





‘Verandering is de enige constante bij AMOLF’

Interview met Bruno Ehrler

Uitkijkend op Nederland vanuit zijn studentenkamer in het Duitse Aken had Bruno Ehrler niet kunnen bedenken dat hij twintig jaar later directeur zou worden van het Amsterdamse onderzoeksinstituut AMOLF. Per 1 januari 2026 volgt hij Huib Bakker op. Daarnaast blijft hij binnen het instituut de Hybrid Solar Cells-groep leiden. “Dat ik onderzoek kan blijven doen, was voor mij een belangrijke voorwaarde.”

Bruno Ehrler is een spil in de Nederlandse zonne-energiesector. Niet alleen doet hij onderzoek naar zonnecellen, ook is hij een van de initiatiefnemers en drijvende krachten achter SolarNL. Hierbinnen leidt hij het fundamentele onderzoeksprogramma, waarin 35 promovendi zoeken naar oplossingen voor efficiënte, betrouwbare en duurzame zonnecellen.

Ehrler, eveneens hoogleraar aan de Rijksuniversiteit Groningen, werkt al sinds zijn promotie aan zonnecellen. Na zijn studie in Aken bracht hij enkele jaren door in Engeland. Daar deed hij een masterstudie in Londen en promoveerde hij aan de Universiteit van Cambridge, waar hij nog twee jaar bleef werken als postdoconderzoeker. In Cambridge richtte hij zich op organische zonnecellen, die gebruikmaken van organische, koolstofrijke materialen zoals polymeren. “Daar onderzocht ik een bijzonder effect genaamd *singlet fission* in deze materialen”, zegt hij. Hierbij splits je de energie van een lichtdeeltje op in twee quasi-deeltjes genaamd excitonen, die bestaan uit een gebonden toestand van een elektron en een elektrongat. “We ontwikkelden de eerste zonnecel die hiervan gebruikmaakt. Maar deze aanpak bleek niet goed genoeg te werken om tot commercialisatie te leiden.”

Hij was niet van plan om na zijn postdoconderzoek naar Nederland te gaan, vertelt hij. “Maar mijn kennismaking bij AMOLF beviel zo goed dat ik in 2014 naar Amsterdam verhuisde. Als beginnende groepsleider vond ik het aantrekkelijk dat je bij AMOLF goed ondersteund wordt en labs en apparatuur deelt, waardoor je niet bij nul begint.”

Makkelijk materiaal

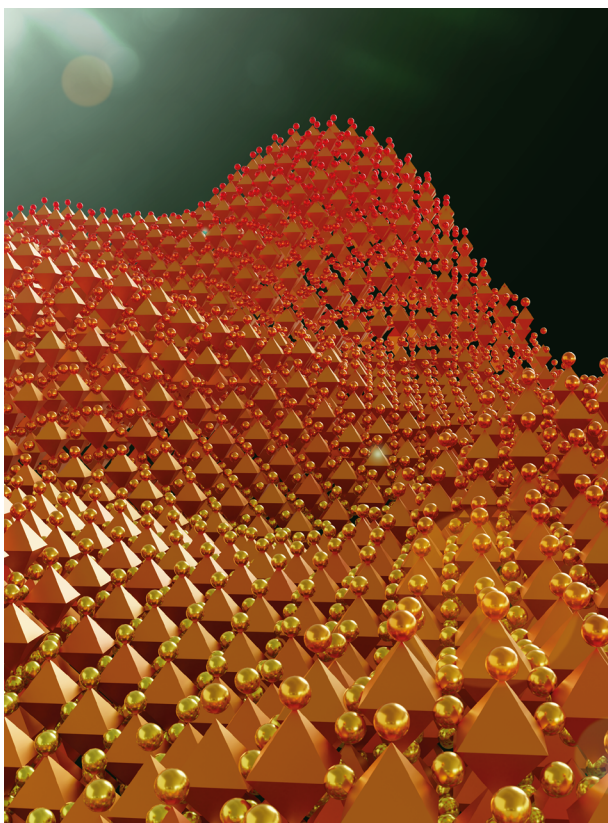
Bij AMOLF, dat zich richt op fundamenteel onderzoek naar de natuurkunde van complexe materialen, hield hij zich aanvankelijk nog steeds bezig met organische zonnecellen. Maar al snel verschoof zijn aandacht naar zonnecellen op basis van materialen met een perovskietstructuur. “Het bijzondere is dat dit halfgeleiders zijn die je kunt maken bij relatief lage temperaturen in een gewoon lab. Je hebt geen

complexe apparatuur nodig.” De grondstoffen zijn eenvoudig te mengen tot een oplossing die je als een soort inkt aanbrengt. Daarna verdampen de oplosmiddelen en blijven er perovskietkristallen achter die goed werken als halfgeleider. Dat biedt mogelijkheden voor onder meer zonnecellen. “Geleidelijk ontstond in mijn onderzoeksgroep de focus op ionenmigratie”, zegt Ehrler. Dit effect ontstaat doordat de atomen in perovskiet zich gemakkelijk kunnen verplaatsen. Losgekomen, geladen atomen (mobiele ionen) kunnen onder invloed van een elektrische spanning of licht zelfs door het materiaal gaan bewegen, wat de eigenschappen ervan verandert. Daardoor gaan perovskietzonnecellen minder lang mee dan siliciumzonnecellen.

