VCI-Stellungnahme zu den

ZU DEN SPRINTERZIELEN DES 8. ENERGIEFORSCHUNGSPROGRAMMS DER BUNDESREGIERUNG

Die chemisch-pharmazeutische Industrie unterstützt die missionsorientierte Ausrichtung des 8. Energieforschungsprogramms auf ein klimaneutrales, effizientes, resilientes und wettbewerbsfähiges Energiesystem. Die fünf Missionen **Energiesystem 2045**, **Wärmewende 2045**, **Stromwende 2045**, **Wasserstoff 2030** und **Transfer** adressieren zentrale Voraussetzungen für die industrielle Transformation. Für die Chemieindustrie ist dabei entscheidend, dass Energieforschung nicht nur technologische Optionen entwickelt, sondern deren Umsetzung in industriellen Maßstab, Prozessintegration, Systembetrieb und Skalierung konsequent mitdenkt. Die Unternehmen der chemischen Industrie haben vielfach eigene Transformationspfade definiert und erhebliche Mittel in Forschung, Machbarkeitsstudien und Vorentwicklung investiert. Für Pilotierung, Demonstration und Skalierung besteht jedoch ein erhebliches Funding Gap. Hohe Energiepreise, unreife Märkte für klimaneutrale Produkte, hohe Investitionsrisiken sowie fehlende Planungssicherheit erschweren die betriebswirtschaftliche Umsetzung. Die Sprinterziele des 8. EFP können daher nur dann wirksam werden, wenn sie mit realistischen technischen Zielgrößen, klaren Systemgrenzen, ausreichenden Budgets und geeigneten Förderinstrumenten unterlegt werden.

1. Übergreifende Bewertung der Sprinterziele

Die Sprinterziele setzen wichtige Impulse, müssen aber stärker an industriellen Realitäten ausgerichtet werden. Teilweise bleiben Größenordnungen, Bezugsrahmen und Systemgrenzen unklar, etwa bei Hochtemperatur-Wärmepumpen, Elektrolyseurkosten, industriellen Speicherlösungen oder großformatigen Demonstrationen defossilierter Teilsysteme. Für industrielle Anwender ist entscheidend, ob Ziele Labor-, Pilot-, Demonstrations- oder großtechnische Maßstäbe adressieren und ob nur Einzelkomponenten oder vollständige Anlagen inklusive Peripherie, Infrastruktur, Betrieb und Integration gemeint sind.
Das 8. EFP sollte die gesamte Wertschöpfungskette der jeweiligen Energietechnologien umfassen: Materialien, Komponenten, Produktionsverfahren, Anlagenbau, Systemintegration, Betrieb, Recycling und Normung. Nur dadurch können Transformationsbeiträge mit Technologiesouveränität, Resilienz und industrieller Wertschöpfung in Deutschland und Europa verbunden werden.

2. Mission Energiesystem 2045: industrielle Anforderungen in die Systemplanung integrieren

Das Sprinterziel einer sektorübergreifenden, integrierten Energieinfrastrukturplanung für Strom, Wärme, Wasserstoff, Speicher, Power-to-X und Lastmanagement ist zentral. Für die

Chemieindustrie muss diese Planung jedoch konsequent um die Anforderungen energieintensiver Industriestandorte erweitert werden. Systemanalysen und Langfristszenarien bilden häufig volkswirtschaftliche Potenziale ab, beantworten aber nicht ausreichend, unter welchen technischen, genehmigungsrechtlichen und betriebswirtschaftlichen Bedingungen diese Potenziale an konkreten Standorten realisiert werden können.
Notwendig sind Modelle und Planungsinstrumente, die industrielle Investitionszyklen, Standorttopologien, Netzanschlusskapazitäten, Dampf- und Kälteniveaus, 24/7-Prozessanforderungen, Redundanzen, Sicherheitsanforderungen sowie Abwärme- und Flexibilitätspotenziale realistisch berücksichtigen. Die sektorübergreifende Infrastrukturplanung sollte deshalb bis 2030 nicht nur methodisch verfügbar sein, sondern in Industrieclustern und Chemieparks mit realen Last-, Wärme-, Wasserstoff- und Abwärmeprofilen validiert werden.

