

20 JAHRE

GEOINFORMATIONSDIENST DER BUNDESWEHR



BUNDESWEHR

Quellen Titelseiten Icons:

Fernererkennung https://www.flaticon.com/free-icon/gps_2080304?related_id=2080338&origin=search

Geografie https://www.flaticon.com/free-icon/people_8044571?related_id=8044635&origin=search.

Geoinformation https://www.flaticon.com/free-icon/people_8044571?related_id=8044635&origin=search,

Geologie https://www.flaticon.com/free-icon/geology_3275691?related_id=3275702&origin=search

Geopolitik https://www.flaticon.com/free-icon/geopolitics_8554439

Kartografie https://www.flaticon.com/free-icon/map_2970063?term=map&related_id=2970063

Klimatologie https://www.flaticon.com/free-icon/rainfall_2480594?related_id=2480594&origin=search

Meteorologie https://www.flaticon.com/free-icon/meteorology_3183939

Ökologie https://www.flaticon.com/free-icon/trees_4284668?related_id=4284569&origin=search

Ozeanografie https://www.flaticon.com/free-icon/wave_616545?related_id=616711&origin=search

https://www.flaticon.com/free-icon/tsunami_4165834?related_id=4165843&origin=search

Photografie https://www.flaticon.com/free-icon/drone_2738988?term=drone+measurement&related_id=2739122&origin=search

Research https://www.flaticon.com/free-icon/innovation_2258269?related_id=2258269

Vermessung https://www.flaticon.com/free-icon/level_3275521)

INHALTSVERZEICHNIS

GRUSSWORT	5
1 DER GEOINFORMATIONSDIENST DER BUNDESWEHR	
1.1 Auftrag	15
1.2 Die Entstehung	16
1.3 Ministerielle Vertretung des Geoinformationswesens der Bundeswehr von 2003 bis 2023	24
2 ORGANISATION	
2.1 Cyber- und Informationsraum	31
2.1.1 ZGeoBw	31
Auftrag	31
Projekte und Vorhaben	33
Digitalisierung GeolInfoDBw	76
2.1.2 CIR 2.0	79
2.1.3 Modernisierung ZGeoBw	82
2.2 GeolInfo-Unterstützung im Heer	84
2.3 GeolInfo-Unterstützung in der Luftwaffe	86
2.4 GeolInfo-Unterstützung in der Marine	93
3 GEOINFODBW IM EINSATZ	
3.1 Refokussierung Landes- und Bündnisverteidigung	98
3.2 Überblick Beteiligung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr an den Einsätzen	100
3.3 Bereitstellung Fähigkeiten Einsatz GeolInfoDBw	103
3.4 Stabsgefreiter Stefan Kamins	132
4 FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG	
4.1 Geländebefahrbarkeit mit CCMoD	134
4.2 Mit disruptiven Technologien zu realitätsnahen 3D-Welten	136
4.3 Von fliegenden Kaninchen bis zur DNA-Analyse: Eine kurze Geschichte der Wehrbiologie	139
4.4 Das GNSS Informations- und Beobachtungssystem der Bundeswehr (GIBSBw)	141
4.5 Dammbruchsimulation	143
5 LEHRE UND AUSBILDUNG IM GEOINFODBW	
5.1 Fachausbildung – Vom Einstieg bis zur Auftragserfüllung	145
5.2 Das Geoinformationswesen der Bundeswehr im Ausbildungskommando in LEIPZIG	147
5.2.1 Das GeolInfo-Element an der Offizierschule des Heeres in Dresden	148
5.2.2 Das GeolInfo-Element der Pionierschule in INGOLSTADT	150
5.2.3 Das GeolInfo-Element der Panzertruppschule in MUNSTER	153
5.2.4 Das Dezernat GeolInfo im Bereich Wissenschaften der Schule ABC-Abwehr und gesetzliche Schutzaufgaben der Bundeswehr in SONTHOFEN	154
5.3 Der Bereich Lehre Ausbildung des ZGeoBw	157

GRUSSWORT DES ABTEILUNGSLEITERS CYBER/INFORMATIONSTECHNIK IM BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG

Michael Vetter, Generalleutnant

Vor nun mehr 20 Jahren – im Jahre 2003 – wurde mit der Fusion des Militärgeografischen Dienstes und des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) als einer der drei Fachdienste in der Bundeswehr aufgestellt. Seitdem konnten die GeoInfo-Kräfte sowohl im Grundbetrieb als auch im Einsatz ihr fachliches Können und den Wert einer qualitativ hochwertigen, bedarfsträgergerechten GeoInfo-Beratung für die militärische Operationsplanung und -führung eindrucksvoll unter Beweis stellen. Mit der sicherheitspolitischen Zeitenwende infolge des Russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine rückt die Befähigung zur Landes- und Bündnisverteidigung im Rahmen der NATO klar in den Fokus. Dies hat auch Folgen für den GeoInfoDBw.

Der GeoInfoDBw muss dazu befähigt werden, seiner Rolle als „Enabler“ im LV/BV-Szenario bundeswehrgemeinsam und dimensionsübergreifend gerecht zu werden und auch die Herausforderungen der Digitalisierung für die GeoInfo-Unterstützung proaktiv zu meistern. Nur ein robuster und flexibler GeoInfoDBw wird den komplexen Anforderungen an die GeoInfo-Unterstützung in diesem veränderten sicherheitspolitischen Umfeld gerecht werden können.

Neben den erforderlichen finanziellen, materiellen und personellen Ressourcen erfordert es die Ausrichtung auf die Landes- und Bündnisverteidigung auch, dass alle Angehörigen des GeoInfoDBw ein entsprechendes „Mindset“ ausprägen. Qualitativ hochstehende, zuverlässige GeoInfo-Unterstützung leistet einen wesentlichen und unverzichtbaren Beitrag zum Schutz und zur Verteidigung unserer demokratischen Grundordnung, gemeinsam mit unseren Partnern im Bündnis. Mit der bereits eingeleiteten zielgerichteten und konsequenten Ausrichtung der GeoInfo-Unterstützung auf die Landes- und Bündnisverteidigung sehe ich den GeoInfoDBw auf einem guten Weg in die Zukunft.

Die Fähigkeiten zur Produktion und Bereitstellung von GeoInfo-Unterstützungsleistungen sind weiter zu konsolidieren und unter Anwendung neuer Technologien kontinuierlich am jeweils aktuellen Stand der Technik weiterzuentwickeln. Die rasant voranschreitende Digitalisierung der Bundeswehr wird auch zunehmend Produkte und Services des GeoInfoDBw beinhalten. Die GeoInfo-Beratung muss sich daher den sich ständig



verändernden Parametern kreativ, schnell und aufgeschlossen begegnen. Hier sind Flexibilität, Innovationsbereitschaft und -fähigkeit sowie Veränderungsbereitschaft gefragt. Getreu dem Motto: „Geoinformationen aus einer Hand – Aktuell. Qualitätsgesichert. Vielfältig“. Der Mensch bleibt dabei jedoch immer der zentrale Faktor. Sie, die Soldatinnen und Soldaten, die Reservistinnen und Reservisten, zivilen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sind das Herzstück des GeoInfoDBw. Jede und jeder einzelne von Ihnen trägt in seiner Funktion zum gemeinsamen Erfolg des Fachdienstes bei. Dafür danke ich Ihnen – weiter so!

GRUSSWORT DES INSPEKTEURS CYBER- UND INFORMATIONSRaum

Dr. Thomas Daum, Vizeadmiral

Sehr geehrte Kameradinnen und Kameraden, sehr geehrte Damen und Herren, ich gratuliere Ihnen ganz herzlich zum 20-jährigen Jubiläum des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (GeoInfoDBw).

Bereits im Jahr 2003 wurden die in der Bundeswehr vorhandenen Kompetenzen in diesem Bereich im GeoInfoDBw zusammengeführt – der Beginn einer Erfolgsgeschichte. Seitdem stellen Sie als hochmoderner Dienstleister alle „Geoinformationen aus einer Hand“ bereit, die für die Einsatz- und Auftragsunterstützung der militärischen und zivilen Organisationsbereiche zwingend erforderlich sind.

Seit 2017 ist das Zentrum für Geoinformationswesen (ZGeoBw) als zentrale Facheinrichtung des GeoInfoDBw truppendienstlich dem Kommando Cyber- und Informationsraum unterstellt. Ich konnte mich mehrfach persönlich von Ihrer herausragenden Leistungsfähigkeit und Ihrer großen Expertise überzeugen.

Ihre wichtigen Ergebnisse unterstützen die militärische Führung von der taktischen über die operative bis zur strategischen Ebene und liefern damit zugleich relevantes Material für den Austausch mit nationalen und multinationalen Partnern.

Wie wichtig diese Fähigkeiten sind, zeigt sich ganz aktuell und in besonderem Maße im völkerrechtswidrigen Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine oder auch im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung der Evakuierungsoperation der Bundeswehr im Sudan. In beiden Fällen liefert und lieferte der GeoInfoDBw mit seinen umfassenden Geoinformationen aus dem Reach Back heraus einen entscheidenden Beitrag für die Erarbeitung entscheidungsrelevanter Lagebilder auf allen Führungsebenen.

Der GeoInfoDBw genießt national wie international eine sehr hohe Anerkennung für seine Leistungsfähigkeit, seine Dienstleistungen und seine Produkte. Durch die Erfüllung seiner Aufgaben trägt er ganz wesentlich zu einer erfolgreichen Verteidigung Deutschlands im Cyber- und Informationsraum bei – heute und auch in Zukunft.



GRUSSWORT DES INSPEKTEURS DES HEERES

Alfons Mais, Generalleutnant

Seit der völkerrechtswidrigen Annexion der Krim 2014 sowie verstärkt seit dem Überfall Russlands auf die Ukraine 2022, rücken die Befähigung zur erfolgreichen Landkriegsführung und damit einsatzbereite, vollausgestattete und kohäsive Großverbände wieder in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Kohäsion in den Verbänden bedeutet, sich aufeinander einzustellen, Stärken und Schwächen des jeweils anderen zu kennen und bereits im Grundbetrieb für den gemeinsamen Einsatz zu denken. Sie, die Kräfte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, leisten eingebettet in die Stäbe des Heeres einen verlässlichen und wichtigen Beitrag. Ihre Leistungen sind bedarfsangepasst zu erbringen, um die Wirkung der unterschiedlichen Fähigkeiten im Ziel zu unterstützen. Der überblicksartige Informationsbedarf der Divisionen ist genauso zu decken, wie die spezifischen Anforderungen, die sich aus dem Kräftekontinuum aus schweren, mittleren und leichten Kräften ergeben. Dies gilt gleichermaßen für alle Aufträge, vom Grundbetrieb über die nationale Risiko- und Krisenvorsorge, das Internationale Krisenmanagement bis zur Landes- und Bündnisverteidigung und zeigt, dass Ihre qualitativ hochwertigen Produkte unerlässlich für die Auftragserfüllung des Heeres sind und bleiben. Die wesentliche Veränderung gegenüber den Einsätzen der letzten 20 Jahre im Internationalen Krisenmanagement ist dabei die in der Grundorganisation erforderliche Kaltstartfähigkeit, d. h. die Geschwindigkeit, in welcher der Informationsbedarf gedeckt werden muss. Dieser Anforderung begegnen Sie im Geoinformationsdienst der Bundeswehr mit innovativen und immer stärker digital geprägten Prozessen. Landes- und Bündnisverteidigung ist zwar wieder Ausgangspunkt aller Überlegungen, aber auch dort werden die Erfahrungen des Geoinformationsdienstes im Internationalen Krisenmanagement der letzten knapp zwei Dekaden als Lehren für die Zukunft einfließen.



Für Ihren Einsatz bedanke ich mich ganz herzlich und wünsche Ihnen – den Angehörigen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr – weiterhin viel Soldatenglück. Das Deutsche Heer und die Landstreitkräfte brauchen Sie!

GRUSSWORT DES INSPEKTEURS DER LUFTWAFFE

Ingo Gerhartz, Generalleutnant

Die vorliegende Chronik zum 20. Jubiläumstag des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr erscheint in einer herausfordernden Zeit. Reaktionsschnelle und moderne Streitkräfte sind notwendig, um unsere Sicherheit zu garantieren. Die Luftwaffe steht hierbei mit ihren „Kräften der ersten Stunde“ in besonderer Verantwortung.

Die qualitativ stets hochwertigen Daten, Produkte und Beratungsleistungen, die durch den Geoinformationsdienst bereit gestellt werden, sind ein wichtiger Faktor in den Führungs- und Entscheidungsprozessen der Luftwaffe.

Allen Angehörigen des Geoinformationsdienstes gelten daher meine Anerkennung und mein ausdrücklicher Dank. Ich persönlich habe unsere „Spezialisten für Raum, Zeit und Umwelt“ stets als hochkompetent, engagiert und zuverlässig erlebt. Diese Erfahrung habe ich auf allen Ebenen gemacht – als Pilot in der Staffel bei den Routine-Wetterbriefings, in der direkten Beratung im Einsatz in Afghanistan, genauso wie in allen späteren Führungsverwendungen.

Zwei Jahrzehnte bieten Anlass, die vielfältigen Veränderungen, denen der Geoinformationsdienst der Bundeswehr zu begegnen hatte, im Rahmen einer Chronik festzuhalten. Neben dem stolzen Rückblick auf die Vergangenheit wünsche ich allen Angehörigen des Geoinformationsdienstes weiterhin Leidenschaft und Engagement für eine ebenso erfolgreiche Zukunft. Das GeoInfo-Personal der Luftwaffe wird in dem kontinuierlichen Prozess der Weiterentwicklung dem Einsatz hochmoderner Luftfahrzeuge, neuer Sensoren und unbemannter Systeme gerecht werden. Simulation als Mittel zur Erlangung eines realistischen Lagebildes wird ebenso den Geoinformationsdienst prägen wie die Digitalisierung. Methoden und Verfahren werden weiterentwickelt und die Einbindung in Übungsvorhaben noch enger gestaltet werden.



Seit 2003 trägt der Geoinformationsdienst der Bundeswehr ganz wesentlich zur Einsatzfähigkeit der Luftwaffe bei und wird auch in Zukunft maßgeblichen Einfluss auf unsere Auftragserfüllung haben. Sie, die Angehörigen des Geoinformationsdienstes, werden mit Ihrem leidenschaftlichen Engagement auch den gemeinsamen Erfolg in der Zukunft prägen. Ich wünsche Ihnen Kraft und das notwendige Glück bei der Erfüllung Ihres wichtigen Auftrags.

GRUSSWORT DES INSPEKTEURS DER MARINE

Jan Christian Kaack, Vizeadmiral

Mit der Zusammenführung des Militärgeographischen Dienstes und des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr wurde vor 20 Jahren der Grundstein zum Erfolg des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr gelegt. Seither bündelt dieser militärische Fachdienst alle Fachkompetenz und Zuständigkeiten im streitkräftegemeinsamen Ansatz in einer Hand.

Dieser Ansatz der „Geoinformationen“ entspricht auch der Herangehensweise in der Deutschen Marine. Dem ständig steigenden, breitgefächerten Anforderungsspektrum seitens der Bedarfsträger wird mit kurzen Informationswegen und der Bündelung fachlicher Kompetenz entsprochen.

Das sicherheitspolitische Umfeld und damit auch die Bedrohungslage, für welche die Deutsche Marine heute und künftig aufgestellt sein muss, ist seit Februar 2022 noch einmal volatiler geworden. Mit der Refokussierung auf Landes- und Bündnisverteidigung unter Beibehaltung der Befähigung zum Internationalen Krisenmanagement, wird die Bandbreite der zu leistenden GeoInfo-Unterstützung weiter zunehmen.

Obwohl die Anforderungen der maritimen Bedarfsträger schon immer vielfältig waren und von Seewetterberatungen, Flugwetterinformationen sowie Drohnenberatung über See und Land bis hin zu digitaler GeoInfo-Unterstützung, einschließlich der Beiträge zum Unterwasserlagebild reichen, kommen künftig absehbar weitere Anforderungen hinzu. So werden die Aufgaben zum Schutz maritimer kritischer Infrastruktur, die Resilienz gegen digitale Manipulation oder auch die Durchführung maritimer Operationen unter Ausfall jeglicher Satellitenkommunikation an Bedeutung gewinnen.

Diese Aufgaben werden nur im engen Schulterschluss zwischen dem Zentrum für das Geoinformationswesen der Bundeswehr und Marinekommando Abteilung Operation MGeo unter Einbindung der Bedarfsträger in der Marine zu erfüllen sein. Schließlich hängt die Wirksamkeit moderner Waffensysteme der Marine maßgeblich



von uneingeschränkter Verfügbarkeit aktueller, präziser und korrelierter Geoinformationen über alle Dimensionen hinweg, ab.

Zum zwanzigjährigen Jubiläum spreche ich dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr nicht nur Glückwünsche, sondern zugleich auch Dank und Anerkennung für die erfolgreiche Auftragserfüllung aus. Ihre verlässliche Unterstützung ist eine grundlegende Voraussetzung für das erfolgreiche Wirken der Deutschen Marine morgen und übermorgen!

GRUSSWORT DES INSPEKTEURS DES SANITÄTSDIENSTES DER BUNDESWEHR

Dr. med. Ulrich Baumgärtner, Generaloberstabsarzt

Die globale, aber insbesondere auch unsere europäische Sicherheitspolitik hat sich mit dem 24. Februar 2022 epochal verändert. Zahlreiche Krisen haben sich in den letzten Jahren ereignet, die die Weltpolitik, unsere Regierung wie auch uns als Teil der Sicherheitskräfte inzwischen nahezu unablässig herausfordern: der Klimawandel, die Corona-Pandemie, die Ahrtal-Katastrophe, das Erdbeben in der Türkei oder auch die militärische Evakuierung von Staatsbürgern vieler Nationen aus Afghanistan und dem Sudan sowie der Krieg in der Ukraine.

Wir befinden uns unablässig in neuen wie unklaren Lagen, die es zu bewältigen und v. a. auch darzustellen gilt. Einen solchen Überblick hat uns im Sanitätsdienst die Zusammenarbeit mit dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr – beginnend in der Corona-Krise – durch ein eigenes GeoInfo-Element im Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr VI-2 in München ermöglicht. Der Sanitätsdienst konnte mit dieser neuen Fähigkeit in innovativer wie pragmatischer Kooperation mit zivilen Universitäten und hochgradig betroffenen Landkreisen prototypisch Surveillance-Daten sowie alle für das Pandemiemanagement notwendigen Aspekte online auf Dashboards zusammenführen und ein digitales Instrument zur Lageführung bereitstellen. Es gibt Landratsämter, die unseren Ansatz zur Digitalisierung als Anstoß genutzt und ihre Arbeit dadurch komplett modernisiert haben. Diese zivil-militärische Grundlagenarbeit wurde zum Praxisbeispiel für die Bundesebene sowie auch beim Research Council der Europäischen Union – und zum neuen Standard moderner Lageführung nicht nur im Gesundheitsmanagement. Mittlerweile werden zahlreiche Aspekte in unserer Gesundheitsversorgung der Bundeswehr mit Ihrem „Hauptwaffensystem ArcGIS“ digital als Lage geführt und stehen unserem Ressort über Ihr GeoInfo-Portal zur Verfügung.

Auch die internationale Zusammenarbeit mit Ihren GeoInfo-Partnern im Österreichischen Bundesheer wurde durch unseren österreichischen Verbindungsoffizier intensiv ausgebaut – wir erhielten in der Risiko- wie



Krisenkommunikation der Corona-Pandemie täglich Unterstützung aus dem IMG in Wien. Darüber hinaus wird die gemeinsame Weiterentwicklung der Datenbank über gefährliche Fauna in Kooperation mit dem Naturhistorischen Museum in Wien, dem Österreichischen Bundesheer und Ihnen im ZGeoBw weiter vorangetrieben und ermöglicht zukünftig bei Gifttierversetzungen rasche Identifikation und folglich adäquate medizinische Versorgung unserer Soldatinnen und Soldaten.

Wir möchten uns im Sinne der Gesundheit unserer Kameradinnen wie Kameraden und damit der Einsatzbereitschaft unserer Streitkräfte bei Ihnen bedanken und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit unserer Fachdienste!

GRUSSWORT DES PRÄSIDENTEN UND PROFESSORS DES BUNDESAMTES FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Helge Heegewaldt

Geoinformationen waren noch nie so hochgenau und dynamisch, komplex und vielfältig, digital und vernetzt – und so wichtig wie heute. Und das gerade für die Bundeswehr. Die Bereitstellung dieser Informationen für die Bedarfsträger ist deshalb von besonderer Bedeutung und verbunden mit ständigen Herausforderungen. Der zentrale Geoinformationsdienst der Bundeswehr leistet die Aufgabe seit nunmehr 20 Jahren sehr erfolgreich. Zu diesem Jubiläum gratuliere ich sehr herzlich.

Geo bezeichnet die ganze Erde und nicht nur die 30 Prozent davon, die nicht von der See bedeckt sind. Marine Geodaten, insbesondere ozeanographische und hydrographische Informationen spielen daher eine bedeutende Rolle bei den Geoinformationen des GeoInfoDBw. Auch wenn die Hydrographie selten im Vordergrund erscheint, so wie auch die Tiefen des Meeres selten sichtbar sind, ist sie aber essentiell für den Geoinformationsdienst – und das nicht nur für die Dimension See. Dieser Bedeutung wird durch die ausgesprochen gute Zusammenarbeit zwischen dem GeoInfoDBw und dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Rechnung getragen. Dabei geht es um viel mehr als nur den Austausch von Daten und Informationen, sondern insbesondere auch um die strategische Abstimmung, Vernetzung und Koordinierung. Die Verbindungsstellen im BSH, aber auch die vielseitigen Kontakte der Beschäftigten beider Einrichtungen, sind ein Garant für diese erfolgreiche Zusammenarbeit.

Dabei entstehen Synergien auf beiden Seiten, die für die Herausforderungen bei den Dienstleistungen rund um Geoinformationen auch in Zukunft von großem Nutzen sein werden.



Ich wünsche dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr weiterhin viel Erfolg und freue mich auf die Fortsetzung und noch weitere Vertiefung der sehr guten Zusammenarbeit.

GRUSSWORT DES PRÄSIDENTEN DES BUNDESAMTS FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE

Professor Dr. Paul Becker

20 Jahre Geoinformationsdienst der Bundeswehr – was für ein großer Erfolg! Gleichzeitig sind das auch etliche Jahre der Kooperation zwischen dem GeoinfoDBw und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG). Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) und mit ihm der GeolInfoDBw ist einer der wichtigsten Partner für das BKG. Die letzten Jahre waren gekennzeichnet durch eine vertrauensvolle Zusammenarbeit im Bereich der Geoinformation. Bereits im Jahr 2002 wurde mit dem ZGeoBw zur Regelung der Zusammenarbeit eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, die nachfolgend immer weiter ausgebaut wurde und wird.

Im Rahmen dieser Vereinbarung nutzt die Bundeswehr fast die gesamte geotopographische Produktpalette des BKG. So erhält der GeolInfoDBw vom BKG u. a. Karten und Geodaten, wie das Digitale Landschaftsmodell. Dieses dient als gemeinsame Datengrundlage der zivilmilitärischen Zusammenarbeit.

Zu den durch das BKG gelieferten Karten gehören auch viele Spezialkarten, die teilweise extra im Auftrag der Bundeswehr produziert werden. Das sind beispielsweise die Joint Operation Graphics (JOG), die Aeronautische Karte TFC (L) und die Low Flying Charts (LFC). Hinzu kommen noch Luftbilder und vieles mehr.

Die Zusammenarbeit ist jedoch keine Einbahnstraße. So kann auch das BKG bei Bedarf auf Produkte und Dienstleistungen des GeolInfoDBw zurückgreifen und damit seinen Auftrag als Geodienstleister des Bundes noch besser erfüllen.

Darüber hinaus bin ich selbst seit vielen Jahren Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des GeolInfoDBw und habe dort derzeit sogar den Vorsitz inne. Zudem bin ich als Reserveoffizier persönlich eng verbunden mit der Bundeswehr und auch dem GeolInfoDBw.



Gerade im Bereich des Katastrophenschutzes werden der GeolInfoDBw und das BKG in Zukunft noch enger zusammenarbeiten. Ein neuer Bereich wird das Thema Weltraumwetter sein – unser Observatorium in Wettzell und der GeolInfoDBw können auch hier gemeinsam Synergien schaffen.

Ich danke herzlich für die gute Zusammenarbeit der letzten Jahre und wünsche dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr weiterhin viel Erfolg.

GRUSSWORT DES PRÄSIDENTEN DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

Professor Dr. Gerhard Adrian

20 Jahre Geoinformationsdienst der Bundeswehr stellt auch eine Erfolgsgeschichte in der Zusammenarbeit zwischen Deutschem Wetterdienst (DWD) und dem GeoInfoDBw dar. Das Grundverständnis der Zusammenarbeit ist, den Bedarf an meteorologischer und klimatologischer Information der Bundeswehr auf der Grundlage der vom DWD bereitgestellten Basisinformation über den GeoInfoDBw durch seine spezialisierten Produkte und Beratungen bereitzustellen.

Das DWD-Gesetz, Ressortvereinbarung zwischen Bundesministerium der Verteidigung und Bundesministerium für Digitales und Verkehr und Vereinbarungen zwischen DWD und GeoInfoDBw sichern der Bundeswehr den Zugriff auf alle Daten, Produkte und Dienstleistungen des DWD.

Beide Partner teilen sich die für die gemeinsame Arbeit notwendige Infrastruktur, wie Messnetz, das Deutsche Meteorologische Rechenzentrum (DMRZ) an den Standorten Offenbach, Ludwigshafen und Euskirchen für den Betrieb meteorologischer Fachverfahren. DWD und GeoInfoDBw führen auch gemeinsam die Laufbahnausbildung für den gehobenen Wetterfachdienst durch.

Wesentliche Grundlage für den Erfolg der Zusammenarbeit ist die unmittelbare Einbeziehung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des GeoInfoDBw in den Betrieb und in der Neu- und Weiterentwicklung der gemeinsam genutzten Verfahren wie die numerischen Wettervorhersagemodelle, des „Meteorologischen Arbeitsplatz“ NinJo oder der Seegangmodelle.

Ein gemeinsames Zukunftsprojekt ist die Entwicklung und der Betrieb eines globalen Erdsystemmodells (ESM), das komplexe, gekoppelte Modelle für Atmosphäre, Ozean, Landoberflächen und Meereis beinhaltet. Zur Wahrung grundsätzlicher wetterdienstlicher Interessen der Bundeswehr ist in der Zentrale des DWD für die enge tägliche Zusammenarbeit die Gruppe Meteorologie des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr in Offenbach/Main eingerichtet, deren Leiter auch regelmäßig an den Vorstandssitzungen des DWD teilnimmt, sodass die Belange der Bundeswehr bei allen Entscheidungen der Leitung des DWD eingebracht werden.



Die Zusammenarbeit zwischen DWD und dem GeoInfoDBw sichert die Nutzung bestehender Synergiepotenziale bei gemeinsamer Infrastruktur und Fachverfahren sowie ihre Weiterentwicklung bei gleichzeitigem Schutz der besonderen Interessen und Belange der Bundeswehr.

Ich bedanke mich bei allen, die die Grundlage für diese beispielhafte Zusammenarbeit entwickelt haben und wünsche dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr und dem Deutschen Wetterdienst gemeinsam weiterhin viel Erfolg.

GRUSSWORT DES LEITERS DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR

Peter Webert, Brigadegeneral

20 Jahre Geoinformationsdienst der Bundeswehr – dieses bedeutsame Jubiläum markiert zwei Jahrzehnte herausragender Leistungen, hervorragender Expertise und unermüdliches Engagement für die Sicherheit unseres Landes und unserer Verbündeten. Der GeoInfoDBw ist der personell stärkste militärische Geo-Dienst in Europa, ein moderner Fachdienst mit Expertise in allen Geowissenschaften. Seit seiner Gründung im Jahr 2003 hat der Dienst eine entscheidende Rolle bei der Bereitstellung hochwertiger und genauer Geoinformationen, Analysen und Beratungen gespielt. Seine Expertinnen und Experten leisten wertvolle Arbeit in allen Bereichen der Geowissenschaften, um eine präzise und aktuelle, geografische oder meteorologische Informationsgrundlage, als verlässlicher Partner für die Truppe, sicherzustellen. Das 20-jährige Bestehen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr ist ein Anlass, nicht nur auf vergangene Erfolge zurückzublicken, sondern auch nach vorne zu schauen. In einer Zeit, in der die Geoinformations- und KI-Technologien rasant fortschreiten, wird der Dienst weiterhin seine führende Rolle in der Bereitstellung zuverlässiger Geoinformationen und Analysen für alle Dimensionen der Bundeswehr behaupten. Angesichts der sich wandelnden Sicherheitslage und der Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, ist der Geoinformationsdienst unverzichtbar für die Bundeswehr und unsere Bündnispartner. Mit der Fokussierung, im Schwerpunkt auf die Landes- und Bündnisverteidigung, des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr unterstreichen wir die strategische Bedeutung dieses Dienstes für die Sicherheit unseres Landes und die Unterstützung unserer Verbündeten. Der GeoInfoDBw bildet eine wichtige Säule für die Verteidigungsfähigkeit unseres Landes und leistet einen unverzichtbaren Beitrag zur Stabilität und Sicherheit in unseren Bündnissen.



Ich möchte daher allen Soldatinnen und Soldaten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr meinen herzlichsten Dank aussprechen. Ihre Hingabe, Fachkompetenz und Ihr Engagement sind maßgeblich für den Erfolg dieses Dienstes verantwortlich. Sie tragen dazu bei, unsere Truppen im In- und Ausland mit wichtigen Geoinformationen zu versorgen und somit deren Sicherheit und Effektivität zu erhöhen.

1 DER GEOINFORMATIONSDIENST DER BUNDESWEHR

1.1 AUFTRAG

Der GeoInfoDBw ist einer der drei Fachdienste der Bundeswehr. Er stellt für die Bundeswehr die GeoInfo-Unterstützung für das gesamte Aufgabenspektrum sicher und ist mit seinem Fachpersonal in fast allen Bereichen des BMVg vertreten. Für alle Bedarfsträger wird dabei lage- und ebenengerecht der Raum mit seinen Geofaktoren erfasst, um sich darin exakt zu positionieren, zu navigieren und präzise auf Ziele wirken zu können. Auftrag des GeoInfoDBw ist es die GeoInfo-Unterstützung für die Bundeswehr zu leisten.

1. Gewinnung von Erkenntnissen über Raum und Umwelteinflüsse.
2. Bereitstellung von aktuellen und qualitätsgesicherten GeoInformationen.
3. Beratung der Streitkräfte und der zivilen/militärischen Organisationsbereiche bei Planung, Vorbereitung und Durchführung sowie Nachbereitung von Einsatz und Übung.

Markenzeichen der GeoInfo-Unterstützung ist der Interdisziplinäre Ansatz. Hierzu sind 18 Fachdisziplinen der Geowissenschaften bzw. geowissenschaftliche Inhalte anderer Wissenschaftsdisziplinen unter dem Begriff des Geoinformationswesens zusammengefasst. Mit diesem „interdisziplinären Ansatz“ arbeiten die verschiedenen Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler

sowie und Geotechnikerinnen und Geotechniker im Rahmen ihres Auftrages eng zusammen, um so das Optimum an GeoInfo-Unterstützung für die Streitkräfte und die zivilen Organisationsbereiche bereitstellen zu können. Die GeoInfo-Unterstützung ist eine Teilaufgabe im Fähigkeitsprofil der Bundeswehr und ist als bundeswehrgemeinsame, organisationsübergreifende Unterstützungsleistung allen aus der Konzeption der Bundeswehr abgeleiteten Aufgaben zugeordnet.

Sie umfasst

- die Her- und Bereitstellung von Geoinformationen,
- die Durchführung der GeoInfo-Beratung und
- die geowissenschaftliche Forschung.

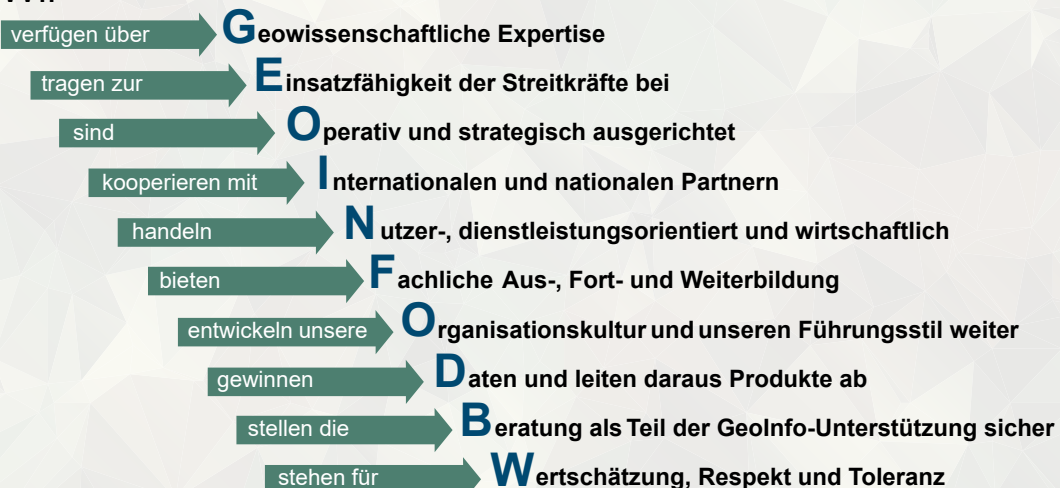
DER GEOINFORMATIONSDIENST



- ist der personell stärkste militärische Geo-Dienst in Europa,
- ist ein moderner Fachdienst mit Expertise aller Geoinformationen,
- fokussiert sich im Schwerpunkt auf die Landes- und Bündnisverteidigung und hat langjährige Erfahrung aus den Einsätzen,
- unterstützt alle Geoinformationen der Bundeswehr mit Geoinformationen,
- ist der verlässliche Partner der Truppe für alle Geoinformationen.

UNSER LEITBILD

Wir

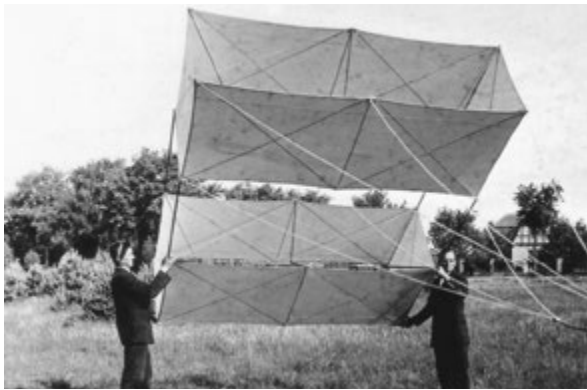


1.2 DIE ENTSTEHUNG

Woher kommen wir, hier der GeophysBDBw?

OBERST A. D. KLAUS GRAMBACH

Wetterentwicklungen und klimatologische Gegebenheiten haben schon immer das Handeln des Menschen nachhaltig beeinflusst. Die Auswirkungen atmosphärischer Bedingungen auf Ablauf und Ausgang militärischer Operationen sind in der Historie durch zahllose Berichte belegt. In früheren Zeiten, als man das Wetter noch nicht vorhersagen konnte, war es dem Zufall überlassen, wie sich das Wetter auf die Gefechte und Feldzüge auswirkte, entweder es nutzte dem eigenen Vor- bzw. dem Nachteil des Kontrahenten oder es musste verlustreich ertragen werden.



△ **Abb. 1:** Historisches Bild eines Wetterdrachens von 1910.
(Quelle: Jahresbericht des Lindenberg Observatoriums)

Schon der berühmte chinesische General und Philosoph Sun Tzu hat dies bereits vor 2.500 Jahren erkannt und als eine seiner Maximen in dem Buch „Die Kunst des Krieges“ dargelegt: „Know the ground, know the weather; your victory will then be total“.



△ **Abb. 2:** Ballonaufstieg durch einen Artillerie-Berichtungs-Trupp.
(Quelle: www.bayonetworld.de)

In ähnlichem Sinne schrieb General Carl von Clausewitz (1780-1831) in seinem Buch „Vom Kriege“: „Umstände welche die Anwendungen der Mittel immer begleiten,

diese Umstände sind die Örtlichkeit (das Terrain), die Tageszeit und das Wetter“. Ein militärischer Wetterdienst trat in Deutschland im Jahre 1913 erstmalig bei den ‚Kaisermanövern‘ in Erscheinung. Seine Bedeutung wuchs im Ersten Weltkrieg rasant an, als neue Kampfmittel, wie etwa Zeppeline als Bombenträger, die ersten Flugzeuge, weitreichende Geschütze, sog. Eisenbahngeschütze oder chemische Kampfstoffe eingesetzt wurden und die meteorologischen Gegebenheiten, insbesondere die Wind- und Temperaturverhältnisse in verschiedenen Höhen, dringend benötigt wurden und ermittelt werden mussten. Eine Gruppe von Meteorologen sorgte für die erforderlichen Beobachtungen, z. T. direkt aus dem Frontbereich, und lieferte ballistische Angaben.

Im Frühjahr 1918 wurden sogar Flugzeuge zur taktisch notwendigen Wetteraufklärung eingesetzt. Damit war erstmalig das Wetter zu einem Faktor geworden, den man in der Kriegsführung nicht mehr ignorieren konnte. Die wissenschaftliche Wetterkunde wurde somit in beratender Funktion unmittelbar am Krieg beteiligt. Diese Gruppe von Meteorologen wurde nach dem Ersten Weltkrieg in der Reichswehr in kleinem Umfang beibehalten. Mit Beginn des Zeitalters der Fliegerei war auch der Übergang von der zweidimensionalen zur dreidimensionalen Meteorologie vollzogen worden.

ANSPRUCH AN UND NUTZBARMACHUNG VON METEOROLOGISCHEN VORHERSAGEN IM ZWEITEN WELTKRIEG

Im Zweiten Weltkrieg war von vornherein klar, dass das Wetter bei einem hochtechnisierten Bewegungskrieg mit tiefen Vorstößen von Panzerverbänden, Tag- und Nachteinsätzen von Bombergeschwadern und weitreichenden Fahrten von Großkampfschiffen und U-Booten eine außerordentliche Rolle spielen würde.

Sowohl die vielfältigen Erscheinungsformen des aktuellen Wetters als auch die Eigenarten von Großwetterlagen und Witterungsperioden boten viele Möglichkeiten, den Verlauf taktischer bzw. strategischer Operationen mitzubestimmen. Wobei, wie schon in der Vergangenheit, ein und dieselbe Situation für eine Seite von Vorteil und für die andere Seite zur gleichen Zeit zum Nachteil gereichen konnte.

Welche Rolle also aktuelles Wetter und Großwetterlagen bei verschiedenen militärischen Operationen spielen würden, konnte konsequenterweise nur auf wissenschaftlicher Grundlage beurteilt werden. Und dafür waren ohne Frage größere Vorhersagezentren mit hochqualifiziertem Personal erforderlich. Im Zuge des Aufbaus der Luftwaffe wurde im Jahr 1934 der Reichs-

wetterdienst gegründet, der dem (militärischen) Reichsluftfahrtministerium unterstand. 1939 wurde die Zentrale Wetterdienstgruppe (ZWG) in Potsdam gebildet, die dem Oberkommando der Luftwaffe direkt unterstellt war. Die ZWG hatte eine synoptische Abteilung, die Bodenwetterkarten analysierte, sowie eine aerologische Abteilung, in der die aerologischen Aufstiegsergebnisse und Höhenkarten bearbeitet wurden. Daneben hatten das Heer und die Marine ihre eigenen Wetterdienst-Organisationen, deren synoptische Abteilungen während des Krieges eng mit dem ZWG zusammenarbeiteten. Für die meteorologische und klimatologische Forschung blieb dabei kaum mehr Zeit. Nach Kriegsbeginn wurde diese sogar offiziell vom Personalchef des Luftfahrtministeriums verboten.

Bei den Briten blieb dagegen den ganzen Krieg hindurch die Zentrale des Wetterdienstes, das Meteorological Office mit dem Central Forecasting Office als zivile Organisation erhalten. Die Royal Navy, Army und Air Force, mit ihren Teilstreitkräften Fighter-, Bomber- und Coastal Command, hatten ihre eigenen, militärisch eingestuft und uniformierten meteorologischen Abteilungen.

Im Zweiten Weltkrieg waren alle meteorologischen Arbeitsgruppen den Stabsabteilungen der Obersten Heeresleitung angegliedert. Für diese mussten im Allgemeinen routinemäßig Wetterübersichten und -beratungen geliefert werden. So wurde z. B. wegen ungünstigen Wetters der Beginn des Frankreich-Feldzugs 29 Mal verschoben. Hier war es zu einem erheblichen Teil den Meteorologen zu verdanken, dass der Westfeldzug nicht im strengen Winter 1939/40 stattfand. Die ungleich schwierigeren Witterungs- und Bodenverhältnisse hätten mit großer Wahrscheinlichkeit erheblichere Menschenverluste auf beiden Seiten gefordert.

Besonders mit Beginn des Ostfeldzuges und gegen Kriegsende wurden den Meteorologen ungeheure Lasten aufgebürdet. Die sehr wichtigen Wettererkundungsstaffeln hatten einen hohen Blutzoll zu entrichten. Für große strategische Operationen – wie z. B. für die drohende Invasion in der Normandie im Juni 1944, wie auch für die letzten deutschen Gegenangriffe, die Ardennenoffensive im Dezember 1944 – sollten die Meteorologen den günstigsten Termin für den Beginn, an dem die militärisch geforderten Wetterverhältnisse vorhanden sein würden, schon Wochen vorher auf den Tag genau vorhersagen. Dabei kam erschwerend hinzu, dass Deutschland erheblich stärker unter dem Mangel an meteorologischen Informationen litt als die Alliierten. Das waren völlig illusorische Anforderungen, denen kein meteorologischer Dienst der damaligen Zeit und auch heute nicht entsprechen kann.

Unter dem Zwang der Kriegslage blieb den beratenden Meteorologen-Teams gar nichts anderes übrig, als irgendwie zu einer endgültigen Beurteilung zu kommen.

Unter diesen Umständen ist es schon bemerkenswert, dass sich bei der Ardennenoffensive die „Prognose“ als richtig erwies. Im Operationsgebiet war das Wetter nicht nur drei, sondern sogar fünf Tage lang so, wie es von der militärischen Führung gewünscht worden war.

Ähnlich weit überzogene Forderungen seitens der militärischen Führung nach präzisen Wettervorhersagen für mehrere Wochen im Voraus gab es auch seitens der Alliierten. Eisenhower, als Oberbefehlshaber für die geplante Invasion in der Normandie, verlangte, dass eine Periode von zehn Tagen mit idealem Wetter – wenig Wolken, kein Niederschlag, gute Sicht, schwache Winde, leichte Dünung – mindestens 15 Tage vorher prognostiziert werde.

Anders als im Dritten Reich, durften beispielsweise die erfahrenen britischen Meteorologen erklären, dass sie nicht in der Lage seien, dieser Forderung nachzukommen. Es ist erwiesen, dass kein deutscher Meteorologe in verantwortlicher Stellung in der Frage des russischen Winters und Klimas bei einer der entscheidenden Besprechungen im Herbst 1941 zum unmittelbaren Vortrag gekommen ist. Entgegen anders lautender Prognosen und Hinweise, ging man jedoch davon aus, dass es statistisch gesehen keine drei Strengwinter hintereinander geben könne. Spätestens Anfang November 1941 zeigte sich aber die Tendenz zu blockierenden Hochdrucklagen im Raum Nordwestrußland-Finnland. Diese Häufung war bereits seit 1939/40 zu beobachten. Sie war, wie die Wetterkarten zeigten, schon vorher erkennbar. Diese Situation wiederholte sich den ganzen Winter hindurch bis in den März 1942 hinein.

110.000 Erfrierungstote auf deutscher Seite und 1,3 Mio. Russen, die in deutschen Gefangenenlagern in der Kälte im Freien erfroren, waren die schreckliche Bilanz. Die verantwortlichen Befehlshaber von Heer, Marine und Luftwaffe waren auf extreme Wintereinsätze nicht vorbereitet. Ihnen fehlte meist die diesbezügliche fachliche Kenntnis meteorologischer und klimatologischer Gegebenheiten. Hinzu kam die fehlende wissenschaftliche Fähigkeit, die Grenzen der mittel- und längerfristigen Wettervorhersage richtig einzuschätzen. Dies war dem Ruf der Meteorologen oft abträglich, sodass fachlich hochqualifizierte Meteorologen von den Militärs oft nicht angemessen wertgeschätzt wurden. Nicht alle Offiziere hatten Verständnis für die Schwierigkeiten, die das Wettergeschehen fast täglich aufs Neue bietet; und um dies zu erklären, fehlte es oft an Möglichkeiten, entsprechenden Modellen und Daten.

BEWUSSTSEIN ÜBER DIE AUSWIRKUNGEN GEOPHYSIKALISCHER PARAMETER

Ohne weiter auf die einzelnen, oft tragischen Folgen von Ignoranz und Missachtung meteorologischer Vorhersagen als ausschlaggebende Faktoren einzugehen,

kann zusammenfassend zu vielen Operationen gesagt werden, dass oft Kraft- und Substanzverluste weniger durch gegnerische Einwirkungen als durch das Wetter und die Ungunst des Geländes zustande kamen.

Unter den verschiedenen, von den Operationsführern aufgestellten Bedingungen, die für den Beginn eines Unternehmens erfüllt sein sollten, spielten viele geophysikalische Parameter eine wichtige bzw. ausschlaggebende Rolle; so z. B.

- die Mondphase (Neumond, Vollmond, Auf- und Untergangszeit, Dämmerung und deren Auswirkungen auf die Nachthelligkeit),
- Gezeiten (Hoch- und Niedrigwasser, Dünung, großräumige Meeresströmungen),
- Brandung und jeweilige lokale Küstenströmungen,
- die Beschaffenheit des Bodens (Tragfähigkeit für schwere Fahrzeuge),
- die üblichen Wetterelemente wie Wolken (Bedeckung, Höhe), Niederschläge (Regen, Schnee, Vereisung), Sichtweite (Nebel, Dunst, Staub, Rauchschwaden nach Bränden),
- Boden- und Höhenwind usw.

Der beschleunigte Fortschritt der Technik, der unter den Anforderungen während des Zweiten Weltkrieges begann und sich in der Folge rasant fortsetzte, hat auch die Praxis der Wettervorhersage erheblich rationalisiert und erleichtert sowie natürlich auch die Vorhersageergebnisse deutlich verbessert.

Radiosonden, Wettersatelliten, Radarbeobachtungen, automatische Wetterstationen, Supercomputer/meteorologische Rechenzentren, numerische Analyse/Datenassimilation als auch ständig weiterentwickelte Wettervorhersagemodelle, meteorologische Spezialverfahren und Ausbreitungsprognosen, Computer- und Visualisierungssysteme, Mittelfristvorhersagen, schnelle Datenleitungen usw. sind heute bereits zu alltäglicher Selbstverständlichkeit geworden.

Zwei Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit zeigen, dass auch heute noch Kriegseinsätze von widrigen Wetterverhältnissen abhängig sind. Die Wetterprobleme in Form von Stürmen und atmosphärischen Störungen am Persischen Golf während des Unternehmens Desert Storm (dt.: Wüstensturm) waren für die verbündeten Luftstreitkräfte ein größeres Problem, als die irakische Luftwaffe. Zu Beginn des Golfkrieges lag die Region in 40 % der Zeit unter einer dichten Wolkendecke. Nach Aussagen von Offizieren der US-Luftwaffe (engl.: United States Air Force, USAF) konnten viele Angriffe auf primäre Ziele aufgrund dieser und anderer unerwarteter Wetterbedingungen nicht geflogen werden.

Auch die Iraker lernten, die Wetterbedingungen in ihre Überlegungen einzubeziehen. Bei wolkenlosem Himmel machten die Alliierten die Startbasen der Scud-Raketen ziemlich leicht aus. Im Verlauf des Krieges warteten die Iraker jedoch darauf, dass sich der Himmel bewölkte,

ehe sie ihre Raketen in Stellung brachten. Diese Taktik half ihnen, zunächst nicht entdeckt zu werden.

Die Operation Desert Storm hat eindrucksvoll gezeigt, wie das Wetter auch noch so gute Waffensysteme nachhaltig beeinflussen kann.

Auch im Kosovo-Krieg machte das Wetter den Piloten öfters einen Strich durch die Rechnung. Mehrmals mussten die NATO-Kampfbomber über jugoslawischem Gebiet aus Wettergründen unverrichteter Dinge wieder abdrehen. Fast zwei Drittel der in den ersten 48 Stunden vorgesehenen Luftangriffe der A-10-Bomber wurden aus Wettergründen verschoben. Witterungsbedingungen waren im Kosovo-Krieg zu etwa 20 % für jene Fälle verantwortlich, in denen irrtümlich zivile Ziele getroffen wurden.

Folglich wird das Wetter auch weiterhin in vielen Situationen eine entscheidende Rolle spielen. Beim Afghanistan-Einsatz spielten neu entwickelte meteorologische „Silent-Area-Modelle“ (hochauflösende Regionalmodelle) dann eine große Rolle bei der Durchführung von Einsätzen.

Ebenfalls soll hier die meteorologische Unterstützung beim Einsatz der Marine am Horn von Afrika und im Mittelmeer nicht unerwähnt bleiben. Diese auf hohem Niveau geleistete meteorologische Unterstützung der Deutschen hat auch bei den Verbündeten hohe Anerkennung gefunden.

Die Erfahrungen der eigenen und der gegnerischen militärischen Führung aus dem Ersten und Zweiten Weltkrieg zeigten bereits mit aller Deutlichkeit, dass die atmosphärischen Gegebenheiten, die klimatologischen Randbedingungen sowie weitere geophysikalische Faktoren einen großen, z. T. entscheidenden Einfluss auf den Ausgang und Erfolg militärischer Unternehmungen haben.

BEGINN DER WETTERDIENSTLICHEN TÄTIGKEIT IN DER BUNDESWEHR

Diese Erkenntnis gab den Anstoß, bereits kurz nach der Gründung der Bundeswehr im Jahre 1955 damit zu beginnen, eine bundeswehreigene Wetterdienstorganisation aufzubauen. Schon 1955 wurde im vorläufigen Organisationsplan des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVtdg; Anm. d. Red.: bis 1972 BMVtdg, danach BMVg) im Führungsstab der Luftwaffe ein Referat mit dem Titel „Wetterdienst“ in Pilotfunktion für die Bundeswehr ausgeplant.

Der 9. April 1956 kann als Zeitpunkt des Beginns wetterdienstlicher Tätigkeit in der Bundeswehr angesehen werden. An diesem Tag traten zwei Beamte des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Dr. Herrmann und Dr. Roux, in den Geschäftsbereich des BMVtdg über. Sie widmeten sich dort den Vorarbeiten zum Aufbau eines Dienstzweiges, der in der Lage sein sollte, Führung und

Truppen der Bundeswehr mit allen benötigten meteorologischen und klimatologischen Unterlagen zu versorgen. Die von Führung und Truppe aller drei Teilstreitkräfte (TSK) geforderten Informationen über das Wetter und weitere atmosphärische Zustandsgrößen und ihre Auswirkung mussten hinsichtlich Form, Inhalt und Ausgabezeitpunkt unter dem Aspekt optimaler militärischer Verwendbarkeit abgefasst werden. Dieser Gesichts-

waffe und Wetterdienst bestand, war die Unterstellung der die gesamte Bundeswehr betreuenden Wetterdienstorganisationen unter die Luftwaffe entschieden worden. Dem Referat im Führungsstab der Luftwaffe oblag damit die Planung, Leitung und Dienstaufsicht über den neu aufzustellenden Wetterdienst. Am 30. April 1956 stimmte der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages der Einrichtung eines Wetterdienstes für die Bundeswehr zu.



△ Abb. 3: Zeichnung des AWGeophys. (Quelle: Dieter Röhl)

punkt und die Forderung nach Geheimhaltung, nach Anpassungsfähigkeit der Wetterberatungseinheiten an die Bedürfnisse der Truppe und Mobilität dieser Stellen gaben den Ausschlag, eine Wetterdienstorganisation innerhalb der Bundeswehr zu gründen. Bereits im Zweiten Weltkrieg wurden auf Seiten der kriegsführenden Parteien und von den meisten neutralen Staaten sofort alle Wettermeldungen, die über Funk verbreitet werden sollten, chiffriert. Die Überschlüsselungsverfahren waren raffiniert und wurden von jeder Seite als unlösbar angesehen. Damit war das Wetter zur Geheimsache geworden.

Zurück zur Bundeswehr: Von Anfang an war stets die Betreuung und Beratung aller drei TSK durch den Aufbau eines bundeswehreigenen, zivilen, wissenschaftlichen Spezialdienstes vorgesehen. Wegen der traditionellen Bindung, die seit den beiden Weltkriegen zwischen Luft-

Dies wird als Geburtsstunde des militärischen Wetterdienstes angesehen, da hier erstmalig Dienstposten für diesen Dienst bewilligt wurden. Bereits zu Beginn der ersten meteorologischen Tätigkeiten im Jahre 1956 stellte sich die Frage, wie die für den neuen Dienst vorgesehenen Dienstposten besetzt werden können. Sowohl für den organisatorischen Aufbau als auch für die Wetterberatungseinheiten und andere Stellen war qualifiziertes meteorologisches Personal erforderlich. In den ersten Jahren nach 1945 gab es in Deutschland nur begrenzt Arbeitsmöglichkeiten. Die Fliegerei und sogar die Entwicklung von Rechenmaschinen war verboten.

Viele ehemalige Angehörige des Reichswetterdienstes wanderten aus oder wurden von den Amerikanern und Briten abgeworben und zum Beispiel bei der USAF und der Royal Air Force (RAF) eingesetzt. Etliche haben dann beim 1952 gegründeten DWD, der durch die

Zusammenfassung der drei Zonenwetterdienste als Bundesbehörde (u. a. o. a. Dr. Martin Hermann) begründet wurde, Beschäftigung gefunden. Aus diesem Fachpersonal verzeichnete der Wetterberatungsdienst der Bundeswehr erste Personalzugänge. Schließlich konnte noch auf eine Reihe von erfahrenen Fachkräften des ehemaligen Reichswetterdienstes zurückgegriffen werden, so z. B. Dr. Gerhard Seidel, er war dann der erste Präsident des 1970 als militärische Dienststelle gebildeten Amtes für Wehrgeophysik (AWGeophys).

Auf diese Weise war es möglich, die Beratungstätigkeit nahezu verzugslos mit qualifiziertem Fachpersonal aufzunehmen.

Das Personal dieses neuen militärischen Wetterdienstes war generell zivil ausgeplant. Dem Rechnung tragend, waren fast alle zivilen Planstellen mit einem vorläufigen Dienstgrad/Reservedienstgrad bzw. mit einer Soldatenstelle für den Verteidigungsfall ausgewiesen. Da die späteren Auslandseinsätze der Bundeswehr grundsätzlich im Soldatenstatus erfolgten, bedeutete das, dass nur eingepantes Personal zur Verwendung kommen konnte. Bei den Auslandseinsätzen handelte es sich jedoch nicht um eine allgemeine Mobilmachung, so dass die Einsätze für das Personal nur in Form freiwilliger Wehrübungen möglich waren. Es blieb jedoch den Meteorologen, Flugwetterberatern und Wetterdiensttechnikern unbenommen, mit dem entsprechenden Reservedienstgrad an Übungen der TSK teilzunehmen bzw. Wehrübungen zu absolvieren.

In diesem Zusammenhang sei noch ergänzt, dass die Meteorologen und Wettertechniker im Zweiten Weltkrieg Zivilisten waren und sogar an Bord der ‚Wetter-U-Boote‘ und in den Wettererkundungsstaffeln in ihrem zivilen Dienstgrad zum Einsatz kamen.

GEOPHYSIKALISCHER BERATUNGSDIENST DER BUNDESWEHR

1961 wurde auf Grund der Aufgabenerweiterung mit Erlass BMVtdg der Wetterberatungsdienst der Bundeswehr in Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr (GeophysBDBw) umbenannt.

In der Begründung heißt es: „Die Aufgaben des Wetterberatungsdienstes der Bundeswehr sind durch die Entwicklung der Waffen bei Heer, Luftwaffe und Marine erheblich erweitert worden. Die Beratungstätigkeit erstreckt sich nicht allein auf meteorologische Einflüsse, sondern auch auf andere geophysikalische Faktoren, die beim Einsatz moderner Waffen und waffenunterstützender Mittel zu berücksichtigen sind. Der Beratungsdienst der Bundeswehr hat sich daher mit den verschiedenen Disziplinen der Geophysik zu befassen und die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse aus dem Gesamtbereich der Geophysik für die militärische Beratung nutzbar zu machen“. Damit erfolgte die Festlegung, dass

die Bearbeitung aller geophysikalischen Aufgaben im GeophysBDBw als einem in die Bundeswehr eingegliedertem Spezialdienst bei Heer, Luftwaffe, Marine und wehrtechnischem Bereich wahrgenommen werden.

Der GeophysBDBw umfasste im Wesentlichen die nachstehenden Arbeitsbereiche:

- Meteorologie,
- Ozeanographie,
- Wehrgeologie,
- Wehrbiologie,
- weitere wissenschaftliche Teilgebiete sowie ABC-Melde- und Warndienst.

In den Jahren 1990 bis 1993 erfolgte die erfolgreiche Integration des Meteorologischen Dienstes der Nationalen Volksarmee (NVA) in den GeophysBDBw.

Aus den Anfängen der geophysikalischen Tätigkeit des Referates Wetterdienst beim Führungsstab der Luftwaffe im Jahre 1956 war ein die vielfältigsten Fachrichtungen der Geophysik abdeckender wissenschaftlicher Spezialdienst geworden. Die geophysikalische Beratung ist zu einem in höchstem Maße anerkannten festen Bestandteil des militärischen Führungsprozesses, der Wehrverwaltung und der Wehrtechnik geworden.

GEOINFORMATIONSDIENST DER BUNDESWEHR

Im Zuge der veränderten weltpolitischen Lage erfuhr auch die Bundeswehr eine grundlegende Veränderung, um sie an die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts anzupassen. Diese Erneuerung von Grund auf betraf auch den GeophysBDBw, aus dem im Jahre 2003 durch Fusion mit dem Militärgeografischen Dienst (Mil-GeoD) der neue Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) gebildet wurde.

Ziel war es, durch organisatorische und strukturelle Zusammenfassung unter einheitlicher Führung die Unterstützungsleistung des Geoinformationswesens zu verbessern und dabei alle Rationalisierungspotenziale auszuschöpfen. Alle geowissenschaftlichen Kräfte und Mittel sollten im GeoInfoDBw konzentriert werden.

Mit der Fusion zum GeoInfoDBw und der damit verbundenen Auflösung des GeophysBDBw endete die fast 48 Jahre lang bestehende Selbständigkeit dieses hervorragenden wissenschaftlichen Spezialdienstes. Anlässlich des Unterstellungswechsels des AWGeophys aus dem Kommandobereich des Luftwaffenamtes in die allgemeindienstliche Verantwortung des Streitkräfteamtes mahnte der Amtschef Luftwaffenamt in seiner Rede: „Das Motto des künftigen gemeinsamen Dienstes muss lauten: Soviel Fusion wie möglich, soviel Identität wie nötig. Es wäre fatal, wenn mit der Fusion die Produkte der beiden Dienste so verwässert würden, dass sie nicht wiederzuerkennen sind und dann vom Bedarfsträger, von der Truppe, nicht mehr angenommen würden, obwohl sie dringend gebraucht werden“. (GRAMBACH)

QUELLEN:

BACQUÉ, P. (1992): When weather is an enemy. In: Air Force Magazine, pp. 68 - 71. In: Air Force Magazine.

CLAUSEWITZ, C. (1932): Vom Kriege. Erster Teil. Zweites Kapitel. In: Hille & Partner (Hrsg.): Projekt Gutenberg-DE. <https://www.projekt-gutenberg.org/clausewitz/krieg1/chap011.html> (Stand: 29.03.2023).

BELITZ, H.-J., WEBER, H., RUHE, W., BIECKER, H., TREIS, V., BORMANN, U., BECKER, B. & MALCHER, J. (2007): Geschichte des Geophysikalischen-Beratungsdienstes der Bundeswehr – 1956 bis 2003. In: Leiter Geoinformationsdienst der Bundeswehr (Hrsg.): Schriftenreihe Geoinformationsdienst der Bundeswehr, 1/2009, Selbstverlag Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr, Euskirchen.

GRAMBACH, (o.J.) eigene Unterlagen.

GESELLSCHAFT FÜR ARTILLERIEKUNDE E. V., HENKEL, O., HENRICI, F., WOLFF, H: 100 Jahre aufklärende Artillerie.

MEYER, W., HANL, G., UHLEMANN, R., KRÜGERMEYER, L., THIEL, D., BACHERT, R., GERMEIN, H. P., KAMPE, W. AUFG, FLOHN, H. (1992): Meteorologie im Übergang: Erfahrungen und Erinnerungen (1931- 1991). In: Bonner meteorologische Abhandlungen, Band 40, Bonn.

MUSEUM FÜR METEOROLOGIE UND AEROLOGIE LINDENBERG.

RUDLOFF, H. (1999): Wetter, Menschen und Geschichte - Von der Sintflut bis zum Golfkrieg 1990/91, Teil I–IV. Freiburg 1987.

SCHWERDTFEGGER, W. & SELINGER, F. (1982): Wetterfliegerin der Arktis 1940 – 1944. Erlebnisse und Erfahrungen der Wetterkundungs-Staffeln im Hohen Norden. Stuttgart: Motorbuch Verlag.

TEICH, M. (1993): Das Wetter – Geheimsache im Zweiten Weltkrieg. Ein Beitrag zur Geschichte des Deutschen Wetterdienstes 1939-1945. Sechsteiliges Manuskript, Offenbach, 707 Seiten.

TZU, SUN. (o. J.): The Art of War.

Woher kommen wir, hier der Militärgeographische Dienst der Bundeswehr

Für die taktische Führung im Gefecht gilt die richtige Nutzung von Gelände und Umwelt von jeher als Königsdisziplin, das richtige Lesen der Karte gar als Kunst. Die Bedeutung der Wettervorhersage für Erfolg und Misserfolg von militärischen Einsätzen ist zweifelsfrei anerkannt.

GeoInfo-Unterstützung ermöglicht es, die Geofaktoren eines jeden Einsatzraumes bei Übung, Planung und Durchführung von Einsätzen berücksichtigen zu können. Geofaktoren sind alle diejenigen einen geographischen Raum kennzeichnenden natürlichen oder von Menschen gemachten (anthropogenen) Gegebenheiten, wie z. B. Klima, Wetter, Geländere relief, Gewässer, Bewuchs, Bebauung und Bevölkerung, die im Rahmen von militärischen Operationen Bedeutung haben können (AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG 2014 S. 116).

Seit dem Jahr 2003 wird die Deckung des Bedarfs mit Informationen über Geofaktoren durch die Kräfte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr sichergestellt: „Das Geoinformationswesen der Bundeswehr leistet mit den Kräften des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, einem bundeswehrgemeinsamen militärischen Fachdienst, die GeoInfo-Unterstützung für Ein-

greif-, Stabilisierungs- und Unterstützungskräfte. Diese Fähigkeit gehört zu den militärischen Kernfähigkeiten“ (BMVG 2004, S. 29).

AMT FÜR GEOINFORMATIONSWESEN DER BUNDESWEHR

Im Rahmen der Neugestaltung der Bundeswehr wurden ab dem Januar 2003 der Militärgeographische Dienst der Bundeswehr und der Geophysikalische Beratungsdienst der Bundeswehr zum GeoInfoDBw zusammengefasst. Aus dem Amt für Militärisches Geowesen in Euskirchen, dem Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach und der Schule für Wehrgeophysik in Fürstentfeldbruck sowie weiteren Teileinheiten aus den Streitkräften wurde am 12. März 2003 das neue Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw) aufgestellt, welches das Herzstück des bundeswehrgemeinsamen militärischen Fachdienstes und damit das einzige Fachamt für Geo-Belange der Bundeswehr wurde. Die beiden ehemaligen Ämter wurden zum 30. September 2003 aufgelöst. Das AGeoBw war der Streitkräftebasis, welche für alle Querschnittsaufgaben der Streitkräfte zuständig ist, zugeordnet und hier dem Streitkräfteamt

truppendienstlich unterstellt. Die Aufgaben des neuen Amtes wurden im Wesentlichen an drei Hauptstandorten wahrgenommen: Euskirchen, Traben-Trarbach und schließlich Fürstenfeldbruck, als Sitz des neu eingerichteten Ausbildungs- und Schulungszentrum für den GeoInfoDBw. Durch die Kombination des Faktors Raum (bisher Militärgeografischer Dienst) und des Faktors Umwelt (bisher Geophysikalischer Beratungsdienst) wurden alle Geowissenschaften, die für die Bundeswehr von Bedeutung sind (z. B. Fernerkundung, Geodäsie, Geographie, Geo-Informatik, Geologie, Kartographie, Klimatologie, Meteorologie, Ökologie/Biologie), zusammengefasst, so dass unter dem Schlagwort „Geoinformationen aus einer Hand“ die Schaffung der geowissenschaftlichen Grundlagen für den Einsatz der Streitkräfte geleistet und die Erfüllung aller raumbezogenen Aufgaben der Bundeswehr sichergestellt werden kann. (LTR GEOINFODBW 2003, S. 1).

GEOINFO-KRÄFTE IN DER FLÄCHE

Die über 40 Jahre existierende Topographietruppe des Heeres wurde mit den verbliebenen vier Topographiebatterien, dem Topographiezug EUROKORPS, den sieben MilGeo-Stellen in den Wehrbereichen und zwei Inspektionen in der Artillerieschule in Idar-Oberstein aufgelöst; ein Teil weiterhin erforderlicher Aufgaben wurden im AGeoBw gebündelt. Dieser Schritt erfolgte nicht zuletzt, weil neue Technologien, wie z. B. die satellitengestützte Positionierung und Navigation, Rationalisierungen ermöglicht bzw. unumgänglich macht (AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG 2014, S. 116).

Die GeoInfo-Unterstützung der Teilstreitkräfte und zivilen Organisationsbereiche wurde und wird durch GeoInfo-Elemente und -Kräfte vor Ort in der Truppe sichergestellt; in den Kommandos, Korps- und Divisionsstäben, in den Truppenverbänden und Schulen für den militärischen Führungskräftenachwuchs sowie auch bei den Stäben der Brigaden (AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG 2014, S. 117).

WEITERENTWICKLUNG AM PULS DER ZEIT

Die organisatorische Weiterentwicklung des GeoInfoDBw mit dessen Fähigkeiten in der GeoInfo-Unterstützung entspricht immerwährend dem sich in Qualität und Quantität grundlegend wandelnden Bedarf. Ging es früher vor allem um gedruckte Produkte, steht zunehmend die parallel erfolgende Sicherstellung der Online-Bereitstellung von digitalen GeoInfo-Produkten für die Einsätze, die Ausbildung und Übungen im Vordergrund. Während früher die Karte im Maßstab 1:50.000 ausreichte, verlangen heutige Einsätze ergänzende Geo-Informationen, z. B. für spezielle Operationen, auch 3D-Modelle von Gebäuden nebst Innenausstattung. Hinzu kommt die Entwicklung spezifischer Datenstruk-

turen für Simulationssysteme mit ihren grundsätzlich begrenzten Kernspeicherkapazitäten. Die Kräfte des GeoInfoDBw halten neben Standardleistungen auch grundlegende Fachkompetenzen und Fähigkeitsbausteine für Übung und Einsatz vor, die von speziellen GeoInfo-Produkten (z. B. Karten), den Betrieb von Kartenlagern und – ausgabepunkten über präzise Vermessungen von Infrastruktur, Flugplätzen, Grundlagenetzen oder Erdmagnetfeldern (Kompensierflächen), Beratungsunterlagen bis hin zu geologischen Gutachten für Feldlagerbau oder Trinkwassergewinnung reichen (AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG 2014, S. 117).

Diese Fähigkeiten der GeoInfo-Unterstützung der Streitkräfte steht für eine Kernfähigkeit, mit der Deutschland bei den Entwicklungen in der NATO nicht nur auf Augenhöhe, sondern auch impulsgebend wirkt. Im Rahmen der Smart Defense Initiative der NATO wurde 2012 beschlossen, eine Multinationale GeoInfo-Unterstützungsgruppe (engl. Multinationalen Geospatial Support Group, MN GSG) unter deutscher Führung einzurichten. Diese Auswahl bestätigte damals einen zukunftsweisenden Ansatz der GeoInfo-Unterstützung der Bundeswehr, der NATO und der EU und steht für einen fachlich überzeugenden Transformationsprozess (AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG 2014, S. 117), der von der formalen Indienststellung der die MN GSG am 29. April 2015 sowie der Multinationale METOC-Unterstützungsgruppe (engl. Multinationalen METOC [Meteorology/Oceanography] Support Group, MN MSG) unterstrichen und bestätigt wurde.

ZENTRUM FÜR GEOINFORMATIONSWESSEN DER BUNDESWEHR

Die Neugestaltung und Umstrukturierung der Bundeswehr ging auch im Jahr 2012 mit großen Schritten voran. Das AGeoBw wurde in Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr umbenannt und die interne Struktur wird im Rahmen der Prozessoptimierung angepasst. Der Aufgabenkatalog und die Stärke des Amtes blieben nahezu unverändert. Die Aufgaben der GeoInfo-Elemente der militärischen und zivilen OrgBereiche blieben, mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. der Zentralisierung der Flugwetterberatung für Starrflügler, ebenfalls die gleichen (LTR GEOINFODBW 2012, S. 1). Die Demontage des SaDaVa-Turms (SaDaVa: Satelliten-Daten-Verarbeitung) im Juli 2012 markierte den Beginn des Umzuges der bisher in Traben-Trarbach dienstlich verorteten GeoInfo-Kräfte. Die abschließende Entscheidung für den Zielstandort des AGeoBw wurde bei dessen Aufstellung in 2003 nicht gefällt. Im Jahr 2007 hat der Bundesminister der Verteidigung dann entschieden, die wesentlichen Teile des AGeoBw am Standort Euskirchen in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne und in der Mercator-Kaserne zu stationieren. Um diese Zentralisierung durchführen zu können, wurden umfangreiche Bau- und Sanierungsmaßnahmen in

Euskirchen notwendig. In der Mercator-Kaserne werden fünf Gebäude saniert, ein Liegenschaftsnetz (Campus-LAN) verlegt, ein Neubau mit umfangreichen technischen Anlagen gebaut und weitere externe Anlagen (Klimagarten, Bodenfundamente und Mast für Wetter-satellitenempfangsantennen) errichtet. Darüber hinaus wurden umfangreiche Erweiterungen der bisherigen Rechenzentrumsräume für die zentralen Rechenanlagen aus Traben-Trarbach geschaffen. Die Baumaßnahmen in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne betrafen insgesamt acht Gebäude und dauern zum Teil in 2023 noch an (LTR GEOINFORDBW 2012, S. 9).

TRANSFORMATION UND VERÄNDERUNG – PERMANENTE AUFGABE

Transformation, Unterstellungswechsel, Standortfragen, Umstrukturierung, Neufokussierung, Neuausrichtung, Zeitenwende; und nicht zuletzt Infrastrukturmaßnahmen und Digitalisierung. Der GeoInfoDBw hat seit seiner Gründung im Jahr 2003 viele Veränderungen durchlebt und bewältigt.

„[...] Bewährtes unter neuen Rahmenbedingungen fortzusetzen und auszubauen in Richtung einer weiterentwickelten Einsatzunterstützung und einer verbesserten Wirtschaftlichkeit“, wurde vom ersten Leiter des Fachdienstes, Brigadegeneral Klaus Schneemann, vor 20 Jahren als eine der dringlichsten Aufgaben benannt. Für den zweiten Leiter des Fachdienstes, Brigadegeneral Walter Schmidt-Bleker, bedeutet in 2007, „[...] Transformation [...] auch für den GeoInfoDBw eine ständige Änderung und Anpassung vorhandener Ressourcen und Strukturen“. Der jetzige Kommandeur, Brigadegeneral Peter Webert, „legte [...] [sein] Augenmerk auf das Thema, dem [...] [er] die größte Priorität einräumt: das Handlungsfeld 1: Die Digitalisierung des GeoInfoDBw. [...] [Dies] wirkt in alle anderen Handlungsfelder und ist nicht so einfach zu realisieren. Denn Digitalisierung, [...], geht mit Veränderungen einher. Und Veränderungen müssen begleitet werden und sind oft mit Widerständen verbunden.“

QUELLEN:

AMT FÜR HEERESENTWICKLUNG (2014): Das Heeresamt. 1956–2013, S.115–117.

BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG, BMVG (2004): Konzeption der Bundeswehr, S. 29.

LEITER DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR, LTR GEOINFORDBW (Hrsg.) (2003): GeoInfo Forum. Mitteilungen der Geoinformationsdienstes der Bundeswehr. Ausgabe 1.

LEITER DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR, LTR GEOINFORDBW (Hrsg.) (2007): GeoInfo Forum. Mitteilungen der Geoinformationsdienstes der Bundeswehr. Ausgabe 2007-1.

LEITER DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR, LTR GEOINFORDBW (Hrsg.) (2012): GeoInfo Forum. Mitteilungen der Geoinformationsdienstes der Bundeswehr. Ausgabe 2012-1.

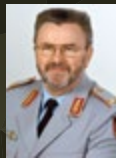
LEITER DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR, LTR GEOINFORDBW (Hrsg.) (2021): GeoInfo Forum. Mitteilungen der Geoinformationsdienstes der Bundeswehr. Ausgabe 2021-1.



LEITER DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR VON 2003 BIS HEUTE



**Brigadegeneral
Klaus Schneemann**
bis Oktober 2005



**Brigadegeneral
Roland Brunner**
Januar 2012 – Oktober 2019



**Brigadegeneral
Walter Schmidt-Bleker**
Oktober 2005 – Januar 2012



**Brigadegeneral
Peter Webert**
seit Oktober 2019



1.3 MINISTERIELLE VERTRETUNG DES GEOINFORMATIONSWESENS DER BUNDESWEHR VON 2003 BIS 2023

Aufgabenwahrnehmung und Organisation

OBERAMTSRAT OLIVER HOCH

Nach Zusammenführung des Militärgeographischen Dienstes (MilGeoDst) und des Geophysikalischen Beratungsdienstes (GeophysBDBw) sowie ministerieller Zusammenführung der Verantwortlichkeiten für den neu aufgestellten Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) übernahm am 1. März 2003 in der Unterabteilung Führungsstab der Streitkräfte (Fü S) II „Militärisches Nachrichtenwesen und Geoinformationswesen“ das Referat Fü S II 6 „Geoinformationswesen der Bundeswehr; Navigation in der Bundeswehr“ die ministerielle Fachaufsicht über den GeoInfoDBw.

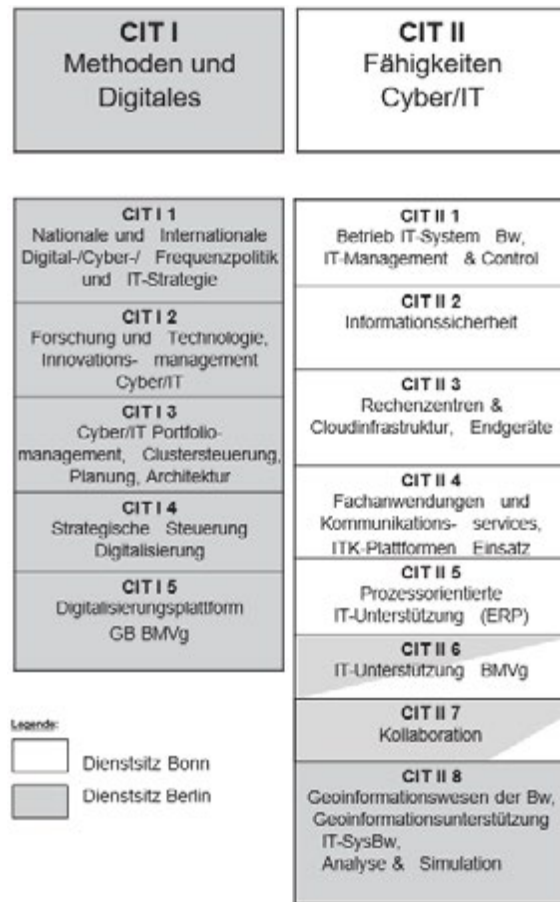
Im Jahr 2012 wurde die Steuerung des Geoinformationswesens der Bundeswehr (GeoInfoWBw) im Zuge einer umfassenden Strukturreform des BMVg dem Referat Strategie und Einsatz (SE) I 2 „Fähigkeiten und Kräfte; Geoinformationswesen der Bundeswehr“ in der neuen Unterabteilung SE „Militärisches Nachrichtenwesen“ zugeordnet und durch vier Dienstposten wahrgenommen. Das Jahr 2016 brachte eine entscheidende Wende.

Im Oktober 2016 wurde durch die damalige Bundesministerin Ursula von der Leyen die neue Abteilung Cyber/Informationstechnik (CIT) aufgestellt. Diese Abteilung verantwortet entsprechend der ressortübergreifenden Vorgaben die zentrale Rahmenkompetenz für die Informationstechnik des Verteidigungsressorts. Der Abteilungsleiter bzw. die Abteilungsleiterin ist zugleich Chief Information Officer (CIO) des Geschäftsbereichs BMVg. In der Abteilung CIT wurde innerhalb der Unterabteilung I „Cyber-/IT-Governance“ das Referat CIT I 5 „Geoinformationswesen Bundeswehr, Koordinierung Geoinformationsunterstützung für IT-Systeme Bundeswehr, Europäisierung Geoinformationswesen“ geschaffen, welches als zuständiges fachaufsichtsführendes Referat über den GeoInfoDBw als Enabler der Streitkräfte – bundeswehrgemeinsam und dimensionsunabhängig – nun mit adäquatem ministeriellen Footprint gemäß dem Fähigkeitsprofil der Bundeswehr das Fähigkeitsmanagement GeoInfoDBw steuert und die Fähigkeitsentwicklung vor dem Hintergrund der Digitalisierung vorantreibt. Das Referat CIT I 2 „IT-Innova-

tionsmanagement; Forschung und Technologie; Qualifikation, Aus-, Fort- und Weiterbildung für IT-Personal“ wurde ebenfalls im Jahr 2016 aufgestellt. Dort steuert eine Referentin bzw. ein Referent sowohl das F&T-Anwendungsfeld „Geoinformationswesen“ im F&T-Aufgabenbereich „Cyber-/ Informationstechnologien“ als auch die geowissenschaftliche Forschung im ZGeoBw und ist zugleich Vertreter des BMVg als ständiges Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat für das Geoinformationswesen der Bundeswehr (WissBeiratGeoInfoWBw). Ergänzend verblieb eine Referentin bzw. ein Referent für den Anteil Einsatz und Übungen im Referat Strategie und Einsatz (SE) I 2. Vor dem Hintergrund des Aufbaus der Digitalisierungsplattform im Rahmen der digitalen Transformation im Geschäftsbereich (GB) BMVg wurde im Jahr 2019 der Anteil der Aufgaben, der bis dahin im Referat CIT I 5 abgebildet war, der Unterabteilung II zugewiesen. Mit Erweiterung des Aufgabenspektrums um die Anteile Fachaufsicht Grundsatz Analyse & Simulation (A&S) und Steuerung Fähigkeitsmanagement A&S, bearbeitet von zwei weiteren Referenten, wurde das bis heute existierende Referat CIT II 8 „Geoinformationswesen der Bundeswehr, Geoinformationsunterstützung für IT-Systeme der Bundeswehr, Analyse & Simulation“ aufgestellt.

Das Referat ist zuständig für:

- Steuerung des GeoInfoWBw – Vorgaben Prozessmanagement, Qualitätsmanagement, Regelungsmanagement
- Fachaufsicht über den GeoInfoWBw und Verantwortlicher Leistungsprozess (LPV) „Geoinformationswesen sicherstellen“
- Vorgaben zum Fähigkeitsprofil GeoInfoDBw sowie für das Projektelement GeoInfoWBw gem. CPM
- Vorgaben zur Geodaten-Infrastruktur Bundeswehr (Vorgaben SysBw, Recognized Environmental Picture, ressortübergreifende und multinationale Schnittstellen)
- Steuerung Fähigkeitsmanagement der Cluster Geoinformationen und Analytics & Simulation (Plan –Build - Run)
- Steuerung der internationalen Ausrichtung des GeoInfoWBw (SP Europäisierung)
- Grundsatzangelegenheiten Personal GeoInfoDBw Grundsatzangelegenheiten Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung (PNZ)
- Erdbeobachtung und Weltraumwetter einschließlich ressortübergreifender und internationaler Zusammenarbeit
- Fachaufsicht/Grundsatz Analyse & Simulation
- Sicherstellen der GeoInfo-Unterstützung im BMVg



△ Abb. 1: Struktur BMVg Abteilung CIT, Unterabteilung II. (Quelle: BMVg)

SCHWERPUNKTE UND MEILENSTEINE BIS 2023

GeoInfo-Unterstützung in der internationalen Zusammenarbeit 2023.

Die Anfänge ministerieller Befassung mit internationalen Aufgaben des GeoInfoWBw sind in der Festschrift zum 10-jährigen Bestehen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr beschrieben (2013 herausgegeben durch den Leiter Geoinformationsdienst der Bundeswehr). Unabhängig davon, in welchem Referat das GeoInfoWBw die vergangenen 20 Jahre beheimatet war, das Image DEU als verlässlicher Partner in der GeoInfo-Unterstützung, wurde durch ministerielle Vertreter und durch Vertreter des GeoInfoWBw in den entsprechenden NATO- und EU-Gremien zur GeoInfo-Unterstützung stets weiter gefestigt. Früh etabliert und ministeriell unterstützt, wurden die führende Beteiligung DEU an den großen Koproduktionsprogrammen Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP) und TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange (TREX).

Da in beiden Programmen die Produktionsziele offensichtlich erreicht werden, kann jetzt weiter in die Zukunft geblickt werden. Die Framework Nations Concept Aktivität GeoMETOC Support, hat den Aufbau der Multinationalen METOC Support Group (MN MSG, 8 Nationen sind beteiligt, Stand 05. Mai 2023 und die weitere Entwicklung der Multinationalen Geospatial Support Group (MN GSG, 19 Nationen beteiligen sich, Stand 05. Mai 2023, beides Dienststellensegmente des ZGeoBw in Euskirchen, zum Ziel. Die Unterstützungsleistungen beider Gruppen erzeugen Synergien, indem sie die Umsetzung des Recognized Environmental Picture Concepts ermöglichen. Damit konkretisiert sich der DEU Ansatz, Geospatial mit METOC Fähigkeiten zu bündeln. Die MN GSG nahm ihre Arbeit 2014 auf und war bis zur FOC ein multinationales Kooperationsprojekt im Rahmen von SMART-Defense. Die MN MSG war 2017 als FNC Vorhaben der MN GSG an die Seite gestellt worden und soll 2024 FOC erreichen.

Das Referat CIT I 5, Ende 2016 eingerichtet, trug bereits in seinem Namen: „Geoinformationswesen Bundeswehr, Koordinierung Geoinformationsunterstützung für IT-Systeme Bundeswehr, Europäisierung Geoinformationswesen“: Die Europäisierung des GeoInfoWBw war einer der Schwerpunkte des neu aufgestellten Referates. Dieser Schwerpunkt wird seit 2019 von CIT II 8 fortgeführt, ohne dass die Zusammenarbeit im NATO Bündnis und die Unterstützung von NATO Missionen und Übungen mit GeoInfo-Unterstützung dabei vernachlässigt würde. So konnten integrierte Verwendungen zum einen in der EU und gleichzeitig über den „transatlantik link“ in den USA geöffnet werden.

Als Beitrag zur Ständig Strukturierten Zusammenarbeit der EU (Permanent Structured Cooperation, PESCO) ist seit 2019 das PESCO Projekt GeoMETOC Support Coordination Element in der Bearbeitung. Es beteiligen sich die Nationen Belgien, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Luxemburg, Portugal, Rumänien und Österreich. In enger Zusammenarbeit mit der Europäischen Verteidigungsagentur EDA, arbeitet dieses Projekt an der Fähigkeitsentwicklung der GeoMETOC-Unterstützung für EU Missionen und Übungen. Beides zusammengekommen (FNC Aktivität und PESCO Projekt) ist ein wesentlicher Beitrag zur verbesserten Kooperation von NATO und EU, die von beiden Bünd-

nissen priorisiert angestrebt wird. Während im Kontext der EU Außenpolitik vom DEU GeoInfoWBw weiterhin Leistungen für das Internationale Krisenmanagement gefragt sind, müssen die Beiträge für NATO Missionen und Übungen den aktuellen geopolitisch begründeten Vorgaben von Abschreckung und Verteidigung folgen. Ein Spagat für das GeoInfoWBw.

Auch die ministerielle Steuerung der Bilateralen Jahresprogramme, die sich an der strategischen Leitlinie bi- und multinationale Kooperation ausrichten, bewegt sich zwischen zwei Polen: Einerseits handelt es sich bei der GeoInfo-Unterstützung um ein Thema, dass alle Nationen verbindet und sich eignet, jede Nation anzusprechen und einzubinden. Andererseits birgt der Austausch mit bestimmten Nationen das Potenzial, fachlich gewinnbringend für den GeoInfoDBw zu sein – über eine rein politische Zielvorgabe hinaus. Die Corona-Pandemie hat die Reisen der Fachexperten des GeoInfoDBw zwischen den Jahren 2019 und 2022 drastisch eingeschränkt. Heute, im Jahr 2023 kehren Planungen und Umsetzungen wieder zum gewohnten Programm zurück. In der Dimension Weltraum (Operational Domain Space), die alle funktional mit der militärischen Nutzung des Weltraums verbundenen Aspekte militärischen Handelns umfasst, sind

weltraumgestützte Erdbeobachtung und Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung die beiden Themenbereiche in Federführung CIT II 8, die ressortübergreifende und internationale Zusammenarbeit fordern. Dazu gehören an erster Stelle die Befassung mit den zivilen EU Satellitenprogrammen Galileo und Copernicus aus militärischer Perspektive.

Fähigkeitsmanagement GeoInfoW

Wie in allen Lebens- und Arbeitsbereichen hält die Digitalisierung stetig und unaufhaltsam Einzug, auch in die Prozesse der Bundeswehr. Nach und nach wird deutlich, dass der Rüstungsprozess und die Rüstungsbeschaffung nach Customer Product Management für die Beschaffung von Großgerät wie Panzern, Flugzeugen oder seegehenden Einheiten taugt, für die Beschaffung von Informationstechnik und den damit verbundenen IT-Services jedoch weniger geeignet ist. In der Bundeswehr im Allgemeinen und im Bereich der Geowis-



Abb. 2: Koproduktionsprogramme Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP) und TRex



senschaften im Besonderen, haben sich Arbeitsumfeld und -prozesse seit der Jahrtausendwende in schier unglaublichem Ausmaß und Rasanzen gewandelt. Um diesem fortschreitenden Wandel zeitgemäß zu begegnen, wurde der Aufbau der Digitalisierungsplattform GB BMVg beschlossen, welche die Rahmenbedingungen schafft, das IT-System der Bundeswehr verlässlich zu steuern und zielgerichtet weiterzuentwickeln. In der Praxis bedeutet dies, dass Bundeswehrangehörige künftig alles, was sie in ihrer täglichen IT-Arbeit benötigen, unabhängig ob im In- oder Ausland, zentral zur Verfügung gestellt bekommen. Ob Hardware, Software, Rechenzentrumleistungen oder Cloud-Services – ganz gleich, um welche technische Infrastruktur es sich handelt, sie wird übergreifend gedacht, geplant und beschafft, zum Vorteil und zur Arbeitserleichterung der Nutzenden. Das Besondere daran – die Digitalisierungsplattform GB BMVg agiert vorausschauend. Das heißt, sie arbeitet bereits heute proaktiv Lösungen für Anforderungen aus, die sich erst morgen auftun können. Tritt die Nachfrage dann ein, kann darauf schneller eingegangen werden, da die Angebote bereits vorhanden sind. Auf diese Weise lassen sich Bedarfe wesentlich zügiger decken als es in der Vergangenheit möglich war. Doch nicht nur die Geschwindigkeit spricht für sich. Auch sollen die Nutzenden Lösungen erhalten, die stets auf dem aktuellen Stand der Technik sind – und bleiben. Die Digitalisierungsplattform arbeitet dabei als Wirkverbund zwischen BMVg, BAAINBw, KdoCIR und dem In-House IT-Dienstleister BWI GmbH. Als Ordnungselemente wurden dazu neun modular aufgebaute Cluster eingerichtet, welche das gesamte Spektrum des Teilportfolios Cyber/IT abbilden. Genauer gesagt umfasst dies alle Maßnahmen, mit der Bundeswehr Informations- und Kommunikationstechnik bereitgestellt werden. BMVg CIT II 8 steuert dabei im Cluster Geoinformation alle im GB BMVg erbrachten GeoInfo-Unterstützungsleistungen auf ministerieller Ebene. Eine Besonderheit gegenüber den anderen Clustern ist dabei, dass auch GeoInfo-Unterstützungsleistungen berücksichtigt werden, die keinen IT-Anteil haben. Daraus ergibt sich der Vorteil der direkten ministeriellen Steuerung von (Rüstungs-)Projekten zur Sicherstellung der GeoInfo-Unterstützung aus einer Hand.

Mit dem Instrument des Clusterprogramms wird derzeit ein zeitgemäßer Prozess zur Beschaffung von querschnittlich verwendbaren und projektübergreifend wiederkehrenden IT-Services aufgebaut. Clusterprogramme bestehen aus vier Teildokumenten, die bedarfs- und haushaltsbegründenden Charakter haben. Das Clusterprogramm Geoinformation fokussiert dabei im Planungszyklus 2024 Bereitstellung von bis zu sechs Applikationen für mobile Endgeräte und im Planungszyklus 2025 auf Implementierung des Geoinformationsdaten-Managementsystems (GDMS).

Insgesamt übt BMVg CIT II 8 die ministerielle Fachaufsicht über etwa 40 Rüstungsprojekte aller Fallgruppen,

die Konsolidierung der IT des GeoInfoDBw innerhalb des HERKULES-Folgeprojektes und das Clusterprogramm Geoinformation aus.

Zwei wesentliche Rüstungsprojekte sollen im Rahmen dieser Festschrift besonders hervorgehoben werden. Mit dem Projekt 3D-Georeferenzdatengewinnung höchster Lage- und Höhengengenauigkeit wird der GeoInfoDBw befähigt, zukünftig dreidimensionalen Referenzdaten höchster Lage- und Höhengengenauigkeit auf einer Fläche von 100 km² bis 40.500 km² mit bundeswehreigener Sensorik zu erfassen und zu prozessieren. Das zu beschaffende System stellt eine elektrooptische Sensoreinheit dar, welche luftgestützt Daten aufnimmt, um daraus digitale Oberflächenmodelle (DOM) und True Orthomosaiken (TOM) zu gewinnen. Als Trägerplattformen kommen für die begrenzte Datengewinnung im Einsatzgebiet (bis 100 km²) das Unmanned Aerial System HUSAR ab 2025 und für die weiträumige Datengewinnung (100–40.500 km²) ab 2030 die EURODRONE in Betracht. Neben einer auf Basis der Forderungen des Generals Flugsicherheit bereits realisierten und in Nutzung befindlichen Drohne zur Flugunfallstellenerfassung (bis 25 km²) verfügt der GeoInfoDBw mit der in 2023 getroffenen Auswahlentscheidung damit zukünftig über Sensorik, die ihn befähigt auch unabhängig von kommerziellen Anbietern weltweit luftgestützt Daten zu gewinnen.

