

PV in Lehre und Forschung in Berlin seit 1970

R. Hanitsch, TU Berlin
G. Duschl-Graw, Beuth Hochschule Berlin

Einleitung

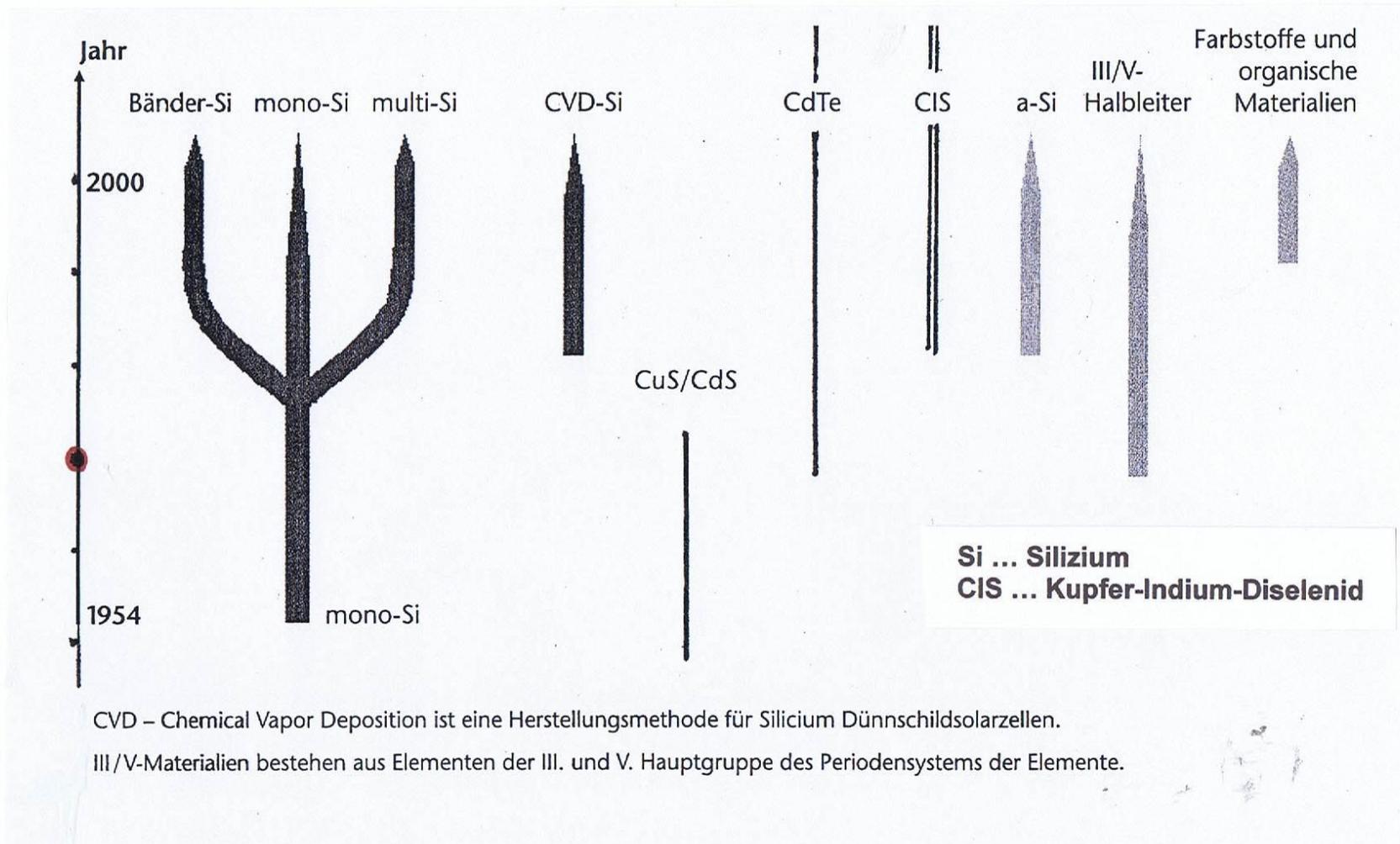
Lehrangebot

Ausgewählte Projekte

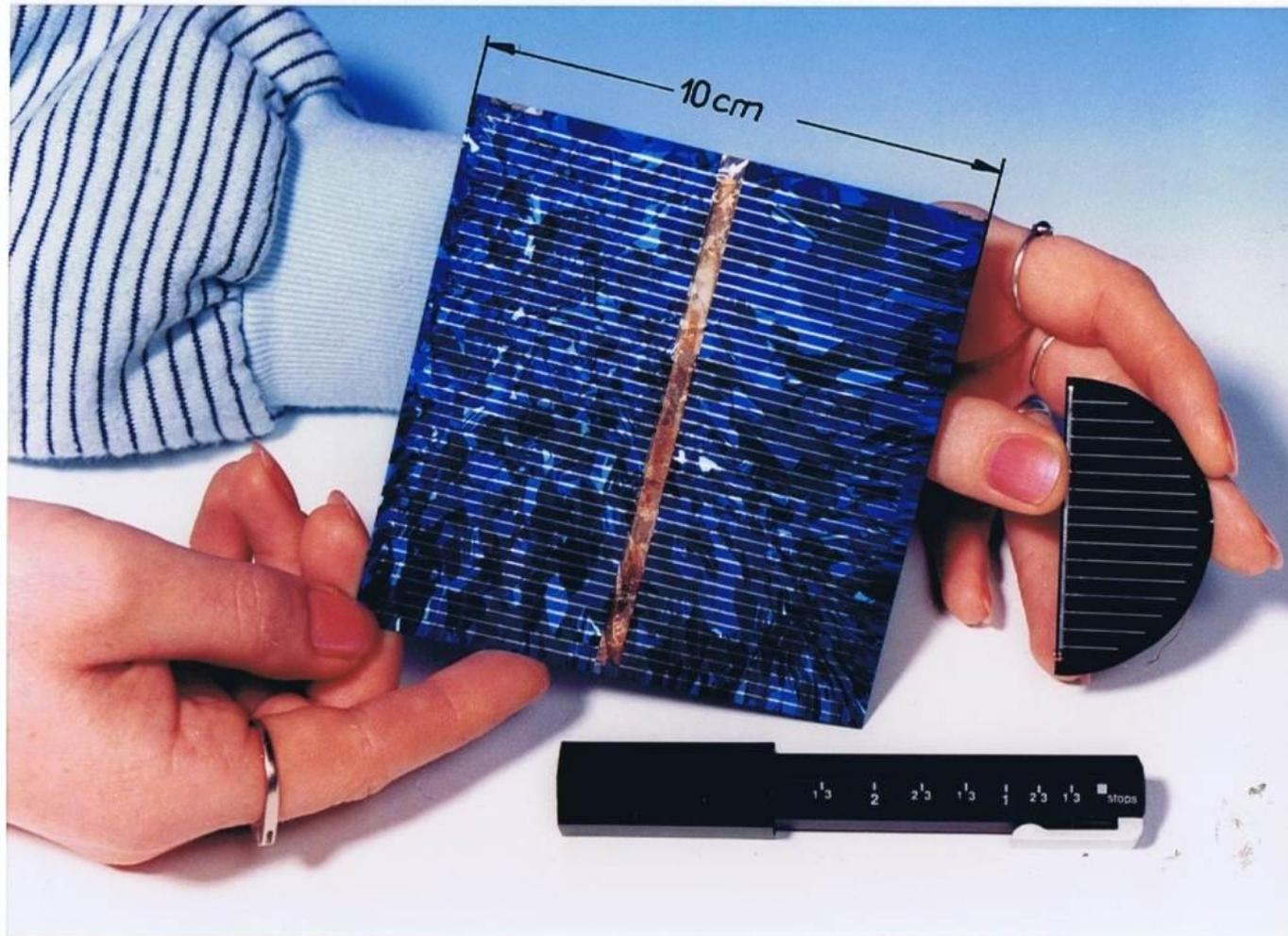
Ausblick

- 1953** First solar cell; cryst. Si, d=1 mm, p on n, emitter wrap around; $\eta = 6\%$
- 1956** 10% Si solar cell
- 1962** n on p; front fingergrid, $\eta = 13\%$
- 1968** Back surface field
- 1974** Flat emitter (0.25 μm); texture on front; $\eta = 17.5\%$
- 1975** Front contact produced by screen printing
- 1976** Surface passivation with oxide

Technology milestones for Si – solar cell



Evolution der PV Energiewandler



Evolution der PV Energiewandler



Anbieter:

Beuth Hochschule Berlin

**Hahn-Meitner Institut
Helmholtz – Gesellschaft**

Hochschule für Technik und Wirtschaft

Industrie: Inventux, PI Berlin, Solon ...

