

Vier Wege zum Upscaling der Produktion

*english version below



- [Kontinuierlich fertigen: Rolle-zu-Rolle-Prozesse für die Brennstoffzellenfertigung](#)
- [Weniger manuelle Prozessschritte: Automatisierte Handhabung von Wafer-Level-Optiken](#)
- [Schneller Messen: Höhere Prozessgeschwindigkeit durch neue Scannertechnologie](#)
- [Technologiepartnerschaften: Wertvolle Ergänzung bei der Anlagenautomatisierung](#)
- [Veranstaltungen und Messen – Hier treffen Sie uns!](#)
- [English Version](#)

Liebe Leserin, lieber Leser,

Kosten, Qualität und Zeitdruck sind nach wie vor die ausschlaggebenden Größen in der Produktion. Hinzu kommen Trends, Kundenwünsche, regulatorische Auflagen und Unsicherheiten in den Märkten, die gleichermaßen Nachhaltigkeit und Krisenfestigkeit zum Ziel haben. Wer hier als Unternehmen nicht mitgeht und seine Produktion immer weiter optimiert, wird rasch abgehängt.

Wie es gelingen kann, hochwertige Produkte in kurzer Zeit dennoch kostengünstig und gleichzeitig nachhaltig herzustellen, zeigt unser heutiger Newsletter anhand von vier Beispielen aus unserer Projektarbeit.

Lassen Sie sich mitnehmen in die Welt der Wasserstoffproduktion, die Serienfertigung hochpräziser optischer Elemente oder in die automatisierte Zellproduktion für die Medizin und Biotechnologie. Und erfahren Sie, welche Konzepte zur Skalierung der Produktion wir mit Blick auf die zukünftige Nachhaltigkeit und Resilienz für verschiedene Anwendungsbeispiele bereithalten.

Wenn Sie neugierig sind, wie wir solche und ähnliche Ideen auch in Ihre Produktion einbringen können, sprechen Sie uns gerne an!

Empfehlen Sie uns gerne weiter!

Möchten Sie einer Kollegin oder einem Freund den Newsletter weiterempfehlen? Dann klicken Sie auf den folgenden Button und geben Sie den Namen und die E-Mail-Adresse ein. Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

NEWSLETTER WEITEREMPFEHLEN

Welche Themen interessieren Sie besonders?

Geben Sie in dem vorausgefüllten Formular Ihre Interessengebiete an, damit wir Ihnen die passenden Inhalte zusenden können. Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

INTERESSENGEBIETE AUSWÄHLEN

Aus der Forschung

Kontinuierlich fertigen: Rolle-zu-Rolle-Prozesse für die Brennstoffzellenfertigung

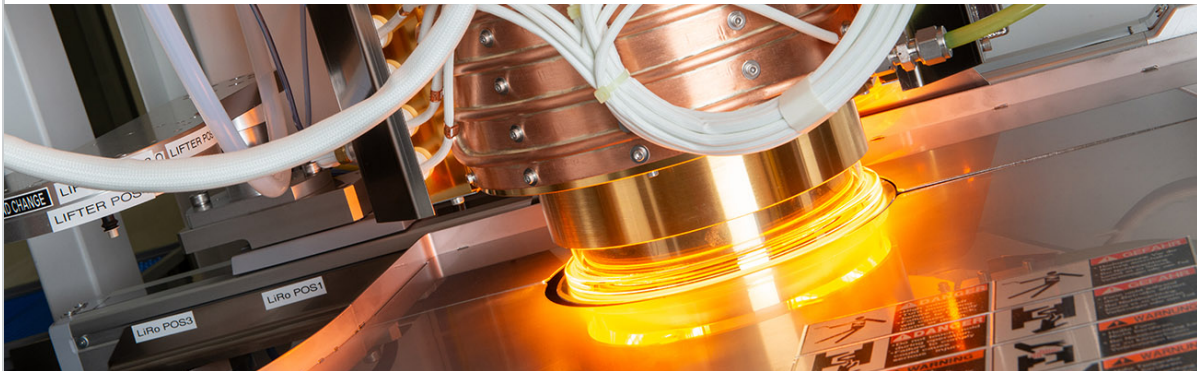


Funktioniert die Mobilitätswende hin zum Fahren mit grünem Wasserstoff? Ein entscheidender Faktor des Richtungswechsels ist mit steigendem Bedarf Komponenten und Bauteile der Wasserstofftechnologien in ausreichender Stückzahl zu produzieren – und das kostengünstig und schnell.

