VDMA
Photovoltaics Equipment

PHOTOVOLTAICS EQUIPMENT

VDMA Photovoltaik Produktionsmittel Stellungnahme Konsultationsprozess 8. Energieforschungsprogramm

21 August 2026

Energieforschung für industrielle Wertschöpfung: Die industrielle Basis stärken

Deutschland hat in den vergangenen Jahren erhebliche Teile seiner Photovoltaik Ingot-Wafer, Zell- und Modulproduktion verloren. Gleichzeitig verfügt Deutschland weiterhin über weltweit führende Kompetenzen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der kristallinen Silizium-Photovoltaik (c-Si) und Dünnschicht Technologien insbesondere in den Bereichen Maschi-nen- und Anlagenbau, Produktionstechnologien, Automatisierung, Messtechnik, Werkstoffe, Prozessentwicklung und industrienahe Forschung. Aus Sicht der europäischen PV Produkti-onsmittel Industrie sollte das 8. Energieforschungsprogramm diese Stärken gezielt unterstüt-zen. Energieforschung soll wissenschaftliche Exzellenz fördern, aber auch Innovationen her-vorbringen, die industrielle Wertschöpfung schaffen, Wettbewerbsfähigkeit sichern, hochwer-tige Arbeitsplätze erhalten und technologische Souveränität stärken. Gerade die Photovoltaik zeigt, wie erfolgreich dieser Ansatz sein kann. Obwohl ein großer Teil der Fertigung nach Asien verlagert wurde, sind deutsche und europäische Unternehmen weiterhin zentrale Technologielieferanten für die weltweite PV-Industrie. Ihre Anlagen und Produktionslösungen werden weltweit eingesetzt und bilden die Grundlage für die Industrialisierung neuer Solar-technologie über die gesamte Wertschöpfungskette.

Kristallines Silizium bleibt die dominierende Photovoltaik-Technologie

Die 17. Ausgabe „International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV) 2026“ der VDMA Fachabteilung Photovoltaik Produktionsmittel zeigt übereinstimmend, dass kristallines Silizium auch in den kommenden zehn Jahren die Basis der globalen Solarindustrie bleiben wird. Selbst unter Berücksichtigung zukünftiger Tandemzellen wird der überwiegende Teil der weltweit produzierten Solarzellen weiterhin auf Silizium basieren (als Bottom Zelle für die Dünnschicht Tandem Technologie). Die Gründe sind eindeutig: Kristalline Silizium-Technologien verbinden hohe Wirkungsgrade mit außerordentlich niedrigen Stromgestehungskosten und einer jahrzehntelang bewährten Zuverlässigkeit. Gleichzeitig verlagern sich die Innovationsschwerpunkte zunehmend von reinen Wirkungsgradsteigerungen hin zu produktionsnahen Fragestellungen. Tandem Strukturen erlauben Wirkungsgrade, die mit Silizium allein nicht erreicht werden.

Zentrale Forschungsfelder sind:

- weitere Effizienzsteigerungen ohne zusätzliche Produktionskosten
- Maschinen Produktivität/Durchsätze und Skalierung von Prozesse
- Reduktion des Material- und Ressourcenverbrauchs und Verringerung kritischer Rohstoffe
- nachhaltigere Produktionsprozesse,
- Digitalisierung und KI-gestützte Fertigung
- Neue vielversprechende Technologien in die Praxis zu bringen (Technology Readiness Level-Steigerung)

