

NACHHALTIGER BELEUCHTUNGSMARKT

SOLARE-LED-BELEUCHTUNG IM ÖFFENTLICHEN RAUM



Bild 1: Firmenparkplatzbeleuchtung der Elobau GmbH & Co. KG mit Towersun 128 Leuchten, EPS soltec

Solare LED-Leuchten können Kommunen und Städte rund um den Globus umweltfreundlich und ohne Stromrechnung in zuverlässiges und ansehnliches Licht rücken. Genutzt wird dieses Potential noch kaum. Seit der Etablierung der PV- und LED-Technologie sind diese Lösungen wirtschaftlich interessant.

Die Pioniere und First Mover, die diesen Off-Grid-Beleuchtungsmarkts erschlossen haben, sind Solartechnologie-affine

Firmen, die die LED-Technologie in ihre Produkte und Beleuchtungssysteme integrieren. Zu finden sind diese z.B. in Österreich (z.B. Ecolights Solare Beleuchtung, EPS Soltec – seit Februar 2013 umfirmiert in die Photinus); in Deutschland (z.B. Ronotic Mobile Light, Phaesus, Sonnenplus, Vervysol) und seit ca. zwei Jahren ist auch der polnische Anbieter Euroledlighting Rodos aktiv. Diese Anbieter produzieren und installieren nicht

nur, sondern sind auch beratend tätig. Dabei kooperieren sie mit nationalen und internationalen Händler- und Vertriebspartner-Netzwerken, so dass bereits Projekte in Österreich, Deutschland, Afrika, Afghanistan, Argentinien, Korea, Mexiko und den USA realisiert wurden. Auch Großkonzerne wie Philips und Osram sind hier tätig. Philips scheint sich auf die Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen zu konzentrieren und hat bereits ein ausgereiftes Leuchten Sortiment parat. Osram agiert mit Pilotprojekten am Viktoriasee, bei denen Solare Zentren geschaffen werden, die Energie für Batteriebetriebene Leuchten liefern. Die Leuchten können dort von den Bewohnern ausgeliehen werden, was auch Fischer gerne nutzen. Für den flächendeckenden Ausbau der Infrastruktur fehlen noch die Geschäftsmodelle. In Indien startete aktuell ein Großprojekt zur solaren ländlichen Elektrifizierung, das u.a. durch den Antrag von Grünstromzertifikaten gefördert werden soll.

Hoher Informationsbedarf von Entscheidern und Bevölkerung

Bereits seit sechs Jahren kooperiert DieLichtschmiede Solar & Lights, ein deutsches Montage & Service Unternehmen u.a. mit EPS Soltec und realisier-



Bildrechte: Ecolights



Bildrechte: Ecolights



Bildrechte: Ecolights

Bild 2: Wegebeleuchtung mit Ecostar Double Sol, Stahlmast und gebogenes laminiertes Solarmodul (links) Nachtansicht der Leuchte mit Lerchenholzmast (mitte) und transparentem Glasmodul (rechts)

te rund 45 Installationen in deutschen Kommunen. Ecolights Solare Beleuchtung betrachtet Kommunen als Kernmarkt und realisierte in Österreich vielfache Projekte, sowie auch, seit 2013, mit dem Vertriebskooperations-Partner JMS im süddeutschen Raum. Hier wurden laut JMS gerade einmal 15 Leuchten installiert. Viele Entscheider und Planer hätten noch alte Lichtkonzepte im Kopf oder zu wenig Informationen über die Vorteile der Leuchten, überall da, wo kein Stromanschluss vorhanden ist.