Mit dem Projekt Land- und seegebundene Robuste Navigation unter NAVWAR-Bedingungen (LaSeRoNN) steuert CIT II 8 ein bedeutendes Projekt im Bereich der Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung. Beginnend ab 2025 wird mit der Ausphasung des P/Y-Präzisionscodes begonnen, welcher in den kommenden Jahren durch den sogenannten M-Code abgelöst wird. Gleichzeitig wird das Projekt Galileo weiter vorangetrieben, welches mit dem Galileo Public Regulated Service (PRS) eine dem GPS M-Code vergleichbare Fähigkeit in europäischer Betriebsverantwortung abbildet. Mit dem Bundeswehr Sondervermögen konnte dieses für das präzise Wirken auf Ziele außerordentlich wichtige Projekt eine Finanzierungszusage erhalten. Bis 2034 sollen zunächst 9058 Landfahrzeuge und seegehende Einheiten mit neuen GNSS-Empfängern, die sowohl GPS M-Code als auch Galileo PRS empfangen können, und störresistent Antennen ausgestattet werden.

Die Konsolidierung der IT des GeoInfoDBw ist das Projekt mit den tiefgreifendsten Veränderungen für den gesamten GeoInfoDBw. Ein Großteil der IT-Services die im Schwerpunkt durch die Abteilung GeoInfo-Systemtechnik bzw. in der Fläche durch befähigtes GeoInfo-Personal in den Verbänden der OrgBer/Ber sichergestellt wurden, gehen bis 2028 in das Portfolio der BWI GmbH über. Notwendig wird dies, um weiter eine Anschlussfähigkeit an das SysBw, zu erhalten und den Informationssicherheitsvorgaben auch in Zukunft weiter gerecht bleiben zu können. Diese Anforderungen an die IT-Systeme kann im GeoInfoDBw nur mittels eines

hohen Personalaufwands sichergestellt werden. Außerdem konkurriert der GeoInfoDBw hier um die knappe Ressource IT-Personal. Es wurde daher immer deutlicher, dass der Weg den GeoInfo-Experten gleichzeitig zum IT-Experten auszubilden über kurz oder lang nicht zielführend ist. Die Fokussierung auf den Kernauftrag des GeoInfoDBw – die Sicherstellung der GeoInfoUstg für die Bundeswehr – ist bei diesem Großprojekt mit einem Volumen von mehr als 200 Mio. Euro der treibende Faktor. Schlussendlich bedeutet dies u.a. die Abgabe der Verantwortung über die GeoInfo-Workstations, Teile des Archivsystems wie auch des gemeinsamen graphischen Systems. Die Fachsoftware wurde konsolidiert und auf ca. 30 Software-Familien reduziert. Gewiss bringt dies im Hinblick auf die bisher gelebte Praxis, der nahezu freien Werkzeugauswahl Beschränkungen im Rahmen der Her- und Bereitstellung von Geoinformationen, jedoch ist der Abbau von Komplexität im Hinblick auf ein integeres und sicheres IT-System ebenso notwendig. Wie auch die einheitliche Bereitstellung von IT zur Bürokommunikation wird die Vereinheitlichung der Informationsdomäne für den GeoInfoDBw die Basis für eine auch in Zukunft bedarfsgerechte GeoInfo-Unterstützung für die Bundeswehr sein.

OAGeoInfoDBw

Die Regeneration des Personals und somit die Personalgewinnung sind entscheidende Faktoren für die Qualität unserer Dienst-/Serviceleistungen für die gesamte Bundeswehr. Damit der Geoinformationsdienst der Bundeswehr auch weiterhin als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen wird, wurde in den letzten Jahren an der Modernisierung der Laufbahn gearbeitet und eigens für den Dienst der Offizieranwärter im GeoInfoDBw (OAGeoInfoDBw) etabliert.

Zur Sicherstellung der Qualität der fachlichen Aufgabenwahrnehmung wird durch eine zielgerichtete individuelle

Ausbildung in Verbindung mit einem entsprechenden Verwendungsaufbau die Basis geschaffen, um neben dem Seiteneinstieg und den bisherigen Stipendien (Einstieg in die Bundeswehr, nach erfolgreichem Abschluss des zivilen Studiums) zielgerichtet dem Fachkräftemangel im GeoInfoDBw entgegenzuwirken.

Bereits im Jahr 2018 haben hierzu die Planungen im BMVg zur „Modernisierung der Laufbahn“ begonnen, um den Dienst innerhalb und außerhalb der Bundeswehr attraktiver zu gestalten. Seit 2021 haben nun die Offizieranwärter die Möglichkeit eines direkten Einstiegs als OAGeoInfoDBw in die Laufbahn der Offiziere in den ausgewählten geowissenschaftlichen und geotechnischen Studienbereichen Geodäsie, Geoinformatik, Geomedien/Kartographie, Meteorologie sowie Data Science. Der OAGeoInfoDBw stellt somit eine weitere wichtige und zusätzliche Möglichkeit dar, um bei der militärischen Personalgewinnung zukünftig erfolgreich zu sein und den GeoInfoDBw somit personell nachhaltig aufzustellen.

Übung und Einsatz

Im Referat BMVg Strategie und Einsatz I 2 werden neben der Fähigkeitsentwicklung Militärisches Nachrichtenwesen, Joint Targeting, Wirken im Cyber- und Informationsraum auch Aufgaben zur Geoinformationsunterstützung für Einsatz und Übungen bearbeitet. Die hierfür eingesetzte Referentin bzw. der eingesetzte Referent GeoInfoWBw nimmt die Aufgabe in enger Abstimmung mit BMVg CIT II 8 wahr.

Hierbei werden in erster Linie Grundsätze und strategischen Vorgaben zur GeoInfoUstg im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung, im Einsatz, in einsatzgleichen Verpflichtungen und in Übungen erarbeitet und entsprechende Beiträge in Regelungen und Weisungen unter Berücksichtigung der Forderungen und Auflagen von u. a. NATO und EU eingebracht.



△ Abb. 3: Besuch von Brigadegeneral Peter Webert bei der BwFachschole am 1. September 22 in Köln. (Quelle: Bundeswehr/ZGeoBw/Molkentin)

Darüber hinaus koordiniert die Referentin bzw. der Referent im Rahmen der Fähigkeitsentwicklung der nationalen Teilhabe am NATO Joint Targeting Process die Beiträge zur GeoInfoUstg beziehungsweise die Forderungen an diese. Die Bereitstellung von hochgenauen, qualitätsgesicherten GeoInfo-Daten und -Produkten zur Ableitung von Zielkoordinaten sind der Kern dieser Unterstützung. Die aktuelle Fähigkeitslücke zur hochgenauen Ableitung von Zielkoordinaten für ausgewählte Gebiete neben der zur Waffenwirksamkeitsberechnung und Kollateralschadensabschätzung soll ab 2024 in einem ersten Schritt durch Beschaffung einer Softwarelösung erheblich reduziert werden.

Als deutsche Vertretung im Planning and Resources Committee der Multinational Geospatial Support Group (MN GSG) werden durch BMVg SE I 2 die nationalen Interessen eingebracht sowie die Unterstützungsleistungen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr in Form von Daten, Produkten sowie Vermessungs- und Druckkapazitäten koordiniert. Erst durch die Beiträge der teilnehmenden Nationen wird die MN GSG in die Lage versetzt, die Leistungen für NATO und EU zu erbringen.

Geowissenschaftliche Forschung

Um aktuelle geowissenschaftliche Entwicklungen für die Bundeswehr verfügbar zu machen und bedarfsorientiert nach neuen geowissenschaftlichen Methoden und Verfahren zu suchen, wird im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (GB BMVg) u. a. angewandte geowissenschaftliche Forschung betrieben.

Die hierfür zuständige Ressortforschungseinrichtung des Bundes im GB BMVg ist das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr in Euskirchen als zentrale Dienststelle. Innerhalb des Zentrums werden die Forschungsaktivitäten in der Abteilung „Angewandte Geowissenschaften“ gebündelt.

Derzeitige langfristige Schwerpunkte der geowissenschaftlichen Forschung liegen in den Bereichen „Big Data Analytics und Künstliche Intelligenz im GeoInfo-Kontext“, „Virtuelle und Erweiterte Realitäten“, „GeoInfo-Datenmanagement und Online Services“ sowie „Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung“.

Die Bandbreite der geowissenschaftlichen Forschungsprojekte ist jedoch immens und reichte in den letzten Jahren von den Forschungsprojekten „Mineralstaubvorhersagen in Bundeswehreinsatzgebieten“, über die „Erkundung von Hohlräumen mit angewandter Geophysik“ bis hin zu dem „Modell HEARTS – Hazard Estimation for Atmospheric Release of Toxic Substances“.

Aber auch die multiplen Entwicklungsprojekte waren und sind noch immer breit gefächert. Sie erstrecken sich von „Sichtweiten-Vorhersagen im infraroten Spektralbe-

reich“ bis hin zur „Entwicklung neuer Workflow Übungsplatzkarten“ oder „Vogelzugvisualisierungen – VOVIS WX+ML“.

Die vielfältig ausgerichteten geowissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten leisten effizient und zeitgerecht ihren Beitrag, um zielgerichtet den erforderlichen Umfang der GeoInfo-Unterstützung für die Bundeswehr zuverlässig sicher zu stellen und somit die Aufgabenerfüllung, sowie Herstellung, Erhalt und Steigerung der Einsatzfähigkeit der Bundeswehr kontinuierlich zu unterstützen.

GeoInfo-Beratung im BMVg

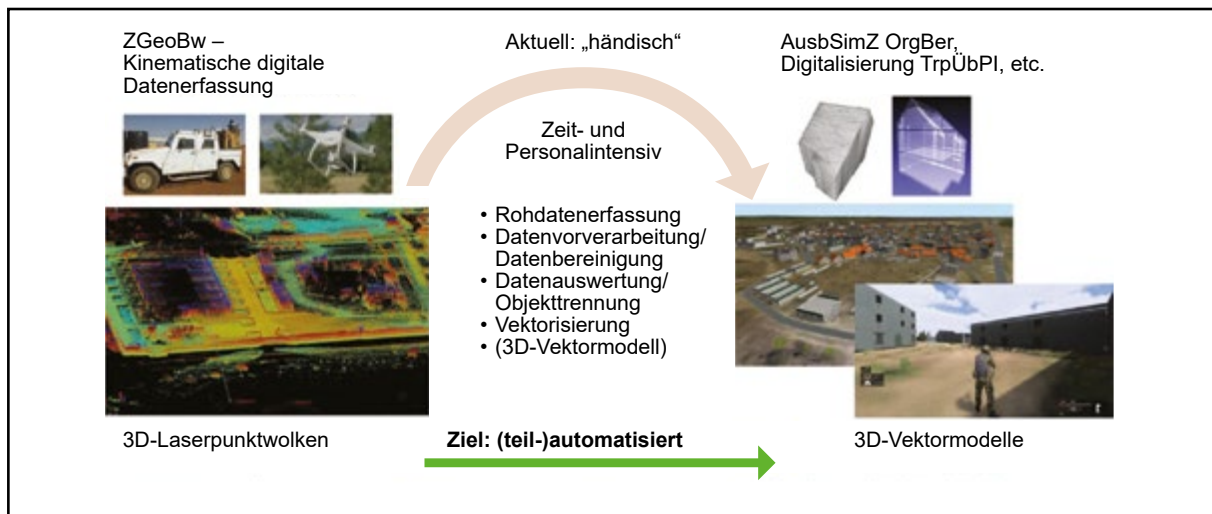
Insbesondere der Leitungsbereich des BMVg sowie die Abteilungen SE und Politik fordern erhebliche unmittelbare GeoInfo-Unterstützung ein. Diese umfasst im Wesentlichen die Bereitstellung von thematischen GeoInfo-Beratungsunterlagen und die Erstellung von GeoInfo-Produkten zu aktuellen politischen Themen und Fragestellungen. Im Rahmen der Digitalisierung wird der Bereich GeoInfo-Applikationen vorangebracht und mit der ersten App GeoInfoMaps umgesetzt.

Analytics und Simulation (A&S)

Im Jahr 2023 wird aus dem BWI InnoX Vorhaben „Military Internet of Things (IoT) für taktische Aufklärung“ kurz MITA das F&T-Vorhaben „Modulares Überwachungs- und Wirksystem (MÜWS)“ hervorgehen. Mit dieser innovativen Idee wird im Rahmen der Idee „Software Defined Defense“ die Voraussetzung für die Überwachung großer Geländeabschnitte mit reduziertem Personaleinsatz geschaffen.

THE WAY AHEAD

Zukünftig wird auch im Bereich des GeoInfoDBw die Auswertung von Massendaten sowie die zunehmende Automatisierung und Digitalisierung immer weiter an Bedeutung gewinnen. Hier haben die bei Analytics und Simulation beheimateten Möglichkeiten künstlicher Intelligenz eine besondere Relevanz. So sollen z. B. Vektordaten wie Straßen und Flüsse künftig automatisch aus Bilddateien gewonnen und weiterverarbeitet werden können, die Vorhersagemodelle für Geoinformationen im militärischen Kontext verbessert werden oder die auf Geoinformationen beruhenden Analyse-Anwendungen wie ein Stellungswahlassistenz eingeführt werden. Zudem werden durch die harmonisierte Bereitstellung von querschnittlichen Simulationsdaten im Rahmen einer zentralen Simulationsdatenbasis Bundeswehr (SimDBasisBw) für alle Simulationssystem und Handlungstrainer neue Möglichkeiten der Vernetzung und der Zusammenarbeit ermöglicht.



△ Abb. 4: Beispiel 3D-Modellierung. (Quelle: ZGeoBw)

Die im engen Zusammenwirken zwischen GeoInfoDBw und den Möglichkeiten von Analytics und Simulation zu entwickelnden, neuen Fähigkeiten werden auch in zukünftigen Herausforderungen sicherstellen, dass schnell auf Bedrohungen reagiert werden kann und die nationale Sicherheit gewährleistet wird.

Die für das neue Konzept „Software Defined Defense“ notwendigen Service wie z. B. Objekterkennung und -klassifikation werden zentral durch das A&S-Service Mesh bereitgestellt werden. Das A&S Service Mesh ist die Voraussetzung für die Fähigkeit zur Datenanalyse großer Datenmengen und Training neuronaler Netzwerke. Die zentrale Bereitstellung sorgt in zukünftigen Rüstungsprojekten für die Nutzung nur eines Services, der querschnittlich zur Verfügung stehen und weiterentwickelt werden wird.

Landes- und Bündnisverteidigung

Der völkerrechtswidrige Einmarsch Russlands in die Ukraine hat gezeigt, dass sich sicherheitspolitische Rahmenbedingungen in Zeitskalen innerhalb weniger Wochen und Monate abrupt ändern können. Die Fähigkeiten der Streitkräfte müssen diesen Änderungen Rechnung tragen. Gleiches gilt für die GeoInfo-Unterstützung, die sich an die sich ändernden Bedarfe der Streitkräfte anpassen muss. Daher wird die zeitgerechte Anpassung der gesamten GeoInfoUstg an die neue Hauptaufgabe LV/BV im Rahmen von Folgeuntersuchungen stringent weiterverfolgt, um die zukünftige GeoInfoUstg kaltstartfähig und kriegstauglich auszuplanen. Erste Erkenntnisse werden bereits in die Ausplanung der Division 2025 einfließen. Ziel ist es, die geforderten Bedarfe der OrgBer an GeoInfo-Daten, -Produkten und -Beratungen beginnend ab 2025 zu

decken und durchhaltetfähig zu gestalten. Dabei ermöglicht die konsequente Ausrichtung und Weiterentwicklung der GeoInfoUstg auf die Schwerpunktaufgabe LV/BV eine in allen Sicherheitsdomänen bedarfsge-rechte, resiliente, skalierbar ausgestaltete, bundeswehr-gemeinsame und organisationsübergreifende Aufga-benwahrnehmung im digitalen Umfeld. Insgesamt sollen die Maßnahmen dazu beitragen, die von Bundeskanzler Olaf Scholz formulierte Zeitenwende zügig und kraftvoll zu unterstützen.

Hinsichtlich der Personalgewinnung und -bindung sind neue Wege zu beschreiten, um angesichts des demographischen Wandels einen kriegstüchtigen und zugleich resilienten Personalkörper zu schaffen, der den schnellen Aufwuchs ermöglicht und zugleich den hohen technischen Anforderungen der Tätigkeiten im GeoInfoDBw gerecht wird. Die Umsetzung erfordert neben Entscheidungsstärke und Durchsetzungsvermögen auch Flexibilität im Denken und Handeln, die Nutzung von Spielräumen und ein klares soldatisches Selbstverständnis – Stichwort: Mindset LV/BV.

Die GeoInfo-Kräfte in allen OrgBer sind sich diesen Herausforderungen bewusst und werden ihren Beitrag hierzu in Zukunft aktiv leisten.

2 ORGANISATION

2.1 CYBER- UND INFORMATIONSRaum

2.1.1 ZGEOBW

Auftrag

Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) ist die zentrale Facheinrichtung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (GeoInfoDBw), dem im Vergleich personell stärksten militärischen „Geo-Dienst“ in Europa. Das ZGeoBw mit Hauptsitz in Euskirchen, ist dem Kommando Cyber- und Informationsraum (KdoCIR) truppendienstlich unterstellt. Der Kommandeur des ZGeoBw, Brigadegeneral Peter Webert, ist zugleich als Leiter des GeoInfoDBw (LtrGeoInfoDBw) dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) für die fachdienstliche Steuerung der GeoInfo-Unterstützung in allen Dimensionen (Land, See, Luft, Weltraum und CIR) der Bundeswehr verantwortlich. Das ZGeoBw fungiert dabei zentraler „Arbeitsmuskel“ des LtrGeoInfoDBw und stellt mit den Kräften der im ZGeoBw zentralisierten Fähigkeiten wesentliche

Anteile der GeoInfo-Unterstützung im gesamten Einsatzspektrum der Bundeswehr; sowohl aus der Basis Inland heraus, als auch mit Einsatzkräften in Einsatzgebieten sicher. Zur Erfüllung seiner Aufgaben arbeitet das ZGeoBw mit nahezu allen Organisationsbereichen des Geschäftsbereiches (GB) BMVg sowie mit ausländischen Partnerdiensten, zivilen Behörden, wissenschaftlichen Institutionen und Firmen im nationalen und internationalen Umfeld zusammen. Im Auftrag des BMVg stellt das ZGeoBw Geoinformationen von Krisenregionen und Einsatzgebieten auch anderen Bundesressorts bei Bedarf zur Verfügung. Das Zentrum zählt zu den Ressortforschungseinrichtungen des GB BMVg und betreibt angewandte wissenschaftliche Grundlagenarbeit im Bereich der Geowissenschaften für das BMVg und die Bundeswehr. (siehe [Abb. 1](#))

▽ **Abb. 1:** Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) hat seinen Hauptsitz in Euskirchen. (Quelle: ZGeoBw/Keller)



GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE BW, NATO UND DIE EU

Die GeoInfo-Unterstützung stellt für die Bundeswehr sicher, einsatzrelevante Umwelteinflüsse zu erkennen, für das eigene Handeln auszuwerten, sich exakt im dreidimensionalen Raum zu positionieren, zu navigieren und präzise auf Ziele zu wirken. Sie erfasst, verknüpft, analysiert und bewertet die Geofaktoren aller Dimensionen und macht komplexe Zusammenhänge auch im Cyber- und Informationsraum (CIR) transparent. Unter dem Motto ‚Geoinformationen aus einer Hand‘ führt das militärische und zivile Fachpersonal des GeoInfoDBw die GeoInfo-Unterstützung durch und schafft eine notwendige Voraussetzung für den Einsatz der Streitkräfte im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) und für die Auslandseinsätze der Bundeswehr im Rahmen des Internationalen Krisenmanagements (IKM). Dies umfasst u. a. als Grundlage für die vernetzte Operationsführung der Streitkräfte die Bereitstellung von präzisen, aktuellen und qualitätsgeprüften Geoinformationen für Führungs-, Informations-, Waffen- und Waffeneinsatzsysteme der Bundeswehr.

MULTINATIONALE UNTERSTÜTZUNGSGRUPPEN

Die Multinationale GeoInfo-Unterstützungsgruppe (engl. Multinational Geospatial Support Group, MN GSG) ist ein Reachback-Element für streitkräftegemeinsame und multinationale GeoInfo-Unterstützung der NATO und der Europäischen Union (EU). Ihre fachlichen Aufträge erhält die MN GSG grundsätzlich nur von dem Obersten Hauptquartier der Alliierten Streitkräfte in Europa (engl. Supreme Headquarters Allied Powers Europe, SHAPE) und dem Militärstab der EU (engl. European Union Military Staff, EUMS). Ihre Aufgaben sind im Wesentlichen:

- die Bearbeitung und Bereitstellung von GeoInfo-Produkten,
- die Bearbeitung von Geo-Datenbanken,
- die Unterstützung des GeoInfo-Personals im Einsatzgebiet durch schnelle Erstellung und Bereitstellung bedarfsgerechter GeoInfo-Produkte,
- die Koordinierung von Reproduktionsfähigkeiten für die Vervielfältigung von Produkten und geodätischen Vermessungen im Einsatzgebiet, die Entwicklung von Workflows zur Erhebung, Verarbeitung, Produktion und Verteilung von Geoinformationen und
- die Erstellung von Konzepten und Standardisierungsunterlagen.

2017 wurde die Multinationale METOC-Unterstützungsgruppe (engl.: *Multinational Meteorological and Oceanographic Support Group*, MN MSG) als ein Reachback-Element in Euskirchen als Dienststellensegment des ZGeoBw aufgestellt. Deren Aufgabe ist im Schwerpunkt die zeitgerechte Bereitstellung von kohärenten und konsistenten meteorologischen sowie ozeanographischen Daten und Produkten *tailored-to-the-mission* (missionsspezifisch) für NATO Übungen und Einsätze, künftig auch für die EU. Dies sind vor allem Vorhersagen von Temperaturen, Bewölkung, Wind, Seegang, Textvorhersagen, aber auch die Bereitstellung von Satelliten-, Radarbildern o. ä. für die strategisch und operationelle Ebene. Von den 39 ausgeplanten Dienstposten können bis zu 13 multinational besetzt werden. Die MN MSG wird durch SHAPE beauftragt.

ZUSAMMENSPIEL ALLER RELEVANTEN GEOWISSENSCHAFTEN

Die umfassende Beratung der Bedarfsträger im BMVg und in der Bundeswehr erfordert ein Zusammenspiel aller für die Auftragserfüllung GeoInfo-Unterstützung beitragenden Geowissenschaften. Diese sind im Wesentlichen: Geodäsie, Geologie, Geoinformatik, Geographie und Meteorologie. Zusammen mit der Berücksichtigung weiterer geowissenschaftlich orientierter Wissenschaftsdisziplinen wurde dieser bereits 2004 zugrunde gelegte Interdisziplinäre Ansatz im Rahmen einer Evaluierung durch den Wissenschaftsrat der Bundesrepublik Deutschland als richtungsweisend in Europa, vermutlich sogar weltweit, bezeichnet.

PROJEKTE UND VORHABEN

Nichts geht in der Bundeswehr – ohne das Archivierungssystem Militärgeographie

FREGATTENKAPITÄN THOMAS KUNZELMANN

20 Jahre Geoinformationsdienst in der Bundeswehr, 20 Jahre „Automatisiertes Archivierungssystem Militärgeographie“. Was versteckt sich hinter dem antiquiert erscheinenden Begriff? Das Automatisierte Archivierungssystem Militärgeographie (ArchivSys MilGeo) ist ein Projekt, das zentrale Rechen- und Speicherkapazitäten für das ZGeoBw bereitstellt. Es handelt sich also um ein lokales Rechenzentrum, das – stets hochmodern und leistungsfähig – seit Dekaden der verlässliche Grundstein ist, auf dem der GeoInfoDBw im Bereich Geospatial seine eigenen IT-gestützten Prozesse und Dienste aufbaut und zur Verfügung stellt. Neben dem Bereitstellen von Servern und Netzwerkspeicher liefert das ArchivSys MilGeo die Grundlage zum vernetzen Arbeiten im GeoInfoDBw und darüber hinaus. Viele der bereitgestellten Dienste, wie zum Beispiel das Geoinformationsportal, stehen allen Angehörigen in der Bundeswehr zur Verfügung und sind über das Intranet der Bundeswehr abrufbar.

Bei dem ArchivSys MilGeo handelt es sich um ein Projekt aus dem sogenannten Customer Product Management (CPM), des bundeswehreigenen Verfahrens zur Bedarfsermittlung und Bedarfsdeckung mit Produkten und Dienstleistungen. In enger Zusammenarbeit mit dem ZGeoBw geplant, wird es als Projekt von der Wehrtechnischen Dienststelle für Waffen und Munition (WTD91) in Meppen geleitet, welche dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) nachgeordnet ist. Aufgrund der Einordnung als CPM-Projekt ergibt sich ein relativ starres, aber planungssicheres Verfahren für die Sicherstellung des Betriebs (einschließlich Wartung, Ausbildung des Personals und Dienstleistungen), periodischer Regenerationsphasen und jährlicher Kapazitätsanpassungen. So findet alle sechs Jahre ein kompletter Umbau mit schrittweiser Erneuerung der Komponenten statt. Die Gesamtkosten der jüngsten Regeneration beliefen sich im Jahr 2021/2022 auf über 12 Millionen Euro. Dies ermöglicht die zeitnahe Ausrichtung der Leistungsfähigkeit des ArchivSys MilGeo am Bedarf des GeoInfoDBw im Allgemeinen und des ZGeoBw im Speziellen. Das ArchivSys MilGeo ist eines der modernsten und leistungsfähigsten Rechenzentren, das als CPM-Projekt in Eigenverantwortung der Bundeswehr betrieben wird. Die dafür erforderliche Wartung, Pflege und Administration wird durch die Soldatinnen und Soldaten sowie zivilen Mitarbeitenden des Dezernates GeoInfo-Datenhaltung sichergestellt.



△ **Abb. 1:** Einer der Betriebsräume des ArchivSys MilGeo.
(Quelle: ZGeoBw)

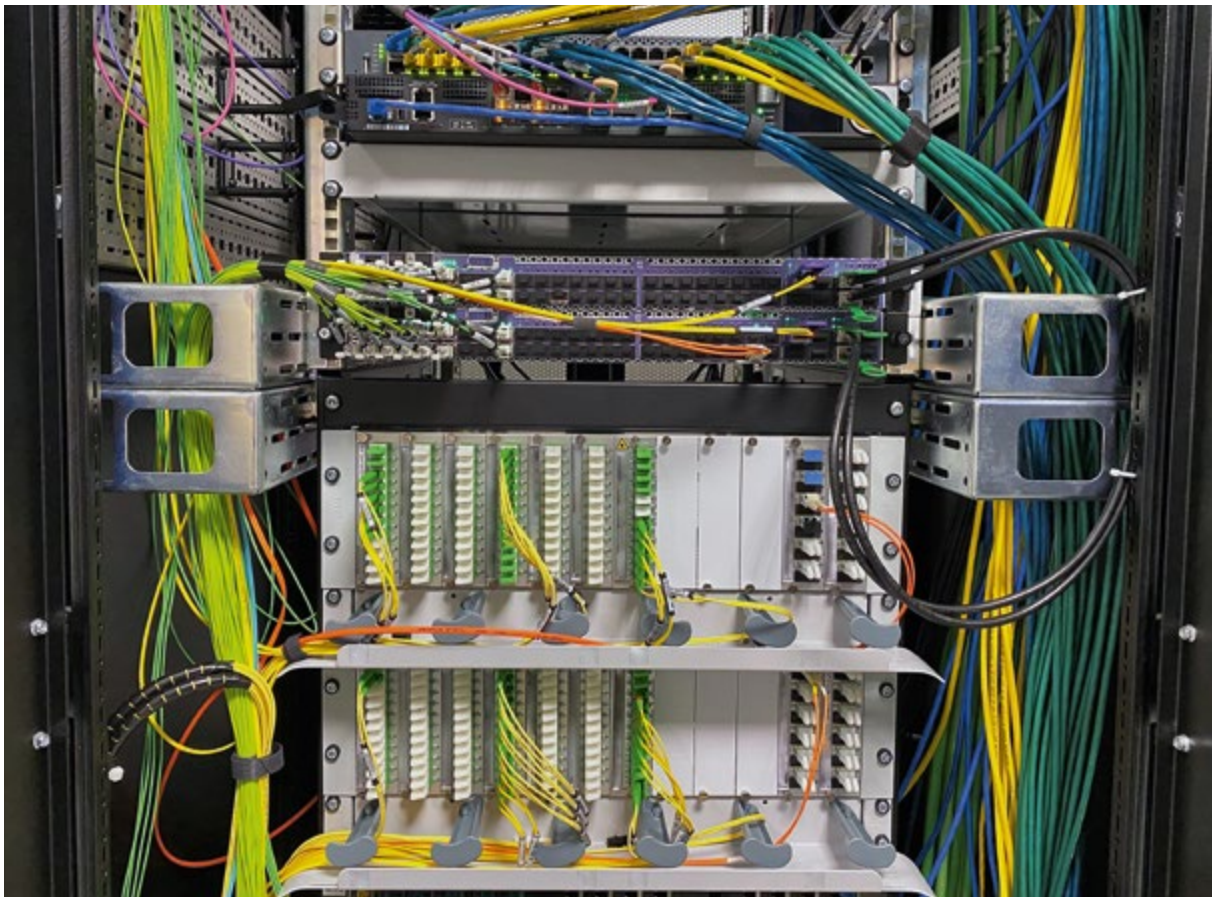
Die Forderungen nach flexiblen Serverumgebungen für die ausschließlich im GeoInfoDBw verwendete Fachsoftware sowie nach hochverfügbaren Speichersystemen mit breitbandiger Anbindung für die enormen Datenmengen, die bei der Herstellung der Produkte und Beratungsdienstleistungen des GeoInfoDBw anfallen und verarbeitet werden müssen, führten vor 20 Jahren zur Einführung dieses IT-Systems. Mittelfristig besteht die Absicht, möglichst viele der IT-relevanten Dienste und Geoinformationsdaten in die Betriebshoheit des Herkules Folgeprojektes zu überführen. Im Jahr 2017 wurde im Rahmen der digitalen Weiterentwicklung des GeoInfoDBw beschlossen, dass die Masse der Fachtechnik und Dienste des ZGeoBw – und damit auch das ArchivSys MilGeo – von der BWI GmbH, dem IT-Dienstleister des Bundes, übernommen und betrieben werden sollen. Seitdem werden große Anstrengungen unternommen, um die gesamte Architektur an das System der BWI anzupassen und den Transfer zu vereinfachen. Es gilt dabei nicht nur, die eingesetzte Hardware auf Dauer zu ersetzen, sondern auch Software zu überführen und Nutzungsverfahren anzugleichen. Diese Maßnahmen müssen zwingend im laufenden Betrieb erfolgen und dürfen zu keinen Betriebsunterbrechungen führen.

Nicht nur der Alltagsbetrieb des ZGeoBw, sondern die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr sowie die Handlungsfähigkeit in den Einsätzen basieren auf einer zuverlässigen und ununterbrochenen Versorgung mit

Geoinformationsdaten und -diensten. Beispielhaft seien hier die Evakuierungsmissionen für deutsche Staatsbürgerinnen und Staatsbürger aus Krisenregionen genannt, wie jüngst die Evakuierungen aus dem Sudan. Dabei stellt die Hochverfügbarkeit des Archiv-Sys MilGeo neben Vertraulichkeit und Integrität nur eines der drei Schutzziele der IT-Sicherheit dar, welche den Betrieb maßgeblich bestimmen und beeinflussen. So wird mit einer Vielzahl an baulichen, systemtechnischen und organisatorischen Maßnahmen sichergestellt, dass die Speichermaschinen und Server zu jeder Tages- und Nachtzeit laufen und erreichbar sind. Der Verlust von Daten sowohl im regulären Betrieb als auch bei IT-Notfällen muss dabei stets ausgeschlossen sein. Erreicht wird dies unter anderem durch die redundante und räumlich getrennte Aufstellung der einzelnen Betriebsabschnitte, deren Prioritätszustand wechseln kann, ohne dass dies durch die Nutzenden zu bemerken ist. Durch mehrere Backup-Möglichkeiten wird die regelmäßige Sicherung der wertvollen Datenbestände und der daraus erstellten Produkte und Beratungsdienstleistungen des GeoInfoDBw wie z. B. Karten, Beratungsunterlagen und Forschungsergebnisse sowie der Onlinedienste und -portale sichergestellt. Im Jahr 2022 hat das Archiv-Sys MilGeo eine Speicherkapazität von drei Petabyte erreicht, dies entspricht drei Millionen Gigabyte. Für die redundante Datenhaltung und die Datensicherungen

resultiert daraus eine Vervielfachung dieser Kapazität bei Betrachtung des insgesamt eingerüsteten Bestands. Die redundante Datenhaltung in RAID-Gruppen (Redundant Array of Independent Disks, ein Verbund aus Festplatten zur ausfallsicheren Datenspeicherung) und die flexible Organisation über mehr als zehn Abstraktionsschichten wie Volumes und virtuelle Festplatten sind hierbei selbstverständliche und branchenübliche Standards auf dem Niveau, wie sie zum Beispiel bei Banken und Versicherungen anzutreffen sind.

Virtuell bereitgestellt werden auch die aktuell mehr als 210 Server, auf denen servergestützte Fachsoftware und automatische Dienste laufen bzw. entwickelt werden, Daten zum Download bereitstehen, Caches zur Darstellung von Geoinformationsdaten berechnet und Kommunikationsbeziehungen aufrechterhalten werden. Dabei kommen neben Microsoft Windows-Systemen auch Linuxsysteme zum Einsatz, je nachdem welche individuellen Anforderungen zu erfüllen sind. Völlig unterschiedlich – und damit hochflexibel – können die Leistungswerte der einzelnen Server sein. So können im ArchivSys MilGeo ganz kleine Server für einfache Aufgaben genauso schnell virtuell bereit gestellt werden, wie äußerst leistungsstarke Maschinen mit sehr viel Arbeitsspeicher oder enormer Rechenleistung. Die Grundlage dafür stellen Hardwareserver dar, deren Leistungsparameter für normale PC-Nutzende nahezu unvorstellbar sind (siehe Infobox).



△ Abb. 2: Interne Netzwerkverkabelung. (Quelle: ZGeoBw)

STROMABSCHALTUNG IM ARCHIVSYS MILGEO

Vor einer besonderen Herausforderung standen die Angehörigen der Abteilung GeoInfo-Systemzentrale im Sommer 2022. Aufgrund einer nicht aufschiebbaren Wartung des Stromnetzes musste in der Mercator-Kaserne in Euskirchen die gesamte Energieversorgung einschließlich aller Notstromeinrichtungen für einige Stunden unterbrochen werden. Damit hätte das komplette ArchivSys MilGeo zum ersten Mal seit der Einrüstung ausgeschaltet werden müssen. Dies hätte jedoch – trotz der geplanten Durchführung an einem Wochenende – nicht hinnehmbare Unterbrechungen der GeoInfo-Datenbereitstellung, insbesondere der 24/7-Flugwetterdatenversorgung der Bundeswehr bedeutet. Somit musste eine Möglichkeit gefunden werden, dass das ArchivSys MilGeo samt aller zusätzlich benötigten Netzwerk- und Internetanbindungen eingeschaltet und das ZGeoBw damit online bleiben konnte.



△ **Abb. 3:** Notstromaggregate liefern dem ArchivSys MilGeo Strom.
(Quelle: ZGeoBw)

Durch den redundanten Aufbau des Systems war es möglich, eine Hälfte kontrolliert herunterzufahren und nur den unbedingt erforderlichen Anteil mit Ersatzstrom zu versorgen. Nachdem die mehr als 120 betriebsnotwendigen Einzelsysteme, Netzwerkkomponenten und Klimaanlage identifiziert waren, wurden mehrere Notstromaggregate aufgestellt und eine alternative Stromverkabelung bereitgelegt. Die moderne Rechenzentrumsinfrastruktur macht es möglich, eine von jeweils zwei Stromversorgungen zu wechseln, während die ansonsten sehr empfindlichen Geräte weiterlaufen. Kurz vor Beginn der Wartungsarbeiten am Samstagmorgen wurden die Netzersatzanlagen gestartet und die Stromversorgung gewechselt. Nach Abschluss der Maßnahmen konnten im Laufe des Sonntages wieder alle Systeme hochgefahren und ihre Kommunikationsbeziehungen wiederhergestellt werden. Über den gesamten Zeitraum kam es dabei – wie geplant – zu keinen Ausfällen in der Erreichbarkeit des ArchivSys MilGeo.



△ **Abb. 4:** Alternative Stromversorgung für die Server.
(Quelle: ZGeoBw)

Dank der jüngsten Modernisierung in 2022 ist das ArchivSys MilGeo als Dienstleister für das ZGeoBw fit für die genehmigte und geplante Laufzeit bis 2030, aber auch für die Zeit danach, da absehbar nicht alle Teile der Fachtechnik des GeoInfoDBw von der BWI übernommen werden können.

KERNKENNGRÖSSEN DES ARCHIVSYS MILGEO

Prozessorkerne:	1104 (physisch) 2208 (virtuell)
Arbeitsspeicher (RAM):	40,3 TB
Speicher (gespiegelt):	2 x 3 PB
Speicher Backup (gespiegelt):	2 x 4,2 PB
Anzahl virtueller Server:	> 210
Nutzende intern:	ca. 800

Change Indication

MAJOR GARRELT ONCKEN / HAUPTMANN JULIAN BIRGEL /
OBERSTABSFELDWEBEL ROMAN REITER

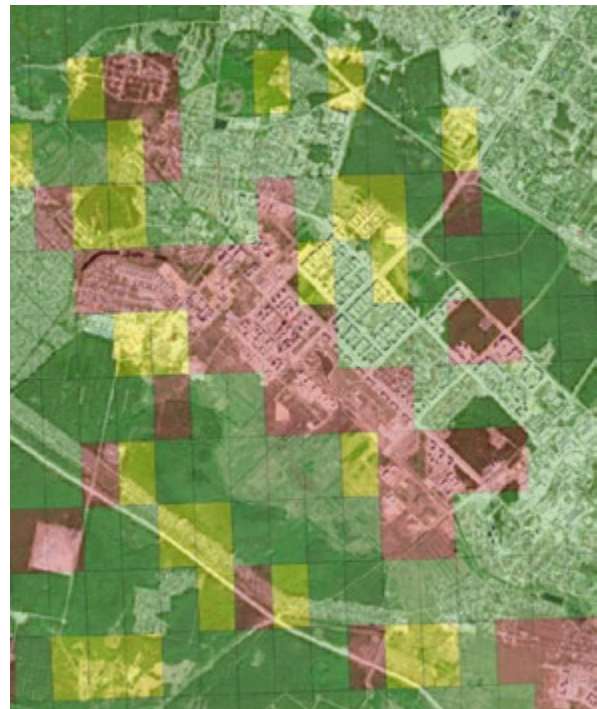
Die Welt verändert sich im 21. Jahrhundert in einer noch nie dagewesenen Geschwindigkeit. Auf der einen Seite führen insbesondere klimatische Einflüsse zu einem stetigen Wandel globaler Lebensräume. Auf der anderen Seite gestaltet der Mensch die Erde fortlaufend nach seinen Vorstellungen um. Zudem existiert heute eine enorme Anzahl an Erdbeobachtungssatelliten, die unseren Planeten rund um die Uhr überwachen und unterschiedlichste Informationen über diesen liefern. Diese stetig fortschreitenden Entwicklungen stellen die GeoInfo-Datengewinnung vor große Herausforderungen.

Um diesen zukünftig gerecht werden zu können, rücken zunehmend automatisierte Analyseverfahren im Rahmen der Digitalisierung des GeoInfoDBw in den Vordergrund, mit dem Ziel, die GeoInfo-Datengewinnung effizient und lageangepasst auszurichten. Einen wichtigen Beitrag leistet hierzu das ab 2023 im Dezernat BigData Exploitation Center (BDEC) eingesetzte Sachgebiet Change Indication. In diesem werden Analyseverfahren zum Vergleich von Geodaten desselben Raumes von mindestens zwei verschiedenen Zeitpunkten erarbeitet und durchgeführt, um in diesem ausgewählten Raum das Maß der topographischen Veränderung festzustellen und zu bewerten. Der Aufbau dieser Fähigkeit im ZGeoBw wurde bereits Ende

2022 durch den Kommandeur ZGeoBw entschieden. Als Grundlage dienen freiverfügbare optische Satellitenbildern der Copernicus-Sentinel-2-Mission der European Space Agency (ESA) mit Sitz in Paris. Es handelt sich hierbei um zwei polumlaufernde Satelliten mit dem Ziel, die Landoberfläche der Erde im Hinblick auf Veränderungen zu überwachen. Mit einer Abdeckungsrate von ca. fünf Tagen ist eine sehr hohe Aktualität gewährleistet und die Daten stehen im Internet frei zur Verfügung. Nach dem Download und der Vorprozessierung der Daten mittels der Software Sentinel Made Simple-Plus, werden diese mit Hilfe der Software ERDAS Imagine klassifiziert (siehe **Abb. 1**) und mittels KI-Analyseverfahren im Sachgebiet Change Indication miteinander verglichen. Das Ergebnis des Analyseprozesses ist ein Veränderungsindikator, der den prozentualen Veränderungsanteil der topographischen Gegebenheiten mit einer farblichen Abstufung zuverlässig in den Interessensgebieten der Bundeswehr anzeigt (siehe **Abb. 2**). Folglich erhält die GeoInfo-Datengewinnung eine wichtige Unterstützung bei der Auswahl neu zu erfassender Gebiete, um eine zielgerichtete und kosteneffiziente Datengewinnung gewährleisten und somit auch zukünftig eine sehr hohe Aktualität und Effizienz beibehalten zu können.



△ **Abb. 1:** Klassifikation Jekaterinburg, Russland, 2022.
(Quelle: ZGeoBw)



△ **Abb. 2:** Satellitenbild Ausschnitt Jekaterinburg, Russland, Überdeckt mit Change-Grid mit prozentualer Abstufung, Veränderung 2017 zu 2022. (Quelle: ZGeoBw)

Druckfähigkeiten Medienproduktion

TECHNISCHER REGIERUNGSAMTSRAT ALFONS VENKER-METARP

Das Dezernat GeoInfo-Medienproduktion ist das fünfte Dezernat in der Abteilung GeoInfo-Systemzentrale innerhalb des ZGeoBw. Ausgestattet mit 32 zivilen Dienstposten ist dieses Dienstleistungsdezernat im ZGeoBw zuständig für die analoge Produktion von GeoInfo-Produkten, in der Masse Land- und Fliegerkarten. Hierfür stehen eine ganze Reihe von technischen Drucksystemen zur Verfügung, um Land- und Fliegerkarten im Offsetdruck in hohen Auflagen oder im Digitaldruck in Auflagen von ein bis 500 Exemplaren herstellen zu können.

DER OFFSETDRUCK

Da Karten naturgemäß auf großformatigem Papier gedruckt werden, stehen dem Dezernat hierfür die zwei größten und modernsten Bogenoffsetdruckmaschinen der Bundeswehr zur Verfügung. Mit diesen Maschinen können Karten in einem Format bis zu 70 x 102 cm in einer Geschwindigkeit von bis zu 17.000 Bogen in der Stunde gedruckt werden. Selbst innerhalb der NATO bestehen kaum noch Druckkapazitäten im Offsetdruck in vergleichbarer Größe.

Bei den beiden Offsetdruckmaschinen wird das Papier in Form von Papierbögen bis zu einem Format von 70 x 102 cm bedruckt. Deshalb werden diese Maschinen Bogenoffsetdruckmaschinen genannt. Gleichzeitig gibt es Maschinen, die das Papier von der Rolle verarbeiten können, dabei handelt es sich dann um den Rollenoffsetdruck. Diese Art des Offsetdrucks ist jedoch nur bei sehr hohen Auflagen wirtschaftlich rentabel.

Alle GeoInfo-Produkte, die für den Druck bestimmt sind, werden in den Farben Cyan (C), Magenta (M), Gelb (Y) und Schwarz (K), kurz CMYK, gedruckt. Mit diesem sogenannten Farbraum CMYK ist es möglich, eine Fülle von Farben zu simulieren. Für jede Farbe besitzen die beiden Offsetdruckmaschinen jeweils einen eigenen Farbturm. Eine der beiden Maschinen hat einen zusätzlichen fünften Farbturm, um eine weitere Sonderfarbe drucken zu können. Sonderfarben sind Farben wie z. B. Grün, Violett, Orange, aber auch Silber und Gold. Es ist natürlich auch möglich, statt den CMYK-Farben nur Sonderfarben zu verwenden. Mit Sonderfarben kann eine deutlich höhere Brillanz und Farbtiefe im Druck erreicht werden, aber die Druckkosten und die Bearbeitungszeiten erhöhen sich bei der Verwendung von Sonderfarben erheblich. Letztendlich besitzt der Offsetdruck eine Farbauswahl außerhalb von CMYK, die so im Digitaldruck nicht zur Verfügung steht.

Um im Offsetdruck überhaupt drucken zu können, werden Druckplatten benötigt. Hierfür steht dem Dezernat im Bereich der Druckvorstufe eines der modernsten und das größte Druckplattenbelichtungssystem, auch

Computer-to-Plate, kurz CtP-Anlage genannt, der Bundeswehr zur Verfügung. Bei den Druckplatten handelt es sich um dünne Aluminiumplatten, die mit einer lichtempfindlichen Gummischicht überzogen sind.

Heutzutage werden nur noch digitale Druckdaten verarbeitet. In der Druckvorstufe werden diese Daten soweit vorbereitet, dass sie für den Offsetdruck verwendet werden können. Nach der Bearbeitung werden die fertigen Druckdaten in dem sogenannten Raster Image Prozessor (RIP) in druckfähige Daten (Druckfarben CMYK) separiert und an die CtP-Anlage gesendet. Innerhalb der CtP-Anlage wird das Druckbild mit einer Auflösung von 2400 dpi auf die Druckplatten belichtet. Aufgrund der sehr hohen Auflösung ist es möglich, selbst kleinste Punkte, in diesem Fall Rasterpunkte genannt, auf einer Druckplatte zu erzeugen. Für jede Farbe wird eine Druckplatte benötigt, für den CMYK-Farbraum somit insgesamt vier Druckplatten für eine zu druckende Karte. Die CtP-Anlage benötigt insgesamt zehn Minuten, um alle vier Druckplatten zu belichten. Die Druckplatten können anschließend sofort für den Druck verwendet werden. In jedem Farbturm der Offsetdruckmaschinen wird in jeweils einem Farbturm eine Druckplatte auf einer Walze montiert und justiert. Durch die moderne Mess- und Einrichtungstechnik der Druckmaschinen kann der Druck bereits nach wenigen Minuten und nach nur wenigen Probedrucken, wodurch die sogenannte Makulatur entsteht, beginnen.

Nach dem Druck werden die Druckbögen im Bereich Weiterverarbeitung geschnitten, gezählt, in Folie eingeschweißt und abschließend in beschriftete Kartonaugen eingepackt und an das Kartenlager des ZGeoBw abgegeben.

DER DIGITALDRUCK

Im Digitaldruck kann auf großformatigen Plottern im Tintenstrahlverfahren bis zu einer Breite von 60 Zoll (154 cm) noch weitaus größere Land- und Fliegerkarten als im Offsetdruck hergestellt werden. Allerdings sind hier produktionsbedingt (Materialkosten, Produktionsgeschwindigkeit) nur kleine Auflagen bis 500 Exemplare wirtschaftlich vertretbar.

Genau wie im Offsetdruck wird im Digitaldruck der Farbraum CMYK verwendet. Andere Farben als CMYK können hier jedoch nicht verwendet werden. Der Digitaldruck benötigt keine Druckplatten. Die aufbereiteten, durch das interne Qualitätsmanagement geprüften, Druckdaten können direkt an das Digitaldrucksystem gesendet werden. Allerdings benötigen die eingesetzten 60-Zoll-Plotter technisch bedingt für ein Kartenblatt im Format A1 ca. vier Minuten. Die neu eingeführten Schnellplotter mit einer Druckbreite von 40 Zoll schaffen den Druck einer Karte im Format A1 in zwei bis drei Sekunden.



Im Vergleich zu den bis zu 17.000 Bogen in der Stunde, die im Offsetdruckverfahren erreicht werden, sind diese Druckgeschwindigkeiten deutlich geringer. Auch sind die Materialkosten (Druckfarbe, Druckpapier) im Digitaldruck im Schnitt 10 Mal höher als im Offsetdruck. Trotzdem ist der großformatige Digitaldruck unverzichtbar, da viele GeoInfo-Produkte nur in geringen Auflagen, zum Beispiel für Übungen oder Einsätze, benötigt werden. Hier ist dann der technische Aufwand im Offsetdruck zu hoch. Zusätzlich zu den großformatigen Digitaldrucksystemen stehen mehrere Digitaldrucker im Laserdruckverfahren für den kleinformatischen Massendruck bis zum Format A3 zur Verfügung. Hier können kleinformative Karten, aber auch Produkte wie Broschüren und Hefte im doppelseitigen Druck, hergestellt werden. Durch integrierte Weiterverarbeitungsmodule können bereits fertige GeoInfo-Produkte mit Drahtheftung oder Ringbindung in einem Herstellungsvorgang produziert werden. Ob im Offsetdruck oder im Digitaldruck, bei beiden Druckverfahren wird auf höchste Qualitätsanforderungen geachtet, um die Bundeswehr und die NATO-Partner mit drucktechnisch hervorragendem GeoInfo-Material versorgen zu können. Daran arbeiten die hierfür ausgebildeten Experten innerhalb des Dezernates, um die Druckdaten, aber auch die Materialien wie Druckpapier und Druckfarbe optimal aufeinander abzustimmen.

WEITERE BEREICHE DES DEZERNATES GEOINFO-MEDIEN-PRODUKTION

Neben den Land- und Fliegerkarten werden eine Fülle von weiteren GeoInfo-Druckprodukten wie Broschüren, Hefte, Poster, Plakate, Flyer, Urkunden, Visitenkarten

usw. hergestellt, die die Fülle an Produktionsmöglichkeiten innerhalb des Dezernates repräsentieren sollen. Der Bereich Satz bearbeitet unter Einhaltung der Vorgaben des Corporate Design der Bundeswehr eingehende Texte, Bilder und Grafiken von GeoInfo-Fachleuten, um diese in die vorgegebenen Druckvorlagen von z. B. Plakaten, Postern, Broschüren oder Flyern des Corporate Design einzuarbeiten. Dies geschieht in enger Absprache mit der jeweiligen zuständigen bearbeitenden Person, um hochwertige GeoInfo-Druckprodukte mit einem hohen Wiedererkennungsgrad zu erzeugen.

Bilder unterscheiden sich häufig in ihrer Bildqualität, da sie aus verschiedenen Quellen stammen und oft zu sehr unterschiedlichen Zeiten entstanden sind. Häufig liegen Bilder nicht digital, sondern nur analog vor. Diese Bilder müssen gescannt und aufbereitet werden. Der Bereich Bildbearbeitung kümmert sich um solche Bilder, um eine optimale Wiedergabe im Druckbild erreichen zu können. Im Bereich Weiterverarbeitung werden, wie bereits erwähnt, die fertig gedruckten Land- und Fliegerkarten abschließend bearbeitet. Weiterhin ist es aber auch möglich, Druckprodukte zu falzen, zu heften und zu binden, zu laminieren, auf Platten aufzuziehen usw. Hier bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten, Druckprodukte zu bearbeiten und zu verfeinern.

Zusätzlich zu diesen Druckprodukten werden im Bereich Datenträgerherstellung CDs, DVDs und DVD-Dual Layer mit GeoInfo-Daten gebrannt, beschriftet und bei Bedarf mit Inlays ausgegeben.

GeoInfo-Unterstützung nach der Hochwasserkatastrophe

OBERSTLEUTNANT D. R. ALEXANDER REMKE

Bei der Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 unterstützte auch Abteilung GeoInfo-Unterstützung von Beginn an die Hilfskräfte in den betroffenen Gebieten mit einer Vielzahl von maßgeschneiderten Bild- und Kartenprodukten. In Abstimmung mit den Hilfskräften konnten etwa 1.500 unterschiedliche tagesaktuelle Produkte und Beratungsunterlagen, wie Rettungskarten, Roadbooks, Luftbildplots aller betroffenen Bereiche, Lagekarten, Dienste, Webanwendungen und GeoInfo-Beratungsleistungen (Geospatial & METOC) und anderes Unterstützungsmaterial her- und bereitgestellt werden.

Bereits am Morgen nach der Katastrophe gingen in der Gruppe GeoInfo-Produktion die ersten formlosen Ersuchen um Kartenmaterial und meteorologische Vorhersagen ein.

Handelte es sich in diesem frühen Stadium meist noch um Nachfragen nach topographischem Material und Anfragen an die 24/7 im Dienst befindliche Meteorologische Vorhersagezentrale zu aktuellen Niederschlagsprognosen, so war im Laufe der Folgetage ein stetiger Übergang zu tagesaktuellem Bildmaterial und schlussendlich zu thematischen Karten auf der Grundlage von Satelliten- und Luftbildern und langfristigeren numerischen Wettervorhersagen zu verzeichnen.

Durch die Meteorologische Vorhersagezentrale konnten in den Folgetagen immer weitere Anforderungen nach aktuellen Vorhersagen und Bewertungen zu Lagebeiträgen in digitaler Form bedient werden.

In den ersten Tagen der Krisenbewältigung erfolgte die Hilfestellung in enger Kooperation mit den Dezernaten Raumanalyse und Landeskundliche Beratungszentrale meist telefonisch auf dem ‚kleinen Dienstweg‘.

Es galt darüber hinaus, in Absprache mit den hilfesuchenden Organisationen neuartige, maßgeschneiderte Beratungsunterlagen für spezielle Zwecke, wie z. B. der Vermisstensuche oder der Verfügbarkeit von Verkehrswegen, hier im Schwerpunkt Brücken, her- und bereitzustellen. Der Großteil dieser Unterlagen entstand durch Zuhilfenahme des Bildmaterials von Luftwaffe (Tornado Recce) und dem Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr (ZVBw) (Open Skies-Airbus) und Satellitendaten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) (Pleiades), welches zu flächendeckenden Mosaiken verschnitten und teilweise mit Vektordaten aus eigenen und frei zugänglichen Quellen angereichert wurde. Auf diese Weise wurden unter anderem die folgenden Produkte erzeugt:

- Lagekarten 1:15.000, z. B. für die Verwendung im Lagezentrum Meckernich des ZGeoBw sowie in der OPZ des Kdo SKB und anderen führenden Dienststellen.
- Das Roadbook „Ahrtal“ im Maßstab 1:2.500 mit 33 Blättern aus aktuellen Befliegungsdaten mehrerer Quellen diente der Übersicht über den aktuellen Zustand der Verkehrswege im gesamten Ahrtal. Es sollte den dort eingesetzten Kräften ermöglichen, eine Routenplanung anhand tatsächlich noch vorhandener Verkehrswege durchführen zu können.

WETTERPROGNOSE KATASTROPHENREGION

Area Aachen-Ahrweiler-Bonn		07.09.2021	08.09.2021	09.09.2021
Wetter/Wolken/Niederschlag		Nach Auflösung von Frühdunst ist es wolkenlos oder gering bewölkt.	Nach Auflösung von Frühdunst ist es wolkenlos oder gering bewölkt.	Wieder ist es zunächst wolkenlos oder gering bewölkt. Ab Mittag ziehen von Südwesten stärkere Wolkenfelder durch, die unbedeutende Schauer bringen.
Sichtweite (km)		10, im Frühdunst 2	10, im Frühdunst 2	10, im Frühdunst 2
Niederschlag (l/m²)		0	0	0-2
Wind (km/h) incl. Böen		Umlaufend 5-20	SO 10-30	S-SW 10-40
Temperatur (°C)	MAX	27	28	26
	MIN	12	14	16
Hubschrauber				
Fahrzeuge				

Aussichten

Die Wolkenfelder am Donnerstag sind die Vorboten von Tiefausläufern, die mit Regen und Gewittern das Wetter am Freitag und Sonnabend bestimmen werden.

△ **Abb. 1:** Wetterprognose für die Katastrophenregion. (Quelle: ZGeoBw)

- Luftbildplots zeigten hochaufgelöst die Zerstörungen in den einzelnen Ortschaften, hier besonders von Brücken, Verkehrswegen und Wohnbebauung.

Die Rettungskarten dienten der Operation unterschiedlicher Rettungsmannschaften auf derselben Grundlage, vgl. *fighting off the same map* in einem Gebiet ohne Orientierungspunkte, wie Straßenschilder, Straßenzüge, Bebauung und Ähnlichem. Um den Hilfskräften in den Trümmerfeldern eine Orientierung zu ermöglichen, entstanden Rettungskarten, in denen sowohl die ursprüngliche Straßenführung, als auch die ehemalige Bebauung in Einzelhausdarstellung helfen sollte, sowohl Kellerräume aufzufinden, als auch nach Möglichkeit ein unbeabsichtigtes Befahren dieser Bereiche durch schweres Gerät zu verhindern. In der nachfolgenden Karte sind die Einzelhausdarstellung und das alphanumerische Orientierungsgitter zu erkennen. Anhand dieses Gitters wurden die Hilfskräfte in die Lage versetzt, sich in den Trümmerlandschaften orientieren zu können und bei Planung und Führung der Einsatzkräfte einheitliche Raumbezüge herstellen zu können.

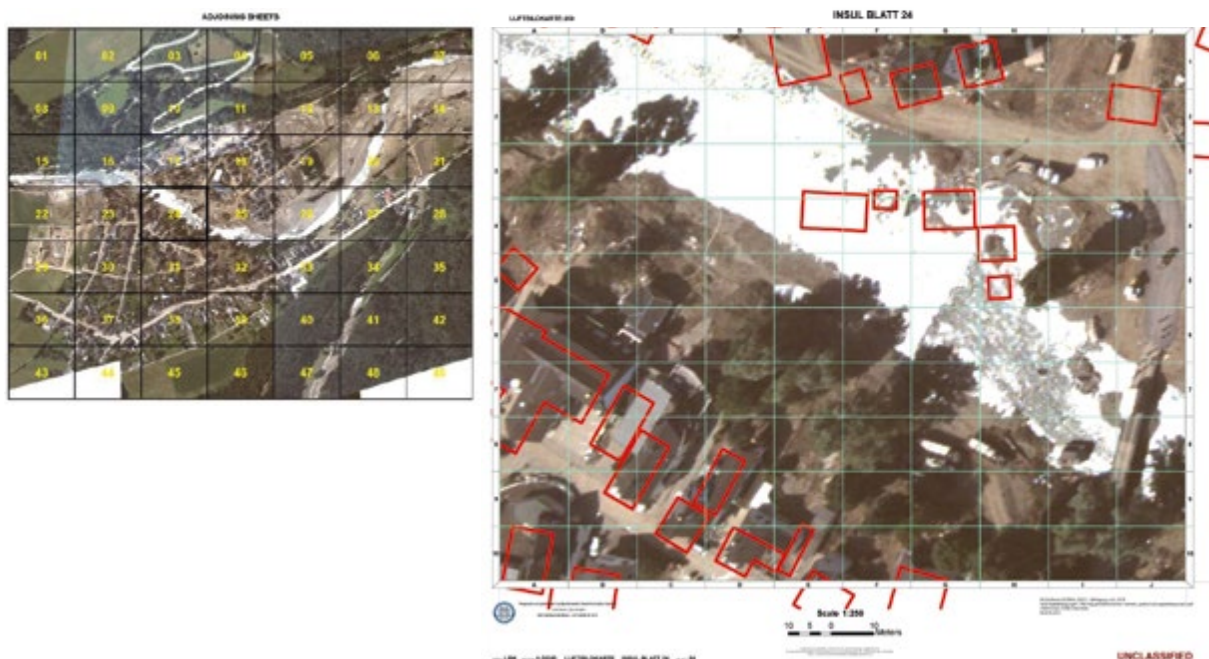
Des Weiteren wurden diverse Ortskarten in den Formaten 1:5.000 und 1:10.000 betroffener Gebiete im Kreis Euskirchen, Rhein-Sieg-Kreis und dem Ahrtal zur Unterstützung für Feuerwehr, dem Technischen Hilfswerk (THW) und anderer diverser Unterstützungskräfte hergestellt. Erwähnenswert ist auch die Übersichtskarte Mechernich zur Identifikation von Gebieten, die akut einsturzgefährdet

waren, da viele Schächte und Tunnel durch ehemaligen Bergbau geflutet und somit instabil geworden sind.

In thematischen Karten für die betroffenen Gebiete wurden zusätzlich Pegelstände und Überschwemmungsgebiete eingearbeitet. Die meteorologischen Produkte wurden bis zum Auslaufen des Hilfeleistungseinsatzes der Bundeswehr im Herbst tagesaktuell erstellt und verbreitet und führten im Anschluss zum Wetter- und Wettergefahrenbriefing als neuem zentralen täglichen Standardprodukt für den nationalen Bereich.

Die Bereitstellung von GeoInfo-Produkten erfolgte unter anderem 'online' im GIS-Portal des ZGeoBw. Hier konnten zum Beispiel die oben erwähnten Aufnahmen aus den Tornado-Bildflügen oder Satellitenaufnahmen, welche aus dem Programm „Copernicus EMS (Emergency Management Service) on demand mapping“ stammten, unmittelbar eingesehen werden. Besonders nützlich für die Einsatzkräfte war eine spontan entwickelte Anwendung im GIS-Portal ZGeoBw, welche Luftbilder im Modus ‚Vor der Flut – Nach der Flut‘ gegenübergestellt hatte. Zusätzlich konnte das umfangreiche Kartenmaterial vom GIS-Portal heruntergeladen werden.

Zusammenfassend kann hier angemerkt werden, dass aufgrund dieses Ereignisses die Fähigkeit zur themenübergreifenden, professionellen und oftmals völlig neue Thematiken betreffenden Zusammenarbeit, vor allem auch unbürokratisch und sehr flexibel, gezeigt und nachgewiesen werden konnte.



△ Abb. 2: Luftbildkarte Insul. (Quelle: ZGeoBw)

Mission GroupwareBw (GwBw) im ZGeoBw

OBERSTLEUTNANT WOLFRAM HOFFMANN

Die Digitalisierung der Stabsarbeit bietet für das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr zahlreiche Möglichkeiten und Chancen zur Steigerung der Effizienz und der Attraktivität. Durch die Konzeption zur Elektronischen Verwaltungsarbeit¹ wurde im Rahmen des Regierungsprogramms „Digitale Verwaltung 2020“ eine Ziellandschaft der elektronischen Verwaltungsarbeit geschaffen, in der die elektronische Zusammenarbeit als eines der wichtigen Handlungsfelder benannt wird. Das Zielbild „E-Zusammenarbeit“ (Kollaboration) formuliert dazu die Aspekte, zu deren erfolgreicher Umsetzung sowohl technischer als auch organisatorischer Handlungsbedarf besteht.

Mit der Initiative Groupware Bundeswehr (GwBw) wurde der Bedarf auf den Weg gebracht, die Zusammenarbeit, das Dokumentenmanagement und die Kommunikation innerhalb der Bundeswehr zu verbessern, zu beschleunigen und wirtschaftlicher zu gestalten. Organisationsübergreifende Zusammenarbeit und Kommunikation sind ein unabdingbarer Bestandteil und Voraussetzung für die Auftragserfüllung der Bundeswehr.

Im Laufe der Jahre und Jahrzehnte sind in der Bundeswehr zahlreiche Systeme zum Speichern und Verwalten von Daten entstanden, z. B. die Applikationen des KVLNBw wie Dokumentbibliotheken, Teamrooms, Teamkalender, AllDocs und zahlreiche Variantenprodukte, aber auch ConnectBw [...] auf Basis von [...] von IBM Connections, WikiBw [...] auf Basis von [...] Atlassian Confluence, MS SharePoint, MS Office Produktfamilie (mit den Programmen Outlook, Word, Excel, PowerPoint und Access) in verschiedenen Ausprägungen und zahlreiche individuell beschaffte Anwendungen.

Doch viele dieser Tools bieten für sich genommen keine ideale Unterstützung der Nutzenden in ihrem Arbeitsalltag, da eine übergreifende Zusammenarbeit auf Grund der vielen verschiedenen Systeme nicht gegeben ist. Auch sind viele Anwendungen nicht mehr zeitgemäß und verfügen weder über ein modernes Design, noch sind sie auf mobilen Endgeräten nutzbar. Damit tragen sie den modernen Anforderungen an mobiles und übergreifendes Arbeiten nicht mehr Rechnung. Um diesem Anspruch dennoch gerecht zu werden, werden nicht nur neue Tools benötigt, sondern vor allem Veränderungen in der Arbeitsweise.

Groupware Bw schafft eine dafür einheitliche Kollaborationsplattform, die zur Vereinfachung und Minimierung der Produktvielfalt im Wesentlichen auf Standard-Softwarelösungen der Firmen Microsoft und Cisco basiert. Die Plattform steht allen Nutzenden gleichermaßen zur Verfügung und ist auch mit mobilen Geräten nutzbar. Um zu verstehen, wie GwBw den Arbeitsalltag erleich-

tern kann, muss zunächst verstanden werden, was GwBw eigentlich ist. GwBw ist eine Plattform mit den Basisdiensten MS SharePoint, MS Exchange/Outlook, CISCO WebEx und Jabber. Da die soeben erwähnten Microsoftprodukte miteinander verknüpft sind, hat sich die Stabsarbeit sowie Arbeitsweise im ZGeoBw grundsätzlich im Vergleich zu der bisherigen Form verändert. Was genau bedeutet das für den Arbeitsalltag? Welche Services werden mit Groupware Bw bereitgestellt?

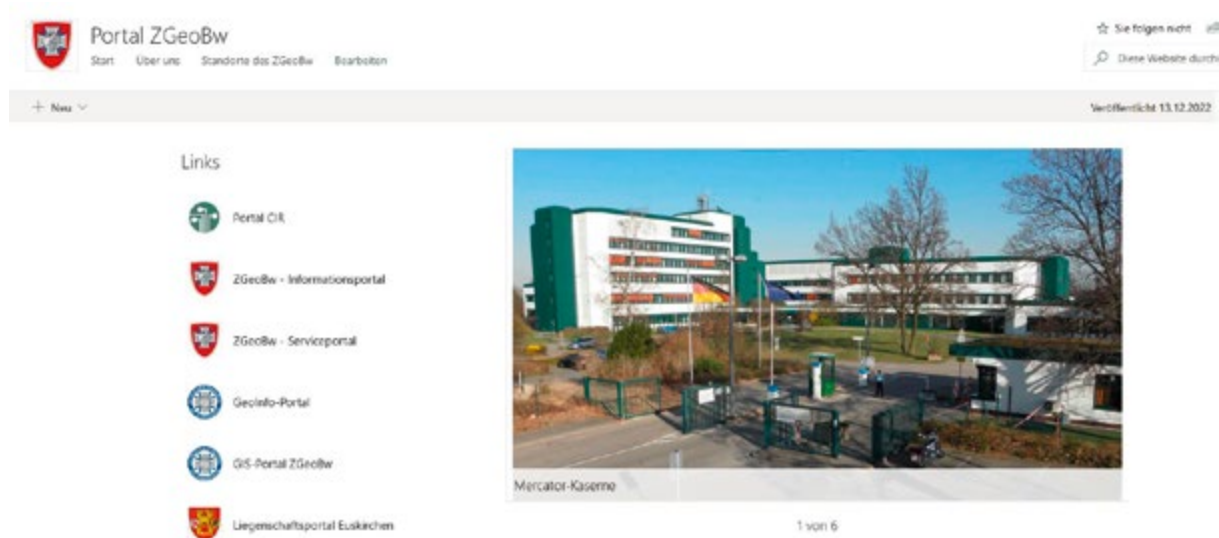
Mit MS Outlook erhält man ein E-Mailprogramm, das neben dem Empfangen und Versenden von E-Mails erlaubt, Termine, Kontakte und Aufgaben zu verwalten. Der Service unterstützt somit bei der Koordinierung der täglichen Arbeit.

SharePoint ermöglicht das Erstellen von Team-Seiten, die kollaborative Arbeit an Dokumenten mit anderen Mitarbeitenden, das Nutzen einer gemeinsamen Geschäftsanwendung und die transparente Verwaltung von Projekten, auch über die Grenzen von Dienststellen und Organisationsbereichen hinweg.

Jabber und WebEx, die Phone- und Video-Services von Groupware Bw, erleichtern eine effektive Zusammenarbeit über Distanzen und flexible Arbeitszeiten hinweg. Der Kommandeur des ZGeoBw präsentierte bereits 2019 seinen Leitgedanken ‚Gemeinsam Digital‘, sprich: Dinge gemeinsam vereinfachen. Schon Leonardo da Vinci erkannte: „In der Einfachheit liegt die höchste Vollendung“. Dadurch wird Freiraum geschaffen, Freiraum auch für neue Ideen und Fachaufgaben. George Westerman, einer der führenden Digitalisierungsexperten, sagte: „Wenn man die Digitalisierung richtig betreibt, wird aus einer Raupe ein Schmetterling. Wenn man es nicht richtig macht, hat man bestenfalls eine schnellere Raupe“. Brigadegeneral Webert beauftragte die Mitarbeitenden des ZGeoBw, quer zu denken, kreativ zu werden, die Scheuklappen abzulegen – "[...] denn die beste Methode, eine gute Idee zu haben, besteht darin, viele gute Ideen zu haben" (Linus Pauling, US-amerikanischer Chemiker). Und viele gute Ideen können wir nur gemeinsam haben.

Das ZGeoBw, als das Zentrum des GeoInfoDBw, ist modern ausgerichtet, arbeitet effizient, denkt vorausschauend, schafft einen Mehrwert für alle Bedarfsträger und leistet einen wesentlichen Beitrag für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr! Um dies auch künftig gewährleisten zu können, werden alle Möglichkeiten zur Digitalisierung des GeoInfoDBw genutzt. Die Umstellung auf Outlook, SharePoint und Co. ist dazu ein wichtiger und notwendiger Schritt. Sie wird helfen, Prozesse zu vereinfachen, Abläufe zu optimieren, die Qualität und Quantität der Arbeit zu erhöhen sowie Ressourcen einzusparen, um diese an anderer Stelle gewinnbringender einzusetzen. GwBw berührt alle Punkte der Digitalisierung

¹ K-9000/001 „Elektronische Verwaltungsarbeit“



kollaborativer Arbeit. Sie folgt der Vision, Arbeitsabläufe zu harmonisieren, zu standardisieren, zu modernisieren, zu digitalisieren, zu vereinheitlichen, weiterzuentwickeln und durchzusetzen. Der Rollout GwBw im ZGeoBw begann im September 2022 mit der Implementierung der Projektgruppe Dokumentenmanagementsystem/ Groupware (PG DokMBw/ GwBw) im ZGeoBw². Der Schwerpunkt wurde zunächst auf der Umstellung von IBM Notes zu MS Outlook gelegt. Im nächsten Schritt, Anfang Oktober 2022, wurden die ersten SharePoint Portale (Serviceportal ZGeoBw und Informationsportal ZGeoBw) ausgerollt. Die SharePoint Portale und bereitgestellten Funktionen entwickeln sich stetig weiter. In der Zwischenzeit entstanden Arbeitsbereiche für die einzelnen OrgElemente sowie offene Austauschplattformen. Im März 2023 folgte die Einführung des Dokumentenmanagements der Bundeswehr (DokMBw) im ZGeoBw. Hiermit wurde auf die elektronische Vorgangsbearbeitung und Aktenführung umgestellt. Im Ergebnis ist damit eine digital basierte Zusammenarbeit und elektronische Aktenführung möglich. Somit können aktenrelevante Vorgänge in DokMBw bearbeitet werden und es gibt die Möglichkeit einer dienststellenübergreifenden Vorgangsbearbeitung.

Doch jeder Neustart verläuft mit gewissen Anfangsschwierigkeiten. Um die Systeme zu verstehen und zu beherrschen, müssen die Beschäftigten ZGeoBw hinreichend geschult werden. Das Kommando CIR entwickelte einen Ausbildungsplan. So steht dem ZGeoBw grundsätzlich ein Anwendungsmanager und 120 Anwendungsassistentinnen- und -assistenten zur Verfügung. Der Anwendungsmanager berät die Dienststellenleitung in allen Belangen der Nutzung von GwBw. Er setzt Vorgaben um und unterstützt den Betrieb von GwBw im Rahmen seiner dienststellenspezifischen Auf-

gabenwahrnehmung in Zusammenwirken mit der ENO³ eVA/CDI⁴ und mit dem Kompetenzzentrum (KompZ) eVA/CDI.

Die Anwendungsassistenten sind im Kern IT-Anwender, die über besondere Fachkenntnisse für einen oder mehrere Basisdienste der Plattform GwBw verfügen. Sie wirken wesentlich als Multiplikatoren, indem sie die Beschäftigten in ihrer Organisationseinheit in die Nutzung einweisen und im Weiteren für alle Belange der Nutzung als erste Ansprechstelle dienen.

Und genau hier lag die Ursache für die Anfangsschwierigkeiten. Es standen zur Anfangszeit nicht genügend Lehrgangsplätze für die Ausbildung der Anwendungsassistenten zur Verfügung. Dies wurde jedoch durch das Engagement der Teilprojektgruppe GwBw ZGeoBw aufgefangen, welche den Beschäftigten unzählige Schulungen anbot, um den Einstieg in GwBw zu erleichtern. Ohne dieses lobenswerte Engagement wären wir heute nicht soweit.

Zusätzliche Ausbildungsunterstützung erhielten die Beschäftigten ZGeoBw durch die Angebote vom KdoCIR. Seit Ende November 2022 wurden zweimal wöchentlich die ‚Groupware-Cafés‘ angeboten, in denen Fragen rund um den Rollout und auch zu MS Outlook und SharePoint beantwortet wurden. Zudem organisierte das KdoCIR – neben den zur individuellen Vorbereitung empfohlenen Web-based Trainings (WBT) – ein extra „Schaufenster“. Mit diesen Formaten wurde sichergestellt, dass alle Beschäftigten bereits frühzeitig einen Blick auf die neuen Tools werfen und sich mit den neuen Arbeitsweisen befassen konnten.

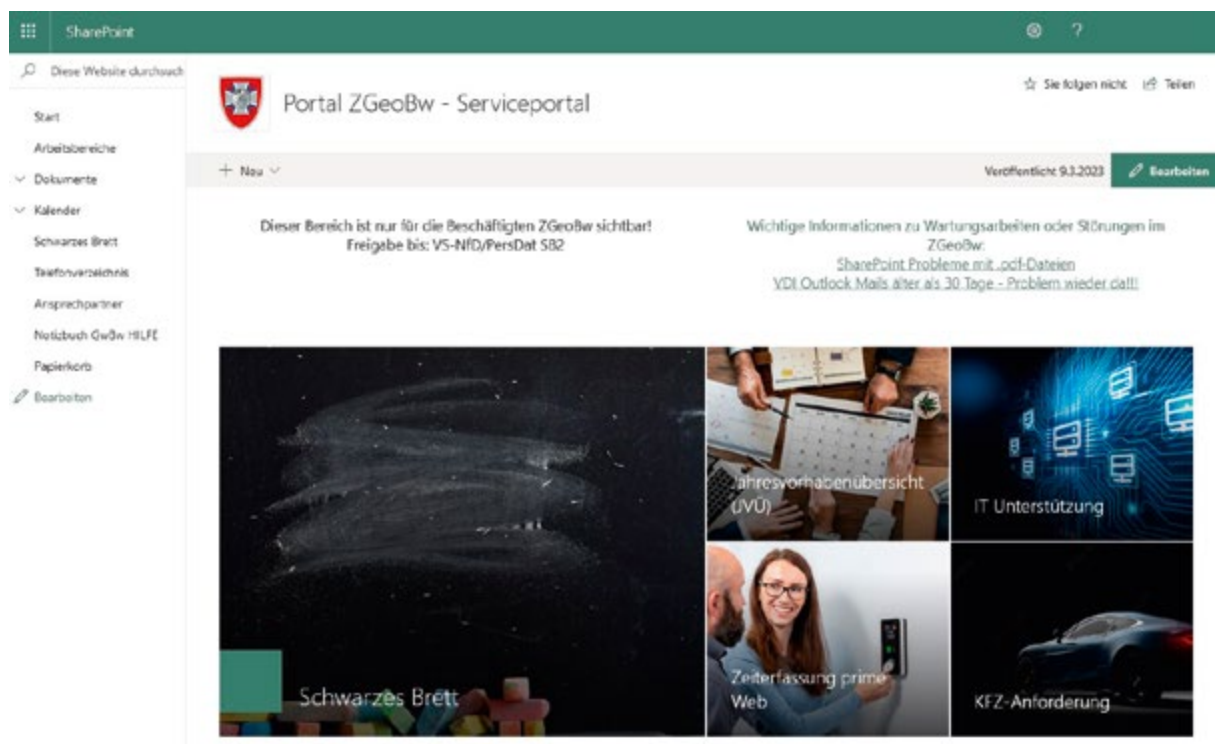
Mehrwerte sind mit der Einführung von GwBw nun erfahrbar geworden. Dazu gehören u. a.:

- Langwierige Anmeldeprozeduren entfallen durch das sog. ‚Single Sign-on‘ für alle Anwendungen der GwBw,

² Grundsatzbefehl 04/2022 Einführung Projektgruppe „Dokumentenmanagementsystem/ Groupware“ (PG DokMBw/ GwBw) im ZGeoBw vom 23. November 2022

³ Einführungs- und Nutzungsorganisation

⁴ elektronische Verwaltungsarbeit/ Collaboration Digital Administration und Information Management



- Kalenderfunktionalitäten überzeugen – übersichtlicher Terminplanungsassistent, Kalenderfreigaben und das Hinzufügen von WebEx-Konferenzen per Knopfdruck.

Mit Blick auf den gesamten GB BMVg soll der Rollout Groupware Bw bis zum Ende 2023 abgeschlossen sein. Mit dem Ende des offiziellen Rollouts wird die Weiterentwicklung der Groupware Bw nicht enden. Neben weiteren funktionalen Erweiterungen gilt es, in den kommenden Jahren DokMBw und Groupware Bw zu einer gemeinsamen digitalen Plattform zu verschmelzen. Auch mit der vollständigen Einführung und Nutzung von SharePoint (und späterer Zusammenführung mit DokMBw) im ZGeoBw, wird das WikiBw einen festen Platz haben und weiter ausgebaut werden. SharePoint dient im Wesent-

lichen dem kurzfristigen Dokumentenaustausch und der gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten in einem gefügten Hierarchiesystem. WikiBw nimmt somit eine hierarchieübergreifende Rolle ein, die alle Beschäftigten einlädt ihr Wissen auch langfristig zu teilen, zu speichern und Netzwerke zu bilden. Das WikiBw ist ein agiler Wissensspeicher, in dem alle Beschäftigten Inhalte erstellen, ergänzen und verbessern können. Es können unkompliziert eigene Wiki-Bereiche für die Zusammenarbeit in Projekten oder Dienststellen eingerichtet werden. Hieraus ergibt sich ein enormes Potential zur Generierung von Organisationswissen. Mit über 140.000 angemeldeten Accounts und mittlerweile rund 1,5 Millionen Seiten ist das WikiBw die größte Informationsplattform innerhalb der Bundeswehr.

IPHG – International Program for Human Geography

KAPITÄNLEUTNANT KIM PAHL

DEUTSCHLAND ALS LEAD NATION. DIE GEWINNUNG VON HUMANGEOGRAPHISCHEN DATEN IM MULTINATIONALEN VERBUND

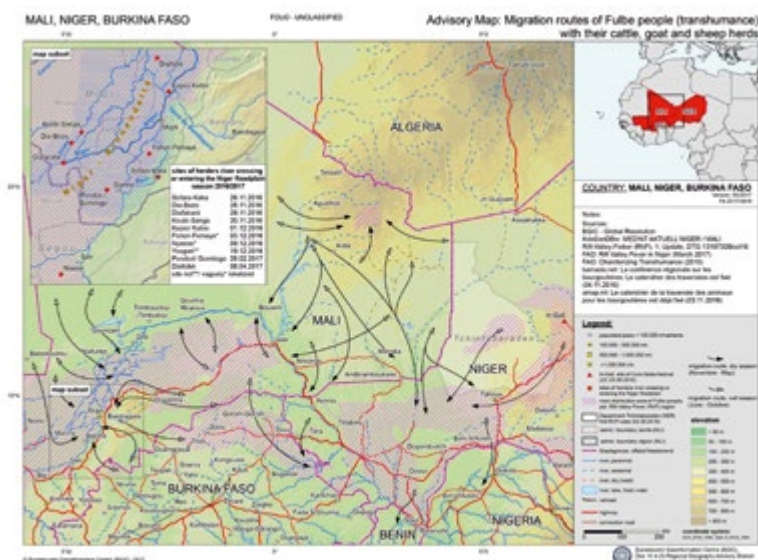
Intention des durch die *National Geospatial Agency* (NGA, USA) 2015 initiierten International Program for Human Geography (ist der Aufbau einer multinationalen Kooperationsgemeinschaft, die Humangeographische Daten (HumGeoD) nach einem gemeinsamen Standard erfasst, administriert, analysiert und zum Austausch zwischen den teilnehmenden Nationen bereitstellt. Die zunehmende Nachfrage nach HumGeoD für Einsatzvorbereitung und Einsätze sowie als Grundlageninformation innerhalb der Streitkräfte, bilden dabei die Bedarfsgrundlage. Doch nicht nur im militärischen Kontext sind entsprechende Informationen gefragt, sondern auch im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit, im Umgang mit und der Unterstützung von Flüchtlingen sowie humanitären Hilfsmaßnahmen nach Naturkatastrophen. Humangeographie umfasst eine Vielfalt an Themen und fordert aufgrund vielschichtiger Beziehungen und Wechselwirkungen eine interdisziplinäre Arbeitsweise. *Why do people do what they do, where do they do it and what are the consequences (for me)?*

Kurz und prägnant lässt sich so die besondere Bedeutung von *Human Geography* zusammenfassen, die der deutschen Übersetzung Humangeographie nur teilweise gerecht wird. Die Themen umfassen Fragestellungen zu Ethnie, Glaubensrichtung und Sprache ebenso wie Daten zu Demographie, Wirtschaft und Verkehr. Auch Kenntnisse über Kommunikation und Medien sowie besondere Ereignisse (z. B. Feiertage, nachhaltig wirkende historische und aktuelle Ereignisse) können

unter „Human Geography“ zusammengefasst werden. Das Verhältnis zwischen (geographischen) Raum und Mensch steht hierbei im Vordergrund.

Bislang haben 18 Nationen mit einer „Declaration of Intent“ (DoI) ihr Interesse an der Beteiligung am IPHG bekundet (Stand: Juli 2019). Inzwischen haben 14 Nationen das Technical Arrangement (TA) unterschrieben und wirken seit 2020 mit bei der Gewinnung und Produktion von HumGeoD. Deutschland beteiligt sich als führende Nation („Lead Nation“) an dem multinationalen Programm und ist daher unter anderem verantwortlich für die Dokumentation, das Training und die Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements. Des Weiteren führt Deutschland Mentoring für andere Nationen durch und hat sich als „Lead Nation“ dementsprechend einem erhöhten Produktions-Output verpflichtet. Die Kooperation wird zusätzlich durch jährliche Treffen ergänzt, in denen die technischen sowie strategisch-politischen Erfordernisse diskutiert, koordiniert und angepasst werden.

Das ZGeoBw und die Bundeswehr profitieren vor allem durch den Zugang zu hochwertigen HumGeoD anderer Nationen, die über entsprechende Expertise in einzelnen Regionen verfügen, die weit über die Einsatzländer und Interessengebiete der Bundeswehr hinausgehen. Darüber hinaus werden Synergieeffekte durch die Erschließung neuer internationaler und nur schwer zugänglicher Quellen, der gemeinsamen Weiterentwicklung standardisierter Datenschemata und Verfahren zur Produktion von HumGeoD sowie durch den kontinuierlichen technischen und fachlichen Austausch generiert. GeoInfo-Beratungsunterlagen und -Produkte in denen HumGeoD Anwendung finden, reichen von der geographischen Darstellung von bestimmten Bevölkerungsgruppen/-dichten auf z. B. Clan- oder Stammesebene über die Herleitung von Geburts-/Sterblichkeitsraten im Zusammenhang mit dem Ausbau von medizinischen Einrichtungen bis hin zur Analyse von temporären Volkswanderungen für die militärische Operationsführung. Das unten gezeigte humangeographische Anwendungsbeispiel stellt die Wanderbewegung der Fulbe dar, deren Vieh das Rift-Valley-Fieber auf den Menschen übertragen kann und somit als potentielle Bedrohung für deutsche Einsatzkontingente in der Region MALI/NIGER durch die Operationsführung mit einbezogen wird.



◁ **Abb. 1:** Humangeographische Beratungskarte: Rift Valley Fever. (Quelle: ZGeoBw)

Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw

LEITENDER REGIERUNGSDIREKTOR JOCHEN DAHLKE /
OBERSTLEUTNANT FRANK ROHRBERG

ZUSAMMENFASSUNG

Mit den Weisungen des BMVg aus den Jahren 2017 und 2019 wurde die Grundlage geschaffen, um einen leistungsfähigen, wirtschaftlichen, stabilen und zukunftsfähigen Betrieb der fachbezogenen IT-Systeme des GeoInfoDBw sicherzustellen. Nach der IST-Bestandsanalyse (2017–2019), dem Definieren des SOLL-Zustands (2018–2019) und dem Ausarbeiten einer Umsetzungsplanung (2019–2020) wurde das Gesamtprogramm zum 1. Januar 2022 unter Vertrag genommen. Mit der BWI wurde das Systemhaus der Bundeswehr mit der Umsetzung im Rahmen des Leistungsvertrags HERKULES Folgeprojekt (HFP) beauftragt. Neben den bereits gestarteten sieben Teilprojekten und zwei Maßnahmen, sowie dem separaten Auftrag zur Umsetzung von HFP Standard-Services gibt es auch diverse übergeordnete Themen, die das Gesamtprogramm äußerst komplex machen. Sowohl organisatorische also auch technische Herausforderungen gilt es zu lösen, um das vorgegebene Ziel zu erreichen.

VON DEN WEISUNGEN ZU DEN VERTRÄGEN

Das seinerzeit für den GeoInfoDBw zuständige Referat im BMVg hat mit Weisung vom 13. April 2017 eine „IST-Bestandsanalyse der fachlichen IT-Systeme des GeoInfoDBw“ angewiesen. Die mit der Umsetzung beauftragte BWI GmbH (im Folgenden: BWI) hat im Ergebnisbericht vom 23. Januar 2019 den GeoInfoDBw in 29 Systeme unterteilt, die in Portfolio-Fit (BWI kann diese Leistungen mit dem vorhandenen Portfolio erbringen), Portfolio-Weiterentwicklung (BWI hat entsprechende Services, die jedoch angepasst werden müssen) und Non-Portfolio (BWI müsste eine Service-neuentwicklung beginnen, um das Geforderte abzubilden) untergliedert wurden.

Mit neuerlicher Weisung vom 6. Juni 2019 wurden die Arbeitspakete „Festlegung des SOLL-Zustandes der IT-Systeme des GeoInfoDBw“ und „Ausarbeiten einer Umsetzungsplanung“ beauftragt.

Während der durch den GeoInfoDBw bearbeiteten Definition des SOLL-Zustandes, wurden die 29 Systeme des GeoInfoDBw aufgegriffen und jeweils ein Steckbrief erstellt, der auch die Kommunikationsbeziehungen dieser 29 Systeme untereinander darstellte. Als verbindendes, übergeordnetes Element wurde zudem ein Dachdokument erstellt, welches am 28. November 2019 durch den LtrGeoInfoDBw beim BMVg vorgelegt wurde. Mit der Ausarbeitung der Umsetzungsplanung wurde wiederum die BWI beauftragt, die im dazugehörigen

Ergebnisdokument vom 8. Mai 2020 die Umsetzungsmöglichkeiten aufzeigte, sowie einen entsprechenden Plan mit einer Grobkostenschätzung bereitstellte.

Eine Bewertung durch den LtrGeoInfoDBw bezüglich der jeweiligen, möglichen Übernahme durch die BWI erfolgte zum 19. Mai 2020. Diese Bewertung beinhaltete die Vorschläge zu

- Komplettübernahme: 8 Teilprojekte (TP)
- Überwiegende Übernahme: 5 TP
- Teilweise Übernahme: 12 TP
- Nicht-Übernahme: 4 TP

Der Umsetzungsauftrag wurde durch das BMVg am 20. Juli 2020 angewiesen und folgte dem Vorschlag des LtrGeoInfoDBw vollständig.

Anmerkung: Auf Grundlage der kontinuierlichen lagebezogenen Anpassung (Zusammenfassung, Streichung, Neubetrachtung, Neugruppierung, Aufnahme übergeordneter Projektthemen etc.) beinhaltet das Gesamtprogramm aktuell 27 umzusetzende TP (Stand: 1. August 2023).

Im Rahmen der Untersuchungen zur IST-Bestandsanalyse wurde schnell klar, dass der Untersuchungsgegenstand zweigeteilt werden musste.

BEGINN DER EINFÜHRUNG VON HFP STANDARD-SERVICES

In der Vorbereitung zu den Projekten wurde bereits festgestellt, dass diverse Bereiche mit einem BWI Standard-Arbeitsplatzcomputer (APC) ausgestattet werden können.

Der erste Teil kann daher unmittelbar in das HFP überführt werden, da der Leistungsvertrag HFP entsprechende Anpassungen am IT-System ermöglicht. Dazu wurde am 28. Mai 2020 der Vertrag „Einführung HFP Standard Services“ mit einer Laufzeit bis 2025 geschlossen.

Die wesentlichen zu leistenden Maßnahmen sind:

- Rollout von Standard Büro APC (Nicht-Fachrechner),
- Übernahme LAN für diesen Anteil,
- Migration von Rechenzentrumsdiensten für diesen Anteil,
- Integration in den User Help Desk für diesen Anteil.

Mit dieser Maßnahme konnten bereits mehr als 140 APC nebst der o. g. Komponenten in die Betriebsverantwortung der BWI überführt werden.

VERTRAG ZUR LEISTUNGSERGÄNZUNG DES HFP

Zur Umsetzung des zweiten Teils musste eine Leistungsergänzung (LE) zum bestehenden Leistungsvertrag des HFP geschlossen werden (offizieller Name: LE 1 – IT-Unterstützung GeoInfoDBw).

Die Finanzierung musste im Rahmen der Finanzbedarfsanalyse 2022 erfolgen. Dazu wurde eine gesamtplanerische Bewertung durchgeführt sowie der Bedarf und der Haushalt entsprechend begründet. Durch eine umfangreiche Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde nachgewiesen, dass auch hier die BWI als Vertragspartner und Leistungserbringer die wirtschaftlichste Option ist. Somit konnte nach Genehmigung durch den Haushaltsausschuss des deutschen Bundestages am 31. Mai 2021 der Änderungsvertrag zum Leistungsvertrag HFP, mit dem für den GeoInfoDBw wesentlichen Anteil „IT-Unterstützung GeoInfoDBw“, unterzeichnet werden. Vertragszeitraum ist 2022-2027 analog der Laufzeit des Leistungsvertrags HFP. Dieser soll jedoch mit Verlängerung des Leistungsvertrages zum HFP bis 2028 verlängert werden und anschließend als Betriebsleitung dauerhaft im HFP beinhaltet sein.

