

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

1 **INVASION DER FLINKEN FLIEGER**

2

3 DROHNEN erobern den Alltag. Schon
4 spähen sie für die Polizei, überwachen
5 Industrieanlagen, forschen für die
6 Wissenschaft. Wie aber wird unsere Welt
7 aussehen, wenn erst der Himmel voller
8 Roboter hängt?

9

10 Von SEBASTIAN KRETZ, GEO

11

12 Vor seiner Polizeiwache in einem
13 heruntergekommenen Viertel Columbias
14 steht Sheriff Leon Lott und blickt aus
15 klaren, blauen Augen in den klaren,
16 blauen Himmel South Carolinas. Für ihn
17 ist dieser Himmel mehr als die Kulisse
18 seiner täglichen Arbeit. Denn Lott hat
19 etwas, das die meisten Sheriffs nicht
20 haben. Ein fliegendes Auge, leise und
21 unauffällig, mit dem er, wann immer er
22 will, aus dem Himmel herab auf die Erde
23 schauen kann, an beinahe jeden Ort seines
24 Countys.

25

26 Sheriff Lott hat eine Drohne.

27

28 Aus einem finsternen Sportwagen der

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

29 Marke Dodge wuchtet Lotts Hilfssheriff
30 ein Gestell, etwa so lang wie die
31 Spannweite eines Erwachsenen, ein Gewirr
32 aus Schrauben, Stangen, bunten Drähten
33 mit einem Rotor obendrauf. Wie bei einem
34 Hirschkäfer ragt vorn eine Art Zange
35 heraus. Daran ist eine Kamera befestigt.

36

37 Der Hilfssheriff lässt die Drohne
38 steigen, sie gleitet an der Fassade der
39 Polizeiwache entlang, jagt über den
40 Parkplatz in Richtung Highway, weist
41 schließlich, exakt die Position haltend,
42 auf ein parkendes Auto. Per Funk werden
43 die Bilder auf eine klobige Brille
44 übertragen, die er auf der Nase trägt.
45 Sie zeigen, ob sich in dem Auto Menschen
46 küssen, mit Waffen bedrohen oder Geld
47 gegen Ware tauschen.

48

49 Wenn der Sheriff es für nötig hält,
50 kann er mit dem Hubschrauber sogar
51 schießen. "In Situationen, die tödliche
52 Gewalt erfordern, würden wir auch eine
53 bewaffnete Drohne einsetzen." Mehr als
54 hundert Polizeichefs aus dem ganzen Land
55 haben bei Sheriff Lott angerufen, weil
56 sie auch wollen, was er hat. "Unsere

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

57 Drohne loszuschicken ist tausendmal
58 billiger, als einen Helikopter
59 einzusetzen", sagt Lott. Etwa 99 Prozent
60 der Polizeiwachen in den USA können sich
61 keine bemannten Fluggeräte, wohl aber
62 Drohnen leisten. Gesetzeshüter gelten
63 deshalb als wichtigste künftige Kunden
64 der Drohnenindustrie.

65

66 NOCH BIS VOR KURZEM war von Drohnen
67 ausschließlich in Nachrichten aus
68 Kriegsgebieten die Rede: als
69 Schreckensmaschinen, die ihre tödliche
70 Last in Pakistan oder Irak ausbringen,
71 während der Pilot im sicheren Feldlager
72 sitzt. Sie tragen Furcht einflößende
73 Namen wie "Reaper" (Sensenmann) oder
74 "Predator" (Raubtier). Die größten kosten
75 mehr als 25 Millionen Euro; ihre
76 Spannweite übertrifft die eines mittleren
77 Airbus.

78

79 Inzwischen aber haben Drohnen -
80 unbemannte, meist flugfähige Geräte, die
81 eine Nutzlast transportieren und sogar
82 ohne Hilfe eines Bodenpiloten ans Ziel
83 gelangen können - dieselbe Schwelle
84 überschritten wie der Computer vor etwa

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

85 30 Jahren. Damals sanken die Hardware-
86 Preise rapide, wurden die bisher dem
87 Militär oder Unternehmen vorbehaltenen
88 Maschinen erschwinglich. Firmen wie IBM
89 erfanden den leicht bedienbaren Personal
90 Computer und machten ihn zum
91 Massenprodukt - wie jetzt die Drohnen.