Eines dieser Komponenten ist die Bipolarplatte, die aufeinandergestapelt in Brennstoff-zellen- und Elektrolyseure-Stacks sitzt. In einem Stack liegen 400 Bipolarplatten die wiederum aus jeweils zwei Halbschalen bestehen. Gehen wir davon aus, dass 1000 Wasserstoff-Automobile pro Tag ein Werk verlassen, sind 800 000 Halbschalen verbaut. Hochgerechnet auf ein Jahr ist das ein Produktionsbedarf von fast 300 Millionen Halbschalen pro Werk, die alle mit hoher Formgenauigkeit und niedrigen Toleranzen gefertigt werden müssen.

Der diskrete Umformprozess ist bis heute State-of-the-Art in der industriellen Fertigung von Bipolarplatten. Wir entwickeln darüber hinaus einen kontinuierlichen Prozess von Rolle zu Rolle. Unabhängig von der jeweiligen Anwendung bieten sich Rolle-zu-Rolle-Prozesse immer dann an, wenn Bauteile schnell und kostengünstig gefertigt werden müssen und ein hoher Durchsatz gefordert ist: Für Beleuchtungsanwendungen bringen wir auf unserer Rolle-zu-Rolle-Anlage spezielle Mikrostrukturen in transparente Kunststoffolie ein. Für elektronische Bauteile werden Leiterbahnen gedruckt und Elektroden kontinuierlich platziert. Für Bipolarplatten formen wir Metallfolien zwischen Rollen und Walzen um.

Als Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Industrieprojekte haben wir die Rolle-zu-Rolle-Prozesse über die Jahre laufend weiterentwickelt und für neue Produkte und Technologien validiert. So ist ein kompletter Sondermaschinenbaukasten entstanden, der Module flexibel kombinierbar macht. Sie möchten mehr über die kontinuierliche Fertigung erfahren? Dann entdecken Sie unser gesamtes Portfolio auf unserer Website.



Weniger manuelle Prozessschritte: Automatisierte Handhabung von Wafer-Level-Optiken

Wir haben unseren Maschinenpark um eine Anlage eines japanischen Herstellers zum automatisierten Umformen hochpräziser optischer Glaskomponenten erweitert. Unser Ziel: Ein reibungsloser Übergang zur Massenproduktion bei der Kleinserienfertigung von Optiken auf Wafer-Level.

»Bisher mussten wir die Optiken nach der Umformung manuell aus der Anlage entnehmen und neue nachlegen. Dadurch waren wir auf die Prototypenfertigung in kleinen Stückzahlen beschränkt«, sagt Marcel Friedrichs, der bei uns die Forschungsarbeiten zur Glasumformung leitet. Die neue Anlage hingegen verfügt über einen integrierten Autoloader, der eine weitgehend automatisierte Produktion ohne manuelle Eingriffe erlaubt. Dadurch können jetzt Kleinserien bis zu 100 Optiken pro Stunde hochpräzise umgeformt werden.

Optikfertigung binnen 48 Stunden

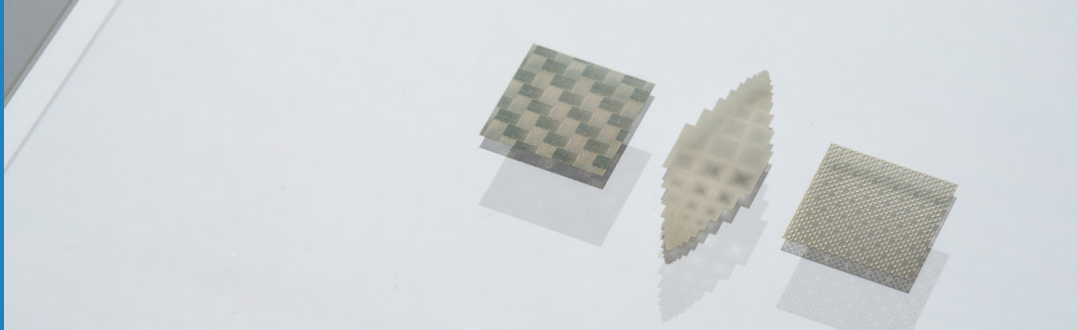
Die neue Anlage kommt unter anderem im derzeit laufenden Forschungsprojekt »Optics48« zum Einsatz. Da die Herstellung komplexer Glasoptiken, wie sie in Kameras, Sensoren oder medizinischen Geräten zu finden sind, mit mehreren Wochen unwirtschaftlich lange dauert, entwickeln wir gemeinsam mit Partnern eine neue Technologiekette, die dies deutlich beschleunigen.

