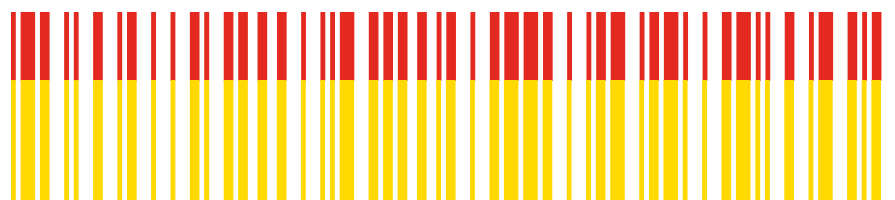


# VASTHOUDEND INNOVEREN

EEN ONDERZOEK NAAR HET DUITSE  
WETENSCHAPSLANDSCHAP EN R&D-BELEID



**DUITSLAND**



1

*Adviesraad voor het*  
**awt** Wetenschaps- en Technologiebeleid



DUITSLAND INSTITUUT



# 1

## Vasthoudend innoveren

Een onderzoek naar het Duitse wetenschapslandschap  
en R&D-beleid

Ton Nijhuis

November 2012

*awt* | Adviesraad voor het  
Wetenschaps- en Technologiebeleid



DUITSLAND INSTITUUT

De Stichting Duitsland Instituut bij de Universiteit van Amsterdam (DIA) is het nationale kenniscentrum over het contemporaine Duitsland in Europese context op het raakvlak van onderwijs, wetenschap en maatschappij en initieert en stimuleert Nederlands-Duitse netwerken en uitwisselingen.

### Colofon

Auteur: Prof. dr. A.J.J. Nijhuis, met medewerking van drs. S.M. de Boer en A. Nuijten  
Begeleidingscommissie: Prof. dr. ir. M.F.H. Schuurmans, mevr. dr. D.J.M. Corbey, dr. L.E.G. Rietveld en drs. R. Verschuur

Redactie en opmaak: Mevr. drs. C. Broersma en mevr. drs. A.F. Arntz  
Vormgeving: Junior beeldvorming  
Druk: Quantes, Rjswijk  
Engelse vertaling samenvatting: Mevr. G.C. Koopman-Luths, BBA  
Duitse vertaling samenvatting: Mevr. drs. A.F. Arntz  
November 2012

ISBN/EAN 978-90-77005-59-0  
Verkoopprijs € 12,50

Duitsland Instituut Amsterdam  
Prins Hendrikkade 189b  
1011 TD Amsterdam  
020-525 3690 / dia@uva.nl  
www.duitslandinstituut.nl www.duitslandweb.nl

### Auteursrecht

Alle rechten voorbehouden. Mits de bronvermelding correct is, mogen deze uitgave of onderdelen van deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DIA en Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT).

Een correcte bronvermelding bevat in ieder geval een duidelijke vermelding van organisatienamen en naam en jaartal van uitgave.

## Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	7
Inleiding	11
<b>DEEL I Inventarisatie van het Duitse kennislandschap</b>	<b>15</b>
<b>1 Het Duitse kennislandschap: een veelheid aan actoren</b>	<b>17</b>
1.1 Bondsregering: regie voerend en bereid tot langdurige investeringen in R&D	17
1.2 R&D-beleid in sterk geïndustrialiseerde deelstaten: Noordrijn-Westfalen, Baden-Württemberg en Beieren	22
1.3 Coördinatie in een complex veld van intermediaire organisaties en adviesorganen	24
1.4 Organisaties die onderzoek financieren	25
1.5 Uitvoerende onderzoeksorganisaties: een ongekennde massa	27
1.5.1 Hoger onderwijs: over Bildung en bereidheid tot investeringen	29
1.5.2 Buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties: bruggenbouwers in het R&D-landschap in Duitsland en op mondiaal niveau	33
1.5.3 Het bedrijfsleven: de belangrijkste motor in het Duitse R&D landschap	37
1.5.3.1 Stichtingen uit het bedrijfsleven	39
<b>2 Beleid om samenwerking tussen universiteiten, buiten-universitaire instellingen en industrie te bevorderen</b>	<b>43</b>
2.1 Beleid op nationaal niveau: toekomstgericht met de <i>Hightech-Strategie 2020</i>	43
2.2 Beleid deelstaten: hoge investeringen gericht op valorisatie en toekomstgericht onderzoek	50
2.3 Beleid bedrijfsleven: aandacht voor MKB	52
<b>3 Internationalisering</b>	<b>53</b>
3.1 De loep op de Nederlands-Duitse samenwerking	53
<b>4 Conclusies Deel I</b>	<b>57</b>

<b>DEEL II</b>	<b>Succesfactoren en mogelijke lessen</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>Succesfactoren van Duitsland als innovatieland</b>	<b>61</b>
5.1	Lange traditie van door de staat gestimuleerde samenwerking tussen wetenschap en industrie	61
5.2	Buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen	63
5.3	Familiebedrijven	64
5.4	Technici als managers	64
5.5	Relatie met banken en werknemers	65
5.6	Beeldvorming techniek	65
5.7	<i>Branding</i> van Duitsland als technologieland en het aantrekken van buitenlandse studenten, promovendi en wetenschappers	66
5.8	Coördinatie van beleid, creëren van draagvlak en gezamenlijke verantwoordelijkheid	67
<b>6</b>	<b>Wat Nederland mogelijk van Duitsland kan leren</b>	<b>69</b>
6.1	Inzetten op industrie	69
6.2	Inzetten op innovatie in R&D	69
6.3	Overheid als aanjager van vernieuwing	70
6.4	Continuïteit van beleid	70
6.5	Internationale samenwerking	71
6.6	Verbeteren van de beeldvorming van techniek	71
6.7	Aantrekken van onderzoekers en technisch personeel uit het buitenland	72
6.8	Key enabling technologies	72
6.9	Ondersteunen van nieuwe bedrijven	72
6.10	Nationaal programma en draagvlak	73
<b>DEEL III</b>	<b>Samenvatting, bibliografie, bronnen en bijlagen</b>	<b>75</b>
	Summary	77
	Zusammenfassung	80
	Bibliografie	84
	Gevoerde gesprekken	91
	Bijlage 1 - Afkortingen	92
	Bijlage 2 - Lijst ministeries	93
	Bijlage 3 - Tabel ontwikkeling investeringen R&D in % bbp	95
	Bijlage 4 - Uitgaven Nederlandse regering voor R&D per departement in miljoenen	96
	Bijlage 5 - De Nederlandse Kennisinstructuur	97
	Bijlage 6 - Ontwikkeling bbp in % in Duitsland en Nederland per kwartaal	98
	Bijlage 7 - Onderzoeksinstellingen	99
	Bijlage 8 - <i>Exzellenzinitiative</i> – Universiteiten, onderzoeksgroepen en <i>Graduierenschulen</i>	107

## Voorwoord

Onlangs sprak oud-minister Jo Ritzen op een afscheidsbijeenkomst bij het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en vertelde een heel mooie anekdote. In de tijd dat de herfstblaadjes weer het trein-vervoer ontregelden werd in Nederland de discussie over het opnieuw samenbrengen van het spoor en de NS onder één dak volop gevoerd. In Duitsland was de tegenovergestelde discussie te horen. De problemen met het treinvervoer en de dienstregeling waren te wijten aan het feit dat spoor en treinvervoer onder één dak vielen. Splitsing was de oplossing. Noch in Duitsland, noch in Nederland kwam iemand op het idee om de ervaringen in het buurland mee te nemen. 'Kijken over de eigen grenzen' om te zien hoe daar problemen worden ervaren en opgelost is geen gemeengoed. Dat is jammer.

De AWT wil leren van andere landen. Zeker op het terrein van wetenschap en innovatie kan dat nuttig zijn. Wetenschap en innovatie storen zich niet aan landsgrenzen en floreren alleen maar beter in internationaal verband. De Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) heeft daarom besloten een nieuwe reeks studies te starten waarin telkens het innovatie- en wetenschapssysteem van één land centraal staat. Bedoeld als relevant vergelijkingsmateriaal voor ons eigen beleid. Niet om *best practices* klakkeloos over te nemen, want dat werkt niet. Wel om nieuwe inspiratie en nieuwe ideeën op te doen

De raad heeft ervoor gekozen om de reeks te beginnen met Duitsland. Voor deze keuze vallen verschillende redenen te geven. Duitsland is ons grootste buurland, daarnaast onze grootste handelspartner, en het is uiteraard gevoelsmatig onze grootste uitdager, niet alleen in sport. Duitsland en Nederland hebben bovendien een sterke culturele verwantschap. Voor ons is echter doorslaggevend geweest dat Duitsland zich in tien jaar tijd heeft ontwikkeld van 'de zieke man van Europa' tot de 'innovation leader' die in heel Europa wordt geroemd. Helaas ontbreekt het in Nederland veelal aan goede kennis van het Duitse R&D-systeem. Vandaar dat we het Duitsland Instituut Amsterdam (DIA) hebben gevraagd het Duitse R&D-landschap en -beleid in kaart te brengen. Met het rapport *Vasthoudend Innoveren* is het instituut onder leiding van wetenschappelijk directeur Ton Nijhuis hierin buitengewoon goed geslaagd. De belangrijkste conclusie is dat het Duitse wetenschaps- en innovatiebeleid wordt gekenmerkt door lange termijn visie, vasthoudendheid en financiële daadkracht. Dit spreekt ons bijzonder aan. Ook voor Nederland is continuïteit van beleid van belang en zijn investeringen in onderzoek en innovatie hard nodig.

Jan Anthonie Bruijn  
voorzitter Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT)





## Samenvatting

Na de economische crises van de jaren zeventig van de twintigste eeuw leken de Westerse landen zich in de richting van een postindustriële samenleving te ontwikkelen. De productie van industriële goederen werd in toenemende mate verplaatst naar lagelonenlanden. Omdat de West-Europese landen deze concurrentiestrijd nooit konden winnen, legden zij zich meer toe op de financiële sector en dienstverlening.

Duitsland bleef echter consequent inzetten op industriële productie en specialiseerde zich in de productie van hoogtechnologische goederen. Het land zocht daarbij naar niches in de mondiale markt van gespecialiseerde producten. De industriële export is een belangrijke motor van de Duitse economie. Het bewijst dat de industrie in West-Europese landen op het gebied van geavanceerde technologieën grote potentie heeft.

Constante innovatie om een technologische voorsprong te behouden is een essentiële voorwaarde voor een florerende industrie. Duitsland investeert zeer systematisch, consequent en duurzaam in R&D. Ook Nederland beseft dat investeringen in kennis en innovatie van groot belang zijn, maar daarbij oriënteren we ons weinig op de manier waarop Duitsland met innovatie omgaat. Duitsland kent een lange traditie in het samenbrengen van wetenschap, technologie en industrie. De Duitse overheid speelt daarin een bijzonder actieve rol, maar ook het bedrijfsleven voelt zich verantwoordelijk voor investeringen in onderzoek en innovatie. R&D is in Duitsland een project van nationaal belang waarover algemene consensus bestaat. Uit het Duitse voorbeeld kan Nederland wellicht inspiratie opdoen. Dit rapport brengt daarom het Duitse R&D-landschap en -beleid in kaart, focust op de factoren van het Duitse succes en stelt de vraag waarin Nederland van Duitsland zou kunnen leren.

Het Duitse R&D-landschap is buitengewoon versnipperd en complex. Dat komt vooral door het federalisme. De Bondsregering én de deelstaten voeren hun eigen R&D-beleid. De deelstaten zijn verantwoordelijk voor de universiteiten en hogescholen. De Duitse minister van Onderwijs kan via buitenuniversitaire onderzoeksinstituten, stipendiaprogramma's en de *Exzellenzinitiative* vormgeven aan onderwijs en onderzoek. Dit heeft er onder meer toe geleid dat er in Duitsland veel meer studenten zijn, die een promotietraject gaan volgen dan in Nederland, kwantitatief gezien veel belangrijker is. Kenmerkend voor het Duitse onderzoekslandschap is de rol van de kapitaalkrachtige buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties die voor een goede infrastructuur en continuïteit zorgen en beter toegerust zijn voor projecten met het bedrijfsleven.

Het R&D-beleid van de Bondsregering kenmerkt zich door continuïteit en een visie voor de lange termijn. Afspraken omtrent investeringen in onderzoek en onderwijs worden onder druk van bezuinigingen niet teruggedraaid. Sinds 2006 kent Duitsland met de *Hightech-Strategie* een overkoepelend, nationaal onderzoeks- en innovatiebeleid. De coördinatie van beleid is gegeven de complexiteit van het Duitse R&D-landschap zeer belangrijk en blijkt buitengewoon effectief. Tussen het ministerie van Onderwijs, dat het R&D-beleid coördineert, en het ministerie van Economische Zaken, dat de gelden voor toegepast onderzoek beheert, wordt nu goed samengewerkt.

Met de *Forschungsunion*, een overlegorgaan dat verantwoordelijk is voor de nadere uitwerking en doorvoering van de *Hightech-Strategie*, is een goede communicatievorm gevonden die niet langer bestaat uit een gesprek tussen regering en industrie over subsidies. Het betreft ook maatschappelijke partijen bij het belang van samenwerking tussen industrie en academisch onderzoek en het ontwikkelen van een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor R&D. De *Forschungsunion* wordt gekenmerkt door een sterk *outside the box*-denken en een opmerkelijke korpsgeest, waardoor niet langer de sectorale belangenbehartiging voorop staat en de ambities verder worden opgeschroefd. Dit heeft geleid tot een breed maatschappelijk draagvlak voor R&D, innovatie en samenwerking tussen industrie en academisch onderzoek. Ook de industrie voelt zich verantwoordelijk voor het realiseren van de geformuleerde doelstellingen.

Het is ook kenmerkend dat thema's die in het kader van de *Hightech-Strategie* in Duitsland zijn vastgesteld niet langer specifieke industrieën of technologieën benoemen, maar terreinen waar de maatschappij in de toekomst behoefte aan heeft. Het richt zich op het aandragen van oplossingen voor de mondiale problemen van de toekomst. Dat maakt het programma open en stimuleert interdisciplinair onderzoek naar nieuwe technologieën. Het breekt met de traditie van de klassieke subsidies aan de bestaande grote industrie. De thema's zijn bovendien zo breed dat de universiteiten en onderzoeksinstituten zich niet in hun onderzoekautonomie aangetaast voelen.

Het succes van het Duitse R&D-beleid heeft veel te maken met de verantwoordelijkheid die overheid en bedrijfsleven gezamenlijk dragen om de geformuleerde doelstellingen ook daadwerkelijk te behalen.

De Duitse industrie investeert als percentage van het bbp meer dan twee keer zo veel in R&D als Nederlandse bedrijven. Een groot deel van het onderzoek wordt gedaan in de auto-, elektrotechnische en chemische industrie. Belangrijk zijn ook de vele familiebedrijven die Duitsland rijk is. Dit zijn vaak zeer gespecialiseerde bedrijven die zoeken naar niches in de wereldmarkt. Deze *hidden champions* richten zich niet op kwartaalcijfers, maar op de lange termijn en zijn bereid veel te investeren in R&D. Duitse bedrijven worden ook vaker geleid door technici dan door een

manager met een MBA-achtergrond. Dat draagt ook bij aan een omgeving waarin R&D kan gedijen.

Tussen de industrie en de universiteiten bestaat vooral op het vlak van promotie-opleidingen een goede band. De meeste ingenieurs en vrijwel alle studenten scheikunde behalen de doctorstitel en vaak op projecten die door de industrie zijn aangedragen en gefinancierd. Daardoor hebben de promovendi na het behalen van hun titel ook ruime ervaring in projectmanagement en projectonderzoek, waardoor zij direct goed inzetbaar zijn in de industrie. De doctorstitel heeft in Duitsland een signaalfunctie die vergelijkbaar is met de MBA-titel van een topuniversiteit in de Angelsaksische landen. Duitsland is redelijk immuun gebleken voor het Angelsaksische managementmodel, waarin bedrijven vooral geleid worden door MBA's met een gedegen kennis van zaken wat betreft *finance*, maar minder vertrouwd zijn met de kerncompetenties van de onderneming.

Toch kent ook Duitsland een tekort aan technisch geschoold personeel. De Bondsrepubliek voert een actief, consistent en vooral persistent beleid om in landen zoals China en Brazilië met samenwerkingsverbanden op het terrein van onderwijs en onderzoek, voet aan de grond te krijgen en mensen te stimuleren naar Duitsland te gaan. Door een gerichte *branding* van Duitsland als hét techniekland slaagt het land er niet alleen in om studenten van buiten aan te trekken, maar ook om buitenlandse promovendi te werven. Dat er meer dan 33.000 buitenlandse promovendi in Duitsland werkzaam zijn, die ook nog voor een groot deel in de natuur- en ingenieurswetenschappen onderzoek doen, is hier een goede illustratie van. De goede naam van de Duitse industrie in het buitenland is een belangrijke reden voor buitenlandse technische studenten om in de Bondsrepubliek te gaan studeren. In het internationaliseringsbeleid wordt intensief samengewerkt met de industrie om een goede *fit* te vinden tussen Duitse bedrijven en lokale werknemers in bijvoorbeeld China.

De DAAD, de Duitse organisatie voor internationale mobiliteit van studenten en academici, is in het buitenland een begrip. Dat is niet vanzelf gegaan, maar het gevolg van consequent beleid gedurende decennia. In de continuïteit schuilt de kracht.

Dat geldt ook voor de *Alexander von Humboldt-Stiftung* die vooral in het hogere segment van senior-onderzoekers en hoogleraren actief is en bijdraagt aan het naar Duitsland halen van internationaal gerenommeerde onderzoekers. Daarmee worden universiteiten en onderzoeksinstituten in staat gesteld hun onderzoeksprogramma's telkens van nieuwe input te voorzien, zonder dat dit ten koste gaat van de basisinfrastructuur van vooral de universiteiten.

Zowel de DAAD als de *Alexander von Humboldt-Stiftung* hebben bovendien omvangrijke alumniprogramma's waarmee zij permanent contact houden met de onderzoekers die ze gefinancierd hebben. Het beleid is gericht op het creëren van een familiegevoel en de bijbehorende trots om bij een uitgelezen gezelschap te

behoren. Gelet op het aantal mensen dat zichzelf als bijvoorbeeld *Humboldtianer* betitelen slaagt Duitsland daar goed in.

Wat Nederland van Duitsland kan leren is vooral dat een actief en op continuïteit gericht R&D-beleid vruchten afwerpt. De coördinatie van beleid en een goede samenwerking tussen de ministeries is daarbij van groot belang, alsmede het creëren van een nationaal draagvlak voor het beleid. De partijen moeten niet alleen instemmen met de gestelde doelen, maar hier ook verantwoordelijkheid voor nemen. De omschakeling van een beleid gericht op subsidies voor de grote industrie naar het formuleren van en investeren in de grote vraagstukken van de toekomst, is succesvol gebleken. Het heeft in Duitsland veel energie vrijgemaakt en bovendien de hokjesgeest bestreden.

Duitsland slaagt er door consequent beleid ook beter in dan Nederland om buitenlandse studenten, onderzoekers en technici aan te trekken. Door een uitstekend alumni-beleid weet Duitsland bovendien de mensen na hun verblijf in Duitsland goed vast te houden en te volgen.

De ondersteuning van het bedrijfsleven voor het internationaliseringsbeleid is een belangrijke stimulans. De continuïteit van het Duitse beleid en de verantwoordelijkheid die overheid én bedrijfsleven hierin nemen kan een impuls zijn voor het debat over het toekomstig Nederlands beleid.

## Inleiding

In de meeste West-Europese landen is sprake van een sluipende de-industrialisering, maar de Duitse industrie floreert als nooit tevoren. De export van hoogwaardige industriële producten is een belangrijke motor van de Duitse economie die in 2010 met 3,7% en in 2011 met 3% groeide.<sup>1</sup> Nu wordt de Bondsrepubliek Duitsland alom om haar industrie bewonderd. Dat was niet altijd het geval. In de nasleep van de economische crises in de jaren zeventig van de 20e eeuw kwamen vooral de Verenigde Staten (VS) en Groot-Brittannië tot de conclusie dat de toekomst niet aan de maakindustrie was, maar aan hoogwaardige, kennisintensieve en financiële dienstverlening. Ook in Nederland overheerste de opvatting dat het land zich langzaam maar zeker in een postindustriële samenleving zou ontwikkelen. Dit in tegenstelling tot de Bondsrepubliek, die bleef inzetten op industriële productie en een actief beleid voerde om de aangeslagen industrie door de crises heen te leiden.

Over deze consequente en vasthoudende industriepolitiek van Duitsland werd tot voor kort lacherig gedaan, als zou het land met de rug naar de toekomst staan. Deze politiek heeft er echter toe bijgedragen dat de Bondsrepubliek een bloeiende industrie kent die vooral excelleert in hoogwaardige technologische producten. Ook in Duitsland is de minder hoogwaardige massaproductie voor een belangrijk deel naar lagelonenlanden verdwenen. Door de "niche" van hoogtechnologische producten is er tegelijkertijd sprake van een opmerkelijke industriële renaissance. Het zijn vooral die industriële bedrijfstakken, die sterk en consequent inzetten op innovatie en Research & Development (R&D), die overleven en floreren.

De tegenstelling tussen een industriële en een diensteneconomie is achterhaald. Een stevige industriële sector vormt een fundament onder een sterke hoogwaardige diensteneconomie. Een belangrijk deel van de kennisintensieve diensten houdt direct verband met industriële bedrijvigheid.<sup>2</sup>

De overtuiging dat de toekomst voor Westerse landen niet aan de industrie zou zijn, maar aan financiën en dienstverlening, was ingegeven door de wetenschap dat het Westen op het gebied van de maakindustrie altijd achter zou blijven in de prijsconcurrentie met de lagelonenlanden. Industriële productie werd in toenemende mate geoutsourcet. Voor de laagtechnologische productie van massagoederen blijkt het inderdaad lastig om in de mondiale concurrentiestrijd stand te houden. Het proces van de-industrialisering in deze bedrijfstakken houdt onverminderd aan, hoewel

1 Statista, 'Veränderung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Deutschland gegenüber dem Vorjahr von 1992 bis 2011' (versie 2012), <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/2112/umfrage/veraenderung-des-bruttoinlandsprodukts-im-vergleich-zum-vorjahr/>. (28 juni 2012).

Nederland kende in 2010 een groei van 1,6% en in 2011 van 1,0%, beduidend lager dan in de Bondsrepubliek. Dit betekent dat Nederland ondanks de nauwe verwachting met de Duitse economie slecht beperkt heeft weten te profiteren van dit tweede Duitse Wirtschaftswunder, zoals media de opmerkelijke groeicijfers vaak ook noemen.

2 Vgl. Frans van der Zee e.a., *De staat van Nederland innovatieland 2012*, Amsterdam 2012. p. 103 e.v.

er door stijgende lonen in bijvoorbeeld China ook sprake is van een lichte kentering. Voor de productie van hoogtechnologische producten en machines is de situatie anders. Hier, zo bewijst de Duitse economie, ligt voor de landen in het Westen in potentie wel degelijk een productieve toekomst in het verschiet. Voorwaarde is echter, dat er sprake is van een constante innovatie om een technologische voorsprong te behouden. "*Vorsprung durch Technik*", zo haalde een van de deskundigen die wij spraken voor de totstandkoming van dit rapport, het Audi-motto aan om dit punt te beklemtonen. En dat betekent substantieel investeren in R&D. Dit is precies wat Duitsland zeer systematisch, consequent en vooral ook vasthoudend doet.

De R&D-uitgaven van Nederlandse bedrijven waren in 2009 gelijk aan 0,88% van het Bruto Binnenlands Product (bbp). Tien jaar eerder, in 1999, was dit nog 1,1%. Opmerkelijk genoeg werd in Nederland de ambitie uitgesproken dat het land zich in de richting van een kenniseconomie zou moeten ontwikkelen, maar tegelijkertijd liepen de investeringen van bedrijven in R&D als percentage van het bbp met 20% terug. Ook in vergelijking met andere Europese landen zijn deze cijfers mager. De gemiddelde uitgave aan R&D van alle Europese lidstaten kwam in 2009 uit op 1,25% van het bbp. Het verschil in R&D-uitgaven tussen Nederland en de overige landen in Europa is de afgelopen jaren steeds verder toegenomen, zo blijkt uit cijfers van het CBS.<sup>3</sup> In vergelijking met Nederland investeerde Duitsland 2,2 keer zoveel. In 1999 besteedden Duitse bedrijven 1,67% van het bbp aan R&D en in 2009 was dit gegroeid tot 1,92%.<sup>4</sup>

In Nederland groeit het besef dat investeringen in kennis en innovatie hoge urgentie dienen te hebben als het land in de toekomst welvarend wil blijven. Opmerkelijk genoeg oriënteren we ons daarbij weinig op onze oosterburen. Nederland staat in zijn Angelsaksische oriëntatie vaak met de rug naar Duitsland, merkte een van de geïnterviewden voor dit rapport op. Dat is een gemiste kans omdat Duitsland alleen al door zijn omvang het grootste wetenschapsland op het Europese continent is<sup>5</sup>, een bijzonder actief en consequent R&D-beleid voert en de sectoren, waarop men zich in het innovatiebeleid in het bijzonder richt, overlappen met de topsectoren van het Nederlandse beleid.

Het belang van Duitsland als handelspartner, en daardoor ook als innovatiepartner, kan moeilijk worden overschat. Duitsland is met afstand de belangrijkste handelspartner van Nederland en dat betekent dat Nederland ervoor moet zorgen dat de eigen economie en industrie aansluiting weet te houden met de Duitse. Omdat Nederland veel toeleveringsbedrijven voor de Duitse industrie telt, is het van groot

3 CBS, 'Nederlands bedrijfsleven raakt verder achterop met R&D' (versie 17 januari 2011), <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bedrijven/publicaties/digitale-economie/artikelen/2011-3303-wm.htm> (16 augustus 2012). Zie ook <http://nowt.merit.unu.edu/docs/NOWT-WTI-2005.pdf>

4 Eurostat/OECD. BERD. Uit: Frans van der Zee e.a., *De staat van Nederland innovatieland 2012* (Amsterdam 2012) 53.

5 Zie hiervoor European Commission, *A more research-intensive and integrated European Research Area. Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008/2009* (Brussel 2008) 94. (<http://ec.europa.eu/research/era/docs/en/facts&figures-european-commission-key-figures2008-2009-en.pdf>)

belang dat de aansluiting bij ontwikkelingen in Duitsland telkens weer opnieuw wordt gevonden. Bovendien levert de *Energiewende*, het besluit om de Duitse kerncentrales te sluiten en om te schakelen naar duurzame energie, de Nederlandse industrie goede kansen op nieuwe groeimarkten.

De Duitse overheid speelt een bijzonder actieve rol in het stimuleren van R&D. Zij ziet zichzelf als aanjager van innovatie en als een makelaar die wetenschap, technologie en industrie met elkaar in contact brengt. Maar ook het bedrijfsleven voelt zich geïnteresseerd aan en verantwoordelijk voor het behalen van de afspraken zoals de doelstelling om minimaal 3% van het bbp te investeren in R&D. Het beleid van expliciet en structureel inzetten op een verdere stimulering van R&D en innovatie, heeft in Duitsland bijgedragen tot de industriële heropleving die het land nu alom bewondering oplevert. In het samenbrengen van wetenschap en industrie kent Duitsland een lange traditie die teruggaat tot de Tweede Industriële Revolutie aan het einde van de negentiende eeuw. Rond de eeuwwisseling was er sprake van een opmerkelijke synergie waarin industriële uitvindingen en innovaties op wetenschap waren gebaseerd.

Deze periode heeft vele grote Duitse firma's voortgebracht die nu nog steeds mondiale handelsmerken zijn (denk aan Siemens, Krupp, Bosch, Bayer, Linde en Daimler). Industriepolitiek houdt overigens in Duitsland niet in dat specifieke industriële sectoren of prestigeobjecten ondersteuning krijgen en al helemaal niet dat zwakke sectoren worden gesubsidieerd. Het gaat om het creëren van goede randvoorwaarden voor innovatie en productie én voor een dynamische economische ontwikkeling.<sup>6</sup> R&D is daarin een belangrijk element, onderzoek en innovatie zijn de sleutelwoorden van het Duitse succes. De huidige Bondsregering zet in op de kennisdriehoek onderwijs, onderzoek en innovatie als het fundament voor de kennis-economie.

Uit het Duitse voorbeeld valt voor Nederland wellicht iets te leren, of zoals werkgeversvoorzitter Bernard Wientjes bij het in ontvangst nemen van het TNO-rapport *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* zei: "Het is een historisch moment dat we in Nederland zo intensief over industrie praten. Nederland heeft behoefte aan industriebeleid naar Duits voorbeeld."<sup>7</sup>

Waar in Nederland het topsectorenbeleid vooral uitgaat van de vraag in welke sectoren we uitblinken en hoe we deze kunnen behouden, gaat de Duitse regering meer uit van een toekomstgerichte aanpak: welke grote vraagstukken en uitdagingen komen op ons af en wat is er voor nodig om deze in de nabije toekomst

6 Zie ook website Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 'Industriepolitik' (versie 2012) <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/Industrie/industriepolitik,did=9542.html> (16 augustus 2012).

7 TNO, 'Innovatiekracht voor Nederland', (versie 8 juni 2012) [http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item\\_id=630](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item_id=630) (16 augustus 2012).

succesvol op te kunnen pakken? Wat willen we in het volgende decennium hebben bereikt? De aandacht gaat daardoor meer uit naar nieuwe maatschappelijke kwesties en de sleuteltechnologieën van de toekomst. Wellicht dat Nederland van Duitsland kan leren hoe een effectief samenspel van bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen kan worden georkestreerd.

Dit rapport wil daarom het Duitse R&D-landschap en -beleid in kaart brengen, om te bezien of deze elementen bevatten die ook voor Nederland interessant zijn.

Goede kennis van het Duitse systeem ontbreekt in Nederland grotendeels. Dit heeft deels te maken met het feit dat het Duitse landschap als gevolg van de federale structuren zeer gefragmenteerd en gecompliceerd is. Industriebeleid en wetenschapsbeleid zijn namelijk voor een belangrijk deel een zaak van de deelstaten.

Voor een effectieve oriëntatie op ontwikkelingen van R&D in Duitsland, is het derhalve noodzakelijk een goed overzicht te hebben van de vele spelers op dit terrein. Dit in kaart te brengen is het hoofddoel van onderhavig rapport. Het gaat hierbij in hoofdzaak om de vraag hoe van overheidswege vorm wordt gegeven aan R&D, wat de rol van universiteiten en buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties en -instituten is en wat voor initiatieven het Duitse bedrijfsleven neemt om onderzoek te stimuleren en te subsidiëren. Een bijzondere focus ligt daarbij op die initiatieven en projecten waar een brug wordt geslagen tussen wetenschappelijk onderzoek en industrie.

Aansluitend wordt nader ingegaan op de vraag welke factoren hebben bijgedragen aan het succes van het Duitse model; uiteraard zonder daarbij de mogelijk zwakke punten uit het oog te willen verliezen. Het rapport sluit af met een aantal punten waar Nederland mogelijk van Duitsland kan leren. Daarbij gaat het niet om het één op één overnemen van Duitse instrumenten en initiatieven, maar om een verbreding van de horizon van mogelijkheden om beleid vorm te geven. De uitdagingen waar beide landen in een geglobaliseerde economie voor staan zijn vergelijkbaar, maar de wijze waarop op deze uitdagingen gereageerd wordt verschilt in beide landen aanzienlijk. Hiervan kennis te nemen is essentieel om een scherper beeld te krijgen van sterke en zwakkere elementen van het eigen beleid.



