

GEOINFO FORUM

Mitteilungen des
Geoinformationsdienstes der Bundeswehr



BUNDESWEHR

INHALT

AUF DIE BÜCHER, FERTIG, LOS! DIE NEUE FIST DES ZGEOBW

Bibliotheksamtfrau Andrea Campen 4

AUSBILDUNG HOLISTISCH GEDACHT IM DREIKLANG „ZEITENWENDE – DIGITALISIERUNG – KOMPETENZORIENTIERTE AUSBILDUNG“

Oberstleutnant Kai Soika 7

VORSICHT BISSIG! – DIE GEFAHR LAUERT UNTER STEINEN

Oberstleutnant Kamila Nowak 14

DIENT „MIT DER WETTERBRILLE“ – IM INTERVIEW MIT REGIERUNGSHAUPTSEKRETÄRIN SILKE NEUMANN

Regierungsamtfrau Julia Distelrath 16

INTERNATIONAL SURVEY AND NETWORKING EXERCISE 2024 (ISNEX24)

Oberleutnant Patrick Spieß 19

NEUE VORHERSAGESYSTEME BEIM DWD: SINFONY

Oberregierungsrätin Dr. Liselotte Bach 23

WGS 84 – WAS IST DAS EIGENTLICH?

Oberregierungsrätin Dr.-Ing. Barbara Görres und Oberstleutnant Markus Vogt 29

SIMULATION VIRTUELLER REICHWEITEN MIT SCHALLAUSBREITUNGSMODELLEN FÜR DEN LÄRM- UND FELDLAGERSCHUTZ DER BUNDESWEHR

Oberregierungsrätin Anne Schrön 34

WIR BETRAUERN 38

BISHERIGE VERÖFFENTLICHUNGEN DES GEOINFO FORUMS 42



Im Erdgeschoss der neuen Fachinformationsstelle befindet sich das Archiv und die Zeitschriftensammlung. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

AUF DIE BÜCHER, FERTIG, LOS! DIE NEUE FIST DES ZGEOBW

BIBLIOTHEKSAMTFRAU ANDREA CAMPEN

Zum Jahresbeginn 2024 ist die Fachinformationsstelle (FIST) des Zentrums für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) von der Mercator-Kaserne in das neue Gebäude U22 der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne eingezogen und steht seit dem 21. März 2024 allen Mitarbeitenden am Standort Euskirchen zur Bibliotheksnutzung zur Verfügung.

Mit seinen bunten Lamellen bietet das Gebäude in einer militärischen Liegenschaft einen außergewöhnlichen Blickfang. Innen erwarten den Bibliotheksbesuchenden 1.255 m² Nutzfläche, davon 1.000 m² für die Freihandbibliothek mit Fachbüchern zu Geowissenschaften, Meteorologie, Informatik u. v. m. sowie die Truppenbücherei mit Belletristik und Sachbüchern. Im Erdgeschoss befinden sich das Magazin mit einer modernen Kompaktanlage mit einer Gesamtlänge von 1.890 Fachbodenmetern und einem Lesesaal mit 285 Zeitschriftenabonnements.

Die gelb-orange-roten Paneele sehen aber nicht nur schick aus, sondern haben auch eine Funktion. Sie sollen an Blütenblätter erinnern und richten sich im Tagesverlauf nach dem Sonnenstand aus und verteilen so gleichmäßig das Tageslicht im Innenraum. So wird die offene Architektur durch viel Licht und Helligkeit unterstrichen und ein moderner und einladender Lern- und Leseraum geschaffen.

Nach der auffälligen Außenfassade springt den Besuchenden als nächstes die Skulptur „formation“ des

Künstlers Martin Pfeifle ins Auge, die über dem Eingangsbereich schwebt. Das aus weißem Schaum und Acrylglas bestehende Objekt erinnert je nach Perspektive an eine Wolke oder ein Höhenmodell als Hinweise auf die Arbeitsschwerpunkte des Geoinformationsdienstes. Zusätzlich schluckt die Skulptur Schall und ist feuerbeständig.

Im April zog ebenfalls das Betreuungsbüro des Standortes in das Erdgeschoss ein, denn eine Bibliothek ist heutzutage so viel mehr als ein „Buchbehälter“ (aus dem Alt-Griechischem biblion „Buch“ und theke „behältnis, Kiste“).



Die Skulptur „formation“ ist der Blickfänger im neuen Gebäude. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)



Der helle Arbeitsbereich im Obergeschoss bietet viel Platz für das Selbststudium. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

BIBLIOTHEKEN IM WANDEL

War die Bibliothek früher ein Ort, in dem die Bücher im Vordergrund standen, sind es heute die Besuchenden. Die Bibliothek wird nicht nur als Ort der Wissensaneignung geschätzt, sondern auch als Ort der fachlichen Kommunikation mit hoher Aufenthaltsqualität.

Genauso wie viele andere Bereiche hat die Digitalisierung auch die Bibliotheken erfasst. Digitalisierung ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern auch eine kulturelle und soziale. Bücher und Zeitschriften sind nicht mehr die einzigen Informationsquellen.

Die Frage stellt sich, wie gesichertes Wissen in der Zukunft der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden soll. Wie arbeitet und lernt man in einem hybriden Raum zwischen Präsenz und Vernetzung in der digitalen Welt? Während früher das Buch im Mittelpunkt stand, ist es heute der Mensch.

Auch die Bibliotheksarchitektur muss sich an die geänderten Aufgaben von Bibliotheken anpassen. Bibliotheksräume werden von reinen Aufbewahrungsorten von Büchern zu einem Lern- und Kommunikationsraum, der für Studierende und Mitarbeitende zugänglich und komfortabel ist. Das neue Bibliotheksgebäude des ZGeoBw entspricht genau diesen neuen Anforderungen. Sollte nach den ursprünglichen Plänen das Gebäude noch um die Regale herumgebaut werden, hat man sich bei der Neuplanung dazu entschlossen, nicht alle Medien in Freihandregalen aufzustellen. Im Erdges-

schoss wurde eine Kompaktanlage für das Magazin eingerichtet, um den Mitarbeitenden und Studierenden des Standortes den Raum zu bieten, im Selbststudium oder in Gruppen mit Büchern oder anderen Medien zu arbeiten.

Derzeit ist die Fachinformationsstelle des ZGeoBw noch auf die zwei Standorte Euskirchen und Fürstfeldbruck aufgeteilt. Bis zum Umzug des Bereichs Lehre/Ausbildung nach Euskirchen verbleibt die Lehrbuchsammlung für die Lehrgangsteilnehmenden und Laufbahnauszubildenden noch in Fürstfeldbruck. Im Erdgeschoss der neuen FIST ist aber bereits der Platz für die Lehrbuchsammlung reserviert.

Das Bibliotheksgebäude steht unmittelbar neben dem neuen, zukünftigen Lehrsaalgebäude, mit dem es durch einen Verbindungsgang aus Glas verbunden ist. Somit ist es dann für die Studierenden leicht zugänglich und kann auch während des Unterrichts für die Gruppenarbeit genutzt werden.

Am Standort Euskirchen lädt die Bibliothek somit nicht nur zur Ausleihe von Büchern, sondern auch zum wissenschaftlichen Arbeiten und Austausch ein.

UND WAS GENAU BIETET IHNEN DIE FACHINFORMATIONSTELLE HIER VOR ORT?

Die FIST des ZGeoBw ist eine der 59 wissenschaftlichen Spezialbibliotheken der Bundeswehr. Sie hat den Auftrag, die Informationsversorgung für den Dienstbetrieb,

die Forschung und die Ausbildung in den geowissenschaftlichen Disziplinen im ZGeoBw sicherzustellen.

Der Bestand umfasst ca. 150.000 Medieneinheiten, davon 35.000 Fachbücher und Schriften zu den Themen Geowissenschaften, Meteorologie, Kartographie, Biologie, Geopolitik, Informatik, Länderkunde u. v. m. sowie eine historische Sammlung militärgeographischer Beschreibungen. Hier finden Sie auch eine umfassende Sammlung von Reiseführern. Der Freihandbestand ist systematisch nach Fachgruppen aufgestellt.

285 laufend gehaltene wissenschaftliche Zeitschriftenabonnements bringen unsere Bibliotheksnutzenden auf den neuesten Stand. Die Hefte können im Lesesaal im Erdgeschoss eingesehen oder ausgeliehen werden, oder Sie melden sich für den Zeitschriftenumlauf an und erhalten die neuesten Hefte ganz bequem per Hauspost.

Als Angebot der Truppenbücherei finden Sie im Lesesaal außerdem Nachrichtenmagazine und Zeitschriften für die Freizeit (z. B. Spiegel, Sportmagazine, Stiftung Warentest, Landlust, Partner Hund), die Sie vor Ort ausleihen oder lesen können.

Der historische Zeitschriftenbestand im Archiv umfasst ca. 700 Titel. Im Archiv befindet sich zudem eine umfassende Atlanten-Sammlung und eine historische Sammlung geowissenschaftlicher Bücher. Gerade der historische Bestand wurde in letzter Zeit auch von anderen wissenschaftlichen Einrichtungen häufiger nachgefragt. Im Bereich der Klimaforschung wurden beispielsweise Fotos von Gletschern gesucht, die wir in der Zeitschrift des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins von 1895 fanden. Auch verfügt die FIST über die täglichen Wetterberichte seit 1893, welche angesichts der Klimaveränderung wieder an Bedeutung gewinnen. So ließen sich beispielsweise die Niederschlagswerte in einer Region über die letzten 100 Jahre bestimmen. Und nein – nicht alles ist digitalisiert oder findet man bei Google.

Neben den Fachbüchern finden Sie im Obergeschoss des neuen Gebäudes eine Truppenbücherei mit Romanen und Krimis, Sachbüchern, Ratgebern, DVDs und Hörbüchern.

UNSERE LEISTUNGEN FÜR SIE

Frau BblAmtfr Andrea Campen und BblHS'in Sonja Röggner unterstützen Sie gerne bei der Ausleihe von Fachbüchern und -zeitschriften. Ist das von Ihnen gewünschte Medium nicht im Bestand, wird versucht, das Medium (in analoger oder elektronischer Form) über den Verbundkatalog der Bundeswehrbibliotheken aus einer anderen Fachinformationseinrichtung über Fernleihe zu besorgen. Darüber hinaus können auch Medien aus dem Deutschen Leihverkehr beschafft werden.



Frau Bibliotheksamtfr. Andrea Campen (re.) und Frau Bibliothekshauptsekretärin Sonja Röggner (li.) helfen Nutzenden gerne bei Fragen rund um die Beschaffung und Ausleihe aus. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

Benötigen Sie ein Buch oder einen Online-Zugang zu Veröffentlichungen für den täglichen Dienstgebrauch, können Sie einen Beschaffungsantrag an die FIST stellen. Diesen finden Sie auf der [Sharepointseite](#).

Individuelle Anfragen nach einzelnen Medien oder ganzen Themenkomplexen werden von Frau Campen und Frau Röggner gerne zur Recherche übernommen. Rechercheergebnisse enthalten in der Regel nicht nur Bücherlisten, sondern auch Quellenangaben oder Volltexte in digitaler Form.

Interessieren Sie sich für ein Themengebiet oder müssen Sie sich in ein neues Sachgebiet einarbeiten, wenden Sie sich gerne an die Mitarbeitenden der FIST.

Im Obergeschoss finden Sie neben den Fachbüchern und der Truppenbücherei zahlreiche Arbeitsplätze und genügend Sitzgelegenheiten, um ungestört alleine oder in der Gruppe zu arbeiten.

Der Einzug des Betreuungsbüros im Erdgeschoss trägt dazu bei, die Service-Bereiche des Standortes für die Mitarbeitenden zu konzentrieren und leichter zugänglich zu machen.

Aktuelle Informationen sowie alle Formulare und unseren Katalog finden Sie auf der [Sharepointseite](#) der FIST und des Betreuungsbüros.

IHR WEG ZU UNS



Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne
Gebäude U22

Kontaktmöglichkeiten:

ZGeoBwFIST@bundeswehr.org

Öffentl.: 02251 953-4135/4136

FspNBw: 90-3461-4135/4136

AUSBILDUNG HOLISTISCH GEDACHT IM DREIKLANG „ZEITENWENDE – DIGITALISIERUNG – KOMPETENZORIENTIERTE AUSBILDUNG“

OBERSTLEUTNANT KAI SOIKA

„In Deutschland kann es keine Revolution geben, weil man dazu den Rasen betreten müsste“. Mit diesem de-spektierlichen Satz bedachte Josef Wissarionowitsch Stalin einst das deutsche Selbstverständnis zu be-schreiben. Auch wenn sein Verfasser schon lange seine irdische Zeit hinter sich gelassen hat, so überdauert doch sein Zitat und auch heute noch wissen die Angehörigen des Geschäftsbereichs BMVg „die Grünanlagen der Liegenschaften sind [...] nicht zu betreten“. Umso beachtlicher ist es, dass nicht nur, aber gerade in der Lehre im GeoInfoDBw gleich drei wesentliche Umbrüche stattgefunden haben. Obwohl diese natürlich direkt ineinandergreifen und sich gegenseitig beeinflussen, sollen sie zunächst einzeln chronologisch in drei Akten betrachtet werden.

1. AKT – UMBRUCH IN DER METHODIK – „DIE KOMPETENZORIENTIERTE AUSBILDUNG“

„Diesen Auftrag verstehe ich nicht!“ oder „Was soll ich denn jetzt machen?“ – Diese Ausdrücke von Überraschung sind nicht etwa das Resultat von schlecht vorbereiteter Ausbildung, sondern die Konfrontation von Trainingsteilnehmenden, beispielsweise im „KOA Fachpersonal GeoInfoDBw“, mit einer neuen Form der Ausbildung: „Kompetenzorientierte Ausbildung“ oder kurz „KOA“. Diese zielt im Wesentlichen darauf ab, dass die Trainingsteilnehmenden in Lernsituationen versetzt werden, die den späteren Arbeitsablauf möglich realistisch abbilden sollen und findet im GeoInfoDBw seit 2019 Anwendung (siehe hierzu auch von KROSIK 2019, GEOINFO FORUM 1/2020).

Gehen wir aber erst einmal einen Schritt zurück und lassen die klassische Ausbildung, wie jeder sie beispielsweise in der Schule erlebt hat, Revue passieren. Die klassische Ausbildung zielt darauf ab, sich möglichst viel Fachwissen in kurzer Zeit zu merken und dieses abrufbereit zu halten. Überprüft wird dieses durch Klausuren oder ähnliche Leistungsnachweise. Damit steht für den Lernenden dieses automatisch im Mittelpunkt und der Abschluss der Ausbildung bietet das Lernziel.

Bereits im Jahr 2016 hat die Bundeswehr erkannt, dass diese Form der Ausbildung nicht die richtige Antwort auf die kommenden Herausforderungen und Umbrüche

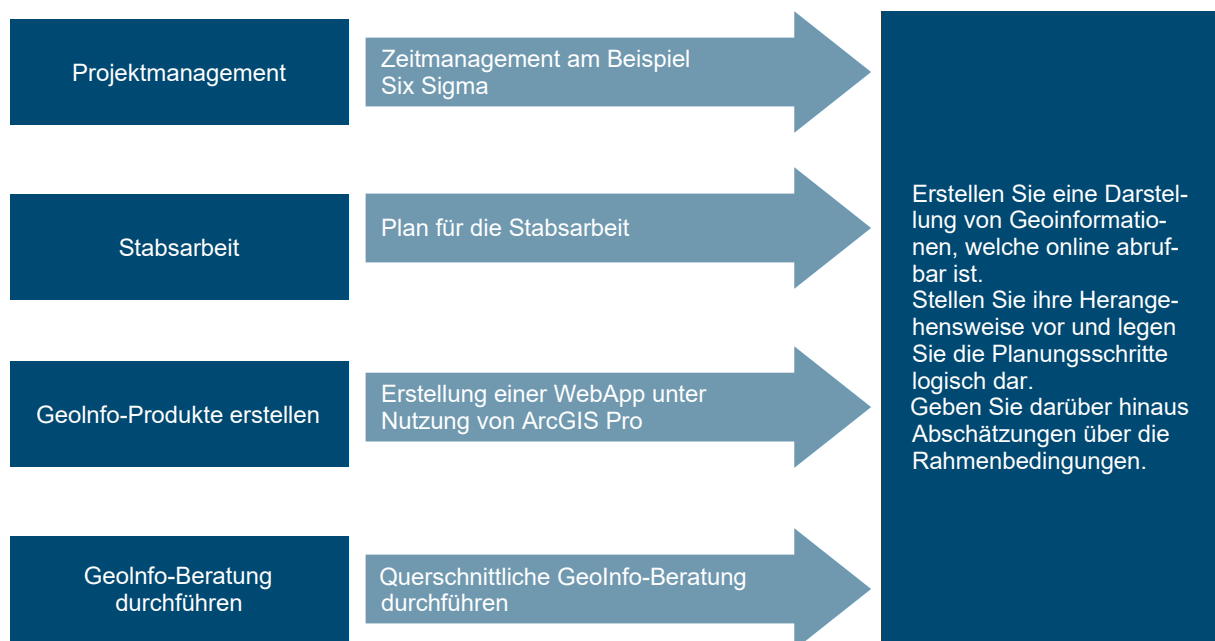
sein kann. Wer nur lernt Wissen wiederzugeben, der wird dadurch auch in seinem Handeln geprägt und vermeidet es sowohl Umbrüche als auch Neues proaktiv anzugehen.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, gab der Generalinspekteur der Bundeswehr mit der „Agenda Ausbildung“ 2018 die Marschrichtung vor. Praxisnäher Lernen lernen und dies vor allem im Prozess, aufbauend auf den Vorkenntnissen der Trainingsteilnehmenden, all das soll die kompetenzorientierte Ausbildung liefern.

