

sons eRecycling

SENS eRecycling und PV Recycling

→ Die Expertin für die nachhaltige
Wiederverwertung.

Zürich, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026





Roman Eppenberger

Technology & Quality

SENS eRecycling

Obstgartenstrasse 28, 8006 Zürich

043 255 20 00

eRecycling.ch

SENS eRecycling, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026



Die beiden Recyclingsysteme SENS eRecycling und Swico Recycling gehören bezüglich Sammelquote zu den erfolgreichsten weltweit.

In der Schweiz wird 95% des anfallenden Elektroschrotts fachgerecht rezykliert.

SENS eRecycling

Ein System, viele Branchen und verschiedene Geräte



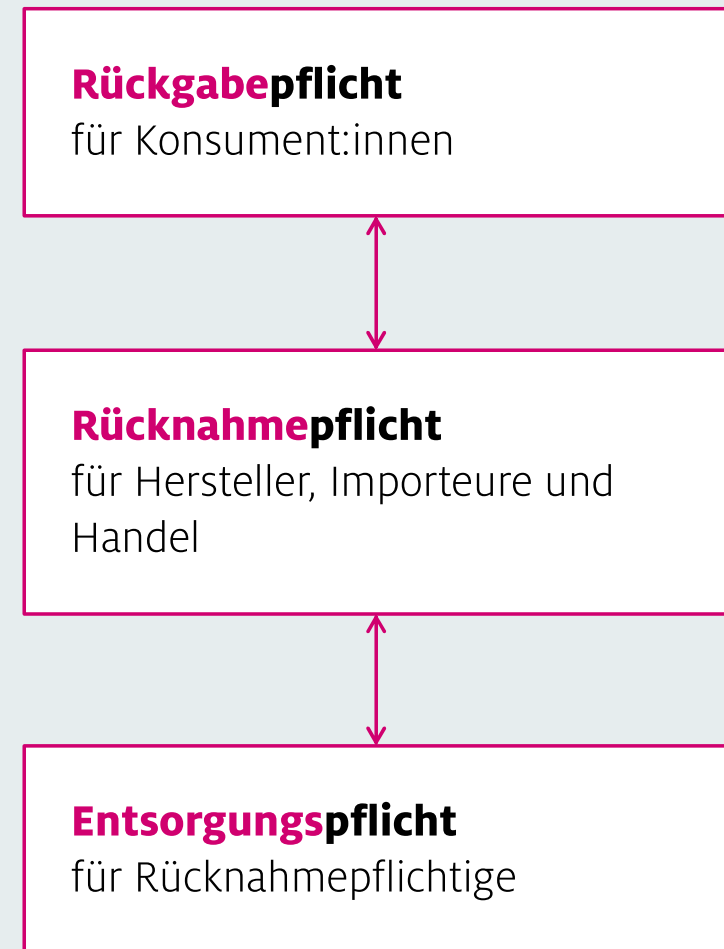
SENS eRecycling, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026



Gesetzliche Rahmenbedingungen VREG

Um die Umwelt zu schützen, ist konsequentes eRecycling unabdingbar. Der Gesetzgeber hat mit der Verordnung über die Rückgabe, Rücknahme und Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (VREG) die Basis geschaffen, das eRecycling in der Schweiz zu organisieren.

Hersteller, Importeure und Handel sind verpflichtet, Altgeräte ihres Produktesortiments kostenlos zurückzunehmen und einem fachgerechten eRecycling zuzuführen. Dank dem System von SENS eRecycling wird diese gesetzliche Auflage einfach und effizient gehandhabt und umgesetzt.



Nur kein Zwang

Freiwilligkeit führt zum Erfolg

Das eRecycling-System von SENS eRecycling basiert auf dem Prinzip des freiwilligen Mitmachens. Es lebt von souveränen unternehmerischen Entscheidungen – und nicht von staatlichen Vorschriften.