92

93 Mit den grimmigen Schießmaschinen des
94 Militärs haben zivile Drohnen dabei nur
95 wenig gemein. Ihren Aufstieg verdanken
96 sie nicht dem Pentagon, sondern Apple
97 oder Samsung. Dank millionenfach
98 hergestellter Smartphones sind die
99 nötigen Bauteile für ein paar Dutzend
100 Euro verfügbar: Gebrauchte werden
101 Sensoren, die Geschwindigkeit,
102 Beschleunigung und Drehbewegungen messen.
103 Soll die Drohne auch eigenständig
104 navigieren können, benötigt sie außerdem
105 einen digitalen Kompass und ein GPS-
106 Navigationssystem.

107

108 Bisher haben sich zwei Bauweisen
109 etabliert: Hubschrauber, meist als
110 Quadrocopter mit vier Rotoren, die
111 präzise manövrieren und auf der Stelle
112 schweben können, sowie Kleinflugzeuge mit

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

113 Tragflächen, die bei gutem Wind kaum
114 Energie benötigen und große Flächen über
115 längere Zeiträume überfliegen können.

116

117 Viele Firmen weltweit stellen sie her,
118 vom Rüstungskonzern bis zur Garagenfirma;
119 selbst Supermärkte verkaufen
120 einsatzbereite Drohnen, die sich ohne
121 Vorkenntnisse mit einem Smartphone
122 steuern lassen. Eines der am weitesten
123 verbreiteten Modelle ist die "AR Drone"
124 der französischen Firma Parrot; der
125 Quadrocopter kostet im Technikmarkt rund
126 250 Euro.

127

128 Drohnen brauchen Regeln: Was ist ihnen
129 erlaubt, was nicht?

130

131 Womöglich werden Historiker diese
132 Phase in einigen Jahrzehnten als
133 wichtigen Schritt ins Roboterzeitalter
134 bewerten. Vielleicht wird dann, wer den
135 Kopf in den Nacken legt, wimmelnden
136 Verkehr sehen, Kurierhelikopter zwischen
137 den Baumkronen, Transporterdrohnen über
138 den Häusern der Stadt und unbemannte
139 Frachtflugzeuge auf eigenen Routen in
140 Tausenden Meter Höhe.

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

141

142 Vielleicht werden sich Kinder dann
143 nicht mehr vorstellen können, dass man zu
144 Beginn des Jahrhunderts noch das Haus
145 verlassen musste, um einzukaufen oder
146 einen Brief einzuwerfen – weil dann
147 Drohnen die Fußarbeit erledigen.

148 Vielleicht wird es aber auch nötig sein,
149 einen Störsender am Gartenzaun
150 anzubringen, um Spähdrohnen fernzuhalten.

151

152 Sicher ist, dass die Ankunft der
153 Drohnen Fragen aufwirft: Darf der Staat,
154 dürfen die Bürger damit andere Personen
155 beobachten? Wer ist verantwortlich, wenn
156 eine abstürzende Drohne einen Menschen
157 verletzt – der Besitzer des Geräts oder
158 der Software-Programmierer? Wie können im
159 ohnehin überfüllten Luftraum Kollisionen
160 mit Passagierflugzeugen vermieden werden?
161 Unter welchen Bedingungen dürfen Drohnen
162 Grenzen überfliegen, Waren transportieren
163 oder gar Menschen?

164

165 Auf die meisten dieser Fragen gibt es
166 noch keine verbindlichen Antworten.
167 Bisher ist noch kein Mensch zu Schaden
168 gekommen, kein Voyeur wegen

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

169 Ausspionierens der Nachbarn verklagt,
170 kein Drogenhändler beim Empfang von
171 Schmuggelware ertappt worden.

172

173 Aber die Parlamente vieler Länder
174 arbeiten daran, den wachsenden
175 Drohnenverkehr zu regeln. Dabei schlagen
176 die USA einen anderen Weg ein als die
177 europäischen Staaten. In dem Land, dessen
178 Militär seit fast 20 Jahren Drohnen
179 einsetzt, verkörpern die unbemannten
180 Flieger den Fortschrittsgedanken.