Um dieses Ziel zu erreichen wird bei der kompetenzorientierten Ausbildung der Startpunkt der Ausbildung verschoben. Diese beginnt nicht erst mit der Anreise der Trainingsteilnehmenden, sondern bereits im Vorfeld im Zuge einer Lerngruppenanalyse durch den Hörsaalleitenden. Damit wird der erste große Unterschied deutlich, die Lernenden haben sich nicht mehr ausschließlich nach dem Training zu richten, sondern das Training richtet sich nach den Teilnehmenden. Verfügen diese bereits über viele Vorkenntnisse, so kann das Training im Vorfeld angepasst werden um Weiterführendes zu lernen, statt Bekanntes einfach zu wiederholen. Dabei wird ein möglichst heterogenes Feld der Lernenden angestrebt, so dass sie sich durch die unterschiedlichen Blickwinkel gegenseitig ergänzen können.

Um dies umzusetzen, verfügen kompetenzorientierte Trainings nicht über einen sich in jedem Training wiederholenden Ablaufplan, sondern aus den jeweiligen zu vermittelnden Lerninhalten wird jedes Mal ein neuer Lernablauf erstellt. Die einzelnen Situationen können dabei unterschiedliche Lerninhalte beinhalten. Ein Beispiel dafür ist die Verknüpfung eines Lerninhaltes im Zuge der GIS-Ausbildung mit einem Anteil im Bereich Projektmanagement, sowie einem Anteil Vortragswesen zu einer Aufgabe (**Abb. 1**).

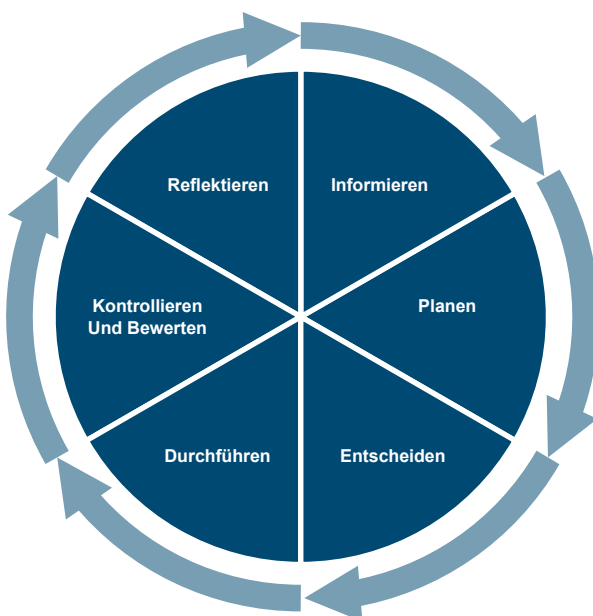
Aber wie sieht eine typische Lernhandlung aus? Sie beginnt, wie alles in der Bundeswehr, mit einem Auftrag und in Bezug auf den Anfangssatz „Diesen Auftrag verstehe ich nicht!“, ist dieser nicht immer klar und eindeutig, sondern realistisch dem Alltag entnommen. Eine seitenlange Email, inklusive verschiedener Anlagen, die nur weitergeleitet wurde mit dem Inbegriff des Führungsverhaltens „z. K. u. w. V.“ mag ein Beispiel sein, bei dem Vorgesetzte der Aufgabe des Herunterbrechens eines Auftrags schlichtweg nicht nachgekommen sind. Jeder wird allerdings ein solches Negativbeispiel



△ **Abb. 1:** Aus dem Portfolio der Lernfelder (linke Seite) werden Handlungen entnommen und auf immer neue Weise kombiniert und zu einer Lernsituation (rechte Seite) kombiniert. (Quelle: Eigene Darstellung/Soika)

kennen. Im Zuge der KOA ist somit die erste Aufgabe das Auswerten des eigenen Auftrags, sowie die Bestimmung der eigenen wesentlichen Leistung. Hinzu kommt ggf. eine Recherche von Hintergrundinformationen, um den Auftrag besser zu verstehen. Zusammengefasst wird dies im Prozess der vollständigen Handlung (**Abb. 2**) im Teilprozess Informieren.

Dabei werden sie natürlich vom Hörsaalleitenden unterstützt und angeleitet. Diese Anleitung, Impuls genannt, soll dabei ein Viertel der Zeit nicht überschreiten.



△ **Abb. 2:** Die vollständige Handlung im Zuge der kompetenzorientierten Ausbildung baut auf den Führungsprozess der Landstreitkräfte auf und erweitert diesen. (Quelle: Eigene Darstellung/Soika)

Auch die weiteren Schritte gehen die Trainingsteilnehmenden eigenverantwortlich an, so wird zuerst das eigene Vorgehen anhand eines Plans für die Stabsarbeit organisiert. Im Anschluss wird ein Entschluss eigenverantwortlich getroffen oder eine Entscheidung beispielsweise in Form eines LVE oder einer VzE eingeholt, um dann im Folgenden diesen Entschluss umzusetzen.

Bei all diesen Prozessschritten bleiben die Fachdozentinnen und -dozenten stets im engen Austausch mit den Lernenden, dabei allerdings als Mentorin bzw. Mentor und Anleiterin bzw. Anleiter und nicht als Präsentatorin oder Präsentator von Musterlösungen.

Der größte Unterschied zwischen klassischer Ausbildung und kompetenzorientierter Ausbildung wird allerdings im Ergebnis sichtbar. Während die klassische Ausbildung in der Regel nur richtig und falsch kennt, ggf. mit Abstufungen, werden bei der kompetenzorientierten Ausbildung Fehler, nach gewissenhafter Bearbeitung des Auftrags passieren, wird dies als etwas Positives angesehen. Auch wenn dies viele Trainingsteilnehmenden zunächst überrascht, so sind es doch die Fehler aus denen wir lernen. Wichtig dabei ist allerdings, dass diese im Zuge der Ausbildung dann abgestellt werden, damit sich keine falschen Handlungen oder Bilder einprägen.

Mit dem Feedback, Anregungen zur Verbesserung und der Korrektur von Fehlern, ist die Handlung allerdings noch nicht abgeschlossen. Den Abschluss bildet die so genannte Reflektion, ein Zeitraum in der man sich, entweder alleine oder in der Gruppe, über das Gelernte bewusst wird, und auch Zeit hat das Lernen als selbiges kritisch zu hinterfragen. Sind die Lerngruppe oder Einzelne nicht zufrieden mit dem Lernstand, so ist es Aufgabe der Dozierenden dies im Rahmen der Vorgaben

für die Ausbildung vertiefend umzusetzen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass in der überwältigenden Anzahl der Fälle, die Trainingsteilnehmenden mehr wissen wollten und nur selten bewerteten, dass zu viel Wissen vermittelt und erarbeitet wurde. Die Möglichkeit die Lerngeschwindigkeit aktiv mitzubestimmen und die damit verbundene Eigenverantwortung für den eigenen Lernerfolg führt, basierend auf den Erfahrungswerten seit 2019, zu einer deutlich gesteigerten Motivation der Trainingsteilnehmenden.

Durch den pro Training individuell zusammengestellten Ablauf, der ergebnisoffenen Fragestellungen und des durch die Trainingsteilnehmenden selbst (mit-)gestalteten Ablaufs wird somit konkludierend sichergestellt, dass sowohl die Trainingsteilnehmenden als auch der Hörsaalleiter stets Neues erlernen und es zu keinen eingefahrenen Strukturen, weder im Ablauf noch in den Inhalten, kommt.

Die Schattenseite der kompetenzorientierten Ausbildung soll dabei jedoch nicht verschwiegen werden. Sowohl durch die immer wiederkehrende neue Ausplanung, als auch die Veränderung des Ablaufs während des laufenden Trainings, führt die kompetenzorientierte Ausbildung zu einer deutlich höheren Belastung beim Ausbildungspersonal und damit zu einem höherem Personalbedarf.

Gerade vor dem Hintergrund der vielen aufgezeigten Vorteile, insbesondere aber auf Basis der im Schnitt sehr guten Evaluationen durch die Trainingsteilnehmenden, zeigt sich, dass sich der Aufwand mehr als lohnt. Unter diesen Voraussetzungen wird die angeordnete vollständige Umstellung aller Trainings bis 2030 weiter proaktiv angegangen.

2. AKT – UMBRUCH IM TRAININGSINHALT – „UMSTELLUNG AUF LV/BV IM RAHMEN DER ZEITENWENDE“

Mit dem offenen Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine seit dem 24. Februar 2022 wurde der Grundsatz, der nach den Schrecken des Zweiten Weltkriegs gefasst wurde, dass nie wieder Grenzen in Europa durch Waffengewalt verändert werden sollen, auf das Tiefste verletzt. Die Hoffnung, gerade nach dem Fall des „Eisernen Vorhangs“, auf ein friedliches Zusammenleben wurde begraben.

Für die Europäische Außen- und Sicherheitspolitik war dieser Zeitpunkt eine Zäsur, der damit verbundene deutsche Umschwung in seiner u. a. Sicherheitspolitik wurde auf Grund seiner tiefen ökonomisch-sozial-politischen Tragweite in einer viel beachteten Rede von Bundeskanzler Olaf Scholz am 27. Februar 2024 als „Zeitenwende“ passend beschrieben.

Obwohl dieses Ereignis auch deutlichen Einfluss auf die Ausrichtung der Lehre bei ZGeoBw im Bereich Lehre/ Ausbildung hat, begann der Weg der Umstellung der Ausbildung auf die Landes- und Bündnisverteidigung

(LV/BV), gemäß Vorgabe des Leiters GeoInfoDBw, bereits vorausschauend mit dem „Eckpunktepapier zur Zukunft der Bundeswehr“ seit Mai 2021.

Ein wesentlicher Punkt des Eckpunktepapiers war das „Mindset LV/BV“, das vorgibt, dass alle Angehörigen der Bundeswehr (militärisch und zivil) „handlungssicher, motiviert, wertebasiert, aus Überzeugung [...] den eigenen Auftrag wahrnehmen“ können. Um dieses zu erreichen, wurde als erste Maßnahme und als Grundlage für alle weiteren Anpassungen eine Grundbefähigung LV/BV im Bereich der Lehre eingeführt. Diese umfasst, unter anderem, den geopolitischen Aspekt, welcher auch eng mit der Inneren Führung zusammenhängt und besagt, dass wer aussagefähig und handlungssicher im Kontext eines Konflikts agieren will, zuallererst diesen verstehen muss. Im Zuge von politischer Bildung und ergänzenden Vorträgen wird so im Rahmen von kurzen täglichen Einschüben ein Grundverständnis für die Zusammenhänge geschaffen. Darauf aufbauend werden je nach Kurs unterschiedliche Aspekte der GeoInfo-Unterstützung im „Spotlight“ angeschaut, um deren Auswirkungen und Besonderheiten an der NATO-Ostflanke zu betrachten. Dabei werden, wo immer möglich, Exkurse zu grundlegenden militärischen Fragestellungen/Aufgaben eingebaut. Dies soll im Folgenden an Beispielen exemplarisch verdeutlicht werden. Im Zuge der Laufbahnausbildung werden die GeoInfoKr militärisch, wie auch zivil auf freiwilliger Basis, im Rahmen einer Ausbildungsgerät Schießsimulator Handwaffen Panzerabwehrhandwaffen (AGSHP) Ausbildung gefordert.

AGSHP



AGSHP ist die Abkürzung für Ausbildungsgerät Schießsimulator Handwaffen Panzerabwehrhandwaffen. Es handelt sich dabei um einen Schießsimulator, mit dessen Hilfe der sichere Umgang mit den Handwaffen der Bundeswehr vermittelt werden kann. In der für ZGeoBw im Bereich Lehre/Ausbildung zur Verfügung stehenden Variante EVOLUTION können die simulierten Feinde auf das eigene Handeln reagieren. Es stehen verschiedene Szenarien zur Auswahl, die von einfachen Lagen, über den Panzervernichtungstrupp, bis hin zum Drohnenabwehrschießen mit MG5, ein breites Spektrum abbilden.

Hierbei wird natürlich ein Spektrum an Fähigkeiten vermittelt und abgefragt, beispielsweise Panzerabwehrschießen oder Drohnenabwehr. Hier geht es darum Führungsprozesse hautnah unter physischer und psychischer Belastung zu „erleben“, in einer Umgebung,



△ **Abb. 4:** Einweisung in das Gelände mittels REHLZ im Rahmen eines (fiktiven) Erkundungskommandos. Das Arbeiten mit GeoInfo-Produkten, hier M745, sorgt für ein vertiefendes Verständnis, worauf es bei dem Produkt ankommt. (Quelle: ZGeoBw/Soika)

wofür diese entwickelt wurde – für das Gefecht. Eine Unterrichtseinheit im Hörsaal, bei der vermittelt wird, dass die Stabsarbeit beispielsweise emotionslos, schnell und präzise sein soll, kann so einen einprägsamen Lerneffekt nur bedingt leisten (**Abb. 3**).



△ **Abb. 3:** Ausbildung im AGSHP, neben Tätigkeiten von der Panzerabwehr bis zur Drohnenabwehr stehen hier insbesondere das verinnerlichen von Führungsverhalten im Vordergrund. Für zivile TrngTln ist der Anteil freiwillig. (Quelle: ZGeoBw/Soika)

Aufbauend auf diesen Erfahrungen wird gerade im Gelände eine erweiterte Ausbildung durchgeführt. Dabei geht es zum einen natürlich darum Wissen, beispielsweise zur Geländebefahrbarkeit, vor Ort zu vertiefen, aber auch in besonderem Maße darum, militärisches Wissen zu vermitteln, wie beispielsweise mit dem Gelände unter Ausnutzung der Geofaktoren gekämpft werden kann und wie das GeoInfo-Personal von der Brigade aufwärts den Entscheidungsfindungsprozess, gerade im Rahmen Beurteilung der Geofaktoren, beeinflus-

sen kann. Ein weiterer Aspekt ist hier erneut das praktische Anwenden von Führungsverfahren und der Entwicklung des Prozessverständnisses für militärische Belange. Denn nur wer den Bedarfsträger versteht, kann am Ende auch die GeoInfo-Unterstützung auf seiner jeweiligen Ebene gewährleisten. Praktisch gesprochen kann dies das Arbeiten auf und mit einer Karte sein. Nach der Aufbereitung der Karte, im Zuge einer militärischen Lage, wird durch die Trainingsteilnehmenden eine Einweisung in das Gelände, respektive die Geofaktoren in einer LV/BV-Lage durchgesprochen und selber durchgeführt (**Abb. 4**).

Auch in den technischen Kursen wie FME oder ArcGIS wurde sowohl durch die Anpassung der Räume auf die NATO-Ostflanke, als auch die Verortung in eine (fiktive) Rahmenlage dafür Sorge getragen, dass das GeoInfo-Personal sich wiederkehrend mit dem Raum, aber auch der Thematik LV/BV auseinandersetzt und kontinuierlich trainingsbegleitend fortbilden kann ohne das eigentliche Ziel des Trainings aus den Augen zu verlieren.

Den wesentlichen Anteil für die Ausbildung in Bezug auf LV/BV leisten allerdings die weiterführenden Langzeittrainings, wie beispielsweise der GeoInfo-Datenbearbeiter (GeoInfoDatBearbr Bw). Aufbauend auf dem in vorherigen Kursen im Bereich LV/BV Erlerntem, wird dieses nun mit der praktischen Anwendung der Fachsoftware wie beispielsweise ArcGIS verknüpft. Hierbei kommen die großen Vorzüge der kompetenzorientierten Ausbildung zum Tragen, indem individuell für jede Lerngruppe der Abholpunkt so gesetzt wird, dass ein gemeinsames Erarbeiten möglich ist und die Auswertung des Auftrags des Bedarfsträgers eine zentrale Rolle einnimmt. Im Anschluss wird das Projekt in der jeweiligen Fachsoftware bearbeitet und im Zuge der GeoInfo-Beratung ebenfalls vorgestellt. Zielsetzung ist dabei die

Trainingsteilnehmenden so aufzustellen, dass sie im hochintensiven Gefecht auf einem Gefechtsstand als GeoInfo-Personal bestehen können. Auch hier rundet der Blick in das Gelände und damit die Erkundung vor Ort die Ausbildung ab, frei nach dem Motto: „Das beste Modell ist immer noch nur ein Modell, die Wirklichkeit ist da draußen“ (Abb. 5).



△ **Abb. 5:** Besonderes Augenmerk bei der Ausbildung liegt auf der BAE (Battlespace Area Evaluation). Dabei wird sichergestellt, dass ebenen-unabhängig immer der gesamte Prozess, von der Auswertung des Auftrags über die Ausarbeitung mittels Fachsoftware bis hin zum Vortrag, durchlaufen wird. (Quelle: ZGeoBwSoika)

Im Bereich der Ausbildung der GeoInfo-Datenbearbeitenden kann dieser Prozess als bereits zielführend betrachtet werden. Gerade im Bereich der Ausbildung der Offizierinnen und Offiziere bzw. Stabsoffizierinnen und -offiziere ist hier allerdings ein auf das Grundlagentraining KOA Fachpersonal GeoInfoDBw aufbauendes Training angedacht. Aus diesem Grund wird dazu der KOA national GeoInfo-Beratung (Arbeitsbegriff), ein sechswöchiges dimensions- und TSK-übergreifendes Training, proaktiv ausgeplant, um auch zukünftig GeoInfo-Personal zielgerichtet auf z. B. eine Verwendung in einer Brigade vorzubereiten.