Technische Universität Berlin

Angebote:

**Lehrveranstaltungen und
Labore; Exkursionen**

Beispiele:

Licht- und Solarsysteme (S)

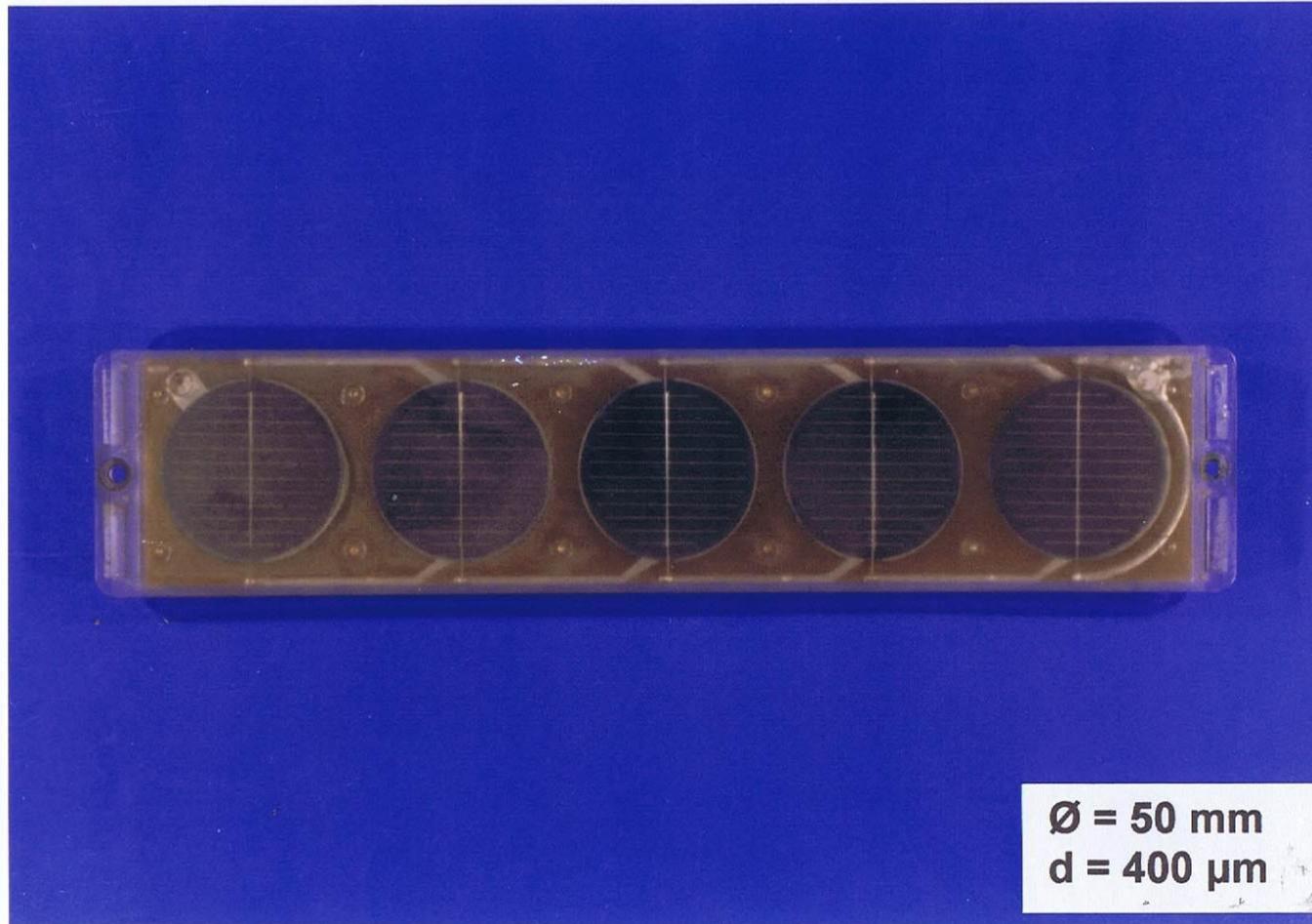
Dünnschichttechnologien

