

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 30 (2017)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Sie wollen nicht nur spielen  
**Autor:** Scharf, Armin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-730916>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Sie wollen nicht nur spielen



Drohne im Anflug: Dieser Oktokopter ist mit einer Videokamera ausgerüstet. Befestigt ist sie an einer Vorrichtung, die die Flugbewegungen dynamisch ausgleicht. Foto: Raini Sicher

## Drohnen können Pakete ausliefern, Vermisste suchen, Karten erstellen und liefern neuartige Aufnahmen. Auch im Bau ziehen Multikopter ein – langsam, aber stetig.

Text:  
Armin Scharf

Raini Sicher zieht den Hebel sanft nach hinten, die Motoren erwachen mit einem Surren, das schnell lauter wird, und lassen den Multikopter senkrecht nach oben steigen. Sicher, Chef des Druckdienstleisters Teammedia, hat die Drohne fest im Blick. Langsam schwebt sie über den Dächern der Siedlung Freilager in Zürich-Albisrieden. Die dabei gespeicherten Videodaten bilden die Basis für einen Film, mit dem Hochparterre sein Themenheft zum Freilager-Areal online begleitet. Für Luftaufnahmen wie diese hätte man bis vor einigen Jahren noch einen Helikopter benötigt – eine teure und laute Angelegenheit, die sich nur wenige leisten konnten.

Die elektrisch angetriebenen und ferngelenkten Multikopter sind preiswerter, ökologischer und flexibler: «Manche Perspektiven, etwa 30-Grad-Ansichten in zwanzig Metern Höhe, waren mit dem Heli schlicht nicht herzustellen», sagt Sicher. Zu seinen Kunden gehören Immobilienvermarkter, die eine künftige Aussicht als Argument verwenden möchten. «Wir steigen in die entsprechende Etagenhöhe des späteren Gebäudes auf und dokumentieren die Sichtbezüge.» Architekten haben bislang noch nicht angeklopft. Sicher sagt, er wolle mit seinen Bildern die klassische Architekturfotografie nicht konkurrenzieren.

Bilder der fliegenden Kameras ergänzen allerdings bereits heute Architekturaufnahmen. Das Büro EM2N lasse fertiggestellte Gebäude von Drohnen dokumentieren, erklärt man dort auf Nachfrage. Die Aufnahmen lieferten ungesehene Blickwinkel auf die Bauten, vor allem in ihrem Kontext. Drohnenfotografie setze man ausgewählt ein, auch bei Projekten in schwer zugänglicher Lage. So arbeitete EM2N beim Wohnhaus Neufrankengasse in Zürich mit Jesús Riande González von Level 88 zusammen. Dessen Luftbilder nutzen die Architekten sowohl für das eigene Archiv als auch für Publikationen. Voraussetzung: Die Aufnahmen sind qualitativ hochwertig und passen zur Bildsprache des Büros.

Zurückhaltender äussert sich Georg Aerni, Architekturfotograf aus Zürich. Für ihn bildet die menschliche Perspektive das Mass für seine Aufnahmen: «Ich glaube nicht, dass es mit Drohnen möglich ist, präzise und komplexe

Architekturaufnahmen zu komponieren, wie dies mit einer Fachkamera und Stativ möglich ist.» Zudem würden Luftaufnahmen Dinge zeigen, die nicht sichtbar sein sollen. Haustechnische Installationen auf dem Dach etwa entgleiten oft der gestalterischen Kontrolle der Architekten.

Dabei bilden Fotoaufnahmen und Bewegtbilder nur einen kleinen Teil dessen, was die unbemannten Fluggeräte leisten können. Mit Wärmebildkameras lassen sich Konzepte für die energetische Gebäudesanierung erstellen. Eine vergleichsweise einfache Übung, weil es dafür keine hochpräzisen Bild- oder Geodaten braucht. Gleiches gilt für den Flug über das Dach, mit dem der Handwerker sich ein Bild des Sanierungsaufwands machen kann.

Komplexer ist die Zustandsüberwachung. Dann nämlich müssen die Bilddaten den Koordinaten am Bauwerk exakt zugeordnet sein. Die GPS-Informationen reichen dafür oft nicht aus, weil die Toleranz zu gross ist oder die Fassade im Ortungsschatten liegt. Also braucht es zusätzliche Referenzpunkte am Boden, um eine echte telemetrische Lagebestimmung zu erhalten. Mit semiprofessionellen Drohnen, die für etwas mehr als tausend Franken zu haben sind, stösst man da an Grenzen. Raini Sicher etwa fliegt mit einem Oktokopter, einer Drohne mit acht Motoren und Propellern, die auch grössere Nutzlasten tragen kann. Zum Beispiel eine hochwertige Kamera an einem präzise arbeitenden Gimbal, wie die Kamera-Aufhängung heisst. Sie gleicht die Bewegungen des Kopters aus.

