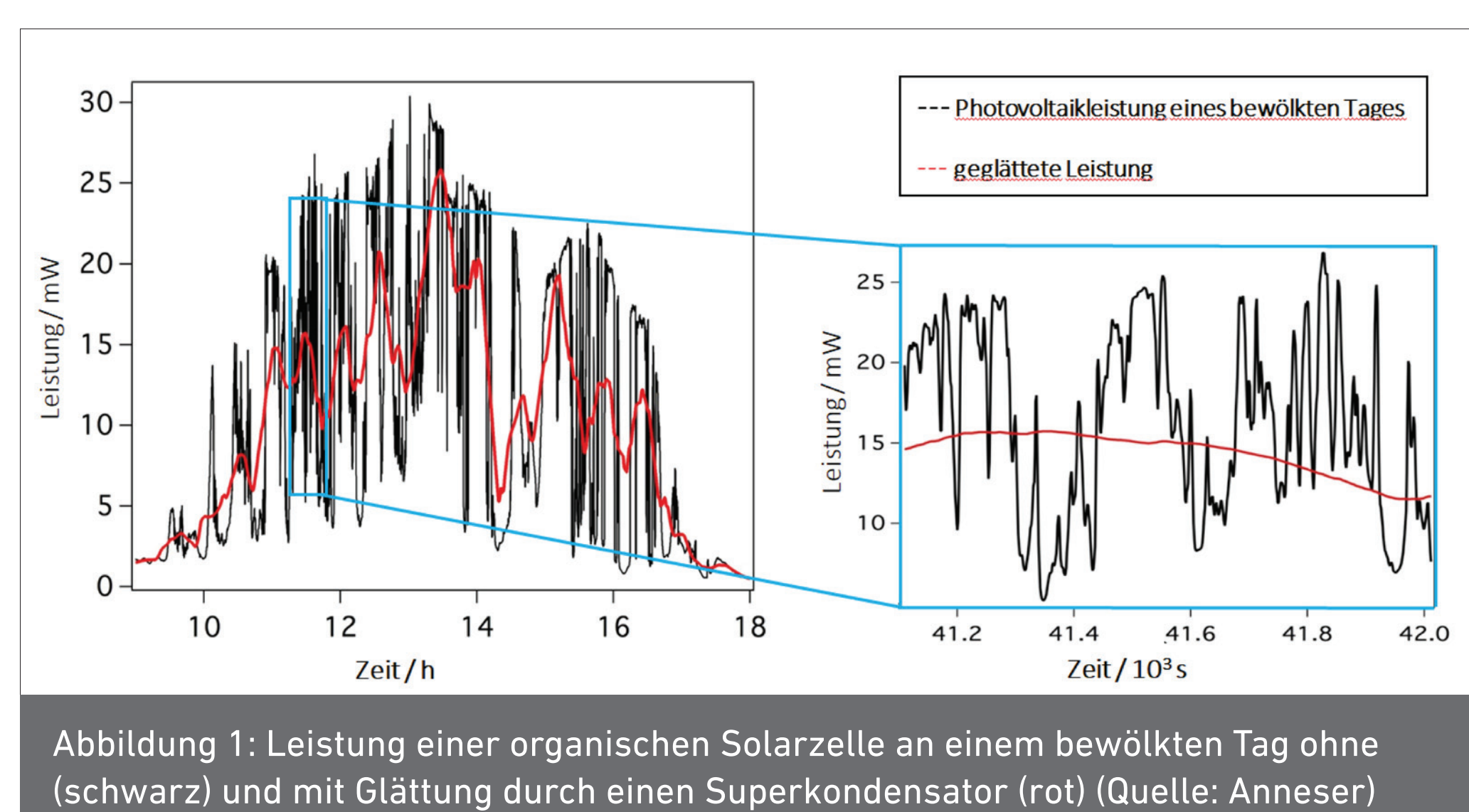


Energieeffizienter integrierter »Solarspeicher« auf Basis von gedruckten Solarzellen und Superkondensatoren

