

**CONTACT**

Henrik Flaske

Phone +49 351 2586 308

henrik.flaske@fep.fraunhofer.de

SYSTEME

Am Anfang stehen die technologische Idee und der Wille, unseren Kunden eine maßgeschneiderte Lösung zu offerieren. Begleitet von kundenspezifischen Anforderungen hinsichtlich vorhandener bzw. neu zu entwickelnder Anlagentechnik und unter Berücksichtigung einer bei der Technologieeinführung einzuhaltenden, notwendigen Kosteneffizienz werden vom Bereich Systeme in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden Aufgabenstellungen zur Entwicklung und Fertigung von meist nicht am Markt erhältlichen prozesstechnischen Baugruppen bearbeitet. Wir sind in der Lage, die komplette Wertschöpfungskette von der Idee, über die Konzeption und Entwicklung, bis hin zur Realisierung von Prototypen bzw. des fertigen Produktes im Auftrag unserer Kunden abzubilden.

Zum Entwicklungsportfolio unserer technologischen Schlüsselkomponenten gehören neben verschiedenartigen Plasmaquellen, wie Rundmagnetrons (DRM), Rechteckmagnetrons (RM, DMS), Plasmaätzern und Volumenplasmaquellen (LAVOPLAS), auch unterschiedliche Ausführungen von Elektronenstrahlquellen, wie Verdampferkanonen (ERIC), Schweißkanonen (CTW), Scanner, Bandstrahler und auch plasmabasierte Elektronenstrahlquellen (CCGD). Langjährige Entwicklungserfahrungen im Bereich Substrathandling, Substrattransport, In-situ-Messvorrichtungen und spezifische Verdampfungstiegel ergänzen unsere Kompetenz. Wir unterstützen Entscheidungen unserer Kunden durch die Erarbeitung von Machbarkeitsstudien und durch die Mitarbeit bei der Erstellung von Anlagenkonzeptionen. Um das optimale technologische Ergebnis zu erzielen, bieten wir unseren Kunden im Rahmen von integrierten Technologiepaketen – Integrated Packages – speziell auf unsere Plasmaquellen abgestimmte technologische Stromversorgungen und zugehörige analoge bzw. digitale Steuer- und Regelungstechnik an. Diese elektrische Gerätetechnik wird ebenso im Institut entwickelt und gefertigt, wie auch die für die Fokussierung,

Zentrierung und Ablenkung von Elektronenstrahlquellen notwendige elektronenoptische Gerätetechnik. Besonders hervorzuheben ist dabei der neu entwickelte digitale Ablenkverstärker DAV 20, welcher einen Elektronenstrahl mit einem Frequenzwinkelprodukt $20 \text{ kHz} \times 45^\circ$ ablenken kann.

Die Fähigkeit, unsere Kunden mit kompletten integrierten Technologiepaketen bedienen zu können, wird nicht zuletzt auch durch unseren leistungsfähigen Musterbau unterstützt, welcher mit einer beispielhaften Fertigungstiefe, mit spezifischen Kompetenzen auf dem Gebiet Vakuumlöten und ausgeprägten Kompetenzen bei der Verarbeitung von Sondermaterialien, wie Keramik, Molybdän, Wolfram, Titan, sowie durch langjährige Erfahrungen bei der Montage von Baugruppen aus der Hochvakuumanwendung zum Projekterfolg und somit zur Kundenzufriedenheit beiträgt.

Im Geschäftsjahr 2017 wurde die Leistungsfähigkeit des Systembaus nicht zuletzt durch die Entwicklung und den Bau von zwei hochautomatisierten Saatgutbehandlungsanlagen (ISABEL) unter Beweis gestellt. Diese „Integrated Packages“ sind als mobile Anlagen für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Produktion konzipiert und können 25 bis 30 t/h Saatgut behandeln. Die Saatgutbehandlung mit niederenergetischen Elektronen ist eine umweltschonende Technologie, bei der durch gezielte Keimabtötung auf bzw. in der Samenschale das Saatgut von Pathogenen befreit, der Samenembryo aber durch exakte Berechnung und Einstellung der Elektroneneindringtiefe nicht beeinflusst wird. Diese physikalische Beizmethode sichert die gesunde Keimung des Saatgutes, ohne Schadstoffe in Boden oder Grundwasser einzutragen und vermeidet die Ausbildung von Resistenzen. Der Einsatz dieser innovativen Technologie stellt somit eine ressourcenschonende Alternative zur chemischen Beizung von Saatgut dar.

SYSTEMS

In the beginning, there is the technological idea and the desire to offer our clients a tailored solution. The Systems division addresses problems of development and fabrication of component groups required for technical processes that are usually not available in the marketplace. In doing so, client requirements for equipment technology that is either extant or in need of being developed are taken into account in close cooperation with the client, as is the necessary internal cost efficiency that must be considered when introducing new technology. We are able to conceptualize and portray the entire value-added chain – from the idea, through design, development, and prototyping or fabricating the product on behalf of our clients.

In addition to various plasma sources like double-ring magnetrons (DRM), rectangular magnetrons (RM), dual magnetron sputtering (DMS), plasma etchers, large-volume plasma sources (LAVOPLAS), the hardware and knowledge base of our development portfolio for key technological components includes different types of electron beam sources such as evaporative guns (evaporative reactive ion coating/ERIC), welding guns (CTW), scanners, linear aperture, and also plasma-based electron beam sources (cold-cathode glow discharge/CCGD). Years of development experience in the area of substrate handling and transport, in-situ measurement equipment, and specific types of evaporation crucibles complete our expertise. We assist our clients in their decisions making by preparing feasibility studies and working with them on the creation of installation designs. As part of our Integrated Technology packages, we offer our clients high-tech power supplies matched to our plasma sources and the accompanying analog or digital regulation and control engineering to achieve the optimum technological outcome. This electrical engineering is similarly developed and device fabricated within the Institute, just

as with the electro-optical device engineering necessary for focusing, centering, and deflecting electron beam sources. Of particular note is the newly developed DAV 20 digital deflection amplifier that can deflect an electron beam with an angle-bandwidth product of $45^\circ \times 20 \text{ kHz}$.

The ability to serve our customers via complete Integrated Technology packages is also aided last but not least by our capable prototyping that contributes to a project's success and to customer satisfaction through exemplary depth in fabrication techniques. We offer specific expertise in the area of vacuum soldering and outstanding expertise in working with specialized materials such as ceramics, molybdenum, tungsten, and titanium, as well as years of experience with the assembly of component groups in high-vacuum applications.

In fiscal year 2017, the performance of the system construction was proven not least by the development and construction of two highly automated seed treatment plants (ISABEL). These „Integrated Packages“ are designed as mobile systems for use in agricultural production and can treat 25 to 30 t/h of seed. Seed treatment with low-energy electrons is an environmentally friendly technology, in which the seeds are cleared of pathogens by targeted germ killing on or in the seed coat, but the seed embryo is not influenced by exact calculation and adjustment of the electron penetration depth. This physical pickling method ensures the healthy germination of the seeds without introducing pollutants into soil or groundwater and avoids the formation of resistance. The use of this innovative technology thus represents a resource-saving alternative to the chemical dressing of seeds.