



## Innovatie Attaché Berlijn

[Joop Gilijamse](#), 16 november 2016, **meer informatie:** [www.ianetwerk.nl](http://www.ianetwerk.nl)

## Duitse chemische sector legt focus op verduurzaming

### Samenvatting

De chemische sector is met 330.000 werknemers en een totale omzet van 142 miljard euro in 2015 een van de pijlers van de Duitse economie. De private R&D-uitgaven liggen volgens branchevereniging VCI rond de 4,4 miljard euro per jaar. Om haar bijdrage te leveren aan de reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en ook in de toekomst haar concurrentiekracht te behouden, staat de sector voor de uitdaging de afhankelijkheid van olie en gas te verminderen.

### Inleiding

Onderzoeksprogramma's van de Duitse chemische sector zijn al jaren gericht op het verminderen van grondstoffen- en energiegebruik. Er zijn grootschalige en efficiënte chemieparken ontstaan, waarin reststromen worden hergebruikt voor andere processen. Maar voor de volgende stap in het verminderen van de afhankelijkheid van olie en gas zijn radicalere innovaties nodig. Aardolie als grondstof kan vervangen worden door biomassa. Door processen te elektrificeren, kan gas als energiebron voor chemische processen worden vervangen door duurzaam opgewekte elektriciteit (zon, wind).

Dit artikel gaat in op de ontwikkelingen in Duitsland rondom de thema's *biobased economy* en elektrificatie, bovendien worden de ontwikkelingen in accutechnologie en productie beschreven.

### Chemie en de Duitse energiewende: power-to-x

In Duitsland kijken energie-experts genuanceerd naar het thema 'power-to-gas'. Aan de ene kant biedt deze technologie veel potentieel om fluctuaties in het elektriciteitsnet op te vangen en zo de Duitse 'energiewende' een stap vooruit te helpen. Aan de andere kant zijn er nog technische problemen, is de efficiëntie van huidige installaties relatief laag en is de technologie bovendien duur. Naast over power-to-gas wordt in Duitsland steeds vaker gesproken over 'power-to-x': elektriciteit met verschillende methodes omzetten in andere energiedragers. Dat kunnen gassen zoals waterstof of methaan zijn, maar ook vloeibare brandstoffen of basischemicaliën.

### Kopernikus

Power-to-x is een van de vier centrale onderzoeklijnen binnen Kopernikus, een 120 miljoen euro zwaar onderzoeksprogramma van de Duitse overheid voor de energiewende. Binnen het deelproject P2X2 werken 18 instituten en 27 bedrijven onder coördinatie van de RWTH Aachen, het Forschungszentrum Jülich en de DECHEMA. Wetenschappelijk gezien is Prof. Schlögl, verbonden aan twee Max-Planck-Instituten in Mühlheim an der Ruhr en Berlijn, en een veelgehoord adviseur van de regering bij onderzoeksbeleid, een van de centrale krachten achter het programma.

Centraal staan twee onderzoeksthema's:

- Het ontwikkelen van grootschalige flexibel inzetbare elektrolysesystemen. Van belang zijn onder andere materialen voor elektrolyse bij hoge druk en hoge temperatuur, spaarzaam omgaan met edelmetalen en het in de praktijk testen op grote schaal.
- Er is onderzoek nodig naar verschillende chemische procesketens waarmee elektriciteit zo efficiënt mogelijk in chemische producten kan worden omgezet. Er is veel aandacht voor het



vergelijken van de CO<sub>2</sub>-footprint en kosten van verschillende reactieketens en ook hier voor het testen op grote schaal.