3. Mission Wärmewende 2045: Klimaneutralität, Hochtemperaturprozesse und Speicher priorisieren

Die Wärmewende ist für die chemische Industrie eine Schlüsselmission. Chemische Produktionsprozesse benötigen große bis sehr große Wärmeströme, hohe Dampfqualitäten, unterschiedliche Druckniveaus und eine kontinuierliche Bereitstellung im 24/7-Betrieb. Diese Anforderungen unterscheiden sich grundlegend von Gebäudewärme und müssen in Forschung, Förderung und Demonstration eigenständig adressiert werden.
Zudem sollte im 8. EFP konsistent zwischen **Defossilierung** und **Klimaneutralität** unterschieden werden. Für industrielle Wärme- und Kälteversorgung ist Klimaneutralität bis 2045 aus heutiger Sicht das realistischere und technologieoffenere Ziel. Eine vollständige Defossilierung einzelner Restwärmebedarfe kann ein nachgelagerter Schritt sein, darf aber klimaneutrale Übergangs- und Resilienzoptionen wie KWK in Verbindung mit CCU/CCS, Restgasnutzung mit CO_2-Abscheidung oder synthetische Brennstoffe nicht ausschließen.
Das Sprinterziel, bis 2030 Hochtemperatur-Wärmepumpen in Industrieprozessen einzusetzen, die Prozesswärme über 300 °C bereitstellen, ist technologisch relevant, aber sehr ambitioniert. Es sollte in Etappen differenziert werden: erstens industrielle Wärmepumpensysteme bis 200 °C, zweitens Systeme über 200 °C inklusive Brüdenverdichtung, drittens ein FuE- und Demonstrationspfad für Prozesswärme um bzw. über 300 °C. Ergänzend sollten Leistungsklassen, COP-Kennfelder, Teillastfähigkeit, Kältemittel, Wärmetauscher, Verdichter, Wartung, Verschmutzung und Systemintegration als Bewertungskriterien aufgenommen werden.
Auch das Sprinterziel zu Speicherlösungen für Industrie und Quartiere sollte präzisiert werden. Für industrielle Anwendungen reicht die Anzahl eingesetzter Speicherlösungen nicht aus. Entscheidend sind Temperaturbereich, Leistungsklasse, Lade- und Entladeleistung, Wirkungsgrad, Zyklenfestigkeit, Platzbedarf, Sicherheitsanforderungen, Entladequalität und Beitrag zur Versorgungssicherheit. Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der Einbindung thermischer Speicher in kontinuierlich betriebene Hochtemperaturprozesse sowie bei der Kopplung von Strom-, Wärme- und Stoffströmen.
Weitere Forschungsbedarfe bestehen bei der Nutzung industrieller Abwärme, Flusswasser-Wärmepumpen, Kältebereitstellung aus Abwärme, tiefen und mitteltiefen Geothermieanwendungen, Akzeptanzfragen sowie der Standortintegration großer Abwärmequellen wie Rechenzentren oder Elektrolyseure in der Nähe industrieller Wärmesenken.

4. Mission Stromwende 2045: Versorgungssicherheit und Wertschöpfung verbinden

Für die Chemieindustrie ist eine sichere, klimaneutrale und bezahlbare Stromversorgung eine zentrale Standortvoraussetzung. Die Sprinterziele zu Windenergie-Generatoren, Photovoltaik-Wertschöpfungsketten und großformatiger Demonstration defossilierter Teilsysteme sind daher von hoher Bedeutung. Sie sollten jedoch stärker mit industriellen Lastprofilen, Versorgungssicherheit und Technologiesouveränität verknüpft werden.

Beim Ziel, Windenergie-Generatoren der 15-MW-Klasse möglichst ohne kritische Rohstoffe verfügbar zu machen, ist zu berücksichtigen, dass neue Materialsysteme und Substitutionspfade umfangreiche Material-, Komponenten-, Pilot- und Demonstrationsforschung erfordern. Der Aufbau vollständiger Photovoltaik-Wertschöpfungsketten in Deutschland und Europa ist nicht nur forschungspolitisch, sondern industriepolitisch anspruchsvoll und erfordert eine kohärente Umsetzungsstrategie.

Die Sprinterziele sollten deshalb um die gezielte Förderung von Material-, Komponenten-, Produktions- und Recyclingverfahren ergänzt werden. Dies gilt neben Photovoltaik insbesondere auch für Batterien, Elektrolyseure, Leistungselektronik, Speichertechnologien und industrielle Stromanwendungen.

