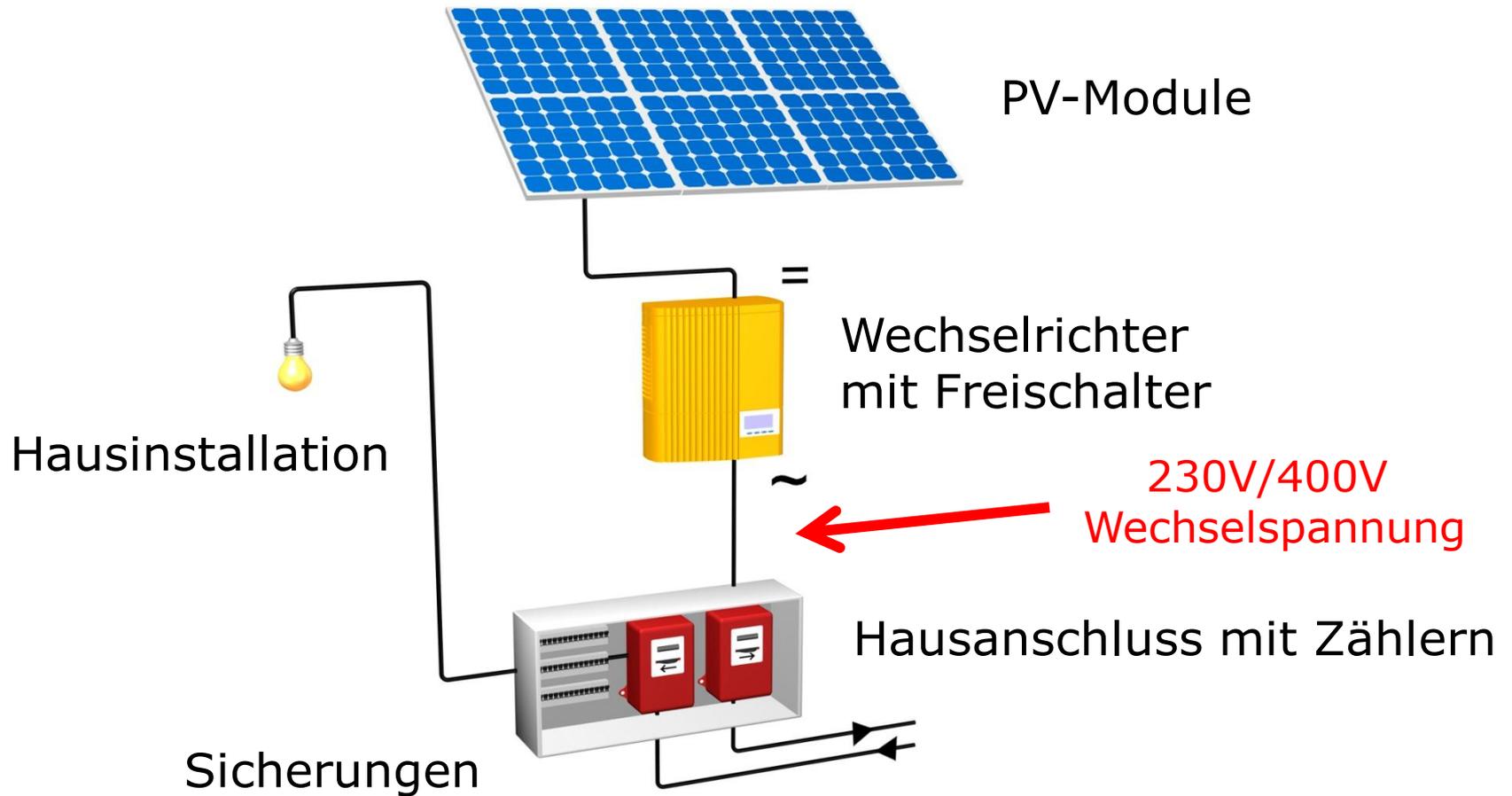
Verlegearten



Gleichstromleitungen

- ➔ Aus mehreren Modulen entsteht ein „String“
- ➔ Eine Plus- und eine Minus-Leitung pro „String“
- ➔ Keine einheitliche Farbkennzeichnung (schwarz, rot, blau)
- ➔ Keine einheitliche Steckertypen
- ➔ Keine einheitliche Verlegeart
- ➔ Auch nach dem Freischalten liegt Spannung an diesen Leitungen