In Kommunen setzt sich langsam die Erkenntnis durch, dass solare Off-Grid-Beleuchtung langfristig nicht nur die Umwelt, sondern mit Einsparungen zwischen 30–50 % auch den kommunalen Geldbeutel schont. Keine jährliche Stromrechnung, niedrige Betriebs- und Wartungskosten, keine Erdarbeiten für die Verkabelung. Das Marktpotential ist hoch. Die Projekte sind noch vorwiegend Einzelinstallationen an disponierten Stellen, Ausleuchtungen ganzer Straßenzüge in Gemeinden nehmen aber durchaus zu. Projekttreiber sind EU- oder Bundesweite Förderprogramme zur Effizienzsteigerung von Kommunen und Städten, z.B. „Kommunen in neuem Licht“. Die aktuellen Produkte sind i.d.R. Leuchten der „neuen Generation. Optimiert wurden u.a. der Neigungswinkel der Solarpaneele, der mit 90 Grad oder gebogener Form das Liegenbleiben von Schmutz und Schnee verhindert, die Verbesserung der intelligenten Speicher- und Steuerungstechnologie der Leuchten sowie deren Design. Konkrete Wechselzyklen für Akkus und die LED-Leuchtmittel sind noch nicht konkret feststellbar. Laut Datengrundlage der Komponenten müssen die Leuchtmittel rund alle 12 Jahre gewechselt werden, nach acht bis zehn Jahren ist ein Akkuwechsel fällig. Die durchschnittliche tägliche Leuchtdauer liegt bei 11 Stunden täglich, meist wird dabei energiesparend gedimmt. Die Strahlungsleistung ist je nach Leuchten Typ/Stärke vergleichbar mit herkömmlichen Netzleuchten. Die Akkus halten teilweise eine mehrtägige „Schlechtwetter-Energiereserve“. In rund 20 Minuten sind die Leuchten laut Hersteller ohne aufwändige Grabungsarbeiten aufgestellt und hinterlassen beim möglichen Standortwechsel keine Materialrückstände im Boden. Der Mehrpreis pro Leuchte beträgt dabei rund tausend €. Projekte mit Installationen bis zu 30 Leuchten wurden bereits vielfach realisiert. Aus Herstellersicht kann dennoch nicht von Großserienanwendung gesprochen werden und so manchem Anbieter geht ob der geringen Stückzahlen der Atem aus.

Kommunale Projektbeispiele aus Deutschland und Österreich

Solar gespeist illuminiert wurden bisher Buswartehäuschen, Uferpromenaden, Parks, Hotelgartenanlagen, Sportaußenanlagen, Sport- und Wanderwege sowie Bundesstraßen realisiert. So gibt es bereits seit 2009 in der niederbayerischen Gemeinde Ascha und auf österreichische Gemeindestraßen und Kreuzungen solare Beleuchtungssysteme. Laut Aschas Bürgermeister Zinrgibl sind die Aschaer sehr zufrieden und es gab bisher noch keine Schäden an den Lampen. Das bisher größte österreichische Projekt mit 32 installierten Ecostar-Leuchten von Ecolights, zur Beleuchtung der Gemeindestraßen, Kreuzungen und einer Mühlinsel, realisierte die Marktgemeinde Mettersdorf an. Saßbach im steirischen Vulkanland. Die Gemeinde Ruhpolding installierte sechs Towersun Leuchten von EPS Soltec. Vier der Leuchten erhellen den zuvor dunklen Fußweg vom Shuttle-Parkplatz zur Chiemgau Biathlon Arena und erhöhen somit den Komfort und die Sicherheit der Sportbegeisterten. Zwei weitere dieser Leuchten sind in der Nähe des Ortseingangs von Ruhpolding positioniert und beleuchten bis dato unerschlossene und dunkle Bereiche. Systematische Erhebungen der Erfahrungen und technologischen Leistungen solcher Installationen gibt es nach Kenntnis der SONNENENERGIE noch keine.

Solare-LED-Leuchten in Städten

Auch für Städte bietet die solare-LED-Beleuchtung vielfältige Möglichkeiten, mit denen der CO₂-Footprint und die Stromrechnung gesenkt und der öffentliche Raum aufgewertet werden kann.

Produkt- und Projekterfahrungen sollten unbedingt zugänglich gemacht werden, denn auch hier fehlt es an Er-



Bildrechte: Diel.lichtschmidte Solarlights GmbH

Bild 3: Beleuchtung einer Kreuzung mit Buswartehäuschen

Streetsun Leuchte, EPS soltec, hauptsächlich für Nebenstraßen, Wege, Hotel- und Golfanlagen etc. verwendet.

fahrungen und Informationen der Entscheider. Ein Marktpotential stellen, neben nicht verkabelten Straßenleuchten, die vielfältigen städtischen Lichtquellen, wie z.B. die architektonische Beleuchtung historischer Gebäude, die Werbe-, und Platzbeleuchtung und freistehende Installationen, zur Aufwertung des öffentlichen Raumes dar. Allerdings sollten Städte darüber nachdenken, sagt Osram GmbH Pressesprecher Christian Boelling, ob bereits umweltfreundlicher Strom verbraucht wird, der dann leichter zu einer Leuchte mit energieeffizientem Leuchtmittel geführt wird. LED-Anwendungsstudien in Städten von Leuchtmittelherstellern konzentrieren sich meist auf die reine LED-Verwendung. Aktuell realisieren Städte Umweltvorgaben und tauschen, bis 2016 ineffiziente Leuchtmittel aus. Typische Problemstellungen bei Stadtplanungsverantwortlichen sind im Zusammenhang: Welche Hinweise zu Standortbedingungen für den effektiven Betrieb solcher Leuchten in der



Bildrechte: Diel.lichtschmidte Solarlights GmbH

Bild 4: Towersun 128 EPS soltec. Kubischer PV-Aufbau mit Leuchten-Doppelausleger; Sonnenertrag von vier Seiten.