# Deel I

## Inventarisatie van het Duitse kennislandschap



# 1

## Het Duitse kennislandschap: een veelheid aan actoren

Het Duitse wetenschaps- en innovatiesysteem is, mede als gevolg van het federalisme, buitengewoon complex. Er zijn niet alleen veel politieke actoren die zich op het niveau van de nationale overheid met wetenschap en innovatie bezighouden. Ook de Duitse deelstaten, die elk een eigen regering hebben en onvergelijkbaar veel zelfstandiger zijn dan de Nederlandse provincies, hebben verantwoordelijkheden op dit gebied. De *Bundesländer* bepalen hun eigen beleid op terreinen als onderwijs, natuurbescherming, gezondheidszorg en culturele zaken. Dat betekent dat de deelstaten ook op het gebied van onderzoek en innovatie, naast het beleid van de Bondsregering, hun eigen beleid voeren. Dit complexe geheel wordt op federaal niveau gecoördineerd door de *Gemeinsame Wissenschaftskonferenz*, bijgestaan door verschillende adviesorganen.

### Cijfers Duitsland en Deelstaten 2009

Landen	Uitgaven R&D in miljarden	Aandeel in % van totale uitgaven aan R&D	Uitgaven R&D in % van het totale Duitse bbp
Bondsregering	12,022	17,70%	0,50
Deelstaatregeringen	9,366	13,90%	0,40
Bond en deelstaten samen	21,388	31,60%	0,90
Bedrijfsleven en overig	46,195	68,40%	1,92
<b>Totaal</b>	<b>67,583</b>	<b>100%</b>	<b>2,82</b>

*Bronnen:* Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2012 (Berlijn 2012) Berekening met cijfers uit Tabel 2 pagina 414, Tabel 4 2/3 pagina 417. Tabel 14 pagina 443.

*Opmerking:* 2009 was een crisisjaar waarin zowel overheid als het bedrijfsleven een pas op de plaats moesten maken. In 2012 bedragen de uitgaven van de Bondsregering 13,818 miljard euro (een verschil van 1,796 miljard met 2009). In 2010 gaven de deelstaatregeringen reeds 9,753 miljard euro uit (een verschil van 387 miljoen euro met 2009). De definitieve cijfers over 2011 zijn nog niet bekend, maar de tendens is stijgend.

### 1.1 Bondsregering: regie voerend en bereid tot langdurige investeringen in R&D

De Bondsregering gaat niet over de universiteiten en hogescholen - dit is aan de deelstaten voorbehouden - maar investeert wel direct in R&D door de financiering van uitvoerende onderzoeksorganisaties en buitenuniversitaire onderzoeksinstituten. De Bondsregering investeert tevens op indirecte wijze door de financiering van organisaties die wetenschappelijk onderzoek subsidiëren. Het investeren in R&D

gebeurt vooral door langdurige financiering van onderzoeksinstituten, maar ook door meer kortstondige projectfinanciering.<sup>8</sup> Alle federale ministeries geven geld uit aan R&D, maar er is wel sprake van een duidelijke taakverdeling. Het totale budget van de federale ministeries in 2012 voor R&D is naar schatting 13,81 miljard euro.

Het *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BMBF) heeft een leidinggevende en coördinerende rol binnen de Duitse kennisinfrastructuur. Het BMBF is het ministerie achter het nationale gecoördineerde innovatie- en onderzoeksbeleid, de *Hightech-Strategie 2020*.

In dit zeer ambitieuze programma benoemt het BMBF de volgende vijf algemene zwaartepunten voor R&D:

- 1) energie en klimaat
- 2) gezondheid en voeding
- 3) mobiliteit
- 4) veiligheid
- 5) communicatie.

Aan de hand van deze terreinen geeft het BMBF richting en leiding aan de publieke en private investeringen in R&D.<sup>9</sup> Het BMBF investeert van alle federale ministeries het meest in R&D. Voor 2012 bedraagt dit naar schatting 8,07 miljard euro, wat neer komt op 58,4% van de totale federale uitgaven aan R&D.<sup>10</sup>

De verantwoordelijkheid voor de hogere onderwijsinstellingen ligt bij de deelstaatregeringen. Zij staan garant voor goed onderwijs en de financiering daarvan. Het BMBF is echter de belangrijkste speler en primair verantwoordelijk voor de financiering van het onderzoek binnen het hoger onderwijs en de financiering van de subsidiërende instellingen zoals de *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG, vergelijkbaar met het Nederlandse NWO) en de *Alexander von Humboldt-Stiftung* (AvH).<sup>11</sup> Juist omdat het ministerie op bondsniveau nauwelijks bevoegdheden heeft op onderwijsgebied, tracht zij zichzelf te profileren via de financiering van onderzoeksprogramma's en buitenuniversitaire onderzoeksinstituten. De concurrentie- en competentiestrijd tussen bond en deelstaten draagt er onbedoeld toe bij dat de Bondsregering niet geneigd is te bezuinigen op onderzoek, maar daar juist extra in investeert. Hier kan de minister een stempel op het beleid drukken.

8 Research in Germany, 'How does government funding work?' (versie 8 september 2011), <http://www.research-in-germany.de/main/research-fundgezeting/e2-research-funding-system/e3-government-funding/59952/e4-how-does-government-funding-work-.html> (16 augustus 2012).

9 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 56.

10 Ibidem, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, Tabel 4, 418.

11 Research in Germany, 'Government Funding' (versie 8 september 2011), <http://www.research-in-germany.de/main/research-funding/e2-research-funding-system/59956/e3-government-funding.html> (16 augustus 2012). Zie ook voorbeeld van R&D-inkomsten bij de FU-Berlin. <http://www.fu-berlin.de/forschung/profil/media/forschung-fu-berlin-2002-2010.pdf?1320654317>

Om meer greep te krijgen op het hoger onderwijs en het onderzoek aan de universiteiten moet het BMBF samenwerken met de deelstaatregeringen. Exclusieve investeringen van de Bond zijn hier niet mogelijk. Om toch een speler in dit veld te kunnen zijn ontwikkelt het ministerie initiatieven die het deelstaatniveau overstijgen om het onderzoek aan universiteiten te stimuleren. De bekendste hiervan is de zogeheten *Exzellenzinitiative* waarmee universiteiten, onderzoeksgroepen en projecten het predicaat excellent kunnen verwerven en daardoor mogen rekenen op een forse extra financiële investering om het toponderzoek verder uit te bouwen.

Het *Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie* (BMW) neemt een verbindende positie in tussen bedrijfsleven, wetenschap en politiek. Het BMW is voor het BMBF een belangrijke partner om het bedrijfsleven te betrekken bij het nationale innovatie- en onderzoeksbeleid. Het BMW wil met extra aandacht voor R&D de Duitse economie ondersteunen, stimuleren en moderniseren. Het ministerie brengt de wetenschap en het bedrijfsleven met elkaar in contact door beide partijen in verschillende netwerken en clusters samen te brengen. In deze netwerken concentreren industrie, wetenschap, onderwijs en bestuur zich gezamenlijk op thema's en technologieën waarmee het (vaak regionale) innovatiepotentieel optimaal voor de markt kan worden benut. Het is tegelijkertijd een instrument voor de internationale marketing en branding van de regio als *Standort*. Het BMW maakt het bovendien aantrekkelijker voor het bedrijfsleven om te investeren in onderzoek door subsidies te verstrekken en ook eenvoudiger door wetgeving te versoepelen. Het doel is dat wetenschappelijke inzichten eerder worden omgezet in nieuwe producten.<sup>12</sup>

### Initiatieven BMW voor innovatie in het midden- en kleinbedrijf

Het innovatiebeleid van het BMW richt zich voornamelijk op het midden- en kleinbedrijf. Volgens het ministerie onderscheidt Duitsland zich van andere industrielanden door de vele *'hidden champions'* die in hun eigen niche met hightech-producten marktleider zijn. Gericht innovatiebeleid is nodig omdat de kleinere en middelgrote bedrijven in Duitsland weliswaar een niet onaanzienlijk deel van de innovatie en R&D voor hun rekening nemen, maar vaak toch te klein zijn om dit geheel zonder ondersteuning te realiseren. Het ministerie probeert dergelijke bedrijven op de volgende manieren te ondersteunen.

***Investitionszuschuss Wagniskapital.*** Een subsidie voor private investeerders, met name *Business Angels*, die in jonge ondernemingen willen investeren en hun adviseren. Voorwaarde is dat het geïnvesteerde bedrag minimaal drie jaar binnen de onderneming blijft. Het aantal investeerders in jonge ondernemingen en het vermogen van deze ondernemingen moet zo verbeterd worden.

<sup>12</sup> Website BMW, 'Technologie' (versie 2012), <http://www.bmw.de/BMW/Navigation/Technologie-und-Innovation/technologiepolitik.html> (16 augustus 2012).

**European Angels Fund.** Het BMWi en de Europese Investeringsbank hebben het European Angels Fund gezamenlijk opgericht om samen met *Business angels* te investeren in het midden- en kleinbedrijf. De *Business angels* bepalen in welke bedrijven een bedrag tussen de 250 duizend en 5 miljoen euro wordt geïnvesteerd. Het te investeren bedrag wordt gedeeld tussen het fonds en de private investeerder. In totaal beschikt het fonds over 60 miljoen euro. De werkwijze van het fonds wordt in Duitsland met een pilotproject getest.

**High-Tech Gründerfonds.** Veelbelovende, jonge ondernemingen kunnen bij dit fonds aankloppen voor een eerste financiering. Het fonds wordt betaald door het BMWi en een aantal grote Duitse concerns. De voorloper van het fonds heeft de stichting van 250 nieuwe ondernemingen gefinancierd die goed waren voor 2300 nieuwe arbeidsplaatsen.

**EXIST-Initiative.** Met het subsidieprogramma EXIST probeert het BMWi het oprichten van nieuwe bedrijven door studenten en wetenschappers aan universiteiten, hogescholen en buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties te stimuleren. Het programma helpt universiteiten en hogescholen om ondernemersgeest bij de studenten te stimuleren, ondersteunt initiatieven van studenten en wetenschappers om een eigen bedrijf te beginnen en subsidieert de ontwikkeling die nodig is om van een idee een product te maken. Jaarlijks leidt dat tot de oprichting van 200 nieuwe bedrijven.

**Innovationsgutscheine.** Kleine- en middelgrote ondernemingen kunnen met deze 'waardebonnen' van het BMWi de kosten voor advies over innovatie halveren. Een externe adviseur bekijkt hoe het bedrijf de innovatie van een product kan doorvoeren of hoe een bedrijf efficiënter met de grondstoffen kan omgaan. Daarnaast kan de adviseur helpen bij de analyse van de nationale en internationale markt evenals de zoektocht naar partners vanuit de wetenschap.

**Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)** een subsidieprogramma voor marktgeoriënteerde technologie in het midden- en kleinbedrijf. Hiermee promoot het BMWi innovatieprojecten in het midden- en kleinbedrijf door bij te dragen in de financiering daarvan. Met deze federale subsidiemaatregel wil het BMWi de R&D-activiteiten van het MKB vergroten.

Fiscale maatregelen om R&D te stimuleren, zoals in Nederland de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO), ontbreken vooralsnog, hoewel hier wel sterk voor wordt gepleit.<sup>13</sup> Het BMWi investeert zelf in 2012 naar schatting 2,805 miljard euro in R&D, wat neerkomt op 20,3% van de totale federale uitgaven aan R&D.<sup>14</sup> De overige federale ministeries hebben een meer praktische rol en werken het Duitse innovatiebeleid uit per sector. Zij besteden minder en investeren op een meer directe manier in R&D. Dat gebeurt vaak projectmatig en hierbij is veelal ook sprake van overlapping.

<sup>13</sup> Zie bijvoorbeeld: Expertenkommission Forschung und Innovation, *Gutachten 2009 zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit* (Berlijn 2009).

<sup>14</sup> BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, Tabel 4, 418.

Zo dragen onderzoeksprojecten van het *Bundesministerium der Verteidigung* (BMVg) en het *Bundesministerium für Gesundheit* bij aan innovaties in beveiliging en de gezondheidszorg.

Het *Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz* (BMELV), het *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (BMU) en het *Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung* (BMVBS) werken de doelstellingen van de Bondsregering uit door te investeren in respectievelijk duurzame landbouw, schone energie en milieuvriendelijker transport.<sup>15</sup> Het BMVg, BMG, BMU, BMELV en BMVBS geven in 2012 samen 2,138 miljard euro uit, wat neerkomt op 15,5% van de federale uitgaven. De overige 800 miljoen wordt door overige ministeries uitgegeven.

### Uitgaven Bondsregering aan R&D in miljoenen

Ministerie	2009	2010	2011	2012
Bundesministerium für Bildung und Forschung	6.990,5	7.243,8	7.649,8	8.074,0
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	2.382,2	2.420,2	2.620,6	2.805,6
Bundesministerium der Verteidigung	1.121,1	1.154,1	972,4	976,1
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	469,5	509,0	516,0	520,1
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	225,5	227,5	247,6	274,3
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	174,8	200,6	224,9	197,5
Auswärtiges Amt	182,4	183,4	179,0	183,0
Bundesministerium für Gesundheit	129,4	124,4	156,4	170,4
Bundeskanzleramt	78,1	84,8	85,6	86,9
Bundesministerium des Innern	62,3	59,0	47,8	52,0
Bundesministerium für Arbeit und Soziales	66,1	33,1	38,5	41,1
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	33,2	33,3	34,7	39,7
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	24,1	23,2	25,0	24,7
Bundesministerium der Justiz	2,5	2,5	2,9	2,8
Bundesministerium der Finanzen	1,6	0,8	1,9	2,0
Allgemeine Finanzverwaltung	78,8	492,9	877,0	368,0
<b>Totaal</b>	<b>12.022,0</b>	<b>12.792,5</b>	<b>13.680,1</b>	<b>13.818,2</b>

Bron: BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, 418.

<sup>15</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, *Innovation durch Forschung, Jahresbericht 2010* (Berlijn 2010) 6-12.

## 1.2 R&D-beleid in sterk geïndustrialiseerde deelstaten: Noordrijn-Westfalen, Baden-Württemberg en Beieren

Door de federale structuur van Duitsland bezitten de deelstaten een hoge mate van onafhankelijkheid. Ze kunnen grotendeels zelf vormgeven aan het R&D-beleid. Op die manier kunnen zij de investeringen in R&D laten aansluiten bij de in de regio aanwezige technologische *know how*. Hoe belangrijk wetenschap, innovatie en onderzoek voor de Duitse samenleving is blijkt uit het feit dat de deelstaten daar in de regel een apart ministerie voor hebben ingericht. Noordrijn-Westfalen heeft bijvoorbeeld een *Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung*. Deze ministeries hebben op deelstaatniveau een coördinerende en leidende rol.

De zestien deelstaatregeringen gaven in 2009 gezamenlijk in totaal 9,366 miljard euro uit aan R&D.<sup>16</sup> Deze investeringen verschillen echter sterk per deelstaat. In de eerste plaats heeft dat te maken met de onderlinge demografische en geografische verschillen, alsook de mate en aard van industrialisering per deelstaat. Daarnaast is er ook een groot verschil tussen de westelijke en de oostelijke deelstaten, die vroeger respectievelijk de Bondsrepubliek en de DDR vormden. In dit rapport is er in het bijzonder aandacht voor de drie grootste en sterk geïndustrialiseerde deelstaten in 'het westen': Noordrijn-Westfalen, Baden-Württemberg en Beieren.

Met Noordrijn-Westfalen heeft Nederland de meeste overeenkomsten en de belangrijkste economische banden. Noordrijn-Westfalen is vergelijkbaar met Nederland wat betreft oppervlakte, inwoneraantal en uitgaven aan R&D. In Nederland investeerden de overheid en het bedrijfsleven samen in 2009 in totaal 10,4 miljard in R&D. Dat kwam neer op 1,84% van het bbp.<sup>17</sup> In Noordrijn-Westfalen werd er door de deelstaatregering en het bedrijfsleven samen in 2009 in totaal 10,6 miljard euro gestoken in R&D.<sup>18</sup> Dat komt neer op 2,04% van het bbp van deze deelstaat. Bijna alle industrieën zijn vertegenwoordigd in Noordrijn-Westfalen. De economie van de deelstaat wordt niet langer gekenmerkt door de zware industrie in het Ruhrgebied. Circa 40 van de 100 grootste bedrijven in Duitsland zijn in Noordrijn-Westfalen gevestigd. De belangrijkste economische sectoren zijn nu de technologie en dienstverlening.<sup>19</sup>

Baden-Württemberg en Beieren zijn economisch gezien de meest succesvolle deelstaten van Duitsland en behoren tot de top van Europa. Van alle deelstaten investeren zij ook het meest in R&D. In 2009 werd door de deelstaatregering en het bedrijfsleven in Baden-Württemberg 16,351 miljard euro in R&D geïnvesteerd, wat neerkomt op maar liefst 4,79% van het bbp van de deelstaat. In Beieren lagen de

16 RBMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 443. Cijfers uit de jaren daarna ontbreken nog in de officiële publicaties.

17 Frans van der Zee e.a., *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* (Amsterdam 2012) 52.

18 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 285.

19 Nederlands-Duitse Handelskamer, *Economisch Profiel Duitsland 2011* (Den Haag 2011) 5.



investeringen in 2009 op 13,037 miljard euro: 3,08% van het bbp.<sup>20</sup> Baden-Württemberg en Beieren kennen een hoge concentratie van internationale markt-leiders in de machinebouw. Deze branche is na de auto-industrie de grootste industriële werkgever in Duitsland. Baden-Württemberg is bovendien een centrum voor de medische techniek dat wereldwijd aanzien geniet. In Beieren vormt de regio München het nieuwe Silicon Valley. In de afgelopen twintig jaar hebben honderden nieuwe bedrijven in de IT en biotechnologie zich daar gevestigd.<sup>21</sup> Bovendien is München uitgegroeid tot één van de belangrijkste centra voor nanotechnologie ter wereld. Juist door in te zetten op nieuwe technologieën is in Beieren de omschakeling van een grotendeels agrarische naar een *hightech*-economie zo succesvol verlopen.<sup>22</sup> In een Europese *ranking* van technologische regio's - gemeten aan de hand van patent- intensiteit - staat het Nederlandse Noord-Brabant weliswaar op de eerste plaats, maar staan zeven Duitse regio's in de top tien. Van de beste dertig regio's zijn er twintig Duits.<sup>23</sup>

#### Kerninformatie Nederland, Duitsland en Duitse deelstaten (2009)

Landen	Oppervlakte	Inwoner-aantal	Totale uitgaven R&D (in miljoenen) <sup>24</sup>	Totale uitgaven R&D in % van het bbp	Bedrijfsuitgaven R&D in % van het bbp
Duitsland	357.022 km <sup>2</sup>	82.329.758	67.583	2,82	1,92
Nederland	41.528 km <sup>2</sup>	16.736.736	10.408	1,84	0,88
Deelstaten	Oppervlakte	Inwoner-aantal	Totale uitgaven R&D (in miljoenen) <sup>25</sup>	Totale uitgaven R&D in % van het deelstaat bbp	Staatsuitgaven R&D in %
Noordrijn-Westfalen	34.088 km <sup>2</sup>	17.850.600	10.642	2,04	0,35
Baden-Württemberg	35.751 km <sup>2</sup>	10.749.900	16.351	4,79	0,40
<b>Beieren</b>	<b>70.549 km<sup>2</sup></b>	<b>12.519.100</b>	<b>13.037</b>	<b>3,08</b>	<b>0,35</b>

Bronnen: BMBF, Bundesbericht *Forschung und Innovation 2012* (Berlijn 2012). Zee e.a., *De Staat van Nederland Innovatieland 2012*, 52-55.

20 Destatis, 'Forschung und Entwicklung Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern 2008 bis 2010' (versie 10 juni 2010), <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html> (16 augustus 2012).

21 The Guardian, 'How Bavaria became a European Silicon Valley' (versie 15 maart 2011) [http://www.guardian.co.uk/world/2011/mar/15/bavaria-reinvents-itself-germany-silicon-valley?CMP=tw\\_t\\_gu](http://www.guardian.co.uk/world/2011/mar/15/bavaria-reinvents-itself-germany-silicon-valley?CMP=tw_t_gu) (15 juni 2012).

22 DNHK, *Economisch Profiel Duitsland 2011*. 5.

23 European Commission, *A more research-intensive and integrated European Research Area*, 72.

24 Het gaat hierbij om de totale gezamenlijke uitgaven van de Bondsregering, deelstaatregeringen en het bedrijfsleven.

25 Het gaat hierbij om de totale gezamenlijke uitgaven deelstaatregeringen, de uitgaven van de Bondsregering binnen de bepaalde deelstaat en het bedrijfsleven.

### 1.3 Coördinatie in een complex veld van intermediaire organisaties en adviesorganen

De federale structuur van de Bondsrepubliek leidt ertoe dat elke deelstaat op het terrein van R&D zijn eigen beleid voert. Om de versnippering en verdubbelingen waartoe dit leidt enigszins tegen te gaan, wordt het afzonderlijke beleid van de deelstaten en de Bondsregering gecoördineerd door de *Gemeinsame Wissenschaftskonferenz* (GWK). De GWK komt in de regel halfjaarlijks bijeen.<sup>26</sup> Vanuit de Bondsregering nemen de ministers van Onderwijs en Financiën deel. Ook de deelstaten vaardigen hun ministers van Onderzoek en Financiën af. De leden van de GWK hebben de opdracht om hun beleid onderling te coördineren, in gevallen waar een landelijk belang speelt samen te werken en elkaar regelmatig te informeren over plannen en beslissingen die niet tot het gezamenlijke beleid behoren. De GWK houdt zich bezig met vraagstukken waarin Bondsregering én deelstaten met elkaar te maken hebben, zoals de landelijke financiering van onderzoek, politieke strategieën voor wetenschap en innovatie evenals het wetenschapssysteem.<sup>27</sup> De GWK beslist bijvoorbeeld over de financiering van wetenschappelijke instellingen met een landelijk belang, zoals de *Max-Planck-Gesellschaft* of subsidiërende instellingen zoals de *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG).

De grote lijnen in het Duitse wetenschaps- en innovatiebeleid worden ook in de gaten gehouden door de *Wissenschaftsrat*, één van de belangrijkste adviesorganen voor de Bondsregering. De raad wordt voor de helft door de Bondsregering en voor de helft door de deelstaten gefinancierd. De opdracht van deze adviesraad is om de inhoudelijke en structurele ontwikkeling van wetenschap, universiteiten en hogescholen te onderzoeken en te komen met aanbevelingen voor verbeteringen. De *Wissenschaftsrat* houdt zich nadrukkelijk bezig met overkoepelende vragen aangaande het Duitse wetenschapssysteem.<sup>28</sup> De raad bemiddelt dus zowel tussen politiek en wetenschap alsook tussen Bondsregering en deelstaten. Naast wetenschappers hebben ook vertegenwoordigers van de deelstaten en de Bondsregering zitting in de raad alsmede een aantal bekende persoonlijkheden uit het publieke leven.<sup>29</sup>

Andere belangrijke adviesorganen voor de Bondsregering zijn de *Expertenkommission Forschung und Innovation* (EFI), de *Forschungsunion* en de *Innovationsdialog*. De Expertenkommission geeft de Bondsregering regelmatig wetenschappelijk advies en publiceert jaarlijks een onderzoek naar de sterke en zwakke punten van het Duitse innovatiesysteem. De *Forschungsunion* is verantwoordelijk voor de doorvoering en de verdere ontwikkeling van de *Hightech-Strategie 2020*. De *Innovationsdialog* is een regelmatig overleg tussen de

<sup>26</sup> Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, *Grundlagen der GWK 2011* (Bonn 2010), 194.

<sup>27</sup> BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 54.

<sup>28</sup> Ibidem, 54.

<sup>29</sup> Website Wissenschaftsrat, 'Organisation und Arbeitsweise'. <http://www.wissenschaftsrat.de/ueber-uns/organisation-und-arbeitsweise/> (16 augustus 2012).

bondskanselier, de minister van Economische Zaken en de minister van Onderwijs met vertegenwoordigers uit bedrijfsleven, wetenschap en maatschappij.

## 1.4 Organisaties die onderzoek financieren

De Duitse overheid financiert niet alleen organisaties en stichtingen die zelf onderzoek doen, maar subsidieert ook organisaties die zich uitsluitend op de financiering van onderzoek en uitwisseling richten. De belangrijkste organisaties zijn de *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG), de *Deutsche Akademische Austauschdienst* (DAAD) en de *Alexander von Humboldt-Stiftung* (AvH). Deze organisaties worden grotendeels door de federale overheid en de deelstaten gefinancierd.

De DFG is de grootste en centrale organisatie voor de financiering van academisch onderzoek in Duitsland. De belangrijkste taak van de DFG is de financiering van fundamenteel onderzoek door wetenschappers verbonden aan universiteiten en buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties.<sup>30</sup> De DFG valt te vergelijken met de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Het grootste deel van het geld dat de DFG ter beschikking heeft wordt geïnvesteerd in onderzoek aan universiteiten. De organisatie is een zelfstandig bestuursorgaan van de Duitse wetenschap en kan vrijwel alle universiteiten, onderzoeksorganisaties, wetenschappelijke verenigingen en *Akademien der Wissenschaften* tot haar leden rekenen. De leden bepalen de hoofdlijnen van het beleid en kiezen ook de leden van het *Präsidium*. De DFG wordt voor de helft door de Bondsregering gefinancierd, de andere helft nemen de deelstaten voor hun rekening. De organisatie is in haar beleid volledig onafhankelijk en heeft jaarlijks 2,5 miljard euro te besteden. Met dat geld ondersteunt de DFG niet alleen onderzoeksprogramma's, maar ook individuele wetenschappers en internationale samenwerkingsverbanden. Ter vergelijking: de NWO keerde in 201 bijna 600 miljoen euro aan subsidies voor onderzoek en onderzoeksinfrastructuur uit.<sup>31</sup>

De DAAD is een wereldwijd bekende organisatie gericht op mobiliteit van Duitse studenten en academici naar het buitenland en van buitenlandse studenten en academici naar Duitsland. De DAAD financiert mobiliteitsprojecten voor studenten, promovendi, wetenschappers en technici en is daarin de grootste organisatie ter wereld. De DAAD geeft door middel van stipendia buitenlandse wetenschappers de kans om kennis te maken met het Duitse academische landschap en versterkt het internationale netwerk van het Duitse onderwijs en onderzoek.<sup>32</sup> De DAAD is door zorgvuldige *branding* en een intensief alumni-beleid internationaal een begrip geworden en neemt wat dat betreft een geheel andere positie in dan bijvoorbeeld het Nuffic in Nederland. Daarmee weet Duitsland zich internationaal beter als

30 Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Förderatlas 2012* (Bonn 2012) 33.

31 Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, Jaarverslag 2011, [http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011.Financin/aDU1008\\_Financi%C3%ABn.aspx](http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011.Financin/aDU1008_Financi%C3%ABn.aspx) (21 september 2012).

32 Deutscher Akademischer Austauschdienst, *Jahresbericht 2011* (Bonn 2012) 14.

wetenschaps- en techniekland op de kaart te zetten en is het succesvoller in het binnenhalen van buitenlandse studenten en onderzoekers. In Duitsland komt 11% van het aantal studenten uit het buitenland. De studentmobiliteit tussen Duitsland en Nederland is extreem onevenwichtig. Met een aandeel van ongeveer 46% komt bijna de helft van alle buitenlandse studenten in Nederland uit Duitsland, terwijl de 2100 Nederlandse studenten die in Duitsland studeren slechts 0,7% (!) van het aantal buitenlandse studenten in Duitsland vormen. Het jaarlijkse budget van de DAAD bedraagt 366 miljoen euro. De Bondsregering en de deelstaten financieren 80% van dat bedrag, de overige 20% is voor de rekening van de Europese Unie, private stichtingen en investeerders.<sup>35</sup>

De *Alexander von Humboldt-Stiftung* (AvH) onderhoudt een internationaal netwerk van uitmuntende wetenschappers. De stichting financiert geen projecten zoals de DFG, maar alleen individuele wetenschappers en richt zich voornamelijk op excellente academici uit het buitenland. De stichting stelt onderzoeksprijzen en beurzen ter beschikking zodat deze wetenschappers naar Duitsland kunnen komen om gedurende langere tijd samen te werken met Duitse vakgenoten. De *Alexander von Humboldt-Stiftung* heeft ook beurzen voor Duitse wetenschappers die gedurende langere tijd in het buitenland verblijven.

Opmerkelijk is het intensieve alumnibeleid van de AvH. De stichting houdt na de uitwisseling blijvend nauw contact met de deelnemers en hecht groot belang aan het netwerk van wetenschappers dat zo ontstaat. Momenteel bestaat het netwerk uit zo'n 25.000 wetenschappers uit 130 landen.<sup>36</sup> Vele landen, waaronder ook Nederland, kennen ook een eigen alumnivereniging die met financiële ondersteuning van de AvH lezingen en conferenties organiseert. Het AvH-netwerk heeft een zelfversterkend effect omdat de onderzoeksgroepen door de komst van een *Humboldtianer* ook eenvoudig toegang krijgen tot nieuwe netwerken. De *Alexander von Humboldt-Stiftung* heeft jaarlijks 101 miljoen euro te besteden en wordt voor 95% door de Bondsregering en de Duitse deelstaten gefinancierd.<sup>37</sup>

Eén van de opvallendste beurzen die deze stichting aanbiedt is de *Alexander von Humboldt-Professur*. De stichting wil jaarlijks tien topwetenschappers aan Duitsland binden om speciale onderzoeksgebieden internationaal aanzien te geven. De universiteit die de professor wil binnenhalen moet aantonen hoe hij of zij het betreffende gebied naar de internationale top kan brengen. De organisatie ondersteunt het verblijf van de academicus gedurende vijf jaar met een bedrag tussen de 3,5 en 5 miljoen euro.<sup>38</sup> Het belang van dit soort beurzen en leerstoelen is moeilijk te overschatten. Men slaagt er hiermee in om zeer gericht op invitatie top-academici naar Duitsland te halen die via generieke programma's nooit zouden zijn gekomen. Het zijn programma's die persoonsgebonden zijn en waarvan het initiatief uitgaat van

35 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 74.

36 *Alexander von Humboldt-Stiftung, Profil und Leistungen* (Bonn 2011) 9.

37 *Alexander von Humboldt-Stiftung, Jahresbericht 2011* (Bonn-Bad Godesberg 2012) 39.

38 *AvH, Profil und Leistungen*, 6.

de ontvangende instelling. De uitgenodigde persoon hoeft er nauwelijks iets voor te doen. Hierdoor kan een onderzoeksgroep precies die persoon aantrekken die zij nodig heeft om het onderzoek een impuls te geven. In Nederland bestaat een dergelijk programma niet. Nederlandse universiteiten trekken wel buitenlandse hoogleraren aan, maar die vallen onder de reguliere staf. Het gevolg is dat de bestuurlijke last voor de Nederlandstalige staf toeneemt, omdat hetzelfde werk onder minder mensen verdeeld kan worden. Juist door het aannemen van gerenommeerde hoogleraren die buiten de structurele staf vallen, is de combinatie van impuls zonder administratieve scheefgroei mogelijk.

## 1.5 Uitvoerende onderzoeksorganisaties: een ongekende massa

In Duitsland wordt onderzoek in ruwweg drie sectoren uitgevoerd: het hoger onderwijs, de buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties en onderzoekende organisaties uit het bedrijfsleven. In 2010 werd er voor 69,8 miljard euro uitgegeven aan R&D in Duitsland. 46,9 miljard euro (67%) daarvan werd besteed aan onderzoek binnen het bedrijfsleven en de industrie. 18% van het bedrag (12,6 miljard euro) werd uitgegeven voor onderzoek aan instellingen van het hoger onderwijs. De overige 10,2 miljard euro werd binnen de buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties uitgegeven (15%).<sup>39</sup> Van alle onderzoeksgeld dat aan academisch onderzoeksgeld gespendeerd werd, ging dus ruim 54% naar universiteiten en ruim 45% naar buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen.