BEGINN DER UMSETZUNG

Mit Beginn der Vertragslaufzeit zum 1. Januar 2022 startete die Übergabe der Betriebsverantwortung von Teilen des IT-Systems des GeoInfoDBw an die BWI. Bisher wurden die (Teil-)Projekte TP31 Infrastruktur, TP03 Ausstattung, TP17 GeoInfo-Portal, TP26 WWS (Warenwirtschaftssystem), TP11-01 MOpSNet (Meteorological Operational Service Network), TP16 GGS/NinJo, TP33 TestBed und TP22-01 Exttaction Guide sowie die Maßnahmen FAST-DB (Fachauftragssteuerungsdatenbank) und Kfz-Anforderung (vgl. **Abb. 1**) gestartet.

PROJEKTPHASEN

Grundsätzlich laufen dabei alle Projekte gleich ab. Während der Phase I (Analysephase) werden die Anforderungen der Nutzenden aufgenommen und das jeweilige Lösungskonzept entwickelt. Diese Phase ist für den GeoInfoDBw als Nutzer entscheidend, da nur hier die eigenen Anforderungen berücksichtigt werden können ohne Änderungen im Projekt notwendig zu machen.

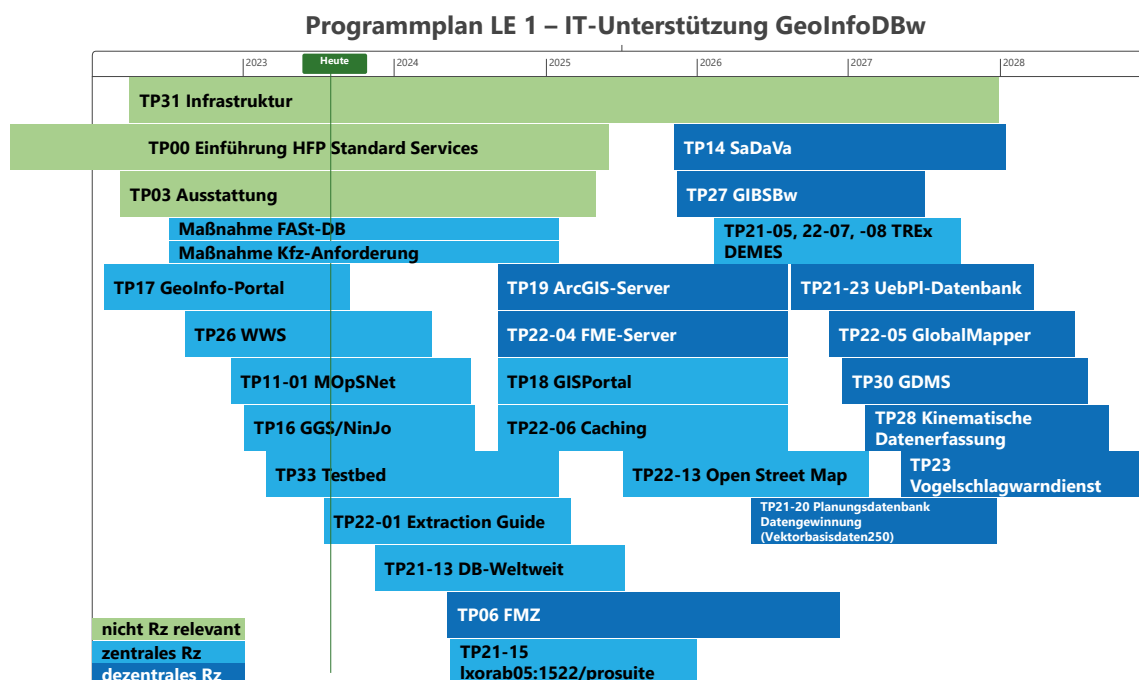
AKTUELLER STAND

TP31 Infrastruktur

Das TP31 beinhaltet sowohl Komponenten in einem zentralen Rechenzentrum (Rz) der BWI, welches sich in Bördeland (Sachsen-Anhalt) befindet, als auch Komponenten in einem (für die BWI) dezentralen Rz in Euskirchen. Dabei werden die dezentralen Komponenten vorerst in einer Interimslösung in Form von zwei Rz Containern in der Mercator-Kaserne realisiert. Ziel-lösung ist ein neues Rz-Gebäude, welches ab 2030 realisiert werden soll und sowohl die neuen Anteile der BWI als auch die verbleibenden Anteile des ZGeoBw beinhalten soll.

TP03 Ausstattung

Als Gegenstücke für die bisher als GeoInfo-Fachtechnik bezeichneten Geräte des GeoInfoDBw stehen seit Mitte 2023 zwei leistungsfähige Rechnerkonfigurationen (GeoInfo-APC) zur Verfügung. Diese sollen gem. Roll-



△ **Abb. 1:** Programplan LE 1 – IT-Unterstützung GeoInfoDBw. (Quelle: BWI/ZGeoBw)

outplanung in mehreren Wellen ausgerollt werden. Die bisher vorhandene GeoInfo-Fachtechnik kann damit in großen Teilen durch die BWI betriebenen GeoInfo-APC ersetzt werden. Die einsatzrelevante und sensornahe GeoInfo-Fachtechnik wird nicht betrachtet.

TP17 GeoInfo-Portal

Die Überführung der Inhalte vom alten GeoInfo-Portal zum neuen GeoInfo-Portal ist nahezu abgeschlossen. Das TP17 GeoInfo-Portal soll noch Ende August 2023 in die operative Nutzung gehen und wird damit das erste realisierte TP sein.

TP26 WWS

Das TP26 WWS befindet sich in der Umsetzung und soll voraussichtlich bis zum Q2/2024 abgeschlossen sein.

TP11-01 MOpSNet

Das durch die GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe entwickelte Wetterberatungssystem MOpSNet (Meteorological Operational Service Network) befindet sich in der Analysephase. Innerhalb des TP11-01 ist eine Übernahme der Betriebsverantwortung der Server-Komponenten geplant.

MOpSNet soll außerhalb der LE 1 als Nukleus für den Wirkverbund Wetterberatung aufgebaut werden. Das TP11-01 bildet diesbezüglich einen ersten Baustein, kann jedoch nicht die allumfängliche Realisierung sicherstellen. Diesbezüglich wird ein neues Projekt aufgesetzt werden müssen.

TP16 GGS/NinJo

Das TP16 soll die Server-Komponenten GGS/NinJo in die Betriebsverantwortung der BWI überführen. Ob auch die zugehörigen Clients überführt werden können ist noch nicht abschließend geklärt, wird sich aber zeitnah entscheiden. Das hat Auswirkungen auf das TP03 Ausstattung.

TP33 TestBed

Innerhalb des ZGeoBw soll eine Möglichkeit geschaffen werden, außerhalb des Produktivnetzwerkes verschiedene Tests durchzuführen. Die Umsetzung dazu wird innerhalb des TP33 realisiert.

TP22-01 Extraction Guide

Die Analysephase zu diesem TP hat am 12. Juli 2023 begonnen.

Maßnahme FAST-DB

Die Maßnahme FAST-DB war anfangs ein eigenes TP. Aufgrund einer Neubewertung hat die Zuständigkeit für die Migration von der BWI zum ZGeoBw gewechselt. Diese Maßnahme befindet sich aktuell in der Umsetzung mit den Standardtools von Groupware Bw (GwBw).

Maßnahme Kfz-Anforderung

Die Kfz-Anforderung wurde aus dem TP17 GeoInfo-Portal ausgekalbt und befindet sich aktuell in Umsetzung mit GwBw.

AUSBLICK

Mit der Umsetzung aller Maßnahmen aus der LE 1 wird dem übergeordneten Ziel des BMVg, einen leistungsfähigen, wirtschaftlichen, stabilen und zukunftsfähigen Betrieb des IT-Systems des GeoInfoDBw sicherzustellen, Rechnung getragen. Auch wenn es weiterhin technische Herausforderungen geben wird, die gelöst werden müssen, so ist es insgesamt der richtige Weg, den der GeoInfoDBw mit diesem Programm beschreitet. Die mit der Umsetzung beauftragte Projektgruppe wurde im Rahmen der Modernisierung des ZGeoBw (vgl. gesonderter Artikel in dieser Festschrift) in einem Dezernat verstetigt. Es wird davon ausgegangen, dass auch über das Jahr 2027 hinaus Migrationsaufgaben mit IT-Bezug in diesem Bereich bearbeitet werden.

GeoInfo Unterstützung MilEvakOp KABUL

OBERSTLEUTNANT JOACHIM SCHULZ

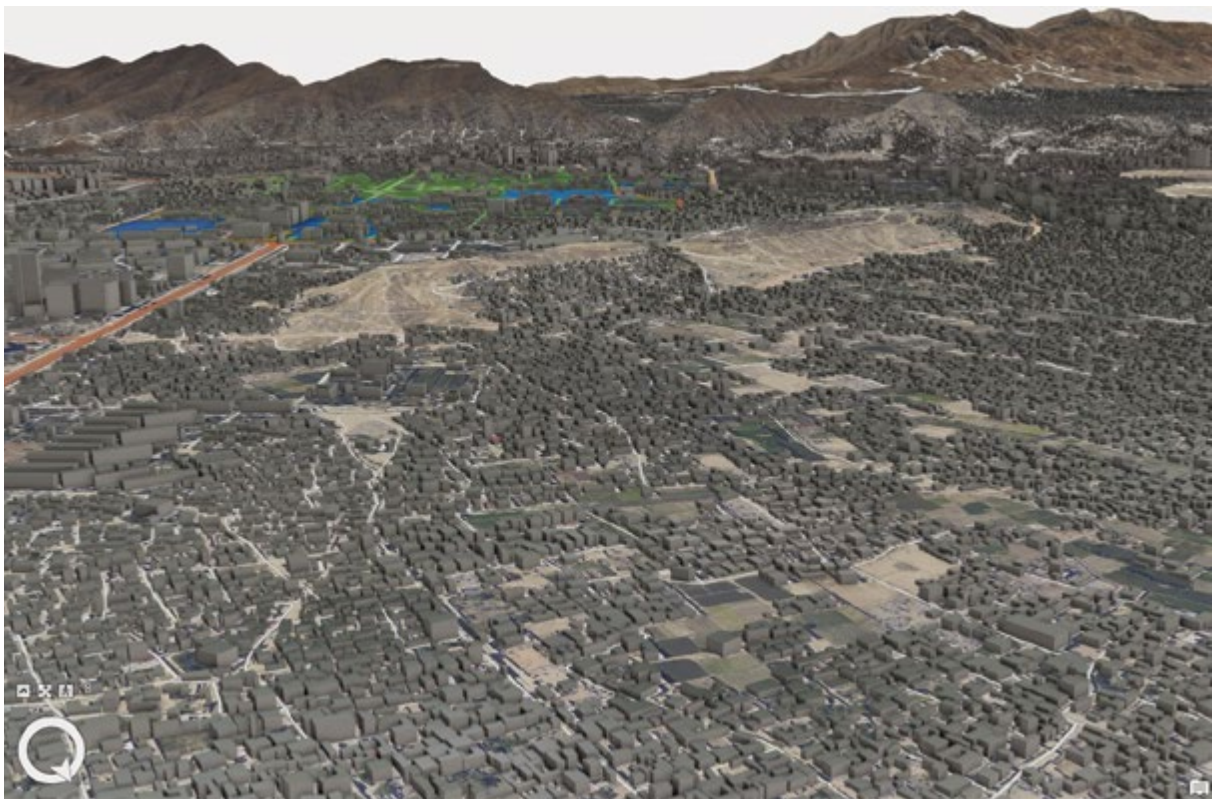
Im August 2021 hatten in AFGHANISTAN die radikal-islamischen Taliban die Regierung des Landes unter Präsident Aschraf Ghani gestürzt und die Macht im Land übernommen. Im Zeitraum 16. bis 26. August brachte die Bundeswehr, im Rahmen einer multinationalen Mission, deutsche Staatsbürgerinnen und Staatsbürger, einheimische Ortskräfte und deren Familien sowie Schutzsuchende weiterer Nationen, per Luftbrücke vom Flughafen KABUL aus in Sicherheit.

Für die Militärische Evakuierungsoperation (MilEvakOp) KABUL wurden durch das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr die verschiedenste Unterstützungsleistungen erbracht. Durch die Gruppe GeoInfo-Produkte wurden bereits im Vorfeld Satellite Image Map (SIM) als Sat-Bild-basierte Bildkarte (nicht eingestufte Satellitenbilddaten) und Image City Map (ICM) als Sat-Bild-basierter Stadtplan mit Höheninformationen, Straßenverläufen und ggfs. Objektdaten) für KABUL bereitgestellt. Mit Beginn der Operation wuchs nochmals der Bedarf nach hochaktuellen GeoInformationen. Für das Einsatzführungskommando wurden nahezu täglich und in enger Abstimmung hochaktuelle Satellitenbilder als Caches für die Nutzung in Web-MapServices (WMS) aufbereitet. Das Cachen der Satellitenbilddaten

diente dabei der performanteren Darstellung der Bilder in einem Dienst im Vergleich zu den Ursprungsdaten. Des Weiteren wurde der Bedarf an aktuellen Vektordaten (u. a. Grenzen, Greenzone, Botschaften, militärische Liegenschaften, Flughäfen, Straßennetz etc.) und Namensgut für AFGHANISTAN zur Bereitstellung in HaFIS (Harmonisierung der Führungsinformationssysteme) gedeckt.

Ebenfalls durch das Einsatzführungskommando wurde für die vor Ort eingesetzten Kräfte ein 3D-Modell der Gebäude Kabuls angefordert, um diese u. a. bei der Suche nach Schutzbedürftigen in der Stadt zu unterstützen, die im Laufe der Operation erforderlich wurde. Die Bereitstellung der durch das Dezernat GIS-Produkte erzeugten Produkte in WMS, HaFIS und auch im Krisenvorsorge Informationssystem (KVInfoSys) erfolgte in bewährter Zusammenarbeit durch das Dezernat GeoInfo-Onlinezentrale.

Insgesamt wurde durch die Gruppe GeoInfo-Produkte in Zusammenarbeit mit den anderen Gruppen der Abteilung GeoInfo-Unterstützung ein zielgerichteter Beitrag für das Gelingen der MilEvakOp KABUL geliefert.



△ Abb. 1: 3D-Ansicht KABUL. (Quelle: ZGeoBw)

Militärstraßengrundnetz

OBERREGIERUNGSRAT MARCUS OTTO / OBERSTLEUTNANT
PETER JÜRGEN NEID / TECHNISCHE REGIERUNGSAMTFRAU
DANIELA WÖRNER

Das Militärstraßengrundnetz (MSGN) ist ein für den Fall einer Krise oder eines Krieges festgelegtes, flächendeckendes Netz von Straßen zur Bewegung von deutschen und verbündeten Streitkräften innerhalb der Bundesrepublik Deutschland. Es besteht aus leistungsfähigen und für den vorrangig überörtlichen, militärischen Straßenverkehr geeigneten Straßen. Neben dem MSGN dient das durch die zuständigen Straßenverkehrsbehörden der Länder festgelegte Hauptzivilstraßengrundnetz (HZGN) der Nutzung durch den zivilen Straßenverkehr. Beide Straßennetze unterstützen bereits im Frieden die Planung, Abstimmung und Durchführung militärischer als auch ziviler Bewegungen und wurden in der Vergangenheit durch das Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw) – seit 2013 Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) – auf den Karten der Serie M444-BRN erfasst. Dieses Kartenprodukt enthält den Verlauf des gesamten MSGN sowie des HZGN im Maßstab 1:500.000, aufgeteilt in Nord- und Süddeutschland (siehe **Abb. 1**). Die letzte Ausgabe wurde 2003 herausgegeben.



△ **Abb. 1:** Ausschnitt M444-BRN Raum Köln. (Quelle: ZGeoBw)

Mit der Neuausrichtung der Bundeswehr im Jahr 2000 konzentrierten sich die Aufgaben der Streitkräfte sowie die fachlichen Kapazitäten des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr auf diverse Einsatzgebiete – die Betrachtung des deutschen Territoriums erfolgte grund-

sätzlich durch Abstützung auf zivile Fachinstitutionen der Geoinformation, wie bspw. das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie oder der Deutsche Wetterdienst.

Im Zuge der seit 2020 verstärkten Refokussierung auf die Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) sowie im Rahmen der EU-weiten Betrachtung des Aufgabenfeldes Military Mobility/Zivile Verteidigung (MM/ZV) hat die Forderung nach einem aktuellen MSGN wieder deutlich an Bedeutung gewonnen. In diesem Zusammenhang sind auch aktuelle militärische Lastenklassen (engl.: Military Load Classification, MLC) für die militärische Transportplanung, insb. von Großraum- und Schwertransporten (GST) essentiell. Die Berechnung dieser Werte obliegt der zuständigen Straßenbauverwaltung auf kommunaler bzw. Landesebene.

Seit April 2021 ist das ZGeoBw damit beauftragt, das MSGN in Abstimmung mit den vier im Rahmen der Verkehrsinfrastruktur zuständigen Landeskommandos (LKdo) in Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen zu aktualisieren. Sie fungieren als Ansprechstellen für die jeweiligen Bundesländer in ihrem Verantwortungsbereich. Auf dieser Ebene werden infrastrukturelle Baumaßnahmen von Straßen und Bauwerken mit dem militärischen Bedarfsträger abgeglichen. Zusätzlich werden die MLC der dazugehörigen Brücken- und Tunnelbauwerke gem. NATO Standardization Agreement (STANAG) 2021 durch die zuständige Straßenbauverwaltung in einer Datenbank erfasst. Ziel dieser Vereinbarung ist, für NATO-Streitkräfte eine Methode für die Berechnungen und Angaben zur Militärlastklassifizierung zu standardisieren.

Über viele Jahre hinweg reduzierten sich die Absprachen zwischen den Straßenbauverwaltungen der Länder und der Bundeswehr im Rahmen der zivil-militärischen Kooperation; zum Teil fand gar keine Kommunikation mehr statt. Die Aktualität und Homogenität des MSGN in den Bundesländern war und ist dadurch sehr unterschiedlich ausgeprägt, zum Teil wurden die Datenbanken über mehrere Jahre nicht mehr gepflegt. Um die Kommunikation mit den Bundesländern einerseits wieder zu fördern und andererseits für das militärische Interesse an einem aktuellen homogenen und qualitätsgesicherten MSGN zu sensibilisieren, hat das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) ein „Bund-Länder-Koordinierungsgremium für Angelegenheiten der zivilen Unterstützung der militärischen Mobilität einschließlich der Belange der zivilen Verteidigung im Bereich Verkehr“ (BLKG MM/ZV) initiiert. Die darunter eingerichteten Unterarbeitsgruppen „Grundstraßennetze“ und „Verwaltungsabkommen“ sind dabei für eine aktuelle Bestandsaufnahme und eine zukünftig aktuelle, möglichst zentrale Datenhaltung des MSGN von großer Bedeutung.

Unter anderem konnte man sich auf neue einheitliche Verwaltungsvereinbarungen zwischen Bundeswehr und den einzelnen Bundesländern verständigen. Darin wird festgelegt, dass zukünftig Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen der Bundeswehr bis zu einer Breite von 3,25 m und einer Höhe von 4,25 m anhörfungsfrei sind, soweit keine örtlichen Beschränkungen vorliegen. Das heißt, dass es für diese Maße keiner gesonderten Ausnahme genehmigung mehr bedarf. Dies gilt einheitlich für das gesamte deutsche Staatsgebiet. In der Vergangenheit wurden die anhörfungsfreien Maximalmaße für die Breiten und Höhen der Fahrzeuge von den einzelnen Bundesländern unterschiedlich festgelegt und lagen meist unter den jetzt vereinbarten Werten. Diese Vereinheitlichung soll die Planung und Durchführung von Großraum- und Schwertransporten erleichtern.

MLC von Brücken- und Tunnelbauwerken sind ein wesentlicher Bestandteil des MSGN. Dazu bezieht das ZGeoBw halbjährlich aktuelle Daten aus der Bauwerksdatenbank „SIB-Bauwerke“ über die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Allerdings führt die BASt lediglich die Daten der einzelnen Bundesländer für das Bundesfernstraßennetz (Bundesautobahnen und Bundesstraßen) zusammen. Dadurch, dass das MSGN größtenteils aus dem Bundesfernstraßennetz besteht, kann der überwiegende Teil mit Brücken- und Tunnelinformationen abgedeckt werden. Insgesamt enthält die Datenbank der BASt ca. 66.000 Brücken, von denen ca. 48.000 auch im MSGN liegen. Zum Teil bestehen diese Brücken wiederum aus mehreren Teilbauwerken.

Nachgeordnete Straßendaten, wie die für Landes- und Kreisstraßen, liegen bei den Bundesländern vor. Daher werden aktuell Gespräche mit den Verantwortlichen der einzelnen Bundesländer aufgenommen. Die jeweiligen Kontakte wurden über die zuständigen LKdo und das Fernstraßen-Bundesamt (FBA) hergestellt. Ziel ist es, mit allen datenhaltenden Stellen einen einheitlichen und regelmäßigen Austausch zu etablieren. Für die inhaltliche Befüllung der Datenbank sind ebenfalls die Bundesländer bzw. nachgeordnete Verwaltungen zuständig. Dies bedeutet auch, dass fehlende oder fehlerhafte Einträge an die Bundesländer herangetragen werden müssen.

Im Jahr 2008 hat das Streitkräfteunterstützungskommando Logistik G4 V in Bonn entschieden, auf die Kennzeichnung von Brücken gemäß NATO-Standardisierungsübereinkommen STANAG 2010 in Deutschland zu verzichten. Ein Rückbau der MLC-Beschilderung in Westdeutschland erfolgt nur im Fall einer routinemäßigen Brückeninspektion oder anstehenden Brückensanierungen. In den neuen Bundesländern erfolgten bisher lediglich eine Bemessung und Einstufung von Brücken, eine Kennzeichnung wurde nicht vorgenommen. Einige Bundesländer haben daraufhin irrtümlicherweise auch die MLC-Einstufung nicht mehr vorgenommen. Im Zuge des BLKG MM/ZV wurde die Bedeutung und der Bedarf der MLC-Einstufung für die

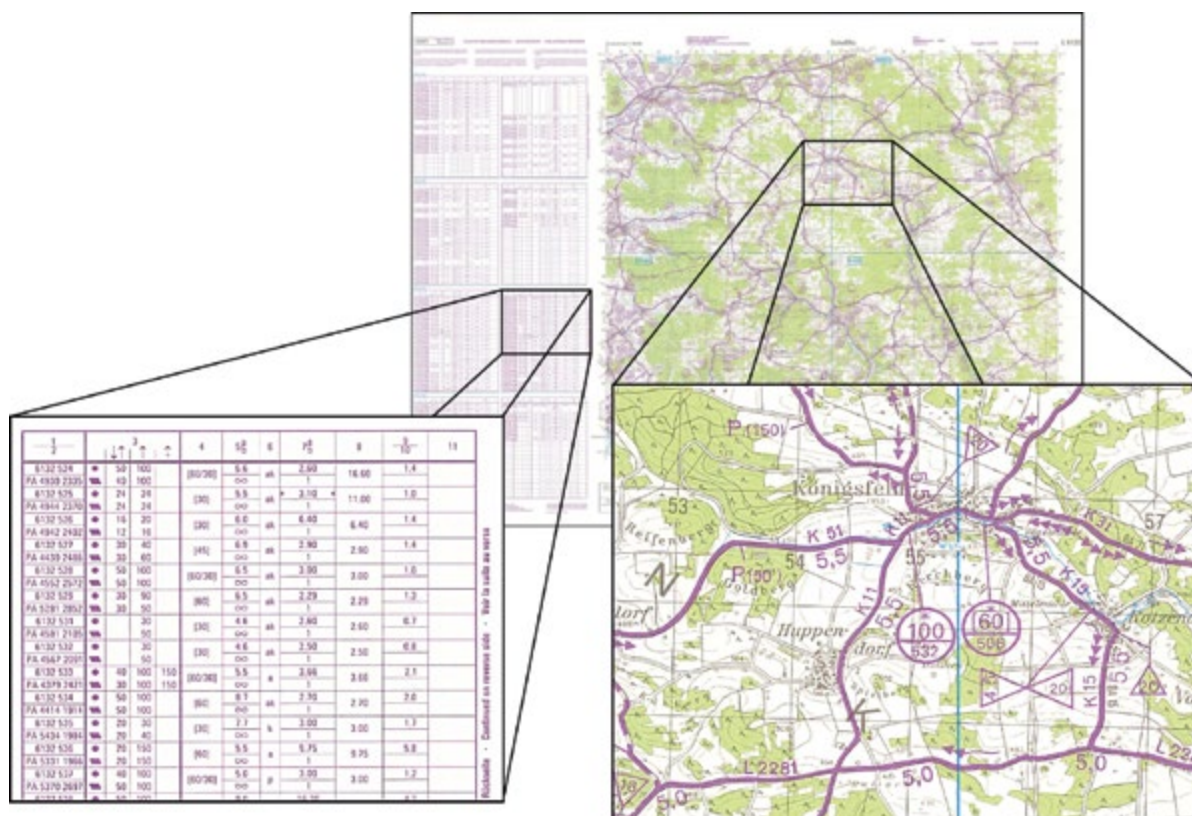
Bundeswehr aber nochmals gegenüber den Bundesländern kommuniziert. Mit dem Freistaat Bayern wurde bereits vereinbart, dass fehlende MLC-Einstufungen nachgeführt und fehlerhafte Einträge korrigiert werden. Insgesamt entfallen auf das Bundesfernstraßennetz in Bayern rund 9.200 Brücken, wovon 7.300 zum MSGN gehören. Ziel ist es, dieses Verfahren auch in anderen Bundesländern zu etablieren.

Im Januar 2023 konnte das ZGeoBw einen aktuellen Stand des gesamten MSGN mit den bestehenden Tunnel- und Brückeninformationen vorlegen. Diese Informationen werden allen Bedarfsträgern sowie allen interessierten Angehörigen der Bundeswehr im GIS-Portal des ZGeoBw zur Verfügung gestellt, über welches eine Vielzahl an weiteren GeoInfo-Daten und -Produkten verfügbar ist (siehe [Abb. 2](#)).



△ **Abb. 2:** Ausschnitt aus dem MSGN im GIS-Portal ZGeoBw mit Angaben von Durchfahrtshöhen, Schwertransportsperrern und MLC der Brückenbauwerke. (Quelle: ZGeoBw)

Der Dienst soll quartalsweise aktualisiert und an den Bedarf der Bundeswehr stetig angepasst werden. Diese Daten dienen auch als Grundlage für die Erarbeitung eines aktuellen HZGN durch das BMDV. Derzeit wird geprüft, inwieweit eine digitale Bereitstellung der Daten ressortübergreifend möglich ist. Für die LKdo wurde parallel ein interner, zugangsbeschränkter Bereich im GIS-Portal eingerichtet, der eine Bearbeitung außerhalb des ZGeoBw ermöglicht. Die Anpassungen werden qualitätsgeprüft und anschließend in den allgemein zugänglichen Dienst überführt. Außerdem bilden diese Daten die Grundlage für eine mögliche Neuauflage der Kartenserien M444-BRN sowie der Straßen- und Brückenkarte M745-RB. Letzteres Produkt beinhaltet die militärisch genutzten Straßen einschließlich bestimmter, im Zuge dieser Straßen liegenden Bauwerke – Brücken, Unterführungen, Tunnel und Fähren – inkl. deren Beschränkungen – MLC, Durchfahrtshöhe, Breite (siehe [Abb. 3](#)).



△ Abb. 3: Ausschnitt M745-RB. (Quelle: ZGeoBw)

ZGeoBw goes Urban

DIE ERFASSUNG VON URBANEN VEKTORDATEN IM RAHMEN MGCP URBAN VECTOR DATA (MUVD)

REGIERUNGSDIREKTORIN KATJA SALZMANN

Im ZGeoBw werden seit 2007 Vektordaten im Maßstab 1:50.000 für Interessengebiete der Bundeswehr im Rahmen einer multinationalen Kooperation, der Multinational Geospatial Coproduction Working Group (MGCP) erfasst. Durch die Teilnahme an diesem Koproduktionsprogramm können die 32 teilnehmenden Nationen wesentlich mehr produzieren, als sie es einzeln je hätten tun können.

Heutzutage konzentrieren sich militärische Anforderungen und Operationen jedoch zunehmend auf städtisches Gebiet. Die Fähigkeit, einzelne Gebäude bzw. Strukturen genau zu identifizieren, um Kollateralschäden zu minimieren, ist der Schlüssel zur Führung auf hoher Ebene. Für die Soldatinnen und Soldaten im Einsatz liefern die Details des urbanen Datensatzes die wichtigsten Angaben für eine erfolgreiche Planung vor dem Einsatz.

Darüber hinaus bieten städtische Datensätze strategische Elemente für den Schutz der Streitkräfte in Kombination mit Evakuierungskontingenzen und Konvoi-Planung. Die herkömmliche Unterstützung für militärische Vektordatenanforderungen konzentrierte sich auf die Spezifikation im Maßstab 1:50.000 (oder 1:100.000). MGCP erfüllt diese Anforderungen erfolgreich, jedoch schränkt dieser eher traditionelle Kartenmaßstab die Erfassung vieler Objekte in städtischen Gebieten erheblich ein, da viele Erfassungsregeln Generalisierungen enthalten (z. B. werden viele einzelne Gebäudemerkmale durch die Verwendung von repräsentativen Polygonen dargestellt). Dies führt zu einer Informationslücke zwischen dem operativen Bedarf und dem traditionellen Daten- und Kartenansatz.

Um diese Lücken zu schließen, wurde nun das seit 2005 bestehende, großartige Erfolgsrezept internationaler Kooperation auf einen größeren Maßstab übertragen. Wiederum in internationaler Lastenteilung eines multinationalen Projekts, dem MGCP Urban Vector Data (MUVD), werden Vektordaten im Maßstab 1:5.000 für

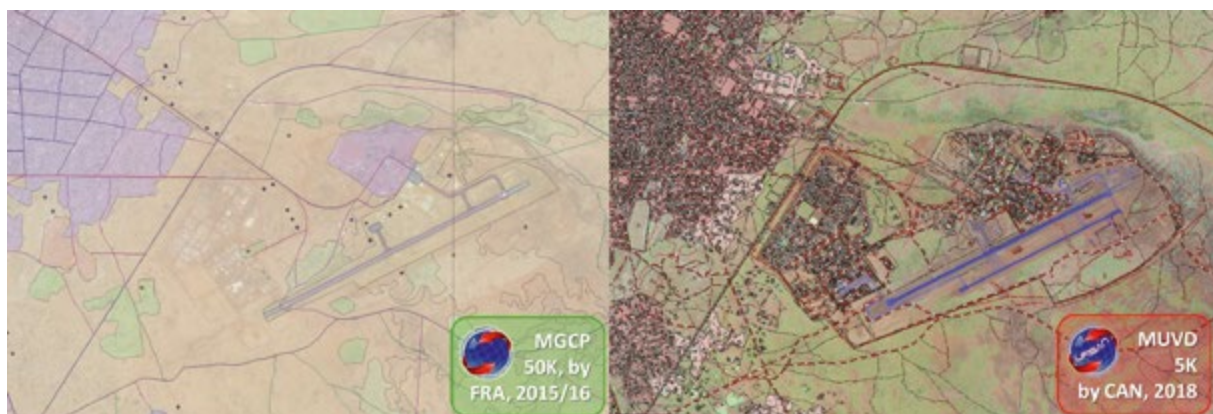
nationale Interessengebiete erhoben, die auch für die Kartenproduktion in größeren Maßstäben geeignet sind. Bislang beteiligen sich 22 MGCP Nationen an MUVD. Deutschland beabsichtigt auch diesem Programm durch Zeichnung der Anlage C zum Memorandum of Understanding (MoU) beizutreten, um den gestiegenen Anforderungen nach hochgenauen Daten gerecht zu werden, und ist auf dem Weg, die 23. Nation zu werden. Die Datenerfassung von MUVD Vektordaten ist im Dezernat Topographische Vektordatengewinnung verortet und wird voraussichtlich, je nach Umfang, in Zukunft auch zusätzlich in Vergabe erfolgen.

Die Bearbeitungsgebiete orientieren sich dabei an dem deutsch-nationalen Bedarf mit Fokus auf die Landes- und Bündnisverteidigung, jedoch auch mit sorgfältigem Blick auf das weitere (politische) Weltgeschehen. Im Gegensatz zu MGCP werden bei MUVD keine 1 x 1 Gradkacheln erfasst, sondern nur kleinere Bereiche, AOI (Area of Interest), wie z. B. Städte, Häfen, Flughäfen, etc. Entsprechend der Datendichte werden die AOI bepunktet. So ergeben z. B. dichtbesiedelte Bereiche einen wesentlich höheren Quotienten (Credits) als z. B. landwirtschaftliche Flächen. Innerhalb eines Jahres müssen mind. 100 Credits erreicht werden, um in Folge auf alle MUVD Daten der anderen Nationen zugreifen zu können. Die bearbeiteten AOI unterliegen ebenfalls einer 2. Qualitätskontrolle durch eine andere teilnehmende Nation, um sicherzustellen, dass die Vektordaten innerhalb des MUVD Projektes möglichst homogen und konsistent vorliegen. Den beiden Programmen gemein

ist die Austauschplattform, das International Geospatial Warehouse (IGW). Hier werden auch die MUVD Vektordaten hochgeladen und können von den teilnehmenden Nationen heruntergeladen werden.

Die Erfassung der einzelnen Objekte bei MUVD lehnt sich stark an die technischen Dokumente, die bei MGCP verwendet werden, an. Hat man bei MGCP die Auswahl an 193 Objekten, so sind dies bei MUVD 284 Objekte inklusive der zugehörigen Attribute und Attributwerte. Diese Detailtreue ist natürlich auch eine große Herausforderung für das erfassende Team. War man bislang gewohnt zu Generalisieren, müssen nun z. B. fast jedes Einzelgebäude separat sowie jede Straße erfasst werden. **Abb. 1** zeigt einen Vergleich der beiden Erfassungsmaßstäbe und verdeutlicht, wie detailgetreu die Erfassung bei MUVD erfolgt.

Basierend auf den bereits gesammelten Erfahrungen anderer Nationen, die bereits erste Gebiete im Maßstab 1:5.000 erfasst haben, besteht nun für DEU die Herausforderung, ein erstes Bearbeitungsgebiet festzulegen, alle technischen Dokumente für die Eigenerfassung entsprechend umzusetzen, geeignete Workflows zu erstellen und das Personal zu schulen um bis Ende des Jahres das erste Gebiet erfasst zu haben.



△ **Abb. 3:** Vergleich MGCP – MUVD, Gao, Mali. (Quelle: ZGeoBw)

Nutzung von OSM-Daten

TECHNISCHER REGIERUNGSRAT WEERT WEERS /
HAUPTMANN MAURICE FRÄGER

Mit OpenStreetMap (OSM) hat sich in den letzten Jahren eines der größten und bekanntesten Volunteered Geographic Information (VGI) Projekte entwickelt. In OSM werden frei nutzbare Geodaten (Open Data) gesammelt, strukturiert und für die Nutzung durch Jedermann in einer Datenbank vorgehalten. Die OSM-Daten können zur Erstellung einer freien, bearbeitbaren Karte der Welt genutzt werden. In dem Projekt konzentrieren sich die Mitglieder der OSM-Community in erster Linie auf die Erfassung von Straßen, Gebäuden und anderen auf der Erdoberfläche sichtbaren Merkmalen. Erfasst werden aber auch Daten im Zusammenhang mit kritischer Infrastruktur, so dass die OSM-Datenbank unter anderem Daten über Krankenhäuser und andere Gesundheitseinrichtungen, Feuerwachen, Polizeistationen und weitere Notfalleinrichtungen, Flughäfen, Häfen und Verkehrsknotenpunkte sowie Energieinfrastrukturen wie Pipelines, Stromtrassen und Kraftwerke enthält. Die Daten werden mit Hilfe von GPS-Geräten, Luftbildern und anderen Informationsquellen gesammelt, bearbeitet, eventuelle Fehler korrigiert und in die Datenbank/Karte eingefügt. Das OpenStreetMap-Projekt beschreibt im Schwerpunkt eine weltweite Geodatenbank. Diese Datenbank wird in einem für den GeoInfoDBw nutzbaren Format gespiegelt und regelmäßig aktualisiert.

Der Leiter GeoInfoDBw hat entschieden, OSM als zusätzliche Geoinformationen zu nutzen. Eine Produkt-

spezifikation „Ergänzende Geoinformationen BaseMap“ wurde erarbeitet. Das Dezernat Big Data Exploitation Center (BDEC) hat 2022 einen operationellen OSM-Server eingerichtet.

Ziel der weiteren Nutzarmachung der OSM-Daten zur Erzeugung von GeoInfo-Daten ist es, Verfahren für Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle zu implementieren. Die Kombination von intrinsischen und extrinsischen Qualitätskontrollansätzen soll sicherstellen, dass OSM-Daten anhand bedarfsbezogener Qualitätskriterien entsprechend der Vorgaben, z. B. aus Produktspezifikationen und der Bedürfnisse der Benutzenden, bewertet werden können.

Durch die dynamische Gestaltung können bedarfsorientierte Vektorkarten erstellt werden. Sie dienen als Orientierungs- und Hintergrundkarte, um Visualisierungen von thematischen und qualitätsgeprüften GeoInfo-Daten und -Produkte im Vordergrund darzustellen (**Abb. 1**).

Die Vektorkacheln (ugs. Vector Tiles) eignen sich sowohl für den Online- als auch Offline-Betrieb. Neben der Symbolisierung (ugs. Style) zeichnet sich eine BaseMap dadurch aus, dass sie entsprechend der Zoomstufen generalisiert ist. Vektorkacheln überzeugen durch eine gute Performance und erlauben diverse Interaktionsmöglichkeiten mit der Karte. Die Datenmenge einer BaseMap mit weltweiter Ausdehnung und 20 Zoomstufen, beläuft sich auf 40 GB.



△ **Abb. 1:** Exemplarische Darstellung des Flughafens Khartoums über verschiedene Zoomstufen in der BaseMap. Die Generalisierung der Daten erfolgt über den Stil und nicht über die Daten, weshalb man von einer Pseudo-Generalisierung spricht. (Quelle: ZGeoBw)

Abteilung Einsatz

SEID IHR ALLE DA? NEIN, MEISTENS NICHT.

OBERSTLEUTNANT DR. WIRTZ / HAUPTMANN KRECH /
HAUPTMANN STANK / HAUPTMANN STROBEL /
OBERSTLEUTNANT DOLEWSKI / HAUPTMANN LIEBSCH /
KAPITÄNLEUTNANT VON GLAHN / OBERSTABSFELDWEBEL
UMBACH / STABSFELDWEBEL WENDT

Was ist das Besondere an der Abteilung Einsatz, innerhalb des Zentrums für Geoinformationswesen der Bundeswehr? Es ist schlichtweg unmöglich, eine Besprechung oder ein Antreten durchzuführen, bei dem mal ALLE da sind. Mindestens eine Soldatin oder ein Soldat ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht in Euskirchen oder in Deutschland, sondern irgendwo sonst auf dem Globus unterwegs. Die Soldatinnen und Soldaten der Abteilung Einsatz haben innerhalb des ZGeoBw vermutlich den direktesten Draht zu den Einsätzen der Bundeswehr im Aus- und Inland. Das ist verbunden mit Übungen, Ausbildung, Fachaufträgen sowie auftragsbedingten Abwesenheiten im In- und Ausland. Dieser Artikel berichtet über all die damit verbundenen Aufgaben, von der GeoInfo-Beratung, über die unmittelbare Unterstützung bei Flugunfällen, die Erfassung und Erhebung von Daten, die Prozessierung dieser Daten, die Analyse und militärische Inwertsetzung von Geoinformationen, die Vermessung von Flugplätzen und Truppenübungsplätzen sowie Brücken und Straßen, Justierung von Simulatoren und geomagnetischen Vermessungen, Bereitstellung von Kartenmaterial und nautischen Informationen für die NATO bis zur Analyse der Atmosphäre und die Wetterbeobachtung als Grundlage für die Wetterberatung. Auf den ersten Blick scheinen Geowissenschaften und Militär in zwei völlig voneinander getrennten Welten zu existieren. So unterteilt die Allgemeine Regelung „Gefechtsdienst aller Truppen“ Böden in Stichboden, leichten Hackboden, schweren Hackboden, Hackfels und Sprengfels. Dagegen finden sich in wissenschaftlicher Literatur Begriffe wie „sandig-schluffiger Lehm“ oder „pseudovergleyte Parabraunerde“ (siehe **Abb. 1**). Beide Ansätze haben ihre Richtigkeit, zeigen jedoch die unterschiedlichen Blickwinkel auf ein und dieselbe Sache. Die Soldatin oder der Soldat im Gefechtsdienst muss wissen, welches Werkzeug benötigt wird, um ein Loch graben zu können, die Bodenkundlerin oder der Bodenkundler möchte Anhand bestimmter Eigenschaften der Böden Folgerungen für die landwirtschaftliche Nutzung, die Befahrbarkeit oder die Standfestigkeit ableiten. Auf den ersten Blick also keine großen Gemeinsamkeiten. Bei genauerer Betrachtung bewegen sich Soldatinnen und Soldaten jedoch auch auf „dem Boden“, sei es zu Fuß oder mit Fahrzeugen. Gerade im Gefecht ist es unerlässlich, dass sich ein

Panzer nicht festfährt. Es gibt also auch im militärischen Kontext einen großen Bedarf an geowissenschaftlicher Expertise, der über die Bereitstellung von Kartenmaterial hinausgeht.



△ **Abb. 1:** „Gekappte Parabraunerde ab Bt aus Löss über glazifluvialen Schottern“. Wichtige Information für die GeoInfo-BeraterInnen, aber was heißt das für die militärische Führung? Wesentlicher Teil der GeoInfo-Beratung: Militärisch nutzbare Aufbereitung geowissenschaftlicher Sachverhalte. (Quelle: ZGeoBw/Wirtz)

Diese Erkenntnis ist nicht neu. Bereits Napoleon setzte Geologen ein, um das Gelände aus militärischer Sicht bewerten zu lassen. Es gibt zahlreiche Beispiele aus Vergangenheit und Gegenwart, die zeigen, wie die Fehleinschätzung von geographischen Parametern im militärischen Kontext verheerende Auswirkungen haben kann. So ertranken 1242 bei der Schlacht auf dem Peipussee, der zwischen dem heutigen Estland und Russland liegt, zahlreiche Panzerreiter, als das Eis auf dem zugefrorenen See unter ihrem Gewicht einbrach. In der dritten Flandernschlacht 1917 führte die Fehleinschätzung von Boden, Wetter und Topographie zu enormen Verlusten unter den Alliierten auf dem verschlammten Schlachtfeld. Aktuell sind jedem die Bilder von festgefahrenen und zerstörten Panzern im Ukraine-Krieg präsent. Gerade zu Kriegsbeginn nutzten die ukrainischen Streitkräfte sehr geschickt das vorhandene Gelände. Als Beispiel kann hier die gezielte Überflutung von Flächen nördlich von Kiew genannt werden, durch die die ukrainischen Streitkräfte die russischen Streitkräfte lenken und ihnen schwere Verluste zufügen konnten. Wissen und Nutzung von Geofaktoren spielen also im militärischen Kontext eine größere Rolle, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Manch einer erinnert sich jetzt möglicherweise spontan an die eigene Bundeswehrzeit, während der man versucht hat, sich nachts im Wald mit Hilfe einer topographischen Karte halbwegs zu orientieren. „Geo“ kann jedoch weit mehr, als „nur“ diese topographischen Karten zu erstellen. Es gibt ein kleines, aber feines Dezernat in diesem Dienst, das sich

mit anderen Dingen aus dem Bereich „Geo im militärischen Kontext“ beschäftigt, die Raumanalyse. Was ist der Auftrag dieser rund 20 Soldatinnen und Soldaten? Schlicht und einfach: Beratung. Und zwar eine auf den Auftrag einer militärischen Führung maßgeschneiderte. Dazu muss der Spagat zwischen Wissenschaft und militärischem Auftrag bewältigt werden. Was bedeutet das? Ein Beispiel: Eine Panzerbrigade plant eine Angriffsoperation. Für die Soldatin oder den Soldaten der Panzertruppe ist es nicht wichtig, ob der Panzer über einen Gley, eine Braunerde oder einen tonigen Schluff fährt. Es muss klar sein, was für Besonderheiten das Gelände aufweist, d. h. wie beispielsweise die Einsehbarkeiten sind, ob andere Georisiken berücksichtigt werden müssen und ob man unter gegebenen Wetterbedingungen mit einem bestimmten Fahrzeug über einen bestimmten Boden fahren kann oder nicht (siehe **Abb. 2**).

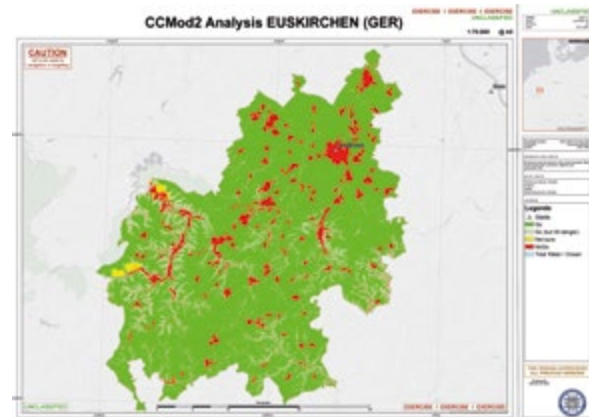


△ **Abb. 2:** Geländebefahrbarkeit Puma und Leopard II in der Lüneburger Heide. Die GeoInfo-Beratenden können hier eine grundsätzliche Bewertung abgeben, Einzelphänomene wie die im Vordergrund erkennbare Wasserfläche können nur durch direkte Aufklärung identifiziert werden. (Quelle: Bundeswehr/Wilke)

Für die Beratenden der Raumanalyse spielt es jedoch eine große Rolle, ob Gley, Braunerde, toniger Schluff, etc. vorliegt, da dies, neben weiteren Größen, die Befahrbarkeit maßgeblich beeinflusst. Die Beratenden müssen also wissenschaftliche Fakten so aufarbeiten und interpretieren, dass militärisch nutzbare Bewertungen dargestellt werden, in diesem Fall also „go“ oder „no go“, im besten Fall als einfach verständliche „Ampelkarte“ (siehe **Abb. 3**). Neben dem Boden spielen hier Gewässernetz, Landnutzung, Topographie, Verkehrsinfrastruktur etc. eine Rolle; die Problematik, Geowissenschaft militärisch nutzbar aufzubereiten, ist jedoch immer die gleiche.

Diese Beratung findet sowohl direkt im Einsatz als auch in Form von digital bereitgestellten Beratungsunterlagen aus dem Tagesdienst statt. Es gibt allerdings keinen abgeschlossenen Katalog mit festgelegten Beratungsunterlagen. Oftmals entwickelt sich eine Beratungsunterlage spontan „im direkten Richten“ mit der militärischen Führung. Beispiele sind Anfragen wie „Wo kann

ich mit einem Hubschrauber landen (siehe **Abb. 4**)?“, „Welche Möglichkeiten zum „Einsickern“ von Kräften bestehen in dem betrachteten Gelände?“, „Welche Auswirkungen hat das Gelände auf das Wirken und die Reichweite meiner Waffe?“ oder „Wo kann ein Camp aufgebaut werden?“.



△ **Abb. 3:** Geländebefahrbarkeit für den Kreis Euskirchen. Die rot dargestellten Flächen sind für eine 10 t-LKW nicht zu befahren. Dies betrifft v. a. die Siedlungsflächen und die z. T. steilen Flusstäler. (Quelle: ZGeoBw)



△ **Abb. 4:** Das Identifizieren eines Landeplatzes für den Helikopter ist nicht immer ganz einfach. Die GeoInfo-Beratenden können in der Vorauswahl unterstützen, die Entscheidung trifft letztendlich die Pilotin oder der Pilot. (Quelle: Bundeswehr/Neumann)

Die Fähigkeiten der Raumanalyse sind immer eine Frage von Erfahrungswerten. Um „den Neuen“ den Einstieg in die Raumanalyse zu erleichtern und um Soldatinnen und Soldaten außerhalb der Raumanalyse Verwendungen auf einem Dienstposten mit Schwerpunkt GeoInfo-Beratung zu erleichtern, wird aktuell eine Regelung zum Thema „Raumanalyse“ entwickelt. Dort werden Vorgehensweisen zu den verschiedensten „Anwendungsfällen“ aus dem Bereich Raumanalyse beschrieben und festgelegt.

Während eines Einsatzes werden die GeoInfo-Soldatinnen und Soldaten mit ihrer „Beratungsausstattung“ normalerweise in ein bestehendes Gefechtsstandkonzept eingebunden. Das können vorhandene Infrastruktur,

also feste Gebäude, sein, aber auch Zelt- oder Containersysteme. Notfalls bringen die Kräfte der Raumanalyse aber auch ihr „eigenes Büro“ in Form der GeoInfo-Container mit (siehe [Abb. 5](#)). Diese Container sind (innerhalb gewisser Grenzen) gegen Beschuss geschützt, haben eine eigene Stromversorgung und bieten Arbeitsplätze für drei Soldatinnen und Soldaten inkl. Druck- und Plottmöglichkeiten bis DIN-A0 sowie ein Network Attached Storage (NAS) zur Datenspeicherung. Ebenso werden durch die Kräfte der Raumanalyse WebMap-Services für die zu unterstützenden Stäbe bereitgestellt.



△ [Abb. 5](#): Links: Ein GeoInfo-Container bei der Übung EURETEX 2018 in Spanien. Rechts: GeoInfo-Kräfte bei der Arbeit im Container. (Quelle: ZGeoBw/Reck)

Um die Beratungsunterlagen erstellen zu können, sind natürlich Geodaten notwendig. Im Rahmen von Einsätzen werden diese von einer gemeinsamen Organisation (z. B. der NATO) zentral bereitgestellt und durch eigene Datenerfassung weiter verdichtet. So soll sichergestellt werden, dass alle im Einsatzgebiet mit einem einheitlichen Datensatz arbeiten. Eigene Datenerfassung wird zum Beispiel durch punktuelle Messungen von Kräften der Abteilung Einsatz, wie vom Personal der Einsatzgeologie durchgeführt.

Das Dezernat Einsatzgeologie unternimmt unter anderem Aufgaben und Tätigkeiten im Rahmen der GeoInfo-Erkundung, Datenerhebung und Beratung. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf den Themenbereichen Hydro-, Ingenieur- und Umweltgeologie sowie der allgemeinen geologischen Beratung, z. B. im Falle von möglichen Georisiken. Die Einsatzgeologen der Bundeswehr leisten diese geologische GeoInfo-Unterstützung in allen Einsätzen der Bundeswehr sowie im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung. Zusätzlich unterstützt das Dezernat den General Flugsicherheit (GenFISichhBw) bei der Bearbeitung der Auswirkungen von Unfällen mit militärischen Flugzeugen und anderen militärischen Fluggeräten.

Eine weitere Fähigkeit in der Einsatzgeologie ist die punktuelle Bewertung der Befahrbarkeit des Untergrundes für Rad- und Kettenfahrzeuge mit einem Penetrologger. Im Zusammenspiel mit einer allgemeinen geologischen Bewertung des Bodens kann eine Empfehlung abgegeben

werden, ob eine Fläche für eine Befahrung geeignet ist. Absicht ist es, diese Fähigkeit in Zukunft zu erweitern, um eigenständig auch unbefestigte Flugzeuglandebahnen für den A400M auf ihre Tragfähigkeit zu prüfen.

Zu Beginn eines Einsatzes muss in der Regel eine Infrastruktur geschaffen werden. Wie im zivilen Leben muss vor Baubeginn geklärt werden, wie der Untergrund aussieht und welche Punkte bei der Errichtung der Infrastruktur beachtet werden müssen.

Mit Hilfe einer Sondierdraupe (siehe [Abb. 6](#)) werden dazu Bohrkern aus den tieferen Bodenschichten entnommen. Diese geben Aufschluss über den Bodenaufbau, woraus sich spezifische ingenieurgeologische Eigenschaften und Kennwerte ableiten lassen, die für die Bewertung der Tragfähigkeit für die Planung und den Bau von Infrastruktur wichtig sind.

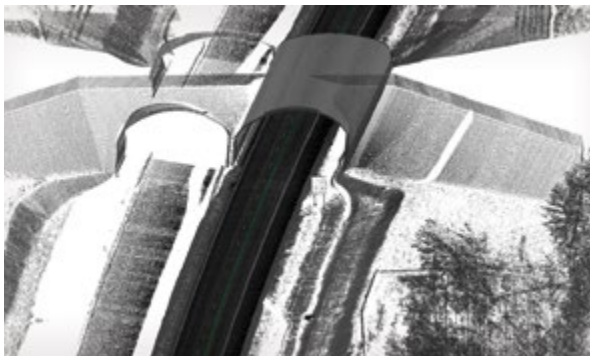


△ [Abb. 6](#): Sondierdraupe für ingenieurgeologische Erkundungen. (Quelle: ZGeoBw)

Neben der Infrastruktur muss auch eine Grundversorgung sichergestellt sein. Dazu gehört unter anderem die Verfügbarkeit von Trinkwasser. Für die Gewinnung von Trinkwasser müssen dann Brunnen gebohrt werden. Für die Grundwassergewinnung und den Brunnenbau sind geophysikalische Messsonden zum Messen von z. B. Salzgehalt, Temperatur oder Bohrlochdurchmesser, eine Brunnenkamera zum Überprüfen des Brunnenausbaus sowie geoelektrische Messungen zum Identifizieren von Grundwasserleitern im Untergrund wichtige Instrumente.

Zusätzlich unterstützen Einsatzgeologen jedes Jahr den Bohrzug der 1. Kompanie des Spezialpionierregiments 164 (1./SpezPiRgt 164.) aus Husum während ihren Brunnenbohrkampagnen und im Rahmen der praktischen Abschlussprüfungen zum Brunnenbohrmeister.

Das Thema Geländebefahrbarkeit wurde bereits mehrfach angesprochen. Ein Großteil militärischer Bewegungen findet jedoch auf dem vorhandenen Straßennetz statt. Straßen- und Brückenabmessungen sind für militärische Bewegungen hier die limitierenden Faktoren (siehe [Abb. 7](#)). Um diese in einem Planungsprozess berücksichtigen zu können, kommen die Fähigkeiten des Dezernates „Kinematische Datenerfassung“ zum Einsatz.



△ **Abb. 7:** Straßen-/Brückenerfassung: 3D-Laserpunktwolke als Messergebnis der kinematischen Datenerfassung. (Quelle: ZGeoBw)

Der Begriff „Kinematische Datenerfassung“ bedeutet, genaue Aufnahme von einem sich bewegenden Fahrzeug (siehe **Abb. 8**). Der entscheidende Faktor an dieser Herangehensweise ist die berührungsfreie Erfassung von topographischen Daten sowie Objektdaten mit geringem Zeit- und Personalaufwand. Diese Technik bietet die Möglichkeit, wortwörtlich im Vorbeifahren, mit Hilfe entsprechender Sensorik, hochpräzise Geländedaten zu erheben. Dabei werden unterschiedlich angeordnete Kameras, u. a. für 360°-Panoramabilder, sowie Laserscanmodule und GPS-Empfänger kombiniert. Das Potential dieses Verfahrens wurde vom Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw), insbesondere mit dem damaligen Fokus auf Internationales Krisenmanagement, erkannt und in ein Rüstungsprojekt überführt.



△ **Abb. 8:** Bild der Frontkamera eines Fahrzeuges mit GeoInfo-Sensor bei der Anfahrt auf eine zu vermessende Brücke. (Quelle: ZGeoBw)

Mit der Refokussierung auf Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV), auch im Zusammenhang mit dem UKRAINE-Konflikt, wendet sich der Blick in diesem Fähigkeitsspektrum von den Einsatzgebieten hin zur Verkehrsinfrastruktur im Inland oder auf das Bündnisgebiet. Die im Weiteren dargestellte Methode erlaubt eine schnelle Erfassung und Auswertung entscheidungsrelevanter Informationen über Verkehrswege. Besonders

zu erwähnen sind dabei Straßen- und Brückendimensionen sowie deren Zustand. Zur verlässlichen Planung von Truppenbewegungen sind präzise Daten in dieser Hinsicht unabdingbar. Das Dezernat Kinematische Datenerfassung kann hierzu einen wichtigen Beitrag für GeoInfo-Produkte und -Beratungsleistungen liefern, um die Entscheidungsfindung von Truppenführenden auf allen Ebenen zu verbessern.

Das Projekt „Kinematische Datenerfassung“ begann vor über einem Jahrzehnt mit der Integration verschiedener Sensoren auf das in der Bundeswehr eingeführte geschützte Trägerfahrzeug YAK (siehe **Abb. 9**), welches der Mannschaft Schutz durch Panzerung und Geländegängigkeit bot.



△ **Abb. 9:** YAK-GeoInfo. (Quelle: ZGeoBw/Dez Kinematische Datenerfassung)

Der YAK-GeoInfo verfügte neben der Sensorausstattung über einen Rechnerverbund zur Steuerung der Sensoren sowie einen Zentralrechner. Alle Rechner können während der Fahrt von zwei GeoInfo-Datenbearbeitenden in der Kabine überwacht und gesteuert werden. Gerade die Integration, das Verschmelzen der Vermessungstechnik mit diesem für ein Gefecht ausgelegtes Fahrzeug, brachte viele technische Hürden mit sich. Zudem stellte sich das Gesamtsystem für die Anwendung im Regelbetrieb, aufgrund der schieren Größe und den damit verbundenen logistischen Herausforderungen, als unvorteilhaft heraus. Seit Beginn des Rüstungsprojekts 2011 gab es eine enorme Weiterentwicklung der kinematischen Datenerfassung im zivilen Bereich. Anwendung finden mobile Mapping Systeme, die eine Komplettlösung für die mobile Kartierung, modernste Hardware und intuitive Feldsoftware mit einem leistungsfähigen, integrierten Bürosoftwareworkflow kombinieren. Zusammengefasst sind dies „Quantensprünge“ in der Sensorik und in der Prozessierungs- und Auswertesoftware. Das Rüstungsprojekt schlägt nun die Richtung ein, hin zu – „State of the Art“ – adaptiven, kompakten Multisensorsystemen, wie das Trimble MX9 (siehe **Abb. 10**). Kommerziell, „off-the-shelf“ verfügbar,

adaptiv nutzbar, sowohl auf handelsüblichen Kfz, als auch auf Gefechtsfahrzeugen, je nach Auftrags- und Einsatzbedingungen. Dieses System wurde durch das ZGeoBw bereits mehrfach in Übung und Einsatz genutzt und als robust sowie einsatztauglich bewertet.



△ Abb. 10: Trimble MX9 (auf Rahmen adaptiert). (Quelle: ZGeoBw)

Zum Schließen von „Datenlücken“ setzt das Dezernat Kinematische Datenerfassung darüber hinaus luftgestützte Vermessungssysteme, engl. unmanned aircraft system (UAS), ein (siehe Abb. 11). So können Geoinformationen beispielsweise auch von Dachflächen und komplexen Infrastrukturen gewonnen werden. UAS-Daten lassen sich mit den bodengebundenen, bzw. fahrzeuggestützten Daten verschneiden und zur Visualisierung für Bedarfsträger u. a. auch in 3D-Modelle überführen (siehe Abb. 12).



△ Abb. 11: Drohne DJI Phantom. (Quelle: ZGeoBw)



△ Abb. 12: Infrastrukturerfassung: links 3D-Laserpunktwolke, rechts texturiertes 3D-Modell. (Quelle: ZGeoBw)

Eine Gemeinsamkeit der Tätigkeiten haben die Kräfte der Kinematischen Datenerfassung mit den Kräften des Dezernates Einsatzvermessung: das hochgenaue Erfassen von Objekten.

„Einsatzvermessung – überall und jederzeit“, mit diesem Grundsatz gehen die Angehörigen des Dezernates Einsatzvermessung seit zwei Jahrzehnten ihren Aufgaben nach und stellen somit die weltweite Unterstützung aller militärischen Bedarfsträger sicher. In Zeiten wechselnder Bedrohungslagen und der Hinwendung zur LV/BV sind auch die Einsatzvermessenden ständig mit unterschiedlichen Herausforderungen konfrontiert. Dazu gehört es, passende Lösungen für neue Vermessungsaufgaben zu finden und neue Verfahren zu etablieren. Diese Notwendigkeit ergibt sich aus den ständig wachsenden Anforderungen der Bedarfsträger. So lautet das Ziel, erhobene Vermessungsdaten und die daraus erstellten Produkte an alle Bedarfsträger schnell, effizient und nach digitalen Standards bereitzustellen. Der Krieg in Europa zeigt immer wieder auf, welche Elemente zur LV/BV elementar sind. In Zeiten von hochmodernen Drohnen und Kampfflugzeugen, sind einsatzfähige und effiziente Lufteinheiten nicht wegzudenken. Aus diesem Grund unterstützen die Vermessenden das Zentrum für Luftoperationen (ZentrLuftOp) und die fliegenden Einheiten der Bundeswehr mit der Vermessung von Luftfahrthindernissen, flugsicherheitsrelevanten Objekten und Navigationseinrichtungen auf militärischen Flugplätzen und der Umgebung (siehe Abb. 13).



△ Abb. 13: Einsatzvermesser bei der Bedienung der Totalstation Trimble SX10 im Außendienst. (Quelle: ZGeoBw/Keller)

Im Grundbetrieb dienen diese Vermessungsergebnisse vor allem der Prävention, um Flugunfälle zu vermeiden und so einen Beitrag zur Sicherheit im Flugbetrieb zu gewährleisten. Die Daten werden ebenfalls nach internationalen Standards erhoben und dienen zur Bestimmung von An- und Abflugverfahren. Auf Grundlage der einheitlichen Vermessungsergebnisse kann eine internationale Zusammenarbeit sichergestellt werden, wodurch die koordinierte Durchführung von Luftpote-

rationen im Zusammenspiel mit unseren Verbündeten geübt werden kann. Zudem werden regelmäßig Profile der Landebahn erstellt, um mögliche Veränderungen frühzeitig zu erkennen und das Risiko von Unfällen zu minimieren. Darüber hinaus ist die Expertise bei der Vermessung von nicht befestigten Landebahnen für den modernen Airbus A400 gefragt. Das Dezernat Einsatzvermessung berät hierbei die Bedarfsträger in der Luftwaffe, im Heer sowie das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw). Zusammen mit den Ergebnissen zur Bodenbeschaffenheit, oftmals erhoben und bereitgestellt durch das Dezernat Einsatzgeologie, können Verfahren zur Landung auf unbefestigten Landebahnen innerhalb eines vorgegebenen Zeitkorridors angewendet werden. Bereits in den Jahren 2020 und 2022 konnte durch das Dezernat Einsatzvermessung ein Beitrag zu Start und Ladungen des A400M auf der unbefestigten Landebahn in Tillia, NIGER, geleistet werden. Der Flugbetrieb der Bundeswehr wird durch zahlreiche Vorschriften und Sicherheitssysteme geregelt, welche das Risiko von Zwischenfällen enorm minimieren. Tragische Vorfälle können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Auf Anforderung des General Flugsicherheit der Bundeswehr, dem ermittelnden Organ bei militärischen Flugunfällen, unterstützt das Dezernat Einsatzvermessung mit Personal und Material zur detaillierten hochgenauen Aufnahme der Unfallstelle. Die Vermessungskräfte sind dabei in der Lage, mit modernstem Gerät weltweit zu verlegen. Sie können in diesen Szenarien je nach Bedarf, auf verschiedenste Messverfahren zurückgreifen, um ein für die Bedarfsträger optimales Produkt zu liefern. Um diese Fähigkeit weltweit sicherstellen zu können sind die Vermessenden mit witterungsangepasster Kleidung und Schutzausrüstung ausgestattet. Eine neue Fähigkeit, um in kurzer Zeit ohne das Betreten des Risikobereichs, aussagekräftige Produkte zu generieren, ist das Drohnensystem Songbird 150 (siehe **Abb. 14**). Durch Befliegen der Absturzstelle wird die Möglichkeit geschaffen, Luftbilder sowie 3D-Geländemodelle der Unfallstelle zu erzeugen. Mit Hilfe dieser Daten kann auch im schwierigen Gelände eine präzise Aussage zur Verteilung von Trümmerteilen gegeben werden. Zudem besteht die Möglichkeit, anhand der erhobenen Daten Einschlagsschneisen zu dokumentieren und zu visualisieren. Mit Hilfe dieser Daten können die an der Ermittlung beteiligten Einheiten im Anschluss den Unfallhergang rekonstruieren und die gewonnenen Erkenntnisse zur Verbesserung der Sicherheit des Flugbetriebs nutzen.



△ **Abb. 14:** Befliegung mit der Vermessungsdrohne Songbird 150 während der Übung „Proud Humboldt 22“. (Quelle: ZGeoBw/Keller)

Einsatznahe Übungen, egal ob im nationalen Rahmen oder mit internationaler Beteiligung, sind in Zeiten wachsender Bedrohungen für die Kräfte der Bundeswehr unerlässlich. Neben 17 Truppenübungsplätzen (TrÜbPl) gibt es 67 Standortübungsplätze (StOÜbPl) in Deutschland, auf denen Übungsszenarien trainiert werden können. Um den Übungsbetrieb zu gewährleisten, bedarf es auch der Unterstützung des GeoInfoDBw. Die Soldatinnen und Soldaten der Einsatzvermessung stehen für alle Übungsplätze im Grundbetrieb in fachlichen Belangen beratend zur Seite. Sicherheitsrelevante Einrichtungen werden vermessungstechnisch erfasst und die Ergebnisse durch das Schießsicherheitspersonal bzw. die sogenannten „Feuerwerker“ weitergenutzt. Diese ermitteln bei der Planung von Übungen und Schießvorhaben, auf Grundlage der ermittelten Koordinaten, die Gefahrenbereiche für die zu nutzenden Waffen und Munition. Dies gewährleistet die „Äußere Sicherheit“ beim Schießen im Gelände, unter Berücksichtigung der gewählten Munitionsart. Die wesentliche Grundlage, um die Sicherheit beim Schießen mit Handfeuerwaffen oder Waffen mit weitreichender Wirkung zu gewährleisten, ist damit geschaffen. Objekte, die der Schießsicherheit dienen, werden ebenso vermessen wie Sprengplätze, Stellungen und Schießbahnen für Rad- und Kettenfahrzeuge. Diese Einrichtungen müssen lagerichtig in der jeweiligen Übungsplatzkarte dargestellt werden und dienen so der zuverlässigen Orientierung für die Nutzenden. Mit Ihrer Expertise tragen die Einsatzvermessenden zur Unterstützung von Schießbahnmodernisierungen und der Aktualisierung der Übungsplatzkarten bei. Mit Hilfe der erhobenen Koordinaten und den daraus folgenden Produkten können die Bedarfsträger im Inland ihren Übungsbetrieb aufrechterhalten und ständig an der Weiterentwicklung arbeiten.

Eine weitere Erfahrung aus dem Krieg in der UKRAINE ist der intensive Einsatz unterschiedlichster Artilleriesysteme. Diese Waffensysteme sind, um effektiv wirken zu können, auf präzise Positionsangaben angewiesen.

Mit Rückbesinnung auf das Szenario der Landes- und Bündnisverteidigung sind Bedarfsforderungen an ehemalige GeoInfo-Produkte, wie die Vermessungs- und Navigationspunktkarte (ehemals M745-Verm) an den GeoInfoDBw aufgekommen.

Die ehemalige M745-Verm ist eine Vermessungskarte, die bereits vor der satellitengestützten, räumlichen Navigation der Artillerie als Navigations- und Schießgrundlage diente. Mit Beginn der Digitalisierung und der satellitengestützten Vermessung wurde eine Weiterführung der Kartenserie M745-Verm nicht mehr als notwendig erachtet und außer Kraft gesetzt. Im Hinblick auf die Möglichkeit eines Ausfalls oder einer Störung der globalen Navigationssatellitensysteme wie GPS oder Galileo im Rahmen der LV/BV, wurde der Wert der M745-Verm oder einem ähnlichen Produkt wiedererkannt und als vorzuhaltende Kartenserie seitens des Heeres gefordert.

In den vergangenen 12 Monaten haben sich Angehörige des Dezernates Einsatzvermessung damit auseinandergesetzt, welche Grundlagendaten aktuell durch die Vermessungsbehörden der Bundesländer vorgehalten werden und welche Vermessungspunkte in verschiedenen Bereichen in Deutschland noch vorhanden sind. Im Schwerpunkt wurde das Amtliche Festpunktinformationssystem (AFIS) in Verbindung mit den archivierten M745-Verm-Karten genutzt. Dabei wurde festgestellt, dass viele Bundesländer die amtlichen topographischen Festpunkte nicht mehr pflegen und die Granitpfiler entfernt wurden. Lediglich die Hochpunkte, wie z. B. Kirchen, sind noch vorhanden. Behelfsweise kann jedoch das amtliche Höhenfestpunktnetz genutzt werden, das im Wesentlichen entlang von Straßen durch die Vermessungsverwaltungen gepflegt wird. Vermessungskräfte des ZGeoBw sind hierbei in der Lage ehemalige Hoch- und Festpunkte wiederherzustellen und diese zu validieren. Im Zusammenspiel mit der Abteilung IV kann somit für das deutsche Staatsgebiet eine Karte mit ausgewählten Vermessungs- und Navigationspunkten erstellt werden. Dabei kann eine Kombination der Erfassung aus Fernerkundungsdaten und einer Validierung vor Ort der zu nutzenden Festpunkte (vorrangig Hochpunkte) durch die Vermessenden als zielführend erachtet werden.

Das Vorhandensein eines präzisen Messnetzes ist jedoch nur der erste Schritt, um ein Waffensystem effektiv zur Wirkung bringen zu können. Das Waffensystem muss auch „wissen“, wo es sich gerade befindet und wie seine Lage im Raum ist. Je nach Standort beeinflussen äußere Faktoren die Präzision der Systeme in den Waffensystemen, so dass hier eine Unterstützung bzw. Korrektur notwendig ist. Hier kommt dann das Dezernat Sondervermessung ins Spiel.

Das Dezernat Sondervermessung hat in diesem Zusammenhang zwei Hauptaufgaben: Magnetik- und Justiervermessung. Damit leisten die Kräfte der Sondervermessung einen wesentlichen Beitrag zur unmittelbaren GeoInfo-Unterstützung der Bundeswehr und seiner Verbündeten.

Ziel der Magnetikvermessung ist es, eine auf das Erdmagnetfeld bezogene homogene Fläche zu ermitteln, d. h. eine Fläche zu finden, in welcher das Erdmagnetfeld wenig bis im besten Fall gar nicht gestört ist. Im nächsten Schritt wird die Deklination d. h. die Abweichung zwischen geographisch und magnetisch Nord bestimmt. Die Deklination wird bei der Kompensierung von Luftfahrzeugen benötigt, um den Magnetkompass korrekt einstellen zu können. Insbesondere bei Instandsetzungsarbeiten wie zum Beispiel der Ein- und Ausbau von Instrumenten oder Bauteilen sowie von Elektronik können zu einer Änderung des luftfahrzeugeigenen Magnetfeldes führen. Dies hat unmittelbaren Einfluss auf die Kompassse der Bordnavigation des Luftfahrzeugs. Diese Tätigkeit wird in Deutschland und nach Bedarf auch in den Auslandseinsätzen durchgeführt (siehe [Abb. 15](#)).



△ **Abb. 15:** Vermessung der Homogenität auf dem Flugplatz NORD-HOLZ. (Quelle: ZGeoBw/Stank)

Als weitere Aufgabe führen die Sondervermesser die Justierung von Bewegungssimulatoren unterschiedlichster Bau- und Nutzungsart der Bundeswehr durch (siehe [Abb. 16](#)). Bewegungssimulatoren dienen als hochpräzise Messmittel zur Überprüfung und Einstellung von Kreiselplattformen. Diese Kreiselplattformen dienen in der Regel der Navigation haben zudem aber auch z. B. die Aufgabe die Fluglage des TORNADO zu stabilisieren oder die Treffsicherheit einer Fregatte, auch bei starkem Seegang, zu gewährleisten. Die Funktionsfähigkeit und Genauigkeit der Bewegungssimulatoren hat unmittelbare Auswirkung auf die Flug- und Schießsicherheit der mit den Kreiselplattformen ausgestatteten Waffensystemen. Diese Tätigkeit wird in Deutschland und für verbündete Länder durchgeführt.

Bisher wurde nahezu ausschließlich auf die GeoInfo-Unterstützung von Landoperationen eingegangen. Doch auch jenseits der Küste sind GeoInfo-Kräfte der Abteilung Einsatz gefordert. Die Seekartenstelle versorgt alle Bedarfsträger der Marine mit nautischen Geoinformationen, sowohl analog als auch zunehmend in digitaler Form.



△ Abb. 16: Justierung eines hochpräzisen Bewegungssimulators im Marinearsenal. (Quelle: ZGeoBw/Stank)

Hierbei berät die Seekartenstelle die Bedarfsträger über Entwicklungen und Fortschritte im Bereich der Digitalisierung von nautischen Unterlagen auch hinsichtlich der Festlegung der notwendigen GeoInfo-Ausstattungen (Kartengrundausrüstung) für Grundbetrieb, Übungen und Einsätze. Sofortige Bereitstellung von nautischen Unterlagen für den Grund- und Einsatzbetrieb sowie für die Landes- und Bündnisverteidigung wird hierbei ebenfalls sichergestellt. Hierzu werden wöchentlich urkundliche Berichtigungen durch erfahrene nautische Patentinhaberinnen und Patentinhaber durchgeführt. Der Umfang an nautischen Publikationen, die der wöchentlichen Berichtigung unterliegen, beläuft sich bei den Seekarten auf ca. 5.000 Stück und bei den Büchern auf ca. 600 Stück. Nationale Seekarten können im Print-on-demand-Verfahren durch eine Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) hergestellt werden. Um die Aktualität der elektronischen Seekartenzellen (ENC) sicherzustellen, wird ein Update Service des United Kingdom Hydrographic Office (UKHO) im Rahmen der laufenden Lizenzen für digitale Produkte via DVD/CD betrieben.

Eine Besonderheit stellt sicherlich das Personal zur händischen Berichtigung der nautischen Publikationen in der Seekartenstelle dar. Derzeit gibt es bundesweit lediglich acht Patentinhaberinnen und Patentinhaber in dieser Tätigkeit, davon sind sieben Dienstposten in der Seekartenstelle verortet. Dieses Personal verfügt über eine enorme Erfahrung aus ihren vorherigen Verwendungen als Kapitänin oder Kapitän auf Gastankschiffen, Containerschiffen, Bergungsschleppern oder der Passagierschifffahrt sowie bei den zivilbesetzten Schiffen der Marine. Weitere drei Mitarbeitende für die Beschaffungssteuerung sowie Beleg- und Nachweisführung sowie zwei Mitarbeitende im Versand kompletieren das Team der Seekartenstelle. Im Schwerpunkt werden zivile Mitarbeitende in der Dienststelle beschäf-

tigt, lediglich die Dezernatsführung und die Aufgaben als GeoInfo-Datenbearbeiter werden durch Soldatinnen und Soldaten wahrgenommen.

Historisch gesehen waren die Arbeitsabläufe stark analog geprägt und es bedurfte einiger Modernisierungsimpulse um Medienbrüche aufzulösen und eine Digitalisierungsrendite zu schaffen. Die Etablierung einer Print-on-demand-Struktur zwischen Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und der Seekartenstelle stellte hierbei den Beginn dieser Initiative dar. Hierdurch wurde es der Seekartenstelle möglich, tagesaktuell berichtigte, zertifizierte amtliche Küstenschifffahrtskarten zu produzieren. Die ausschließliche Nutzung des BSH-Seekartenpapiers führte im Rahmen einer engabgestimmten Qualitätssicherung zu Ergebnissen, die keinen Unterschied zwischen den herausgebenden Stellen erkennen lassen. Eine Reduzierung des Bestandes, der wöchentlich urkundlichen Berichtigungen unterlag, konnte somit realisiert werden. Derzeit werden jährlich ca. 2.500 Küstenschifffahrtskarten durch die Seekartenstelle hergestellt und an die Einheiten der Marine versendet. Ebenfalls wird durch die Seekartenstelle die Herstellung und Versendung von Deckblättern zur Berichtigung von analogen Seekarten an Bord von Einheiten der Marine betrieben. Dadurch konnte auf den Bezug von der analogen Ausgabe der „Nachrichten für Seefahrer“ (NfS) verzichtet werden. Eine Verteilung dieses Berichtigungsdienstes findet somit nur noch digital statt.



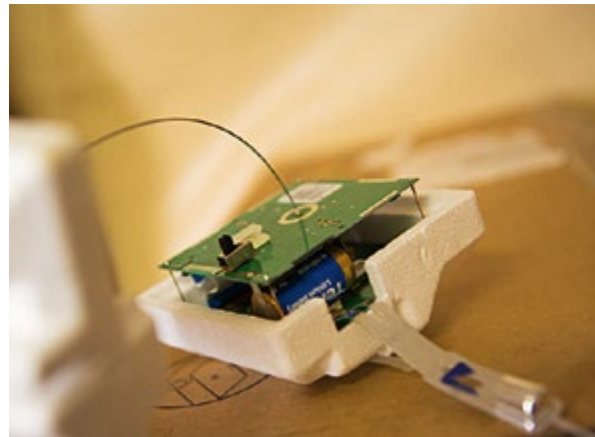
△ Abb. 17: Arbeiten mit ADC. (Quelle: ZGeoBw/von Glahn)

Ein weiterer Meilenstein ist mit der Einführung des Programms „Admiralty Digital Catalogue“ (ADC) erreicht worden. Dieses Programm ersetzt nicht nur den analogen britischen Seekartenkatalog in Gänze, sondern ist auch zwingende Voraussetzung für Nutzung des „Admiralty Vector Chart Service“ (AVCS) des UKHO. In dem Programm ADC kann sowohl eine Reiseroute

geplant werden, als auch eine bereits geplante Reise-routen aus „Electronic Chart Display and Information System“ (ECDIS) überführt werden (siehe [Abb. 17](#)). Eine Ermittlung der benötigten nautischen Publikation für die geplante Reise, unabhängig ob analog oder digital, erfolgt quasi auf Knopfdruck. Die Planungsarbeit wird hierdurch erheblich vereinfacht und beschleunigt. Die benötigten nautischen Publikationen können in dem Programm ADC in einem „Basket“ gespeichert werden. Eine individuelle Bearbeitung des Basket durch den Bedarfsträger ist selbstverständlich möglich und notwendig bei der Nutzung des AVCS, um eine umfassende Abdeckung des jeweiligen Einsatzgebietes zu gewährleisten. Durch die Nutzung von AVCS kann der Bedarfsträger aus ca. 17.000 ENC-Zellen auswählen. Beachtet werden muss neben der jeweiligen Gebietsabdeckung ebenfalls das entsprechende Usage der Zellen. Für einige Bedarfsträger stellt dies eine Herausforderung bei der Planung dar. Zur Entlastung der Bedarfsträger befindet sich derzeit ein Verfahren in der Erprobung zur Unterstützung bei der Erstellung von Listen der benötigten ENC-Zellen. Ziel ist die Erstellung von benutzerdefinierten Ergebnislisten (Basket) durch die Patentinhaberinnen und Patentinhaber in der Seekartenstelle in enger Abstimmung mit dem Bedarfsträger. Hieraus sind Synergieeffekte für die Erstellung für die jeweiligen Schiffstypen bei den wiederkehrenden Einsatz- und Übungsbedingungen zu erwarten, die die Bearbeitungszeiten reduzieren werden. Nach finaler Prüfung durch den Bedarfsträger erfolgt die Beschaffung über die Seekartenstelle.

Eine geowissenschaftliche Größe, die sowohl Operationen an Land als auch Operationen auf See und v. a. Operationen in der Luft entscheidend beeinflussen kann, ist das Wetter. Wettervorhersagen basieren auf Modellrechnungen, die jedoch mit Messwerten „gefüttert“ werden müssen. Um diese Messwerte auch in den Einsatzgebieten erheben zu können, unterhält die Bundeswehr mehrere Aerologische Messzüge.

An zwölf Messstationen werden deutschlandweit Aerologische Messungen vorgenommen, davon vier an Standorten der Bundeswehr. Die Aerologischen Messzüge Bergen und Kümmersbruck unterstehen dem ZGeoBw, die Messzüge Idar-Oberstein und Altenstadt dem Heer. Der Grundbetrieb erfolgt im 24/7 Wechselschichtdienst, bei dem grundsätzlich viermal am Tag, alle sechs Stunden, eine Aerologische Messung durchgeführt wird. Die Durchführung selbiger Aufstiege stellt auch den Hauptauftrag der Messzüge dar. Diese Aerologischen Messungen dienen der Gewinnung meteorologischer Daten der bodennahen Luftschichten sowie der freien Atmosphäre. Sie werden mit Radiosonden durchgeführt, die vollautomatisch alle relevanten meteorologischen Messwerte, wie z. B. Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchte, Windrichtung und Geschwindigkeit ermitteln (siehe [Abb. 18](#)).



△ [Abb. 18](#): Radiosonde zum Erfassen von Meteorologischen Größen. (Quelle: Bundeswehr/Tessensohn)

Die Radiosonden steigen mittels heliumgefüllter (derzeit wird zur Steigerung der Flexibilität und Redundanz an einer zusätzlichen möglichen Befüllung mit Wasserstoff gearbeitet) Ballone in die Atmosphäre auf, wobei ihre horizontale Position mittels GPS bestimmt wird (siehe [Abb. 19](#)). Die von dem aerologischen Fachpersonal gewonnenen Daten werden über Datenleitungen an das ZGeoBw übermittelt und für Modellrechnungen dem meteorologischen Fachpersonal verfügbar gemacht. Die Daten dienen als eine der Grundlagen für die Wettervorhersage und Wetterberatung wie auch zur Unterstützung der schießenden und aufklärenden Artillerie.



△ [Abb. 19](#): Aufstieg eines Helium-Ballons in MALI. (Quelle: Bundeswehr/Tessensohn)

Neben dem stationären Grundbetrieb ist auch eine verlegbare Komponente in die Strukturen der Aerologischen Messzüge implementiert. Diese kann über einen Antrag auf GeoInfo-Unterstützung Bedarfsträgern aller Organisationsbereiche bereitgestellt werden. Die Bereitstellung der Daten kann ebenfalls direkt und unmittelbar für den begleitenden Meteorologen oder Bedarfsträger erfolgen. Durch diese Komponente erweitert sich das Spektrum der Unterstützungsleistung der Messzüge,

wie sich anhand folgender Beispiele zeigt. Die Messzüge Bergen und Kümmersbruck unterstützten wiederholt bei Übungsvorhaben der Marine auf See, bei mehreren Fallschirmsprungvorhaben unterschiedlicher Einheiten und Organisationsbereiche und unterstützten das System MANTIS bei der Erprobung und Zertifizierung. Zudem erfolgte in den vergangenen Jahren eine durchgehende Beteiligung an mandatierten Auslandseinsätzen der Bundeswehr. Hier kann neben dem meteorologischen Fachpersonal vor Ort ebenfalls eine Unterstützung unterschiedlichster Bedarfsträger wie Fliegende Einheiten, Drohnen, schießende und aufklärende Artillerie erfolgen. Durch die Ausbildung zu lizenziertem Wetterbeobachtungspersonal, kann sich das Personal der Aerologischen Messzüge reibungslos in Wettergruppen Fliegender Verbände eingliedern und hier unterstützen.

All die beschriebenen GeoInfo-Produkte und GeoInfo-Beratungsunterlagen werden entweder analog oder digital an die Bedarfsträger verteilt. Mit der Rückbesinnung auf die LV/BV-Thematik muss auch wieder vermehrt die Bevorratung großer Kartenmengen eingeplant werden, eine print-on-demand-Methodik kann in einem LV/BV-Szenario aufgrund verschiedener Einschränkungen (Zeit, Material, Personal) nicht garantiert werden. Die Verteilung und Bevorratung ist das Kerngeschäft des Dezernates Karten-/Datenlogistik.

Das Dezernat Karten-/Datenlogistik ist also im Kern für die Bereitstellung analoger GeoInfo-Produkte und digitaler Geoinformationen auf Datenträgern für den Grundbetrieb, für Einsatz- und einsatzgleiche Verpflichtungen sowie auf Übungen verantwortlich.

Um diese umfangreichen Aufgaben, welche in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen haben, sicherstellen zu können, leisten im Dezernat Karten-/Datenlogistik, verteilt auf fünf Sachgebiete, insgesamt 44 Soldateninnen und Soldaten sowie zivile Mitarbeitende ihren Dienst.

Das Sachgebiet Annahme und Versand ist für den Betrieb des einzigen zentralen Kartenlagers der Bundeswehr verantwortlich (siehe [Abb. 20](#)) und stellt mit derzeit ca. 27.000 verschiedene Artikeln, mit einem Umfang von ca. acht Millionen Einzelexemplaren die Versorgung von Karten und datenträgergebundenen Daten für die eigene Truppe sowie verbündeter Nationen sicher.

In Zuständigkeit des Sachgebiets Karten-/Datenträgerverwaltung fällt die termingerechte Erstellung von Lieferscheinen, das Überwachen der Kartenbestände sowie das Einleiten von Druckaufträgen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Beschaffung von Werkmaterial für den gesamten GeoInfoDBw, welches zur Herstellung von allen GeoInfo-Produkten benötigt wird.



△ [Abb.20](#): Eingangsbereich Zentrales Kartenlager.
(Quelle: ZGeoBw/Liebsch)

Um die mobile Kartenversorgung im Einsatz und auf Übungen 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche sicherstellen zu können, stehen den Sachgebieten Einsatzkartenlager 1 und 2 gut ausgebildete Soldatinnen und Soldaten und modernes Gerät zur Verfügung. Die Versorgung der Truppe mit Karten erfolgt in den Einsatzräumen mit verlegbaren Kartenausgabecontainern (siehe [Abb. 21](#)), welche jeweils rund 90.000 Karten bevorraten können.



△ [Abb.21](#): Kartenausgabecontainer zur Ausgabe von GeoInfo-Produkten. (Quelle: ZGeoBw/Liebsch)

Die im Sachgebiet eingesetzten Soldatinnen und Soldaten sind im Jahr 2023 fester Bestandteil der NATO Response Force (NRF). Ihr Auftrag ist es, mit den verlegbaren Anteilen die GeoInfo-Versorgung in den zugewiesenen Einsatzräumen sicherzustellen.

Die Aufgabe des Sachgebiets GeoInfo-Fachsammlung umfasst die Beschaffung, Archivierung und Verwaltung von aktuellen, weltweit verfügbaren militärischen und zivilen Karten.

Diese Karten werden für unterschiedliche Bereiche in der Bundeswehr benötigt, welche z. B. im Rahmen des Nationalen Risiko- und Krisenmanagements und dabei indirekt

zum Schutz deutscher Staatsbürger verwendet werden. Die beschriebene Erhebung und Aufbereitung geowissenschaftlicher Fakten für militärische Zwecke bedarf einer intensiven Ausbildung. Die Ausbildung umfasst geowissenschaftliche Grundlagen und die Nutzung der entsprechenden Fachsoftware und Gerätschaften. Viele im GeolInfoDBw eingesetzte Soldatinnen und Soldaten bringen als Seiteneinsteigende eine zivile, universitäre Ausbildung im Bereich der Geowissenschaften mit, daher liegt der Schwerpunkt der Ausbildung im Anwenden dieser Fähigkeiten in einem militärischen Kontext. Diese Ausbildung erfolgt auf nationaler und internationaler Ebene, viele Lehrgänge werden von NATO-Verbündeten angeboten, beispielhaft ist hier die National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) der USA zu nennen. Auch die Teilnahme an Lehrgängen, die von zivilen Stellen angeboten werden, ist möglich.

Nach abgeschlossener Ausbildung müssen die notwendigen militärischen und fachlichen Tätigkeiten immer wieder geübt werden, um ein hohes Niveau halten zu können. Die Übungen und Ausbildungsvorhaben können sowohl spontan und kurzzeitig stattfinden oder aber mit großem Vorlauf über einen längeren Zeitraum. Als Beispiele können hier die Übungsserie „SMART ANALYST“ (SMAN) der Raumanalyse und die Weiterbildungsmaßnahmen der Einsatzgeologie auf dem eigenen Standortübungsplatz (StOÜbPl) SCHAVENER HEIDE genannt werden. Um ein hohes fachliches Niveau erreichen bzw. halten zu können, hat das Dezernat Raumanalyse 2021 erstmals die selbst entwickelte Übung „SMART ANALYST“ durchgeführt. Ziel dieser Übungsserie ist genau das oben beschriebene Szenario: Die militärische Führung erteilt „ihrem/seinem“ GeolInfo-Trupp einen Auftrag, dieser muss wissenschaftlich bearbeitet und militärisch aufbereitet und vorgestellt werden (siehe Abb. 22). In den Jahren 2021 und 2022 haben GeolInfo-Beratungsteams der Raumanalyse, der Multi National Geospatial Support Group, des Heeres, der Marine, der Luftwaffe und der Führungsakademie der Bundeswehr an dieser Übung teilgenommen. Die Planung und Durchführung dieser Übung ist neben der Einsatz- und einsatzgleichen Verpflichtung ein Schwerpunkt im Dezernat. Die Vorbereitung beginnt ca. acht Monate vor der Übung und umfasst neben der fachlichen Vorbereitung (Rahmenlage, Datenbereitstellung, Aufträge) auch so scheinbar banale Dinge wie Materialtransport, Aufbau eines Gefechtsstandes, Verpflegung und Schlafmöglichkeiten für Teilnehmende und Leitungspersonal. Solche Übungen bringen den Soldatinnen und Soldaten eine gewisse Routine und die dazu notwendige Handlungssicherheit in Bezug auf Fragen wie „Was bietet mir das Gelände in Verbindung mit dem Wetter?“, „Was bietet das Gelände und das Wetter dem Feind?“, „Und wie nutze ich diese Erkenntnisse zu meinem Vorteil?“. Mit diesen Erfahrungen kann der Einsatz in Mali sowie die aktuelle NRF-Verpflichtung mit größerem Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten angegangen werden.