Reibungsloser Übergang zur Massenproduktion

Erste Tests zeigen: Dank der neuen Umformanlage und der neuen digitalen Fertigungstechnologien können selbst hochkomplexe Optiken künftig in nur wenigen Tagen hergestellt werden. Darüber hinaus lassen sich in der besonders großen Prozesskammer auch große Einzeloptiken mit einem Durchmesser bis zu 150 Millimetern herstellen. Möchten Sie mehr dazu erfahren? Melden Sie sich bei [Marcel Friedrichs](#)!

MEHR ÜBER AUTOMATISIERTE SERIENPRODUKTION

Schneller Messen: Höhere Prozessgeschwindigkeit durch neue Scannertechnologie



Für hochwertiges Kfz-Interieur wie Mittelkonsolen, Rückspiegel, Türelemente und Tachoeinheiten wird bevorzugt Dünnglas verwendet. Bei mehr als 50 Prozent aller Dünnglasbauteile für die Automobilbranche werden die Glasoberflächen strukturiert, um die Haptik aufzuwerten oder Oberflächen mit wasserabweisenden oder reflexionsmindernden Eigenschaften zu gestalten. Dafür kommen heute vor allem zwei Verfahren zum Einsatz: Die chemische Strukturierung und die replikative Abformung. Die erste der beiden Methoden erfordert in der Regel jedoch umweltschädliche Ätzmittel, die zweite ist aufgrund der hohen Prozesstemperaturen relativ energieintensiv.

Neue Prozesskette schont Umwelt und Geldbeutel

Statt die bestehenden Prozesse zu optimieren, setzen wir in unserer Forschung auf neue Technologien: Im Forschungsprojekt »EffF3D« arbeiten wir gemeinsam mit Partnern an einer neuen Prozesskette für die effiziente Herstellung von funktionalisiertem Dünnglas. Zunächst werden Mikro- oder Nanostrukturen in die Oberflächen eines zweidimensionalen Glasrohlings eingebracht. Anschließend wird das Glas mittels nicht-isothermer Umformung in die gewünschte Form gebracht. So können CO₂-Emissionen um mehr als 60 Prozent gesenkt und der Energieverbrauch reduziert werden. Darüber hinaus verzichten wir auf umweltschädliche Chemikalien und sparen zusätzlich rund 50 Prozent der Kosten herkömmlicher Methoden ein.

Polygonscanner steigert die Prozessgeschwindigkeit beim Strukturieren auf 100 Meter pro Sekunde

Um die Oberflächenfunktionalisierung zu beschleunigen, nutzt das Team in den kommenden Versuchsreihen einen hochmodernen Polygonscanner. Dieser beschleunigt die Prozessgeschwindigkeit von vier Meter pro Sekunde auf bis zu 100 Metern pro Sekunde. Der Scanner wird in einen speziell konzipierten Maschinenaufbau integriert, um künftig auch große Bauteile wie Kegelrollenlager für Windkraftwerke mit Oberflächenstrukturen zu versehen.

Möchten Sie mehr erfahren? Bitte kontaktieren Sie [Martin Kohse](#) oder [Constantin Meiners](#) und besuchen Sie unsere Webseite.

MEHR ZU SCHNELLEREN PROZESSEN



Technologiepartnerschaften: Wertvolle Ergänzung bei der

Anlagenautomatisierung

Seit mehr als zwölf Jahren forscht das Fraunhofer IPT bereits auf dem Gebiet der automatisierten Zellkultivierung und baut auf jahrzehntelange Erfahrung in der Konstruktion und Entwicklung von Sondermaschinen. Dieses Know-how aus erfolgreichen Forschungsprojekten, in denen industriereife automatisierte Anlagenprototypen für die pharmazeutische Wirkstoffentwicklung aufgebaut wurden, fließt nun direkt in eine neue Kooperation mit dem deutschen Maschinenbau-Unternehmen Harro Höfliger ein.

