

# Visible Light in der Produktion

Vorhaben Nr. 20168 N

---

## Visible Light in der Produktion

---

### Abschlussbericht

---

#### Kurzfassung:

Die industrielle Produktion in Deutschland wird zunehmend digitalisiert. Ziel ist es hierdurch eine höhere Agilität und Flexibilität zu erreichen, um international weiter an Wettbewerbsfähigkeit zu gewinnen. Die hierzu verwendeten mobilen und autonomen Kommunikationstechnologien erfordern vermehrt eine drahtlose Anbindung der Maschinen in der Produktionsumgebung. Diese Kommunikationstechnologien stehen heute wiederum einem Überlastungsproblem gegenüber. Da sich alle mobilen Teilnehmer innerhalb der Produktionsumgebung das Kommunikationsmedium teilen, kommt es insbesondere in Innenräumen, wie auf Produktionsflächen, zu Koexistenzproblemen. Diese können von erhöhter Latenz bis zum vollständigen Kommunikationsabbruch führen. Wird die Kommunikationsfähigkeit zum Hemmnis für den Einsatz innovativer Produkte, Verfahren und Services, ist die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie gefährdet.

Als Lösungsansatz kann das sichtbare elektromagnetische Spektrum zur drahtlosen Kommunikation genutzt werden, welches eine deutlich größere Bandbreite aufweist als das verwendete Funkspektrum. Derartige optische Systeme haben sich demgegenüber funkbasierten Lösungen bisher noch nicht erfolgreich in der industriellen Produktion durchgesetzt, obwohl das Potential zur drahtlosen optischen Kommunikation immens ist. Als Hemmnis werden insbesondere eine fehlende Robustheit und unklare Dienstgüte benannt, welche dem Einsatz entgegenstehen.

Ziel des Vorhabens Visible Light in der Produktion ist es daher herauszufinden, welche Einflüsse dem Einsatz optischer, drahtloser Kommunikationssysteme in industriellen Umgebungen entgegenstehen. Hierzu wurde innerhalb des Projektes zunächst eine Messkampagne durchgeführt, um mögliche physikalische Einflüsse zu identifizieren und zu klassifizieren. Die Lichtquellen typischer Fertigungsprozesse und Arbeitsumgebungen, bspw. Beleuchtung oder Schweißprozesse, können gemäß der Messdatenanalyse zur vollständigen Signalüberlagerung und zum Kommunikationsabbruch führen. Es wurde daher ein Verfahren entwickelt, auf dessen Basis es möglich ist, diese typischerweise auftretenden Störungen gezielt zu umgehen, um eine robuste Vernetzung zu ermöglichen. Dieses Verfahren wurde in einem evolutionär entwickelten Prototyp umgesetzt, welcher in die Lage versetzt wurde, in industriellen Umgebungen eine zuverlässige Signalübertragung zu gewährleisten. Weiterhin wurde mit dem Prototyp das Potential der optischen Kommunikation ausgenutzt, so dass gleichzeitig alle Anwenderanforderungen auf hohem Niveau erfüllt wurden. Insbesondere die Anforderungen an die Systemreichweite, Datenrate, Energieeffizienz und Robustheit wurden dabei als zentrale Kennwerte berücksichtigt. Im Vergleich zu kommerziell erhältlichen, drahtlosen, optischen Kommunikationssystemen erreicht der entwickelte Prototyp eine erheblich höhere Leistungsfähigkeit der Signalübertragung. Damit dient dieser Demonstrator als Basis für die drahtlose freiraumoptische Kommunikation und kann an bestehende Kommunikationssysteme angebunden werden und diese erweitern. In diesem Projekt wurde das Überlastungsproblem des Kommunikationsmediums, insbesondere in rauen Produktionsumgebungen, erfolgreich gelöst.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

---

Berichtsumfang:

92 S., 51 Abb., 15 Tab., 122 Lit.

Laufzeit: 01.06.2018 – 31.05.2021

Zuschussgeber: BMWi/IGF-Nr. 20168 N

Forschungsstelle(n): Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, Institutsteil für industrielle Automation (IOSB-INA), Lemgo  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik,  
Optical Engineering (OE), Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe

Bearbeiter und Verfasser: Daniel Schneider (IOSB-INA)  
Dr.-Ing. Holger Flatt (IOSB-INA)

Abhijeet Shrotri (THOWL)  
Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe (THOWL)

Vorsitzende(r) projektbegleitender Ausschuss: Sergej Bergen (Bosch Rexroth AG)

Vorsitzender Beirat: Thomas Pilz (Pilz GmbH & Co. KG)

Weitere Berichte zum Forschungsvorhaben: -