



In 2004 bestaat Bradford Engineering twintig jaren. In die relatief korte periode is een leidende marktpositie in de ruimtevaart verworven, eerst als wereldleider in ruimtevaart glovebox technologie en nu ook als componenten- en systeemleverancier voor thermische- en voortstuwingsystemen. Het bedrijf kan naast ESA en NASA ook alle Europese, vele Amerikaanse en zelfs enige Japanse hoofdaannemers tot de vaste klanten rekenen. Toch vindt het bedrijf zijn herkomst niet in de ruimtevaart, maar in de nucleaire industrie.

De nadruk van de activiteiten in de eerste jaren van het in het Brabantse Putte gevestigde Bradford lagen op projecten gerelateerd aan nucleaire kweekreactoren, zoals onder andere Kalkar in Duitsland. De twaalf werknemers hanteerden een veelal pragmatische aanpak om oplossingen te vinden en uit te werken voor een breed spectrum van technische problemen en uitdagingen, waarbij ook zelfs de directeur en oprichter van het bedrijf niet schroomde om zijn handen vuil te maken. Veel projecten hadden betrekking op componenten zoals regelkleppen en asafdichtingen in de met natrium gevulde koelcircuits van de kweekreactoren.

De eerste stappen in de ruimtevaart

Mede door het ongeluk in Chernobyl in april 1986 keerde de publieke opinie zich tegen kernenergie en begon Bradford zijn werkgebied te verleggen. De zoektocht naar

uitdagingen en projecten met soortgelijke kwaliteitseisen als in de nucleaire industrie gebruikelijk zijn, leidde uiteindelijk als bijna vanzelfsprekend tot de eerste contacten in de Europese ruimtevaart.

Een van de eerste activiteiten in de ruimtevaart betrof de ontwikkeling van een microscoop die in combinatie met een bestaande glovebox tijdens de *International Microgravity Laboratory-1* Spacelab vlucht in 1992 gebruikt werd. Met deze ervaring bouwde Bradford begin jaren negentig een meer geavanceerde glovebox voor het Europese Spacelab. Deze glovebox vloog voor het eerst in 1992 tijdens de USML-1 missie. Later werd deze glovebox vergroot en vloog voor een tweede missie in Spacelab tijdens een shuttlevlucht in 1995.

Inmiddels was de ontwikkeling van de Mid-deck Glovebox (MGBX) gestart, welke zowel in Spacelab, het *middeck* van de spaceshuttle, aan boord van de Mir en in het Express rek in het ISS geplaatst kan worden. Begin 1996



De Avionics Air Assembly met links de warmtewisselaar en rechts de toerengedreide ventilator. [Bradford Engineering B.V.]

De Life Sciences Glovebox zal straks samen met de grote centrifuge aan boord van het ISS worden gebruikt.
[Bradford Engineering B.V.]



vloog de MGBX voor het eerst en later zouden de MGBX boxen nog vijf maal met de shuttle de ruimte in gaan. Tussen 1996 en 1998 werd een MGBX glovebox zelfs meer dan twee jaar gebruikt door Amerikaanse gastruimtevaarders aan boord van het ruimtestation Mir.

In 1994 werden de componenten en (sub-) systeemprojecten geconcentreerd in een nieuwe divisie binnen Bradford. Hierin werden nieuwe component technologieën ontwikkeld, die als basis voor diverse thermische- en voortstuwingsystemen moesten gaan dienen. Hiertoe werd de vanuit de nucleaire tijd opgedane kennis op het gebied van roterende machines en spindels verder uitgebreid met nieuwe ontwikkelingen zoals zeer nauwkeurige druk- en stroommetingen evenals innovatieve methodieken om brandstofniveaus te meten (*level gauging technology*). Een voorbeeld van een toepassing van deze basistechnologieën in een thermische toepassing, is onder andere het *Avionics Air Assembly* programma. Dit zijn ventilator en warmtewisselaar combinaties die als standaarduitrusting in systeemrekken aan boord van het internationale ruimtestation gebruikt worden. Ook werden regelkleppen voor diverse ruimtevaartprojecten geleverd, zoals voor het Amerikaans/Europese zonneobservatorium SOHO om de resterende lucht tus-

sen de diverse optica in het meetinstrument gecontroleerd te laten ventileren tijdens de ingebruikname van de satelliet. Drukopnemers worden momenteel als standaard (Europees) apparatuur aan diverse klanten geleverd. Ook ontwikkelde Bradford eind jaren negentig expertise op het gebied van koudgasvoortstuwingsystemen. Specifieke voorbeelden uit deze periode zijn de systemen ontwikkeld voor de STRV-1C/1D en de in 2004 te lanceren Rosetta komeetsonde.