In drei Stufen zur vollautomatisierten Anlage

Auf dem Gebiet der Produktion von ATMPs (Advanced Therapy Medicinal Products) in der Pharma- und Biotechnologie werden zunehmend individuelle Produktionsanlagen erwartet. Im Mittelpunkt steht ein sorgsamer Umgang mit dem Zellmaterial. Ziel der Kooperation zwischen dem Fraunhofer IPT und Harro Höfliger ist es, effiziente GMP-Lösungen zu entwickeln – vollautomatisiert und optimal auf das Produkt ausgelegt. Das Angebot baut auf drei Stufen auf:

1. Beratung: Technoökonomische Analyse sämtlicher Prozesse in der Zellproduktion, inkl. der Bewertung von Risiken und Automatisierungspotenzial
2. Anlagenplanung: Erstellen eines maßgeschneiderten Projektplans und Anlagenkonzepts
3. Anlagenbau

Auf der Achema 2024 (10. – 14. Juni), der größten Messe für die Prozessindustrie, wird die Kooperation unter dem Slogan »Happy Cell Factory« dem Fachpublikum präsentiert.

Besuchen Sie uns gerne diese Woche noch am Stand von Harro Höfliger in Halle 3.0, Stand F47 oder kontaktieren Sie direkt [Bastian Nießing](#) für mehr Informationen.

MEHR INFO ÜBER TECHNOLOGIEPARTNERSCHAFTEN

Veranstaltungen und Seminare



Kostenfreie Online-Seminarreihe

Digital ecosystem for networked, adaptive production

Von der Datenaufnahme über Kommunikation und Cloudstrukturen bis hin zu Cybersecurity, KI und Virtualisierung in der Produktion. Wir beleuchten einzelne Puzzleteile des digitalen Ökosystems in einer Online-Seminarreihe. Melden Sie sich

Seminar | 11.09.-12.09.2024

Grundlagen der Mikrostrukturierung: Herstellung und Replikation

Mikrostrukturen sind in ihrer Funktionalität vielfältig: Optische oder zellbiologische Systeme sind nur einige von vielen Anwendungsbereichen. Auch die Produktion der kleinen Strukturen lässt sich durch unterschiedliche Verfahren bewerkstelligen.

kostenfrei zu unseren
Themenschwerpunkten der Digitalisierung
an.

ZU DEN ONLINE-SEMINAREN

Erfahren Sie mehr zu den
Herstellungsverfahren von Mikrostrukturen in
unserem Seminar.

MEHR ZU DIESEM SEMINAR

Seminar | 17.09.2024

Corporate Innovation Units

Das Seminar erläutert und vertieft die
wesentlichen Gestaltungsmerkmale agiler
Innovationseinheiten, wie beispielsweise
Inkubatoren, Acceleratoren und Innovation
Labs.

MEHR ZU DIESEM SEMINAR

Lehrgang | 18.09.-19.09.2024

Composite Engineer Connect

Dieses Symposium knüpft an den
Zertifikatskurs »Composite Engineer« an. Es
dient als Vernetzungs- und
Informationsplattform für ehemalige und
neue Teilnehmende und bietet ein
thematisches Rundumpaket zu Trends,
Anwendungen und Forschungsaktivitäten im
Bereich der Faserverbundtechnologien.

