

Protron Mikrotechnik GmbH

Dr. Ralf Höper
Universitätsallee 5
28359 Bremen
Tel.: 0421 223-4818
Fax: 0421 223-4820
E-Mail: hoeper@protron-mikrotechnik.de

Branche: Design, Herstellung und Vertrieb mikrosystem-technischer Produkte und Komponenten

Schwerpunkt im Projekt: Herstellung von Teststrukturen aus Silizium / Glas-Verbunden

Pointe GmbH

Marc Begemann
Bruchweg 5
32699 Extertal
Tel.: 05262 995-968
Fax: 05262 995-973
E-Mail: info@pointe-online.de

Branche: Entwicklung, Produktion und Vertrieb von technischen Form- und Funktionsteilen, Beratungsdienstleistungen im Bereich der Mikrotechnik

Schwerpunkt im Projekt: Herstellung von Teststrukturen mit unterschiedlichen Dimensionen

STEAG microParts GmbH

Dr. Holger Reinecke
Hauert 7
44227 Dortmund
Tel.: 0231 9799-126
Fax: 0231 9799-100
E-Mail: holger.reinecke@microparts.de

Branche: Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Mikrosystemtechnik-Produkten

Schwerpunkt im Projekt: Herstellung von mikrofluidischen Teststrukturen, Komponente für Blutbild-Bestimmung

VDG - Von der Goltz GmbH medizinische Forschung und Entwicklung

Volker von der Goltz
Michael-Haydn-Weg 1
83370 Seeon
Tel.: 08624 2253
Fax: 08624 926
E-Mail: VDG-vonderGoltz@t-online.de

Branche: Entwicklung im Bereich der Blutplättchen-Diagnostik

Schwerpunkt im Projekt: Einfluss von Oberflächen auf die primäre Hämostase

Innenbehandlung mit Atmosphärendruck-Plasmen - ein innovatives Fertigungsverfahren für Mikrofluidik-Produkte (MikroPlas)

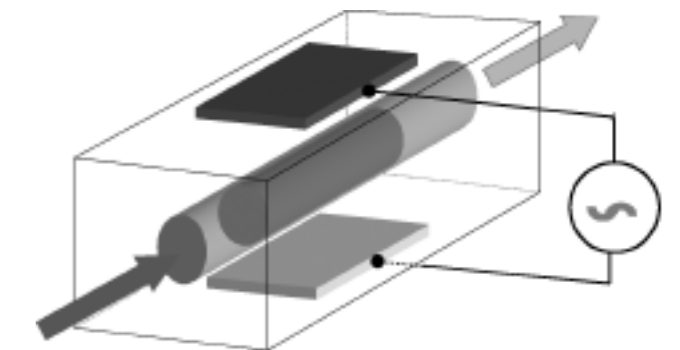
Das Projekt

Die Partner im Projekt MikroPlas entwickeln ein neues Fertigungsverfahren für Mikrofluidik-Komponenten. Kern des Entwicklungsprojektes ist die Innenbehandlung bereits „gedeckelter“ Mikrofluidik-Komponenten mit Atmosphärendruck-Plasmen. Dieses Verfahren wird es möglich machen, auf kostengünstige Weise innere Oberflächen von Mikrofluidik-Produkten so zu modifizieren oder zu beschichten, dass diese Produkte neuartige, bisher nicht oder nur aufwändig zu realisierende Eigenschaften erhalten, die ihre Gebrauchseigenschaften entscheidend verbessern und neue Einsatzbereiche erschließen helfen.

Mikrofluidik ist ein heute rasch an Bedeutung gewinnendes Gebiet der Mikrosystemtechnik, das sich mit der Handhabung geringster Volumina von Fluiden (Flüssigkeiten oder Gasen) befasst. Mikrofluidische Komponenten werden heute in einigen der am schnellsten wachsenden Industrien eingesetzt, etwa in der medizinischen Diagnostik (Analyse von DNA und Proteinen) und Therapie (z.B. bei implantierbaren drug delivery systems), der Wirkstoffforschung (Entwicklung neuer Medikamente), Chemie (Mikroreaktoren, -dosiersysteme, -ventile), Umweltanalytik und Informationstechnik (Tintenstrahl-Drucker).

