

Diese Drohne fliegt indoor und autonom

IPH entwickelt Multikopter zur Erkundung unbekannter Innenräume

Eine Drohne, die in unbekanntem Innenräumen autonom fliegen kann, hat das IPH im Projekt "Autodrohne in der Produktion" entwickelt. Im Forschungsumfeld funktioniert der Indoor-Drohnenflug – bis zur Marktreife muss allerdings noch ein Sicherheitsproblem gelöst werden.

GPS funktioniert nur unter freiem Himmel. Unbemannte Luftfahrtsysteme (engl. Unmanned Aircraft System) können zuverlässig eigenständig navigieren, solange sie draußen fliegen. In Innenräumen würden sie außer Kontrolle geraten und abstürzen. Für den Drohnenflug im Indoor-Bereich ist daher eine völlig andere Art der Navigation notwendig – und ein völlig neues Sicherheitskonzept. Beides haben Forschende des IPH im Projekt "Autodrohne in der Produktion" erarbeitet.

Navigation mit bordeigenen Sensoren statt GPS

Die Indoor-Navigation funktioniert nach dem Prinzip einer Computermouse. Mithilfe eines sogenannten Optical-Flow-Modules und einer Kamera, die auf den Boden gerichtet ist, bestimmt die "Autodrohne" ihre Position. Für Flugstabilität sorgt darüber hinaus die Inertial-Measurement-Unit: Sie misst unter anderem die Beschleunigung und Orientierung während des Fluges. Die Inertial-Measurement-Unit und das Optical-Flow-Module ersetzen gemeinsam das GPS. Um den autonomen Flug in unbekanntem Innenräumen zu ermöglichen, ist die Drohne zusätzlich mit einem LiDAR-Sensor zur automatisierten Kollisionsvermeidung ausgestattet – einem Laser-Scanner, der Hindernisse erkennt und verhindert, dass die Drohne gegen Wände, Regale oder Maschinen fliegt.

Die "Autodrohne" kann unbekannte Innenräume autonom erkunden, ohne ferngesteuert zu werden und ohne zuvor mit einer Umgebungskarte ausgestattet zu werden. Beim Start kennt sie nur ihre unmittelbare Umgebung. Während des Fluges erkundet sie Stück für Stück den Raum und der Bordcomputer erstellt in einem 3D-Raster automatisch eine Karte, die kontinuierlich erweitert wird. Damit die Erkundung des Raumes systematisch ablaufen kann, haben die Forschenden zwei Algorithmen implementiert: Ein selbst entwickelter Punktwolkenfilter identifiziert Randbereiche der Karte und gibt der Drohne stets neue Erkundungsziele vor; der A*-Algorithmus plant die Wegstrecken zu diesen Zielen – so lange, bis die Drohne den gesamten Raum abgeflogen hat.



© Susann Reichert – IPH gGmbH

Sicherheit beim Drohnenflug im industriellen Umfeld

Im Forschungsumfeld funktioniert der autonome Drohnenflug bereits, für den Einsatz in der industriellen Praxis müssen aber noch einige Hürden überwunden werden. Denn bei der Entwicklung des Sicherheitskonzepts sind die Forschenden auf ein Problem gestoßen, das die Marktreife derzeit noch verhindert: die geringe elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einiger Navigationssensoren.

Elektromotoren von Maschinen oder Gabelstaplern, stromdurchflossene Leiter, größere Metallansammlungen – all das kann die Navigationsfähigkeit einer Drohne sehr stark einschränken und im schlimmsten Fall zum Absturz führen. In Industrieumgebungen lassen sich solche elektromagnetischen Störungen nicht verhindern. Das macht es so schwierig, mit einer Drohne in einer Industriehalle zu navigieren.

Bis zur Marktreife von industrietauglichen, autonom fliegenden und sicheren Drohnen für Innenräume ist daher noch weitere Forschung und Entwicklung notwendig – doch der erste große Schritt zur autonomen Indoor-Navigation ist getan.

<https://autodrohne.iph-hannover.de>

IPH-Podcast "Praxisnah", Folge 3

Das IGF-Vorhaben 21395 N der Forschungsgemeinschaft Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) e. V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.