

# Zirkuläre Geschäftsmodelle für die Solarbranche gesucht



**Dr. Stefan Grösser**  
Professor für Strategisches Management und Organisation, BFH

Am Institute for ICT-Based Management ICTM der Berner Fachhochschule BFH entwickeln Forscher im Rahmen des EU-H2020-Projekts CIRCUSOL zusammen mit europäischen Partnern Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft für die Solarbranche. Diese soll dank einem innovativen Umgang mit Ressourcen nachhaltiger und wettbewerbsfähiger werden.

Strom aus Photovoltaikanlagen (PV) deckt rund 4 Prozent des europäischen Bedarfs an elektrischer Energie, und das starke Wachstum dürfte anhalten. Technische Fortschritte und sinkende Kosten machen das PV-Modul auf dem Dach und den dezentralen Energiespeicher immer günstiger und effizienter. Doch die Branche hat ein Problem: Mit dem Boom des Solarstrommarkts gelangen immer mehr ausrangierte Produkte in den Abfall. Solar Müll, den niemand will, ist eine ökonomische Verschwendung, eine ökologische Belastung und eine Hypothek für die Solarindustrie, die sich der Nachhaltigkeit verschrieben hat.

Im Rahmen der Forschungsprogramme «Horizon 2020» der Europäischen Union widmet sich ein Projekt der Frage, wie die Solarenergieindustrie ihre Ressourceneffizienz steigern und damit mehr zu einer klimaverträglichen Energiezukunft beitragen kann. Das Projekt CIRCUSOL vereint Unternehmen des Energiesektors sowie akademische Zentren und Universitäten aus Belgien, Frankreich, Deutschland, Litauen, Spanien und Schweden. Die Schweiz wird durch die Bernischen Kraftwerke (BKW) und die Berner Fachhochschule vertreten. Das Hauptziel von CIRCUSOL besteht darin, für die Solarenergiebranche Lösungen auf der Basis der Kreislaufwirtschaft zu entwickeln. Bei solchen erzielt der Besitzer eines Produkts seinen Umsatz mit der Leistung oder Funktionalität, die das Produkt über seinen gesamten Lebensweg erbringt. Er stellt also nicht einfach ein Produkt her und verkauft es, sondern bewirtschaftet es als Dienstleister von der Herstellung bis zum Recycling. Dabei hat er ein grosses Interesse daran, das Leben des Produkts zu verlängern und die Wiederverwertung der im Produkt steckenden Rohstoffe zu erleichtern.

## PV-Module fit machen für Kreisläufe

Defekte PV-Module haben heute einen geringen Wert. Nach einer Reparatur erhalten sie kaum noch das Vertrauen der Konsumenten, weil Vorschriften oder Standards für die Prüfung, Zertifizierung und Kennzeichnung von gene-

ralüberholten PV-Modulen fehlen. Sie lassen sich deshalb meist nur auf weniger entwickelten Märkten verkaufen. Häufig lohnt sich eine Reparatur deshalb gar nicht mehr. Eine Wiederverwertung der Materialien ist aber nur möglich, wenn man die Module zerstört. Dabei fallen vor allem Glasbruch und Aluminiumschrott an. Die Herausforderung besteht nun darin, die Kreislauffähigkeit der PV-Module zu verbessern. Gesucht sind Gerätedesigns, dank denen die Module leicht zu öffnen, zu demontieren und zu reparieren sind und die – im Falle einer Ausmusterung – die Rückgewinnung der wertvolleren Materialien erleichtern. CIRCUSOL will nun die finanziellen Auswirkungen eines solchen neuen PV-Modul-Designs für Hersteller und Recycler untersuchen. Die erhofften Erkenntnisse sind unerlässlich für ein funktionierendes zirkuläres Geschäftsmodell.

