



Künstliche Intelligenz im Drohnenmarkt

© Droniq

AUTOR



Ralph Schepp
ist COO bei der Droniq GmbH
in Frankfurt am Main.

Der Einsatz künstlicher Intelligenz im Flugverkehrsmanagement von Drohnen muss sorgfältig vorbereitet und analysiert werden. Droniq zeigt, warum vor dem Einsatz in der Luftfahrt noch umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden müssen.

■ Künstliche Intelligenz – kurz KI – ist einer der Treiber der modernen Wirtschaft. Dabei geht es um Anwendungen, bei denen Maschinen menschenähnliche Intelligenzleistungen wie Lernen, Urteilen und Problemlösen erbringen. Der Einsatz von KI kann in vielen Branchen beobachtet werden. Die wohl weitverbreitetste Form findet sich in der Spracherkennung und Sprachassistenten. Obwohl Alexa, Siri, Cortana etc. noch immer Fehler machen, wird schnell deutlich, dass KI stetig intelligenter wird. Durch Machine Learning, also maschinelles Lernen, erkennen die Sprachassistenten gewisse Muster in

gespeicherten Daten, um so immer präzisere Antworten geben zu können oder Befehle auszuführen.

VORBEREITUNG EINES DROHNFLOGS

Auch im Drohnenmarkt, **BILD 1**, wird die Nutzung von KI immer mehr ein Thema. Obwohl im Vergleich zu anderen Branchen noch jung, zeichnet sich dieser Markt durch eine große Vielfalt aus. Medizin, Bauwesen, Vermessung oder (voraussichtlich in naher Zukunft) Personentransport sind nur einige Bereiche, in denen unbemannte Flugsysteme

(UAS), also Drohnen, zum Einsatz kommen. Diese Beispiele haben eines gemeinsam: Sie bestehen aus einer Vielzahl komplexer, ineinander übergreifender Abläufe – sei es bei der Vorbereitung des Flugs, dessen Durchführung oder aber bei den nachgelagerten Prozessen. KI hat das Potenzial, die Abläufe in den drei genannten Abschnitten aktiv zu unterstützen, zu professionalisieren und gegebenenfalls auch einmal vollständig zu automatisieren, wobei der Fortschritt hierbei aktuell noch stark unterschiedlich ist.

Wie bei der bemannten Luftfahrt gilt auch bei der Vorbereitung von Flügen in der unbemannten Luftfahrt stets „Safety First!“. Um die Sicherheit für alle Flugverkehrsteilnehmer zu gewährleisten, ist im Vorfeld detailliert durch den Drohnenpiloten zu prüfen, ob der Einsatz stattfinden kann. Je nach Flugvorhaben gestaltet sich der damit verbundene Genehmigungsprozess mitunter komplex und langwierig.

Unterstützung bei der Ermittlung und Validierung der optimalen Flugroute bieten derzeit einige Planungstools. Diese basieren im Wesentlichen auf einer umfangreichen Auswertung unterschiedlichster statischer Karten (zum Beispiel zur Identifikation kritischer Infrastrukturen oder Naturschutzgebieten, die nicht überflogen werden dürfen) und relevanten dynamischen Informationen, wie prognostiziertes lokales Flugwetter oder Flugverkehrswarnungen. Von dem Einsatz einer KI reden wir an dieser Stelle noch nicht. Deren Einsatz wird perspektivisch jedoch notwendig, um einen essenziellen Spagat bei dem Einsatz von Drohnen zu ermöglichen: dem Anspruch nach einem sicheren Drohnenflug für alle Beteiligten auf der einen Seite und dem immer stärker werdenden Wunsch, Drohnen wirtschaftlich effizient einzusetzen, auf der anderen Seite. Der Wunsch nach Effizienz setzt hierbei sowohl schnelle als auch perspektivisch intelligente, weitgehend automatisierte Genehmigungsprozesse voraus.