MEHR ZUM LEHRGANG



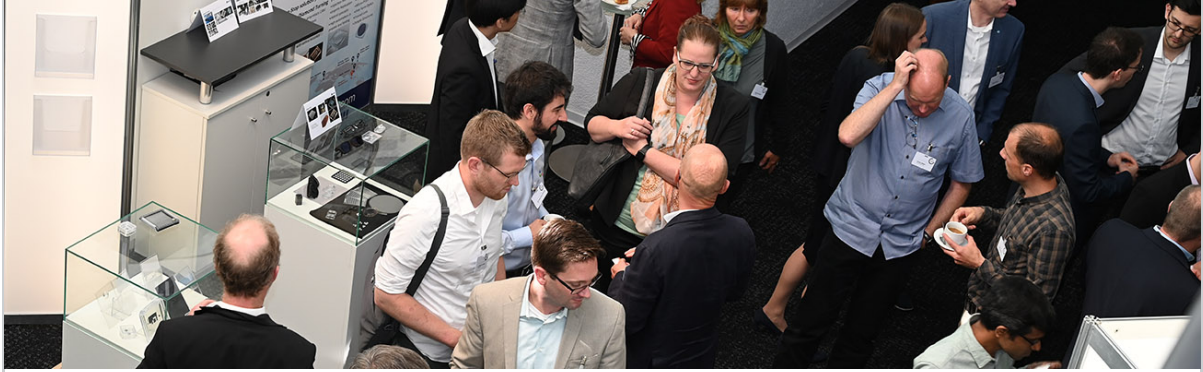
Konferenz 19.06.-20.6.2024

Aachen Polymer Optics Days 2024

Die Aachen Polymer Optics Days 2024 bieten eine exzellente Networking-Plattform für Teilnehmende aus Industrie und Forschung, die an einem Austausch über die Fertigungsmöglichkeiten und Anwendungspotenziale optischer Kunststoffprodukte interessiert sind. Aktuelle Entwicklungen und Trends werden unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten und anwendungsbezogenen Aspekten in Expertenvorträgen beleuchtet:

- Neue und konventionelle Materialien
- Werkzeug- und Formenbau
- Replikationstechnologien
- Messtechnik/Qualität/Digitalisierung
- Optische Systeme

JETZT NOCH SCHNELL ANMELDEN!



Treffen Sie uns auf der nächsten Messe

18.-20. Juni 2024
**Battery Show
Europe**

THE **BATTERY** SHOW
EUROPE

Halle 10, Stand J36
Stuttgart

15.-19. Oktober 2024
Fakuma



Halle B4, Stand B4-4405
Friedrichshafen

08.-09. Oktober 2024
hy-Fcell



Halle 4, Stand 4B16
Stuttgart

MEHR MESSEAUFTTRITTE

Empfehlen Sie uns gerne weiter!

Möchten Sie einer Kollegin oder einem Freund den Newsletter weiterempfehlen? Dann klicken Sie auf den folgenden Button und geben Sie den Namen und die E-Mail-Adresse ein. Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

NEWSLETTER WEITEREMPFEHLEN

Welche Themen interessieren Sie besonders?

Geben Sie in dem vorausgefüllten Formular Ihre Interessengebiete an, damit wir Ihnen die passenden Inhalte zusenden können. Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

INTERESSENGEBIETE AUSWÄHLEN

Four Ways to Upscale Production



At Fraunhofer IPT, we are designing the automation technologies today that will help manufacturing companies to effectively counter the shortage of skilled workers.

Automation not only increases the efficiency of production, but also reduces the workload. Employees can be supported in more demanding tasks for which companies cannot find skilled workers. And machines take over entire work steps so that scarce personnel have more time for more important and urgent tasks. In the following articles, we will give you an insight into our research and development work, with which we can help companies to alleviate the shortage of experts in the technical field.

Do you see potential in your company to close personnel gaps with suitable technologies? We support you in analyzing potential, designing, selecting and implementing individually tailored automation solutions.

We wish you an inspiring read.

What topics are you particularly interested in?

Please specify your areas of interest in the pre-filled form so that we can send you the appropriate content. Thank you for your cooperation!

[CHOOSE TOPICS OF INTEREST](#)

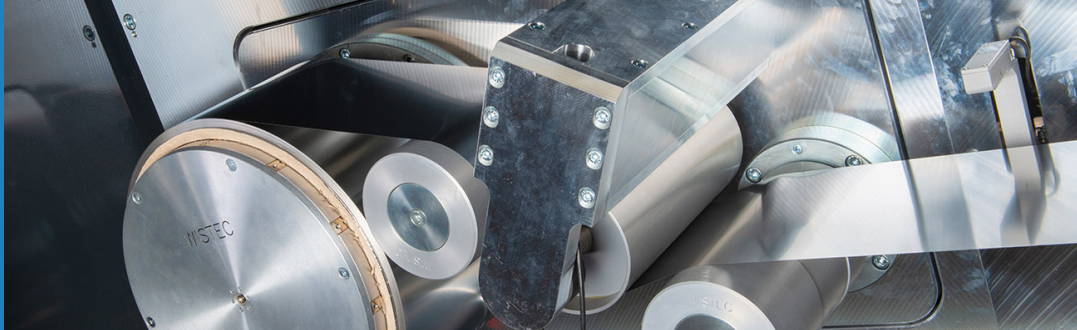
Feel free to spread the word!