181

182 Seit Februar 2012 dürfen öffentliche
183 Einrichtungen der USA mit einer Lizenz
184 der Luftfahrtbehörde FAA Drohnen auch
185 außerhalb der Sichtweite des Piloten und
186 über 120 Meter hoch steigen lassen. Die
187 Meeres- und Wetterbehörde NOAA erforscht
188 mit ihnen das Innere von Wirbelstürmen,
189 die nationale Kartografiebehörde USGS
190 untersucht den Lebensraum von Wildtieren,
191 die NASA misst damit Treibhausgase in der
192 Atmosphäre.

193

194 Bis 2015 muss die FAA den US-Luftraum
195 auch für kommerzielle Drohnen öffnen.
196 Dann sollen sich Unternehmen, vielleicht

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

197 auch Privatpersonen, um Lizenzen bewerben
198 dürfen. Die Spedition FedEx und der
199 Versandhändler Amazon etwa haben bereits
200 angekündigt, mit unbemannten Fluggeräten
201 Pakete transportieren zu wollen. In fünf
202 Jahren, schätzt die FAA, werden in den
203 USA zu kommerziellen Zwecken 7500 Drohnen
204 unterwegs sein.

205

206 Allein in den ersten Monaten nach
207 Inkrafttreten des Gesetzes erteilte die
208 FAA etwa 300 Genehmigungen (die Liste gab
209 sie erst nach Klage einer
210 Bürgerrechtsorganisation heraus;
211 inzwischen dürften es deutlich mehr
212 sein). Ein Viertel der lizenzierten
213 Einrichtungen sind Polizei- oder
214 Grenzschutzbehörden, die die Fluggeräte
215 für Ermittlungen nutzen.

216

217 Im Juni 2011 etwa bedrohten Farmer im
218 US-Bundesstaat North Dakota, die sich mit
219 ihren Nachbarn gestritten hatten, die
220 Polizei mit Schusswaffen. Der Sheriff
221 bestellte ein Sonderkommando - und eine
222 Predator-Drohne, um das unwegsame,
223 weitläufige Gelände ins Bild zu nehmen.
224 Als deren Infrarotkamera zeigte, dass die

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

225 Farmer mit Gewehren im Anschlag
226 patrouillierten, beschlossen die
227 Polizisten, den nächsten Tag abzuwarten.
228 Wieder starteten sie die Drohne, diesmal
229 waren die Farmer unbewaffnet, schienen
230 gar arglos zu sein. Das Sonderkommando
231 griff zu. Es war eine der ersten
232 Festnahmen in den USA, bei denen Drohnen
233 eine entscheidende Rolle spielten.

234

235 In Sheriff Lotts County überfielen
236 unlängst Bewaffnete eine Bank. Als die
237 Polizisten die Verfolgungsjagd aufnahmen,
238 schossen die Bankräuber auf sie, verloren
239 dann die Kontrolle über ihr Auto und
240 flohen zu Fuß. "Wir haben die Drohne
241 eingesetzt, alle Verdächtigen aufgespürt
242 und festgenommen", sagt Lott.

243

244 Auf seiner Wache in Columbia meldete
245 kürzlich jemand ein Zeltlager im Wald, in
246 dem Obdachlose illegal kampierten. Lott
247 ließ die Drohne starten und wusste
248 Minuten später, wie viele Personen sich
249 dort aufhielten und wie seine Leute sich
250 am besten Zugang verschaffen konnten.

251

252 Bisher hat Lott seinen

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

253 Kameralhubschrauber etwa zehnmal
254 eingesetzt, meist, um bei Footballspielen
255 frühzeitig erkennen zu können, wo sich
256 eine Schlägerei anbahnt. Datenschutz? Für
257 Lott kein Thema. "Wir schauen den Leuten
258 auch jetzt schon mit Hubschraubern und
259 Flugzeugen in den Garten. Warum sollte
260 sich jemand über die Drohne beschweren?"
261 Darf Sheriff Lott das?

