

Drohnen: Ein unaufhaltsamer Vormarsch ?

Vortrag von
Roland Reimers

für die Podiumsdiskussion
am 20.2.2015
in Berlin

Gliederung:

- Technikgeschichtliche als Vernetzung
- Computerzeitalter
- Internet
- „Moore's Gesetz“
- Drohnen und ihre Einsatzmöglichkeiten
- Technologien in den Drohnen
- Gegenwärtige Drohnenproblematik
- Ansätze zur Regulierung

Technikgeschichtlicher Ansatz 1

- Geschichte als räumliche Expansion
- Aufbau von neuen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Verbindungen
- Ausweitung der Kommunikation:
 - Telegraphie,
 - Telefon
 - Funk
 - Internet
 - Kommunikationssatelliten
 - Extrem: Hochfrequenzhandel

Technikgeschichtlicher Ansatz 2

- Ausweitung der Informationsbeschaffung:
 - Durch Menschen
 - Durch Flugzeuge
 - Durch Satelliten
 - Durch Abhören der Kommunikationswege
heute: NSA-Skandal

Technikgeschichtlicher Ansatz 3

- Ausweitung der Verkehrstätigkeit:
 - Segelschiffe
 - Dampfschiffe
 - Dieselgetriebene Schiffe
 - Flugzeuge
- Ausweitung der Kriege, Globalisierung der Machtambitionen:
 - Weltkriege
 - Kriege in entfernten Ländern (Vietnam, Irak,..)

Entwicklung der Computer

- „Rechnerinnen“ in den 1930er Jahren
- Kriegsgetriebene Computerentwicklung in den 1940er Jahren
- Miniaturisierung und Leistungssteigerung

Moore's Gesetz: Verdoppelung der Transistoren auf einem Chip
alle 18 Monate

- Chipdesign mit Computerhilfe
- **Robotik**

Stellung der Drohnen

- Funktionell:
 - Freizeitspaß
 - Roboter zur Informationsgewinnung:
Aufklärungsdrohnen (z.B.Heron)
 - Roboter zur Ausführung von Aufgaben:
Amazon: Paketauslieferung.
 - Roboter zumTöten:
Kampfdrohnen (z.B. Reaper)



Quelle: aviationist.com



Quelle: Wikimedia

Technologien in Drohnen (militärisch)

μ-Prozessor
 Lagesensoren
 Speicher



Quelle: Wikimedia



Algorithmen:
 neuronale Netze
 künstliche Intelligenz
 Kryptographie
 fly-by-wire
 Zielerkennung, -verfolgung

Quelle: www.gps.gov



GPS Navigation

Sensoren:
 Kameras
 Infrarot (FLIR)
 Radar



Quelle: FLIR Systems Inc.



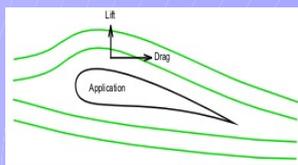
Quelle: Wikipedia



Fernsteuerung:
 über Kabel,
 Satelliten
 C4I

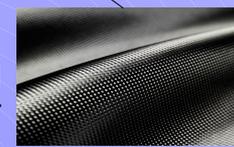
Quelle: Raytheon

Flugzeugbau:
 Avionik
 Aerodynamik
 Stealth



Quelle: Wikipedia

Materialforschung
 z.B. Kohlefaser



Quelle: Wikimedia
 (Daniele Pugliesi)



Triebwerkstechnik

Quelle: Wikimedia

Technologien in Drohnen (zivil)

μ -Prozessor
Lagesensoren
Speicher



Quelle: Wikimedia



Algorithmen:
neuronale Netze
künstliche Intelligenz
Kryptographie
fly-by-wire
Zielerkennung, -verfolgung

Quelle: www.gps.gov



GPS Navigation

Quelle:Nokia

Sensoren:
Kameras
Infrarot (FLIR)
Radar



Quelle: FLIR Systems Inc.



