

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft  
**Band:** 190 (2024)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Drohnen als Bottom-up-Innovation in der Führung  
**Autor:** Schönholzer, Patrick / Hofstetter, Patrick  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1063520>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.04.2026

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

# Drohnen als Bottom-up-Innovation in der Führung

**Zu den augenscheinlichsten Innovationen im Ukraine-Krieg zählt der flächendeckende Einsatz handelsüblicher Kleindrohnen. Deren Potenzial für die Führung auf gefechtsstechnischer und taktischer Stufe wird mittlerweile auch in der Schweiz erkannt.**

Patrick Schönholzer und Patrick Hofstetter

Seit der vonseiten Putins als «Spezialoperation» deklarierten Invasion der Ukraine durch Russland am 24. Februar 2022 herrscht Krieg. Entgegen den Erwartungen etlicher Analysten dauert der Krieg noch immer an und auch über ein baldiges Ende sind sich längst nicht alle Beobachter einig (Charap & Priebe, 2023; Ellyatt, 2023; Paier, 2022; Zaugg & Neff, 2023). Aus der Not mangelhafter Ausrüstung entwickelte sich in der ukrainischen Truppe eine Tugend, indem sich die Soldaten selbst mit handelsüblichen, sogenannten «Commercial off-the-shelf»-(COTS-)Drohnen auszurüsten begannen. Diese Form der Bottom-up-Innovation führt auf dem Gefechtsfeld zu einer neuen Dynamik, aus welcher auch die Schweizer Armee ihre Lehren ziehen kann. Es liegt auf der Hand, dass entsprechende Beschaffungsmöglichkeiten typenabhängig sind. Dazu lohnt es sich, die zurzeit in der Ukraine eingesetzten Drohnen nach Zweck und Art zu unterscheiden, bevor Schlussfolgerungen für die Schweiz gezogen werden können.

## Einsatz im Krieg statt gegen Terrororganisationen

Der Drohneneinsatz im Ukraine-Krieg unterscheidet sich wesentlich von jenem in den früheren Konflikten des 21. Jahrhunderts. Bisherige militärische Drohneneinsätze erfolgten häufig im Rahmen von Anti-Terror-Operationen, unter anderem in Afghanistan oder im Irak. In diesen asymmetrischen Konflikten der letzten 20 Jahre war der Luftraum grösstenteils unangefochten. Die entsprechende Luftherrschaft (aerial supremacy) ermöglichte den westlichen Streitkräften, das volle Potenzial grosser Drohnen mit grossen Reichweiten auszuschöpfen, die bei beschränkter Kontrolle über den Luftraum jedoch ein leichtes Ziel abgaben.

Im Vergleich dazu bleibt der Luftraum im Ukraine-Krieg auch nach zwei Jahren



Der Drohneneinsatz wird unterstützt durch die Beobachtung per Feldstecher. Bild: Geb Inf Bat 29

Krieg umstritten. Dies ist auch einer der Gründe, weshalb die kleinen COTS-Drohnen gegenüber den grossen Drohnen bevorzugt werden und vermehrt zum Einsatz kommen, ohne den Einsatz grösserer Drohnen gänzlich auszuschliessen. Gemäss Schätzungen werden von den ukrainischen Streitkräften rund 10 000 Drohnen pro Monat verbraucht (Watling & Reynolds, 2023).

Zunächst lässt sich der Aufgabenbereich von Drohnen unabhängig von ihrer Grösse aufteilen in Angriff und Aufklärung, wobei sich innerhalb dieser beiden Aufgabenbereiche je nach Grösse der Drohne deutliche Unterschiede in deren Einsatzart feststellen lassen. Für den vorliegenden Zweck reicht eine exemplarische Beschreibung von einigen verschiedenen – und dokumentierten – Drohnentypen (Kunertova, 2023; Lowther & Siddiki, 2022).

## Beispielhafte Drohnentypen

Die türkische Bayraktar TB2 kann bis zu 24 Stunden auf einer maximalen Höhe von ca. 7500 m fliegen, hat eine Nutzlast von rund 150 kg und zählt mit einer Länge von 6,5 m und einer Spannweite von 12 m zu den grös-

seren Drohnen. Auch wenn diese Drohne nicht vergleichbar ist mit den amerikanischen State-of-the-Art-Drohnen wie General Atomics MQ-9 Reaper oder Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk, liegt ihre Stärke sowohl als Aufklärungs- als auch als Kampfdrohne im guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Mit dieser Drohne hat die ukrainische Armee regelmässig Erfolge hinter der Front erzielt und somit den Krieg auch hinter die russische Grenze gebracht, ein für die russische Luftverteidigung blamables Versagen.