Energiespeicher

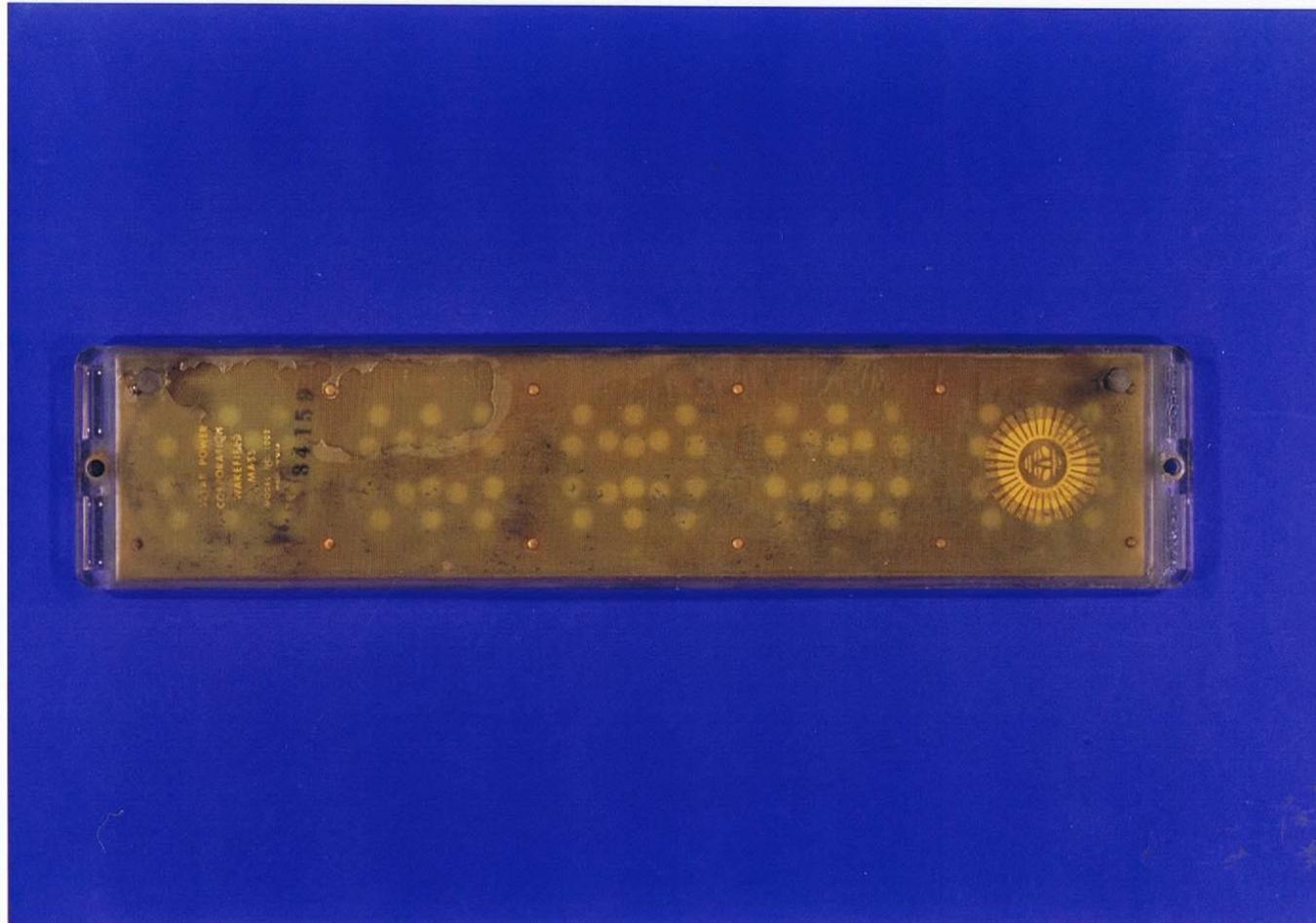
**Regenerative Energien und
Umwelt**

Solartechnische Systeme

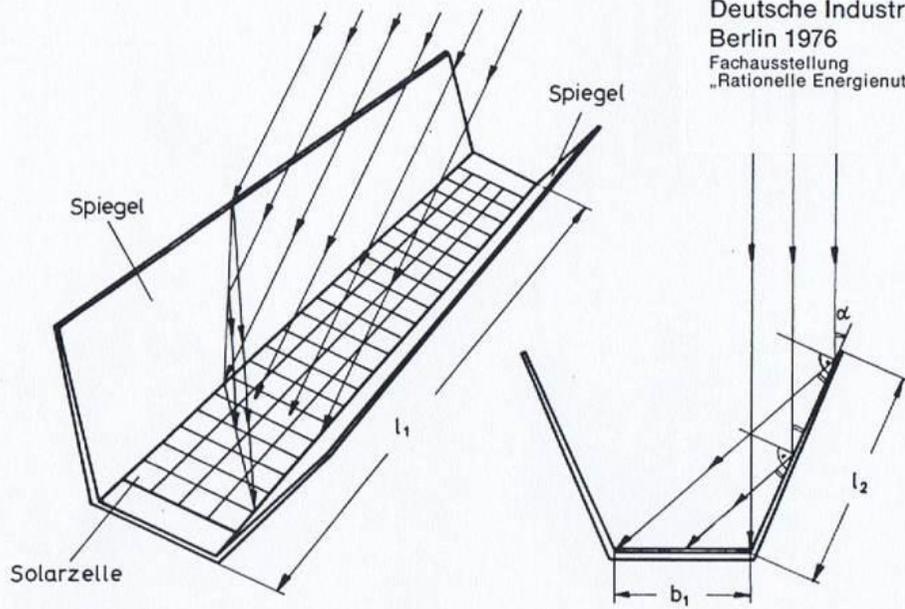
**Neue Technologien in der
Energiewandlung**