### Inspektion aus der Luft

«Vor allem bei grossen Gebäuden lohnt es sich, Drohnen einzusetzen. Damit können wir schnell und kostengünstig inspizieren», sagt Andrea Müller von der deutschen Spectair Group, zu der auch der Drohnenhersteller Height Tech gehört. Die Drohne fliegt dabei das Bauwerk auf einer festgelegten und dank der Koordinaten wiederholbaren Route ab, um den Zustand optisch aufzunehmen. «Die Sensoren und die Auflösungen der Kameras werden immer besser, wir entdecken damit bereits 0,2 Millimeter dünne Risse», erläutert Müller. Bei technischen Bauwerken wie Brücken oder Industrieanlagen kann dies die Einrüstung oder das Abfahren mit Mobilkranen ersetzen. Stösst man bei der Analyse der Bilder auf mögliche Schadensstellen, werden diese wie gewohnt genauer überprüft – die Drohne allein reicht dafür nicht. Denn die etablierten →



Bei der Drohne «Elios» stecken Motoren, Kamera und Elektronik in einem Schutzgitter. So kann sie Tunnels oder Industrieanlagen inspizieren.

→ Prüfverfahren seien handnah angelegt, erklärt Ralf Marcel Moryson vom Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren in Saarbrücken, wo man seit 2009 den Drohneneinsatz am Bau untersucht. «Bevor wir diese handnahen, anerkannten Methoden mit Drohnen gleichwertig ersetzen können, müssen wir erst nach geeigneten Diagnoseverfahren suchen», sagt Moryson. Zur Vordiagnose schwer zugänglicher Stellen eignen sich die Drohnen allerdings bereits heute, meint Andrea Müller.

Auch bei der Bauvorbereitung und während des Bauprozesses leisten Drohnen hilfreiche Dienste. Sie vermessen die Baufläche und liefern die Grundlage für die genaue Planung des Bauablaufs. Fliegt man regelmässig die festgelegten Navigationspunkte ab, kann der Baufortschritt dokumentiert werden. «Wir kontrollieren so nicht nur die Leistungen, sondern stellen auch Abweichungen vom Plan fest und können notfalls Korrekturen einleiten», sagt Burkhard Seizer vom Projektsteuerer Drees & Sommer. Voraussetzung ist, dass die Bauplanung nach dem BIM-Verfahren erfolgt. Das kann auch bei Strassen der Fall sein, wie das Projekt «Smart Site» zeigt. Drees & Sommer koordinierte dieses Pilotvorhaben eines digitalisierten Strassenbaus, bei dem die Fertiger miteinander vernetzt waren. «Die Planungsdaten gingen zur Umsetzung an die einzelnen Maschinen, Änderungen konnten so direkt einfließen», erklärt Seizer. Das lässt sich in dieser Verkettung zwar nicht auf den Hochbau übertragen, aber es zeigt, wie das Bauen zunehmend digitalisiert wird. Dabei werden Drohnen wichtige Rollen übernehmen.

Selbst grosse Innenräume eignen sich zur Analyse mit Drohnen: «Zusammen mit der Deutschen Bahn haben wir Bahnhöfe auf deren brandschutztechnische Defizite hin untersucht», sagt Seizer. So lassen sich 3-D-Gebäude-

modelle gut erstellen, ergänzt Andrea Müller. Allerdings müsse vor der Befliegung klar sein, wozu die Daten dienen sollen: «Luftbilder für Visualisierungs- oder Vermessungszwecke eignen sich nicht, um 3-D-Modelle zu generieren.»

#### Industriewartung und Rettung

Auf einen speziellen Anwendungssektor konzentriert sich der EPFL-Ableger Flyability mit Sitz in Lausanne. Die 2015 lancierte Drohne «Elios» soll Bereiche inspizieren, die für den Menschen unzugänglich oder zu gefährlich sind. «Elios» befliegt Industrieanlagen, Tanks, Kessel oder Tunnels, um Störungsquellen zu identifizieren oder den Zustand zu dokumentieren. Dafür steckt die wertvolle Technik samt den vier Motoren, der Steuerung und der hochauflösenden, auch im Dunkeln nutzbaren Kamera in einem kugelförmigen Käfig. Er hat einen Durchmesser von vierzig Zentimetern und schützt vor Kollisionen.

Daneben lässt sich die Drohne mit Wärmebildkamera und Echtzeit-Bildübertragung auch zur Suche von Vermissten einsetzen. Das ist preiswerter und zielgenauer als die Unterstützung durch einen Helikopter. «Elios» kann sogar in Gletscherspalten abtauchen, um abgestürzte Alpinisten zu orten. Momentan konzentriert sich Flyability aber auf den industriellen Einsatz der Drohne. Die Serienfertigung soll nun anlaufen.

#### Halb Helikopter, halb Flächenflieger

Multikopter sind gut, wenn im Schwebeflug gearbeitet werden muss – Erkundungen in der Fläche scheitern dagegen an der Flugdauer, denn auch die besten Akkus sind nach rund zwanzig Minuten leer. Im Vergleich dazu sind Drohnen mit Tragflächen energieeffizienter unterwegs, weil der Auftrieb primär über die Fläche erzeugt

# OHNEBODEN

## Symposium für

Wir laden Sie herzlich ein!