### **Power-to-gas platform**

Het Duitse energieagentschap Dena heeft in 2011 een nationaal power-to-gas platform opgericht met als doel overleg en advies over technologische opties en overheidsbeleid. Deelnemers aan het platform zijn onderzoeksinstituten (zoals het Center for Solar Energy and Hydrogen Research Baden-Württemberg (ZSW) en Fraunhofer IWES in Kassel), energieproducenten (E.ON, EnWB), energieleveranciers (Open Grid Europe, Gasunie Deutschland) en enkele relevante brancheverenigingen. In 2012 heeft het platform een roadmap voorgesteld waarin voor verschillende ontwikkelingsfasen (beleids)adviezen worden gegeven. Ook definiëren ze op hun website vijf 'stelschroeven' waaraan gedraaid moet worden om power-to-gas in de praktijk te brengen. Zie [www.powertogas.info](http://www.powertogas.info)

### **Staalindustrie - Carbon2Chem**

Een interessant project is Carbon2Chem. Tot 2015 investeert het Duitse onderzoekministerie 60 miljoen euro en een aantal grote bedrijven uit de Duitse staalindustrie 100 miljoen euro in dit project. Het doel is om CO<sub>2</sub> uit de uitstoot van staalfabrieken met behulp van elektriciteit in brandstoffen, kunststoffen en kunstmest om te zetten. Zo wil de belangrijke Duitse staalindustrie (90 duizend werknemers en 10 procent van de Duitse industriële CO<sub>2</sub>-uitstoot) zich voorbereiden op de toekomst met strengere emissienormen.

### **Grote vraag naar batterij- en accutechnologie**

Omdat verwacht wordt dat power-to-x technologie pas op langere termijn een bijdrage gaat leveren aan de flexibiliteit en stabiliteit van het Duitse elektriciteitsnet, wordt er veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van efficiënte en betaalbare mogelijkheden voor energieopslag. Door het grote en snel stijgende aandeel duurzaam opgewekte elektriciteit in het Duitse elektriciteitsnet, stijgt de vraag naar grootschalige stationaire batterijen. Bovendien installeren veel producenten van duurzame energie, waaronder veel consumenten, op kleine schaal al lokaal energieopslag. Door veranderingen in de subsidiewetgeving wordt het installeren van zonnepanelen op het dak vaak met het neerzetten van een energieopslagsysteem in de kelder gecombineerd.

### **Missing link voor elektrische automotive industrie**

Een extra boost krijgt de ontwikkeling van batterijen doordat de Duitse automotive industrie sinds een aantal jaar vol inzet op het thema elektriciteit. Krachtige, betaalbare accu's zijn volgens de ontwikkelaars in de automotive op dit moment de 'missing link' bij de ontwikkeling van elektrische voertuigen. De batterij is het meest waardevolle onderdeel van een elektrische auto en bepaalt zo'n 40 procent van de toegevoegde waarde. De grote Duitse automotive spelers gaan allianties aan of investeren zelf in batterijtechnologie en elektrochemische kennis. Vanuit het Duitse perspectief zit het probleem vooral in de batterijcel. Op dat gebied hebben Aziatische producenten en ook de VS een technologische voorsprong.

### **Batterijcellen weer in eigen land produceren**

Duitse autoproducenten willen niet alleen deze technologische achterstand inhalen, maar deze batterijcellen ook weer in Duitsland gaan produceren. Men wil voor deze sleuteltechnologie niet afhankelijk zijn van concurrenten en ook geopolitieke risico's uitsluiten. Voor de andere onderdelen van een batterij (onderdelen, materialen, componenten, de batterij zelf) heeft men wel voldoende technologie in huis. Technologisch gaat het om verdere optimalisatie van de bestaande 3<sup>e</sup> generatie Lithium-ionen technologie, en om de zogenaamde 4<sup>e</sup> generatie post Ionen-technologie. Deze nieuwe



generatie batterijcellen moet het mogelijk maken dat elektrische auto's een reikwijdte van 500 kilometer kunnen halen, tegen kosten die concurreren met die van conventionele auto's.