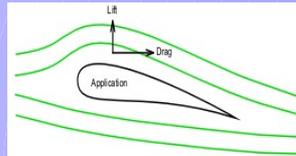
Quelle: Wikimedia

Fernsteuerung:
Handy-App
Kurzstreckenfunk
ggf. Mobilfunknetz



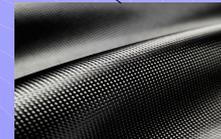
Quelle: Wikimedia

Flugzeugbau:
Avionik
Aerodynamik
Stealth



Quelle: Wikipedia

Materialforschung
z.B. Kohlefaser



Quelle: Wikimedia
(Daniele Pugliesi)



Antrieb:
Elektromotor,
Li-Ionen Batterie

Drohentechnologie

Drohnen sind integrierte Systeme:

- Technologien aus dem zivilen Bereich
 - Technischer Fortschritt unabhängig von militärischen Interessen

Drohnentechnologie

Drohnen sind integrierte Systeme:

- Technologien aus dem zivilen Bereich
 - Technischer Fortschritt unabhängig von militärischen Interessen
- Übertragbarkeit von Entwicklungen aus dem Flugzeugbau
 - Insbesondere bei der Automatisierung fast 1:1 Übertragbarkeit

Drohentechnologie

Drohnen sind integrierte Systeme:

- Technologien aus dem zivilen Bereich
 - Technischer Fortschritt unabhängig von militärischen Interessen
- Übertragbarkeit von Entwicklungen aus dem Flugzeugbau
 - Insbesondere bei der Automatisierung fast 1:1 Übertragbarkeit

Drohnen sind zivil und militärisch interessant:

- Dual-Use Problematik
 - Es findet auf jeden Fall eine Weiterentwicklung in einem Teilbereich der Drohnentechnologie statt.

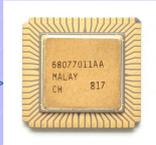
Beispiel: Fortschritt der μ -Prozessoren

Quelle: chipdb.org



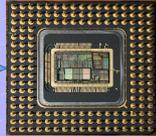
1971:
Intel 4004
2300
Transistoren

Quelle: Wikimedia



1979:
Intel 80286
29.000
Transistoren

Quelle: Wikimedia



1989:
Intel 80486
1,2 Mio.
Transistoren

Quelle: Wikimedia



2001:
AMD Athlon 64
22 Mio.
Transistoren

Quelle: Wikimedia



2010:
Intel Core i7
731 Mio.
Transistoren

Quelle: Wikimedia



2014:
Intel Core i7-4770K
1,4 Mrd.
Transistoren

Weitere Parameter:

- Taktfrequenz gestiegen von 500 kHz auf 3,3 GHz
- (Ab)Wärmeleistung gestiegen von 0,63 W auf 84 W
- Einführung von Parallelverarbeitung (Multithreading, mehrere Kerne)

Weitere Beispiele des Fortschritts

- Software:
 - Effizienzsteigerung um Faktor 43.000 (Martin Grötschel)
- Kommunikation:
 - Abdeckung jeder Region der Erde
- Positionsbestimmung
 - Entwicklung zu einem inzwischen unentbehrlichen Wirtschaftsfaktor, gehört inzwischen zur individuellen Grundversorgung

Schlussfolgerungen:

1. Selbst wenn Drohnen nicht (weiter)entwickelt werden, sind die notwendigen Teiltechnologien da und werden weiterentwickelt.
2. Im zivilen Bereich gibt es eine Nachfrage nach Drohnen und somit auch eine Fortentwicklung.

Wo liegen die Probleme mit Drohnen ?

- Verletzung der Privatsphäre durch private Drohnen
- Überwachung durch staatliche Drohnen
- Bewaffnete Drohnen als willkürliches Tötungsinstrument („extraditional killings“)
- Herabsetzung von Hemmschwellen

Maßnahmen zur Drohnenbegrenzung

- Einschränkung von Einsatzprofilen:
 - Regeln für den Betrieb von privaten Fotodrohnen
 - Begrenzung staatlicher Befugnisse beim Fotodrohneneinsatz
 - Internationaler Vertrag zum Verbot außergerichtlicher Tötungen
 - Multilaterales Verbot bewaffneter Drohnen (Rüstungskontrollvertrag)
- Was nicht funktionieren wird:
 - Verbot der Entwicklung bestimmter Technologien