## Architektur,

Donnerstag, 30. März 2017

## Innenarchitektur

9.30 bis 12.00 Uhr

## und Planung

Messe Luzern, Forum



# KEINRAUM!



## Architekturwerkstatt St.Gallen

Lehrdeputate Bachelor-Studiengang  
Architektur

Die neu gegründete Architekturwerkstatt St.Gallen startet 2017 mit einem Bachelor-Studiengang in Architektur. Sie steht für ein innovatives didaktisches Konzept, das eine integrale und generalistische Mentalität mit den handwerklichen Ansprüchen an das klassische Metier der Architektur verbindet. Für den Studiengang sind momentan folgende Lehrdeputate ausgeschrieben:

Fügung und Entwerfen | Digitale Werkzeuge | Darstellende Geometrie | Architekturgeschichte und Theorie | Tragwerk | Akustik | Bauphysik | Haustechnik | Bauprozess, Baurecht, Bauökonomie.

Die detaillierten Stellenausschreibungen finden Sie unter:  
[www.fhsg.ch/jobs](http://www.fhsg.ch/jobs).

 **FHS St.Gallen**  
Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

wird. Start und Landung bleiben ein Problem, weil dafür viel Platz oder gar ein Katapult notwendig sind. Der 2016 gegründete ETH-Ableger Wingtra hat jüngst eine Drohne präsentiert, die für den Flug in die Horizontale schwenkt, aber senkrecht abhebt und landet. Was im Flugzeugbau aufwendige Schwenkantriebe verlangt, gelingt im kleinen Massstab einfacher. Die Motoren bleiben starr, dafür ändert das Fluggerät in der Übergangsphase seine Fluglage. So startet «Wingtra One» auf kleinster Fläche – ganz autonom, entsprechend der zuvor per Software geplanten Mission. Bei 125 Zentimetern Spannweite wiegt der Nurflügler weniger als 4,4 Kilogramm und ist mit bis zu 55 Stundenkilometern unterwegs. Pro Aufstieg lassen sich mehr als 300 Hektar Fläche abfliegen – damit eignet sich «Wingtra One» für Landwirtschaft, Bodenerkundungen oder Situationsanalysen nach Katastrophen. Die integrierte Kamera liefert dazu mit Geodaten versehene Bilder. Mit ihren zwei Elektromotoren kann die Drohne eine Strecke von bis zu sechzig Kilometern zurücklegen und das auch bei Windstärken von fünf bis sechs Beaufort. Multikopter dagegen sind anfälliger auf starke oder böige Luftströmungen. Wingtra will in diesem Jahr mit der Produktion beginnen, für die Serientauglichkeit sorgen derzeit rund zwanzig junge Mitarbeiter – «Wingtranauten», wie sie sich nennen.

#### Liberaler Vorschriften

Die technologische Entwicklung der Drohnen läuft rasant. Semiprofessionelle Maschinen, die fertig konfiguriert und flugbereit aus Fernost kommen, verfügen über immer neue Features wie automatische Rückkehrflüge oder die Übertragung der Kamerabilder in Echtzeit. Die Nachfrage scheint unendlich, auch wenn viele dieser Geräte bald nach dem Kauf im Schrank landen dürften. Denn

«kinderleicht», wie oft beworben, ist die Bedienung nicht – senkrecht aufzusteigen, bleibt eine simple Übung, echte Kurven zu fliegen, erweist sich als weit anspruchsvoller. Zumal etliche Vorschriften einzuhalten sind. In der Schweiz sind diese ausgesprochen liberal, während sie in Deutschland deutlich enger gefasst sind und noch restriktiver werden dürften. So heben in der Schweiz Drohnen bis dreissig Kilogramm Startgewicht ohne gesonderte Bewilligung ab, vorausgesetzt, der Pilot hat permanenten Sichtkontakt. Wird mit Datenbrillen geflogen, muss eine zweite Person dabei sein. Zu Menschenansammlungen von mehr als 24 Personen sind hundert Meter Abstand zu halten, zu Flughäfen fünf Kilometer. Das Bundesamt für Zivilluftfahrt stuft Drohnen als «Luftfahrzeuge der besonderen Kategorie» ein, zu der auch Fallschirme oder Drachen gehören. Für die Genehmigung spielt es keine Rolle, ob privat oder gewerblich geflogen wird. Ab einem Startgewicht von 500 Gramm ist eine spezielle Haftpflicht-Police mit mindestens einer Million Franken Schadensdeckung obligatorisch. Pilotenschulungen sind sinnvoll: Schliesslich kosten professionelle Systeme, wie sie Raini Sicher nutzt, in der Regel fünfstelligen Beträge. ●

Das «Freilager» in Zürich-Altstetten aus der Luft. Und wie Hochparterre Ihren Drohnenfilm produziert.

[www.hochparterre.ch/drohnenfilm](http://www.hochparterre.ch/drohnenfilm)

# WOMEN: NEW PORTRAITS

## ANNIE LEIBOVITZ

ewz-Unterwerk Selnau, Zürich  
28. Januar – 19. Februar 2017

[ubs.com/annieleibovitz](http://ubs.com/annieleibovitz)



Kostenloser Eintritt

