

JOANNEUM
RESEARCH
MATERIALS



MATERIALS

Institut für
Sensorik, Photonik und Fertigungstechnologien



MITEINANDER ZUKUNFTSRELEVANT

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Die JOANNEUM RESEARCH entwickelt Lösungen und Technologien für Wirtschaft, Industrie und öffentliche Stellen in einem breiten Branchenspektrum und betreibt angewandte Spitzenforschung auf internationalem Niveau.

Das Unternehmen leistet einen wesentlichen Beitrag zur Absicherung des wirtschaftlichen Erfolgs der Region und übernimmt eine Schlüsselrolle im Technologie- und Know-how-Transfer in die Wirtschaft.

Eigentümer

80,75 %

Land Steiermark

14,25 %

BABEG Kärntner Betriebsansiedlungs-
& Beteiligungsgesellschaft m.b.H.

5 %

Wirtschaftsagentur Burgenland
GmbH

Zertifizierungen

ISO 9001

Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme

ISO 14001

Umweltmanagementsysteme

ISO 13485

Medizinprodukte – Qualitätsmanagementsysteme –
Anforderungen für regulatorische Zwecke

ISO 14644

Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche

ISO 17025

Akkreditiertes Prüflabor ROBOTICS Evaluation Lab

GLP

Good Laboratory Practice

Zahlen – Daten – Fakten

rund **500** Mitarbeitende (aus über 25 Nationen)

7 Forschungseinheiten

6 Standorte

rund **50** Millionen Euro Forschungsleistung pro Jahr



Unternehmensfilm



SENSOREN.
LICHT.
OBERFLÄCHEN.

»MATERIALS bietet Lösungen für materialwissenschaftliche Fragestellungen der produzierenden Wirtschaft und Industrie.«

Univ.-Prof. DI Dr. Paul Hartmann
Direktor

MATERIALS

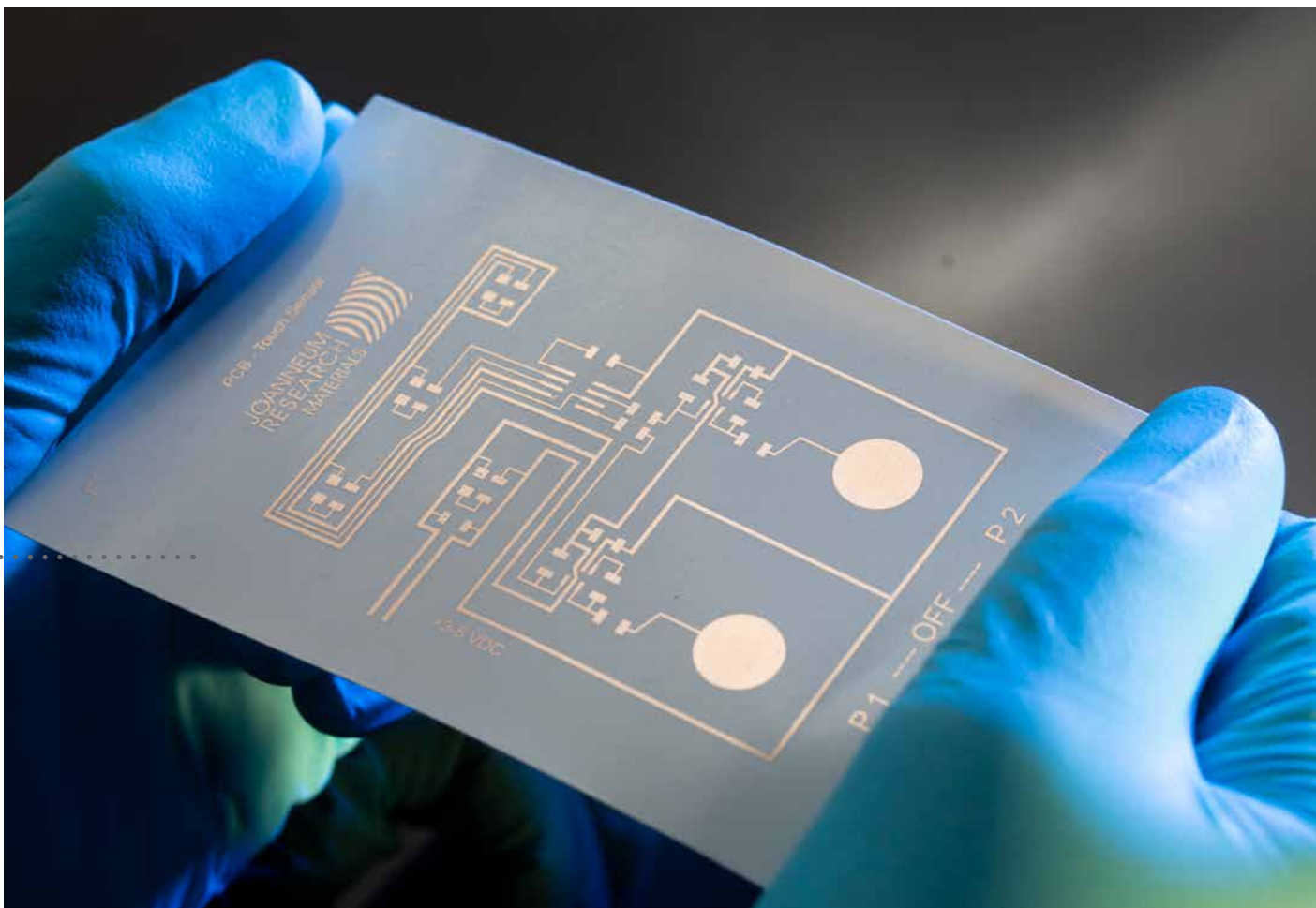
Institut für Sensorik, Photonik und Fertigungstechnologien

