

MITTLER
REPORT

WEHRTECHNISCHER REPORT

2/2025



IT-Report 2025

Der Elektromagnetische Kampf im Krieg in der Ukraine

Andreas Rapp

Russlands Krieg gegen die Ukraine ist spätestens ab 2023 oft als Stellungen- oder Abnutzungskrieg, zeitweise auch als „Patt“ beschrieben worden. Was sich zunächst statisch anhören mag, ist in der Realität ein hochdynamisches Ringen um Feuer- und Wirkungsüberlegenheit. Das Ziel: Verluste zufügen, Initiative gewinnen, dem Gegner jegliche Handlungsfreiheit verwehren. Dieser Kampf wird auch im elektromagnetischen Spektrum, einem entscheidenden Bereich moderner Kriegsführung, ausgetragen.

„We have no forces left, we don't know what else to do. The sky is completely under the Ukrainians' control. We can't move more than 3km past Selidove – everything is getting burned to hell. [...] No one understands how to operate in these conditions. The Ukrainians are hammering us hard, relentlessly. If they don't start using glide bombs here [...] we're not moving forward.“

Quelle: Russischer Telegramkanal „Philologe im Hinterhalt“ via @wartranslated, 15.02.2025, über die Lage angreifender russischer Kräfte bei Pokrowsk.

Feuer in Verbindung mit Sperren ist gegenüber Bewegung das derzeit dominante Element auf dem Gefechtsfeld. Die Dominanz des Feuers gegenüber der Bewegung hat mehrere Ursachen, die ineinandergreifen: Weiträumige, tief gestaffelte Verteidigungs- und Sperrsysteme sowie das bei Nässe oftmals schlammige Gelände in der Ukraine kanalisieren und hemmen Bewegungen. Luftgestützte, durchgängige Aufklärung und Überwachung mit Drohnen und anderen Systemen machen unbeobachtete Bewegung in Frontnähe beinahe unmöglich. Aufgeklärte Ziele, auch Einzelziele, werden rasch mit präziser Feuer bekämpft, sei es mit Artillerie oder Drohnen.

Die allgegenwärtige, kostengünstige und präzise Drohne hat das Kriegsbild auf dem Gefechtsfeld nachhaltig verändert und maßgeblich zur aktuellen Dominanz des Feuers gegenüber der Bewegung von Manöverelementen beigetragen. Russischen

Kräften gelangen taktische Raumgewinne oftmals nur durch eigene Wirkungsüberlegenheit mittels Gleitbomben, die ganze Stellungssysteme zerstören können. Ukrainische Kräfte setzten zur Abnutzung russischen Angriffsschwungs häufig auf präzise Schläge in der Tiefe gegen Führungs- und Logistikeinrichtungen sowie russische Artillerie mit vorwiegend aus dem Westen gelieferter Präzisionsmunition für Rohr- und Raketenartilleriesysteme.

Gegen Feuer und Beobachtung

Dem Elektromagnetischen Kampf (EK) kommt in dieser Konstellation als Force Multiplier eine maßgebliche Rolle bei Schutz und Wirkung gegen feindliche Beobachtung und Feuer zu, in der Verteidigung als auch im Angriff.

Beide Seiten verfügen über eine Vielzahl an Systemen zur signalerfassenden Aufklärung, Peilung, Analyse, Störung und Täuschung verschiedenster Frequenzbänder für den nicht waffensystemspezifischen EK. Diese Systeme werden ständig angepasst und verbessert.

Russland hat den Krieg mit einer numerischen und qualitativen Überlegenheit im Bereich Elektromagnetischer Kampf begonnen. Zudem verfügt es über weitreichende EK-Wirkmittel,



Zerstörung eines russischen EW-Systems R-330Zh.

Autor:

Andreas Rapp ist wissenschaftlicher Referent des German Institute for Defence and Strategic Studies (GIDS) in Hamburg.

Sein hier veröffentlichter Artikel beruht auf der Auswertung öffentlich zugänglicher Quellen.

GIDS GERMAN INSTITUTE FOR DEFENCE AND STRATEGIC STUDIES

©Twitter/Rob Lee@RALee85

mit denen breite Frontabschnitte vor eigenen Großverbänden durchgängig und wirksam gestört werden können, sowie über eine Vielzahl von taktischen (Graben-)EK-Systemen, die oftmals zum Selbstschutz plattformgebunden oder abgesessen eingesetzt werden.

Die Ukraine hat auf dem Gebiet nachgezogen und setzt mittlerweile ebenfalls eine Vielzahl von – oftmals durch die Privatwirtschaft in kurzen Zyklen entwickelten – EK-Systemen ein. Ein bemerkenswertes Beispiel ist der nationale EK-Verbund „Pokrova“, mit dem über weiten Teilen der Ukraine die satellitengestützte Navigation russischer Langstreckendrohnen gestört und getäuscht werden kann. Der ehemalige Oberkommandierende der ukrainischen Streitkräfte, General Walerij Saluschnyj, schrieb Ende 2023, dass die Ukraine „praktisch Parität bei der Aufgabenerfüllung im Elektromagnetischen Kampf“ hergestellt habe, was die taktische Aufgabenerfüllung beider Seiten „erheblich verkompliziert“.