3. AKT – UMBRUCH IN DER TECHNIK – „DIGITALISIERUNG“

Eine Ausbildung wird nicht gut nur weil sie digital ist, aber eine gute Ausbildung ist digitalisiert. Dieser Leitsatz prägt die Ausbildung bei ZGeoBw im Bereich Lehre/Ausbildung seit 2020 (siehe hierzu auch Soika (2021): Kolumne Info.Byte „Digitalisierung im Bereich ZGeoBw III 3 L/A bei der I. Inspektion“). Durch das Handlungsfeld 1 des Leiters GeoInfoDBw und auch vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie gestartet, durchläuft die Digitalisierung seit geraumer Zeit einen Wandel. Im Zuge der Umstellung auf die kompetenzorientierte Ausbildung und vor dem Hintergrund der Herausforderung im Bereich der Umstellung LV/BV bieten sich mannigfaltige Einsatzmöglichkeiten.

Natürlich werden weiterhin digitalisierte Lerninhalte eingesetzt, diese dienen im besonderen Maße dazu, eine Wissensdatenbank, beispielsweise im KOA Fachpersonal GeoInfoDBw, zu füllen. Mit Hilfe dieser ist es den Trainingsteilnehmenden möglich, sich während der Kurse in den für sie relevanten Themen selbständig, zusätzlich zum regulären Unterrichtsinhalt, weiterzubilden. Dabei werden einfache Inhalte mit GeoInfo-Bezug, wie beispielsweise „wie falte ich eine Karte“ bis hin zu komplexen Inhalten zum Thema Taktik angeboten. Zusätzlich zu den vom Bereich Lehre/Ausbildung bereitgestellten eigenen Inhalten, ist der Zugriff auf LinkedIn Learning möglich, wofür im Bereich eine Lizenz vorliegt. Eine Bereitstellung mittels der Plattform SharePoint ist für eigene Inhalte angedacht, um so auch zukünftig Inhalte nach Trainingsende bereit zu stellen und ein kontinuierliches Selbststudium für GeoInfo-Personal zu ermöglichen. Ergänzt wurde die Wissensdatenbank bereits mit WebApps, die über das GIS-Portal zu erreichen sind und so beispielsweise einen Einblick in die Geofaktoren an der NATO-Ostflanke gewähren.

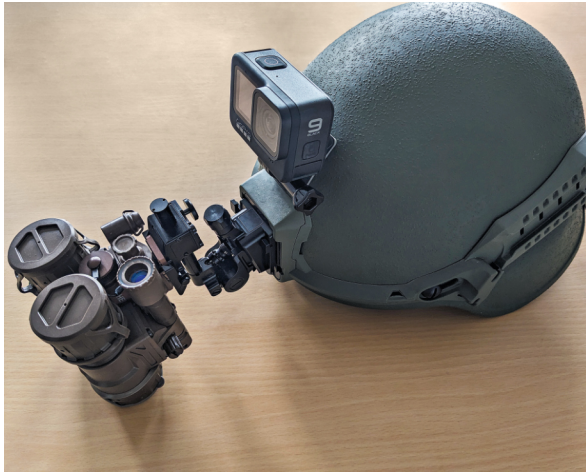
Eigenverantwortung ist ein zentraler Aspekt der kompetenzorientierten Ausbildung und Selbstkompetenz ein elementarer Bestandteil des Mindset LV/BV. Im Bereich der Lehre war es darum ein wesentliches Anliegen diese zu stärken. Eine Methode dazu liefert die Moderne Ausbildungstechnik (MAT), in der Form des Filmens der Ausbildung mittels GoPro 360 ° (Abb. 4).

MAT



Moderne Ausbildungstechnik umfasst die Gesamtheit der für die Durchführung von Aus-, Fort- und Weiterbildung der Bw benötigten technischen Ausbildungsmittel und zu deren Nutzung notwendige Soft- und Hardwarelösungen. Im Zuge dessen stehen ZGeoBw im Bereich Lehre/Ausbildung verschiedene moderne Ausbildungshilfsmittel wie Sprachrecorder, (Video-)Kameras etc. zur Verfügung. Der Einsatz von Moderner Ausbildungstechnik und von MAT-Autorenteams zur Erstellung digitaler Ausbildungshilfsmittel (digAHM) leistet einen wesentlichen Beitrag bei der Erstellung von modernen Ausbildungsinhalten, wie beispielsweise voll digitalisierte „Sandkästen“. Mit der Struktur 2025 ist es geplant, dass ZGeoBw im Bereich Lehre/Ausbildung ein eigenes MAT-Autorenteam erhalten wird.

Dabei ist der Einsatz sowohl im Gelände als auch im Hörsaal möglich. Die Aufzeichnung ermöglicht nicht nur den Inhalt für zukünftige Ausbildungen zu nutzen, son-



△ **Abb. 6:** Gefechtshelm mit Nachtsichtgerät und dienstlich gelieferter GoPro im Einsatz bei der I. Inspektion im Bereich Lehre/Ausbildung. (Quelle: ZGeoBw/Soika)

dern dient insbesondere der Selbstreflexion der Trainingsteilnehmenden. Gerade vor dem Hintergrund der Ausbildung von Führungspersonal ist das Erlernen des sicheren Auftretens, ob im Lagevortrag oder bei der Geländeeinweisung, elementar. Im Zuge der digitalen Ausbildungshilfsmittel verfügt der Bereich Lehre/Ausbildung darüber hinaus über die Möglichkeit die Kameras direkt am Helm zu befestigen, um so eine immersive Aufnahme von insbesondere eigenem Führungsverhalten zu gewährleisten. Auch hier steht jeweils das Abstellen von Fehlern im Vordergrund – die Kritik erfolgt daher grundlegend zuerst in der persönlichen Auswertung und erst im Anschluss im Gruppenrahmen anhand ausgewählter Beispiele (**Abb. 6**).

i COMMAND

Im Zuge „Tag der Koordinatorinnen und Koordinatoren Digitalisierung“ vom BMVg am 13. Juni 23 wurde COMMAND – Modern Operations als Visualisierung nah an der Realität in Form von „Serious Gaming“ vorgestellt (Ynside 27.6.2023). Unter anderem in der K1-9000/2066 „Simulationsunterstützung in der Luftwaffe“ wird Serious Gaming als eines der Zukunftsfelder der Ausbildung genannt. Im Zuge von „Computer Assisted Exercise“ (CAX) können realitätsnahen, objektiven und plausiblen taktischen Lageentwicklungen als Folge der Planung und Führung dargestellt werden. Dies inkludiert die Beurteilung der Geofaktoren. Eine Besonderheit ist, dass durch die zivile Verfügbarkeit des Programmes im privaten Umfeld weiter geübt werden kann.

Gerade vor dem Hintergrund der LV/BV muss die aufgezeigte Lage und der damit verbundene Auftrag zwingend eine gewisse Größenordnung aufweisen. Eine Stellung solcher Bilder auf herkömmliche analoge Weise ist durch eine kleine Ausbildungseinrichtung, wie dem Bereich Lehre/Ausbildung, nicht möglich. Hierbei kann jedoch auf die Digitalisierung zurückgegriffen werden. So kann z. B. im Schulterschluss mit der OSLw auf die Software Virtual Battlespace 3 (VBS-3) zurückgegriffen werden. Trotz der eingeschränkten Grafik von VBS-3 kann diese unter anderem zur Ansprache von Geofaktoren genutzt werden, um so Zeit und Reisekosten zu sparen.

VBS kann dabei aber das Kernproblem, nämlich das Abbilden von großen Räumen um Lagen z. B. ab Brigade aufwärts zu simulieren, nur sehr begrenzt lösen. Leider scheiden auch klassische Simulationsumgebungen wie SIRA oder KORA auf Grund der hohen Personalanforderungen an Bedienenden für den Bereich Lehre/Ausbildung aus.

Im Zuge der Ausbildung wird daher hier im Schulterschluss mit der OSLw auf die Simulationsumgebung COMMAND (Fügenschuh & Müllenstedt (2015): Applied Mathematics, „Rechnergestützte Konfliktanalyse am Beispiel von Command: Modern Air/Naval Operations“) gesetzt.

Diese hat den sehr großen Vorteil, dass vom einzelnen Fahrzeug bis hin zum Großverband und darüber hinaus alles simuliert werden kann. Gerade vor dem Hintergrund des GeoInfoDBw als dimensionsübergreifender Dienst ist es wichtig, dass dies die Software auch abbilden kann (Maritimes Wargaming aus Kiel, Ynside, 6.3.24). So ist die Simulation z. B. von Satelliten und da-



△ **Abb. 7:** Testumgebung zur Nutzung von SitaWare und COMMAND im Zuge der Ausbildung in einem vernetzten Ansatz zur Beurteilung der Geofaktoren. Aufgabe in diesem Szenario ist die Beurteilung der Geofaktoren im Rahmen des Führungsprozesses. Durch diese soll ermöglicht werden, dass die feindliche (Wislanische) Luftabwehr aus der Luft und von See aus effektiv zerstört werden kann (SEAD/DEAD). (Quelle: ZGeoBw/Soika)

mit Weltraumwetter möglich. Ein weiterer essentieller Vorteil ist die Übertragung von Einheiten und/oder Teilfunktionen eigener Einheiten am Computer. Durch die Steuerung der Kräfte Rot und ergänzender Kräfte Blau können Bedienende eingespart werden und sich das GeoInfo-Personal auf die wesentlichen Aspekte, nämlich das Unterrichten, respektive das Erlernen von Neuem, konzentrieren.

Schon jetzt wird die Software zur Verdeutlichung der Bedeutung von Geofaktoren zum Beispiel im Luftkampf genutzt. Insbesondere in Kombination mit einer verknüpften Ausbildung in SitaWare Headquarters lassen sich so zukünftig komplexe Lagen abbilden. Somit kann nicht nur Gefechtsstandarbeit realistischer ausgebildet werden, sondern es wird in besonderem Maße ein Beitrag für die zukunftsweisende Ausbildung im GeoInfoDBw geleistet (**Abb. 7**).

EINE HOLISTISCH GEDACHTE AUSBILDUNG

Jeder einzelne Umbruch für sich stellt eine wegweisende Entscheidung dar, allerdings erst in der Kombination der drei Teilaspekte ergibt sich ein ganzheitlich neuer Ansatz für die Ausbildung. Die Umstellung auf LV/BV schafft dringend benötigtes Grundlagenwissen. Es wird aber insbesondere den besonderen Herausforderungen an erfahrenes GeoInfo-Fachpersonal Rechnung getragen. Diese notwendige stringente Umstellung wurde aber, in der jetzigen konsequenten Form, erst durch die kompetenzorientierte Ausbildung möglich. Eine Ausbildung, die sich flexibel nach den Trainingsteilnehmenden und deren individuellen Abholpunkten richtet, muss

die richtige Antwort sein, um einheitlich hohe Ausbildungsstandards zu erreichen. Das motivierende selbstbestimmende Wesen der kompetenzorientierten Ausbildung sorgt darüber hinaus dafür, dass der Umbruch von den Trainingsteilnehmenden nicht nur hingenommen, sondern wo immer möglich aktiv begleitet und mitgestaltet wird, Impulse dazu sollen von der Ausbildung bis in den täglichen Dienst reichen. Die Schattenseite der kompetenzorientierten Ausbildung ist der deutlich höhere Personalbedarf, dieser kann jedoch durch den richtigen Einsatz der Digitalisierung, dem dritten Umbruch, zum Teil aufgefangen werden. Darüber hinaus bietet gerade die Digitalisierung Möglichkeiten die Ausbildung nachhaltiger zu gestalten und das Gelernte länger zu reflektieren. Für sich alleine gesehen wäre aber auch die Digitalisierung nicht zielführend, hier gilt der Leitsatz: Nur ein guter (analoger) Prozess ergibt auch einen guten digitalen Prozess.

Auch wenn bereits einiges erreicht wurde, bleibt die Verbesserung der Ausbildungsbedingungen ein stetiger Prozess, der niemals abgeschlossen sein wird. Das nächste Sprungziel für die Ausbildung wird der Umzug nach Euskirchen und die Struktur 2025 darstellen. Hierbei werden auf allen Ebenen, aber insbesondere bei der personellen Situation und der Möglichkeiten der Digitalisierungen deutliche Verbesserungen erwartet. Gleichzeitig wird aber auch die Lehre durch den Wegfall der OSLw als verlässlicher Partner vor Ort vor Herausforderungen gestellt. Diese Herausforderungen und Veränderungen, werden natürlich nicht nur mit Spannung erwartet, sondern werden auch weiter in altbewährter Weise proaktiv begleitet und gestaltet.

VORSICHT BISSIG! – DIE GEFAHR LAUERT UNTER STEINEN

OBERSTLEUTNANT KAMILA NOWAK

Im Einsatz begegnet man – ob man will oder nicht – vielerlei Gefahren, darunter diversem Getier. Von bunten Vögeln bis hin zur gefährlichen Schlange, winzigen Giftspinnen oder angsteinflößenden Skorpionen ist so ziemlich alles dabei und meistens unbekannt. Umso wichtiger ist es für Soldatinnen und Soldaten, gefährliche Tiere zu erkennen, diese als solche zu identifizieren und ggf. darauf vorbereitet zu sein, um im Ernstfall medizinische Hilfe zu leisten und spezialisierte Behandlungseinrichtungen nutzen zu können.



△ Die Brillenschlange (*Naja naja* (LINNAEUS, 1758)) – harmloser Name, hochpotentes Gift. (Quelle: ZGeoBw Biologie/Ökologie)

GEFAHRENTIERAUSBILDUNG – REPTILIENAUFFANGSTATION MÜNCHEN

Zur Implementierung des Themas in die Ausbildung der Einsatzkräfte ZGeoBw nahm das Sachgebiet Biologische Einsatzberatung des Dezernats Biologie/Ökologie an einer Gefahrentierausbildung in der Auffangstation für Reptilien München e. V. als Grundlagenschulung teil. Dort wurde mit Gifttieren – primär Schlangen – gearbeitet und aktiv gelernt, wie mit diesen umzugehen (Identifikation – Verhalten – Einfangen – Sichern) ist.



△ „Wenn einer keine Angst hat, hat er keine Phantasie.“ – Erich Kästner. Links: respektvoller Blick auf eine potenziell tödliche Gefahr. Rechts: „Gassi-Gehen“ der etwas anderen Art. (Quelle: ZGeoBw Biologie/Ökologie)

DATENBANK GEFÄHRLICHE FAUNA

Zudem wurden das Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr (KdoSanDstBw) in München und die dortigen GeoInfo-Kräfte besucht. Neben fachlichem Austausch und der Planung zukünftiger Kooperationen stand dort die „Datenbank Gefährliche Fauna“ im Fokus. Diese, durch das österreichische Bundesheer beauftragte und durch das Naturhistorische Museum Wien (NHM) erstellte Datenbank (DB) (die Zusammenarbeit des österreichischen Bundesheeres mit dem NHM Wien begann bereits 2012), beherbergt eine Sammlung von Einzelinformationen zu allen gefährlichen Tieren, die in ausgewählten Regionen (Schwerpunkt Afrika) zu finden sind. Neben der Verbreitung und morphologischen Angaben zur Identifikation findet man dort auch Informationen zur speziellen Gefahr, die vom jeweiligen Tier ausgeht, eine Auflistung von Symptomen, die nach einem „Negativkontakt“ auftreten könnten und Möglichkeiten,

diese zu behandeln. Somit deckt die Datenbank neben den biogeographischen Aspekten auch sanitätsdienstliche Informationen ab. Eine Wissenssammlung also, die so anderweitig noch nicht existiert. Eine Kopie der Datenbank mit Stand 2020 wurde den Vertretenden des ZGeoBw übergeben und der österreichische Austauschoffizier lud die Fachvertretung des ZGeoBw zum 3. Workshop „Gefährliche Fauna“ nach Wien in das Naturhistorischen Museum ein.

WORKSHOP „GEFÄHRLICHE FAUNA“

Bereits bei der Vorgängerveranstaltung nahmen Vertretende des Zentrums teil und so war es auch 2023 wieder der Fall. Meterhohe Decken mit gleichhohen, büchergefüllten Regalen und langen Tafeln, dekoriert mit Spinnen und Schlangen, begrüßten die Gäste beim 3. Workshop in der Herpetologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien. Insgesamt waren dort zwei Nationen, sechs unterschiedliche Fachrichtungen, mehrere Truppengattungen und renommierte Vertreterinnen und Vertreter der Wissenschaft vertreten. Unter anderem hatte das österreichische Jagdkommando einen Vortragsanteil, in dem die „Dschungelausbildung“ mit all ihren Sonnen-, Schatten- und Schweiß-Seiten vorgestellt wurde. Es kam zu vielen fachlichen Diskussionen, intensivem Wissensaustausch und es ergaben sich neue Kooperationsmöglichkeiten aufgrund von festgestellten gemeinsamen Interessen und Auftragschwerpunkten. Der weitere Aufwuchs der Datenbank wurde besprochen und Möglichkeiten gesucht (und natürlich auch gefunden) diese nutzungsorientierter zu gestalten und u. a. eine Offline-Endgerätenutzung zu ermöglichen. Ziele für die nächsten Jahre wurden anvisiert und der ein oder andere Arbeitsauftrag mit nach Hause genommen. Die Tiere blieben allerdings da.



△ Blick hinter die Kulissen des NHM Wien. Tief im Keller erstreckt sich bei konstanten Temperaturen eine Vielzahl an einzigartigen Proben. (Quelle: ZGeoBw Biologie/Ökologie)

GEFAHRENTIERE BEI DER EAFF

Um das ganze neu erworbene und aufgefrischte Wissen für die Soldatinnen und Soldaten des ZGeoBw nutzbar zu machen, wurde kurzerhand die Ausbildungsmaßnahme zum Erhalt der allgemeinmilitärischen Fähigkeiten und Fertigkeiten (EaFF) 2023 genutzt, um eine eigene Ausbildungsstation „Gefahrentiere im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung“ zu errichten. Die Teilnehmenden bekamen die Möglichkeit, selbstständig Themenbereiche zu erarbeiten, wurden in Erstmaßnahmen bei Sichtung geschult und ihnen wurden die heimischen Gefahren vor Augen geführt, die dem ein oder anderen ein „Ahhhh“, „Ohhhh“ oder aber auch „Igitt“ entlockten. Das Highlight waren allerdings die Anschauungsmaterialien, wie etwa Wildschweinschädel, in Alkohol eingelegte Schlangen und in Kunstharz konservierte Skorpione, und nicht zuletzt die lebenden Tierchen. Darunter ein Alpenskorpion und eine Vogelspinne. Vielleicht kommt ja im nächsten Jahr eine Schlange hinzu ...