Wir liefern interdisziplinäre Lösungsansätze für die gesamte Wertschöpfungskette von der Idee bis zum Prototypen unter Einsatz modernster, auf Miniaturisierung, Integration und Werkstoffoptimierung beruhender Technologien und Verfahren. Kombiniert mit modernster Ausstattung und Infrastruktur bieten wir zukunftsweisende Lösungen und Dienstleistungen, die auf die Anforderungen der Wirtschaft und Industrie abgestimmt sind. Zu den Kernthemen zählen großflächige Mikro- und Nanostrukturen, Bio- und Chemosensoren, Lichttechnologien, funktionalisierte Oberflächen und Laserprozesse.

Unsere Leistungen

MATERIALS sichert auf Basis hoher wissenschaftlicher Kompetenz seinen Kunden den Zugang zu neuesten Technologien für die Umsetzung in innovative Produkte und Dienstleistungen und ist erster Ansprechpartner für die Technologie- und Prozessentwicklung für:

- Green Photonics und Electronics
- Strukturierte (biomimetische) Oberflächen
- Piezoelektrische Sensoren und Energy Harvester
- Großflächige Herstellung von organischen Schichten (u.a. Rolle-zu-Rolle-Nanoimprint-Lithografie)
- (Optische) Chemo- und Biosensoren
- Laserproduktionstechnik
- Aerosol- und Inkjet-Druck
- Laser- und plasmaunterstützte Beschichtungsverfahren



Schwerpunkte

Wir sind der erste Ansprechpartner für die
Technologie- und Prozessentwicklung auf den Gebieten:



Hybridelektronik und Strukturierung

- R2R-Printing and -Mastering
- PyzoFlex®
- Organische Elektronik



Licht und Optische Technologien

- Optik: Design und Fertigung
- Lasermikro- und Lasernanoprozessierung
- Photovoltaik und Optoelektronik



Laser- und Plasma-Technologien

- Lasermaterialbearbeitung
- Plasma-Oberflächentechnologien
- Generative Fertigung (Metall-3D-Druck)



Sensoren und Funktionales Drucken

- Funktionaler Druck
- Chemo- und Biosensoren
- Mikrofluidik / Lab-on-a-Foil-Systeme



Smart Connected Lighting

- Intelligente elektronische Systeme
- Systeme der Systeme:
Konnektivität und Kommunikation
- Integrative Beleuchtung





Hybridelektronik und Strukturierung

Wir entwickeln flexible mikro- und nanostrukturierte Materialien mit integrierten Komponenten für die Anwendungsfelder organische Elektronik und Mikrofluidik, gedruckte physikalische und biologische Sensoren, großflächige Optoelektronik sowie biomimetische Funktionsfolien.

