



Picture by @Qcells

**Veröffentlichungstermin: November 23, 2022**

## **Pressemitteilung: Europäische Pilotlinie für innovative Photovoltaik-Technologie auf Basis von Tandem-Solarzellen**

PEPPERONI ist ein vierjähriges Forschungs- und Innovationsprojekt, das gemeinsam vom Helmholtz-Zentrum Berlin und Qcells koordiniert wird und Europa dabei unterstützen soll, bis 2050 klimaneutral zu werden. Die EU kofinanziert das Projekt im Rahmen des Förderprogramms Horizon Europe., Das Projekt wird dazu beitragen, die Perowskit/Silizium-Tandem-Photovoltaik (PV)-Technologie auf ihrem Weg zur Markteinführung und Massenproduktion voranzubringen. Ziel von PEPPERONI ist es, die Hindernisse für die Markteinführung der Tandem-Solartechnologie zu identifizieren, zu überwinden und schließlich die Grundlagen für neue Produktionskapazitäten in Europa zu schaffen. Eine Pilotlinie, die diese Entwicklung ermöglicht, wird am europäischen Hauptsitz von Qcells in Thalheim, Deutschland, errichtet. Das Projekt startete am 1. November 2022 mit der langfristigen Vision, Europa eine industrielle Führungsrolle bei der PV-Produktion auf dem Weltmarkt zu ermöglichen.

### **Saubere Energie für Europa**

Die Europäische Union (EU) strebt die Klimaneutralität bis 2050 in einem Szenario an, in dem erneuerbare Energien eine zentrale Rolle spielen. Gegenwärtig ist der Energiesektor für mehr als 75 Prozent der Treibhausgasemissionen in der EU verantwortlich. Das Programm für Forschung und Innovation (F&I), Horizon Europe, das bis 2027 läuft und mit 95,5 Milliarden Euro ausgestattet ist, ist eine der wichtigsten Maßnahmen der Europäischen Kommission, um den Klimawandel zu bekämpfen und die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien zu beschleunigen. F&I sind entscheidend für die Bereitstellung von Lösungen und



die notwendige Systemtransformation. Auf europäischer Ebene ist es dringend notwendig, die Effizienz der gesamten Wertschöpfungskette für erneuerbare Energien zu steigern und dabei Nachhaltigkeit zu integrieren. Darüber hinaus will die EU angesichts der neuen geopolitischen und energiemarktbezogenen Gegebenheiten den Übergang zu sauberer Energie drastisch beschleunigen, indem die Energieunabhängigkeit Europas erhöht und die Abhängigkeit des Kontinents von unzuverlässigen Lieferanten und volatilen fossilen Brennstoffen verringert wird. PEPPERONI, ein neues F&I-Projekt, das von der EU im Rahmen von Horizon Europe kofinanziert und vom Schweizer Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) unterstützt wird, kann wesentlich zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

## Nutzung von Solartechnologien für die europäische Produktion

PEPPERONI will eine Pilotlinie zur Entwicklung von Solarmodulen mit Perowskit/Silizium (Si)-Tandemtechnologie aufbauen. Die Finanzierung beläuft sich auf rund 14,5 Millionen Euro über vier Jahre, wobei das Konsortium der beteiligten Partner die gesamte Wertschöpfungskette der PV-Innovation abdeckt. Die bisher am weitesten verbreiteten Solarzellentechnologien werden mit Silizium hergestellt, und die Silizium-PV ist heute in vielen Teilen der Welt eine der billigsten Möglichkeiten der Stromerzeugung. Der Erfolg der Solarindustrie in den letzten Jahren hat die Branche an die derzeitigen praktischen Grenzen des Wirkungsgrads der Siliziumtechnologie gebracht. Um über die Grenzen der Ein-Material-Zellen hinauszugehen, haben Wissenschaftler vorgeschlagen, eine komplementäre Solarzelle hinzuzufügen, um sogenannte "Tandem"-Solarzellen zu bilden.

PEPPERONI hat sich für eine Technologie entschieden, **die das beste Verhältnis zwischen Leistung und Herstellungskosten verspricht - das Silizium-Perowskit-Tandem**. Perowskit, ein neuartiges Material mit einer speziellen Kristallstruktur, kann so eingestellt werden, dass es die Teile des Sonnenspektrums ausnutzt, die typische Silizium-PV-Materialien nicht effizient nutzen können. Daher eignet sich Perowskit hervorragend als Hybrid-Tandempartner. **PEPPERONI wird industrielle Siliziumzellen mit einer Perowskit-Topzelle "aufpeppen"**. Dieses Tandemdesign profitiert vom industriellen Know-how der Silizium-Photovoltaik und erweitert den Bereich der erreichbaren Leistungswandlungseffizienz (Power Conversion Efficiency/ PCE) über die praktischen Grenzen von Silizium hinaus.

