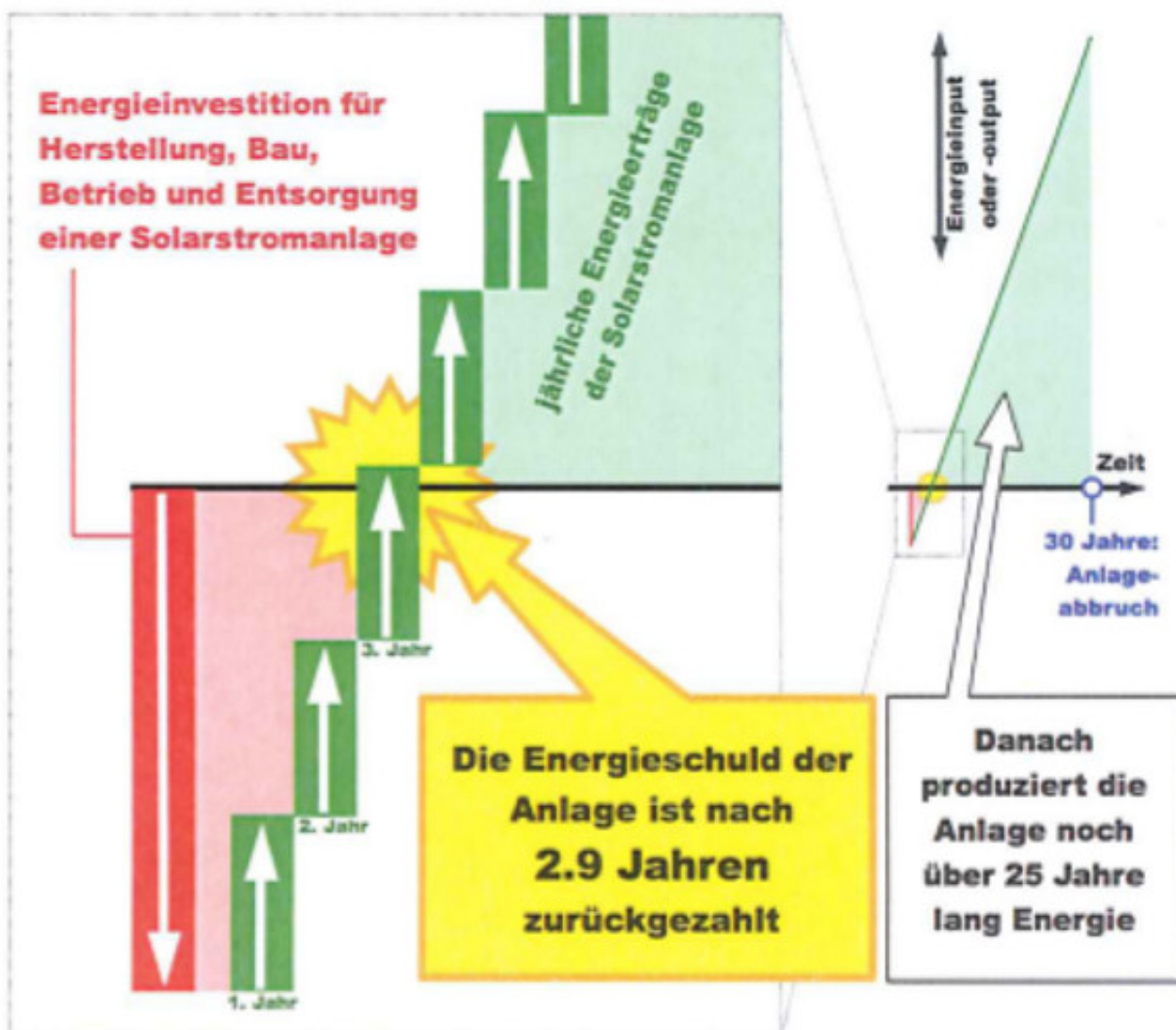


## Wissen

# Energie- und Umweltbilanz der Solarenergie

Die Gewinnung von Solarstrom und solarer Wärme ist nicht frei von schädlichen Umweltfaktoren. Verglichen mit anderer Strom- und Energieerzeugung aber deutlich besser.

## Energierückzahldauer einer Solarstromanlage



Es darf nicht verschwiegen werden, dass auch Anlagen, die mit Hilfe der Sonne Strom und Wärmeenergie erzeugen eine Umweltbelastung aufweisen, wobei diese fast ausschliesslich im Bereich der Herstellung der Module zu suchen ist. Die Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffe, die eingesetzten Hilfsstoffe, chemischen Verbindungen, Beschichtungen und die benötigte Energie fliessen in die [Umwelt- und Ökobilanz](#) ein. So ist es auch bei Kohle- und Kernkraftwerken, bei Gasturbinen- und Wasserkraftwerken. Nur dass regenerative Sonnenenergie deutlich besser abschneidet. Siehe auch [Ökobilanz elektrischer Strom](#).