Derzeit stehen sich in diesem Krieg die wahrscheinlich umfangreichsten, besten und gefechterfahrensten EK-Kräfte von Landstreitkräften weltweit gegenüber – in einem erbitterten und rasant geführten Kampf um Manöver- und Handlungsfreiheit im elektromagnetischen Spektrum, um Aufklärungs-, Informations-, Führungs- und Wirkungsüberlegenheit.

Der Elektromagnetische Kampf ist auf der Ebene der (Kampftruppen-)Kompanie angekommen und ab dieser Ebene integraler Bestandteil von Planung und Führung. EK-Kräfte erzielen

dabei Effekte und Resultate, die auch für die künftige Wirksamkeit westlicher Streitkräfte, insbesondere im möglichen Kampf gegen russische Streitkräfte, genau zu beobachten und auszuwerten sind.

An dieser Stelle sollen lediglich zwei Aspekte beleuchtet werden: Navigation Warfare und Elektromagnetischer Kampf im Angriff.

„All satellite-guided correction systems have officially left the chat. Both Russian and Ukrainian EW specialists have mastered portable and mobile EW stations, which now saturate the front line on both sides, rendering satellite-guided corrections for all munitions (not just UMPKs) useless.“

Quelle: Russischer Telegramkanal „Fighterbomber“ via @wartranslated, 26.02.2025, über die durch EK reduzierte Wirksamkeit von Gleitbomben.

Sowohl Russland als auch die Ukraine verfügen über die Möglichkeit, Signale von Global Navigation Satellite Systems (GNSS) wie GPS weitreichend zu stören (Jamming) als auch zu täuschen (Spoofing). Dies hat die Wirksamkeit vieler GPS-gelenkter Systeme deutlich herabgesetzt. Dazu gehören das Excalibur-Geschoss für 155-mm-Rohrartillerie, GMLRS-Raketen (Guided Multiple Launch Rocket System), Gleitbomben und Langstreckendrohnen.

Energielösungen für den weltweiten Einsatz

MIL-STD 461
MIL-STD 810
Geringer Geräuschpegel

Hohe Zuverlässigkeit
Weltweiter Service
Einfache Fahrzeug-Integration



Batterielade-
Generatoren
ab 2 kW



Wassergekühlte
AC-Generatoren
50 / 60 / 400 Hz



Wassergekühlte
AC-Generatoren
und Klimakombinationen



Wassergekühlte
AC-Generatoren
für Sheltersysteme



Diese Systeme nutzen in der Regel eine Kombination aus Satellitennavigation (GPS) und Trägheitsnavigation (INS) zur Positionsbestimmung und Bahnkorrektur. Der Verlust des GPS-Signals führt zu einer deutlichen Aufweitung des Trefferkreises bei Munition; mit Spoofingverfahren lassen sich zudem angetriebene Systeme wie Drohnen (etwa die russischen Geran-2) teilweise „kapern“ und substanziell vom Kurs abbringen oder gar „zurückschicken“.

Da Präzisionsmunition oft über relativ geringe Wirkladungen verfügt, ist die Wirksamkeit im Ziel dann meist nicht mehr gegeben und könnte nur über erheblichen in der Größenordnung von zehn- bis 20-fach erhöhten Munitionsansatz ausgeglichen werden. Dies widerspricht dem Sinn von Präzisionsmunition und ist bei Geschosspreisen in der Größenordnung von 100.000 Euro auch kriegsökonomisch nicht darstellbar.

Abhilfe schaffen die Rückkehr zu deutlich günstigerer ballistischer Munition mit erhöhter Flächenwirkung (inklusive der damit zwangsläufig verbundenen Diskussion über den Einsatz von Bombletmunition), die weitere elektromagnetische Härtung der Steuerungssysteme von Präzisionsmunition, die gezielte Unterdrückung oder Störung feindlicher EK-Systeme vor dem eigentlichen Präzisionswaffeneinsatz sowie die Nutzung von Präzisionsmunition, die nicht ausschließlich auf GPS angewiesen ist und zum Beispiel – zumindest als Redundanz – Laserlenkung, Radarlenkung oder Bildabgleich zur Zielfindung nutzt.

Ganz grundsätzlich muss bei Überlegungen zum zukünftigen Kriegsbild davon ausgegangen und Streitkräfte darauf vorbereitet werden, dass GNSS auf dem Gefechtsfeld, aber auch darüber hinaus flächendeckend nicht, nur eingeschränkt oder nicht vertrauenswürdig zur Verfügung stehen. In selbem Maße müssen die eigenen EK-Kräfte dem Gegner die Nutzung von GNSS verwehren können.