Raumfahrtsolarzellen für Terrestrik; $\eta = 8\%$



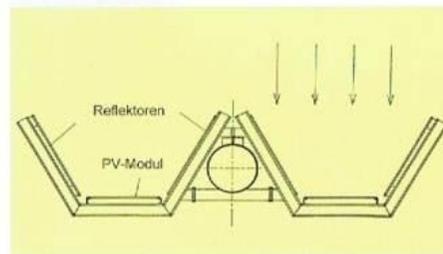
Raumfahrtsolarzellen für Terrestrik (Rückseite)



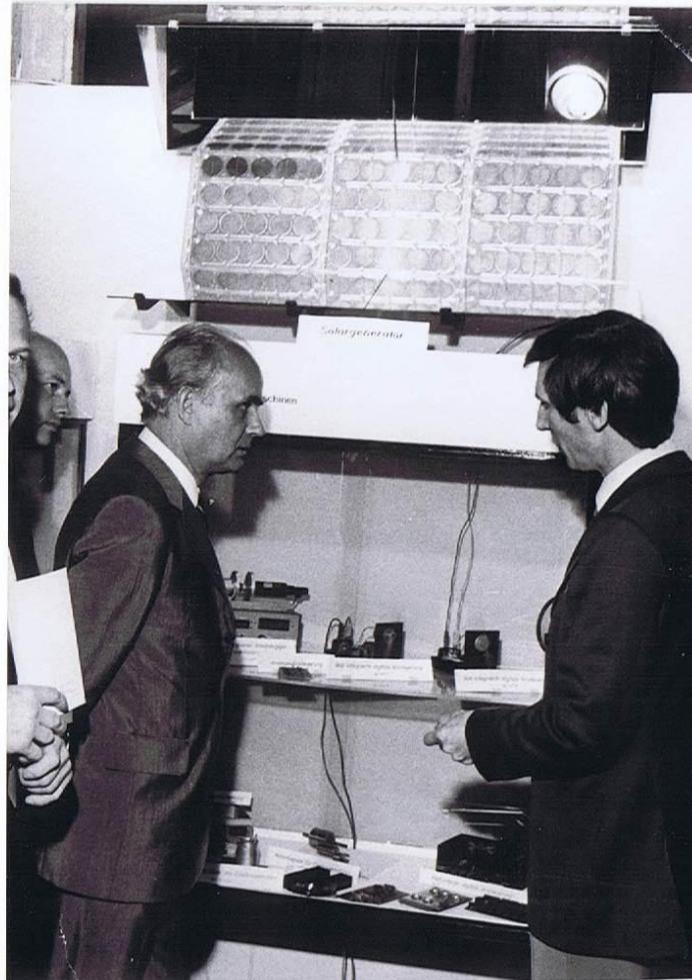
Deutsche Industrieausstellung
Berlin 1976
Fachausstellung
„Rationelle Energienutzung in Ballungsgebieten“

AMK Berlin
Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH
Messedamm 22, Postfach 19 17 40, D-1000 Berlin 19
Telefon: (030) 30 38-1 · Telex: 01 82 908 amkb d