## Zweites Leben für Batterien

Vor grossen Herausforderungen steht die Branche auch bei den Energiespeichern. Lithium-Ionen-Batterien aus Elektrofahrzeugen werden meistens ausgemustert, wenn sie noch 70 oder 80 Prozent ihrer Speicherkapazität haben. Der aus dem Recycling solcher Batterien resultierende Erlös ist äusserst bescheiden. Hingegen lassen sich die Batterien theoretisch noch gut als stationäre Energiespeicher verwenden, etwa für Wohn- und gewerbliche Nutzungen oder zur Netzstabilisierung. In einem Modell, das auf zirkuläre Wertschöpfung abzielt, sind nun vor allem Lösungen gesucht, mit denen sich das Leben einer Batterie verlängern lässt. CIRCUSOL verfolgt dabei mehrere Stossrichtungen.

Ein Ansatz besteht darin, die Technologie zur Wiederherstellung von Batterien zu verbessern. Mit geeigneten Diagnoseverfahren lassen sich einzelne beschädigte Zellen identifizieren. Entfernt man diese, erhöht sich die Effizienz der gesamten Batterie. Die Wiederherstellungsrate alter Batterien könnte auch verbessert werden, wenn sich verschiedene Batterietypen im Rahmen eines Wiederaufbereitungsprozesses kombinieren liessen. Auch daran



Sonnenkraftwerk, Courgenay (Quelle: BKW)

arbeiten die Partner. Zudem will das Projekt das Marktvertrauen in Second-Life-Batterien stärken, indem es geeignete Testprotokolle für die Sortierung und Bewertung von gebrauchten Batterien entwickelt.

Und schliesslich liesse sich die Wirtschaftlichkeit mit Produkt-Service-Systemmodellen erheblich steigern. Bei solchen müssen sich die Endanwender nicht mehr um die Leistung und die Lebensdauer des Batteriesystems kümmern. Sie kaufen nur die gewünschte Leistung bei einer Servicegesellschaft ein. Diese ist mit ihrem Know-how und ihrer grossen Installationsbasis in der Lage, den Kunden ein optimales Angebot zu machen. CIRCUSOL wird nun Geschäftsmodelle für wiederaufbereitete Elektrofahrzeugbatterien in stationären PV-Anwendungen entwickeln. Dazu gehört auch eine Prognose, wie sich die Kosten für die Wiederaufbereitung entwickeln werden, um die Nachhaltigkeit des Geschäftsmodells beurteilen zu können.

#### Teil einer internationalen Kooperation

Das CIRCUSOL-Projekt ist auf eine Dauer von vier Jahren ausgelegt und startet im Juni. Seitens der BFH wird sich ein Projektteam der Forschungsgruppe Business Ecosystem Management des ICTM unter der Leitung von Prof. Dr. Stefan Grösser, dem Leiter des BSc-Studiengangs

Wirtschaftsingenieurwesen, in die internationale Forschungsk Kooperation einbringen. «Wir werden in verschiedenen Teilbereichen tätig sein», sagt Stefan Grösser. «So werden wir beispielsweise Datenbanken aufbauen, um Informationen von Batterien und PV-Anlagen zu bewirtschaften, die deren Wiederverwendung erleichtern. Zudem werden wir Ökosystemanalysen erarbeiten und uns an Pilotversuchen mit Sekundärbatterien beteiligen, die der Partner BKW im Kanton Bern durchführt.» Auch Studierende werden in Form von Projektarbeiten von CIRCUSOL profitieren: «Unsere Position im Projekt ist an der Schnittstelle der Bereiche Technik, Informatik und Betriebswirtschaft – also genau bei jenen Aufgaben, für die wir Wirtschaftsingenieure ausbilden.»

#### Kontakt

– stefan.groessler@bfh.ch

#### Infos

– [ictm.bfh.ch/businessecosystemmanagement](http://ictm.bfh.ch/businessecosystemmanagement)  
– [bfh.ch/wirtschaftsingenieur](http://bfh.ch/wirtschaftsingenieur)



CIRCUSOL im Video auf [spirit.bfh.ch](http://spirit.bfh.ch) >  
Zirkuläre Geschäftsmodelle