△ Oben: Vom Gefreiten bis zu Oberst. Im Rahmen der EaFF werden alle zum Thema Gift- und Gefahrentieren geschult. Unten: Auszug des Ausbildungsmaterials. Hier Schäuelsammlung von Raubtieren. (Quelle: ZGeoBw Biologie/Ökologie)

BEITRAG GIFTTIERE ZUM PRODUKT MEDINT

Um im Rahmen der MEDINT (Medical Intelligence, Information and Surveillance) Erstellung Ressourcen zu bündeln und Redundanzen zu minimieren, wurde beschlossen dem KdoSanDstBw zu den Gifftierbeiträgen zuzuarbeiten. Ende 2023 lief diese offiziell an und befindet sich derzeit auf Hochtouren. Die Berichte werden für weltweite Auslandsverwendungen erstellt und beinhalten wichtige medizinische Informationen und Handlungsanweisungen zu den Gefahren vor Ort. U. a. wird in den MEDINT's auf mögliche Temperaurebelastungen und Infektionskrankheiten hingewiesen sowie auf in Einsatzgebieten beheimatete Gifftiere, die eine potenzielle Gefahr für Leib und Leben darstellen. Dabei wird auf alles, von der Kamikaze-Ameise, die zu Verteidigungszwecken explodiert, bis hin zu Komodowaranen, die durch ihre Giftdrüsen Wasserbüffel erlegen können, hingewiesen.

EXTERNES FACHPROJEKT „DATENBANK GEFÄHRLICHE FAUNA“

Im ZGeoBw wird das Thema Gefährliche Fauna über eine Ausweitung der Ausbildung sowie ein FPe (Fachprojekt extern) in Kooperation mit dem AUT Bundesheer und dem NHM zur Operationalisierung im GIS-Portal ZGeoBw in diesem und den kommenden Jahren auf das nächste Level gehoben. Das auf mehrere Jahre an-

gesetzte FPe ist 2024 angelaufen. Bereits dieses Jahr wird seitens NHM die Datenbank (DB) der Bundeswehr in ihrer aktuellsten Form zur Verfügung gestellt. Dazu werden zwei Accounts mit Lese- und Schreibberechtigung für die Bundeswehr freigeschaltet. Einer davon geht an ZGeoBw. Somit wird es möglich, die eigens erhobenen und gewonnenen Daten zu Gift- und Gefahrentieren in der DB zu archivieren und zu verwalten, zudem können aktuelle Daten einfach abgerufen werden. Die DB soll zusätzlich der gesamten Bundeswehr in ihrer aktuellsten Form durch Spiegelung im GIS Portal zugänglich gemacht werden. Für die Folgejahre ist eine gemeinsame Finanzierung zur Weiterentwicklung der Datenbank seitens Österreichischem Bundesheer und ZGeoBw mit dem Ziel bewilligt, diese weiter zu befüllen und anwenderfreundlich zu gestalten. Eine Stand-Alone-Nutzung für mobile Endgeräte ist ebenfalls in Planung.

Wie man sehen kann, hat der Bereich rund um Gift- und Gefahrentiere in den letzten Jahren massiv an Biss gewonnen. Vieles konnte bereits erfolgreich umgesetzt werden, anderes wird derzeit weitergeführt bzw. initiiert und Ideen für die Zukunft sind ebenfalls vorhanden. Egal wie, das Thema Gift- und Gefahrentiere wird zukünftig nicht mehr aus dem ZGeoBw wegzudenken sein und stellt bereits jetzt ein Fähigkeitsarsenal dar, welches weiter in die Truppe injiziert werden muss.

DIENST „MIT DER WETTERBRILLE“ – IM INTERVIEW MIT REGIERUNGSHAUPTSEKRETÄRIN SILKE NEUMANN

REGIERUNGSAMTFRAU JULIA DISTELRATH

Regierungshauptsekretärin Silke Neumann arbeitet seit 36 Jahren „mit Wetter“ und war u. a. beim Deutschen Wetterdienst (DWD) in Köln/Bonn, Hamburg und Sylt und im damaligen AGeoBw und jetzt ZGeoBw in Euskirchen eingesetzt. Seit vergangenem Jahr leitet sie das Geschäftszimmer der Meteorologischen Vorhersagezentrale (MetVZ) im ZGeoBw in Euskirchen. Außerdem engagiert sie sich ehrenamtlich seit 14 Jahren beim Bundeswehr Sozialwerk und war 12 Jahre Mitglied im Gesamtpersonalrat (GPR).

1. Sie haben sich 1988 dazu entschlossen, die Laufbahnausbildung zum mittleren Wetterdienst bei dem Deuten Wetterdienst (DWD) zu absolvieren. War es schon immer Ihr Traum, etwas mit Wetter zu machen oder wie ist es dazu gekommen?

In meiner Schulzeit ist ab der siebten Klasse ein vierten Wahlhauptfach hinzugekommen. Meine Schule bot neben Latein und Französisch auch das Fach Naturwissenschaften an. Dies mit dem Schwerpunkt Physik/Chemie. So kam es, dass im Rahmen des Physikunterrichts in der 8. Klasse für ein halbes Schuljahr Meteorologie auf dem Stundenplan stand. Mich hat das Thema

sehr interessiert. Und als ich eine diesbezügliche Anzeige zur Ausbildung von Wetterbeobachtenden des DWD sah, dachte ich: „Wie schön, dass passt doch zu mir.“

2. Gibt es besondere Erinnerungen an Ihre Ausbildungszeit in Langen (Wetterdienstschule) Oberammergau, Fürstfeldbruck und Schleswig (Wetteramt)?

Besonders interessant war, mit Ausbildungskolleginnen und -kollegen aus ganz Deutschland im Team zusammen zu lernen. Mit den Lehrgängen und Praktika an den unterschiedlichsten Standorten konnte ich verschiedene Aufgabengebiete kennenlernen. Hier konnte ich „mit der Wetterbrille“ neben den kulturellen Unterschieden auch kleinräumige Wetterphänomene vor Ort beobachten, z. B. den Föhn im Alpenvorland.

3. Nach Ihrer Ausbildung 1990 waren Sie bis 1996 beim DWD in Köln/Bonn, Hamburg und List/Sylt eingesetzt. Hat sich Ihre Arbeitsweise von der bei der Bundeswehr unterschieden und wenn ja, wie?

Die Aufgaben für einen Wetterbeobachter/Wettertechniker beim DWD oder dem Geoinformationsdienst der Bundeswehr sind grundsätzlich sehr ähnlich. Lediglich die Aufgabenschwerpunkte und Bedarfsträger unterscheiden sich.

4. Und wie sind Sie dann zum AGeoBw gekommen?

Nach der Geburt meines Kindes und der Erziehungszeit war mein damaliger Dienstherr (DWD) nicht in der Lage, mir eine Teilzeitstelle bzw. eine Anpassung meiner Arbeitszeit (Tagesdienst) anzubieten, die vereinbar gewesen wäre mit der Betreuung meines Kindes. Da habe ich mich entschlossen, den Dienst zu verlassen. Seit der Ausbildung bin ich mit vielen Kolleginnen und Kollegen in Verbindung geblieben. Mir hat der Dienst im „Wetter“ während dieser Zeit sehr gefehlt. Als alte Ausbildungskollegen mich darauf aufmerksam machten, dass der Geoinformationsdienst der Bundeswehr Bedarf an ausgebildeten Wetterbeobachtenden hat, habe ich mich 2008 erfolgreich auf Wiedereinstellung beworben.

5. Gab es Verwendungen, die Ihnen besonders in Erinnerung geblieben sind?

Meine Arbeit beim Aufbau der MN MSG (Multinationale Meteorologische- und Ozeanografische Unterstützungsgruppe) von Ende 2017 bis Frühjahr 2022 ist mir besonders in Erinnerung geblieben. Hier konnte ich meine originären und auch die im Laufe der Jahre erworbenen querschnittlichen Fähigkeiten erfolgreich im Team einbringen.

6. Was ist das Besondere für Sie am Arbeitgeber Bundeswehr? Stellt Ihr Dienst im GeoInfoDBw für Sie als Bw-Angehörige eine Besonderheit dar und wenn ja, warum?

Der Einklang von Dienst und Familie wird großgeschrieben. Im GeoInfoDBw als Fachdienst ist es spannend, mit und für Bedarfsträger aus allen Teilgebieten der Bundeswehr zusammenzuarbeiten.

7. Hätten Sie sich auch vorstellen können, später als Soldatin Ihren Dienst im GeoInfoDBw zu verrichten?

Nein, da ich bei Wiedereinstellung alleinerziehend war, und ich nicht glaubte, den zusätzlichen Aufgaben und Einsätzen einer Soldatin gerecht zu werden.

8. Wie würden Sie heute Auszubildende des Wetterdienstes dazu motivieren, im und für den GeoInfoDBw zu arbeiten?

Es ist ein spannendes Aufgabengebiet mit einem weiten Bereich unterschiedlicher Einsatzorte und -gebiete. In der heutigen Zeit ist es wichtig, gut ausgebildetes Personal für die geopolitischen Herausforderungen zu haben.

9. Nach Ihrer Elternzeit haben Sie den öffentlichen Dienst für neun Jahre verlassen und waren als Selbstständige tätig. Was haben Sie in dieser Zeit gemacht und was haben Sie aus dieser Zeit für sich mitgenommen?

Ich war primär selbstständig mit der Herstellung von Kunsthandwerk und dessen Verkauf auf Kunsthandwerker- und Mittelaltermärkten. Hier konnte ich meine Arbeitszeit flexibel gestalten.

Es war eine spannende Zeit, in der ich viele interessante Menschen kennenlernen durfte.

10. 2009 sind Sie dann als Beamtin im mittleren Dienst zurück in das damalige AGeoBw in das Dezernat Beratungs- und Anforderungszentrale gewechselt. Wie haben Sie den Wiedereinstieg in den öffentlichen Dienst nach den Jahren in der Selbstständigkeit empfunden?

Ich habe mich gefreut, wieder in meinem ursprünglichen Beruf tätig sein zu können.

11. Sie engagieren sich neben Ihrer Tätigkeit im Geschäftszimmer der MetVZ auch im Bundeswehr Sozialwerk (BwSW) Regionalstelle Euskirchen. Was sind dort jeweils Ihre Aufgaben?

Meine Aufgabe beim BwSW ist eine ehrenamtliche Tätigkeit, die ich in der Dienstzeit ausüben darf. Die Idee, einen Standortadventsbasar aus der Taufe zu heben, ist z. B. auf unsere Initiative hin entstanden. Das Standortfest letztes Jahr (2023) haben wir angestoßen und mit Unterstützung des Betreuungsbüros und den weiteren Dienststellen des Standorts konnte so ein erfolgreicher Nachmittag gestaltet werden.

12. Haben Sie konkrete Pläne für Ihre weitere Zeit im GeoInfoDBw?

Im GeoInfoDBw gibt es viele interessante Verwendungen, auf welchen ich mir gut vorstellen kann, meine Fähigkeiten einzubringen und zu erweitern.

13. Gab es einen Ratschlag, den Sie im Laufe Ihrer Karriere befolgt haben oder möchten Sie künftigen Wetterbeobachterinnen und -beobachtern in der Bundeswehr etwas mit auf den Weg geben?

Im GeoInfoDBw wird einem die Chance gegeben, sich dienstlich in vielerlei Fachrichtungen weiterzuentwickeln. Man muss sie nur ergreifen und sich entsprechend einbringen.

SHORT QUESTIONS:

DWD Hamburg oder Wetterstation Sylt?
Sylt

GPR oder Sozialwerk Bw?
BwSW

DWD oder ZGeoBw?
ZGeoBw

Kaffee oder Tee?
Kaffee

Mercator oder Gersdorff?

Mercator

Wir danken Ihnen für das Interview und wünschen Ihnen weiterhin alles Gute!

SOLDATINNEN IN DER BUNDESWEHR



Bis 2001 war der Dienst für Frauen als Soldatinnen in der Bundeswehr nicht geöffnet. Obwohl bereits ab 1995 erste Frauen im Sanitätsdienst arbeiteten, konnten sie auf freiwilliger Basis erst ab 1991 offiziell in allen Laufbahnen des Militärmusik- und Sanitätsdienstes dienen, die kämpfende Truppe stand ihnen aber nach wie vor nicht offen. Erst nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofes im Jahr 2000 war der Dienst uneingeschränkt in allen militärischen Laufbahnen möglich. Heute leisten über 24.000 Soldatinnen ihren Dienst in der Bundeswehr. Dies entspricht einem Anteil von 13 Prozent der insgesamt mehr als 181.000 militärischen Angehörigen der Bundeswehr.



△ Frau Regierungshauptsekretärin Silke Neumann leitet das Geschäftszimmer der Meteorologischen Vorhersagezentrale im ZGeoBw und engagiert sich im GPR und BwSW. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

Die seit der Ausgabe 1/2022 erscheinende Interviewreihe im GeoInfo Forum gibt einen Einblick in das breite Spektrum an Tätigkeiten im GeoInfoDBw und stellt Angehörige mit deren Werdegang kurz vor. Falls Sie einen Einblick in Ihr Projekt und Ihren Werdegang geben wollen, können Sie gerne proaktiv auf die Redaktion zukommen.

INTERNATIONAL SURVEY AND NETWORKING

OBERLEUTNANT PATRICK SPIESS

Die Multinational Geospatial Support Group (MN GSG) hat den Auftrag, NATO und EU bestmöglich mit Geoinformationen zu unterstützen. Neben den im Reachback zu erbringenden Leistungen stellen einige der derzeit 21 Mitgliedsnationen der MN GSG verschiedene Fähigkeiten für den Abruf von Geospatial Support zur Verfügung. Eine dieser Fähigkeiten ist die geodätische Vermessung im Einsatz, die durch die jeweiligen nationalen Vermessungsteams gewährleistet wird.



GEODÄTISCHE VERMESSUNG

Mit Hilfe der von speziellen Vermessungskräften durchgeführten geodätischen Vermessung können präzise Bestimmungen einer Position in Lage und Höhe auf dem sogenannten Geoid (dem realistischen Modell der Erdoberfläche) erfolgen. Diese Genauigkeiten werden z. B. benötigt, wenn Flughäfen, Luftfahrthindernisse oder Artilleriestellungen oder justiziabel verwertbare Positionen vermessen werden.

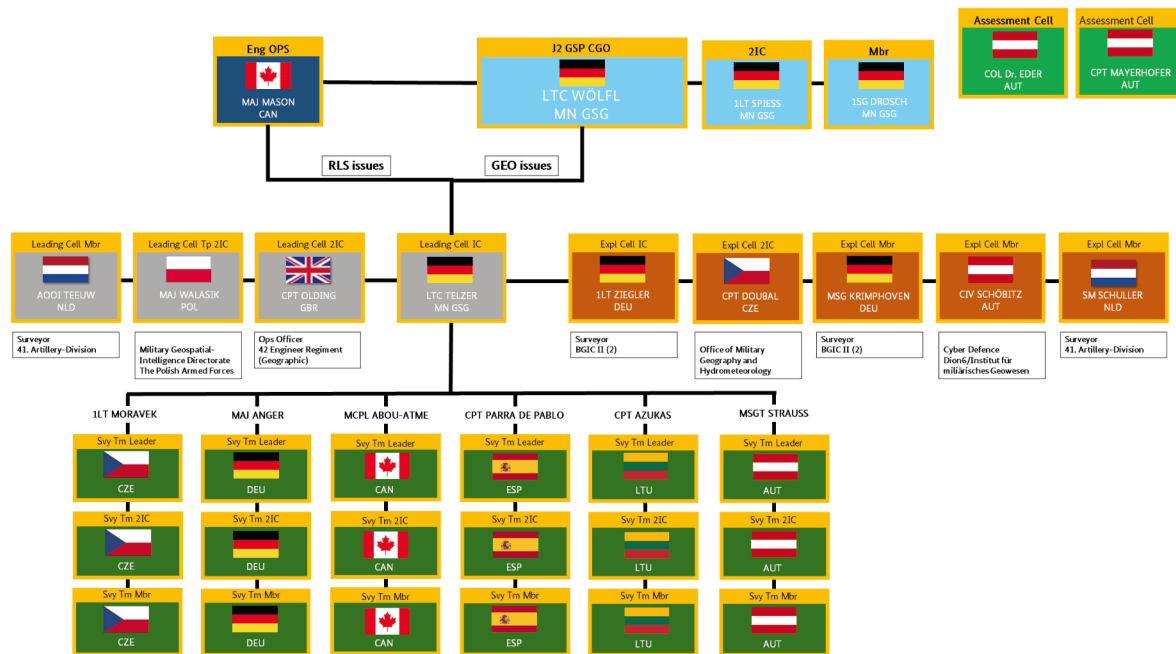
Damit die nationalen Vermessungsteams ein fachlich standardisiertes Niveau für die Unterstützung von NATO oder EU erreichen, wird jedes Jahr eine Vermessungsübung, die international Survey Networking Exercise (iSNEx), durchgeführt. Diese wird durch die MN GSG koordiniert und geplant und durch eine Host Nation (HN) ausgetragen. Der Schwerpunkt liegt auf der Sicherstellung der Interoperabilität sowie dem Wissensaustausch zwischen den einzelnen Nationen.