DIA 9.1/L6/53/8.76



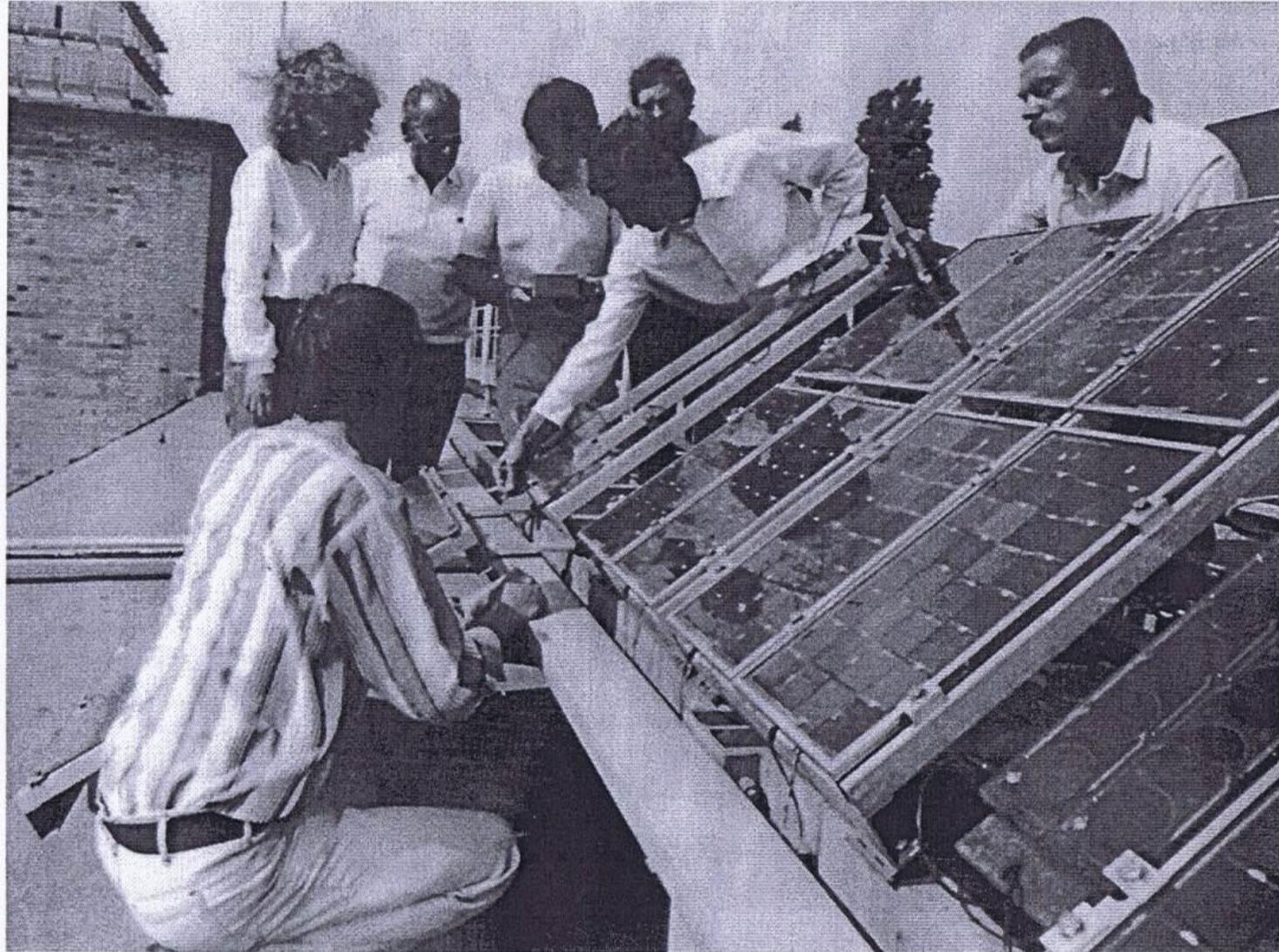
PV – Trog (CF = 2)



Deutsche Industrierausstellung 1976



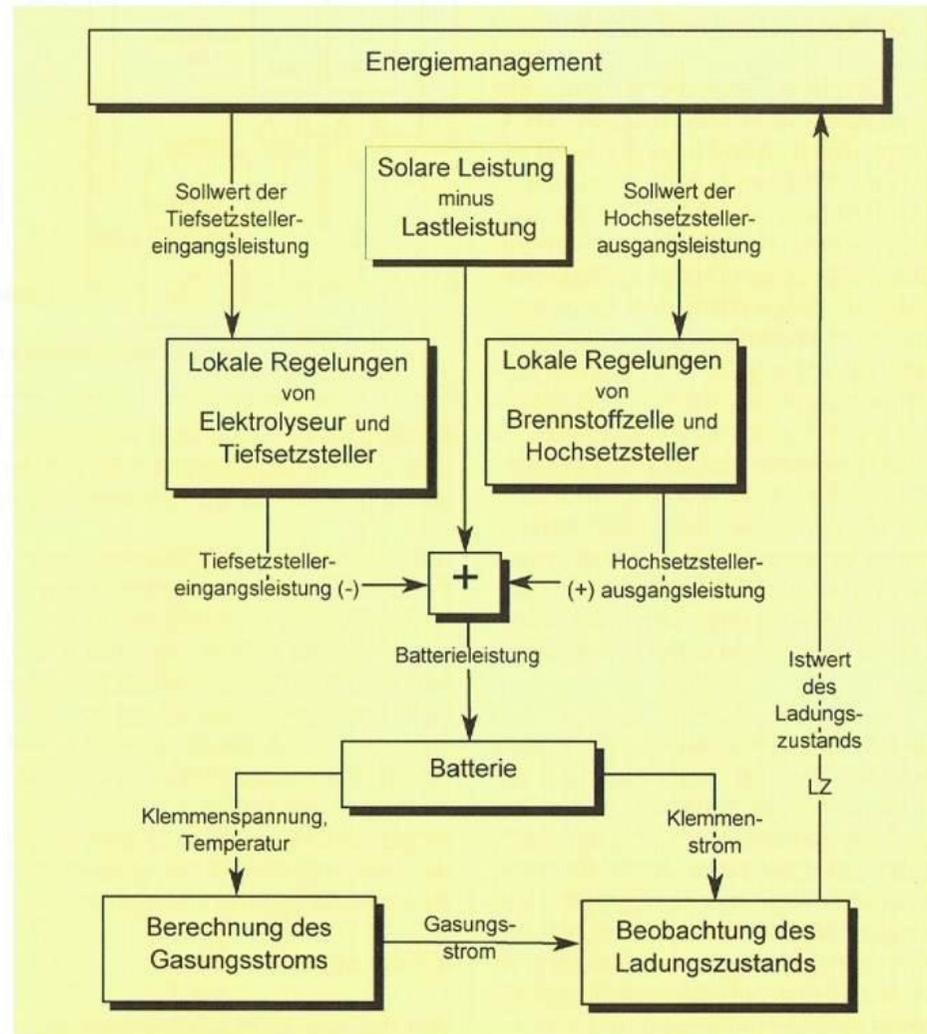
AEG Experimentalmodule; 1978; $\eta = 6\%$