In Nederland werd in 2009, zoals eerder vermeld, 10,4 miljard uitgegeven aan R&D. Er werd binnen het Nederlandse bedrijfsleven voor 4,9 miljard euro aan R&D uitgevoerd (47%). Door het hoger onderwijs werd voor 4,2 miljard euro aan R&D uitgevoerd, wat neer komt op 40% van het totaal. Nederlandse onderzoeksinstituten gaven voor 1,3 miljard euro uit aan R&D uit wat neerkomt op 13% van het totaal. Van alle onderzoeksgeld dat aan academisch onderzoeksgeld gespendeerd werd, ging dus ruim 75% naar universiteiten en iets minder dan 25% naar buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen.

Wat, naast de hoge investeringen van het bedrijfsleven onmiddellijk opvalt, is dat in Duitsland de buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen in vergelijking tot de instellingen van Hoger Onderwijs een veel grotere rol spelen dan in Nederland. Het hoge percentage van middelen die in buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen wordt gestoken is deels te verklaren uit het feit dat de bond geen directe financiële invloed heeft op de universiteiten en zij daarom naar beleidsinitiatieven buiten de universiteiten zoekt. In Duitsland is daardoor een onderzoekslandschap ontstaan

<sup>39</sup> Expertenkommission Forschung und Innovation, *Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2012* (Berlijn 2012) 34.

met instellingen die autonoom programma's kunnen uitvoeren en daarbij niet afhankelijk zijn van bijvoorbeeld bestuurlijke perikelen binnen de universiteit. Het belang van deze onafhankelijkheid werd benadrukt door vrijwel alle deskundigen die we voor het schrijven van dit rapport hebben gesproken. Zij lieten zich negatief uit over de universitaire bureaucratie. De universiteiten zijn minder onafhankelijk dan in Nederland en moeten hun financiële procedures ook richten naar de administratieve eisen en randvoorwaarden van de deelstaat.

Buiten de universitaire structuren staan heeft alleen daarom al grote voordelen. De buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen zijn ook veel groter dan binnen een universiteit mogelijk zou zijn. Deze massa van de onderzoeksorganisaties draagt bij aan stabiele onderzoeksprogramma's met een hoge mate van continuïteit.

In principe zijn er drie mogelijkheden om het academisch onderzoek onder te brengen. Allereerst hoofdzakelijk bij de universiteiten, zoals in Nederland. In veel landen van het voormalige Oostblok is het onderzoek goeddeels ondergebracht bij de academies voor wetenschappen. Duitsland volgt met zijn buitenuniversitaire instituten als het ware een tussenweg. Deze instellingen zijn zelfstandig en liggen doorgaans dicht tegen de universiteit aan, alleen al omdat het promotierecht en de hoogleeraarstitel aan de universiteiten zijn voorbehouden. Het voordeel van deze tussenweg, zo kwam in gesprekken naar voren, is dat er een intensieve uitwisseling kan plaatsvinden tussen deze instituten en universitair onderzoek en onderwijs, maar dat de buitenuniversitaire instituten wel hun eigen beleid voeren en budget beheren. Daardoor kunnen ze efficiënter werken en zijn ze beter in staat om gelden van derden voor projecten te verwerven. Voor het buitenuniversitaire onderzoek wordt in Duitsland bijna net zo veel geld uitgetrokken als voor het onderzoek binnen de universiteit.

Een effect hiervan is wel dat in vergelijking met landen waarin het meeste onderzoek aan universiteiten is ondergebracht, de Duitse universiteiten relatief minder onderzoek in huis hebben. Dit verklaart ten dele het feit dat Duitse universiteiten minder goed scoren op internationale ranking lijsten dan je zou mogen verwachten. Publicaties die voortkomen uit onderzoek dat in buitenuniversitaire instituten wordt verricht, worden immers niet meegerekend.

Nederland kent ook een aantal buitenuniversitaire onderzoeksinstituten dat meestal onder de vlag van de KNAW of NWO opereert, maar in omvang is de situatie in Nederland op dit punt onvergelijkbaar met die in de Bondsrepubliek.

### Uitgaven aan onderzoek in Duitsland en Nederland

	Duitsland in 2010		Nederland in 2009	
Totaal	69,8 miljard	100%	10,4 miljard	100%
Onderzoek binnen bedrijfsleven	46,9 miljard	67%	4,9 miljard	47%
Onderzoek in hoger onderwijs	12,6 miljard	18%	4,2 miljard	40%
Buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties	10,2 miljard	15%	1,3 miljard	13%

### Uitgaven en verhoudingen academisch onderzoek

	Duitsland in 2010		Nederland in 2009	
Totaal academische onderzoeksgelden	22,8 miljard	100%	5,5 miljard	100%
Onderzoek in hoger onderwijs	12,6 miljard	55%	4,2 miljard	76%
Buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties	10,2 miljard	45%	1,3 miljard	24%

#### 1.5.1 Hoger onderwijs: over Bildung en bereidheid tot investeringen

Het hoger onderwijs vormt de ruggengraat van het Duitse wetenschapslandschap met een traditie die terug gaat tot Johann Wolfgang von Goethe en Wilhelm von Humboldt. En dit is geen obligate opmerking in dit rapport. De status van *Bildung* en de universiteiten is in Duitsland hoog en daarom is de consensus over de noodzaak te investeren in onderwijs en onderzoek ook welhaast vanzelfsprekend. In Duitsland waren de grootschalige investeringen in onderwijs en onderzoek, ook toen er ernstig bezuinigd moest worden, geen politiek issue.

Regering en oppositie vonden en vinden elkaar onmiddellijk in de urgentie van universiteit en R&D. Het werd geen speelbal van politiek getouwtrek tussen partijen of tussen regering en oppositie. Het beleid blijft niet alleen op het niveau van algemene intentieverklaringen, maar wordt ook omgezet in praktische, politieke maatregelen met bijbehorende financiering. Ook het bedrijfsleven hecht grote waarde aan wetenschappelijk onderzoek en committeert zich aan en voelt zich verantwoordelijk voor gezamenlijk afgesproken doelstellingen. Voorbeelden van dit breed gedragen beleid zijn de *Hightech-Strategie*, de *Exzellenzinitiative* en de uitvoering van de doelstelling om in 2015 10% van het bbp in onderwijs en onderzoek te investeren. Duitsland heeft meer dan 400 instellingen die tot het hoger onderwijs gerekend kunnen worden, ook wel *Hochschulen* genoemd. Het belang van de *Hochschulen*, waar onderzoek en onderwijs bijeen komen, wordt bevestigd door hun breedte en

omvang. De *Hochschulen* staan aan de basis van de Duitse kennisinfrastructuur en vormen een belangrijk netwerk.

In de *Hochschulen* wordt onderscheid gemaakt tussen *Universitäten* en *Fachhochschulen*.<sup>40</sup> Deze onderverdeling vertoont gelijkenissen met het Nederlandse systeem van hogescholen en universiteiten. De Duitse *Fachhochschulen* bieden meer toegepast en praktisch onderwijs op hoog niveau en bereiden hun studenten vooral voor op functies in het bedrijfsleven. Aan de *Fachhochschulen* wordt ook onderzoek gedaan. Het gaat dan meestal om toegepast onderzoek dat in samenwerking met grotere buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties wordt verricht. De Duitse universiteiten hebben, naast hun onderwijsstaak, een groot onderzoekspotentieel. Op bijna alle denkbare gebieden vindt onderzoek plaats. Dit betreft vooral fundamenteel onderzoek, waarmee de universiteiten een van de pijlers zijn van R&D in Duitsland. Externe sturing van het onderzoek aan universiteiten vindt nauwelijks plaats.

Het Duitse hoger onderwijs kampt vaak met dezelfde problemen als het Nederlandse hoger onderwijs. Zo neemt het aantal studenten gestaag toe en worden de kosten steeds hoger zonder dat dit adequaat wordt gecompenseerd met voldoende financiering. Er moet worden geschipperd tussen het geven van goed onderwijs en het uitvoeren van toponderzoek. In 2009 werd in Duitsland 0,49% van het bbp uitgegeven aan R&D binnen het hoger onderwijs. In Nederland werd in 2009 0,72% van het bbp aan R&D binnen het hoger onderwijs uitgegeven.<sup>41</sup> Ook uit deze cijfers blijkt duidelijk dat in Duitsland, in tegenstelling tot Nederland, een groot deel van het onderzoek plaatsvindt aan buitenuniversitaire instellingen.

Duitsland is echter aan het investeren in het hoger onderwijs, terwijl het Nederlandse hoger onderwijs onder druk blijft staan van hervormingen zonder extra investeringen. De Duitse deelstaten en de Bondsregering besloten tijdens een educatietop in Dresden in 2008 om in 2015 minimaal 10% van het bbp uit te geven aan R&D (3%) en onderwijs (7%).<sup>42</sup> Alles wijst erop dat deze doelstelling wordt gehaald.<sup>43</sup> Het duurt vaak lang, maar wanneer in de Duitse politiek dergelijke ambities worden vastgelegd, dan wordt daar ook niet meer aan getornd. Ook hier geldt dat de Duitse politiek onder druk van bezuinigingen niet van de geformuleerde doelstellingen afwijkt. Zelfs toen de Bondsregering in 2010 een bezuinigingspakket van tachtig miljard euro moest doorvoeren, besloot zij tegelijkertijd twintig miljard extra in onderwijs en vooral onderzoek te investeren. Deze stabiliteit en zekerheid maakt het voor de instellingen eenvoudiger om in langere termijnen te denken.

40 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 57.

41 EFI, *Gutachten 2012*, 44.

42 Website BMBF, 'Investing in the future: The Twelve Billion Euro Package of the Federal Government (versie 28 maart 2011)', <http://www.bmbf.de/en/6075.php> (15 juni 2012).

43 Innovation Union Competitiveness Report 2011, 'Country Profile Germany', 83.



In Duitsland wordt een grondwetswijziging voorbereid die het voor de Bondsregering mogelijk maakt direct te investeren in de Duitse universiteiten.<sup>44</sup> De Duitse universiteiten zijn op dit moment immers nog verbonden aan de verschillende deelstaten en kunnen alleen via bijvoorbeeld de *Exzellenzinitiative*, die een looptijd hebben van 2006-2017, extra financiële steun van de Bondsregering ontvangen. Er wordt tot 2025 (!) extra geld uitgetrokken om het hoger onderwijs te verbeteren en de grote stroom nieuwe studenten het hoofd te bieden.

Net als bij de financiering van de onderzoeksorganisaties, geldt ook hier dat de overheid investeert op langere termijn, waardoor de instellingen een ruimere horizon kunnen ontwikkelen om beleid te voeren en onderzoeksprogramma's te ontwikkelen.

De financiële druk heeft er niet toe geleid dat er collegegeld moet worden betaald. Integendeel, in de meeste deelstaten waar het de afgelopen jaren was ingevoerd, is het collegegeld ondertussen weer afgeschaft.<sup>45</sup> <sup>46</sup> Het onderwijs, vooral in de bachelor-fase, is aan Duitse universiteiten vaak minder aantrekkelijk dan aan Nederlandse instellingen, omdat het bij populaire vakken een massaal karakter heeft en de afstand tussen studenten en professoren groot is.

Een groot verschil tussen Duitsland en Nederland is dat in Duitsland op grote schaal geïnvesteerd wordt in promovendi-opleidingen, zoals de *Graduiertenkollegs* (promovendi-scholen rondom een specifiek thema of onderzoeksveld). Ook hiervoor geldt dat de Bondsregering, juist omdat ze geen greep heeft op het reguliere onderwijs, op grote schaal via de DFG en *Exzellenzinitiative* investeert in beurzen voor promovendi. Bovendien kent de Bondsrepubliek een veelheid aan *Stiftungen* die zelf ook hun eigen stipendiaprogramma's hebben. Alleen al de *Studienstiftung des Deutschen Volkes* heeft een budget van 76 miljoen euro ter beschikking, al is dat niet alleen voor promoties.<sup>47</sup>

Een volledig overzicht van alle stipendia zou hier te ver voeren, maar het effect is wel dat meer studenten in Duitsland na hun Master nog een promotietraject ingaan. Nederland telt 1,7 gepromoveerden per duizend inwoners in de leeftijd van 24 tot 34 waar Duitsland er 2,6 telt.<sup>48</sup> Dat is dus 50% meer! De titel van doctor geeft in Duitsland hoog aanzien, ook voor degenen die niet per se een academische carrière nastreven. Hierbij moet wel aangetekend worden dat voor sommige disciplines (geneeskunde, tandheelkunde en rechten) de promotie niet veel voorstelt. Het gaat in deze vakgebieden meer om het verkrijgen van een professionele

44 Website BMBF, 'Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten von Bund und Ländern im Wissenschaftsbereich' (versie 30 mei 2012) <http://www.bmbf.de/de/17975.php> (20 juni 2012).

45 Scienguide.nl 'German HE expands till 2025' (versie 20 februari 2012). <http://www.scienguide.nl/201202/german-he-expands-until-2025.aspx> (16 augustus 2012).

46 Der Spiegel, 'Flucht von der Insel' (versie 4 juni 2012) <http://www.spiegel.de/unispiegel/studium/studenten-in-england-fluechten-vor-hohen-studiengebuehren-a-834743.html> (16 augustus 2012).

47 Studienstiftung des deutschen Volkes, Jahresbericht 2011 (Bonn 2012) 39. (Elektronisch verkrijgbaar onder [http://www.studienstiftung.de/pool/files/Studienstiftung\\_Jahresbericht\\_2011.pdf](http://www.studienstiftung.de/pool/files/Studienstiftung_Jahresbericht_2011.pdf)).

48 Cijfers Eurostat. Via: Zee e.a., *De Staat van Nederland Innovatieland 2012*, 70.

doctorstitel voor de klant, dan om wetenschappelijk onderzoek. De voorzitter van de *Expertenkommission Forschung und Innovation* opperde daarom tijdens een gesprek met hem om voor deze gevallen een aparte professionele doctorstitel in te voeren, vergelijkbaar met het Amerikaanse MD (*doctor of medicine*).

Ook in het bedrijfsleven geniet de doctorstitel een hoog aanzien en is welhaast onmisbaar voor een goede carrière en door te stromen naar hogere bestuurslagen. De doctorstitel heeft in Duitsland een signaalfunctie die vergelijkbaar is met die van de MBA-titel van bijvoorbeeld Harvard of MIT. Promotieonderzoek wordt daarom door de industrie zeer gestimuleerd, wat onder meer tot gevolg heeft dat het relatief eenvoudig is om opdrachten uit het bedrijfsleven te krijgen voor onderzoek dat gekoppeld is aan promotietrajecten.

Voor buitenlandse afgestudeerden is het aantrekkelijk om in Duitsland te promoveren. Er zijn momenteel meer dan 33.000 buitenlandse promovendi aan Duitse universiteiten ingeschreven.<sup>49</sup> Het merendeel daarvan komt uit Azië (vooral China en dan India).

Het aantal promovendi uit het buitenland heeft zich de afgelopen tien jaar verdubbeld. Het aantal promovendi uit India is zelfs vertienvoudigd. Deze promovendi vinden vooral de weg naar technische universiteiten. Van alle buitenlandse promovendi staat maar liefst 40% ingeschreven bij de natuur- en ingenieurswetenschappen. In die disciplines heeft Duitsland in het buitenland een zeer goede reputatie als *Wissenschaftsstandort*. Daarbij speelt ook de goede naam die Duitse bedrijven hebben een belangrijke rol, zo bleek uit een DAAD-onderzoek.<sup>50</sup> Veel promovendi uit Aziatische landen geven aan dat zij na de promotie weer terug willen keren naar het land van herkomst. Daarmee lost de Bondsrepubliek het eigen tekort aan ingenieurs en ander technisch personeel niet op, maar scheidt het wel een goede basis voor Duitse bedrijven die bijvoorbeeld in China productielijnen opzetten. Door de aanwezigheid van in Duitsland geschoolde technici, wordt het eenvoudiger cultuurverschillen te overbruggen. In het opleiden van buitenlandse studenten en promovendi die in het thuisland voor Duitse bedrijven kunnen werken voert Duitsland een zeer systematisch en volhardend beleid.

Het op grootschalige wijze investeren in promotieonderzoek vormt vanzelfsprekend een belangrijke stimulans voor R&D. Het is zelfs een van de pijlers onder onderzoek en innovatie. Zeker in de technische disciplines is er ook sprake van een intensieve uitwisseling tussen bedrijven en promotieprogramma's. Vooral in de ingenieurswetenschappen en de chemie wordt veel promotieonderzoek gefinancierd door het bedrijfsleven en vormt de promotie de eigenlijke afsluiting van de opleiding. Het ingenieurwetenschappelijk en chemisch onderzoek wordt voor een belangrijk deel

49 Statistisches Bundesamt, *Promovierende in Deutschland* (Wiesbaden 2012). De DAAD schat het aantal buitenlandse promovendi momenteel op 33.150 (door de DAAD op aanvraag doorgegeven).

50 DAAD, HIS, *Wissenschaft Weltoffen 2012 Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland* (Bielefeld 2012).

geschraagd door het promotieonderzoek. De technologietransfer is hier optimaal, omdat de meeste thema's door de industrie zelf worden aangedragen. De promovendus heeft aan het einde van het traject niet alleen een dissertatie geschreven, maar ook ruime kennis en ervaring opgedaan op het terrein van projectmanagement en projectonderzoek, waardoor hij of zij eenvoudig kan doorstromen naar hogere posities in de industrie.

Bovendien draagt de omvang van het aantal studenten dat een promotietraject ingaat bij tot een breed gevoeld belang ten aanzien van onderzoek.

Gepromoveerden die later belangrijke posities binnen bedrijven bekleeden hechten als vanzelfsprekend aan onderzoek en zijn daarom ook eerder bereid hiervoor gelden vrij te maken.

Anders dan in Nederland krijgen in Duitsland promovendi een beurs (ongeveer 1.250 euro per maand) of een assistentschap waarbij zij de helft van de tijd onderzoek kunnen doen.

Het systeem is in die zin goedkoper dan in Nederland waar promovendi als gewone werknemers in loondienst zijn. Bovendien kent Duitsland een stipendium van maximaal drie jaar, een jaar korter dan in Nederland. De combinatie van stipendium en een termijn van drie jaar maakt het voor Duitsland mogelijk om op grote schaal promovendi op te leiden.

### **1.5.2 Buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties: bruggenbouwers in het R&D-landschap in Duitsland en op mondiaal niveau**

Duitsland kent meer dan 750 onderzoeksinstellingen die door de federale regering en deelstaatregeringen gezamenlijk of afzonderlijk gefinancierd worden.

Er zijn vier grote buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties en maatschappijen: de *Fraunhofer-Gesellschaft*, de *Max-Planck-Gesellschaft*, de *Helmholtz-Gemeinschaft* en de *Leibniz-Gemeinschaft*. Zij worden zowel door de federale regering als door de verschillende deelstaten gefinancierd aan de hand van een verdeelsleutel waarover de *Gemeinsame Wissenschaftskonferenz* beslist. Deze organisaties genieten wereldwijd aanzien. Doordat ze samenwerken met het bedrijfsleven en de universiteiten spelen ze een sleutelrol in de Duitse kennisinfrastructuur.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> Aan de hand van overzichten van patentaanvragen, publicaties en empirisch onderzoek is vast te stellen welke rol zij vervullen binnen het Duitse kennislandschap.

### Buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties in Duitsland

	Type onderzoek	Budget in euro's	Financiering	Aantal instituten	Medewerkers
Helmholtz-Gemeinschaft	Fundamenteel	3 miljard	63% Bondsregering 7% deelstaat 30% contractbasis	18	33.000
Fraunhofer-Gesellschaft	Toegepast	1,65 miljard	70% contractbasis 30% Bondsregering en deelstaten	80	18.800
Max-Planck-Gesellschaft	Fundamenteel	1,3 miljard	80% Bondsregering en deelstaten 20% bedrijfsleven	80	13.300
Leibniz-Gemeinschaft	Fundamenteel en toegepast	1,3 miljard	66% Bondsregering en deelstaten 34% bedrijfsleven	87	16.000

De Helmholtz-instituten verrichten vooral fundamenteel natuurwetenschappelijk onderzoek. Zij proberen een brug te slaan tussen fundamenteel onderzoek en eventuele concrete toepassingen die uit nieuwe technologieën kunnen voortvloeien.<sup>52</sup> Elk centrum heeft een *Transferstelle*, een afdeling die tot taak heeft om een verbinding te leggen tussen het eigen onderzoek en de industrie, bijvoorbeeld op de terreinen van energie, biotechnologie en nanotechnologie. Niet alleen kennis wordt uitgewisseld, ook personeel. Tussen de, meer op toegepast onderzoek gerichte, Fraunhofer-instituten en de industrie is er een intensief verkeer van personeel. Ook de, meer op fundamenteel onderzoek georiënteerde, Helmholtz-instituten kennen bijzondere programma's om medewerkers een tijd lang bij bedrijven onder te brengen en omgekeerd onderzoekers van bedrijven bij Helmholtz te detacheren. Dit blijkt een effectieve strategie om samenwerking te bevorderen en cultuurbarrières te slechten.

De Helmholtz-instituten doen onderzoek op topniveau in verschillende onderzoeksvelden: energie, aarde & milieu, gezondheid, sleuteltechnologieën, structuur van materie, luchtvaart, ruimtevaart en transport. De *Helmholtz-Gemeinschaft* heeft bijna 33.000 mensen in dienst, verspreid over 18 nationale onderzoeksinstituten en is daarmee de grootste wetenschappelijke organisatie in Duitsland. Dankzij de uitstekende faciliteiten en de modernste apparatuur biedt de organisatie de beste infrastructuur voor fundamenteel natuurwetenschappelijk onderzoek in Duitsland. De organisatie heeft in totaal een jaarlijks budget van ongeveer 3 miljard euro. Ieder Helmholtz-instituut wordt voor 70% vanuit publieke gelden gefinancierd:

<sup>52</sup> EFI, *Gutachten 2012*, 45.

63% vanuit de federale overheid, 7% vanuit de betrokken deelstaat-regering. De overige 30% moet ieder instituut afzonderlijk zien te verkrijgen aan de hand van onderzoek voor de publieke en private sector op contractuele basis.<sup>53</sup>

De *Fraunhofer-Gesellschaft* is de grootste organisatie voor *applied research* in Europa. Het heeft meer dan 80 onderzoeksinstituten verspreid over de hele wereld, waarvan 60 in Duitsland zelf. De *Fraunhofer-Gesellschaft* richt zich op toegepast onderzoek voor private en publieke instellingen. Daarnaast zet het *Fraunhofer* zich vooral in voor technologietransfer.<sup>54</sup> Zij steunt op coöperatie met universiteiten en is voor het toegepast onderzoek afhankelijk van het fundamentele onderzoek dat daar wordt verricht.

De *Fraunhofer-Gesellschaft* heeft 18.000 mensen in dienst en een jaarlijks budget van ongeveer 1,65 miljard euro. Meer dan 70% hiervan ontvangt de *Fraunhofer-Gesellschaft* vanuit het bedrijfsleven en publiek gefinancierde onderzoeksprojecten. De overige 30% wordt zowel door de Bondsregering als door de verschillende deelstaatregeringen gefinancierd.<sup>55</sup>

De *Max-Planck-Gesellschaft* is een onafhankelijke non-profit onderzoeksorganisatie. In de instituten van de *Max-Planck-Gesellschaft* vindt vooral fundamenteel onderzoek plaats op het gebied van levenswetenschappen, sociale wetenschappen, geesteswetenschappen en de natuurwetenschappen.<sup>56</sup> Er zijn meer dan 13.300 mensen werkzaam op 80 verschillende Max-Planck instituten, waarvan er zich ook enkele in het buitenland bevinden.

De *Max-Planck-Gesellschaft* heeft een jaarlijks budget van ongeveer 1,3 miljard euro waarvan 20% afkomstig is uit het bedrijfsleven. De overige 80% wordt verdeeld tussen de Bondsregering en de betrokken Duitse deelstaten.<sup>57</sup>

Om de vertaling van wetenschappelijke kennis naar commercieel interessante producten te bevorderen heeft de *Max-Planck-Gesellschaft* in 1970 een speciale dochteronderneming opgericht. *Max-Planck-Innovation GmbH* is verantwoordelijk voor de transfer van technologie tussen de Max-Planck-instituten en het bedrijfsleven. Voor bedrijven vormt *Max-Planck-Innovation* de centrale toegang tot de met octrooirecht beschermde innovaties van de Max-Planck-instituten. Het is met name verantwoordelijk voor de verkoop van uitvindingen uit de biomedische wetenschappen, de chemie, natuurwetenschappen en techniek. Daarnaast ondersteunt *Max-Planck-Innovation* de wetenschappers uit de instituten bij het evalueren van hun uitvindingen en het aanvragen van patenten. *Max-Planck-Innovation* helpt de

53 BMBF, *The German Research Landscape. Who does research in Germany?*. 6-15.

54 EFI, *Gutachten 2012*, 45-46.

55 BMBF, *The German Research Landscape*, 6-15.

56 EFI, *Gutachten 2012*, 45-46.

57 EFI, *Gutachten 2012*, 45-46.

medewerkers ook bij het oprichten van nieuwe bedrijven die gebaseerd zijn op een technologie die aan een Max-Planck-instituut ontwikkeld is.<sup>58</sup>

Jaarlijks beoordeelt *Max-Planck-Innovation* ongeveer 150 innovaties, waarvan ongeveer de helft tot de aanvraag van een patent leidt. Sinds de oprichting in 1979 heeft het bedrijf ongeveer 3300 innovaties begeleid en zo'n 1900 gebruikslicenties afgesloten. Vanaf het begin van de jaren '90 van de twintigste eeuw houdt *Max-Planck-Innovation* zich ook bezig met de begeleiding van wetenschappers die een eigen bedrijf willen beginnen. Dat heeft tot de oprichting van meer dan 90 succesvolle ondernemingen geleid die door de jaren heen 2700 arbeidsplaatsen hebben gecreëerd. *Max-Planck-Innovation* verdiende in 2010 met de verkoop van licenties en het vermarkten van kennis 16 miljoen euro.<sup>59</sup> De opbrengsten komen ten goede aan de uitvinders, de Max-Planck-Instituten zelf en de *Max-Planck-Gesellschaft*. Max Planck bewijst dat ook kennis opgedaan in fundamenteel onderzoek zich succesvol laat valoriseren en biedt hiervoor een model dat navolging verdient.<sup>60</sup>

De *Leibniz-Gemeinschaft* telt 87 instituten en richt zich op een breed scala aan onderzoeksterreinen, zowel op het vlak van de fundamentele als toegepaste wetenschap. Het merendeel van de Leibniz-instituten is organisatorisch onafhankelijk. De *Leibniz-Gemeinschaft* is een erg gedecentraliseerde organisatie die daarmee op zichzelf een uitgebreide infrastructuur vormt voor de wetenschap. Het jaarlijks budget bedraagt ongeveer 1,3 miljard euro en in totaal zijn er meer dan 16.000 mensen werkzaam binnen de *Leibniz-Gemeinschaft*. Het bedrijfsleven levert 34% van het budget. De overige 66% wordt geïnvesteerd door de federale en deelstatelijke overheden.<sup>61</sup>

Opmerkelijk is dat voor alle wetenschapsorganisaties, dus Helmholtz, Fraunhofer, DFG, DAAD, Leibniz en Max Planck, geldt dat zij ondanks noodzakelijke bezuinigen van Bond en deelstaten met een zeer stabiel en zelfs stijgend budget kunnen rekenen. De zekerheid van financiering op de middellange termijn komt de continuïteit van hun werkzaamheden ten goede. In het, met de overheid gesloten, *Pakt für Forschung und Innovation* heeft de bond zich zelfs beloofd om gedurende een periode van vijf jaar de financiering van de organisaties jaarlijks met 5% te verhogen. Daarbovenop stelt de Bondsregering nog extra gelden ter beschikking voor nieuwe initiatieven en nieuwe onderzoeksinstituten.<sup>62</sup>

58 Max-Planck-Gesellschaft, *Jahresbericht 2010* (München 2011) 74.

59 MPG, *Jahresbericht 2010*, 74-75.

60 Max-Planck-Innovation, 'Eng verzahnt mit der Max-Planck-Gesellschaft', (datum versie onbekend) [http://www.max-planck-innovation.de/de/profil/max-planck-innovation\\_mpg/](http://www.max-planck-innovation.de/de/profil/max-planck-innovation_mpg/) (17 juli 2012).

61 BMBF, *The German Research Landscape*, 6-15.

62 Website BMBF, 'Pakt für Forschung und Innovation' (versie 21 oktober 2010), <http://www.bmbf.de/de/3215.php> (15 juni 2012).

Uiteraard zijn er ook nog vele onderzoeksinstituten die niet onder Fraunhofer, Helmholtz, Max Planck of Leibniz vallen. Alleen al de Bondsministeries financieren 38 federale onderzoeksinstituten die direct gelieerd zijn aan de specifieke ministeries en de wetenschappelijke basis moeten leveren voor het regeringsbeleid. Met een totaal budget van ruim 850 miljoen euro en 19.000 arbeidsplaatsen, leveren deze federale onderzoeksinstituten een niet onbelangrijke bijdrage aan het Duitse R&D-landschap.

Een voorbeeld van een aan een ministerie gelieerd instituut is het *Robert Koch-Institut*, het centrale federale orgaan voor ziektepreventie. Het instituut doet veel toegepast onderzoek voor de gezondheidssector.

Daarnaast hebben de deelstaten ook nog hun eigen onderzoeksinstituten. Duitsland telt 130 onderzoeksinstituten die de deelstaatregeringen ondersteunen bij de uitvoering van hun taken.

De Bondsregering en de deelstaatregeringen worden in hun onderzoeksbeleid bijgestaan door verschillende academies van wetenschappen die adviezen geven en zelf wetenschappelijk onderzoek verrichten. Acht belangrijke academies zijn verenigd in de *Union der deutschen Akademien der Wissenschaften*: de *Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften*, de *Akademie der Wissenschaften zu Göttingen*, de *Bayerische Akademie der Wissenschaften*, de *Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig*, de *Heidelberger Akademie der Wissenschaften*, de *Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz*, de *Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften und der Künste* en de *Akademie der Wissenschaften* in Hamburg.

De *Union* coördineert het onderzoek tussen de verschillende academies en treedt als woordvoerder op in contacten met andere onderzoeksorganisaties in Duitsland en het buitenland. Het budget van de *Union* lag in 2011 op 51,8 miljoen euro en er zijn in totaal 1900 werknemers en onderzoekers werkzaam. Van de academies is de *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina* wellicht de belangrijkste. Opgericht in 1652 is het de oudste academie die advies geeft aan de overheid en samenleving. De *Leopoldina* heeft in 2008 de status gekregen van een nationale academie van wetenschappen.

### 1.5.3 Het bedrijfsleven: de belangrijkste motor in het Duitse R&D landschap

Het bedrijfsleven is verantwoordelijk voor bijna twee derde van de Duitse uitgaven aan R&D. In 2012 investeert het bedrijfsleven naar verwachting 50 miljard euro, de Bondsregering geeft in datzelfde jaar 13,81 miljard euro uit.<sup>63</sup> Meer dan 330.000 werknemers in het bedrijfsleven werken in R&D, waaronder meer dan 180.000 wetenschappers en bijna 90.000 technisch personeel.<sup>64</sup> De uitgaven aan R&D hebben onder de economische crisis weinig te lijden gehad. Alleen in het crisisjaar

63 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 51 en 78.

64 *Ibidem*, 479.

2009 daalden de uitgaven licht met 1,7% ten opzichte van het voorgaande jaar.<sup>65</sup> Door de grote economische krimp steeg echter het R&D percentage ten opzichte van het bbp.

Het overgrote deel van de investeringen wordt gedaan door de grote Duitse bedrijven (> 500 werknemers). Zij zijn verantwoordelijk voor 84,6% van de uitgaven aan R&D. Van deze investeringen in R&D is ongeveer 38% ten behoeve van de auto-industrie, 19% gaat naar elektrotechnisch onderzoek, 14% betreft de chemische industrie en 11% gaat naar mechanisch-technisch onderzoek.