De Hybrid Solar Cells-groep van Ehrler richt zich op het begrijpen en kwantificeren van die ionenmigratie. “We kijken daarbij niet alleen naar manieren om dit te voorkomen, zodat zonnecellen langer meegaan”, zegt hij. “Ook onderzoeken we toepassingen van materialen waarbij ionenmigratie juist goed is, omdat die bijvoorbeeld gebruikt kan worden als een geheugenfunctie.” In dat geval zorgt de ionenmigratie ervoor dat de spanning waar het materiaal in het verleden aan is onderworpen de stroomgeleiding verandert. Hoe meer spanning erop staat, hoe lager de weerstand wordt. Daardoor heeft het materiaal een soort geheugen. Deze materialen worden memristors (van *memory* en *resistor*), neuromorfische materialen of kunstmatige synapsen genoemd, omdat hun werking vergelijkbaar is met de synaps-verbindingen in het brein. Ehrler: “Omdat ze weinig energie nodig hebben, is het doel om er energiezuinige netwerken mee te bouwen die functioneren als het brein.”

Zonnige samenwerking

Behalve bij dit fundamentele onderzoek was Ehrler in 2016 betrokken bij de oprichting van SolarLab, het nationale onderzoeksconsortium voor zonne-energie. “Dat kwam voort uit het idee dat er in Nederland veel goede onderzoeksgroepen zijn die werken aan zonnecellen”, zegt hij. “Binnen SolarLab kunnen ze kennis uitwisselen en



Impressie van de kristalstructuur van perovskiet (beeld: AMOLF).

hun krachten bundelen.” Daaruit ontstond het SolarNL-programma. Ehrler en AMOLF speelden hierin een belangrijke rol. “Het is voor het eerst dat de hele keten, van de bedrijfskant tot de kennisinstellingen, op deze schaal samen georganiseerd is om te werken aan de commercialisatie en industrialisatie van zonnecellen in Nederland”, zegt Ehrler. Het consortium wordt getrokken door het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en ongeveer tien bedrijven, vervolgt hij. “Daarnaast werken TNO en een aantal hogeschoolen mee. SolarLab draagt de fundamentele kennis bij. Dat betekent dat we onderzoek doen dat gedreven wordt door vraagstukken vanuit bedrijven. Dat verschilt van onze normale aanpak, waarbij we kijken wat de mooiste onderzoeksvraag is en daarna pas op zoek gaan naar toepassingen.”

Scherpe keuzes

De subsidieaanvraag van SolarNL werd in 2023 gehonoreerd door het Nationaal Groeifonds en startte in 2024. Inmiddels werken er ongeveer 35 promovendi binnen dit programma. Afgelopen zomer besloot het Nationaal Groeifonds (NGF) echter om de financiering van het vervolg van het programma niet toe te kennen. “Dat is enorm jammer en teleurstellend”, zegt Ehrler. “Maar het onderzoek van de promovendi gaat gewoon door.” Dat onderzoek zal er in de toekomst alleen iets anders uit gaan zien, vervolgt hij. “De bedrijven, TNO en kennisinstellingen werken aan een nieuw plan om de innovatie in de zonne-energiesector aan te jagen. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met het ministerie van KGG,

dat het programma sterk steunt.” De betrokken bedrijven lijken ook niet afgeschrikt. “Er zijn zelfs nieuwe bedrijven bijgekomen die geïntegreerde zonnepanelen maken, bijvoorbeeld om te verwerken in de gevels van gebouwen.” Ehrler erkent dat SolarNL ambitieus is, omdat zonne-energie commercieel gezien een lastige markt is. “Er komen goedkope producten binnen, vooral uit Azië”, zegt hij. “Daardoor is het een lastige businesscase voor lokale bedrijven. Er wordt in Europa gewerkt aan een vorm van marktbescherming, zoals er nu al is in de Verenigde Staten en India. Dat kan bijvoorbeeld door het invoeren van importtarieven, een prijs op CO₂ of subsidies.”

Verandering als constante

Ehrlers werk aan zowel innovatief, fundamenteel onderzoek als toepassingen past bij AMOLF, vertelt hij. Het natuurkundige onderzoeksinstituut begon in 1949 als Laboratorium voor Massascheiding en Analyse, opgericht door Jaap Kistemaker, voor onderzoek naar uraniumverrijking. In de jaren daarna verschoof de aandacht naar interacties tussen elektronen, atomen, moleculen en oppervlakken. De naam veranderde in FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica. Er volgde interdisciplinair onderzoek naar materialen, waaronder zonnecellen, en later biofysica en fotonica. “Er zijn verschillende onderzoeksrichtingen gestart, waarvan sommige overvloedig in ander onderzoek of naar andere instituten”, vertelt Ehrler. “De enige constante bij AMOLF is de continue vernieuwing en verandering.”