△ **Abb. 22:** GeolInfo-Beratung während der SMAN 2022. Es ist wichtig, das Übertragen von wissenschaftlichen Erkenntnissen auf eine bestimmte, militärische Frage oder Problemstellung immer wieder zu üben, um handlungssicher und stressresistent zu werden bzw. es zu bleiben. (Quelle: ZGeoBw/Boscheinen)

Neben der Teilnahme an nationalen Übungsreihen wie der SMAN, werden die Kräfte der Abteilung Einsatz auch regelmäßig zu internationalen Übungen entsandt, so z. B. zur EURETEX (Eurocorps Engineer Training Exercise), zur ARRCAD GLOBE (Übung der Geospatial Support Cell (GSC) des HQ Allied Rapid Reaction Corps (ARRC), das auf Ebene eines NATO Korps u. a. als Land Component Command HQ der NRF eingesetzt werden kann), zur CWIX (Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXperimentation, eXamination eExercise), International Survey and Networking Exercise (ISNEx) der Multinational Geospatial Support Group oder bis vor wenigen Jahren zur AFRICAN LION. Dort geht es neben der eigentlichen Facharbeit auch um den Austausch zu Arbeitsmethoden verschiedener NATO-Nationen. Übergeordnetes Ziel dieses Austausches ist immer die Interoperabilität. Wenn z. B. die deutschen, digitalen Beratungsunterlagen nicht von den Systemen eines norwegischen Partners genutzt werden können, dann hätte dies in einer gemeinsamen NATO-Operation möglicherweise schwerwiegende Folgen. Bei diesen Übungen geht es also nicht um das reine Präsentieren von Ergebnissen. Idealerweise werden Fehler und Mängel gefunden und entweder direkt oder im Nachgang behoben. Auf Übungen dürfen Fehler passieren, in der Hoffnung, dass diese dann in einem „scharfen“ Einsatz nicht mehr auftreten.

WIE KOMMT DER REGENTROPFEN AUF DIE KARTE?

Digitalisierung des Wetters

REGIERUNGSDIREKTORIN IRIS AUDENRIETH / REGIERUNGSAMT-
MANN MICHAEL BUNSE

Steht man im Regen, so ist man entgegen des Sprichwortes nicht wirklich alleine, denn man trifft dort auf viele Hydrometeore (Hack, 2021). Und damit man mit Regen und anderen Wettererscheinungen nicht alleine bleibt, kann das Wetter digitalisiert und seine Information so weltweit verbreitet und genutzt werden. Die Bedarfsträger der GeoInfo-Kräfte werden daher auch im METOC-Bereich nicht im Regen stehen gelassen, sondern mit bedarfsgerechten Informationen versorgt, um bei taktischen aber auch strategischen Entscheidungen unterstützt zu werden.

Am Beispiel eines Regentropfens und dessen Weg verfolgend soll hier plakativ gezeigt werden, wie im ZGeoBw Wetter digitalisiert wird und welche Produkte daraus entstehen. Dieser Bericht ist aber weder vollständig noch abschließend.



△ **Abb. 1:** Wetterbeobachter im Klimagarten.
(Quelle: ZGeoBw/Laslo)

ES REGNET

Es regnet auch im Garten der Wetterbeobachtenden, im sogenannten Klimagarten. Ein Klimagarten, dessen Gerätebestückung und Aussehen von der WMO (World Meteorological Organization) bestimmt wird, ist im Wesentlichen ein Messfeld, in dem sich unter anderem auch ein digitales Niederschlagsmessgerät (Ombrometer, z. B. Rain[e]) befindet. Im Ombrometer sitzt ein Niederschlagssensor, der die Regenmenge, also den Niederschlag (auch Schnee!), automatisch in Millimeter pro Zeitraum misst. Über einen Geräteserver (hier: 8-Port MOXA-Box), mit der die Integration eines seriellen Geräts wie dem Ombrometer in ein Netzwerk gelingt, wird die Niederschlagsmenge an eine Messdatenerfassungs- und Auswerteanlage (MEA) übermittelt. Und schon ist aus dem Regentropfen ein digitaler Messwert entstanden.

GEOMIA

Die MEA sammelt die Daten und leitet sie an das Wetterdatenaufbereitungsgerät (WAG) weiter. Der WAG ist ein Daten- und Kommunikationsserver, der zusammen mit den Clients, den Datenanzeigegeräten (DAG), einen Verbund für die Bereitstellung und Verbreitung flugsicherheitsrelevanter meteorologischer Daten in alphanumerischer und grafischer Form darstellt. Datenprozessierung und Darstellung erfolgt, sowohl server- als auch clientseitig, mit der auf JAVA basierenden Software GeoMIA (Geophysikalische Messdatenerfassungs- und Informationsanlage).

Neben den automatisch erfassten Wetterdaten, haben die Wetterbeobachtenden auch die Möglichkeit durch Augenbeobachtung ermittelte Wetterinformationen in GeoMIA einzupflegen und zu melden, also zu verbreiten. So senden die Wetterbeobachtenden immer zehn Minuten vor jeder vollen Stunde die Niederschlagsmenge als „SYNOP“-Meldung an das IT-System FmZ (Fernmeldezentrale) im ZGeoBw. Ein SYNOP ist eine spezielle Art der Wettermeldung, die aus verschiedenen Wetterbeobachtungsdaten besteht. Vom IT-System FmZ aus werden die SYNOPs verbreitet (unter anderem auch an den Deutschen Wetterdienst (DWD)), so dass nun alle Kolleginnen und Kollegen der Wetterbeobachtenden einsehen können, wie viel es in dessen Klimagarten geregnet hat. Eine Synopse (aus dem Altgriechischen) ist übrigens die Grundlage einer jeden Wettervorhersage.

QUALITÄTSSICHERUNG (QS)

Für die Qualitätsprüfung u. a. von SYNOP-Meldungen steht im ZGeoBw ein teilautomatisiertes QS-System „darchiv“ zur Verfügung, das über Jahrzehnte eigenprogrammiert wurde. Dieses QS-System befindet sich im Deutschen Meteorologischen Rechenzentrum (DMRZ) und zwar redundant sowohl im DMRZ-Anteil Bundeswehr als auch im DMRZ-Anteil DWD.

Im Rahmen der täglichen Qualitätsprüfung beim ZGeoBw finden mehrere Prüfschritte statt, die durch erfahrene QS-Sachbearbeitende (Wetterbeobachtende) durchgeführt werden: Prüfung auf Syntaxfehler, Plausibilitätsprüfung, Prüfung der Korrekturmeldungen, Qualitätsprüfung, Vollzähligkeitskontrolle. Die seit 1961 qualitätsgeprüften Wettermeldungen werden ausschließlich durch das ZGeoBw als „Nachfolger“ des Amtes für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach archiviert und bei Bedarf ausgewertet und bereitgestellt.

Ergänzend zur Qualitätsprüfung beim ZGeoBw werden beim DWD die SYNOP-Meldungen grob auf Plausibilität (auch auf Stimmigkeit in Zeiträumen) geprüft. Dadurch können dem DWD Unstimmigkeiten bei den Messwerten der Sensorik des Klimagartens auffallen, die in der Betrachtung eines Tages nicht erkennbar wären.

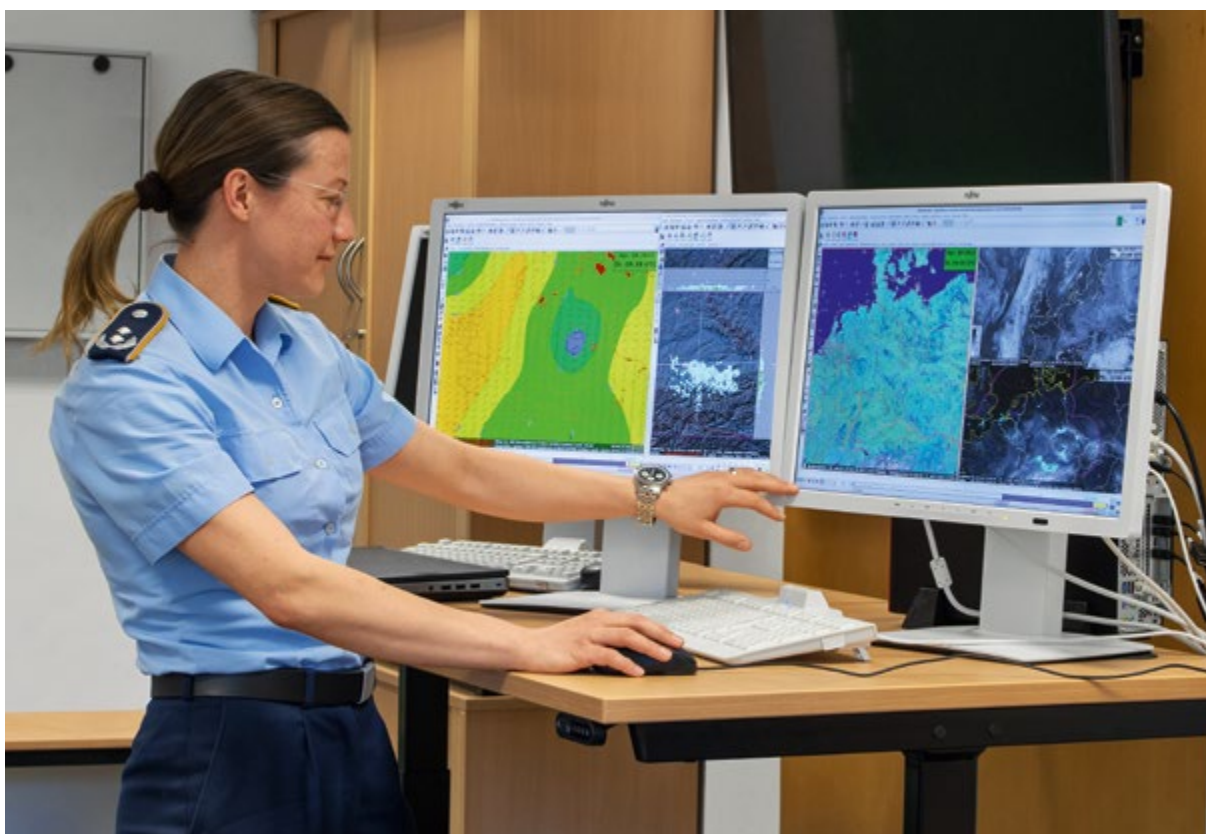
Für den Fall, dass im ZGeoBw oder beim DWD fehlerhafte oder unstimmige SYNOP-Meldungen erkannt werden, wird durch das ZGeoBw eine Dienstmeldung an

die entsprechende Wetterbeobachtungsstation der Bundeswehr mit der Aufforderung zur Korrektur übersendet. Die daraufhin eingesteuerte Korrekturmeldung wird in das qualitätsgeprüfte Datengut beim ZGeoBw übernommen sowie dem DWD bereitgestellt, damit auch dort die Korrektur in der Klimadatenbank des DWD (MIRAKEL) gespeichert wird.

NINJO

Das Fachsystem der Wetterberatenden in der Bundeswehr ist NinJo. NinJo ist eine Software, welche aus einer Server- und einer Client-Komponente besteht. NinJo wird, gesteuert durch das im Jahre 2000 gegründete NinJo-Konsortium, multinational weiterentwickelt und zur Verfügung gestellt. Mittlerweile ist NinJo eines der größten meteorologischen Visualisierungs- und Datenprozessierungssysteme weltweit. Internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Softwareentwickelnden werden ertüchtigt NinJo weiterzuentwickeln. Auch die Bundeswehr ist mit eigenen Entwickelnden beteiligt und Mitglied im NinJo-Konsortium. 2018 hat NinJo den Technologiepreis der EMS (European Meteorological Society) für bedeutende Leistungen und Innovationen auf dem Gebiet der Meteorologie und Erdbeobachtung erhalten (EMS, 2018).

Wetterdaten, darunter auch die SYNOP-Meldungen, werden über das IT-System FmZ im Push-Verfahren



△ Abb. 2: Wetterberaterin vor dem Fachsystem NinJo. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

über Satellitenverteildienst und Wide Area Network (WAN) Bw auf alle NinJo-Server verteilt. Auf den Servern wird regelmäßig geprüft, ob neue aktuelle Wetterdaten vorliegen. Diese werden für die NinJo-Clients, an denen die Wetterberater arbeiten, bereitgestellt. Nun kann der Regen, als Niederschlagsmesswert, georeferenziert direkt dynamisch dargestellt, z. B. als Zahlenwert, oder eine digitale Karte produziert werden. Die Wetterberatung erstellt auf Basis der Messwerte aller Klimagärten, mit Radarbildern und Radiosondennmessungen und unter Berücksichtigung vieler weiterer weltweiter METOC-Produkte plus zusätzlicher Vorhersagemodelle eine eigene Wettervorhersage für Fluggebietsberatung oder Flugstreckenberatung. Dabei wird eine Fluggebietsberatung als Karte dargestellt und mittels eigener Wettervorhersage das Flugpersonal vor jedem Flug beraten.

GEOINFO-PORTAL

Das GeoInfo-Portal des ZGeoBw im Intranet der Bundeswehr ist eine Anlaufstelle, über die Bedarfsträger auch meteorologische Daten und Produkte erhalten. Da Wetterdaten, die nicht einsatzbezogen sind, offene Daten sind, wird dort eine Auswahl unterschiedlichster Produkte und Daten ohne Zugriffsbeschränkung zur Verfügung gestellt. Die Datenquellen sind sowohl national (GeoInfoDBw, DWD), wie auch international. Die Produkte reichen von allgemeinverständlichen Wettervorhersagen bis zu Spezialprodukten, beispielsweise aus der Atmosphärenphysik oder der Biometeorologie. Aber auch unser Regentropfen wird auf vielfältige Weise

auf Karten projiziert oder als Messwert dargestellt. Und mehr: In Wettervorhersagen in Text- und Kartenform werden zukünftige Niederschläge ortsbezogen illustriert und zur Verfügung gestellt.

WAS IST NIEDERSCHLAG?



- Als Niederschlag wird eine Ausscheidung von Wasser in flüssiger und fester Form in der Atmosphäre bezeichnet.
- Für den Luftverkehr wird nur fallender oder aufgewirbelter Niederschlag berücksichtigt, wie Regen, Hagel, Schnee, Schneetreiben.
- Niederschlagsbildung durch Sättigung der Luft mit Wasserdampf, Wachsen und Ausfallen von Tropfen/Eispartikeln über Kondensationsniveau
- Voraussetzung: Existenz von Kondensationskernen wie Staub, Salz, Ruß

(Grünbaum, 2022)

LITERATUR:

HACK, K. H. 2021, Das Buch vom Wetter, S. 98.

GRÜNEBAUM, M. (2022): Wolken, Niederschlag, Nebel. Einführung Wetterkunde. DWD Bildungszentrum.

EMS (2018): EMS Technology Award 2018 for the operational meteorological workstation NinJo. <https://www.emetsoc.org/ems-technology-award-2018-for-ninjo-workstation/> (Letzter Stand: 26. April 2023).

Regeneration der Wettersatellitenempfangsanlage im ZGeoBw

VORBEREITUNG FÜR DIE NEUE EUROPÄISCHE SATELLITEN-GENERATION

REGIERUNGSDIREKTORIN KATRIN HANNIG

Extreme Unwetter wie Starkniederschläge, Gewitter, Stürme aber auch Nebel und Dunst beeinflussen in vielerlei Hinsicht die Einsätze der Streitkräfte. Um rechtzeitig und verlässlich zu warnen, benötigen Meteorologen präzise Wetterinformationen. Dazu werden bei den Streitkräften unter anderem Daten von Wettersatelliten verwendet.

Der GeoInfoDBw mit seiner zentralen Dienststelle, dem ZGeoBw in Euskirchen, ist für alle geowissenschaftlichen Angelegenheiten der Bundeswehr zuständig. Die Meteorologie und damit auch die Wettersatellitenmeteorologie, als ein Teilbereich, gewinnt im Rahmen der Fernerkundung Informationen über Parameter der Atmosphäre sowie über die Erdoberfläche. Dazu wird

auf dem Gelände der Mercator-Kaserne eine Wettersatellitendatenempfangs- und verarbeitungsanlage (Sadava) betrieben. Neben den drei geostationären Empfangsschüsseln gehört auch eine polarumlaufende Empfangsschüssel auf einem rund 30 Meter hohen Turm zur Anlage. Die dazugehörigen Empfänger und Verarbeitungsrechner befinden sich in unmittelbarer Nähe, um Signalverluste zu minimieren. Zur Aufbereitung der anfallenden Datenmengen werden mehrere Hochleistungsrechner benötigt, die spezielle Produkte, mit Hilfe mathematisch-physikalischer Verfahren, für die Untersuchungen bestimmter Wetterereignisse berechnen.

REGENERATION 2022/23

Wettersatellitendaten unterliegen einer raschen Alterung und müssen daher nahezu in Echtzeit verarbeitet werden. Mit der Regeneration im Jahre 2022/23 wurde

vor allem mit der Auswahl der Rechenleistung, der fortschreitenden Virtualisierung, als auch beim Softwarekonzept den jetzigen und zukünftigen Anforderungen Rechnung getragen.



△ **Abb. 1:** Drei geostationäre Empfangsschüsseln Sadava und eine mobile NinJo-Sat-Empfangsschüssel in der Mercator-Kaserne in Euskirchen. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

In der Satellitendatenverarbeitung im ZGeoBw werden Daten von geostationären und polarumlaufenden Satelliten empfangen, dekodiert, zusammengesetzt, vorprozessiert und anschließend bedarfsgerecht aufbereitet und verteilt. Die geostationären und polarumlaufenden Daten werden in zwei getrennten Prozessen verarbeitet. Unabhängig von den unterschiedlichen Datenflüssen wird neuerdings eine gemeinsame Rechnerstruktur verwendet, die hauptsächlich auf der Virtualisierung und einem FibreChannel SAN basiert. So können beispielsweise einlaufende Satellitendaten mit der neuen Software nicht erst nach vollständig erfolgreichem Empfang, sondern schon während des laufenden Prozesses verarbeitet werden. Neben dem eigentlichen Empfangs- und Prozessierungssystem stehen Rechner zur Überwachung und IT-Administration sowie Arbeitsplatzrechner zur operationellen Nutzung der Daten in der Meteorologischen Vorhersagezentrale des ZGeoBw zur Verfügung.

Der IT-Verbund der Sadava ist für einen 24 Stunden Einsatz konzipiert und in drei Segmente unterteilt, dazu zählen das Empfangssystem, das Verarbeitungssystem und die Clients. Die IT des Empfangs und der Verarbeitung befinden sich in zwei Racks, die jeweils aus einem SAN-Server und vier physischen Servern, auf denen der VMware ESX-Hypervisor installiert ist, bestehen. Dies ermöglicht die Zuordnung von virtuellen Servern über die VMware vCenter Software. Die Inhalte der beiden Racks sind zueinander redundant ausgelegt, um den hohen Verfügbarkeitsansprüchen hochaufgelöster weltweiter Satellitenbilddaten zu genügen. Fällt ein physischer Host aus, so kann per Mausklick die virtuelle Maschine (VM) auf die verbleibenden Hosts verschoben werden. Mit Hilfe einer Speicherverwaltungssoftware wird der SAN-Speicher gemanagt. Die Software virtualisiert dabei

lokalen oder verteilten Speicher und verwaltet die Speicherkapazität in einem gemeinsamen Pool. Dadurch müssen Anwendungen, die auf den Speicher zugreifen, diesen selbst nicht verwalten. Durch die Virtualisierung und den o. a. SAN-Speicher wird das gesamte System nicht nur ausfallsicherer, sondern auch skalierbar. So wurde beim Beschaffungsprozess darauf geachtet, dass auch zusätzliche Satellitenprogramme in das System aufgenommen werden können, wobei Speicher- als auch Rechenkapazität eingeplant wurden. Das FibreChannel-Netzwerk sorgt dafür, dass die Maschinen von dem SAN sowohl booten, als auch Speicheroperationen durchführen können, sodass das Verhalten in Bezug auf die Festplatten dem der lokalen Platten gleicht. Ein kupferbasiertes 10 Gbps Ethernet sorgt für die Kommunikation zwischen den virtuellen Maschinen. Redundanz besteht auch auf Ebene der virtuellen Maschinen in Bezug auf den geostationären Strang durch den gedoppelten Empfang auf Antennenbasis. Auf den redundanten VM's wird ein High Availability Mechanismus einer extern beauftragten Firma eingesetzt. Es ist geplant, einen ähnlichen Mechanismus auch für eigene Services einzurichten (u. a. zur Nutzung der Software der Satellite Application Facilities (SAF)). Netzwerktechnisch wird die neue Anlage durch eine redundant ausgelegte Firewall von anderen Projekten getrennt. Zum Einsatz kommt eine freie Firewall-Distribution. Das Netzwerk im Serverraum wurde in mehrere VLANs aufgeteilt und mit intelligenten Switchen gehärtet, damit sich die Netzwerklast reduziert. Das Backup lässt sich aufgrund des SANs einfach und schnell täglich und automatisiert erstellen. Die IT-Komponente des Backups befindet sich zudem in einem separaten Serverraum, sodass dieses nicht im selben Brandabschnitt liegt. Die Administrationsrechner des Fachpersonals, basierend auf Linux, sind im Hausnetz untergebracht. Die entsprechenden DNS-Namen werden zukünftig über eine bedingte Weiterleitung vom Haus-DNS zu dem eigenen Sadava-DNS aufgelöst. Die Mitarbeitenden des Sachgebietes des Wettersatellitendatenempfangs bearbeiten Bedarfsanforderungen mit dem neuen IT-System unter Zuhilfenahme von Spezialsoftware und Eigenentwicklungen. Eine neu beschaffte Software beinhaltet zahlreiche Tools um bedarfsgerecht und zeitnah weltweite Wettersatellitenprodukte zu erstellen. Dem Team der Meteorologischen Vorhersagezentrale in Euskirchen steht auch nach der Regeneration eine extra zugeschnittene Visualisierungs- und interaktive Analysesoftware zur Verfügung. Zusätzlich werden die Daten auch im NinJo, einem der größten meteorologischen Datenverarbeitungs- und Visualisierungssysteme, sowie im WANBw bereitgestellt. Im Operating, dem 24/7 Dienst der Systemüberwachung des ZGeoBw, wird ein Überwachungsrechner betrieben, auf dem ebenfalls eine Spezialsoftware läuft. Probleme während des Empfangs, der Prozessierung und der Produkturstellung werden visuell dargestellt, können zeitnah erkannt und vom Fachpersonal behoben werden.



△ Abb. 2: Serverschrank Vorder- und Rückseite. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

DIE DRITTE GENERATION

Die neue Serie europäischer geostationärer Meteorologischer Wettersatelliten (MTG) besteht aus vier Satelliten für die abbildende Mission, bei der eine räumlich und zeitlich verbesserte Bildauflösung erreicht wird, und zwei Satelliten für eine zusätzliche Mission, bei der hochaufgelöste Vertikalprofile der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und von mehreren atmosphärischen Gasen bestimmt werden. Die Instrumente der Satelliten werden uns zukünftig eine riesige Menge an Informationen aller drei Raumrichtungen und der Zeit liefern. Physikalische Phänomene sind damit genauer zu beobachten und vor allem präziser vorherzusagen. Der erste Satellit der Serie befindet sich seit Dezember 2022 auf seiner geplanten Umlaufbahn und soll uns ab 2024 operationell zur Verfügung stehen. Es bleibt dabei spannend, denn allein der erwartete Datenumfang wird signifikant höher sein als bisher.

EMPFANG



POLARUMLAUFENDER EMPFANG:

- Umlaufbahn (sonnensynchron) über die Polarregionen hinweg in ca. 850 km Höhe mit einer Umlaufzeit von ca. 100 Minuten → Beobachtung einzelner Streifen
- Wichtigste Wettersatelliten:
METOP-A/B (EUMETSAT – Europa),
NOAA 15/18/19 (NOAA/NESS – Nordamerika),
AQUA/TERRA (NASA – Nordamerika),
Suomi NPP (NOAA/NASA – Nordamerika)
- Daten der Empfangsanlage: 30 m hoher Empfangsturm, frei drehbarer Reflektor mit 3 m Durchmesser, Empfang nur während des direkten Funkkontaktes

GEOSTATIONÄRER EMPFANG:

- Umlaufbahn (erdsynchron) in der Äquatorebene in ca. 36.000 km Höhe → zeitlich kontinuierliche Beobachtung eines Drittels der Erde, keine Beobachtung der Pole
- Wichtigste Wettersatelliten:
METEOSAT 9/10/11 (EUMETSAT – Europa),
GOES-E/-W (NOAA/NESDIS/STAR – Nordamerika),
Himawari (JMA – Japan), FY (CMA – China)
- Daten der Empfangsanlage: zwei aktive Reflektoren auf betoniertem Bodenfundament mit ca. 2,8 m Durchmesser, redundanter Empfang durch Ausrichtung auf den Telekommunikationssatelliten EUTELSAT (EUMETSAT – Europa); ein inaktiver Reflektor → geplanter Umbau 2024 zur Ausrichtung auf das EUTELSAT-Backup

Aufbau und Fortschritt des multinationalen TREx-Programms zur Höhendatengewinnung

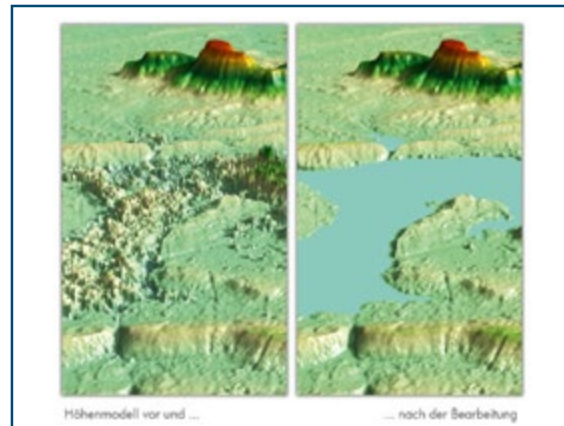
HENDRIK HÖVEL

AUFBAU DES PROGRAMMS

Im Rahmen der multinationalen Produktionsallianz „TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange“ (TREx) wird seit 2016 bis voraussichtlich 2026 ein aktuelles, weltweit abdeckendes, homogenes, qualitätsgeprüftes, hochaufgelöstes, digitales Höhenmodell erzeugt. Die 2010 bis 2014 mittels InSAR-Technologie (Interferometric Synthetic Aperture Radar) aufgenommenen Rohdaten aus der TanDEM-X-Mission des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) weisen nach einer automatisierten Prozessierung und Kalibrierung noch sensorbedingte Artefakte und Datenlücken auf. Diese Fehler werden über mehrstufige, teilautomatisierte Softwarewerkzeuge in Kombination mit einer visuellen Prüfung identifiziert und je nach Art und Ausmaß über das Einfüllen von alternativen Höhen- daten, eine Interpolation oder die Implementierung von Gewässerflächen softwaregestützt durch Expertinnen und Experten korrigiert. Bei dem TREx-Höhenmodell handelt es sich um ein Digitales Oberflächenmodell (DOM), sodass das Gelände samt Vegetation und anthropogenen Strukturen abgebildet wird.

Trotz teils mehrfacher Satellitenaufnahmen gelten neben Gewässern insbesondere steile Hangbereiche sowie sandige, gefrorene und asphaltierte Flächen als fehleranfällig (siehe **Abb. 1**). Zur Sicherstellung der

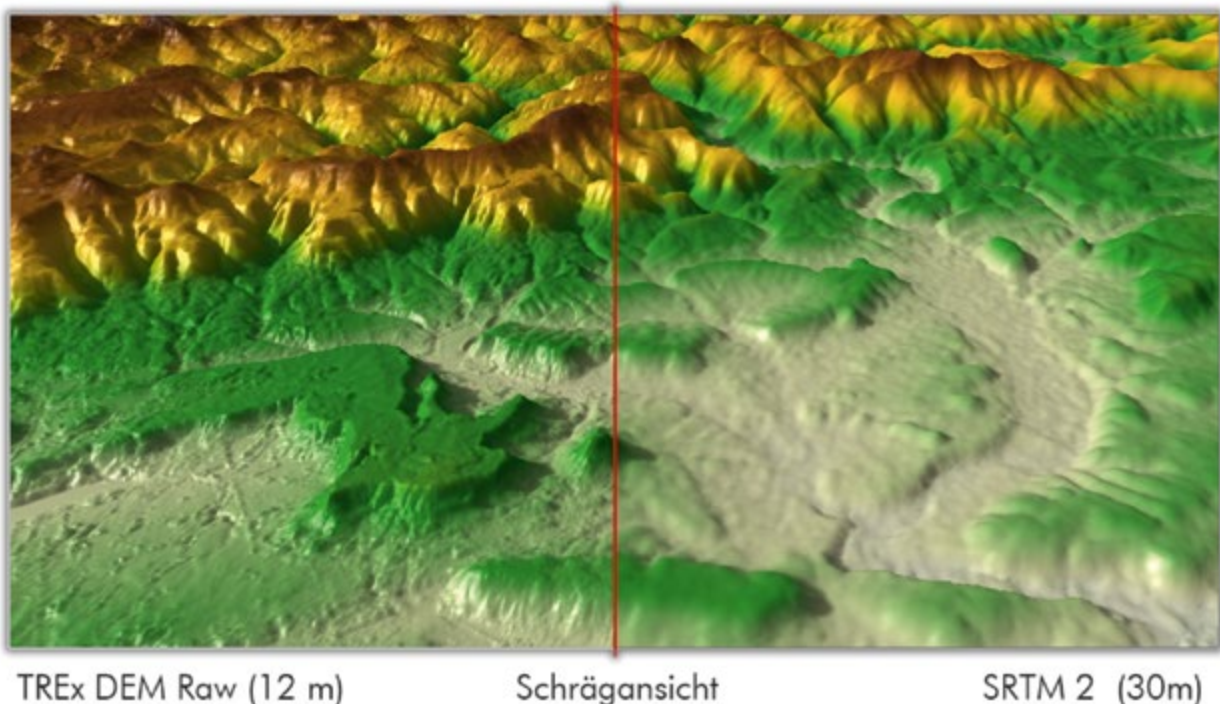
hohen Qualität und Homogenität gemäß einer definieren Spezifikation wird jeder editierte und bereits intern qualitätsgeprüfte Datensatz vor einer Freigabe durch eine erfahrene Allianznation nochmals unabhängig geprüft und qualitätsgesichert.



△ **Abb. 1:** TREx-Höhenmodell vor und nach der Bearbeitung durch die Allianz. (Quelle: ZGeoBw)

Der geschätzte Arbeitsaufwand von insgesamt rund 720 Personenjahren verdeutlicht, dass die Veredelung der Rohdaten zum fehlerbereinigten Höhenmodell ausschließlich in multinationaler Arbeitsteilung geschafft werden kann. Je nach Umfang ihrer individuellen Produktionsverpflichtung haben die derzeit 32 teilnehmenden Nationen einen gestaffelten Zugriff auf das finale TREx-Höhenmodell.

▽ **Abb. 2:** Unbearbeitetes TREx-Höhenmodell im Vergleich zum bisherigen globalen Anteil des DHMBw, basierend auf SRTM2-Daten. (Quelle: ZGeoBw)



ROLLE UND VERPFLICHTUNGEN DES ZGEOBW

Mit Übernahme der Verantwortung als Führungsnation in der Allianz unterstreicht die Bundeswehr im internationalen Umfeld ihre Rolle als verlässlicher und kompetenter Partner in gemeinsamen Produktionen und Projekten. Das ZGeoBw bringt hierbei insbesondere Expertise in den Bereichen Software, Radartechnologie, IT-Infrastruktur sowie Durchführung der Editierung und Qualitätssicherung in das TREx-Projekt ein. Darüber hinaus steuert das ZGeoBw die Ausbildung, Zertifizierung und technische sowie fachliche Unterstützung der Allianznationen. Die technischen und koordinativen Arbeitsgruppen führen jährlich jeweils zwei Konferenzen für den fachlichen Austausch sowie Diskussion und Entscheidung von Anpassungen der Software und des Workflows durch, wobei die Konferenzen durch Personal des ZGeoBw organisiert und geleitet werden.

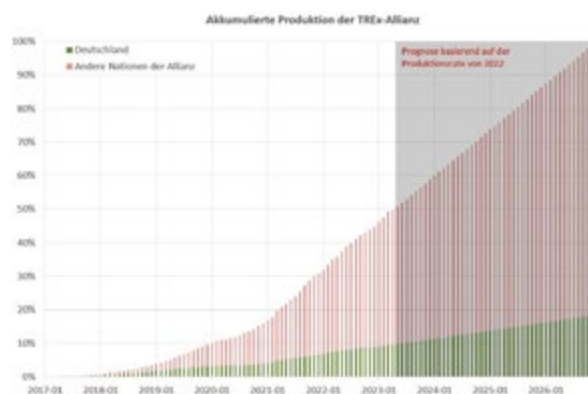
DATEN UND ANWENDUNGEN

Das TREx-Höhenmodell verbessert den globalen Anteil des „Digitalen Höhenmodells der Bundeswehr“ (DHMBw) erheblich (siehe [Abb. 2](#)). Es trägt somit zur bedarfsgerechten und standardisierten GeoInfo-Unterstützung von militärischen und zivil-behördlichen Bedarfsträgern maßgeblich bei, insbesondere für Übungen und Einsätze der Bundeswehr, Simulations-, Führungs- und Waffensysteme, Missionen zur Krisenvorsorge und -intervention, humanitäre Hilfeinsätze, Flugoperationen sowie für diverse GeoInfo-Anwendungen (z. B. Entzerrung von Satellitenbilddaten, Sichtbarkeitsanalysen, Vorhersagen zur Geländebefahrbarkeit, Ableitung von Höhenlinien für topographische Karten, Integration in Webdiensten). Innerhalb der Bundeswehr wird derzeit eine Onlinebereitstellung von Höhendaten umgesetzt, um die Anforderung und Bereitstellung für die Bedarfsträger zu optimieren.

Die TREx-Daten werden den bisherigen Standard des aus der „Shuttle Radar Topography Mission“ (SRTM) abgeleiteten DOM „SRTM DTED Level 2“ aus dem Jahr 2000 ersetzen, was abgesehen von einer höheren Aktualität und einer intensiveren Qualitätssicherung auch die räumliche Auflösung von einer Bogensekunde (ca. 30 m) auf 0,4 Bogensekunden (ca. 12 m) verbessert, was einer Versechsfachung der Informationsdichte entspricht. Darüber hinaus liegt die für ein global verfügbares Höhenmodell unübertroffene absolute horizontale und vertikale Genauigkeiten bei unter 10 m, die relative vertikale Genauigkeit ist zudem mit unter 2 m dreimal besser im Vergleich zu SRTM2. Schließlich wird mit dem TREx-Höhenmodell erstmals eine globale Abdeckung von Pol zu Pol erreicht.

FORTSCHRITT UND AUSBLICK

Inzwischen liegen alle Rohdaten nach einer abgeschlossenen automatischen Prozessierung zur Editierung durch die Allianz bereit. Mit Stand April 2023 wurden 50 % der Produktion abgeschlossen, wobei erste Nationen ihre Produktionsverpflichtung bereits erfüllt haben. Insbesondere die für die Landes- und Bündnisverteidigung relevanten Gebiete sowie Einsatz- und Interessensgebiete der Bundeswehr liegen bereits nahezu flächendeckend editiert und qualitätsgesichert vor. Da viele Nationen infolge ihrer Erfahrung die unabhängige Qualitätssicherung inzwischen gegenseitig vornehmen, ist die Produktionsrate von 2017 bis 2022 exponentiell angestiegen (siehe [Abb. 3](#)). Seit ungefähr einem Jahr ist die Produktion relativ konstant auf einem hohen Niveau, welches bei gleichbleibenden Produktionszahlen bis 2026 für einen rechtzeitigen Abschluss des Programms ausreichen würde.



△ [Abb. 3](#): Akkumulierte Produktionsrate im TREx-Programm im Verlauf des TREx-Programms. (Quelle: ZGeoBw)

Bislang haben 32 Nationen die Beitrittserklärung zum Programm unterzeichnet, wobei in Kürze die 33. Nation dem Programm beitreten wird. Insgesamt ist das Programm ein hervorragendes Beispiel für den multinationalen Austausch auf fachlicher Ebene. Im internationalen Umfeld hat sich das ZGeoBw stellvertretend für die Bundeswehr als Führungsnation im Programm nachhaltig eine exzellente Reputation erarbeitet und somit eine Grundlage für weitere Kooperationen bzw. für künftige Projekte mit internationalen Partnern geschaffen.

REFERENZEN:

BRUNN, C. (2018): Höhendatenproduktion in der TREx Allianz. In: GeoInfo Forum, Ausgabe 1/2018, S. 12f.

DEZERNAT IV 1 (2) (2019): Höhendaten im Digitalen Höhenmodell der Bundeswehr (DHMBw). In: GeoInfo Forum, Ausgabe 1/2019, S. 14-17.

JESCHKE, B. (2016): Digitale Welt. Erdoberfläche weltweit von Pol zu Pol. In: GeoInfo Forum, Ausgabe 1/2016, S. 12f.

GeoInfo-Beratung während der UKRAINE-Krise bzw. -Krieges 2021-2023

OBERSTLEUTNANT HOLGER SCHROEDER

Die Fachdezernate der Gruppe Zentrale GeoInfo-Beratung – die Meteorologische Vorhersagezentrale, die GeoInfo-Onlinezentrale und die Landeskundliche Beratungszentrale – versorgen höhere Kommandobehörden, das BMVg und andere Dienststellen mit bedarfsgerechten Beratungsunterlagen. So auch während der sich 2021 zuspitzenden UKRAINE-Krise, auf die eine weitere Intensivierung der Nachfrage mit dem Ausbruch des Krieges am 24. Februar 2022 folgte. Diese Unterstützungsleistung war der Schwerpunkt der dezer-natsübergreifenden Facharbeit, besonders im ersten Halbjahr 2022. Teilaufträge daraus sind bis heute zur Standing Order geworden.

LANDESKUNDLICHE BERATUNG

Die Landeskundliche Beratung beruht häufig auf der Erstellung oder Aktualisierung eines Basisbriefings über einen Staat oder einen speziellen Themenkomplex, in Form einer Powerpoint-Präsentation. Anhand eines länderkundlichen Schemas werden die physischen und kulturgeographischen Gegebenheiten anhand von Themenkarten, Graphiken, Fotos und Begleittexten dargestellt, so dass sich der Bedarfsträger und darüber hinaus i. d. R. auch jeder andere interessierte Bundeswehrangehörige, einen umfangreichen Überblick über einen Staat verschaffen kann. Der Bedarfsträger erhält damit relevante Basisinformationen, die ihn in die Lage versetzen, besser einzuschätzen zu können, was ihn ggf. im Einsatz-, Übungs- oder Betrachtungsgebiet „out-of-area“ erwartet. Erarbeitet werden die Beratungsunterlagen von einem interdisziplinären Team aus militärischen und zivilen Akademikerinnen und Akademikern der Geowissenschaften sowie Technikerinnen und Technikern. Die vielfältigen Inhalte sind z. B. Naturräume mit militärischer Beurteilung, Klima, Böden mit Geländebefahrbarkeit, Naturgefahren sowie Bevölkerungsverteilung und aktuelle wirtschaftliche Daten. Die Darstellung der Themen wird u. a. mit Karten ergänzt, die für Lagevor-träge optimiert sind.

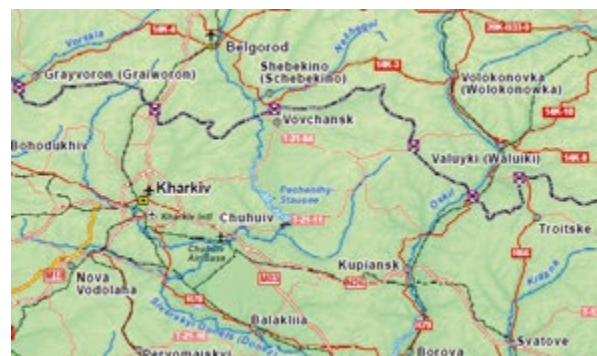
Das **Landeskundliche Briefing UKRAINE** wurde während der Krise 2021 grundlegend überarbeitet und aktualisiert. Es stand zu Beginn des UKRAINE-Krieges als fachliche Quelle und aktuelles Basisbriefing zum Download für die landeskundliche Beratung im „Online-dienst Landeskundliche Unterstützung“ (ODLU) bereit, so dass sich Nutzende in der Bundeswehr schnell und mühelos informieren konnten. Es wird mehrmals im Jahr aktualisiert.

ODLU ist das zentrale Portal für die Bereitstellung von landeskundlichen Informationen innerhalb der Bundeswehr. Er stellt landeskundliche Informationen weltweit, unter anderen über Einsatzländer und Krisengebiete bereit.



△ Abb. 1: Länderkundliches Schema bzw. Gliederung Landeskundliches Briefing. (Quelle: ZGeoBw)

Im Laufe des UKRAINE-Krieges wurden zudem zahlreiche, teils sehr kurzfristig terminierte Fachaufträge unterschiedlicher Fragestellungen bearbeitet und dem jeweiligen Bedarfsträger digital oder analog bereitgestellt. Da die Landeskundliche Beratung GIS-gestützt arbeitet, ist sie in der Lage aus ihrem Produktionsdatenbestand, auch Beratungskarten größerer Maßstäbe, innerhalb kurzer Zeit zu erstellen. Mehrere Wandkarten im Format DIN A0 (max. Plotterbreite = ca. 120 cm) wurden über das Gebiet der UKRAINE und von anderen angrenzenden osteuropäischen Staaten/Regionen bearbeitet und thematisch optimiert hergestellt. Hierbei wurde neben der Verifizierung der Daten besonders auf die ortsübliche Schreibweise der Orts-, Fluss- und Landschaftsnamen geachtet (z. B. Städte auf ukrainisch bzw. russisch: Kharkiv – Charkow; Bakhmut – Artyomovsk; Donetsk – Donez; Dnipro – Dnepropetrowsk).



△ Abb. 2: Kartenausschnitt UKRAINE. (Quelle: ZGeoBw)

Ein in der Landeskundlichen Beratung häufig nachgefragtes Spezialthema ist die Geländebefahrbarkeit, da sie bei konventionellen Kampfhandlungen mit schwerem Gerät (z. B. dem Einsatz von Kampfpanzern) einen wesentlichen Einfluss auf den Beginn und den Verlauf von Kampfhandlungen darstellt. Beispielsweise sind gefrorene und trockene Böden leichter zu befahren als nasse und im Auftauprozess befindliche Böden. Ein ständiges Wettermonitoring, kombiniert mit der genauen Kenntnis der Eigenschaften der vor Ort vorherrschenden Bodentypen, liefern wichtige Prognosedaten darüber, wann raumgreifende Offensiven zu erwarten sind und wann eher nicht. Die Geländebefahrbarkeit wird in der UKRAINE durch die vorherrschenden Schwarzerdeböden (Chernozeme) bestimmt. Der Bodentyp besteht aus einem mächtigen humosen Oberboden und ist aus der Verwitterung von Löss hervorgegangen, der bei Nässe stark quillt. Nach heftigem Regen und zur Schneeschmelze weicht der Boden tiefgründig auf und bildet einen zähen Schlamm („Rasputiza“). Die Befahrbarkeit des Geländes ist extrem eingeschränkt bzw. unmöglich (siehe **Abb. 3** - festgefahren russische Panzer), sodass Bewegungen auf befestigte Straßen und Wege kanalisiert werden. Raumgreifende militärische Operationen sind zu diesen Zeiten so gut wie ausgeschlossen. Bei Trockenheit und bei tiefgründig gefrorenem Boden hingegen ist das Gelände sehr gut befahrbar. Raumgreifende Operationen sind dann gut möglich.



△ **Abb. 3:** Rasputiza – Festgefahren russische Panzer bei Kharkiv.
(Quelle: <https://armyinform.com.ua/2022/03/29/na-harkivshhyni-vidkopaly-vorozhi-tanky-j-peredaly-na-potreby-zsu/>; CC BY 4.0; by armyinform.com.ua)

Die Dezernate Geländeanalyse, Geologie/Hydrologie/Geophysik, Meteorologische Vorhersagezentrale, GeoInfo-Onlinezentrale und Landeskundliche Beratungszentrale arbeiten interdisziplinär und abteilungsübergreifend (Abt. Angewandte Geowissenschaften, Einsatz und GeoInfo-Unterstützung) zusammen, um mehrmals wöchentlich u. a. die Geländebefahrbarkeit in der UKRAINE zu berechnen und als Briefing sowie als Webservice im GIS-Portal ZGeoBw bereitzustellen. Neben der Geländebefahrbarkeit können im GIS-Portal

des ZGeoBw zusätzliche Geoinformationen in Bezug auf die UKRAINE abgerufen werden.

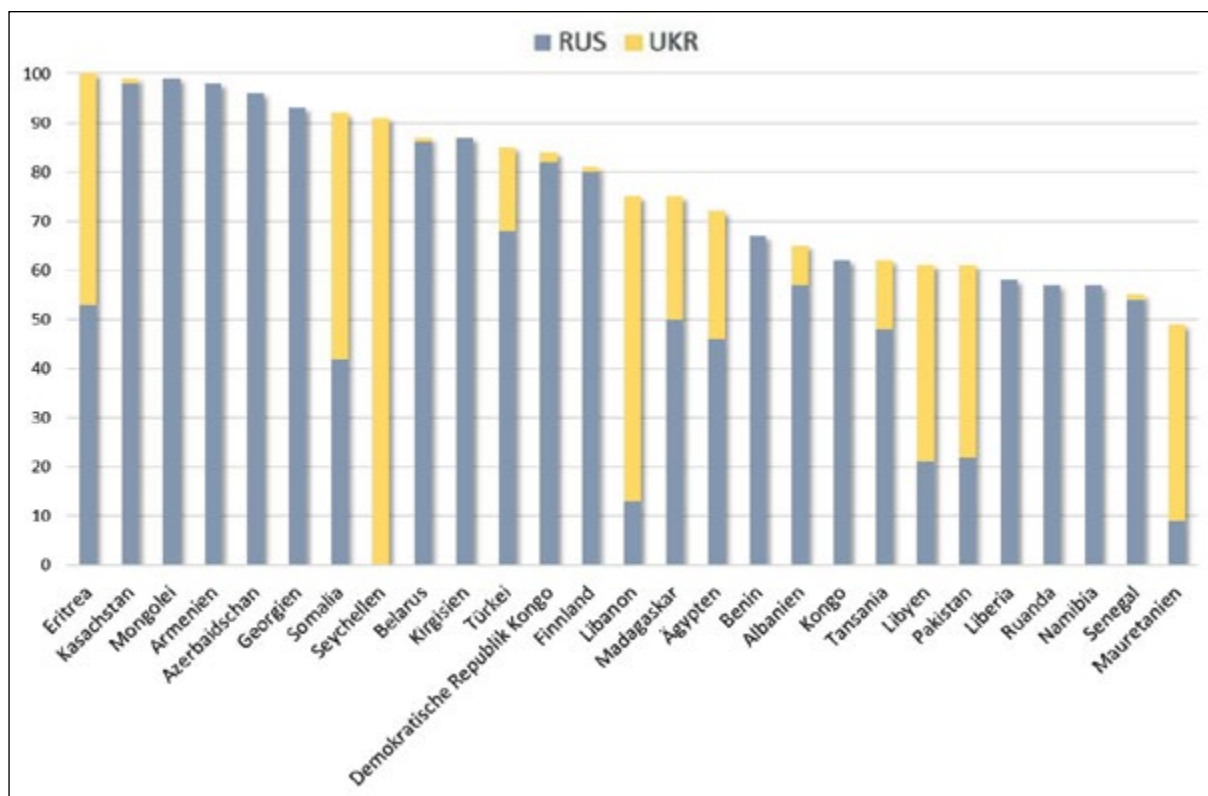


△ **Abb. 4:** Webservice Geländebefahrbarkeit. (Quelle: ZGeoBw)

Ein weiteres häufig nachgefragtes Spezialthema ist der Einfluss von Geofaktoren, wie Topographie und Hydrographie, beispielsweise auf die Versorgung regenarmer Regionen mit Trink- und Brauchwasser oder auf Bewegungen im Gelände. Verschiedene Räume in der Ostukraine wurden mit besonderem Blick auf die Fließgewässer mit ihrer Sperrwirkung und ihren Übergängen analysiert (z. B. Fluss Siverskyi Donets – russ. Donez). Die Flüsse in der Ostukraine sind insbesondere im Sommerhalbjahr seicht und haben eine geringe Tiefe. Die Sperrwirkung ergibt sich vornehmlich aus dem umgebenden, i. d. R. nicht befahrbaren Gelände (Au- und Bruchwälder, Sümpfe, Moore sowie feuchte, tiefgründige Wiesen). Bewegungen mechanisierter Verbände über Flüsse werden im Allgemeinen auf Brücken und wenige Furten bzw. Übergangsstellen kanalisiert und sind gut zu überwachen und zu sperren (siehe **Abb. 5** als Beispiel für eine gescheiterte russische Flussüberquerung über den Fluss Siverskyi Donets bei Bilohorivka im Mai 2022).



△ **Abb. 5:** Zerstörte russische Pontonbrücke und Kampffahrzeuge.
(Quelle: <https://armyinform.com.ua/2022/05/29/boyi-zalysychansk-ta-syevyero-doneczk-rashysty-namagayut-sya-otochyty-nashi-vijska-na-luganshhyni>; CC BY 3.0; by armyinform.com.ua)



△ **Abb. 6:** Abhängigkeit ausgewählter Länder von RUS und UKR Weizenimporten. (Quelle: Darstellung ZGeoBw nach FAO 2022: The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the current conflict)

Zudem wurden die Auswirkungen von Kriegshandlungen auf die ukrainische Landwirtschaft betrachtet. Diese leidet massiv unter drastischen Produktionseinbrüchen durch Verwüstung oder Besetzung von Anbauflächen und Zerstörung von Produktionskapital. Die Blockade wichtiger Exporthäfen für Getreide durch russische Kräfte, stellt ein Problem für die weltweite Nahrungsmittelversorgung dar, denn die landwirtschaftliche Produktion ist nicht nur eine wichtige Stütze der ukrainischen Wirtschaft.

METEOROLOGISCHE UNTERSTÜTZUNG

Schon weit vor der russischen Invasion in 2022 und spätestens mit Beginn des ZAPAD21-Manövers, rückte die UKRAINE als Interessengebiet der Lagebeurteilung streitkräfteweit in den Fokus. Nicht zuletzt aufgrund der jahreszeitlichen Umstände vor und zu Beginn des Krieges, waren meteorologische Bedingungen entscheidend für die Operationsführung aller Beteiligten – und sind es bis heute.

Als „meteorologischer Dienstleistender“, insbesondere der höheren Kommandobehörden und Stäben der Bundeswehr, erstellt die Meteorologische Vorhersagezentrale bereits seit Herbst 2021 Wetterberatungsunterlagen für den Operationsraum UKRAINE. Mit Beginn der tatsächlichen Invasion im Februar 2022 stieg der

Bedarf an Meteorologischer Unterstützung rapide an. Über weite Strecken im Frühjahr und Sommer 2022 hinweg, waren beide Schichtdienstposten des „Meteorologen vom Dienst“ sowie die unterstützenden Geo-Info-Techniker mit der Erstellung von bis zu sechs täglich erscheinenden Wetterbriefings – zzgl. zur bisherigen, operativen Auftragslage – voll ausgelastet. Die unterschiedlichen Bedarfsträgerforderungen konnten umfänglich und kurzfristig bedient werden.

Aufgrund der quasi täglichen Rückkopplung der Bedarfsträger lässt sich am Meteorologischen Arbeitsplatz das Kriegsgeschehen nahezu in Echtzeit verfolgen, nicht zuletzt anhand der Verschiebungen des räumlichen wie inhaltlichen Scopes. War zu Beginn des Krieges vor allem der Ausblick auf das Einsetzen des Tauwetters und die landgebundene Operationsführung das Hauptaugenmerk, war im späteren Verlauf eine Hinwendung zu Luftoperationen und -aufklärung nicht zu übersehen. Ebenso haben die Kämpfe rund um die verschiedenen Atomkraftwerke im Land zu erheblichem Informationsbedarf hinsichtlich ABC-Gefährdungsbeurteilungen geführt. Die Meteorologische Vorhersagezentrale hat – im Austausch u. a. mit dem ABCAbwKdoBw, dem Deutschen Wetterdienst und dem Bundesamt für Strahlenschutz – als Informationsaggregator agiert.

WETTERBRIEFING UKRAINE

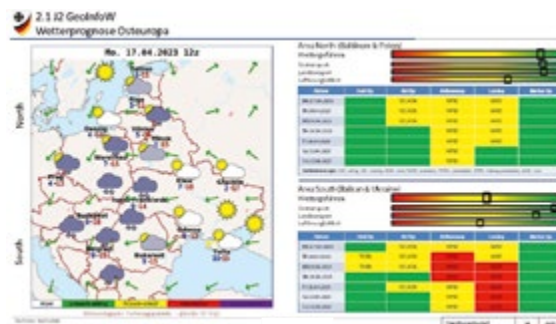
Einschränkungen für militärische Einsätze

Datum	Drehflieger	Starrflieger	Luftlandeeinsatz	Landoperation
Di 18.04.2023		VIS/CIG	WNO	MUD
Mi 19.04.2023	TURB	VIS/CIG/TURB	WNO/CIG	MUD
Do 20.04.2023	TURB	VIS/CIG/TURB	WNO	MUD
Fr 21.04.2023	TURB	VIS/CIG/TURB	WNO/CIG	MUD

Wetterkriterien: CIG – ceiling, WB – winds, WNO – wind, TURB – turbulence, POPS – precipitation, POPS – freezing precipitation, MUD – mud

△ **Abb. 7:** Beispielhafte IMPACT-Matrix Ukraine-Stabsbriefing. Bewertet werden die Auswirkungen der Wetterbedingungen auf unterschiedliche Typen militärischer Operationsführung. (Quelle: ZGeoBw)

Die in der Konsequenz des Krieges ausgerufenen Zeitenwende und das Wiedererstarken der Aspekte um LV/BV, machten sich in den folgenden Monaten in der Auftragslage der Meteorologischen Vorhersagezentrale unmittelbar bemerkbar. Auch die Inspektoren der Bundeswehr werden aus der Meteorologischen Vorhersagezentrale mit Stabsbriefings zu Wetterbedingungen und sog. Impact-Matrizen zur Bewertung militärischer Operationen versorgt, die sich mittlerweile entlang des gesamten NATO-Bündnisgebiets erstrecken. Dabei werden sowohl Belange der Operationsführung, wie auch nachgeordneter Komponenten evaluiert. Neben der Fähigkeit zur raschen und weltweit flexiblen GeoInfo-Unterstützung ist die Fähigkeit der Meteorologischen Vorhersagezentrale zur Mittel- und Langfristprognose rund um den UKRAINE-Krieg intensiv nachgefragt. Korrespondierend zu der räumlichen Ausdehnung der üblichen Wetterbriefings, ist auch der Vorhersagezeitraum mit vier bis vierzehn Tagen ein Alleinstellungsmerkmal der erstellten Beratungsunterlagen.



△ **Abb. 8:** Beispielhaftes Stabsbriefing NATO-Ostflanke. Im Rahmen eines täglichen Lagebriefings müssen mannigfaltige Informationen in kurzer Vortragszeit präsentiert werden. (Quelle: ZGeoBw)

Vorgenannte Beratungsunterlagen werden bis zum heutigen Tag, teilweise mehrmals täglich, erstellt. Die Bereitstellung an die Bedarfsträger orientiert sich dabei an den Forderungen der Adressaten. Neben klassischen Briefingunterlagen erfolgt die Bereitstellung portalbasiert, stellenweise als Webservice und ggf. auch in eingestuftem Systemen.



△ **Abb. 9:** Webservice Wetterinformationen UKRAINE. (Quelle: ZGeoBw)

DIGITALISIERUNG GEOINFODBW - Das Handlungsfeld Nr. 1

OBERST STEFAN BROCKHUES /
OBERREGIERUNGSRÄTIN MELANIE GABRIEL

„JEDEM ANFANG WOHNT EIN ZAUBER INNE ...“

...das dachte sich wohl auch Brigadegeneral Peter Webert als er am 1. Oktober 2019 mit jeder Menge Ideen und voller Tatendrang, aus dem BMVg kommend, seine Aufgaben als Kdr des ZGeoBw und Ltr des GeolInfoDBw übernahm. Mit seinem im Entwurf bereits sehr konkreten Positionspapier hatte er geodätisch präzise exakt 34 Handlungsfelder für den GeolInfoDBw identifiziert, die es fortan galt mit vollem Elan umzusetzen. Seinen Schwerpunkt legte er von Beginn an unmissverständlich auf das Handlungsfeld 1, die Digitalisierung des GeolInfoDBw.



△ Abb. 1: Logo „Digitalisierung GeolInfoDBw“. (Quelle: ZGeoBw)

„Machen ist wie wollen, nur krasser.“ oder mit den Worten von General Webert: „Das Wort ist der Zwerg, die Tat der Riese“. Und so benannte er in einem ersten Schritt den Beauftragten Digitalisierung GeolInfoDBw (BeaDigitalGeolInfoDBw), um seinem Schwerpunktthema „Digitalisierung“ besonderen Nachdruck zu verleihen. Nach der Billigung des Positionspapiers durch BMVg CIT II 8 fiel der Startschuss zur Umsetzung der 34 Handlungsfelder, also auch der Digitalisierung. „Wenn der Wind der Veränderung weht, bauen die einen Mauern und die anderen Windmühlen“ (chinesisches Sprichwort). Digitalisierung verändert gewohnte Arbeitsumgebungen und Prozessabläufe. Die Veränderungen in Folge der Digitalisierung treffen also alle Mitarbeitenden des GeolInfoDBw und sollten immer kommuniziert und begleitet werden. Maßnahmen zum Veränderungsmanagement sind daher besonders wichtig. Folgerichtig wurde frühzeitig die zuständige Truppenpsychologin mit dem Veränderungsmanagement im Rahmen der Digitalisierung betraut.

Beginnend mit der Leitertagung 2020 wurde eine Führungscoalition aufgebaut und mit den Führungskräften des GeolInfoDBw diskutiert und abgestimmt, wie die Digitalisierung des GeolInfoDBw umgesetzt werden soll. Der folgende Führungskreis Handlungsfelder stand dann ganz im Zeichen der Digitalisierung. Danach war klar: Die Prozesse im GeolInfoDBw stehen im Fokus und sollen fortan auf weitere Digitalisierungspotentiale

hin untersucht werden. Der ehemalige Präsident des Branchenverbands Bitkom e. V. Thorsten Dirks sagte einmal: „Wenn sie einen scheiß Prozess digitalisieren, haben Sie einen scheiß digitalen Prozess“. Dies soll für den GeolInfoDBw in jedem Fall vermieden werden. Alle Führungskräfte des GeolInfoDBw sind angehalten, ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen über das Handlungsfeld 1 zu informieren und das weitere Vorgehen zu besprechen. In einem weiteren Führungskreis Handlungsfelder konnten durch die GeolInfo-Vertretenden der TSK bereits erste substanzielle Erkenntnisse vorgestellt werden. Im Handlungsfeld 1 haben in weiteren Führungskreisen die Prozessverantwortlichen GeolInfo-Datengewinnung, GeolInfo-Produktion und GeolInfo-Beratung des ZGeoBw erste Untersuchungsergebnisse aus ihren Prozessen vorgestellt. Darüber hinaus wurde der Aufbau eines Wikis „Digitalisierung GeolInfoDBw“ vorangetrieben.

„Menschen mit einer neuen Idee gelten so lange als Spinner, bis sich die Sache durchgesetzt hat“ (Mark Twain). Damit die Digitalisierung des GeolInfoDBw erfolgreich sein kann, sind die Mitarbeitenden entscheidend. Die Menschen, die in den Prozessen arbeiten, können die vorhandenen Digitalisierungspotentiale am ehesten erkennen und heben. Es ist maßgeblich, dass alle Angehörigen des GeolInfoDBw mit Ihren Ideen beitragen. In diesem Zusammenhang war und ist die Kommunikation im GeolInfoDBw auf allen Ebenen besonders wichtig. So wurde begleitend zur Umsetzung des HF 1 „Digitalisierung GeolInfoDBw“ ein Kommunikationsplan erarbeitet. Ein Baustein desselben war beispielsweise die Entwicklung eines Logos für die Digitalisierung des GeolInfoDBw und die IntranetBw- und GeolInfo Forum-Kolumne „info.byte“. Das Logo taucht immer auf, wenn es um die Digitalisierung geht. Denn eins ist klar: „Die Digitalisierung geht nicht vorbei, sie ist nicht irgendein technologischer Trend. Vorbeigehen wird höchstens der Gedanke daran, dass sie vorbeigeht.“ (Michael Pachmajer).



△ Abb. 2: Logo „Digitalisierungskolumne des GeolInfoDBw“. (Quelle: ZGeoBw)

DIGITALISIERUNG IST EINE FÜHRUNGSAUFGABE

Im ZGeoBw setzt Brigadegeneral Webert den Ansatz Dienstaufsicht bei „wandering around“ um – auch um die Mitarbeitenden zu ermuntern, Ihre Ideen und Vor-

¹ Dieser binäre Bitstring ist nicht willkürlich gewählt worden.

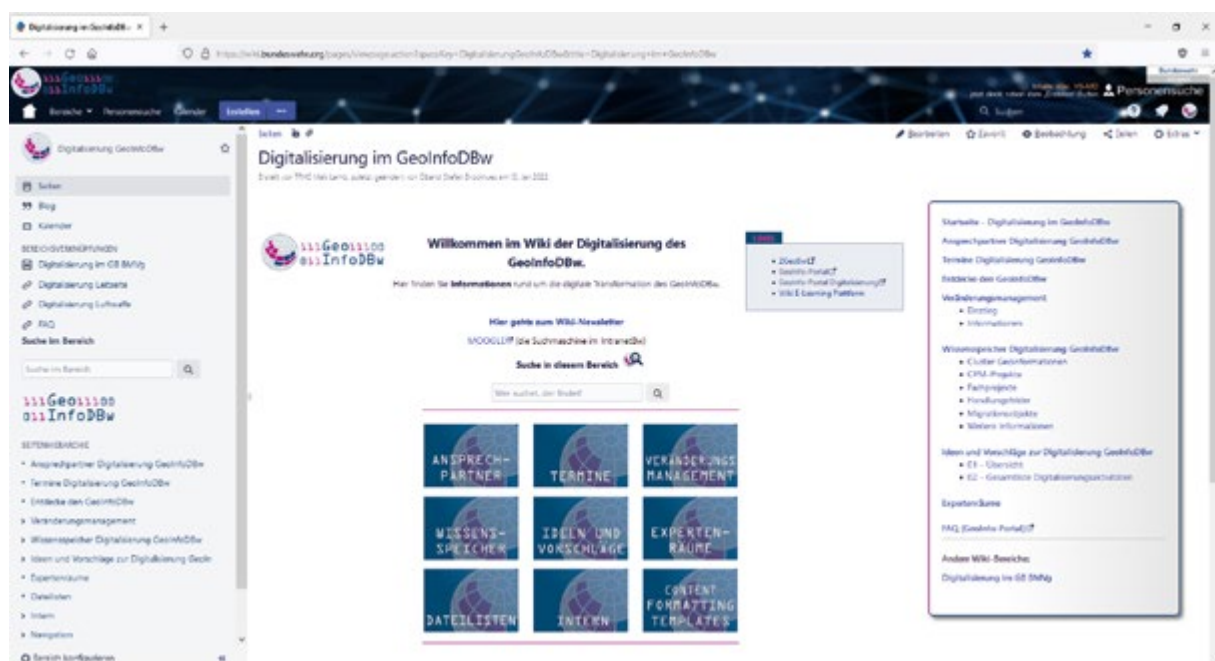
schläge zum Thema „Digitalisierung GeoInfoDBw“ einzubringen. Viele gute und wertvolle Gespräche sind erfolgt. Während der Dialoge wurden in einigen Fällen noch zusätzlich gemeinsam Digitalisierungspotentiale entwickelt. Die Dienstaufsichtsbesuche zeigen, wie viel Potential, wie viele Ideen und wie viel Freude an der Facharbeit in den Mitarbeitenden steckt.

Von der Möglichkeit im Rahmen der Digitalisierung des GeoInfoDBw aktiv Vorschläge einzubringen, wird insbesondere im ZGeoBw rege Gebrauch gemacht. Über das Kontaktformular im GeoInfo-Portal können Vorschläge direkt an den BeadigitalGeoInfoDBw herangetragen und im Wiki „Digitalisierung GeoInfoDBw“ erfasst werden. Mit dem Wiki „Digitalisierung GeoInfoDBw“ wird Transparenz geschaffen, Schnittstellen dargestellt und der aktive Austausch zwischen den Menschen des GeoInfoDBw gefördert.

Viele Vorschläge beschäftigten sich gerade zu Beginn mit querschnittlichen Themen der Steuerung und Koordinierung der Stabsarbeit im ZGeoBw und weniger mit dem „Kerngeschäft“ der GeoInfo-Unterstützung. In diesem Bereich war also, wie man so landläufig sagt, noch Luft nach oben. Inzwischen sind rund 120 Vorschläge beim BeadigitalGeoInfoDBw eingegangen. Knapp 75 % davon wurden bereits erfolgreich umgesetzt bzw. befinden sich noch in der Umsetzung (bspw. in Form von Fachprojekten). Auch in der Luftwaffe wurden bereits einige konkrete Vorschläge und Maßnahmen zu den Fachthemen erarbeitet, in Form von Dashboards erfasst und nun untersucht bzw. bereits umgesetzt.

HANDLUNGSFELD 1 WIRKT IN ALLE ANDEREN HANDLUNGSFELDER

Alle Ideen, die beim BeadigitalGeoInfoDBw eingehen, werden dort registriert und inhaltlich auf Abhängigkeiten zu anderen, bereits vorliegenden Vorschlägen bewertet. Der eingereichte Vorschlag wird in das Steuerungsdashboard überführt. Dabei werden in einem ersten Schritt im Wesentlichen die Bezeichnung des Vorschlags, die ID und die Zuordnung zu einem der vier Teilprozesse des Leistungsprozesses „GeoInfoW sicherstellen“ sowie der eigentliche Inhalt des Vorschlags erfasst. Danach führt der BeadigitalGeoInfoDBw die inhaltliche Abstimmung mit den Vorschlagenden. Dabei wird die Person auch befragt, ob er namentlich im weiteren Bearbeitungsprozess erwähnt werden darf. Falls sich im Rahmen der weiteren Prüfung Rückfragen ergeben, ist das sehr hilfreich für die fachlich Zuständigen, die später im Prozess mit der Prüfung beauftragt werden. Das Steuerungsdashboard soll neben der inhaltlichen Beschreibung insbesondere auch die Abhängigkeiten zu anderen TSK/OrgBer, zu den anderen Teilprozessen, zur IT-Konsolidierung GeoInfoDBw und zu den anderen Handlungsfeldern aus dem Positionspapier des LtrGeoInfoDBw erfassen. Für eine mögliche Umsetzung eines Vorschlags sollen im Steuerungsdashboard weitere Informationen sowie die nächsten Schritte erfasst werden. Danach steuert der BeadigitalGeoInfoDBw den Vorschlag zur Prüfung an die fachlich zuständige Stelle des GeoInfoDBw ein. Bei der Mitteilung der abschließenden Stellungnahme des BeadigitalGeoInfoDBw an den Vorschlagenden wird LtrGeoInfoDBw in Kopie beteiligt. Auf der Grund-



△ Abb. 3: Wiki „Digitalisierung GeoInfoDBw“. (Quelle: ZGeoBw)

lage seiner Absichten und seiner Erkenntnisse aus den Digitalisierungsgesprächen mit den Angehörigen des GeolInfoDBw ist es also nicht auszuschließen, dass LtrGeolInfoDBw ein Veto zum Bearbeitungsstand einlegt bzw. neue Vorgaben zur Prüfung des Vorschlags einsteuert. Sollte das geschehen, dann wird das in der Übersichtsliste sichtbar mit „Veto LtrGeolInfoDBw“ vermerkt.

Alle erfassten Vorschläge bleiben unabhängig davon ob sie umgesetzt, weiter untersucht oder nicht weiter betrachtet werden, in der Übersichtsliste im Wiki sichtbar. Dadurch ist sichergestellt, dass LtrGeolInfoDBw alle Informationen verfügbar hat, um auf dieser Grundlage auch den jeweils dargestellten Status des Vorschlags durch neue bzw. geänderte Vorgaben ggf. später wieder ändern zu können. Darüber hinaus stellt der BeaDigitalGeolInfoDBw als Federführer für das Handlungsfeld 1 den Sachstand zu den Vorschlägen regelmäßig in den Führungskreisen Handlungsfelder vor.

Die Digitalisierung des GeolInfoDBw lebt vom Mitmachen. Denn wie schon Bill Gates erkannte: „PCs sind Werkzeuge der Kommunikation, sie sind Werkzeuge der Kreativität, und sie können von ihrem Benutzer gestaltet werden.“ Und genauso wie die Digitalisierung lebt auch das Wiki „Digitalisierung GeolInfoDBw“ vom Mitmachen und vom gemeinsam gestalten. Die Grundidee ist, sich gemeinsam Inhalte zu erschließen und zu erarbeiten, sein Wissen Anderen zugänglich zu machen und sich auszutauschen.

Im Wiki „Digitalisierung GeolInfoDBw“ werden neben Expertenräumen, in denen sich Angehörige des GeolInfoDBw über die OrgBer-/TSK-Grenzen hinweg austauschen können, auch alle Ideen und Vorschläge zu Digitalisierungspotentialen veröffentlicht. Darüber hinaus ist die Verlinkung auf bereits laufenden (IT-) Aktivitäten im GeolInfoDBw, d. h. die Fachprojekte im ZGeoBw (Dashboards), die GeolInfo-IT-CPM-Projekte und die Projekte der IT-Konsolidierung (ProjMigr) möglich. Damit wird eine Verbindung zwischen den Vorschlägen/Ideen der Angehörigen des GeolInfoDBw und allen (IT-) Projekten im GeolInfoDBw geschaffen. Neue Ideen und Vorschläge werden fortlaufend in Abstimmung

mit dem Vorschlagenden erfasst, die Abhängigkeiten zu Fach-, CPM- und Migrationsprojekten hergestellt und im Wiki entsprechend verlinkt. Über die Zeit erhält man so ein transparentes Lagebild „Digitalisierung GeolInfoDBw“, auf dessen Grundlage alle Angehörigen des GeolInfoDBw auf Führungs- und Durchführungsebene die Digitalisierung aktiv mitgestalten können.

Die Digitalisierung des GeolInfoDBw hat selbstredend nicht erst in 2019 begonnen. Deutlich früher begannen bereits der ehemalige MilGeo-Dienst und der Geophysikalische Beratungsdienst der Bundeswehr die Fachaufgaben mit Hilfe modernster Informationstechnik durchzuführen. In der Nachbetrachtung kann sicherlich behauptet werden, dass die beiden Fachdienste und auch der GeolInfoDBw in der Bundeswehr frühzeitig das Potenzial der Digitalisierung erkannt haben und im Vergleich hier in Teilen deutlich weiter waren als der Rest der Bundeswehr. Die schnellen technologischen Entwicklungen und auch die Entwicklungen im Umfeld des IT-Systems der Bundeswehr, beispielsweise mit der Gründung der BWI, haben insgesamt einen deutlichen Schub erzeugt, so dass es heutzutage nicht nur für den GeolInfoDBw eine enorme Herausforderung ist, im digitalen Umfeld Schnittstellen zu schaffen und interoperabel zu bedienen. Insbesondere bilden die kurzen Innovationszyklen der Informationstechnik und die Verzahnung der GeolInfo-Unterstützung mit der BWI und den bedarfsstragenden IT-Systemen der Streitkräfte ein enorm komplexes System, das praktisch 24/7 kriegstauglich zur Verfügung stehen muss. Vor diesem Hintergrund ist es von enormer Bedeutung, dass das GeolInfo-Personal seine Digitalisierungskompetenzen fortlaufend ausbaut und aktualisiert. Nur Gemeinschaftlich lässt sich ein so komplexes System als Daueraufgabe betreiben und fortentwickeln. Beteiligen Sie sich daher auch weiterhin engagiert und bleiben oder werden Sie Teil des Projektes Digitalisierung des GeolInfoDBw.

2.1.2 CIR 2.0

Der OrgBer auf dem Weg in eine moderne Organisations- und Führungskultur

FREGATTENKAPITÄN ANNE MALUCHA

Der Organisationsbereich (OrgBer) Cyber- und Informationsraum befindet sich inmitten grundlegender Veränderungen. Unter dem Projekttitel „CIR 2.0 – Gemeinsam die Dimension gestalten“ strukturiert sich der OrgBer komplett neu – angepasst an die an uns gestellten Aufgaben. Dahinter steht das Ziel, die vorhandenen Ressourcen besser zu nutzen. Dafür müssen Hierarchien flacher und Querschnittsaufgaben gebündelt werden. Das erfordert auch Anpassungen in der Organisations- und Führungskultur. Denn klar ist schon jetzt: Innovationen, Veränderungen und Anpassungsfähigkeit sind gerade in unserer Dimension ständige Herausforderung um Wirküberlegenheit erreichen zu können.



△ Abb. 1: Logo CIR 2.0. (Quelle: Bundeswehr/KdoCIR)

Um in einem hochkomplexen dynamischen Umfeld einer zunehmend vernetzten Welt auf die Verwundbarkeit unseres Staates im Cyber- und Informationsraum als eigenen Operationsraum reagieren zu können, wurde der OrgBer CIR 2017 aufgestellt. Damit der Betrieb und die Arbeitsfähigkeit in allen Bereichen schnell sichergestellt waren, wurden zunächst bestehende Organisationsstrukturen nahezu unverändert übernommen. Damit einhergehend blieb zum Teil das Denken und Handeln in bestehenden Strukturen (so genanntes Silo-Denken) stecken und war dazu meist geprägt von der Konzentration auf die eigene Fachlichkeit (MiINW, Cyber/ITDst, OpKom oder GeoInfoDBw).

AUSRICHTUNG AUF LANDES- UND BÜNDNISVERTEIDIGUNG

Bereits kurz nach Aufstellung unseres OrgBer wurden mit der Übertragung neuer zusätzlicher Aufgabenbereiche und einer grundsätzlichen Neuausrichtung der Bundeswehr in Richtung Landes- und Bündnisverteidigung wesentliche Rahmenbedingungen geändert. Eine sachgerechte Aufgabenerfüllung erschien vor diesem Hintergrund nur schwer möglich. Daher wurde in den Jahren 2019/2020 eine interne Strukturanalyse durchgeführt, um Optimierungsmöglichkeiten bzw. Ressourcenfreiräume zu identifizieren, damit der bestehende Auftrag, sowie weitere zukünftige Aufgaben mit dem vorhandenen Personal erfüllt werden können.

Zu viele Entscheidungs- und Bewertungsebenen, Denken in Silos, zu wenig Agilität, ein fehlender Fokus auf die Digitalisierung der Bundeswehr und eine zu starre Ausbildungsorganisation, die nach Fachlichkeiten getrennt ist und damit einer gemeinsamen Mindset-Bildung für unsere Dimension CIR entgegenwirkt. Der Optimierungsbedarf wurde durch die Strukturanalyse sehr deutlich aufgezeigt. Daraus abgeleitet wurde der OrgBer CIR grundlegend neu strukturiert und an den neuen Aufgaben ausgerichtet. Das Ergebnis – die neue Grobstruktur – wurde im April 2021 durch die damalige Bundesministerin der Verteidigung, Annegret Kramp-Karrenbauer gebilligt.

CIR 2.0 – MEHR ALS NUR EINE NEUE STRUKTUR

Die Maxime aller strukturellen Überlegungen ist das Ziel, Bewertungs- und Entscheidungskompetenz an jeweils nur einer Stelle im OrgBer CIR auszubringen und damit die konsequente Nutzung einer Matrixorganisation zur Wahrnehmung aller fachlichen und operativen Führungsaufgaben. Die zwei-Sterne-Kommandos (Kommando Strategische Aufklärung und Kommando Informationstechnik der Bundeswehr) werden hierfür aufgelöst. Dadurch werden Schnittstellen minimiert und Querschnittsaufgaben gebündelt. Somit freifallende Dienstposten wurden und werden in unsere Fachlichkeit reinvestiert.

CIR-OPERATIONEN AUS EINER HAND UND TREIBER DER DIGITALISIERUNG

Alle CIR-Kräfte werden damit zukünftig operativ direkt aus dem KdoCIR geführt – CIR-Operationen aus einer Hand. Gleiches gilt für unseren zweiten Auftragsschwer-

punkt, der Treiber der Digitalisierung für die Bundeswehr zu sein. Das Herz der Digitalisierung der Bundeswehr schlägt in unserem OrgBer. Alle dem KdoCIR nachgeordneten Dienststellen bilden die Durchführungsebene. Mit der Aufstellung des Zentrums Digitalisierung der Bundeswehr und Fähigkeitsentwicklung CIR (ZDigBw) haben wir alle Digitalisierungskompetenzen an einer Stelle gebündelt, bauen mit der BWI eine strategische Partnerschaft auf und werden so zum zentralen Kompetenzträger für die Digitalisierungsthemen in der Bundeswehr.

sowie den Deutschen Anteil des 1st NATO Signal Bataillons. Das Zentrum Operative Kommunikation der Bundeswehr untersteht seit dem 1. April 2023 direkt dem Kdr EinsKr/MilNW und die Schulen des OrgBer CIR (ITSBw & SchStratAufklBw) dem Kdr Ustg im KdoCIR. Beide Kdre nehmen zugleich Funktionen im Stab des KdoCIR wahr: Der Kdr EinsKr/MilNW ist zugleich AbtLtr Operation und der Kdr Ustg ist AbtLtr Planung und Digitalisierung. Mit diesen Maßnahmen wird der letzte große Meilenstein für das kommende Jahr vorbereitet. Zum 1. April 2024 fusionie-



△ Abb. 2: CIR 2.0. (Quelle: Bundeswehr/KdoCIR)

Zum 1. April 2023 wurde der nächste große organisatorische Meilenstein im Projekt erreicht. Die personelle Stationierung an den Standorten bleibt dabei im Wesentlichen unverändert. Zunächst wurden die Auswertezentrale EloKa sowie das Betriebszentrum IT-System Bundeswehr aufgelöst. Deren Fachaufträge werden nun im neu aufgestellten Kommando Aufklärung und Wirkung in Daun, sowie dem Kommando Informationstechnik-Services der Bundeswehr in Rheinbach weitergeführt. Das KdoAufkl/Wirk führt truppendienstlich die EloKa-Bataillone, sowie die ebenfalls neu aufgestellten Fernmeldeaufklärungszentralen NORD und SÜD, die Zentrale Abbildende Aufklärung, das Zentrum Cyber-Operationen und die Zentrale Untersuchungsstelle der Bundeswehr für Technische Aufklärung. Das KdoIT-SBw führt die sechs IT-Bataillone

ren die beiden Schulen zum Ausbildungszentrum CIR und die Auflösung des Kommandos Strategische Aufklärung sowie des Kommandos Informationstechnik der Bundeswehr werden abgeschlossen.

MODERNE ORGANISATIONS- UND FÜHRUNGSKULTUR – VERTRAUEN UND ZUSAMMENARBEIT AUF AUGENHÖHE

Diese umfangreiche Neustrukturierung erfordert ein konsequentes Umdenken in unserem OrgBer. Im Rahmen dieser Veränderungen wurden und werden unsere Kameradinnen und Kameraden sowie zivilen Mitarbeitenden besonders gefordert. Denn mit der neuen Grobstruktur liefern wir nicht nur eine veränderte Aufbauorganisation. Die dahinterstehenden Prozesse sind letztlich von

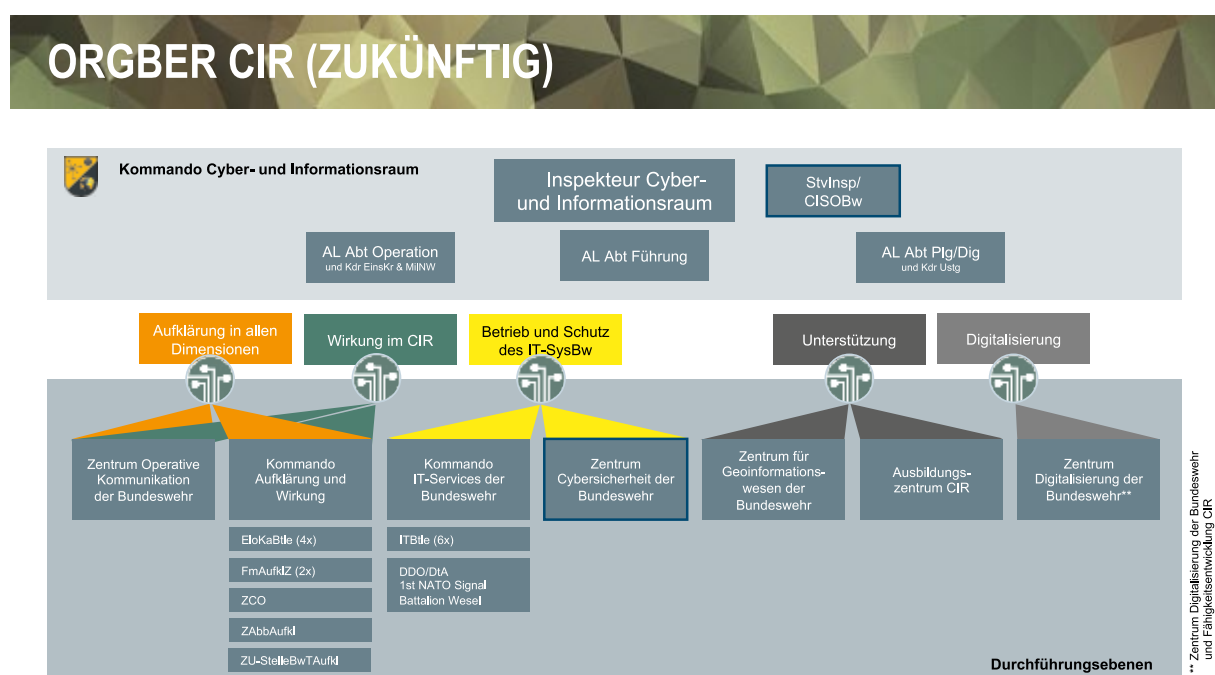
den Menschen unseres OrgBer mit Leben zu füllen. Das ist einerseits eine große Herausforderung, andererseits aber auch eine große Chance. Hier wird den Expertinnen und Experten unserer Dimension Gestaltungsspielraum ermöglicht. Das ist unser Weg hin zu einer modernen Organisationskultur.

Auch unsere Führungskultur muss zukunftsweisend sein. Wenn wir uns von Hierarchie- und Silo-Denken lösen und unseren OrgBer in agilen Strukturen unter moderner Führung weiterentwickeln wollen, dann sind die Führungskräfte in besonderem Maße gefragt. Denn sie definieren die Schlüsselerfolgsfaktoren unserer Organisations- und Führungskultur und sie müssen die gemeinsame Vision CIR 2.0 erarbeiten und für alle verständlich machen. Gemeinsam mit dem Zentrum Innere Führung hat sich die Führungsspitze im vergangenen Jahr auf den Weg gemacht und den Prozess des Neudenkens angestoßen. Das Vertrauen in die Expertise des anvertrauten Personals spielt eine sehr wichtige Rolle im Führungsprozess. Wir können es uns nicht mehr leisten mit jedem Vorgang auf der Hierarchieleiter hoch und runter zu klettern und so wertvolle Zeit zu verlieren. Wir müssen es schaffen, eine höhere Geschwindigkeit zu erreichen und uns gemeinsam trotz notwendiger Hierarchie auf Augenhöhe zu begegnen. Das bewährte Prinzip des Führens mit Auftrag wird in unserem OrgBer deutlich gestärkt und muss einhergehen mit gelebter Fehler- und Feedbackkultur.

PROZESS DER KULTURENTWICKLUNG

Kultur kann man nicht befehlen. Diese muss entwickelt, gelebt und vor allem weiterentwickelt werden. Im jüngsten Organisationsbereich der Bundeswehr

stehen wir hier am Anfang. Nach nur fünf Jahren Existenz sind wir in einem so umfangreichen Veränderungsprozess, der auch für Unruhe sorgt. Daher ist der Austausch mit unserem Personal besonders wichtig. Ein erster Baustein war die sogenannte CIR 2.0-Reise in der jede Inlandsdienststelle des OrgBer CIR vom Inspekteur (Vizeadmiral Dr. Daum) oder Projektleiter CIR 2.0 (ChdSt KdoCIR Konteradmiral Obersteg) besucht wurde, um dort mit Personal aller Ebenen ins Gespräch zu kommen. Im nächsten Schritt wird in diesem Jahr die Kulturentwicklung in den Fokus genommen. Dazu werden die Dienststellenleitenden als die entscheidenden Veränderungsmanager unserer Organisation gestärkt. Sie können und müssen die Treiber des Kulturwandels sein. Um unserem Slogan „Gemeinsam die Dimension gestalten“ gerecht zu werden, müssen alle Status- und Dienstgradgruppen jeder Ebene einbezogen werden. Denn CIR-Operationen aus einer Hand kann man nur mit den Menschen des OrgBer erfolgreich führen. Und Treiber der Digitalisierung sind wir nur, wenn wir Innovationen erkennen, Veränderungen gestalten und kontinuierlich unsere Lern- und Anpassungsfähigkeit beweisen. Unserem Anspruch ein moderner, zukunftsorientierter Organisationsbereich zu sein, werden wir nur gerecht, wenn wir flexibel, agil und veränderungsbereit sind. Dafür wirbt unser Inspekteur vielfach, indem er dazu ermutigt „im Denken flexibel zu bleiben, Entscheidungen zu treffen, zu vertrauen und den Kern unserer Führungsphilosophie zu leben – das Führen mit Auftrag!“



△ **Abb. 3:** Zukünftiges Organigramm des OrgBer CIR nach Einnahme der Struktur. (Quelle: KdoCIR)

2.1.3 MODERNISIERUNG ZGEOBW

OBERSTLEUTNANT RENE RUSCHIG

AUSGANGSLAGE

Das ZGeoBw ist die zentrale Facheinrichtung des GeoInfoDBw. Es wurde in seiner derzeitigen Struktur im Jahr 2012 aufgestellt und überwiegend auf Aufgaben des Internationalen Krisenmanagements ausgerichtet. Seitdem besteht das ZGeoBw, abgesehen von einzelnen organisatorischen Anpassungen in den vergangenen Jahren, in dieser Struktur. Die Entwicklungen der letzten Jahre, Vorgaben aus dem Weißbuch 2016, der Konzeption der Bundeswehr, der Implementierung des NATO Readiness Action Plans sowie kulminierend im aktuellen Russland-Ukraine-Krieg verdeutlichen die Notwendigkeit, die Aufgabenerfüllung des ZGeoBw bei Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) sowie Nationalen Territorialen Aufgaben reaktionsschnell zu gewährleisten.

RAHMENBEDINGUNGEN

Bei den bisherigen Untersuchungen und Anpassungen im Organisationsbereich Cyber- und Informationsraum (OrgBer CIR) wie z. B. in der „Strukturanalyse im OrgBer CIR“, im Projekt „Ausgestaltung der Grobstruktur OrgBer CIR“ und bei „CIR 2.0“ wurden die Fachaufgaben des ZGeoBw bisher nicht betrachtet. Der Realisierungsplan CIR 2.0 sieht eine Überprüfung der Soll-Organisation (SollOrg) des ZGeoBw für Ende 2025 vor. Bis zu dieser Überprüfung wurde seitens des Kommandos Cyber- und Informationsraum (KdoCIR) für das ZGeoBw eine SollOrg-Ruhe verhängt. Diese verhindert grundsätzlich eine Anpassung der Struktur ZGeoBw bis 2025. Vor diesem Hintergrund und auch im Lichte der sich entwickelnden LV/BV-Lage war es das Ziel des ZGeoBw, im Rahmen des bestehenden Dienstpostenumfanges eine Arbeitsgliederung zur moderaten Modernisierung des ZGeoBw zu erarbeiten. Damit sollen bereits deutlich vor 2025 die dringendsten der bereits erkannten organisatorischen Defizite behoben und dabei mögliche Erkenntnisse für die zukünftige Struktur ab 2025 gewonnen und erprobt werden.

Die organisatorischen Strukturen und der Dienstpostenumfang des ZGeoBw hängen u. a. von übergeordneten Vorgaben des KdoCIR und den zugewiesenen Dienstposten ab. Im Rahmen der Ausarbeitung der Arbeitsgliederung war daher der derzeitige Dienstpostenumfang und das aktuelle Dotierungsgefüge des ZGeoBw die Planungsgrundlage.

Die aus der Folgeuntersuchung LV/BV (Kapitel 3.1 Refokussierung LV/BV) gewonnenen ersten Erkenntnisse, werden soweit möglich bereits in der Phase „Moderni-

sierung/Arbeitsgliederung“ Berücksichtigung finden und in jedem Fall für die Erarbeitung der SollOrg 2025+ eine wesentliche Grundlage bilden.

UMSETZUNG

Im März 2022 wurde die Projektgruppe Modernisierung mit breiter Beteiligung der Abteilungen des ZGeoBw (Leitung Chef des Stabes) eingesetzt. Im Fokus stand die Untersuchung zur Steigerung der Reaktionsfähigkeit und des Leistungsvermögens des ZGeoBw, um den anstehenden Veränderungen hinsichtlich der Anforderungen an die GeoInfo-Unterstützung Rechnung zu tragen. Ziel war es, moderate organisatorische Veränderungen zu untersuchen und diese zu einer Arbeitsgliederung weiter zu entwickeln, so dass bereits vor 2025 erste Modernisierungsschritte im ZGeoBw gegangen werden können. Wesentliche Treiber für diesen Ansatz waren:

- die Berücksichtigung der 34 Handlungsfelder zur künftigen Ausrichtung des GeoInfoDBw, hier insbesondere unter Beachtung der Kriegstauglichkeit und der Digitalisierung,
- die Migration der Informationstechnik (IT) des GeoInfoDBw, der IT-Betrieb und das IT-Service Management,
- die Wirksamkeit der Gruppe Big Data Exploitation Center (Grp BDEC),
- der Wirkverbund Wetterberatung sowie
- die Ausrichtung der GeoInfo-Unterstützung mit Schwerpunkt LV/BV.

Am 25. August 2022 wurden dem Kommandeur ZGeoBw (Kdr ZGeoBw) im Rahmen eines Lagevortrages zur Entscheidung drei Möglichkeiten des Handelns für die o. a. Modernisierungsschritte vorgetragen. Die Möglichkeiten bauten aufeinander auf und unterschieden sich im Umfang der jeweils zugrundeliegenden organisatorischen Veränderung.

Der Kdr ZGeoBw hat sich zunächst für die Möglichkeit mit den geringsten abteilungsübergreifenden DP-Verschiebungen entschieden. Nach Billigung durch KdoCIR im Dezember 2022, wurde beginnend mit dem 1. Februar 2023 die neue Arbeitsgliederung eingenommen. Im Kern bedeutet das, dass

- die Gruppen IV 1 und IV 2 binnenoptimiert und umgliedert werden,
- die bisherige Grp BDEC als Dezernat in der Grp IV 1 aufgestellt wird (die ehemaligen Dezernate der Grp BDEC werden dabei zu Sachgebieten) und
- die Projektgruppe zur Überführung „Migrationsobjekt GeoInfoDBw“ im Rahmen der Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw (PG MigrObj GeoInfo) als Dezernat in der Abteilung VI verstetigt wird.

Mit diesem Ansatz ist beabsichtigt, die Optimierung von Datenmanagement, Datengewinnung und Produktion durch:

- Zusammenlegung von Elementen,
- die bessere Nutzung neuer Technologien,
- die stärkere Berücksichtigung der IT-Service-Orientierung,
- die weitere Fokussierung auf militärische Inhalte sowie
- einer besseren Verzahnung von Prozessen insgesamt zu erreichen.