Gefahren im Brandfall



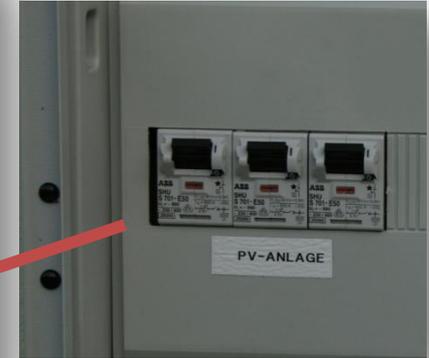
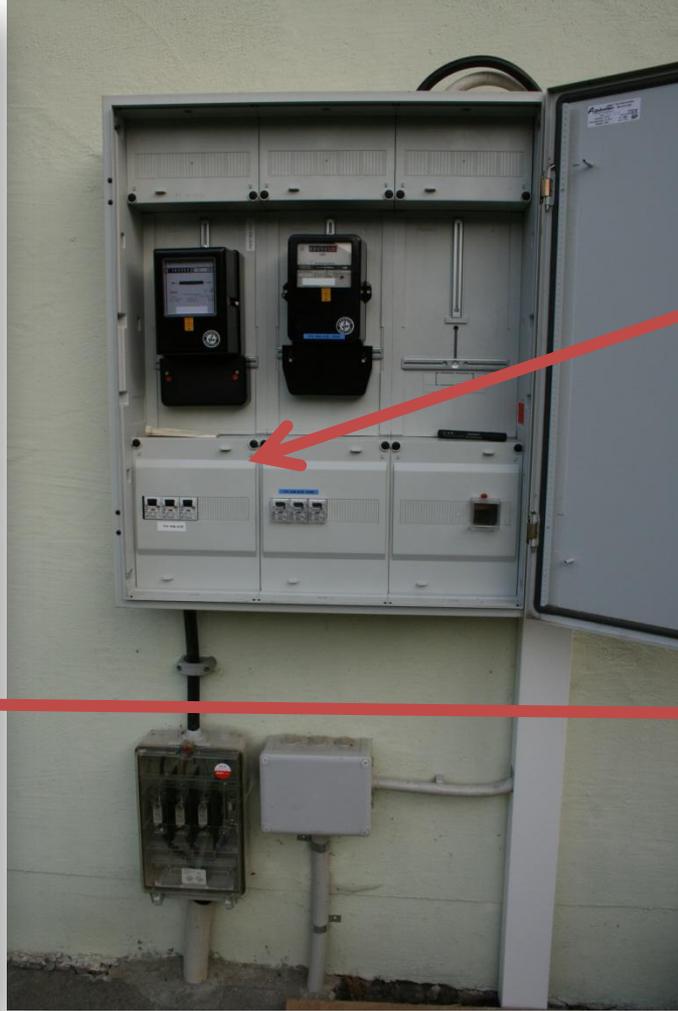
Gefahren nach dem WR

- Die Spannung zwischen dem Wechselrichter und dem Hausanschluss beträgt 230V bzw. 400V
- Der Kunststoff, zur Isolierung der Adern, kann wegschmelzen und die blanken Drähte liegen frei

Gegenmaßnahmen

- Hauptsicherungen in der Zählerverteilung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern

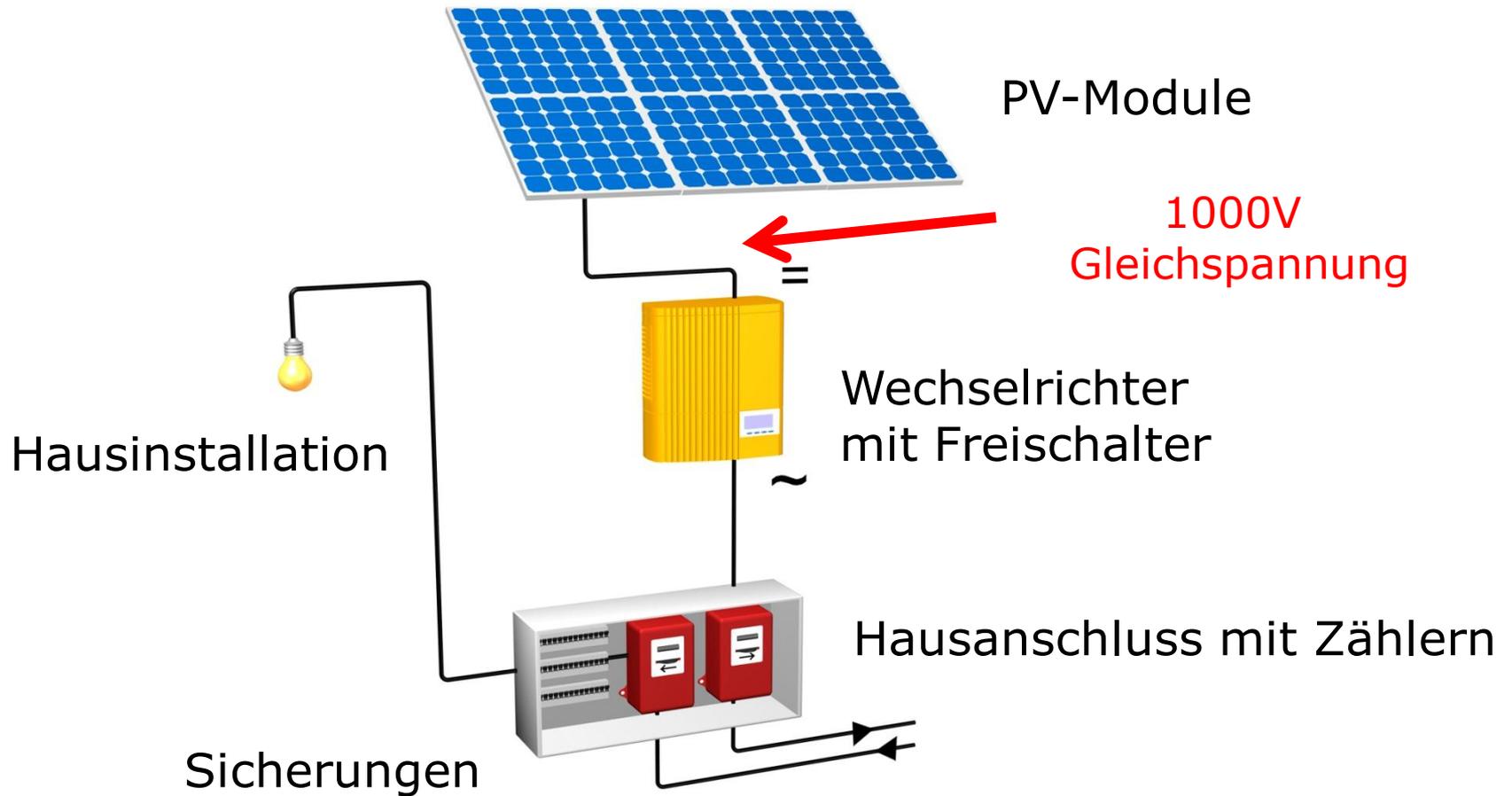
Hauptsicherungen



Gegenmaßnahmen

- Hauptsicherungen in der Zählerverteilung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- Umluftunabhängigen Atemschutz benutzen
- Sprühstrahl verwenden
- 5 m Sicherheitsabstand halten
- Nach dem Abschalten der Sicherung **sollte** der Wechselrichter keine Wechselspannung mehr liefern