Het Duitse midden- en kleinbedrijf draagt 5,3 (250-500)% bij, kleine ondernemingen (< 250) zijn verantwoordelijk voor 10,1% van de uitgaven.<sup>66</sup>

Dat middelgrote bedrijven zoveel bijdragen is typerend voor de Duitse economie. Duitsland kent veel *hidden champions*, middelgrote bedrijven die vaak in handen van één familie zijn en door hun kennis en specialisme op hun terrein marktleider zijn. Deze bedrijven zijn vaak sterk internationaal georiënteerd. Twee derde van de *hidden champions* zijn wereldmarktleider en dat gemiddeld al ruim 22 jaar. Zij groeien gemiddeld met 8,8% en investeren twee keer zo veel in R&D dan het gemiddelde in de industrie. Zij vragen per duizend medewerkers vijf keer zo veel patenten aan, maar de kosten per patent zijn slechts een vijfde van het gemiddelde.<sup>67</sup> In zijn boek *Hidden Champions* becijfert Hermann Simon de totale omzet van deze bedrijven op bijna 900 miljard Euro. Ze hebben tezamen 5,6 miljoen medewerkers in dienst.

In familiebedrijven is het langetermijnperspectief belangrijker dan de kwartaalcijfers, wat het investeren in R&D aanzienlijk stimuleert. De meerjarige winstcijfers zijn bij de *hidden champions* desalniettemin twee keer zo hoog dan het gemiddelde van de Duitse industrie.<sup>68</sup> Bovendien worden hogere managementfuncties vaak door technici die in het bedrijf zijn doorgegroeid bezet. Ook dit bevordert het investeren in R&D. De vraag "wat levert het op?" wordt in Duitse bedrijven minder direct gesteld dan in Nederland, zo stelde een van de geraadpleegde deskundigen, "R&D is vanzelfsprekend en behoeft minder extra legitimatie".

Het Duitse bedrijfsleven investeert het meest in toegepast onderzoek. In 2009 werd 48,4% van de middelen geïnvesteerd in toegepast onderzoek, 46,2% kwam ten goede aan experimentele ontwikkeling en slechts 5,4% werd uitgegeven aan fundamenteel onderzoek.<sup>69</sup> De totale uitgaven van het bedrijfsleven aan R&D bedroegen in dat jaar 45,2 miljard euro. Deze verhoudingen zijn de laatste tien jaar niet

65 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, *FuE-Datenreport 2012. Analysen und Vergleiche* (Essen 2012) 43.

66 Research in Germany, 'Research Funding System' (versie 8 september 2011), <http://www.research-in-germany.de/main/research-funding/59962/e2-research-funding-system.html> (16 augustus 2012).

67 Hermann Simon, *Hidden Champions – Aufbruch nach Globalia. Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer*, (Frankfurt/M. 2012). Overigens is de omvang geen criterium voor *Hidden Champions*. Zij kunnen ook meer dan 1000 werknemers hebben. Het gaat om het gespecialiseerd zijn in een niche markt en daarin marktleider.

68 Ibidem, 343.

69 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, *FuE-Datenreport 2012*, 13.



veel veranderd, alleen het aandeel van de uitgaven aan fundamenteel onderzoek is licht gestegen.<sup>70</sup>

Dat komt doordat Duitse bedrijven in de chemie en de farmacie de afgelopen jaren meer geïnvesteerd hebben in fundamenteel onderzoek. Van alle sectoren in het Duitse bedrijfsleven investeerde de auto-industrie in 2009 het meest, 40% van de investeringen in R&D kwam voor rekening van autofabrikanten. Daarna volgen de elektrotechniek met 12%, de farmaceutische industrie met 10% en de machinebouw met 9%.

De investeringen van het bedrijfsleven in R&D verschillen sterk per deelstaat. In de zuidelijke deelstaten Beieren en Baden-Württemberg wordt maar liefst 51% van de totale R&D-uitgaven geïnvesteerd. Samen met Noordrijn-Westfalen, Hessen en Nedersaksen wordt in deze deelstaten 85% van al het geld uitgegeven dat in R&D in Duitsland wordt geïnvesteerd. Deze grote verschillen tussen de deelstaten zijn terug te voeren op de verschillende mate waarin de deelstaten geïndustrialiseerd zijn. De grote aanjagers van onderzoek en innovatie in het bedrijfsleven zoals de auto-industrie, de elektrotechniek en de machinebouw concentreren zich in de genoemde deelstaten waardoor veel van de faciliteiten voor onderzoek zich daar ook bevinden.<sup>71</sup>

### 1.5.3.1 Stichtingen uit het bedrijfsleven

Het bedrijfsleven is niet alleen verreweg de grootste investeerder in R&D in Duitsland, ook spendeert het nog substantieel aan stichtingen en organisaties die zich richten op de financiering van onderzoek. De belangrijkste organisaties zijn het *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft* en de *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke"* (AiF)

Het *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft* is een overkoepelende stichting die zo'n 30.00 bedrijven, stichtingen en particulieren samenbrengt. Het is een voorbeeld van de manier waarop het bedrijfsleven probeert samen te werken in het stimuleren van wetenschap en onderzoek. Het *Stifterverband* probeert de structuur van het Duitse universitaire systeem te verbeteren, de randvoorwaarden voor de wetenschap te verbeteren en de uitwisseling tussen bedrijfsleven en wetenschap te versterken.<sup>72</sup> De stichting wil problemen bij universiteiten en in de wetenschappen herkennen en met ideeën een bijdrage aan de oplossing leveren.

De organisatie wordt alleen door privaat geld, afkomstig uit giften en bijdragen gefinancierd en had in 2011 een eigen vermogen van meer dan 2,5 miljard euro.

70 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 78.

71 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, FuE-Datenreport 2012. 17-19.

72 Website Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 'Über den Stifterverband' (datum versie onbekend) [http://www.stifterverband.info/ueber\\_den\\_stifterverband/index.html](http://www.stifterverband.info/ueber_den_stifterverband/index.html) (16 augustus 2012).

De stichting kon in 2011 143 miljoen vrijmaken voor subsidies en stipendia ten behoeve van onderzoek en innovatie.<sup>73</sup>

Bedrijven beschikken vaak over een eigen *Stiftung* om een bijdrage te leveren aan de kwaliteit van R&D in Duitsland. Bekende voorbeelden zijn de stichtingen van grote concerns als Volkswagen, Bosch, Krupp, Siemens, Körber, Thyssen en Bertelsmann. Dit zijn slechts enkele voorbeelden. Talloze bedrijven hebben een eigen *Stiftung* die onderzoeksprojecten ondersteunen.

De grootste private stichting in Duitsland die investeert in R&D is de *Volkswagen-Stiftung*, met ongeveer 120 miljoen euro per jaar. In tegenstelling tot de eerder genoemde stichtingen is de *VolkswagenStiftung* geheel onafhankelijk van het Volkswagenconcern. De stichtingen ondersteunen projecten en instituten in alle denkbare wetenschappelijke disciplines.

Het feit dat veel bedrijven in Duitsland een eigen stichting hebben die stipendia verlenen en onderzoeksprojecten subsidiëren, heeft meerdere redenen. Het hebben van een eigen *Stiftung* voor goede doelen is voor bedrijven fiscaal aantrekkelijk. Sommige grote *Stiftungen* zijn na de Tweede Wereldoorlog ook opgericht in verband met de rol van het bedrijf in de oorlog. Het hebben van een eigen *Stiftung* wordt nu toch ook gezien als een uiting van maatschappelijke betrokkenheid van de onderneming en het belang dat men hecht aan onderzoek.

In onderstaande tabel is het complexe Duitse onderzoekslandschap schematisch in kaart gebracht door de instellingen in te delen op grond van twee criteria:

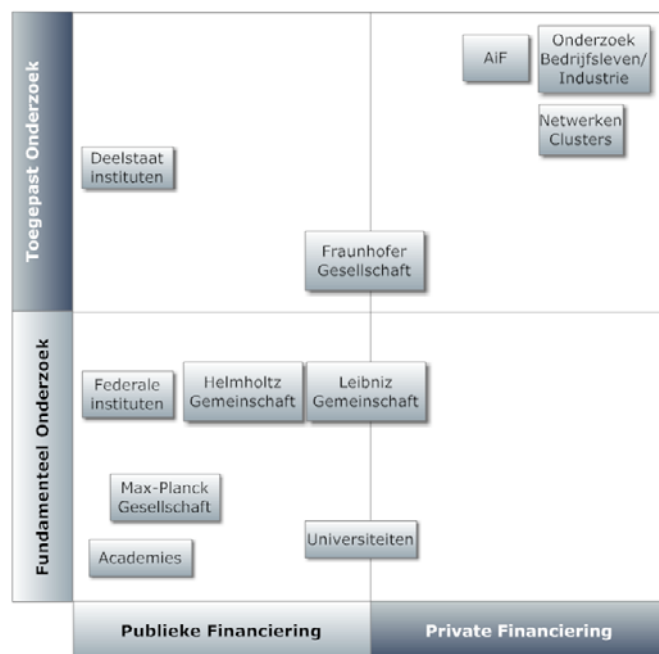
- is de instelling publiek dan wel privaat gefinancierd
- gaat het om fundamenteel dan wel toegepast onderzoek.<sup>74</sup>

---

73 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 'Finanzbericht' (versie onbekend) [http://www.stifterverband.info/ueber\\_den\\_stifterverband/finanzen/stifterverband\\_finanzbericht\\_2010-2011.pdf](http://www.stifterverband.info/ueber_den_stifterverband/finanzen/stifterverband_finanzbericht_2010-2011.pdf) (16 augustus 2012).

74 Voor een vergelijking met het Nederlandse onderzoekslandschap zie bijlagen 4 en 5.

## Het Duitse onderzoekslandschap



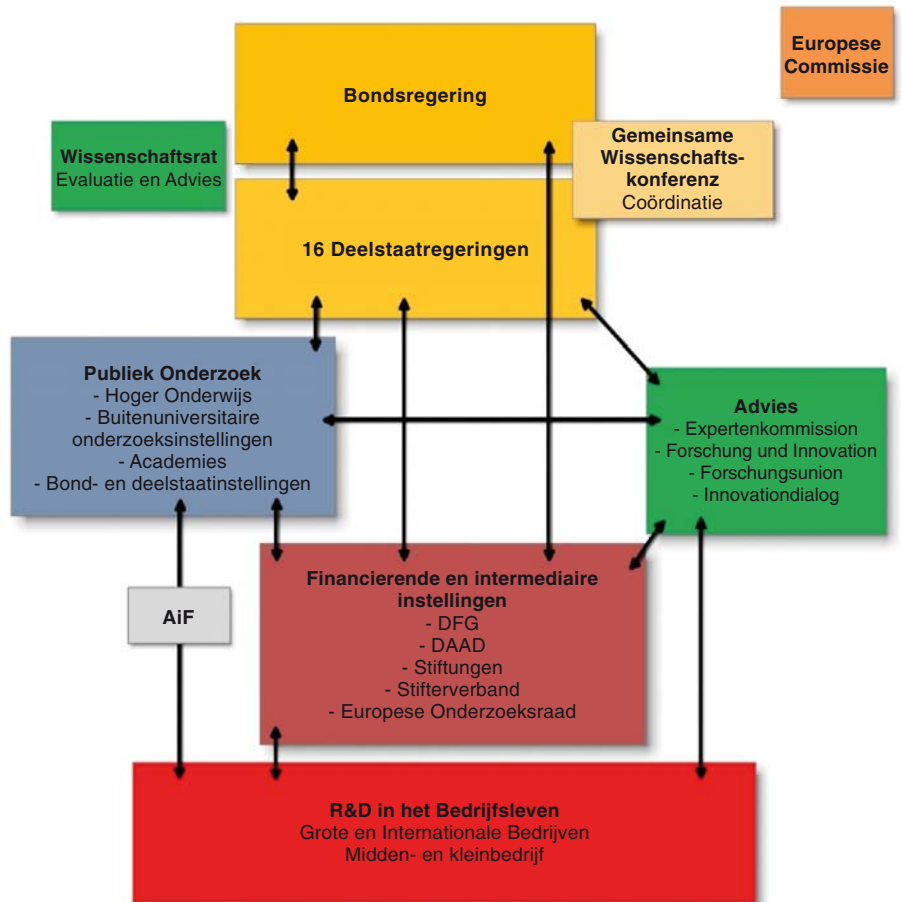
Bron: Research in Germany, 'Research Performing Organisations' (versie 3 april 2012) <http://www.research-in-germany.de/main/research-landscape/41834/rpo.html> (15 juni 2012). AiF staat voor Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke"- de industriële onderzoeksassociaties.

## Budgetten in het Duitse en Nederlandse onderzoekslandschap in miljoenen euro's

Duitsland			Nederland		
	Bedrag	Jaar		Bedrag	Jaar
Universiteiten	12600	2010	Universiteiten	3900	2009
DFG	2457	2011	NWO	600	2011
Helmholtz-Gemeinschaft	3000	2009	TNO	564	2010
Fraunhofer-Gesellschaft	1650	2009	DLO-instituten	358	2010
Max-Planck-Gesellschaft	1300	2009	GTI's	353	2010
Leibniz-Gemeinschaft	1300	2009	NWO-instituten	100	2011
Federale instituten	850	2010	KNAW-instituten	122	2010
Instituten deelstaten	269	2007			

In deze tabel zijn niet de vele fondsen en *Stiftungen* die Duitsland rijk is opgenomen.  
 Bronnen: Expertenkommission Forschung und Innovation, *Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2012* (Berlijn 2012) 34, BMBF, *The German Research Landscape. Who does research in Germany?* 6-15 en Ministerie van OCW, *Het Nederlandse wetenschapssysteem. Institutioneel overzicht* (Den Haag 2012), 36-57, DFG, *Jahresbericht 2011*, [http://www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_im\\_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg\\_jb2011.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2011.pdf) (21 september 2012), NWO, *Jaarverslag 2011*, [http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011i.Financin/aDU1008\\_Financi%C3%ABn.aspx](http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011i.Financin/aDU1008_Financi%C3%ABn.aspx) (21 september 2012).

## Spelers in het Duitse onderzoeks- en innovatielandschap



Bron: BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, 49.

# 2

## Beleid om samenwerking tussen universiteiten, buitenuniversitaire instellingen en industrie te bevorderen

### 2.1 Beleid op nationaal niveau: toekomstgericht met de *Hightech-Strategie 2020*

Het Duitse R&D-landschap dat hier uiteen is gezet, is complex en gefragmenteerd. De overheid voert beleid zowel op nationaal niveau als in de deelstaten, waarbij er bovendien vele ministeries betrokken zijn, bijgestaan door een reeks van adviesraden. Academisch onderzoek is niet primair geconcentreerd bij de universiteiten, maar wordt ook in een groot aantal buitenuniversitaire instituten doorgevoerd. Het onderzoek in het bedrijfsleven zelf, hier wordt het grootste deel van de R&D-gelden besteed, is van zichzelf versnipperd.

Bij een zo gefragmenteerd landschap als het Duitse is het ontwikkelen van een overkoepelend innovatiebeleid van het grootste belang. Het- gaat daarbij om:

- (1) programma's die tot doel hebben onderzoek te stimuleren en van financiële impulsen te voorzien;
- (2) het creëren van samenwerkingsverbanden tussen universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijfsleven;
- (3) internationalisering van het onderzoek en het ontwikkelen van internationale netwerken.

De *Hightech-Strategie 2020* is in Duitsland het programma waarmee de centrale overheid het onderzoeks- en innovatiebeleid geïntegreerd wil benaderen. Dit overkoepelende innovatiebeleid werd in augustus 2006 opgezet. Daarmee werden voor het eerst op nationaal niveau alle maatregelen op het gebied van R&D en innovatie samengebracht en in één programma gecoördineerd. Dit gebeurt onder leiding van het *Bundesministerium für Bildung und Forschung*, in nauwe samenwerking met de overige ministeries en in overleg met de deelstaten en uitvoerende instellingen. Ook de *Hightech-Strategie* kenmerkt zich door een hoge mate aan continuïteit van beleid.

In de eerste variant van dit beleid, de *Hightech-Strategie für Deutschland* (HTS), zette de Bondsregering doelstellingen uiteen voor 17 hightech-sectoren en investeerde tussen 2006 en 2009 meer dan 14 miljard euro.<sup>75</sup> De HTS moest oplossingen bieden voor de mondiale problemen van de toekomst en tegelijkertijd nieuwe impulsen voor de economie creëren. De HTS werd door de wetenschap,

<sup>75</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Die Hightech-Strategie für Deutschland* (Bonn 2006) 103.

publieke instellingen en het bedrijfsleven positief ontvangen en de eerste indicatoren en evaluaties lijken het succes van de strategie te benadrukken.

De investeringen in R&D door het bedrijfsleven tussen 2005 en 2008 zijn met 19% toegenomen. Van de Duitse bedrijven zegt 31% dat hun investeringen in R&D mede beïnvloed zijn door het beleid van de Bondsregering en de deelstaten.

Door het succes van de HTS werd op 14 juli 2010 besloten met deze strategie door te gaan. De *Hightech-Strategie 2020* is gericht op het aansporen van onderzoek binnen vijf belangrijke onderzoeksvelden. Voor ieder onderzoeksveld zijn er ook concrete *Zukunftsprojekte* (toekomstprojecten) benoemd. Deze bevatten doelstellingen die in een tijdsperiode van tien tot vijftien jaar gerealiseerd moeten worden en een belangrijke en gerichte bijdrage leveren aan het onderzoek binnen de vijf onderzoeksvelden. Het doelgericht zoeken naar oplossingen voor deze toekomstprojecten vormt een belangrijke drijfveer voor innovatie.

De vijf onderzoeksvelden en de daarbij behorende toekomstprojecten zijn:

### 1) Klimaat en Energie

#### *Toekomstprojecten*

#### **Slimme herstructurering van de energievoorziening.**

Door de beslissing om in 2020 alle kerncentrales te sluiten moet de Duitse overheid op zoek naar alternatieven voor de energievoorziening. Binnen dit project wordt onder meer onderzoek gedaan naar zogenaamde *'smart grids'*, slimme stroomnetwerken die bijdragen aan een efficiënte verdeling van energie.

#### **Het creëren van CO<sub>2</sub> neutrale, energiezuinige en aan het klimaat aangepaste steden.**

Dit toekomstproject zoekt oplossingen voor klimaatverandering door maatregelen te ontwikkelen om het energieverbruik en de uitstoot van CO<sub>2</sub> in de grote steden te verminderen. Dit kan met name bij nieuwbouw, sanering en bijvoorbeeld in het stadsverkeer.

#### **Hernieuwbare grondstoffen als alternatief voor olie.**

Binnen dit toekomstproject wordt aan oplossingen gewerkt om minder afhankelijk te worden van fossiele brand- en grondstoffen.

### 2) Gezondheid en Voeding

#### *Toekomstprojecten*

#### **Ziektes beter behandelen door individualisering van medicijnen.**

Een beter begrip van de wisselwerking tussen alle factoren die bijdragen aan het ontstaan van ziekte, zoals opvoeding, milieu en voeding, maar ook genetische aanleg, draagt bij aan de ontwikkeling van individuele medicijnen en methodes die ziektes in de kiem smoren.

#### **Betere volksgezondheid door doelgerichte preventie en voeding.**

Binnen dit toekomstproject wordt in het bijzonder onderzoek gedaan naar betere

manieren van preventie en voeding. Dit gebeurt bijvoorbeeld door onderzoek naar de interactie tussen voeding en het menselijk lichaam.

#### **Ook op de oude dag een zelfstandig leven kunnen leiden.**

Door onderzoek naar technologische en medische middelen moeten ouderen langer gezond en zelfstandig blijven en een sociaal leven kunnen leiden. Dit toekomstproject onderzoekt de oorzaken en gevolgen van vergrijzing voor de Duitse samenleving en probeert antwoorden te vinden op de problemen die daarmee gepaard gaan.

### **3) Mobiliteit**

*Toekomstproject*

#### **Duurzame mobiliteit.**

Binnen dit toekomstproject wordt onderzoek gedaan naar innovatieve en ecologisch verantwoorde manieren van transport.

### **4) Veiligheid**

*Toekomstproject*

#### **Bescherming van identiteit op internet.**

De Duitse overheid wil dat de vrijheid van het internet en toegang tot informatie ook in de toekomst verzekerd blijft. Binnen dit project worden naar middelen gezocht om privacy op het internet te bewaken en online dataverkeer beter te kunnen beveiligen.

### **5) Communicatie**

*Toekomstprojecten*

#### **IT-toepassingen voor het bedrijfsleven.**

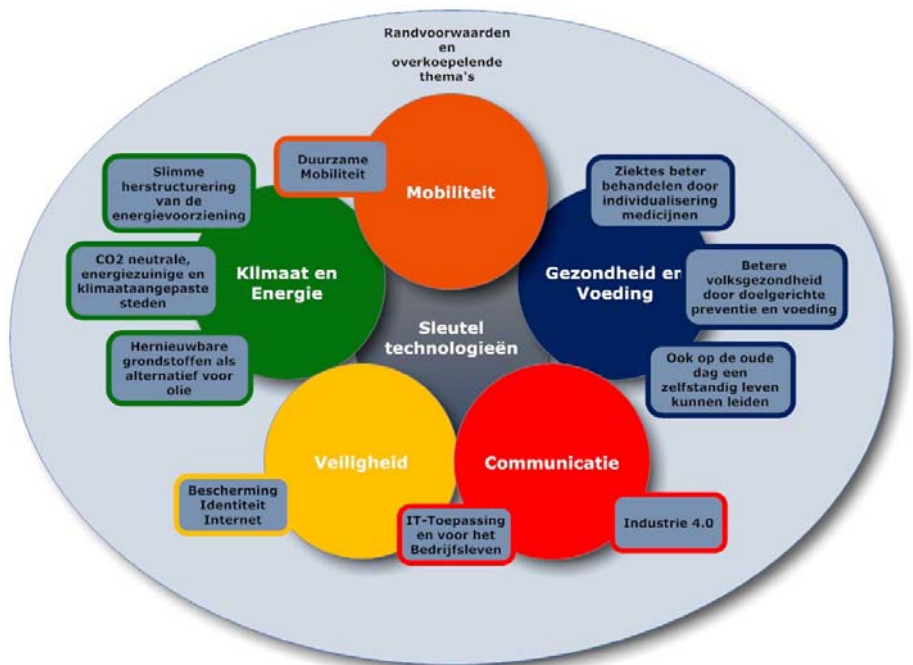
Het internet is in toenemende mate belangrijk voor allerlei activiteiten. Zaken als 'cloud computing' en de ontwikkeling van internetdiensten voor het bedrijfsleven, dragen bij aan een innovatief klimaat.

#### **Industrie 4.0.**

De mogelijkheden van het internet en de ontwikkelingen binnen de IT-sector zorgen voor gehele nieuwe kansen binnen het bedrijfsleven en de industrie. Zo staan verkeersdiensten, industrie en de energievoorziening steeds nauwer met elkaar in contact via slimme netwerken zoals het *Cyber Physical System*. Binnen dit toekomstproject wordt onderzoek gedaan naar de ontwikkeling, verbetering en beveiliging van dit soort netwerken.<sup>76</sup>

Extra nadruk legt de Duitse overheid op het onderzoek naar sleuteltechnologieën als bio- en nanotechnologie, optische technologie, lucht- en ruimtevaarttechnologie, micro- en elektrotechniek en informatie- en communicatietechnologie. Het zijn deze sleuteltechnologieën die de vijf onderzoeksvelden met elkaar verbinden en innovatie mogelijk maken.

<sup>76</sup> Die Bundesregierung, *Bericht der Bundesregierung. Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan)* (Berlijn 2012) en BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 24 en 25.



Bron: BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, 23.

Tussen 2010 en 2013 wil de Bondsregering in totaal meer dan 27 miljard euro investeren in de vijf onderzoeksvelden, toekomstprojecten en sleuteltechnologieën.<sup>77</sup> Het geld komt uit de afzonderlijke budgetten van de betrokken ministeries. Ook worden verschillende programma's bekostigd via het *Energie und Klima*-fonds (EKF) dat is opgericht om de *Energiewende*, de overstap naar duurzame energie, te financieren. De HTS en de *Energiewende* gaan dus hand in hand. De 27 miljard euro wordt via projectfinanciering, extra institutionele financiering en de financiering van verschillende programma's en stimulerende maatregelen in het Duitse onderzoeklandschap geïnvesteerd.

Een van de vele projecten binnen het onderzoeksveld 'Klimaat en Energie' waar geld heen gaat is het *Stellarator Wendelstein 7-X* project van het *Max-Planck-Institut für Plasmaphysik* (dat overigens tevens onderdeel is van de Helmholtz-Gemeinschaft). Het is een project waarbij een prototype van een kernfusiecentrale wordt gebouwd en verder ontwikkeld. In het huidige stadium verbruiken kernfusiecentrales nog meer energie dan ze opleveren, maar in de toekomst zouden kernfusiecentrales uitkomst kunnen bieden.<sup>78</sup> In dit soort projecten komen toegepast en fundamenteel onderzoek samen.

<sup>77</sup> BMBF, 'Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie', 7.

<sup>78</sup> Allianz der Wissenschaftsorganisationen, *Wir erforschen: Energie* (München 2010) 15.  
Website Max-Planck Institut für Plasmaphysik, 'Projekte Wendelstein 7-X' (versie 9 augustus 2012), <http://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/for/projekte/w7x/index.html> (15 augustus 2012).



Een aantal maatregelen uit de Duitse HTS is er speciaal op gericht om het midden- en kleinbedrijf (MKB) meer te betrekken bij R&D. Juist op dit vlak valt nog veel winst te halen voor Duitsland. Een van de beste innovatie-instrumenten die Duitsland op dit vlak heeft, is het *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand* (ZIM). Hiermee promoot het BMWi innovatieprojecten in het midden- en kleinbedrijf door bij te dragen in de financiering daarvan. Met deze federale subsidiemaatregel wil het BMWi de R&D-activiteiten van het MKB vergroten. Het is voor bedrijven vanuit alle branches en sectoren mogelijk aanspraak te maken op het programma. Het ZIM kent drie varianten. ZIM-KOOP ondersteunt de samenwerking tussen ondernemers en bedrijven onderling en tussen ondernemingen en kennisinstellingen. Hierdoor raken het MKB en kennisinstellingen op regionaal niveau steeds beter met elkaar verweven. ZIM-SOLO ondersteunt individuele R&D-projecten van bedrijven en ZIM-NEMO richt zich op het aansporen van innovatie binnen grotere samenwerkingsverbanden van tenminste zes bedrijven.

Tussen 2008 en 2011 zijn er meer dan 16.000 innovatieprojecten goedgekeurd voor subsidie, wat tot een totale uitgave van 2 miljard euro heeft geleid. Dit heeft zich terugbetaald in een totale investering van 5,8 miljard euro in R&D door het MKB. Voor 2012 is nog eens 500 miljoen euro voor het ZIM vrijgemaakt.<sup>79</sup>

Voor de Bondsregering is het van essentieel belang om kennisvalorisatie aan te moedigen. Dit kan door het ondersteunen van ondernemingen die opgericht worden vanuit het universiteitswezen en onderzoeksinstituten. Daarom kunnen jonge, innovatieve bedrijven en *hightech startups* aankloppen bij het *Hightech-Gründerfonds* als ze het kapitaal missen om te groeien en te innoveren. Het *Hightech-Gründerfonds* is een GmbH (vergelijkbaar met de Nederlandse BV) die door het BMWi en investeerders uit het bedrijfsleven is opgericht en van kapitaal voorzien. Het fonds biedt leningen tegen gunstige condities en ondersteuning aan het management.<sup>80</sup> Op deze manier zorgt de federale overheid voor een relatief eenvoudige toegang tot kapitaal. Dit is vanwege de relatief geringe beschikbaarheid van risico-dragend kapitaal in Duitsland geen overbodige luxe. Het fonds is een publiek-priyaat partnerschap. Naast het BMWi hebben grote industriële bedrijven als BASF, Siemens en Bosch een belangrijke investering gedaan. Voor het nieuwe *Hightech-Gründerfonds* (2011) bedraagt het fondsvolume 291 miljoen euro.

Het *Pakt für Forschung und Innovation* is een convenant tussen bond, deelstaten en wetenschapsorganisaties (Helmholtz, Fraunhofer, Max Planck, Leibniz en DFG). Het doel is een efficiënter gebruik van het R&D-potentieel in Duitsland, door middel van samenwerking en het leggen van dwarsverbanden over institutionele grenzen heen. Om deze nieuwe coöperatievormen mogelijk te maken kunnen de instellingen tussen 2011 en 2015 jaarlijks een automatische groei van hun budget van maar liefst 5% per jaar tegemoet zien. In ruil daarvoor beloven de instellingen toekomst-

79 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 213.

80 Website High-tech Gründerfonds (versie 2012) <http://www.high-tech-gruenderfonds.de/> (16 augustus 2012).

gerichte strategische onderzoeksvelden te ontsluiten. Ook verplichten de instellingen zich om risicovolle en onconventionele onderzoeksstrategieën de ruimte te geven, de coöperatie met de industrie verder uit te bouwen en gestructureerde promotie- en postdoctoraalonderzoeksubsidies verder te ontwikkelen. De instituten beschikken allemaal over een afdeling die gericht is op de totstandbrenging van samenwerkingsverbanden en technologieoverdracht.

Een van de deskundigen die voor het schrijven van dit rapport zijn geraadpleegd merkte overigens cynisch op dat de instituten over zoveel geld en over een zo goede infrastructuur beschikken, dat er weinig druk is om samen te werken of gemeenschappelijk dure instrumenten aan te schaffen.

Innovatie en R&D volgen niet alleen uit extra investeringen in onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven. Hiervoor zijn ook geschoolde mensen en kennis voor nodig. Het *Hochschulpakt 2020* is een goed voorbeeld van de Duitse bereidheid om te investeren in kennis in moeilijke tijden. In juli 2007 besloot de bond en de deelstaten tot de oprichting van het *Hochschulpakt 2020* dat uit twee onderdelen bestaat. In de eerste plaats kregen de universiteiten meer geld om de, als gevolg van het afschaffen van de dienstplicht, grotere aantallen studenten op te vangen. Daarnaast kregen de universiteiten ook subsidie om zich sterker te profileren met eigen onderzoeksprojecten. In juni 2009 werd besloten dit pact tot tenminste 2015 door te zetten.

De reeds genoemde *Exzellenzinitiative* is ook een poging om bedrijfsleven en universiteit dichter bij elkaar te brengen. Om in aanmerking te komen voor de excellentiestatus dienen universiteiten ook aan te geven hoe zij op hun onderzoeksterrein met het bedrijfsleven samenwerken. Op dit moment zijn er elf elite-universiteiten<sup>81</sup> die extra financiële ondersteuning ontvangen om een door de universiteit zelf ontwikkeld toekomstconcept uit te voeren en zo de concurrentie aan te gaan met de internationale top. Voorbeelden van zulke toekomstconcepten zijn *International Network University* (FU-Berlijn) en *RWTH 2020: Meeting Global Challenges* (RWTH Aken). Daarom worden de elite-universiteiten ook wel de Duitse Ivy League universiteiten genoemd. Bovendien kunnen innovatieve onderzoeksgroepen binnen universiteiten via de *Exzellenzinitiative* extra financiële steun ontvangen. Voorbeelden hiervan zijn *Simulation Technology* aan de universiteit van Stuttgart en *NeuroCure* aan de FU en Humboldt universiteit in Berlijn. En tenslotte worden via de *Exzellenzinitiative* ook tientallen *Graduiertenschulen* gefinancierd. Voorbeelden hiervan zijn de *Aachener Graduiertenschule für computergestützte Natur- und Ingenieurwissenschaften* en de *Darmstädter Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik*.

Het uiteindelijke bedrag dat tussen 2006 en 2017 via dit instrument extra geïnvesteerd wordt in het Hoger Onderwijs bedraagt 4,6 miljard euro.