Das Prinzip der Freiwilligkeit, das Bewahren der unternehmerischen Autonomie sowie das Fehlen von bremsenden politischen Zwängen ermöglichen es, sachgerechte Lösungen mit grosser Effizienz umzusetzen – ohne dabei branchenspezifische Ziele aus den Augen zu verlieren.

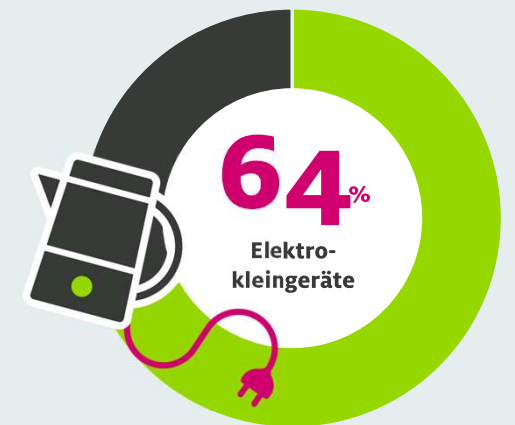
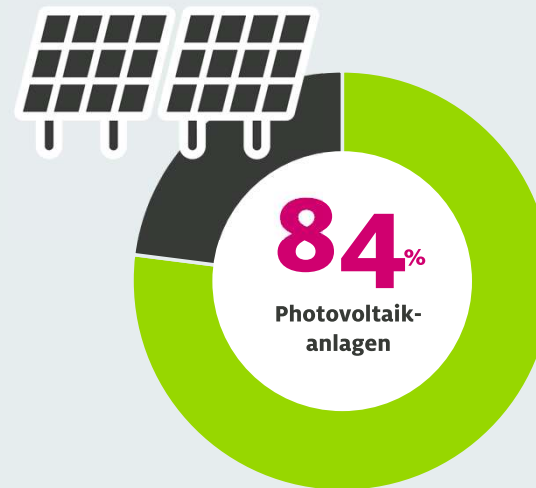
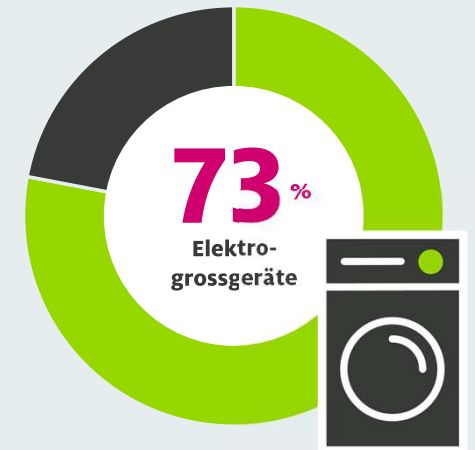
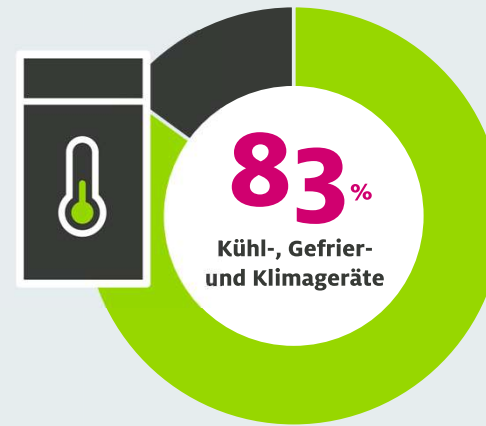
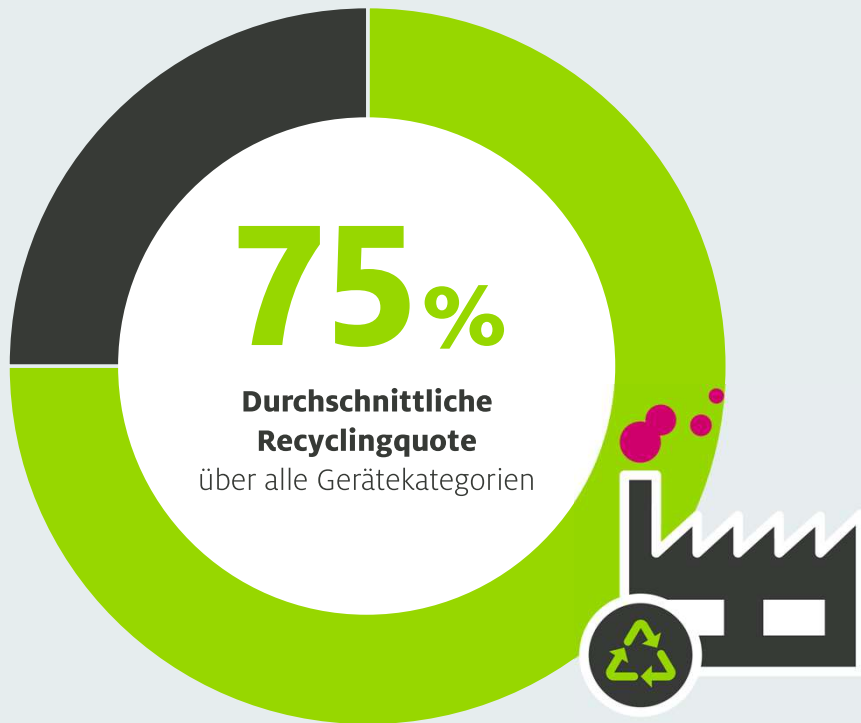
Es besteht keine Gebührenpflicht.