### **Onderzoeksprogramma 'Energiespeicher für stationäre und mobile Anwendungen'**

De Duitse overheid financiert veel onderzoek naar verschillende vormen van energieopslag voor zowel stationaire als mobiele toepassingen. Binnen het onderzoeksprogramma 'Energiespeicher für stationäre und mobile Anwendungen' zijn sinds 2012 zijn 160 projecten gestart. Een overzicht van de lopende projecten staat hier: [www.forschung-energiespeicher.info](http://www.forschung-energiespeicher.info). In het KLiB Kompetenznetzwerk Lithium Ionen Batterien e.V. werken 25 industriële partners, waaronder BASF, VARTA, Evonik en onderzoeksinstituut ZSW, samen aan de ontwikkeling van Lithium-ionen accu's. Men richt de aandacht op fundamenteel, maar vooral ook op toegepast niveau, op zowel individuele cellen als complete accu's en accumanagementsystemen. De belangrijke stap om nu ook de productie van Li-Ion accu's te optimaliseren, wil men gezamenlijk zetten in het eLab in Ulm (Baden-Württemberg). Het eLab kwam onlangs nog met een bericht dat een batterijcel met Lithium-Nickel-Mangaanoxide is ontwikkeld, met een 40 procent hogere energiedichtheid dan de huidige batterijcellen.

### **Nieuwe Duitse biobased strategie vanaf 2017**

Naast energetisch gebruik vormt het gebruik van biomassa als grondstof voor chemische producten een tweede, in de toekomst belangrijker wordende pijler. In 2015 werd van alle landbouwgronden 13 procent beplant voor biomassaproductie voor energetisch gebruik, tegenover slechts 2 procent voor industrieel gebruik. Op dit moment domineert het energetisch gebruik dus nog qua benodigde oppervlakte en wordt binnen de industriële biotechnologie door de overheid vooral technologieontwikkeling gestimuleerd.

In 2009 heeft de Duitse regering het adviesgremium Bioökonomierat opgericht. Dit onafhankelijke gremium wordt bezet door zeventien leden uit wetenschap en industrie en rapporteert regelmatig concrete adviezen. De kernboodschap is dat door meer kennis en technologie de industrie steeds meer op basis van duurzame, biologische grondstoffen kan gaan draaien. In samenwerking met de Bioökonomierat werkt het Ministerie voor Onderzoek (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF) op dit moment aan de opvolging van haar nationale onderzoeksstrategie BioÖkonomie 2030 die in 2017 eindigt. Binnen BioÖkonomie 2030 was 2,4 miljard euro beschikbaar gesteld voor onderzoek en pilotprojecten. Volgens de Bioökonomierat zouden een tweetal uitdagingen, niet alleen technisch van aard, centraal moeten staan in de nieuwe strategie die 2017 gaat starten:

- Biobased chemische producten zijn meestal nog duurder dan conventionele, uit aardolie geproduceerde tegenhangers. Er zijn dus financiële drivers nodig om nieuwe producten te gaan produceren. Dat kan een 'market-pull effect' zijn van consumenten die bereid zijn voor duurzamere producten te betalen, maar ook gunstigere wet- en regelgeving kan de biobasedproductie bevorderen.
- Om schaalvoordelen te benutten, moeten beschikbare biotechnologische processen opgeschaald worden. Er zijn nog grote stappen te zetten bij het ontwikkelen van specialistische kennis van bijvoorbeeld gebruikte micro-organismen, biokatalysatoren, fermentatieprocessen, scheidingstechnologie en procestechologie. Bovendien is het een vereiste om op grote schaal de beschikbaarheid van biomassa met een constante kwaliteit te kunnen garanderen.

### **Duitse biobased onderzoeksclusters**

*Spitzencluster Bio-Economy*. Dit cluster is een van de winnaars uit de derde ronde van de zogenaamde Spitzencluster-competitie van het onderzoeksinstituut BMBF. Het cluster bestaat uit innovatieve MKB'ers, onderzoeksinstituten en grote concerns als Vattenfall, Dow en Linde. Het cluster richt zich op de integratie van energetisch en industrieel gebruik van non-food biomassa. Een clusterbreed management van grondstofstromen en het ontwikkelen en opschalen van processen hebben prioriteit.



Activiteiten spelen zich voornamelijk af rond het Chemisch-Biotechnologisch Prozesszentrum (CBP) in het chemiepark Leuna in de deelstaat Sachsen-Anhalt. Dit Fraunhofer instituut voor toegepast onderzoek richt zich op het opschalen van technologie op het gebied van onder andere fermentatie en scheidingstechnologie (van cellulose).