81 Deutsche Forschungsgemeinschaft, 'Ergebnis der Sitzung des Bewilligungsausschusses am 15. Juni 2012' (versie 15 juni 2012) [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/exin/ergebnis\\_bewilligungsausschuss\\_exin\\_120615.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/exin/ergebnis_bewilligungsausschuss_exin_120615.pdf) (15 juni 2012).

Niet alleen universiteiten en buitenuniversitaire instellingen worden extra gesubsidiëerd om toponderzoek en netwerken mogelijk te maken. In het kader van de *Hightech-Strategie* is er een omvangrijke subsidiepot ingericht om de clusters van bedrijven, onderzoekers en regionale overheid te bevorderen. Het doel van deze clusters is de betreffende branche (internationaal) beter op de kaart te zetten en verder te ontwikkelen: *het Spitzencluster-Wettbewerb*. In elke ronde worden er vijf clusters geselecteerd die ieder 40 miljoen subsidie krijgen. Duitsland kent ongeveer 300 clusters, waarvan er echter velen ook een sluimerend bestaan leiden. Volgens een van de, door ons geraadpleegde, deskundigen zijn er ongeveer vijftig clusters die echt aan de weg timmeren.

De clusters vormen zich rondom thema's zoals elektromobiliteit, geïndividualiseerde medicatie, organische elektronica, zonne-energie en gaan uit van de idee dat de slagkracht van ondernemingen in toenemende mate afhangt van de inbedding in relevante netwerken. De meeste ondernemingen zijn te klein om zichzelf mondiaal op de kaart te zetten. Clusters zijn in die zin ook een antwoord op het schaalprobleem. Er werden tijdens onze deskundigen-gesprekken ook twijfels geuit over het *Spitzencluster-Wettbewerb*. In de praktijk worden hiermee slechts de al langer bestaande banden tussen onderzoeksinstituten en bedrijfsleven geïntensiveerd. Bovendien is de procedure rondom de aanvraag te bureaucratisch. Gepleit werd voor een *peer review*-systeem zoals bij de DFG, zonder tussenkomst van het ministerie.

Naast clusters investeert het BMBF in het kader van de *Hightech-Strategie* ook sterk in de *Forschungscampus*, vergelijkbaar met Nederlandse campussen zoals de High Tech Campus in Eindhoven. Met het *Forschungscampus*-initiatief heeft het BMBF een troef in handen die erg belangrijk is voor het bevorderen van onderzoekscampussen. Het gaat hierbij om strategische partnerschappen in toepassingsgericht fundamenteel onderzoek, waarmee een belangrijke langdurige bijdrage geleverd wordt aan de samenwerking tussen wetenschap en het bedrijfsleven. Op deze campussen werken buitenuniversitaire onderzoeksinstituten, hoger onderwijs en het bedrijfsleven onder een dak samen en wordt er een mogelijkheid gecreëerd om pre-competitief onderzoek te verrichten. Dit pre-competitief onderzoek kent hoge risico's, omdat het op korte termijn geen winst oplevert, maar biedt juist geweldige kansen voor innovatie in een later stadium.

Door middel van een competitie kunnen tien voorstellen of al bestaande onderzoekscampussen financiële steun ontvangen. Voor projectkosten stelt het programma een tot twee miljoen euro per campus per jaar ter beschikking. Ondernemingen kunnen voor een periode van vijftien (!) jaar ondersteuning krijgen met een totale omvang van maximaal vijftien miljoen euro per onderneming.<sup>82</sup>

82 Website BMBF, Forschungscampus: öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen (datum versie onbekend) <http://www.bmbf.de/de/16944.php> (16 augustus 2012).

De *Hightech-Strategie 2020* is dus meer dan een schets van grootse maar verder vrijblijvende idealen en vergezichten. Zij is een effectief instrument om beleid te coördineren en er wordt fors geïnvesteerd in zeer concrete projecten.

## 2.2. Beleid deelstaten: hoge investeringen gericht op valorisatie en toekomstgericht onderzoek

Naast het beleid van de Bondsregering voeren de deelstaten hun eigen beleid voor R&D. Dat stelt hen in staat om in te spelen op de verschillen in de economieën van de deelstaten. De Duitse industrie is vaak in de regio geworteld. De manier waarop de deelstaten het nationale beleid aanvullen met hun eigen initiatieven is voor de regionale industrie van groot belang. Het beleid van de drie deelstaten die in dit onderzoek centraal staan lijkt in grote lijnen op elkaar. Baden-Württemberg, Beieren en Noordrijn-Westfalen proberen alle drie de posities van hun universiteiten te consolideren of te verbeteren. Daarnaast zet elke deelstaat sterk in op de valorisatie van onderzoek en probeert ieder het oprichten van nieuwe, innovatieve bedrijven te stimuleren. De deelstaten besteden ook veel aandacht aan de opbouw van netwerken en clusters waarin wetenschap en bedrijfsleven samenwerken. Vaak heeft het beleid van de deelstaat op dit terrein tot doel om de regionale clusters meer kans te geven in de nationale programma's. Alle drie de deelstaten benadrukken dat fundamenteel én toegepast onderzoek van gelijkwaardig belang zijn.

Van alle Duitse deelstaten wordt in Baden-Württemberg het meeste geïnvesteerd in R&D. Eén van de belangrijkste zwaartepunten in het beleid van de deelstaat is het creëren van zo goed mogelijke randvoorwaarden voor onderzoekers. Met een gerichte strategie voor netwerken en clusters probeert de deelstaat de verbinding tussen wetenschap en bedrijfsleven te versterken.

Het *Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst* in Baden-Württemberg is verantwoordelijk voor de universiteiten, hogescholen en een groot deel van de buitenuniversitaire onderzoeksorganisaties. Het *Ministerium für Finanzen und Wirtschaft* houdt zich bezig met buitenuniversitair onderzoek door het bedrijfsleven.

De deelstaat hecht groot belang aan de valorisatie van onderzoek. De universiteiten en buitenuniversitaire instellingen in Baden-Württemberg hebben allen een eigen *Technologie- und Beratungsstelle* die zich toelegt op de vraag hoe kennis toegankelijk kan worden gemaakt zodat de vertaling naar nieuwe producten eenvoudiger wordt. Naast het traditionele onderzoek geeft de deelstaat in toenemende mate aandacht aan het initiatief '*Industry on Campus*'.<sup>83</sup>

Universiteiten en bedrijven gaan voor langere tijd een partnerschap aan waarbij zij hun medewerkers laten samenwerken in pre-competitief onderzoek. Een ander initiatief van de deelstaat zijn de *Innovationsgutscheine*, een soort waardebonnen

83 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 233.

waarmee het midden- en kleinbedrijf de mogelijkheid krijgt om externe expertise uit binnen- én buitenland in huis te halen.<sup>84</sup>

Het belangrijkste doel van het Beierse onderzoeks- en onderwijsbeleid is het uitbouwen van het hoge niveau van het onderzoek aan Beierse hogescholen en universiteiten. Daarnaast hecht de deelstaat groot belang aan onderzoek dat gefinancierd wordt door derden. Daarom heeft Beieren in 2010 het *Haus der Forschung* (HdF) opgericht. Het HdF adviseert op het gebied van subsidies en beurzen en helpt onderzoekers bij het opstellen van aanvragen voor Europese en nationale subsidies. De deelstaat houdt bij de toewijzing van subsidies aan de universiteiten en hogescholen ook rekening met de mate waarin de onderwijsinstellingen er in slagen om zelf externe financiering te vinden. Instellingen die daar goed in slagen kunnen rekenen op meer geld van de deelstaatregering.<sup>85</sup>

Beieren ziet een vertaling van kennis en technologie vanuit de wetenschap naar het bedrijfsleven als een belangrijke succesfactor voor de slagkracht van de Beierse economie. De deelstaat ondersteunt dit proces met *Wissens- und Technologietransferbeauftragten* aan de universiteiten. Deze speciale bestuursleden hebben als taak te bemiddelen bij de samenwerking tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven en zijn verantwoordelijk voor de uitvoering en begeleiding van dergelijke initiatieven. Ook in de directe omgeving van de hogescholen heeft de deelstaat speciale *Technologietransferzentren* opgericht. Deze centra moeten de transfer van kennis en technologie verbeteren en de innovatiekracht van de regio versterken. De deelstaat financiert het personeel en de noodzakelijke laboratoria, de gemeente of de regio is verantwoordelijk voor de gebouwen. De centra oriënteren zich op het bedrijfsleven in de regio en richten zich op zwaartepunten als automatisering, elektromobiliteit, duurzame energie en datacommunicatie.<sup>86</sup>

Het doel van het beleid voor R&D in Noordrijn-Westfalen is om door groeiende sociale participatie, culturele verscheidenheid en economische ontwikkeling op een milieuvriendelijke manier tot een duurzame samenleving te komen. De deelstaat wil vooruitgang en innovatie niet alleen als een puur technologische aangelegenheid zien, maar geeft ook aandacht aan de economische, ecologische en sociale aspecten van innovatie. Onderzoek dat inter- en transdisciplinair is wordt door de deelstaat als belangrijke voorwaarde voor blijvende vooruitgang gezien. De zwaartepunten van het deelstaatbeleid zijn: efficiënt gebruik van energie en hulpbronnen in het kader van klimaatverandering, gezondheid en demografische verandering, duurzame mobiliteit en sleuteltechnologieën.<sup>87</sup>

84 Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg en Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, *Eckpunkte der Innovations- und Technologiepolitik des Wirtschafts- und des Wissenschaftsministeriums Baden-Württemberg* (Stuttgart 2008) 11.

85 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 11.

86 BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, 239.

87 Ibidem, 286.

Noordrijn-Westfalen hecht groot belang aan de hogescholen. Het onderzoek aan de hogescholen is van groot belang voor innovatie in het midden- en kleinbedrijf. De deelstaat streeft ernaar om het aantal hogescholen uit te breiden. Om het midden- en kleinbedrijf in de toekomst nog nauwer te laten samenwerken met de hogescholen heeft Noordrijn-Westfalen het project *Mittelstand.innovativ!* opgezet. Het project bestaat uit twee elementen: de *Innovationsgutschein* en de *Innovationsassistent*. De *Innovationsgutschein* is vergelijkbaar met de 'innovatiewaardebon' uit Baden-Württemberg. Het maakt voor het midden- en kleinbedrijf de toegang tot de *know-how* en kennisinfrastructuur van hogescholen en onderzoeksorganisaties goedkoper. De daar aanwezige kennis kan door de kleine bedrijven dan beter worden ingezet voor de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten.

De Innovationsassistent ondersteunt het midden- en kleinbedrijf bij het aantrekken van talentvolle afgestudeerden van universiteiten en hogescholen. Daarnaast probeert de deelstaat het oprichten van nieuwe bedrijven door bijna afgestudeerde studenten aan de hogescholen te bevorderen. Met de inrichting van speciale *Gründungs-leerstoelen* worden hoogleraren en docenten verantwoordelijk voor het informeren en opleiden van studenten die geïnteresseerd zijn in het oprichten van een eigen, innovatief bedrijf.<sup>88</sup>

### 2.3 **Beleid bedrijfsleven: aandacht voor MKB**

Op het niveau van het bedrijfsleven tracht de *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke"* (AiF) onderzoek dat nuttig is voor kleine en middelgrote ondernemingen te ondersteunen. Met behulp van een uitgebreid en branche-overstijgend netwerk probeert de organisatie ideeën om te zetten in verkoopbare producten en diensten. Wanneer kleinere en middelgrote bedrijven gezamenlijk een specifiek of branche-overstijgend probleem willen oplossen kan de hulp ingeroepen worden van de *Industrielle Gemeinschaftsforschung* (IGF) van het AiF. Dit programma biedt zowel financiële als praktische ondersteuning. Daarmee wil het AiF het schaalprobleem, afzonderlijke ondernemingen zijn vaak te klein voor meer grootschalig onderzoek, oplossen. De AiF brengt ook wetenschappers die toegepast onderzoek doen samen met innovatieve ondernemers. De AiF ondersteunde in 2011 zo'n 1.500 onderzoeksvorstellen met in totaal 135 miljoen euro.<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Ibidem, 287-288.

<sup>89</sup> Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke", *Die AiF im Profil* (Keulen 2012) 1.

# 3

## Internationalisering

### 3.1 De loop op de Nederlands-Duitse samenwerking

Voor landen die economisch zo sterk aan elkaar verbonden zijn als Nederland en Duitsland, zou de samenwerking in R&D op binationaal vlak sterker kunnen zijn. Veel van de gezamenlijke projecten vinden in Europese context plaats. Het gaat om individuele initiatieven tussen instellingen, waarbij er vooral in de grensstreek wordt samengewerkt. Op nationaal niveau is de relatie niet vastgelegd of in toegespitst beleid omgezet. Zowel in de Nederlandse strategische agenda voor onderzoek, hoger onderwijs en innovatie<sup>90</sup> als de Duitse *Hightech-Strategie* wordt geen specifieke wederzijdse toenadering gezocht tussen beide landen.

Nederland komt niet voor in het belangrijkste Duitse document met betrekking tot R&D: het *Bundesbericht für Forschung und Innovation 2012*, terwijl daarin de relatie met de grote Europese landen, China<sup>91</sup> en opkomende landen als Brazilië wel wordt benadrukt. Naast oog voor samenwerking met de grotere Europese landen is er in Duitsland vooral extra aandacht voor Polen, landen op de Balkan, Oekraïne, en Rusland waarmee Duitsland in 2011/2012 een *Wissenschaftsjahr* heeft.<sup>92</sup> Het zou wenselijk zijn dat ook Nederland een bijzondere status in de internationaliseringsstrategie van Duitsland zou verwerven.

Het is niet zo dat Duitsland ontbreekt binnen het Nederlandse wetenschapsland-schap. Op verschillende vlakken vindt er nauwe samenwerking plaats. Volgens de *Hochschulrektorenkonferenz* waren Nederlandse en Duitse universiteiten in 2011 in 662 coöperaties met elkaar verbonden.

Met name de *Max-Planck-Gesellschaft* is goed vertegenwoordigd in Nederland. In Nijmegen bevindt zich bijvoorbeeld het Max-Planck instituut voor Psycholinguïstiek. In 2009 waren er in totaal 364 projecten van Max-Planck instituten waarbij samenwerking met Nederland plaatsvond. 177 daarvan vielen binnen de chemische, fysische en technische sectoren. 136 projecten hadden een biomedische achtergrond. Een kleiner aantal, 51 projecten, waren op de geestes- en sociaalwetenschappen gericht. In 2009 gingen 131 Nederlandse gastwetenschappers bij Max-Planck instituten in Duitsland aan de slag.<sup>93</sup>

90 Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *Kwaliteit in verscheidenheid, Strategische Agenda Hoger Onderwijs, Onderzoek en Wetenschap* (Den Haag 2012).

91 Adviesraad voor Wetenschaps- en Technologiebeleid, *De Chinese Handschoen* (Den Haag 2012). 109-114.

92 Website 'Deutsch-Russische Jahr der Bildung, Wissenschaft und Innovation 2011/12 (versie 2012) <http://www.deutschrussisches-wissenschaftsjahr.de/de/index.php> (16 augustus 2012).

93 Kooperation International., 'Deutsche Kooperations-Programma: Niederlande' (versie 18 juli 2011)

<http://www.kooperation-international.de/buf/niederlande/kooperationen/deutsche-programme.html> (16 augustus 2012).

Belangrijk voor de mobiliteit tussen de beide landen is de samenwerking tussen de NWO, DFG en de *Alexander von Humboldt-Stiftung*. Tussen de DFG en de NWO bestaat een bilateraal coöperatieprogramma dat het makkelijker maakt voor Nederlandse onderzoekers en onderzoeksgroepen om deel te nemen aan de internationale activiteiten van de DFG. Bovendien financiert de DFG samen met Nederlandse universiteiten acht internationale *Graduieratenkollegs* die een onderzoeksschool vormen voor promovendi. In dit opzicht behoort Nederland samen met de Verenigde Staten tot de belangrijkste landen waarmee de DFG samenwerkt.

Nadeel is wel dat aan de Duitse kant de DFG in de binationale *Graduieratenkollegs* ook de promovendi financiert, terwijl NWO slechts de mobiliteitskosten voor haar rekening neemt. Dat maakt dit instrument voor Nederlandse instellingen minder aantrekkelijk. De DFG financiert ook de zogeheten *Sonderforschungsbereichen* waarvan één grensoverschrijdende met Nederland: het betreft het project '*Chromatin Changes in Differentiation and Malignancies*'.<sup>94</sup> Deze *Sonderforschungsbereichen* zijn fundamentele onderzoeksprojecten met een lange termijn, waarbij wetenschappers uit verschillende disciplines en van meerdere universiteiten samenkomen om tot nieuwe inzichten te komen.

De *Alexander von Humboldt-Stiftung* (AVH) is ook al jarenlang actief in Nederland. Tussen 1953 en eind 2009 waren er 196 langdurige uitwisselingen die intensief door de AvH gefinancierd werden. De NWO heeft een overeenkomst met de AvH voor wederzijdse toekenning van researchprijzen voor excellente onderzoekers. De AvH stelt jaarlijks twee researchprijzen beschikbaar aan Nederlandse senior-onderzoekers voor eigen onderzoek bij een Duitse onderzoekinstelling gedurende 4 tot 12 maanden. De NWO biedt op haar beurt dezelfde mogelijkheid aan twee Duitse senior-onderzoekers voor eigen onderzoek in Nederland. Het doel van dit samenwerkingsprogramma is de intensivering van internationale samenwerking tussen excellente onderzoekers.

De *Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften* geeft samen met de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen de Hendrik Casimir-Karl Ziegler onderzoeksbeurzen uit. Beide Akademies kennen de onderzoeksbeurzen jaarlijks toe aan één jonge onderzoeker uit Nederland en één uit Noordrijn-Westfalen. De stipendia van maximaal 50.000 euro worden afwisselend uitgereikt in de vakgebieden geestes- en sociale wetenschappen, en natuur- en levenswetenschappen.

Intensieve Duits-Nederlandse samenwerking vindt vooral in de grensstreek plaats. Tussen Duitsland en Nederland zijn er vier bilaterale Euregio's.

---

94 Meer informatie: Website Justus-Liebig Universität Giessen, 'SFB/Transregio 81 - Chromatin Changes in Differentiation and Malignancy'. [http://www.uni-giessen.de/cms/research/researchorganizations/specialresearchareas/sfb-transregio-81-chromatin-changes-in-differentiation-and-malignancy/view?set\\_language=en](http://www.uni-giessen.de/cms/research/researchorganizations/specialresearchareas/sfb-transregio-81-chromatin-changes-in-differentiation-and-malignancy/view?set_language=en) (14 augustus 2012).



Dit zijn grensoverschrijdende regio's in Europa waarbinnen de betrokken steden, gemeentes en landen een samenwerkingsverband vormen: Euregio Eems-Dollard, Euregio Gronau-Enschede, Euregio Rijn-Waal en de Euregio Rijn-Maas-Noord. Verder is er nog de multilaterale Euregio Maas-Rijn tussen Nederland, België en Duitsland. Deze regio's worden vanuit Europa ondersteund. Hierbij staat het ondersteunen van kennisoverdracht tussen wetenschap en het bedrijfsleven en het creëren van een sterke wetenschapsinfrastructuur voorop, naast doelen als het versterken van de lokale economie en de culturele samensmelting. Ook is Duitsland via de *Hightech*-driehoek Aken-Leuven-Eindhoven betrokken bij R&D in Nederland. In deze driehoek bestaan verschillende technologienetwerken en clusters waarbij bedrijfsleven, hoger onderwijs en andere instellingen bij betrokken zijn. Wederom speelt hier de *Hightech* Campus in Eindhoven een belangrijke rol.<sup>95</sup>

Op Europees niveau vindt er nog meer samenwerking tussen beide landen plaats. Binnen Europa zijn er drie belangrijke pijlers van onderzoekssamenwerking – The *European Cooperation in Science and Technology* (COST), EUREKA en het onderzoeksbeleid van de Europese Unie. Europa 2020 is de groeistrategie van Europese Unie voor de komende tien jaar met de ambitie om van de EU een slimme, duurzame en veelomvattende economie te maken die de '*Grand Challenges*' als milieuvuiling, overbevolking en schaarste van grondstoffen moet helpen oplossen. Deze Europese strategie wordt vormgegeven door de Europese *Kaderwerkprogramma's voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling*. De kaderwerkprogramma's zijn het belangrijkste instrument voor de financiering van onderzoek in Europa. Het huidige, zevende kaderwerkprogramma (KP7), werd in 2007 gestart en loopt door tot 2013. Tussen 2007 en 2013 wordt er 54,4 miljard euro direct in onderzoek geïnvesteerd. COST en EUREKA leveren een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van een gezamenlijke en toegankelijke Europese onderzoeksruiimte (ERA). Dit is een initiatief vanuit de EU dat de wetenschappelijke en technologische capaciteiten binnen Europa samen moet brengen. COST is een intergouvernementeel raamwerk voor Europese samenwerking in wetenschap en technologie. COST werd in 1971 opgericht en wordt inmiddels door 36 Europese landen gebruikt en ondersteund. COST-projecten zijn vooral gericht op pre-competitief en fundamenteel onderzoek of richten zich op de publieke zaak. EUREKA is een initiatief dat sinds 1985 bestaat en waar zowel Duitsland als Nederland grondleggers van zijn. EUREKA biedt een raamwerk voor grensoverschrijdende samenwerking en het ondersteunt de industrie en wetenschap met name op het gebied van toegepaste wetenschap. EUREKA en COST hebben beiden een *bottom-up* aanpak.<sup>96</sup> In 2010 waren er in totaal 687 EUREKA-projecten. Bij 25 projecten waren Nederland en Duitsland samen betrokken. Nederland nam deel aan 184 van de 225 lopende COST-projecten. Samen met Duitsland werd er aan 175 projecten deelgenomen.<sup>97</sup>

95 Kooperation International, *Länderbericht Niederlande* (Bonn 2010) 59, 67.

96 Stephanie Daimer, Jakob Edler en Jeremy Howells, *Germany and the European Research Area* (Berlijn 2011).

97 Kooperation International, *Länderbericht Niederlande*, 66.

Het Duitse beleid zoekt expliciet aansluiting bij het Europese innovatiebeleid en dat mede vorm te geven. In 2008 werd door de Bondsregering binnen de HTS de *Internationaliseringsstrategie für Wissenschaft und Forschung* opgezet om Duitslands positie in de globale kennissamenleving te versterken. Deze strategie richt zich op vier zwaartepunten:

1. Coöperatie tussen internationale toponderzoekers verbeteren
2. Aanwezigheid in de internationale initiatieven om innovatie te stimuleren
3. Samenwerking op het gebied van R&D en onderwijs met ontwikkelingslanden opzetten en verbeteren
4. Internationale verantwoordelijkheid nemen in het oplossen van '*Global Challenges*'.<sup>98</sup>

Alleen al door zijn omvangrijke onderzoeksinfrastructuur gaat er een grote institutionele kracht uit van Duitsland. Door invloed uit te oefenen op de Europese onderzoeksagenda en Europese instituties vorm te geven weet de Bondsrepubliek haar positie binnen de EU te versterken. Zo is Duitsland een belangrijke grondlegger van de European Research Council (ERC). Tussen 2007 en 2013 heeft de EOR voor 7,5 miljard euro te besteden. Duitsland stond erop dat excellentie een cruciaal criterium voor de financiering van onderzoeksprojecten werd. Tijdens het Duitse EU-voorzitterschap van 2007 werd het Europese Instituut voor Innovatie en Technologie (EIT) bedacht en opgezet. Het is het eerste Europese initiatief waarbij de drie zijden van de kennisdriehoek – hoger onderwijs, onderzoek en innovatie – worden samengebracht. Door een hoge bijdrage aan het zevende kaderwerkprogramma weet Duitsland hier veel van te profiteren. Uiteindelijk komt bijna 20% van de Europese middelen in de financiering van projecten en programma's bij Duitsland terecht. De Europese onderzoeksruimte is een van de belangrijkste gebieden voor internationale samenwerking en Duitsland vervult hierin – wederom alleen al door zijn omvang – een spilfunctie.

Duitsland zoekt in zijn *Hightech-Strategie* expliciet aansluiting bij Europese programma's en instituties, of probeert de Europese programma's zo vormgegeven te krijgen dat ze aan Duitse onderzoeksbeleid aansluiten. Zo probeert men een optimale Europese omgeving te creëren voor het Duitse onderzoekslandschap. In de Nederlandse strategische agenda voor onderzoek, hoger onderwijs en innovatie en het topsectorenbeleid wordt minder expliciet aandacht besteed aan internationale aansluiting.<sup>99</sup>

---

98 Research in Germany, 'Internationalisation Strategy – Science without borders' (versie 8 september 2011) <http://www.research-in-germany.de/main/research-landscape/r-d-policy-framework/60128/internationalisation-strategy.html> (16 augustus 2012).

99 Rijksoverheid, *Naar de top: de hoofdlijnen van het nieuwe bedrijfslevenbeleid* (Den Haag 2011).

# 4

## Conclusies Deel I

Het kennislandschap overziend kan geconstateerd worden dat de Bondsrepubliek een grote hoeveelheid onderzoeksinstellingen kent. In vergelijking tot Nederland is het gewicht van de buitenuniversitaire onderzoeksinstituten in Duitsland veel groter. Dit is mede het gevolg van het federalisme, waardoor de bond weinig invloed heeft op universiteiten. De *Bundesminister* is derhalve wel haast gedwongen om zich via buitenuniversitaire instellingen en stipendiaprogramma's te profileren. Een gevolg van dit laatste is een academisch systeem waarin het promotieonderzoek kwantitatief een veel belangrijkere plaats inneemt dan in Nederland. Het promotieonderzoek vormt in de Bondsrepubliek een van de pijlers van het academisch onderzoek.

Kenmerkend voor het Duitse onderzoekslandschap is zoals gezegd het hybride model waarin bijna de helft van het wetenschappelijk onderzoek in buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen plaatsvindt. Het voordeel hiervan is dat de grote onderzoeksorganisaties als Helmholtz, Fraunhofer, Max Planck en Leibniz voor een goede infrastructuur en voor de nodige continuïteit kunnen zorgen om langdurige onderzoeksprogramma's te kunnen draaien. De financiële stabiliteit van de onderzoeksorganisaties draagt ook in belangrijke mate bij aan de continuïteit. De overheid heeft zelfs besloten hun budget jaarlijks met 5% te verhogen. Deze groei is bedoeld om meer ruimte te creëren voor nieuwe initiatieven en samenwerkingsverbanden. Doorgaans is er een goede band tussen de buitenuniversitaire instellingen en de universiteit. De directeuren en sommige senior onderzoekers hebben een hoogleraarschap aan de universiteit en de promovendi in de onderzoeksinstituten promoveren aan de universiteit. De scheiding tussen de hogere onderwijsinstellingen en de buitenuniversitaire onderzoeksinstituten leidt er echter wel toe dat veel toponderzoek niet aan universiteiten plaatsvindt. Dat heeft een verzwakking van de onderzoeksuniversiteit tot gevolg.

De *Exzellenzinitiative* is bedoeld om de beste universiteiten en onderzoeksgroepen extra geld voor infrastructuur, onderzoeksprogramma's en *Graduierenschulen* te bieden om zo in de wereldtop mee te kunnen draaien. Het stimuleren van de samenwerking tussen onderzoeksinstellingen en de industrie is vastgelegd in het *Pakt für Forschung und Innovation*. De initiatieven voor *Netzwerke* en *Forschungscampus* zijn erop gericht de horizontale en verticale samenwerkingsverbanden tussen de verschillende partijen te verbeteren.

De veelheid aan instellingen, raden en initiatieven laat ook nog iets anders zien, namelijk het belang dat in Duitsland gehecht wordt aan onderzoek. Het belang van onderzoek als fundament voor een gezonde economische toekomst staat buiten kijf. Het positieve imago dat de Duitse industrie heeft (Duitsland als techniekland,

*Wirtschaftswunder, Exportweltmeister*) draagt ook bij aan de bereidheid te investeren in onderzoek. Omgekeerd draagt de grote aandacht voor onderzoek, de vele initiatieven en prijzen ook weer bij tot een algemeen besef onder de bevolking van het belang van onderzoek. De psychologie leert dat mensen sneller geneigd zijn zich te laten overtuigen wanneer zij dezelfde informatie via zeer verschillende informatiebronnen ontvangen. In dat opzicht is de Duitse versnippering nog niet zo slecht.

Verder valt vooral de continuïteit in het Duitse beleid op. Afspraken die voor de lange termijn worden gemaakt met betrekking tot het investeren in onderwijs en onderzoek worden niet onder druk van bezuinigingen opgezegd. Veel onderzoeksgeld wordt op lange termijn geïnvesteerd in grote onderzoeksorganisaties, zoals Helmholtz, Fraunhofer, Max Planck en Leibniz. Onderzoeksinstituten kunnen goed op middellange termijn plannen, omdat ze zich zeker kunnen voelen over de toegezegde subsidies. Ook de subsidieprogramma's voor onderzoeksprojecten en *Graduiertenkollegs* kennen een ruime tijdshorizon. Voor *Graduiertenkollegs* is de termijn bij goede evaluatie negen jaar en de *Sonderforschungsbereiche* waarin veel academisch onderzoek wordt samengebundeld kennen een looptijd van twaalf jaar. Het denken in langere termijnen is niet alleen kenmerkend voor de overheid, maar ook voor het bedrijfsleven. Vaak wordt dit laatste in verband gebracht met de vele familiebedrijven die de Duitse industrie rijk is. De nadruk ligt in deze ondernemingen minder op kwartaalcijfers en meer op de verdere toekomst.<sup>100</sup>

---

<sup>100</sup> Zie hiervoor onder meer: Willem Verbeke en Bart Vercoetere, 'Duitsland leert ons denken op lange termijn', in *Het Financieel Dagblad*, 5 juni 2012, 7.

# Deel II

## Succesfactoren en mogelijke lessen



# 5

## Succesfactoren van Duitsland als innovatieland

In het eerste deel van dit rapport is het complexe Duitse R&D-landschap in kaart gebracht, alsmede de jongste ontwikkelingen in het R&D-beleid. In dit tweede deel wordt nader ingegaan op de factoren die het succes van het Duitse R&D-beleid verklaren om vervolgens na te gaan of Nederland wellicht uit deze succesfactoren inspiratie kan opdoen voor het eigen beleid.

### 5.1 Lange traditie van door de staat gestimuleerde samenwerking tussen wetenschap en industrie

De Tweede Industriële Revolutie (1870-1914) werd in de Verenigde Staten vooral gekenmerkt door de overgang naar massaproductie (Fordisme, Taylorisme). Voor Duitsland daarentegen betekende het de opkomst van de chemische industrie en de elektrotechniek. Duitsland werd rond de eeuwwisseling de belangrijkste exporteur van technologie. Tot de nieuwe, op onderzoek en kennis gebaseerde branches behoorden naast de chemische industrie en de elektrotechniek ook de machinebouw en de optische industrie. Essentieel en typerend voor Duitsland was het, door de staat geïnitieerde, nauwe contact tussen universiteiten, buitenuniversitaire instellingen en industrie. Veel van de bekende Duitse merken stammen uit deze tijd. Dit geboorteuur van de massieve industrialisering van Duitsland ligt diep in het collectieve geheugen verankerd. De noodzaak van investeren in techniek en R&D was daardoor nooit een thema of politieke kwestie. Hierover bestond en bestaat nationale consensus, zowel tussen de politieke partijen als ook onder de bevolking.

De staat heeft in Duitsland, in vergelijking tot Nederland, altijd een belangrijke initierende en coördinerende rol in economie en maatschappij gespeeld. Dat de staat een leidende rol op zich neemt om economische en maatschappelijke vraagstukken op te pakken is in Duitsland een vanzelfsprekendheid en een door de politiek gevoelde verplichting.

