



# Roboter der Lüfte

Text: Johannes Heinrich // Bilder: zvg

**Drohnen sind auf der Baustelle heute keine Ausnahmerecheinung mehr. Schon kleine Modelle sind echte Flugroboter, sie erfassen die Daten für die Vermessung, inspizieren Bauwerke, dokumentieren den Bauablauf und erschliessen Gefahrenzonen. Dieser Artikel beschreibt sieben Anwendungsbereiche für Drohnen auf dem Bau.**

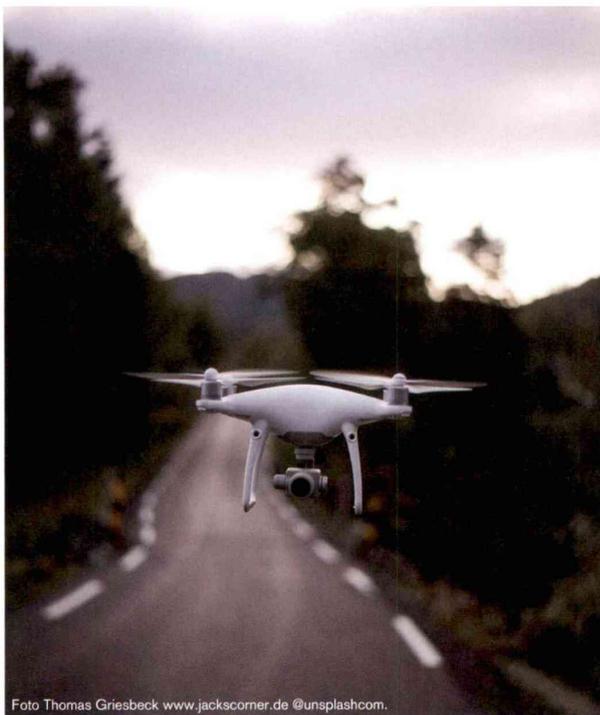


Foto Thomas Griesbeck www.jackscomer.de @unsplashcom.

Die Digitalisierung im Baugewerbe hat in den letzten Jahren spürbar zugenommen. Laut einer Umfrage nutzten im Jahr 2018 in den USA knapp 20 Prozent der befragten Bauunternehmen Flugroboter. In Grossbritannien soll ihr Anteil sogar bei über 50 Prozent liegen. Vom Marktforschungsunternehmen Gartner wird die weltweite Zahl der im Bausektor eingesetzten Drohnen auf über 200'000 Einheiten geschätzt. Bis 2023 soll sich diese Zahl mehr als verdoppeln.

## Inspektionen von Bauwerken

Drohnen haben sich in den letzten Jahren als wertvolle Ergänzung bei Inspektionen von Gebäuden erwiesen. Denn sie bieten enorme Vorteile, wenn es um die zeitsparende und vergleichsweise günstige Inspektion von schwer erreichbaren Orten geht, die bislang den

Einsatz von Gerüsten, Seilen, Hebebühnen und speziell geschultem Personal voraussetzen.

Die Flugkörper sind zum Beispiel in der Lage, Millimeterrisse in der Gebäudeoberfläche aus einer Entfernung von mehreren Meter mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 95 Prozent zu erfassen. Voraussetzung dafür sind hochauflösende Kameras und die passenden Lichtverhältnisse. Prozesse, die zuvor mehrere Wochen in Anspruch nahmen, werden nun in wenigen Tagen durchgeführt. Das Ergebnis: Kosteneinsparungen von mehr als 70 Prozent.

Mit der passenden Ausstattung wachsen zudem die potenziellen Anwendungen von Drohnen bei Inspektionstätigkeiten am Bau. Mittels Infrarot-Thermografie kann beispielsweise der Zustand von Materialien erfasst werden. Das Vorhandensein von thermischen Brücken, Feuchtigkeit und andere Sachverhalte lassen sich so zeitsparend erörtern. Vorerst nur als Prototypen gibt es Drohnen, die Röntgenstrahlen zur Inspektion ihrer Umgebung einsetzen.