SENS eRecycling, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026



Recycling von Elektrogeräten

Recyclingquote



Kontrollorgane

Technische Kommission

Alle dem SENS-System angeschlossenen Recyclingunternehmen müssen höchste Qualitätsstandards erfüllen, die den international strengsten Richtlinien entsprechen.

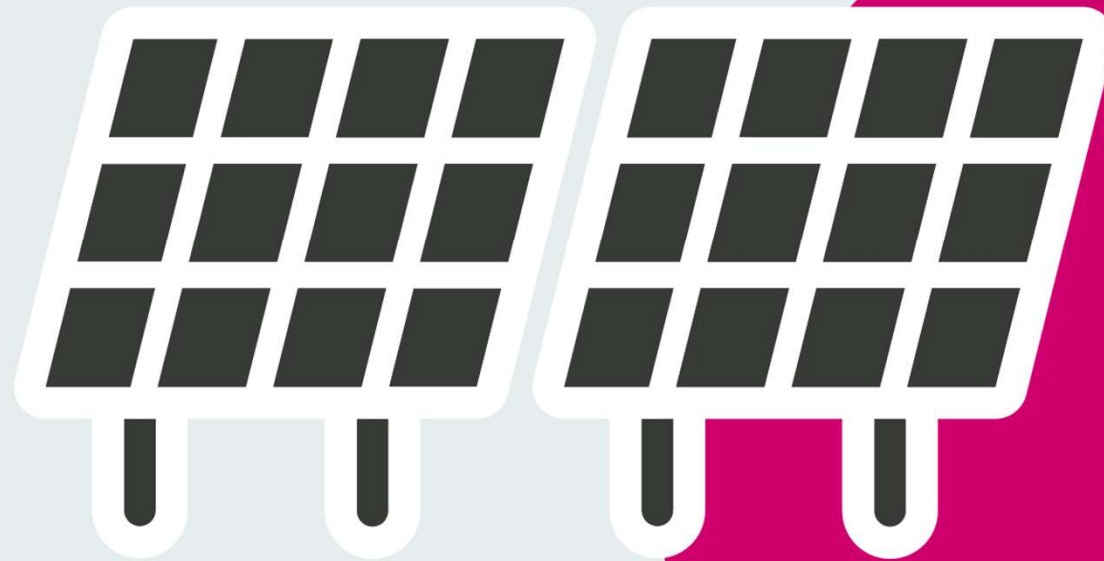
Das Einhalten der einheitlichen und verbindlichen Qualitätsanforderungen wird durch unabhängige Experten – der technischen Kommission – regelmässig kontrolliert.