Na de Tweede Wereldoorlog heeft Duitsland ten tijde van het *Wirtschaftswunder* deze nauwe band tussen wetenschap, technologie en industrie nogmaals sterk gestimuleerd en konden agrarisch georiënteerde deelstaten, zoals Beieren, zich in snel tempo ontwikkelen tot hightech-economieën. Ook hier ging een leidende rol uit van de staat of de regering van de deelstaat.

In het kielzog van de Duitse eenwording (1990) en de wederopbouw van de voormalige DDR nam de overheid wederom een regiefunctie op zich. Opmerkelijk daarbij was, zoals de directeur van het *Potsdam Institute for Climate Impact Research*

professor Schellnhuber opmerkte, dat de overheid bij het beleid niet inzet op reeds voorhanden zijnde expertise en onderzoeksvelden. Er was vooral oog voor toekomstige uitdagingen waarvoor in Duitsland nog expertise moest worden opgebouwd, zoals bijvoorbeeld klimaatverandering, een thema waarvan de urgentie rond 1990 nog niet zo vanzelfsprekend was.

Ook in de *Hightech-Strategie 2020* heeft de Bondsregering ervoor gekozen de grote uitdagingen voor de toekomst als uitgangspunt te nemen voor het stimuleren van R&D en niet louter de versterking van die sectoren waarin het land sowieso al sterk is.

Ook van politieke beslissingen van de regering zoals de *Energiewende* en het inzetten op duurzaamheid gaat een sterke, sturende werking uit op het onderzoek in Duitsland. Voor een deel heeft dit te maken met het feit dat de regering niet slechts een koerswijziging aankondigt, maar vervolgens ook middelen vrijmaakt om deze te realiseren. Gesprekspartners benadrukten tijdens de totstandkoming van dit rapport telkens weer hoe groot de maatschappelijke consensus is over de te volgen koers. Daarmee is de Duitse regering er in geslaagd om een stemming te creëren zodat het land deze koers als een nationale uitdaging ziet waar iedereen de schouders onder wil zetten, ook al is de uitkomst hoogst ongewis.

Het is overigens niet alleen de nationale regering die het voortouw neemt. Het federalisme draagt ertoe bij dat de verschillende deelstaten bij het stimuleren van R&D en industrie elk hun eigen zwaartepunten kunnen vaststellen op basis van specifiek regionale aspecten en eigenschappen. De wijze waarop de Duitse industrie in de regio is geworteld, draagt bovendien sterk bij aan regionale solidariteit en samenwerking. Typisch voor Duitsland is namelijk dat de industrie niet geconcentreerd is in een paar grote steden, maar verspreid over het gehele land te vinden is. De regionale industrie, die voor een groot deel uit familieondernemingen bestaat, draagt zo sterk bij tot de regionale identiteit en trots. Dat twintig van de dertig technologisch hoogst ontwikkelde regio's in Europa in Duitsland liggen toont de kracht van de Duitse regio's.

Het federalisme leidt er echter ook toe dat in Duitsland de besluitvorming vaak notoir traag is. Is een besluit echter eenmaal genomen, zoals om in te zetten op innovatie en R&D, dan wordt het beleid ook zeer consequent en volhardend uitgevoerd.

Continuïteit van beleid is misschien wel hét kenmerk van de Duitse politiek met betrekking tot R&D. Beleid is in zijn algemeenheid sowieso veel minder aan fluctuaties onderhevig dan in Nederland. Dit vormt een goede en zekere basis voor zowel het bedrijfsleven als de onderzoeksinstellingen om langdurige programma's te ontwikkelen en hierin te investeren. Bovendien valt in Duitsland op dat doelstellingen en afspraken zeer serieus worden genomen. De Lissabon-doelstelling om 3% van het bbp in R&D te investeren is een doelstelling die ook de overheid graag wil realiseren. Dat geldt ook voor de doelstelling dat in 2015 10% van het bbp aan onderwijs en onderzoek wordt uitgegeven. Het is voor alle betrokkenen vanzelfsprekend



dat deze doelstelling moet worden gehaald. Ook het bedrijfsleven neemt hierin expliciete verantwoordelijkheid op zich. Wellicht dat het Duitse beleid dat uitgaat van 'afpraak is afspraak' iets minder flexibel is, maar het draagt wel bij aan zekerheid en continuïteit.

## 5.2 Buitenuniversitaire onderzoeksinstellingen

Kenmerkend voor het Duitse wetenschapslandschap is de aanwezigheid van vele, kapitaalkrachtige buitenuniversitaire onderzoeksinstituten, zoals Fraunhofer, Helmholtz, Leibniz en Max Planck. Een substantieel deel van het geld dat de federale overheid en de deelstaten aan onderzoek uitgeven, gaat naar deze en vergelijkbare instituten. Daarmee wordt een hoge mate van stabiliteit en continuïteit in het onderzoek gecreëerd. Onderzoeksprogramma's en -initiatieven zijn hierdoor minder afhankelijk van een mogelijk wispelturige overheid. Ze zijn ook beter beschermd tegen de versatiliteit van de universiteiten. Want ook universiteiten voeren niet altijd een consequent en vasthoudend beleid ten aanzien van de onderzoekswaartepunten. Bovendien staan bij de buitenuniversitaire onderzoeksinstituten de technologische onderzoeksprogramma's niet in onmiddellijke concurrentie met andere disciplines en kan er een solide infrastructuur opgebouwd worden die in technologisch onderzoek noodzakelijk is. Deze onderzoeksinstituten hebben door hun lange traditie en hoog aanzien, het gewicht, de massa en vaak ook het eigen vermogen om onder moeilijker condities hun programma's uit te voeren. Ze zijn door dit alles minder gevoelig voor schommelingen van buitenaf dan het Nederlandse onderzoek. De buitenuniversitaire onderzoeksinstituten zijn bovendien toegankelijker voor de industrie dan de universiteiten, en daarbij beter uitgerust om met de lastige economische en juridische kwesties om te gaan die zich voordoen bij het samenkomen van wetenschappelijk onderzoek en bedrijfsleven. De instellingen zijn beter in staat de geaccumuleerde kennis en ervaring vast te houden en beschikbaar te stellen. Voor universiteiten ligt dit ingewikkelder, omdat de structuren op regulier onderwijs en onderzoek zijn toegesneden. Onze gesprekspartners waren van mening dat de universitaire bureaucratie minder goed is toegerust om projecten met het bedrijfsleven op poten te zetten. Voor zover dat wel lukt is dit eerder ondanks dan dankzij de ondersteuning van het universitaire apparaat. Daarom wordt het Duitse hybride systeem, met autonome onderzoeksinstituten die via hoogleraren en promovendi-opleidingen toch dicht tegen het universitaire onderwijs en onderzoek aanzitten, als de meest productieve tussenweg gezien. Het systeem kent echter ook zijn prijs. Doordat veel onderzoek buiten de universiteiten plaatsvindt, scoren de universiteiten lager op internationale *ranking* lijsten dan wanneer dit onderzoek bij de universiteiten zelf zou zijn ondergebracht.

### 5.3 Familiebedrijven

Duitsland is het land van de familiebedrijven. Zij zijn verantwoordelijk voor 57% van alle arbeidsplaatsen. Veel industriële familiebedrijven zoeken niches binnen de productie van hooggespecialiseerde producten die technologisch zeer geavanceerd zijn. Uit onderzoek van het *Institut für Mittelstandsforschung* in Bonn blijkt dat deze familiebedrijven een belangrijke steunpilaar van de economie vormen, juist in zware tijden. De meeste familiebedrijven kwamen goed door de financiële crisis. Ondanks teruglopende omzet van meer dan 10% gedurende het crisisjaar 2009, hielden de grootste familiebedrijven vast aan hun personeel.<sup>101</sup> Bedrijven die voor een groot deel in handen van één of meerdere families zijn, hebben doorgaans meer oog voor het langetermijnbelang van het bedrijf en laten zich minder door kwartaalcijfers leiden. Dit heeft ook een gunstig effect op de bereidheid te investeren in R&D. In dit rapport bleek eerder al dat de kleinere bedrijven relatief veel investeren in R&D. Niet voor niets wordt in dit verband altijd de term *hidden champions* gebruikt.

### 5.4 Technici als managers

Duitsland is redelijk immuun gebleken voor het Angelsaksische managementmodel, waarin bedrijven vooral geleid worden door MBA's met een gedegen kennis van zaken wat betreft *finance*, maar minder vertrouwd zijn met de kerncompetenties van de onderneming.

In Duitsland is het gebruikelijk dat technici vanaf de werkvloer doorstromen naar de hogere posities. De doctorstitel heeft in het Duitse bedrijfsleven een signaalfunctie die vergelijkbaar is met een MBA-titel van een topuniversiteit. In hun promotieonderzoek hebben de promovendi vaak al ruime ervaring opgedaan met projectmanagement en projectonderzoek. Zij hebben in het bedrijf vaak een lange leerschool van productie, inkoop en verkoop achter de rug en zijn daarom goed geëquipeerd om te focussen op hoogwaardige productontwikkeling en het vinden van niches in de markt. Het langetermijnperspectief staat daarbij voorop. Ook kent Duitsland vele opleidingen waarin bedrijfskunde en techniek in onderlinge samenhang worden gedoceerd. Dat leidt tot een betere communicatie tussen management en technici. Voorbeelden van dergelijke studies zijn opleidingen als *Technikmanagement* of *Wirtschaftsingenieur*.

---

101 Institut für Mittelstandsforschung Bonn, *Die größten Familienunternehmen in Deutschland. Daten, Fakten, Potenziale. Kennzahlen update 2011* (Berlijn 2011) 5. (Elektronisch verkrijgbaar onder [http://www.familienunternehmen.emnid.de/pdf/kennzahlen-update\\_herbst-2011.pdf](http://www.familienunternehmen.emnid.de/pdf/kennzahlen-update_herbst-2011.pdf)).

## 5.5 Relatie met banken en werknemers

De ontwikkeling en productie van technologisch hoogwaardige artikelen is kapitaalintensief en vergt goed geschoolde medewerkers. Dit heeft in Duitsland geleid tot een hechte band tussen banken, bedrijf en werknemers. Veel geld van de banken zit in het bedrijf (mede vanwege de geringere beschikbaarheid van *venture capital*) en de banken zijn zelfs vaak vertegenwoordigd in de Raad van Bestuur (*Vorstand*). Omdat het bedrijf een belangrijk lokale of regionale rol vervult, waren de regionale *Landesbanken*, waarin ook politici zitten, relatief vaak bereid om kapitaal uit te lenen. De regionale economie en werkgelegenheid is immers van groot belang voor de regionale politici. Ook de financiering van R&D werd hierdoor eenvoudiger. Afgezien van de moeilijke positie waarin de banken en zeker ook de *Landesbanken* thans zijn terechtgekomen, heeft dit systeem wel bijgedragen aan de regionale industriële ontwikkeling.

Werknemers zijn in Duitsland hoog geschoold en krijgen binnen het bedrijf verdere scholing. Dit is kostenintensief, wat betekent dat de onderneming een groot belang heeft om werknemers voor langere tijd aan zich te binden met relatief hoge lonen en een vertegenwoordiging in de *Vorstand*. Eén effect daarvan is ook dat een baan als ingenieur in een technologisch geavanceerd bedrijf een hoog sociaal aanzien heeft, wat vervolgens weer de bereidheid om techniek te studeren en in de industrie te willen werken versterkt.

## 5.6 Beeldvorming techniek

Een baan bij een hoogtechnologisch bedrijf heeft in Duitsland een hoge status. Techniek heeft een betere naam in Duitsland dan in Nederland. Dit heeft te maken met het feit dat Duitsland een sterke industriële economie heeft en dat het succes van de industrie voortkomt uit de geavanceerde technologie. '*Wirtschaftswunder*', '*Made in Germany*' en de naamsbekendheid van Duitse bedrijven worden allemaal geassocieerd met de Duitse techniek en industrie en leiden tot positieve beeldvorming over de techniek. Ook het succes van het *duale Ausbildungssystem*, het duale leersysteem waarbij leerlingen zowel onderwijs krijgen alsook werken bij een bedrijf, draagt bij tot een positief imago. Jongeren komen al jong in aanraking met techniek en zien hoeveel plezier werken met techniek kan opleveren.

De goede naam die de Duitse industrie in het buitenland geniet, heeft ook een positief effect op de keuze voor Duitsland onder studenten in landen als China en India die in het buitenland techniek of natuurwetenschappen willen studeren.

Toch kampt ook Duitsland met een groeiend tekort aan technici. Daarom ontwikkelen ingenieursorganisaties tal van initiatieven, zoals schoollaboratoria, om leerlingen enthousiast te maken voor techniek. Alle belangrijke onderzoeksorganisaties hebben speciale afdelingen, programma's en prijzen om de jeugd voor techniek te interesseren.

Vooraf op de lagere en middelbare scholen verdient techniek volgens een van de gesprekspartners nog veel meer aandacht. Dat neemt niet weg dat in de Bondsrepubliek in de afgelopen tien jaar zwaar geïnvesteerd is in de versterking van het natuurwetenschappelijke- en technische onderwijs. Dit heeft vruchten afgeworpen! Tussen 2000 en 2010 is het aantal afgestudeerden in natuurwetenschappelijke en technische opleidingen aan hogescholen bijna verdubbeld. Bedroeg het aantal afgestudeerden in 2000 nog 57.500, in 2010 was dit reeds 98.400.<sup>102</sup> De loutere aanwezigheid van een breed scala aan instanties die zich richten op R&D en de ontelbare initiatieven op dit terrein heeft toch het *spin off-effect* dat de gemiddelde Duitser overtuigd is van het belang van techniek. De politiek heeft daarom weinig moeite om investeringen in onderzoek en techniek te ‘verkopen’. R&D spreekt voor zich en is geen thema voor conflicten tussen partijen of tussen regering en oppositie.

## 5.7 Branding van Duitsland als technogieland en het aantrekken van buitenlandse studenten, promovendi en wetenschappers

Duitsland streeft er actief naar om in het buitenland als hét techniekland bekend te staan. Deze *branding* van Duitsland heeft tot doel om in de eerste plaats de vraag naar Duitse producten te verhogen (*Made in Germany*) en daarbij buitenlandse studenten en technici te interesseren voor een verblijf in Duitsland.

De Bondsrepubliek voert een actief, consistent en vooral persistent beleid om in landen zoals China en Brazilië met samenwerkingsverbanden op het terrein van onderwijs en onderzoek voet aan de grond te krijgen en mensen te stimuleren naar Duitsland te gaan. Duitsland slaagt er niet alleen in om studenten van buiten aan te trekken, maar ook om buitenlandse promovendi te werven. Dat er meer dan 33.000 buitenlandse promovendi in Duitsland werkzaam zijn, die ook nog voor een groot deel in de natuur- en ingenieurswetenschappen onderzoek doen, is hier een goede illustratie van.<sup>103</sup>

De DAAD, de Duitse organisatie voor uitwisseling van studenten en academici, is in het buitenland een begrip. Dat is niet vanzelf gegaan, maar het gevolg van consequent beleid gedurende decennia. In de continuïteit schuilt de kracht. Dat geldt ook voor de *Alexander von Humboldt-Stiftung*, die vooral in het hogere segment van

102 Instituut der deutschen Wirtschaft Köln, *Bildungsmonitor 2012. Infrastruktur verbessern – Teilhabe sichern – Wachstumskräfte stärken*. (Keulen 2012) 208/209.

103 Hierbij dient opgemerkt te worden dat er in Duitsland meer mensen promoveren dan in Nederland. In 2010 promoveerden er in Duitsland 25.670 promovendi. In Nederland waren dat er 3.715, een factor zeven dus, terwijl de bevolking van Duitsland een factor vijf groter is. De schatting van 33.150 buitenlandse promovendi is door de DAAD op aanvraag doorgegeven. Zie verder:

[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/PruefungenHochschulen2110420107004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/PruefungenHochschulen2110420107004.pdf?__blob=publicationFile) p.19. en

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71247ned&LA=NL>

senior-onderzoekers en hoogleraren actief is en bijdraagt aan het naar Duitsland halen van internationaal gerenommeerde onderzoekers. Daarmee slagen universiteiten en onderzoeksinstituten erin hun onderzoeksprogramma's telkens van nieuwe input te voorzien, zonder dat dit ten koste gaat van de basisinfrastructuur van vooral de universiteiten.

Zowel de DAAD als de *Alexander von Humboldt-Stiftung* hebben bovendien omvangrijke en uitstekende alumniprogramma's waarmee zij permanent contact houden met de onderzoekers die ze hebben gefinancierd. Het beleid is gericht op het creëren van een familiegevoel en de bijbehorende trots om bij een uitgelezen gezelschap te behoren. Gelet op het aantal mensen dat zichzelf als bijvoorbeeld *Humboldtianer* betitelen slaagt Duitsland daar goed in.

In het internationaliseringsbeleid wordt intensief samengewerkt met de industrie om een goede *fit* te vinden tussen Duitse bedrijven en lokale werknemers in bijvoorbeeld China. De ondersteuning van het bedrijfsleven voor het internationaliseringsbeleid is een belangrijke stimulans. Omgekeerd blijkt ook de goede naam van de Duitse industrie een belangrijke overweging te zijn om in de Bondsrepubliek te gaan studeren. Het is mede dankzij de continuïteit van beleid met betrekking tot internationaliseringsinspanningen dat Duitsland zo prominent in deze buiten-Europese regio's present is en meer naar China exporteert dan alle andere West-Europese landen. De Duitse export naar China bedroeg in 2010 bijna 60 miljard Euro<sup>104</sup> (Nederland exporteerde in hetzelfde jaar 5,4 miljard; minder dan een tiende dus<sup>105</sup>) en de meer dan 5000 Duitse bedrijven in China hadden aldaar gezamenlijk meer dan 200.000 mensen in dienst.<sup>106</sup>

## 5.8 Coördinatie van beleid, creëren van draagvlak en gezamenlijke verantwoordelijkheid

Het Duitse beleid is als gevolg van de federale structuren en de autonomie van de ministeries notoir gefragmenteerd en gecompliceerd. Met de *Hightech-Strategie* is de Duitse regering er in geslaagd een effectief instrument voor de coördinatie van beleid te ontwikkelen. De oude rivaliteit tussen de ministeries, vooral Onderwijs (BMBF) en Economie (BMWFi), heeft plaatsgemaakt voor een heldere taakverdeling waarbij het BMBF coördinerend is en het BMWFi de onderzoeksgelden bestemt voor onderzoek gerelateerd aan de industrie onder zijn hoede heeft.

104 Website Chinese ambassade in Bondsrepubliek Duitsland, 'Erfolge und Perspektiven der Chinesisch-Deutschen Zusammenarbeit' (versie 27 juni 2011), <http://www.china-botschaft.de/det/zt/zhd/> (16 augustus 2012).

105 CBS Statline, 'Internationale handel; in- en uitvoer volgens Geharmoniseerd Systeem' (versie 31 Juli 2012), <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37952&D1=1&D2=0&D3=73&D4=182-194&VW=T> (16 augustus 2012).

106 Online Impulse, 'Was deutsche Firmen in China gegen Mitarbeiter-Fluktuation tun' (versie 24-4-2012), <http://www.impulse.de/management/Personalstrategie--Was-deutsche-Firmen-in-China-gegen-Mitarbeiter-Fluktuation-tun/1028911.html> (16 augustus 2012).

De *Forschungsunion* met vertegenwoordigers uit wetenschap, industrie en vakbeweging, is in korte tijd uitgegroeid tot een echt platform voor het ontwikkelen van toekomstig R&D-beleid in Duitsland. De *Forschungsunion* is verantwoordelijk voor de doorvoering en de verdere ontwikkeling van de *Hightech-Strategie 2020*. Zij werkt de vijf themavelden nader uit in concrete toekomstprojecten en zwingelt de maatschappelijke dialoog hieromtrent aan.

Zij identificeert ook de nieuwe innovatiemotors en de hindernissen voor verdergaande innovatie, zoekt naar dwarsverbanden en onderzoekt de maatschappelijke randvoorwaarden voor innovatie en R&D. Door de brede opzet van de *Forschungsunion* is er geen sprake meer van slechts een overleg, waarbij het primaire belang van de industrie vooral het veiligstellen van subsidiestromen is. Het heeft geleid tot een commitment van alle betrokken partijen aan het nieuwe beleid en ook tot het voelen van verantwoordelijkheid om de geformuleerde doelstellingen zoals de 3% van het bbp voor R&D ook daadwerkelijk te realiseren. De bereidheid van alle partijen om in de *Forschungsunion* te participeren werd natuurlijk versterkt doordat er door de overheid fors meer geld ter beschikking werd gesteld. Toch heeft het wel geleid tot een *Umdenken* en tot nieuw elan. Betrokken partijen zijn zich bewust van de urgentie van het investeren in R&D en bleken ook bereid over hun eigen schaduw heen te springen. In deze atmosfeer kon ook het *Pakt für Forschung und Innovation* worden ontwikkeld, aldus één van de gesprekspartners. Met de *Forschungsunion* is dus een goede communicatievorm gevonden die niet langer bestaat uit een gesprek tussen regering en industrie over subsidies, maar tussen alle maatschappelijke partijen over het belang van samenwerking tussen industrie en academisch onderzoek en het ontwikkelen van een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor R&D in relatie tot de innovatiebelangen van het land. Het is ook kenmerkend dat thema's die in het kader van de *Hightech-Strategie* in Duitsland zijn vastgesteld niet langer specifieke industrieën of technologieën benoemen, maar *Bedarfsfelder* (terreinen van maatschappelijke behoeftes). Dat maakt het programma open en stimuleert interdisciplinair onderzoek naar nieuwe technologieën en voorkomt dat er teruggevallen wordt op de klassieke subsidies aan de bestaande grote industrie. De thema's zijn bovendien zo breed dat de universiteiten en onderzoeksinstituten zich niet in hun onderzoeksautonomie voelen aangetast.

# 6

## Wat Nederland mogelijk van Duitsland kan leren

### 6.1 Inzetten op industrie

Duitsland heeft zich altijd als een industriële economie beschouwd. Toen andere landen in hun economisch beleid, vanuit de overweging dat de toekomst aan een postindustriële diensteneconomie zou zijn, de industrie in het beleid geen nadruk gaven, heeft Duitsland juist een actieve industriepolitiek gevoerd. Het land heeft geprobeerd zo goed mogelijke randvoorwaarden voor industrie en innovatie te creëren. Duitsland heeft met andere woorden zichzelf als *Standort* voor industrie aantrekkelijk weten te maken en te houden.

Het besef dat voor een gezonde economische toekomst de industrie een essentiële rol speelt, ook waar het gaat om de verdere ontwikkeling van een hoogwaardige diensteneconomie, is in Nederland ondertussen algemeen doorgedrongen. Om werkgeversvoorzitter Bernard Wientjes nogmaals te citeren: "Nederland heeft behoefte aan industriebeleid naar Duits voorbeeld".<sup>107</sup>

Het industriebeleid van Duitsland, dat zich niet richt op het subsidiëren van specifieke sectoren en technologieën maar op toekomstvragen, zou een voorbeeld voor Nederland kunnen zijn. Ook hier geldt dat vasthoudende continuïteit in beleid cruciaal is voor succes op langere termijn.

### 6.2 Inzetten op innovatie in R&D

Innovatie is de sleutel voor het vergroten van productiviteit en het behoud en versterken van de concurrentiekracht van het bedrijfsleven in een geglobaliseerde economie. Dit besef heeft in de Bondsrepubliek geleid tot een ambitieus programma om veel te investeren in Duitsland als kenniseconomie. De Lissabon-doelstelling dat R&D 3% van het bbp beslaat, is vrijwel gehaald. Sommige deelstaten zoals Baden-Württemberg en Beieren presteren beduidend beter met ruim 4 en 3% van het bbp. Ook is op federaal niveau de afspraak gemaakt dat in 2015 Duitsland 10% van het bbp uitgeeft aan Onderwijs & Onderzoek. Alle partijen houden zich consequent aan deze afspraken. Ze worden niet door andere beleidsinitiatieven of de noodzaak tot bezuinigingen doorkruist. De ambities worden eerder nog verder opgeschroefd. Ook het bedrijfsleven voelt zich gecommiteerd aan en verantwoordelijk voor het realiseren van deze streefcijfers. De *Forschungsunion* die de innovatie voor de toekomst vorm moet geven, wordt gekenmerkt door een sterk *outside the box*-denken en een opmerkelijke korpsgeest waardoor niet langer de sectorale

<sup>107</sup> TNO, 'Innovatiekracht voor Nederland', (versie 8 juni 2012)

[http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item\\_id=630](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item_id=630) (16 augustus 2012).

belangenbehartiging voorop staat. Dit vergroot de betrokkenheid met en verantwoordelijkheid voor het welslagen van de *Hightech-Strategie* en de daarin geformuleerde doelstellingen.

In Nederland wordt de noodzaak van innovatie en R&D wel gezien en Nederland heeft de Lissabon-doelstellingen ook ondertekend, maar dat heeft er niet toe geleid dat bijvoorbeeld het streven om 3% van het bbp aan R&D uit te geven een stap dichterbij is gekomen. In het eerste decennium van deze eeuw was er zelfs sprake van een afname van de uitgaven voor R&D in termen van percentage van het bbp. Nederland is internationaal gezien een *innovation follower* en bevindt zich wat R&D-intensiteit betreft in de Europese middenmoot.

### 6.3 Overheid als aanjager van vernieuwing

De Duitse overheid treedt op als aanjager en regisseur waar het gaat om maatschappelijke en economische vernieuwing. Duitsland zet sterk in op toekomstige vraagstukken, nieuwe technologieën, duurzaamheid en de *Energiewende*. Dat zijn kostbare projecten, maar het toont dat een dergelijke gerichte strategie zowel economisch als ook maatschappelijk veel energie kan vrijmaken en ook niet hoeft te conflicteren met economische rentabiliteit.

### 6.4 Continuïteit van beleid

Het Duitse beleid wordt gekenmerkt door een hoge mate van continuïteit. Aan eenmaal vastgesteld beleid wordt niet meer getornd. Onderzoeksorganisaties hebben zekerheid over hun budget, dat bovendien nog in het kader van het *Pakt für Forschung und Innovation* jaarlijks met een extra 5% verhoogd wordt. Juist omdat er consensus tussen regering en oppositie bestaat over het belang van onderzoek, is de financiering ervan geen echt politiek issue. Grote stimuleringsprogramma's zoals de *Exzellenzinitiative*, *Sonderforschungsbereiche* en *Graduiertenschulen* hebben een looptijd van tien tot twaalf jaar (bij goede evaluatie). Deze relatief lange termijnen gelden ook voor programma's zoals de *Spitzencluster* en de *Forschungscampus*. Subsidies voor bedrijven op de campus hebben een looptijd van tien tot vijftien jaar. Continuïteit van beleid is daarom ook terug te vinden in de onderzoeksinstellingen en -programma's. Zij kunnen immers op langere termijn plannen. Ook het beleid van mobiliteit en internationalisering kenmerkt zich door de continuïteit en vasthoudendheid waarmee aan de *branding* van Duitsland als wetenschaps- en techniekland en het opzetten van structurele samenwerkingsverbanden wordt gewerkt.



## 6.5 Internationale samenwerking

Nederland is een klein land. Dat legt beperkingen op aan de ontwikkeling van industrie en R&D. Duitsland is veel groter, maar kent in vergelijking met bijvoorbeeld China ook zijn beperkingen. In het R&D-beleid wordt daarom sterk ingezet op internationale samenwerking. Dat gebeurt vaak bilateraal met andere Europese landen, zoals Frankrijk, Engeland, Polen en Rusland en met een sterke oriëntatie op Europese programma's. Het is opmerkelijk dat, hoewel er op de werkvloer wel degelijk samenwerkingsverbanden tussen Nederland en Duitsland bestaan, Nederland in Duitse beleidsnotities niet genoemd wordt als een bijzondere partner. Hieraan zou iets gedaan moeten worden. Duitsland is voor Nederland te belangrijk om geen strategische samenwerking mee aan te gaan en hier substantieel in te investeren. Hierbij moeten de clusters van bedrijven, overheid en onderzoeksinstellingen in Duitsland niet worden vergeten. Zij zetten dankzij ruimhartige subsidies van de overheid op dit moment sterk in op het aangaan van strategische, internationale samenwerkingsverbanden. Dit levert een *window of opportunity* op die wellicht over vijf jaar niet meer zo bestaat. Ook wat betreft de programma's op Europees niveau kan Nederland vaker aansluiting zoeken bij Duitsland, ook om de eigen kansen te vergroten.

Duitsland heeft vele programma's ontwikkeld om met landen buiten de Europese Unie te coöpereren. Ook hier valt weer het consistente en duurzame karakter van het Duitse beleid op. Nederland zou zich richting opkomende economieën actiever als partner in R&D kunnen profileren. Dit is een beleid van lange adem.

## 6.6 Verbeteren van de beeldvorming van techniek

In Duitsland heeft techniek een betere naam dan in Nederland. Toch kampt ook de Bondsrepubliek met een gebrek aan goed technisch personeel. Er wordt actief beleid gevoerd om leerlingen te stimuleren technische vakken te kiezen. En met succes. Tussen 2000 en 2010 is het aantal afgestudeerden in natuurwetenschappelijke- en technische vakken aan Duitse hogescholen bijna verdubbeld tot net iets minder dan 100.000 per jaar.<sup>108</sup>

Voor Nederland is het van groot belang om het imago van techniek en technische beroepen te verbeteren. Nederland kent overigens al sinds geruime tijd beleid in deze richting, zoals de gecoördineerde aanpak van beleidsmakers en het veld om de instroom voor de bètavakken te verhogen, zoals gepresenteerd in het masterplan bèta-techniek.

---

<sup>108</sup> Institut der deutschen Wirtschaft Köln, *Bildungsmonitor 2012. Infrastruktur verbessern – Teilhabe sichern – Wachstumskräfte stärken.* (Keulen 2012) 208/209.

## 6.7 Aantrekken van onderzoekers en technisch personeel uit het buitenland

Duitsland is er door permanente investeringen in internationale samenwerking in geslaagd om in de opkomende economieën een goede naam op te bouwen als land van onderzoek en industrie. Het voert een actief beleid om buitenlandse studenten en onderzoekers naar Duitsland te halen. De Bondsrepubliek slaagt hier beter in dan Nederland, dat relatief weinig buitenlandse studenten heeft (op de Duitse studenten na!). In haar briefadvies *Talent is Troef* van 16 mei 2012 heeft de AWT reeds gepleit voor actieve rekrutering naar Duits voorbeeld. Ook de Nederlandse studenten zijn minder internationaal mobiel dan in Duitsland. Nederland zou er eveneens goed aan doen de migratie van kenniswerkers naar ons land te versterken. Ook dit is een kwestie van beleid met lange adem en niet van incidentele initiatieven. De DAAD en de *Alexander von Humboldt-Stiftung* zijn door zorgvuldige *branding* en een intensief alumni-beleid internationaal een begrip geworden. Door dit alumni-beleid kunnen beide organisaties de mensen die voor studie of onderzoek in Duitsland zijn geweest goed volgen en zij onderhouden een groot netwerk van wetenschappers. Dit 'vasthouden' van alumni is essentieel om een hoog rendement uit het internationaliseringsbeleid te halen.

## 6.8 Key enabling technologies

Juist door de aanwezigheid van buitenuniversitaire instituten wordt in Duitsland in verhouding tot Nederland veel fundamenteel onderzoek gedaan naar nieuwe technologieën die de potentie hebben om nieuwe producten voort te brengen. In combinatie met een R&D-beleid dat vooral op toekomstige technologieën gericht is en minder op de versterking van de positie van de huidige succesvolle sectoren, leidt dat ertoe dat Duitsland juist sterk is op het terrein van fundamenteel onderzoek dat toepassingsgericht potentieel heeft. Bovendien zet de Bondsrepubliek naast de vijf zwaartepunten van de *Hightech-Strategie 2020* expliciet in op sleuteltechnologieën als biotechnologie, nanotechnologie, optische technologie, microsysteemtechnologie, ruimtevaarttechnologie en informatietechnologie.