## Drohnen für die Baustellensicherheit

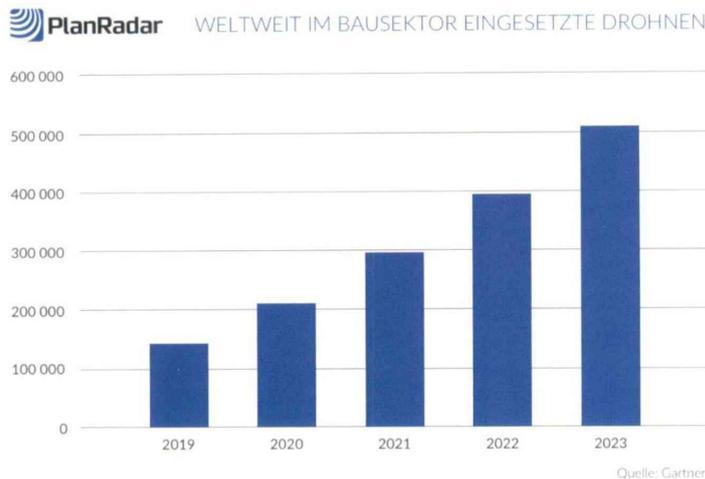
Drohnen können einen wichtigen Beitrag zur Baustellensicherheit leisten. Potenzielle Gefahren werden dank der Flugkörper häufig viel schneller visuell erfasst als im Zuge einer Begehung. Sich bewegende Fahrzeuge, Maschinen, Kräne oder aktive Ausgrabungsbereiche werden in Echtzeit erfasst und Sicherheitsverantwortliche können sofort auf Gefahren reagieren. Doch nicht nur die Sicherheit der Arbeitnehmer profitiert, sondern auch die von unbefugten Dritten, die den Arbeitsbereich zum Beispiel durch Lücken im Bauzaun betreten können.

Die Resultate sprechen für sich. Laut einer Umfrage von Drone Deploy, einem Anbieter von Drohnen-Software, erhöht der Einsatz von Drohnen die Baustellensicherheit um bis zu 55 Prozent. Eine Analyse von Pricewaterhouse Coopers hält fest, dass der Einsatz der fliegenden Roboter die Anzahl lebensgefährlicher Unfälle auf dem Bau um 91 Prozent reduziert.

## Visualisierung der Baustelle

Das von Drohnen auf der Baustelle angefertigte Bildmaterial lässt sich auf verschiedene Arten nutzen. Wiederholte Flüge dienen zum Beispiel dazu, den Projektfortschritt aufzuzeichnen und zu visualisieren. Mittels GPS-Funktion kann ein Flugroboter den gleichen Punkt anfliegen und ermöglicht so Vorher-Nachher-Vergleiche. ▶

Die Baustellen



Zu den häufigsten Nutzern von ferngesteuerten Fluggeräten auf dem Bau zählen heute noch mehrheitlich Personen in leitenden oder kontrollierenden Positionen.

Luftbilder, Panoramaaufnahmen oder HD-Videos ermöglichen es aber nicht nur den unmittelbar am Bauprozess beteiligten Personen, Einblicke zu erhalten. Als Marketingmaterial eingesetzt, eröffnen sie auch Kunden und anderen Stakeholdern neue Blickwinkel und interessante Einblicke.

**Drohnenvermessung**

Die Drohnenvermessung ist ein weiterer häufiger Anwendungsfall auf Baustellen. Entscheidend für die Qualität der Vermessung ist weniger der Flugkörper an sich, sondern vielmehr die daran montierte Kamera und die Software zur weiteren Verarbeitung. Sie erstellt aus den aufgenommenen Bildern in Verbindung mit GPS-Daten sogenannte Punktwolken. Aus diesen werden weitere Erkenntnisse entnommen, wie zum Beispiel Punktraster, 3D-Modelle oder Orthofotos. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgeführt.