262

263 "Wir wissen es schlicht nicht", sagt
264 Jennifer Granick vom Zentrum für Internet
265 und Gesellschaft der Universität
266 Stanford. Das ist die Kehrseite der
267 Technikbegeisterung: In den USA gibt es
268 kein Gesetz, das regelt, unter welchen
269 Umständen Polizeibehörden die Bürger
270 überwachen dürfen. Zwar verbietet der
271 vierte Verfassungszusatz, Personen ohne
272 richterlichen Beschluss zu durchsuchen
273 oder festzunehmen. Es gibt auch
274 zahlreiche Fälle, in denen Gerichte
275 klären mussten, ob die Polizei etwa
276 Wärmebildkameras oder GPS-Sender
277 einsetzen darf. "Aber daraus ergibt sich
278 keine klare Vorgabe für den
279 Drohneneinsatz", sagt Granick. Deshalb
280 fordert sie ausdrücklich auf unbemanntes

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

281 Fluggerät bezogene Regeln, die die
282 Privatsphäre der Bürger schützen.

283

284 Auch für den Einsatz bewaffneter
285 Drohnen gibt es bisher keine
286 Präzedenzfälle. Sheriff Lott hat seinen
287 Hubschrauber nur probenhalber mit einer
288 Pistole anstelle der Kamera ausgerüstet -
289 er fliege stabil genug, um zuverlässig zu
290 zielen.

291

292 Für Vorbehalte hat er kein
293 Verständnis. "Wir haben doch auch einen
294 gepanzerten Transporter mit einem
295 Maschinengewehr. Es macht keinen
296 Unterschied, ob wir eine Waffe an diesem
297 Fahrzeug anbringen oder in der Luft
298 verwenden." IN VIELEN STAATEN EUROPAS
299 zeichnet sich eine ganz andere
300 Entwicklung ab. Die Gesetzgeber wollen
301 einen Fehler vermeiden, den sie beim
302 Aufstieg des Internet zum Massenmedium
303 begingen: Berauscht von den Möglichkeiten
304 des Netzes, verkannten viele Regierungen
305 damals die Bedrohung, die es für die
306 Privatsphäre der Bürger bedeutet.

307

308 Dass sie mit Drohnen nun anders

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

309 umgehen, dürfte allerdings nicht der NSA-
310 Affäre geschuldet sein. Denn es gibt
311 einen wesentlichen Unterschied: Das
312 Internet kann man nicht sehen, nicht
313 anfassen. Drohnen aber rühren an
314 Urängste, sie erwecken albtraumhafte
315 Bilder: Der seelenlose Stahlvogel, der
316 lautlos kommt, um zu töten. Die
317 insektenhafte Maschine, die, vorm Fenster
318 schwebend, ihr Auge auf uns richtet. In
319 Deutschland hat die Drohne ein Image,
320 noch bevor sie in den Alltag einzieht.
321 Sie steht für Verfolgung, Überwachung,
322 Krieg. Sie wirkt schon phonetisch
323 bedROHlich. Sie ist böse. Schon
324 präsentierten Forscher einer
325 Sicherheitsfirma einen Quadrokopter, der
326 ahnungslosen Smartphone-Nutzern sozusagen
327 im Fluge ihre Passwörter klaut.

328

329 Deutsche Polizisten dürfen Drohnen nur
330 unter strengen Auflagen einsetzen. Wenn
331 sie Plätze oder Demonstrationen
332 beobachten, müssen sie dies bekannt
333 machen, etwa per Lautsprecherdurchsage.
334 Einzelpersonen darf der Staat überhaupt
335 nur beobachten, wenn er sie einer
336 schweren Straftat verdächtigt. Und selbst

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

337 dann dürften Luftfahrzeuge nicht in
338 Wohnungen eindringen oder sie von außen
339 filmen.

340

341 Bisher setzt die Polizei in Berlin,
342 Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und
343 Sachsen Drohnen ein. Auch die
344 Bundespolizei besitzt zwei Geräte. Nach
345 eigenen Angaben verwenden die Behörden
346 sie vor allem, um vor Einsätzen von
347 Spezialeinheiten einen Überblick über das
348 Gelände zu erhalten oder aus der
349 Vogelperspektive auf Tatorte zu blicken -
350 und so ein Verbrechen besser
351 rekonstruieren zu können.