Verhuizing en verdere groei

In 1997 groeide Bradford letterlijk uit zijn jasje en verhuisde het bedrijf naar een nieuw pand in Heerle, tussen Bergen op Zoom en Roosendaal. Hier kon men zich concentreren op aan het International Space Station gerelateerde projecten. Hier gaat de aandacht voornamelijk uit naar wetenschappelijke instrumenten die voor een breed scala van experimenten kunnen worden ingezet. Bovendien hebben die instrumenten een hoge betrouwbaarheid in verband met de veel langere levens- en gebruiksduur aan boord van een permanent bewoond ruimtestation dan gedurende een relatief korte shuttlevlucht. Bradford is op deze ontwikkeling ingesprongen en heeft voor bijna alle partners in dit internationale project (de Verenigde Staten, Europa en Japan) glovebox faciliteiten gebouwd of zal dat als nog doen.

Alle glovebox activiteiten worden momenteel gebundeld in de *microgravity* divisie binnen Bradford, die ook verantwoordelijk is voor andere wetenschappelijke instrumenten. Zo vloog in januari 2003 aan boord van de spaceshuttle het Biopack instrument, een combinatie van koeler, vriezer en incubator met centrifuges.

Ook in de componentendivisie gingen de ontwikkelingen door waarbij het reeds ontwikkelde scala aan producten als uitgangsbasis kon dienen voor complexere systemen. Zo ontwikkelt men momenteel het Xenon regelsysteem van de ionenaandrijving voor GOCE, een Europese satelliet die het zwaartekrachtveld en de oceaanstromingen nauwkeurig in kaart gaat brengen. In dit technisch zeer uitdagende project worden

Een glovebox stelt de astronaut-wetenschapper in staat om experimenten uit te voeren in een van de omgeving geïsoleerd werkvolume. Zo kan het experiment worden uitgevoerd onder thermisch stabielere omstandigheden en kan voorkomen worden dat eventueel gegenereerde schadelijke stoffen ongefilterd in het leefmilieu van de astronauten terecht komen. Meer informatie over gloveboxen kan worden gevonden in het *Microgravity Science Glovebox* artikel in het december 2002 nummer van Ruimtevaart.

zowel de kennis betreffende gasdynamica als het verzwakken van eventuele verstoringen van het microzwaartekrachtmilieu aan boord van de satelliet gebundeld. Een ander voorbeeld is de ontwikkeling van ammoniakpompen en regelventielen voor de koeling van nieuwe generaties telecommunicatiesatellieten, waarbij een lange levensduur en betrouwbaarheid een belangrijke rol spelen. Naast deze systeemprojecten wordt de basis componentenreeks continu uitgebreid en verstevigt Bradford hiermee haar internationale positie als componenten- en systeemleverancier.

Als spin-off van de voor ESA ontwikkelde Biological Glovebox heeft Bradford een compacte en effectieve sterilisatiemethode ontwikkeld waarvoor het bedrijf in 2001 de *Brabantse Innovatie Award* won. Dit innovatieve product zal binnen afzienbare tijd op de medische markt worden geïntroduceerd.

Het oog op de toekomst

2002 was een turbulent jaar voor Bradford waarin veel veranderingen plaatsvonden. Een van de meest significante gebeurtenissen was de pensionering van de oprichter en directeur E. Voeten die het stokje definitief doorgaf aan een nieuwe generatie. Kort daarvoor was een compleet nieuw kantorengebouw opgeleverd en ook werd een grote nieuwe *clean room* in gebruik genomen. Met deze nieuwe faciliteiten is Bradford goed voorbereid op de toekomst, en kan het een goede rol spelen in de ruimtevaartindustrie, waarbij adequate technologie ontwikkeling de hoofdrol zal blijven om kwaliteitsproducten in een kostenefficiënte oplossing aan klanten te kunnen presenteren.



Nauwkeurige calibratie van een serie druk opnemers voor de Planck satelliet.
[Bradford Engineering BV]