Versuchsfeld PV Labor



SPTF - Machnower Str./Zehlendorf



SPTF - Machnower Str.: H₂ – Elektrolyse + E car

BEWAG

Strom und Wärme für Berlin

BERLINER KRAFT- UND LICHT (BEWAG)-AG
EAB ENERGIE-ANLAGEN BERLIN GMBH
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

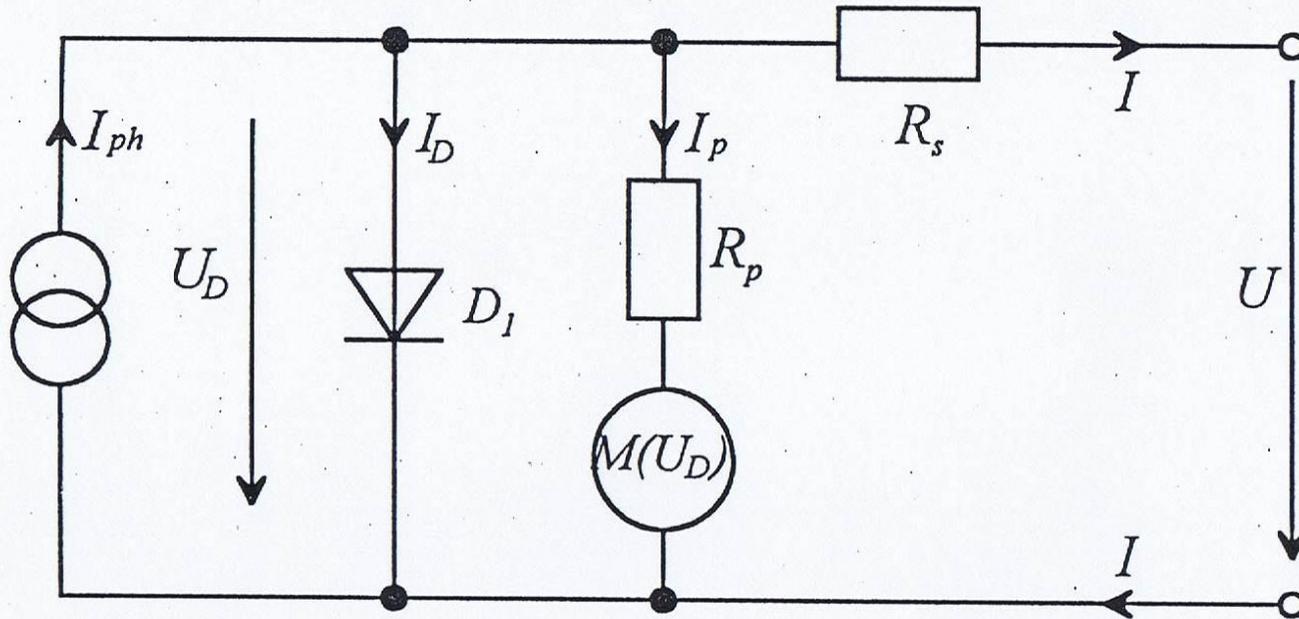
10 kWp-SOLARANLAGE IN BERLIN



Bild 1: SOLARGENERATOR

TECHNISCHE DATEN:

| | |
|-----------------------------|---------|
| Installierte Gesamtleistung | 9,4 kWp |
| Generatornennspannung | 220 V |
| Batterienennspannung | 280 V |
| Batteriekapazität (120 h) | 100 kWh |