352

353 Für private Drohnenbesitzer hat der
354 Bundestag 2012 eigens das
355 Luftverkehrsgesetz geändert. Anders als
356 in den USA sieht die Neuregelung aber
357 keine Liberalisierung vor. Vielmehr
358 verbietet sie grundsätzlich, ein
359 "unbemanntes Luftfahrtsystem" außerhalb
360 der Sichtweite des Piloten zu fliegen.
361 Selbst wer Drohnen nur auf Sicht steuern
362 will, muss eine Genehmigung beantragen
363 und nachweisen, dass er weder den
364 Luftverkehr noch die "öffentliche

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

365 Sicherheit oder Ordnung" gefährdet.

366

367 Doch so wie die USA über ihrem
368 Fortschrittsglauben die Privatsphäre der
369 Bürger vernachlässigen, hat auch der
370 europäische Ansatz - Datenschutz geht vor
371 - eine Kehrseite: Die düstere Furcht vor
372 der totalen Überwachung verdunkelt den
373 Blick auf die Vorteile, die Drohnen für
374 rechtschaffene Nutzer bedeuten würden.

375

376 EIN INDUSTRIEGEBIET im Dortmunder
377 Stadtteil Eving. Hinter dem Fenster eines
378 Reihenhauses wabert Feuerschein, heraus
379 quillt dichter Rauch. Im ersten Stock
380 brennt es lichterloh, die Flammen lodern
381 ins Freie. Als die Feuerwehr eintrifft,
382 greift ein Messtechniker in den Laderaum
383 eines Lieferwagens, reißt ein
384 medizinballgroßes Gehäuse mit vier
385 Auslegern hervor, wirft mit einem
386 Knopfdruck die darauf montierten Rotoren
387 an und lässt die Drohne steigen. Sirrend
388 fliegt sie in den Qualm. Der Laptop auf
389 seinem Schoß zeigt in Echtzeit die
390 Konzentration von Schadstoffen wie
391 Blausäure oder Kohlenmonoxid in der Luft
392 - steigt der Giftgehalt über ein

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

393 bestimmtes Maß, wird das Atmen

394 lebensgefährlich.

395

396 Freilich bangt im Inneren des Hauses

397 niemand um sein Leben; es ist das

398 Ausbildungszentrum der Feuerwehr

399 Dortmund, der Hausbrand eine Übung. In

400 Zukunft könnte die Drohne mit ihren

401 Messgeräten helfen, Risiken besser

402 einzuschätzen. "Wenn ein Chemielager oder

403 Schadstofftransport in Brand gerät und

404 der Rauch sich über mehrere Hektar

405 ausbreitet, müssen wir schnell wissen,

406 wie gefährlich die Situation ist", sagt

407 Hauke Speth, Ausbildungsleiter der

408 Dortmunder Feuerwehr. Bisher sei man auf

409 ungenaue Messungen am Boden oder einen

410 bemannten Hubschrauber angewiesen -

411 teuer, aufwendig und für den Piloten

412 gefährlich. "Ideal wäre", sagt Speth,

413 "wir könnten bei einem Großbrand mehrere

414 Drohnen gleichzeitig einsetzen, die

415 selbstständig aufsteigen und an

416 verschiedenen Stellen den

417 Schadstoffgehalt der Luft messen." Der

418 Polizei dürfen Drohnen helfen, nicht aber

419 der Feuerwehr Technisch ist das möglich.

420 Es ist aber nicht erlaubt. Denn der Pilot

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

421 kann den gesetzlich vorgeschriebenen
422 Sichtkontakt nicht halten, wenn mehrere
423 Fluggeräte gleichzeitig in einer
424 hektarweiten Rauchwolke herumschwirren.
425 Ebenso wenig dürfte er hinter einem
426 Bergrücken nach Lawinenopfern suchen oder
427 nach Menschen, die tief in einem
428 Überschwemmungsgebiet ausharren.

