

AUSBAU DES RECYCLINGS VON PHOTOVOLTAIK MODULEN IN DER EU

Sophie HINTERHOLZER¹(*), Sebastian ZWICKL-BERNHARD²

Inhalt

Die EU steht vor einem stark wachsenden Aufkommen ausgedienter PV-Module, das infolge ambitionierter Ausbauziele für Photovoltaik und des anstehenden Rückbaus früher PV-Module bis 2050 stark ansteigen wird. Gleichzeitig bieten recycelte Materialien ein erhebliches Potenzial zur Verringerung der Abhängigkeit von Primärrohstoffen und zur Stärkung der strategischen Autonomie der EU, insbesondere im Kontext geopolitisch konzentrierter Lieferketten. Vor diesem Hintergrund analysiert die vorliegende Studie, wie unterschiedliche politische Rahmenbedingungen darunter aktuelle EU-Vorgaben (Critical Raw Material Act), Exportbeschränkungen und Marktdynamiken kritischer Rohstoffe das Management von ausgedienten PV-Modulen im EU-Raum beeinflussen.

Methodik

Es wird ein techno-ökonomisches Optimierungsmodell entwickelt, das die kostenoptimale Standort- und Kapazitätsplanung von PV-Recyclinganlagen unter verschiedenen Szenarien ermittelt.

Ergebnisse

Unter den aktuellen politischen Rahmenbedingungen dominieren der Export nach Drittländern, das PV-unspezifisches Recycling und Deponierung, während PV-spezifisches Recycling nicht stattfindet. Ein Exportverbot führt zwar zur vollständigen Inlandbehandlung in der EU, jedoch ohne den Aufbau spezialisierter Recyclinganlagen. Der Critical Raw Material Act ermöglicht dagegen ab 2030 den gezielten Aufbau von PV-spezifischem Recycling, gestützt durch vorheriges Zwischenlagern und vollständig ohne Exporte oder Deponierung. Marktgetriebene Entwicklungen allein reichen nicht aus: Im Market Dynamics Szenario, im Falle eines kurzfristigen Preisschocks von PV-Modul Materialien, bleiben PV-spezifische Anlagenkapazitäten gering, und Exporte sowie Deponierung spielen weiterhin eine große Rolle. Der Critical Raw Material Act führt darüber hinaus zu einem kosteneffizienten, gleichmäßigen Anlagenbetrieb mit hoher Auslastung, während fehlende Lagerkapazitäten zu Überkapazitäten und ineffizienter Nutzung führen. Insgesamt ist die Menge recycelter Materialien im Critical Raw Material Act deutlich höher (1244 kt bis 2035) als im marktgetriebenen Szenario (490 kt), was die zentrale Bedeutung gezielter Regulierung unterstreicht (Abb.1). Die Ergebnisse zeigen damit, wie politische Instrumente Recyclinganreize, Kapazitätsauslastung sowie das potenzielle Angebot sekundärer Rohstoffe verändern.

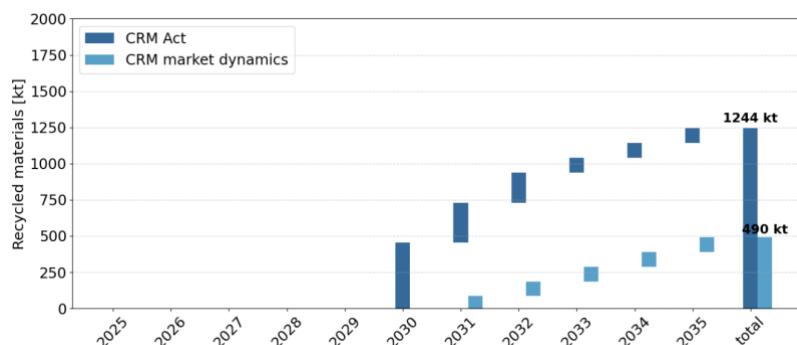


Abbildung 1: Recycelte PV-Materialienmenge unter dem Szenario Critical Raw Material Act und Market Dynamics

¹ TU Wien, Gußhausstraße 25-29 / E370-03, +43 1 58801-370303, hinterholzer@eeq.tuwien.ac.at, <https://eeq.tuwien.ac.at>

² TU Wien, Gußhausstraße 25-29 / E370-03, +43 1 58801-370303, zwickl@eeq.tuwien.ac.at, <https://eeq.tuwien.ac.at>