

## Digitaler Zwilling mit Drohnen-Daten

Fabrik-Vermessung im Flug: Leuchtturmprojekt für die Industrie 5.0

Eine autonome Indoor-Drohne entwickelt das IPH im Forschungsprojekt "AIMS 5.0". Sie soll komplett selbstständig durch eine Fabrikhalle der BMW Group navigieren und jeden Millimeter vermessen. Ziel ist es, die Fabrikhalle jederzeit als Digitalen Zwilling verfügbar zu haben, also als aktuelles, dreidimensionales Abbild.

Am EU-Projekt "AIMS 5.0" beteiligen sich 53 Forschungs- und Industriepartner aus zwölf Ländern. Ihr Ziel ist es, die nächste industrielle Revolution in Europa voranzubringen: von der automatisierten, digitalisierten Produktion – der Industrie 4.0 – zur intelligenten, nachhaltigen Produktion, der Industrie 5.0. Dafür werden 20 Anwendungsfälle in Unternehmen umgesetzt, darunter der Digitale Zwilling der Fabrikhalle, an dem BMW gemeinsam mit dem IPH und der Universität Madrid arbeitet.

### Drohne muss Flugroute selbstständig planen und Hindernisse erkennen

Um den Digitalen Zwilling aktuell zu halten, muss die Fabrik regelmäßig vermessen werden. Das geschieht durch ein Fahrerloses Transportsystem (FTS), einen Roboterhund und eine Drohne. Aus der Luft kann die Drohne jene Bereiche vermessen, die vom Boden aus nicht erreichbar sind, wie beispielsweise Förderbänder.

Entwickelt wird die autonome Drohne am IPH. Die Wissenschaftler\*innen stellen die Hardware zusammen und entscheiden, welche Arten von Kameras oder Sensoren für den autonomen Flug am geeignetsten sind und wie die Drohne konstruiert sein muss, um zusätzliche Ausrüstung – den sogenannten Payload – tragen zu können. Darüber hinaus entwickelt das IPH die Software für den autonomen Drohnenflug.

Technisch ist der autonome Drohnenflug eine Herausforderung. Die Drohne muss jederzeit ihre Position bestimmen können – ohne GPS, da dies in geschlossenen Räumen nicht funktioniert. Sie muss Hindernisse erkennen und Kollisionen sicher vermeiden können – nicht nur mit Wänden, sondern auch mit Kabeln, Glasscheiben oder beweglichen Hindernissen. Sie muss selbstständig ihre Flugroute planen, um unbekannte Räume bis in den letzten Winkel zu explorieren. Und sie muss gegebenenfalls selbstständig eine Ladestation anfliegen oder den Akku wechseln können.

Die autonome Flugplanung will das IPH-Team auf drei Arten umsetzen. Zum einen soll die Geschwindigkeit optimiert werden – die Drohne soll einen unbekannten Raum in möglichst kurzer Zeit vollständig erkunden. Zum anderen soll die Drohne photogrammetrie-optimiert fliegen, also in optimaler Höhe und mit optimalem Ab-

© Denise Wullfen – IPH gGmbH



stand zu Objekten, um diese vollständig dreidimensional erfassen zu können. Zu guter Letzt wird die Flugplanung für den Laserscan optimiert: Dafür muss die Drohne in gewissen Abständen in der Luft stehen bleiben und den Scan durchführen.

Nachdem das IPH die Drohne entworfen, gebaut und getestet hat, wird BMW damit die Fabrikhalle aufnehmen und die Daten in das Werkkoordinatensystem integrieren. Ziel ist eine Vermessung auf mindestens zwei Millimeter genau. Geplant ist, dass die Drohne jede Nacht fliegt, sodass der Digitale Zwilling alle 24 Stunden aktualisiert werden kann. Aus Sicherheitsgründen darf die Drohne nach aktuellen Richtlinien nur fliegen, wenn sich keine Menschen in der Produktionshalle befinden.

### Autonome Drohnen in der Katastrophenhilfe, im Bergbau oder in Kraftwerken

Die Vermessung von Fabrikhallen zur Erstellung eines Digitalen Zwillings ist dabei nur einer von mehreren Anwendungsfällen für autonome Drohnen. Künftig könnten autonome Drohnen überall dort zum Einsatz kommen, wo unbekannte Räume erkundet werden müssen, ohne Menschen in Gefahr zu bringen. Autonome Drohnen könnten eingestürzte oder brennende Gebäude durchsuchen, Bergwerke inspizieren oder in stillgelegte Atomkraftwerke fliegen, um die Strahlung zu messen.

<http://aims50.iph-hannover.de>

Das Forschungsprojekt mit dem Förderkennzeichen 16MEE0363 wird gefördert von der Europäischen Union, dem Chips Joint Undertaking und dessen Mitgliedern, einschließlich der Zusatzfinanzierung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).