Die direkt in der Ukraine hergestellte Punisher ist eine vergleichsweise kleine Drohne mit einer Nutzlast von etwa 2 kg und einer Spannweite von 2,3 m. Sie fliegt für maximal 90 Minuten auf 400 m Höhe und kann nach einem fünf- bis siebenminütigen Service wieder eingesetzt werden. Diese Drohne wird nicht nur für präzise Angriffe verwendet, sondern kann auch logistisch unterstützen, indem sie etwa gezielt Medizin verteilt und so Verwundete auf dem Feld versorgt.

Zu den kleineren Drohnen gehören sowohl die Warmate 1 als auch die Switchblade 300 und 600, die als «Loitering Munition»-



Auf dem Monitor kann man sich ein genaues Lagebild verschaffen. Bild: Geb Inf Bat 29

Drohnen dienen, um russische Stellungen punktuell unter Beschuss nehmen zu können. Die Switchblade 300 ist auf Personenziele ausgerichtet, während die Switchblade 600 auch gegen gepanzerte Fahrzeuge genutzt werden kann. Gleichzeitig können diese Drohnen auch auf kürzere Distanz zur Aufklärung eingesetzt werden.

Die bisher beschriebenen Drohnen werden über übliche Rüstungsprozesse beschafft, wobei es offensichtlich zu kriegsbedingten Anpassungen wie verkürzten Beschaffungszyklen oder den in den Medien prominenten Direktlieferungen aus westlichen Staaten kommt. Davon unterscheiden sich diese Drohrentypen in der Beschaffung von verschiedenen COTS-Drohnenmodellen, die je nach Art der Drohne für unterschiedliche Operationen eingesetzt werden. Beispielsweise dokumentiert Lange (2023), dass mit Quadcopter-Drohnen unter anderem russische Stellungen mit Molotowcocktails angegriffen und Granaten gegen russische Fahrzeuge oder Gräben eingesetzt werden.

Gerade im Bereich der Aufklärung lohnt es sich, einen genaueren Blick auf die verschiedenen Anwendungen zu werfen. Wie eingangs erwähnt sind grosse und teure Langstrecken-Aufklärungsdrohnen nur bedingt brauchbar, wenn der Luftraum umstritten ist. Da die Ressourcen beschränkt sind, um militärische Drohnen kaufen zu können, setzen die ukrainischen Streitkräfte zusätzlich auf COTS-Drohnen, um ihr Arsenal zu verstärken, wobei dies häufig

durch die Truppe selbst – und häufig auch auf eigene Kosten der Militärangehörigen – erfolgt.

### Einsatzformen von COTS-Drohnen

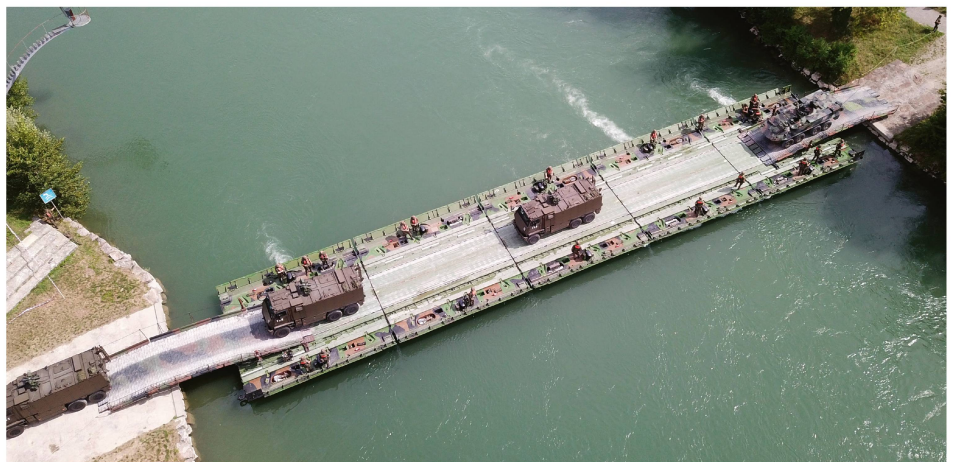
Der Einsatz von Drohnen in der Aufklärung und der Artillerie-Feuerleitung erlaubt nicht nur die präzisere Ortung und Erkundung von Zielen, sondern auch die Wirkungsanalyse, während sich die Artillerie bereits verschiebt (Oprean, 2023). In einem verwandten Zusammenhang können Drohnen auch eingesetzt werden, um Lebensmittel, Munition und Nachschub in schwer zugängliche Gebiete oder an kleine vorgelagerte Einheiten wie Patrouillen oder Schiesskommandanten zu liefern.

