

Zivile (Liefer-)Drohnen aus Sicht der Technikfolgenabschätzung

Österreichische Computer Gesellschaft,
Reihe „OCG Horizonte“, Wien, 28.11.2017

Überblick

- Zivile Drohnen / Multikopter: Definition und Einsatzmöglichkeiten
- Fokus: Autonome Lieferdrohnen
 - Technische Herausforderungen
 - Ein Markt entsteht: weltweit und in Österreich
 - Rechtlicher Rahmen in Österreich
- Die TA-Perspektive:
 - Ein Szenario und seine ...
 - ... möglichen Technikfolgen
- Fazit



Definitionen

- „Zivile Drohne“
 - Unbemanntes Flugobjekt für unterschiedliche Zwecke
 - Ferngesteuert oder autonom fliegend, auf Ziel programmiert
 - Autonom: kann selbstständig auf Änderungen der Umstände (Hindernisse etc.) reagieren
- „Kopter“ oder „Multikopter“
 - Oftmals synonym mit „Ziviler Drohne“ verwendet
 - Aber technischer Begriff: 4 oder 8 oder mehr Rotoren (Drohnen sind vielfach auch kleine Flugzeuge mit Tragflächen)
- Abgrenzung zu militärischen Drohnen (Aufklärung; bewaffnet), auch wenn solche Drohnen teils auch von Polizei eingesetzt werden

PD Dr. Michael Nentwich



Zivile Einsatzgebiete

- Aufklärung bei Katastrophen (Zivilschutz, Versicherungen)
- Rettungseinsätze
- Filme, Journalismus
- Landwirtschaft
- Private Überwachung
- Inspektion von Anlagen
- Spielzeug
- Tourismus: ~Selfie-Stick
- ...
- Internet-Provider
- Kunstprojekte
- Vermessung
- Wissenschaft
- Umweltaufklärung
- Lieferung von Gütern
- (Personentransport)
- (Polizeiliche Überwachung)
- (Illegaler Einsatz: Schmuggel, Anschläge, Spionage, ...)

PD Dr. Michael Nentwich



Zivile Einsatzgebiete

- Aufklärung bei Katastrophen (Zivilschutz, Versicherungen)
- Rettungseinsätze
- Filme, Journalismus
- Landwirtschaft
- Private Überwachung
- Inspektion von Anlagen
- Spielzeug
- Tourismus: ~Selfie-Stick
- Internet-Provider
- Kunstprojekte
- Vermessung
- Wissenschaft
- Umweltaufklärung
- **Lieferung von Gütern**
- (Personentransport)
- (Polizeiliche Überwachung)
- (Illegaler Einsatz: Schmuggel, Anschläge, Spionage, ...)

Fokus: Lieferdrohnen

- Post, Pizza, Medikamente, Elektronik, Bücher und mehr...
- Internationaler Trend: Amazon und viele mehr in den Startlöchern, bereits erste Pilotanwendungen, auch in Österreich
- Nur Premium-Service (ein Klick → Lieferung in 1h ins Haus) oder bald Standard für alle?
- Nur für Spezialanwendungen oder bald Standard für alle Pakete?



Technische Herausforderungen (1)

Nur autonome (= vollautomatische) Drohnen können liefern

- Autonomie ist sehr voraussetzungsvoll!
- Ausgereifte Sensoren, damit die Umwelt ausreichend wahrgenommen werden kann
- Entscheidungs-Algorithmen für alle potenziell auftretenden Situationen
- Berücksichtigung von No-fly-zones (Geofencing): Vernetzung mit Datenbank oder lokale technische Lösung



PD Dr. Michael Nentwich

Technische Herausforderungen (2)

Hauptprobleme derzeit noch:

- GPS-Ungenauigkeit
- Umgang mit (Mikro-)Wetter
- Paketverlust
- Andocken an Lieferfahrzeug



- Koordination für Geofencing und mit sonstigem Luftverkehr
- Vandalismus, Entführung/Spoofing
- Sense & Avoid (Hindernisse)
- Gewichtsprobleme
- Reichweite

PD Dr. Michael Nentwich



Paketzustellung im urbanen Raum



- Landeplätze:
 - Dachterrassen, Balkone, Gärten (nur individuell)
 - Landeplattformen vor dem Fenster (z.B. Fa. WinPort/D)
 - Spezielle, allgemeine Landeplätze (Straßen/Dächer)?
- Zustellung:
 - Landen & Ablegen
 - Abseilen
 - Abwerfen mit Fallschirm?