Dadurch wird sichergestellt, dass die Qualität des eRecyclings in der Schweiz kontinuierlich erhöht wird und immer dem neusten Stand der Technik entspricht.

SENS eRecycling, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026



Photovoltaik und Recycling



Photovoltaik (PV)

Hauptbestandteile einer PV-Anlage

PV-Module

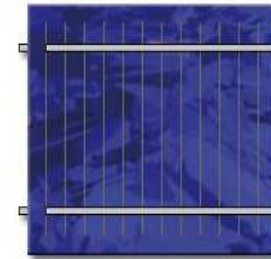
generieren Gleichstrom

- Kristalline Silizium PV-Module
(hoher Wirkungsgrad, teuer im Einkauf)
- Dünnschicht PV-Module
(tiefer Wirkungsgrad, günstig im Einkauf)

Photovoltaik kristalline Solarzellen



Solarzelle monokristallin



Solarzelle polykristallin

Photovoltaik Dünnschichtmodul



PV-Wechselrichter

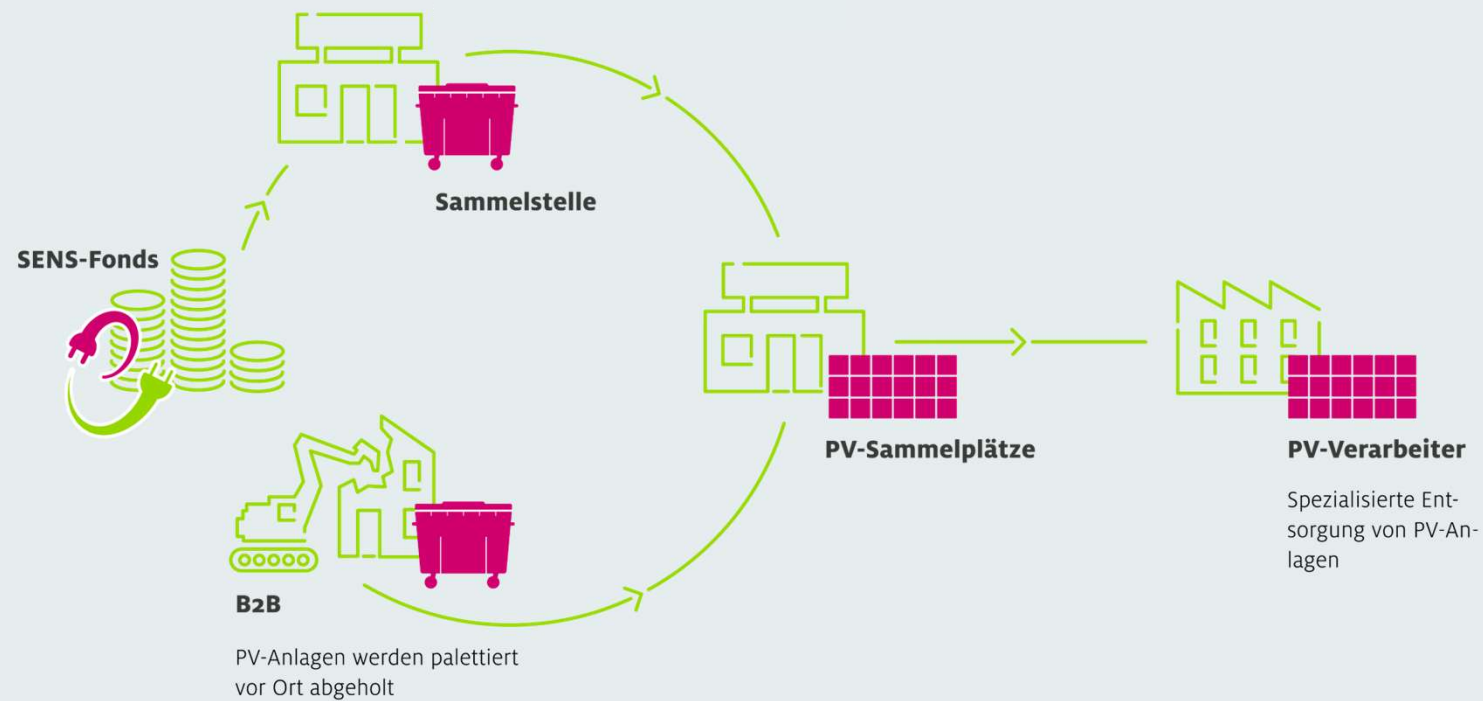
wandeln Gleichstrom in Wechselstrom

Photovoltaik Wechselrichter



Rücknahmeprozess Photovoltaik

Schweizweites Sammelnetz



PV-Recycling

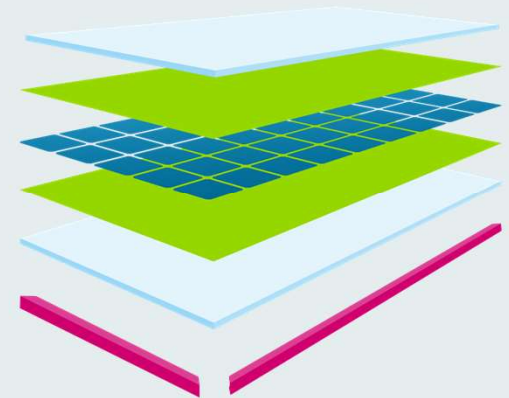
Wie geht das?

Die meisten PV-Module bestehen zu 80% aus Glas.

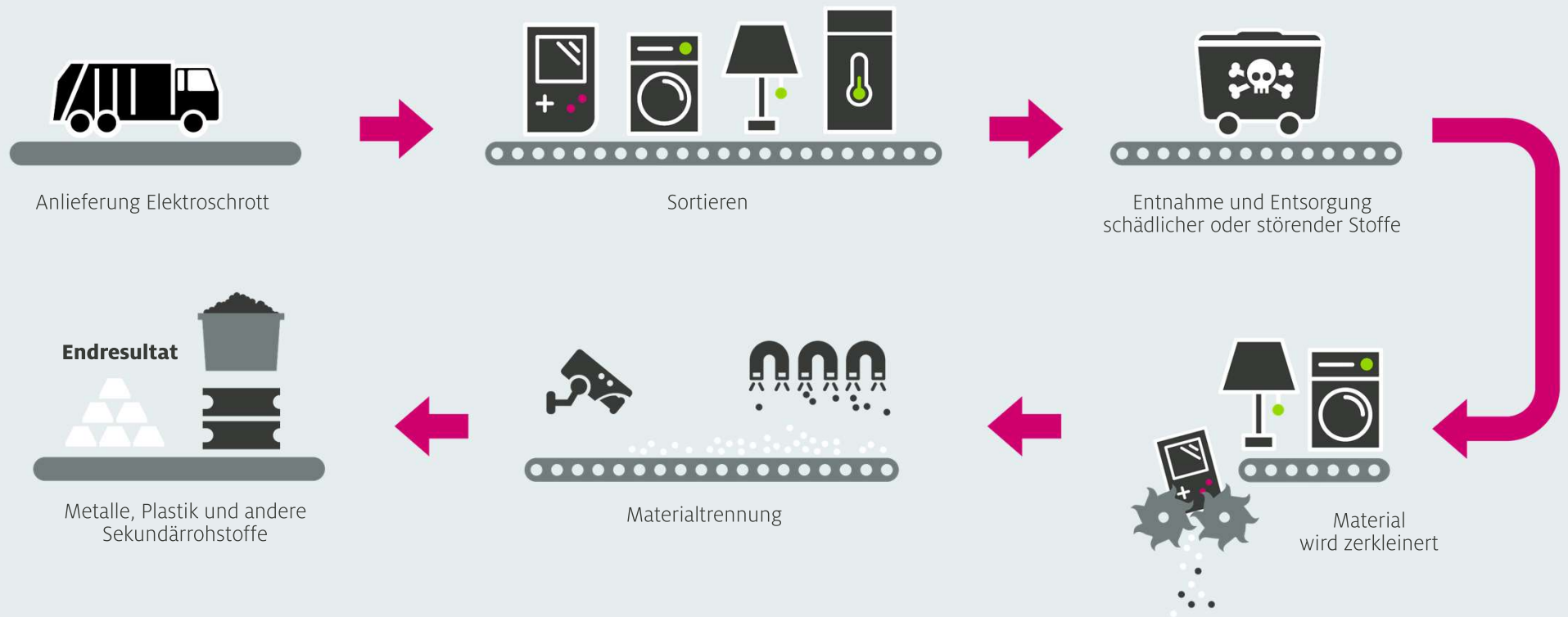
Der Aufbau ist mit Flachglas vergleichbar.