“Die vernieuwing houden we vast door ongeveer elke vijf jaar nieuwe thema's te beginnen”, zegt Ehrler. “Zo zijn we twee jaar geleden gestart met drie interdisciplinaire thema's. Het eerste is Sustainable Energy Materials, waaronder bijvoorbeeld zonnecellen en fotokatalytische materialen vallen. Autonomous Matter gaat over materialen die autonoom functies kunnen uitvoeren. Daarbij kun je denken aan biologische of juist kunstmatige systemen. Het derde thema is Information in Matter; dat gaat over de manier waarop materialen informatie verwerken.”

Verfrissende werksfeer

Welke plannen heeft Ehrler voor AMOLF als hij op 1 januari aantreedt als directeur? “AMOLF is al een gezond instituut met een sterk onderzoeksprogramma”, zegt hij. “Maar het is belangrijk dat we ons realiseren dat we in een tijd leven met grote uitdagingen, zoals de klimaatcrisis, een verouderende bevolking en het leven in een informatietijdperk. Die uitdagingen vragen om interdisciplinaire oplossingen. Ook zijn er veranderingen binnen de wetenschap. Automatisering en AI spelen een steeds grotere rol en onderzoek gebeurt in steeds grotere consortia.”

Verder is het in de maatschappij niet meer vanzelfsprekend dat we aan wetenschap doen, vervolgt Ehrler. “AMOLF kan door de constante vernieuwing en het interdisciplinaire onderzoek goed inspelen op deze veranderingen en uitdagingen. Maar we moeten wel beter, en met een goed verhaal, gaan uitleggen aan het brede publiek wat we doen. Ook denk ik dat het belangrijk is om onszelf meer te verankeren



Het lab van Bruno Ehrler, waar de handschoenen om in de kasten te werken naar buiten gedrukt worden door de overdruk, die contaminatie van buitenaf voorkomt (foto: AMOLF).

in de maatschappij door verbinding te maken met externe partners, zoals andere kennisinstellingen, maar ook het lokale bedrijfsleven en de gemeente. Ik wil als directeur een actieve rol gaan spelen in het leggen van die verbindingen en zo een sterker netwerk opbouwen.”

Verder vindt Ehrler de verbindingen binnen AMOLF belangrijk. “Bij andere instituten heb ik gezien hoe wetenschap bedrijven op hoog niveau vaak samengaat met een competitieve werksfeer. Ik vind het bijzonder dat dat op AMOLF anders is. Er is veel samenwerking tussen onderzoekers, maar ook met de supportafdeling. Daarnaast hebben we de laatste jaren gewerkt aan een sterkere focus op diversiteit en een veilige werkomgeving. Dat heeft geleid tot diversere teams en een prettige, verfrissende en rijke werksfeer die zorgt voor goede resultaten. Dat wil ik behouden. En ik denk dat het de taak van de directeur is om ervoor te zorgen dat iedereen zich verbonden voelt met het mooie werk dat we samen doen.”

En zijn eigen zonnecel-onderzoek? “Naast het directeurschap zet ik mijn onderzoeksgroep voort”, zegt hij. “Dat ik eigen onderzoek kan blijven doen, was voor mij een belangrijke voorwaarde, maar het is ook een goede traditie bij AMOLF. Daardoor kun je beter begrijpen wat belangrijk is voor onderzoekers en het instituut. Bovendien vind ik het gewoon ontzettend leuk om onderzoek te doen. Het is een uitdaging, maar door te stoppen met vrijwel al mijn nevenactiviteiten en met een goede organisatie en ondersteuning ben ik ervan overtuigd dat het mogelijk is.”

KNCV Gouden Medaille voor Bruno Ehrler

Begin september werd bekendgemaakt dat Bruno Ehrler de winnaar is van de KNCV Gouden Medaille 2025. Die ontvangt hij voor zijn onderzoek naar nieuwe materialen voor zonnecellen, waarin hij fundamentele wetenschap combineert met een duidelijk oog voor toepassingen. De jury, onder voorzitterschap van Katja Loos, hoogleraar polymeerchemie aan de Rijksuniversiteit Groningen, prijst de manier waarop Ehrler fundamentele inzichten weet te koppelen aan een heldere focus op toepassingen. “Zijn benadering heeft het perovskiet-*photovoltaics*-onderzoek al duidelijk vormgegeven en zijn visie gaat ongetwijfeld het bredere energie- en materialenonderzoeksveld verder inspireren”, meldt het persbericht van de KNCV over de toekenning.

De KNCV Gouden Medaille 2025 wordt jaarlijks uitgereikt en is de belangrijkste Nederlandse prijs voor onderzoekers die zich hebben onderscheiden op het gebied van chemisch onderzoek in de breedste zin. Voor de prijs komen onderzoekers tot veertig jaar in aanmerking van wie wordt verwacht dat ze leidend worden binnen hun vakgebied. De prijs wordt op 2 december uitgereikt tijdens de chemieconferentie NWO CHAINS in Veldhoven.