Bildrechte: Elobau GmbH & Co. KG

Bild 5: Elobau GmbH & Co. KG Firmenparkplatzbeleuchtung, Nachtaufnahme



Bild 6: EPS soltec / Phoenius GmbH & Co. KG – Leuchten Sortiment im Überblick



Bildrechte: Phaesun GmbH

Bild 7: Phaesun PV-LED Street Lamp, 36 W, 12 h tgl. Leuchtdauer, drei Tage Speicherkapazität; Stärken S-M-L.

SonnenPlus GmbH, Deutschland & Zularistan Ltd., Afghanistan installierten 2009-2012 in vier Provinzen Afghanistans rund 2.300 Leuchten (Kabul City, Ghazni Province, Ghor Province, Badakhshan Province. LED: 30 W, 60 W und 80 W), u.a. auch diese Leuchte.

Stadt sind zu beachten? Wer vertreibt diese Leuchten serienmäßig mit Nachlieferungsgarantie? Wie sehen Wirtschaftlichkeitsberechnungen aus?

Berlin hat die Chance, saubere Straßenbeleuchtung zu realisieren nicht genutzt

Ausgerechnet Deutschlands Hauptstadt Berlin hätte Katalysator für den solaren LED-Leuchten-Markt sein können, wenn die rund 8.000 Peitschenleuchten, von insgesamt rund 48.000 gasbetriebenen Berliner Straßenleuchten, die aktuell auf elektrischen Netzbetrieb umgestellt werden, durch solar-LED-Leuchten ersetzt worden wären. Aber eben nur fast, denn in Berlin werden Kabel verlegt. Bei der Nachfrage im Senat für Umwelt und

Energie hieß es, dass bereits die Umstellung von Gas auf Elektrizität eine sehr große Umstellung für die Berliner darstelle, und dass man denke, dass eine so drastische Veränderung kaum Akzeptanz in der Bevölkerung gefunden hätte. Davon abgesehen lagen offensichtlich keine Angebote und Informationen für eine solare-LED-Lösung vor. Auch in dem, sich gerade in der Verabschiedung befindlichen Lichtmasterplan der Stadt Offenbach sind keine solaren LED-Lichtlösungen vorgesehen. Laut Stefanie Guenther, der Projektverantwortlichen der Stadt Offenbach, lagen keine konkreten Informationen über solche kommerziell beziehbaren Leuchten vor. Solche Informationen seien jedoch von großem Interesse.



Bildrechte: Artemide

Bild 8: Solar Tree, Artemide. Entworfen vom britischen Designer Ross Lovegrove

Seit 2011 serienreif von Artemide im Verkauf. Stand heute sind laut dem Office Lovegrove rund 10 Solar Trees weltweit in Städten installiert, z.B. auf der Piazza della Scala in Mailand. Auch für diese Innovationen sind offensichtlich gemeinsame Geschäftskonzepte der Hersteller sinnvoll. Funktion: 360 Solarzellen speisen die LED-Leuchten in den Blättern und Halmen des Baumes. Akkus, sowie eine elektronische Steuerung befinden sich im Stamm. Der Solar Tree funktioniert sowohl autonom wie auch im Netzbetrieb. Ross Lovegrove ist überzeugt davon, dass solche Produkte des öffentlichen Lebens zukünftig die Garanten von gesellschaftlicher „Gesundheit“ und „Reichtum“ sind.

Off-Grid-Beleuchtungs-Großprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern

Großes Potential bei noch fehlenden Geschäftsmodellen

Zugang zu Elektrizität ist heute eine elementare Lebensgrundlage. Licht und die Einsehbarkeit von Orten und Straßen verbessern Lebensqualität, Kommunikation, Sicherheit, Bildung und gewerbliche Tätigkeit weltweit. So lebten 2011 immer noch 1,3 Milliarden Menschen ohne Elektrizität (IEA, World Energy). Besonders betroffen ist die vorwiegend ländliche Bevölkerung in Afrika und Süd-Ostasien. Aufgrund von hohen Entfernungen ist dort der Netzausbau von Dörfern oft unrentabel, so dass viele Dörfer, trotz der Urbanisierungstendenz, auch langfristig ohne Zugang zu Elektrizität sein werden.