Die Erhöhung des PCE von Solarzellen ist aus zwei Gründen wichtig. Langfristig ist dies der effektivste Weg, um die Stromgestehungskosten (Levelised Cost of Electricity/ LCOE) zu senken. Und kurzfristig ist dies der beste Weg, um die Photovoltaik für Anwendungen zu fördern, bei denen der Platz begrenzt ist, z. B. auf Dächern, an Fassaden oder in Fahrzeugen.

Im Rahmen von PEPPERONI wird am europäischen Hauptsitz von Qcells in Thalheim, Deutschland, eine Pilotlinie für Tandemzellen in Industriequalität eingerichtet, die innovative Anlagen, Prozesse und Materialien zur Herstellung von hocheffizienten Tandemzellen und -modulen umfasst. Der Ansatz von PEPPERONI verspricht einen schnellen und wettbewerbsfähigen Weg zur Massenproduktion von PV-Modulen mit hoher Leistung und langer Lebensdauer.

**Fabian Fertig**, Director Global R&D Wafer & Cells bei Qcells: *"Qcells ist stolz darauf, Teil des PEPPERONI-Konsortiums mit seinen Weltklasse-Technologiepartnern zu sein. Diese Forschung verspricht, neue Wege bei der Weiterentwicklung der Perowskit-Silizium-Tandem-Solarzellen- und Modultechnologie zu beschreiten. In einer Zeit, in der das bestehende Energiesystem einem noch nie dagewesenen Druck ausgesetzt ist, ist es sehr spannend, diesen ersten und transformativen Schritt in Richtung einer industriellen Fertigung der PV-Technologie der nächsten Generation in Europa zu realisieren."*

## Q.ANTUM-Technologie

Der Ansatz von PEPPERONI ist, einen Typ von Silizium-Bottomzellen zu verwenden, der auf einer Technologie basiert, die weltweit bereits im Gigawatt-Maßstab produziert wird: die Q.ANTUM-Technologie. Sie wurde 2012 vom Projektpartner Qcells, der die Technologieentwicklung leitet, erstmals vorgestellt. Im Rahmen seiner geschützten Q.ANTUM-Technologie hat Qcells mehrere Innovationen von der ersten Idee bis zur Serienreife entwickelt und erfolgreich in die Großserienproduktion überführt. Beispiele hierfür sind die Einführung der PERC-ähnlichen (PERC= passivated emitter and rear cell/ passivierte Emitter- und Rückseitenzelle) Solarzellentechnologie sowie die Halbzellen-, drahtbasierte Verschaltung und die Zero-Gap-Solarmodultechnologie. Vor kurzem hat Qcells seine Q.ANTUM-Technologie durch die Entwicklung einer passivierenden Kontakttechnologie (Q.ANTUM NEO) erweitert, um die Effizienz von Solarzellen und -modulen weiter zu steigern. Die Q.ANTUM-Technologie ermöglicht die einzigartige Ertragssicherheit von Qcells, die eine Reihe von zusätzlichen Vorteilen in Bezug auf die Leistung und Zuverlässigkeit der Zellen bietet. Die Anwendung der gleichen bewährten Produkthanforderungen bei der PEPPERONI-Tandemtechnologie ist eine entscheidende Aufgabe des Projekts.

## Solarenergie zugänglich machen

Das starke und einander ergänzende Konsortium von PEPPERONI will die Herausforderungen angehen, die derzeit den Einsatz von Tandem-Solarzellen behindern. Zu den wichtigsten Zielen des Projekts gehören:

- Minimierung der Skalierungsverluste durch Innovationen bei den verwendeten Materialien und Anlagen
- Entwicklung von Verfahren und Anlagen für die Dünnschichtabscheidung
- Erweiterung der Betriebsstabilität von Perowskiten dank eingehender Analysen der Leistungsverluste
- Beseitigung von Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt
- Schaffung einer robusten und wettbewerbsfähigen europäischen Innovationsbasis und PV-Lieferkette

Die Abscheidung einer Perowskit-Topzelle auf Silizium-Bottomzellen in nur wenigen zusätzlichen Prozessschritten verspricht nicht nur höhere Modulwirkungsgrade, sondern ermöglicht auch eine kosteneffiziente Produktionssteigerung, die auf dem umfassenden Branchen-Know-how und den niedrigen Kosten der Silizium-Photovoltaik aufbaut, um eine rasche Einführung dieser neuen Tandemtechnologie zu gewährleisten.