In wenigen Monaten haben sich die Standardverhalten der Bodentruppen auf-

grund des Einsatzes von COTS-Drohnen verändert. Bevor eine Gruppe, ein Zug oder eine Kompanie der Infanterie mit der Verschiebung oder generell einer Bewegung im Feld beginnt, klären sie mit ihren eigenen kommerziellen Drohnen die Umgebung und ihre Route auf, um die bestmögliche Ausgangslage für den Einsatz gewährleisten zu können. Drohnen, die mit Nachtsichtkameras oder Wärmebildgeräten ausgestattet sind, kreisen über Feldlagern, Stellungen, Gräben, Depots und wichtigen Infrastrukturen, um sie zu überwachen. Ausserdem können sie auch zur Erkundung von Minenfeldern eingesetzt werden, die sie direkt auf digitalen Karten aufzeichnen können.

Ein effektiver Schutz gegen Drohnen ist jedoch genau so wichtig wie deren Einsatz, denn sowohl teure militärische als auch kostengünstige COTS-Drohnen sind auf jedem Kriegsschauplatz der Zukunft auf beiden Seiten zu erwarten. Es ist wenig sinnvoll, exorbitant teure Lenkflugkörper zur Bekämpfung von billigen Drohnen oder Drohnenschwärmen einzusetzen, die schnell und billig nachgebaut werden können. Erheblich billigere Lenkflugkörper und andere Systeme für kinetische oder elektromagnetische Gegenmassnahmen werden schnell benötigt (Kunertova, 2022).

Der Drohneneinsatz im Ukraine-Krieg hat eine zuvor nicht vorhandene Kriegsdynamik hervorgerufen, da die Drohnen unter anderem durch den Bottom-up-Approach auf der Stufe der Truppe erworben werden. Die eingesetzten COTS-Drohnen haben ebenfalls eine erhebliche Auswirkung auf das Kriegsgeschehen. Sie liefern nicht nur wertvolle Informationen vor der Verschiebung einer Truppe oder für den Nachschub, sondern erzielen durch das gezielte Angreifen feindlicher Stellungen auch grosse Wirkung. Ausserdem liefern Drohnen Video-



Mit einer Drohne erhält die Truppe rasch ein klares Bild über die Übersetzstelle. Bild: Fototeam Pz Sap Bat 11

material vom Kriegsschauplatz, welches auch zu Propagandazwecken genutzt werden kann.

Die Förderung von Innovation und Eigenverantwortung ist entscheidend, denn Drohnen bieten Chancen, die bisher nicht oder nur schwer umzusetzen möglich waren. Die Kehrseite darf jedoch nicht ignoriert werden, denn effiziente Lösungen zur Verteidigung gegen gross angelegte Drohnenangriffe sind bisher keine bekannt. Insgesamt erfordert die Drohnentechnologie eine sorgfältige Anpassung der Taktik auf unterster Stufe, um die Herausforderungen auf dem modernen militärischen Gefechtsfeld zu bewältigen.

### Mögliche Forschungsfragen für die Schweiz

Die Dozentur Führung und Kommunikation der MILAK an der ETH Zürich prüft in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum Drohnen und Robotik Verteidigung (DRV) ein Forschungsprojekt, um die Einführung von kostengünstigen COTS-Drohnen in einem Bottom-up-Approach zu begleiten. Aus der Perspektive der Führungsforschung (Hofstetter, 2023) ist eine solche Gefechtsfeldinnovation aus dreifacher Hinsicht spannend: Erstens gilt es in einer Command-Perspektive zu erkennen, wie sich die gefechtstechnische und untere taktische Führung mit dem breitflächigen Einsatz von Drohnen verändern wird. Zweitens ist es in einer Leadership-Perspektive interessant zu erkennen, welche Form der Führung Innovation in einem Team oder einem Verband begünstigt – und welche Führungskultur Innovation gefährdet. Drittens gilt es in einer Management-Perspektive zu prüfen, welche Fähigkeiten aus dem breiten Spektrum von Drohnen organisatorisch und betriebswirtschaftlich geeignet sind, über die Truppe bottom-up einzuführen, und welche Systeme auch künftig Gegenstand des ordentlichen Beschaffungswesens sein sollen.

Wenn die Bottom-up-Beschaffung von COTS-Drohnen als Vorbild für die Schweiz und andere westliche Staaten dienen soll, geht es selbstredend nicht um die Finanzierungsform zulasten der Armeeangehörigen, sondern um den niederschweligen und innovativen Gebrauch neuer Technologien. Die obigen Ausführungen erheben deshalb auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen vor allem dazu anregen, COTS-Drohnen als Verbrauchsmaterial zu



Mit Minidrohnen lässt sich die nahe Umgebung aufklären. Bild: Fototeam Pz Sap Bat 11

betrachten und mit ihnen zu experimentieren, um neue, situationsabhängige und effiziente Einsatzmöglichkeiten zu entdecken, zu verwenden und zu verbreiten.