Die iSNEx24 fand vom 20. April bis 10. Mai auf dem Militärstützpunkt Canadian Forces Base Valcartier in der Provinz Quebec, Kanada statt. Valcartier mit seinem angrenzenden 218 km²-großen Truppenübungsplatz ist der Stationierungsort der 5th Canadian Mechanized Brigade Group. Dieses Jahr nahmen insgesamt elf Nationen in unterschiedlichsten Funktionen an der Übung teil. Darunter befanden sich sechs nationale Vermessungsteams sowie multinationales Personal für eine Leading Cell (LC) und eine Exploitation Cell (EC). Neben dem fiktiven Chief Geospatial Officer (CGO) mit seiner Geo-Zelle, gab es noch eine Assessment Cell und fünf Observers. Deutschland nahm mit einem Vermessungsteam des ZGeoBw aus dem Dezernat Kinematische Datenerfassung teil und unterstützte mit zwei Kräften in der EC. Des Weiteren beteiligte sich das Dezernat Geodäsie zum ersten Mal an der iSNEx24 mit einem TGIPSBw-System. Die Wettervorhersagen für die Briefings wurden im Reachback-Verfahren durch die Multinational METOC Support Group (MN MSG) aufbereitet. Neben diesem GeoMETOC-Wirkverbund stellte Kanada als HN eigene Kräfte aus der Mapping Charting Establishment Einheit für den Real Life Support (RLS) zur Verfügung.

Die iSNEx24 wurde in ein von Kanada bereitgestelltes militärisches Szenario „CAUCASUS“ eingebettet. Dieses wurde durch Kräfte der MN GSG für den expliziten Übungszeitraum anhand von Rahmen- sowie täglichen Lagen detailliert ausgestaltet. In dem Szenario wird ein NATO Beitrittskandidat (ATROPIA) von einem Aggressor (ARIANA) angegriffen, woraufhin die NATO mit einem Land Component Command (LCC) und entsprechenden Truppen in ATROPIA unterstützt. Das Szenario ist in eine Phase der Verteidigung und in eine Phase des Gegenangriffs aufgeteilt. Auf der Grundlage des Szenarios wurden spezifische Geospatial Tasks, die von fiktiven Bedarfsträgern bzw. auch von realen vor

Gruppenfoto der iSNEx 24. (Quelle: CANADA)





Organigramm iSNEx24. (Quelle: CANADA)

Ort stationierten Einheiten angefragt wurden, auf Ebene des LCC ausgearbeitet. Aus diesen Geospatial Tasks wurden dann einzelne Vermessungsaufträge abgeleitet, da i. d. R. Geoinformationen zur Erfüllung der Bedarfserfordernisse fehlten. Neben der wesentlichen Leistung, der Beübung der Vermessungsteams, lag ein weiterer Schwerpunkt der iSNEx24 auf der Zusammenarbeit zwischen den Vermessungsteams und der LC bzw. EC. Die Ergebnisse fließen in die weitere Ausarbeitung des Survey Handbooks, welches als gemeinsame Grundlage für zukünftige Reachback-Missionen seitens der MN GSG dienen soll.

Obwohl das Szenario in eine Article-5-Operation eingebettet war, wurde eine mögliche MN GSG Reachback-Unterstützung auf Anfrage der NATO geübt. Dabei hat der CGO im LCC über das zuständige Joint Force Command eine Vermessungsunterstützung bei der MN GSG angefragt. Die MN GSG übernimmt für diesen Fall die Koordinierung und Planung der Vermessungsunterstützung und fragt die einzelnen Mitgliedsnationen an, ob Sie die Vermessungsunterstützung leisten können. Zusätzlich zu dem/n Vermessungsteam/s wurden erstmals noch multinationale Elemente wie LC und EC für den temporären Einsatz etabliert, da die generische GeoInfo-Komponente in einem LCC diese Aufgabe unter den Bedingungen des Großkampfes nicht vollumfänglich erfüllen könnte.

Gegenüber der letztjährigen iSNEx, wurde die Übung diesmal auf drei Wochen ausgeweitet, um eine Vorbereitungsphase für die LC sowie EC zu erhalten. In der ersten Woche hat die LC die ersten Geospatial Tasks vom fiktiv gespielten CGO erhalten und konnte Überlegungen treffen, wie diese innerhalb der vorgegebenen Zeitlinien umzusetzen sind. Nebenbei wurde auch ein

Lagezentrum eingerichtet und für den Arbeitsprozess und die Auswertung einzelne Template-Übersichten erstellt. Die EC hatte den Auftrag, mit den seitens der HN zur Verfügung gestellten Geodaten, vorbereitende Unterlagen für die Erfüllung der Vermessungsaufträge durch die einzelnen Vermessungsteams zu erstellen. Interessant und gleichzeitig gewinnbringend war die Erkenntnis, dass obwohl personell die LC und EC komplett multinational durchmischt waren und dementsprechend verschiedene Herangehensweisen zur Bearbeitung von solchen Aufträgen bestanden, trotzdem bedarfsdeckende Ergebnisse bei den abschließenden Geoprodukten, als auch konstruktive Ergebnisse an der Erstellung gemeinsamer Templates für das im Entwurf stehende Survey Handbook erzielt wurden.



Lagezentrum während der iSNEx24. (Quelle: CANADA)

Der Tagesablauf wurde als „Daily Battle Rhythm“ mit einem sogenannten Geospatial Update Brief (GUB) gestartet und mit einem Debriefing am Abend beendet. In den Briefings wurden Angaben zur aktuellen strategischen und taktischen Situation, zum RLS, zum Wetter, zu den Auswertungen des TGIPSBw sowie zur Auftragslage der Leading Cell vorgetragen.

Nachdem der CGO, die LC und die EC Einsatzbereitschaft in der ersten Woche hergestellt hatten, konnten die sechs Vermessungsteams im fiktiven Einsatzland einfließen. Nach anfänglichen Transportschwierigkeiten beim Equipment von LTU und DEU die zu einem Verzug im Zeitplan von einem Tag führten und dahingehend die LC Ihren Auftragsplan anpassen musste, startete die iSNEx24 in die heiße Phase.

Die ersten beiden Wochen der iSNEx24 waren geprägt von der Verteidigungsphase gegen den fiktiven Feind ARIANA, woraufhin Geospatial Tasks in Form von GeoInfo-Beratungsunterlagen zu Projekten wie z. B. die Erweiterung eines Flugfeldes (zur Sicherstellung der Versorgung auf dem Luftweg, nachdem die Flughäfen vom Feind erobert wurden) oder die Erstellung eines SHORAD Systems MANTIS (um die Flugabwehr herzustellen) von den einzelnen Bedarfsträgern angefragt wurden. Da die GeoInfo-Datenbasis Lücken zur Erstellung dieser GeoInfo-Beratungsunterlagen aufwies, mussten die Vermessungskräfte diese vor Ort im Rahmen ihrer Vermessungsaufträge schließen.



Vermessungspersonal während der iSNEx24. (Quelle: CANADA)

Am Samstag, den 4. Mai 2024 fand der Culture Day statt, bei dem die HN CAN die Stadt Quebec City mit ihrer französisch geprägten Kultur vorstellte. Die erste Station war der Wasserfall Montmorency-Fall mit einer kleinen Wanderung vom Wasserauffangbecken hoch zum Wasserauslass. Nach Einnahme eines Mittagessens in einer Microbrewery ging es dann zum historischen Stadtkern von Quebec City und einer durchge-

führten Exkursion durch Major St-Amant. Anschließend bestand Zeit zur freien Verfügung, um sich noch weitere Teile der Stadt zu erschließen und den imposanten St. Lorenz Strom bis zum Abend hin zu erkunden.



Vermessungspersonal während der iSNEx24. (Quelle: CANADA)

Die dritte und letzte Woche war geprägt von der Gegenoffensive der NATO und dem am Dienstag stattfindenden Visitor's Day. Auf Grund der Situationsänderungen wurde auch der Bedarf an Geoinformationen hinsichtlich der einzelnen Projekte laufend angepasst. Wo es in der Verteidigungsphase noch um Versorgungsmöglichkeiten, Abwehrmaßnahmen und Unterkünfte für Truppen in Verfügungsräumen sowie Unterbringungen von „Internally Displaced People“ ging, waren die Projekte in der letzten Woche geprägt vom Stellungsbau und der Gewinnung von Navigationspunkten oder Road&Bridge Informationen. Hierbei trat als realer Bedarfsträger die 5th MechBrig Group auf, welche eine tägliche Überwachung der Statik einer Stahlbrücke angefragt hatte. Damit alle Vermessungsteams auf demselben Wissensstand waren, gab es hier eine vor Ort Einweisung durch die LC, was viele Vermessungsteams, die so einen Auftrag nicht in ihrem täglichen Repertoire haben, begrüßten. Zusätzlich wurde auch eine Präsentation von den NLD Experten zum Thema Navigationspunkte gehalten, in dem Sie die unterschiedlichen Produkte aus den ein-



Kinematistisches Team während der iSNEx24. (Quelle: CANADA)

zelenen Ländern gegenüberstellten, aber anmerkten, dass die grundlegenden Attribute dieselben sind.

Am Dienstag, den 7. Mai 2024 war der Visitor's Day an dem VIPs von Seiten der HN Kanada, als auch DEU und NLD teilnahmen. Neben Generalmajor Martin GROS-JEAN (Chief of Staff – Infrastructure and Environment and Canadian Armed Forces Chief Military Engineer) waren auch die Leiterin des CAN Geoinformationssdienstes, Lieutenant-Colonel Denise Sweet, der Commander der MN GSG, Kapitän zur See Uwe Frey, Dezernatsleiter Einsatzvermessung, Oberstleutnant Dirk Dittmann sowie der NLD Battery Commander Captain Karel Velzen vor Ort. Nach je einem Briefing durch den kanadischen Host und durch COM MN GSG zur Einordnung des Übungsaufbaus in die neuen Anforderungen der GeoInfo-Unterstützung an der NATO-Ostflanke, ging es direkt ins Operationsgebiet, wo die VIPs sich die Vermessungsteams bei der Arbeit ansehen konnten. Nach Einnahme des Mittagessens in der Truppenküche ging es für die VIPs zu den einzelnen Büros des CGO, LC und EC, wo informative Gespräche geführt werden konnten. Begleitet wurde der Tag einerseits von einem Pressteam der kanadischen Streitkräfte, als auch durch Pressteams lokaler Zeitungen und des öffentlichen Fernsehsenders CBC, wodurch zum ersten Mal die iSNEx außerhalb militärischen Nachrichtenkanäle in einer Fernseh-Nachrichtensendung respektive in Printmedien Bekanntheit erlangen konnte.

Im Hinblick auf zukünftige iSNEx, insbesondere der nächsten Jahr stattfindenden iSNEx25 in LTU und dem Aufgabenschwerpunkt Vermessung von Navigationspunkten und Road&Bridges, waren die fachlichen Gespräche zwischen Generalmajor Gros-Jean und Kapitän zur See Frey sehr erfolgreich, da Generalmajor Gros-Jean unmittelbar im Anschluss die Kommunikationskanäle zu den Pionieren im NATO Centre of Excellence in Ingolstadt öffnete.

Zum Abschluss der Übung fand mit Unterstützung durch das 5. Kanadische Pionierregiment eine Farewell Party mit traditionellem Smoker statt.

Die MN GSG blickt bereits jetzt auf die iSNEx25 voraus und freut sich auf eine gute Zusammenarbeit mit dem litauischen Geoinformationssdienst. Im Hinblick auf das dortige reale Szenario „Preparation of the Battlefield NATO Eastern Flank“ sollen die Erkenntnisse und vorgebrachten Vorschläge durch die Teilnehmenden der bereits jetzt startenden Vorbereitungsphase durch die MN GSG ausgewertet und in die iSNEx25 einfließen. Demnach sollen die LC und EC verkleinert werden aber der Personalansatz für die Datenerhebung wachsen und im Schwerpunkt Vermessungspersonal sowie Pioniere zusammen Daten von Road&Bridge erheben. Diese sollen dann in Additional Military Layer (Ground) einfließen und durch WebMap-Services oder Kartenprodukte abgerufen werden können. Nebenbei sollen Navigationspunkte überprüft oder neu gelegt werden.

NEUE VORHERSAGESYSTEME BEIM DWD: SINFONY

Bruchfreie Vorhersage im Nowcasting – Kurzzeitfristbereich

OBERREGIERUNGSRÄTIN DR. LISELOTTE BACH

Kleinräumige Starkregenereignisse sind zumeist mit Gewittern verbunden, die sich lokal begrenzt sehr schnell entwickeln und daher oft schwer vorherzusagen sind (siehe **Abb. 1**). Da Operationen und Flugrouten durch derartiges Wetter kurzfristig gefährdet werden können, ist es von großer Bedeutung für die Wetterberatung in der Bundeswehr, hochqualitative und genaue Daten für die nächsten Stunden zur Verfügung zu haben.

Mit dem „Seamless Integrated ForecastING sYstem—SINFONY“ hat der DWD (Deutscher Wetterdienst) ein neues Vorhersagesystem entwickelt, mit welchem sich die Niederschlagsentwicklung über die nächsten 0 bis 14 Stunden nahezu bruchfrei vorhersagen lässt. Ich selbst hatte die Freude, viele Jahre zur Entwicklung des Gesamtsystems beizutragen. Die von mir entwickelte Datenassimilation für geostationäre Satellitendaten im

sichtbaren Spektralbereich ist seit März 2023 im konvektiv-skaligen numerischen Wettervorhersagemodell ICON-D2 des DWD operationell und fester Bestandteil des im Rahmen des SINFONY-Projekts neu entwickelten ICON-RUC-Testsystems (ICON Rapid Update Cycle¹). Dadurch profitiert der GeoInfoDBw (Geoinformationsdienst der Bundeswehr) bereits seit einem Jahr von besseren Sicht-, Bewölkungs- und Gewittervorhersagen, sowie genauere Vorhersagen der 2 m-Temperatur und der 2 m-Feuchte. Im Februar 2024 ist der ICON-RUC in die Parallelroutine gegangen – der letzte Schritt vor seiner Operationalisierung und ein ganz besonderer Moment für alle Entwicklerinnen und Entwickler! Dies nehme ich zum Anlass, um einen Überblick über dieses spannende neue System und seinen Wert für die METOC-Beratung des GeoInfoDBw zu geben.

Zur Vorhersage warträchtigen Wetters stehen im DWD zwei Vorhersagesysteme zur Verfügung: die numerische Wettervorhersage (NWV) und das Nowcasting.



△ **Abb. 1:** Downburst als Beispiel für extrem schadensträchtige Gewitter, die durch das SINFONY-System besser vorhergesagt werden sollen. Auslöser für die Initiierung des SINFONY-Projekts waren die Sturzfluten in Braunsbach und Simbach im Jahr 2016. (Quelle: <https://www.futurezone.de/science/article228195879/heimtueckische-fallboeen-das-steckt-hinter-dem-wetterphaenomen-downburst.html>)

¹ Der ICON Rapid Update Cycle ist ein neues Vorhersagesystem, das das gleiche geographische Modellgebiet abdeckt. Das zugrundeliegende Modell nutzt eine andere Wolkenmikrophysik. Anders als bei ICON-D2 werden stündlich neue Vorhersagen mit einem Vorhersagehorizont von 14 Stunden initialisiert.

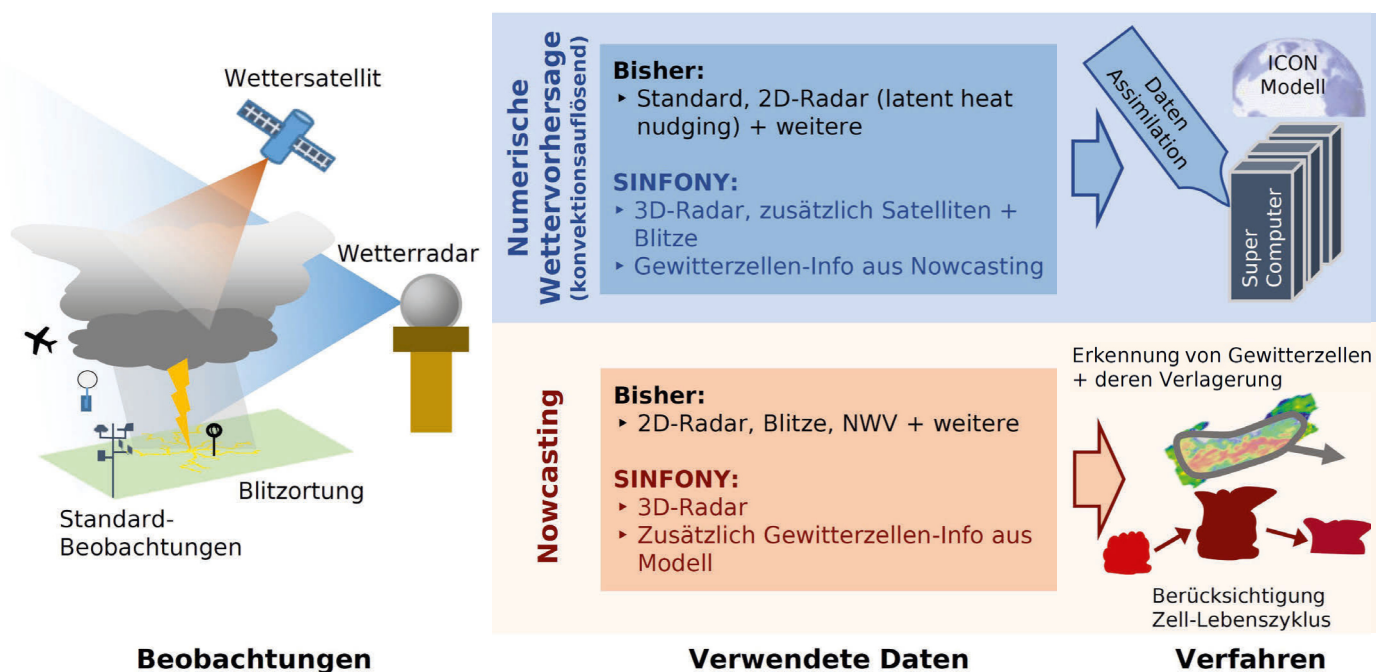
Die NWV basiert auf einem physikalischen Modell, bestehend aus partiellen Differentialgleichungen. Durch numerische Integration dieser Gleichungen, ausgehend von einem mittels Datenassimilation geschätzten Zustand, wird die zukünftige Entwicklung der Atmosphäre physikalisch konsistent berechnet. Ergebnis ist eine Wettervorhersage vieler meteorologischer Variablen, die Informationen über die Entwicklung des Wetters in der Zukunft liefert – so zum Beispiel auch die Neubildung von Gewittern. Beim DWD wird aktuell im DMRZ² alle drei Stunden eine neue Vorhersage initialisiert, die die nächsten zwei (ICON-D2) bis siebeneinhalb (ICON-Global) Tage abdeckt. Ensemble-Vorhersagen liefern zusätzlich Informationen über Wahrscheinlichkeiten, mit denen bestimmte Ereignisse wie Starkniederschlag vorhergesagt werden und geben Aufschluss über die Unsicherheit der Vorhersage.