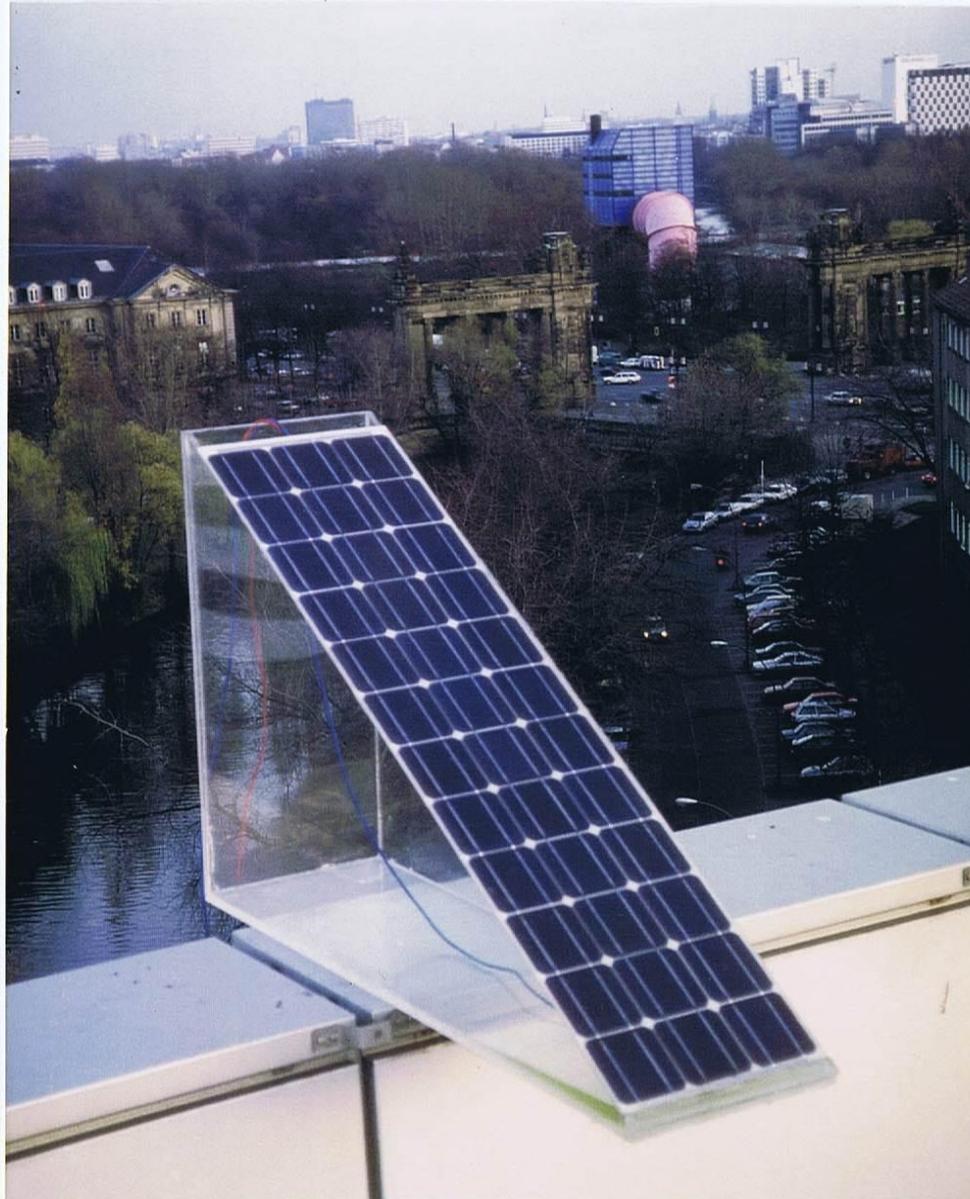
Modifiziertes Ersatzschaltbild für eine Solarzelle

In dieser Schaltung wird der Strom I_p um einen Therm erweitert, der den Diodendurchbruch darstellt

$$I_p = \frac{U_D}{R_p} + \underbrace{a \cdot \frac{U_D}{R_p} \cdot \left(1 - \frac{U_D}{U_{BR}}\right)^{-m}}_{\text{Erweiterungstherm}}$$



Nachführsysteme (Sensoren;Energiebilanzen)



TOEPVIS: Thermal and Optical Enhanced PV-Module with Integrated Stand



Drittmittelgeber: AiF, BMFT, DFG, EU, GTZ, Industrie

- **Brasilien**
- **China**
- **GUS**

- **Indien**
- **Indonesien**
- **Korea**
- **Türkei**
- **Uzbekistan**
- **New Zealand**
- **Vietnam**

Ägypten
Jordanien
Algerien
Marokko

Belgien
England

USA
Niederlande
Norwegen
Spanien

Technologietransfer
(Gemeinsame Projekte; Energieberatung; Ausbildung)

**„ Die Welt kann verändert werden,
die Zukunft ist kein Schicksal“**

Robert Jungk