429

430 Auch profanere Aufgaben werden durch
431 die strenge Regelung erschwert. Förster
432 dürfen ihre Wälder, Bauern ihre Felder ab
433 einer bestimmten Fläche nicht aus der
434 Vogelperspektive auf Schädlingsbefall
435 prüfen, große Industrieanlagen nicht per
436 Drohne überflogen werden. Der
437 Pipelinebetreiber Thyssengas etwa, der
438 seine Gasleitungen automatisiert
439 überwachen wollte, hat entsprechende
440 Experimente eingestellt - wegen der
441 Bedenken beim Genehmigungsverfahren.

442

443 War es womöglich leichtfertig, zivilen
444 Drohnen so misstrauisch zu begegnen?

445

446 Selbst einige Datenschützer sehen in
447 den Flugrobotern eher einen Vorteil als
448 eine Bedrohung für die Bürger. Bisher,

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

449 glaubt etwa Andreas Steinhauser vom Chaos
450 Computer Club, der ansonsten jeden
451 staatlichen Datenhunger heftig
452 kritisiert, sei die Polizei technisch
453 immer überlegen gewesen. Nur sie kann
454 Kameras in Wohnungen installieren oder
455 einen Spähtrupp auf eine Person ansetzen.
456 "Wenn jeder für relativ wenig Geld eine
457 Drohne kaufen kann, stellt das
458 Chancengleichheit zwischen dem Staat und
459 den Bürgern her", meint Steinhauser.

460

461 Ob die deutsche Luftverkehrsordnung in
462 ihrer jetzigen Form bestehen bleibt,
463 dürfte auch davon abhängen, wie
464 erfolgreich die Öffnung des US-Luftraums
465 für kommerzielle Drohnen im Jahr 2015
466 sein wird. Dann wird sich zeigen, welche
467 Aufgaben sie tatsächlich sinnvoll, sicher
468 und wirtschaftlich ausführen können. 500
469 000 bisher bereits verkaufte Exemplare
470 der AR Drone sprechen jedenfalls dafür,
471 dass sie kein Dasein als kurioses
472 Nischenprodukt führen werden.

473

474 NOCH ALLERDINGS sind es nicht allein
475 rechtliche Vorgaben, die den
476 automatisierten Luftverkehr einschränken.

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

477 Heutige Drohnen für den zivilen Markt
478 mögen zwar kleiner und günstiger sein als
479 Militärdrohnen und stabiler fliegen als
480 Modellbauten. Autark sind sie aber nicht:
481 Wenn sie überhaupt selbstständig
482 navigieren, nutzen sie das GPS-System,
483 erkennen also ihre Position durch Kontakt
484 mit einem Satelliten. Auf einer gewissen
485 Flughöhe können sie ein Ziel eigenständig
486 ansteuern; für eine punktgenaue (und
487 unfallfreie) Landung außerhalb von
488 Feldern oder Wiesen sind sie aber auf
489 einen menschlichen Piloten angewiesen.
490 Herkömmliche Karten ändern daran nichts,
491 weil sie Hindernisse wie Bäume oder
492 Häuser nicht erfassen, von Fußgängern
493 oder Wänden im Inneren von Gebäuden ganz
494 zu schweigen.

495

496 Robotiker weltweit sind sich deshalb
497 einig über ihre wichtigste Aufgabe:
498 Drohnen müssen sehen lernen.

499

500 Hinter den Sicherheitsschleusen eines
501 Backsteinklotzes im Universitätsviertel
502 von Philadelphia sitzt Frank Shen,
503 umgeben von Tafeln voller Formeln, in
504 einem zwei Stockwerke hohen

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

505 Flugübungsraum. Vor ihm stehen mehrere
506 Quadrocopter, um deren Rotoren schützende
507 Kunststoffringe laufen: Prallen sie gegen
508 eine Wand, soll nichts abbrechen. Shen,
509 Doktorand am GRASP-Labor, der
510 Roboterwerkstatt der University of
511 Pennsylvania, lässt seine Drohnen ohne
512 eingespeichertes Kartenmaterial in fremde
513 Gebäude schweben; mit einem Laserscanner
514 und einem 3-D-Sensor aus dem Steuergerät
515 einer Spielkonsole tasten sie die Mauern
516 ab und senden die Daten an einen
517 Computer. In dem Koordinatensystem auf
518 dessen Bildschirm wachsen dann in
519 Echtzeit Wände empor, blaue Linien formen
520 Gänge, Räume, schließlich ein
521 vollständiges dreidimensionales Abbild
522 des Gebäudes - von innen.