Bei der großformatigen Demonstration eines stabilen defossilierten Stromnetzbetriebs ist für energieintensive Industrien entscheidend, ob das Teilsystem auch unter realistischen Bedingungen funktioniert: ohne strukturelle Stromimporte, bei Dunkelflauten, mit industriellen Lastprofilen, ausreichenden Speichern und sektorengekoppelten Infrastrukturen. Diese Demonstrationen sind für künftige Investitionsentscheidungen und die industrielle „Licence to Operate“ von hoher Bedeutung.

5. Mission Wasserstoff 2030: Ziele präzisieren und industrielle Infrastrukturketten ermöglichen

Wasserstoff ist für die chemische Industrie sowohl Energieträger als auch Rohstoff, Speicheroption und Flexibilitätsbaustein. Die Sprinterziele zu Elektrolyseurkosten, Brennstoffzellen-Kraftwerken, Infrastrukturketten, Roadmap und Netzmodellierung adressieren wichtige Handlungsfelder.

Das Kostenziel von unter 400 Euro pro Kilowatt bis 2030 sollte präzisiert werden. Für industrielle Anwender ist entscheidend, ob sich dieses Ziel nur auf den Stack oder auf das Gesamtsystem einschließlich Peripherie, Balance-of-Plant, Netzanschluss, Wasseraufbereitung, Verdichtung, Sicherheitstechnik und Standortintegration bezieht. Sinnvoll wären getrennte Zielgrößen für Stack, Elektrolysesystem und integrierte Standortanlage. Ergänzend sollten Lebensdauer, Teillastfähigkeit, Wirkungsgrad, kritische Rohstoffe, Recyclingfähigkeit, systemdienlicher Betrieb und Abwärmenutzung als KPIs aufgenommen werden.

Das Ziel, bis 2030 mindestens eine großskalige Infrastrukturkette mit Produktion, Transport, Speicherung und vollständiger Umstellung industrieller Nutzer auf grünen Wasserstoff zu demonstrieren, ist als Reallabor-Thema grundsätzlich geeignet. Unter heutigen Kosten- und Infrastrukturbedingungen erscheint es jedoch nur dort realistisch, wo bereits geeignete Stand-

ort- und Netzvoraussetzungen bestehen. Das Ziel sollte daher mit CAPEX- und OPEX-Förderung, regulatorischen Experimentierklauseln, Genehmigungsunterstützung und realistischen Übergangspfaden verbunden werden.
Die Technologie- und Innovationsroadmap Wasserstoff sollte ressortübergreifend aktualisiert und mit Forschungsroadmaps, Normungsroadmaps, Netzmodellen, Forschungsnetzwerken und industriellen Transformationspfaden verknüpft werden. Langfristiges staatliches Commitment ist eine Voraussetzung für Investitionen in Wasserstofftechnologien und Infrastrukturen.

6. Querschnittsthemen stärker verankern

Aus Sicht der Chemieindustrie sollten mehrere Querschnittsthemen missionsübergreifend gestärkt werden.
Erstens ist die **Systemintegration** zentral. Strom, Wärme, Wasserstoff, chemische Energieträger, Speicher und industrielle Prozesse müssen nicht nur bilanziell, sondern zu jedem Zeitpunkt räumlich und zeitlich steuerbar zusammenwirken.
Zweitens braucht es eine stärkere **Material-, Komponenten- und Produktionsforschung** entlang vollständiger Wertschöpfungsketten. Technologiesouveränität entsteht nicht allein durch Systemdemonstrationen, sondern durch industrielle Fähigkeit bei Materialien, Komponenten, Fertigung, Automatisierung und Recycling.
Drittens sollten **Kreislaufwirtschaft, Rohstoffsouveränität und regenerativer Kohlenstoff** stärker mit Energietechnologie-Roadmaps verbunden werden. Recyclingtechnologien und zirkuläre Stoffströme leisten zugleich Beiträge zu Versorgungssicherheit, Energieeffizienz und Resilienz.
Viertens sind **CCU/CCS und klimaneutrale Restoptionen** unverzichtbare Forschungsfelder. Für unvermeidbare Restgase, konzentrierte CO_2-Quellen, KWK-CCS/CCU und die chemische Nutzung von CO_2 besteht erheblicher Forschungsbedarf, insbesondere zur Effizienz der Abscheidung bei unterschiedlichen Abgasströmen.
Fünftens müssen **Digitalisierung, Modellierung und Prozessregelung** gestärkt werden. Industrielle Transformation benötigt digitale Zwillinge, Simulationen, Kennfelder, Teillaststrategien, Lastmanagement, sichere Datenräume und Modelle, die reale Prozessanforderungen abbilden.

