



— CATHARINA DAUM

Van chips tot zonnecellen: vier plasmamakers werken aan de toekomst

Chips, gsm's, zonnepanelen: talloze producten over de hele wereld hebben plasma nodig om ze te maken. Maar slechts enkele zeer gespecialiseerde bedrijven ontwikkelen generatoren die plasma kunnen produceren en het perfect onder controle kunnen houden. Een daarvan is de elektronicadivisie van TRUMPF, gevestigd in Freiburg en Zielonka bij Warschau. Vier plasmaspécialisten vertellen wie de generatoren gebruiken en voor welke toekomstige technologieën ze uiterst belangrijk zijn.

De stalen containers kleuren paars. Wojciech Gajewski staat in de schemering bij een wirwar van kabels naar laptops en generatoren. De doctor in de natuurkunde werkt al bijna tien jaar voor TRUMPF in de metropoolregio Warschau. "Er zijn tegenwoordig nog maar een paar industrieën die het zonder plasma kunnen stellen. We hebben het nodig om gereedschap van de bouwmarkt of de optische lenzen van een camera te maken. Plasma wordt gebruikt in de oppervlaktebehandeling van architecturaal glas en schermen van televisies en gsm's", zegt Gajewski. Hij en zijn onderzoeksteam analyseren de processen in de plasmakamers tot op het laatste deeltje en werken voortdurend aan de verdere ontwikkeling van de plasmageneratoren. Gajewski pakt pen en papier om aan de hand van schetsen uit te leggen wat er precies in een plasmakamer gebeurt. "In wezen zijn er twee processen: men brengt een laag aan of men verwijdert een laag. In beide gevallen is plasma de voorkeursmethode. We gebruiken een edelgas, zoals argon. Het is gemakkelijk te verkrijgen en kost weinig. Door met onze generatoren energie te leveren, ontstaat het plasma. Dit kan dan worden gebruikt om allerlei dingen te coaten. Als we veel energie gebruiken, kunnen we structuren in het materiaal maken of zelfs gaten boren. Dit proces wordt door experts plasma-etsen genoemd", zegt Gajewski.

» Een wereld zonder plasma? Droevig!

Wojciech Gajewski, doctor in de natuurkunde en specialist voor vacuümprocessen bij TRUMPF in Zielonka

— KRASBESTENDIGE SMARTPHONES



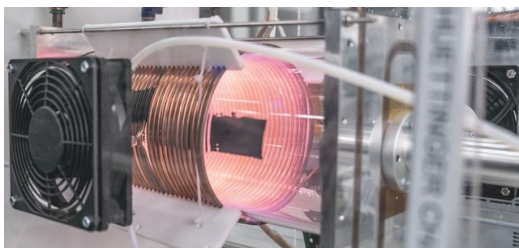
Gajewski ziet zichzelf als de interface tussen de ontwikkeling van TRUMPF en de 'plasmaprocesontwikkelaars' bij de klanten. De plasmagenerator moet zoveel mogelijk volgens het 'plug and play'-principe in het proces worden geïntegreerd: "De focus ligt op wat de klant wil bereiken. We laten hem zien welke resultaten hij kan bereiken als hij de juiste instellingen kiest", zegt Gajewski terwijl hij door zijn laboratorium met talloze plasmakamers loopt. Hier simuleert zijn team toepassingen uit de hoogtechnologische fabrieken wereldwijd. Aan het einde van elk experiment staat een soort gebruiksaanwijzing: voor krasbestendige smartphoneschermen, innovatieve coatings voor zonnecellen of bijzonder fijne structuren op halfgeleiders.



<p>Een medewerker in het plasmalaboratorium analyseert de processen in de kamers.</p>



<p>Speciale generatoren voor elke toepassing: generatoren voor de halfgeleiderindustrie worden geproduceerd van talloze gedeeltelijk geautomatiseerde componenten.</p>



<p>De kamers in de laboratoria van TRUMPF genereren plasma voor verschillende toepassingen. De kleur van het licht hangt af van het gebruikte gas.</p>