523

524 Das könnte helfen, Menschenleben zu
525 retten. Nach dem Erdbeben 2011 etwa fuhr
526 Shen nach Japan und schickte dort ein
527 unbemanntes Fahrzeug zu einem zerstörten
528 Haus. Von dem Gefährt aus ließ er einen
529 Quadrocopter starten und das Gebäude von
530 innen erkunden. "Für menschliche Helfer
531 wäre das zu gefährlich gewesen", so Shen.
532 "Das Haus hätte einstürzen können." An

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

533 der Eidgenössischen Technischen
534 Hochschule im schweizerischen Lausanne
535 geht Dario Floreano noch einen Schritt
536 weiter. Auf seinem Desktop-Hintergrund
537 hat der Direktor des Labors für
538 Intelligente Systeme das Bild eines
539 futuristischen New York installiert,
540 durch das facettenäugige
541 Maschineninsekten flattern; es würde sich
542 gut auf dem Umschlag eines Perry-Rhodan-
543 Romans machen. "Das ist meine Vision",
544 sagt Floreano - seine Robotiker versuchen
545 erst gar nicht, Drohnen ihre Umgebung
546 nach Menschenart kartieren zu lassen. Sie
547 bringen ihnen bei, sich wie Fliegen zu
548 orientieren.

549
550 Dazu haben die Techniker aus
551 lichtempfindlichen Sensoren ein
552 Facettenauge gebaut, das seine Umgebung
553 in einem 360-Grad-Panorama mit denkbar
554 geringer Auflösung erfasst: Jeder Sensor
555 entspricht genau einem Pixel. Das Auge
556 dient nicht dazu, die Welt wie eine
557 Kamera- linse möglichst originalgetreu
558 abzubilden; einen Hund könnte es nicht
559 von einer Katze unterscheiden. Das
560 Programm, das die Daten des Facettenauges

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

561 auswertet, soll allein Veränderungen
562 erfassen.

563

564 Vermehren sich etwa in einer ansonsten
565 hellen Umgebung die dunklen Punkte in der
566 Bildmitte, deutet das auf ein
567 näherkommendes Objekt hin - die Drohne
568 weicht aus. Sie verschwendet keine
569 Energie darauf, die Beschaffenheit des
570 Hindernisses zu erkennen, und kann so
571 schneller navigieren als mit jeder
572 herkömmlichen Kamera. Weil das
573 Facettenauge kein gläsernes Objektiv und
574 nur wenig Rechenleistung benötigt, ist es
575 zudem sehr leicht. So steigt die
576 eigentliche Nutzlast der Drohne, die sich
577 mit seiner Hilfe orientiert.

578

579 Ein anderes Fluggerät der Schweizer
580 dagegen hat Ausweichmanöver gar nicht
581 nötig. Der "AirBurr" imitiert nicht den
582 Sehapparat der Stubenfliege, sondern ihr
583 kollisionsfreundliches Flugverhalten. Den
584 kleinen Hubschrauber schützt ein Gestell
585 aus biegsamen Drahtschlingen. Stürzt er
586 zu Boden, bleibt er nicht, wie andere
587 Drohnen, hilflos liegen, sondern zeigt
588 eine beinahe unheimliche Intelligenz:

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

589 Langsam fährt ein Drahtbein aus seinem
590 Schutzkäfig und schiebt das Gerät zurück
591 in eine sichere Startposition.

592

593 Mit seinem Metallgestell kann sich der
594 AirBurr nicht nur wohlbehalten aus der
595 Horizontalen lösen. Er kann auch in der
596 Vertikalen landen: Wenn die Sensoren an
597 den Enden der Drahtschlingen eine
598 senkrechte Wand erkennen, lassen sie den
599 AirBurr unmittelbar vor deren Oberfläche
600 schweben; dann fährt ein Tastarm aus, der
601 wie die Finger eines Geckos mit kleinsten
602 Härchen der Schwerkraft trotzt. Einmal
603 angedockt, kann der Hubschrauber die
604 Rotoren abschalten, an der Wand ausharren
605 und so die eingesparte Energie nutzen -
606 etwa für Kameraaufnahmen.