Would you like to recommend the newsletter to a colleague or friend? Then click the following button and enter the name and email address. Thank you for your trust!

[RECOMMEND NEWSLETTER](#)

From our research

Continuous production: Roll-to-roll processes for fuel cell production

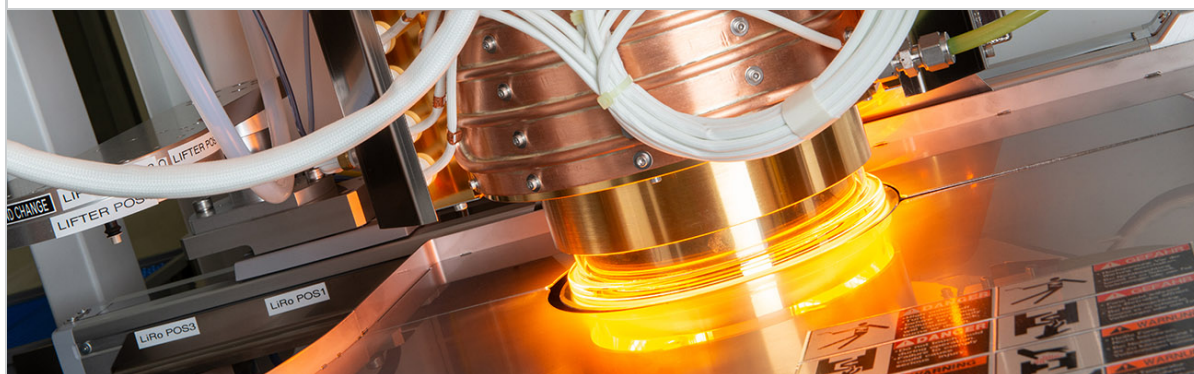


Will the mobility transition to driving with green hydrogen work? A decisive factor in the change of direction is the increasing need to produce hydrogen technology components and parts in sufficient quantities - and to do so quickly and cost-effectively.

One of these components is the bipolar plate, which is stacked on top of each other in fuel cell and electrolyzer stacks. There are 400 bipolar plates in a stack, each consisting of two half-shells. If we assume that 1000 hydrogen cars leave a factory every day, 800,000 half-shells are installed. Extrapolated to one year, that is a production requirement of almost 300 million half-shells per plant, all of which must be manufactured with high dimensional accuracy and low tolerances.

The discrete forming process is still state-of-the-art in the industrial production of bipolar plates. We also develop a continuous process from roll to roll. Regardless of the application, roll-to-roll processes are always a good choice when components need to be produced quickly and cost-effectively and a high throughput is required: for lighting applications, we apply special microstructures to transparent plastic film on our roll-to-roll system. For electronic components, conductor tracks are printed, and electrodes are placed continuously. For bipolar plates, we transform metal foils between rolls and rollers.

[DISCOVER R2R-MODULES](#)



Fewer manual process steps: Automated handling of wafer-level optics

We have expanded our machinery to include a system from a Japanese manufacturer for the automated forming of high-precision optical glass components. Our goal: a smooth transition to mass production in the small series production of optics at wafer level.

"Previously, we had to manually remove the optics from the system after forming and load new ones. This limited us to prototype production in small quantities", says Marcel Friedrichs, who heads up the research work on glass forming at the company. The new system, on the other hand, has an integrated autoloader that allows largely automated production without manual intervention. This means that small batches of up to 100 optics per hour can now be formed with high precision.

Optics production within 48 hours

Among others, the new system is being used in the ongoing "Optics48" research project. As the production of complex glass optics, such as those found in cameras, sensors or medical devices, takes an uneconomically long time of several weeks. We are working with partners to develop a new technology chain that will significantly accelerate this process.