Entsprechenden Prozessen muss es gelingen, neben den harten Entscheidungsfaktoren für einen Drohnenflug (Ist der Flug über ein bestimmtes Gebiet per se erlaubt oder verboten?) auch weiche Faktoren (Ist der Überflug über das Gebiet immer mit einem Risiko behaftet oder gibt es bestimmte Rahmenbedingungen, zu denen der Flug ohne Risiko

stattfinden kann und damit zu erlauben ist?) in die Entscheidung miteinzubeziehen. Ein Beispiel hierfür ist der Überflug eines Freibads. Im Sommer ist dieser mit Blick auf die hier badenden Gäste abzulehnen. Im Herbst oder Frühjahr, wenn das Freibad geschlossen ist, ist ein Überflug kein Problem.

Versuche, diese Menschenansammlungen großflächig automatisiert in Echtzeit darzustellen und für die Flugplanung nutzbar zu machen, scheitern aktuell an der verfügbaren Rechengeschwindigkeit. Daher können bislang nur historische Daten genutzt werden. Der Einsatz von KI kann hier helfen. Künstliche neuronale Netze könnten basierend auf den zur Verfügung stehenden Daten mit Antragstellern und Genehmigern „mitlernen“, wie sich umfangreiche harte und weiche Faktoren, Erfahrungswerte und Nebenbedingungen für die Beschleunigung dieser komplexen Antragsprozesse optimieren lassen. Sie können bestimmte Verhaltensmuster filtern, darstellen und somit im ersten Schritt beschleunigend wirken, wenn die erteilten Empfehlungen für den Fernpiloten transparent nachvollziehbar sind. Wie beim autonomen Fahren auf Straßen, werden auch hier KI-Prozesse nach und nach zunächst unterstützend, später teilautonom eingesetzt, bis sie sich für eine vollständige Automatisierung ausreichend empfohlen haben.

KI BEIM DROHNENFLUG

Auch bei dem eigentlichen Drohnenflug wird KI eine immer größere Rolle spielen. Insbesondere Drohnenhersteller setzen darauf, um die Detektions- und Ausweichtechnologien ihrer Fluggeräte stetig zu optimieren. So konnten bereits in ersten wissenschaftlichen Erprobungen Drohnen sicher nicht nur über, sondern sogar durch Wälder fliegen, ohne zu kollidieren. Sie folgen dabei keiner vorgegebenen Strecke, sondern beispielsweise einer Person, die durch den Wald läuft.

Dazu sind nicht nur vereinzelte Befehle für Ausweichmanöver nötig, die man mittels Radarsensoren sicherstellen kann. Die KI der Drohne muss in diesem Fall eigene Strategien entwickeln, wie sie der Person folgen kann und welches der effektivste und sicherste Weg um die Bäume herum ist. So befähigte Drohnen könnten zudem über Fahrzeug-zu-Fahrzeuggkommunikation miteinander vernetzt sein, sodass auch eine Abstimmung und gegebenenfalls Koordination der Flugmanöver der Drohnen untereinander möglich wären. Perspektivisch ermöglicht die KI damit eine hohe Autonomie der Fluggeräte durch sich selbst, wenn sich entsprechende Standards und Verfahren unter den Marktteilnehmern finden.



BILD 1 Nach Analysen des Verbands Unbemannte Luftfahrt sind in Deutschland aktuell über 400.000 Drohnen im Einsatz. Bis 2025 sollen es bis zu 450.000 werden (© Droniq)



BILD 2 Obwohl im Vergleich zu anderen Branchen noch jung, zeichnet sich der Drohnenmarkt durch eine große Anwendungsvielfalt aus, unter anderem in der Landwirtschaft (© valentinrussanov | adobe istock.com)

Wie bei der Flugvorbereitung erwähnt, muss auch hier der Spagat zwischen Effizienz und Sicherheit gelingen. Gerade in der traditionellen Luftfahrt sind die einschlägigen Betriebsverfahren auf ein sehr hohes Sicherheitsniveau ausgelegt. Ziel ist es, sowohl das Risiko für das Fluggerät selbst als auch das Bodenrisiko auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Sollte die Verantwortung von dem Fernpiloten und weiteren Beteiligten (wie Luftraumbeobachtern) auf eine KI übergehen, so wird sie den Nachweis der Überlegenheit zu etablierten Verfahren erbringen müssen. Gelingt das, ist damit zu rechnen, dass KI – ähnlich der zunehmenden Automatisierung durch beispielsweise Autopiloten – auch in den nächsten Jahren als Mensch-unterstützende Funktion Einzug halten und sukzessive etablierte Verfahren ändern oder ersetzen wird.