Gefahren im Brandfall



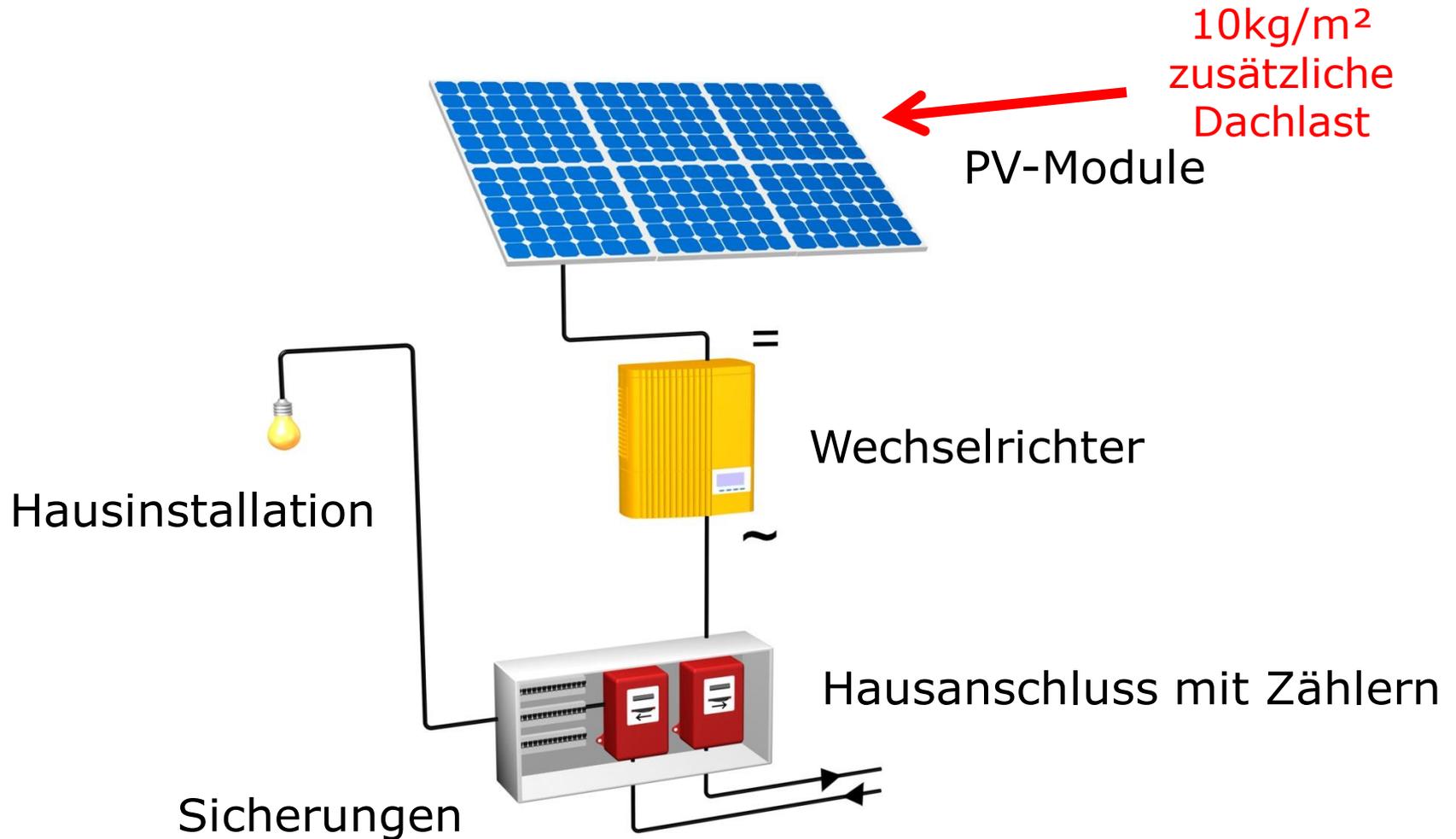
Gefahren vor dem WR

- ➔ Die Spannung am Wechselrichter und den Modulen beträgt bis zu 1000V, und ist „kurzschlussfest“
- ➔ Der Kunststoff zur Isolierung der Ader kann wegschmelzen und der blanken Drähte liegen frei
- ➔ Zwischen Plus und Minus kann es einen mehrmals wiederkehrende Lichtbögen geben
- ➔ Nach dem Abschalten der Gleichspannung am Wechselrichter liegt **immer noch** Spannung an den Solarkabeln an

Gegenmaßnahmen

- ➔ Umluftunabhängigen Atemschutz benutzen
- ➔ Sprühstrahl verwenden
- ➔ 5 m Sicherheitsabstand halten
- ➔ Bei einem Lichtbogen, den Bereich um den Lichtbogen, mit Sprühstrahl immer wieder ablöschen
- ➔ Solarleitungen einzeln in unterschiedlichen Länge durchtrennen und isolieren