Als zweite Informationsquelle steht das Nowcasting zur Verfügung. Hier werden aktuelle Beobachtungsdaten, z. B. von Wetterradaren, in die Zukunft extrapoliert. Dazu schätzt man im einfachsten Fall aus zwei aufeinander folgenden Radar- oder Satellitenbildern für jeden Pixel einen Windvektor und nutzt diesen für die Vorhersage. Nowcasting-Prognosen für Niederschlag werden alle fünf Minuten initialisiert und decken einen Zeitraum von zwei Stunden ab. Anders als die NWV fokussiert das Nowcasting stets auf eine Variable, z. B. Niederschlag. Nowcasting-Produkte sind für die Wetterberatung sehr wertvoll, da sie direkt von Beobachtungen ausgehen (z. B. einem Radarbild) und sehr hohe Update-Raten haben. Dadurch repräsentiert das Nowcasting bereits ent-

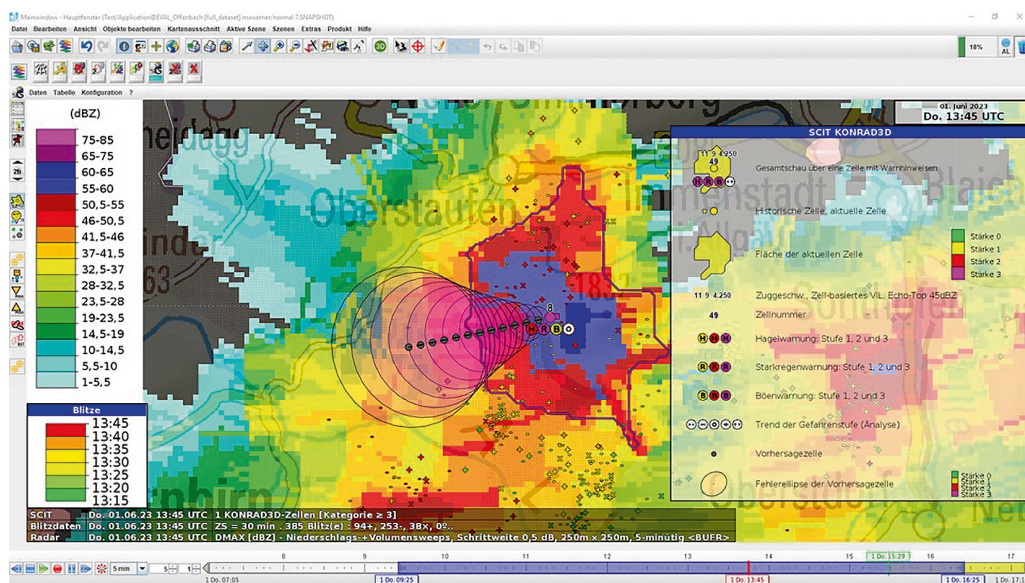
standene Gewitterzellen und deren Zugbahnen zu Beginn der Vorhersage deutlich besser als das Modell, in welchem Gewitter häufiger fehlen oder in ihrer Intensität unterschätzt sind.

NWV und Nowcasting werden beim DWD in verschiedenen Abteilungen entwickelt und hatten vor Beginn des SINFONY-Projekts wenig Berührungspunkte miteinander. Auch im internen DWD-Warnprozess wurden die Systeme bisher getrennt betrachtet – durch die Fülle der Informationen eine Herausforderung, besonders in kritischen Beratungssituationen! Im SINFONY-System hat sich das nun geändert. Hier wird das Beste aus den beiden Welten miteinander kombiniert. Eine herausragende Idee – denn so ergibt sich die höchste Vorhersagegenauigkeit zu allen Vorhersagezeiten. Zusätzlich zu der genaueren Information, die die Kombination liefert, dienen bruchfreie NinJo-Produkte dazu, alle verfügbaren Informationen zu kondensieren und auf einen Blick erfassbar zu machen und vereinfachen so die Wetterberatung in kritischen Wettersituationen. Die Entwicklung des SINFONY-Systems hat im Jahr 2017 im gleichnamigen SINFONY-Projekt begonnen und wurde später durch ein zweites Projekt ergänzt. Insgesamt waren an der Entwicklung um die 75 Projektwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie Linienpersonal des DWD beteiligt – ein großes Geschäftsbereichs-übergreifendes Projekt, das beim DWD einen sehr hohen Stellenwert genießt.

Zur Nutzung in der Wetterberatung werden drei Produktklassen zur Verfügung stehen: numerische Wettervorhersagen, Nowcasting und kombinierte Produkte



△ **Abb. 2:** Überblick über die Neuerungen in SINFONY. (Quelle: SINFONY-Flyer, https://www.dwd.de/DE/forschung/forschungsprogramm/sinfony_iafe/sinfony_node.html)



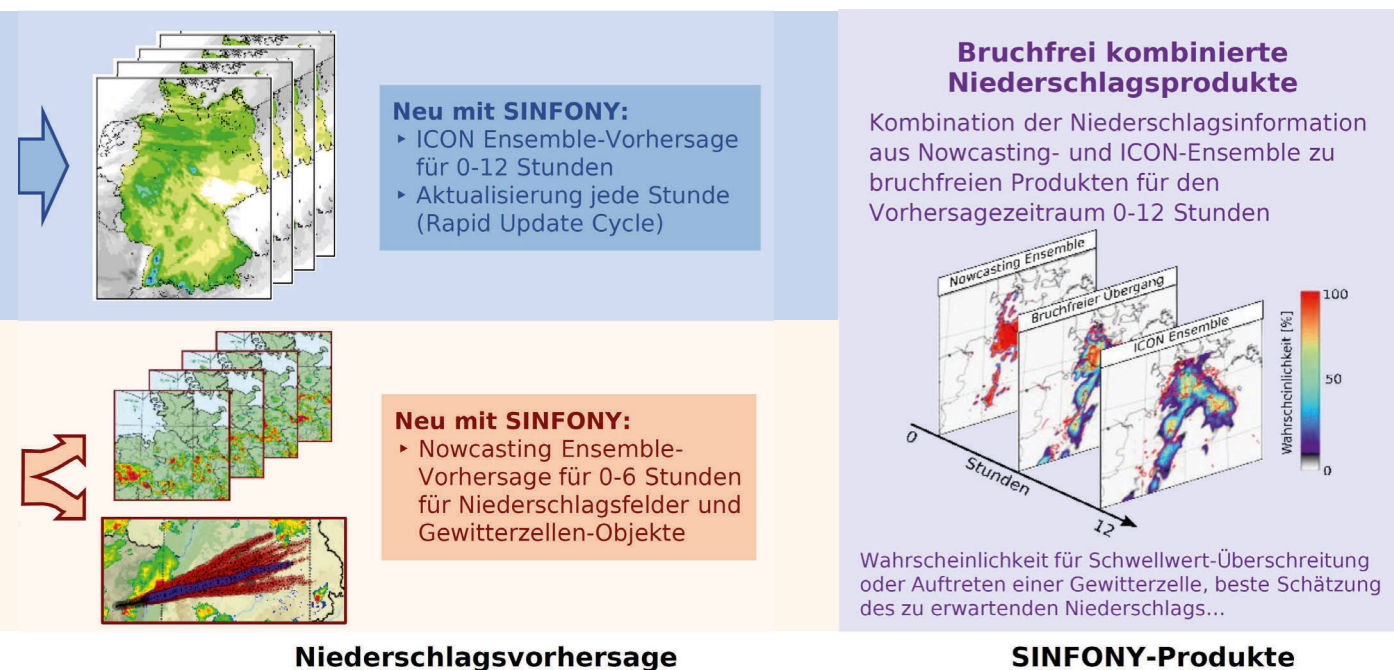
△ **Abb. 3:** Beispiel für eine KONRAD3D-Visualisierung in NinJo mit Zellposition, Flags für Hagel, Starkregen und Böen (Smarties), Zellschweregrad (eingefärbter Polygonzug um Zellschwerpunkt), Radarreflektivitäten, vorhergesagte Zugbahn mit Unsicherheit. (Quelle: Dirk Heizenreder, Abteilungsleiter FE2/DWD – Meteorologische Fachverfahren)

aus beiden Systemen. In **Abbildung 2** wird ein Überblick über die fachlichen Neuerungen in SINFONY gegeben.

NOWCASTINGVERFAHREN

Das objektbasierte Verfahren „Konvektive Entwicklung in Radarprodukten“ (KONRAD3D) erkennt, verfolgt und sagt Gewitterzellen basierend auf einem 3D-Radarkom-

posit vorher. Zusätzlich gibt es den Schweregrad im Vergleich zu historischen Gewittern, sowie Flags für Hagel, Starkregen, Böen und Lightning Jumps³ an. Ein Objekt bzw. eine Gewitterzelle in KONRAD3D hat eine räumliche und vertikale Ausdehnung, sowie Eigenschaften wie maximale Reflektivitäten, vertikal integrierter Wasser- und Eisgehalt, Echo Bottom und Top der Radarreflektivität und einen Schweregrad. KONRAD3D sagt vorher, in welche Richtungen Gewitterzellen vor-



³ Ein Lightning Jump ist eine Blitzrate, die zwei Standardabweichungen größer ist als in der 10-Minuten-Periode zuvor. Er wird zunehmend als Indikator für die Warnung vor Extremereignissen im Nowcasting-Bereich angewendet. Siehe Farnell et. al, 2017. „Lightning jump as a nowcast predictor [...]“

aussichtlich weiterziehen. Dies wird mit einem Ensemble Kalman Filter berechnet und berücksichtigt die Unsicherheit im Lebenszyklus (Zellfläche und Intensität) und in der vorhergesagten Zugbahn. Ein Schnappschuss von KONRAD3D in NinJo ist in **Abbildung 3** dargestellt. Das gitterbasierte Ensemble-Nowcasting-System STEPS ist ein Flächennowcasting-System, das die skalenabhängige Unsicherheit der Vorhersage angibt – je kleiner Strukturen von Gewitterzellen sind, desto schneller wächst die mit ihrer Fläche und Intensität verbundene Unsicherheit im Ensemble. Im Gegensatz zu KONRAD3D wird hier jeder Radarpixel einzeln betrachtet, also nicht mit anderen zu Objekten zusammengefasst.

Die Nowcastingverfahren werden alle fünf Minuten nach Messung eines neuen Radar volumenscans neu initialisiert und decken einen Vorhersagehorizont von zwei Stunden ab.

NUMERISCHE WETTERVORHERSAGE

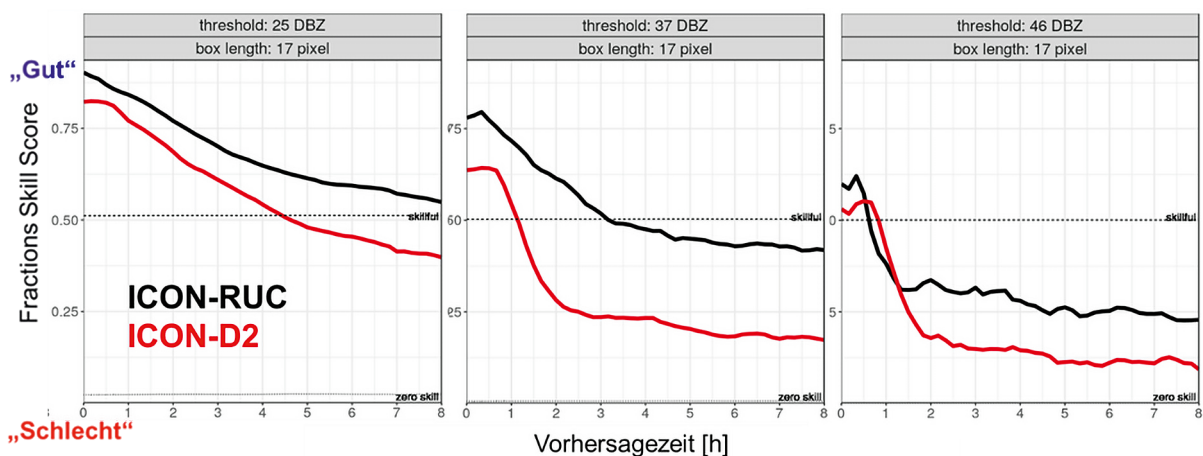
Als essentielle Komponente des SINFONY-Systems wurde der ICON Rapid Update Cycle (ICON-RUC) entwickelt und von der Vorhersage- und Beratungszentrale des DWD und vom European Severe Storms Laboratory (ESSL) evaluiert. Dieses neue regionale Vorhersage-System entspricht in Auflösung und Modellgebiet dem ICON-D2, wird aber mit angepasster, aufwändigerer Wolkenphysikparametrisierung stündlich neue (Ensemble-) Vorhersagen mit einer Vorhersagelänge von 14 Stunden und 20 Ensemble-Mitgliedern liefern. Durch die stündliche Initialisierung können sich schnell ändernde Wetterlagen im Nowcastingbereich, also zu Beginn der Vorhersage, besser beurteilt werden. Zum Vergleich: ICON-D2-Vorhersagen sind alle drei Stunden neu verfügbar und haben einen Vorhersagehorizont von 48 Stunden.

Es wird statt des Ein-Momenten-Schemas wie in ICON-D2 das komplexere Zwei-Momenten-Physik-Schema für die Vorhersage von Wolken und Niederschlag verwendet. Dieses verbessert die Vorhersage von Niederschlagsbildung durch Vorhersage der Partikelgrößen von Eis- und Wasserwolken sowie fallenden Teilchen wie Regen, Schnee, Graupel oder Hagel. Zudem können mit Starkgewittern verbundene hohe Radarreflektivitäten simuliert werden, welche mit dem Ein-Momenten-Schema in ICON-D2 nicht abbildbar sind. **Abbildung 4** zeigt beispielhaft den Vorteil des ICON-RUC gegenüber ICON-D2 in einer Verifikation gegen hohe Radarreflektivitäten, die mit Starkniederschlägen verbunden sind.

INFOBOX: Das Ein-Momenten-Schema ist die Vorhersage der Massenmischungsverhältnisse von Wasser in verschiedenen Phasen in der Atmosphäre – also Wolkeneis, Wolkenwasser, Hagel, Schnee, Regen etc. mit prognostischen Gleichungen.

Beim Zwei-Momenten-Schema wird zusätzlich die Anzahldichte von Wolkenphasen und Niederschlagsarten vorhergesagt. Die sich aus Masse und Anzahl ergebende Partikelgröße ist entscheidend dafür, wann ein Wolkenteilchen zu fallen beginnt, also Niederschlagsbildung einsetzt. Zudem ist die Partikelgröße wichtig für die Simulation von Radarreflektivitäten (siehe SEIFERT & BEHENG 2006).

Zur besseren Repräsentation des Lebenszyklus von Gewitterzellen in den Anfangsbedingungen wurde eine Datenassimilation für folgende neue Beobachtungsquellen entwickelt: 3D-Radarreflektivitäten, 3D-Radar-Radialwinde, geostationäre Satellitendaten im sichtbaren und infraroten Spektralbereich, Blitze und GPS Slant Delay. Der Infrarotsounder IRS auf dem Satelliten MTG wird wertvolle Informationen über die Vertikalprofile von Temperatur und Feuchte in der vorkonvektiven Umgebung liefern.