Für viele der genannten Anwendungen ist - besonders wenn die mikrofluidische Komponente als Verbrauchsmaterial genutzt wird - die preisgünstige Herstellung großer Stückzahlen unerlässlich. Hier ist Kunststoff der ideale Werkstoff, da Spritzgießen und Prägen zur Massenfertigung von Kunststoffteilen mittlerweile etablierte Verfahren sind und sich auch zur Mikrostrukturierung eignen. Allerdings verfügen die verwendeten Kunststoffe praktisch nie über eine für die Anwendung optimale Oberfläche. Zur Erzielung der gewünschten Oberflächeneigenschaften sind

von vielen Firmen bereits Untersuchungen zum Einsatz von Niederdruck-Plasmen angestellt worden. Konventionelle Niederdruck-Plasmaverfahren bieten ein großes Repertoire an Oberflächenbehandlungs- und beschichtungsverfahren, sind aber für Mikrofluidik-Komponenten im Allgemeinen nicht einsetzbar. Grund: Sie sind wegen der hohen Investitions- und Betriebskosten besonders für Verbrauchsmaterialien zu teuer und lassen sich nur schwer in einen Produktionsablauf integrieren. Aus physikalischen Gründen ist mit Niederdruck-Plasmen eine echte Innenbehandlung oder -beschichtung in kleinen Dimensionen kaum möglich und die eigentlich wünschenswerte Behandlung bereits „gedeckelter“, nach außen also weitgehend abgeschlossener Komponenten ist ganz ausgeschlossen.



Prinzip der Innenbehandlung einer Mikrofluidik-Komponente durch ein Atmosphärendruck-Plasma

Die Abbildung zeigt, wie das neue Fertigungsverfahren im Prinzip arbeitet: Durch außen angelegte Elektroden wird in der Komponente ein elektrisches Feld angelegt, das im Inneren eines Hohlraumes eine Gasentladung (Plasma) anregt. Bei Zufuhr eines geeigneten Reaktivgases wird durch diese Entladung eine Modifizierung (z.B. Beschichtung, Oxydation oder chemische Funktionalisierung) der inneren Oberfläche des Hohlraums erreicht. Durch diese Modifizierung wird der Oberfläche die gewünschte Eigenschaft (Hydrophilie oder Hydrophobie, Verstärkung oder Reduktion der Adsorption von Molekülen, etc.) verliehen. Diese Eigenschaft kann auch, falls erforderlich, räumlich selektiv nur an bestimmten Stellen einer Mikrofluidik-Komponente erzeugt werden.

Da das neue Verfahren bei Atmosphärendruck arbeitet, sind gegenüber der bisherigen Technik erheblich reduzierte Investitions- und Betriebskosten für seinen Einsatz zu erwarten. Gleichzeitig werden neuartige Produkte und Dienstleistungen ermöglicht.

Die Kooperation

Das InnoNet-Verbundprojekt vereinigt acht große und mittelständische Unternehmen aus verschiedenen Branchen, darunter auch miteinander im Wettbewerb stehende Firmen, und zwei Forschungseinrichtungen mit Sitz in Braunschweig: Das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) befasst sich vorwiegend mit der plasmagestützten Beschichtung von Oberflächen und kooperiert auf dem Gebiet der Atmosphärendruck-Plasmen bereits seit mehreren Jahren interdisziplinär mit dem Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen der TU Braunschweig (IHTEE).

Auch zwei der mittelständischen Firmen, die Anlagenhersteller SOFTAL electronic GmbH in Hamburg und Roth & Rau AG im sächsischen Wüstenbrand, haben bereits langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Plasmatechnik bzw. der Atmosphärendruck-Plasmen.

Mit den Unternehmen Infineon Technologies AG, STEAG microParts GmbH und Greiner BioOne GmbH umfasst das Verbundprojekt drei Partner, die sich bereits seit längerer Zeit mit der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von Produkten der Mikrostrukturtechnik befassen und die mit ihren Produkten grobenteils den selben Kundenkreis adressieren. Bei den Firmen Protron Mikrotechnik GmbH in Bremen und Pointe GmbH in Extertal handelt es sich um erst vor wenigen Jahren gegründete Unternehmen. Protron entwirft, produziert und vermarktet Mikrosystemkomponenten für verschiedene Anwendungen, darunter auch Formteile, die aus Silizium gefertigt werden und bei Pointe als Werkzeuge für das Spritzgießen von Kunststoffteilen mit Mikrostrukturen eingesetzt werden. Die Firma VDG - Von der Goltz GmbH medizinische Forschung und Entwicklung hat einen empfindlichen mikrofluidischen Biosensor für Blutuntersuchungen entwickelt.

Durch die Vielzahl der im Projekt vertretenen Firmen ist gewährleistet, dass das neue Fertigungsverfahren in großer Breite auf seine Leistungsfähigkeit erforscht werden kann. Da viele Hersteller von Mikrofluidiksystemen an dem Vorhaben beteiligt sind, ist gewährleistet, dass verschiedenste Oberflächenfunktionen im Projekt evaluiert werden können, so dass im Erfolgsfall ein erhebliches Anwendungspotenzial erschlossen wird. Die Anlagenhersteller werden gewährleisten, dass die technische Anschlussfähigkeit für das Projekt gegeben ist, also im Bedarfsfall die erforderliche Anlagentechnik in kurzer Zeit zur Verfügung stehen kann.

