FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHOTONISCHE MIKROSYSTEME IPMS

# PRESSEINFORMATION



Neues Testbed des Fraunhofer IPMS für energieeffiziente Netzwerktechnologien

## Fraunhofer IPMS entwickelt energieeffiziente Lösung für Echtzeit-Datenübertragung

**Der Energieverbrauch moderner Telekommunikationsinfrastrukturen wächst rasant. Um diesen Anstieg bewältigen zu können, müssen zukünftige Netzwerktechnologien wie 6G zunehmend energieeffizient gestaltet werden. Das Fraunhofer IPMS hat in diesem Zusammenhang ein fortschrittliches Testbed für Time-Sensitive Networking (TSN) entwickelt. Es ermöglicht nicht nur die präzise Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs in Echtzeitnetzwerken, sondern zeigt auch die erfolgreiche drahtlose TSN-Datenübertragung via Li-Fi – ein Durchbruch für mobile Industrieanwendungen wie autonome Roboter oder Maschinen in der Fabrikautomation.**

TSN, Time Sensitive Networking, ermöglicht die Übertragung von zeitkritischen Informationen in Echtzeit, was für die nächste Entwicklungsstufe der Digitalisierung entscheidend ist. In Kombination mit Li-Fi, einer optischen Datenübertragungstechnologie, hat das Fraunhofer IPMS eine drahtlose TSN-Echtzeitverbindung realisiert. Das spart nicht nur Kosten, da eine umfangreiche Verkabelung wegfällt, sondern ermöglicht neue, mobile Anwendungen.

„Wir haben drei unserer Li-Fi-Links getestet. Alle bieten eine hohe Datenrate, Zuverlässigkeit und niedrige Latenz“, erklärt Dr. René Kirrbach, Gruppenleiter am Fraunhofer IPMS. „Damit können wir drahtlose Echtzeitverbindungen bereitstellen, die bisher mit Funktechnologien nicht möglich waren – auch nicht mit 5G. Wir erreichen damit die nächste Stufe der Digitalisierung und erschließen Anwendungen, die eine kabellose Echtzeit-Datenübertragung benötigen: beispielsweise autonom agierende Roboter in der Fabrikautomation.“

Für mobile Anwendungen ist die Energieeffizienz von besonderer Bedeutung, da sie sich direkt auf die Einsatzzeit auswirkt. Allerdings gab es bisher keine Vergleichswerte für den Energieverbrauch von TSN in einer praktischen Umgebung. Das vom Fraunhofer IPMS entwickelte Testbed bietet nun erstmalig ein solches Benchmark. Die weiteren Arbeiten der Forschenden fokussieren sich darauf, die Energieeffizienz von TSN noch weiter zu verbessern.

### Modulares, realistisches Testumfeld für TSN-Systeme

Das TSN-Testbed unterstützt mehrere kritische TSN-Standards, darunter IEEE 802.1AS gPTP, IEEE 802.1Qbv-2015 und IEEE 802.1Qbu-2016. Diese Standards sind entscheidend für eine präzise Zeitsynchronisation und sorgen für eine redundante

**Redaktion**
**Dr. Anne-Julie Zichner** | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-2604 |
Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | anne-julie.zichner@ipms.fraunhofer.de

Datenübertragung. Falls also ein Datenpfad ausfällt – sei es aufgrund einer unterbrochenen Internetverbindung oder eines defekten Steckers – werden die Daten trotzdem ohne Verzögerung übertragen. Dies vermeidet Ausfallzeiten und steigert die Zuverlässigkeit und ist somit besonders wichtig in sicherheitskritischen Anwendungen.

Durch seine modulare Struktur eignet sich das Testbed sowohl für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen als auch für komplexe Netzwerke mit vielen Komponenten wie Endpunkte und Switches. Es basiert auf einem umfangreichen Portfolio an TSN IP-Core-Technologien des Fraunhofer IPMS, die Datenraten von 1 Gbit/s, 10 Gbit/s und 25 Gbit/s bieten.

## Praxisnahe Unterstützung für die Industrie

Das Testbed ermöglicht Unternehmen und Anwendern, die Leistungsfähigkeit von TSN und Li-Fi für ihre Anwendungen zu erproben und mit bestehenden Lösungen zu vergleichen. Aspekte wie Echtzeitfähigkeit, Energieeffizienz und Zuverlässigkeit lassen sich gezielt analysieren. Zudem bietet das Testbed Raum für die Erprobung völlig neuer Anwendungen mit TSN und Li-Fi. Das Fraunhofer IPMS unterstütz dabei mit seiner umfassenden Expertise in der Entwicklung, Simulation und Validierung von TSN- und Li-Fi-Lösungen.

Was ist ein *Testbed*?

Ein *Testbed* ist eine kontrollierte, realitätsnahe Testumgebung, in der neue Technologien, Systeme oder Protokolle unter realistischen Bedingungen zu testen und zu validieren. So können verschiedene Parameter wie Leistung, Effizienz und Zuverlässigkeit einfach gemessen und verglichen werden. Gerade für komplexe Kommunikationstechnologien wie Time-Sensitive Networking (TSN) ist ein Testbed unerlässlich, um praxisnahe Erkenntnisse zu gewinnen und Innovationen effizient in die Anwendung zu überführen.

## Förderhinweis

Diese Forschung wurde durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMBFTR) im Rahmen des Projekts GreenICT@FMD (FKZ 16ME0501) gefördert.

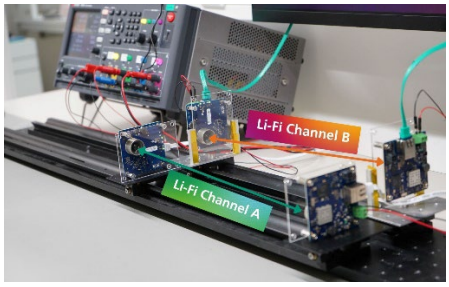
## Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer IPMS ist ein international führender Forschungs- und Entwicklungsdienstleister für elektronische und photonische Mikrosysteme in den Anwendungsfeldern Intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Gesundheit, Mobilität sowie Grüne und Nachhaltige Mikroelektronik. Forschungsschwerpunkte sind kundenspezifische miniaturisierte Sensoren und Aktoren, MEMS-Systeme, Mikrodisplays und integrierte Schaltungen sowie drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation. In den Reinräumen findet Forschung und Entwicklung auf 200 sowie 300 mm Wafern statt. Das Angebot reicht von der Beratung und Konzeption über die Prozessentwicklung bis hin zur Pilotserienfertigung.

Der Geschäftsbereich Data Communication und Computing (DCC) entwickelt als Experte für sichere Datenkommunikationslösungen innovative Technologien in den Zukunftsfeldern IP-Cores, Li-Fi (lichtbasierte Datenübertragung) und Quantum Technologies. Diese Entwicklungen ebnen den Weg für neuartige und sichere Kommunikationslösungen in Schlüsselindustrien wie Mobilität, Telekommunikation, Industrieautomation oder der Energieversorgung.

## Bildmaterial

Fraunhofer IPMS Li-Fi-Technologien von links nach rechts: Grathus®, Li-Fi GigaSpot 1GHS, Li-Fi Arthus III
@ *Fraunhofer IPMS*




TSN-Testbed mit zwei Li-Fi-Kanälen des Fraunhofer IPMS. © *Fraunhofer IPMS*

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,4 Mrd. €. Davon fallen 3,0 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.