Off-Grid-Pilotprojekte machen auf die Bedeutung ländlicher Elektrifizierung aufmerksam und bieten die Gelegenheit, Produkte zu testen. Gefördert werden diese meist von internationalen Organisationen und der Weltbank. Großkonzerne, wie Philips und Osram sind hier meist im Zuge ihres CSR-Engagements¹⁾ tätig. Angesichts des Marktpotentials des Off-Grid-Marktes von geschätzten 40 Bill. US-\$, sitzen diese Konzerne inzwischen mit ausgereifter Technologie in den Startlöchern. Lediglich die tragenden Geschäftsmodelle sind noch ungewiss. Kerzen, Kerosin- und Dieselkäufe werden zwar von den täglichen Budgets der Menschen bestritten, die Installation PV-gespeister Energielösungen und LED-Lampen-Infrastrukturen erfordert jedoch Investitionen, die in der Regel das Machbare der Dörfer und Gemeinden in diesen Ländern überschreiten. Ein mögliches Ziel ist es, statt der täglichen Kerosinkäufe Abrechnungssysteme für den



Bildrechte: Rein Triefeld

Bild 9: Solarbaum SolArt Rein Triefeld Studios USA.

Der solaraffine Künstler u. Gründer der Solar Foundation USA Rein Triefeld organisiert und entwickelt skulpturale Solartree-Projekte, die den öffentlichen Raum funktional und ästhetisch aufwerten. Häufig an Schulen und Parkplätzen installiert produziert ein Solartree rund 6.324 kWh/J.

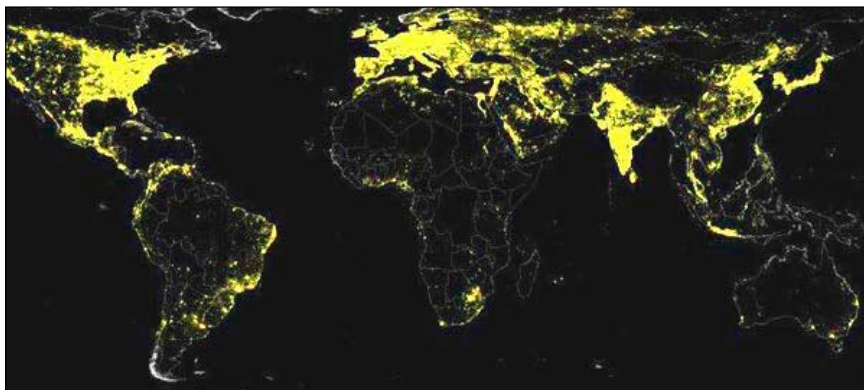


Bild 10: Die Erde bei Nacht

Die Satellitenaufnahme der Erde illustriert, in welchen Regionen abends und nachts kein Licht brennt und wo demnach, von unbewohnten Gebieten abgesehen, keine elektrische Energie zur Verfügung steht.



Bild 11: Pilotprojekt Off-Grid-Straßenbeleuchtung Nairobi. Philips

Pilotprojekt Philips Electronics im Rahmen der, maßgeblich von UNEP getragenen Initiative En.lighten mit Start 2012 in Nairobi. SolarGen2-LED-Leuchten (High Brightness LED, 6.000 Lumen, optische Speziallinsen, intelligentes Kontrollsystem).

Kauf solarer Energie und für das Leasing von Geräten zu entwickeln. Forschungsseitig ist das Fraunhofer ISE bereits seit Jahren an Projekten zur Entwicklung von Energie-Insellösungen und Geschäftsmodellen beteiligt und kooperiert auch mit dem vor einem Jahr gegründeten GOGLA-Verband (Global-Off-Grid-Initiative)²⁾. Schritt für Schritt nehmen diese Lösungen und Produkte immer größere Dimensionen an. Angefangen bei kleinen Handlampen und solaren Laternen entwickelte sich die Solare Off-Grid-Beleuchtung weiter zu Beleuchtungslösungen für Gebäude, Solar Home Systemen (SHS) und der solaren LED-Straßenbeleuchtung. Eine große Veränderung für die Menschen, die täglich nach Sonnenuntergang im Dunkeln sitzen. Aktuell zeichnet sich ein sehr großer Markt für Großprojekte der ländlichen Elektrifizierung mit solar-LED-Leuchten ab. In Indien will man bereits ein Geschäftsmodell für ein Großprojekt gefunden haben.