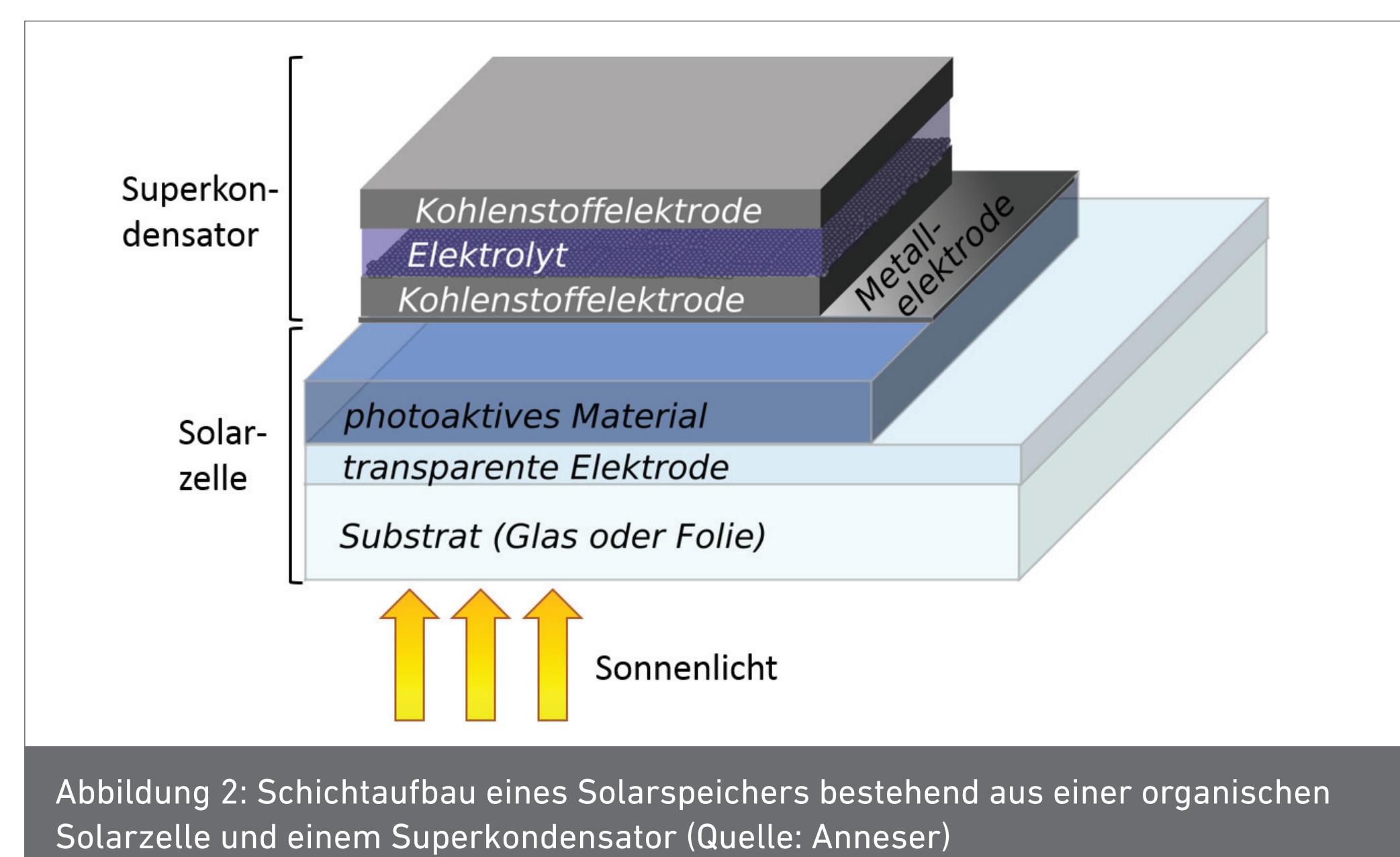
Glättung stark fluktuierender Leistung aus regenerativen Energiequellen

Regenerative Energiequellen stellen nicht nur in wind- und sonnenarmen Zeiten für die Versorgungssicherheit ein Problem dar, sondern sorgen auch durch permanente kleinere Fluktuationen, wie beispielsweise Wolkenfelder vor der Sonne, für Schwierigkeiten in der Netzstabilität. Es wäre deshalb von Vorteil, eine Möglichkeit zu finden, um Solarzellen so zu stabilisieren, dass sie auch bei fluktuierender solarer Einstrahlung einen nahezu konstanten Strom liefern, der ins Netz eingespeichert werden kann oder für einen Langzeitspeicher zur Verfügung steht. Dies ist möglich, indem die Leistungsspitzen einer Solarzelle von einem schnellen, zyklenstabilen Speicherelement aufgenommen werden.

Anhand von zeitaufgelösten Messungen der Beleuchtungsstärke mit Solarzellen (Abb. 1) konnten die Anforderungen an ein geeignetes Speicherelement bestimmt werden: Denkbar wäre insbesondere der Einsatz eines Superkondensators. Dieser weist eine hohe Leistungsdichte und eine große Zykluslebensdauer auf, da die Energiespeicherung rein elektrostatisch erfolgt, d.h. chemische Reaktionen keine Rolle spielen.



Zielsetzung der Promotion ist es, ein integriertes Bauteil zu entwickeln, das aus einer Solarzelle und einem Superkondensator in einem gemeinsam druckbaren Mehrschichtsystem (Abb. 2) besteht. Vorteile dieser Kopplung in einem Bauteil sind neben der direkten



Glättung der Solarleistung noch auf dem Dach auch die kostengünstige Herstellung (Druckprozess) sowie die Materialeinsparung (insbesondere bei der Verkapselung). Die größten Herausforderungen des Vorhabens sind das MaximumPowerPoint-Tracking des integrierten Solarspeichers, das dazu dient, die maximale Leistung aus der Solarzelle zu gewinnen. Außerdem ist die Temperaturbeständigkeit des Superkondensators unter Außenbedingungen eine Herausforderung, da unter Solarzellen sehr hohe Temperaturen auftreten können. Die Kopplung von Solarzelle und Superkondensator wird im Rahmen der Promotion einerseits mittels Simulationen untersucht, andererseits werden Messungen im Labor bei fluktuierender Beleuchtung und unter Realbedingungen draußen durchgeführt.



Katrin Anneser

Katrin Anneser promoviert seit Juli 2015 am Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., Bereich Energieeffizienz, am Standort Würzburg. Zuvor studierte sie Physik an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg mit Schwerpunkten im Bereich der Energietechnik und der Photovoltaik. Sowohl im Rahmen ihrer Bachelor- als auch ihrer Masterarbeit forschte sie an organischen Solarzellen. Ihr wissenschaftliches Interesse gilt momentan elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren mit Polymer-Gel-Elektrolyten auf Basis von Polyvinylalkohol und Schwefelsäure. Ihr DBU-Stipendium lief von Juli 2015 bis Juni 2018. Das Thema soll nun als Forschungsprojekt mit Firmen aus den Bereichen Photovoltaik, Superkondensatoren und Wechselrichter weitergeführt werden.