7. Förderformate ergänzen und praxistauglich ausgestalten

Die bestehenden Förderformate reichen für Pilotierung, Demonstration und Skalierung industrieller Transformationsprojekte nicht aus. Erforderlich ist eine zusätzliche Förderlinie **„Demonstrator und Pilot“**, die die Lücke zwischen Grundlagenforschung, Verfahrensentwicklung und industrieller Umsetzung schließt. Diese Linie sollte Verbundprojekte mit substanzieller Industriebeteiligung adressieren und ressortübergreifend anschlussfähig sein.
Für Pilot- und Demonstrationsprojekte sind Förderquoten erforderlich, die den industriellen Risiken entsprechen. Notwendig sind insbesondere ein **40-prozentiger CAPEX-Zuschuss** sowie eine **OPEX-Förderung** für Projekte im Pilot- und Demonstrationsmaßstab. Dies ist ent-

scheidend, weil die Prozessintegration industrieller Transformationsprojekte einen sehr hohen Kostenanteil ausmacht und zugleich risikobehaftet bleibt.
Reallabore der Energiewende sollten fortgeführt und praxistauglicher ausgestaltet werden. Für die Chemieindustrie ist zentral, dass regulatorische Erleichterungen bereits während der Projektphase greifen können. Rahmenbedingungen sollten ex ante festgelegt werden, Projektdetails jedoch im laufenden Projekt agil angepasst werden können. Förderprogramm, Reallabore-Gesetz, Experimentierklauseln, Projektmonitoring und Anschlussförderung müssen besser verzahnt werden.
Agile Förderformate sollten nicht allein als Mikroprojekte mit hohem administrativem Aufwand umgesetzt werden. Zielführend wären Fast-Track- und Prototype-Projekte mit verschlankten Anträgen, kurzer Bewilligungsdauer, digitalem Verfahren, transparenter Kommunikation mit Projektträgern, definierter Abbruchmöglichkeit bei Nichterfolg und klarer Anschlussfähigkeit an größere Demonstrationsvorhaben.

8. Fazit

Die Sprinterziele des 8. Energieforschungsprogramms setzen wichtige Akzente für die Energiewende. Damit sie für die industrielle Transformation wirksam werden, müssen sie technisch präzisiert, realistisch kalibriert und stärker mit industrieller Skalierung, Systemintegration, Wertschöpfung und Versorgungssicherheit verbunden werden. Für die Chemieindustrie sind insbesondere die Wärmewende, sektorübergreifende Infrastrukturplanung, resiliente Strom- und Wasserstoffversorgung, Speicher, CCU/CCS, Material- und Komponentenforschung sowie passgenaue Transferformate entscheidend.
Ohne ausreichende Förderbudgets, CAPEX- und OPEX-Unterstützung, Reallabore mit regulatorischen Spielräumen und eine durchgehende Förderkette bis zum Demonstrator besteht die Gefahr, dass vielversprechende Innovationen vor der Kommerzialisierung abbrechen oder in andere Weltregionen abwandern. Das 8. EFP sollte deshalb noch stärker als umsetzungsorientiertes, lernendes und industrietaugliches Programm ausgestaltet werden, das technologische Entwicklung, Demonstration, Skalierung und Wertschöpfung in Deutschland gleichermaßen ermöglicht.

Ansprechpartner:

Dr. Martin Reuter, Forschungs- & Technologiepolitik, T +49 (69) 2556-1584| E reuter@vci.de

Verband der Chemischen Industrie e.V. – VCI

Mainzer Landstraße 55, 60329 Frankfurt
www.vci.de | www.ihre-chemie.de | www.chemiehoch3.de | LinkedIn | Twitter | YouTube | Facebook

Datenschutzhinweis | Compliance-Leitfaden | Transparenz

- Registernummer des EU-Transparenzregisters: 15423437054-40
- Der VCI ist unter der Registernummer R000476 im Lobbyregister, für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und gegenüber der Bundesregierung, registriert.