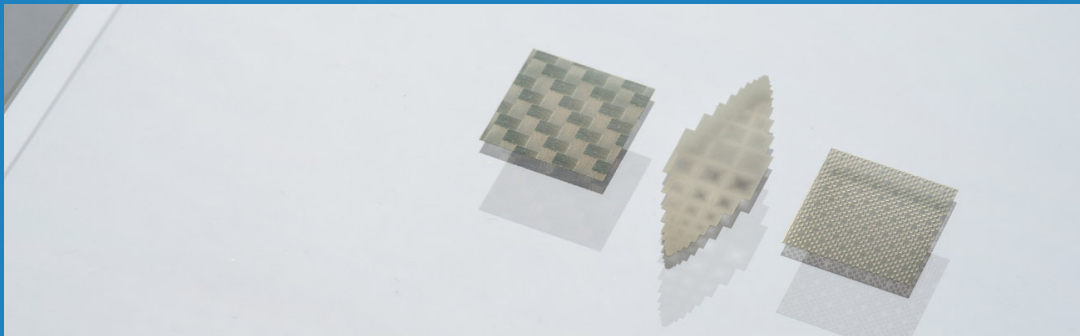
Smooth transition to mass production

Initial tests show: Thanks to the new forming system and new digital production technologies, even highly complex optics can be produced in just a few days in future. In addition, large individual optics with a diameter of up to 150 millimeters can also be produced in the particularly large process chamber.

Would you like to find out more? Get in touch with [Marcel Friedrichs!](#)

MORE ABOUT AUTOMATED SERIES PRODUCTION

Faster measurement: Higher process speed thanks to new scanner technology



Thin glass is the preferred material for high-quality vehicle interiors such as center consoles, rear-view mirrors, door elements and speedometer units. In more than 50 percent of all thin glass components for the automotive industry, the glass surfaces are structured in order to enhance the feel or to create surfaces with water-repellent or anti-reflective properties. Today, two main methods are used for this: chemical structuring and replicative molding. However, the first of the two methods usually require environmentally harmful etching agents, while the second is relatively energy-intensive due to the high process temperatures.

New process chain protects the environment and your wallet

Instead of optimizing existing processes, our research focuses on new technologies: In the "EffF3D" research project, we are working with partners on a new process chain for the efficient production of functionalized thin glass. First, micro- or nanostructures are introduced into the surfaces of a two-dimensional glass blank. The glass is then shaped into the desired form using non-isothermal forming. This reduces energy consumption and cuts CO₂ emissions by more than 60 percent. In addition, we do not use any environmentally harmful chemicals and save around 50 percent of the costs of conventional methods.

Polygon scanner increases structuring process speed to 100 meters per second

In order to accelerate surface functionalization, the team will be using a state-of-the-art polygon scanner in the upcoming test series. This will accelerate the process speed from four meters per second to up to 100 meters per second. The scanner will be integrated into a specially designed machine setup in order to add surface structures to large components such as tapered roller bearings

for wind turbines in the future.

Would you like to find out more? Please contact [Martin Kohse](#) or [Constantin Meiners](#) and visit our website.

[MORE ON FASTER PROCESSES](#)



Technology partnerships: valuable enhancements in plant automation

For over 12 years, Fraunhofer IPT has been conducting research in the field of automated cell cultivation, building on decades of experience in the design and development of special machines. This expertise, gained from successful research projects where industrial-grade automated plant prototypes were developed for pharmaceutical drug development, is now being directly applied to a new collaboration with the German mechanical engineering company Harro Höfliger.

In three phases to a fully automated plant

In the field of ATMP (Advanced Therapy Medicinal Products) production within the pharmaceutical and biotechnology sectors, there is an increasing demand for customized production facilities. Central to this is the careful handling of cell material. The goal of the collaboration between Fraunhofer IPT and Harro Höfliger is to develop efficient GMP solutions, fully automated and optimally tailored to the product. The offering is built on three phases:

1. Consultation: Techno-economic analysis of all processes in cell production, including risk assessment and automation potential.
2. Plant Planning: Development of a customized project plan and plant concept.
3. Plant Construction

At Achema 2024 (June 10-14), the largest trade fair for the process industry, the collaboration will be presented to the professional audience under the slogan "Happy Cell Factory."