50.000 solare-LED-Straßenlampen werden bis 2020 in indischen Dörfern installiert: Das meldete Envarrior Consulting am 12. April 2013. Das Mehrphasen-Großprojekt „Akshay Urja – Graam Sumrudhi“ zur Off-Grid-Beleuchtung indischer Dörfer, sei bereits gestartet. Envarrior Consulting hat seinen Hauptsitz in Ahmedabad. Die vorhandenen Kooperationspartner wurden noch nicht genannt.

Die Infrastrukturmaßnahmen sollen durch die Beantragung von Grünstromzertifikaten gefördert werden³⁾.

2012 kam der cdw Stiftungsvorstand⁴⁾ zu dem Ergebnis, dass sich bis heute kein nachhaltiges Geschäftsmodell für regenerativ versorgte Inselnetze zur ländlichen Elektrifizierung durchgesetzt habe. Im Abschlussbericht benennt cdw zwei Bestpractice Geschäftsmodelle: Das Kaïto Phasenkonzept, entwickelt von der Münchner Kaïto Energie bei dem aus anfangs kleinen Energiedienstleistungen eine wechselstrombasierte Dorfstromanlage und später sogar ein regionales Netz, das mehrere Dörfer miteinander verbindet, entstehen kann; und das Inensus Mikroenergiewirtschaft-Konzept. Im Gegensatz zum Kaïto-Phasenkonzept wird hier direkt ein AC-Inselnetz implementiert. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Konstellation der Akteure sowie das Tarif- und Abrechnungsmodell.

Wirtschaftlichkeit PV-betriebener Inselnetze

Globale Potentiale für PV-basierte Inselnetze liegen, laut den Ergebnissen der cdw-Analyse, in Regionen mit hoher Sonneneinstrahlung und entsprechend hohen Dieselpreisen. Die Konkurrenz für PV-basierte Inselnetze aus ökonomischer Sicht stellen vor allem reine Dieselnetze dar, deren Energiekosten sich weltweit

zwischen 0,02 und 2,60 €/ kWh_{el} bewegen. Ab einem Preisniveau von etwa 0,25 €/ kWh_{el} sind Inselnetze mit PV-Anteil, laut der cdw-Ergebnisse von 2012, konkurrenzfähig.

Weiterführende Informationen

- 1) Der Begriff Corporate Social Responsibility (CSR) umschreibt den freiwilligen Beitrag der Wirtschaft zu einer nachhaltigen Entwicklung, die über die gesetzlichen Forderungen hinausgeht.
- 2) GOGLA: Global OFF-GRID Lightning Association.
E-Link: http://globaloff-gridlightingassociation.org/Business_Models_and_Market_Intelligence.php
- 3) www.envarrior.com
- 4) cdw Stiftungsvorstand gGmbH. Abschlussbericht 2012: PV-basierte Inselnetze zur Elektrifizierung in Entwicklungsländern. Ein Überblick zu Marktpotentialen und Geschäftsmodellen.

ZUR AUTORIN:

▶ *Elke Kuehnle*
Journalistin, Umwelt-, Organisationspsychologin M.A., München
elke.kuehnle@gmail.com

Tabelle 1: Philips Electronics N.V. Solar-Road 3.000 Lumen Paket (S. 4)

Auf aktuelle Nachfrage stellt Philips Electronics N.V. eine komplette Broschüre mit technologischen Daten und Nutzungsszenarien für Solar betriebene Straßenleuchten zur Verfügung. – Die SolarGen2, 6.000 Lumen, Leuchte ist nicht enthalten. [Philips: „kosteneffizienteste Lösungen pro Straßenkilometer“: patentierte Optik, high brightness LED; bis zu 50 Meter Sichtweite; erweiterte Leuchtstunden; Effizienzgewinn von bis zu 30 Prozent; kompatibel mit EU Straßenbeleuchtungsnormen.]

		System I	System II	System III
LED		Green Vision Flexi 29 W 3000 Lumen CW	Green Vision Flexi 29 W 3000 Lumen CW	Green Vision Flexi 29 W 3000 Lumen CW
Solar panel		120 Wp Solar Panel	2 x 90 Wp Solar Panel	2 * 130 Wp Solar Panel
Batterie		120 Ahr Batterie	2 x 120 Ahr Batterie	2 * 200 Ahr Batterie
Anwendungen		Ideal für		
Beleuchtung von Gebieten	Parken Sicherheit	+	+	+
Städtische Beleuchtung	Parks, Wege	+	+	+
Straßenbeleuchtung	Wohngebiete Kleine / mittlere Straßen	+	+	+