Die Perspektiven

Das InnoNet-Projekt MikroPlas ist grundsätzlich offen für weitere Kooperationen, wenn dabei die Interessen der Firmen, die das Vorhaben bereits mit Barleistungen und FuE-Beiträgen unterstützen, und die Interessen der beteiligten Institute gewahrt bleiben. Eine künftige Erweiterung des Netzwerks könnte zum Beispiel in Richtung der Mikroreaktionstechnik oder der Informationstechnik (Tintenstrahldrucker, Schreibgeräte) geschehen, ohne dass Interessen der bisher beteiligten Partner voraussehbar berührt wären.

Den beteiligten Herstellern von Mikrofluidik-Komponenten bietet das Netzwerk die Chance, sich mit jeweils relativ geringem eigenen Aufwand eine neue Produktionstechnik zu erschließen, die es erlaubt, Produktionskosten zu verringern oder neuartige Produkte überhaupt fertigen zu können. Für die Anbieter von Anlagen und Geräten bzw. von Dienstleistungen wird ein neuer Markt erschlossen.

Das Projekt im Überblick

Innenbehandlung mit Atmosphärendruck-Plasmen - ein innovatives Fertigungsverfahren für Mikrofluidik-Produkte (MikroPlas)

Technologiefeld: Mikrosystemtechnik / Mikrofluidik / Plasmatechnik

Laufzeit: 01.03.2004 bis 28.02.2007

Projektkosten: 1.059.655 Euro

Fördersumme: 624.027 Euro

Projektpartner **Forschung**

Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST)

(Koordination)

Bienroder Weg 54E

38108 Braunschweig

Prof. Dr. Claus-Peter Klages

Tel.: 0531 2155-510

Fax: 0531 2155-901

E-Mail: klages@ist.fhg.de

Dipl.-Phys. Marko Eichler

Tel.: 0531/2155-636

E-Mail: eichler@ist.fhg.de

Schwerpunkt im Projekt: Schicht- und Prozessentwicklung

Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen der TU Braunschweig (IHTEE)

Schleinitzstraße 23 / 23a

38106 Braunschweig

Prof. Dr.-Ing. Manfred Lindmayer

Tel.: 0531 391-7700

Fax: 0531 391-5830

E-Mail: m.lindmayer@tu-bs.de

Prof. Dr.-Ing. Michael Kurrat

Tel.: 0531/391-7735

E-Mail: m.kurrat@tu-bs.de

Schwerpunkt im Projekt: Elektrische Speisung der Atmosphärendruck-Plasmen

Projektpartner **Industrie**

Infineon Technologie AG

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München

Dr. Stephan Dertinger

Tel.: 089 234-55215

Fax: 089 234-723924

E-Mail: stephan.dertinger@infineon.com

Dr. Volker Lehmann

Tel.: 089/234-42656

Fax: 089/234-9556921

E-Mail: volker.lehmann@infineon.com

Branche: Systeme (Instrumente, Verbrauchsmaterialien) für die Biotechnologie

Schwerpunkt im Projekt: Mikrofluidik-Komponente für die Immobilisierung von Biomolekülen

Greiner Bio-One GmbH

Dr. Norbert Gottschlich

Maybachstraße 2

72636 Frickenhausen

Tel.: 07022 948-419

Fax: 07022 948-444

E-Mail: N.Gottschlich@greinerbioone.com

Branche: Herstellung und Vertrieb von Kunststoffprodukten

Schwerpunkt im Projekt: Mikrofluidik-Komponente für die Kapillar-Elektrophorese

Roth & Rau AG

Dr. Bernd Rau

Gewerbering 10

09358 Wüstenbrand

Tel.: 03723 4988-77

Fax: 03723 4988-25

E-Mail: bernd.rau@roth-rau.de

Branche: Herstellung von Anlagen und Systemen für Plasma-Oberflächenbehandlung, Automatisierungstechnik

Schwerpunkt im Projekt: Design für das Handling von Mikrofluidik-Komponenten

SOFTAL electronic GmbH

Dipl.-Phys. Eckhard Prinz

König-Georg-Stieg 1

21107 Hamburg

Tel.: 040 75308-111

Fax: 040 75308-119

E-Mail: gl@softal.de

Branche: Anlagen für Atmosphärendruck-Plasma

Schwerpunkt im Projekt: Generatortechnik