Die Wettbewerbsfähigkeit der kristallinen Siliziumtechnologie entscheidet daher unmittelbar darüber, ob europäische PV-Equipment-Hersteller ihre starke Position auf den Weltmärkten halten können und ob zukünftige Technologien wie Silizium-Perowskit-Tandemzellen wirtschaftlich industrialisiert werden können. Die weltweite Photovoltaikproduktion wächst weiterhin mit hoher Dynamik. Damit steigt auch der Bedarf an Produktionsanlagen und Fertigungstechnologien erheblich. Für deutsche und europäische Maschinen- und Anlagenbauer entsteht daraus ein Markt mit einem Investitionsvolumen (CAPEX) von kumulativ 250 – 300 Milliarden US-Dollar in den kommenden zehn Jahren (Quelle: VDMA Services 2026 Studie: “European Photovoltaics Machinery and Equipment Study,” Link zur Studie: Globaler Markt steht vor Phase mit beispiellosem Wachstum). Dieses Wachstum umfasst nahezu alle Bereiche der Wertschöpfungskette, von Poly-Si, Ingot-Wafer- und Zellfertigung über Modulproduktion bis hin zu Automatisierung, Messtechnik, Software und Qualitätssicherung. Forschung und Entwicklung im Bereich kristalliner Silizium-Technologien und Dünnschicht Technologien sind deshalb nicht nur energiepolitisch relevant, sondern besitzen eine unmittelbare industrie- und wirtschaftspolitische Bedeutung für Deutschland und Europa.

Empfehlungen für die politische Diskussion

Aus Sicht der europäischen Photovoltaik-Ausrüstungsindustrie sollte das 8. Energieforschungsprogramm folgende Schwerpunkte setzen:

1. Kristallines Silizium als zentrale Technologiesäule erhalten und stärken. Der Förderanteil für c-Si-Technologien einschließlich TOPCon, Heterojunction (HJT), Back-Contact-Technologien, siliziumbasierter Tandemkonzepte (z. B. Perowskit-Silizium) und Dünnschichttechnologien sollte ihrer langfristigen industriellen Bedeutung entsprechen. Die VDMA International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV) kann dabei als Orientierung für kommende Technologien dienen.
2. Industrienahe Forschung weiter ausbauen. Förderprogramme sollten weiterhin die Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen unterstützen.
3. Produktions- und Fertigungstechnologien stärker berücksichtigen. Neben Produktwirkungsgraden müssen Digitalisierung, Automatisierung, KI, Qualitätssicherung, Nachhaltigkeit und Recycling auch in den Fokus rücken.
4. Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen ausbauen. Neue Technologien müssen unter industriellen Bedingungen erprobt und skaliert werden können, um den Technologietransfer zu beschleunigen.
5. Förderentscheidungen stärker an industrieller Wirkung ausrichten. Neben wissenschaftlicher Qualität sollten Verwertungspotenzial, industrielle Anwendbarkeit, Beiträge zur europäischen Wettbewerbsfähigkeit und Nutzen für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau stärker berücksichtigt werden.

Fazit

Deutschland verfügt weiterhin über eine weltweit starke Position in den Bereichen Produktionstechnologien, Maschinenbau und industrielle Photovoltaik-Innovationen. Diese Stärken bieten die Chance, auch künftig eine zentrale Rolle in der globalen Solarindustrie einzunehmen. Dies wird aber nur möglich sein, wenn in Europa eine eigene Produktionsbasis geschaffen wird, da ansonsten mittel-/ langfristig auch die hierfür relevante Technologie verloren geht. Das 8. Energieforschungsprogramm sollte daher eine ausgewogene Forschungsförderung verfolgen, die wissenschaftliche Exzellenz mit industrieller Wertschöpfung verbindet. Nur so können Europas technologische Souveränität, industrielle Wettbewerbsfähigkeit und langfristige Wertschöpfung nachhaltig gesichert werden.

Ihre Ansprechpartner in Berlin und Frankfurt

VDMA-Fachverband ESB (Electronics, Solar and Battery Production)

- Dr. Puzant Baliozian (Leiter der Fachabteilung Photovoltaik Produktionsmittel)
  puzant.baliozian@vdma.eu +49 69 6603-1979
- Katharina Breden-Hetzel (Experte Strategie & Politik)
  Katharina.breden-hetzel@vdma.eu +49 30 306946-32