Visit us at the Harro Höfliger stand in Hall 3.0, Stand F47, or contact [Bastian Nießing](#) directly for more information.

[MORE ON TECHNOLOGY PARTNERSHIPS](#)

Events and seminars



Online seminar series | 15.05.-05.11.2024

Digital ecosystem for networked, adaptive production

The Fraunhofer IPT has been dealing with novel and established architectures for digital ecosystems in the industry for many years, validating them in real industrial environments. We share the knowledge from research and industry in this online seminar series, introducing you to the topic of "Digital ecosystem for networked, adaptive production". Taking a holistic view of the industry, we approach the individual puzzle pieces in the webinars that collectively represent the digital ecosystem

[READ MORE](#)

Seminar | 11.09.-12.09.2024

Basics of microstructuring: production and replication

Microstructures are diverse in their functionality: optical or cell biological systems are just some of the many areas of application. Different processes can also be used to produce these small structures. Find out more about the manufacturing processes for microstructures in our seminar.

Seminar language: German

[READ MORE](#)

Seminar | 17.09.2024

Corporate Innovation Units

The seminar explores and deepens the key design features of agile innovation units, such as incubators, accelerators and innovation labs.

Seminar language: German

[READ MORE](#)

Training course | 18.09.-19.09.2024

Composite Engineer Connect

This symposium is based on the "Composite Engineer" certificate course. It serves as a networking and information platform for former and new participants and offers an all-round thematic package on the latest trends, applications and research activities in the field of fiber composite technologies.

Course language: German

[READ MORE](#)



Conference | June 19th and 20th, 2024

Aachen Polymer Optics Days 2024

The Aachen Polymer Optics Days conference addresses all relevant questions regarding optical plastic manufacturing, ranging from material selection to replication, metrological characterization, and optical systems. This year's conference focuses on the following topics:

- New and conventional materials
- Tooling and mold making
- Replication technologies
- Metrology/Quality/Digitalization
- Optical systems

[REGISTER NOW!](#)



Meet us at the next trade fair

18.-20.06.2024

**Battery Show
Europe**

THE **BA**TTERY SHOW
EUROPE

Hall 10, stand J36
Stuttgart

15.-19.10.2024

Fakuma



Hall B4, stand B4-4405
Friedrichshafen

08.-09.10.2024

hy-Fcell



Hall 4, stand 4B16
Stuttgart

MORE ABOUT OUR TRADE FAIR APPEARANCES

Feel free to spread the word!

Would you like to recommend the newsletter to a colleague or friend? Then click the following button and enter the name and email address. Thank you for your trust!

RECOMMEND NEWSLETTER

What topics are you particularly interested in?

Please specify your areas of interest in the pre-filled form so that we can send you the appropriate content. Thank you for your cooperation!

CHOOSE TOPICS OF INTEREST

© 2024 Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Folgen Sie uns



KONTAKT

IMPRESSUM

DATENSCHUTZERKLÄRUNG

Fraunhofer ist die größte Forschungsorganisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie
IPT
Steinbachstraße 17
52074 Aachen

ist eine rechtlich nicht selbstständige Einrichtung
der

Fraunhofer-Gesellschaft
zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Hansastraße 27 c
80686 München
Internet: www.fraunhofer.de
E-Mail: [info\(at\)zv.fraunhofer.de](mailto:info(at)zv.fraunhofer.de)

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß § 27
a
Umsatzsteuergesetz: DE 129515865

Wenn Sie diesen Newsletter-Service nicht mehr erhalten möchten, dann klicken Sie bitte hier

→ [Informationen abbestellen](#)

→ [Abmeldung vom gesamten Institut](#)

→ [Informationen weiterempfehlen](#)

Abmeldung von allen Fraunhofer E-Mail-
Informationen:

Bitte bedenken Sie, dass Sie nach der
Austragung von KEINER Fraunhofer-Einrichtung
Informationen erhalten werden.

→ [Abmeldung von ALLEN Informationen](#)

Registergericht
Amtsgericht München
Eingetragener Verein
Register-Nr. VR 4461

Copyright-Angaben:

© Fraunhofer IPT