607

608 Wenn die Entwicklungen der Robotiker
609 bald die Labore verlassen, sich
610 marktübliche Drohnen in geschlossenen
611 Räumen zurechtfinden, beweglichen
612 Hindernissen ausweichen, unter widrigsten
613 Bedingungen starten und landen, kurz:
614 wenn sie sicher fliegen können, werden
615 sie den heutigen Modellen etwa so
616 überlegen sein wie ein Smartphone den

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

617 Telefonierknochen aus den 1990er Jahren.

618

619 Drohnen könnten dann in

620 Krankenhäusern, Bürokomplexen oder

621 Fabrikhallen Botendienste ausführen. Sie

622 könnten während des Feierabendstaus oder

623 mitten in der Nacht, unbeeindruckt von

624 Ampeln und Aufzugtüren, dringend

625 benötigte Medikamente ausliefern. Sie

626 könnten unfallfrei durch

627 Straßenschluchten zu einem entfernten

628 Gebäude fliegen, durch ein geöffnetes

629 Fenster eindringen und ein Video von

630 seinem Inneren erstellen - sie dürften es

631 nicht, aber sie könnten.

632

633 Drohnen würden sich so frei bewegen,

634 wie kein Spaziergänger, kein Autofahrer

635 und erst recht kein Flugreisender es je

636 könnte. So wie das Internet unseren

637 Zugang zu Informationen verändert hat,

638 würden sie unser Verständnis von

639 Mobilität verändern. Sie würden es, im

640 Wortsinn, auf eine neue Ebene heben.

641

642 Bildunterschrift:

643

644 Vier oder acht Rotoren, Lageregelung,

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

645 Beschleunigungssensor und zwischen den
646 Kufen meist noch eine Kamera - fertig ist
647 die Jedermann-Drohne. Den flotten
648 Schwebeteilchen wird eine große Zukunft
649 prophezeit. Vor allem für zivile
650 Nutzungen

651

652 A | Hummelflug zum Höllenschlund: Auf
653 Sumatra erforschen Vulkanologen mit
654 Drohnenhilfe den im Februar 2014 erneut
655 ausgebrochenen Vulkan Sinabung B |
656 Detektor im Anflug: im Einsatz der
657 Feuerwehr zur Messung giftiger Gase C |
658 Suchmaschine: eine Berliner Polizei-
659 Drohne bei einer Fahndung nach Räubern D
660 | Luftfracht: Das Internet-Versandhaus
661 Amazon testet die fliegende
662 Paketzustellung E | Kamera fliegt: der
663 Quadrocopter eines Filmteams bei einer
664 Produktion in Köln F | Sprühkanone:
665 Miniflieger sollen in steilen Lagen die
666 Reben vor Pilzen schützen G |
667 Kabelauftrag: Drohnen markieren Leitungen
668 der Telekom zum Schutz vor Dieben H |
669 Baywatch-Ersatz: Oktokopter mit
670 Rettungsringen für Einsätze an der Küste
671 I | Klimamessung: deutsche Forscher mit
672 unbemanntem Fluggerät in der Antarktis

ReporterFORUM

www.reporter-forum.de

673

674 Sheriff Lott und sein fliegendes Auge
675 hüten gemeinsam die Ordnung in Richland
676 County: ein kostengünstiges
677 Überwachungssystem

678

679 Forscher der Eidgenössischen
680 Technischen Hochschule Lausanne bauen
681 Drohnen, die bei Kollisionen ihre
682 Fluglage bewahren und an senkrechten
683 Wänden landen können

684

685 Zwei Flugversuche unternahm SEBASTIAN
686 KRETZ bisher: im Simulator und mit dem
687 Modellhubschrauber. Beide endeten im
688 Crash. Nach dieser Recherche will er es
689 noch einmal versuchen - mit einer Mini-
690 Drohne.