*CLIB2021.* Gestart als onderzoeksproject en gefinancierd door het bondministerie van onderwijs en onderzoek en de deelstaat Noordrijn-Westfalen is CLIB2021 inmiddels uitgegroeid tot een van de leidende clusterorganisaties. Doelstelling van het cluster is het verbinden van wetenschap en industrie in verschillende technologieplatforms waaronder polyomics, biokatalyse en downstream processing. De grote Duitse chemische industrie is vertegenwoordigd (Bayer, BAS; Henkel, LANXESS, Evonik, Henkel), net als tientallen middelgrote en kleine bedrijven. Ook verschillende kennisinstellingen zijn lid. De TU Dortmund en onderzoekscentrum Jülich zijn centrale spelers in de projecten van CLIB2021. CLIB2021 is in Duitsland inmiddels dermate stevig verankerd dat ze voor haar stakeholders op zoek is naar internationale strategische partnerships. Dat leidt ertoe dat CLIB2021 inmiddels vertegenwoordigingen heeft in Rusland, Canada en Brazilië. Ook met het Nederlandse BE-BASIC is een samenwerkingsovereenkomst getekend. Er wordt onder andere samengewerkt in het Duits-Nederlands-Vlaams project BioInnovation Growth mega-Cluster (BIG-C).

*IBB Netzwark.* Het Industriële Biotechnologie Bayern (IBB) Netzwark bundelt bedrijven en kennisinstellingen in de deelstaat Beieren. Onder leiding van Prof. Dr. Haralabos Zorbas werkt het IBB Netzwark, met veel regionale partijen, ook aan internationalisering. Het belangrijkste instituut in Beieren is het nationale Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) in Straubing. In dit centrum werken verschillende instituten samen aan verschillende delen van de biomassaketten. Straubing wil een hub worden voor biomassa-afvalstromen via de Donau uit Zuidoost-Europa .

*Bio-Pro.* In de deelstaat Baden-Württemberg is de organisatie Bio-Pro gevestigd. Deze breed georiënteerde, deels gesubsidieerde organisatie heeft een aandachtsgebied dat inhoudelijk sterk uiteenloopt: farmacie, landbouw, chemie en medische technologie. De industriële biotechnologie is wel één van de belangrijkste inhoudelijke pijlers, samengebracht in het biopolymers/biomaterials-cluster van Bio-Pro. Het cluster heeft van het ministerie van onderwijs en onderzoek (BMBF) 10 miljoen euro ontvangen voor de uitvoering van onderzoeksprojecten tot 2021. De profielen en de kennis van de deelnemende bedrijven (groot en klein) en instellingen in die biopolymeren/materialen clusters zijn uitvoerig beschreven en goed te vinden op de website van Bio-Pro.

*Biokatalyse2021.* Met het wetenschappelijk zwaartepunt in het noorden van Duitsland, richt dit cluster zich op biokatalyse. Bedrijven die deelnemen zijn o.a. BASF, Danisco Deutschland GmbH, Eurofins Analytik GmbH Evonik Goldschmidt GmbH, Henkel AG & Co. KgaA, Linde Engineering Dresden GmbH, Merck KgaA, MILTENYI BIOTEC GmbH, Sartorius Stedim Biotech GmbH, Siemens AG, Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Symrise GmbH AG, Süd-Chemie AG en Westfalia Separator Industry GmbH. Deelnemende kennisinstellingen en universiteiten komen voornamelijk uit Hamburg, Bremen, Hannover en Kiel. Een voorbeeldproject vanuit dit cluster is het onderzoek naar oplosmiddelvrije, snelle biokatalyse ten behoeve van de cosmetica-industrie.

[streamers]

“Carbon2Chem wil de CO<sub>2</sub>-uitstoot van staalfabrieken omzetten in brandstoffen, kunststoffen en kunstmest”

“Kopernikus is een onderzoeksprogramma van de Duitse overheid voor de ‘energiewende’”