„The enemy in his native area first properly „clears“ the sky from our eyes [drones]. [...] Further, under the barrage of fire, he deploys the electronic warfare forces almost on the first line. Under the cover of directed EW measures, he deploys a huge number of its UAVs. Mavics using non-standard range-shifting boards. Guns and EW are useless. Under the continuous barrage of high-precision FPV that come in swarms, they reduce the distance to positions. They enter and secure in empty dismantled trenches in small groups for 4-6 hours under the cover of a UAV. The EW line is brought forward and the pattern is repeated.“

Quelle: Russischer Telegramkanal „Troika“ via @wartranslated, 08.08.2024, über die ukrainische Angriffstaktik im Raum Kursk.

Eine der größten Herausforderungen, vor denen Landstreitkräfte, insbesondere die Panzertruppen, derzeit stehen, ist die Beantwortung der Frage: Wie sind offensive Operationen gegen eine vorbereitete Verteidigung, die massenhaft Sperren und präzises Feuer einsetzt, sowohl erfolgreich als auch verlustarm zu führen?

Die Prämissen der Operationen „Desert Storm“ und „Iraqi Freedom“, die als Benchmark moderner westlicher offensiver

Kriegsführung angeführt werden können, gelten gegen heutige Peer-Gegner kaum noch. Der Grund: Die damalige absolute Führungs- und Wirkungsüberlegenheit der Offensivkräfte – auch in der (luftgestützten) Feuervorbereitung – sind heutzutage weder qualitativ noch quantitativ gegeben.

Die Ukraine hat auch nach der gescheiterten Herbstoffensive 2023 ihre Taktiken angepasst und diese bei der Abwehr der russischen Offensive bei Charkiw Anfang 2024, bei der begrenzten Offensive in der Oblast Kursk sowie zuletzt bei lokalen Gegenangriffen eingesetzt, unter anderem im Raum Pokrowsk. Der Schlüssel zum Erfolg lag dabei in der Herstellung einer lokalen Drohnen-Luftüberlegenheit durch gezielte Ausschaltung russischer Aufklärungsmittel, dem Einsatz eines eigenen massiven Drohnenschirms, die gegnerische Kräftegruppierungen isolieren und die Nachführung von Nachschub und Reserven abriegeln, und dem darauffolgenden Angriff der Kampftruppen, zumeist mit kleineren taktischen Einheiten.

Diese Angriffe erinnern im Grundsatz an die Sturmtruppenverfahren des Ersten Weltkrieges, sie entfalten ihre Wirksamkeit durch die Herstellung der lokalen Wirkungsüberlegenheit im Verbund mit Drohnenkräften und Kräften des Elektromagnetischen Kampfes, die den Angriff mit Feuer und Wirkung im elektromagnetischen Spektrum mit tagesaktuell angepasstem Frequenzeinsatz- und Störplan nach vorn treiben. Im besten Fall bekommen die gegnerischen Kräfte – bis auf vereinzelte, liegen gebliebene Gruppierungen – die so angreifende Kampftruppe gar nicht mehr zu Gesicht. Gelingt durch diesen Einsatz das Aufrechterhalten der elektromagnetisch verstärkten Wirkungsüberlegenheit bis in die Tiefe der gegnerischen Verteidigung, könnte dies auch wieder Möglichkeiten für Durchbruchoperationen von Panzertruppen schaffen.

Saluschnyj hat solche offensiven Verfahren zur Erlangung der Initiative in einem Aufsatz von Anfang 2024 noch recht generisch beschrieben; die bislang beobachtbare Umsetzung scheint zumindest so weit erfolgreich zu sein, dass es sich lohnt, diese Verfahren genau zu untersuchen und die notwendigen Fähigkeiten, Strukturen und Verfahren für die Weiterentwicklung eigener Landstreitkräfte versuchsweise zu erproben.

Zusammenfassung und Ausblick

Präzisionswaffeneinsatz, insbesondere auch massenhafter Drohneneinsatz ist der prägende Faktor in den derzeitigen Landoperationen in der Ukraine. Elektromagnetischer Kampf ist ein, wenn nicht der wesentliche Faktor zur Erhöhung der eigenen und Reduzierung der gegnerischen Wirksamkeit. Die Entwicklung sowohl der Drohnen als auch des Elektromagnetischen Kampfes als zwei Seiten einer Medaille führt dazu, dass das Ringen um Überlegenheit im elektromagnetischen Spektrum nun auch bei den Landstreitkräften eine Intensität und Dynamik angenommen hat, wie man sie bislang nur beim Einsatz von Luft- und Seestreitkräften gekannt hat. Landstreitkräfte, die durchsetzungs- und überlebensfähig sein wollen, müssen die richtigen Lehren aus dieser Entwicklung ziehen, ihre Fähigkeiten, Strukturen und Verfahren anpassen und nach Möglichkeit bereits jetzt einige „Asse im Ärmel“ entwickeln, um in einer Auseinandersetzung frühzeitig die Initiative an sich reißen zu können. ■