PD Dr. Michael Nentwich



Ein Markt entsteht: weltweit (1)



- Verschiedene Business-Modelle:
 - Spezialtransporte (Nischenmärkte):
insb. Medikamente, Organspenden, Blutproben,
(kleine) Ersatzteile, ...
 - Lokale Lieferdienste für Speisen (z.B. Fast food, Kaffee)
 - Online-Handel generell
 - Sonstige Post & Pakete
- Teils große Firmen: DJI (China), AEON (China), Xaircraft (China), Rakuten (Japan), ...
- Viel Medienpräsenz weltweit für Lieferdrohnen

PD Dr. Michael Nentwich



Ein Markt entsteht: weltweit (2)

- Nicht nur die großen Player wie Amazon, DHL etc.,
- auch unzählige Start-ups versuchen diesen Markt zu erobern
- Post-Unternehmen: CH, Australien, F, FI, S-Korea, UK, Ukraine, Ö
- Lobby-Verbände
- Zahlreiche Konferenzen/Messen
- Hoffnungs- und Testmärkte sind Tansania, Lesotho, Ruanda...
- Vorreiter: China, Island, CH, Portugal, Estonia, UK, VAE, Japan

PD Dr. Michael Nentwich



Ein Markt entsteht: Österreich

- Es gibt einige Unternehmen, die Drohnen bauen
- In F&E: z.B. TU Graz, TU Wien, AEC Linz, ...
- Pilotversuch „HEIDI“ 2017
 - Österr. Post + Amazon + TU Graz
 - Start von und retour zu speziellem Nutzfahrzeug „ELI“
 - 3,5kg Pakete
 - 1.000 Flüge, max. 30min



© futurezone.at / Lunghammer / TU Graz

PD Dr. Michael Nentwich

Rechtlicher Rahmen in Österreich (Status quo)

- Da Lieferdrohnen nicht leichtgewichtig (Spielzeug) sind, autonom fliegen können müssen (also weder „auf Sicht“ noch mittels Kameras & Datenbrille ferngesteuert) und auch über Menschen fliegen würden:
 - in Österreich rechtlich nicht zulässig,
 - außer mit Sondergenehmigung für Pilotanwendungen
- Das bedeutet, dass
 - Regulierungsbedarf bestünde, um massenhaften Einsatz insb. im urbanen Raum zu ermöglichen, und
 - wir uns als Gesellschaft vorab mit den möglichen Folgen intensiv auseinander setzen und entscheiden können, ob und in welcher Form diese Entwicklung erwünscht ist.



Lieferdrohnen aus TA-Sicht: Ausgangsszenario

- Lieferung von kleinen Gütern (Paketdienste)
- statt per Auto und Boten mittels autonomer Drohnen
- Drohnen starten eventuell von Sammel-Transport-Fahrzeugen aus zur last mile(s); keine Langstrecken-Transport-Drohnen
- nicht nur am Land, sondern insb. im urbanen Bereich
- durch mehrere Anbieter
- sodass der bodennahe Luftraum nicht nur hin und wieder, sondern regelmäßig und vielfach von Drohnen befliegen würde
- Alternativszenario: nur in Nischen (insb. Medizinbereich)

Lieferdrohnen aus TA-Sicht: Wirkungsdimensionen

- Gesellschaftliche Aspekte und Konfliktpotenzial
- Umwelt- und Gesundheitsrisiken
- Schutz vor Missbrauch
- Regulierungsbedarf



© cdn.technologyreview.com

PD Dr. Michael Nentwich



© wired.com

Gesellschaftliche Aspekte

- Potenzielles Verkehrschaos in der Luft
- Arbeitsmarkt: Ersatz von Boten und Paketzustellern?
- Abhängigkeit/Resilienz des Liefersystems:
Reduktion LKW-Fuhrpark – Was passiert bei Schlechtwetter?
- Ethik: Wer entscheidet über Algorithmen für spezielle (Not-) Situationen?
- Beschleunigung des Konsums, instant gratification