△ **Abb. 4:** Vergleich der Verifikation simulierter Radarreflektivitäten gegen gemessene Radarreflektivitäten für ICON-RUC vs. ICON-D2 für hohe Reflektivitätsschwellenwerte von 25, 37 und 46 dBz. Schwarz: ICON-RUC. Rot: ICON-D2. Der Fraction Skill Score misst die Genauigkeit der Vorhersage in räumlichen Umgebungen. Er ist perfekt bei 1. Die Verifikation zeigt den enormen Gewinn an Vorhersagegenauigkeit bei Starkniederschlägen durch den ICON-RUC. (Quelle: Eigene Verifikation)

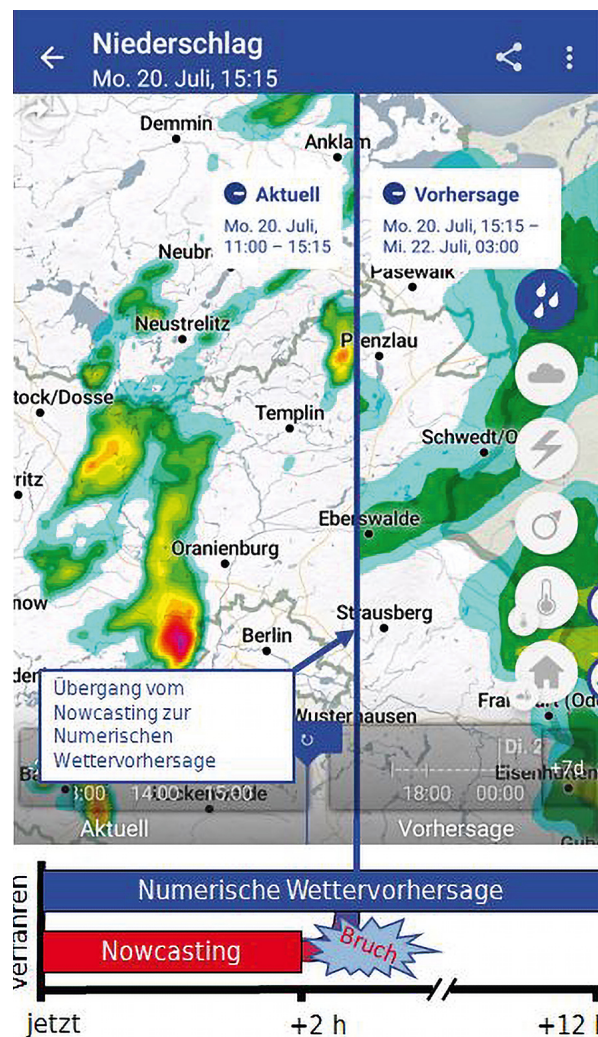
Während beim ICON-D2 die Vorhersagen anderthalb Stunden nach der Nominalzeit dem Wetterberater zur Verfügung stehen, ist dies beim ICON-RUC bereits nach 45 Minuten der Fall. So können Wetterberatende Wetterlagen mit schlechter Vorhersagbarkeit besser beurteilen und früher vor ihnen warnen. Sind Vorhersagen erst Stunden nach Echtzeit verfügbar, ist der Kurzzeitbereich bereits Vergangenheit, sodass ältere Vorhersagen mit größerem Fehler als Beratungsgrundlage genommen werden müssen.

Der ICON-RUC wird die gleichen Variablen ausgeben wie ICON-D2 plus einige zusätzliche. Vorhergesagte Radarreflektivitäten wird es fünfminütlich geben, Niederschlags- und konvektionsbezogene Variablen 15-minütlich, die meisten anderen Variablen stündlich. Zudem wird es einige konvektionsrelevante neue Variablen wie Updraft Helicity, Echo Top und Echo Bottom für Gewitterzellen und Ensemble Produkte für Radarreflektivitäten geben. Details können nach der Operationalisierung bekannt gegeben werden.

BRUCHFREIE PRODUKTE AUS NOWCASTING UND NWV

Die Seamless Prediction oder „bruchfreie Vorhersage“, deren Herzstück kombinierte Produkte sind, ist eine der Top „Action Areas“ der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)⁴. Doch was sind eigentlich diese Brüche? Brüche entstehen immer dann, wenn der Vorhersagehorizont eines Verfahrens oder Modells endet und im Anschluss auf ein anderes Verfahren oder größer aufgelöstes Modell zugegriffen werden muss (siehe Warnwetter-App des DWD in Abb. 5). So endet das Nowcasting nach zwei Stunden, der ICON-RUC nach 14 Stunden, ICON-D2 nach 48 Stunden, ICON-EU nach fünf Tagen und ICON-Global nach 7,5 Tagen. Ausgedrückt in meteorologischen Vorhersagehorizonten sind dies Brüche zwischen Nowcasting, Kurzzeitfrist, Kurzfrist und Mittelfrist oder in Raumskalen solche zwischen Beobachtungsskala, konvektiver Skala, Mesoskala und synoptischer Skala. Das Ziel bruchfreier Produkte ist, die Informationen zweier Vorhersagesysteme um diese raumzeitlichen Brüche herum so zu kombinieren, dass Nutzende den Bruch weder visuell noch quantitativ bemerken und dass aus der Kombination die bestmögliche Vorhersagegenauigkeit entsteht. Beim SINFONY-System geht es um den zeitlichen Bruch zwischen Nowcasting und Kurzzeitfrist und den räumlichen Bruch zwischen Beobachtungsskala (Radardaten) und konvektiver Skala.

Die meteorologische Variable, die wir auf der konvektiven Skala besser vorhersagen können als auf der Mesoskala (ICON-EU) oder der synoptischen Skala (ICON-Global) ist Niederschlag – insbesondere kleinräumiger konvektiver Niederschlag. Warum? Dies liegt daran, dass erst bei feinen Gitterabständen numerische



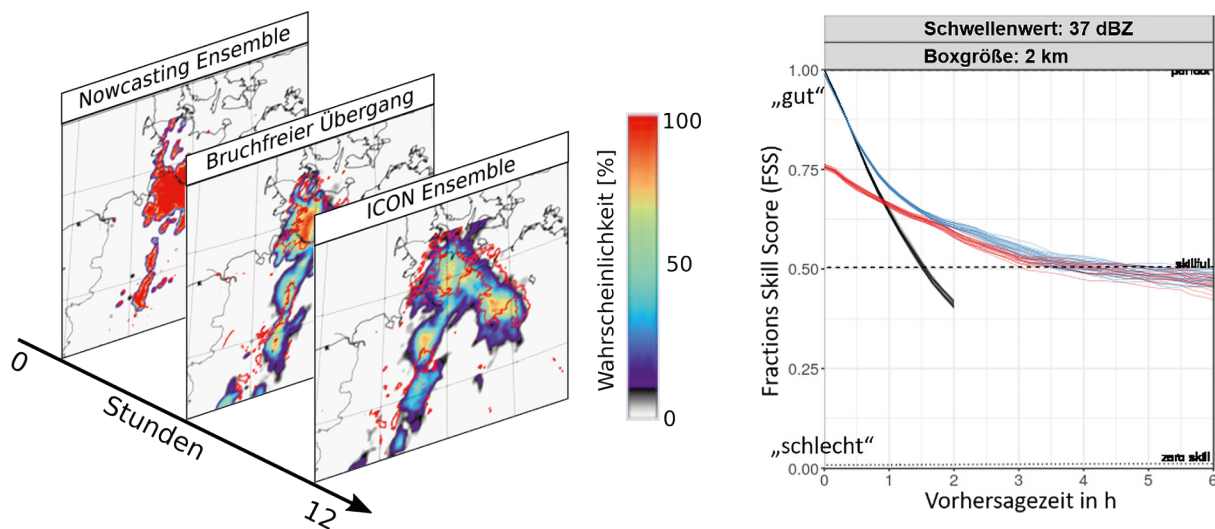
△ Abb. 5: Veranschaulichung des „Bruchs“ zwischen Nowcasting und NWV wie er in der DWD-Warnwetter-App bei der Niederschlagsvorhersage beobachtbar ist. (Quelle: https://www.dwd.de/DE/forschung/forschungsprogramme/sinfony_jafe/sinfony_node.html)

Wettervorhersagemodelle Konvektion explizit simulieren können. Wichtig ist allerdings, dass die Vorhersagbarkeit von Gewittern hier immer noch begrenzt ist, d. h. selbst wenn die Modelle Gewitter grundsätzlich simulieren können, kann die zeiträumliche Genauigkeit der Vorhersage eingeschränkt sein.

Aus diesen Gründen wurde bei der Entwicklung bruchfreier Produkte für den Bereich Nowcasting–Kurzzeitfrist im Rahmen des SINFONY-Systems auf den Niederschlag und Radarreflektivitäten fokussiert. Da dies an Radarbeobachtungen gebunden ist, sind die bruchfreien Produkte zunächst auf das Gebiet des Deutschen Radarverbunds begrenzt. Zu einem späteren Zeitpunkt soll das System auf das Gebiet des europäischen Radarverbunds Opera ausgedehnt werden.

Die bruchfreien Produkte (siehe Schema und Verifikation in Abb. 6) kombinieren das zuvor genannte KONRA-

⁴ <https://library.wmo.int/records/item/54696-seamless-prediction-of-the-earth-system>



△ **Abb. 6:** Links: Veranschaulichung der zeitabhängigen Kombination von Nowcasting Ensemble und ICON Ensemble. Rechts: Verifikation gegen Radarreflektivitäten zeigt, dass das kombinierte Produkt aus Nowcasting und NWV in blau für den mit Starkniederschlag verbundenen Schwellenwert von 37 dBZ zu allen Vorhersagezeiten eine bessere Genauigkeit hat als das Nowcasting (schwarz) und die NWV (rot). (Quelle: Martin Rempel, DWD)

D3D mit aus dem ICON-RUC abgeleiteten konvektiven Objekten oder das gitterbasierte STEPS-Nowcasting mit aus dem ICON-RUC simulierten Reflektivitäten oder Niederschlägen. Dabei hat der Vorhersagequalität folgend zu Beginn das Nowcasting ein höheres Gewicht, welches sich dann mit größeren Vorhersagezeiten immer mehr zur NWV verschiebt. Der Vorteil bei beiden Arten von Produkten ist: Wir sehen auf einen Blick, wo Niederschlagsgebiete oder konvektive Zellen befindlich sind, wo sie hinziehen und mit welcher Wahrscheinlichkeit sie im Lauf der Vorhersage auftreten. Für den GeoInfoDBw können solche High-Level-Produkte von Vorteil sein, da sie unter Umständen einen Verzicht auf die Verteilung der Rohdaten ermöglichen und damit unsere Datenverteilwege entlasten können.

AUSBLICK

Nach der Einführung des Rapid Update Cycle in die Parallelroutine im Februar 2024 steht jetzt eine weitere intensive Testphase des SINFONY-Systems in der konvektiven Sommersaison an. Hier werden die Wetterberatenden des DWD ihre praktischen Erfahrungen mit den neuen Vorhersageverfahren vertiefen. In den nächsten vier Jahren soll SINFONY dann mit einem Fokus auf Winterwetter weiterentwickelt werden. SINFONY hält viele wertvolle neue Informationen bereit, die ergänzend zu einer Datengrundversorgung in kriti-

schen Wettersituationen entscheidende Informationen einbringen können – z. B. um unsere Kolleginnen und Kollegen bei bereits laufenden Operationen oder Übungen besser vor lebensgefährlichen Überraschungen zu schützen. Die zukünftige Nutzung steht in Abhängigkeit von den Möglichkeiten zur Datenversorgung des GeoInfoDBw. Interessant werden könnten die Daten als Dateninput in unseren „Tailored-to-the-Mission-Produkten“ wie der aktuell in Entwicklung befindlichen automatisierten Drohnenberatung, als Input für die hydrologischen Abflussmodelle der Bundeswehr ähnlich wie bei den zivilen hydrologischen Landesämtern, oder „On-Demand“ in NinJo, wenn die Wetterlage es erfordert.

LITERATUR:

FARNELL, C.; RIGO, T.; PINEDA, N. (2017): Lightning jump as a nowcast predictor: Application to severe weather events in Catalonia. Atmospheric Research 183, S. 130-141.

SEIFERT, A.; BEHENG K. (2006): A two-moment cloud microphysics parameterization for mixed-phase clouds. Part 1: Model description. Meteorology and atmospheric physics 92.1, S. 45-66.

WGS 84 – WAS IST DAS EIGENTLICH?

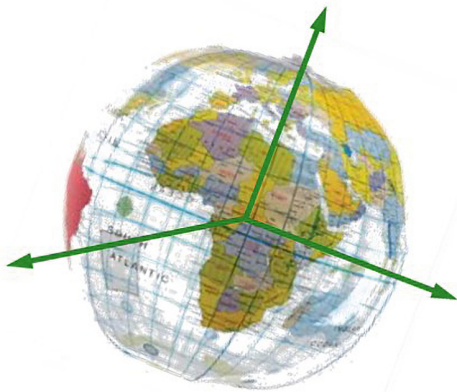
OBERREGIERUNGSRÄTIN DR.-ING. BARBARA GÖRRES UND
OBERSTLEUTNANT MARKUS VOGT

WGS 84 kennt jeder! Sollte man meinen. Im Geoinformationsdienst ist diese Antwort definitiv richtig, oder nicht? Warum bereitet es dennoch immer wieder solches Kopfzerbrechen?

Mit dem schlichten Satz:

**Hiermit führe ich das
„World Geodetic System 1984 (WGS 84)“
zum 01.01.1994 für den
Bereich der Bundeswehr ein“**

hat das Bundesministerium der Verteidigung mit dem Einführungserlass vom 10. Dezember 1993 vom bisher in Europa angewandten geodätischen Bezugssystem **ED 50 (EUROPA DATUM 1950)** für die Zwecke von Positionsbestimmung, Navigation und die Vermessung auf ein NATO-weites global nutzbares Koordinatenbezugssystem umgestellt (Abb. 1). Als Begründung wurden damals einerseits die Auslandseinsätze außerhalb Europas und somit die Notwendigkeit für ein einheitliches Bezugssystem dargestellt und andererseits die zunehmende Nutzung des damals noch neuen US-amerikanischen **NAVSTAR GPS (NAVigational Satellite Timing And Ranging – Global Positioning System)**, kurz GPS angeführt.



△ **Abb. 1:** Das WGS 84 wurde als globales Koordinatenbezugssystem 1994 eingeführt. (Quelle: ZGeoBw/Görres)

WGS 84 ist also das Koordinatenbezugssystem, in dem wir in der Bundeswehr jede Koordinate angeben, jede Position bestimmen, auf einer Karte, zur Orientierung, zur Navigation, für Baumaßnahmen oder auch zum Waffeneinsatz. Es wird als Kartengitter auf das Karten-

bild aufgedruckt, mitunter auch zusätzlich zu weiteren Koordinatengittern. Und das damals noch nicht vollständig aufgebaute Satellitennavigationssystem GPS ist inzwischen für eine ganze Generation vollkommen selbstverständlich vorhanden und liefert überall und jederzeit zuverlässig Ort, Richtung und außerdem eine Zeitangabe. Es ist auch in der zivilen Welt ein weder aus dem Alltagsgebrauch noch aus der professionellen Nutzung in Vermessung, Navigation und vielen anderen Disziplinen wegzudenkendes Instrumentarium geworden. In den vergangenen Jahrzehnten sind weitere GNSS (global navigation satellite systems) anderer Staaten mit ähnlicher Konzeption hinzugekommen.

GPS UND WGS 84 KANN MAN NICHT TRENNEN

Der Zusammenhang zwischen WGS 84 und GPS ist zunächst ganz einfach, denn jede Koordinatenangabe des GPS erfolgt von Haus aus im WGS 84. Es ist bestechend, dass sich erstmals in der Geschichte von Positionsangaben Koordinaten in einem globalen Bezugssystem mit hoher Genauigkeit quasi auf Knopfdruck realisieren lassen. Allerdings haben die beiden mit den Jahrzehnten quasi nebenbei sowohl klassisches terrestrisches Instrumentarium, die zugehörigen Verfahren und damit einhergehend die klassischen terrestrischen Koordinatensysteme verdrängt. Der Wunsch nach Unabhängigkeit von aufwändig herzustellenden Festpunktfeldern, nach weltweiter Nutzbarkeit und einfacher Handhabung hat der raumgestützten Positionierung mit Satelliten inzwischen eine weltumspannende Bedeutung verschafft.

DAS WORLD GEODETIC SYSTEM 1984 IST DIE DEFINITION EINES BEZUGSSYSTEMS

Formal steht das WGS 84 nicht nur für eine geometrische Festlegung. Es enthält neben der Festlegung eines globalen geozentrischen Referenzsystems die Angabe eines Rotationsellipsoids, außerdem beispielsweise ein mathematisches Modell des Erdschwerefelds und auch einige physikalische Konstanten (DMA 1987, NIMA 2000). In der Historie folgte es auf das WGS 66 und das WGS 72, die dem zunehmenden Genauigkeitsanspruch und neuen Satellitengenerationen folgend entwickelt wurden. Auch wenn der Name dies suggerieren könnte, ist das WGS 84 aber nicht einfach nur ein 40-Jahre-altes System. Das Gegenteil ist der Fall, da es beständig weiterentwickelt und verbessert wird (TRUE 2004).

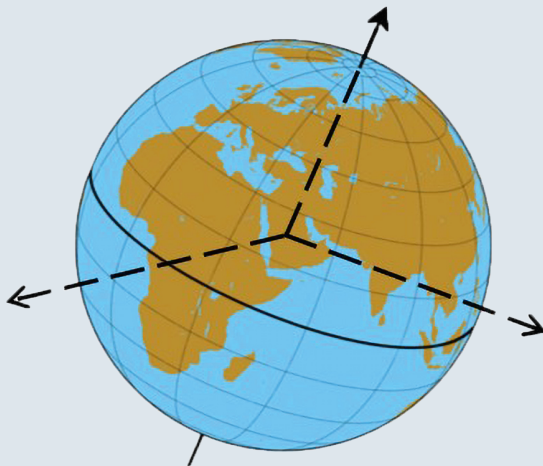


BEZUGSSYSTEM WGS 84 UND SEINE REALISIERUNGEN IM ZIVILEN KONTEXT

Bezugssystem WGS 84 und seine Realisierungen im zivilen Kontext

Die im englischen Sprachgebrauch vorhandene Unterscheidung zwischen „reference system“ und „reference frame“ ist an dieser Stelle hilfreich (**Abb. 2a** und **2b**). Das Referenzsystem ist zunächst nur eine aus Definitionen und Konventionen bestehende mathematische Konstruktion. Dazu gehören mindestens Achsrichtungen und Ursprung, die lediglich einen beschreibenden Charakter haben, da ihre Elemente nur theoretisch vorliegen. Das zivile Pendant zur Systemdefinition des WGS 84 ist das ITRS (International Terrestrial Reference System). Durch entsprechende Ver-

markung sowie den dazugehörigen Messungen wird darauf basierend ein Referenzrahmen (englisch: frame) tatsächlich realisiert. Im vorliegenden Fall entspricht dem WGS 84 (G730) das ITRF91 (International Terrestrial Reference Frame 1991), welches basierend auf ca. 130 Stationen berechnet wurde. Die ITRFs werden mit der Kennung des Jahres der Berechnung versehen (GÖRRES & NOTHNAGEL 2012A). Zu jedem Koordinatentripel gehört eine Angabe von Geschwindigkeiten, um der Kontinentaldrift Rechnung zu tragen. Seither werden die WGS 84-Realisierungen in das jeweils geltende ITRF eingerechnet.