## 6.9 Ondersteunen van nieuwe bedrijven

In Duitsland zijn vele programma's ontwikkeld om het opzetten van nieuwe bedrijven te stimuleren en te ondersteunen. Deze programma's zijn deels uit nood geboren, omdat Duitsland geen sterke traditie heeft in het opzetten van eigen bedrijven. Ook is er in vergelijking met bijvoorbeeld de Verenigde Staten niet veel *venture capital* beschikbaar. Wat betreft het opzetten van nieuwe bedrijven doet Nederland het in vergelijking tot Duitsland niet slecht. Een punt van zorg blijft echter dat veel

bedrijven al na een paar jaar ter ziele gaan. Omdat de Duitse programma's de mogelijkheid tot ondersteuning voor een periode van vijftien jaar kennen om zo voldoende infrastructuur en stabiliteit te kunnen ontwikkelen, zou hier wellicht inspiratie uit kunnen worden opgedaan om het aantal bedrijven dat overleeft te kunnen vergroten. Naast goede en langdurige begeleiding zou ook tijdens de studie reeds meer aandacht gegeven kunnen worden aan de vaardigheden die je nodig hebt bij het opzetten van een eigen bedrijf. Duitse promovendi in de ingenieurswetenschappen doen bijvoorbeeld veel ervaring op in onderzoeksmanagement en projectmanagement.

## 6.10 Nationaal programma en draagvlak

Het succes van de *Forschungsunion* laat zien dat het in principe mogelijk is om draagvlak te creëren voor een actief gecoördineerd R&D beleid waarin de samenwerking tussen industrie en academisch onderzoek centraal staat. Een structuur waarin de betrokken partijen niet louter eigen belangen behartigen en subsidies veilig proberen te stellen, maar waarin gezamenlijke verantwoordelijkheid wordt genomen voor R&D in relatie tot de innovatiebelangen van het land. Het heeft laten zien dat een dergelijke gezamenlijke verantwoordelijkheid ook leidt tot nieuw enthousiasme, nieuwe ideeën en een nieuw elan. Juist met het poldermodel zou ook in Nederland een dergelijke nationale consensus, een gevoel van urgentie en verantwoordelijkheid tot stand moeten kunnen worden gebracht.

### Tot slot

In dit rapport is het Duitse R&D landschap en -beleid in kaart gebracht. Het doel was de lezer inzicht te geven in de zeer complexe structuur ervan die mede het gevolg is van de federale staatsvorm van de Bondsrepubliek. Uit het rapport blijkt dat Duitsland het afgelopen decennium een buitengewoon actief R&D-beleid heeft gevoerd en in 2013 al 3% van het bbp aan R&D uitgeeft. In 2015 zal het land 10% van het bbp aan onderwijs en onderzoek uitgeven. De *Hightech-Strategie* blijkt een succesvol instrument te zijn om het beleid te coördineren.

Het rapport wil expliciet geen landenvergelijking tussen Duitsland en Nederland zijn. Toch worden met enige regelmaat Duitse cijfers met Nederlandse gecontrasteerd. Dit is gedaan om de waarde en betekenis van de Duitse cijfers beter te kunnen inschatten. Het Duitse beleid krijgt zijn specifieke betekenis pas in vergelijkend perspectief. In die zin moeten ook de hoofdstukken over de succesfactoren van het Duitse beleid en de mogelijke lessen voor Nederland worden gelezen. Het gaat er niet om aan te tonen dat Duitsland een beter beleid heeft en al zeker niet om elementen van Duits beleid als best practices te kopiëren. Echter, door kennis te nemen van het Duitse beleid krijgen we wel oog voor punten die voor het verder ontwikkelen van het Nederlandse beleid mogelijk van belang kunnen zijn. In die zin wil het rapport niet alleen kennis over het Duitse beleid verschaffen, maar ook impulsen bieden voor toekomstig Nederlands beleid.



# Deel III

**Samenvatting, bibliografie, bronnen  
en bijlagen**



# S1

## Samenvatting, bibliografie, bronnen en bijlagen

### Summary

After the economic crisis of the seventies, the Western countries seemed to transform into postindustrial societies. The production of industrial goods increasingly shifted to low-wage countries. Because Western European countries could not compete in this area, they focused more and more on finance and services. In contrast, Germany consistently focused on industrial production, specialized in the production of high technological goods and kept looking for niches in the global market for specialized products. Industrial export remained an important part of the German economy. This proves that industry in Western European countries has high potential in the area of advanced technologies.

Constant innovation in order to maintain a technological lead, is an essential criterion for a flourishing industry. Germany invests systematically, consistently and sustainably in R&D. The Netherlands too realize that investment in knowledge and innovation is of the utmost importance, however we hardly take into account the way Germany deals with innovation. Germany has a long tradition of combining science, technology and industry. The German government often takes the initiative in this process. The industrial sector itself also feels very responsible for investment in research and innovation. In Germany R&D is seen as a project of national interest, there is general consensus about this. Perhaps the German example can inspire The Netherlands? To investigate to which extent this is possible this report presents the German R&D landscape and R&D policy. It focuses on German success factors and asks the question "What can The Netherlands learn from Germany?"

The German R&D landscape is extremely fragmented and complex. This is mainly due to federal structures. The German federal government and the separate states each conduct their own R&D policy. The states are also responsible for the universities and colleges. The German minister for Education influences education and research through non-university research institutions, grant and scholarship programs and the *Exzellenzinitiative*. Amongst others this has led to broad PhD research in the German system. Compared to the Netherlands there are far more PhD students. The German research environment is also characterized by the (role of) large, financially strong non-university research institutions. These ensure good infrastructure and continuity in research. And they are better equipped for projects in cooperation with the industry.

The R&D policy of the German government is characterized by continuity and long-term vision. Agreements about investments in research and education are not cut

back under pressure of austerity policies. Since 2006, Germany has a Hightech-*Strategie*, a national research and innovation policy. Considering the complexity of the German R&D landscape, the coordination of this policy is very important and has proven to be extremely effective. The Ministry of Education, which coordinates R&D and the Ministry of Economic Affairs, which manages the funds for applied research, work well together. With the *Forschungsunion*, a council which is responsible for the implementation of the Hightech-*Strategie*, there is a good form of communication which is more than just meetings between the government and industry on the subjects of subsidies. The *Forschungsunion* encourages cooperation between industry and academic researchers and the development of mutual responsibility for R&D. It can be characterized by a 'thinking outside the box' mentality and a remarkable *esprit de corps*, where the focus is no longer on the protection of interests within a sector's specialty but is being elevated to a broader perspective and a higher level of ambition. This has led to broad social support for R&D, innovation and cooperation between industry and academic research. The industry also feels responsible for achieving these aimed objectives.

The themes set out in the context of the Hightech-*Strategie* no longer emphasize specific industries or technologies, but areas of future demand. This makes the program open and stimulates interdisciplinary research in new technologies. It breaks with the tradition of classic subsidies for the existing large industry. Furthermore the themes are so general that universities and research facilities do not feel impaired in their research autonomy.

The success of German R&D policy has much to do with the responsibility government and industry take together in achieving objectives. German industry invests more than twice as much (as a percentage of the GDP) in R&D in comparison to Dutch industry. The majority of this research is conducted in the automotive, electro technical and chemical industries. The great number of family businesses in Germany are also important in this respect. These are often specialized companies that look for niches in the global market. These hidden champions do not focus on short-term profits, but on the long-term and therefore are all the more willing to invest in R&D. Also German companies are often led by technicians and less by managers with an MBA background. This contributes to an environment in which R&D can flourish. There is an especially good relationship between the industry and universities in the field of PhD programs. Most engineers and almost all chemical students earn their PhD title, often on projects which have been proposed and financed by industry. Thus people who have earned their doctorate degree have obtained broad experience in project management and project research and are therefore directly employable in industry. The doctorate title in Germany has the signal function comparable to the MBA title in the Anglo-Saxon countries. Germany has proven to be fairly immune to the Anglo-Saxon management model in which companies are mainly run by MBA graduates who have a solid knowledge of business and finance, but are less familiar with the core competences of the enterprise.



Nonetheless Germany also has a shortage of technically educated personnel. The German government has an active, consistent and persistent policy aimed at getting a foothold in countries such as China and Brazil through cooperation's in of education and research, and stimulating professionals to go to Germany. Germany promotes itself as 'the' high-tech country and not only succeeds in attracting master students from all over the world but also foreign PhD students. To illustrate this point: there are more than 33.000 foreign PhD students working in Germany, and most of them study in the fields of engineering and science. The good reputation the German industry has in other countries is an important reason for foreign technical students to study in Germany. Within the German internationalization policy there is extensive cooperation between government and industry in order to find a good fit between German companies and local employees in, for example, China. The DAAD, the German organization for international exchange of students and academics, is well known abroad. This did not happened overnight but is the result of a consistent policy stretching over decades. This also applies for the *Alexander von Humboldt-Stiftung* which is mainly active within the higher segment of senior researchers and professors and contributes by bringing to Germany internationally distinguished researchers. This enables universities and research facilities to strengthen their research programs, without causing adverse impact to the basic infrastructure, especially of the universities.

Both the DAAD and the *Alexander von Humboldt-Stiftung* have extensive and excellent alumni programs through which they permanently keep in touch with the researchers whom they have financed. This policy is focused on creating a family feeling and the appropriate pride in belonging to a select company. Considering the number of people that call themselves *Humboldtianer*, Germany has been successful in this respect too.

What The Netherlands can learn from Germany, is that an active, continuous and persistent R&D policy combined with a political appreciation for science and technology is advantageous for innovation. The coordination of policies and high quality cooperation between ministries is essential, as is creating nationwide support for policy. Parties should not only agree on common objectives, but should also take responsibility for them. The switch from a line of policy focused on subsidies for large industries to policies focusing on investment in important issues of the future, has been proven to be successful. It has released a high level of energy in Germany and encouraged a broader outlook. Also, Germany is more successful than he Netherlands in attracting foreign students, researchers and technicians due to its consistent policy. With an excellent alumni policy Germany is also able to retain and keep track of people after their stay in Germany. The support from the business industry for the internationalization policy is a great stimulant. The continuity of the German policy and the responsibility that both the government and the business industry take herein, can be an impulse for the debate on future Dutch innovation policy.

## Zusammenfassung

Nach der Wirtschaftskrise in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts schienen die westlichen Länder sich in Richtung postindustrielle Gesellschaft zu entwickeln. Die Produktion industrieller Güter verschob sich zunehmend in Billiglohnländer. Da dieser Wettkampf für die westeuropäischen Staaten aussichtslos war, spezialisierten sie sich zunehmend auf den finanziellen Sektor und Dienstleistung.

Deutschland setzte allerdings weiterhin konsequent auf industrielle Produkte und spezialisierte sich auf die Produktion hochtechnologischer Güter. Das Land suchte auf dem Weltmarkt nach Nischen für Spezialprodukte. Der industrielle Export ist der wichtigste Motor der deutschen Wirtschaft. Was der Beweis dafür ist, dass es für die Industrie in westeuropäischen Ländern auf dem Gebiet der Fortschrittstechnologie großes Potential gibt.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine florierende Wirtschaft ist konstante Innovation um den technologischen Vorsprung zu halten. Deutschland investiert sehr systematisch, konsequent und nachhaltig in Forschung und Entwicklung. Auch in den Niederlanden realisiert man, dass Investitionen in Wissen und Innovation von großer Wichtigkeit sind. Jedoch orientieren wir uns in Bezug auf den Umgang mit Innovation selten auf Entwicklungen in der Bundesrepublik. Deutschland hat eine lange Tradition der Zusammenarbeit von Wissenschaft, Technik und Industrie. Die deutsche Regierung spielt hierin eine besonders aktive Rolle, aber auch die Wirtschaft fühlt sich verantwortlich für Investitionen in Forschung und Innovation. Forschung und Entwicklung ist in Deutschland ein Projekt von nationalem Interesse worüber allgemeiner Konsens besteht. Vielleicht kann das deutsche Vorbild den Niederlanden als Inspirationsquelle dienen. Dieser Bericht gibt darum einen Überblick über die deutsche Forschungs- und Entwicklungslandschaft mit dem Fokus auf die Faktoren des deutschen Erfolgs und stellt die Frage, was die Niederlande von Deutschland lernen könnte.

Die deutsche Forschungs- und Entwicklungslandschaft ist besonders zersplittert und komplex. Ein Grund dafür ist der Föderalismus. Sowohl Bundesregierung als auch die Bundesländer machen ihre eigene Forschungs- und Entwicklungspolitik. Die Bundesländer sind verantwortlich für die Universitäten und Fachhochschulen. Der deutsche Bildungsminister kann mittels außeruniversitärer Einrichtungen, Stipendienprogrammen und der *Exzellenzinitiative* die Bildungs- und Forschungspolitik gestalten. Dies hat unter anderem dazu geführt, dass viel mehr Studenten in Deutschland ihr Studium mit einer Promotion abschließen. Kennzeichnend für die deutsche Forschungslandschaft ist die Rolle der kapitalkräftigen außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die für eine gute Infrastruktur und Kontinuität sorgen und besser gerüstet sind für Projekte mit der Wirtschaft. Die Forschungs- und Entwicklungspolitik der Bundesregierung kennzeichnet sich

durch Kontinuität und Zukunftsvision. Vereinbarungen zu Investitionen in Forschung und Bildung werden auch unter Druck von Sparpaketen nicht zurückgedreht. Seit 2006 gibt es in Deutschland mit der *Hightech*-Strategie eine übergeordnete nationale Forschungs- und Innovationspolitik. Deren Koordination ist durch die Komplexität der deutschen Forschungs- und Entwicklungslandschaft dringlich und wichtig, und erweist sich als besonders effektiv. Die Zusammenarbeit zwischen dem Bildungsministerium, das die Forschungs- und Entwicklungspolitik koordiniert, und dem Wirtschaftsministerium, das die Gelder für angewandte Forschung verwaltet, hat sich in den letzten Jahren verbessert und kann nun als gut bezeichnet werden. Mit der Forschungsunion, einem Beratungsorgan, das für die Ausarbeitung und Ausführung der *Hightech*-Strategie verantwortlich ist, wurde eine gute Kommunikationsform gefunden, die sich nicht länger auf dem Niveau des Gesprächs zwischen Regierung und führende Industrie über Fördermittel abspielt. Diese beteiligt auch gesellschaftliche Gruppen am Interesse der Zusammenarbeit zwischen Industrie und akademischer Forschung und entfaltet ein gemeinschaftliches Verantwortungsgefühl für Forschung und Entwicklung. Die Forschungsunion kennzeichnet sich durch ein starkes *outside the box*-Denken und einen bemerkenswerten Zusammenhalt, wodurch nicht länger das Interesse der Sektoren im Mittelpunkt steht und die Ambitionen hochgeschraubt werden. Dies führte zu einer gesellschaftlich breit getragenen Basis von Forschung und Entwicklung, Innovation und Zusammenarbeit zwischen Industrie und akademischer Forschung. Auch die Industrie fühlt sich verantwortlich für die Realisierung der gesetzten Ziele. Es ist auch bezeichnend, dass Themen, die im Rahmen der *Hightech-Strategie* in Deutschland festgelegt wurden, nicht länger spezifische Industrien oder Technologien benennen, aber Bereiche die der Gesellschaft in der Zukunft von Nutzen sein werden. Es richtet sich auf Lösungsvorschläge für zukünftige globale Probleme. Hierdurch ist das Programm zugänglich und regt interdisziplinäre Forschung im Bereich der neuen Technologien an. Es bricht mit der Tradition der klassischen Förderung der bestehenden Schwerindustrie. Die Themen sind überdies so breit gefächert, dass die Universitäten und Forschungseinrichtungen sich nicht in ihrer Forschungsautonomie beschränkt fühlen. Der Erfolg der Forschungs- und Entwicklungspolitik hat viel zu tun mit der Verantwortung, die Staat und Wirtschaft gemeinsam tragen um die gesetzten Ziele auch zu verwirklichen.

Die deutsche Industrie investiert prozentual vom BIP zweimal so viel in Forschung und Entwicklung wie die niederländischen Betriebe. Ein großer Teil der Forschung spielt sich ab in der Auto-, elektrotechnischen und chemischen Industrie. Wichtig sind auch die vielen Familienbetriebe in Deutschland. Dies sind häufig hochspezialisierte Betriebe, die sich Nischen auf dem Weltmarkt suchen. Diese *hidden champions* richten sich nicht nach den Quartalszahlen, aber auf langfristige Entwicklung und sind daher bereit, viel in Forschung und Entwicklung zu investieren. Deutsche Betriebe werden auch häufig von Technikern geleitet die aus der Praxis ins

Management wechseln, anstelle von Chefs, die ausgebildete Manger sind. Dies trägt bei zu einer Umgebung, in der Entwicklung und Forschung gedeihen kann.

Zwischen Wirtschaft und Universitäten bestehen vor allem bei den Promotionsausbildungen gute Kontakte. Die meisten Ingenieure, und fast alle Studenten die Chemie studieren, promovieren und zwar oftmals mit Projekten, die durch die Industrie vorgeschlagen und finanziert wurden. Hierdurch haben die Promovenden nach ihrer Promotion auch viel Erfahrung in Projektmanagement und Projektforschung, wodurch sie in der Industrie gut einsetzbar sind. Der Dokortitel hat in Deutschland eine Signalfunktion, die vergleichbar mit dem MBA einer Spitzenuniversität in angelsächsischen Ländern ist. Deutschland ist relativ immun geblieben gegenüber dem angelsächsischen Managementmodell in dem Betriebe vorzugsweise von MBAs mit einem gediegenen Wissen auf finanziellem Gebiet den Betrieben vorstehen, die aber weniger vertraut sind mit den Kernkompetenzen des Unternehmens.

Doch kämpft auch Deutschland mit einem Fachkräftemangel. Die Bundesrepublik fährt eine aktive, konsistente und anhaltende Politik, um in Ländern wie China und Brasilien durch gemeinsame Projekte auf dem Gebiet von Bildung und Forschung einen Fuß zwischen die Tür zu bekommen und es Leuten schmackhaft zu machen nach Deutschland zu kommen. Durch ein gerichtetes *Branding* von Deutschland als Technikland gelingt es dem Land nicht nur Studenten von außen anzuziehen, aber auch ausländische Promovenden anzuwerben. Eine gute Illustration dessen ist, dass mehr als 33.000 ausländische Promovenden in Deutschland arbeiten, die auch noch zum größten Teil im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften forschen. Der gute Name von Deutschlands Industrie im Ausland ist ein wichtiger Grund für ausländische Studenten technischer Fächer um zum Studieren in die Bundesrepublik zu gehen. In der Internationalisierungspolitik wird intensiv mit der Wirtschaft zusammengearbeitet um einen guten fit zu finden zwischen deutschen Betrieben und lokalen Arbeitnehmern in zum Beispiel China. Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) ist im Ausland ein Begriff. Diese Entwicklung hat sich nicht von selber ergeben, sie ist vielmehr das Ergebnis einer jahrzehntelangen konsequenten Politik. In der Kontinuität liegt die Kraft.

Dies gilt auch für die Alexander von Humboldt-Stiftung, die vor allem aktiv ist im höheren Segment der Senior-Forscher und Professoren und dazu beiträgt, international renommierte Wissenschaftler nach Deutschland zu holen. Hierdurch bekommen Universitäten und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit ohne die Basisinfrastruktur vor allem der Universitäten zu beeinträchtigen, ihren Forschungsprogrammen immer wieder neuen Input zu verleihen.

Sowohl der DAAD als auch die Alexander von Humboldt-Stiftung haben außerdem umfangreiche Alumniprogramme wodurch sie im ständigen Kontakt stehen mit den

Wissenschaftlern, die sie finanziert haben. Sie setzen darauf, ein Gemeinschaftsgefühl zu erschaffen inklusive dem hierzu gehörenden Stolz, Teil einer ausgelesenen Gesellschaft zu sein. Angesichts der Anzahl der Akademiker, die sich selber zum Beispiel Humboldianer nennt, hat Deutschland hiermit Erfolg.

Was die Niederlande von Deutschland lernen können ist vor allem, dass eine aktive und kontinuierliche Forschungs- und Entwicklungspolitik Erträge abwirft. Die Koordination und die gute Zusammenarbeit zwischen den Ministerien ist hier von großer Wichtigkeit, genauso wie eine gemeinsame nationale Basis für diese Politik. Die Parteien müssen den Zielsetzungen nicht nur zustimmen, sondern sich auch hierfür verantwortlich fühlen. Die Umstellung von einer Politik, die sich auf das Vergeben von Fördermitteln an die schwere Industrie richtet hin zur Formulierung einer Investition in die großen Probleme der Zukunft, hat sich als erfolgreich erwiesen. Sie hat Deutschland einen Energieimpuls verliehen und außerdem das Schubladendenken bestritten.

Es gelingt Deutschland mit seiner konsequenten Politik auch besser als den Niederlanden ausländische Studenten, Wissenschaftler und Techniker anzuwerben. Durch eine ausgezeichnete Alumnipolitik schafft es Deutschland außerdem, diese Leute nach ihrem Aufenthalt in Deutschland an sich zu binden. Die Unterstützung aus der Wirtschaft für die Internationalisierungspolitik ist eine wichtige Stimulanz. Die Kontinuität der deutschen Politik und die Verantwortung, die Staat und Wirtschaft auf sich nehmen, kann ein Impuls sein für die Debatte über den zukünftige niederländischen Weg.

# Bibliografie

## Literatuur

Alexander von Humboldt-Stiftung, *Jahresbericht 2011* (Bonn, Bad Godesberg 2012).

Alexander von Humboldt-Stiftung, *Profil und Leistungen* (Bonn 2011).

Allianz der Wissenschaftsorganisationen, *Wir erforschen: Energie* (München 2010).

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke",  
*Die AiF im Profil* (Keulen).

Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012* (Bonn, Berlin 2012).

Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Die Hightech-Strategie für Deutschland* (Bonn 2006).

Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Ideen. Innovation. Wachstum. Die Hightech-Strategie 2020 für Deutschland* (Berlin 2010).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, *Innovation durch Forschung, Jahresbericht 2010* (Berlin 2011).

Centraal Bureau voor de Statistiek, *Jaarboek Onderwijs in Cijfers 2011* (Den Haag, Heerlen 2011).

Destatis, *Bildung und Kultur, Prüfungen an Hochschulen 2010* (Wiesbaden 2011)

Deutscher Akademischer Austauschdienst, *Jahresbericht 2011* (Bonn 2012).

Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Förderatlas 2012* (Bonn 2012).

Deutscher Akademischer Austauschdienst en Bundesministerium für Bildung und Forschung, *The German Research Landscape. Who does research in Germany?* (Bonn).

DFG, *Jahresbericht 2011*,  
[www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_im\\_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg\\_jb2011.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2011.pdf) (21 september 2012)

Die Bundesregierung, *Bericht der Bundesregierung. Zukunftprojekte der Hightech-Strategie* (HTS-Aktionsplan).

Erawatch, *Erawatch country reports 2010: The Netherlands* (Brussel 2011).

European Commission, *A more research-intensive and integrated European Research Area. Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008/2009* (Brussel 2008).

Expertenkommission Forschung und Innovation, *Gutachten 2009* (Berlijn 2012).

Expertenkommission Forschung und Innovation, *Gutachten 2012* (Berlijn 2012).

Daimer, Stephanie, Jakob Edler, Jeremy Howells, *Germany and the European Research Area* (Berlijn 2011).

Gemeinsamer Wissenschaftskonferenz, *Grundlagen der GWK 2011* (Bonn 2010).

Institut für Mittelstandsforschung Bonn, *Die größten Familienunternehmen in Deutschland. Daten, Fakten, Potenziale. Kennzahlen update 2011* (Berlijn 2011).

Institut der deutschen Wirtschaft Köln, *Bildungsmonitor 2012. Infrastruktur verbessern – Teilhabe sichern – Wachstumskräfte stärken.* (Keulen 2012) .

Kollewe, Julia, 'How Bavaria became a European silicon valley', *The Guardian* (15-03-2011).

Kooperation International, *Länderbericht Niederlande* (Bonn 2010).

Ministerie voor Onderwijs, *Cultuur en Wetenschap, Kerncijfers 2007-2011* (Den Haag 2012).

Ministerie voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *Het Nederlandse wetenschaps-systeem. Institutioneel overzicht* (Den Haag 2012).

Nederlands-Duitse Handelskamer, *Economisch Profiel Duitsland 2011* (Den Haag 2011).

Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie (NOWT), *Wetenschaps-en Technologie- Indicatoren 2005*, (Leiden 2005).

Nuffic, *Mobiliteit in Beeld 2011. Internationale Mobiliteit in het Nederlandse Hoger Onderwijs* (Den Haag 2012)

Simon, Hermann, *Hidden Champions – Aufbruch nach Globalia. Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer*, (Frankfurt/M. 2012).

Statistisches Bundesamt, *Bildung und Kultur. Prüfungen an Hochschulen* (Wiesbaden 2011).

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, *FuE-Datenreport 2012. Analysen und Vergleiche* (Essen 2012).

Studienstiftung des deutschen Volkes, *Jahresbericht 2011* (Bonn 2012).

Verbeke, Willem en Bart Vercootere, "Duitsland leert ons denken op lange termijn", in *Het Financieele Dagblad*, 5 juni 2012, p 7.

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg en Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, *Eckpunkte der Innovations- und Technologiepolitik des Wirtschafts- und des Wissenschaftsministeriums Baden-Württemberg* (Stuttgart 2008).

Zee, van der, Frans e.a., *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* (Amsterdam 2012).

### Websites

Bundesministerium für Bildung und Forschung, 'Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten von Bund und Ländern im Wissenschaftsbereich'  
<http://www.bmbf.de/de/17975.php>  
datum laatste wijziging 30 mei 2012, bezocht 20 juni 2012.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, 'Forschungscampus: öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen'  
<http://www.bmbf.de/de/16944.php>  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 16 augustus 2012.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, 'Investing in the future: The Twelve Billion Euro Package of the Federal Government'  
<http://www.bmbf.de/en/6075.php>  
datum laatste wijziging 28 maart 2011, bezocht 15 juni 2012.

Bundesministerium für Bildung und Forschung, 'Pakt für Forschung und Innovation'  
<http://www.bmbf.de/de/3215.php>  
datum laatste wijziging 21 oktober 2010, bezocht 15 juni 2012.



Bundesministerium für Bildung und Forschung, 'Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan)'

<http://www.bmbf.de/pub/HTS-Aktionsplan.pdf>

datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 20 juni 2012.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 'Industriepolitik'

<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/Industrie/industriepolitik,did=9542.html> datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 'Technologie'

<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Technologie-und-Innovation/technologiepolitik.html> datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 16 augustus 2012.

CBS, 'Nederlands bedrijfsleven raakt verder achterop met R&D'

<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bedrijven/publicaties/digitale-economie/artikelen/2011-3303-wm.htm>

datum laatste wijziging 17 januari 2012, bezocht 16 augustus 2012.

CBS Statline, 'bbp, productie en bestedingen; kwartalen, mutaties'

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81171NED&D1=1-3,8-13,15-17&D2=0-1&D3=0-3,5-8,10-13,15-18,20-23,25-28,30-33,35-38,40-43,45-48,50-53,55-58,60-63,65-68,70-73,75-78,80-83,85-88,90-93,95-98,100-103,105-108,110-120&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T>  
datum laatste wijziging 14 augustus 2012, bezocht 16 augustus 2012.

CBS Statline, 'Internationale handel; in- en uitvoer volgens Geharmoniseerd Systeem'

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37952&D1=1&D2=0&D3=73&D4=182-194&VW=T>

datum laatste wijziging 31 juli 2012, bezocht 16 augustus 2012.

CBS Statline, 'Wetenschappelijk onderwijs: gepromoveerden aan universiteiten'

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71247ned&LA=NL>

datum laatste wijziging 30 januari 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Chinees ambassade in Bondsrepubliek Duitsland, 'Erfolge und Perspektiven der Chinesisch-Deutschen Zusammenarbeit'

<http://www.china-botschaft.de/det/zt/zhd/>

datum laatste wijziging 27 juni 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Der Spiegel, 'Flucht von der Insel'

<http://www.spiegel.de/unispiegel/studium/studenten-in-england-fluechten-vor-hohen-studiengebuehren-a-834743.html>

datum laatste wijziging 4 juni 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Destatis, 'Forschung und Entwicklung Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern 2008 bis 2010'

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html>

datum laatste wijziging 10 juni 2010, bezocht 16 augustus 2012.

Destatis, 'Konjunkturindikatoren, 'Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen'

[https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/kvgr111.html?cms\\_gtp=146226\\_-list%253D2&https=1](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/kvgr111.html?cms_gtp=146226_-list%253D2&https=1)

datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Deutsche Forschungsgemeinschaft, 'Ergebnis der Sitzung des Bewilligungsausschusses am 15. Juni 2012'

[http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/exin/ergebnis\\_bewilligungsausschuss\\_exin\\_120615.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/exin/ergebnis_bewilligungsausschuss_exin_120615.pdf)

datum laatste wijziging 15 juni 2012, bezocht 15 juni 2012.

'Deutsch-Russische Jahr der Bildung, Wissenschaft und Innovation 2011/12'

<http://www.deutsch-russisches-wissenschaftsjahr.de/de/index.php>

datum laatste wijziging jaar 2012 , bezocht 16 augustus 2012.

Freie Universität Berlin, 'Forschung an der Freien Universität Berlin 2002–2010'

<http://www.fu-berlin.de/forschung/profil/media/forschung-fu-berlin-2002-2010.pdf?1320654317>

Datum laatste wijziging oktober 2011, bezocht 16 augustus 2012.

High-Tech Gründerfonds

<http://www.high-tech-gruenderfonds.de/>

datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Kooperation International, 'Deutsche Kooperations-Programma: Niederlande'

<http://www.kooperation-international.de/buf/niederlande/kooperationen/deutsche-programme.html>

datum laatste wijziging 18 juli 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Justus-Liebig Universität Giessen, 'SFB/Transregio 81 - Chromatin Changes in Differentiation and Malignancy'  
[http://www.uni-giessen.de/cms/research/researchorganizations/specialresearchareas/sfb-transregio-81-chromatin-changes-in-differentiation-and-malignancy/view?set\\_language=en](http://www.uni-giessen.de/cms/research/researchorganizations/specialresearchareas/sfb-transregio-81-chromatin-changes-in-differentiation-and-malignancy/view?set_language=en)  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 14 augustus 2012.

Max-Planck- Innovation, 'Eng verzahnt mit der Max-Planck-Gesellschaft'  
[http://www.max-planck-innovation.de/de/profil/max-planck-innovation\\_mpg/](http://www.max-planck-innovation.de/de/profil/max-planck-innovation_mpg/)  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 17 juli 2012.

Max-Planck Institut für Plasmaphysik, 'Projekte Wendelstein 7-X'  
<http://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/for/projekte/w7x/index.html>  
datum laatste wijziging 9 augustus 2012, bezocht 15 augustus 2012.

Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, 'NWO in Cijfers'  
[http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_6EYCLQ](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_6EYCLQ)  
datum laatste wijziging 19 juni 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, Jaarverslag 2011,  
[http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011i.Financin/aDU1008\\_Financi%C3%ABn.aspx](http://www.nwojaarverslag.nl/jaarverslag-2011/NWOin2011i.Financin/aDU1008_Financi%C3%ABn.aspx) (21 september 2012)

Online Impulse, 'Was deutsche Firmen in China gegen Mitarbeiter-Fluktuation tun'  
<http://www.impulse.de/management/:Personalstrategie--Was-deutsche-Firmen-in-China-gegen-Mitarbeiter-Fluktuation-tun/1028911.html>  
datum laatste wijziging 24 april 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Research in Germany, 'Government Funding'  
<http://www.research-in-germany.de/main/research-funding/e2-research-funding-system/59956/e3-government-funding.html>  
datum laatste wijziging 8 september 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Research in Germany, 'How does government funding work?'  
<http://www.research-in-germany.de/main/research-fundgezeting/e2-research-funding-system/e3-government-funding/59952/e4-how-does-government-funding-work-.html>  
datum laatste wijziging 8 september 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Research in Germany, 'Internationalisation Strategy – Science without borders'  
<http://www.research-in-germany.de/main/research-landscape/r-d-policy-framework/60128/internationalisation-strategy.html>  
datum laatste wijziging 8 september 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Research in Germany, 'Research Funding System'  
<http://www.research-in-germany.de/main/research-funding/59962/e2-research-funding-system.html>  
datum laatste wijziging 8 september 2011, bezocht 16 augustus 2012.