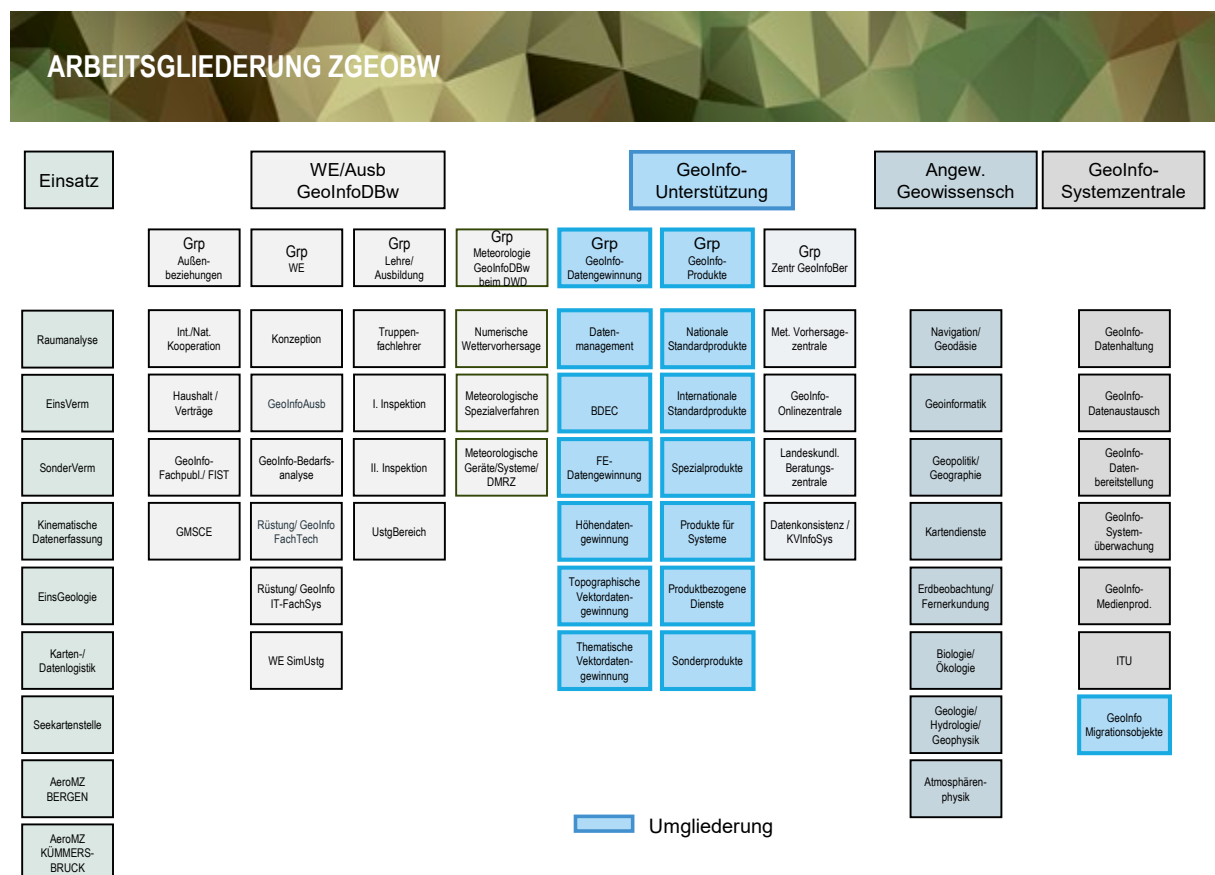
Durch organisatorische Veränderungen bei gleichzeitiger Erhöhung des Digitalisierungsgrades, soll die Reaktionsfähigkeit verbessert und das Leistungsprofil des ZGeoBw kriegstauglich angepasst werden.

Die Einnahme der Arbeitsgliederung hat dabei so gut wie keinen Einfluss auf den Dienstpostenumfang des ZGeoBw. Gemäß Arbeitsgliederung werden lediglich Dienstposten verlagert bzw. neu zugeordnet. Die von der Umstrukturierung betroffenen Dezernate werden innerhalb der Infrastruktur am Standort Euskirchen räumlich neu zusammengeführt. Es werden keine Dienstposten an andere Standorte des ZGeoBw verlagert. Die Dienstposten der Dezernatsleitenden der ehemaligen Grp BDEC wurden in der Arbeitsgliederung nicht mehr weiter betrachtet und an KdoCIR zurückgegeben.

AUSBLICK

Über die Entscheidung zur Einnahme einer Arbeitsgliederung hinaus hat der Kdr ZGeoBw bereits beauftragt, zu prüfen, wie die Dezernate Online-Zentrale und Krisen-Vorsorge-Informationssystem (KVInfoSys) in Zukunft personell gestärkt werden können und wie ein Dezernat Fachportal GeoInfo aufgestellt werden kann. Dabei ist zu untersuchen, welche Ressourcen zur Umsetzung benötigt werden. Neben der Anzahl der benötigten zusätzlichen DP im Rahmen des Personalaufwuchses ist hierzu auch das Dotierungsgefüge festzustellen und zu klären aus welchen Bereichen die DP gewonnen werden können und welche Auswirkungen dies auf die Aufgabenerfüllung der betroffenen Organisationselemente hat.

Bereits die Einnahme der Arbeitsgliederung geht mit sichtbaren Veränderungen einher und bedarf insbesondere wegen infrastruktureller Herausforderungen einer intensiven und umfassenden Planung und Vorbereitung. Mit der Einnahme sollen Erfahrungen gesammelt sowie Ideen und Feedback der Angehörigen des ZGeoBw aufgenommen werden, um diese dann in der anstehenden Neuausplanung des ZGeoBw (SollOrg 2025+) sachgerecht zu berücksichtigen.



△ Abb. 1: Arbeitsgliederung ZGeoBw. (Quelle: ZGeoBw)

2.2 GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG IM HEER

20 Jahre GeoInfoDBw –

20 Jahre Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung im Heer

LEITENDER REGIERUNGSDIREKTOR KARL-DIETRICH LEONHARD

Die Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung des Heeres kann nur vor dem Hintergrund der sich im Heer vollziehenden Transformationsprozesse betrachtet werden.

Die Aufstellung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr erfolgte nahezu zeitgleich mit der Umsetzung neuer Organisationsstrukturen im Heer, mit Beginn der Transformation hin zum „Heer der Zukunft“. Dies erforderte vor allem die Anpassung an die mit der Reduzierung der Truppenstärke des Heeres einhergehenden Veränderungen. So war der neu ins Leben gerufene Geoinformationsdienst der Bundeswehr, nicht einfach die Summe der zuvor existierenden Anteile des MilGeo-Dienstes und des Geophysikalischen Beratungsdienstes im Heer, vielmehr bedeutete das die Auflösung der über 40 Jahre bestehenden Topographietruppe des Heeres, mit den verbliebenen vier Topographiebatterien, dem Topographiezug EUROKORPS, den sieben MilGeo-Stellen in den Wehrbereichen und zwei Inspektionen in der Artillerieschule. Ein Teil der weiterhin erforderlichen Aufgaben wurden im Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr zentral und gebündelt wahrgenommen. Diese Transformation folgte dabei nicht allein den existierenden Vorgaben, sondern sie wurde auch möglich, weil neue technologische Entwicklungen, wie z. B. die Verfügbarkeit globaler satellitengestützter Navigations- und Positionierungssysteme Rationalisierungen möglich bzw. unumgänglich machten. Im Heer verblieben GeoInfo-Kräfte weiterhin bei den Kommandos, Korps- und Divisionsstäben, Heeresfliegerverbänden, im Heeresamt, an den Heeresschulen und in Folge der Einsatzerfahrungen auch bei den Stäben der Brigaden. Einen nächsten wesentlichen Meilenstein stellte die Neuordnung der Führungsstruktur in den Militärischen Organisationsbereichen und somit auch im Heer dar, welche sich nach Erlass der Verteidigungspolitischen Richtlinien vom Mai 2011 und daraus resultierend dem Dresdner Erlass vom März 2012 ergab und eine Neuordnung der Spitzengliederung, der Unterstellungsverhältnisse und der Führungsorganisation des Bundesministeriums der Verteidigung und der Bundeswehr vorsah. Die mit der Weiterentwicklung in den Truppengattungen des Heeres bislang befassten Elemente an den Truppendschulen des Heeres wurden aufgelöst und die Aufgaben dem zum 1. Oktober 2013 neu aufgestellten Amt für Heeresentwicklung übertragen. Die nunmehr in einem Amt zusammengeführte Weiterent-

wicklung für alle Truppengattungen des Heeres wurde in einer Matrixorganisation nach den Haupthandlungsfeldern Konzeption, materielle Weiterentwicklung und Ausbildung gegliedert und von der Klammer des Verbundes der Domänen Führung, Aufklärung, Wirkung und Unterstützung zusammengehalten. Die querschnittlich für alle Domänen wahrzunehmende Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung wurde in einem eigenständigen Dezernat abgebildet.

Die organisatorische Neuordnung spiegelte die Weiterentwicklung und den sich in Qualität und Quantität grundlegend wandelnden Bedarfen an Unterstützungsleistungen wieder. Die Aufgabe war nunmehr fokussiert auf die Sicherstellung der GeoInfo-Unterstützung für weltweite Einsätze der Bundeswehr. Dabei wurden die früher üblichen gedruckten Karten zunehmend durch die Online-Bereitstellung digitaler GeoInfo-Produkte für Einsatz, Ausbildung und Übung ergänzt und ersetzt. Simulationssysteme gewannen im Heer kontinuierlich an Bedeutung und erforderten ihrerseits spezifische Datenstrukturen bei der Abbildung der Umwelt in den jeweiligen Systemen. Das Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr und seit dem 1. Oktober 2013 das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr wurde zum wichtigen Dienstleister für das Heer und hält seither neben seinen Standardleistungen auch grundlegende Fachkompetenzen und Fähigkeitsbausteine für Übung und Einsatz vor, welche von der Produktion von Spezialkarten über präzise Vermessung von Infrastruktur bis hin zu geologischen Gutachten für Feldlagerbau und Trinkwassergewinnung reichen.

Die fest in die Matrixstruktur des Amtes für Heeresentwicklung eingebundene Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung im Heer ermöglicht insbesondere bei der Konzeption, Entwicklung und Einführung neuer GeoInfo-Produkte, Beratungsunterlagen und Methoden für einzelne Truppengattungen die gleichzeitige Betrachtung der Fähigkeitsentwicklung über Truppengattungsgrenzen hinweg für das gesamte Heer und dies im gesamten integrierten Planungsprozess. Dabei ist die Weiterentwicklung stets bidirektional ausgerichtet. In das Heer hinein wirken die Weiterentwicklungsprozesse der querschnittlichen GeoInfo-Unterstützung. Gleichzeitig stellen geänderte Einsatzgrundsätze im Heer auch Forderungen an die Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung.

Mit der in den letzten Jahren notwendig gewordenen Schwerpunktverlagerung auf die Aufgaben der Landes- und Bündnisverteidigung wuchsen auch die Aufgaben

des Heeres bei der Wahrnehmung der Dimensionsverantwortung Land. Die GeoInfo-Unterstützung des Heeres steht im 20. Jahr des Bestehens des Geoinformationsdienstes vor nie zuvor dagewesenen qualitativen und quantitativen Herausforderungen. Die fortschreitende Digitalisierung aller gesellschaftlicher Prozesse durchdringt die Bundeswehr in immer stärkerem Maße und erfordert eine stabile, zeit- und bedarfsgerechte Versorgung der Waffen-, Führungs- und Informationssysteme des Heeres mit aktuellen Geoinformationen und Beratungsprodukten. Gleichzeitig steigt aber auch der Bedarf an redundanten, analogen Führungsmitteln, was bedeutet, dass die topographische Karte, aber

auch die Fähigkeit zur Gewinnung von Geoinformationen in der Dimension Land inzwischen eine Bedeutung hat, wie sie auch schon vor Aufstellung des Geoinformationsdienstes zu verzeichnen war.

Diese neuen Aufgaben kann der Geoinformationsdienst der Bundeswehr nur gemeinsam über alle Organisationsbereiche hinweg und unter Bündelung aller Ressourcen lösen. Doch wie auch in den zurückliegenden Transformationsprozessen werden Innovation, Leistungsvermögen und Leistungsbereitschaft aller Angehörigen des Geoinformationsdienstes die GeoInfo-Unterstützung für das Heer sicherstellen und die Erfolgsgeschichte des Fachdienstes fortschreiben.

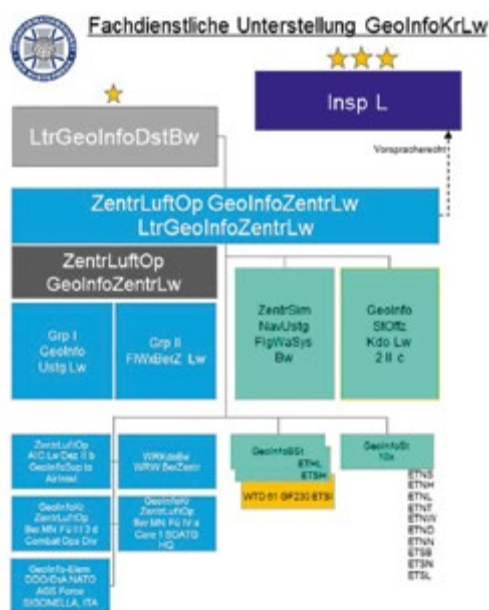
2.3 GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG IN DER LUFTWAFFE

Sehr viel mehr als nur Wetterberatung

KAPITÄN ZUR SEE DR. MARTIN GROSSKLAUS

DIE SCHAUPLÄTZE DER GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG

Seit der Festschrift zum zehnjährigen Bestehen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr hat sich das Aufgabenspektrum der GeoInfo-Unterstützung in der Luftwaffe erheblich erweitert und ausdifferenziert. GeoInfo-Unterstützung in der Luftwaffe findet an verschiedenen Schauplätzen in unterschiedlichster Art und Weise statt. Wurden schon in 2013 anstehende Entwicklungen der Zukunft skizziert, haben bis zum jetzigen Zeitpunkt gerade im Geoinformationszentrum der Luftwaffe (GeoInfoZentrLw), MÜNSTER/ Westfalen, und dem unterstellten Zentrum für Simulations- und Navigationsunterstützung für Fliegende Waffensysteme der Bundeswehr (ZentrSimNavUstg FlgWaSysBw, kurz: ZSimNav), BÜCHEL, vielfältige Veränderungen und eine Diversifikation der Aufgabenportfolios stattgefunden. Aber auch in anderen GeoInfo-Elementen der Luftwaffe (wie der Weltraumwetterberatungszentrale, im Air Intelligence Centre der Luftwaffe, AIC Lw, oder im deutschen Joint Forces Air Command Headquarters, JFAC HQ) haben sich Veränderungen in der Struktur und/oder Auftragserfüllung ergeben. Die nachfolgenden Skizzen der Leistungs-orte mit differenziertem Tätigkeitsportfolio verdeutlichen per Status quo die Vielfältigkeit des Aufgabenspektrums, die Erfordernisse an Personal, Material und Mittel zur Zielerreichung und die Veränderlichkeit des Anforderungsspektrums im Zeitverlauf.



△ Abb. 1: Gliederung der GeoInfo-Kräfte der Lw – Stand 2023.
(Quelle: GeoInfoZentrLw)

VOR ORT, WO FLUGWETTERBEOBACHTUNG GESCHIEHT

Grundvoraussetzung für jede numerische Wettervorhersage ist die genaue Kenntnis der Wetterbedingungen zum Startpunkt der Berechnung. Die hierfür notwendigen Daten entstammen zwar zunehmend luft- und weltraumgestützten Sensoren, jedoch sind die Bodenwetterbeobachtungen ein verlässlicher und wertvoller Anteil an den Eingangsdaten für die Wettermodelle. Insbesondere aber auch bei Erstellung und Überwachung einer taktischen Flugwetterberatung und nicht zuletzt bei der Durchführung des Flugbetriebes an einem Flugplatz der Bundeswehr ist die Kenntnis des jeweiligen Wetterzustandes unverzichtbar. Aus diesem Grund sind an allen zwölf Flugplätzen der Luftwaffe lizenzierte Wetterbeobachterinnen und Wetterbeobachter beschäftigt, die im Schichtbetrieb die Wetterentwicklung beobachten. Zu international festgelegten Zeitpunkten erstellen sie Wettermeldungen, die sich aus Messdaten von Wettersensoren, aber auch eigenen Augenbeobachtungen (z. B. der Wolkenarten) zusammensetzen. Die Relevanz der Wetterbeobachtungen für den Flugbetrieb ergibt sich aus den fliegerischen Vorschriften der Bundeswehr, welche insbesondere für Starts und Landungen Schwellenwerte bei verschiedenen Wetterparametern definieren, deren Unter- bzw. Überschreitung die Durchführung des Flugbetriebes ausschließt. Während des Dienstbetriebes arbeitet die Wetterbeobachterin bzw. der Wetterbeobachter daher eng mit dem zuständigen Wetterberatungspersonal, wie auch mit den örtlichen Verantwortlichen für den Flugbetrieb zusammen. Trotz einiger vielversprechender Ansätze, die Arbeit der Wetterbeobachter IT-technisch zu unterstützen, haben sich die Prozesse in der Wetterbeobachtung in den vergangenen Jahren nur wenig verändert. Dies unterstreicht auch den unveränderten Bedarf der Luftwaffe an Augen-Wetterbeobachtungen – im Grundbetrieb wie auch im Verteidigungsfall!

FLUGWETTERBERATUNG: ZENTRALISIERTE KOMPETENZ

Im Herbst 2013 startete das neue Kapitel der Flugwetterberatung am langjährig durch die Luftwaffe genutzten Standort MÜNSTER/Westf. Diensträume des ehemaligen Lufttransportkommandos in der Manfred-von-Richthofen-Straße wurden technisch hergerichtet und so eingerichtet, dass das Zusammenführen aller Flugwetterberater der Jet- und Lufttransportgeschwader in einer Flugwetterberatungszentrale der Luftwaffe (als wichtigster Komponente des gleichzeitig aufgestellten GeoInfoZentrLw) gewährleistet war. So wurde es

schnell ermöglicht, eine konsistente Wetterberatung für alle Bedarfsträger bereitzustellen. Orientierung gab damals wie heute das NATO-Prinzip „One Theatre, One Forecast“: Hiermit wird Wert auf die einheitliche Basis für eine kohärente, widerspruchsfreie Flugwetterberatung gelegt. Die Flugwetterberatungszentrale zeichnet verantwortlich für die operationelle Flugwetterberatung der Kampf-, Aufklärungs- und Transportflugzeuge der Luftwaffe. Sie ist durch eine Waffensystem-spezifische und bedarfsträgerorientierte Wetterberatung als fester Bestandteil in fast alle operativen Vorhaben der Teilstreitkraft eingebunden. So werden die Planung und Durchführung von Operationen unter Einbeziehung aller – insbesondere natürlich der meteorologischen – Umweltbedingungen optimiert.

Um wen handelt es sich beim Personal in der Zentrale? Die Flugwetterberatung wird durch Personal im Soldaten- und Beamtenstatus mit dem Abschluss Meteorologie durchgeführt. Am Standort Münster sind über 40 Meteorologinnen und Meteorologen des gehobenen und höheren Dienstes (oder vergleichbar) in der Flugwetterberatung tätig, welche von 13 Beamtinnen und Beamten des mittleren Dienstes unterstützt werden. Das gesamte Team verteilt sich auf zwölf Arbeitsplätze, kurz APs, mit unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten. Es herrscht Schichtdienstbetrieb, die wichtigsten APs sind rund um die Uhr, also „24/7“, besetzt. Der Arbeitsplatz 1 ist von zentraler Bedeutung, denn von ihm geht die sogenannte „Guidance“, die Leit-Vorhersage, aus; er gibt allgemeine Warnungen aus und wird als „Supervisor“ oder „Senior Forecaster“ bezeichnet. An der Guidance orientieren sich die weiteren Arbeitsplätze in ihren waffensystem- und sensorspezifischen Beratungsunterlagen und Vorhersagen für die Anforderungen der jeweiligen Bedarfsträger.

In der Flugwetterberatungszentrale existiert eine präzise abgestimmte Arbeitsteilung und bruchfreie Aufteilung der Aufgaben. Das Beratungspersonal leistet einen wesentlichen inhaltlichen Beitrag zum Flugbetrieb der Lw, unterstützt dabei einerseits unmittelbar die Flugsicherheit und trägt andererseits zum Gelingen militärischer Operationen bei. Darüber hinaus herrscht ein kollegial-kameradschaftlicher Ton: Aufgrund solcher Aspekte wie der ähnlichen, teils gemeinsamen Ausbildung, Lehrgängen und geteilter Fachsprache; abwechslungsreicher und mitunter zusammenschweißender Beratungserlebnisse; sowie flacher Hierarchien und stetig wiederkehrender Dienste an den Arbeitsplätzen, entsteht eine verbindliche, aber vergleichsweise reibungsarme und fast freundschaftliche Atmosphäre. Nicht zuletzt deshalb wird ab und an der Begriff der „Crew“, die am Boden unterstützt, genutzt.

Die vielerprobte, verlässliche Beratung ist in dieser Art und Weise nur mittels einer ausgefeilten technischen Infrastruktur möglich. Seit Aufnahme der Arbeitstätigkeit der Flugwetterberatungszentrale wird die techni-

sche Arbeitsumgebung kontinuierlich verbessert und an die sich ändernde Bedarfe angepasst. Sie kann als die Innovativste auf ihrem Gebiet bezeichnet werden. Weshalb? Sie ermöglicht es, eine zentralisierte Flugwetterberatung webbasiert, bedarfsträgerorientiert und zukunftsweisend bei gleichzeitig minimalem Personaleinsatz durchzuführen. Diese Umgebung basiert auf dem überaus erfolgreichen, da durch alle relevanten Stellen genutzten, Zusammenspiel eines Fachsystems mit einer Web-Applikation, optimiert durch effiziente Workflows.

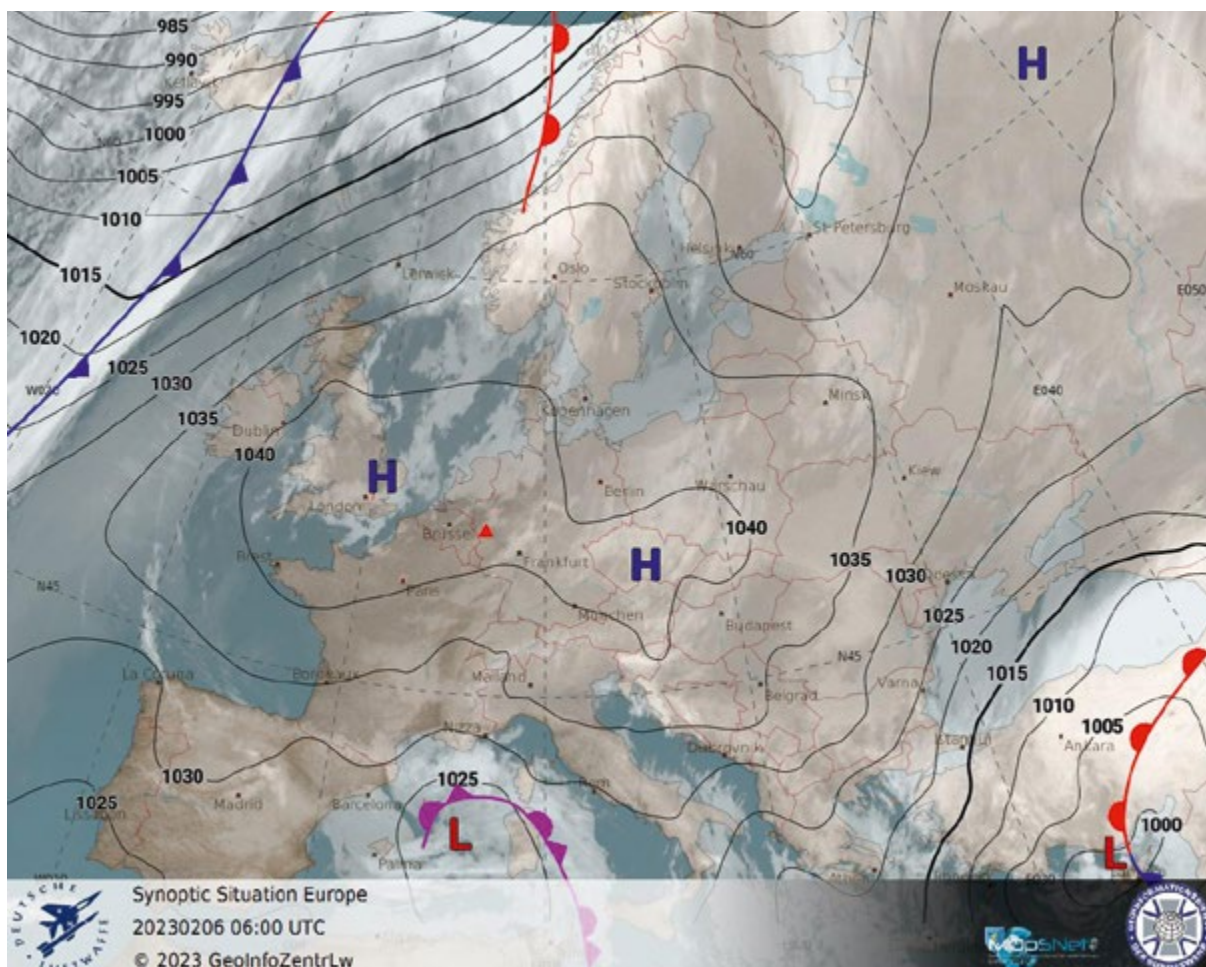
DREAMTEAM NINJO & MOPSNET: DIGITAL VORNE

Die meteorologische Arbeit des Beratungspersonals mit dem Fachsystem GGS NinJo (Gemeinsames Grafisches System), kurz: NinJo, macht es möglich, unterschiedliche Wetterdaten wie Wettermeldungen, Satellitenbilder, Radardaten und Vorhersagemodelle zu verarbeiten und grafisch zu visualisieren.



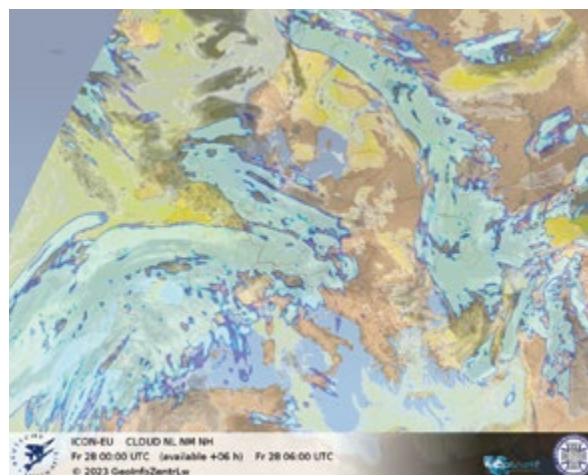
△ **Abb. 2:** Übersicht über verschiedenste Visualisierungen im Fachsystem NinJo. (Quelle: GeoInfoZentrLw)

Die Ent- und Weiterentwicklung von NinJo erfolgte bzw. erfolgt weiterhin arbeitsteilig durch ein Konsortium verschiedener Nationen, darunter Dänemark und Kanada. Die nationale Projektleitung in Deutschland obliegt dem DWD unter Einbindung des GeoInfoDBw. Neben der Visualisierung können mit der Fachsoftware darüber hinaus auch Beratungsunterlagen und grafische Produkte für die Wettervorhersage hergestellt werden. Dies kann sowohl vollautomatisch für vordefinierte Wetterkarten, als auch interaktiv für eine Vielzahl an Flugwettervorhersagen gemacht werden. Mit NinJo werden die Grundlagen der weltweiten Flugwetterberatung in der Luftwaffe geschaffen. Um die Arbeitsprozesse für die Wetterberatung zu erleichtern, wurde eine mit NinJo stimmige Arbeitsumgebung konfiguriert. Durch den Workflow von „Product Workbench“ (PWB), automatisierter Produkterzeugung „NinJo Batch“ und dem Meteorological Operational Service Network (MOpsNet) sind Arbeitsprozesse wirkungsvoll erleichtert worden.



△ Abb. 3: Mit der PWB erstellte synoptische Analyse. (Quelle: GeoInfoZentrLw)

Den Beratenden steht mit der PWB eine interaktive Umgebung zur Erzeugung von meteorologischen, georeferenzierten Objekten (z. B. die Fluggebietsvorhersage, Local Area Forecast) zur Verfügung. Diese Objekte sind für alle Wetterberatenden im Hause verfügbar und untereinander so austauschbar, dass ein kollaborativer, gemeinsamer Workflow bei der Erarbeitung verschiedener Beratungsprodukte ermöglicht wird. Das führt zu einem Arbeitsplatz-übergreifenden einheitlichen Gesamtbild der bestehenden Wettersituation. Die erzeugten Produkte sind durch ein spezifisches Erscheinungsbild gekennzeichnet, welches Aspekte der Herkunft, Wiedererkennung und Verlässlichkeit beinhaltet und implizit Qualitätsmerkmal an sich sowie eine Art Corporate Design darstellt. Sämtliche hergestellten meteorologische Produkte und Objekte werden durch die PWB quasi in Echtzeit vollautomatisiert zwischen den beteiligten Serverdiensten synchronisiert bzw. anderen Prozessen und Services zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt.



△ Abb. 4: Mit NinJo Batch erstellte Visualisierung von vorhergesagter Bewölkung. (Quelle: GeoInfoZentrLw)

Für den Beratungsauftrag und die Bedarfsträger werden per NinJo Batch vollautomatisch Produkte aus Daten unterschiedlicher Vorhersagemodelle, Satellitenbilder und Niederschlagsradare hergestellt. Diese werden mit Parametern produziert, die flexibel hinzugefügt

oder ungenutzt bleiben können und somit passgenau und individualisiert abgewandelt werden können. Auch diese Produkte unterliegen dem vorgegebenen Corporate Design und werden in der Regel zu feststehenden Terminen gerechnet und regelmäßig aktualisiert. Die generierten Grafiken werden nicht nur von den Wetterberatern im GeoInfo-Zentrum der Luftwaffe in Münster genutzt, sondern im Geoinformationsdienst der Bundeswehr auch über die Grenzen der Teilstreitkräfte von verschiedenen Abnehmern fall- und aufgabenspezifisch herangezogen.



△ Abb. 5: Übersicht einzelner Komponenten MOPsNet.
(Quelle: GeoInfoZentrLw)

Neben der automatisierten Distribution von Produkten und Daten in andere Fachsysteme und Services wurde im Vorfeld der Indienststellung des Geoinformationszentrums der Luftwaffe die Webapplikation MOPsNet entwickelt (Abb. 4). Es handelt sich um eine Eigenentwicklung, die den Betrieb der Fachsoftware NinJo für die Nutzung in einer zentralen Beratungseinrichtung optimiert und spezifische Funktionen bereitstellt, die bei der verbandsspezifischen Flugwetterberatung mittels eigener Module unterstützen. So wird optimal auf die individuellen Anforderungen der Bedarfsträger eingegangen. Zu den spezifischen Funktionen gehören beispielsweise solche für die Erstellung des täglichen Verbandsbriefings mit Audio-/Video-Übertragung, die regelmäßigen Fluggebietsvorhersagen sowie jene zur Erstellung von Flugstrecken- und Flugplatzwettervorhersagen. Zusätzlich ermöglicht MOPsNet durch standardisierte digitale Schnittstellen den Datenaustausch von meteorologischen Daten und Produkten mit anderen Systemen im Intranet der Bundeswehr sowie die Einbindung externer Inhalte, wie z. B. Weltraumwetterberatungsunterlagen. So steht mit MOPsNet ein Werkzeug zur Verfügung, welches mittels moderner Techniken und Standards die Bedarfsträger mit Echtzeitdaten, Live-Briefings via Video- und Audiostream sowie spezifischen Flugwetterberatungen plattformunabhängig

versorgt. Einzige technische Voraussetzung: ein Intranet-fähiges Gerät – ein einfacher APC etwa – plus Web-Browser. Ein implementiertes Rollen- und Rechtekonzept gewährleistet den Zugriff auf die verfügbaren Informationen und regelt in Abhängigkeit der Rolle (z. B. Beratende, Crewmitglieder etc.) des angemeldeten Nutzers die entsprechende Funktionalität.

2022 wurden per NinJo in Verbindung mit MOPsNet circa 12.000 Briefings, 10.000 Fluggebietsvorhersagen und mehr als 4.600 Flugstreckenberatungen erstellt und durchgeführt; summiert haben seit Oktober 2013 rund 80.000 Briefings, 60.000 Gebietsvorhersagen und 40.000 Beratungen für Flugstrecken stattgefunden.

STICHWORT DIGITALISIERUNG: 5 KEY POINTS



Der Begriff „Digitalisierung“ ist positiv konnotiert: Je mehr digitalisiert auf gleichem qualitativem Niveau durchgeführt und geliefert werden kann, desto besser. Digitalisierte Prozesse und Produkte, so das Verständnis, können Skalenerträge liefern indem sie Personaleinsatz senken, Friktionen vermeiden und Abläufe, die technisch gestützt stattfinden, beschleunigen. Für die GeoInfo-Unterstützung in der Luftwaffe wird Digitalisierung mit folgenden Rahmenbedingungen und Intentionen betrieben:

1. Ziel: Optimierung der Bedarfsträgerzufriedenheit

Der Fokus auf den Bedarfsträger ist Maßgabe, Digitalisierung als bedarfsträgerseitig initiierten Prozess mit selbst gewählten Umsetzungsschritten zu forcieren. Die langfristige Zufriedenheit des Bedarfsträgers, der bestmöglich zu erreichen ist, steht dabei im Zentrum der Betrachtung.

2. Digitalisierung als Prozess

Digitalisierung wird als Weg verstanden, der kontinuierlich mit Zwischenschritten stattfindet und im Sinne der Ergebnisoffenheit kein absolutes Ende kennt.

3. Digitalisierung als Resilienztreiber

Digitalisierung ermöglicht es, auf veränderte Rahmenbedingungen und Anforderungen im Außen schnell und flexibel zu reagieren.

4. Digitalisierung mit Zweck

Digitalisierung kann zu einer Produktoptimierung und Effizienzsteigerung führen, die die Voraussetzungen zur Bewältigung der kontinuierlich ansteigenden Auftragslage schafft.

5. Digitalisierung per Case Study: MOPsNet

Digitalisierung im GeoInfo-Zentrum der Luftwaffe wird beispielsweise am Beispiel MOPsNet umgesetzt. Die Fachtechnik wird kontinuierlich und auf luftwaffenspezifische Bedarfe hin so weiterentwickelt, dass Workflows stets an aktuellen Standards in der Flugwetterberatung, bedarfsträrgerecht und zeitgemäß gehalten werden. Dafür sind sowohl informationstechnische Expertise als auch meteorologischer Sachverstand unabdingbar. MOPsNet wird also stetig optimiert. Die vielbeachtete und prämierte Webapplikation gilt zudem als richtungsweisend für eine innovative IT-technische Ausgestaltung für die Etablierung des im Aufbau befindlichen Wirkverbundes Wetterberatung Bw (WvWxBw). Mit der konsequenten Nutzung und Weiterentwicklung von MOPsNet ist das Digitalisierungspotenzial bei der GeoInfo-Unterstützung in der Luftwaffe jedoch nicht ausgeschöpft. Weitere Projekte umfassen GeoInfo-Anteile der aeronautischen Informationsversorgung sowie eine medienbruchfreie Wetterberatung in Netzen oberhalb VS-NfD.

BUNDESWEHR-POWERHOUSE FÜR SIMULATION UND NAVIGATION

Das Zentrum Simulations- und Navigationsunterstützung für Fliegende Waffensysteme der Bundeswehr (ZentrSimNavUstgFlgWaSysBw, kurz: ZSimNav) liefert seit mittlerweile fast zehn Jahren als sogenannter „single source provider“ ein breites Spektrum an digitalen Produkten für Cockpit und Simulator. Mit dem Begriff ist die Tatsache der Besonderheit der Dienststelle als einzigem GeolInfo-Leistungsträger verbunden, Daten und Produkte unmittelbar in Cockpit, Missionsplanungsanlage und Simulator zu bringen. Das Portfolio macht das ZSimNav durch seine Kaltstartfähigkeiten unverzichtbar, mehr denn je in kritischen Situationen und angesichts der aktuellen Krisenlagen. Wichtige Erfolgsparameter in den Leistungen für Bedarfsträger sind die normierte und zertifizierte Qualität (DIN ISO 9001), Flexibilität in der Herstellung neuer, bedarfsseitig geforderter Produkte und die Spezialisierung auf solche Medien, die ausschließlich digital vertrieben werden.

Im Leistungsspektrum des ZSimNav gibt es mehrere Speerspitzen der dynamischen Entwicklung; immer sind konkrete Ziele und Zwecke für Neu- und Weiterentwicklung des Aufgaben- und Leistungsspektrums verantwortlich.

Die rasche und querschnittliche Produktion und Bereitstellung von Simulationsdaten für alle Bedarfsträger der Bundeswehr ist von immenser Bedeutung für die Ausbildung und einsatzvorbereitende Übung. Das Vorantreiben der Ablaufoptimierung zur Produktion harmonisierter Simulationsdatenbasen in CDB (Common Database) stellt deren Nutzung sicher. Dafür erforderlich sind die enge Kooperation und Interaktion mit Bedarfsträgern, dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) und höheren Kommandobehörden; zudem ist die aktive Mitarbeit in der Arbeitsgemeinschaft Simulationsdaten Bundeswehr (AG SimDBw) zweckdienlich. Diese Arbeitsgruppe entscheidet unter Beteiligung von GeolInfo-Personal über die Einführung und Nutzung von Bw-gemeinsamen Standards für Simulationsdaten.

Die schnelle Reaktionsfähigkeit der Luftwaffe in Krisenzeiten ist – auch über große Entfernungen – von hoher Bedeutung zur glaubhaften Abschreckung. Abstandswaffen ermöglichen der Lw hierfür erweiterte Einsatzoptionen. Die Modulare Abstandswaffe TAURUS (MAW TAURUS) spielt eine besondere Rolle. Die Unterstützung durch die zentrale und dezentrale Missionsplanung (MiPa) im ZSimNav ist ein Grundpfeiler für den Einsatz des TAURUS. Die besondere Leistung der MiPa liegt nicht nur in Ihrem Beitrag zur Reaktionsfähigkeit durch ihre kontinuierlich hohe Einsatzbereitschaft, sondern auch im außergewöhnlichen Engagement im Rahmen des Fähigkeitserhalts der Waffe. Seit dem russischen Überfall auf die Ukraine im Februar 2022 ist der Krieg in

Osteuropa auch für die Übungs- und Einsatzunterstützung im Geospatial Support Element des JFAC HQ DEU im ZentrLuftOp von Relevanz. Das ZSimNav betreut seit Aufstellung des JFAC HQ dessen GeolInfo-bezogenen IT-Dienste und besetzt das Geospatial Support Element bei dessen Aktivierung. Die Unterstützungsleistungen brachten seither wertvolle Expertise und eine Fokusschärfung mit sich, indem Produkte und Dienste der Dienststelle geprüft, gepflegt und zielgerichtet erweitert wurden. Die Zugriffszahlen auf angebotene Dienste des JFAC HQ und weiterer Dienststellen sprechen für die hohe Relevanz und Aktualität der Übungs- und Einsatzunterstützung. Die erstklassige Qualität der Unterstützungsleistungen bedingen wiederum kontinuierlich neue Anfragen und Bedarfe verschiedenster Bedarfsträger. Das im späteren Verlauf beleuchtete Geografische Informationssystem (GIS) Luftwaffe stellt hier ein wichtiges Instrument zur Online-Bereitstellung luftfahrt-spezifischer Dienste in verschiedenen Domänen dar. Der ständigen Pflege und dem weiteren Ausbau fallen somit besondere Bedeutung zu.

Die Themen- und Aufgabenfelder Digitalisierung und Automatisierung sind ständige Begleiter der zukunftsgerichteten Optimierung. Einerseits werden im Bereich Digitale Karten Fliegerkarten des Zentrums für Geoinformationswesen (ZGeoBw) und des Zentrum Luftoperationen konvertiert, fusioniert, homogenisiert und „tailored to mission“ in die Planungsstationen der jeweiligen Waffensysteme für Übung und Einsatz gebracht. Andererseits ist das kürzlich etablierte Datenlabor der Dienststelle ein Motor für die Beschleunigung beider Prozesse in der Simulations- und Navigationsunterstützung durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI). Erste Ergebnisse aus diesem innovativen Bereich werden mit Spannung erwartet und weisen den Weg in eine noch stärker automatisierte Zukunft.

GEOINFO-SUPPORT TO AIR INTELLIGENCE IM AIR INTELLIGENCE CENTER LW (AIC LW)

Das Air Intelligence Center versorgt die Luftwaffe und das organisationsbereichsübergreifende System Militärisches Nachrichtenwesen mit luftstreitkräftespezifischen Informationen zur militärischen Nachrichten-/Sicherheitslage in den Einsatz- und Interessengebieten der Bundeswehr. Es ist damit zentrale Ansprechstelle für die Luftwaffe in Bezug auf die Informationsversorgung mit Produkten des Militärischen Nachrichtenwesens. Die Produkte und Leistungen des AIC Lw sind konsequent am Einsatz und am priorisierten Informationsbedarf der Luftwaffe ausgerichtet. Das AIC Lw ist in zwei Gruppen aufgeteilt: Während die Gruppe I mit dem Nachrichtenmanagement, der Lageerstellung sowie der Erstellung von Air Threat Assessments beauftragt ist, hat die Gruppe II mit der Unterstützung von GeolInfo-Fachpersonal auch den deutschen Beitrag zum multi-

nationalen Targeting als Verantwortungsbereich. Neben Personalgestellung für Einsätze und einsatzgleiche Verpflichtungen stellt das AIC Lw auch einen signifikanten Anteil des Personals für die Intelligence Surveillance and Reconnaissance Division (ISR-D) im JFAC HQ DEU sowie anderer ISR-Anteile.

Mit dieser Struktur gewährleistet das AIC Lw gleichzeitig die Kaltstartfähigkeit für das Militärische Nachrichtenwesen im Einsatz und setzt Vorgaben des Kommando Luftwaffe für konkrete Einsätze organisatorisch und verfahrensmäßig um und unterstützt beim Bereitstellen der MilNW-spezifischen Anteile bei der Planung, Vorbereitung und Durchführung von Übungen des ZentrLuftOp. Des Weiteren ist es für das Erstellen, Bearbeiten, Fortschreiben und Mit-prüfen von Grundlagendokumenten des MilNWLw verantwortlich.

Die unmittelbare GeoInfoUstg für Zielwesen, Lagebearbeitung und Auswertung (GEOINT) innerhalb des AIC Lw obliegt dem Dezernat II b. Im Bereich Zielwesen liegt der Schwerpunkt bei der Versorgung durch aktuelle Satelliten- und Luftbilder. Diese werden unter anderem für die Mensurierung von hochgenauen Koordinaten (CAT1) und zur anschließenden Berechnung des Collateral Effects Radius (CER) und Circular Error Probable (CEP) benötigt. Mit Hilfe eines GIS werden diese Informationen grafisch mit Raumbezug für die Target-Folder-Produktion bereitgestellt.

Durch das GeoInfo-Personal wird eine Beratung und fachliche Expertise aus dem Bereich des Geoinformationsdienstes in die Bearbeitung der Militärischen Nachrichtenlage eingebracht. Dieser Zusammenschluss von Daten dient z. B. der Erarbeitung von Radardeckungsanalysen oder Waffenwirkungsdiagrammen sowie der Bereitstellung und Annotation von aktuellen Satellitenbildern für Air Threat Assessments.

MIT SERVICE PUNKTEN: GIS LUFTWAFFE UND GIS-MANAGEMENT

Wie facettenreich die GeoInfo-Unterstützung in der Luftwaffe tatsächlich ist, wird auch durch den im Jahr 2017 ins Leben gerufenen Service „GIS Luftwaffe und GIS-Management“ deutlich. Dabei handelt es sich im technischen Sinne um einen Dienst, zugleich aber auch um eine Dienstleistung, welche durch GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe im ZSimNav sowie GeoInfo-Zentrum der Luftwaffe erbracht werden.

Grundsätzlich bietet ein GIS zahlreiche Möglichkeiten, räumliche Informationen zu erfassen, zu verarbeiten und zu visualisieren. Digitalen Karten, Satellitenbilddaten und Geländemodelle sind Ergebnisse der Verarbeitungen. Mit dem GIS Luftwaffe werden die genannten Daten in Form von GeoInfo-Beratungsunterlagen oder digitalen GeoInfo-Produkten für alle Bedarfsträger in der Luftwaffe aufbereitet und per Online-Plattform bereitgestellt.

Es gibt querschnittliche und spezifische Bedarfsträger. Querschnittliche Bedarfsträger haben Bedarfe an einem individuellen Arbeitsprozess; spezifische Bedarfsträger haben Bedarfe mit konkretem räumlichem Bezug. Organisatorische Lösung im GeoInfo-Zentrum der Luftwaffe ist die sogenannte Koordinierungsstelle, die bei solchen Anforderungen etwa mit der Erstellung individueller Browseranwendungen, Funktionen und GIS-Services, sogenannte customized services, zur Verfügung steht. Das schließt die Einbindung von Datensätzen der Bedarfsträger selbst mit ein, wenn diese über eindeutige räumliche Bezüge verfügen. Außerdem gibt es die Möglichkeit, einen gemeinsamen „Kollaborationsraum“ zu nutzen. Dieser ermöglicht es, räumliche Fragestellungen selbst oder mit Hilfe der GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe bearbeiten und visualisieren zu können. Konkret für die Übungsunterstützung der Luftwaffe bedeutet dies, dass neben übungsrelevanten Geodaten auch ein Werkzeug zur Planung bereitgestellt wird. Darüber hinaus werden im GIS Luftwaffe Webservices und Webanwendungen mit speziell luftwaffenspezifischen Inhalten konfiguriert und über ein Rollen- und Rechtssystem – vergleichbar der Anwendung gängiger Sozialer Medien – geteilt. Selbstverständlich lassen sich über Server- und Netzwerkressourcen des Services GIS Luftwaffe auch Daten und Dienste in andere Systeme einbinden, sodass stets eine qualitätsgeprüfte, einheitliche und medienübergreifende Datengrundlage für alle Bedarfsträger gewährleistet ist.

Ganz im Sinne einer zielorientierten Digitalisierung wird das GIS Lw zukünftig ausgebaut. Die Versorgung der Einheiten und Verbände innerhalb der Luftwaffe über Webservices soll noch stärker in den Fokus der GeoInfo-Unterstützung rücken.

WELTRAUMWETTERBERATUNG: FRÜHWARNSYSTEM FÜR GEFAHREN AUS DEM ALL

Die räumlichen Grenzen der Schauplätze, wo GeoInfo-Unterstützung durch Fachpersonal der Luftwaffe stattfindet, sind dynamisch. Seit Jahren ist auch der erdnahe Weltraum Beobachtungs- und beratungsrelevanter Raum durch GeoInfo-Personal. Das Weltraumwetter (WRW) kann unmittelbaren Einfluss auf kritische Infrastrukturen im Weltraum und auf der Erde, auf Menschen und auf Kommunikationsverbindungen nehmen; der täglichen Beobachtung und Beratung des Weltraumwetters kommen also ein besonderes Augenmerk zu, wenn es um die frühzeitige Warnung vor außerirdischen, insbesondere solaren, Gefahren geht. Der aktuelle Zustand sowie die weitere zeitliche Entwicklung des WRW werden im neu entstandenen, weiter aufwachsenden Weltraumkommando der Bundeswehr (WRKdoBw) durch das fachlich zuständige Dezernat Weltraumwetter Beratungszentrale (WRWBerZ), besetzt mit GeoInfo-Personal der Luftwaffe, permanent

überwacht, analysiert und bewertet. Hierbei stehen insbesondere mögliche und tatsächliche Auswirkungen auf Personal, Material sowie Operationsführung im Fokus der Betrachtungen.

Die Weltraumwetterlage wird per Unterstützungsleistung in Form von Auswirkungsabschätzungen für Einsätze, GeoInfo-Beratungsunterlagen zu Auswirkungen auf den Flugbetrieb in Deutschland und ferner Unterstützungsleistungen (zur Vorbereitung auf den Betrieb des Radarsatellitensystems SARah; für Übungen und weitere Vorhaben) bzw. Ausbildungsunterstützung (Grundlagenausbildung NATO) kontinuierlich nutzenstiftend und mit bedarfsgerechten Produkten abgebildet.

DIE ZUSAMMENARBEIT IN MULTINATIONALEN ARCHITEKTUREN

GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe sind auch in Konstellationen aktiv, welche die multinationale militärische Zusammenarbeit betreffen. Das Zentrum Luftoperationen stellt für die Planung und Führung von multinationalen Einsätzen von Luftstreitkräften das deutsche Joint Force Air Component Headquarters (JFAC HQ) und ein Special Operations Air Task Group Headquarters (SOATG HQ) zur Unterstützung von Spezialkräften als wichtige Einsatzkomponenten der NATO Streitkräftestruktur bzw. der EU bereit.

Das deutsche JFAC HQ ist eines von sechs JFAC der NATO Streitkräftestruktur und als nicht-ständiges Hauptquartier mit Aktivierung der Very High Readiness Joint Task Force (VJTF) bzw. der NATO Response Force (NRF) zuständig für die Führung der Luftoperationen einer kleineren streitkräftegemeinsamen Operation (Smaller Joint Operation, SJO) mit bis zu 350 Flugbewegungen pro Tag. Das JFAC HQ (DEU) ist das designierte JFAC HQ für die VJTF 2023 sowie, eben dem SOATG HQ, für die NRF 2023. Der Leiter des Geoinformationszentrum der Luftwaffe ist als Fachvorgesetzter aller GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe auch verantwortlich für die fachliche Einsatzbereitschaft der Geoinformationskräfte der VJTF 2023 und NRF 2023.

GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe sind im JFAC HQ (DEU) in der Combat Ops Division mit acht militärischen Mitarbeitenden vertreten, gestellt durch Kräfte des Bereiches Multinationale Führung, des GeoInfo-Zentrums der Luftwaffe und des ZSimNav, sowie in der ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) Division mit Soldatinnen und Soldaten, gestellt durch Kräfte des Air Intelligence Centre (AIC) der Luftwaffe.

Die GeoInfo-Dienstposten des SOATG HQ werden durch Kräfte des Zentrum Luftoperationen und der Lufttransportgruppe des Hubschraubergeschwader 64 sowie mit Unterstützung des OrgBer CIR und des Tschechischen Hydrometeorologischen Dienstes der CZE Streitkräfte besetzt. Weiterhin unterstützt der OrgBer CIR bei der Gestellung von Geoinformationskräften aus dem ZGeoBw für den Geschwaderstab der Luftwaffenanteile der VJTF.

Insgesamt stellt der GeoInfoDBw für die Luftwaffenanteile VJTF und NRF 2023 20 Geoinformationskräfte, welche mit zahlreichen Übungsteilnahmen in 2022 und durch Verstärkung der Ukraine Working Group im NATO AIRCOM in RAMSTEIN die Vorbereitung und Zertifizierung für VJTF und NRF 2023 durchlaufen haben. Höhepunkt zur Vorbereitung der Kräfte: Die Übung AIR DEFENDER 2023 im Juni 2023 hat 18 Nationen, 10.000 Übungsteilnehmer und rund 210 Luftfahrzeuge im europäischen Luftraum unter Führung der Luftwaffe zusammengebracht. Durch das JFAC HQ (DEU) wurde die Führung der größten multinationalen Verlegeübung seit dem Bestehen der NATO vorgenommen, das Training der Luftkriegsoperation fand per Live-Übung statt. Außerdem unterstützt das GeoInfo-Zentrum der Luftwaffe durch einen abgesetzten Arbeitsplatz der Flugwetterberatungszentrale das NATO Combined Air Operation Centre in (CAOC) UEDEM im Rahmen Host Nation Support dauerhaft und rund um die Uhr im Schwerpunkt mit der Wetterberatung, generell aber in allen Belangen der Geoinformationsunterstützung.

DIE HERAUSFORDERUNGEN DER ZUKUNFT

In der GeoInfo-Unterstützung für die Luftwaffe sind in den vergangenen Jahren deutliche Fortschritte erzielt worden. In einigen Bereichen wie der Flugwetterberatung wurden die Prozesse revolutioniert – dies bei konsequenter Einhaltung der geltenden Vorschriftenlage. In anderen Bereichen wie der Weltraumwetterberatung wurde absolute Pionierarbeit geleistet, da es hier nichts gab, an das man hätte anknüpfen können. Die Rückmeldungen unserer Bedarfsträger belegen, dass die Unterstützungsleistungen der GeoInfo-Kräfte in der Luftwaffe gestern wie heute gebraucht und hochgeschätzt werden.

Doch auf dem Erreichten können sich die GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe nicht ausruhen, denn die Anpassung der Beratungsverfahren ist kein Ziel, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Dabei kann für die Luftwaffe festgestellt werden, dass sich Art und Umfang der Unterstützungsbedarfe insgesamt deutlich erhöht haben. Dies nicht zuletzt auch durch die Einführung neuer Sensoren und unbemannter Träger- bzw. Waffensysteme. Die entsprechend ansteigende Auftragslast kann jedoch nicht durch einen proportional steigenden Personalumfang kompensiert werden. Vielmehr ist zur Bewältigung der aktuellen und zukünftigen Auftragslast die Automatisierung und Digitalisierung von bestehenden Prozessen – da wo immer möglich und operationell sinnvoll – zielorientiert voranzutreiben. Mit diesem Rational hat die GeoInfo-Unterstützung für die Luftwaffe, insbesondere im ZSimNav und GeoInfoZentrLw, ihr sehr hohes Digitalisierungsniveau erreicht.

Mit dem völkerrechtswidrigen Einmarsch Russlands in die Ukraine hat sich gezeigt, dass sich sicherheits-

politische Rahmenbedingungen in Zeitskalen von wenigen Wochen und Monaten radikal ändern können. Die Fähigkeiten der Streitkräfte müssen diesen Änderungen Rechnung tragen. Gleiches gilt für die GeoInfo-Unterstützung, welche die sich entsprechend ändernden Bedarfe der Streitkräfte decken muss. Die jetzt notwendige und angewiesene Rückbesinnung auf die Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) hat auch Auswirkungen auf die GeoInfo-Unterstützung für die Luftwaffe. Neben den weiterhin bestehenden Forderungen nach Effektivität und Effizienz sind jetzt auch die Resilienz und Redundanz Normen, an denen sich ausgerichtet werden muss. Die Fähigkeiten und Verfahren der GeoInfo-Unterstützung müssen demnach kriegstauglich, also auch bei Angriffen gegnerischer Kräfte

auf unsere baulichen- und IT- Infrastrukturen verlässlich funktionieren. Einfacher und robuster müssen somit die Verfahren, insbesondere die Notverfahren der GeoInfo-Unterstützung künftig sein.

Ebenso ist es eine Konsequenz der Refokussierung auf LV/BV, dass der Schutzbedarf relevanter Daten – auch von Geoinformation – durchgängig gewährleistet sein muss. GeoInfo-Daten, -Produkte und -Beratungen sind demnach in denjenigen Sicherheitsdomänen zu erstellen und bereitzustellen in denen sie benötigt werden. Diese schwache Flanke des GeoInfoDBw gilt es in der möglichst nahen Zukunft zu stärken.

Die GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe sind sich diesen Herausforderungen bewusst und werden ihren wichtigen Beitrag hierzu in der Zukunft liefern.

2.4 GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG IN DER MARINE

20 Jahre Geoinformation in der Marine

OBERSTLEUTNANT SVEN HELLWIG

Zum Zeitpunkt der Aufstellung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr im Jahr 2003 war das Geoinformationswesen in der Marine auf zwei Bereiche aufgeteilt: Dies waren die Abteilung GeoInfo des Flottenkommandos in Glücksburg und die Spezialstabsabteilung des Marineamtes in Rostock.



△ Abb. 1: Flottenkommando in der Kaserne Glücksburg-Meierwik an der Flensburger Förde mit Blick auf Dänemark.
(Quelle: Bundeswehr/Herrmann)

Vom Standort Glücksburg aus wurde und wird die Flotte im 24/7-Schichtdienst zu allen METOC-Angelegenheiten in Echtzeit beraten. Die Anforderungen der maritimen Bedarfsträger waren dabei schon immer überaus vielfältig. Sie reichten von Seewetterberatungen für einzelne seegehende Einheiten der Deutschen Marine und nationale oder multinationale Verbände, über Flugwetterinformationen für eingeschifft Borchubschrauber, bis hin zu Beratungsleistungen für den Befehlshaber der Flotte bzw. dessen Stab. Im Zuge der Aufstellung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr wurden in der Marine erstmalig auch militärische GeoInfo-Dienstposten eingerichtet. Diese konnten zunächst zum Großteil über den sogenannten Berufswechsel direkt aus der Riege der bisherigen Beamtinnen und Beamten besetzt werden. Damit wurde sichergestellt, dass die vorhandene wertvolle Einsatzerfahrung der Meteorologinnen und Meteorologen und Wetterbeobachtenden weiter für die METOC-Beratung in der Marine genutzt werden konnte. Beispiele für Einsätze der Marine, die immer wieder durch eingeschiftetes METOC-Fachpersonal beraten wurden, sind die Ständigen Maritimen Einsatzverbände der NATO, die UN-Operation UNIFIL (ab 2006) im Mittelmeer und die EU-Operation ATALANTA (ab 2008) am Horn von Afrika. Ebenfalls in Glücksburg stationiert war der meteorologische Hafendienst, der eine fachliche Brücke zwischen dem Fachpersonal des GeoInfoDBw und dem seefahrenden Personal der Marine bildet. Bis heute unterhält der Hafendienst, mittlerweile im Marinekommando in Rostock zusammengeführt, engen Kontakt zu den Besatzungen.

Während der Hafenliegezeiten in den Marinestützpunkten werden Weiterbildungen, einsatzvorbereitende Unterrichte und Überprüfungen des Fachgerätes durchgeführt.

Im Marineamt am Standort Rostock lag der Schwerpunkt auf der Unterstützung der Marine mit Geo-Daten und klimatologischen Auswertungen für die Einsatz- und Manörvorbereitung sowie der lehrgangsgebundenen Ausbildung. Auf Grundlage von Messdaten der Schiffe und Boote sowie der Nutzung von Modelldaten wurden neue Verfahren und Beratungstools entwickelt bzw. deren Entwicklungen im Rahmen von Forschungsprojekten fachlich begleitet. Hochaufgelöste und regional verschiebbare Seegangsmodele sowie regionale ozeanographische Modelle standen hier genauso im Fokus wie Brandungsvorhersagen oder Beratungstools zur Radarausbreitung über See bzw. zur Schallausbreitung unter Wasser. Schon früh wurden dabei die Vorteile der Digitalisierung erkannt und genutzt. So wurden erste erfolgreiche Schritte mit der Entwicklung von Webdiensten und eigenen Software-Tools wie der Tactical Map gemacht. Mit der Indienststellung des Unterwasserdaten-Zentrums der Marine im Jahr 2003 wurden die bisherigen Fähigkeiten des Mine Warfare Data Centre um eine Vielzahl von weiteren maritimen Informationen ergänzt. Bis heute stellen die GeoInfo-Kräfte der Marine den maritimen Anteil der GeoInfo-Datenbasis der Bundeswehr bereit.



△ **Abb.2:** Marinekommando in der Hansekaserne in der Stadtmitte Rostocks. (Quelle: Bundeswehr/Angres)

Im Zuge der Neuausrichtung der Marine sind im Oktober 2012 der Führungsstab der Marine in Bonn und Berlin, das Flottenkommando in Glücksburg und das Marineamt in Rostock zum Marinekommando, als der zentralen Kommandobehörde der Marine mit dem Inspekteur an der Spitze, verschmolzen. Hier sind seitdem auch wesentliche Anteile der GeoInfo-Kräfte der Marine zusammengefasst und organisatorisch als Unterabteilung GeoInfo, heute kurz MGeo, innerhalb der Abteilung Operation abgebildet. Dem Ansatz „Geoinformation aus einer Hand“ kann auf diese Weise deutlich besser Rechnung



△ **Abb.3:** Segelschulschiff Gorch Fock der Deutschen Marine unter vollen Segeln in der Eckernförder Bucht. (Quelle: Bundeswehr/Bildstelle MFG3)



△ **Abb. 4:** Seefernaufklärer P-3C Orion in Dschibuti im Rahmen der Mission EUNAVOR Somalia Operation Atlanta.
(Quelle: Bundeswehr/Vennemann)

getragen werden. Aus verschiedenen Gründen konnte die räumliche Zusammenführung der Abteilungen des Marinekommandos am Standort Rostock noch nicht abgeschlossen werden. So befinden sich auch die GeoInfo-Kräfte zur operationellen Einsatzberatung und zur 24/7-Beratung aus dem Reachback, zunächst weiterhin in Glücksburg, um somit nahe am Bedarfsträger zu sein. Dem Unterabteilungsleiter MGeo unterstehen in seiner gesamtfachlichen Verantwortung das Grundsatzreferat der Unterabteilung MGeo, die unmittelbar truppendienstlich unterstellten Fachdezernate, sowie die GeoInfo-Kräfte der anderen Dienststellen der Marine, wie z. B. in der GeoInfo Beratungsstelle am Fliegerhorst in Nordholz (Wurster Nordseeküste), in den Stäben der Einsatzflottillen in Kiel und Wilhelmshaven, im Kommando Spezialkräfte Marine und in den Ausbildungseinrichtungen der Marine (Marineschule Mürwik und Marineoperationsschule Bremerhaven).

An der Marineschule Mürwik werden jährlich um die 230 junge Offizieranwärterinnen und -anwärter in den Geheimnissen des Wetters unterrichtet. Die meteorologische Ausbildung der Marineoffiziere und dabei insbesondere für das seefahrende Personal, ist äußerst umfangreich und schließt Lernnachweise, aber auch praktische Anteile, wie selbst durchgeführte Wetterbeobachtungen, mit ein. Ebenfalls zur Offiziersausbildung in der Marine gehören Ausbildungsanteile an Bord der „Gorch Fock“. Nach Abschluss einer umfangreichen Schiffssanierung wurden in 2022 die Ausbildungsfahrten wieder aufgenommen. Der Bordmeteorologe, der grundsätzlich von den GeoInfo-Kräften des Marinekommandos abgestellt wird, setzt hier an Bord die theoretische und praktische Ausbildung weiter fort und führt

zudem die meteorologische Beratung für die Schiffsführung durch. Auf einem Großsegler lernen die jungen Soldatinnen und Soldaten, was es heißt „dem Wetter auf See unmittelbar ausgeliefert zu sein“.

Den Truppenfachlehrenden an der Marineoperationsschule obliegt es, das meteorologische und ozeanographische Wissen der Marinesoldatinnen und -soldaten weiter zu vertiefen und um Kenntnisse bezüglich der elektrooptischen Strahlenausbreitung über Wasser und der Schallausbreitung unter Wasser zu erweitern. Auch aus Bremerhaven heraus werden mehrmals im Jahr Ausbildungsfahrten für angeheendes Navigationspersonal durchgeführt. Dank intensiver Aus- und Weiterbildung brauchen sich altgediente Navigationsoffiziere – im Bezug auf ihre Kenntnisse des Seewetters – nicht hinter jungen Meteorologinnen und Meteorologen verstecken.

Über die vergangenen 20 Jahre hinweg erlebten die Marineflieger erhebliche organisatorische Anpassungen. Von den ehemals vier Standorten in Jagel, Eggebek, Kiel und Nordholz blieb der letztgenannte mit den beiden verbliebenen Geschwadern für Hubschrauber und Flächenflieger und dem Marinefliegerkommando erhalten. Die GeoInfo-Beratungsstelle am Fliegerhorst Nordholz berät insbesondere den örtlichen Übungsbetrieb und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Flugsicherheit. Aber auch Flüge im Rahmen der hoheitlichen Aufgabe Search and Rescue über Nord- und Ostsee, der Kontrolle der Umweltverschmutzung über See (sogenannte „Öl-Aufklärung“) werden regelmäßig beraten. Hinzu kamen auch eine Reihe von neuen



△ **Abb. 5:** Ausbringen einer Boje von Board der Fregatte BAYERN während der Fahrt im Indopazifik im Jahr 2021. (Quelle: Bundeswehr/Mohr)

Herausforderungen, die sich aus den Aufklärungsflügen der Seefernaufklärer für NATO- und EU-Missionen über Europa und Afrika ergaben.

Die enge Verbindung zum Bedarfsträger wird seit über 10 Jahren von den in den Stäben der Einsatzflottillen (Wilhelmshaven bzw. Kiel) neu ausgebrachten GeoInfo-Elementen sichergestellt. Auch hier haben sich die Aufgabenschwerpunkte im Laufe der Jahre kontinuierlich an die Unterstützungsbedarfe der Flottillen angepasst. Diese, mit jeweils einem GeoInfo-Stabsoffizier und einem Portepreeunteroffizier ausgestatteten, Beratungselemente sind fest in die Einsatz- und Übungsvorhaben der Flottillen eingebunden und heute daher kaum noch wegzudenken. Nur durch die Präsenz der GeoInfo-Kräfte unmittelbar vor Ort, können Anforderungen der Stäbe und der seegehenden Einheiten im persönlichen Gespräch aufgenommen und fachgerecht umgesetzt werden. In der Einsatzflottille 2, zu der die „Dickschiffe“ der Marine gehören, werden die Einheiten bei der klassischen Einsatzvorbereitung fachlich unterstützt. Dies schließt die Bereitstellung von klimatologischen Unterlagen und Hafeninformationen, aber auch fachliche Beiträge im Rahmen von Seeklarbesichtigungen mit ein. Inzwischen wird das Angebotsportfolio auch um interaktive Web-Anwendungen und Planungskarten für das Wirken an Land ergänzt. Das Aufgabenspektrum der GeoInfo-Kräfte der

Einsatzflottille 1 in Kiel ist mindestens genauso umfangreich, denn hier kamen mit der Aufstellung des Kommando Spezialkräfte Marine und des Seebataillons in 2014, zwei neue Bedarfsträger mit ihren ganz besonderen Anforderungen hinzu. Das Spektrum reicht nun von Fallschirmsprungberatung in den USA über Drohnenberatung über See und Land, Brandungsvorhersagen, 3D-Geländeanalysen bis hin zur weltweiten Einsatzbegleitung. Die Herausforderung hierbei ist eine Gesamtbetrachtung der relevanten Geofaktoren von See, Luft und Land.

Alle GeoInfo-Unterstützungsleistungen für die Marine, die aus dem Reachback heraus erbracht werden können, werden zentral durch die GeoInfo-Kräfte des Marinekommandos geleistet. Hier ist – seit dessen Aufstellung in 2012 – die Unterabteilung GeoInfo (heute MGeo) mit einem Grundsatzreferat und fünf Fachdezernaten ausgebracht. Zu deren Aufgaben gehört die operationelle METOC-Beratung im 24/7-Schichtdienstbetrieb für den Grundbetrieb und alle Übungen und Einsätze der Marine; in den „Heimatgewässern“ der Nord- und Ostsee aber auch weltweit. Egal ob eine Atlantiküberquerung ansteht oder eine siebenmonatige Fahrt in den Indopazifik. Aber auch an Bord von seegehenden Einheiten wird durch GeoInfo-Personal des Marinekommandos die METOC-Beratung durchgeführt. Hierzu sind qualifizierte Soldatinnen und Soldaten im Einsatzdezernat „gepoolt“, die

dann auf Anforderung der Bedarfsträger eingeschifft werden. Die Angehörigen dieses Dezernates verbringen zum Teil mehr Tage an Bord, als im Büro und bilden das Ein-Personen-Sorglospaket der GeoInfo-Unterstützung für einen Einsatzstab oder die Schiffsführung. Diese Unterstützungsleistungen beinhalten zunehmend auch Beratungen für die Sensoren und Waffensysteme der Einheiten, da diese ebenfalls von maritimen Geofaktoren beeinflusst werden können.

Um sich den sich schnell ändernden Anforderungen an die GeoInfo-Unterstützung für die Marine kontinuierlich anpassen zu können ist es notwendig, die Beratungsverfahren regelmäßig an den Stand der Wissenschaft anzupassen bzw. neue Verfahren zu entwickeln. Hierbei leistet die Unterabteilung MGeo durch intensive Zusammenarbeit mit staatlichen und privaten Forschungseinrichtungen – in den Bereichen Meteorologie, Ozeanographie, Klimatologie und seit 2017 auch maritime Biologie – fachliche Unterstützung. Regionale Vorhersagemodelle für Seegang und Strömung, klimatologische Datenbanken oder technische Machbarkeitsstudien sind Projekte, die teils über Jahre hinweg eng begleitet werden.

Das Sachgebiet „maritime Umwelt“ füllt die bei der Wehrtechnischen Dienststelle in Kiel im Jahr 2016 entstandene Lücke in der meeresbiologischen Beratung für die Deutsche Marine aus. In den vergangenen Jahrzehnten ist nicht nur das Umweltbewusstsein der Bevölkerung, sondern auch in den Streitkräften stetig gestiegen. Einsätze und Übungen der Marine müssen dem Naturschutz, durch Minimierung der Einträge von Schadstoffen und Lärm Rechnung tragen. Bei der Anwendung von Unterwassersonar und bei Unterwassersprengungen muss die Balance zwischen Übungserfordernissen und dem Schutz der empfindlichen Meeresbewohner gefunden werden. Die fachkundige Beratung erfolgt hierbei direkt für den Befehlshaber und stellvertretenden Inspekteur der Marine. Ebenfalls ein wichtiger Teil der Unterabteilung MGeo ist das maritime Datacenter mit seinem seit 2008 integrierten Naval Environmental Support System. Die Datengewinnung mit eigenen Unterwassersensoren, die Datenpflege und -haltung sowie die Datenbereitstellung wird vom Standort Rostock heraus aus einer Hand geleistet. Dabei reicht der Schutzbedarf der gespeicherten Daten von „Offen“ bis zu „Geheim“. Selbst entwickelte Softwarelösungen, wie die inzwischen langjährig bewährte „Tactical Map“ ermöglichen eine unabhängige und transparente Datenbereitstellung. Darüber hinaus wird durch eine interaktive Web-Anwendung ermöglicht, dass relevante Daten für Angehörige der Marine verfügbar sind. Insbesondere bei den zuständigen Stabsabteilungen für Operationsplanung und dem militärischen Nachrichtenwesen finden diese Angebote zunehmend Anklang. Nach einer kurzen fachlichen Einweisung können durch die Nutzenden Einsatz- oder Übungsgebiete, Grenzen oder sonstige georeferenzierte Objekte eingetragen, gespei-

chert und durch andere Personen abgerufen werden. In diesem Jahr führt die Marine ein neues maritimes Lage Darstellungssystem ein. Die Unterabteilung MGeo ist hier von Beginn an mit der Bereitstellung von Karten und METOC Informationen eingebunden. Dieses Live-System arbeitet ausschließlich in eingestufteten Netzwerken.



△ Abb. 6: Auszug aus einer Tactical Map mit Informationen unter anderem zur Beschaffenheit des Meeresbodens, Lage von Minen und Schiffswracks. (Quelle: Bundeswehr/MarKdo MGeo5)

Die Weiterentwicklung der GeoInfo-Unterstützung für die Marine muss von GeoInfo-Fachpersonal mit IT-Spezialisierung begleitet werden. Dies gilt beispielsweise für den Entwicklungsprozess der meteorologischen Beratung von der ehemals handgemalten Wetterkarte bis hin zur digitalen, medienbruchfreien Fachanwendung. In der Marine wird dies durch GeoInfo-Personal sichergestellt, welches die fachlichen Erfordernisse direkt in spezielle Weiterentwicklung mit einfließen lassen kann. So wird mit einem eigenen Rechenzentrum und ergänzenden Softwarelösungen für das meteorologisch-ozeanographische Fachsystem die Digitalisierung der GeoInfo-Unterstützung in der Marine zielgerichtet und konsequent vorangetrieben. Dabei wird die Erlangung der Fähigkeit zur vollumfänglichen GeoInfo-Unterstützung in Netzwerken oberhalb „VS-NfD“ für jedwede Operationsplanung und -durchführung eine der wesentlichen Herausforderungen für den Fachdienst insgesamt sein.

Sich verändernde Rahmenbedingungen und Herausforderungen – seien sie weltpolitisch oder technisch bedingt – waren und sind Treiber für Veränderungen in der GeoInfo-Unterstützung in der Marine. So wie die Aufgaben stetig vielfältiger werden – seien es Verpflichtungen gegenüber der NATO oder im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung, steigen auch die Anforderungen an eine verlässliche GeoInfo-Unterstützung hinsichtlich der notwendigen Resilienz gegen digitale Manipulation oder Ausfall jeglicher Satellitenkommunikation. Die GeoInfo-Kräfte der Marine werden sich diesen Herausforderungen stellen und damit ihren Beitrag zur Informationsüberlegenheit und letztendlich zur Wirkungsüberlegenheit der Deutschen Marine leisten.

3 GEOINFODBW IM EINSATZ

3.1 REFOKUSSIERUNG LANDES- UND BÜNDNISVERTEIDIGUNG

OBERREGIERUNGSRAT ARMIN HANSEN

„Ich glaube und bekenne, dass ein Volk nichts höher zu achten hat als die Würde und Freiheit des Daseins.“
Carl Philipp Gottlieb von Clausewitz (1780 — 1831), preußischer General, Militärtheoretiker und Schriftsteller.

Der Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) stellt den Streitkräften mit der Her- und Bereitstellung von Geoinformationen, mit der GeoInfo-Beratung und mit der geowissenschaftlichen Forschung – der GeoInfo-Unterstützung – unverzichtbare Fähigkeiten zur Auftragserfüllung zur Verfügung. Der GeoInfoDBw leistet bereits heute durch die Bereitstellung von bedarfsgerechten Geoinformationen für die digitale Lageführung der Streitkräfte einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung der Streitkräfte. Dies erfolgt für den Grundbetrieb und für den Einsatz. Auf Basis sich wandelnder Bedarfsforderungen ist der GeoInfoDBw als Dienstleister für die Streitkräfte dauerhaft angehalten, seine Verfahren und Prozesse zu optimieren.

Der folgende Beitrag zeigt mit Blick auf die sicherheitspolitischen Ereignisse der jüngsten Zeit und die politischen Rahmenbedingungen der Bundeswehr, die Ansätze, Bestrebungen und Sachstände zu einer laufenden Untersuchung mit Fokus auf Landes- und Bündnisverteidigung auf. Die Untersuchung stellt dabei nur einen Teil der Leistungen und Fähigkeiten der GeoInfo-Unterstützung dar. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Ermittlung des Anpassungsbedarfs des GeoInfoDBw, hin zu einem durchhaltetfähigen und kriegstauglichen Fachdienst.

RÜCKBLICK

Kurz nach der Fusion des Militärgeographischen Dienstes und dem Geophysikalischen Beratungsdienst zum GeoInfoDBw, veröffentlichte der Bundesminister der Verteidigung Dr. Peter Struck die Verteidigungspolitischen Richtlinien von 2003 (BMVg 2003). Erstmals rückte die Friedenssicherung im Rahmen der internationalen Konfliktverhütung und Krisenbewältigung an die erste Stelle der Aufträge der Bundeswehr; bedrohliche Entwicklungen wurden als „[...] unwahrscheinlich [...]“ (BMVg 2003, Nr. 79f., S.28 f.) bewertet. Mit dem russischen Angriff auf die Ukraine am 24. Februar 2022 begann ein Umdenken — die ‚Zeitenwende‘:

„[...] Die Herausforderung liegt darin, zu verhindern, dass Putins Krieg auf andere Länder in Europa übergreift. Das bedeutet: Ohne Wenn und Aber stehen wir zu unser Beistandspflicht in der NATO“ (Scholz 2022).

UNTERSUCHUNG DER ZUKUNFTSFÄHIGEN AUSRICHTUNG DER GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG MIT SCHWERPUNKT LANDES- UND BÜNDNISVERTEIDIGUNG

Am 12. März 2021 hat BMVg CIT II 8 als Fachaufsicht des GeoInfoDBw die „Weisung zur Untersuchung der zukunftsfähigen Ausrichtung der GeoInfo-Unterstützung mit Schwerpunkt Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV)“ erlassen. Ziel dieser Untersuchung war es, den Handlungsbedarf zur Anpassung der GeoInfo-Unterstützung an die Schwerpunktaufgabe LV/BV bei gleichzeitiger Sicherstellung der gleichrangigen Aufgaben der Bundeswehr darzustellen. Die in drei Phasen angelegte Untersuchung, sah zunächst vor bestehende Bedarfe an GeoInfo-Unterstützung zu bestätigen und neue Bedarfe aufzunehmen. Die Bedarfsermittlung wurde auf Grundlage der Forderungen der Organisationsbereiche (OrgBer) und in enger Abstimmung mit diesen vorgenommen.

Im nächsten Schritt galt es, die Optionen zur Sicherstellung der GeoInfo-Unterstützung in Absprache mit den OrgBer zu erarbeiten. Im Wesentlichen wurden hier die Vorstellungen der OrgBer zur Realisierung der 37 im Rahmen der Untersuchung betrachteten Leistungen des GeoInfoDBw berücksichtigt, der Kernfrage folgend, ob die zentrale Bereitstellung der Leistung aus dem nachgeordneten Bereich des Cyber- und Informationsraumes, dem Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw), ausreichend erscheint oder ob die Leistungserbringung im OrgBer selber erfolgen muss. In der abschließenden Phase wurden die Optionen abgestimmt und mündeten in priorisierten Vorschlägen, welche in Form eines Untersuchungsberichtes zusammengefasst der Fachaufsicht zum 20. Mai 2022 vorgelegt wurden.

Die Inhalte des Untersuchungsberichtes sind nach Auswertung auf Ebene des BMVg in eine Datenbank überführt worden, welche den gesamten fähigkeitsbezogenen Handlungsbedarf zur LV/BV beinhaltet. Diese Datenbank dient der Lagedarstellung von Herausforderungen für den Generalinspekteur der Bundeswehr. Die Untersuchung hat in diesem Zusammenhang den

Informationsfluss der Forderungen der OrgBer zur GeoInfo-Unterstützung über den GeoInfoDBw an die höchste Führungsebene der Bundeswehr geschaffen und wurde für den bestehenden Handlungsbedarf als Folgeuntersuchung fortan operationalisiert.

FOLGEUNTERSUCHUNG

Der Handlungsbedarf in Form von Empfehlungen aus dem Untersuchungsbericht wurde in Steckbriefe überführt, welche im Rahmen von einzelnen Weisungen mit konkreter Aufgabenstellung zur Umsetzung an den LtrGeoInfoDBw gerichtet wurden. Die Folgeuntersuchung wird derzeit im ZGeoBw durch die Arbeitsgruppe (AG) LV/BV GeoInfo, unter enger Einbindung der Fachexpertise der Abteilungen des ZGeoBw, bearbeitet und umfasst die

1. Erarbeitung von Umsetzungsvorschlägen zu verschiedenen Produktforderungen LV/BV,
2. die Neuausrichtung der Karten-/Datenversorgung LV/BV,
3. den Aufbau eines resilienten Wirkverbundes Wetterberatung der Bundeswehr sowie
4. die Überprüfung des Verbindungswesens des GeoInfoDBw.

ERARBEITUNG VON UMSETZUNGSVORSCHLÄGEN ZU VERSCHIEDENEN PRODUKTFORDERUNGEN LV/BV

Das Ziel der Folgeuntersuchung zu den Produktforderungen LV/BV ist die Deckung der Bedarfe ab 2025. Die Realisierung der geforderten Produkte LV/BV hat begonnen. Dabei bedingen die verteilten Zuständigkeiten eine enge Zusammenarbeit der Abteilungen. Eine wesentliche Herausforderung ist dabei die Datengewinnung. So ist zum Beispiel die Bewertung der Befahrbarkeit von Brücken und Straßen von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Einer Information kommt dabei eine besondere Gewichtung zu: der Militärischen Lastenklasse (engl. Military Load Classification, MLC). Dem GeoInfoDBw liegen hierzu keine Grundlagendaten vor. Er ist hierbei, wie auch bei vielen weiteren Produkten, auf die Bereitstellung von Geoinformationen der Bundes- und Landesbehörden oder aus Erkundungsergebnissen der Streitkräfte angewiesen. Offen verfügbare Quellen können in diesem Zusammenhang kaum verwendet werden.

Auf Seiten der Bundes- und Landesbehörden besteht derzeit die Herausforderung der Vereinheitlichung von Datenstrukturen und der standardisierten Abgabe. Eine Ansprechperson für eine zentrale Bereitstellung von MLC existiert zum jetzigen Zeitpunkt nicht. Die Nutzung von Erkundungsergebnissen der Streitkräfte bedingt intensive Absprachen zum Datenmanagement und zur Etablierung von Zusammenarbeitsbeziehungen. Die Umsetzungsvorschläge müssen für beide Ansätze Lösungswege aufzeigen.

NEUAUSRICHTUNG DER KARTEN-/DATENVERSORGUNG LV/BV

Das Ziel der Neuausrichtung der Karten-/Datenversorgung LV/BV ist die Erarbeitung eines Lösungsvorschlages für das Etablieren bedarfsgerechter Verfahren zur Versorgung analoger Karten und zur Offline-Versorgung mit Daten. Die vorherige Untersuchung hat bereits umfangreiche Erkenntnisse zum Bedarf der eigenen Streitkräfte an analogen Karten sowie dem daraus resultierenden Druck-, Transport- und Lagerbedarf ermittelt. Die Neuausrichtung der Karten-/Datenversorgung LV/BV steht der Herausforderung gegenüber, einen konzeptionellen Ansatz für eine funktionierende Versorgung aufzuzeigen, welcher die Bedarfe der eigenen Streitkräfte und der Rolle Deutschlands als Transitnation gerecht wird. Hierzu sind die internationalen Vorgaben der NATO zu berücksichtigen.

Die Multinationale Geospatial Support Group hat diesbezüglich Fähigkeiten der NATO-Mitglieder eruiert, welche derzeit ausgewertet werden. Ziel ist es, den Druck, die Lagerung und den Transport mit Blick auf die vorhandenen Fähigkeiten ablauforganisatorisch derart zu strukturieren, dass für alle Nationen im Falle einer Konfliktsituation an der NATO-Ostflanke eine Versorgung mit analogen und digitalen Daten (hier die Betrachtung der offline-Versorgung) sichergestellt wird.

Erste Erkenntnisse zeigen, dass der GeoInfoDBw nicht ohne externe Unterstützung auskommen wird. Insbesondere für den Transport und die Verteilung. Weiterhin sind in den kommenden Monaten Ergebnisse operationeller Planungen der NATO zu erwarten, sodass größere Handlungssicherheit im Rahmen der internationalen Bündnisverteidigung durch konkrete Forderungen erreicht wird.

AUFBAU EINES RESILIENTEN WIRKVERBUNDES WETTERBERATUNG DER BUNDESWEHR

Das Ziel der Folgeuntersuchung ist der Aufbau des Wirkverbundes Wetterberatung Bundeswehr (WvWxBw) zu einem resilienten System mit der Fähigkeit der Produkterstellung und -versorgung auch bei (Teil-) Ausfall der meteorologischen Datenversorgung sowie standardisiert ausgerüsteten mobilen Beratungselementen in der Truppe. Der bedarfsgerechte WvWxBw soll bis Ende 2026 etabliert sein.

Die resiliente Wetter- und Flugwetterberatung wird zunächst als Zielbild definiert und konzeptionell beschrieben, bevor weitere Maßnahmen ergriffen werden können. Die ersten Schritte dafür sind eingeleitet. Die Herausforderung liegt u. a. in der Berücksichtigung der Forderungen und Vorstellungen der OrgBer in denen die Wetterberatung stattfindet.

ÜBERPRÜFUNG DES VERBINDUNGSWESENS DES GEOINFODBW

Das Ziel der Überprüfung ist die Etablierung eines zweckmäßigen Verbindungswesens zu relevanten Dienststellen und Behörden zur Sicherstellung der bedarfsgerechten und effektiven GeoInfo-Unterstützung im Fall LV/BV. Die Etablierung soll zum Ende 2026 abgeschlossen sein. Die Fragestellung nach neuen Kooperationen oder Vereinbarungen innerhalb und außerhalb des Geschäftsbereichs des BMVg wird sich sukzessive aus den Folgeuntersuchungen der weiteren Steckbriefe ergeben. Herausforderungen werden hier besonders bei der personellen Ausgestaltung neuer Kooperationen gesehen, da der Aufbau von Zusammenarbeitsbeziehung aus den Erfahrungen der Vergangenheit ein hohes Maß an personellen Ressourcen erfordert.

AUSBLICK

Die Ergebnisse der Folgeuntersuchung werden beginnend ab 2025 feststehen. Im Anschluss gilt es, die ermittelten Herausforderungen in die Kern-, Management- und Unterstützungsprozesse der Bundeswehr einzugliedern und damit deren Umsetzung zu realisieren.

Parallel werden die Erkenntnisse in der Neuausrichtung des GeoInfoDBw und insbesondere in der Strukturüberprüfung des ZGeoBw als der zentralen Facheinrichtung Berücksichtigung finden. Damit wird das Ziel unterstützt „[...] eine leistungsfähige, hochmoderne; fortschrittliche Bundeswehr [...] (SCHOLZ 2022, S.15) zu schaffen.

WEITERE INFOS



Internetseite des ZGeoBw

<https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/kommando-und-organisation-cir/kommando-cyber-und-informationsraum/zentrum-fuer-geoinformationswesen-der-bundeswehr>

Rede Zeitenwende Scholz:

<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/2131062/78d39dda6647d7f835bbe76713d30c31/bundeskanzler-olaf-scholz-reden-zur-zeitenwende-download-bpa-data.pdf>

QUELLENANGABEN:

CLAUSEWITZ, C. P. G. VON (O. J.): ZITAT. IN: SCHARZ, K. (1878): Leben des generals Carl von Clausewitz und der Frau Marie von Clausewitz geb. Gräfin von Brühl, S. 436. https://www.google.de/books/edition/Leben_des_generals_Carl_von_Clausewitz_u/KCogAAAA-MAAJ?hl=de&gbpv=1 (letzter Stand: 20.04.2023).

SCHOLZ, O. (2022): Regierungserklärung von Bundeskanzler Olaf Scholz am 27. Februar 2022 [Rede]. Berlin. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/regierungserklaerung-von-bundeskanzler-olaf-scholz-am-27-februar-2022-2008356> (letzter Stand: 20.04.2023).

3.2 ÜBERBLICK BETEILIGUNG DES GEOINFORMATIONSDIENSTES DER BUNDESWEHR AN DEN EINSÄTZEN

REGIERUNGSAMTSRAT CHRISTIAN BORZ

GEOINFORMATIONSENTSTÜTZUNG IM EINSATZ UND EINSATZFÜHRUNG

Die Einsätze der Bundeswehr im Rahmen des Internationalen Krisenmanagements (IKM) prägten wesentlich den Auftrag der deutschen Streitkräfte in den vergangenen 20 Jahren. Das Einsatzführungskommando der Bundeswehr (EinsFüKdoBw) ist seit seiner Aufstellung im Jahre 2001 verantwortlich u. a. für die Aufstellung und Führung deutscher Einsatzkontingente, deutscher Anteile von multinationalen Stäben, Beobachtermissionen und die Führung militärischer Evakuierungsoperationen (MilEvakOp).

Zur Vorbereitung dieser Einsätze, während ihrer Durchführung und zur Nachbereitung ist ein breites Portfolio von Leistungen der Geoinformationsunterstützung erforderlich.

Um diesem Bedarf Rechnung zu tragen, wurde bereits mit Gründung des EinsFüKdoBw das Geoinformationswesen mit einem Dezernat GeoInfoW in das Kommando integriert. Es war damit das erste Organisationselement in der Bundeswehr, für das der damals in Aufstellung befindliche Geoinformationsdienst der Bundeswehr namensgebend und auftragsleitend war.

Dem Dezernat (heute: Referat) GeoInfo im EinsFüKdoBw kommt die Aufgabe zu, den Stab EinsFüKdoBw zu einsatzrelevanten Umweltbedingungen zu beraten und anhand von strategischen Vorgaben

und Operationsplänen den Einsatzbedarf an GeoInfo-Unterstützung abzuleiten, eine für den jeweiligen Einsatz maßgeschneiderte GeoInfo-Unterstützung zu entwickeln und die hierfür notwendigen Fähigkeiten beim GeoInfoDBw und den Truppenstellern einzufordern.

EINSATZ VON GEOINFO-KRÄFTEN

Je nach Ausprägung und Auftragsprofil des Einsatzes können bestimmte Fähigkeiten der GeoInfo-Unterstützung im Einsatzkontingent dauerhaft etabliert, also entsprechende Einsatzkräfte in ein Kontingent integriert werden. Zudem können GeoInfo-Kräfte bedarfsweise befristet in den Einsatz verlegt oder Leistungen unter Abstützung auf die Basis Inland (sogenanntes Reach-back) bereitgestellt werden.

Bei „großen“ Einsätzen stellt die Bundeswehr häufig eine Vielzahl von Fähigkeiten (z. B. Aufklärung, Lufttransport, taktischer Verwundetentransport, u. v. m.) bereit. Jedes Aufgabenspektrum erfordert eine darauf abgestimmte GeoInfo-Unterstützung, die in das Einsatzkontingent durch Einbringung von Dienstposten und Material integriert wird.

So ist beispielsweise im MINUSMA-Einsatz in Mali seit 2016 eine Zelle GeoInfo beim Stab des DEU EinsKtgt eingerichtet, um den Kräften im Einsatz Leistungen anzubieten, die von der landeskundlichen Beratung über die Kartenbereitstellung bis hin zur Flugwetterberatung (inkl. Wetterbeobachtung und aerologische Datengewinnung) reichen.

Einsätze der Bundeswehr finden grundsätzlich im multinationalen Rahmen statt, das heißt die Bundeswehr stellt nach Mandatierung durch den Deutschen Bundestag ihre Kräfte und Fähigkeiten den sogenannten Systemen kollektiver Sicherheit (z. B. den Vereinten Nationen, der NATO oder der EU, gem. Art. 24 (2) GG zur Durchführung von Missionen bereit.

So ist es naheliegend, auch international auf dem Gebiet des Geoinformationswesens zusammenzuarbeiten. Als Beispiel sei hier die Zusammenarbeit mit Belgien,

Rumänien und Kanada genannt. Wetterberatende dieser Nationen wurden während des Bundeswehrengagements in Afghanistan (ISAF/RS) und Mali (MINUSMA) erfolgreich in die Zelle GeoInfo (Wetterberatung) der Einsatzkontingente integriert und unterstützten bei der Durchführung der Wetter- und Flugwetterberatung. Dies führte nicht nur zu einem wertvollen Erfahrungsgewinn auf allen Seiten, sondern auch zu einer willkommenen Entlastung der nationalen truppenstellenden Organisationsbereiche.

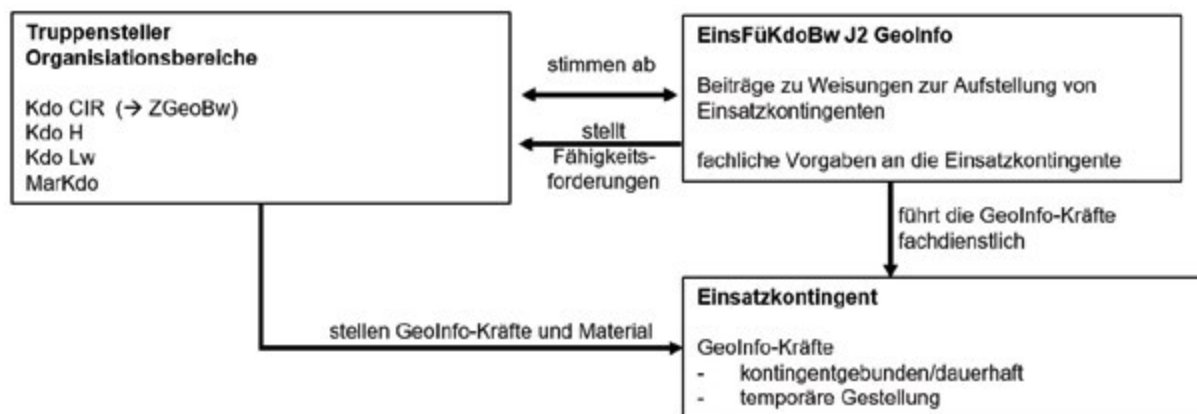
Neben den klassischen „Standbeinen“ – nämlich der Meteorologie und der Raumanalyse – bietet der GeoInfoDBw weitere wichtige Fähigkeiten an, die zeitlich befristet in den Einsätzen benötigt und bei Bedarf abgerufen werden.

Exemplarisch seien hier genannt:

- Einsatzgeologie zur Unterstützung von Infrastrukturmaßnahmen (Bodengutachten für Baumaßnahmen, Erschließung von Brunnen, Durchführung von Umweltgutachten),
- Einsatzvermessung der Feldlagerinfrastruktur und für die Luftfahrt z. B. Vermessung von Kompensierflächen und Luftfahrthindernissen,
- Kinematische digitale Datenerfassung (KIDD) von Topographie und Infrastruktur,
- GeoInfo-Datenmanagement zur Unterstützung der GeoInfo-Zellen vor Ort,
- meteorologisch-ozeanographische (METOC) Beratung auf seegehenden Einheiten.

Auch für diese Tätigkeiten werden Dienstposten in den Kontingenten eingeplant, die dann anlassbezogen, mit Einsatzzeiträumen von wenigen Wochen bis hin zu mehreren Monaten, auf gesonderten Befehl hin besetzt werden. Die Vielzahl von Einsätzen der vergangenen Jahre führte zu einer kontinuierlichen Steigerung des Bedarfs an Leistungen der GeoInfo-Unterstützung.

Da personelle Ressourcen u. a. in den Bereichen Einsatzgeologie und Einsatzvermessung nur begrenzt zur Verfügung stehen, muss eine entsprechende Priorisierung der Aufträge in Abstimmung mit den Bedarfsträ-



△ **Abb. 1:** Einsatzplanung und Einsatzführung. (Quelle: EinsFüKdoBw J2 GeoInfo)

gern und eine Koordination durch das Referat GeoInfo im EinsFüKdoBw erfolgen. Eine besondere Herausforderung für die Einsatzgeologie bot der Einsatz der Bundeswehr in Mali und Niger (MINUSMA/EUTM): Seit Beginn dieses Einsatzes unterstützt der GeoInfoDBw dort vorbereitend, begleitend und überwachend den Bau und Betrieb von Brunnen zur Versorgung der Einsatzkräfte. Zahlreiche Einsatzgeologen des ZGeoBw waren in vier Brunnenbohrkampagnen mit Einsatzzeiträumen von bis zu vier Monaten am Bau von insgesamt zehn Brunnen in Gao (MLI) und Niamey (NER) beteiligt. Dadurch konnte der stetig steigende Wasserbedarf im Einsatz zu jeder Zeit ohne Einschränkungen gedeckt werden.

Während des ersten Quartals 2020 erfolgte durch GeoInfo-Kräfte des ZGeoBw eine kinematische digitale Datenerfassung in den Operationsgebieten der EUTM Mali und MINUSMA. Die erhobenen Daten trugen dazu bei, die Bedrohungslage durch improvisierte Sprengfallen (Improvised explosive devices – IED) präziser bewerten zu können und damit im Ergebnis eigene Einsatzkräfte besser zu schützen.

UNTERSTÜTZUNG DURCH DIE BASIS INLAND (REACHBACK)

Wichtige Fähigkeiten der GeoInfo-Unterstützung werden auch im sogenannten „Reachback“-Verfahren bereitgestellt. Nicht immer rechtfertigt ein bestimmter Bedarf eine Ausplanung von Einsatzkräften in einem Kontingent. Grund hierfür können z. B. Begrenzungen der Kontingentstärke, Kapazitätsgründe oder wirtschaftliche Erwägungen sein. In solchen Fällen werden die notwendigen Leistungen beispielsweise durch die zuständigen Stellen im Heimatland (Basis Inland) bereitgestellt: Wetterberatungen und Briefings für die Einsatzkräfte in Litauen durch die zentrale GeoInfo-Beratungsstelle des Heeres, Informationen zum Weltraumwetter und Wetterberatungen durch das Geoinformationszen-

trum der Luftwaffe, Wetterwarnhinweise für Einsatzkontingente durch die Meteorologische Vorhersagezentrale des ZGeoBw, die METOC-Beratung für Schiffe durch das Marinekommando oder auch die Bereitstellung von Kartenmaterial für Soldaten im Einsatz durch das ZGeoBw – um nur einige zu nennen.

BESONDERE MISSIONEN – EINZELPERSONAL IN HAUPT-QUARTIEREN UND BEOBACHTERMISSIONEN

Neben den größeren Einsätzen, bei denen GeoInfo-Kräfte zumeist ihrem originären Auftrag – der GeoInfo-Unterstützung für die eigene Truppe – nachkommen, beteiligt sich die Bundeswehr auch an kleineren Einsätzen, wie Beobachtermissionen oder an multinationalen Stäben durch die Gestellung von Einzelpersonal.

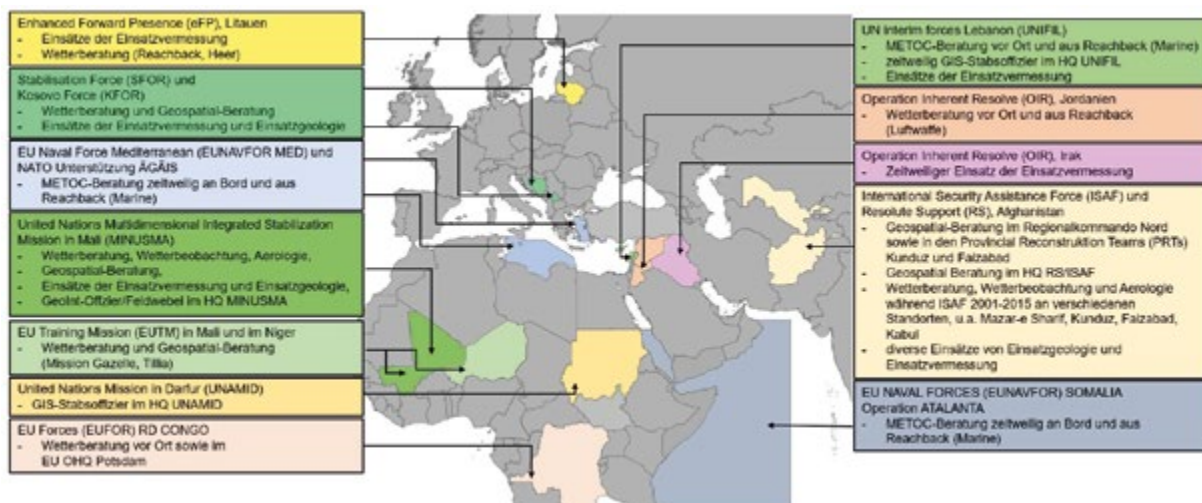
Bei diesen Einsätzen sind im Einzelfall Soldatinnen und Soldaten mit GeoInfo-Fachexpertise gefragt, die im Rahmen der Verfügbarkeit durch Personal des GeoInfoDBw gestellt werden können.

So stellte das ZGeoBw u. a. den Dienstposten eines Geo-Stabsoffiziers im Hauptquartier (FHQ) des UN-Einsatzes UNAMID in Sudan (Darfur-Region), einen Stabs-offizier in der GIS Section des HQ UNIFIL (Libanon) und seit 2016 bis heute eines GIS-Bearbeiter im FHQ MINUSMA (vormals HQ ASIFU) in BAMAKO.

Dies zeigt, dass die Arbeit des GeoInfoDBw auch außerhalb der Bundeswehr im multinationalen Rahmen geschätzt wird und der GeoInfoDBw über Fähigkeiten verfügt, die bei anderen Nationen (noch) nicht in dieser Breite und Qualität abgebildet sind.

EVAKUIERUNGSOPERATIONEN

Eine Besonderheit der Einsätze der Bundeswehr stellen militärische Evakuierungsoperationen (MilEvakOp) dar: Während bei den „klassischen“ Einsätzen der Bundes-



△ **Abb. 2:** Einsätze der Bundeswehr mit unmittelbarer Einsatzunterstützung durch Kräfte des GeoInfoDBw seit 2001, nicht abschließend, ohne EvakOp. (Quelle: EinsFüKdoBw J2 GeoInfo)

wehrt die Führung der Operation durch ein multinationales Hauptquartier erfolgt, stehen MilEvakOp unter nationaler Verantwortung. Zur Führung dieser Evakuierungsoperationen wird im EinsFüKdoBw der Einsatzstab EvakOp aktiviert. Das Referat GeoInfo im EinsFüKdoBw unterstützt und berät den Einsatzstab EvakOp als Teil desselben unmittelbar („Leben in der Lage“), um lageangepasst kurzfristig Kartenmaterial, die benötigten Beratungsleistungen und erforderliche Beiträge zu den Einsatzbefehlen bereitstellen zu können. Denn von hier aus sind Weichenstellungen zu treffen, um auch die GeoInfo-Beratung der Einsatzkräfte im Krisenland und deren Versorgung möglichst schon vor ihrer Verlegung sicherzustellen. MilEvakOp stellen also eine besondere Herausforderung dar, die es neben den weiteren laufenden Einsätzen zu bewältigen gilt. Gerade in diesen Fällen kann das eingesetzte GeoInfo-Personal bei Bedarf auf die Expertise und Unterstützung der Wissensträger bei ZGeoBw und GeoInfo-Stellen der Marine, Heer und Luftwaffe zählen, was sich ohne Einschränkungen bewährt hat.

FAZIT UND AUSBLICK

Der Geoinformationsdienst der Bundeswehr kann auf eine erfolgreiche Auftragserfüllung im Einsatz zurückblicken.

Aufgrund der infolge des Ukraine Konfliktes veränderten Sicherheitslage in Europa wird sich die Bundeswehr zukünftig vermehrt auf die Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) fokussieren, jedoch auch weiterhin Beiträge im Rahmen des Internationalen Krisenmanagements leisten.

Damit ist prinzipiell ein steigender Bedarf an GeoInfo-

Unterstützung für die Truppe zu erwarten, der aller Voraussicht nach mit den bestehenden oder sogar geringeren Ressourcen gedeckt werden muss: Die Verfügbarkeit insbesondere von Einsatzkräften in den verschiedenen Fachdisziplinen des Geoinformationswesens ist begrenzt, hinzu kommen die Herausforderungen des demographischen Wandels. Um eine hochwertige GeoInfo-Unterstützung auch weiterhin durchhaltetfähig anbieten zu können, ist dringend Optimierungspotential zu identifizieren und zu nutzen.

Eine besondere Herausforderung wird zukünftig die zunehmende Digitalisierung auch im Bereich des GeoInfo-Datenmanagements sein, die insbesondere die Versorgung von IT-Systemen unterschiedlicher Sicherheitsdomänen mit aktuellen, ebenengerechten Geoinformationen gewährleisten muss.

Gerade die GeoInfo-Unterstützung vor Ort im Einsatz ist keine Petitesse und verlangt von den GeoInfo-Kräften im Feld und an Bord neben einem fachlich sehr hohen Ausbildungsniveau physische Kriegstauglichkeit und eine ausgeprägte Resilienz, um unter den teils extremen Lebens- und Umweltbedingungen im Einsatz bestehen zu können.

Trotz der Prägung der Bundeswehr durch 20 Jahre IKM im Schwerpunkt, haben die Kräfte des GeoInfoDBw insbesondere in den Einsätzen wertvolle Erfahrungen gesammelt, die der Bundeswehr nach dem Paradigmenwechsel zurück zu LV/BV weiterhin zur Verfügung stehen und die somit auch in diesem Rahmen die GeoInfo-Unterstützung pointiert auf die zukünftige wesentliche Leistung nach der „Zeitenwende“ sicherstellen werden.

3.3 BEREITSTELLUNG FÄHIGKEITEN EINSATZ GEOINFODBW

GeoInfo-Unterstützung für MINUSMA

STABSHAUPTMANN ENRICO ENGEL / OBERSTLEUTNANT OLIVER GRANTZ / MAJOR MARTIN SPIELBERGER / OBERSTLEUTNANT ALF WIEGAND

Der Staat MALI ist durch einen bereits Jahrzehnte währenden innerstaatlichen Konflikt zwischen verschiedensten Interessengruppierungen bis hin zu Terrororganisationen geprägt. Die Eskalation dieses Konfliktes im Jahr 2012 hatte eine anhaltende Instabilität im Norden und eine sich verschlechternde Sicherheitssituation im Zentrum des Landes zu Folge. Zu einem stockenden Friedensprozess zwischen den Interessengruppierungen, kamen dabei die Probleme einer zunehmenden Fragmentierung der beteiligten Gruppen sowie die

Bedrohung durch Angriffe jihadistischer Kräfte hinzu. Diese sich zuspitzende Situation, welche auch über die Landesgrenzen MALIs hinaus negativ ausstrahlte, veranlassten die Vereinten Nationen (VN) die Mission MINUSMA (französisch: Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation au Mali; MINUSMA, deutsch: Multidimensionale Integrierte Stabilisierungsmission der Vereinten Nationen in Mali) 2013 ins Leben zu rufen.

Laut der Resolution des VN-Sicherheitsrates umfasst das Mandat der MINUSMA Mission folgende Aufgaben (nach Prioritäten geordnet):



△ Abb. 1: Karte MINUSMA. (Quelle: Bundeswehr)

- Unterstützung bei der Umsetzung des Friedensabkommens (2015), Sicherung des Waffenstillstands sowie Unterstützung des politischen Transitionsprozesses (gemeint ist die Übergabe der Staatsgewalt von der aktuell regierenden Militärjunta an eine zivile Regierung),
- Unterstützung bei der Wiederherstellung staatlicher Autorität (insbesondere in Zentralmali),
- Schutz der Zivilbevölkerung,
- Förderung und Schutz der Menschenrechte,
- Unterstützung bei der Absicherung humanitärer Hilfe.

2015 entschied die Bundesrepublik Deutschland sich aus einem Zusammenspiel von (sicherheits-) politischen, institutionellen und strategisch-kulturellen Faktoren heraus, aktiv als truppenstellende Nation zu engagieren. Ziel zu diesem Engagement in einem VN-geführten Friedenseinsatz in MALI war der Auftrag der Sammlung von Aufklärungsergebnissen zur Unterstützung der militärischen und zivilen Entscheidungsfindungsprozesse innerhalb des Hauptquartiers von MINUSMA in BAMAKO.

Im Frühjahr 2016 erhielt die 10. PzDiv G2 GeoInfoW aus VEITSHÖCHHEIM den Auftrag die GeoInfo-Unterstützung für das 2. DEU EinsKtgt (Einsatzkontingent) ASIFU¹-MINUSMA in GAO, MALI sicherzustellen.

Das 2. DEU EinsKtgt ASIFU-MINUSMA war im Wesentlichen geprägt durch die Übernahme der Aufklärungsverantwortung der Regionen GAO und KIDAL in MALI, die Umgliederung von einer niederländischen (NLD) Aufklärungskompanie (AufklKp) zur deutschen (DEU) AufklKp.

Die Hauptaufgabe des GeoInfo-Personals im Einsatz bestand zunächst im Aufbau der GeoInfo-Zelle und im Schwerpunkt die GeoInfo-Beratung und -Versorgung der DEU AufklKp im Raum GAO und KIDAL sicher zu stellen. Eine Herausforderung für die GeoInfo-Versorgung war die räumliche Ausdehnung des Einsatzraumes (EinsR) und die circa 1.000 km entfernten DEU Anteile in BAMAKO und NIAMAY, welche ebenfalls versorgt werden mussten. Aufgrund des Abzuges der französischen GeoInfo-Kräfte (GeoInfoKr) aus der Mission EUTM MALI, welche zeitgleich im Land als Ausbildungsmission etabliert war, war die Unterstützung des DEU Anteils EUTM MALI KOULIKORO ebenfalls zu übernehmen.

GEMEINSAM ERREICHEN WIR MEHR!

Unter diesem Motto ist gerade der Anfang der Mission für die GeoInfoKr in MALI zusammenzufassen. Noch vor Beginn bestand eine enge Zusammenarbeit zwischen den Kräften der 10. PzDiv G2 GeoInfoWes, KdoH I 2 3 GeoInfoW, ZGeoBw und EinsFüKdoBw J2 GeoInfo hinsichtlich der Bereitstellung von Material, der Designierung von GeoInfo-Daten und -Produkten und der Ausbildung des Personals.

¹ All Source Information Fusion Unit



△ Abb. 2: Datenaufbereitung. (Quelle: Bundeswehr/Johann Flaum)

Das als erste entsandte Team umfasste einen OffzMil (FD) GeoInfo als Leitenden GeoInfoOffz (LGO) und Führungskraft aller GeoInfoKr im Raum und einen GeoInfo-Feldwebel. Im EinsR angekommen, wurden diese durch einen belgischen Geo-Support Feldwebel aus der NLD AufklKp verstärkt. Dieser war als Datenmanager hauptverantwortlich für die Pflege der durch die ASIFU-MINUSMA genutzten NLD iBase Datenbank, welche sämtliche Aufklärungsergebnisse georeferenziert beinhaltet hat.

Die Übernahme der GeoInfo-Verantwortung für das DEU EinsKtgt gestaltete sich zu Beginn des Einsatzes schwierig, da die vor Ort befindliche AufklKp die unmittelbare Zusammenarbeit mit GeoInfo nicht gewohnt und sich der Bedeutung von GeoInfoUstg für die eigene Operationsführung nicht bewusst war. Nach der detaillierten Einweisung in die Aufgaben und die Leistungsfähigkeit der Zelle GeoInfo stellten sich die Erkenntnis um den zu gewinnenden Mehrwert schnell ein und die erstellten Beratungsunterlagen wurde kontinuierlich nachgefragt.

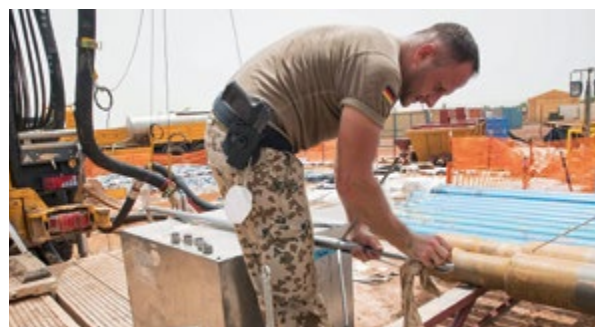


△ Abb. 3: Geodatenbereitstellung FISH. (Quelle: Bundeswehr/Frank Wiedemann)

Das weit im Vorfeld versendete GeoInfo-Material traf circa zehn Tage vor der Ankunft der GeoInfoKr in der Hauptstadt BAMAKO ein und wurde auf dem Landweg in das circa 1.000 km entfernten GAO transportiert. Das logistische Einsatzkonzept der Bundeswehr sieht dabei vor, sich im EinsR auf einheimische Transportunternehmen abzustützen. Diese entsprechen leider nicht ganz den europäischen Anforderungen und so traf einer der

Plotter in einem nicht mehr einsatzbereiten Zustand ein. Eine Reparatur durch Fachpersonal vor Ort konnte nicht erfolgen, da die Firma HP leider nicht über einen Servicestützpunkt in MALI oder gar in GAO verfügt. Der Ersatz für das defekte Gerät erfolgte letztlich zu späterem Zeitpunkt per Luftfracht.

Nach den anfänglichen Schwierigkeiten, welche im Zuge des Neubeginns einer Mission üblich und nicht unerwartet sind, und der kontinuierlichen Beratung des Ktgt in der Operationsplanung wurde das Aufgabenportfolio des LGO sehr schnell umfänglicher. Als Berater in allen Belangen des GeoInfoW wurde er Teil der wohl in dieser Breite wichtigsten regelmäßigen Besprechung zu Dingen des täglichen Lebens: der Wasserrunde. In der Wasserrunde wird durch alle Beteiligten/Verantwortlichen des Feldlagers – später der Einsatzliegenschaft – die aktuelle Wasserversorgungssituation sowie deren kontinuierliche Sicherstellung behandelt. So wirkte der LGO zunächst mit den ABCAbwKr an der Erstellung eines Ersatzwasserkonzeptes mit. Gemäß diesem sollte bei entsprechenden Wassermangellagen Wasser aus dem Niger entnommen und als Trinkwasser für das Ktgt aufbereitet werden. Die ersten Analysen für mögliche Wasserentnahmestellen wurden durch den LGO erarbeitet und im Anschluss vor Ort erkundet. Das Thema Wasser sollte damit jedoch nicht enden. Zur weiteren Sicherstellung der Wasserversorgung mussten die im Camp befindlichen Brunnen regeneriert und darüber hinaus weitere gebohrt werden. Neben diesen vermeidlichen Alltäglichkeiten verändert sich ein Feldlager stetig durch bauliche Veränderungen, Neubauten oder auch Erweiterungen des Campes. Hier war es notwendig, diese Veränderungen kontinuierlich festzuhalten. Einsatzvermessungstrupps, als temporäre Einsatzkräfte durch ZGeoBw gestellt, hielten diese Veränderungen durch ihre Vermessungstätigkeit fest, um für die weitere Planung des Feldlagers die Planungsgrundlagen zu schaffen. All diese Tätigkeiten fielen natürlich nicht in die unmittelbare Verantwortung des LGO. Seine Rolle hierbei war vielmehr die fachliche Führung der vor Ort befindlichen temporären Einsatzkräfte GeoInfo, im Speziellen der Soldatinnen und Soldaten der Einsatzvermessung und Einsatzgeologie sowie die Schnittstelle zum EinsFüKdoBw.



△ Abb. 4: Brunnenbohrarbeiten durch Geologen des GeoInfoDBw. (Quelle: Bundeswehr/Stefan Voges)

Bisher unerwähnt geblieben ist ein weiteres großes Betätigungsfeld des Geoinformationsdienstes in den Einsätzen: die Wetterberatung.

Wetterberatung als Teil des Beratungsspektrums des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr ist insbesondere im Einsatz von vitaler Bedeutung.

Aufgrund der unterschiedlichen klimatischen Bedingungen im Einsatzland, zu denen in Deutschland finden bereits im Vorfeld, *Soldatinnen und während der Einsatzausbildung, Ausbildungen statt, um die Soldaten in die klimatischen Bedingungen einzuweisen und sich darauf vorzubereiten. In MALI selbst liegt der Schwerpunkt der Wetterberatung auf der Zuarbeit von speziellen Vorhersagen für den Flugbetrieb, die Operationsplanung und -durchführung.



△ Abb. 5: Wetter-Briefing. (Quelle: Bundeswehr/Oliver Richter)

Angefangen mit Wetterprognosen für das Camp Castor in GAO und Anteile von MINUSMA in BAMAKO, um deren Personal und Material vor Schäden durch „Staub und Sturm“ zu bewahren.

Weiter mit der Flugwetterberatung, deren Spektrum dabei sehr weit gestreut war. Es reichte von der Bera-

tung von Transportflugzeugen innerhalb des Einsatzlandes oder zurück nach DEU, Hubschraubern, welche im nahen Umfeld zur Rettung von Verwundeten und Verletzten oder zur Kampfunterstützung und Selbstverteidigung, eingesetzt wurden, über die Beratung von Drohnen, teilweise groß wie ein Segelflieger und einer Flugdauer von mehreren Stunden über mehrere hundert Kilometer bis hin zu Kleinstdrohnen, welche nur im Sichtbereich fliegen. Hierbei erfolgte die Beratung nicht nur für DEU Luftfahrzeuge, sondern auch für die verbündeter Nationen wie z. B. die CH-146 Griffon und CH-47 Chinook (Kanada), der IAR Super Puma (Rumänien) oder der MD500E (El Salvador). Davon unberührt die DEU Luftfahrzeuge, angefangen bei der mittlerweile außer Dienst gestellten C-160 Transall, über den KHS Tiger, den NH 90, die Heron oder die Aladin. Neben der Vielzahl der unterschiedlichen Luftfahrzeugmuster, stellte auch das gänzlich unterschiedliche Wetter die Beratenden vor große Herausforderungen. Seien es Gewitterzellen, welche in Ihrer Größe halb Deutschland bedecken würden, die dabei vorangehenden Haboobs (durch starke Fallwinde verursachte Sandstürme), tagelange Sichteinschränkungen durch starken Wind, der Saharastaub herantransportiert oder Temperaturen die an die 50° C heranreichen. Erschwerend kommt noch hinzu, dass es in MALI nur etwa zwölf Wetterstationen gibt (Deutschland ist etwa vier-mal kleiner und hier sind es ca. 1.000) die Wettermeldungen verbreiten und das teilweise auch nur am Tage und die nächste nutzbare Wetterstation für GAO etwa 600 km entfernt liegt. Jedoch genau diese Herausforderungen machten die Wetterberatung bei MINUSMA interessant und spannend, und man konnte das erlernte Wissen, welches im vier-jährigen Dual-Hochschulstudium „Meteorologie“ des GeoInfoDBw erworben wird, anwenden.



△ Abb. 6: Haboob, Camp Castor. (Quelle: Bundeswehr/Erik Kropf)

Division Schnelle Kräfte „einsatzbereit – jederzeit – weltweit“

FÄHIGKEITSSPEKTRUM DER DSK FÜR AUSLANDSEINSÄTZE UND LV/BV

OBERSTLEUTNANT BETTINA PONGRATZ

Die Division Schnelle Kräfte (DSK) definiert sich über die ständige Verfügbarkeit von weltweit einsatzbaren Kräften, die innerhalb von Stunden über strategische Entfernungen verlegen und dort ohne große Vorbereitungen, quasi aus der Bewegung, durchsetzungsfähig in den Einsatz gehen. Vor allem in der öffentlichen Wahrnehmung war dies bisher verbunden mit dem Auftrag militärischer Evakuierungsoperationen oder kurzfristiger Verstärkung bzw. Rückführung unserer Einsatzkontingente im Internationalen Krisenmanagement. Schon immer, aber vor dem Hintergrund der aktuell weiter verstärkten Fokussierung auf die Landes- und insbesondere Bündnisverteidigung – (LV/BV), sind es exakt diese Kernbefähigungen – die DSK muss die Kaltstartfähigkeit nicht erst entwickeln-, die die DSK als schnell verfügbare Kräfte unverzichtbar machen. Militärische Evakuierungsoperationen und LV/BV sind für die DSK „zwei Seiten einer Medaille“.

Das Konzept der Allied Reaction Force Land (ARF(L)) ermöglicht der NATO jederzeit in der Lage zu sein, auf 360° Bedrohungen in den tiefen der Flanken oder aber zur flexiblen Verstärkung der vor Ort befindlichen Kräfte der ersten Stunden und Tage sofort zu agieren zu können. Den durch Deutschland bereits angezeigten Beitrag zur ARF(L) wird die DSK stellen. Mit der folgerichtigen Entscheidung in der neuen Struktur des Heeres die leichten und luftbeweglich einzusetzenden Kräfte unter einheitliche Führung zusammenzufassen, wurde der DSK ab April 2023 die Gebirgsjägerbrigade 23 aus BAD REICHENHALL unterstellt. Die DSK hat damit auch die Kräfte des Heeres für den Kampf unter extremen Klima- und Wetterbedingungen sowie im schwierigen Gelände in seinen Reihen. Mit der 11. Luftmobilen Brigade der Niederlande aus SCHAARSBERGEN ist die Division bereits im Grundbetrieb in der multinationalen Führung erprobt. Eine enge Verzahnung und Zusammenarbeit zwischen deutschen und niederländischen GeoInfo-Kräften ist dabei unerlässlich.

Natürlich unterstützt die DSK auch weiterhin die Auslandseinsätze der Bundeswehr als Truppensteller. Besonders hervorzuheben ist dabei die Einsatzgestaltung von Wetterberatern und -beobachtenden für das deutsche Einsatzkontingent MINUSMA. Ein Kraftakt, aber die geforderte unmittelbare GeoInfo-Beratung von fliegenden Verbänden des Heeres in schwierigem klimatischem Terrain ist unerlässlich. Dies ist durch die wiederholte Einsatzbereitschaft Einzelner und auch nur im Wirkverbund unter Einbeziehung aller einsatzfähigen Wetterberatern und -beobachtenden des Geoinformationsdienstes möglich.

LEITDIVISION FÜR MILITÄRISCHE EVAKUIERUNGSOPERATIONEN

Die DSK als eine der drei Divisionen des deutschen Heeres besteht aus der Luftlandebrigade 1, der 11. (NLD) Luftmobilen Brigade, der Gebirgsjägerbrigade 23, dem Kommando Spezialkräfte und dem Kommando Hubschrauber. Auftrag und Gliederung der DSK sind maßgeschneidert für mögliche Einsätze im nationalen und internationalen Wirkverbund. Aufgrund ihrer Ausbildung und Ausrüstung sind die Soldatinnen und Soldaten der DSK – ohne Kommando Spezialkräfte (KSK) – als leichte, teils spezialisierte Kräfte (des Heeres mit erweiterter Grundbefähigung – SpeziKrH EGB) mit der Befähigung Luftlandung (Fallschirmsprung und Kampfanlandung) sowie im Verbund mit Hubschraubern schnell und flexibel verleg- und einsetzbar. Die Kräfte der DSK sind damit für luftbewegliche Operationen, besonders aber auch zu militärischen Evakuierungsoperationen (MilEvakOp) befähigt.

Vor dem Hintergrund weltweiter dynamischer und krisenhafter Entwicklungen bildet die Fähigkeit zur kurzfristigen militärischen Evakuierung deutscher Staatsangehöriger und sonstiger Schutzbefohlener aus kritischen Lagen eine Dauereinsatzaufgabe der DSK, bei der es besonders auf schnellste Kaltstartfähigkeit ankommt.

Nach den militärischen Evakuierungsoperationen LIBELLE (1997) in Albanien und PEGASUS (2011) in Libyen, hat vor allem die MilEvakOp von mehr als 5.000 Personen aus KABUL in Afghanistan im August 2021 gezeigt, dass ein nationales Risiko- und Krisenmanagement (NatRKM) als wirksamer, ressortübergreifender Mechanismus der gesamtstaatlichen Krisenvorsorge und -bewältigung dauerhaft abrufbar sein muss. In einer sich schnell entwickelnden und hoch dynamischen Lage, so wie sie sich für die Einsatzkräfte in KABUL darstellte, bedarf es flexibler Lösungsansätze mit jederzeit höchst einsatzbereiten und schnellverlegbaren Kräften. Den besonderen Herausforderungen einer MilEvakOp bedarf es, sich zu jeder Zeit lageangepasst, mit einer hohen Kaltstartfähigkeit, Schnelligkeit und einem robusten Ansatz zu begegnen.



△ Abb. 1: MilEvakOp KABUL (Afghanistan) August 2021.
(Quelle: wehrtechnik – Sonderheft 2022)

Die VJTF(L) 2019 und 2023 – die Speerspitze der NATO

DIE GEOINFOKR DES HEERES SIND FESTER BESTANDTEIL

OBERSTLEUTNANT CHRISTIAN LUFT

NRF UND VJTF

Die Very High Readiness Joint Task Force (VJTF) ist ein Teil der NATO Response Force (NRF). Die VJTF(L) Bde ist eine multinationale Kampftruppenbrigade in der Domäne Land. Die NRF als schnelle Eingreiftruppe für weltweite Einsätze, bestehend aus Land-, Luft-, See- und Spezialkräften mit unterschiedlichen Einsatzbereitschaftsgraden.

Die NRF wurde auf den Prager NATO Gipfel (Prague Summit) im November 2002 ins Leben gerufen. Knapp 12 Jahre während des Wales NATO Gipfel (Wales Summit) später, als Reaktion der Annexion der Halbinsel Krim, wurde die VJTF etabliert um die NRF zu befähigen Truppen innerhalb kürzester Zeit zu Verlegen.

*„...enhance the responsiveness of our **NATO Response Force (NRF)** ... As part of it, we will establish a **Very High Readiness Joint Task Force (VJTF)**, ... that will be able to deploy within a few days to respond to challenges that arise, particularly at the periphery of NATO's territory.“ (Wales Summit Declaration, 05. September 2014)*

Deutschland stellte erstmalig den Kern der VJTF(L) im Jahr 2015 mit dem Panzergrenadierbataillon 371 „Marienberger Jäger“ in Zusammenarbeit mit niederländischen und norwegischen Kameraden und Kameradinnen und. Die drei Nationen bildeten jeweils Beiträge für die NRF im Jahr 2015 und schlossen sich zur ersten VJTF(L) zusammen. Die Führung des multinationalen Verbandes übernahm das I. Deutsch-Niederländisches Corps (Engl.: 1 German-Netherlands Corps, kurz 1GNC) in MÜNSTER.

ERSTE BETEILIGUNG VON GEOINFOKR DES HEERES AN VJTF(L)

Vier Jahre später, im Jahr 2019, war Deutschland wieder an der Reihe als Führungsnation (Lead Nation), den größten Anteil an der NRF zu stellen. Die beiden Hauptpartner NIEDERLANDE und NORWEGEN unterstützten hierbei wieder. Der Kern der VJTF(L) wurde dieses Mal durch eine deutsche Heeres-Kampftruppenbrigade, die Panzerlehrbrigade 9 aus MÜNSTER, gestellt. Die Verpflichtungszeit schwankt je nach Verbandsgröße. Die Panzerlehrbrigade stellte 2019 die VJTF(L) 2019 Brigade, ist im Aufbaujahr 2018 die „Stand-Up Brigade“ und 2020 die „Stand-Down Brigade“. Der Unterschied liegt in den Reaktionszeiten während der Jahre. Die VJTF(L) im Stand-By Jahr 2019 setzt die ersten Kräfte

innerhalb von 48 bis 72 Stunden in Bewegung. Die restlichen Kräfte folgen etappenweise in den Folgetag bis zum siebten Tag. Die Stand-Down Brigade hat eine Reaktionszeit (Engl.: Notice to Move) von 30 Tagen und die Stand-Up Brigade von 45 Tagen.

Der Auftrag startet nicht mit den ersten Tag des Stand-Up Jahres, sondern weitaus vorher. Die erste Phase war eine „Job-Interview“ der deutschen Heeresbrigade, mit anschließender Auswahl auf die Panzerlehrbrigade 9. Der Auftrag VJTF(L) war nicht nur ein Auftrag für die Brigade bzw. übergeordnete 1. Panzerdivision, sondern ein Heeres-Projekt und dementsprechend begann bereits Anfang 2017, die Vorbereitungsphase für dieses Großprojekt des Heeres.



△ Abb. 1: Blick in eine Typ 4A Kabine mit GeoInfo-Arbeitsplätzen.
(Quelle: Bundeswehr)

JEDER ANFANG IST „SCHWER“

Die GeoInfo-Zelle der Panzerlehrbrigade 9 besteht, wie jede Heeresbrigade, aus einem GeoInfo-Stabsoffizier (GeoInfoStOffz) und einem GeoInfo-Datenbearbeiter (GeoInfoDatBearb). Infolge einer Verlängerung des GeoInfoFw und Neuzuversetzung bestand die Zelle aus zwei Unteroffizieren und wurde durch einen norwegischen Oberleutnant verstärkt. Dies war der Kern der GeoInfo-Zelle der VJTF(L) 19 Bde. Also übergeordnete Dienststelle bzw. Korps wurde wieder 2019 das Korps in MÜNSTER zu gewissen und hierbei auch die Standardarbeitsanweisung (Engl.: SOP) übernommen bzw. angepasst. Dementsprechend befand sich das erste GeoInfo-Team, GeoInfoStOffz und ein GeoInfo-DatBearb, im Initial Command Element der Brigade und verlegt mit diesen Kräften in einem Einsatzraum. Die Grundausstattung einer Heeresbrigade-GeoInfo-Zelle umfasst jedoch nicht die Möglichkeit für schnelle Verlegung. Die Brigade verfügt damals über einen Hewlett-Packard (HP) T1300 42 Zoll Plotter, mit einem Transportgewicht von circa 150 Kilogramm und eine schnelle

1 https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_112964.htm, Stand 05.04.2023

Verlegung ist damit nur sehr eingeschränkt möglich. Die Schlussfolgerung war über Anträge an das Einsatzführungskommando zusätzliche Ausstattung zu beantragen. Hierbei fiel die Wahl auf den HP T520 24 Zoll Plotter, mit einem Gesamtgewicht in der zugehörigen Transportbox von weniger als 40 kg. Die IT-Ausstattung, Software und Lizenzen mussten ebenfalls an den Auftrag angepasst werden und hierbei Bedarf teilweise eine große Vorlaufzeit von der Antragsstellung bis hin zur Umsetzung. Der Auftragswahrnehmung VJTF(L) 19 Bde musste mehrfach vor einem Antrag oder während der Bearbeitung erklärt werden. Ein kleines Beispiel ist hierfür, die Anforderung von Plotter-Patronen aus dem ZGeoBw Werkmat-Katalog für den HP T520 Plotter in Höhe von 50 Patronen pro Farbe. Dieser erhöhte Mehrbedarf wurde in der Beschaffungsplanung nicht vorgesehen, weil der Auftrag noch nie unter Beteiligung von GeoInfoKr durchgeführt wurde und der Plotter beispielsweise bei den Farben Blau und Gelb einen erhöhten Verbrauch hat. Dementsprechend kam es zu Fragen seitens der Anforderungszentrale. Dies wurde im direkten Richten besprochen und den Zweck der Anforderung plausibel erläutert. Eine Bereitstellung, Kauf der Patronen und Verbringung an den Standort MÜNSTER, sind innerhalb der 48 Stunden nicht möglich und somit wurde den Antrag auf erhöhtes Plotter-Patronen Kontingent stattgegeben.



△ **Abb. 2:** Blick in das Vorzelt der Typ 4A Kabine mit weiterem Arbeitsplätzen für Geospatial und METOC. (Quelle: Bundeswehr)

Die nationale Aufbauphase erfolgte im Jahr 2017 im täglichen Dienstbetrieb statt. Die erste Übung war im November 2017 als Response Cell, während der Übung VITAL SWORD 2017 am Gefechtssimulationszentrum des Heeres in WILDFLECKEN, unter der 1. Panzerdivision statt. Hierbei kam es zu einer Vermischung der Panzerlehrbrigade 9 und der VJTF(L) Bde. Die Vermischung war ein Sprung ins kalte Wasser. Die Response Cell bestand nicht nur aus DEU Kräften der Panzerlehrbrigade 9, sondern auch Schlüsselpersonal der beiden Partnernationen zum Beispiel: niederländischer Chef

des Stabes, niederländischer G5 Stabsoffizier und der Adjutant (Engl.: Military Assistant, kurz MA) des norwegischen stellvertretenden Brigadekommandeurs. Des Weiteren wurde der deutsche Führungsprozess in Englisch als Grundlage befohlen, dieser hat Abweichung zu den NATO Führungsprozess (Engl.: NATO Decision Making Process) und schlussendlich war diese Übung ein dynamischer Prozess mit anfänglichen Problemen. Die nächste Übung folgte drei Monate später im Januar 2018 mit dem kompletten Stab der VJTF(L) 19 Bde am Standort WILDFLECKEN in Vorbereitung für die NATO Zertifizierung als VJTF(L) 19 Bde im März 2018 am Standort WILDFLECKEN.

Neben der Zertifizierungsübung war das Highlight die NATO Übung TRIDENT JUNCTURE 2018 in NORWEGEN. Die Übung war eine freilaufende Übung und eine computerunterstützte Gefechtsstandübung in Verbindung mit dem NATO Joint Warfare Center in STAVANGER für die Korps-Zertifizierung als LCC (Land Component Commands) 2019 zur Führung der drei Brigaden und unterstellte LCC Truppen. Die freilaufende Übung fand in der Südhälfte von NORWEGEN statt. Die VJTF(L) 19 Bde war rechts eingesetzt, an der NOR-SWE Grenze und hatte eine SWE-FIN Brigade als „Gegenspieler“. Das Szenario besagte es gibt zwei „Gegner“ die NORTH-FORCES und die SOUTH-FORCES mit jeweils drei Brigaden unter sich und dementsprechend drei Gefechtsstreifen. Die SOUTH-FORCES wurden durch 1GNC gesteuert und beinhalteten alle drei Brigade der NRF19. Die Übung selbst war noch einmal zweigeteilt in eine Angriffsphase des einen Verbandes mit zeitlicher Verzögerung des anderen Verbandes und anschließend Tausch mit einer kleinen Pause dazwischen. Die VJTF(L) 19 Bde befand sich NORDOSTWÄRTS von RENA (NOR) auf dem Truppenübungsplatz, in einem extra für die Übung errichtenden Camp. Die Hauptphase umfasste vier Wochen im Zeitraum Oktober bis November 2018, hierbei kam es aber auch zu Zeiten bis zu acht Wochen in RENA für Unterstützungskräften.

Das Hauptjahr 2019 bzw. VJTF(L) 19 Bde Stand-By Phase war anfänglich von einer nationalen Alarmierungsphase durch den ehemaligen Generalinspektor Zorn durchzogen und endete Monate später in der NATO Alarmierungs- und Verlegeübung NOBLE JUMP 2019 nach ZARGAN (POL). Die Übung umfasste die komplette Alarmierung, aber nur die Verlegung des SPEARHEAD BATTALION, je eine Kampfkompanie aus den drei Gefechtsverbänden DEU, NOR, NLD und geführt das ICE der Brigade mit dem Führungselement ICE des Korps.

Die anschließenden Monate bis hin zum Übergang in das Stand-Down Jahr 2020 und Übergabe des LCC Auftrages an ein anderes Korps verlief ohne Zwischenfälle.

ALLE JAHRE WIEDER ODER ERFAHRUNGEN AUSWERTEN UND WEITERGEBEN LOHNT SICH

DEUTSCHLAND ist gemäß NATO-Planung alle vier Jahre in der Verantwortung den Kern der NRF zu stellen und so ist 2023 wieder ein neues Jahr. Das Korps in MÜNSTER als LCC23 und die Panzergrenadierbrigade 37 als VJTF(L) 23 Bde.

Der GeoInfoStOffz der Panzerlehrbrigade 9 wechselte Oktober 2019 in das Korps nach MÜNSTER und wurde durch das Referat GeoInfoW im Kommando Heer als Beauftragter für die NRF 2022-24 (Schwerpunkt: 2023) befohlen. Die Erfahrung aus Brigade- und Korpsebene fließt in den neuen Auftrag ein und einige bekannte Probleme konnten somit zeitnah bzw. geringen Aufwand geregelt werden. Nichtsdestotrotz gibt es weiterhin noch offene Positionen welche ggf. auf der mittleren Zeitachse Verbesserung erfahren. Die Lösung der Unterbringung der GeoInfoKr bei einer Verlegung ist ein Standard-Gefechtsstandfahrzeug aus dem Pool der Stabs- und Fernmeldekompanie der Brigade, eine sogenannte Typ 4 Kabine auf Fahrzeug mit beheizbarem, aufblasbarem Vorzelt. Dies wurde 2019 bereits genutzt und wurde für 2023 wieder als Lösung eingesetzt. Die Kabine kann schnell verlegt werden und besitzt alle Möglichkeiten zum Einsatz als Zelle Geo Support der VJTF(L) Bde. Die Möglichkeit der Nutzung der GeoInfo-Container für die Nutzung, wurde als nicht zielführend bewertet und zeitnah verworfen wurden. Die Besetzung der Dienstposten umfasste zwei Teams Geospatial (StOffz/Offz und UmP) und einem METOC Team (StOffz/Offz und UmP). Dies ist eine Verbesserung hinsichtlich der durchgängigen GeoMETOC Besetzung auf den Ebenen Korps – Brigade und gemischter Heeresfliegereinsatzverband. Nur auf der Ebene Korps, infolge Friedensstruktur Dienstposten-Beflaggung, sind DEU und NLD GeoMETOC Kräfte tätig.

Das ZGeoBw unterstützt hierbei mit Fähigkeiten aus der Abteilung Einsatz: Karten- und Datenlogistik, Raumanalyse und Aerologie.

Das Dezernat Karten- und Datenlogistik unterstützt das LCC23 (1GNC) mit vier Fähigkeiten FMDP (Forward Map Distribution Point). Eine Fähigkeit umfasst den Kartencontainer auf Anhänger gezogen von einer Zugmaschine und bedient / betrieben durch einen Unteroffizier und zwei Mannschaften. Die Kräfte wurden Mai 2022 bei der Panzergrenadierbrigade 37 „Freistaat Sachsen“ und im November 2022 beim 1GNC getestet. Die Raumanalyse stellt ein zweites landeskundliches Team für die Brigade und war Bestandteil der Vorbereitungsübung im Mai 2022 und der Zertifizierung im November 2022. Die beiden Aerologischen Messzüge unterstützen den gemischten Heeresfliegereinsatz, im Kern das Kampfhubschrauber Regiment 36 in FRITZLAR.

Das Zusammenspiel zwischen den GeoMETOC-Kräften auf den unterschiedlichen Ebenen des Heeres und

dem ZGeoBw ist als sehr gut einzustellen. Eine Verbesserung ist immer möglich, jedoch muss man bedenken, dass die deutschen Streitkräfte sich gerade im Wechsel von Einsätzen zu Landes- und Bündnisverteidigung befinden und Beschaffungsprozesse Zeit benötigen.

Mitte des Jahres 2024 wechselt die NATO von der NATO Response Force zum NEW (NATO) FORCE MODEL. Die deutsche Beteiligung umfasst dann die doppelte Anzahl an Soldatinnen und Soldaten. DEUTSCHLAND stellt dabei eine mechanisierte Division mit zwei deutschen und einer niederländischen Brigade, einen luftbeweglichen Infanteriegefechtsverband und weiterhin die Kräfte in LITAUEN (eFP, enhanced Forward Presence, Battle Group und eVA, enhanced Vigilance Activities, Brigade mit vorgeschobenem Gefechtsstand).



△ Abb. 3: Vorbereitung Radiosonden-Aufstieg während COUGAR SWORD 2022 in WILDFLECKEN. (Quelle: Bundeswehr)

End of Mission

RESOLUTE SUPPORT MISSION – AFGHANISTAN, TAAC-NORTH
MAZAR-E SHARIF, 20. DEUTSCHES
EINSATZKONTINGENT, FRÜHJAHR 2021

OBERSTLEUTNANT JÖRN GABLER

Waren Sie schon einmal in einem Feldlager in Afghanistan? Na, dann kommen Sie, mal mit...

Trotzig flattert die gelbe Flagge des Deutschen Feldpostamtes im staubigen Ostwind vor der imposanten Felskulisse des Marmal-Gebirges, im Feldlager von Mazar-e Sharif. Das romantische Bild trügt, denn außerhalb dieses kleinen Container-Deutschlands hinter den Mauern, Drähten und Wachtürmen gibt es keinen Wohlstand, keine Sicherheit und keinen Frieden. Und es überkommen mich durchaus Zweifel, ob ich, oder meine Anwesenheit hier etwas daran ändern können. Seit 2014 existiert das Train Advise Assist Command North (TAAC-North) hier in Mazar-e Sharif als nachgeordnetes Kommando der Resolute Support Mission zur Ausbildung und Beratung sowie Unterstützung der afghanischen Sicherheitskräfte. Als Folgemission ging es aus dem, am 31. Dezember 2014 beendeten Einsatzes der International Security Assistance Force (ISAF), hervor. Im Frühjahr 2021 läuft der Abzug der Koalition bereits an und auch die Einschränkungen der Covid19-Pandemie wirken sich im Einsatz direkt aus.



△ Abb. 1: GeoZelle TAAC North, OTL Jörn Gabler und HFw Uwe Nietan. (Quelle: PAO TAAC-N)

So geht meinem Einsatz eine vierzehntägige Isolation voraus. Ebenfalls coronabedingt hatte seit einigen Einsatzrotationen keine unmittelbare Beratung der „Partner-GeoZelle“ im 209. ANA Corps (Afghanische Nationalarmee) mehr stattgefunden – von „Train“ und „Advise“ konnte im Rahmen der landeskundlichen Einsatzberatung also kaum mehr die Rede sein. Auch die Wettergruppe war seit geraumer Zeit bereits abgezogen worden und die meteorologischen Dienstleistungen

werden seitdem von einem zivilen Vertragspartner übernommen. Als CGO (Chief Geospatial Officer) unterstützt durch einen GeoInfoFw, bleibt als wesentlichste Aufgabe, die unmittelbare GeoInfo-Beratung der Sicherungskräfte (Force Protection), insbesondere für das nähere Umfeld, als auch die Unterstützung mit Rauminformationen für den Stab sowie der verbliebenen Kräfte und Dienststellen innerhalb des Lagers.

Das Leben wird hier sehr schnell sehr einfach und passt auf ein paar hundert Meter im Quadrat: Dienst tun – Verpflegen – Ruhen. Hin und wieder etwas aufgehübscht durch etwas Sport, einen Geburtstag oder Abschied in geselliger Runde. In einer Märznacht schneit es nochmal. Die Ansprüche werden klein, wenn man erstmal hier ist. Soweit ich das überblicken kann, haben aber die meisten eine Einzelunterbringung, kostenloses WLAN und die Bundesliga wird auch live übertragen. Für einen Einsatz ist das schon ein bemerkenswertes Niveau. Afghanische Reinigungskräfte dürfen allerdings coronabedingt nicht mehr ins Lager und so müssen wir die Reinigung unserer Unterkünfte und Arbeitsräume selbst in die Hand nehmen – auch die Toiletten! Bedauerlicherweise müssen alle mal ran – überhaupt scheinen Offiziere generell keine Privilegien mehr zu haben.

Im Morgengrauen hört man von außerhalb, den Ruf des Muezzins, nicht aggressiv, eher klagend und es hat etwas schaurig Beunruhigendes. Man sieht die Berge. Jeden Morgen, wenn ich vor die Unterkunft trete, schaue ich zu den Bergen südlich des Lagers. Sie sind so ziemlich das einzige was man außerhalb des Camps von der afghanischen Umgebung sehen kann. Es sind felsige schroffe Berge, fast ohne jegliche Vegetation, aber jeden Morgen sehen sie anders aus. Manchmal kann man sie gar nicht sehen. Manchmal sind sie wolkenverhangen und manchmal sind sie rötlich. Heute Morgen ist die Luft eingewaschen vom gestrigen Regen und die Sonne sorgt für eine ordentliche, fast etwas feuchte Wärme. Die Berge sind auf halber Höhe mit bandartigen Wolkenschleiern überzogen und die dünenartigen Hügel im Vorland tragen einen Hauch von Grün. Das ist sehr schön anzuschauen. Anders ist es mit den Bergen die man in der Ferne, ganz im Westen im Dunstschleier sehen kann. Die sind schon „Taliban-Land“. Es ist bedrückend dahin zu schauen.

Die Bedarfsträger sind allgemein kooperativ und oft sehr dankbar bis positiv überrascht über die Leistungsfähigkeit unserer Geo-Unterstützung. Mit Vertretern der niederländischen *Force Protection* gibt es einen kontinuierlichen und konstruktiven Austausch zur Optimierung unserer *Gridded Reference Graphic* (GRG), die vor allem für Maßnahmen in besiedelten oder urbanen Räumen geeignet ist. Dabei wird einerseits die grafische Zusammenfassung der Siedlungsstrukturen in Fernerkundungsdaten, als auch deren Benennung und

Darstellung besprochen. Dies erleichtert bei Patrouillen beispielsweise die Ansprache von Gebäuden oder Gehöften. Das Zwei-Mann-Team der GeoZelle funktioniert nicht zuletzt wegen dem gut ausgebildeten und hoch motivierten Hauptfeldwebel erstklassig – gute Leute muss man haben! In der Operationszentrale (TOC) zeigt man sich sehr interessiert an unseren räumlichen Analysen der Feldlagerüberwachungstechnik – insbesondere zur Identifikation der Räume, die reliefbedingt von ihr nicht erfasst werden!

Zum Nouroz-Fest, dem Neujahrs- und Frühlingsfestes des persisch-zentralasiatischen Kulturraums, sieht man hier und da in einigen Kilometern Entfernung Leuchtspurgeschosse automatischer Waffen in den Himmel steigen, die vermutlich in Ermangelung von Feuerwerk aus Tradition in den nächtlichen Himmel abgefeuert werden. Man wundert sich, dass auch im geschundenen Afghanistan dennoch gefeiert wird.

Die Routine, in diesem wie ein Uhrwerk funktionierenden Camp, lässt einen sehr schnell die bedrohliche Welt außerhalb vergessen. Ich habe, durch meine Nebenaufgaben, mit den täglichen Lagemeldungen zu tun. Das Meldeaufkommen ist sehr hoch und es sind schreckliche Dinge die da draußen passieren. Es vergeht kein Tag ohne dass es zu Toten und Verwundeten unter den afghanischen Streit- und Sicherheitskräften sowie Zivilisten kommt. Es werden Checkpoints überfallen, Busse beschossen, Leute gekidnappt und Bombenanschläge usw. verübt. In einer Lagemeldung kommt ein sechsjähriges Kind ums Leben – mit einer seltsamen Distanz nimmt man das hin, aber es tut einem doch sehr leid. Die Koalitionstruppen werden konsequent nicht angegriffen – merkwürdig diszipliniert diese Taliban.



△ Abb. 2: Das Marmal-Gebirge vom Feldlager. (Quelle: Bundeswehr)

Es ist trocken und heiß geworden. Im Rahmen des „*Retrogrades*“ – technokratisch-distanzierende Wortschöpfung die Phase des Abzuges der Koalition aus Afghanistan betreffend – verändert sich das Feldlager. So müssen sämtliche An- und Vorbauten, die unsere Vorgänger in Eigenleistung erbracht haben und die das Leben im Camp erleichterten, nun zurückgebaut werden. Auch die kleine Feldlagerkirche mit ihren gotischen Fenstern muss weichen. Zum Teil erkennt man gewohnte Straßenzüge kaum wieder während vom Rollfeld das Dröhnen schwerer Antonow-Transportflugzeuge herüberschallt. Darüber hinaus entsteht weiterer Bedarf an Beratungsleistungen, insbesondere für die Sicherung des Feldlagers, die immer engere Kreise zu ziehen scheint. Für die absehbare Zeit, nach unserem eigenen Retrograde, wird noch ein „Handkartensatz“ erstellt, der die zweckmäßigsten Karten, Pläne und Fernerkundungsunterlagen zusammenfasst und an die letzten verbleibenden Kräfte – ohne unmittelbare GeoInfo-Unterstützung – übergeben wird.

Am Ende sind auch wir dran und müssen unsere Geo-Zelle abwickeln. Selektionen und Diskussionen finden statt, welches Gerät oder Material es noch wert ist, ausgeflogen zu werden. Schlussendlich fliegt der überwiegende Teil nicht nach Hause, sondern wird fachgerecht ausgesondert. Unsere beiden gehegten und gepflegten Plotter werden gar nicht erst aufgeladen, sondern gehen direkt mit dem Gabelstapler auf ihre letzte Fahrt. Ganz ohne Wehmut ist das nicht, als der Ort an dem schon so viele „Geos“ ihren Dienst verrichteten, besenrein übergeben wird.

Mitte April 2021 ließ ich hinter unserem Arbeitsbereich einen Baum pflanzen, vermutlich eine Afghanische Esche. Ein vorher dort stehender Strauch hatte den Winter nicht überlebt. Durch Zufall hörte ich von einem Pflanzen- und Baumbeauftragten im Camp – bemerkenswert was es im Einsatz alles gibt. Den habe ich ausfindig gemacht und ein paar Tage später kam er mit ein paar afghanischen Arbeitern und dem vier Meter hohen Baum angefahren. Das war echt ein mühseliger Akt in dem harten Boden und ich habe mich für die Mühsal mit ein paar Aufmerksamkeiten bedankt. Der Vorarbeiter sagte, dass die ersten Wochen viel gegossen werden müsse. So goss ich jeden Morgen mit fünf bis sechs Eimern Wasser eine Esche in Afghanistan – auch das unglaublich. Das einzig wirklich Gute was ich diesem Land hinterlasse, ist vielleicht nur ein gepflanzter Baum.

Wetterberatung im Rahmen der Operation Counter Daesh

OBERSTLEUTNANT DANNY ABSCHLAG

Nach der Verabschiedung des Bundestagsmandates für die Operation „Counter Daesh“ am 4. Dezember 2015 erhielt die Luftwaffe den Auftrag sich mit sechs Kampflugzeugen vom Typ Tornado und einem A-310 MRTT¹ zu beteiligen. Diese Beteiligung war einzubetten in die US-geführte Operation „Operation Inherent Resolve“, weshalb die Luftwaffe zur Koordination zusätzlich Verbindungskräfte in das zuständige US-CAOC² auf der Al Udeid Air Base in Katar entsandte.



△ **Abb. 1:** Tornados des Einsatzgeschwaders auf der Incirlik Air Base. (Quelle: © Bundeswehr/Falk Bärwald)

Als Basis für die deutschen Luftfahrzeuge wurde die türkisch-amerikanische Luftwaffenbasis im türkischen Incirlik identifiziert, sodass das Vorkommando sowie die ersten Luftfahrzeuge bereits Mitte Dezember in die Türkei verlegten. Zeitgleich wurde das ZentrLuftOp GeoInfoZentrLw beauftragt eine Flugwetterberaterin bzw. einen Flugwetterberater für die Verlegung des Hauptkontingents am 4. Januar 2016 abzustellen, um die Flugwetterberatung für die deutschen Luftfahrzeuge durch türkische oder amerikanische Kräfte vor Ort abzustimmen. Eine dauerhafte Sicherstellung der deutschen Flugwetterberatung durch GeoInfo-Personal vor Ort war demnach nicht vorgesehen, insbesondere um den „Foot-Print“ aufgrund der begrenzten Unterkunftskapazitäten möglichst klein zu halten.

Allerdings stellte sich unmittelbar nach Ankunft vor Ort heraus, dass weder die türkischen noch die US-Kräfte vor Ort über die Kapazitäten verfügten, eine waffensystem- und einsatzspezifische Flugwetterberatung für das deutsche Einsatzgeschwader sicherzustellen. Dem Grundsatz für Luftstreitkräfte „Flexibility is the key to Air Power“ folgend und in Antizipation dieses „Worst-Case“-Szenarios, verlegte der erste Wetterberater daher bereits mit dem GGS-NinJo Laptop aus dem NinJo-Mobil-Satz im persönlichen Gepäck in den Ein-

satz, sodass die deutsche Flugwetterberatung in Incirlik bereits ab dem dritten Dienst-Tag vor Ort ihren Regelbetrieb aufnehmen konnte.



△ **Abb. 2:** Wetterbriefing an die Luftfahrzeugbesatzungen im mobilen Gefechtsstand der Luftwaffe auf der Incirlik Air Base. (Quelle: © Bundeswehr/Niels Juhlke)

Dieser Regelbetrieb umfasste grundsätzlich die Abdeckung der gesamten täglichen Flugvorhaben an sechs Tagen in der Woche (in der Regel zwei Flugperioden der Tornados sowie mindestens einer Tankermision). An einem wartungsbedingten Stehtag pro Woche reduzierte sich der Auftragsumfang auf die Wetterberatung im Rahmen der Missionsplanungen für den Folgetag. Aufgrund der angespannten UnterkunftsKapazitäten vor Ort wurde entschieden, keinen zweiten Dienstposten für die Flugwetterberatung vor Ort zu besetzen. Stattdessen wurde die Überwachung von laufenden Beratungen bei Bedarf (z. B. bei vereinzelten MRTT-Flügen bis in die Nacht) an das GeoInfoZentrLw abgegeben. Damit konnte ein Mindestmaß an nächtlichen Ruhezeiten für das Beratungspersonal ermöglicht werden.

Diese bruchfreie Übernahme der Flugwetterberatung durch das GeoInfoZentrLw wurde auf technischer Ebene durch die Nutzung von PWB und des damals neuen MOpSNet (unter direkter Anbindung an die NinJo-Server in Münster) ermöglicht bzw. enorm vereinfacht. Sämtliche in Incirlik erstellten Beratungsunterlagen waren verzugslos auch in Münster abruf- und ggf. nutz- und veränderbar. Im Falle eines plötzlichen – z. B. krankheitsbedingten – Ausfalls des Personals vor Ort, war das GeoInfoZentrLw damit ebenfalls jederzeit in der Lage den Beratungsauftrag ad-hoc zu übernehmen. Zudem stellte MOpSNet automatisch sämtliche Unterlagen zu einem Briefingcontainer zusammen und ermöglichte einen Export in gängige Dateiformate, was die Weiterverteilung an die Bedarfsträger enorm erleichterte. Somit bewährten sich die in der Luftwaffe vorangetriebenen Weiterentwicklungen des meteorolo-

¹ MRTT – Multi Role Tanker Transport: Airbus A310 mit Mehrrollenfähigkeit (Passagier- und Materialtransport sowie Luftbetankung)

² CAOC – Combined Air Operation Center: Gefechtsstand zur Führung von Luftstreitkräften

logischen Fachsystems NinJo erstmals unter Einsatzbedingungen und trugen maßgeblich zur Sicherstellung der Flugwetterberatung des Einsatzgeschwaders Counter Daesh bei.

Mit weiterem Voranschreiten des Einsatzes folgte nicht nur die Nutzung des gesamten NinJo-Mobil-Satzes, inkl. Einrichtung des Satellitenverteildienstes als Backup für die Datenversorgung. Im Sommer 2017 zog auch die Flugwetterberatung zusammen mit dem Einsatzgeschwader auf die Al Azrag Air Base nach JORDANIEN um. Von dort wurde die Flugwetterberatung im gewohnten Maße fortgeführt.

Zum Ende des Jahres 2018 änderten sich die Rahmenbedingungen des Einsatzes erneut: Durch Umstrukturierungen innerhalb des Kontingentes wurden zusätzliche

Arbeitsplätze innerhalb des mobilen Gefechtsstands in Jordanien benötigt. In diesem Zusammenhang wurde u. a. die Möglichkeit geprüft, die Flugwetterberatung aus dem Reachback durch das GeoInfoZentrLw sicherzustellen. Auch hier bewiesen die GeoInfo-Kräfte der Lw größtmögliche Flexibilität bei der Auftragsbefriedigung, sodass die Beratung zum 12. Januar 2019 bruchfrei auf Reachback-Beratung umgestellt werden konnte.

Der Luftbetankungsauftrag ist weiterhin Bestandteil des aktuellen Einsatzmandates des Bundestages, somit wird die Wetterberatung Counter Daesh weiterhin durch das GeoInfoZentrLw sichergestellt. Der Einsatz der Tornados endete im April 2020 nach über 2.500 Einsatzflügen und etwa 114.000 Luftbildaufnahmen.



△ **Abb. 3:** A400M in der Betankungsversion AAR (Air to Air Refueling) kurz vor der Betankung eines Aufklärungstornados im Rahmen Counter Daesh. (Quelle: © Bundeswehr/Yvonne Albert)

Verstärkung Air Policing Baltikum

UNTERSTÜTZUNG DER GASTGEBERNATION ESTLAND DURCH WETTERBEOBACHTUNGSPERSONAL DER LUFTWAFFE

OBERSTABSFEDLWEBEL D. R. THOMAS SCHÜRHOFF

Die NATO-Mission Verstärkung Air Policing Baltikum (VAPB) trägt als kollektive und defensive Maßnahme zu Friedenszeiten dazu bei, den Schutz der Integrität des baltischen Luftraums und die nationale Souveränität Litauens (LTU), Lettlands (LVA) und Estlands (EST) zu gewährleisten. Die baltischen Staaten verfügen derzeit nicht über die dazu notwendigen Mittel, um die Luftraumsicherheit und die Wahrung ihrer nationalen Souveränität über ihrem Territorium dauerhaft sicherzustellen. Darüber hinaus trägt der Einsatz zur spür-

baren Erhöhung der Flugsicherheit im angrenzenden internationalen Luftraum über der Ostsee bei.

Von 2004 bis 2014 wurde das damalige „Baltic Air Policing“ ausschließlich vom litauischen Luftwaffenstandort Šiauliai aus durchgeführt. Aufgrund der zunehmenden Spannungen zwischen Russland und der NATO seit März 2014 und der besonderen Bedrohungswahrnehmung der baltischen Staaten, wurde das Air Policing als eine der Rückversicherungsmaßnahmen (Assurance Measures) im Nachgang zum NATO-Gipfeltreffen in Wales intensiviert. Somit wird seit 2014 zusätzlich der militärische Flugplatz im estnischen Ämari, westlich der Hauptstadt Tallinn, im Rotationsverfahren durch Kontingente (Ktgt) der NATO-Bündnispartner genutzt, um eine Verstärkung des Air Policing Baltikum zu gewährleisten. Deutschland

(DEU) beteiligt sich hierbei alljährlich unter Führung der Luftwaffe mit einem streitkräftegemeinsamen Ktgt von bis zu sechs Kampfflugzeugen vom Typ Eurofighter. Das DEU Ktgt hat den Auftrag, eine Alarmrotte, bestehend aus zwei Luftfahrzeugen des Typs Eurofighter, als sogenannte „Quick Reaction Alert Interceptor“ (QRA (I); Schnellstartbereitschaft) rund um die Uhr bereitzuhalten. Dadurch wird sichergestellt, dass zwei Luftfahrzeuge jederzeit in der Lage sind, innerhalb von maximal 15 Minuten zu einer Abfangmission (Interception) zu starten. Damit ist die Bundeswehr und insbesondere die Luftwaffe einer der wichtigsten Truppensteller, und unterstreicht kontinuierlich die verlässliche Partnerschaft mit EST, LTU und LVA – nicht erst seit dem russischen Einmarsch in die Ukraine.



△ Abb. 4: Übersichtskarte VAPB 2022/2023. (Quelle: © Bundeswehr)

Das Zentrum Luftoperationen (ZentrLuftOp) am Standort Kalkar/Uedem, als höhere Kommandobehörde der Lw, mit den einsatzwichtigen Elementen Air and Space Operations Centre (ASOC), ressortübergreifendes Nationales Lage- und Führungszentrum Sicherheit im Luftraum (NLFZ SiLuRa), dem Air Intelligence Center (AIC) der Lw und dem Geoinformationszentrum der Lw (GeoInfoZentrLw) ist der Kompetenzträger für die Planung und Führung von Luftoperationen. Folgerichtig ist das ZentrLuftOp mit der nationalen Planung & Führung des deutschen Engagements bei der NATO-Mission VAPB beauftragt. Die operative Führung der Mission erfolgt durch das NATO Combined Air Operation Centre Uedem (CAOC UE). Gerade die Tatsache, dass die nationale und die operative Führung aus einem Haus erfolgen, schafft zahlreiche Synergieeffekte. Das GeoInfoZentrLw mit Sitz in Münster/Westf. ist für die fachliche Steuerung aller GeoInfo-Kräfte der Luftwaffe (GeoInfoKr Lw) zuständig und nimmt in dieser Funktion die Planung der Geoinformationsunterstützung (GeoInfo-Ustg) VAPB wahr.



△ Abb. 5: Eurofighter auf der Ämari Air Base.
(Quelle: © Bundeswehr/Jana Neumann)

Zusätzlich hat das GeoInfoZentrLw das Luftwaffen-truppenkommando bei der Personalplanung der Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachter (im nachfolgenden Text auch als GeoInfo-Personal bezeichnet) unterstützt, den fachlichen Regelungsbedarf erfasst, die notwendigen fachlichen Weisungen erstellt, die Bedarfsträgerforderungen koordiniert und zusätzliche Wetterinformationen bereitgestellt (z. B. Wetterbriefingunterlagen und Birdstrike Risk Forecast (Vogelschlagrisikovorhersage, erstellt durch das ZGeoBw)). Die Bereitstellung für das EST Wetterberatungspersonal erfolgt dabei über den NATO METOC DATA HUB. Die Flugwetterberatungszentrale der Lw, als Teil des GeoInfoZentrLw, ist für die Erstellung und Durchführung der Wetterberatungen für die Verlegung in das, und - bei Bedarf - aus dem Einsatzgebiet verantwortlich. Seit September 2014 werden die DEU Ktgte VAPB mit zwei Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachtern pro Ktgt, grundsätzlich von den GeoInfoKr Lw, im Einzelfall auch von den anderen TSK/OrgBer, unterstützt. Zuletzt von September 2022 bis März 2023 hat DEU erneut ein Ktgt für VAPB mit GeoInfo-Personal der Lw auf den Flughafen Ämari verlegt.

UNTERSTÜTZUNG DER HOST NATION EST DURCH WETTER-BEOBACHTUNGSPERSONAL DER LUFTWAFFE

Die GeoInfo-Ustg des DEU Ktgt VAPB vor Ort wird, gemäß der Vereinbarung (Memorandum of Understanding) mit der Host Nation (HN), grundsätzlich als sogenannter „Host Nation Support“ (HNS) durch EST sichergestellt.

Der estnische militärische Wetterdienst ist am Bedarf der estnischen Luftstreitkräfte ausgerichtet und mit fünf Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachtern am Flugplatz Ämari stationiert, welche ihren Dienst, aufgrund der lokalen Gegebenheiten, mit jeweils einer Person in 24-Stunden-Schichten durchführen. Das Wetterberatungspersonal ist gleichzeitig auch für die Augenwetterbeobachtung zuständig. Während der vorgeschriebenen, mehrstündigen Dienstunterbrechung des EST Personals in der Nacht, stehen lediglich auto-

matisch generierte Wetterdaten und Meldungen zur Verfügung. Da für die sichere Durchführung des Auftrages eine durchgehende Augenwetterbeobachtung gefordert und sinnvoll ist sowie die Durchhaltefähigkeit des EST Personals sieben Tage pro Woche gegeben sein muss, unterstützt DEU GeoInfo-Personal die HN über den gesamten Kontingenzzeitraum der DEU QRA (I) mit zwei Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachtern. Das DEU GeoInfo-Personal ist ausschließlich in der Nachtschicht eingesetzt.

Mangels Unterkunftskapazitäten am Flugplatz Ämari war das GeoInfo-Personal, wie auch der größte Teil des DEU Ktgt, und aufgrund der notwendigen Ruhezeiten nach der Nachtschicht, in einem Hotel im ca. 50 km entfernten Tallinn untergebracht.

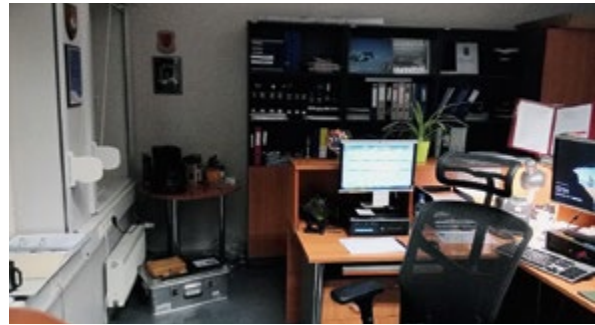
Täglich um ca. 19:30 Uhr verlegt das diensthabende GeoInfo-Personal per Kfz vom Hotel in Tallinn zum Flugplatz Ämari und übernimmt in den Nachtschichten für die HN die Wetterbeobachtung.

Beim DEU Ktgt VAPB 2022/2023 sind die GeoInfo-Kräfte erstmalig in dem Hotel auf der Air Base untergebracht, um insbesondere die Pendelzeiten von bzw. zur Unterkunft zu reduzieren. Eine Auswertung dieser neuen Unterkunftsoption wird im Anschluss an das Kontingent ausgewertet.



△ Abb. 6: Innenstadt Tallin. (Quelle: © Schürhoff)

Das DEU GeoInfo-Personal erstellt am Arbeitsplatz der EST Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachtern mit der vor Ort befindlichen messtechnischen Ausstattung der Firma VAISALA, unter Einhaltung der EST Vorschriften, die lokalen Wettermeldungen. Dafür lässt sich das GeoInfo-Personal während der Übergabe in die Wetterlage sowie die Flugplatzwettervorhersage (TAF – Terminal Aerodrome Forecast) einweisen und bespricht mit dem EST Wetterberatungspersonal die in der Nacht durchzuführenden Aufgaben.



△ Abb. 7: Arbeitsplatz der EST Wetterpersonal auf dem Flugplatz Ämari. (Quelle: © Schürhoff)

Erst durch die Unterstützung mit DEU GeoInfo-Personal kann eine unterbrechungsfreie lokale Wetterbeobachtung sichergestellt werden, damit zum einen die Alarmrolle ihren Beitrag zur Sicherung des baltischen Luftraums zuverlässig durchführen und zum anderen EST so seine Verpflichtung zur GeoInfo-Ustg in Form von HNS für das DEU Ktgt VAPB erfüllen kann.

Das GeoInfo-Personal stellt nicht nur die Durchhaltefähigkeit der HN in Bezug auf die GeoInfo-Ustg sicher, sondern unterstützt in der Nacht auch direkt den Offizier von der QRA (OvQ) sowie die Einsatzsteuerung (Gefechtsstand) mit allen relevanten meteorologischen Informationen vom Flugplatz Ämari (z. B. den aktuellen Wetterbedingungen am Flugplatz). Der Schwerpunkt liegt hier auf den für die QRA entscheidenden Werten der Horizontalsicht, der Windstärke und der damit verbundenen Seitenwindkomponente (Crosswind). Auch bei der Überwachung der Wetterbedingungen an den Ausweichflugplätzen der QRA steht das GeoInfo-Personal dem OvQ zur Seite. Daher findet bei Übernahme der Nachtschicht zusätzlich immer eine Absprache mit dem OvQ statt, in der alle relevanten Wetterbedingungen und die für die QRA nutzbaren Ausweichflugplätze besprochen werden. Dieses wird in einem Wachbuch dokumentiert. Nach dem Vier-Augen-Prinzip werden die Wettermeldungen und die TAFs der Ausweichflugplätze mitgelesen. Sollten die zu Beginn der Nachtschicht mit dem OvQ besprochenen Wetter-Minima erreicht oder unterschritten werden, wird sich vergewissert, ob der OvQ sich deren Veränderung bewusst ist und bei Notwendigkeit entsprechend handeln kann. Durch die Anwendung des Vier-Augen-Prinzip wird der OvQ mit seiner Mannschaft in der Nacht entlastet, mehr Personal kann ruhen und die ständige Einsatzbereitschaft der QRA des DEU Ktgt VAPB bleibt trotz der Unwägbarkeit der meteorologischen Faktoren sichergestellt. Dies trägt wiederum zur Erhöhung der Flugsicherheit bei.

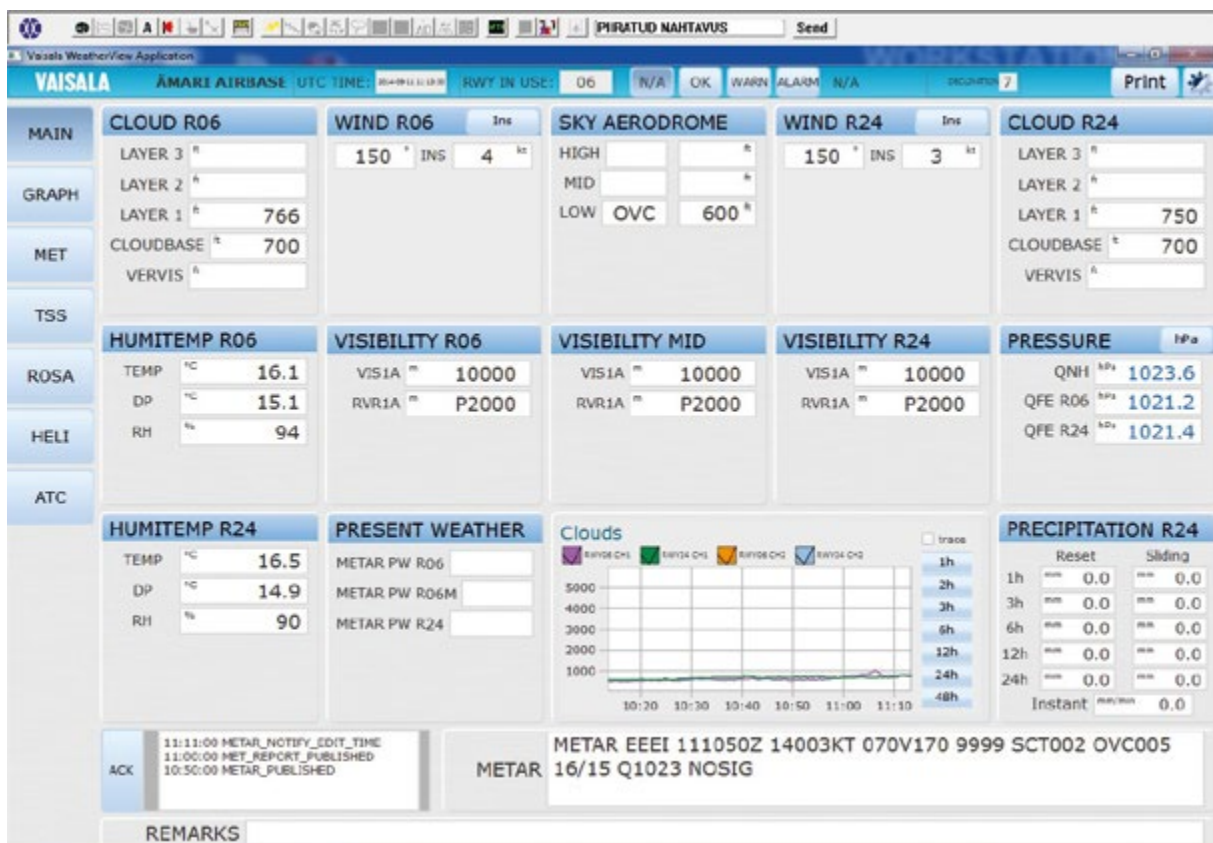
Bei Wetteränderungen, die nicht mehr durch den gültigen TAF von Ämari abgedeckt sind, muss zusätzlich das ruhende EST Wetterberatungspersonal alarmiert werden, damit dieses korrigierend eingreifen kann. Um 07:00 Uhr, am Ende der Nachtschicht, werden die Dienstgeschäfte wieder an die EST Wetterbeobachterinnen oder Wetterbeobachter übergeben.

Zusätzlich ist das GeoInfo-Personal Ansprechpartner für die Versorgung mit GeoInfo-Produkten aus dem Reachback in DEU sowie Verbindungselement zur HN in Belangen der GeoInfo-Ustg, dem DEU Ktgt VAPB und dem ZentrLuftOp GeoInfoZentrLw. Dies wird durch eine Rufbereitschaft mittels dienstlichen Mobiltelefons sichergestellt. Die meisten Anfragen und administrativen Tätigkeiten können während der Nachtschichten bearbeitet werden. Da dies aber nicht immer der Fall ist, sondern auch administrative Angelegenheiten im DEU Ktgt, vor allem mit Ansprechpartnern in DEU, nur tagsüber geklärt werden können, fallen zusätzlich zu den Nachtschichten Tagesdienste an. Der Leiter GeoInfoZentrLw gibt dafür den Rahmendienstplan vor und muss diese Fälle verantwortungsvoll berücksichtigen. Das DEU GeoInfo-Personal kann diesen bei Bedarf und nach Rücksprache anpassen. Dabei geht es aus Fürsorgegründen und zum Schutz des Personals unter anderem um die Einhaltung der Lenk- und Ruhezeiten, welche grundsätzlich auch bei einsatzgleichen Verpflichtungen gelten. Weiterhin ist das DEU GeoInfo-Personal angewiesen, einen engen fachlichen Kontakt zum GeoInfoZentrLw zu halten, damit schnell auf fachliche Veränderungen und unvorhergesehene Ereignisse reagiert werden kann.

Für das GeoInfo-Personal ist der Einsatz im DEU Ktgt VAPB eine besondere und direkte binationale Zusammenarbeit mit EST, da sie in den estnischen militärischen Wetterdienst integriert werden und so der HN helfen, den Auftrag der GeoInfo-Ustg für das DEU Ktgt

VAPB zu erfüllen. Damit sind die Wetterbeobachtende die „GeoInfo-Botschafter“ im NATO-Partnerland EST und immer willkommen. Durch anstehende Baumaßnahmen auf dem Flugplatz Ämari wird das DEU Ktgt VAPB in 2024 auf der Airbase Lielvarde in Lettland stationiert werden. Inwieweit die Luftwaffe das Gastland Lettland ebenfalls im Bereich der Wetterberatung oder Beobachtung unterstützen wird, wird derzeit geklärt.

Sollte das Gastland Lettland ebenfalls vergleichbaren Unterstützungsbedarf im Rahmen der Wetterbeobachtung anmelden, wird auch dort Wetterbeobachtungspersonal der Luftwaffe in die nationalen Strukturen integriert werden. Diese Art der GeoInfo-Unterstützung liefert nicht nur einen direkten Beitrag zum eigentlichen Flugbetrieb im Rahmen VAPB, sondern stellt darüber hinaus eine beispielhafte Art der bi-nationalen Zusammenarbeit zwischen NATO-Mitgliedsstaaten innerhalb dieses Fachgebietes dar. Die dadurch gemachten und ausgewerteten Erfahrungen sind insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer notwendigen Zusammenarbeit innerhalb eines Bündnisfall-Szenarios essentiell.



△ Abb. 8: Screenshot Vaisala-Anlage auf dem Flugplatz Ämari. (Quelle: © Schürhoff)

Europäische Trainingsmission (EUTM) GAZELLE im NIGER

OBERSTLEUTNANT DANIEL SCHIEK

Die Trainingsmission GAZELLE war zwar kein marine-typischer Einsatz, sondern eine landbasierte Mission, welche jedoch durch die Fähigkeiten der Marine mit dem Kommando Spezialkräfte Marine (KSM) abgedeckt ist. Zwei Handlungslinien wurden verfolgt, zum einen die Ausbildung des nigrischen Partnerverbandes 41. Bataillon Special d'Intervention (BSI) und zum anderen der Aufbau einer Ausbildungseinrichtung für nigrische Spezialkräfte, dem Centre d'Entrainement des Forces Speciales (CEFS). Deutsche Spezialkräfte bilden im Rahmen dieses Einsatzes einheimische Spezialkräfte und deren Ausbilder aus. Der Schwerpunkt lag in der Wirksamkeitssteigerung durch infanteristische und taktische Ausbildung. Im Zuge des Trainings fanden Operationen der dortigen Spezialkräfte statt, welche durch die deutschen Soldaten begleitet und evaluiert wurden. Zur Sicherung der Ausbildung waren Spezialkräfte-Hubschrauber der Luftwaffe und Fallschirmjäger des Heeres eingesetzt.



Die zur Beratung der Mission eingesetzten GeoInfo-Kräfte der Marine waren ein Meteorologischer/Ozeanographischer (METOC) Berater bzw. Beraterin, sowie ein GeoInfo-Datenbearbeiter bzw. Datenbearbeiterin, was sich im Nachhinein betrachtet (24/7 im Einsatz) als gerade noch machbar darstellt. Die Kräfte vor Ort verfügten über zwei Wetterstationen, eine Hochmobile Meteorologische Messstation (HMMS) und eine Messstation der Firma Vaisala. Des Weiteren war eine Ausstattung des meteorologischen Fachsystem, bestehend aus einer Hochleistungsworkstation, einem Hochleistungslaptop sowie einem Client-Rechner, für die Auswertung der meteorologischen Parameter und zur Produkterstellung eingesetzt. Für die Geospatial-Beratung wurde eine GeoInfo-Beratungsausstattung genutzt. Diese bestand aus einem Hochleistungsrechner, einem Laptop, einem Network Attached Storage (NAS) mit 24 Terabyte Speicher, einem Scanner, einem Farblaserdrucker und einem Großformatplotter.

Die Aufgaben der Wetterberatenden umfassten die Beratung der deutschen Führung des Einsatzes, die Flugwetterberatung für Hubschrauber und diverse

unbemannte Luftfahrzeuge (UAV), die Beratung für den Ausbildungsbetrieb sowie die Planung und Durchführung von Operationsbegleitungen. Zusätzlich wurde der Informationsbedarf für Start- und Landewetterbedingungen am nigrischen Flugfeld in TILLIA für militärische und zivile Versorgungsflüge sichergestellt. Weitere meteorologische Beratungsleistungen waren zum Betrieb des Überwachungsfesselballons notwendig. Zusätzlich konnten auch Kräfte wie beispielsweise Spezialpioniere von der vorhandenen Fachexpertise profitieren, beispielsweise durch Vorhersage der möglichen Niederschlagsmengen und Windgeschwindigkeiten, um die eigenen Maßnahmen zur Infrastruktursicherung zu erweitern oder eben Personal und Material zu schonen. Es standen verschiedene globale und regionale Vorhersagemodelle im meteorologischen Fachsystem zur Verfügung. Über das Intranet Portal des GeoInfoDBw wurden im Bereich Einsatzunterstützung weitere Informationen und Modelldaten bereitgestellt. Radardaten waren, im Gegensatz zu Satellitendaten, für die Einsatzberatung nicht verfügbar. Genau in diesem Punkt lag eine ganz besondere Herausforderung für die Wetterberatung, denn insbesondere die Regenzeit hält zahlreiche Extremwettererscheinungen bereit, welche innerhalb kürzester Zeit (30-60min) entstehen und auch wirksam werden können. Hier sind besonders Gewitterwolken und mesoskalige konvektive Systeme zu erwähnen, welche nicht selten gleich einige warnwürdige und stark gefährdende Wettererscheinungen im Gepäck haben. Zu diesen zählen dann extreme Windgeschwindigkeiten (bis zu Orkanstärke) mit wechselnden Richtungen, starker Sichtrückgang (teils deutlich unter 100 m), Niederschlag (nicht selten 25 mm/h und darüber) und schwere Gewitter, um nur einige exemplarisch zu nennen. Hier wird die essentielle Bedeutung von Kräften vor Ort besonders deutlich. Nur der Berater und Beobachter im Einsatz können in diesen Situationen noch sach-, fach- und vor allem zeitgerecht unterstützen, da die Versorgung mit Echtzeitdaten häufig einen erheblichen Zeitversatz aufweist. Diesem Zeitversatz liegt meist mangelnde Bandbreite zu Grunde. Im Bereich Geospatial lag der Aufgabenschwerpunkt in der Bereitstellung von zumeist speziell angepassten GeoInfo-Produkten. Diese wurden für die Verwendung in Navigations- und Kommunikationsgeräten oder zur Weiterverarbeitung und Darstellung auf anderen digitalen Endgeräten bereitgestellt. Zusätzlich wurde ein umfangreiches analoges Produktportfolio verfügbar gehalten.

Ein gutes Beispiel für Fachexpertise sowie denken und handeln im Sinne des Bedarfsträgers war der Hinweis auf Korallenfelder, welche im Operationsgebiet auf der geplanten Route unter dem Sand verborgen lagen. So waren die an der Operation beteiligten Kräfte vorgewarnt und man hatte die Möglichkeit, entweder die Strecke zu

meiden oder sich auf umfangreichere Nachversorgung einzustellen. Und ja, natürlich bewahrheitete sich die sperrende Wirkung der Korallen gegen Fahrzeugreifen und die Nachversorgung kam ins Rollen. Die bereitgestellten Daten wurden von allen Bedarfsträgern umfangreich genutzt und nachgefragt, was nicht zuletzt für eine hohe Auslastung des Materials gesorgt hat. Zum Ende des Einsatzes zeigte sich auch bei der landeskundlichen Einsatzberatung, wie wichtig leistungsfähige und robuste Datenleitungen sind, als eine wichtige Lizenz ablief und damit das betroffene Personal vor erhebliche und vor allem unerwartete Herausforderungen stellte. Um nicht zu weit in die Details abzuschweifen ein kurzer Abriss des Geschehens. Eine neue Version der Software und aktualisierte Lizenzen waren durch den Nutzer schon vorbereitet. Allerdings war die aktualisierte Version der Software nicht mehr mit dem vorhandenen Betriebssystem kompatibel und so nahmen die Dinge ihren Lauf. Zwischen IT-Sicherheit und IT-Rechten geknüpft an Zuständigkeiten, konnte nur durch Hinzuziehung zusätzlicher und dem Grunde nach nicht zuständiger IT Spezialisten eine brauchbare Lösung gefunden werden. Dieser Lösungsansatz verlangte von allen Beteiligten bereitwillige Mithilfe, hohe Flexibilität sowie unkonventionelles Denken und Handeln.



△ **Abb. 2:** Eindrücke von der Trainingsmission GAZELLE im Niger.
(Quelle: Bundeswehr)

Um die ohnehin hohe Belastung sowie das Risiko für Mensch und Material so gering wie möglich zu halten, müssen weiterhin Soldatinnen und Soldaten des Geoinformationsdienstes mit weitreichenden und zum Teil hoch spezialisierten Fähigkeiten am Ort des Geschehens ihren Dienst verrichten. So wird gewährleistet, dass fach- und sachgerechte Lösungen schnell zur Verfügung stehen, wertvolle Zeit bei der Informationsweitergabe und -verarbeitung nicht verloren geht und letzten Endes bedarfsgerecht zur Auftragsbefriedigung beigetragen wird.

Was nehmen wir mit für die Zukunft?

1. Bei der IT-Ausstattung sind wir auf dem richtigen Weg und noch auf aktuellem Stand. Wir müssen daran arbeiten, dass das so bleibt.
2. Bei der Datenanbindung gibt es hohen Bedarf und deutliches Verbesserungspotential für schnelle

und robuste Lösungen. Insbesondere mit Blick auf zukünftige Herausforderungen wird dieser Bedarf noch weiter anwachsen. Im Kampf um Informations- und damit Wirkungsüberlegenheit, stehen und bestehen die Streitkräfte als Ganzes.

3. Leistungsfähiges und kompetentes Personal vor Ort ist durch nichts zu ersetzen, außer durch noch leistungsfähigeres und kompetenteres Personal, möglichst in größerer Anzahl. Heißt weiterbilden und Kenntnisse mindestens auf aktuellem Stand halten oder besser noch erweitern.
4. Einsatzbereites Personal bedeutet allerdings nicht nur fachliche Qualifikation, sondern auch physisch und psychisch den Herausforderungen gewachsen zu sein. Auch dieser Punkt fordert alle aktuellen und zukünftigen Angehörigen der Streitkräfte, im Einzelnen wie auch gemeinsam.
5. Last but not least, die Reachback-Dienste im Heimatland müssen, so wie auch die Soldatinnen und Soldaten im Einsatz, permanent verfügbar und leistungsfähig bleiben.

Dieser Spezialkräfteeinsatz zeigte wie leistungsfähig, sinnvoll und notwendig die GeoInfo-Beratung nicht nur aus einer, sondern vor allem aus erster Hand im Einsatzgebiet vor Ort ist. Nur dadurch konnte eine bedarfsgerechte, flexible, fachlich versierte und jederzeit verfügbare Beratung sichergestellt werden, welche auch zusätzlichen Anforderungen wie beispielsweise der Geheimhaltung, zum Schutz der eigenen Kräfte, gerecht wurde.

Der Einsatz der GAZELLE war erfolgreich, die gesetzten Ziele der beiden Handlungslinien wurden erreicht und damit der Auftrag erfüllt – Mission accomplished. Der GeoInfoDBw hat seinen Beitrag zum Missionserfolg geleistet und mit dem ausschließlichen Einsatz der GeoInfo-Kräfte der Marine einmal mehr die Leistungsfähigkeit, Flexibilität und das Knowhow seiner Einsatzkräfte unter Beweis gestellt.



△ **Abb. 3:** Eindrücke von der Trainingsmission GAZELLE im Niger.
(Quelle: © Schürhoff)

Einsatz IRINI – Flugwetterberatung auf der FGS Hamburg

FREGATTENKAPITÄN DR. CONNIE WALTHER

FREGATTE HAMBURG



△ **Abb. 1:** Passex IRINI mit zwei anderen Einheiten.
(Quelle: PIZ Marine)

EINLEITUNG

Die Fregatte HAMBURG bewegte sich im Einsatzzeitraum (15. August 2020 bis 13. Dezember 2020) bei der Operation IRINI im Seegebiet vor LIBYEN in verschiedenen Operationsgebieten. Ziel des Einsatzes war die Durchsetzung des Waffenembargos im Rahmen der UN-Resolution 1970 (2011). Zur Kontrolle des Seeraums waren Bordhubschrauber eingeschifft. Deren Hauptaufgabe bestand in der Überwachung des Seegebiets sowie der Aufklärung und Informationsgewinnung von Überwasserkontakten und Verbringung des Boreinsatzteams.

Vom 09. Oktober 2020 bis zum Einlaufen in Wilhelmshaven am 20. Dezember 2020 war FKpt Dr. Walther als Bordmeteorologe an Bord der Fregatte FGS HAM eingeschifft. Innerhalb der Struktur der Einheit war der Bordmeteorologe dem Hauptabschnitt (HA) 500 – Bordhubschrauber zugeordnet, um in der Hauptaufgabe die Flugwetterberatung für den Hubschrauber-einsatz zu erstellen. Zudem sind tägliche Wetterbriefings für die Schiffsführung erstellt worden und Weiterbildungen in Meteorologie für verschiedene Besatzungsangehörige gehalten worden.



△ **Abb. 2:** Auslaufen der Fregatte Hamburg aus Wilhelmshaven.
(Quelle: PIZ Marine)

Die Fregatte HAMBURG ist eine Fregatte der 124er-Klasse und auf Flugabwehr spezialisiert, sie ist aber genauso in der Lage gegen U-Boote und feindliche Schiffe und Boote zu operieren. Dazu ist sie mit verschiedenen Sensoren ausgestattet, unter anderem dem Multifunktionsradar, einem Luftraumüberwachungsradar, einem Bugsonar (aktiv und passiv) zur Erfassung von Unterwasserkontakten und einem System zur Elektronischen Aufklärung. Zur Bewaffnung ist die Fregatte mit mehreren Flugkörperstartanlagen ausgestattet, für die Flugabwehrraketen, Seezielflugkörper, aber auch Torpedorohrsätze für den Leichtgewichtstorpedo, mit welchem auch die Bordhubschrauber ausgestattet werden können.

Die Bordhubschrauber sind der verlängerte Arm und das erweiterte Auge der Fregatte. Im Einsatz IRINI wurden die Hubschrauber zur Aufklärung von Überwasserkontakten genutzt. Mit den Hubschraubern können auch Kräfte des Boreinsatzteams verbracht werden, um verdächtige Schiffe zu kontrollieren.



△ **Abb. 3:** Flugbetrieb mit dem Lynx. (Quelle: PIZ Marine)

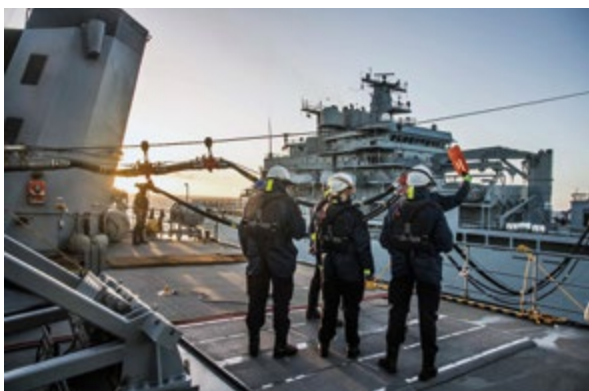
ARBEITSORT UND ARBEITSMITTEL AN BORD

Der HA500 hat seine Arbeitsräume im Hangar des Schiffes, vor dem Flugdeck. Der Arbeitsplatz des Meteorologen war jedoch auf der Brücke in der Navigationsecke eingerichtet, da sich in Bereichen des Hangars mit IT-Anschluss keine Fenster oder Bullaugen befinden und so keine Möglichkeit zur Wetterbeobachtung bestanden hätte. Auf Brücke hat man zudem direkten Kontakt zum operativen Geschehen und eine Funkverbindung zur Hubschrauberbesatzung, welche gerade bei labilen Wetterlagen sehr nützlich war. Der Arbeitsplatz auf der Brücke musste mit dem Navigationspersonal geteilt werden, was aber wegen der unterschiedlichen Aufgaben nicht zu Konflikten geführt hat.

Als Fachsystem hat der Berater einen Laptop mitgeführt auf dem die meteorologische Fachsoftware GGS-Ninjo installiert war. Wegen der schlechten Datenanbindung wurde mit vorkonfigurierten Datenpaketen und einem Software-Tool namens GribEx gearbeitet. Bei GribEx handelt es sich um eine Eigenentwicklung der Marine, die eine Nutzung der Fachsoftware ohne permanente Datenanbindung ermöglicht. Gribex erlaubt es, vorher festgelegte Datenpakete der aktuellen Läufe in Teilgebieten des Modellausschnittes herunterzuladen. Dazu wird das Vorhersagegebiet ausgewählt und die gewünschten Parameter. Diese lassen sich in das Fachsystem einlesen, so dass ein Serverzugriff nicht mehr nötig ist. Ein Datenpaket ist dabei je nach gewünschten Daten bis maximal 50 Megabyte groß. Im Einsatz IRINI hat der Download der Datenpakete am frühen Morgen, als noch wenig Datenverkehr geherrscht hat, ca. 5 bis 10 Minuten gedauert. Ein Zugriff auf aktuelle Wetterdaten, Radar- oder Satellitenbilder ist über das Fachsystem an Bord wegen der großen Datenmenge nicht möglich.

TAGESABLAUF

Wenn kein Nachtflugbetrieb geplant war, fand das erste Briefing für die Hubschrauberbesatzung um 7 Uhr im Hangar statt. Dazu wurde ab 5 Uhr mit der Vorbereitung des Briefings in Form einer Gebietsvorhersage begonnen. Da kein ausgebildeter Beobachter an Bord war, wurde auch die Wetterbeobachtung durch den Berater durchgeführt. Das Navigationspersonal ist allerdings darin geschult, Wetterbeobachtung für die Schiffswettermeldung durchzuführen, was eine Wetterbeobachtung für das Schiff 24/7 sicherstellt.



Danach wurde das Wetterbriefing für das tägliche Update-Briefing vorbereitet. Fokus hierbei lag auf Wind, Seegang und zu erwartenden operativen Einschränkungen durch Wettererscheinungen. Inhaltlich konzentrierte sich der Wetterbericht auf eine Analyse der aktuellen Wetterbedingungen, eine detaillierte Vorhersage des laufenden Tages sowie ein Ausblick auf die beiden folgenden Tage. Die vorhergesagten Parameter

waren Wind, Wetter, Temperatur, Wassertemperatur, Taupunkt, Luftdruck, Wellenhöhe und Sicht. Es gab eine Ampelvorhersage für Versorgungsmanöver, den Einsatz von kleinen Booten und den Flugbetrieb, die von den Wetterbedingungen und der Wellenhöhe abhängig war. Die Grenzwerte sind dabei von der Einheit festgelegt worden. Die Grenzwerte für den Flugbetrieb hingen von den Einschränkungen des Hubschraubers ab. Eine allgemeingültige Festlegung von Grenzwerten macht keinen Sinn, da jede Einheit, jedes Luftfahrzeugmuster und jedes einzelne Boot eigene Einschränkungen hat. Hinzu kommt, dass der Umgang mit den Wetterbedingungen auch von der Erfahrung der jeweiligen Fahrzeugführer abhängig ist.

Während des ersten Flugbetriebs, welcher üblicherweise neun bis elf Uhr stattfand, führte der Meteorologe üblicherweise die Wetterüberwachung von der Brücke aus durch und bereitete gleichzeitig die Gebietsvorhersage für den zweiten Flugbetrieb des Tages vor, welcher meist von 14 bis 16 Uhr stattfand.

Mit geplantem Nachtflugbetrieb wurden die Briefingzeiten entsprechend angepasst. Genau wie die Hubschraubercrew hat der Bordmeteorologe eine dauerhafte Einsatzbereitschaft. An Bord ist eine Mehrfachbesetzung des Meteorologendienstpostens nicht möglich. Im Gegensatz zu Einsätzen von Luftwaffe und Heer wird hier nicht im Schichtdienst gearbeitet, sondern mit einem sogenannten Dauerwächter, welcher ständig Einsatzbereitschaft hat.

VORTEILE BERATUNG AN BORD

In den Wintermonaten herrscht im Mittelmeer häufig Tiefdruckeinfluss mit starken Winden, Schauern und Gewittern vor. Für den Flugbetrieb stellt dies eine Gefahr dar, die zu starken Einschränkungen führen kann. Häufig ist Flugbetrieb auch bei einer instabilen Wetterlage möglich und unter Einsatzbedingungen auch zwingend notwendig. Eine Beratung aus dem Reachback kann dabei nicht sicherstellen, dass die Piloten in ausreichender Detailtiefe über die anstehenden Wetterbedingungen informiert werden. Ein Bordmeteorologe kann zudem das Wetter überwachen und frühzeitig auf Verschlechterungen reagieren, ohne dass der einsatzrelevante Flugbetrieb als Vorsichtsmaßnahme abgesagt werden muss. An Bord sammelt man schnell Erfahrung über die meteorologischen Eigenheiten des Operationsgebiets, was zu präziseren Vorhersagen führt. Die Daten der Vorhersagemodelle allein sind zu ungenau für den Flugbetrieb und die Messwerte unzuverlässig oder über weite Gebiete gar nicht verfügbar. Der Verzicht auf einen Flugwetterberater in den Wintermonaten führt zu einer Gefahr für die Flugsicherheit.

Auch die schwimmende Einheit hat Entscheidungen bezüglich Einsatzgebiet und Vorgehen unter Berücksichtigung der Wetterlage getroffen. Ein Bordmeteo-

rologe hat nicht nur eine viel profundere Kenntnis der Meteorologie als der Rest der Besatzung, sondern kann sich auch ausschließlich auf die Wetterlage konzentrieren, wenn dieses notwendig ist. Ohne Anwesenheit eines Bordmeteorologen fällt die Aufgabe der Vorhersage auf den Navigationsmeister oder den Navigationsoffizier, für die dies nur eine Nebenaufgabe ist. In den Sommermonaten ist das ausreichend, aber gerade in den Wintermonaten mit Flugbetrieb steigt die dahingehende Belastung, was den zusätzlichen Dienstposten rechtfertigt.

Auch für den eingeschifften Meteorologen selbst ist die Erfahrung an Bord von unschätzbarem Wert. Nur

praktische Arbeit vor Ort und stetige Beobachtung der Wetterbedingungen stellt eine ausreichend gute Prognose aus dem Reachback sicher. Die enge Zusammenarbeit im Hauptabschnitt 500 sorgt dafür, dass man die Eigenheiten des Bedarfsträgers kennt und versteht. Je nach Einsatzprofil und Erfahrung der Piloten sorgen die Wetterbedingungen für mehr oder weniger große Einschränkungen. Kennt man diese, kann man in einer Prognose viel besser darauf eingehen und die Piloten zielsicher auf eventuelle Einschränkungen aufmerksam machen.



△ **Abb. 5:** Flugbetrieb mit dem Lynx. (Quelle: PIZ Marine)

Aerologie

An zwölf Messstationen werden deutschlandweit Aerologische Messungen vorgenommen, davon vier an Standorten der Bundeswehr.

Die Aerologischen Messzüge Bergen und Kümmersbruck unterstehen dem ZGeoBw, die Messzüge Idar-Oberstein und Altenstadt dem Heer.

Der Grundbetrieb erfolgt im 24/7 Wechselschichtdienst, bei dem grundsätzlich viermal am Tag, alle sechs Stunden, eine Aerologische Messung durchgeführt wird.

Die Durchführung selbiger Aufstiege stellt auch den Hauptauftrag der Messzüge dar.

Diese Aerologischen Messungen dienen der Gewinnung meteorologischer Daten der bodennahen Luftschichten sowie der freien Atmosphäre. Sie werden mit Radiosonden durchgeführt, die vollautomatisch alle relevanten meteorologischen Messwerte, wie z. B. Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchte, Windrichtung und Geschwindigkeit ermitteln.

Die Radiosonden steigen mittels heliumgefüllter Ballone in die Atmosphäre auf, wobei ihre horizontale Position mittels GPS bestimmt wird. Die von den Aerologen gewonnenen Daten werden über Datenleitungen an das ZGeoBw übermittelt und für Modellrechnungen den meteorologischen Personal verfügbar gemacht. Die Daten dienen also als eine der Grundlagen für die Wettervorhersage und Wetterberatung, wie auch zur Unterstützung der schießenden und aufklärenden Artillerie. Neben dem stationären Grundbetrieb ist auch eine verlegbare Komponente in die Strukturen der Aerologischen Messzüge implementiert, diese kann über einen Antrag auf GeoInfo-Unterstützung, Bedarfsträgern aller Organisationsbereiche bereitgestellt werden.

Die Bereitstellung der Daten kann ebenfalls direkt und unmittelbar für den begleitenden Meteorologen oder die Meteorologin bzw. den Bedarfsträger erfolgen.

Durch diese Komponente erweitert sich das Spektrum der Unterstützungsleistung der Messzüge, wie sich anhand diverser Beispiele zeigt.

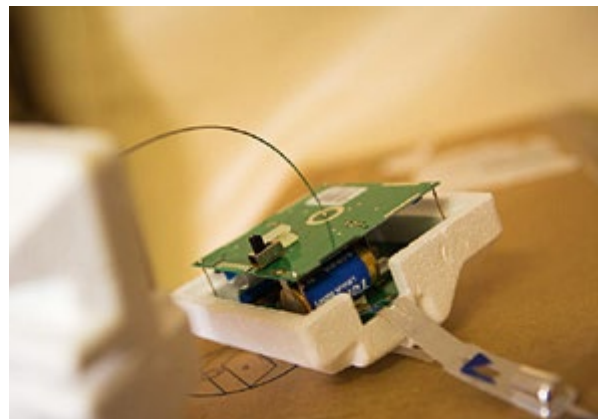
Die Messzüge Bergen und Kümmersbruck unterstützen wiederholt bei Übungsvorhaben der Marine auf See, bei mehreren Fallschirmsprungvorhaben unterschiedlicher Einheiten und Organisationsbereiche und unterstützen das System MANTIS bei der Erprobung und Zertifizierung.

Zudem erfolgte in den vergangenen Jahren eine durchgehende Beteiligung an mandatierten Auslandseinsätzen der Bundeswehr. Hier kann neben dem meteorologischen Personal vor Ort ebenfalls eine Unterstützung unterschiedlichster Bedarfsträger, wie Fliegende Einheiten, Drohnen, schießende und aufklärende Artillerie erfolgen.

Durch die Ausbildung zu lizenziertem Wetterbeobachtungspersonal, kann sich das Personal der Aerologischen Messzüge reibungslos in Wettergruppen Fliegender Verbände eingliedern und hier unterstützen.



© Bundeswehr



© Bundeswehr



© Bundeswehr

Einsatzgeologie

Hauptaufgabe der Einsatzgeologie ist die unmittelbare GeoInfo-Unterstützung der Streitkräfte im Einsatz und in der Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV). Sei es die Erkundung von Grundwasservorkommen in MALI, die Baugrunderkundungen von neuen Infrastrukturen im In- oder Ausland oder die Bewertung von Altlastenverdachtsflächen, die Bundeswehr kann hierfür auf die Einsatzgeologie zurückgreifen.

WIE MAN WASSER IN DER WÜSTE FINDET – GRUNDWASSER-ERKUNDUNG UND BRUNNENBAU IM EINSATZ

OBERSTLEUTNANT SERGEJ EVSEEV

Die Sicherstellung einer autarken Trinkwasserversorgung in einer Wüstenregion wie MALI, stellt alle beteiligten Experten vor eine große Herausforderung. Neben der Tatsache, dass das Wasser in der Wüste sehr knapp ist, bedarf die hydrogeologische Erkundung des Untergrundes sowie die anschließende Bohrung und Errichtung eines Brunnens in einer solchen Wüstenregion besondere Fachkenntnisse.

In unseren Einsätzen führten Kräfte der Einsatzgeologie in Zusammenarbeit mit dem Bohrzug der 1./SpezPiRgt 164. regelmäßig Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an den bestehenden Brunnen in den Einsatzliegenschaften der Bundeswehr durch. Damit wird eine vorbeugende Instandhaltungsstrategie verfolgt, die eine maximale Nutzungsdauer der Brunnenbauwerke ermöglicht. Trotz der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie wird jeder Brunnen altern und unbenutzbar. Deswegen ist es entscheidend rechtzeitig mit dem Bau von neuen Brunnen zu beginnen.

So wurden während des Einsatzes August-Dezember 2021 in den Liegenschaften Camp CASTOR in GAO in MALI und dem Lufttransportstützpunkt in NIAMEY in NIGER neue Brunnen errichtet. Die Einsatzgeologie führte im Vorfeld der Brunnenbaumaßnahmen die hydrogeologische Tiefenerkundung mittels Verfahren der Gleichstromgeoelektrik durch. Die gewonnenen Erkenntnisse bildeten die Grundlage für die Erstellung von Planungsunterlagen zur Erschließung des Grundwassers in den jeweiligen Liegenschaften. Der Auftrag zur Erkundungsbohrung und dem Brunnenbau selbst wurde an zivile Firmen vergeben, jedoch übernahmen die Einsatzgeologen des ZGeoBw dabei die Aufgabe zur Sicherstellung eines baubegleitenden Audits.

Am Ende des Einsatzes im Dezember 2021 wurden insgesamt zwei neue Brunnen in Camp CASTOR in MALI und drei neue Brunnen auf dem Lufttransportstützpunkt in NIAMEY erfolgreich errichtet. Nach Ablauf von zwei Jahren werden auch diese Brunnen einer Wartung und Instandsetzung unterzogen, um eine maximale Nutzungsdauer zu erreichen. Die geleistete fachliche

GeoInfo-Unterstützung des ZGeoBw beim Brunnenbau im Einsatz liegt auf den ersten Blick fern vom eigentlichen militärischen Auftrag der Bundeswehr, dennoch bedeutet bei genauer Betrachtung die Sicherstellung der autarken Trinkwasserversorgung der Truppe im Einsatz eine Steigerung der Durchhaltefähigkeit eigener Kräfte und ist somit von einer hohen militärischen Bedeutung.

INGENIEURGEOLOGIE

OBERSTLEUTNANT DR. FRANZ WEIS

Das A und O im Einsatz ist unter anderem eine sicheres und ausreichend großes Feldlager mit allen Infrastrukturen, die einen längeren Aufenthalt, die Einsatzbereitschaft und die Durchhaltefähigkeit ermöglichen.

Vor Allem der Bereich Ingenieurgeologie bildet hier die Grundlage für einen reibungslosen und langlebigen Bau neuer Infrastrukturen.

Im August und September 2020 verlegte ein Trupp der Einsatzgeologie nach NIAMEY in NIGER, um die unmittelbare GeoInfo-Unterstützung für eine Feldlagererkundung in der Nähe der Siedlung TILLIA, einem Ort inmitten der nigrischen Wüste, durchzuführen.

Die Erkundung erfolgte zusammen mit Einsatzvermessern sowie Teilen der Spezialkräfte der Marine. Die Planung des Vorhabens erfolgte mit nur zwei Wochen Vorlaufzeit und erforderte einen hohen logistischen Aufwand. Es mussten insgesamt vier Tonnen einsatzgeologisches sowie vermessungstechnisches Material sowie Personal täglich mit nur einem Helikopter von NIAMEY über 400 km in die Wüste des Niger geflogen werden. Die durchgeführten Arbeiten umfassten eine Erkundung des Baugrunds vor Ort sowie eine hydrogeologische Erkundung zur Erschließung des Grundwassers. Die Versorgung mit Trinkwasser ist essentiell für den Erhalt einer ständigen Truppenpräsenz vor Ort. Trinkbares Grundwasser in ausreichender Menge ist in TILLIA erst ab ca. 500 m anzutreffen.

Zusätzlich wurde eine Landebahn für die Nutzung von Transportflugzeugen des Typs A400M erkundet, um dessen wichtigen Einsatz für den Feldlagerbau und die Versorgung des Einsatzkontingents in TILLIA zu ermöglichen. Ein Höhepunkt des Einsatzes war die erfolgreiche Landung des A400M auf der Landebahn (s. [Abb. 1](#)). Die Erkundung verlief problemlos und alle notwendigen Daten konnten zeitgerecht bereitgestellt werden, sodass der Feldlagerbau unverzüglich beginnen konnte. Die fordernde Arbeit in der brennenden Hitze der Sahel-Zone war ein voller Erfolg.



△ **Abb. 1:** Landung Transportflugzeug Typ A400M in TILLIA. (Quelle: Dez Einsatzgeologie)

ALTLASTEN UND UMWELTSCHUTZ

OBERSTLEUTNANT EVA DOLEWSKI

Mit dem Ende des Einsatzes in Afghanistan und der Übergabe von Camp MARMAL in MAZAR-E-SHARIF an die afghanische Armee, erfolgte Ende 2020 eine Umwelt-/Altlastenuntersuchung im gesamten Feldlager. Ziel war es, dass mögliche Bodenverschmutzungen identifiziert und noch vor dem Abzug der Truppen beseitigt werden können.

Schon in Deutschland wurden hierfür umfangreiche Dokumentenrecherche und Vorbereitungen betrieben, um schon vor Beginn der eigentlichen Arbeiten potentielle Hot Spots mit Bodenkontaminationen zu lokalisieren. Nach Ankunft im Camp MARMAL konnte somit unverzüglich mit den Arbeiten begonnen werden. Unter Zuhilfenahme von Schaufel, Handbohrgerät und Spitzhacke war es möglich, in relativ kurzer Zeit alle Verdachtspunkte zu beproben. Die exakte Verortung der Probenahmepunkte erfolgte durch die Unterstützung der Einsatzvermessung, die mit einem Trupp ebenfalls vor Ort waren. Insgesamt wurden mehr als 150 Bodenproben entnommen und für die chemische Untersuchung in einem Labor nach Deutschland verschickt.

Auf Grundlage der Analyseergebnisse erfolgte eine Bewertung des Altlastenpotentials und eine Empfehlung zu Sanierungsmaßnahmen. Erfreulicherweise konnte nach der Auswertung der Ergebnisse festgestellt werden, dass, mit Ausnahme von wenigen kleineren oberflächennahen Verunreinigungen mit Kraftstoffen, keine großflächigen Verschmutzungen des Bodens nachzuweisen waren.

GEOINFO-UNTERSTÜTZUNG BEIM MOORBRAND MEPPEN 2019

Auch wenn die Einsatzgeologie zum größten Teil ihren Schwerpunkt in der GeoInfo-Unterstützung der deutschen Einsatzkontingente hat, wurde die Fachexpertise

des Dezernats in den letzten Jahren immer wieder auch in Deutschland herangezogen.

Im September 2019 wurde durch Raketentests ein Moorbrand auf dem Gelände der Wehrtechnischen Dienststelle für Waffen und Munition 91 (WTD 91) in Meppen ausgelöst. Nach der oberirdischen Eindämmung des Feuers unterstützten Einsatzgeologen die örtlichen Kräfte bei der Untersuchung der Ausdehnung potentiell feuergefährdeter Bodenschichten (z. B. Torfe) mit Hilfe verschiedener geologischer Erkundungsmethoden (siehe **Abb. 2**). Durch den Einsatz von flächendeckenden Sondierungen und Schurfen konnten Aussagen über den Bodenaufbau gegeben werden. Alle erhobenen Daten zu den Böden und potentiellen Brandgefahren wurden durch eine GeoInfo-Beratungszelle aus dem Dezernat Raumanalyse in Karten visualisiert. So wurden potentiell gefährdete Bereiche identifiziert, die dann vorsorglich bewässert und durch weitere brandabwehrende Maßnahmen gesichert werden konnten. Der Moorbrand im Meppen zeigte beispielhaft die Wichtigkeit von unmittelbarer geologischer GeoInfo-Beratung vor Ort.



△ **Abb. 2:** Aufschlusssondierungen im Moor Meppen. (Quelle: Dezernat Einsatzgeologie)

Die Karten-Datenlogistik als Teil der NRF 2023

HAUPTMANN HENDRIK LIEBSCH

Um im Krisenfall schnell und vor allem reaktionsfähig agieren zu können, verfügt die NATO seit 2004 über die schnelle Eingreiftruppe „NATO Response Force (NRF)“; eine Eingreiftruppe bestehend aus Land-, Luft- und Seestreitkräften, die nach ihrer Aktivierung innerhalb kürzester Zeit verschiedene Aufgaben übernehmen und militärische Operationen durchführen kann.

Mit der NRF kann das Bündnis weltweit, kurzfristig und wirksam auf entwickelnde Krisen und Konflikte reagieren. Die NATO Response Force ist immer multinational aufgestellt und umfasst rund 50.000 Soldatinnen und Soldaten. Die Kräfte der NATO Response Force müssen unterschiedlich schnell in ein Einsatzgebiet verlegen können. Den höchsten Bereitschaftsgrad innerhalb der NRF hat die im Jahr 2014, als Folge der Annexion der Krim durch Russland, aufgestellte Very High Readiness Joint Task Force (VJTF). Als sogenannte Speerspitze der NATO muss sie innerhalb von zwei bis sieben Tagen einsatzbereit sein.

Deutschland stellt insgesamt mehr als 16.700 Soldatinnen und Soldaten für die NRF 2023 beziehungsweise die VJTF 2023 bereit.

Das Dezernat Karten-/Datenlogistik ist Teil der NRF 2023 mit dem Kernauftrag, im Aktivierungsfall die mobile Kartenversorgung, bestehend aus vier Trupps, für die sich im Einsatzraum befindlichen Truppen, reaktionsschnell sicher zu stellen und dabei befohlene Kartenverteilungspunkte (Forward Map Distribution Points) einzurichten. Die Führung im Einsatz übernimmt hierbei das Land Component Command (LCC), welches die Operationszentrale für die angegliederten NATO-Streitkräfte für die Operationsräume darstellt. Zur Sicherstellung der mobilen Kartenversorgung besteht ein Trupp,

unter der Führung eines erfahrenen Unteroffiziers, aus drei Soldatinnen bzw. Soldaten. Um die benötigten analogen GeoInfo-Produkte in den Einsatzraum verbringen zu können, verfügt der Trupp über ein Ungeschütztes Transportfahrzeug UTF 5 t und einen Anhänger 12,5 t, mit aufgesetztem Kartenausgabecontainer, Zelte und Tarnnetze. Im Kartenausgabecontainer können über 90.000 GeoInfo-Produkte bevorratet werden, welche nach Herstellen der Einsatzbereitschaft an die Truppe ausgegeben werden können.

Nach der Identifizierung des benötigten Personals, begann eine gut einjährige Vorbereitungszeit auf diese Einsatzverpflichtung. Neben den notwendigen ärztlichen Begutachtungen auf Auslandsdienstverwendungsfähigkeit und der Einkleidung der Soldatinnen und Soldaten, mit einer deutlich verbesserten zusätzlichen Kampf- und Schutzausstattung, lag der Schwerpunkt in der Sicherstellung und Beschaffung des benötigten Materials und der Großgeräte. Essentiell war auch die Einsteuerung und Teilnahme des Personals an der notwendigen einsatzvorbereiteten Ausbildung am VN Ausbildungszentrum in Wildflecken, in der einsatzlandunspezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt und anschließend in praktischen Handlungstraining abgerufen wurden.

Um das Zusammenwirken mit anderen Verbänden zur trainieren und dabei mehr Handlungssicherheit zu erlangen, nahmen zur Vorbereitung auf die NRF 2023 einige Trupps der mobilen Kartenversorgung an verschiedenen multinationalen Übungen, wie der „WETTINER HEIDE 22“ oder der „COUGAR SWORD 22“, teil. Dabei konnte eindrucksvoll unter Beweis gestellt werden, welchen hohen Stellenwert diese Abbildung der Fähigkeit zur erfolgreichen Lagedarstellung, Planung und Operationsführung hat.



△ Abb. 1: Ungeschütztes Transportfahrzeug mit Kartenausgabecontainer. (Quelle: ZGeoBw)

KINEMATISCHE DATENERFASSUNG 2022 IN MALI

HAUPTMANN CHRISTIAN STROBEL

Im Jahr 2020 konnte das deutsche Einsatzkontingent MALI durch die modernisierte Technik des Dezernats Kinematische Datenerfassung (siehe Festschrift Kapitel 2 – Modernisierung Rüstungsprojekt YAK GeoInfo) auf vielfältige Weise unterstützt werden. Dabei wurden im Einsatzland an drei verschiedenen Standorten (Hauptstadt BAMAKO, KULIKURO und GAO), umfangreiche Vermessungen mit dem Multisensor TRIMBLE MX-9 durchgeführt. Dieses marktverfügbare, zivil genutzte Vermessungssystem inkl. Zubehör konnte aufgrund seiner kompakten Bauweise, sehr gut ins und aus dem Einsatzland transportiert werden.

Die im Übungsbetrieb bewährte Methode der Adaption des Sensors auf ein geschütztes Radfahrzeug des Typs EGALE IV, hat die Prämiere im Einsatz wie erwartet bestanden. Durch den hohen Schutz des Trägerfahrzeuges, konnten auch außerhalb der Feldlager gewinnbringende Aufnahmen der Topographie gewonnen werden. Es wurden im Schwerpunkt hochpräzise Geodaten in Form von georeferenzierten Punktwolken durch Laserscanning sowie georeferenzierten Bilddaten durch verbaute Kamerasysteme, darunter 360°-Bilder zur Dokumentation und 3D-Analyse für unterschiedliche Anwendungen erfasst.



△ **Abb. 1:** Multisensor MX-9 adaptiert auf EAGLE IV in GAO MALI. (Quelle: ZGeoBw)

Zudem wurden die durch Deutschland genutzten Einsatzliegenschaften detailliert vermessen. Darunter das Camp SENOU in BAMAKO (MINUSMA), das Camp CASTOR in GAO (MINUSMA) und das KOULIKOURO Training Center (EUTM). Eine Kombination der Messmethoden aus stationärer Vermessung und fahrzeuggebundener kinematischer Datenerfassung wurde angewandt, um alle Bereiche lückenlos und effizient zu erfassen. Die hochgenauen Daten konnten dabei zur Bewertung der Feldlagersicherung und zur Bedrohungsanalyse herangezogen werden. Dabei stand im Fokus der Auswertung, Sicherheitslücken zu identifizieren und Erkenntnisse zur Verbesserung des Schutzes vor möglichen Bedrohungen zu gewinnen. Diese Bestandsdokumentation und Auswertung wurde als

Beratungsunterlage und möglicher Grundlage für eine spätere Infrastrukturplanung den deutschen Kräften vor Ort zur Verfügung gestellt.

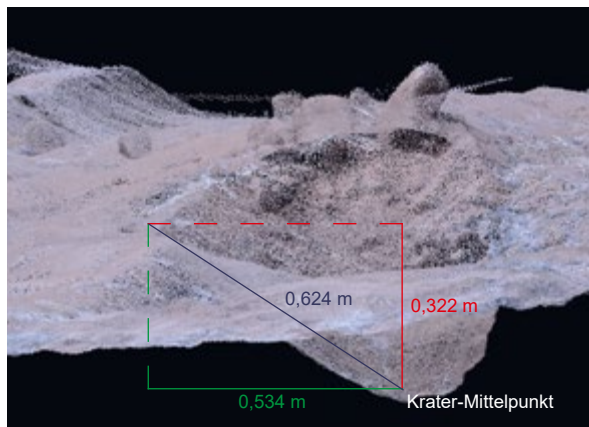
Aus den gewonnenen Aufnahmen, die sich in die drei Bereiche gliedern: georeferenzierte Bilder, 3D-Punktwolke und Trajektorie (vermessene Wegstrecke), wurden verschiedene Dienstleistungen abgeleitet. Zum einen konnten spezifische Fragestellungen in einer direkten Betrachtung und Analyse als GeoInfo-Beratung vor Ort beantwortet werden. Ebenso wurde der bestehende Datenbestand vor Ort verdichtet und Produkte wie bspw. Feldlagerkarten aktualisiert. Zum anderen entstanden nach Rückkehr aus dem Einsatz in zeit- und personalaufwändigeren Prozessen weitere Ergebnisse, wie bspw. hochaufgelöste 3D-Modelle der Liegenschaften.



△ **Abb. 2:** 3D-Modell Ausschnitt Main Gate Camp Castor GAO in ESRI ArcGIS. (Quelle: ZGeoBw)

Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Betrachtung des nahen Einsatzraums, um die Liegenschaften und verkehrswichtiger Infrastruktur, wie Flughäfen und regelmäßig genutzte Fahrstrecken (LOC – Lines of Communication/MSR – Main Supply Routes). Hierfür ist die Fähigkeit der kinematischen Datenerfassung prädestiniert. In geschützten Fahrzeugen ließ sich schnell und sicher der Verantwortungsbereich (AoR – Area of Responsibility)/der Interessenbereich (AoI – Area of Interest) rund um die Einsatzliegenschaften aufnehmen sowie Fahrstrecken vermessen und mögliche Ausweichrouten erkunden. Die gewonnen Ergebnisse und Erkenntnisse standen in Folge zur weiteren Einsatzplanung der gemeinschaftlichen Nutzung unterschiedlicher Kräfte, wie Logistiker oder Aufklärer, zur Verfügung. Besonders spannend in diesem Zusammenhang war die detaillierte Dokumentation und Vermessung eines vormaligen Anschlagsorts. Es konnte gezeigt werden, dass, durch die Methode der kinematischen Datenerfassung, ermittlungsrelevante Informationen effizient und effektiv erhoben werden können. Die Vermessung des Anschlagsorts erfolgte dabei berührungslos und abstandsfähig. Dies erhöht die Sicherheit der eingesetzten Kräfte vor möglichen secondary IEDs (Improvised Explosive Devices) und schützt vor Verunreinigung des Tatorts im Rahmen

weiterer Untersuchungen. Die Bestimmung von Messwerten, das BDA (Battle Damage Assessment), sowie eine Bedrohungsanalyse (Threat Assessment) konnten dabei durch den Auswertetrupp innerhalb des Feldlagers und damit unter gesicherten Arbeitsbedingungen nach der Erfassungsfahrt durchgeführt werden. Damit lieferte die Fähigkeiten einen wichtigen Beitrag zum Berichtswesen, unter besserem Schutz der eigenen Kräfte.



△ **Abb. 3:** 3D-Punktwolke eines Sprengtrichters in Trimble Business Center. (Quelle: ZGeoBw)

Gerade diese Erfahrung unterstrich die zwingende Notwendigkeit allgemein militärischer Ausbildung. Trainieren taktischer Abläufe, das Beherrschen der eigenen Waffen, Verhalten in bestimmten Lagen, Abrufen erlernter Handgriffe, Selbst- und Kameradenhilfe, Umgang mit Führungsmitteln wie Funkgeräten, um nur einige aufzuzählen. Der Erwerb dieser Fähigkeiten ist für das eingesetzte Personal herausfordernd im Grundbetrieb sicherzustellen. Hierzu zählen auch der Erwerb der Fahrerlaubnisklassen sowie der sichere Umgang und Betrieb der Führungsmittel – bspw. Führungsinformationssystem Heer (FüInfoSysH), oder der BGAN (Broadband Global Area Network)-Anlage – und der Wirkmittel zum Selbstschutz – bspw. der fernbedienbaren leichten Waffenstation (FLW) 100 oder der Nebelmittelwurfanlage.

Eine weitere Herausforderung im Einsatzland, die es zu bewältigen galt, war die Logistik. Denn die Hauptstadt BAMAKO und das Camp CASTOR in GAO trennen 950 km. Und auch bei vermeintlich geringen Entfernungen wie zwischen BAMAKO und KOULIKOURO (lediglich ca. 60 km Fahrstrecke) war die Verbringung eigener Kräfte im Kfz-Marsch, unter den lokalen Infrastrukturverhältnissen belastend für das Material und die zu Grunde liegende Planung. So musste der Messtrupp zeitweise aufgeteilt und die Verlegung von Personal und Material zeitlich versetzt stattfinden. Trotz dieser ungünstigen Umstände, war es möglich alle geplanten Vorhaben umzusetzen und die geforderten Beiträge zu liefern.

Die Fähigkeit der Kinematischen Datenerfassung ermöglichte es, innerhalb von lediglich fünf Wochen, den kompletten Einsatzraum der deutschen Kräfte in MALI umfangreich zu erfassen. Eingesetzt waren dazu vier Soldatinnen bzw. Soldaten: ein Messtruppführer, ein Erfassungsoffizier, ein Erfassungsfeldwebel und ein Auswertefeldwebel.

Die Aufgabe des Messtruppführenden bestand im Wesentlichen, selbsterklärend, in der Führung und Leitung, des gesamten Trupps. Als Schnittstelle zu anderen Truppenteilen war es wichtig, wo immer nötig abzustimmen, Personal zu koordinieren, die einzelnen Missionen festzulegen, notwendige organisatorische Maßnahmen einzuleiten und Entscheidungen zu treffen sowie Protokolle zu führen und das Qualitätsmanagement sicher zu stellen.

Der Erfassungsoffizier musste die jeweilige Mission bzw. Messkampagne ausplanen. Insbesondere bei Eingliederung in andere Kolonnen erforderte dies eine genaue Anpassung der Abläufe. Die Festlegung der Geräteparameter, das Überprüfen der Ausrüstung, enge Zusammenarbeit mit dem Erfassungsfeldwebel und taktische Koordination umreißen seinen Verantwortungsbereich.

In der praktischen Umsetzung war vor allem der Erfassungsfeldwebel gefragt. Gerade die Durchführung von Vor- und Nachbereitung an Fahrzeugen und Gerätschaften, hat bei den dortigen Umwelteinflüssen, wie feinem Sand und Staub, aber auch insbesondere klimatischen Bedingungen mit sehr heißen Temperaturen, eine entscheidende Rolle und unmittelbaren Einfluss auf die Einsatzbereitschaft der abzubildenden Fähigkeit „kinematische Datenerfassung“. Nach durchgeführter Messkampagne wurden die Daten zur weiteren Verarbeitung an den Auswertefeldwebel übergeben. In einem ersten Schritt übertrug dieser die Rohdaten aus dem Sensor mittels Speichermedien an einen leistungsfähigen Computer, um dort anschließend die Aufbereitung durchzuführen, d. h. die systemeigene Datenbank in lesbare Standarddateiformate zu prozessieren. Die so erhaltenen Geodaten wurden danach zur Analyse und Beratung oder auch zur weiteren Erstellung von Unterlagen genutzt.

Bereits im Einsatz konnten somit die deutschen Kräfte mit relevanten Ergebnissen versorgt werden. Eine komplette Auswertung und die Weiterverarbeitung der Daten, wurde unmittelbar im Anschluss in EUSKIRCHEN umgesetzt. Im gesamten Projekt wurden 45 Milliarden georeferenzierte Laserpunkte erfasst und ca. 530.000 Bilder erzeugt. Das Datenvolumen aus dem Einsatz betrug 5,5 TB (5.500 GB). Es lässt sich feststellen, dass das Potential der Geodaten, gewonnen aus der kinematischen Datenerfassung, herausragend ist. Speziell in den Einsatzgebieten im Rahmen des internationalen Krisenmanagements fehlt es oft an aktuellen bzw. präzisen Geoinformationen. Es konnte gezeigt werden, dass durch diese Fähigkeit Informationslücken effizient geschlossen werden können. Der direkte Kontakt zu verschiedenen Truppenteilen bestätigte die steigende Bedeutung von 3D-Daten und daraus abgeleitet neue Schnittstellen zum Leistungsspektrum des GeoInfoDBw.

Auch wenn die gesamte Einsatzdauer mit ca. fünf Wochen unter dem regelmäßigen Kontingenzzeitraum von vier bis sechs Monaten lag, war die Zeit doch sehr intensiv. Erholungsphasen passten nicht in den kurzen Slot. Die Kameraden mussten bis zum Heimflug ein straffes Programm durchhalten. Alle beteiligten konnten heil und unverseht nach Hause zurückkehren und dies ist bei allem Engagement das Wichtigste!

Einsatzvermessung, Erfahrung und Expertise in 20 Jahren

HAUPTFELDWEBEL XUAN-PHU VO

20 Jahre GeoInfoDBw bedeutet 20 Jahre unermüdliche Unterstützung des Dezernates Einsatzvermessung in den Einsatzgebieten der Bundeswehr. Getreu dem Leitspruch „wherever you go...we have been there before“, leistet die Einsatzvermessung Pionierarbeit im Fachgebiet Vermessung im Einsatz. Hierfür steht den Einsatzvermessern modernste Vermessungsausstattung der Firma Trimble zur Verfügung, deren Einsatz im Grundbetrieb während Inlandsvermessungen erprobt und stetig weiterentwickelt wird, denn was im Inland mal eben vom Hersteller instandgesetzt oder aktualisiert werden kann, stellt einen im Einsatzland vor eine unlösbare Aufgabe. Erfahrene Einsatzvermesser bilden aus diesem Grund die Säule des Erfahrungsschatzes des Dezernates. Im Einzelnen lassen sich dabei die Einsatzfähigkeiten der Einsatzvermesser in folgende Aufgabenbereiche unterteilen: Herstellen geodätischer Grundlagendaten, Flugplatzvermessung, Liegenschaftsbestandsdokumentation sowie baubegleitende Vermessungsaufgaben.

GRUNDLAGENDATEN – WELTWEIT ZU JEDER ZEIT

In kriegsgebeutelten Staaten, die in aller erster Linie versuchen die humanitäre Situation in ihrem Land zu verbessern und ihr Augenmerk auf Stabilität und Sicherheit legen, existiert in der Regel kein geodätisches Grundlagennetz, bestehend aus hochgenauen Festpunkten, von denen aus eine raumbezogene Orientierung in einem einheitlichen Koordinatensystem möglich wäre. Deshalb hat es höchste Priorität, Festpunkte zu vermessen und somit das notwendige Grundlagennetz für weiterführende Vermessungen zu schaffen. Diese, in ausreichender Zahl vorhandenen Festpunkte, werden vor der Vermessung in der Örtlichkeit dauerhaft, gut sichtbar und eindeutig vermarktet. Anschließend erfolgt eine mehrtägige Beobachtung des Punktes von mindestens drei vollen Tagen, mit einer Vielzahl von kontinuierlichen Aufzeichnungen globaler Satellitensysteme. Im Anschluss müssen die aufgezeichneten Rohdaten korrigiert werden. Eine notwendige Konsequenz, um die Koordinaten der Festpunkte in einem, für die Bundeswehr und deren Bündnispartner, universalen Bezugssystem vorliegen zu haben. Dazu werden die Vermessungsdaten dem Dezernat Navigation und Geodäsie im ZGeoBw zur Verfügung gestellt, um diese in aufwendiger Nachbearbeitung, dem sogenannten Post-Processing, in für den Einsatz verwendbare Koordinaten umzurechnen. Schlussendlich liegt ein geeignetes Grundlagennetz vor. Wenn, wie im BALTIKUM der Fall, ein bestehendes Grundlagennetz vorzufinden ist, reicht eine Überprüfung und gegebenenfalls Verdichtung der Festpunkte aus, um einsatzfähig vermessen zu können. Die „Pflege“ dieser Festpunkte, bei Zerstörung oder Beschädigung ist notwendig, um

genügend Festpunkte vorzuhalten, sodass weitere Vermessungen, wie das Aufmaß von Infrastruktur, an das Grundlagennetz angeschlossen werden kann.

FLUGPLATZVERMESSUNG

Egal wo die Bundeswehr auf der Welt stationiert ist, der Versorgungsweg muss stehen. Die Soldatinnen und Soldaten, das Material, die Ausrüstung sowie die Verpflegung, alles was benötigt wird, muss sicher ankommen, aber auch wegkommen. Daher unterstützen die Einsatzvermesser das Zentrum Luftoperationen (ZLO) bei der Bestimmung und Vermessung aller flugsicherheitsrelevanten Objekte auf und in der Umgebung von Flugplätzen und Hubschrauberlandeplätzen, soweit sie für Flugbetrieb, Navigation und Rollbewegungen von Bedeutung sind. Äquivalent zur Vermessung der Hindernisse im Bereich militärischer Flugplätze in Deutschland, wird diese Fähigkeit auf Flugplätzen durchgeführt, welche durch die Bundeswehr genutzt werden.



△ **Abb. 1:** Einsatzvermesser während der Vermessung von Infrastruktur. (Quelle: ZGeoBw)

BESTANDSDOKUMENTATION – INFRASTRUKTUR IM EINSATZ

Auslandseinsätze konfrontieren die Soldatinnen und Soldaten der Einsatzvermessung mit unterschiedlichsten Herausforderungen in der Aufnahme von Bestandsobjekten und Infrastruktur. Um diese in einem Liegenschaftsbestandsplan aufzunehmen, sind grundlegende Kenntnisse der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFRVerm), sowie des digitalen Auswertprogrammes notwendig.

Dabei bilden die Baufachlichen Richtlinien die rechtliche Grundlage für Vermessungsleistungen in Liegenschaften des Bundes. Diese Richtlinien geben die Bestimmungen vor, welche Objekte in welcher Weise gemessen werden und legen zusammen mit dem Objektarten- und Signaturrenkatalog die Visualisierung der Objekte in dem Auswerteprogramm fest. Dabei spielt die dreidimensionale Vorstellungskraft eine wichtige Rolle, denn der später digital zu erstellende Bestandsplan nimmt bereits während der Vermessung im Außendienst imaginär Form an. Ein sauberes Aufmaß macht sowohl dem Vermessenden vor Ort, als auch dem zuständigen Prüfenden die Arbeit leichter. Der Anspruch auf Vollständigkeit, Übersichtlichkeit und Wirtschaftlichkeit, fördert dabei den Gewinn an Erfahrung und Wissen im praktischen Aufmaß der Infrastruktur. Beide Gesichtspunkte werden zwischen dem Truppführer bzw. der Truppführer im Einsatz und seinem Truppsoldat bzw. Truppsoldaten, sowie dem eingeteilten Prüfenden in Deutschland weitergegeben. Der Prüferin bzw. die Prüfer fungiert während des Auslandsaufenthaltes des Einsatztrupps als Bindeglied zwischen dem Dezernat in Euskirchen und der Einsatzliegenschaft und unterstützt den Einsatztrupp, indem er bereits gemessene Daten kontrolliert und regelmäßig Kontakt mit dem Einsatztrupp hält. Dieses „Reachback“ genannte Verfahren wurde während des ersten MALI Einsatzes 2017 eingeführt. Zu groß war damals das Risiko aus MALI zurückzuverlegen, ohne die Gewissheit auf vollständig qualitätsgeprüfte Daten „im Gepäck“ zu haben. Denn nach einem Außendiensttag, der bis zu zwölf Stunden dauern kann und je nach Gefahrenlage im Einsatzgebiet unter ständigem Schutz externer Sicherungskräfte verläuft, heißt es für den Einsatztrupp, die gemessenen Daten digital zu sichern und aufzubereiten. Dies Tag für Tag bei -20° bis $+45^{\circ}$ Celsius, Regen, Hitze und Schnee auszuführen, verlangt dem Einsatztrupp physisch und psychisch einiges ab. Jeglicher Witterung und vermessungstechnischen Herausforderungen zum Trotz, entsteht so im Laufe des Einsatzzeitraum von bis zu drei Monaten, ein vollständiger Liegenschaftsbestandsplan. Um dabei eine ungefähre Vorstellung zu erhalten, von welcher Größenordnung wir reden, kann der Liegenschaftsbestandsplan aus Gao MALI, dem Einsatzgebiet mit dem größten Einsatzlager, dem Camp Castor, genannt werden. Dieses Camp hat eine Ausdehnung von jeweils 1,3 km. Also nahezu 1.000.000 m²! Endet ein Einsatzzeitraum, führt der ablösende Einsatztrupp im Optimalfall nur noch Feldvergleiche durch, um den Bestandsplan auf dem aktuellsten Fortführungsstand zu halten und sich aufgrund der ständig fortschreitenden Um- und Neubaumaßnahmen in der Einsatzliegenschaft, den baubegleitenden Vermessungsaufgaben zu widmen.

BAUBEGLEITENDE VERMESSUNGSAUFGABEN – FACHEXPERTISE IN PRAKTISCHER ANWENDUNG

Hierunter fallen alle Maßnahmen, die für den Bedarfsträger relevant sind, wie Planung und Absteckungen von Bauvorhaben, das Aufmaß von Digitalen Gelän-

demodellen (DGM) zur Berechnung von Erdmassen, generell alle topographischen Geländeaufnahmen sowie Kontrollmessungen zur Feststellung möglicher Abweichungen geplanter Konstruktionen in laufenden Bauabschnitten. Diese mitunter zum „Tagesgeschäft“ gehörenden Aufgaben eines Einsatzvermessers oder einer Einsatzvermesserin, werden oft parallel zu den im vorigen Absatz angesprochenen Vermessung von Liegenschaftsinfrastruktur durchgeführt. Als aktuelles Beispiel kann die Vermessung von behelfsmäßigen Landebahnen für das Flugzeugmuster Airbus A 400 M angebracht werden. Diese behelfsmäßigen Landebahnen bestehen aus unterschiedlichen Oberflächen wie Gras, Schotter oder Sand. Unter anderem ist im letzten Jahr, in enger Zusammenarbeit mit der Fa. Airbus Defence and Space (ADAS), eine Behelfslandebahn aus Laterit – ein Sedimentgestein, welches aus der Verwitterung verschiedener Gesteine in tropischen Klimazonen hervorgeht – durch einen Einsatztrupp in TILLIA (NIGER) vermessen worden. Hier kam das terrestrische Laserscanning Verfahren zur Anwendung. Diese, unter den Punkt Ebenheitsmessung fallende Vermessung, war eine aufregende Aufgabe, die gemäß Vorgabe eines sehr kurzfristig gesteckten Zeitplans zur Durchführung und unter zur Hilfenahme des modernen Trimble SX10 Lasercannern, gelöst werden konnte.

AUSBLICK

In wie weit sich die Einsatzgebiete und die Aufträge des Dezernates Einsatzvermessung in Zukunft gestalten, bleibt spannend abzuwarten. Festzuhalten bleibt jedoch, dass die Einsatzvermessung mit ihrer, in den letzten 20 Jahren gewonnenen Erfahrungen und der stetigen Anpassung der Arbeitsprozesse, jederzeit die Fähigkeit besitzt, weiterhin weltweit verlässliche und hochpräzise Vermessungsunterstützung, qualitätsgeprüft, zu leisten. Folglich tragen die Einsatzvermesserinnen und -vermesser, ihre Fachexpertise auch die nächsten Jahre vom Standort Euskirchen aus, in die Einsatzgebiete dieser Welt.



△ **Abb. 2:** Einsatzvermesser beim Aufmaß einer Böschung zur Erstellung eines DGMs. (Quelle: ZGeoBw)

3.4 STABSGEFREITER STEFAN KAMINS

Die Auslandseinsätze der Bundeswehr stellen für die Soldatinnen und Soldaten eine besondere Herausforderung dar, die für sich selbst und die Angehörigen eine besondere Belastung darstellen und mit Gefahren für Leib und Leben verbunden sind.

Jedes Jahr am 29. Mai kommen die Angehörigen des ZGeoBw am Gedenkstein in der MERCATOR-Kaserne zusammen, um dem 2003 gefallenen Stabsgefreiten Stefan KAMINS zu gedenken. Mit einer Schweigeminute und einer Kranzniederlegung wird sich in Euskirchen an den in Afghanistan ums Leben gekommenen Kameraden des Geoinformationsdienstes erinnert, um diesen in ehrendem Gedächtnis zu behalten.



△ Abb. 1: Gedenkstein in der Mercator-Kasern.
(Quelle: ZGeoBw/Keller)

Gedenken ist wichtig, denn es ruft uns immer wieder ins Gedächtnis, was es bedeutet, Soldat oder Soldatin zu sein. Es bedeutet, sein Leben für die Erfüllung des Auftrags einzusetzen. Es bedeutet, die Gesundheit und das Leben zum Schutz von Frieden und Freiheit und für die Sicherheit unseres Landes und unserer Bündnispartner einzusetzen. Es bedeutet, ein hohes persönliches Risiko einzugehen. Und kann für Familie und Freunde eine große Belastung bedeuten. Dies muss uns immer wieder bewusst werden, auch wenn die direkte Gefahr für die meisten von uns im täglichen Dienstbetrieb weit weg erscheint.



△ Abb. 2: Oberstleutnant a. D. Konze 2003 in BAGRAM
(Quelle: privat)

OBERSTLEUTNANT A. D. HANS-FRIEDRICH KONZE KANNT
SG STEFAN KAMINS AUS DEM 3. EINSATZKONTINGENT ISAF
UND HIELT AM 30. MAI 2022 FOLGENDE REDE:

Soldatinnen und Soldaten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZGeoBw.

Es ist mir eine Ehre und kameradschaftliche Verpflichtung, als ehemaliger Vorgesetzter von Stefan Kamins von Januar bis April 2003 während der Operation ISAF 3 in Afghanistan der Bitte, zu Ihnen heute hier wiederum zu sprechen, nachzukommen.

Diese Veranstaltung ist mittlerweile zu einem festen Bestandteil der Erinnerungskultur dieser Dienststelle geworden, was diejenigen, die Stefan Kamins noch kannten, mit Genugtuung erfüllt.

Aber wir werden dabei nicht nur erinnert über den schmerzlichen Verlust eines Kameraden, sondern grundsätzlich auch mit diesem Vorfall an die extremste Ausprägung unseres Berufs als Soldaten gemahnt: getötet oder verwundet zu werden an Leib und Seele oder andere Menschen im Einsatz zu töten oder zu verwunden. Gestatten Sie mir, kurz auf die Vorgänge am 29. Mai 2003 einzugehen und Abläufe zu verdeutlichen. Zur Lage der ISAF 3 – Mission im Jahr 2003:

Area of Operations war der Großraum KABUL /BAGRAM und gemäß den damaligen politischen Vorgaben dieser Unterstützungsoperation nahmen Soldatinnen und Soldaten aus über 25 Ländern in dieser Zeit voller Enthusiasmus und Optimismus ihre Aufgaben wahr: Unterstützung des Landes, der Behörden, der Menschen beim Wiederaufbau des durch die Kriege schwer geschädigten Landes: die Begriffe Brunnenbau, Schuleröffnung, Aufbau neuer Streitkräfte und Polizei, etc. sind uns noch in Erinnerung. Auch wir Geo's mit einem Team von 6 Soldaten aus dem Bereich des GeoInfo-Dienstes leisteten bei dieser Operation ab Januar 2003 im HQ der KABUL MULTINATIONAL BRIGADE, der „Schneeleopardenbrigade“ unter Führung des damaligen BrigGen Freers im Camp Warehouse im Osten von KABUL gelegen, fachliche Beiträge zur Unterstützung von Stab und Truppe. Daneben unterstützten wir aber auch im Rahmen unserer Möglichkeiten afghanische Dienststellen, Behörden, Ministerien, z. B. beim Wiederaufbau eines Karten-, Vermessungs- und Katasterwesens. Dabei waren wir nicht nur in der Millionenstadt KABUL sondern auch weit in der AOR, oft auch bei den „Geo-Kollegen“ der Operation „ENDURING FREEDOM“ in BAGRAM mit „unserem“ Geo-Wolf, ungepanzert, wie damals völlig normal, unterwegs, oft mit uns temporär unterstellten weiteren Vermessungskräften oder Einsatzgeologen-Trupps.

Man wägte sich dabei nach einiger Zeit als „alterfahrener“ Einsatzsoldat, der alles kannte und dem nichts „passieren“ konnte, hin und wieder als Einzelfahrzeug

in der Millionenstadt KABUL unterwegs, in Sicherheit. Welcher Trugschluss, welche Naivität, der wir uns hingegeben hatten – im Nachhinein betrachtet.

Szenenwechsel: Lage am Donnerstag, 29. Mai 2003, dem christlichen Feiertag Himmelfahrt:

Eine Erkundungspatrouille der KMNB bewegt sich auf Marschwegen im landesüblichen schwierigen Gelände südlich und südostwärts von KABUL, um mögliche alternative Routen zur Vermeidung von der Nutzung enger Durchgangsstraßen durch das Stadtgebiet für Kräfte zu verifizieren, die in dieser Region operieren müssen.

Mit dabei ein GeoInfo-Team mit unserem Kfz 0,9 t gl Wolf, ein Oberfeldwebel des GeoInfo-Teams als Fahrzeug- und Trupp-Führer, StGefr Kamins als Fahrer.

Auftrag: Detaillierte Standortbestimmung/Tracking-Einmessung der Route zur anschließenden Übernahme derselben in unsere ISAF-Datenbasis und Verwendung bei der Erstellung der üblichen GeoInfo-Produkte: ein völlig normaler, dutzende Male durchgeführter Routineauftrag für den Trupp.

Im Zuge der Marschbewegung fährt unser Kfz auf eine Panzermine auf, was den Tod von Stefan Kamins und Verwundung des OFw zur Folge hatte.

Ich zitiere dazu aus einer offiziellen Verlautbarung des HQ KMNB:

HQ KMNB, May 29, 2003

THE GE MINE ACCIDENT

“The patrol was conducting a recce of the two routes between South-East and South extensions. The second vehicle (0,9 t gl Wolf) drove on a mine. It was reported about one dead soldier and one light injured soldier. It was confirmed, that the dead soldier was a German Stabsgefreiter (Corporal).”

Und plötzlich fehlte ein Kamerad in unserer Gemeinschaft, der Tod hatte ein vertrautes Gesicht bekommen! Mein Respekt gilt den Kameraden unter der Führung des damaligen Majors Bongard als mein Nachfolger in der Funktion als ChiefGeo und dessen Stellvertreter, dem damaligen Hauptfeldwebel Kuhlmann, die diese Situation unter Fortführung ihres Auftrags bewältigen mussten.

Zeigt doch dieser tragische Vorfall in aller Eindringlichkeit, dass der Beruf des Soldaten eben kein „Job wie jeder andere“, wie eingangs erwähnt, ist. Nein, er ist viel mehr als ein Beruf: eine Berufung ohne Wenn und Aber, die sehr wohl das höchste von einem Menschen fordern kann, was er geben kann: sein Leben.

Deshalb haben wir uns auch heute wieder hier zusammengefunden:

- *im Gedenken an einen lieben Kameraden*
- *um Innezuhalten*
- *und uns darüber im Klaren zu sein, was es heißt, Soldat zu sein!*

Ich bete zu Gott, dass sie als Vorgesetzte nie am Grab einer im Einsatz gefallenen Kameradin oder eines Kameraden stehen müssen.

4 FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

4.1 GELÄNDEBEFAHRBARKEIT MIT CCMOD

OBERREGIERUNGSRÄTIN PETRA ZIEGER / REGIERUNGSRAT
BENJAMIN BOSBACH

Eine Zusammenfassung der bisherigen Entwicklung von der Idee bis hin zur jetzigen Ausgestaltung. Geländebefahrbarkeitskarten waren militärisch schon immer von großer Bedeutung. Nicht nur im Hinblick auf die sichere Verlegung der eigenen Truppen und für die Bewertung eigener Bewegungsmöglichkeiten im Gefecht, sondern auch zur Abschätzung feindlicher Bewegungsachsen, ist die Kenntnis über die Befahrbarkeit abseits befestigter Wege und Straßen ein strategischer Vorteil. Dieser Text stellt die Entwicklung des Cross-Country Modells (CCMod) in den letzten Jahren vor und geht dabei auf die sich stetig ändernden Bedarfe sowie die daraus resultierenden Neuerungen in CCMod ein.

CCMOD – PROTOTYP (2012)

Mit der Einführung von Geoinformationssystemen (GIS) in der Bundeswehr wurden Befahrbarkeitskarten durch den GeoInfoDBw zunächst manuell z. B. mit der Software ESRI ArcGIS erstellt. Im Zuge der Digitalisierung wurde eine Automatisierung und damit auch eine einheitliche Erstellung von Befahrbarkeitskarten basierend auf dem neuesten Stand der Wissenschaft unabdinglich. Aus dieser Notwendigkeit heraus forderte die Bundeswehr vor etwa zehn Jahren ein GIS-Tool zur Berechnung der Geländebefahrbarkeit für die Planung auf Ebene Brigade / Division. Der erste Prototyp des Cross-Country Modells (CCMod) wurde von der Firma Soilution geliefert. Dieser berücksichtigte bereits die Steigung des Geländes und die Landnutzung / Vegetation als etwaiges Hindernis. Als Grundlage wurde die aktuelle Bodenfeuchte des grob aufgelösten Wettervorhersagemodells des Deutschen Wetterdienstes (DWD) genutzt (Globalmodell Europa, GME). Ziel dieser ersten CCMod Version war es, die Machbarkeit unter Verwendung von Python in ArcGIS Desktop abzuklären. Die Beauftragung wurde erfolgreich abgeschlossen. Die Software war als ArcGIS-Toolbox damals noch unter ArcGIS 9 verwendbar und erfüllte die Performance-Erwartungen.

Als Inputdaten für die Böden nutzte CCMod die Böden aus dem GME-Wettermodell des DWD. Im GME-Wettermodell wurde die Digital Soil Map of the World (DSMW) der FAO genutzt. Es stellte sich relativ schnell heraus, dass die grobe räumliche Auflösung der Bodendaten des GME-Modells (20 x 20 km) und auch die tägliche Justierung der Bodenfeuchte, durch den Prozess der

Datenassimilation die angestrebte Genauigkeit für eine Geländebefahrbarkeitsprognose nicht zuließ.

CCMOD2 – ENTWICKLUNG MIT PROGNOSEFUNKTION FÜR DREI TAGE (2013-2015)

Die aktuelle Bodenfeuchte ist für militärische Planungen nur bedingt von Relevanz, da sich diese sehr kurzfristig, in Abhängigkeit vom Wetter der kommenden Tage, ändern kann. Daher wurde eine neue CCMod2-Version mit Prognosefunktion beim Fraunhofer Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) in Auftrag gegeben. Neben der Umstellung des Algorithmus auf die höher aufgelösten Bodendaten der Harmonized World Soil Database (HWSD), erfolgte die Implementierung eines hydrologischen Modells innerhalb der Befahrbarkeits-Software. Damit sollte es möglich werden, nicht nur eine Aussage zur aktuellen Bodenfeuchte und Befahrbarkeit zu machen, sondern auch eine Prognose der Bodenfeuchte und Befahrbarkeit für die kommenden drei Tage vorzunehmen.

Mit der Erweiterung von CCMod um das hydrologische Modell, war die Nachfolgerversion CCMod2 geboren. CCMod2 nutzt für die Berechnung der Befahrbarkeit, neben der Steigung des Geländes und der Landnutzung, auch das für drei Tage prognostizierte GME-Wetter. Hier spielen vor allem die Faktoren Niederschlag in Form von Regen und Schnee, die Strahlung als Motor für die Verdunstung sowie die Bodentemperatur für die Prognose der Befahrbarkeit bei Frost eine bedeutsame Rolle.

CCMOD2 – BUNDESWEHRINTERNE WEITERENTWICKLUNG (2016-2022)

Nach Abschluss des Projekts am FKIE wurde die Bearbeitung und Weiterentwicklung von CCMod2 ZGeoBw-intern, unter der Projektleitung von Oberregierungsrätin Petra Zieger, übernommen. In diesem Zeitraum wurde CCMod2 optimiert, dokumentiert, validiert und in der Truppe eingeführt. Folgende Arbeitspakete wurden umgesetzt:

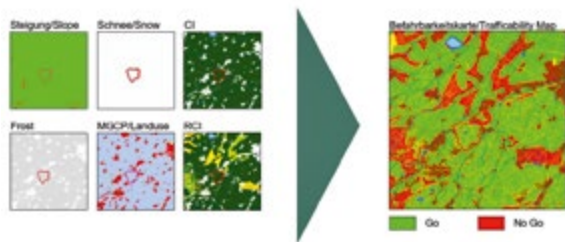
- Umstellung auf das neue Wetterprognose-Modell ICON (DWD) mit der Auflösung von 7,5 km für Europa und 13 km weltweit,
- Implementierung höher aufgelöster Bodendaten; z. B. deutsche Bodenübersichtskarte (BÜK200) im Maßstab 1:200.000,
- Durchführung von Validierungsmessungen ZGeoBw-intern, sowie durch Beauftragung der Bundeswehr Universität Hamburg,

- Ergänzung weiterer relevanter Fahrzeuge in Kooperation mit der Wehrtechnischen Dienststelle 41,
- Erstellung von Schulungsunterlagen und Durchführung von CCMod2-Schulungen.

Der Befahrbarkeits-Algorithmus wurde in diesem Zeitraum in Kooperation mit den NATO-Partnern, Universitäten und Forschungsinstituten (TU Wien, FZ Jülich, RWTH Aachen, Universität Bonn) weitreichend optimiert. Bachelor- und Masterstudierenden sowie Reservendienstleistende unterstützen die Forschung und Weiterentwicklung von CCMod2.

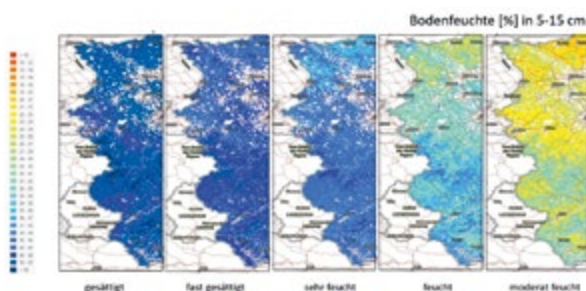
KOMPLEXES MODELL UND DENNOCH ANWENDERFREUNDLICH

Auch wenn die bodenphysikalisch relevanten Prozesse nach Integration des hydrologischen Modells sehr komplex sind, wurde die Anwendung so einfach und intuitiv wie möglich gehalten. Dies wurde einerseits durch eine Unterteilung der Software in das Preprocessing (2-3h Laufzeit) und das finale Real-Time-Tool (1-3 Minuten Laufzeit) erreicht (siehe [Abb. 1](#)).



△ **Abb. 1:** Zeigt den prinzipiellen Aufbau des CCMod-Workflows. In einem Preprocessing-Schritt werden statische und dynamische Eingabedaten zu einem Mobilitätsdatenmodell zusammengeführt. Dieses Modell dient anschließend als Grundlage dafür, die entsprechende Go-/NoGo-Karte für ein auszuwählendes Fahrzeug zu berechnen.

Andererseits wurde die finale Benutzeroberfläche sehr einfach gehalten. Der geschulte GeoInfo-Beratende wählt lediglich die Area of Interest (AOI) und ein Fahrzeug aus, sowie den Zeitpunkt in den kommenden drei Tagen, für welche eine Geländefahrt geplant ist. Er erhält in wenigen Minuten die finale Go-/NoGo-Karte mit erklärenden Zwischenergebnissen (siehe [Abb. 2](#)).

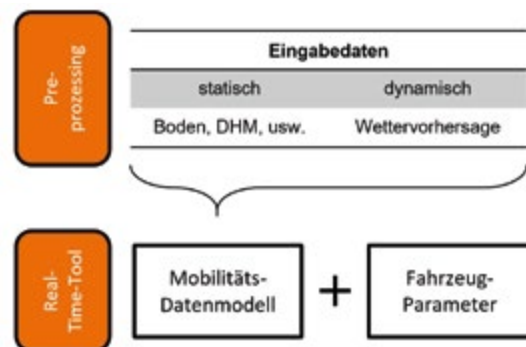


△ **Abb. 2:** Von den Inputdaten zur Befahrbarkeitskarte. Die CI- und RCI-Karten stellen ein Maß für die Widerstandsfähigkeit (Cone Index) des vorherrschenden Bodens gegen Verformung durch einfache (CI) und wiederholte (RCI) Überfahrt dar. (Quelle: eigene Darstellung)

Die Berechnungen mit CCMod2 gegenüber CCMod liefern, sowohl mit Blick auf die räumliche Auflösung, als auch durch die Prognosefähigkeit, eine für den Einsatz deutlich verbesserte Planungsgrundlage. Die Implementierung des rechenintensiven hydrologischen Modells führt zu längerer Laufzeit bis das Produkt der „Go-/NoGo-Karte“ ausgegeben wird.

CCMOD3 – NEUE ARCGIS PRO VERSION MIT BODENDATENSATZ SOILGRID (SEIT 2022)

Mit Beginn des Überfalls Russlands auf die Ukraine wurde deutlich, dass eine AOI von 150.000 km² im Kriegsfall, wenn Angriffe aus verschiedenen Richtungen erfolgen, schnell unzureichend klein ist. Der Bedarf an schnell verfügbaren Geländebefahrbarkeitskarten, auch für sehr große Interessensgebiete, kam quasi über Nacht auf. Zudem zeichnete sich in den letzten Jahren ab, dass bodenkundliche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vermehrt mit dem auf KI basierenden, weltweiten SoilGrids-Datensatz arbeiten, welcher eine Auflösung von 250 m hat. Daher wurde parallel zur Umstellung des CCMod-Algorithmus auf ArcGIS Pro zusätzlich eine statische Berechnung von Befahrbarkeitskarten basierend auf SoilGrids implementiert. Diese neue Version wurde CCMod3 genannt und ist nur unter ArcGIS Pro lauffähig. Sieben verschiedene Bodenfeuchte- und Befahrbarkeitsszenarien können hiermit berechnet werden (siehe [Abb. 3](#)). Das Preprocessing von CCMod wird genutzt, um unter Berücksichtigung der Wetterprognose täglich zu entscheiden, welches Szenario aktuell in welchem Teil der AOI gilt.



△ **Abb. 3:** Beispielhafte Darstellung. (Quelle: eigene Darstellung ZGeoBw V (7) Geologie, Hydrologie, Geophysik)

AUSBLICK

Im Laufe des Jahres 2023 wird die neue Software-Version CCMod3 zusammen mit einem Nutzerhandbuch an die Bedarfsträger im GeoInfoDBw ausgerollt. Parallel dazu ist eine WebGIS-Anwendung in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Digitalisierung der Bundeswehr (ZDigBw) in Arbeit, welche die Truppe über eine Portal-Lösung zur Befahrbarkeit in den kommenden Tagen informiert.

4.2 MIT DISRUPTIVEN TECHNOLOGIEN ZU REALITÄTSNAHEN 3D-WELTEN

BERTHOLD WINCK

ES BEGANN MIT KARTEN

Die Karte war und ist ein wichtiges Hilfsmittel, um räumliche Informationen darzustellen. Eine Karte ermöglicht es, komplexe räumliche Zusammenhänge durch generalisierte Symbole einer betrachtenden Person näher zu bringen. Die Person wird damit in die Lage versetzt, den Raum zu verstehen. Eine geübte Person kann sich im besten Fall den 3D-Raum im Groben bildlich vorstellen. „Napoleon ist der erste Feldherr, [...] der die ganze Bedeutung der Kartographie erkennt, [...] die weiträumigen Operationen nach der Karte plant und seine Heere nicht mehr so sehr vom Feldherrenhügel aus führt, sondern nach der Karte¹.



△ **Abb. 1:** Militärtopographen der französischen Grande Armée bei der Kartierung mittels Meßtisch. (Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grande_Armée_-_Geographical_Engineers.jpg)

Das Potential heutiger digitaler Technologien hebt uns auf ein Fähigkeitsniveau, welches wir mit Hilfe der Nutzung von zweidimensionalen Karten niemals erreichen können. Digitale Technologien helfen uns bei der Gewinnung von Daten, unterstützen uns bei der Visualisierung von Informationen und befähigen uns zur Orientierung und virtuellen Bewegung in 3D-Welten. Wir müssen uns also gar nicht tatsächlich in diesem Raum befinden.



△ **Abb. 2:** Die Vernetzung mit 3D-Daten im Einsatzraum – disruptive Technologien weisen den Weg. (Quelle: ZGeoBw)

Dahinter verbergen sich eine Reihe von disruptiven Technologien, die uns quasi den Schritt in den 3D-Raum ermöglichen. Allerdings sind erhebliche Vorarbeiten dazu notwendig.

DER 3D-RAUM BRAUCHT 3D-DATEN

All unser Handeln vollbringen wir in einem 3D-Raum. Jeder Blick, jede Bewegung, jede Tätigkeit findet in diesem 3D-Raum statt. Und wir sind nicht alleine im 3D-Raum: Alles um uns herum nutzt den gleichen Raum. In diesem vermengen sich unsere Häuser und Straßen zu Städten, Gewässer und Wälder zu Landschaften und unendlich viele weitere Objekte zu einem wahren Organismus. Möchte man diesen Raum in Karten darstellen, muss man alle wesentlichen Objekte beschreiben – deren Beschreibung finden wir in der Legende (Symbolik) zur Karte.

In digitalen Zeiten zeigen wir die wesentlichen Objekte in der Regel so, wie sie in der Realität aussehen und müssen sie nicht mittels Symbolik abstrahieren. Beim Betrachten spüren wir dabei nicht, welche Vektoren, Pixel, semantischen Informationen, etc. „hinter“ den Daten stecken. Derartige technische Hintergründe sprengen allerdings den Rahmen dieses Artikels, welcher sich nun auf den Herstellungsprozess von 3D-Daten konzentriert.

DIE ERDBEOBACHTUNG ALS MOTOR EINER ENTWICKLUNG

Zur Gewinnung von 3D-Daten ist die Erdbeobachtung die Schlüsseltechnologie. Erdbeobachtung – oder auch

¹ Grosjean, Georges. Geschichte der Kartographie. Vol. 8. Geographica Bernensia, 3. Auflage, 2013

Fernerkundung – wird hier als Erfassungstechnik für die fotografische Abbildung der Erdoberfläche verstanden. Die Erdbeobachtung ist der Motor für eine hochinnovative Technologieentwicklung. Sie ist gleichzeitig ein kraftvoller Antrieb für die Digitalisierung im fachlichen Umfeld aller Aufgaben mit 3D-Daten Bezug.

DIE 3D-DATENGewinnung BRAUCHT FOTOGRAFIEEN

Ein hervorragendes Verfahren zur Gewinnung von Bilddaten ist die Luftmessbildphotogrammetrie. Hierbei werden in bemannten oder unbemannten Luftfahrzeugen Kameras eingebaut, die dann „berührungsfrei“ mit einer hohen Überlappung Fotografien der Erdoberfläche aufzeichnen. Das geschieht in sehr kurzer Zeit für sehr große Gebiete. Hierbei ist es durchaus üblich, tausende von Bildern à 350 Megapixel oder mehr zu fotografieren. Spoiler: die Überlappung der Bilder ist der technologische Schlüssel zum Erfolg, was später noch kurz erläutert wird.

DAS AUGE AM HIMMEL

Bildmessflugzeuge sind speziell dafür ausgerüstet, mit Kameras (sog. Sensoren) über Regionen zu fliegen und diese zu fotografieren. Bildmessflüge finden heute tagtäglich in allen Regionen der Welt statt. Sie bieten somit für die Bilddatengewinnung die schnellste und wirtschaftlichste Methode. Dabei sind Bildmessflugzeuge nicht zu verwechseln mit militärischen „Aufklärern“ oder „Spionageflugzeugen“.



△ **Abb. 3:** Letztes stereooptisches Luftmessbildflugzeug der Bundeswehr auf dem Dach des Technikmuseums in Sinsheim.
(Quelle: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:English_Electric_Canberra_B_Mk2_Deutsche_Luftwaffe_99-36.jpg)

Die Bundeswehr hat ihr letztes Bildflugzeug (**Abb. 3**) nach dessen Stilllegung in den 1990ern nicht ersetzen müssen; es bestand kein Bedarf mehr dafür. Das hat sich allerdings in den letzten Jahren geändert. Der Geoinformationsdienst der Bundeswehr hat hierauf reagiert und schließt diese Fähigkeitslücke zukünftig durch die Beschaffung der notwendigen Luftmessbildkameras. Es werden Sensoren beschafft, die auf verschiedenen Luftfahrzeugen in unterschiedlichen Flughöhen Bilddaten gewinnen werden.

BILDDATEN ALS ROHÖL / 3D-DATEN ALS TREIBSTOFF

Im übertragenen Sinne kann man Bilddaten für die 3D-Daten-Produktion mit dem Rohöl für die Treibstoff-Produktion vergleichen. Aus Rohöl wird durch Veredelung in einer Raffinerie Treibstoff (z. B. Benzin) gewonnen. Vergleichbar werden aus den Bilddaten mittels Veredlungsprozessen 3D-Daten gewonnen.

3D-Daten sind somit der Treibstoff für die Befüllung digitaler Systeme mit räumlichen Informationen. Sie erlauben uns Anwendungen der Visualisierungen ähnlich derer in Spielwelten. Zudem befähigen sie uns zu realitätsnahen Simulationen, helfen uns bei der Navigation und bei der Positionsbestimmung. Letztendlich können wir sie für Anwendungen in der Virtuellen Realität und in der Augmented Reality nutzen.

Hier lohnt es sich nun, den Gewinnungs- und Veredlungsprozess kurz darzustellen.

VON DER DATENGewinnung ÜBER DIE VEREDELUNG ZU 3D-WELTEN

Der Bilddaten-Gewinnungsprozess ist der Beginn einer Kette von Aufgaben, die – dank digitaler Technik – hochgradig automatisiert werden können. Die Grafik am Ende des Artikels (**Abb. 4**) stellt diesen Prozess dar.

Die Grafik zeigt vereinfacht die (gelbe) Flugroute eines Flugzeugs. Die überlappenden blauen Projektionen auf die Erdoberfläche repräsentieren die einzelnen Fotografien. Die Überlappung ist extrem wichtig, da man hierdurch mit stereoskopischen Verfahren die Bilddaten auswerten kann. Mittels der Stereoskopie wird die Lage (X-, Y-Koordinate) und Höhe (Z-Koordinate) eines jeden Pixels (!) bestimmt. X-, Y- und Z-Koordinatenwert ergeben die drei Dimensionen (3D). Die Bestimmung geschieht digital durch Algorithmen und vollautomatisch. Im Ergebnis entstehen hochqualitative, detailgetreue 3D-Daten. Die grünen Ketten symbolisieren den Veredlungsprozess mittels modernster Computersysteme. Da der Veredlungsprozess enorme Rechenleistungen verlangt, ist hier auch Cloudcomputing ein wichtiger Verfahrensbestandteil.

Das Ergebnis ist zunächst einmal ein durch Grauwerte dargestelltes Digitales Oberflächen-Modell. Drapiert man dieses mit den Farbwerten der Originalpixel, so entsteht ein synthetisches 3D-Modell bzw. eine 3D-Welt. Diese kann man dann z. B. mit geeigneten 3D-Visualisierungstools betrachten.

VON DER KARTE ÜBER DISRUPTIVE TECHNOLOGIEN ZUR 3D-VISUALISIERUNG

Vergleicht man nun das ursprüngliche Verfahren der Kartenherstellung mit den modernen Verfahren der 3D-Welten-Herstellung so ist das Ziel im Wesentlichen das Gleiche geblieben:

Früher: „...weiträumige Operationen nach der Karte planen...und nach der Karte führen.

Heute: „...weiträumige Operationen nach 3D-Daten planen...und mittels 3D-Visualisierung führen.

Dieser Vergleich soll aufzeigen, welches enorme Potential in den Technologien steckt. Vermeintlich werden zwar vordergründig keine Landvermesser, keine Kartographen, keine Drucktechniker, etc. mehr benötigt, aber hintergründig verbergen sich deren Fähigkeiten in der Software, in Verfahren der künstlichen Intelligenz und in Techniken der 3D-Visualisierung. So betrachtet, haben wir es mit disruptiven Technologien zu tun. Deren enorme Vorteile liegen im wahrsten Sinne „im Auge des 3D-Betrachtenden“...

WAR'S DAS?

Nein, das war's nicht! Das war erst der Anfang! Stichwort ist hier die Künstliche Intelligenz (KI). Man erkennt es nicht auf Anhieb, aber die seit Ende 2022 in aller Munde liegenden „Großen Sprachmodelle“ (z. B. ChatGPT) werden einen erheblichen Einfluss auf die Produktion von 3D-Daten haben.

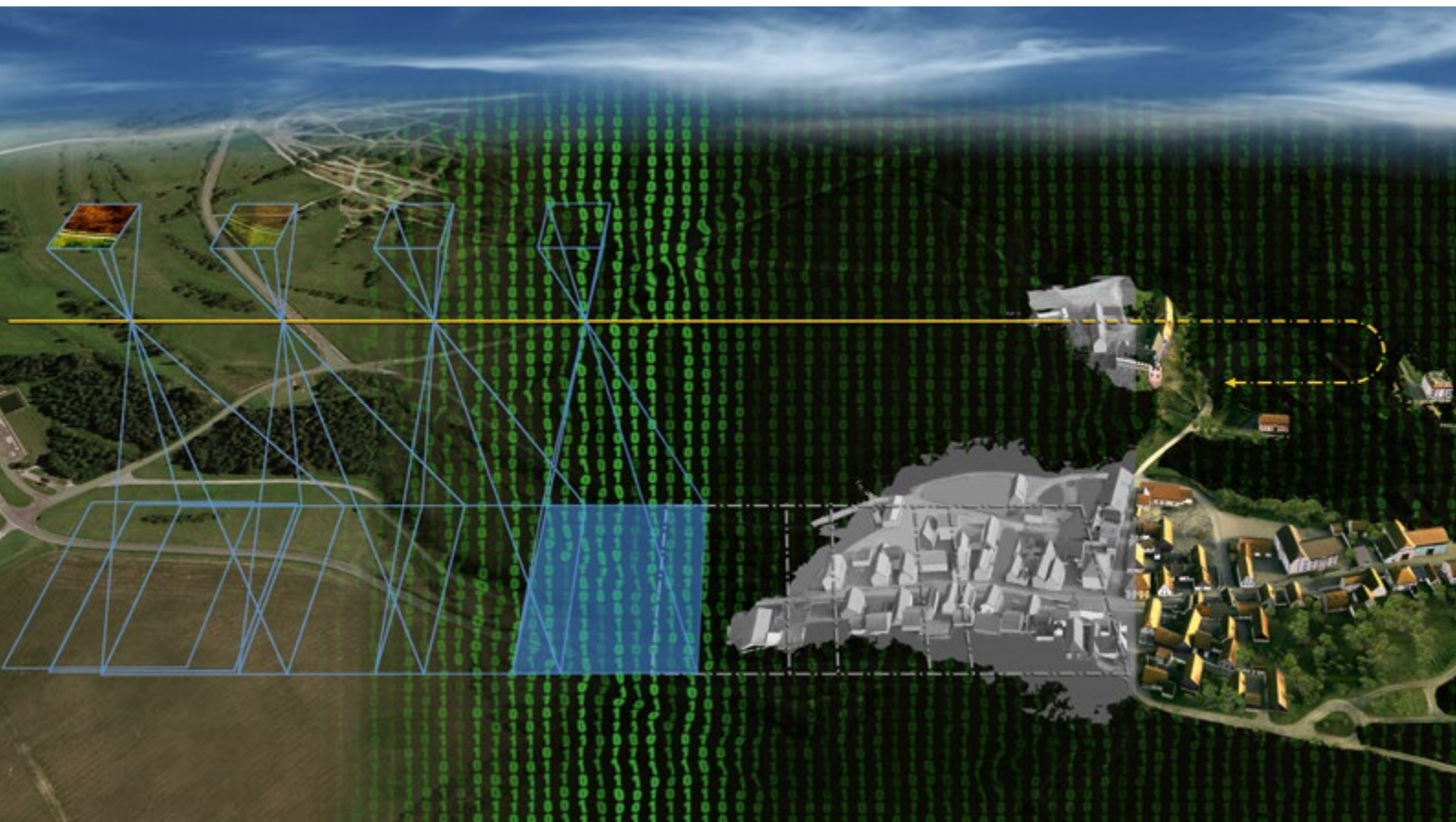
Blickt man tiefer in Unterthemen der KI, so findet man dort den Bereich der Computer Vision. Diese Technik findet bereits jetzt Anwendung bei der o. g. Veredlung der Bilddaten. Computer Vision beschreibt KI-Verfahren

des maschinellen Lernens, mit welchen z. B. Objekte und ihre Geometrien aus Bilddaten automatisch erkannt und klassifiziert werden.

KI-Verfahren der „Großen Sprachmodelle“ beherrschen die Verarbeitung natürlicher Sprache. Die Kombination aus „Großen Sprachmodellen“, Maschinellem Lernen, Bilddaten, Farben und Höhendaten verbunden mit dem Wissen über alle Objekte im 3D-Raum, führen zur vollautomatischen Veredlung von 3D-Modelldaten incl. dem Wissen, um welchen Objekttyp und welche Materialien es sich handelt.

Mit diesen Daten schafft man dann die Grundlage zur Befüllung von Computer-Engines bzw. Game-Engines. Ziel ist hierbei nicht nur die realitätsnahe 3D-Visualisierung, sondern auch die realitätsnahe Simulation. Technologisch gesehen wäre das ein gewaltiger Fortschritt! Die entscheidende Disruption liegt hier darin, dass man im virtuellen Raum nicht nur mit „dummen Pixeln“ hantiert, sondern Daten vorliegen, die ihre Materialeigenschaften kennen! Beispiel: Würde in einer 3D-Simulation ein Avatar gegen eine dünne Glasfläche rennen, so würde diese in unzähligen Splintern zerbrechen.

Das tatsächliche Potential derartiger Technologien zeichnet sich schneller ab, als wir es noch vor einem Jahr erwartet hätten, da die gegenwärtigen Entwicklungen in der Informationstechnologie ein noch nie dagewesenes Tempo vorlegen ...



△ **Abb. 4:** Vom Flug über das Bild zur 3D-Welt – Eine schematische Darstellung des Prozesses.
(Quelle: Fa. IABG im Auftrag der Bundeswehr)

4.3 VON FLIEGENDEN KANINCHEN BIS ZUR DNA-ANALYSE: EINE KURZE GESCHICHTE DER WEHRBIOLOGIE

OBERSTLEUTNANT DR. DETLEF KURTH

Der GeoInfoDBw beherbergt heute wie selbstverständlich die Fachdisziplinen Biologie und Ökologie unter seinem Dach. Im Dezernat Biologie und Ökologie heutigen Zuschnitts, verteilen sich diese auf sechs Sachgebiete (SG):

- Vogelschlag Luft
- Vogelschlag Boden
- Ökologie
- Biologische Beratung Einsatz
- Zwischenfälle Luft / Boden
- Labor

Die Aufnahme des ersten Biologen in den sechziger Jahren, beruht jedoch nicht auf der Idee der Eingliederung von Wehrvögeln (Anhimidae) in die noch junge Bundeswehr, sondern auf der Forderung der Erarbeitung fachwissenschaftlicher Grundlagen für die ABC-Abwehr. So wurden im damaligen GeophysBDBw, je ein Physiker, ein Chemiker und last but not least ein Biologe eingestellt. Dort aber von reinrassigen Meteorologen und Geophysikern alsbald verdrängt, musste für die nun wieder vom Aussterben bedrohte Spezies eine neue ökologische Nische gefunden werden – und bot sich in der meteorobiologischen Beratung für den Inspezenten Luftwaffe. Befasst wurde sich mit der biotropen Wirkung von Wetterlagen und Klimazonen. Weitere Habitate wurden bei den Kampfverbänden der Luftwaffe (!) und den Kampftruppenschulen des Heeres erobert. Der Wehrbiologe unterrichtete gar in sogenannten „Ranger“-Lehrgängen zu „essbaren Pflanzen & Tieren“ und „Wassergüte-Beurteilung“ bis hin zur „Bodenbefahrbarkeit“ – mit ersten Abstechern zu charakteristischen, bodenanzeigenden Pflanzenarten. Diese Themen werden aktuell durch die Sachgebiete Ökologie und Einsatzberatung bei Heeres- und Pioniertruppen ausgebildet. Der Abschwung der Starfighter-Flotte, sorgte ab 1963 für einen Aufschwung gutachterlicher Tätigkeit des Wehrbiologen: Diverse Starfighter waren Vogelschlägen zum Opfer gefallen, einige Maschinen, die aus Sardinien zurückkamen, erlitten Beinahe-Unfälle aufgrund von Triebwerks-Aussetzern: In den Treibstoffleitungen fanden sich Pilz-Sporen und -Mycele – gewuchert in den Wasserabscheidern der Treibstofftanks. Den Pilzen zum Trotz war das Thema „Vogelschlag“ gesetzt und evolutionstechnisch folgerichtig wanderte die Wehrbiologie in diverse Ausschüsse und Komitees ein: Deutscher Ausschuss zur Vermeidung von Vogelschlägen, DAVVL (heute: DAVVL e. V. Verband für biologische

Flugsicherheit; 1963, zwischen 1980 und 1990 lag sogar der Vorsitz beim AWGeoPhys), AG Vogelschlagstatistik & AG Flughafen-Ökologie; AG Radar-Vogelzugetter; usw., usw.

International (auf Betreiben General Flugsicherheit) wurde die Wehrbiologie im „Birdstrike Committee Europe“ Mitglied (gegründet 1966). Innerhalb dieses NATO-Gremiums wurde die „Radar-Ornithologie“ entwickelt, um großräumig Vogelzug verfolgen und vor ihm warnen zu können, so dass Kollisionen zwischen den zwei den Luftraum beherrschenden Aviatoren (Luftfahrzeug und Vogel) möglichst vermieden werden können. Hier liegen die Wurzeln der BIRDTAMS (Vogelschlagwarnungen), der Vogelzugvorhersage (BIRDSTRIKE RISK FORECAST) und der Zusammenarbeit mit dänischen, niederländischen und belgischen Streitkräften. Damals wie heute in „EDV-Form“ übermittelt, arbeiteten die SG Luft und SG Biologische Beratung Einsatz an der Einbindung von KI für eine digitale Vogelzugerkennung; das SG Zwischenfälle liefert die Statistik.

Über das working link einer AG Wehrbiologie beim AWGeoPhys (1970) mutierte die „Biologen-Horde“ am 1. April 1972 zu einem Dezernat Wehrbiologie M6 (nicht zu verwechseln mit dem entfernt verwandten, aber clandestinen MI6), um sich 1976 (dann in Traben-Trarbach beheimatet) nochmals zu teilen, in nunmehr zwei Dezernate Wehrbiologie und Ökologie. Mit einer soliden Populationsstärke versehen, konnten nun ökologische Belange an Bw-Standorten angegangen werden, ausgehend von der biologischen Grunderkenntnis: Ein Lebensraum kann niemals individuenfrei gemacht werden, da sich jedes Vakuum zwangsläufig wieder auffüllt. Schnell wurde das Konzept des sog. „Biotopmanagements“ für die Flugplätze der Bw entwickelt, schon damals unter Einbeziehung der An- und Abflugsektoren der Flugplätze. Erstaunlicherweise wurde und wird in der Umgebung eines nahezu jeden Bw-Flugplatzes Kiesabbau betrieben, dessen Baggerseen und Brachflächen ideale Vogel-Habitate, insbesondere für Gänse und Enten darstellen. Als Ergänzung der aktiven Warnung vor Vogelbewegungen ist der frühzeitige Einfluss bei Genehmigungsverfahren im Umfeld von Flugplätzen ein probates Mittel zur präventiven Vogelschlagverhütung – heute durch das SG Boden vertreten. Da kaum eine Naturwissenschaft ohne ein Labor auskommt – auch Geologen erkennen Steine nicht nur an organoleptischer Begutachtung – ist ein solches Teil des Gesamtpaketes Biologie und Ökologie. Im Labor der Wehrbiologie wurden und werden zuvorderst die

Überbleibsel der Vogelschläge untersucht, um aus der Artenbestimmung Rückschlüsse auf den Besatz im Flughafenbereich und Möglichkeiten zur Anpassung des Biotopmanagements ziehen zu können. In den 60er Jahren wurden oft noch ganze Vogelbälge an das Dezernat versandt. Wie man sich vorstellen kann, förderten die damals doch etwas längeren Laufzeiten bei der Bundespost, besonders in den Sommermonaten, zunächst die natürlichen Abbauprozesse beim Probenmaterial und nachfolgend die postbehördlichen Beschwerdeprozesse bei der Wehrbiologie, mündend in der Zusammenfassung, es wäre verboten, Kadaver mit der Post zu verschicken. Die als CPM-Projekt angelegte Beschaffung einer modernen DNA-Analytik, wird die Bestimmung präzisieren und Probenahme vereinfachen. Etwas trockener im Thema sind Nährstoffparameter des Bodens der verschiedenen Standorte, die mit Hilfe der Nasschemie untersucht werden, um so mit einer jeweils angepassten Bepflanzung das Areal für Tiere mit Wildtier- und Vogelschlagrelevanz so unattraktiv wie möglich zu machen.

Insgesamt üben jedoch sowohl Flugplatzareale wie auch die Luftfahrzeuge eine unwiderstehliche Anziehungskraft für Wirbeltiere wie auch Insekten aus:

- 1964 machen es sich Mäuse in abgestellten F-84/F-86 Kampfflugzeugen gemütlich, was vor der Überführung an einen nahöstlichen Staat zu Kurzschlüssen in der Bordelektrik, Untersuchungen des MAD bzgl. Sabotage und letztlich zum nüchternen Fazit der Wehrbiologie führt: shit happens.
- Nach einer Notlandung auf einer Weide 1966 wird ein Alouette-Hubschrauber von einem Bullen angegriffen, der mehr Schäden als die eigentliche Landung verursacht. Die Anfrage General Flugsicherheit nach Schutz vor „Bullenschlag“ konnte nicht ernsthaft beantwortet werden.
- 1971 meldet der Pilot einer Fiat G-91 „Riesenvogelschlag“ im Landeanflug auf Laupheim. Die Inspektion des Triebwerks fördert zunächst Kaninchen-

reste zutage. Leider wird die Sensation „fliegende Kaninchen“ durch weitere Funde von Bussardfedern wieder zunichte gemacht – genauso wie der Jagderfolg des Bussards und sein weiteres Fortkommen.

- Fehlzündungen bei der Erprobung von Lenkdraht-Torpedos 1982 blieben längere Zeit mysteriös, bis sich schließlich ein Fischzahn im Lenkdraht verkeilt als Störkörper fand.
- Venturi- und Pitot-Rohre, sofern sie bei abgestellten Luftfahrzeugen offen bleiben, sind ein beliebter Rückzugsort für Insekten: Bei einer F-4 Phantom war es ein Bockkäfer (*Criocephalus rusticus*) der zu Problemen mit der Höhentrimmung führte, in neuerer Zeit werden Besiedelungsversuche an Airbus und Boeing-Mustern durch Schlupfwespen und Mörtelbienen bekannt.
- Der Betrieb von Standortschießanlagen kann u. U. durch Fledermäuse gefährdet sein: Nicht, weil die streng geschützten Flattertiere beim Anvisieren der Ziele hindern, sondern weil sie gerüchteweise Lücken in der Holzverschalung der Geschoßabweiser zu Reproduktionszwecken nutzen. Quod esset demonstrandum.

Wie dieser kurze Abriss zeigt, waren viele der heutigen Problemstellungen, bereits zu Beginn der Wehrbiologie evident. Das Dezernat Biologie/Ökologie in seiner heutigen Konfiguration ist für all diese Erfordernisse gut gerüstet. Allerdings hat sich seit Ende des kalten Krieges der Fokus, insbesondere auf ökologische Belange im Bereich der Flugplätze geändert: Standen früher Einsatzbereitschaft und Flugbetrieb im Vordergrund, werden Flugplätze derzeit als Habitate für alles mögliche Getier wahrgenommen. Das dies ein Resultat des stark verringerten Flugbetriebes in den letzten zwei Jahrzehnten war und nun zu ändern ist, muss in den kommenden zwei Jahrzehnte das Dezernat Biologie/Ökologie (r)evolutionär tätig werden.

Vielleicht ist aber alles doch ganz anders. Das Dezernat Biologie/Ökologie macht jedenfalls weiter!



4.4 DAS GNSS INFORMATIONSS- UND BEOBACHTUNGSSYSTEM DER BUNDESWEHR (GIBSBW)

OBERREGIERUNGSRÄTIN DR.-ING. BARBARA GÖRRES

GPS – IMMER UND ÜBERALL?

GPS ist immer da! Es ist zur Selbstverständlichkeit geworden, jederzeit und überall die eigene Position auf Knopfdruck zu erhalten. Navigation ist banal und allzeit verfügbar geworden. Ebenso lassen sich Vermessungsaufgaben schnell, einfach, also quasi „wie von selbst“ und mit atemberaubender Genauigkeit lösen; in der Geodäsie, im Alltag und natürlich ebenso in der Bundeswehr. Ist GPS eine Erfolgsgeschichte?

Das GPS wurde von den Streitkräften der USA für militärische Zwecke entwickelt, im Jahr 1995 operationell erklärt und wird heute von der U.S. Space Force betrieben, um die Kernfragen von PNZ, d. h. Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung, jederzeit und überall beantworten zu können. Der Bundeswehr wird der Zugang zu den militärischen Anteilen des GPS durch die USA zugesichert. In den Spezifikationen wird die Verfügbarkeit der GPS-Satelliten weltweit im Bereich sehr hoher Prozentwerte angegeben, ebenso wie die erreichbare Genauigkeit von einigen Metern. Nach STANAG 2211 sind Koordinaten in WGS84 anzugeben, dem Koordinatensystem, welches durch GPS realisiert wird.

In der Bundeswehr wird GPS auf allen bewegten Plattformen der Land-, Luft- und Seestreitkräfte zu Navigationszwecken, aber auch im Rahmen der Einsatzvermessung für Vermessungsaufgaben im Bereich sehr hoher Genauigkeiten als Messverfahren eingesetzt. In Einsatzgebieten beispielsweise dient GPS der Definition von Koordinatenreferenzsystemen, wozu letztlich Genauigkeiten im Zentimeterbereich gefordert sind, die durch spezielle GPS-Mess- und Auswerteverfahren in enger Zusammenarbeit zwischen Einsatzvermessung und dem Dezernat Navigation und Geodäsie erreicht werden.

Im Alltag, aber auch bei weitreichenden Entscheidungen scheint jedoch zuweilen in Vergessenheit zu geraten, dass wir bei Nutzung von GPS (oder vergleichbaren Systemen) von einer extrem komplexen Technik mit äußerst schwachen und störanfälligen Signalen abhängig sind, die sich nicht in unserem Besitz befindet. Wir waren versucht, nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, alte „Messkunst“ über Bord zu werfen, auf Infrastruktur zu verzichten und alternative Techniken außer Acht zu lassen. Fähigkeiten, auf die man sich heute in einer Zeit zunehmender Krisen zurückbesinnt. Um ihre GPS-Nutzenden weltweit und jederzeit über den Betriebszustand der GNSS (Global Navigation

Satellite Systems) informieren zu können, betreibt die Bundeswehr im ZGeoBw in Euskirchen im Auftrag des BMVg bereits seit Mitte der 1990er Jahre das GNSS-Informations- und Beobachtungssystem der Bundeswehr (GIBSBw). Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung (PNZ) wird in der Bundeswehr als in allen Bereichen benötigte Schlüsselfähigkeit verstanden, so dass dem GIBSBw eine zentrale Bedeutung zukommt. Erweiterung und Regeneration von GIBSBw finden im Rahmen eines CPM (Rüstungsvorhaben) statt.

Die Infrastruktur von GIBSBw besteht aus einer Kombination verschiedener GNSS-Antennen sowie militärischer und ziviler Empfänger, die unter strikter Einhaltung von Redundanzvorgaben die Überwachung aller GNSS-Signale ermöglicht. Die Kombination ermöglicht die Überwachung sämtlicher GNSS, also neben den zivilen und militärischen Signalen von GPS auch des europäischen GALILEO, des russischen GLONASS sowie des chinesischen BeiDou, auch wenn die Nutzung von GPS und im Weiteren von GALILEO vorgeschrieben ist.

Da Störeinflüsse in weit entfernten Einsatzgebieten anders sein können als an der zentralen Monitorstation in Euskirchen, wurde GIBSBw im Jahr Ende 2015 um insgesamt zehn mobile bzw. transportable Monitorstationen TGIBSBw für den Betrieb in Einsatzgebieten erweitert. Nach dem Aufbau arbeiten diese Stationen vollautomatisch und die Messdaten werden über eine Datenleitung in Echtzeit in das ZGeoBw übertragen. Mit dem TGIBSBw in Gao (MALI) wurde in 2018 erstmalig eine Ausstattung verlegt, die voll operationell ist und neben ihrer Monitoring-Funktion die Voraussetzungen für Anschlussvermessungen und Nutzung durch die Einsatzverbände bietet.

Am Standort Euskirchen werden die kontinuierlich aufgezeichneten Beobachtungsdaten erfasst und analysiert sowie die verfügbaren Informationen der Betreiber bewertet, um unmittelbar die Frage der aktuellen Betriebsbereitschaft der GNSS in einem globalen Ansatz sowie der aktuell verfügbaren Genauigkeit und Unterbrechungsfreiheit an den Stationen von GIBSBw/TGIBSBw zu beantworten. Im Falle kritischer Systemzuständen oder Störungen werden Warnmeldungen an die Nutzenden versendet.

Hinzu kommt eine Integritätsanalyse mit der Anwendung MoGLi (Monitoring GNSS integrity by simple traffic lights), nach den strikten Regeln der Integritätsprüfung, indem zusätzlich die Qualitätsparameter, Vollständigkeit und Unverfälschtheit aller von den Navigationssatelliten ausgesandten Informationen, also insbesondere auch derjenigen Angaben zu Satellitenbahn und -uhr,

bestimmt und durch eine Darstellung in Ampelfarben, klassifiziert werden. Analysiert werden hierzu die Daten der zentralen Monitorstation GIBSBw, der TGIBSBw sowie zur Vervollständigung des Lagebilds einer Reihe von zivilen Permanentstationen des IGS (International GNSS Service) sowie des EPN (EUREF Permanent GNSS Network). Die Anwendung MoGLi wurde durch ein externes Fachprojekt durch die Universität Bonn erstellt und anschließend im Dezernat Geodäsie/Navigation des ZGeoBw operationalisiert und vollständig automatisiert. In einem Lagebericht werden die GNSS-Informationen auch der Führung des Kommando CIR übermittelt.

MÖGLICHE STÖRUNGEN BEI NUTZUNG VON GNSS

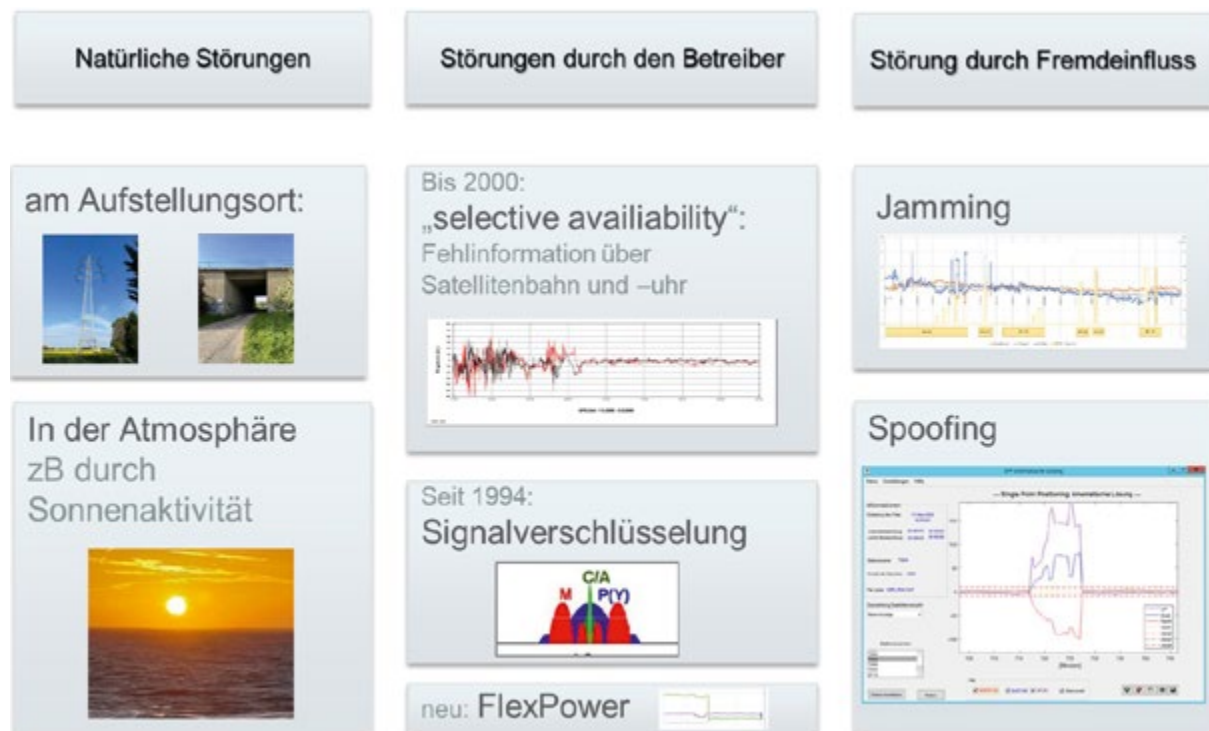
Der Empfang von GNSS-Signalen kann aus natürlichen Gründen wie besonderer Sonnenaktivität, aber auch bewusst durch „jamming“ und „spoofing“ beeinträchtigt oder gar verhindert werden.

Natürliche Störungen sind im Wesentlichen Einflüsse steigender Sonnenaktivität, wie sie aktuell zu beobachten ist. In der Folge kann die Genauigkeit der GNSS-Ergebnisse, insbesondere der Höhenangaben und zunehmend in Äquatornähe erheblich beeinträchtigt werden. Als Analyseergebnis wird von MoGLi der sogenannte Vertical Total Electron Content (VTEC) länderspezifisch ausgegeben.

Die GNSS-Betreibenden können Fehlfunktionen von Satelliten, Probleme bei der Signalübermittlung oder gar fehlerhafte oder unvollständige Informationen nicht immer vermeiden, jedoch hat die Vergangenheit gezeigt,

dass darüber hinaus sogar die vorsätzliche Modifikation oder auch Manipulation von Satellitensignalen durch den Betreibenden unter bestimmten politischen Umständen nicht gescheut wird. In einer Periode der 1990er-Jahre wurden GPS-Signale unter der Bezeichnung „selective availability“ vom Betreibenden manipuliert und Positionsinformationen für den nicht autorisierten Nutzenden bis in den Genauigkeitsbereich von 100 m verschlechtert (siehe [Abb. 1](#) Mitte). In jüngster Zeit macht der GPS-Betreibenden von der Möglichkeit Gebrauch, die Signalstärken zwischen den verschiedenen Signalen eines Satelliten zu verschieben. In der Folge der sogenannten FlexPower-Aktivitäten wurde von Empfängergeräten auf Fernerkundungssatelliten berichtet. GIBSBw erstellte durch eigene Programmierarbeiten in kürzester Zeit eine Software, um derartige Manipulationen der Signalstärken unmittelbar zu detektieren.

Aktuell geht die größte Gefahr von Störungen durch Fremdeinfluss aus, dem sogenannten „jamming“ oder „spoofing“ bzw. „stören“ oder „täuschen“. Lange Zeit war das „jamming“, das Überstrahlen des extrem schwachen GNSS-Signals mit einem Störsender, überwiegend durch Jammer mit geringer Leistung in der Logistikbranche anzutreffen, geht heute von Jammer-Szenarien im größeren Maßstab in Krisengebieten eine ernst zu nehmende Gefahr aus. Durch Beteiligung an internationalen Störversuchen erweitert GIBSBw einerseits regelmäßig seine Expertise für die Nutzerberatung und plant andererseits, GIBSBw mit moderner Antennentechnologie zur Stördetektion auszustatten.



△ **Abb. 1:** Störungen der GNSS-Funktionalität. (Quelle: ZGeoBw)

Im Rahmen der GeoInfo-Beratung können sich Nutzende der Bundeswehr im GeoInfo-Portal, jederzeit und umfassend über die aktuelle Situation des GPS an allen verfügbaren Stationen informieren. GIBSBw und der

zugehörige Warndienst können natürlich keine Störung verhindern, aber den GNSS-Nutzenden entscheidende Empfehlungen geben.

4.5 DAMMBRUCHSIMULATION

GEOLOGIE, HYDROLOGIE UND GEOPHYSIK

Dammbrüche und die damit verbundenen Auswirkungen sind in den letzten beiden Jahren wiederholt in den medialen Fokus geraten.

Während der Flutkatastrophe im Juli 2021, führten die Extremniederschläge zu einer sehr gefährlichen Situation an der südlich der Stadt Euskirchen gelegenen Steinbachtalsperre. Der Wasserspiegel des Stausees stieg sehr schnell stark an, so dass die Dammkrone überspült wurde. Die damit einsetzende Erosion an der Außenseite des Erddammes schwächte die Struktur des Bauwerkes so sehr, dass ein Dammbruch nicht mehr ausgeschlossen werden konnte. Unterhalb der Talsperre liegende Dörfer mussten evakuiert werden. Der Damm brach letztendlich nicht, musste aber im Anschluss in Teilen zurückgebaut werden.

Im Zuge des russischen Überfalls auf die Ukraine, wurde Mitte September 2022 eines der Tore des Inhulez-Staudammes bei Krywyj Rih, durch einen russischen Raketenangriff zerstört. In der Folge kam es in der Stadt zu Überflutungen. Die ukrainische Offensive in der Region Cherson, in der zweiten Jahreshälfte 2022, führte zu intensiven Kämpfen im Umfeld des Kakhovka-Staudammes, mit dem größten der sechs ukrainischen Stauseen am Dnipro-Fluss. Ende Oktober bis Anfang November 2022 meldeten diverse Medien, Beschädigungen am Staudamm und berichteten über mutmaßliche Pläne einer Sprengung des Staudammes. Die katastrophalen Auswirkungen einer durch einen Dammbruch ausgelösten Flutwelle wurde diskutiert. Glücklicherweise ist der Damm bisher intakt, befindet sich aber weiterhin im Bereich der Frontlinie.

Die Beispiele aus der Ukraine zeigen die mögliche, große militärische Bedeutung, die Dammbrüche im Zuge kriegesischer Auseinandersetzungen, erlangen können. Die durch einen Dammbruch ausgelöste Flutwelle, gefährdet in ihrem Wirkungsbereich das Leben der Menschen, zerstört oder beschädigt bewegliche Güter und Immobilien; militärische sowie zivile. Der Hinderiswert eines Gewässers für militärische Operationen, kann sich nach einem Dammbruch für einen gewissen Zeitraum schlagartig erhöhen.

Die Identifizierung besonders gefährdeter Gebiete, ermöglicht die rechtzeitige Evakuierung von Menschen und Material. Die realistische Abschätzung der Folgen eines Dammbruches kann helfen, die realen Auswirkun-

gen zu begrenzen. Dammbruchsimulationen können dazu beitragen. Grundsätzlich ist es wichtig zu verstehen, dass Dammbruchsimulationen immer nur modellhaft versuchen, die Wirklichkeit abzubilden. Mehr oder weniger größere Abweichungen von der Wirklichkeit sind grundsätzlich nicht zu vermeiden.

Die Auswirkungen eines Dammbruches hängen davon ab, wie ein Damm genau bricht. Zum Beispiel bestimmt die Größe der Bresche im Damm, wieviel Wasser in einer bestimmten Zeit aus dem Stausee ausfließen kann und damit auch die Höhe der zu erwartenden Flutwelle. Eine Simulation eines Dammbruches muss also immer, unter Berücksichtigung bestimmter Annahmen zum Ablauf des Dammbruches, also mit einem bestimmten Szenario, erfolgen. Die simulierten Überflutungen sind folglich nur für dieses spezifische Szenario gültig. Man kann jedoch nicht vorhersehen, unter welchen Umständen ein Damm in der Realität wirklich bricht. Ebenso ist es nicht möglich, alle potentiellen Szenarien vorsorglich zu berechnen. Deshalb ist es eine gute Alternative, den schlimmsten Fall (ein Worst-Case-Szenario), also einen sofortigen vollständigen Dammbruch, zu simulieren. Wenn man auf den schlimmsten Fall vorbereitet ist, kann man auch mit einem weniger dramatischen Verlauf umgehen.

Um Dammbrüche zu modellieren, stehen verschiedene Softwarelösungen zur Verfügung. Das ZGeoBw verwendet für seine Berechnungen FloodArea HPC, eine rasterbasierte hydrodynamisch-numerische Überflutungsmodellierungssoftware der Firma GEOMER. Unter Verwendung einer einfachen Fließformel (nach Manning-Strickler) wird die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit des Wassers unter Berücksichtigung von drei Faktoren berechnet:

1. Fließgefälle: Treibkraft der Bewegung ist die Gravitation. Je größer der Höhenunterschied innerhalb eines Flussabschnittes, also das Gefälle ist, desto schneller bewegt sich das Wasser.
2. Rauheit: Der Untergrund bremst durch Reibung die Fließgeschwindigkeit des Wassers. Die Größe der Bremswirkung hängt von der Rauheit des Untergrundes ab. Unter gleichen sonstigen Bedingungen wird Wasser, das durch einen unterholzreichen Wald fließt, stärker abgebremst, als wenn es sich durch einen polierten Betonkanal bewegt.
3. Form des Gewässers (hydraulischer Radius): Die Stärke der Bremswirkung des Untergrundes hängt

auch davon ab, wie hoch das Verhältnis der Kontaktfläche des Untergrunds zum Volumen des Wasserkörpers ist (Verhältnis Querschnittsfläche/benetzter Umfang).

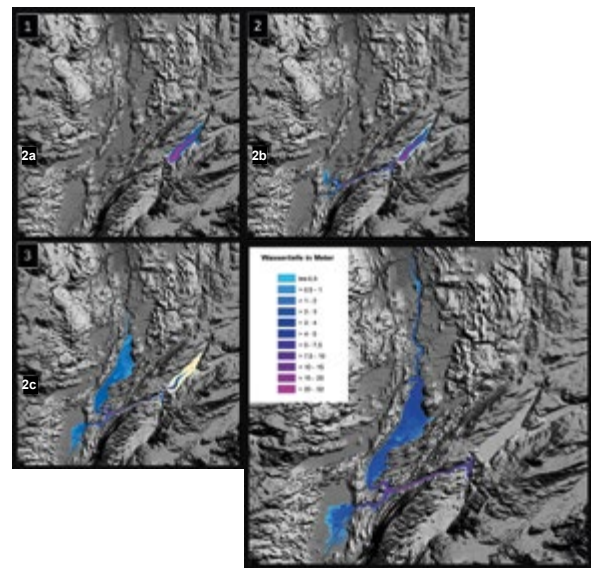
Aus der Fließgeschwindigkeit ergibt sich, welche Wassermenge (in Richtung des größten Gefälles) von einer Rasterzelle zur nächsten Rasterzelle (je Zeitabschnitt) weitergereicht wird. Um einen Dammbuch modellieren zu können, werden drei Eingaberaster benötigt:

1. Geländehöhenmodell: Dieses Höhenmodell muss im Bereich des Stausees, dem Dammbuchszenario entsprechend, manipuliert werden. Der Staudamm wird entweder vollständig entfernt, oder eine Bresche in der gewünschten Breite und Tiefe eingefügt. Die im Höhenmodell abgebildete Stauseeoberfläche wird durch einen modellierten Seegrund ersetzt.
2. Stauseetiefen: Das Stauseetiefenraster ist der Wasserkörper des Stausees, der auf dem manipulierten Geländemodell vom Staudamm nicht mehr oder nur teilweise zurückgehalten wird, fließen kann.
3. Rauigkeit: Einem geeigneten Landnutzungs-, Bodenbedeckungs- bzw. Vegetationsdatensatz werden die, der hydrologischen Fachliteratur entnommenen, Rauigkeitswerte zugeordnet.

Jetzt kann das Programm arbeiten; man braucht nur noch eines, viel Geduld oder einen Hochleistungsrechner. Die Rechenzeit ist abhängig von der Anzahl der Rasterzellen des Höhenmodells. Für eine Fläche von knapp 400 km² und einer Rasterzellenkantenlänge von 10 m (ca. 4 Mio. Rasterzellen), benötigt der z. Z. verwendete Standard-GeoInfo-PC mehr als acht Tage Rechenzeit, um einen siebentägigen Flutverlauf zu berechnen. Als Zwischenergebnis liefert das Programm in einem frei wählbaren Zeitintervall einen Rasterdatensatz der Wassertiefen der Dammbuchüberflutungen. Diese Datensätze zeigen den zeitlichen Ablauf der Überflutungen. Die Erstellung eines animierten Flutverlauf in Form eines Videos ist möglich.

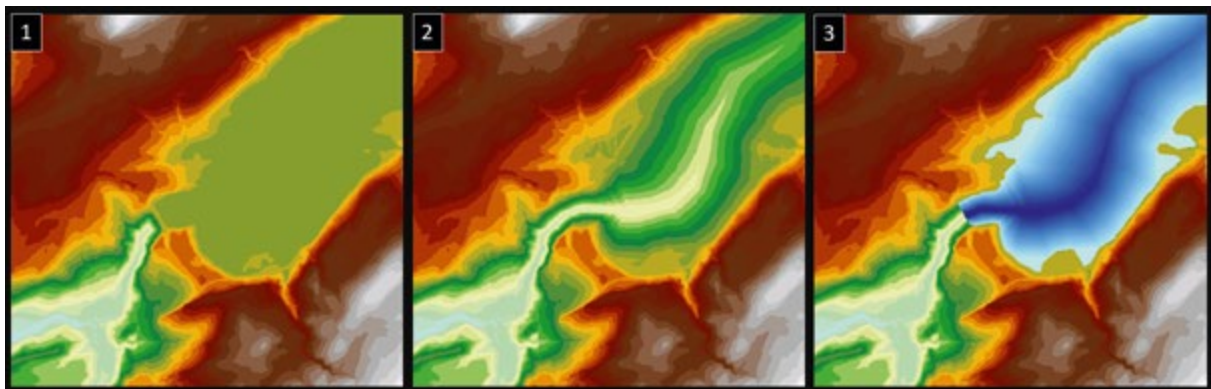
Werden alle einzelnen Wassertiefen-Ausgabedatensätze unter Weitergabe des maximalen Wertes eines jeden Pixels zusammengerechnet, erhält man die maximale Überflutungstiefe für das Dammbuch-Szenario. Mit diesem Datensatz lassen sich die Flutauswirkungen sehr gut analysieren.

Post Scriptum: Leider haben sich die Befürchtungen bewahrheitet. In den frühen Morgenstunden des 06.06.2023 wurde der Staudamm zerstört. Die beobachteten Überflutungen stimmten im hohen Maße mit denen, von der Simulation vorhergesagten, überein.



△ **Abb. 2:** Wassertiefen-Ausgabedatensätze: Nr. 2a vor Dammbuch, Nr. 2b & Nr. 2c versch. Zeiträume nach Dammbuch. Die fortschreitende Leerung des Stausees ist zu erkennen. (Quelle: ZGeoBw)

△ **Abb. 3:** Maximale Überflutungstiefen. (Quelle: ZGeoBw)



△ **Abb. 1:** Nr. 1 Höhenmodell, unverändert mit Staudamm & Seeoberfläche, Nr. 2 Höhenmodell, manipuliert ohne Staudamm & mit Stauseegrund, Nr. 3 Stauseetiefenraster über manipulierten Höhenmodell. (Quelle: ZGeoBw).

5 LEHRE UND AUSBILDUNG IM GEOINFODBW

5.1 FACHAUSBILDUNG – VOM EINSTIEG BIS ZUR AUFTRAGSERFÜLLUNG

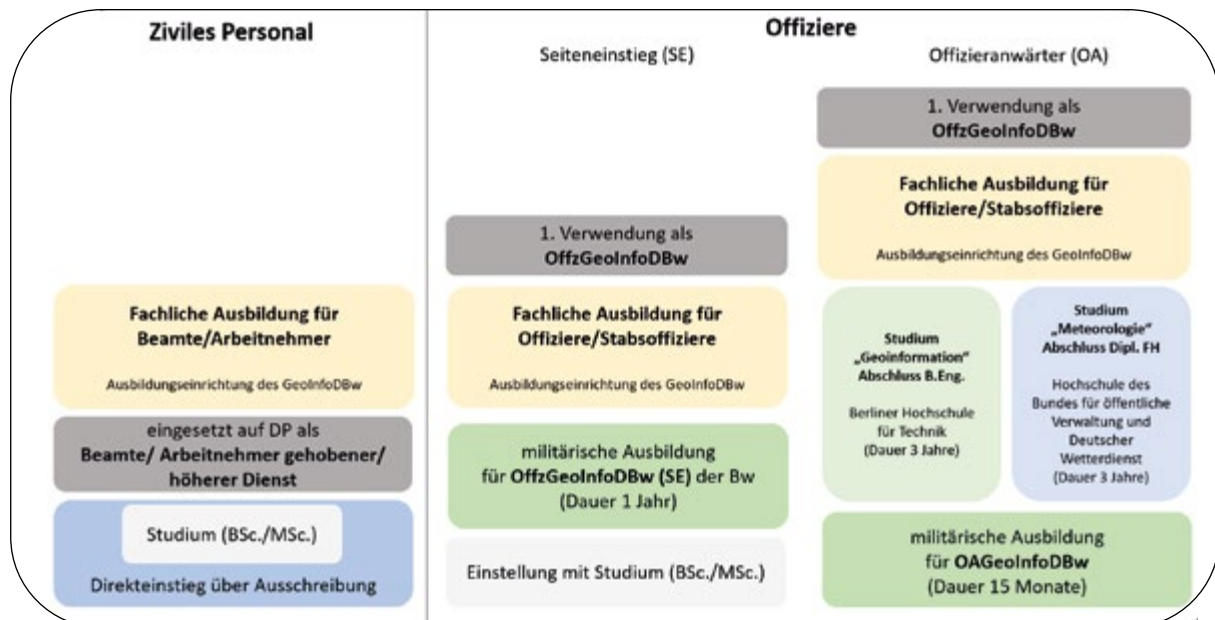
OBERSTLEUTNANT DANIELA SCHUH

Abhängig von den spezifischen Aufgaben- und Tätigkeitsbereichen werden im Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) seit 20 Jahren Soldatinnen und Soldaten, Beamtinnen und Beamte sowie Tarifbeschäftigte auf allen Ebenen des höheren, gehobenen oder mittleren Dienstes ausgebildet und eingesetzt.

Die „Eintrittskarte“ in den bundeswehr-gemeinsamen Fachdienst ist für die Ebene der Offiziere sowie für zivile Beschäftigte des höheren und gehobenen Dienstes grundsätzlich ein geowissenschaftliches Studium, welches entweder im Vorfeld zivil absolviert, oder aber über die Bundeswehr erworben wurde. Die entsprechende geowissenschaftliche Studienrichtung ist wiederum entscheidend für die Verwendung in einem bestimmten Tätigkeitsbereich innerhalb des GeoInfoDBw.

Hier wird zwischen zwei großen Fachbereichen unterschieden. Zum einen in den Fachbereich Meteorologie/Ozeanographie (METOC), in welchem Expertinnen und Experten der Studienrichtungen Meteorologie, Ozeanographie und Atmosphärenphysik tätig sind. Zum anderen wird unterschieden in den Fachbereich GEOSPATIAL, wohinter sich alle geowissenschaftlichen Studiengänge verbergen, die nicht dem Fachgebiet METOC zuzuordnen sind. Hierzu zählen u. a. Studiengänge wie Geodäsie, Geographie, Geoinformatik, Fernerkundung, Kartographie, Geologie und Biologie.

Ergänzend zur Qualifikation, die durch das geowissenschaftliche Studium mitgebracht wird, findet im Rahmen von Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen „Fachausbildung“ über die Ausbildungseinrichtung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr in Fürstenfeldbruck statt, wie auch über militärische und zivile Ausbildungen an



△ Abb. 1: Idealtypische Ausbildungsverläufe im GeoInfoDBw. (Quelle: ZGeoBw)

weiteren Bildungseinrichtungen der Bundeswehr. Welche Ausbildungsabschnitte es hier zu absolvieren gilt und wie sich der Ablauf der gesamten Ausbildungsstrecke gestaltet, ist in den Laufbahnverordnungen der entsprechenden Laufbahn (zivil und militärisch) festgeschrieben.

Dementsprechend gestalten sich diese Ausbildungsstrecken auch sehr unterschiedlich. In der **Abb. 1** sind der idealtypische Ausbildungsverlauf eines Offiziers mit zivil erworbenem Studium im Vergleich zum zivilen Ausbildungsverlauf innerhalb des GeolInfoDBw dargestellt.

Zusätzliche Qualifikationen, welche die Fachfrau bzw. der Fachmann dann im Anschluss zur Erbringung auf seinem Dienstposten benötigt, erfolgt ebenfalls durch eigene Lehrgänge an der GeolInfoDBw-eigenen Ausbildungseinrichtung, durch Ausbildungen am Arbeitsplatz und ggf. auch durch zivile Firmenschulungen.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist es auch möglich über den Geoinformationsdienst zu studieren. Wer mit dem Ziel als Beamtin oder Beamter des gehobenen naturwissenschaftlichen Dienstes ein Studium über den GeolInfoDBw absolvieren möchte, bietet sich die Möglichkeit eines dreijährigen Dualen Studiums der Meteorologie (FH) an der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung (HS Bund) in Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und des GeolInfoDBw.

Wer sich neben seiner Vorliebe zu einer Geowissenschaft zusätzlich mit dem Beruf des Soldaten identifizieren kann, dem bietet der GeolInfoDBw seit 2020 wieder die Möglichkeit, als Offizieranwärterin oder Offizieranwärter des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (OAGeolInfoDBw) über die Bundeswehr zu studieren (siehe **Abb. 1**)

OFFIZIERANWÄRTERINNEN UND OFFIZIERANWÄRTER IM GEOINFORMATIONSDIENST DER BUNDESWEHR

Nachdem im Jahr 2008 die letzten Offizieranwärterinnen und Offizieranwärter das Studium der Geodäsie an der Bundeswehruniversität München aufgenommen haben, war es über lange Zeit für den GeolInfoDBw nicht mehr möglich, eigenen „Offiziersnachwuchs“ dieser Studienrichtung zu generieren. Zudem gestaltet sich die Gewinnung von qualifizierten Absolventinnen und qualifiziertem Absolventen mit einem Abschluss in ausgewählten geowissenschaftlichen und geingenieurwissenschaftlichen Studienrichtungen (Geodäsie, Geoinformatik, Geomedien/Kartographie und Meteorologie) für die militärische Laufbahn als zunehmend schwieriger.

In Kooperation mit der Berliner Hochschule für Technik werden derzeit zwölf Offizieranwärterinnen und Offizier-

anwärter über das Studium der Geoinformation, mit den möglichen Vertiefungsrichtungen Geodäsie, Angewandte Geoinformatik und Geomedien und Kartographie geführt. Noch in diesem Herbst werden sechs weitere Offizieranwärter folgen.

Zusätzlich ist es auch möglich als OAGeolInfoDBw Meteorologie zu studieren. Diese studieren gemeinsam mit den Beamtinnen und Beamten an der HS Bund. Der erste Offizieranwärter hat hier sein Studium im Oktober 2022 aufgenommen.

Mit der Einführung der Laufbahn der Offizieranwärterinnen und Offizieranwärter des GeolInfoDBw bietet sich nicht nur eine weitere Möglichkeit der Personalgewinnung, sondern auch die Steuerung der notwendigen Regenerationszahlen. So kann schon im Einstellungsprozess der Bedarf der benötigten Studien- und Vertiefungsrichtungen festgelegt werden.

Nicht zuletzt ist die Ebene des mittleren Dienstes für den Fachdienst ein wichtiger Funktionsträger. Auch hier nehmen Beamtinnen und Beamte sowie Soldatinnen und Soldaten dienstübergreifend fachliche Aufgaben wahr.

Ein Einstieg als Beamtin oder Beamter des mittleren Dienstes erfolgt entweder über einen Direkteinstieg mit abgeschlossener und im GeolInfoDBw anerkannten Berufsausbildung oder im Rahmen einer Ausbildung über den GeolInfoDBw zur Wetterbeobachterin oder zum Wetterbeobachter in Kooperation mit dem DWD.

Ähnlich den Einstellungs Voraussetzungen und Ausbildungsverlauf der Offiziere, gibt es auch auf der Ebene der Feldwebel des GeolInfoDBw (FwGeolInfoDBw) Vorgaben für den Einstieg und den Ausbildungsverlauf innerhalb dieser Laufbahn. Wer ohne einen für den GeolInfoDBw anerkannten Beruf, Feldwebel im GeolInfoDBw werden möchte, kann über eine zivile Aus- und Weiterbildungsmaßnahme (ZAW) zum Geomatiker oder Vermessungstechniker ausgebildet werden oder die Ausbildung zum Wetterbeobachter (vgl. Beamter des mittleren Dienstes) durchlaufen, um dann im Anschluss über die militärischen Ausbildungsabschnitte geführt zu werden. Bringt man diesen Beruf bereits mit, verkürzt sich die Ausbildungszeit entsprechend.

Auch der FwGeolInfoDBw hat eine entsprechende Dienstpostenausbildung zur Wahrnehmung seiner Aufgaben zu durchlaufen. Hierzu werden an der Ausbildungseinrichtung in Fürstenfeldbruck, wie auch durch die Ausbildung am Arbeitsplatz für den Fachbereich GEOSPATIAL GeolInfo-Vermesser, GeolInfo-Erkunder und GeolInfo-Datenbearbeiter und für den Fachbereich METOC GeolInfo-Meteorologietechniker bzw. GeolInfo-Meteorologiesystemtechniker ausgebildet.

5.2 DAS GEOINFORMATIONSWESEN DER BUNDESWEHR IM AUSBILDUNGS-KOMMANDO IN LEIPZIG

HAUPTMANN PETER HUBRICH

Das AusbKdo in Leipzig, führt seit seiner Aufstellung im Jahre 2013 truppendienstlich alle Schulen und Ausbildungszentren sowie Zentralen Ausbildungseinrichtungen des Heeres (ZentrAusbEinrH). Es verantwortet die Fachaufgabe Ausbildung im Heer und die Umsetzung der Ziel- und Planungsvorgaben des Kommando Heer in Grundlagen für die Ausbildung in den Bereichen Truppenausbildung, Lehrgangs- und nicht lehrgangsgebundene Individualausbildung, streitkräfte- und bundeswehrgemeinsame Ausbildung im Heer und einsatzvorbereitende Ausbildung an den ZentrAusbEinrH.

Das GeoInfo-Element im AusbKdo besteht aus einem GeoInfo-Stabsoffizier und einem GeoInfo-Offizier. Eine Aufgabe des GeoInfo-Elementes ist die fachdienstliche Führung der GeoInfo-Kräfte im nachgeordneten Bereich (ngBer) AusbKdo. Dieser ngBer umfasst die GeoInfo-Elemente der Artillerieschule in Idar-Oberstein, der Panzertruppendienstschule in Munster, des Ausbildungs- und Übungszentrum Luftbeweglichkeit in Celle, der Offizierschule des Heeres in Dresden, des Gefechts-simulationszentrum in Wildflecken, der Pionierschule in Ingolstadt und der Luftlande- und Lufttransportschule in Altenstadt. Der ngBer AusbKdo setzt sich aus insgesamt 62 Dienstposten zusammen. Hiervon sind 45 Dienstposten der Meteorologie und 17 Dienstposten der Landeskunde zugeordnet.

Zu den Hauptaufgaben der GeoInfo-Kräfte des AusbKdo gehören die Sicherstellung der GeoInfo-Unterstützung aller AusbEinr im Heer, die Planung und Durchführung von Ausbildungsmaßnahmen im Rahmen der GeoInfo-Ausbildung aller Truppen sowie die Planung und Durchführung von Ausbildungsmaßnahmen für die GeoInfo-Kräfte des Heeres.

Ein Schwerpunkt der Arbeit der letzten Jahre lag in der Harmonisierung der GeoInfo-Ausbildung an den Ausbildungseinrichtungen des Heeres. Die Ausbildungsabläufe zu Themenfeldern des GeoInfoDBw im ngBer AusbKdo, entsprachen in Teilen nicht dem Anspruch einer modernen, methodisch und didaktisch angelegten Ausbildung. Hier wurde insbesondere das vollständige Fehlen eines Ausbildungskonzeptes GeoInfo im Heer, als nachteilig bewertet. Daraufhin wurde das AusbKdo GeoInfoW angewiesen, die bestehende GeoInfo-Ausbildung im Heer inhaltlich zu überarbeiten und mit den beteiligten Stellen im ngBer eine Harmonisierung der Ausbildungsinhalte zu ermöglichen. Es wurde festgestellt, dass es wiederholt zu Doppelungen bei der Ver-

mittlung von Ausbildungsinhalten GeoInfoDBw an den verschiedenen Schuleinrichtungen Heer kam. Aufgrund fehlender Vorgaben waren Truppenfachlehrer GeoInfo im Heer gezwungen, eine Wiederholung der immer gleichen Themenfelder, bei unterschiedlichen Bedarfsträgern und geringen Zeiteinsparungen, anzugehen. Des Weiteren wurde festgestellt, dass es durch das Fehlen von einheitlichen Ausbildungsvorgaben durch den GeoInfoDBw, im Heer zu Insellösungen an den Schuleinrichtungen gekommen war. Dies führte langfristig zu einem unterschiedlichen Kenntnisstand bei den Lehrgangsteilnehmenden. Aufgrund eines fehlenden Verständnisses zu Inhalten und Tätigkeiten GeoInfoDBw im Allgemeinen, kam es vermehrt zu wiederkehrenden Ausbildungsanforderungen seitens der Bedarfsträger. Aus den eben genannten Gründen wurde in den letzten Jahren eine eigene Regelung (C1-227/0-1090 GeoInfo-Ausbildung im Heer) erarbeitet und im Dezember 2022 im Regelungsportal online gestellt. Diese Regelung definiert Zielvorgaben und organisatorische Grundlagen der GeoInfoAusb an den AusbEinr des Heeres und legt die Qualifikationsmerkmale für die jeweiligen Ausbildungsebenen fest, welche sich aus den Forderungen im Rahmen der Ausbildungsgänge an den AusbEinr und den Bedarfsträgerforderungen der Truppenteile des Heeres ergeben. Zugleich ermöglicht die Regelung einen stringenten Aufbau der Inhalte der GeoInfoAusb im Heer und dessen zielgerichtete Umsetzung an den AusbEinr des Heeres. Ziel ist es, den Zusammenhang der GeoInfoAusb an den AusbEinr des Heeres darzustellen, um somit eine fundierte GeoInfoAusb und umfassende Weiterbildung der Angehörigen des Heeres auf dem Gebiet des Geoinformationswesens der Bundeswehr (GeoInfoWBw) zu ermöglichen. Die Regelung richtet sich im Schwerpunkt an das Ausbildungspersonal (AusbPers) der AusbEinr des Heeres und dient als Grundlage für die Ausgestaltung der Ausbildungsinhalte und die Weiterentwicklung der GeoInfoAusb an den AusbEinr des Heeres. Zudem legt diese Regelung einheitliche Begriffe der GeoInfoAusb im Organisationsbereich (OrgBer) Heer fest und definiert Grundsätze zur Qualifizierung des Ausbildungspersonals.

Eine weitere Regelung, die sich derzeit in der Erarbeitung befindet, soll zukünftig zentrale Vorgaben und verbindliche Ausbildungsstandards zur Steuerung der verwendungsspezifischen GeoInfoAusb für GeoInfo-Personal des Heeres festlegen. Diese Regelung soll Zielvorgaben, Abholpunkte und organisatorische Grundlagen der Fachausbildung für die Beratungssektoren der

landeskundlichen (LaKu) Einsatzberatung, der Wetter-/Flugwetterberatung und Wetterbeobachtung (METOC) definieren und Qualitätsmerkmale für die jeweilige Laufbahngruppe der Soldatinnen und Soldaten und der zivil Beschäftigten des GeolInfoDBw festlegen, welche sich aus den Bedarfsträgerforderungen der Truppenteile des Heeres ergeben. Zugleich wird diese Regelung einen stringenten und adaptionsfähigen Aufbau der Ausbildung von Fachpersonal im und für das Heer sowie dessen zielgerichtete Umsetzung ermöglichen.

Um den Anforderungen der GeolInfo-Kräfte gerecht zu werden, wurde neben den oben erwähnten neuen Regelungen, die Notwendigkeit zur vertiefenden Weiterbildung von GeolInfo-Personal im OrgBer Heer und damit in der Dimensionsverantwortung Land zur Thematik „Geofaktoren“ erkannt, um so Geofaktoren und deren potenzielle Einflüsse auf militärische Operationen zu verstehen. Für eine erstmalige Weiterbildung und um Rückschlüsse für zukünftige Ausbildungsvorhaben zu identifizieren, wurde aus der Vielzahl an Geofaktoren, die (Zeiger-) Vegetation als besonders relevanter Geofaktor bestimmt, die wichtige Hinweise auf die Geländeeigenschaften geben kann. Insbesondere das militärische Personal des GeolInfoDBw muss die vorherrschende Vegetation, als einen wesentlichen Geofaktor verstehen, welcher unter anderem einen Einfluss auf die Beweglichkeit, die Befahrbarkeit, die Tarnung und die Sichtweite/Reichweite im jeweiligen zu betrachtenden Gelände hat und damit zum Beispiel die Bewegungen hemmen oder Sicht-, Beobachtungs- und Wirkungsmöglichkeiten einschränken kann. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2021 erstmalig eine Weiterbildung

zum Thema „Geofaktor Vegetation“ durchgeführt. Diese Weiterbildung warf einen allgemeingefassten Blick auf die Indikatorfunktion (Zeiger) von Pflanzenbewuchs (Vegetation) mit dem Schwerpunkt der Darstellung und Klassifikation von Vegetation in ausgewählten GeolInfo-Daten, sowie des Erkennens von erhöhter Bodenfeuchte im Gelände anhand von Vegetation, da der Feuchtegehalt des Untergrundes die Geländemobilität maßgeblich beeinflusst. Dabei konnte den teilnehmenden GeolInfo-Kräften des Heeres in Theorie und Praxis eindrucksvoll die Notwendigkeit vor Augen geführt werden, ein richtiges Verständnis für Vegetation insgesamt zu entwickeln. Um den GeolInfo-Kräften des Heeres ein besseres Verständnis von Geofaktoren am Beispiel der Vegetation, deren Auswirkung auf militärische Fähigkeiten und Operationen, die Ableitung und Darstellung in Daten, Produkten und Beratungsunterlagen sowie dadurch eine verbesserte Grundlage zur fachlichen Bewertung als Geofaktor zu vermitteln, wurden durch das AusbKdo GeolInfoW in enger Zusammenarbeit mit dem GeolInfoW der Pionierschule sowie dem Fachgebiet der Biologie und Ökologie im ZGeoBw, aufeinander aufbauende Weiterbildungsmaßnahmen in modularer Form zum Geofaktor „Vegetation“ abgestimmt. Diese finden bis 2025 an wechselnden Standorten statt. In diesem Jahr wird die Weiterbildung zum Thema gehölzdominierte Vegetation im Raum Munster durchgeführt. Die bisher geplanten weiteren Themenfelder sind für 2024 die Vegetation in Gebirgsregionen und für 2025 die Vegetation im Übergangsbereich Meer/Land.

5.2.1 Das GeolInfo-Element an der Offizierschule des Heeres in DRESDEN

OBERSTLEUTNANT DR. STEFAN SCHUMANN

Die Offizierschule des Heeres (OSH) in Dresden ist die zentrale Ausbildungsstätte der Bundeswehr für die Offiziere des Uniformträgerbereiches Heer (UTB H). Das bedeutet, dass hier nicht nur alle Offizieranwärter, Offiziere und Stabsoffiziere des Heeres, sondern auch teilstreitkraftübergreifend das Personal der Kommandobereiche Cyber- und Informationsraum (CIR) und der Streitkräftebasis (SKB) sowie in Teilen sogar des Sanitätsdienstes der Bundeswehr ausgebildet werden. Diese Ausbildung umfasst sowohl das Personal des Truppendienstes, des Militärfachlichen Dienstes als auch Reserveoffizieranwärter und Reserveoffiziere. Das Lehrgangsspektrum umfasst dabei Laufbahn-, Verwendungs- und Sonderlehrgänge. Die Inhalte dieser Lehrgänge zielen auf die Aus- und Weiterbildung sowie die Erziehung des Offiziersnachwuchses des

UTB H auf der Basis der Richtlinien der Inneren Führung der Bundeswehr, aber auch auf die Vermittlung und Weiterentwicklung der der Taktik im Deutschen Heer. Wenngleich der Fokus der Lehrgänge primär auf Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr liegt, finden in Sonderlehrgängen auch Ausbildungen von Zivilpersonal (Beamtin oder und Rechtslehrende sowie Mitarbeitende des Bundessprachenamtes) und internationalem Offiziersnachwuchs separat, wie auch integrativ statt.

Mit diesem Auftrag bildet die OSH jährlich etwa 3.500 Lehrgangsteilnehmende in 18 unterschiedlichen Lehrgängen und Lehrgangsmodulen aus. Die Ausbildung findet in zwei Lehrgruppen mit zwölf Inspektionen statt. Insgesamt ergibt sich daraus die Möglichkeit, bis zu 47 Hörsäle in wechselnden Lehrgängen und Modulen auszubilden.



△ Abb. 1: Neue Strukturierung der Offizierausbildung für den UTB H. (Quelle OSH, MAT Autorenteam)

Die Refokussierung der Bundeswehr auf Einsatzszenarien LV/ BV erfordert bereits seit 2015 eine Veränderung und Anpassung der Lehrgangsstruktur, wie auch der Inhalte an die veränderte Lage. So wurde die Ausbildungslandschaft für die Soldatinnen und Soldaten des UTB H umstrukturiert. Im Sommer 2021 wurden die alten Offizierlehrgänge 1 und 2 (OL1 und OL2) durch den Offizierlehrgang Truppendienst (OL TrDst) ersetzt. Inhaltlich haben sich die Fachanteile aller Bereiche vor diesem Hintergrund deutlich verschoben.

Die Reorientierung und Priorisierung von LV/BV-Szenarien in der Ausbildung der Landstreitkräfte insgesamt, zeitigte auch Herausforderungen für eine Umstrukturierung der GeoInfo-Ausbildung für Personal des UTB H. Seit 2017 wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, die GeoInfo-Ausbildung aller Dienstgradgruppen aufeinander aufbauend, in einer Allgemeinen Regelung zu harmonisieren. Im September 2022 wurde dieses Ziel mit der C1-227/0-1090 „Geoinformationsausbildung an den Ausbildungseinrichtungen des Heeres“ erreicht. Die Truppenfachlehrer (TrFLhr) GeoInfo an den Ausbildungseinrichtungen des Heeres leisteten dazu einen wesentlichen textlichen und inhaltlichen Beitrag.

Der TrFLhr GeoInfo an der OSH, ist Angehöriger der Gruppe Truppenfachlehrer. Der Schwerpunkt der Lehrtätigkeit der GeoInfo-Ausbildung, liegt an der OSH in den Lehrgängen OL TrDst sowie OL MilFD, da hier

die meisten Lehrgangsteilnehmenden mit einem Bedarf an GeoInfo-Ausbildung in Übereinstimmung mit der C1-227/0-1090 anzutreffen sind. In Absprache mit dem Lehrpersonal in den Inspektionen, beinhaltet die Ausbildung zunächst die Arbeit mit der Topographischen Karte 1: 50.000. Hierbei liegt das Augenmerk jedoch nicht, wie bisher in der allgemeinen Nutzung der Karten in analoger oder digitaler Form, sondern in der gezielten, den in der Ausbildung angewandten Schullage, unter konkreter Betrachtung der Einsatzräume und der Bewertung der hier anzutreffenden Geländemerkmale und deren geistiger Übertragung in die taktische Lage. Hiermit soll ein gezielter Beitrag zur Lagebearbeitung bei der Beurteilung der Lage (BdL), wie auch in Vorbereitung der Geländebegehungen der Hörsäle erbracht werden. Dabei muss auch stets auf die Heterogenität der Lerngruppen beim Ausbildungsstand eingegangen werden. Zu diesem Zweck werden auch digitale Ausbildungsmedien und Computerprogramme, als wertvolle Ausbildungshilfen zur Vermittlung von Inhalten verwendet. Neben der Unterstützung der Taktikausbildung, werden auch die Verwendung des GIS-Portals des ZGeoBw für unterschiedlichste Verwendungen sowie Aufgaben und Leistungsspektrum des Geoinformationsdienstes insgesamt vermittelt. Hierbei stehen die Anforderungsmodalitäten für GeoInfo-Unterstützung im Heer, aber auch in den anderen Militärischen Organisations-

bereichen (MilOrgBer) CIR und SKB im Mittelpunkt. Das Ziel besteht darin, die Lehrgangsteilnehmenden auf ihre Verwendungen vorzubereiten und die jeweiligen Anforderungswege von GeoInfo-Produkten und GeoInfo-Beratungsunterlagen zu verdeutlichen. Hierbei gilt es auch zu vermitteln, dass seitens des Bedarfsträgers im Rahmen eines Beratungsgesprächs, zahlreiche Vorstellungen bereits vorab selbständig zu durchdenken und zu erarbeiten sind, dass sich die Unterstützung des Geoinformationsdienstes unter Nutzung von GeoInfo-Daten eben nicht mehr nur auf die einfache Bereitstellung von Karten in digitaler oder analoger Form beschränkt. Dennoch gilt nach wie vor der Grundsatz: „Operating off the same map“.

Die veränderte sicherheitspolitische Lage stellt auch die Bedeutung des Fachdienstes GeoInfo wieder in besonderer Form heraus. Der Bedarf an Ausbildungsunterstützung durch die Wahrnehmung von praktischen Unterrichtsanteilen an der OSH, wie auch allgemeiner Unterstützungsleistungen durch die Bereitstellung vielfältiger GeoInfo-Beratungsunterlagen und -Produkte, ist auch vor dem Hintergrund der vorhandenen Möglichkeiten extrem gestiegen. Dies spiegelt sich in der gestiegenen Anforderung des TrFLhr bei Sonderlehrgängen und Modulen, wie auch den zahlreichen Anforderungen sonstiger GeoInfo-Unterstützungsleistungen für Lehrunterlagen in analoger wie auch digitaler Form für die Lehrgänge an der OSH und darüber hinaus wider.

Der technische Fortschritt eröffnet daher nicht nur neue Möglichkeiten bei der GeoInfo-Unterstützung und -Beratung. Die Kenntnis und Erfahrung dieser Möglichkeiten seitens der Lehrgangsteilnehmenden, erzeugt umgekehrt auch eine Erwartungshaltung mit deutlich gestiegenen Ansprüchen und Erwartungen an den Geoinformationsdienst insgesamt. Andererseits sieht man sich immer öfter mit Anfragen nach GeoInfo-Produkten aus Zeiten des Kalten Krieges konfrontiert, die so heute nicht mehr existieren (z. B. Neuversionen von Road-and-Bridge-Maps/RB-Karten). Die zunehmende Digitalisierung bewirkt beim Nachwuchs auch den Umstand,

dass der Umgang mit klassischen Unterlagen in analoger Form, gerade auf taktischer, also Kompanie- und Bataillonsebene, wieder neu erlernt werden muss.

Wie auch in der Bundeswehr insgesamt, stellte die Pandemie mit ihren Auswirkungen den Lehrbetrieb an der OSH vor gewaltige organisatorische Herausforderungen. Die Lehrgänge fanden zwischen 2020 und 2022 überwiegend im Vollpräsenzbetrieb statt. Nur kurzzeitig wurden die Hörsäle durch Halbierung der Präsenzstärke im „Paternoster-Betrieb“ abwechselnd im Hörsaal oder durch Nutzung digitaler Ausbildungsmittel und -möglichkeiten auf den Unterkünften unterrichtet (Fernaufgaben, Lernprogramme, Videoübertragungen mit Streamingdiensten der OSH). Es musste aber festgestellt werden, dass der Präsenzunterricht durch den direkten Kontakt von Hörsalleiter/TrFLhr zu Lehrgangsteilnehmenden durch das individuell anpassbare persönliche Lehrgespräch – wie auch im „normalen“ Schulbetrieb – durch elektronische Medien nicht ersetzt werden kann.

Die fortschreitende Entwicklung im Zusammenhang mit LV/BV-Szenarien macht auch notwendig, den Geoinformationsdienst der Bw insgesamt als elementaren und integralen Bestandteil des Gefechtes der verbundenen Waffen und Kräfte im Heer und darüber hinaus zu begreifen und die Leistungsfähigkeit auf allen Führungsebenen zu vermitteln. Hierbei eine gesunde, lage- und ebenengerechte zweckmäßige Lösung zu finden und dies auch differenzieren zu können, wie auch eine zeitgemäße Vermittlung der Ausbildungsinhalte mit verschiedenen didaktischen Ansätzen, in digitaler wie auch analoger Form, stellt die Lehrgangsteilnehmenden, wie auch das Lehrpersonal immer wieder vor Herausforderungen und macht die Lebendigkeit und Faszination des Dienstes an einer Ausbildungseinrichtung des Heeres aus. Das Ziel besteht darin, den Offiziersnachwuchs, unter den deutlich veränderten sicherheitspolitischen, wie auch gesellschaftlichen Bedingungen, ganzheitlich als Mensch, militärischen Führungskraft und Führungskraft in der Erwachsenenqualifizierung für die Truppe nachhaltig zu befähigen.

5.2.2 Das GeoInfo-Element der Pionierschule in INGOLSTADT

REGIERUNGSDIREKTOR JÖRG HERMEL

GESCHICHTLICHES

Das GeoInfo-Element der Pionierschule (PiS) befand sich vor 2003 noch als „Zelle Wehrgeologie“ (Ze WGeol) im damaligen „Spezialstab ATV“ (Auswertung, Truppenversuche, Vorschriften) und später in der „Gruppe Weiterentwicklung Pioniertruppe“ (Grp WE PiTr) der Pionierschule in MÜNCHEN und somit ursprünglich nicht in der Fachschule des Heeres für Bautechnik (FSHBauT).

Personell bestand sie aus ihrem Leiter Herrn Geologieoberrat Backes und seinem Mitarbeiter Herrn Regierungshauptsekretär Stahl.

Die anspruchsvollen Auslandseinsätze der Bundeswehr in SOMALIA, auf dem BALKAN und später in AFGHANISTAN, zeigten immer stärker den Bedarf an planerischer und unterstützender Bauexpertise für die Truppe auf. Folgerichtig wurde an der PiS bereits 1999 ein „Bautechnisches Unterstützungszentrum“ (BUZ) gegründet, welches bautechnischen Sachverstand bündeln und in Form von „Mobile Training Teams“ bzw.

„Special Recce Teams“ (MTT/SRT) bis vor Ort in die Einsätze tragen konnte.

Im Herbst 2006 wurde aus der Ze WGeol das GeoInfo-Element „Geoinformationswesen und Umweltschutz“ (GeoInfoWes/USch). Zeitgleich wurde die FSHBauT umgegliedert und GeoInfoWes/USch und BUZ in einem „Zentrum für Bauwesen“ (ZBauWes) fachlich zusammengeführt. Damit war unter dem Dach der „Fachschule des Heeres für Bautechnik und Zentrum für Bauwesen“ ein leistungsfähiger „Wirkverbund Bau“ geschaffen, der seit nunmehr siebzehn Jahren wehrgeologische und baufachliche Expertise für die Truppe bereitstellt.

2008 ging die Leitung des GeoInfo-Elements auf Herrn Geologiedirektor Dr. Allersmeier über, der in 2009 auch dessen Umzug aus MÜNCHEN heraus koordinierte, durch den die Pionierschule heute am Standort INGOLSTADT in der „Pionierkaserne auf der Schanz“ ihr neues Zuhause gefunden hat. Seit 2010 findet die Mitarbeit durch Herrn Regierungshauptsekretär Hebich statt und 2014 wechselte die Leitung auf Herrn Regierungsdirektor Hermel.

Bis heute hat das ZBauWes in mittlerweile weit über 2.000 Projekten unsere deutschen Kräfte in den Einsätzen (SFOR, KFOR, EUFOR RD CONGO, ISAF, RS, Counter DASH, MINUSMA, eFP) sowie den Deutschen Beratergruppen der Bundeswehr (DEUBerGrpBw) in ÄTHIOPIEN, BURKINA FASO, GHANA, NAMIBIA, NIGERIA, MALI, SENEGAL und TANSANIA und natürlich in DEUTSCHLAND selbst mit Rat und Tat zur Seite gestanden.

GEOINFORMATIONSWESEN UND UMWELTSCHUTZ – DAS GEO-INFO-ELEMENT HEUTE

Der Auftrag des Pioniers umfasst vier Hauptaufgaben:

- eigene Bewegung fördern,
- feindliche Bewegung hemmen oder kanalisieren,
- die Überlebensfähigkeit erhöhen und Einsatzvoraussetzungen schaffen sowie
- dem Beitrag zum Lagebild.

Auch bei fortschreitender Entwicklung der Technik, behalten die Umweltverhältnisse ihren maßgebenden Einfluss auf die Landkriegsführung und müssen in jeder Lage berücksichtigt werden. Die Vielfalt an Einflüssen des Geländes auf eine Operation zeigt sich auch und besonders an den Boden-, Untergrund-, Vegetations- und Gewässerverhältnissen. Geofaktoren, wie Gelände und Witterung, sind daher immer in die Beurteilung der Lage einzubeziehen.

Auftrag des GeoInfoDBw im Allgemeinen und damit des GeoInfo-Elements GeoInfoWes/USch an der PiS im Speziellen ist es, Erkenntnisse über relevante Geofaktoren zu gewinnen und deren Auswirkungen auf die Operationsführung zu beurteilen, aktuelle Geoinformationen bereitzustellen und die Truppenführung respektive die Truppe selbst, geowissenschaftlich zu beraten.

Dieser Auftrag prägt die Unterstützungs-, Beratungs- und Lehrtätigkeiten des GeoInfo-Elements an der PiS, die in der Ausbildungshöhe vom Einzelschützen (Pionier) bis auf die Ebene Bataillonskommandeur reicht. Mittelbare und unmittelbare GeoInfo-Unterstützung findet, neben den bereits erwähnten Einsätzen des MTT/SRT, selbstverständlich alle Bedarfsträger der Pionierschule, bis hin zum General der Pioniertruppe und Kommandeur Pionierschule.

Für die PiS liegt der Schwerpunkt der GeoInfo-Unterstützungs- und Beratungstätigkeiten auf dem Gebiet der (Wehr-) Geologie und umfasst im Wesentlichen:

- Art und Zustand des Bodens für die Geländebefahrbarkeit in besonderen Fällen
- (einen generellen, mittel- bis kleinmaßstäbigen Überblick liefern die Ze GeoInfoW der Brigaden und Divisionen mittels IT-gestützter Modellberechnungen),
- Untergrundverhältnisse bei der Anlage von Infrastruktur und Sperren (z. B. Bau ortsfester Gebäude, Feldbefestigungen etc.) sowie für die feldmäßige Gewinnung von Baumaterialien,
- Eigenschaften von Oberflächengewässern und Uferzonen als Hindernis,
- Grundwasservorkommen und deren Erschließung im Feld,
- den Umweltschutz durch Vermeidung/Minderung schädlicher oder schädigender Einflüsse von Soldatinnen und Soldaten und Kriegsgerät auf die Umwelt und, nicht minder wesentlich, von der Umwelt auf die eingesetzten Soldatinnen und Soldaten.

Als erste Hauptaufgabe werden durch das GeoInfo-Element entsprechende geologische Gutachten und geotechnische Expertisen erstellt. Dazu ist es zwingend notwendig, ausreichende Kenntnisse über die geologischen Bedingungen eines Standortes und die geplante militärische Nutzung zu erlangen. Dazu werden in einer Vorerkundung bereits vorhandene geologische und hydrogeologische Unterlagen gesichtet und ausgewertet. Daraus lässt sich das weitere Vorgehen ableiten. Es umfasst in der Regel eine Ortsbegehung sowie die Durchführung direkter und indirekter Aufschlussverfahren (wie z. B. Bohrungen, Schürfe und Sondierungen), einschließlich Probengewinnung und deren Laboruntersuchungen. Aus den Feld- und Laborergebnissen lassen sich u. a. die Gesteinszusammensetzung, das Gesteinsgefüge, die Lagerungs- und Festigkeitseigenschaften sowie Grundwasser- und Abflussverhältnisse ableiten und in geologischen Grund- und Aufrissen darstellen. Danach können konkrete Aussagen über die bautechnischen Eigenschaften und Eignungen des Bodens, die Baugrubenausführung, die erforderliche Gründungsart und Wasserhaltung erarbeitet werden. Diese Angaben ermöglichen zudem, die Notwendigkeit von detaillierten Fachgutachten zu erkennen und rechtzeitig geeignete Fachbüros oder Fachlaboratorien einzuschalten.



△ Abb. 2: Befahren und Bearbeiten von Uferzonen mit Pionierpanzer DACHS. (Quelle: Pionierschule)

Gutachten und Fachexpertisen dienen letztlich dem Auftraggeber bzw. Bedarfsträger als Grundlage zur Aufstellung des Bauantrags, der Haushalts- und Ausführungsunterlagen sowie der Ausschreibung.

Da im Gefecht in der Regel keine langwierigen geologischen Geländeerkundungen durchgeführt werden können und schnelle Beratung der Truppenführer erwartet wird, sind dem Pionier als unmittelbarem Unterstützer der Kampftruppen, geologische Grundlagen und das richtige Erkunden und Bewerten von Böden und Gewässern zu vermitteln. Dies geschieht, als zweite Hauptaufgabe des GeoInfo-Elements an der PiS, durch die Aus- und Weiterbildung an entsprechend ebenengerecht aufbereiteten, fachgebundenen Lehrgangsinhalten.

Dazu steht der Teileinheit Geoinformationswesen und Umweltschutz u. a. ein eigens ausgestatteter Arbeitsraum „Wehrgeologie“ zur Verfügung, der mit modernsten Laborgeräten zur Ermittlung bodenbezogener Kennwerte ausgestattet ist und für die DIN-gerechte Darstellung geotechnischer Versuche im Lehrgangsbetrieb eingesetzt wird.

Als einmaliges Highlight in der Bundeswehr verfügt die Pionierschule seit dem Jahr 2022 zudem über eine eigens errichtete „Ausbildungsanlage zur Erkundung von Böden“. Die Anlage wurde im Jahr 2016 durch das GeoInfo-Element geplant und in Form einer Militärischen Infrastrukturforderung in den Infrastrukturprozess der Bundeswehr eingebracht. Nach dreijähriger Bauzeit, wurde die Anlage dann im letzten Jahr fertig gestellt. Sie bietet die Möglichkeit zur praxisnahen Ausbildung und Beübung der Erkundung und Bewertung von Böden im Pionier- und Geoinformationswesen. Im Fokus stehen die Themenbereiche der

- Geländebefahrbarkeit, wozu die Anlage mit Gefechtsfahrzeugen (Rad und Kette) befahren werden kann,
- dem Bauen auf und mit Böden,
- Leitung, Planung und Einsatz von Pioniermaschinen sowie
- die Erweiterung der „ground sign awareness“ bzgl. der Geofaktoren Boden und Vegetation

Dazu stehen sechs Ausbildungsflächen zur Verfügung, in denen unterschiedliche, aus militärischer Sicht relevante Bodenarten (vom Moorboden, über Auelehme, bis hin zum sandigen Wüstenboden) eingebracht sind. Darüber hinaus sind sie mit für den jeweiligen Untergrund typischer Vegetation (Zeigervegetation) bepflanzt. Über Bewässerungsanlagen können die Wassergehalte angepasst und bestimmte Bodenzustände eingestellt werden, so dass beispielsweise die Befahrbarkeit von „uneingeschränkt befahrbar“ bis „nicht befahrbar“ witterungsunabhängig verändert werden kann. Zur Bergung festgefahrter Fahrzeuge sind vorsorglich Anschlagpunkte vorbereitet.



△ Abb. 3: Tückischer Wüstensand führt zum Abwurf der Panzerkette. (Quelle: Pionierschule)

Die dritte Hauptaufgabe des GeoInfo-Elements der Pionierschule umfasst die Weiterentwicklung an der Schnittstelle von GeoInfo- und Pionierwesen. Sofern die Eigenschaften von Boden, Gestein und Wasser, aber auch andere Geofaktoren wie die Vegetation, Topographie oder digitalisierte Geoinformationen (z. B. Web

Map Services) bei der Entwicklung und Erprobung von Verfahren und Gerät, Vorschriften und bei der Ausbildung eine Rolle spielen, wird die erforderliche GeoInfo-Unterstützung geleistet und ebenfalls entsprechende fachgebundene Lehrgangsinhalte mitgestaltet.

5.2.3 Das GeoInfo-Element der Panzertruppenschule in MUNSTER

OBERSTLEUTNANT DR. JOHANNES BRUMME

Die PzTrS ist Teil des größten Heeresstandortes der Bundeswehr in Munster/Niedersachsen. Die Schule untergliedert sich in den Bereich Zentrale Aufgaben und den der drei Ausbildungsbereichen: die Schule gepanzerte Kampftruppen (SgepKpfTr: Pz/PzGren), die Heeresaufklärungsschule (HAufkIS) und -dezentral in Idar-Oberstein- die Artillerieschule (ArtS). Das GeoInfo Element, ein GeoInfo-Stabsoffizier und ein GeoinfoDat-BearbBw bzw. Ausbildungs- und Lehr Feldwebel (UmP), ist dem Bereich Zentrale Aufgaben der PzTrS unterstellt und Teil der Gruppe Truppenfachlehrer (GrpTFL). Die Grp TFL unterstützt im Schwerpunkt in allen Aus- und Weiterbildungen der Lehrgangsteilnehmenden und des Stammpersonals im gesamten Spektrum von Laufbahn-anwärter, bis hin zum Bataillonskommandeurlehrgang (BtlKdrLg). Zu den Hauptaufgaben, neben der Unterstützung in den Laufbahnlehrgängen, zählt die Durchführung der jährlichen taktischen Führerweiterbildung, die Entwicklung von taktischen Rahmen- und Kurzlagen und die Durchführung der taktischen Ausbildung auf dem BtlKdrLg Panzertruppen.

Die Aufgaben des GeoInfo Elementes an der PzTrS sind vielgestaltig. Eine der Hauptaufgaben des Geo-InfoLehrStOffz besteht in der Unterrichtung von Geo-Info-Inhalten in den Lehrgängen am Standort. Durch die Heterogenität der Lehrgangsteilnehmenden (Unteroffizier mit Portepee bis Stabsoffizier), reichen diese Ausbildungen von einer Grundlagenunterrichtung über den Geoinformationsdienst der Bundeswehr (Auftrag, Gliederung, Unterstützungsmöglichkeiten), über die Schulung von GeoInfo-Anwendungen im Intranet der Bundeswehr (GeoInfo- Portal/GIS-Portal), bis hin zu spezielleren Ausbildungsanteilen, z. B. während der Geländeausbildung bei der taktischen Führerweiterbildung am Standort Munster. Auch die Zuarbeit zu wesentlichen Projekten des fachlich übergeordneten GeoInfoW im Ausbildungskommando, gehört zu den Aufgaben des GeoInfo-Stabsoffiziers. Beispielhaft sei hier die Mitarbeit bei der Erstellung

der Vorschrift C1-227/0-1090 „Geoinformationsausbildung an den Ausbildungseinrichtungen des Heeres“ zu nennen.

Für die Unterstützung bei der GeoInfo-Beratung und dem Erstellen von GeoInfo- Beratungsunterlagen und -Produkten, ist der Dienstposten des GeoInfo Ausbildungs- und Lehrfeldwebels am Standort eingerichtet. Dieser unterstützt zusätzlich bei der Erarbeitung von Lehr- und Ausbildungsunterlagen für die lehrgangsgebundene Ausbildung sowie bei den Tätigkeiten außerhalb der Lehre. Hier sei vor allem die Konfiguration der GeoInfo-Fachtechnik (Notebook, Plotter, Scanner), inklusive Fachsoftware und Kommunikationsanbindung (in Zusammenarbeit mit der S6 Abteilung), zu nennen. Dort wo gefordert, bildet der LehrFw ebenso wie der GeoInfo-Stabsoffizier, Lehrgangsteilnehmende sowie Stammpersonal im Umgang mit Kartensoftware, wie z. B. PCMap aus. Wenn nötig werden GeoInfo-Produkte aus dem ZGeoBw angefordert, um eine umfangreiche Versorgung der Dienststelle mit erforderlichen analogen und digitalen Geoinformationen sicherzustellen.

Beispiele für die GeoInfo-Unterstützung am Standort Munster sind:

Erstellung von Sonderkarten in enger Absprache mit dem Bedarfsträger (z. B. Karten im Rahmen der Ausbildung LUNA an der Heeresaufklärungsschule). Das Erstellen von bedarfsgerechten bzw. angepassten Luft- und Satellitenbildkarten für die Lageeinweisung/ Befehlsausgabe (als Zusatz oder Ersatz zur Einweisung am Gelände-Sandkasten). Erstellung von Geländebewertungen (Battlespace Area Evaluation), z. B. bei BtlKdrLg im Rahmen der Befehlsausgabe; hier Einfluss der Geofaktoren. Erstellen von Handkarten und Bereitstellung von digitalen GeoInfoDaten zur Einbindung und Nutzung des Führungsinformationssystem Heer (FISH)/Sitaware. Die Beratung zu allgemeinen Fragen, im Bereich GeoInfo-Unterstützung und Beratung bei Fragen zu GIS-Portal, PC-Map und Standard GeoInfo-Produkten.

5.2.4 Das Dezernat GeoInfo im Bereich Wissenschaften der Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben der Bundeswehr in SONTHOFEN

REGIERUNGSDIREKTOR MARKUS ABLINGER

Die Schule ABC Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben der Bundeswehr (SABCAbwGSchAufgBw) in Sonthofen verfügt im Bereich Wissenschaften über ein Dezernat Geoinformation, besetzt mit drei Dienstposten zur Abbildung der Fachexpertise Meteorologie und Landeskunde für den Bereich des ABC-Abwehrkommandos der Bundeswehr (ABCAbwKdoBw). Vielfältige und breit gefächerte Aufgaben, wie zum Beispiel auf der einen Seite die Unterstützung der ABC-Abwehrkräfte Bundeswehr in allen meteorologischen Fragestellungen des ABC Melde- und Warndienstes der Bundeswehr, oder auf der anderen Seite das Bewerten, Betreiben und Weiterentwickeln von Ausbreitungsmodellen in Zusammenarbeit mit den Fachdezernaten des Zentrums für Geoinformation (ZGeoBw) in Euskirchen, werden von diesem Dezernat erfüllt. Aus dem Bereich der Landeskunde stellt das Dezernat Beratungsprodukte und Karten bereit und betreut den Schul- und Lehrgangsbetrieb mit seiner geowissenschaftlichen Expertise. In kompetenzorientierten Lehrgangseinheiten wird das Ausbreitungsverhalten von Kampf-/Gefahrstoffen mit Hilfe von Messungen am Wettergerät und das Lesen und Verstehen von Karten, sowohl in analoger als auch digitaler Form, vermittelt.

Seit Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine, liegt der Schwerpunkt bei der Erstellung von Ausbreitungssimulationen von ABC-Kampf- und Gefahrstoffen und bei der Erstellung sogenannter „Fact-Sheets“ zur fundierten und fachgerechten Erstinformation für den jeweiligen Bedarfsträger, teilweise bis auf ministerieller Ebene. Dabei hat sich die Nachfrage von wissenschaftlichen Produkten im Bereich Geoinformationen stetig erhöht. Um mit Geoinformationen unterstützen zu können, wird das Dezernat durch das ZGeoBw mit Daten versorgt, ebenso stellt dieses die Fachtechnik zur Bearbeitung der unterschiedlichsten Aufgaben, auf landeskundlicher aber auch meteorologischer Ebene, bereit. Im Auftrag des Bereichsleiters Wissenschaften SABCAbwGSchAufgBw koordiniert das Dezernat Reachback dabei die unterschiedlich eingehenden Fachaufträge und beauftragt die einzelnen Dezernate im Bereich Physik, Biologie, Chemie, Medizinischer Schutz sowie Geoinformation, die Vorgaben des Bedarfsträgers wissenschaftlich zu begleiten und die Aufgaben fachgerecht und verständlich aufbereitet zu erfüllen. Das Dezernat GeoInfo trägt daher auch zur Zusammenarbeit mit den an der Schule ansässigen großen Labordezernaten bei und liefert benötigte Geoinformationen sowie Beratungsunterlagen zu, die zum einen über das Zentrum in Euskirchen angefordert oder durch



△ Abb. 1: Aufgaben Dezernat GeoInfo: Messungen, Ausbreitungssimulationen und landeskundliche Produkte. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben, Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)

das Dezernat vor Ort in Sonthofen erstellt und weiterverarbeitet werden. In einer weiteren Funktion unterstützt das Dezernat GeoInfo an der SABCAbwGSchAufgBw mit seiner wissenschaftlichen Fachexpertise auch im Bereich Lehre in der Fachausbildung von Trainingsteilnehmenden. Hierfür wird aktuell Unterrichtsmaterial aus dem Bereich Kartenprodukte/Satellitennavigation, aber auch der allgemeinen Meteorologie, digital für eine kompetenzorientierte Ausbildung aufbereitet und dem Lehrbetrieb zur Verfügung gestellt.

VON DEN BODENPROBEN BIS HIN INS LABOR – KOOPERATION ZWISCHEN SABCABWGSCHAUFGBW UND ZGEOBW

Im Jahr 2020 kam es zu einem ersten Informationsaustausch zwischen dem Bereich Wissenschaften und dem Dezernat Einsatzgeologie des ZGeoBw. Ziel war es damals, Bodenproben aus Einsatzgebieten auf Radioaktivität zu untersuchen. Nach Gesprächen auf Führungsebene kam es zu einer Absprache zwischen dem ABCAbwKdoBw, genauer gesagt zwischen dem Bereich Wissenschaften der SABCAbwGSchAufg und dem ZGeoBw, im Rahmen freier Kapazitäten Bodenproben in erster Linie auf radioaktive aber auch chemische Kontaminationen zu untersuchen und quantitativ zu erfassen.

Im Rahmen einer im Dezember 2021 gezeichneten Weisung zur Vorbereitung und Bereitstellung einer modularen GeoInfo-Unterstützungsgruppe für die Deutschen Einsatzkontingente in Mali, in dem auch die Unterstützung des ZGeoBw durch die SABCAbwGSchAufgBw geregelt wurde, erreichten erste Bodenproben des Dezernats Einsatzgeologie die Labore der SABCAbwGSchAufgBw. Mit den positiven Ergebnissen und der daraus gewonnenen Erfahrung wurde daraufhin eine Vereinbarung zur formalisierten Zusammenarbeit getroffen, die es den Laboren der Schule ermöglicht, Zugang zu Realproben aus Einsatzländern zu erhalten. Damit wird den Laboren eine unschätzbare Gelegenheit zur Weiterentwicklung der eigenen zu leistenden Einsatzunterstützung ermöglicht. Eine zukünftige Zusammenarbeit, im Rahmen weiterer Einsätze, wird derzeit abgestimmt und im Rahmen von Kapazitäten der Labore der SABCAbwGSchAufgBw verfolgt.

EINSÄTZE UND AKTIVE AUFGABEN

Bis jetzt wurden durch das Dezernat Physik, Proben aus verschiedenen Einsatzländern wie MALI, NIGER und dem KOSOVO untersucht und entsprechende Ergebnisse zur Zufriedenheit an das ZGeoBw übermittelt. Das Dezernat Chemie analysiert(e) Proben aus Camp Castor (MALI) sowie aktuell seit März 2023 Bodenproben vom Fliegerhorst Büchel.



△ Abb.2: Aktuelle Bodenproben März 2023 vom NATO-Flugplatz Büchel, im stationären Chemielabor der SABCAbwGSchAufgBw, zur Untersuchung auf Bodenkontamination. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben, Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)

Im Zuge der Generalsanierung/Erweiterung des NATO-Flugplatzes Büchel, wurden Bodenproben entnommen, die nun allgemein auf Kontaminationen untersucht werden. Eine Belastung des dortigen Bodens mit PFT/PFC (Per- und polyfluorierte Chemikalien) bei/aus der Verwendung von Löschschaum, kann hier nicht ausgeschlossen werden. PFCs haben fett-, schmutz- und wasserabweisende Eigenschaften, sind dabei chemisch und thermisch stabil und belasten somit dauerhaft Böden und Gewässer. Eine Kontamination liegt dann vor, wenn durch Untersuchungen Gefahrstoffe in Böden oder Grundwasser nachgewiesen wurden und die Konzentration Schwellenwerte überschreitet. Nicht jede Kontamination bedeutet gleichzeitig auch eine Gefährdung oder Beeinträchtigung für Boden und Gewässer, die eine umfängliche Sanierung erfordert, solange sie nicht über das Grundwasser oder die Böden in den Nahrungskreislauf gelangt.

Die folgenden Abbildungen zeigen zum Abschluss des Artikels die aktive Zusammenarbeit zwischen dem Dezernat Einsatzgeologie des ZGeoBw und einem der mobilen Labore der SABCAbw/GSchAufg.



△ Abb.3: Probebohrung und Probennahme durch 1. Spezialpionierregiment 164, Bohrzug und der Einsatzgeologie ZGeoBw, Truppenübungsplatz Schavener Heide/Mechnich. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich, Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)



△ **Abb. 4:** Bodenprobengefäße, Befüllen und Beschriften der Proben zur Übergabe und Versand an das mobile Chemielabor der SABCAbwGSchAufgBw. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich Zentrale Unterstützung - Informationsbereitstellung)



△ **Abb. 5:** Protokollnahme und Befüllung Bodenprobe zur Untersuchung auf Radioaktivität mit anschließender Übermittlung an das Physiklabor der SABCAbwGSchAufgBw. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)



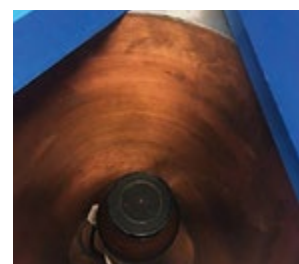
△ **Abb. 6:** Übung Schavener Heide: Übergabe der Bodenproben an ABC-Abwehrkräfte zur Analyse im mobilen Chemielabor unter Dokumentation des Fachmedienzentrums der SABCAbwGSchAufgBw. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)

Im März 2022 fand auf dem Truppenübungsplatz Schavener Heide bei Mechernich ein einsatzgeologisches Ausbildungsvorhaben mit Bodenbeprobung und Analyse durch das mobile Chemielabor der SABCAbwGSchAufg statt.

Die entstandene Kooperation zwischen SABCAbwGSchAufgBw beziehungsweise den ABC-Abwehrkräften Bundeswehr und dem ZGeoBw bietet auf beiden Seiten Vorteile. Für das ZGeoBw bedeutet dies auch, durch die zur Verfügung stehende Fachexpertise aus den Labordezernaten der SABCAbwGSchAufgBw Aufschluss von Bodenproben oder gegebenenfalls belasteten Stoffen unterschiedlicher Art im direkten Austausch zu erhalten.



△ **Abb. 7:** Vorbereiten der Bodenproben zur Analyse im mobilen Laborcontainer durch das Personal des Dezernats Chemie der SABCAbwGSchAufgBw. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)



△ **Abb. 8/9:** Bodenproben zur Analyse im stationären Labor Dezernat Physik am Standort Sonthofen, Untersuchung auf Radioaktivität. (Quelle: Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben Bereich Zentrale Unterstützung – Informationsbereitstellung)

5.3 BEREICH LEHRE AUSBILDUNG DES ZGEOBW

OBERSTLEUTNANT TIMO JOHANNSEN

Der Bereich Lehre/Ausbildung des ZGeoBw ist rund 550 km von Euskirchen entfernt in Fürstenfeldbruck ansässig. In den Gebäuden der ehemaligen Schule für Wehrgeophysik treffen die Angehörigen des GeoInfoDBw zusammen, um den Grundstein für ihre jeweiligen Laufbahnen und die zukünftig zu verrichtenden Facharbeiten zu legen. Im Rahmen der Umgliederung vom Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr zum Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr wurde auch der Bereich Lehre/Ausbildung angepasst. Hinzu kamen geänderte Rahmenbedingungen im Fliegerhorst Fürstenfeldbruck, welche zum heutigen Personalumfang, sowie zur Konzentration auf zwei Gebäude und das meteorologische Messfeld geführt haben.

II. AUSGESTALTUNG

Die strukturelle Gliederung des Bereiches Lehre/Ausbildung orientiert sich an den zu lehrenden Ausbildungsinhalten. Neben der I. Inspektion mit dem fachlichen Bezug „Geospatial“, hat die II. Inspektion den fachlichen Bezug Meteorologie und Ozeanographie (METOC), wobei der Schwerpunkt in der meteorologischen Ausbildung liegt. Beide Inspektionen verfügen über je vier Hörsäle, werden insgesamt durch sechs Truppenfachlehrer, den Unterstützungsbereich sowie weitere Teile des ZGeoBw und von weiterem Fachpersonal anderer militärischer Organisationsbereiche, zur Sicherstellung von Ausbildung und Lehre, unterstützt.



△ Abb. 1: Der Sternbau der Gruppe Lehre/Ausbildung. (Quelle: ZGeoBw)

I. AUFTRAG

Der Bereich Lehre/Ausbildung führt Laufbahn-, Verwendungs-, Fach- und Weiterbildungslehrgänge für den GeoInfoDBw durch. Weiterhin wird die meteorologische Laufbahnausbildung für den mittleren und gehobenen Wetterdienst (Anteil Bundeswehr) im Ausbildungsverbund mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) durchgeführt. Daneben werden Aufgaben als Ausbildungsstätte der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, im Fachbereich Wetterdienst für die Laufbahnausbildung gehobener Wetterdienst wahrgenommen.

III. ENTWICKLUNGEN

Die Ablösung der lernzielorientierten Ausbildung durch die Kompetenzorientierte Ausbildung (KOA) ist ein Prozess, der bis 2030 abgeschlossen sein wird. Schrittweise werden Trainingsinhalte und Trainingsdurchführung auf den Prüfstand gestellt und hinsichtlich des Bedarfs, Umfang und Umsetzung bewertet. Daneben wird das Lehrpersonal qualifiziert, lernt neue Ausbildungsmethoden und Techniken; und füllt diese in der Trainingsdurchführung und -gestaltung mit den Trainingsteilnehmenden mit Leben.

Die Digitalisierung fordert Berücksichtigung in den Trainings. PC-gestützte Arbeit ist jedoch nur ein Anteil dabei, vielmehr sind Prozesse und Abläufe, die bereits ohne Medienbrüche gestaltet sind, in der Ausbildung entsprechend zu vermitteln. Darüber hinaus eröffnen sich neue Möglichkeiten und Anwendungsfelder. Die Sicherstellung der Ausbildung in einer Pandemielage mit stark eingeschränkten Möglichkeiten der Zusammenarbeit, war ein entscheidender Antrieb, die Lernplattform Lernmanagementsystem (LMS) für den Bereich Lehre/Ausbildung aufzubauen. Weitere Fortschritte werden durch die Nutzung von Simulation oder einem digitalen Wetterdatenarchiv erwartet.

Den Fokus auf Landes- und Bündnisverteidigung hat der Generalinspekteur der Bundeswehr bereits 2021 gesetzt. Die Durchführung der Fachübung Smart Analyst (SMAN) des GeoInfoDBw im Fliegerhorst Fürstenfeldbruck war der Auftakt für die generelle Refokussierung auf die Landes- und Bündnisverteidigung in der Ausbildung. Einen Schwerpunkt bildet hier die GIS-Ausbildung. Die Zeitenwende verstärkt diesen Fokus, dessen Weg durch Umstrukturierungen und Neuaus-

planungen von Trainings und Trainingsinhalten bereits eingeschlagen wurde. So wurde ein erheblicher Teil der Ausbildung bereits durch mehr Inhalte, mit militärischem Bezug im Kontext der Landes- und Bündnisverteidigung aufgewertet. Diese Entwicklung wird auch zukünftig weiter fortgesetzt.

Die Modernisierungsmöglichkeiten in der Struktur des ZGeoBw wurden betrachtet. Eine Option ist dabei die engere Verknüpfung von Forschung und Lehre. Mit dem Personalkörper der Ausbildungseinrichtung lassen sich nicht alle Fachdisziplinen abdecken oder gar Redundanzen bilden. Die Etablierung eines Campus GeoInfo hat zum Ziel, die Qualität der Ausbildung weiter zu steigern. Das kann durch kurze Wege zu Experten, sowie einem viel größeren Personenkreis an Experten gelingen. Eine Umsetzung kann aber erst nach der Verlegung des Bereichs Lehre/Ausbildung an den Standort Euskirchen vorgenommen werden. Die Gebäude befinden sich wegen anhaltender Bauverzögerungen noch in der Fertigstellung, ein Beginn der Ausbildung an neuer Wirkungsstätte wird derzeit für 2025 erwartet.



△ Abb. 2: Gebäude der Gruppe Lehre/Ausbildung in Fürstenfeldbruck (Quelle: ZGeoBw)

IMPRESSUM

Herausgeber:
Leiter Geoinformationsdienst der Bundeswehr

Redaktion:
Dezernat Fachpublikationen/Fachinformationsstelle

Anschrift:
Zentrum für Geoinformationswesen
der Bundeswehr -
Dez Fachpublikationen/FachInfoSt
Frauenberger Str. 250
53879 Euskirchen
Tel.: 02251 953 - 4130
FspNBw: 90 3461 - 4130

E-Mail:
ZGeoBwPressearbeit@bundeswehr.org

Stand: Juni 2024
Druck: G-24_1107

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht
unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Die
Redaktion behält sich Kürzungen von Artikeln vor.

Diese Publikation ist Teil der Informationsarbeit im
Geschäftsbereich des Bundesministeriums der
Verteidigung.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum
Verkauf bestimmt.



BUNDESWEHR