KI IN NACHGELAGERTEN PROZESSEN

Aktuell den größten Fortschritt verzeichnet KI in den im Anschluss an einen Drohneinsatz nachgelagerten Prozessen. Sei es bei Lebensrettung, Inspektion oder Vermessung – am Ende ist das, was die Drohne bei diesen Einsätzen macht, immer gleich. Sie sammelt Daten für einen bestimmten Zweck. Diese Daten müssen ausgewertet werden, um so die nötigen Rückschlüsse zu ziehen und bei Bedarf weitere Handlungen anzustoßen. Hier ist es durch den Einsatz von KI bereits gelungen, Abläufe in einigen

Industrien weitreichend zu automatisieren, sodass der Mensch nur eine Randrolle spielt.

BEISPIEL INSPEKTION

KI wird bei der Inspektion von industriellen Anlagen und Infrastrukturen für verschiedene Zwecke eingesetzt. Moderne KI-basierte Analysesysteme ermöglichen beispielsweise einen hochautomatisierten Soll-Ist-Abgleich von Fotos und Videos. So können Anomalien an Pipelinetrassen, Bahnstrecken, Deichanlagen oder Stromleitungen detektiert werden.

Diese Unusual State Detection (USD)-Technologie nutzt mehrschichtige neuronale Netze, die dem System einen selbstständigen Wissenserwerb ermöglichen. Die Technik startet dabei auf Basis historischer Daten und lernt, Abhängigkeiten von verschiedenen Sensordaten zu identifizieren. Bei einem Anomaliealarm begutachten Experten das detektierte Bild und geben gewonnene Erkenntnisse zurück in das System. Das macht das System stabiler und zunehmend präziser.

BEISPIEL LANDWIRTSCHAFT

In der landwirtschaftlichen Forschung kommen KI-gestützte Analysesysteme zum Tragen, die Pflanzen eigenständig erkennen und unterscheiden können. Die Systeme lernen, Krankheiten zu erkennen oder Schädlingsbefall, können Unkrautnester lokalisieren, identifizieren und den präzisen Einsatz von Pestiziden kalkulieren. Sie können anhand von Spektralan-

alysen Trockenstress erkennen und damit wertvolle Hinweise zur gezielten Bewässerung geben. Sie können die Nährstoffversorgung und Qualität der Frucht beurteilen und festlegen, wo wie viel Düngemittel ausgebracht werden muss.

Wenn diese lernenden Systeme regelmäßig, auch über Jahre hinweg, zum Einsatz kommen und auch externe Faktoren wie Wettereinfluss, Extremwetterlagen, Erosion und andere Umwelteinflüsse beurteilen lernen, werden überdies exaktere Prognosen zum Ernteertrag und optimalen Erntezeitpunkt möglich, **BILD 2**.

AUSBLICK

Die Nutzung von KI im Flugverkehrsmanagement von UAS und deren Anwendungen bedarf sorgfältiger Vorbereitungen und einer fundierten Analyse der spezifischen Anwendungsdomäne. Umfangreiche Einsatzfelder finden sich bereits heute in der vollautomatisierten Analyse der von UAS generierten Bilder und Sensordaten, also im nachgelagerten Prozess „am Boden“. Beim Einsatz in der eigentlichen Luftfahrt sind vermutlich mehr als in anderen KI-Disziplinen umfangreiche Erfahrungen zu sammeln und immer wieder durch Erprobungen zu verifizieren, bis ein Höchstmaß an Stabilität und Vertrauen in diese Technologie erreicht ist. Nur damit lassen sich die tradierten, hervorragend eingespielten und sehr hohen Sicherheitsstandards im heutigen Luftverkehr komplementieren und weiter ausbauen.