PV-Module werden daher ähnlich wie im Flachglas-Recycling verarbeitet.

- Glas
- Verbundfolie
- Silizium-Wafer
- Metalle



Das passiert in einer Recyclinganlage



Natürlich lässt diese Grafik die Sache einfacher aussehen, als sie in Wirklichkeit ist.
Das Recycling von Elektroschrott ist komplex und der Prozess wird von vielen Faktoren beeinflusst.

Recycling

PV-Ausgangsmaterial



Recycling

PV-Ausgangsmaterial



PV-Recycling Metall



PV-Recycling

Metalle

Auftrennung in

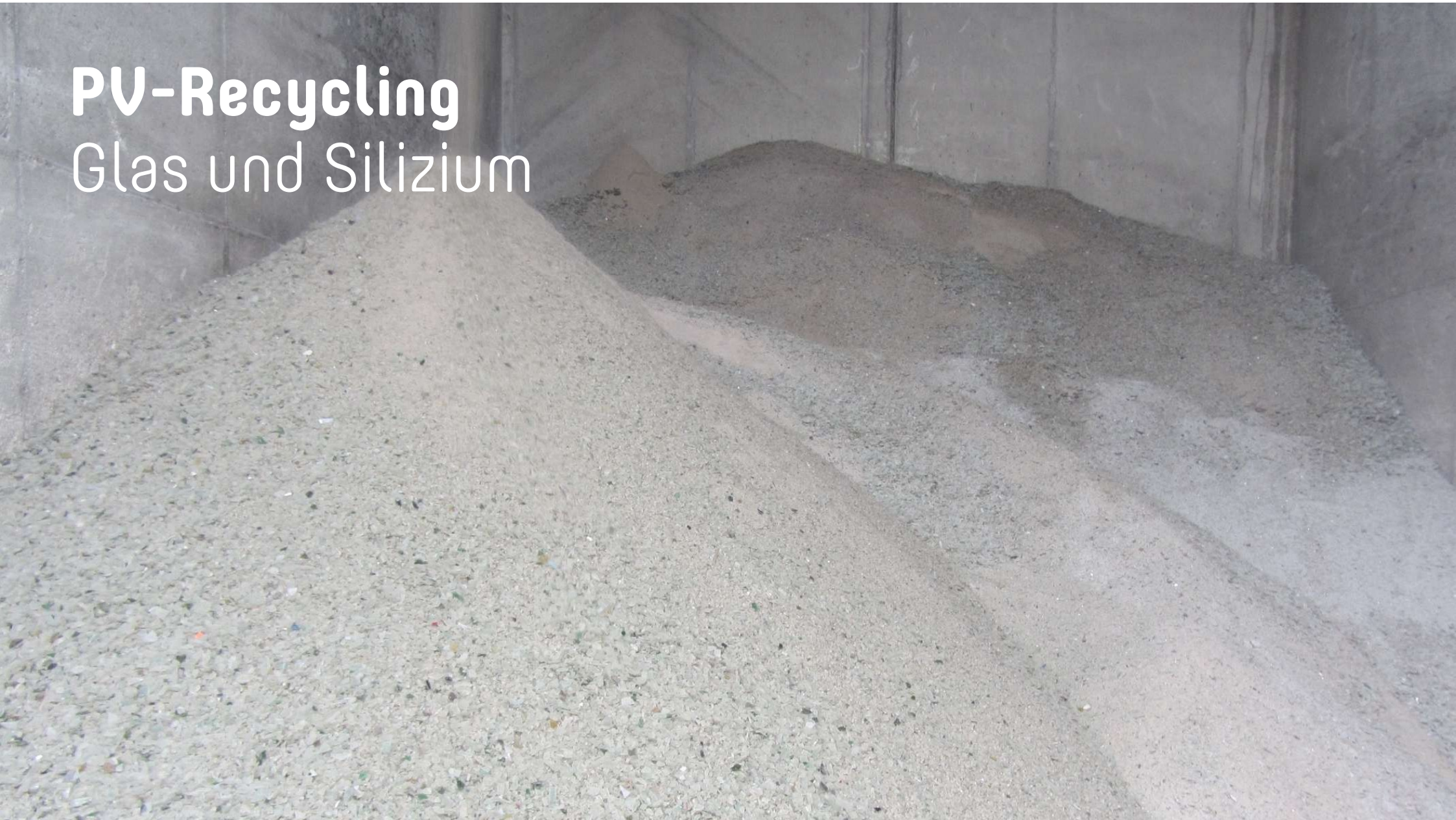
- Eisen-Metalle
- Nichteisen-Metalle (Al, Cu, sehr geringe Mengen Pb)