Kernkompetenzen

- Funktionale Oberflächen
- Piezoelektrische Sensoren
- Organische Elektronik
- Mikrofluidik / Lab-on-a-Foil

Prozesse

- Design und Simulation:
 - Sensordesign
 - Schaltungsdesign für organische und gedruckte Elektronik
 - Elektrische, optische und mikrofluidische Simulationen
- Lithografische Verfahren:
 - Photolithografie
 - Elektronenstrahlolithografie
 - Maskenlose Laserlithografie
- Druckverfahren:
 - Multimaterial Inkjetdruck
 - Siebdruck
 - Gravurdruck
 - Transferdruck
- Prägeverfahren:
 - Mikro- und Nanostrukturierung mittels UV- und Heißprägen
 - Step & Repeat UV-Prägen
 - Rollenbasiertes UV-Prägen

Material-Portfolio

- NIL Cure®: (Biobasierte) UV-vernetzbare Prägelacke für anpassbare Benetzung, maßgeschneiderte mechanische, optische und elektrische Eigenschaften mit hoher UV- und Wetterstabilität
- PyzoFlex®: druckbare Sensortinten mit piezo-, pyro- und magneto-elektrischen Eigenschaften sowie hohen Dielektrizitätskonstanten
- Photostrukturierbare Dielektrika für organische Dünnschichttransistoren

Anwendungen

- Dekorative Oberflächen
- Biomimetische Oberflächen (wasserabweisend, antireflektierend, strömungswiderstandsreduzierend, strukturfärbig)
- Optische Folien zum Lichtmanagement in Beleuchtung, Photovoltaik oder Sensorik, Freiformoptiken
- Biosensorik, mikrofluidische Bauteile und Folien-Minilabors
- Frei gestaltbare Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Bewegungssensitiver Boden und smarte Wearables
- Selbstversorgende Sensornetzwerke für Zustandsüberwachung
- Transparente Elektroden und Heizer



ORF-Beitrag
„Rolle-zu-Rolle“



Pyzoflex

Kontakt:

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Barbara Stadlober
Tel.: +43 316 876-31 00
barbara.stadlober@joanneum.at



Licht und Optische Technologien

Unsere Kernkompetenz umfasst Simulation und Rapid-Prototyping von optischen Strukturen über einen multi-skaligen Größenbereich.

Fokus unserer Arbeit ist das Licht in seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten: Lichtmanagement in komplexen optischen Anwendungen, zielgenaue Bearbeitung, Strukturierung und Charakterisierung von optischen Komponenten im Mikro- und Nanometerbereich.

Optik – Design und Fertigung

- Abdeckung der kompletten Prozesskette: Design – Simulation – Mastering – Fertigung
- Numerische Modellierung von Freiform-Mikrooptiken, diffraktiven und refraktiven optischen Elementen
- Virtuelles Prototyping mittels optischer Simulation (Lighttools, ASAP, Zemax, Ansys-Lumerical, VirtualLab)
- Herstellung von Mikrooptiken auf flexiblen Substraten z.B. Polymerfolien
- Optimierung von optischen und photonischen Systemen



Kontakt:

DI Dr. Christian Sommer

Tel.: +43 316 876-32 01

christian.sommer@joanneum.at

Lasermikro- und Lasernanoprozessierung

- Herstellung von Masterstrukturen für optische Anwendungen (Laserlithografie, Laserablation)
- Herstellung von optischen Strukturen im Volumen transparenter Medien (optische Wellenleiter, etc.)
- Hochpräzise Laserbearbeitung: Ablation, Bohren, Schneiden, Sintern
- Laserinduzierte Ätz- und Glättungsprozesse
- Funktionalisieren von Oberflächen (z. B. Hydrophilizität/Hydrophobizität)

Photovoltaik und Optoelektronik

- Weiterentwicklung und Effizienzsteigerung von etablierten (Silizium, III-V oder CIGS basierten) und neuartigen (z. B. OPV, Perowskit) Photovoltaiktechnologien
- Intelligente Lichtlenkung in PV-Modulen oder optoelektronischen Bauelementen
- Effiziente Farbgebung von Solarzellen und Solargläsern für gebäudeintegrierte Photovoltaik (BIPV)
- LED- und LD-Technologie (z. B. Lebensdauermodelle, Zuverlässigkeitsanalysen)



Laser- und Plasma-Technologien

Wir entwickeln Materialien, Verfahren und Beschichtungen mittels Laser (100 W bis 8 kW) und plasmagestützter Oberflächen- und Beschichtungstechnologien für ein breites Spektrum industrieller Anwendungen wie z.B. Metallbearbeitung, Energieerzeugung, Luftfahrt, Automobilbau, Medizin. Wir kombinieren fundierte materialwissenschaftliche Kenntnisse mit umfangreichem Know-how in der Entwicklung von Herstellungs- und Beschichtungsprozessen für unterschiedlichste Anwendungsbereiche. So ermöglicht beispielsweise die Kombination von 3D-Druck und Oberflächenbeschichtung im Bereich der Medizintechnik hämocompatible, antibakterielle und osteoinduktive Bauteile für eine neue Generation von Herzklappen, Wirbelsäulenimplantaten und implantierbaren elektronischen Aktoren und Sensoren. Die Kombination verschiedener additiver Fertigungsverfahren erlaubt die Herstellung großer Bauteile mit komplexen Details für z.B. Anwendungen im Flugzeugbau. Unsere Expertise basiert auf der langjährigen Erfahrung unseres Teams und umfasst die folgenden Kompetenzen:

Kontakt:

DI Dr. Wolfgang Waldhauser

Tel.: +43 316 876-3300

wolfgang.waldhauser@joanneum.at



Laserproduktionstechnologien

- Laserschweißen von metallischen Werkstoffen mit der neuen TRUMPF Brightline-Technologie und einem Strahldurchmesser ab 50µm
- Markenrechtlich geschütztes Laserlegieren für deutliche Verbesserung von Oberflächenhärte und reduzierten Verschleiß
- Laserauftragsschweißen für verschleißfeste und harte Beschichtungen in rauen Industrieumgebungen
- Laserstrahlanalyse

Generative Fertigung

- Laserauftragsschweißen (Laser Direct Energy Deposition L-DED) mit umfassender Qualitätskontrolle und -überwachung für die Reparatur, Modernisierung und Herstellung von Komponenten
- Metall-3D-Druck (Laserschmelzen im Pulverbett L-PBF) mit Versuchsanlage für die Pulverentwicklung und Produktionssystem

Plasma-Oberflächentechnologien

- Laser- und plasmagestützte Beschichtungsverfahren: Magnetron Kathodenzerstäubung (Sputtern), Plasmagestützte chemische Dampfpfasenabscheidung (PACVD) im Hoch- bis Feinvakuum
- Niedrigtemperaturbeschichtungsverfahren
- Plasmaaktivierung und Plasmareinigung
- Atmosphärendruck-Plasmabeschichtung mit patentierter INOCON Jet-Technologie

Wir bieten

- Prozess- und Materialentwicklung für die Industrie, Beratung bei Fragen zu Werkstoffen, Konstruktion, Fertigung und Entwicklung neuer Anwendungen
- Unterstützung bei der Erstellung der Anlagenkonzepte und Überleitung der Prozesse in die Serienproduktion, Prozessoptimierung und Qualitätssicherung



Neues Forschungsgebäude



Sensoren und Funktionales Drucken



ORF-Beitrag
NextGenMicrofluidics

Wir entwickeln Chemo- und Biosensoren sowie neuartige Druckverfahren und kombinieren diese Technologie zum Beispiel zu bioanalytischen Lab-on-a-Foil-Systemen.

- Wir beschäftigen uns mit opto-chemische Sensor-materialien und deren Anpassung an die jeweilige Messaufgabe sowie Elektronikentwicklung und Instrumentierung für entsprechende digitale Auslesesysteme.
- Die Entwicklung neuartiger funktioneller Tinten und digitaler Druckverfahren wie Aerosoljet- oder Inkjet-Printing und Microarray-Spotting konzentriert sich auf Material-, Prozess- und Applikationsentwicklung in den Bereichen gedruckte Elektronik, heterogene Integration verschiedener Materialien, Optik und Sensorik.
- Mikrofluidische Systeme bilden die Basis integrierter Bioanalytik- und Diagnostikchips (Lab-on-Chip) und ermöglichen die Herstellung sehr kompakter Analyse- und Sensorik-Systeme. Wir verfolgen einen umfassenden Systemansatz von der Simulation über das Prototyping bis zu großtechnischen Fertigungsmethoden für mikrofluidische Strukturen auf Polymerfolien sowie deren Funktionalisierung mit Sensorelementen wie z. B. Biomoleküle und Elektroden.

Anwendungsgebiete:

- Bio- und Umweltanalytik
- Medizinische Analytik und Diagnostik
- Verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesskontrolle
- Automotive und Aeronautik
- Halbleiterindustrie
- Gedruckte Elektronik

Die umfangreiche Expertise in den Bereichen Materialentwicklung, Oberflächenchemie, Mikro- und Nanostrukturierungstechnologien sowie Sensorik, Optik und Elektronik ermöglicht die umfassende Entwicklung komplexer Gesamtsysteme und geeigneter Fertigungsprozesse:

- Simulationsbasiertes Design und Auslegung
- Entwicklung innovativer Sensormaterialien und Tintensysteme
- Entwicklung industrietauglicher Drucksysteme und Prozesse wie Inkjet, Aerosoljet, Microarray-Spotting, Siebdruck oder Flexodruck
- Prototypen und Demonstratoren
- Überleitung zur Serienfertigung

Kontakt:

Dipl.-Phys. Dr. Jan Hesse

Tel.: +43 316 876-3400

jan.hesse@joanneum.at





Smart Connected Lighting

Wir entwickeln innovative vernetzte Beleuchtungslösungen für die Lebens-, Arbeits- und Produktionswelten von heute, morgen und übermorgen.

Wir beschäftigen uns mit der Realisierung umfassender Licht- und Beleuchtungskonzepte unter Einbeziehung von Sensorik, Steuerung, Regelung, Vernetzung und Kommunikation. Darin spiegelt sich der internationale Trend zu Connectivity und Digitalisierung wider, der insbesondere auch die Lichtinfrastruktur und die Beleuchtungssysteme als wesentliche Komponenten eines Gesamtkonzeptes beinhaltet.

Die dafür notwendigen Sensoren und Kommunikationsbausteine werden zunehmend direkt in die Lichtinfrastruktur integriert. Damit wird diese zur Schlagader von vernetzten Lebens- und Produktionswelten und zum Sprachzentrum des Internets of Everything.

Wir forschen in den Bereichen:

- Intelligente elektronische Systeme
- Systeme der Systeme:
Konnektivität und Kommunikation
- Integrative Beleuchtung

Anwendungsbereiche:

- Gebäudesteuerung (Smart Buildings)
- Smart Cities
- Allgemeine Beleuchtung
(z. B. Motivator: circadiane Rhythmen)
- Technische Umgebungen (z. B. Produktionsstraßen)
- Automotive
- Landwirtschaft (Smart Farming)



Kontakt:

DI Dr. Andreas Weiss
Tel.: +43 316 876-3601
andreas.weiss@joanneum.at

Spezialthema Pilotlinien

Pilotlinien für Advanced Manufacturing

Unsere Pilotlinien dienen unseren Kunden dazu, neue Innovationen und Produkte von der Idee bis zum Prototypen umzusetzen und die dafür notwendigen Produktionsmethoden entwickeln zu können. Dazu stehen am Institut sowohl die State-of-the-Art-Infrastruktur als auch spezialisierte Operatoren sowie Kompetenz in zahlreichen technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen zur Verfügung. Der Nutzen einer Pilotlinie für unsere Kunden liegt in der Überbrückung der oft schwierigen Phase zwischen Forschung und Marktreife sowie der Bereitstellung einer oft komplexen Wertschöpfungskette.

Unsere Pilotlinien:

- Rolle-zu-Rolle Mikro- und Nanostrukturierung
- Sensorsysteme
- Lab-on-Chip-Devices
- Funktionelle Dünnschichten
- Laserproduktion
- Gedruckte und flexible Elektronik
- Optische Komponenten

Unser Institut ist Partner in den folgenden H2020-Pilotlinien und Open-Innovation-Test-Bed-Projekten:

- NextGenMicroFluidics (Entwicklung mikrofluidischer Lab-on-Chip-Systeme)
- Phabulous (Fertigungstechnologien für optische Freiformmikrostrukturen)
- MedPhab (photonische Technologien für die medizinische Diagnostik)
- FlexFunction2Sustain (nachhaltige Kunststoff- und Papierprodukte)
- EMERGE (Emerging Printed Electronics Research Infrastructure)

Kontakt:

Univ.-Prof. DI Dr. Paul Hartmann

Tel.: +43 316 876-3001
paul.hartmann@joanneum.at



Infrachip.eu



phabulous.eu



medphab.eu



multimold.eu



emerge-infrastructure.eu

Forschungsinfrastruktur



Rundgang im Reinraum



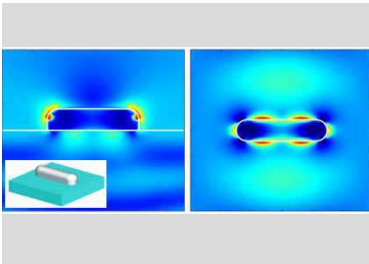
**Reinraum der Klasse 6
zertifiziert gemäß
ISO 14644**



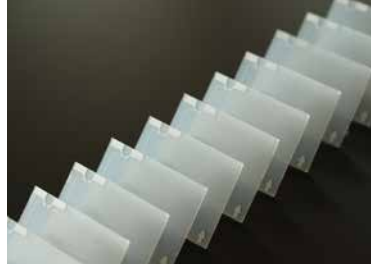
**Rolle-zu-Rolle-
Nanoimprintlithografie
und Hot Embossing**



**Graustufen-Lithografie
und Mastering**



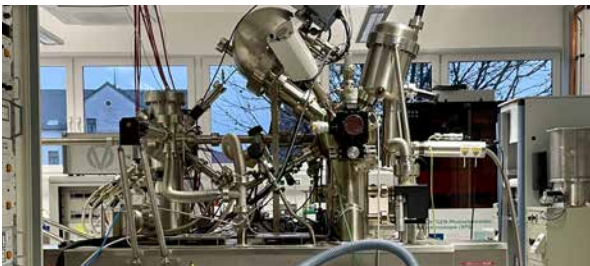
**Optische und
Multiphysics-Simulation**



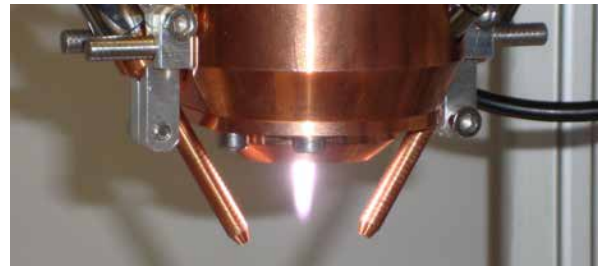
Funktionaler Druck



**Chemische und
Physikalische Sensorik**



**Oberflächen-, Schicht- und
Materialanalytik**



**Vakuum- und
Plasmabeschichtungsverfahren**



**Laseranlagen sowie robotergesteuerte
Bearbeitungsanlagen mit
Industriestandard**



Lichtlabor



MATERIALS
Institut für Sensorik,
Photonik und Fertigungstechnologien

Franz-Pichler-Straße 30
A-8160 Weiz
Tel.: +43 316 876-3000

Leobner Straße 94a
A-8712 Niklasdorf
Tel.: +43 316 876-3304

Technologiezentrum Pinkafeld
Industriestraße 6
A-7423 Pinkafeld
Tel.: +43 316 876-3602

materials@joanneum.at
www.joanneum.at/materials



prmpbf24 221 | Oktober 2024