### **Fakten:**

Die Energiebilanz von Solarstrom (Photovoltaikanlage) für Herstellung, Betrieb und Entsorgung fällt im Unterschied zu anderen Energieerzeugungssystemen deutlich günstiger aus. Berücksichtigt sind dabei Rohstoffgewinnung, Herstellung (Module, Tragkonstruktion, Leitungsführung, Wechselrichter, etc.) Montage, Wartung, Rückbau und Entsorgung. Nach ca. 2,9 Jahren ist die Energieinvestition zu Herstellung der Anlage aufgewogen. Bei Dünnschichtmodulen fällt die ERZ (Energierückzahldauer) noch geringer aus.

Nach einer Energiebilanzierung für Solarwärme (Sonnenkollektoren) liegt die ERZ bei typischen Anlagen, in Abhängigkeit von der Grösse und des Kollektortyps, im Bereich von 1-2 Jahren. Dabei wurden alle nötigen Prozesse berücksichtigt, die bei Herstellung, Bau, Betrieb und Entsorgung anfallen.

### **Umweltbelastungen durch Solarstrom:**

- Sommersmog aktive Substanzen: Der Einsatz von flüchtigen organischen Verbindungen bei der Herstellung der Module trägt zur Bildung von bodennahe Ozon bei und hat somit einen geringen Anteil bei der Entstehung von Sommersmog. Sommersmogaktive Anteile pro Kilowattstunde erzeugter Energie: Solarstrom – 18 mg, Stromnetz Schweiz – 20 mg, Europäischer Strommix (UCTE) – 114 mg
- Versauernde Schadstoffe: Eingesetzt wird bei der Produktion unter anderem Fluorkohlenwasserstoff. Neben seiner direkten toxischen Wirkung kann die Substanz auch zum sauren Regen beitragen. Versauernde Substanzen pro Kilowattstunde erzeugter Energie: Solarstrom – 331 mg, Stromnetz Schweiz – 431 mg, Europäischer Strommix (UCTE) – 2'861 mg
- Gesamtökologische Belastung: Es soll nicht verschwiegen werden, dass die Produktion von Solarzellen die Umwelt auch belastet. Zur Herstellung verwendete Inhaltsstoffe wie Chrom, Fluorkohlenwasserstoff, Cadmium, etc. sind alles andere als harmlos. Jedoch sind die Anteile zum einen gering, zum anderen in sehr widerstandsfähigen Verbunden aus Glas oder Kunststoff eingeschweisst. Bei einer sachgerechten Entsorgung können sie zudem nicht in die Umwelt gelangen. Bei einer gesamtökologischen Analyse ist zu beachten, dass die Aspekte Land- und Ressourcenverbrauch, Treibhauseffekt sowie Endlagerung nicht vergessen werden. Denk man an die noch immer ungelöste Endlagerung radioaktiver Abfälle, so schneidet die Solarenergie besser ab als der bestehende Strommix Schweiz und deutlich besser als der UCTE-Strommix.

### **Umweltbelastungen durch Solarwärme:**

Sonnenkollektoren sind technisch gesehen relativ einfache Konstruktionen. Trotzdem werden zur Verbesserung des Wirkungsgrads teilweise kritische Komponenten in der Herstellung eingesetzt. Verwendung finden Chrom (Schwarzchrombeschichtung) und in neuerer Zeit eine Titan-Nitrid-Oxid Beschichtung. Allerdings können wegen der verwendeten Materialien die Beschichtungen dünner ausfallen und benötigen nur noch 10% der Energie wie frühere Beschichtungsverfahren. Der in den Röhren und Schläuchen fliessende Wärmeträger ist eine 40%-ige wässrige Glykollösung, die beim Anlagenrückbau sogar via Kanalisation (Schweiz) entsorgt werden kann.

### **Zusammenfassung:**

1. Die für die Herstellung einer Solaranlage zur Wärme- oder Stromproduktion aufgewendete Energie wird innerhalb kurzer Zeit durch die über die Lebensdauer erzeugte Energie kompensiert. (ERZ – Energierückzahldauer) Ist die Energieschuld der Anlage abgetragen, produziert sie aus frei verfügbarer Sonnenstrahlung Energie. Konventionelle Energieerzeugungssysteme benötigen über die gesamte Lebensdauer eine Zufuhr von Uran, Kohle, Erdgas oder Erdöl.

2. Wie jede andere Technologie erzeugt die Nutzung der Solarenergie Schadstoffe. Bei einer gesamtökologischen Analyse schneidet Solarstrom etwa fünfmal besser ab als der normale Schweizer Strommix. Im Vergleich mit dem europäischen Strommix sind die Belastungen sogar noch deutlich tiefer.
3. Der grösste Anteil der Schadstoffbelastung stammt aus der für die Produktion benötigten elektrischen Energie aus dem konventionellen Stromnetz. Die moderne Zellenfertigung wird ständig weniger energieintensiv. Der Einsatz der Rohstoffe wird sparsamer, dazu kommen Rohstoffe aus recycelten PV-Anlagen. Die Energierückzahldauer wird daher weiter sinken.

---

Copyright © 2009 - 2026 [www.gesundes-haus.ch](http://www.gesundes-haus.ch) – Stand: 14.02.2026

gibbeco Genossenschaft Information Baubiologie

#### Sponsoren/Partner:

