

War das Thema Drohnen vor Jahren noch vom Militär dominiert, ist es längst im zivilen Bereich und im Alltag angekommen. Hunderttausende Spielzeughrohnen sind weltweit im Einsatz und wir haben uns an atemberaubende Filmaufnahmen aus bisher ungeahnten Perspektiven gewöhnt. Immer öfter begegnen uns auch Überwachungsdrohnen. In vielen Bereichen werden Pilotversuche durchgeführt, um den Nutzen der Fluggeräte zu testen: etwa in der Landwirtschaft, bei der Überprüfung von Anlagen und nicht zuletzt in der Forschung. Schließlich lassen die großen Online-Händler, einige Postunternehmen und zahlreiche Start-ups vor unserem geistigen Auge eine Welt entstehen, in der sogar Lieferungen des täglichen Bedarfs durch die Lüfte erfolgen werden.

### Vision Lieferung durch Drohnen

Diese Vision eines drohnenbasierten Lieferverkehrs ist freilich nicht voraussetzungslos. Viele regulative und technische Hürden werden noch genommen werden müssen, um sie Wirklichkeit werden zu lassen. Aufgrund der großen Eingriffstiefe dieser Technologieentwicklung – immerhin würde sich der uns umgebende Luftraum, der bislang nur von Vögeln und gelegentlichen Hubschraubern benutzt wird, gravierend ändern – stellen sich eine Reihe von Fragen aus Sicht der Technikfolgenabschätzung (TA): Sind Unfälle vorprogrammiert? Gibt es Umweltrisiken? Kann die Technologie für kriminelle oder terroristische Zwecke missbraucht werden? Besteht ein gesellschaftliches Konfliktpotenzial angesichts unterschiedlicher Interessen? Reicht die aktuelle Regulierung aus oder müssen neue Regeln geschaffen werden?

Eine Kurzstudie<sup>1</sup> des Instituts für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) konnte jüngst erste Antworten geben: Das Missbrauchspotenzial fliegender, mit Kameras und Sensoren ausgestatteter Flugobjekte ist groß. Die Lärmbelastigung, insbesondere im urbanen Bereich, wäre beträchtlich. Auch der Schutz der Privatsphäre müsste sichergestellt, das Luftverkehrsrecht erst noch angepasst werden. Wildtiere, insbesondere Vögel würden durch Drohnen innerhalb ihres Lebensbereichs gestört werden. Es sind also noch viele Fragen offen und das Thema ist konfliktträchtig. Die öffentliche Diskussion dazu ist erst am Anfang und sollte angesichts des Drucks der Anbieter rasch Fahrt aufnehmen. Das ITA schlägt dazu eine umfassende, auf Österreich fokussierende TA-Studie vor, am besten mit partizipativen Elementen.<sup>2</sup> Erst dann sollte entschieden werden, ob Drohnen flächendeckend auch für Waren des täglichen Bedarfs, nur für Spezialaufträge oder bis auf Weiteres gar nicht zum Einsatz kommen sollen.



# Drohnen für die Gesundheit?

**Mancherorts werden kleine unbemannte Fluggeräte bereits im Gesundheitswesen eingesetzt. Könnten sie auch Leben retten? Die Potenziale und Grenzen dieser Vision aus Sicht der Technikfolgenabschätzung.**

Michael Nentwich

Insgesamt muss freilich vorerst festgehalten werden, dass die Technologie heute noch nicht so ausgereift ist, dass sie sofort und umfassend zum Einsatz kommen könnte. Insbesondere hat der für viele Szenarien notwendige autonome Modus (ohne Piloten am Boden) noch einige Tests zu bestehen. Auch die Reichweiten der batteriebetriebenen Multikopter sind noch bescheiden. Nicht vergessen werden darf auch, dass die kleinen Fluggeräte bei vielen Witterungsbedingungen nicht oder nur eingeschränkt fliegen können, es also jedenfalls auch redundante andere Systeme brauchen wird. Schließlich fehlen weitgehend noch die rechtlichen Grundlagen dafür, denn „autonom fliegende Drohnen“ sind im Luftfahrtrecht noch nicht vorgesehen (und daher nicht bewilligungsfähig) und das Fliegen über Menschen ist bislang nur in Ausnahmefällen zulässig.<sup>1</sup>

### Spezialanwendung Gesundheitswesen

Insbesondere der humanitäre und medizinische Bereich stellt einen speziellen Anwendungsbereich dar, in dem aufgrund des Zwecks (Gesundheit) und des viel geringeren Flugaufkommens (im Vergleich zur Vision der Lieferung von Alltagsgütern) das Konfliktpotenzial deutlich geringer ist. In der Tat gibt es weltweit schon einige Pilotversuche, bei denen Drohnen – Miniflugzeugen bzw. hubschrauberähnliche Multikopter – im medizinischen Einsatz sind:

Das kalifornische Start-up Zipline hat seit 2016 einen Vertrag mit der Regierung von Ruanda, um mit autonomen Miniflugzeugen routinemäßig Medikamente und Blut zwischen Spitälern und Gesundheitszentren zu transportieren. Dabei wird am Zielort das Packerl mit einem Fallschirm abgeworfen.<sup>3</sup> Ähnlich

agiert das ebenfalls kalifornische Start-up Matternet, das bereits seit 2011 auf Haiti und in der Dominikanischen Republik Medikamente, Gewebe- und Blutproben per Quadrocopter und Fallschirm liefert.<sup>4</sup>

Jüngst wurde auch ein groß angelegter Test mit Drohnen in der Schweiz durchgeführt: Zwischen zwei Spitälern in Lugano werden Blutproben in das Labor des anderen Spitals geschickt, um dem Stau am Boden in der Stadt zu entgehen.<sup>5</sup> Auch die Deutsche Post DHL hat für Medikamentenlieferungen zu einer Apotheke auf einer Nordseeinsel Drohnen bereits regelmäßig eingesetzt.<sup>6</sup>

Die Lieferungen per Drohne könnten freilich nicht nur zu Spitälern und Apotheken, sondern auch zwischen diesen und dem niedergelassenen Bereich stattfinden, was vor allem auf dem Land eine attraktive Option sein könnte. Ein möglicherweise ebenfalls interessantes Einsatzgebiet wäre der Organtransport, wobei die Lasten hier aufgrund der Kühlung deutlich höher sind und daher das Unfallrisiko deutlich stiege.

Schließlich gibt es auch in Katastrophengebieten ein großes Potenzial für den Einsatz von Drohnen: einerseits um durch rasche Überflüge mit Kameras und anderen Sensoren einen Überblick über die Lage zu bekommen, andererseits um vorläufig schwer erreichbare Gebiete rasch mit Medikamenten und Verbänden zu versorgen.<sup>7</sup> Unverzügliche Hilfe bei Unfällen (auf der Straße, am Berg oder auf See) könnte ein weiteres Einsatzgebiet sein. So experimentieren etwa französische Rettungsschwimmer mit dem Abwurf von Rettungsringen durch ferngesteuerte Drohnen.<sup>8</sup>

## Chancen und Risiken

Schon diese wenigen Beispiele machen deutlich, dass Drohnen in diesen Bereichen ein hohes Potenzial haben – die Vorteile liegen auf der Hand: Die Zeitersparnis kann Leben retten, ansonsten unzugängliche Gebiete können überhaupt erst erreicht werden, die Kosten- und Ökobilanz im Vergleich zur Lieferung per Auto oder Hubschrauber fallen wohl besser aus.

Je nach Szenario stellen sich allerdings andere Fragen: So sind Überlandflüge in praktisch unbewohntem Territorium (etwa in Afrika oder im Fall der Belieferung von Inseln oder Berghütten) wohl anders zu bewerten als Flüge im Stadtgebiet. Während man im ersten Fall das Unfallrisiko eventuell leichter in Kauf nehmen kann, wäre der Absturz einer Drohne mit einer (möglicherweise verseuchten) Blutprobe über einer Menschenansammlung in der Stadt höchst problematisch.

Anders als in einem Szenario, bei dem Lieferdrohnen Pakete aller Art vor die Haustür oder ans Fenster bringen,<sup>1</sup> stellen sich bei Lieferungen von Spitalsdach zu Spitalsdach zwar weniger gravierende Herausforderungen technischer und organisatorischer Art: Es würden immer dieselben Korridore beflogen, es käme zu keinen Begegnungen mit Menschen und auch sonst im mittleren Luftraum knapp über den Dächern gäbe es weniger Hindernisse als im bodennahen Raum. Anders sähe dies freilich aus, wenn die niedergelassenen Ärztinnen und Ärzte miteinbezogen würden, zumindest in der Stadt.

Dazu kommen noch Risiken, die auch im Zusammenhang mit dem sonstigen möglichen Drohnenverkehr diskutiert werden:<sup>1</sup> So ist etwa das Missbrauchspotenzial relativ groß, können doch als „im medizinischen Einsatz“ getarnte Drohnen auch leicht für andere Zwecke verwendet werden, etwa zum Transport von nicht medizinischen Gütern oder zum Ausspähen, zumal solche Drohnen mit einer Vielzahl von Kameras und Sensoren bestückt sind, um sich orientieren zu können. Auch die Frage der „No-Fly-Zones“ und deren Durchsetzung stellt sich spätestens dann, wenn es nicht mehr nur um gelegentliche „Korridorflüge“ zwischen Krankenhäusern geht.

## Vorläufiges Fazit

Vorbehaltlich einer umfassenderen Studie kann vorsichtig vermutet werden, dass der Einsatz von zivilen Drohnen im Gesundheitswesen und im Katastropheneinsatz bzw. bei Unfällen nicht nur großes Potenzial hat, sondern auch auf größere Zustimmung treffen wird als der mögliche allgegenwärtige Einsatz von Drohnen zur Lieferung von Pizzas oder Schuhen. Auch die technischen Probleme sind angesichts des zu erwartenden viel weniger dichten Flugverkehrs und der Entfernung der Flugrouten von Menschen in vielen Fällen geringer. Dennoch sind sowohl noch technische Fortschritte als auch die Fertigstellung des rechtlichen Rahmens abzuwarten. In der Zwischenzeit sollte eine gesellschaftliche Diskussion zur Abwägung der Vor- und Nachteile und der Grenzen des Drohneinsatzes stattfinden. Denn wir haben uns zwar an den Lärm des gelegentlichen Rettungshubschraubers gewöhnt, aber wollen wir auch regelmäßigen Drohnenverkehr über unseren Dächern, auch wenn es der Effizienzsteigerung unseres Gesundheitssystems dient? Und wenn Ja: Wie ließe sich verhindern, dass das lediglich der erste Schritt in Richtung einer Welt ist, in der der Himmel voller Drohnen hängt? ::

### Literatur:

- Nentwich M, Horváth DM (2018): Delivery Drones from a TA Perspective, Institute for Technology Assessment of the Austrian Academy of Science. Zugang: [epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/2018-01.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/2018-01.pdf). Zugriff: 11.10.2018.
- Nentwich M, Horváth DM (2018): Ein Himmel voller Lieferdrohnen? ITA-Dossier. Zugang: [epub.oeaw.ac.at/ita/ita-dossiers/ita-dossier034.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-dossiers/ita-dossier034.pdf). Zugriff: 11.10.2018.
- Toor A (2016): This startup is using drones to deliver medicine in Rwanda. Zugang: [theverge.com/2016/4/5/11367274/zipline-drone-delivery-rwanda-medicine-blood](http://theverge.com/2016/4/5/11367274/zipline-drone-delivery-rwanda-medicine-blood). Zugriff: 4.7.2018.
- French S (2015): Drone delivery is already here — and it works. Zugang: [marketwatch.com/story/drone-delivery-is-already-here-and-it-works-2015-11-30](http://marketwatch.com/story/drone-delivery-is-already-here-and-it-works-2015-11-30), Zugriff: 4.7.2018.
- Moor C (2017): Drohnen für Spitäler – Medizinbereich als Türöffner? Zugang: [srf.ch/sendungen/puls/drohnen-fuer-spitaeler-mezizinbereich-als-tueroeffner](http://srf.ch/sendungen/puls/drohnen-fuer-spitaeler-mezizinbereich-als-tueroeffner), Zugriff: 4.7.2018.
- DPA (2015): Paketdrohne für Juist macht Winterschlaf. Zugang: [heise.de/newsticker/meldung/Paketdrohne-fuer-Juist-macht-Winterschlaf-2519617.html](http://heise.de/newsticker/meldung/Paketdrohne-fuer-Juist-macht-Winterschlaf-2519617.html), Zugriff: 4.7.2018.
- Shipkowski B, Kang D (2016): Use of drones for disaster missions put to the test. Zugang: [eu.detroitnews.com/story/business/2016/06/24/use-drones-disaster-missions-put-test/86359486/](http://eu.detroitnews.com/story/business/2016/06/24/use-drones-disaster-missions-put-test/86359486/), Zugriff: 4.7.2018.
- Drohnen als Lebensretter (2017). Zugang: [zdf.de/nachrichten/heute-sendungen/videos/drohnen-als-lebensretter-102.html](http://zdf.de/nachrichten/heute-sendungen/videos/drohnen-als-lebensretter-102.html), Zugriff: 4.7.2018.



Universitätsdozent  
Dr. Michael Nentwich  
Institut für Technik-  
folgen-Abschätzung,  
Akademie der Wissen-  
schaften, Wien  
[mnent@oeaw.ac.at](mailto:mnent@oeaw.ac.at)