PD Dr. Michael Nentwich

Konfliktpotenziale

- Lärmbelästigung
- Ästhetische Beeinträchtigung des Luftraums
- Schutz der Privatsphäre
- Kommerzielle Nutzung des Gemeinschaftsguts „bodennaher Luftraum“



PD Dr. Michael Nentwich

Umwelt- und Gesundheitsrisiken

- Bedrohung für (und durch) Vögel (Kollision)
- Lärmbelästigung und sonstige Störung von Wildtieren
- Verletzungsgefahr für Menschen durch herabstürzende Drohnen nach Unfällen oder Systemversagen
- Spezialproblem:
Absturz gefährlicher Güter



© hdnux.com

PD Dr. Michael Nentwich

Schutz vor Missbrauch

- Wie verhindert man kriminellen und terroristischen Gebrauch von autonomen Drohnen?
- Diebstahl, Vandalismus, Entführung/Spoofing
- Neues Feld für Sicherheitsbehörden, Durchsetzung praktisch schwierig
- Einsammeln von abgestürzten Drohnen und Paketen?



PD Dr. Michael Nentwich

Regulierungsbedarf (1)

- Registrierung, Zulassung, Versicherungspflicht
- Spezielle Luftverkehrsregeln, ev. Luftraumüberwachung
- Flugverbotszonen und/oder Korridore (Teilung des Luftraums mit sonstigen bodennahen Luftfahrzeugen, insb. Helikoptern; Art der Koordination mit anderen Drohnen)
- KonsumentInnenschutz:
 - Rücktrittsrecht bei Online-Kauf nach Lieferung
 - Haftungsregeln: Wer trägt Risiko für Verlust, Beschädigung?
- Besteuerung für Luftraumnutzung?

PD Dr. Michael Nentwich

Regulierungsbedarf (2)

- Drohnenkennzeichnung und Registerpflicht:
Dauerfunksignal zur Ortung und Fern-Identifikation?
- Gefahrgutregelungen
- Rechtslage bei grenzüberschreitenden Flügen
- Besondere Herausforderung:
kontinuierliche technische Weiterentwicklung
- Rechtsdurchsetzung:
 - Bistlang kaum Verfolgung von Rechtsbrüchen aus Mangel an Ressourcen
 - Ev. technische Überwachung der Einhaltung der Regeln?



Fazit: Debatte jetzt!

- Viele offene Fragen, technisch, rechtlich, gesellschaftlich, ...
- Mindestens zwei Szenarien:

„Pizza“-Szenario
Alltagslieferungen
in der Stadt,
ev. auch am Land



„Medizin“-Szenario
Speziallieferungen
am Land,
tw. auch in der Stadt

- Jetzt ist der richtige Zeitpunkt für TA und eine umfassende Debatte:
Technologie fast „reif“; Markt pusht und weltweiter Boom;
noch gesetzliche Schranken; mögliche Folgen bereits absehbar



Fazit: Debatte jetzt!

Vorschlag:

partizipative Technikfolgenabschätzung

1. Detaillierte Aufarbeitung des technischen, regulativen und ökonomischen Rahmens
2. Darauf aufbauend: informierte Debatte mit BürgerInnen und Stakeholdern (Drohnerzeuger, Lieferfirmen, Luftfahrtbehörde, Polizei, VerbraucherInnenschutz-, Umwelt-Verbände)

Thema: **Welches Szenario wollen wir als Gesellschaft und unter welchen Bedingungen?**

PD Dr. Michael Nentwich



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

PD Dr. Michael Nentwich
A-1030 Wien, Apostelgasse 23
Tel: +43 (1) 51581 6583
Fax: +43 (1) 51581 6570
Email: mnent@oeaw.ac.at
WWW: www.oeaw.ac.at/ita



Vielen Dank an **Delila Horváth** für ihre ausführliche Recherche!



PD Dr. Michael Nentwich