- Luftbildaufnahmen und Vermessung von Arealen (Mapping): Mit den ferngesteuerten Fluggeräten können detaillierte Luftaufnahmen eines Areals in kurzer Zeit und mit wenig Aufwand angefertigt werden. Wozu die traditionelle Landvermessung Stunden oder Tage benötigt, sind die fliegenden Helfer innerhalb kurzer Zeit in der Lage. Um ein zwei bis drei Hektar grosses Areal zu vermessen, benötigt eine Drohne rund fünf Minuten.
- Volumenmessung: Mittels der Flugkörper ist das schnelle und regelmässige Erfassen von zu bewegendem Materialvolumen möglich. Mit 3D-Drohnen-Datenerfassungen können Erdbewegungsvorgänge sowie das Abtrags- und Auftragsvolumen sicherer und wirtschaftlicher dokumentiert werden als mit herkömmlichen Methoden. Die Technologie ermöglicht noch weitere Rückschlüsse. Zum Beispiel, wie viel Beton für einen Arbeitsvorgang noch benötigt wird oder wie viele Quadratmeter eines Dachs bereits fertiggestellt wurden.
- Genauigkeit der Drohnenvermessung: Mit dem Reifen der Technologie hat die Genauigkeit der Drohnenvermessung in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Wie hoch die Genauigkeit ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie von der Flughöhe und den verbauten Kameras. Eine Punktgenauigkeit von zwei bis drei Zentimeter bei einer Flughöhe über Boden von 100 bis 120 Meter gilt inzwischen als Standard.

**Überwachung des Baufortschritts**

Eine weitere häufige Anwendung von Drohnen auf dem Bau erfolgt für die Dokumentation des Baufortschritts oder zur Überwachung und Beweissicherung.

Täglich erfolgen bei Bauprojekten unzählige Arbeiten und Veränderungen. Aus der Vogelperspektive können alle Ereignisse in Echtzeit oder mittels Vorher-Nachher-Vergleich verfolgt werden. Projektmanager haben so die Möglichkeit, die Produktivität zu überwachen. Sie können zum Beispiel feststellen, wo das IST vom SOLL abweicht, oder ob benötigte Materialien, Geräte und Maschinen fehlen.

Da die Verantwortlichen Kontrollen weniger zu Fuss und häufiger aus dem Büro oder Baustellencontainer aus durchführen können, beschleunigen die fliegenden Helfer diesen Prozess erheblich. Laut Drone Deploy verringert sich der nötige Zeitaufwand für die Baustellenüberwachung um bis zu 52 Prozent.

**Kommunikation**

Flugroboter auf der Baustelle unterstützen auch die interne sowie externe Kommunikation. Luftaufnahmen können beispielsweise mit Anmerkungen oder visuellen Elementen versehen werden, um andere Projektbeteiligte über potenzielle Risiken, Änderungen oder andere Sachverhalte zu informieren. Auf selbem Weg erhalten Kunden und andere Stakeholder Einblick über den aktuellen Projektfortschritt. Ein Schritt, der sich bezahlt macht: Zwei von drei Drohnenutzer auf dem Bau sagen, dass angefertigte Bildmaterial führe zu effizienteren Kommunikationsprozessen.

**Transport von Bauteilen und Werkzeugen**

Drohnen werden bei Bauvorhaben vereinzelt auch zum Transport von Bauteilen oder Werkzeugen eingesetzt. Beispiele sind Aufhängungskabel von Hängebrücken, wenn ein Transport per Helikopter oder auf anderen Wegen nicht möglich oder mit hohen Risiken verbunden ist. ■

**Quellennachweise**

Dieser Artikel ist ein Auszug aus dem Bericht von Johannes Heinrich «Drohnen auf der Baustelle: Der große Leitfaden». Dieser erschien am 30.01.2020 auf [planradar.com](http://planradar.com), unter den Themen [baustelle](#) > [Bauwesen](#) > [Digitalisierung](#).

[planradar.com/](http://planradar.com/)