— De krachtpaters van de chipindustrie

Naast het Nederlandse bedrijf ASML levert TRUMPF plasmageneratoren aan andere bekende leveranciers van de halfgeleiderindustrie. Zonder deze generatoren kunnen de modernste geheugen- of AI-chips niet worden geproduceerd. Agata Dul kent de behoeften van de industrie door en door. Samen met haar team bedenkt ze het meest geavanceerde stroomrecept voor het beste plasma. Hoe beter het plasma, hoe meer geleidersporen er op een chip kunnen worden geplaatst en hoe hoger het vermogen. En de generatoren van TRUMPF zijn hiervoor de sleutel. "Op het vlak van zonne-energie moeten we bijzonder snel zijn. In de medische sector speelt kwaliteit de grootste rol. In de halfgeleidermarkt moeten we zowel snel als perfect zijn", zegt Dul. Industrieel gegenereerd plasma zorgt voor een productieomgeving die nauwkeurig kan worden gecontroleerd en waarmee de meest delicate structuren kunnen worden geproduceerd. Perfect om een siliciumwafer om te zetten in verschillende chips met meerdere lagen. "De plasmageneratoren die we hier momenteel produceren, behoren tot de modernste ter wereld", legt de elektrotechnisch ingenieur uit. De generatoren van TRUMPF kunnen de extreem hoge spanning tot 400.000 keer per seconde in- en uitzetten. "Dankzij deze korte, sterke pulsen kunnen fijnere structuren op de halfgeleiders worden afgebeeld. We hebben het hier over het lage nanometerbereik", legt ze uit. Eén nanometer komt overeen met een miljardste deel van een meter. Ter vergelijking: een menselijke haar heeft een diameter van ca. 80.000 nanometer.

» We moeten snel werken en een perfect product afleveren.

Agata Dul, ingenieur en verantwoordelijk voor de productlijn van de hoogspanningsgeneratoren bij TRUMPF in Zielonka



Meer energie van de zon

Meer dan de helft van alle zonnepanelen wereldwijd wordt al geproduceerd met behulp van hoogtechnologische middelen van de [elektronicadivisie van TRUMPF](#). "Generatoren vormen het hart van elk fotovoltaïsch productieproces. Met hun hulp brengen fabrikanten laag na laag op een siliciumwafer aan om beetje bij beetje een zonnecel te maken. Onze generatoren leveren constant de exacte hoeveelheid energie die nodig is om het plasma voor dit proces te produceren", verklaart Jakob Studniarek, Head of Product Line Bipolar van TRUMPF Electronics. Met de plasmageneratoren kan nu een grote sprong op het vlak van efficiëntie worden gemaakt. Dit betekent waarschijnlijk dat zonnepanelen binnenkort een nog belangrijkere rol in de elektriciteitsmix zullen spelen. "We werken momenteel aan de zogenaamde TOPCon-technologie. Hiermee kunnen fabrikanten het rendement van hun cellen verhogen. Omdat deze technologie zelfs bij slecht weer goede resultaten oplevert", legt Studniarek uit. De TOPCon-cel dankt zijn kracht aan een speciaal ontwikkelde plasmakamer die een bijzonder dunne laag industrieel mogelijk maakt. "Vroeger hadden we voor de serieproductie simpelweg niet de technologie om de juiste mix van stroomsterkte, vermogen en spanning te genereren. We waren er vanaf het begin bij met onze plasmageneratoren en gingen de uitdaging aan. En we zijn nu een van de weinige specialisten die dit proces tot in de puntjes beheersen", zegt Studniarek.

**Hoe beter het plasma, hoe meer stroom de zonnecel levert.**

Jakob Studniarek, Head of Product Line Bipolar bij TRUMPF in Zielonka

Groene smeltovens voor de industrie

Van het zonnedak tot de binnenkant van de productiefaciliteit: gas- en oliebranders zorgen voor een verzengende hitte bij de verwerking van cement, staal of glas. Hun bron: fossiele brandstoffen. Gerd Hintz is vastbesloten om dit te veranderen met een transformatie van fossiel naar elektrisch. Elektrificering in de industrie is echter niet zo triviaal als thuis. Bij temperaturen van meer dan 1.000 graden Celsius zijn vermogen en robuustheid van het grootste belang. Samen met het ontwikkelingsteam van TRUMPF Elektronik heeft Gerd Hintz gewerkt aan de ontwikkeling van klimaatvriendelijke procesvoedingen. Het resultaat is een oplossing met thermische plasmabranders die generatoren kunnen opwekken met speciale frequenties afhankelijk van de vereisten en zo fossiele verwarmingsprocessen kunnen vervangen. Vandaag leggen Gerd Hintz en de toepassingsingenieurs van TRUMPF aan potentiële pilotklanten uit welke plasmabrandertechnologie het beste bij hen past, welke frequentie ze nodig hebben en hoe snel de investering kan worden terugverdiend. De trend blijft groeien. Als het aan Gerd Hintz ligt, zal de bron van proceswarmte in de energie-intensieve industrie er in 2030 anders uitzien: groene stroom die een elektrische megavlam genereert.

**De bron van proceswarmte in de energie-intensieve industrie zal er in 2030 anders uitzien.**

Gerd Hintz, Industry Manager Industrial Heating bij TRUMPF in Freiburg



CATHARINA DAUM
TRUMPF MEDIA RELATIONS, PERSCONTACT