Aufbereitung für Metallhütten

- Eisenhütte (in CH)
- Kupferhütte
- Aluminiumhütte

PV-Recycling

Glas und Silizium



PV-Recycling

Glas

Glas

- Aufbereitung für Flachglas-Produktion
oder
- Aufbereitung zu Glaswolle als Dämmmaterial für die Baubranche

Silizium-Wafer

- Werden nicht separat recycelt (Absatzkanal fehlt noch)

PV-Recycling Kunststoff



PV-Recycling

Kunststoff

Verbundfolie aus Kunststoff

- In der Schweiz gilt Verwertungs- oder Verbrennungspflicht für Kunststoffe

Kunststoff-Recycling wird nicht durchgeführt

- Verbundfolie ist minderwertiger Kunststoff
- Keine Nachfrage am Markt
- Im E+E-Recycling werden nur wenige technisch-hochwertige Kunststoffe recycelt (HIPS, ABS, PP, HDPE)

Verbundfolie wird energetisch verwertet

- KVA (Kehricht-Verbrennungs-Anlage)
 - Energieerzeugung elektrisch und/oder thermisch
- Zementindustrie
 - Ersatzbrennstoff
 - Ist günstiger als KVA

PV-Recycling

Herausforderung an Recyclingbetrieb

Glas ist sehr abrasiv

- Zerkleinerungstechnologien (Schredder) müssen effizient damit umgehen können

Sortenreine Auftrennung von Glas und Verbundfolie ist eine Herausforderung

- Viel Kunststoff im Glas: schlechter Verkaufspreis
- Viel Glas im Kunststoff: hohe Entsorgungskosten

Glas-Recycling ist auch ökonomisch eine Herausforderung

- Glas ist wenig wert
- Entsorgung von Kunststoff kostet Geld

PV-Recycling

Schadstoffe

Kristalline PV-Module sind immer schadstofffrei.

Dünnschicht PV-Module *können* Schadstoffe beinhalten.

Schadstoffhaltige PV-Modul-Typen

- CdTe (Cadmium-Tellurid)
- CIS (Kupfer-Indium-Selen)
- CIGS (Kupfer-Indium-Gallium-Selen)

Situation in der Schweiz

- First-Solar-Anlagen müssen über First-Solar recycelt werden
- Recycling-Prozess für schadstoffhaltige PV-Module ist noch nicht aufgesetzt (geringe Mengen)

**Danke für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Gerne stehe ich Ihnen für
Fragen zur Verfügung.

Roman Eppenberger

Technology & Quality

SENS eRecycling

Obstgartenstrasse 28, 8006 Zürich

043 255 20 00

eRecycling.ch

SENS eRecycling, Roman Eppenberger, VESE, 27.05.2026