#### Literatur

- Charap, S. & Priebe, M. (2023). Avoiding a Long War: U.S. Policy and the Trajectory of the Russia-Ukraine Conflict.
- Ellyatt, H. (2023, August 7). How – and when – Ukraine's war with Russia could end. <https://www.cnbc.com/2023/08/07/when-and-how-will-ukraines-war-with-russia-end.html>
- Hofstetter, P. (2023). Command, Leadership, Management: Ein Thesenpapier zur Führung in der Armee und darüber hinaus. *Stratos* 3(2), S. 126–135.
- Kunertova, D. (2023). The war in Ukraine shows the game-changing effect of drones depends on the game. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000606858>
- Kunertova, D. (2022). The Ukraine Drone Effect on European Militaries. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000584078>
- Lange, N. (2023). How to beat Russia. What armed forces in NATO should learn from Ukraine's homeland defense. [www.globsec.org](http://www.globsec.org)
- Lowther, A. & Siddiki, K. (2022). Combat Drones in Ukraine. [www.tandfonline.com](http://www.tandfonline.com)
- Oprean, L.-G. (2023). Artillery and Drone Action Issues in the War in Ukraine. *Scientific Bulletin*, 28(1), 73–78. <https://doi.org/10.2478/bsaft-2023-0008>
- Paier, A. (2022). Russian capabilities in conventional high intensity warfare. Lessons from the 2022 invasion of Ukraine. <https://www.benning.army.mil/armor/eARMOR/content/issues/2017/Spring/2Fiore17.pdf>
- Watling, J. & Reynolds, N. (2023). Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. Special Report.
- Zaugg, T. & Neff, B. (2023). «Deswegen sage ich: Russland wird den Krieg im Oktober verloren haben.» *NZZ* vom 27. März 2023. <https://www.nzz.ch/feuilleton/marcus-keupp-deswegen-sage-ich-russland-wird-den-krieg-im-oktober-verloren-haben-ld.1731488?reduced=true>



**Kpl Patrick Schönholzer**  
Betr Det Kdo MILAK  
M.Sc. in Physics ETH  
Field System Engineer, Dectris AG  
5405 Baden-Dättwil



**Oberstlt i Gst Patrick Hofstetter**  
Kdt Geb Inf Bat 29  
Dr. oec., Dozent Führung und Kommunikation der MILAK an der ETH Zürich  
2555 Brugg



## CYBER OBSERVER

Marc Ruef  
Head of Research  
scip AG

Als Kind mochte ich den Film «Und täglich grüsst das Murmeltier» mit Bill Murray. Heute mag ich ihn auch noch. Ganz im Gegensatz zu den ewigen Wiederholungen, die uns das echte Leben auferlegt.

Wir hatten den Datenabfluss beim Unternehmen Xplain. Und dann bei Concevis. Beides Partner des VBS. In beiden Fällen sind in diesem Zusammenhang sensitive Daten im Darknet aufgetaucht.

Das heutige Murmeltier hört auf den Namen «Ultra Intelligence & Communications». Auch wieder ein Partner des VBS. Und auch wieder werden die gestohlenen Daten im Darknet angeboten. Dieses Mal durch die Gruppierung ALPHV, die auch als Black Cat bekannt ist.

Aber ist das alles überhaupt noch spannend? Ja und nein. Einerseits dürfen wir nicht müde werden, solche Zwischenfälle kritisch zu beäugen. Denn akzeptieren wir sie als Normalität, geben wir uns einer lethargischen Gleichgültigkeit hin.

Aussergewöhnlich an dieser Angelegenheit sind nämlich zwei Dinge. Einerseits hat das FBI am 19. Dezember 2023 vollmundig berichtet, dass es die Aktivitäten von ALPHV massiv stören konnte. So wurden einzelne Server beschlagnahmt. Die unmittelbar darauffolgenden Leaks zeugten jedoch davon, dass sich die Kriminellen nicht gross davon beeinträchtigen liessen.

Zudem betrifft das Ultra-Leak ebenfalls andere namhafte Organisationen weltweit wie zum Beispiel FBI, DEA, NATO und die Royal Saudi Navy. Und dennoch blieb national und international ein grosses Medien-echo aus.

Haben wir also wirklich schon die Gleichgültigkeit erreicht? Oder fürchten sich die Journalisten vor den juristischen Hürden, Diskussionen und Drangsalierungen, die mittlerweile mit einer solchen Berichterstattung einhergehen? Müssen wir uns vor dem nächsten Murmeltier fürchten?