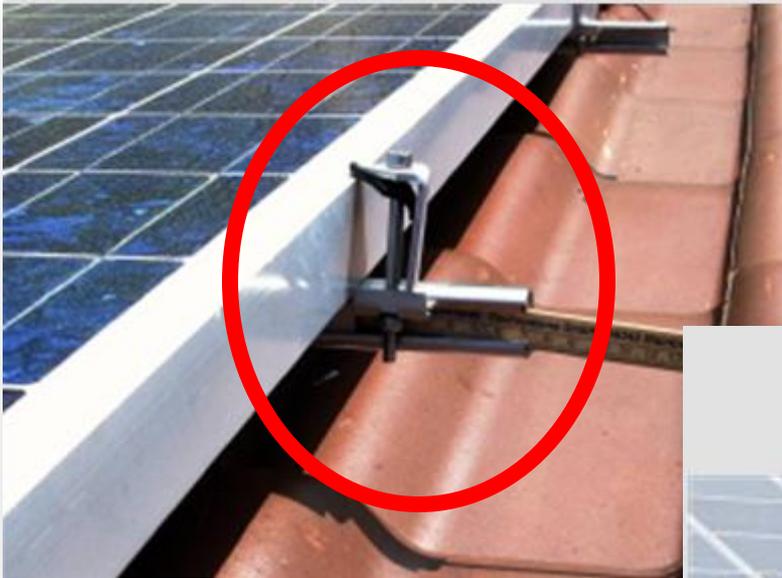
Gefahren im Brandfall



Gefahren durch das Modul

- Durch „Freibrennen“ können die Module abstürzen und mit erheblicher Geschwindigkeit meterweit fliegen

Gefahren durch das Modul



Gefahren durch das Modul

- ➔ Durch „Freibrennen“ können die Module abstürzen und mit erheblicher Geschwindigkeit meterweit fliegen
- ➔ Das Glas der Module kann springen und es kann ein „Glasregen“ nach unten kommen. Das Glas ist meist Verbundglas (Autofrontscheibe)

Gefahren durch das Modul



Gefahren durch das Modul

- Das Gestänge und die Halter bestehen meist aus einem Dural (Aluminium/Kupfer/Magnesium) das einen Schmelzpunkt unter 1000°C hat
- Der Zusammenbruch des Dachstuhl geschieht schneller, da eine zusätzliche Dachlast von ca. $10\text{kg}/\text{m}^2$ durch die Module erzeugt wird

Gegenmaßnahmen

- ➔ Möglichst großen Abstand halten und auf die Module achten
- ➔ Erhöhte Dachlast beachten
- ➔ Module nicht betreten und nicht daran abstützen
- ➔ Bereich unter den Modulen gegen Betreten absichern

Keine Option

- ➔ Das Einschäumen der Module mittels Schaum bringt keinen Effekt, da der Schaum durch die glatte Oberfläche der Module in kurzer Zeit abfließt
- ➔ Das Abdecken der Module mittels einer lichtundurchlässigen Folie ist durch die Abmessungen meist nicht möglich

Wichtige Aufgaben

- ➔ Es ist ratsam eine fachkundige Elektrofachkraft zur Beratung hinzu zu ziehen.
- ➔ Das Wiedereinschalten erfolgt **nicht** durch die Feuerwehr sondern durch den Errichter. Wer einschaltet haftet auch dafür.
- ➔ Bereich unter den Modulen auch nach dem Einsatzende gegen Betreten absichern, da sich die Module nach dem Abkühlen immer noch lösen können.

Zusätzliche Gefahren

- ➔ Wohnhausbrand eines landwirtschaftlichen Anwesens
- ➔ PV – Anlage auf dem nicht gefährdeten Stall Wechselrichter befinden sich in der Milchammer
- ➔ Feuerwehr A-Dorf löst den FI-Schalter der Unterverteilung und schaltet das betroffene Geschoß spannungsfrei
- ➔ Die Zuleitung von der PV – Anlage zum Zähler geht durch das Wohnhaus

Zusammenfassung

- ➔ Fachkundige Elektrofachkraft zur Beratung hinzu zu ziehen bzw. zum Abschalten.
- ➔ Lichtbögen mit Sprühstrahl ablöschen und 5 m Sicherheitsabstand einhalten
- ➔ Bereich unter den Modulen auch nach dem Einsatzende gegen Betreten absichern
- ➔ Module nicht betreten

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit



Christian Ellmann Technologie
Dipl. Ing. (FH)
Christian Ellmann
Bergstr. 8
93466 Chamerau
<http://www.cetechnologie.de>