Scienguide.nl 'German HE expands till 2025'  
<http://www.scienceguide.nl/201202/german-he-expands-until-2025.aspx>  
datum laatste wijziging 20 februari 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 'Finanzbericht'  
[http://www.stifterverband.info/ueber\\_den\\_stifterverband/finanzen/stifterverband\\_finanzbericht\\_2010-2011.pdf](http://www.stifterverband.info/ueber_den_stifterverband/finanzen/stifterverband_finanzbericht_2010-2011.pdf)  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 16 augustus 2012.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 'Über den Stifterverband'  
[http://www.stifterverband.info/ueber\\_den\\_stifterverband/index.html](http://www.stifterverband.info/ueber_den_stifterverband/index.html)  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 16 augustus 2012.

Statista, 'Veränderung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Deutschland gegenüber dem Vorjahr von 1992 bis 2011'  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/2112/umfrage/veraenderung-des-bruttoinlandsprodukts-im-vergleich-zum-vorjahr/>  
datum laatste wijziging jaar 2012, bezocht 28 juni 2012.

The Guardian, 'How Bavaria became a European Silicon Valley'  
[http://www.guardian.co.uk/world/2011/mar/15/bavaria-reinvents-itself-germany-silicon-valley?CMP=tw\\_t\\_gu](http://www.guardian.co.uk/world/2011/mar/15/bavaria-reinvents-itself-germany-silicon-valley?CMP=tw_t_gu)  
datum laatste wijziging 15 maart 2011, bezocht 15 juni 2012.

TNO, 'Innovatiekracht voor Nederland'  
[http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item\\_id=630](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=evenement&laag1=37&laag2=123&item_id=630)  
datum laatste wijziging 8 juni 2012, bezocht 16 augustus 2012.

Wissenschaftsrat, 'Organisation und Arbeitsweise'  
<http://www.wissenschaftsrat.de/ueber-uns/organisation-und-arbeitsweise/>  
datum laatste wijziging onbekend, bezocht 16 augustus 2012.

## Gevoerde gesprekken

Dr. Ingo Brauer

Leiter Wissenschaftskoordination, Potsdam Institute for Climate Research (PIK)

Prof. dr. Dietmar Harhoff

Vorsitzender der Expertenkommission Forschung und Innovation

Dr. Daniel Klungenfelt

Leiter Büro des Direktors, Potsdam Institute for Climate Research (PIK), Potsdam

Prof. dr. Hans Joachim Schellnhuber

Direktor Potsdam Institute for Climate Research (PIK), Potsdam

Prof. dr. Günther Seliger

Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb, Technische Universität Berlin

Wout van Wijngaarden

Technisch-wetenschappelijke Raad in Berlijn

# b1

## Afkortingen

- AvH – Alexander von Humboldt-Stiftung
- BERD – Business Enterprise expenditure on R&D
- BBP – Bruto Binnenlands Product
- CBS – Centraal Bureau voor de Statistiek
- DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst
- DIA – Duitsland Instituut Amsterdam
- DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft
- DNHK – Deutsch-Niederländische Handelskammer/Nederlandse-Duitse Handelskamer
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation
- FuE – Forschung und Entwicklung
- MPG – Max-Planck-Gesellschaft
- O&O – Onderzoek & Ontwikkeling
- R&D – Research & Development

# b2

## Lijst ministeries

### Duitsland

Bundeskanzleramt

Auswärtiges Amt  
Ministerie van Buitenlandse Zaken

Bundesministerium für Arbeit und Soziales  
Ministerie van Arbeid en Sociale Zaken

BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Ministerie van Onderwijs en Onderzoek

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
Ministerie van Economische Zaken en Technologie

Bundesministerium der Verteidigung  
Ministerie van Defensie

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Ministerie van Voeding, Landbouw en Consumentenbescherming

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Ministerie van Milieu, Natuurbescherming en Reactorveiligheid

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
Ministerie van Verkeer, Bouw en Ruimtelijke Ordening

Bundesministerium für Gesundheit  
Ministerie van Gezondheid

Bundesministerium des Innern  
Ministerie van Binnenlandse Zaken

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung  
Ministerie van Economische Samenwerking en Ontwikkelingshulp

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend  
Ministerie van Familie, Senioren, Vrouwen en Jongeren

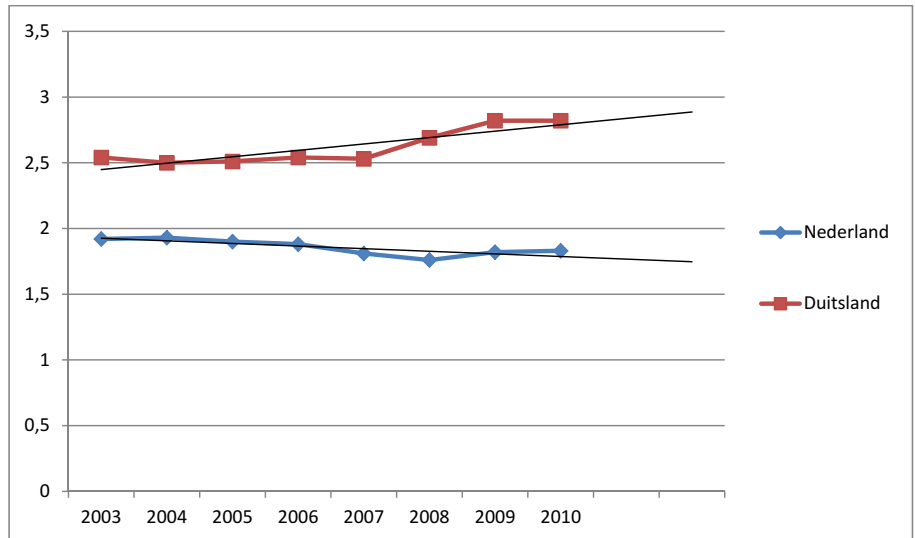
Bundesministerium der Justiz  
Ministerie van Justitie

Bundesministerium der Finanzen  
Ministerie van Financiën



# b3

## Tabel ontwikkeling investeringen R&D in % bbp



Bron: Cijfers Duitsland - BMBF, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2012*, Tabellen 412-413. Cijfers Nederland - Website Monitor Trends in Beeld OCW, 'R&D Uitgaven in Nederland als percentage van het BBP' [http://www.trendsinebeeld.minocw.nl/grafieken/2\\_3\\_3.php](http://www.trendsinebeeld.minocw.nl/grafieken/2_3_3.php) (14 augustus 2012).

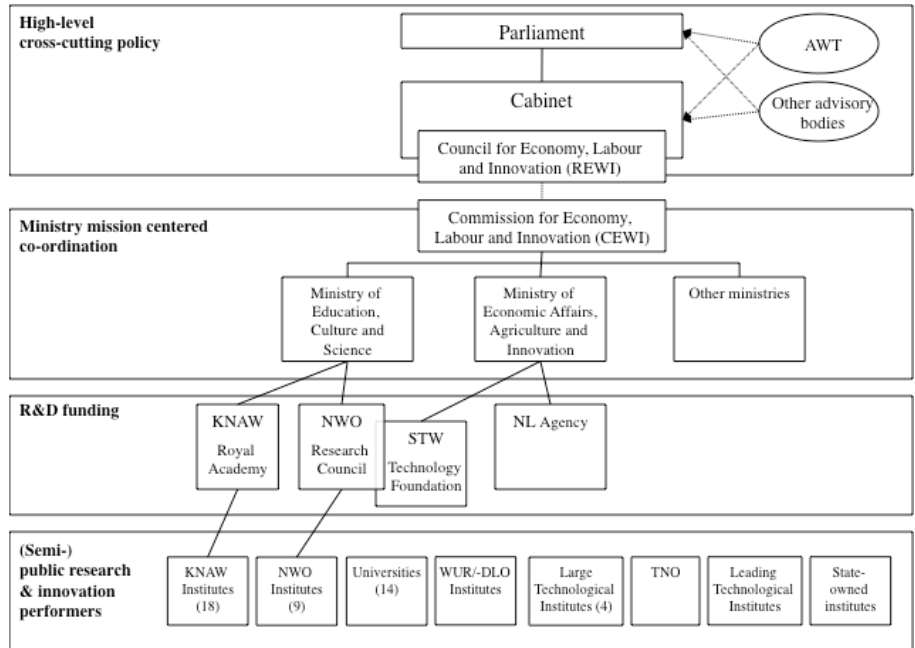
# b4

## Uitgaven Nederlandse regering voor R&D per departement in miljoenen

Ministerie	2012	In %
Onderwijs, Cultuur en Wetenschap	3.482,7	72,6
Economische Zaken, Landbouw en Innovatie	862,9	18,0
Volksgesondheid, Welzijn en Sport	170,4	3,6
Infrastructuur en Milieu	118,0	2,5
Defensie	69,0	1,4
Buitenlandse Zaken	58,0	1,2
Veiligheid en Justitie	26,6	0,6
Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties	6,1	0,1
Sociale Zaken en Werkgelegenheid	2,3	0,05
Algemene Zaken	0,7	0,02
<b>Totaal</b>	<b>4.796,9</b>	<b>100</b>

Bron: Rijksoverheid, *Het Nederlandse Wetenschapssysteem, institutioneel overzicht (Den Haag 2012)* 29.

## De Nederlandse Kennisinfrastructuur



Bron: Erawatch, *Erawatch country Reports: The Netherlands (Brussel 2011)* 17.

# b6

## Ontwikkeling bbp in % in Duitsland en Nederland per kwartaal

Jaar	Kwartaal	Duitsland	Nederland
2012	1	1,7	-0,8
	2	1,7	-0,8
2011	4	1,5	-0,8
	3	2,6	0,9
	2	3,0	1,4
	1	5,0	2,6
2010	4	3,8	2,3
	3	4,0	1,7
	2	4,4	2,1
	1	2,6	0,4
2009	4	-1,6	-2,1
	3	-5,0	-3,5
	2	-7,4	-5,0
	1	-6,5	-4,0
2008	4	-1,9	-0,9
	3	1,1	1,7
	2	3,1	3,0
	1	2,1	3,5

*Bron:* Destatis, 'Konjunkturindikatoren, 'Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen' (versie 2012), [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/kvgr111.html?cms\\_gtp=146226\\_list%253D2&https=1](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/kvgr111.html?cms_gtp=146226_list%253D2&https=1) (16 augustus 2012).

CBS Statline, 'bbp, productie en bestedingen; kwartalen, mutaties' (versie 14 augustus 2012), <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81171NED&D1=1-3,8-13,15-17&D2=0-1&D3=0-3,5-8,10-13,15-18,20-23,25-28,30-33,35-38,40-43,45-48,50-53,55-58,60-63,65-68,70-73,75-78,80-83,85-88,90-93,95-98,100-103,105-108,110-120&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T> (16 augustus 2012).

# b7

## Onderzoeksinstellingen

### Max-Planck Gesellschaft

Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns, Keulen  
Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig  
Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg  
Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching  
Bibliotheca Hertziana - Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte, Rome  
Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin  
Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried  
Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena  
Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin, Münster  
Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt am Main  
Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen  
Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz  
Max-Planck-Institut für demografische Forschung, Rostock  
Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen  
Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg  
Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf  
Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion, Mülheim an der Ruhr  
Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen  
Max-Planck-Forschungsstelle für Enzymologie der Proteinfaltung, Halle/Saale  
Max-Planck-Institut für ethnologische Forschung, Halle/Saale  
Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie, Plön  
Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart  
Max Planck Florida Institute, Jupiter, USA  
Friedrich-Miescher-Laboratorium für biologische Arbeitsgruppen in der Max-Planck-Gesellschaft, Tübingen  
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin  
Max-Planck-Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern, Bonn  
Max-Planck-Institut für molekulare Genetik, Berlin  
Max-Planck-Institut zur Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften, Göttingen  
Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Keulen  
Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Golm  
Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Teilinstitut Hannover, Hannover  
Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Bad Nauheim  
Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt am Main  
Max-Planck-Institut für Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht, München  
Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik, Freiburg  
Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie, Berlin

Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken  
Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme, Standort Tübingen, Tübingen  
Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme, Standort Stuttgart, Stuttgart  
Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg  
Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig  
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr  
Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam  
Kunsthistorisches Institut in Florenz - Max-Planck-Institut, Florenz  
Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen  
Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn  
Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig  
Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin, Göttingen  
Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Heidelberg  
Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg  
Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie, Bremen  
Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg  
Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle/Saale  
Max-Planck-Arbeitsgruppen für strukturelle Molekularbiologie am DESY, Hamburg  
Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried  
Max-Planck-Institut für neurologische Forschung, Keulen  
Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena  
Max-Planck-Institut für Ökonomik, Jena  
Max-Planck-Institut für Ornithologie, Seewiesen  
Max-Planck-Institut für Ornithologie, Teilinstitut Radolfzell, Radolfzell  
Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam  
Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Keulen  
Max-Planck-Institut für Physik, München  
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching  
Max-Planck-Institut für chemische Physik fester Stoffe, Dresden  
Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen  
Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden  
Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, Dortmund  
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching  
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, Greifswald  
Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz  
Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht, Hamburg  
Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München  
Max-Planck-Institut für Psycholinguistik, Nijmegen  
Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching  
Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn  
Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory  
Procedural Law, Luxemburg  
Max-Planck-Institut für europäische Rechtsgeschichte, Frankfurt/Main

Max-Planck-Institut für Softwaresysteme, Standort Kaiserslautern, Kaiserslautern  
Max-Planck-Institut für Softwaresysteme, Standort Saarbrücken, Saarbrücken  
Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau  
Max-Planck-Institut für Sozialrecht und Sozialpolitik, München  
Max-Planck-Institut für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, München  
Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg  
Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg  
Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin  
Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

### Fraunhofer-Gesellschaft

Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI Sankt Augustin  
Angewandte Festkörperphysik IAF Freiburg  
Angewandte Informationstechnik FIT Sankt Augustin  
Angewandte Optik und Feinmechanik IOF Jena  
Angewandte Polymerforschung IAP Potsdam  
Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC München/Garching  
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO Stuttgart  
Bauphysik IBP Stuttgart  
Bauphysik – Institutsteil Holzkirchen IBP Holzkirchen  
Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF Darmstadt  
Bildgestützte Medizin MEVIS Bremen  
Biomedizinische Technik IBMT Sankt Ingbert  
Biomedizinische Technik – Institutsteil Potsdam-Golm IBMT Potsdam  
Chemische Technologie ICT Pfinztal (Berghausen)  
Digitale Medientechnologie IDMT Ilmenau  
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP Dresden  
Elektronische Nanosysteme ENAS Chemnitz  
Experimentelles Software Engineering IESE Kaiserslautern  
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg  
Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – Formgebung und Funktionswerkstoffe IFAM Bremen  
Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – Institutsteil für Pulvermetallurgie und Verbundwerkstoffe IFAM Dresden  
Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – Klebtechnik und Oberflächen IFAM Bremen  
Fraunhofer-Forum Forum Berlin  
Fraunhofer-Zentrale ZV München  
Graphische Datenverarbeitung IGD Darmstadt  
Graphische Datenverarbeitung Institutsteil Rostock IGD Rostock  
Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB Stuttgart  
Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR Wachtberg  
Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI Braunschweig

Integrierte Schaltungen IIS Erlangen  
Integrierte Schaltungen Entwurfsautomatisierung Dresden IIS Dresden  
Integrierte Systeme und Bauelemente IISB Erlangen  
Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS Sankt Augustin  
Keramische Technologien und Systeme IKTS Dresden  
Keramische Technologien und Systeme – Institutsteil Hermsdorf IKTS Hermsdorf  
Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE Wachtberg  
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut EMI Freiburg  
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut Institutsteil Efringen-Kirchen EMI Efringen-  
Kirchen Lasertechnik ILT Aachen  
Marine Biotechnologie EMB Lübeck  
Materialfluss und Logistik IML Dortmund  
Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS Duisburg  
Mittel- und Osteuropa MOEZ Leipzig  
Modulare Festkörper-Technologien EMFT München  
Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME Aachen  
Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – Institutsteil Schmallenberg-  
Grafschaft IME Schmallenberg-Grafschaft  
Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI Berlin  
Nanoelektronische Technologien CNT Dresden  
Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT Euskirchen  
Offene Kommunikationssysteme FOKUS Berlin  
Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB Karlsruhe  
Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung – Standort Ettlingen IOSB Ettlingen  
Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD Dresden  
Photonische Mikrosysteme IPMS Dresden  
Physikalische Messtechnik IPM Freiburg  
Polymermaterialien und Composite PYCO Teltow  
Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK Berlin  
Produktionstechnik und Automatisierung IPA Stuttgart  
Produktionstechnologie IPT Aachen  
RAUM und BAU IRB Stuttgart  
Schicht- und Oberflächentechnik IST Braunschweig  
Sichere Informationstechnologie SIT Darmstadt  
Sichere Informationstechnologie Institutsteil Sankt Augustin SIT Sankt Augustin  
Silicatforschung ISC Würzburg  
Siliziumtechnologie ISIT Itzehoe  
Software- und Systemtechnik ISST Dortmund  
Solare Energiesysteme ISE Freiburg  
System- und Innovationsforschung ISI Karlsruhe  
Systeme der Kommunikationstechnik ESK München  
Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM Kaiserslautern  
Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM Hannover



Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Oberhausen  
Verfahrenstechnik und Verpackung IVV Freising  
Verkehrs- und Infrastruktursysteme, Teilinstitut des Fraunhofer IOSB IVI Dresden  
Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden  
Werkstoffmechanik IWM Freiburg Werkstoffmechanik – Institutsteil Halle IWM  
Halle Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU Chemnitz  
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik – Institutsteil Dresden IWU Dresden  
Windenergie und Energiesystemtechnik IWES Kassel  
Windenergie und Energiesystemtechnik IWES Bremerhaven  
Zelltherapie und Immunologie IZI Leipzig  
Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP Saarbrücken  
Zerstörungsfreie Prüfverfahren – Institutsteil Dresden IZFP-D Dresden  
Zuverlässigkeit und Mikointegration IZM Berlin

### **Helmholtz-Gemeinschaft**

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung  
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY  
Deutsches Krebsforschungszentrum  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)  
Forschungszentrum Jülich  
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung  
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie  
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)  
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ  
Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung  
Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und  
Umwelt  
Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Karlsruher Institut für Technologie  
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch  
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik

### **Leibniz-Gemeinschaft**

#### **Sektion A - Bildung und kulturelle Überlieferung**

Deutsches Bergbau-Museum, Bochum (DBM)  
Deutsches Institut für Erwachsenenbildung - Leibniz-Zentrum für Lebenslanges  
Lernen, Bonn (DIE)  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt am Main  
(DIPF)

Deutsches Museum, München (DM)  
Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven (DSM)  
Georg-Eckert-Institut für internationale Schulbuchforschung, Braunschweig (GEI)  
Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg (GNM)  
Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung - Institut der Leibniz-Gemeinschaft, Marburg (HI)  
Institut für Deutsche Sprache, Mannheim (IDS)  
Leibniz-Institut für Europäische Geschichte (IEG)  
Institut für Zeitgeschichte München - Berlin (IfZ)  
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)  
Leibniz-Institut für Wissensmedien, Tübingen (IWM)  
Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz (RGZM)  
Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation, Trier (ZPID)  
Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam (ZZF)

#### **Sektion B - Wirtschaftliche Entwicklung, demokratische Teilhabe und soziale Integration**

Akademie für Raumforschung und Landesplanung - Leibniz-Forum für Raumwissenschaften, Hannover (ARL)  
DIW Berlin - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)  
Deutsches Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung Speyer (FÖV)  
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (GESIS)  
GIGA German Institute of Global and Area Studies. Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien, Hamburg (GIGA)  
Hessische Stiftung Friedens- und Konfliktforschung (HSFK)  
Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, Halle (IAMO)  
Leibniz-Institut für Länderkunde, Leipzig (IfL)  
ifo Institut Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V. (ifo)  
Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW)  
ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Dortmund (ILS)  
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden (IÖR)  
Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung, Erkner (IRS)  
Institut für Wirtschaftsforschung, Halle (IWH)  
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen (RWI)  
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB)  
Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften - Leibniz Informationszentrum Wirtschaft, Kiel (ZBW)  
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim (ZEW)

#### **Sektion C - Gesundheit und Biodiversität**

BIPS - Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung (BIPS) [Assoziiert]  
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg (BNI)

Deutsches Diabetes-Zentrum - Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (DDZ)  
Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Freising (DFA)  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke (DIfE)  
Deutsches Primatenzentrum - Leibniz-Institut für Primatenforschung, Göttingen (DPZ)  
Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin (DRFZ)  
Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, Braunschweig (DSMZ)  
Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, Dummerstorf (FBN)  
Leibniz-Institut für Altersforschung - Fritz-Lipmann-Institut, Jena (FLI)  
Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie, Berlin (FMP)  
Forschungszentrum Borstel - Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, Borstel (FZB)  
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie - Hans-Knöll-Institut, Jena (HKI)  
Heinrich-Pette-Institut - Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie, Hamburg (HPI)  
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)  
Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie, Halle (IPB)  
Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben (IPK)  
Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (IUF)  
Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin (IZW)  
Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg (LIN)  
Museum für Naturkunde - Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin (MfN)  
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main (SGN)  
Deutsche Zentralbibliothek für Medizin, Keulen (ZB MED)  
Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig - Leibniz-Institut für Biodiversität der Tiere, Bonn (ZFMK)

#### **Sektion D - Licht, Materialien und Modelle**

Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP)  
Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik, Berlin (FBH)  
Fachinformationszentrum Chemie, Berlin (FCH)  
FIZ Karlsruhe - Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur (FIZ KA)  
Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock, Kühlungsborn (IAP)  
Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung, Dresden (IFW)  
Innovations for High Performance Microelectronics/Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt (Oder) (IHP)  
Leibniz-Institut für Kristallzüchtung, Berlin (IKZ)  
Leibniz-Institut für Neue Materialien, Saarbrücken (INM)

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie, Greifswald (INP)  
Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig (IOM)  
Leibniz-Institut für Polymerforschung, Dresden (IPF)  
Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften - ISAS - e. V., Dortmund en Berlijn (ISAS)  
Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Freiburg (KIS)  
Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT)  
Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum für Informatik (LZI)  
Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, Berlijn (MBI)  
Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (MFO)  
Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, Berlijn (PDI)  
Technische Informationsbibliothek, Hannover (TIB)  
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik  
Leibniz-Institut im Forschungsverbund Berlin e. V. (WIAS)

#### **Sektion E - Umwelt und nachhaltige Entwicklung**

Leibniz-Institut für Agrartechnik, Potsdam-Bornim (ATB)  
Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig (IfT)  
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlijn (IGB)  
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren & Erfurt (IGZ)  
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Universität Rostock (IOW)  
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG)  
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)  
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Müncheberg (ZALF)  
Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen (ZMT)

# b8

## Exzellenzinitiative - Universiteiten, onderzoeksgroepen en Graduiertenschulen

### Elite-universiteiten en toekomstconcepten

RWTH Aachen – 'Meeting Global Challenges'

Freie Universität Berlin – 'International Network University'

Humboldt-Universität zu Berlin – 'Bildung durch Wissenschaft'

Universität Bremen – 'Ambitioniert und agil'

Technische Universität Dresden – 'Die Synergetische Universität'

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg – 'Heidelberg: Realising the Potential of a Comprehensive University'

Universität zu Köln – 'Die Herausforderung von Wandel und Komplexität annehmen'

Universität Konstanz – 'Modell Konstanz – towards a culture of creativity'

Ludwig-Maximilians-Universität München – 'LMUexcellent: Working brains – Networking minds – Living knowledge – 2006'

Technische Universität München – 'TUM. The Entrepreneurial University – 2006'

Eberhard-Karls-Universität Tübingen – 'Research – Relevance – Responsibility'

### Onderzoeksgroepen / Exzellenzcluster

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Maßgeschneiderte Kraftstoffe aus Biomasse

Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin

NeuroCure - neue Perspektiven in der Therapie neurologischer Erkrankungen

Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin

Topoi - Die Formation und Transformation von Raum und Wissen in den antiken Kulturen

Humboldt-Universität zu Berlin

Bild Wissen Gestaltung. Ein interdisziplinäres Labor

Technische Universität Berlin

Unifying Concepts in Catalysis

Universität Bielefeld

Kognitive Interaktionstechnologie

Ruhr-Universität Bochum

RESOLV (Ruhr Explores Solvation) - Verständnis und Design lösungsmittelabhängiger Prozesse

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	Mathematik: Grundlagen, Modelle, Anwendungen
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	ImmunoSensation: Das Immunsensorische System
Universität Bremen	Der Ozean im Erdsystem - MARUM - Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
Technische Universität Chemnitz	Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen – MERGE
Technische Universität Dresden	Zentrum für Regenerative Therapien Dresden (CRTD)
Technische Universität Dresden	Zentrum für Perspektiven in der Elektronik Dresden
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Universität zu Köln	Exzellenzcluster für Pflanzenwissenschaften - von komplexen Eigenschaften zu synthetischen Modulen
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Neue Materialien und Prozesse - Hierarchische Strukturbildung für funktionale Bauteile
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main	Dynamik Makromolekularer Komplexe
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main	Die Herausbildung normativer Ordnungen
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main und Justus-Liebig-Universität Gießen	Kardiopulmonales System
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau	BIOSS Zentrum für Biologische Signalstudien - von der Analyse zur Synthese
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau	BrainLinks – BrainTools
Georg-August-Universität Göttingen	Mikroskopie im Nanometerbereich und Molekularphysiologie des Gehirns
Universität Hamburg	Integrierte Klimasystemanalyse und -vorhersage

Universität Hamburg	Hamburger Zentrum für ultraschnelle Beobachtung (CUI): Struktur, Dynamik und Kontrolle von Materie auf atomarer Skala
Medizinische Hochschule Hannover	REBIRTH - Von Regenerativer Biologie zu Rekonstruktiver Therapie
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Zelluläre Netzwerke: Von der Analyse molekularer Mechanismen zum quantitativen Verständnis komplexer Funktionen
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Asien und Europa im globalen Kontext: Die Dynamik der Transkulturalität
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Ozean der Zukunft
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Entzündungen an Grenzflächen
Universität zu Köln	Zelluläre Stressantworten bei Alters-assoziierten Erkrankungen
Universität Konstanz	Kulturelle Grundlagen von Integration
Johannes Gutenberg-Universität Mainz	Präzisionsphysik, Fundamentalkräfte und Struktur der Materie
Ludwig-Maximilians-Universität München	Nanosystem Initiative München (NIM)
Ludwig-Maximilians-Universität München	Zentrum für Integrierte Proteinforschung (CIPSM)
Ludwig-Maximilians-Universität München	Münchner Zentrum für fortgeschrittene Photonik (MAP)
Ludwig-Maximilians-Universität München	Cluster für Systemneurologie – München
Technische Universität München	Ursprung und Struktur des Universums
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	Cells in Motion - CiM: Visualisierung und Verstehen zellulären Verhaltens in lebenden Organismen
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	Hören für alle: Modelle, Technologien und Lösungsansätze für Diagnostik, Wiederherstellung und Unterstützung des Hörens

Universität des Saarlandes	Multimodal Computing and Interaction. Robust, Efficient and Intelligent Processing of Text, Speech, Visual Data and High Dimensional Representations
Universität Stuttgart	Simulationstechnik
Eberhard-Karls-Universität Tübingen	Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)

### Graduiertenschulen

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	Aachener Graduiertenschule für computer- gestützte Natur- und Ingenieurwissenschaften
Otto-Friedrich-Universität Bamberg	Bamberger Graduiertenschule für Sozialwissenschaften
Universität Bayreuth	Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien
Freie Universität Berlin	Graduiertenschule für Nordamerikastudien
Freie Universität Berlin	Berlin Graduate School Muslim Cultures and Societies
Freie Universität Berlin	Friedrich Schlegel Graduiertenschule für litera- turwissenschaftliche Studien
Freie Universität Berlin	Graduiertenschule für Ostasienstudien
Freie Universität Berlin und Humboldt- Universität zu Berlin	Berlin-Brandenburg Schule für Regenerative Therapien
Freie Universität Berlin und Humboldt- Universität zu Berlin	Berliner Graduiertenschule für Integrative Onkologie
Humboldt-Universität zu Berlin	Berlin School of Mind and Brain
Humboldt-Universität zu Berlin	Graduiertenschule für Analytical Sciences Adlershof
Technische Universität Berlin	Berlin Mathematical School
Universität Bielefeld	Bielefeld Graduate School in History and Sociology (BGHS)



Ruhr-Universität Bochum	Ruhr University Research School Plus
Universität Bremen	Bremen International Graduate School of Social Sciences (BIGSSS)
Technische Universität Darmstadt	Computational Engineering
Technische Universität Darmstadt	Darmstädter Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik
Technische Universität Dresden	Internationale Graduiertenschule für Biomedizin und Bioengineering Dresden
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg	Erlangen Graduiertenschule für Fortschrittliche Optische Technologien
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau	Spemann Graduiertenschule für Biologie und Medizin (SGBM)
Justus-Liebig-Universität Gießen	Internationales Graduiertenzentrum Kulturwissenschaften
Georg-August-Universität Göttingen	Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften, Biophysik und Molekulare Biowissenschaften
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Heidelberger Graduiertenschule für fundamentale Physik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Heidelberger Graduiertenschule der mathematischen und computergestützten Methoden für die Wissenschaften
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Die Hartmut Hoffmann-Berling Internationale Graduiertenschule für Molekular- und Zellbiologie Heidelberg
Friedrich-Schiller-Universität Jena	Graduiertenschule für Mikrobielle Kommunikation – Jena
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Karlsruher Graduiertenschule für Optik und Photonik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Karlsruher Graduiertenschule für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Integrierte Studien zur menschlichen Entwicklung in Landschaften
Universität zu Köln	Graduiertenschule Bonn-Köln in Physik und Astronomie
Universität zu Köln	a.r.t.e.s. Graduate School for the Humanities Cologne (AGSHC)
Universität Konstanz	Konstanzer Graduiertenschule Chemische Biologie
Universität Konstanz	Graduiertenschule für Entscheidungswissenschaften
Johannes Gutenberg-Universität Mainz	MAterialwissenschaft IN MainZ
Universität Mannheim	Graduiertenschule in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften: Empirische und quantitative Methoden
Ludwig-Maximilians-Universität München	Graduiertenschule für Systemische Neurowissenschaften
Ludwig-Maximilians-Universität München	Graduiertenschule für Quantitative Biowissenschaften München (QBM)
Ludwig-Maximilians-Universität München	Ferne Welten: Altertumswissenschaftliches Kolleg München
Ludwig-Maximilians-Universität München und Universität Regensburg	Graduiertenschule für Ost- und Südosteuropastudien
Technische Universität München	International Graduate School of Science and Engineering (IGSSE)
Universität des Saarlandes	Saarbrücker Graduiertenschule für Informatik
Universität Stuttgart	Graduiertenschule für Advanced Manufacturing Engineering
Eberhard-Karls-Universität Tübingen	Lernen, Leistung und lebenslange Entwicklung: Ein integriertes Forschungs- und Ausbildungsprogramm
Universität Ulm	Internationale Graduiertenschule für Molekulare Medizin Ulm (IGradU)
Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg	Graduiertenschule der Lebenswissenschaften



*a*wt

Stichting Duitsland Instituut  
bij de Universiteit van Amsterdam

Prins Hendrikkade 189b  
1011 TD Amsterdam  
020 525 3690 / [dia@uva.nl](mailto:dia@uva.nl)  
[www.duitslandinstituut.nl](http://www.duitslandinstituut.nl)  
[www.duitslandweb.nl](http://www.duitslandweb.nl)