**Bernd Stannowski**, Leiter der Gruppe Industriekompatible Prozesse, Solarzellen und -module am HZB, fügte hinzu: *"Am HZB haben wir die Tandemtechnologie im Labormaßstab auf Weltrekord-Wirkungsgradniveau entwickelt. Wir freuen uns nun darauf, im PEPPERONI-Konsortium mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie zusammenzuarbeiten, um diese neue und vielversprechende Technologie gemeinsam zu skalieren und in die Industrie zu übertragen."*

## Über das Konsortium

PEPPERONI bündelt europäisches Wissen und Know-how von der Grundlagenforschung über die Prüfung und Entwicklung von Solarzellen im kleinen Maßstab bis hin zur industriellen Fertigung großer Solarmodule im Hochdurchsatzverfahren. Dem PEPPERONI-Konsortium gehören 17 Partner aus 12 Ländern in ganz Europa an, die sich am 24. und 25. November bei Qcells in Thalheim, Deutschland, zur Auftaktsitzung des Projekts treffen werden.

### Netzwerk

- Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH (RTO)
- Hanwha Qcells GmbH (IND)
- Mondragon Assembly S.COOP (IND)
- Von Ardenne GmbH Business Area PV (IND)
- FOM Technologies APS (SME)
- Teknisolar SRL (SME)
- Dyenamo AB (SME)
- Yparex BV (SME)
- Institut National de L'Environnement et des Risques (RTO)
- Polymer Competence Center Leoben GmbH (RTO)
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (RTO)
- University of Ljubljana (UNI)
- Kauno Technologijos Universitetas Department of Organic Chemistry (UNI)
- Université de Liège Chemical Engineering (UNI)
- Technische Universiteit Eindhoven Applied Physics (UNI)
- Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique - Recherche et Développement (RTO)

### PEPPERONI Daten und Fakten

- **Förderprogramm: HORIZON-CL5-2021**
- **Budget: 18,85 Millionen Euro**
- **Dauer: 01.11.2022 – 31.10.2026**
- **Partner: 17**

## Über PEPPERONI

PEPPERONI ist ein vierjähriges Forschungs- und Innovationsprojekt, das von der Europäischen Union im Rahmen von Horizon Europe kofinanziert und vom Schweizer Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation unterstützt wird und am 1. November 2022 startete. PEPPERONI wird die Perowskit-/Silizium-Tandem-Photovoltaik (PV)-Technologie in Richtung Markteinführung und Massenproduktion weiterentwickeln. Das Projekt, das vom Helmholtz-Zentrum Berlin (DE) und Qcells (DE) koordiniert wird, soll die schnelle Einführung neuer Produktionskapazitäten in Europa als kostengünstige und ressourceneffiziente Lösung zur Dekarbonisierung des Energiesystems sicherstellen. Dem PEPPERONI-Konsortium gehören 17 Partner aus 12 europäischen Ländern an. Es vereint Wissen und Kompetenz von der Grundlagenforschung über die Erprobung und Entwicklung von Solarzellen im kleinen Maßstab bis hin zur industriellen Fertigung großer Solarmodule im Hochdurchsatzverfahren.

Website: <http://www.pepperoni-project.eu/>



## Über Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)

Das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB) forscht an Lösungen für eine klimaneutrale Gesellschaft. Die Forscherinnen und Forscher entwickeln und optimieren effiziente und kostengünstige Materialien für Solarzellen, Batterien und Katalysatoren. Diese Energiematerialien sind wesentliche Bausteine für eine CO<sub>2</sub>-neutrale und sichere Energieversorgung. Wichtigstes Werkzeug ist die vom HZB betriebene Röntgenquelle BESSY II, die intensiv helles Licht im weichen Röntgenspektralbereich liefert. Mit ihr untersuchen die Forscher die Struktur und Funktion von Energie- und Quantenmaterialien.



Website: [www.helmholtz-berlin.de](http://www.helmholtz-berlin.de)

Kontakt: [pr@Helmholtz-berlin.de](mailto:pr@Helmholtz-berlin.de)

## Über Qcells

Qcells ist eines der weltweit führenden Unternehmen für saubere Energie. Als Komplettanbieter sauberer Energielösungen bietet Qcells seinen Kunden das gesamte Spektrum von Produkten und Dienstleistungen, die für eine unabhängige nachhaltige Energieversorgung erforderlich sind: leistungsstarke, qualitativ hochwertige Photovoltaikprodukte vom Solarmodul über intelligente Speicher bis zur Wallbox, attraktive Versorgungsverträge und Servicepakete für grünen Strom, clevere Smart Home Produkte sowie softwarebasierte Energielösungen. Mit über 20 Jahren Erfahrung und einem globalen Geschäftsnetzwerk bietet Qcells seinen Kunden hervorragende Dienstleistungen und langfristige Partnerschaften. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Seoul, Südkorea (Global Executive Headquarters) und in Thalheim, Deutschland (Technologie & Innovation Headquarters) und besitzt Produktionsstätten in den USA, Südkorea, Malaysia und China.



Website: [www.q-cells.eu](http://www.q-cells.eu)

Kontakt: [presse@q-cells.com](mailto:presse@q-cells.com)