△ **Abb. 2a:** Definition eines erdfesten Referenzsystems mit seinen Ursprungs- und Achsfestlegungen z. B. als WGS yy oder ITRS. (Quelle: ZGeoBw/Görres)



△ **Abb. 2b:** Realisierung eines erdfesten Referenzsystems z. B. als WGS 84 (Gwww) oder ITRFyyyy mit Stationen an der Erdoberfläche und deren Koordinaten und Geschwindigkeitsvektoren. (Quelle: ZGeoBw/Görres)

WGS 84 UND SEINE REALISIERUNGEN

Die anfängliche Realisierung des WGS 84 basierte auf Dopplermessungen zum U. S. Transit Navy Navigation Satellite System (NNSS) und den daraus mit Metergenauigkeit berechneten Stationskoordinaten zu den fünf ursprünglichen GPS-Monitorstationen. Sie waren zunächst die einzigen, physikalisch realisierten WGS 84-Punkte auf der Erde.

Das Netz der GPS-Monitorstationen wurde weiter ausgebaut und neue Realisierungen des WGS 84 zur besseren Unterscheidung mit dem Zusatz der GPS-Wochennummer (durchlaufende Wochenzählung, Start: Jahresbeginn 1980) versehen. Beginnend mit dem WGS 84 (G730) werden alle neuen Realisierungen ausgehend von den GPS-Beobachtungen der GPS-Kontrollstationen berechnet und in Form der vorhergesag-

ten Broadcast-Bahnen der GPS-Satelliten als Bestandteil des GPS-Signals bereitgestellt. So bilden die sogenannten Monitorstationen des GPS-Kontrollsystems mit ihren Koordinaten das Herzstück der Realisierung des WGS 84.

Ebenso war 1994 mit einem Paradigmenwechsel verbunden, da das durch militärische Nutzung motivierte WGS 84 erstmals mit den zivilen wissenschaftlichen Referenzsystemen des IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service) verbunden wurde. Zur Entwirrung der Vielfalt der Begrifflichkeiten ist an dieser Stelle ein kurzer Exkurs erforderlich.

Jede weitere Realisierung des WGS 84 (siehe **Abb. 3**) wurden dem stetig verbesserten Kenntnisstand des IERS und den verschiedenen ITRF-Realisierungen angepasst.

	Implementation	Fortschritt	Genauigkeit
WGS 84	1987	Koordinaten der 5 Monitorstationen aus Dopplermessungen (militärisch)	± 1 m
WGS 84 (G730)	29.6.1994	Neubestimmung der Monitorstationen, Anpassung an ITRF91	± 0.1 m
WGS 84 (G873)	29.1.1997	Anpassung der Koordinaten von 12 Monitorstationen an ITRF94	± 5 cm
WGS 84 (G1150)	20.1.2002	Anpassung der Koordinaten von 12 Monitorstationen an ITRF2000	± 1 m
WGS 84 (G1674)	8.2.2012	Gemeinsame Berechnung von NGA-Stationen mit IGS-Stationen, Anbindung an ITRF2005	< 1 cm
WGS 84 (G1762)	16.10.2013	... ITRF2008, tied to ARP (NGA 2014)	< 1 cm
WGS 84 (G2139)	3.1.2021	... ITRF2014 (IGb14)	< 1 cm
WGS 84 (G2296)	7.1.2024	... ITRF2020	< 1 cm

△ **Abb. 3:** Realisierungen des WGS 84. (Quelle: ZGeoBw/Görres)

Zur Festlegung des Referenzrahmens WGS 84 (G1762) wurden Beobachtungsdaten der NGA-Stationen aus zwei Wochen im Mai 2013 zusammen mit solchen ausgewählter IGS-Permanentstationen des **IGS (International GNSS Service)** ausgewertet und für die NGA-Stationen Koordinaten im Referenzrahmen ITRF2008 zur Beobachtungsepoche 2005.0 berechnet und publiziert. Die erhaltene Übereinstimmung zwischen WGS 84 und ITRF wird mit besser als 1 cm pro Koordinatenkomponente angegeben (NGA 2014). Auch eine Anpassung des WGS 84 an das ITRF2014 und das ITRF 2020 (NGA 2023) wurde durchgeführt. Beide Systeme können seitdem als konsistent und für die meisten Anwendungen sogar als identisch verstanden werden.

KOORDINATENANGABEN IM WGS 84 GEMÄSS SPEZIFIKATIONEN DES GPS

Bei der Anwendung von GPS erhält man zu jeder Zeit und an jedem Ort seine Position als Koordinaten im WGS 84-Bezugssystem, da die Bahnen der GPS-Satelliten, in die man sich durch die Messung gleichsam einhängt, in diesem System angegeben werden. Relativ zur Genauigkeit der Systemdefinition des WGS 84 folgt für die Genauigkeit der berechneten WGS 84-Koordinaten wegen des indirekten Weges der GPS-Messung zu den GPS-Satelliten und ihren im System WGS 84 angegebenen Bahndaten als koordinatenmäßig bekannten Fixpunkten ein Genauigkeitsverlust von etwa zwei Grö-

ßenordnungen, da die (vorhergesagten) Broadcast-Bahnen nur mit einer Genauigkeit von 2 bis 3 m vorliegen. Damit ist dann auf der Erde auch die unmittelbare Bestimmung von Koordinaten im WGS 84 nur mit Metergenauigkeit möglich.

KOORDINATENTYPEN IM WGS 84:



Die Angabe von Koordinaten erfolgt in globalen Bezugssystemen zunächst im Koordinatentyp geozentrische, kartesische Koordinaten (x, y, z). Zur Umrechnung in ellipsoidische Koordinaten (Länge, Breite und Höhe) wird das WGS 84- Rotationsellipsoid verwendet.

... IM MILITÄRISCHEN KONTEXT

Gemäß STANAG 2211 (vgl. NATO 2003), ist in Übereinstimmung mit dem anfangs zitierten Einführungserlass für die Bundeswehr die Angabe von Koordinaten mit Bezug auf das „World Geodetic System 1984 (WGS 84)“ vorgeschrieben und wird im Geoinformationswesen mit der zuvor beschriebenen Vorgehensweise angewendet. Die NATO-Partner haben mit WGS 84 ein gemeinsames, globales Bezugssystem festgelegt. Damit

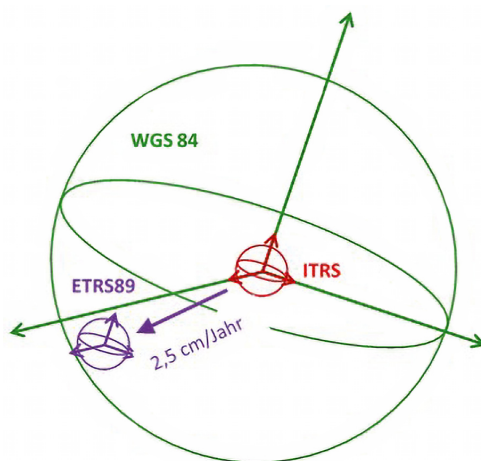
ist die Grundlage für „Fighting off the same map“ geschaffen und wird bei Her- und Bereitstellung von Geoinformationen umgesetzt.

... IN DER ANWENDUNG: KOORDINATENANGABE IM WGS 84 FÜR VERMESSUNGSAUFGABEN

Den zuvor beschriebenen Genauigkeitsverlust vermeidet man durch den direkten Anschluss an die Beobachtungen von im WGS 84 koordinierten Punkten. Diese Möglichkeit ist jedoch kaum vorhanden. Die Beobachtungsdaten der GPS-Kontrollstationen sind militärisch sensibel und nicht unmittelbar für jedermann zugänglich. Dies änderte sich in 2015. Seither stellt die NGA über den IGS die Beobachtungsdaten einiger ihrer GPS-Monitorstationen zur Verfügung (NGA 2016), so dass diese nun zusätzlich zu den offiziellen WGS 84-Koordinaten öffentlich vorliegen. Daher ist zumindest theoretisch eine einwandfreie Einbindung von Beobachtungspunkten in den aktuellen WGS 84-Referenzrahmen zentimetergenau heute möglich. Für die Praxis stehen jedoch mit etwa 10 NGA-Stationen weltweit erheblich zu wenige Stationen zur Verfügung, um zentimetergenaue Positionen unmittelbar im WGS 84 bestimmen zu können.

Für Vermessungsarbeiten mit ihrem vergleichsweise hohen Genauigkeitsanspruch im Zentimeterbereich kann alternativ auf das zivile Bezugssystem ITRS zurückgegriffen werden, was aufgrund der Konsistenz beider Systeme ohne weiteres möglich ist.

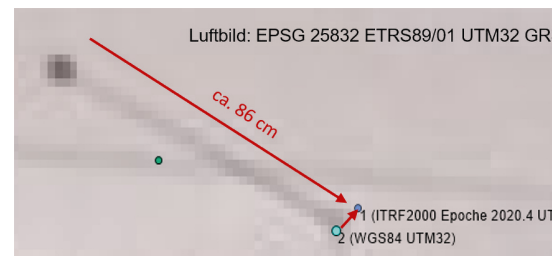
Koordinatenangaben im jeweils gültigen ITRF (heute ITRF2020) werden als Umsetzung der militärischen Vorschriften verstanden.



△ **Abb. 4:** Grundsätzlicher Zusammenhang WGS 84 – ITRS/ITRF – ETRS89 (Kugeldurchmesser entspricht der Positionsgenauigkeit). (Quelle: ZGeoBw/Görres)

Auch die im deutschen Landessystem verwendeten ETRS89-Koordinaten wurden oft als solche verstanden. In der Resolution von Florenz, mit der das ETRS89 zum

1. Januar 1989 eingeführt wurde, wurde ausdrücklich die Übereinstimmung des ETRS89 mit dem WGS 84 bis auf Meterniveau genannt. Definitionsgemäß sollen die Zahlenwerte der Koordinaten der europäischen Stationen möglichst unverändert bleiben, was einem Ausschalten des europäischen Kontinentaldrifts entspricht (GÖRRES ET AL. 2012B). In der Folge entfernt sich das ETRS89 seit seiner Einführung in 1989 mit ca. 2,5 cm/Jahr aus dem globalen Rahmen (**Abb. 4**). Die Differenz beträgt inzwischen knapp 90 cm (**Abb. 4**). Da diese Differenz weiterhin zunimmt, sollte von der Verwendung von ETRS89-Koordinaten im Kontext des WGS 84, wann immer es möglich ist, Abstand genommen werden. Dies ist gemäß der STANAG zwar noch zulässig, kann allerdings aus den oben genannten Gründen nicht mehr empfohlen werden.



Heute typisches Problem bei der Georeferenzierung eines Luftbilds, bei Verwendung von ETRS89 zur Realisierung von WGS 84. (Quelle: ZGeoBw/Görres)

BEDEUTUNG VON WGS 84 FÜR DIE FÜHRUNGSAUFGABE

Positionsbestimmung, Navigation und Zeitfestlegung – kurz PNZ sind zwar allgegenwärtig aber uns allen nicht immer bewusst. Alltag, Dienst und Einsatz erfordern die erfolgreiche Anwendung und Nutzung von PNZ. Eine klassische Befehlsausgabe schließt den Zeitvergleich – und damit die zeitliche Ankopplung der nachgeordneten Ebene mit ein. In diesem Beitrag soll der Anteil Zeitbezug jedoch nicht weiter vertieft werden. Oft wird wegen seiner schnellen Verfügbarkeit und der intuitiven Nutzbarkeit bei PNZ zuerst an GPS gedacht, aber wegen der Risiken von Stören, Täuschen und eingeschränkter Verfügbarkeit sind alternative PNZ-Verfahren unverändert weiter im Blick zu behalten.

... ANWENDUNG AM BEISPIEL DER LANDSTREITKRÄFTE

Die Bedeutung des Bedarfs an GeoInfo-Unterstützung hinsichtlich des Raumbezugs soll am Beispiel der Landstreitkräfte in Auszügen skizziert werden. Mit der Allgemeinen Regelung (AR) „Truppenführung“ wird ein gemeinsames Verständnis von taktischer Führung über alle Führungsebenen hinweg geschaffen. Das Prinzip ist: „Setzen Truppenführer (TrFhr) Kräfte ein, gestalten

sie deren Einsatz immer nach Raum und Zeit. Information schafft dann die Voraussetzung für die zielgerichtete Koordination von Kräften, Raum und Zeit.“ Die Faktoren Raum und Zeit sind so essentiell für den Kräfteeinsatz, dass sie mit an den Anfang gestellt werden. Bei der Umsetzung militärischer Aufträge erfordert die Operationsplanung die frühzeitige Zusammenarbeit und ständige Koordination zwischen allen beteiligten Führungsebenen. Insbesondere muss die eigene Planung mit der des vorgesetzten Stabes und mit weiteren Stäben der eigenen und nachgeordneten Führungsebene fortschreitend koordiniert und synchronisiert werden.“ (BMVg 2022). Ohne „Koordinieren“, also sich und andere zu verorten, sowie „Synchronisieren“, also Vorgänge zeitlich aufeinander abzustimmen, sind komplexe Operationen nicht möglich. Um die Orte von Kräften und Objekten in die richtige Relation setzen zu können, ist es notwendig, diese im gleichen Bezugssystem, unserem WGS 84 zu haben.



UTM UND MELDESYSTEME

Zum Informationsaustausch über Standorte werden häufig die ellipsoidischen Koordinaten des WGS 84 zu UTM-Koordinaten verebnet. Zur Vereinfachung werden neben Koordinaten auch Meldesysteme wie das geographische Meldesystem (GEOREF) oder das UTM-Meldesystem (UTMREF) genutzt (BMVg 2018). Diese Vorschrift legt ebenfalls fest, dass neben dem Koordinatensystem auch das zugrunde liegende Geodätische Datum (das Koordinatenbezugssystem) zu übermitteln ist.

Der eigene Standort, der der Nachbarn und der der vorgesetzten Stelle müssen jederzeit bekannt sein. Standort- oder auch allgemein Ortsangaben dienen der Verständigung über die Lage von Ortschaften, Objekten und Punkten mit Raumbezug (BMVg 2018). Im Rahmen einer fiktiven Bedrohungslage mit UAV wird am Standort (StO) EUSKIRCHEN die Wache verstärkt. Beispielsweise wird auf dem BILLIGER WALD ein Warnposten mit Luftraumspäher eingesetzt. Bereits bei der Befehlsausgabe wurde das Bezugssystem WGS 84 festgehalten. Der Warnposten FALKE ermittelt den eigenen Standort mit einem Karten-Gelände-Vergleich und meldet im festgelegten Meldesystem, hier UTMREF an die Operationszentrale (OpZ): „160930B apr 24, Posten bei 32ULB402103 bezogen, Luftraumspäher einsatzbereit.“ Die Führung der Kräfte erfolgt heute weitgehend digital, die Inhalte der Meldungen sind analog wie digital die gleichen.

Meldung Nr.	04	Ort	BILLIGER WALD	Zeit	160930B
Absender	FALKE	Abgegangenen (Koordinaten)	32ULB4010		
		Angekommen			
		Erhalten (Name)			
An	OpZ: - Posten bei 32ULB402103				
	BEZOGEN				
	- LUFTRAUMSPÄHER				
	EINSATZBEREIT				

Meldung des Warnpostens exemplarisch auf Papier. (Quelle: ZGeoBw/Vogt)

FAZIT

Die Orientierung in Raum und Zeit ist eine Führungsaufgabe. Die GeoInfo-Unterstützung schafft für die Bundeswehr die Voraussetzungen für „einen weltweit einheitlichen und konsistenten Zeit- und Raumbezug“ durch Verwendung des WGS 84 als gemeinsames geodätisches Koordinatenbezugssystem (BMVg 2022b) und berät zu PNZ (BMVg 2020). Diese Umsetzung wird bei der Positionsbestimmung durch GPS und der vom Betreiber bereitgestellten Genauigkeit im Meterbereich unmittelbar erfüllt. Im Falle höherer Genauigkeitsansprüche bis zum Bereich eines Zentimeters wird auf die zivilen Bezugssysteme des ITRS zurückgegriffen, die mit dem WGS 84 konsistent sind. Ebenfalls konsistent und nahezu identisch sind die Bezugssysteme der anderen GNSS wie beispielsweise des europäischen Galileo. Der einzige Wermutstropfen an dieser Stelle ist die Tatsache, dass wir uns heute bei der Positionsbestimmung beinahe ausschließlich auf die Verfahren der Satellitennavigation verlassen. Die GNSS befinden sich nicht in unserem Eigentum und sind außerdem leicht zu stören, wie sich aktuell zunehmend zeigt. Es ist unverändert erforderlich, die zugrundeliegende Infrastruktur für den Betrieb von GNSS zu schützen und darüber die alternativen Techniken zu kennen und ihre Anwendung zu beherrschen.

LITERATUR:

BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (BMVg) (2022a): Allgemeine Regelung C1-160/0-1001 Truppenführung vom 1.7.2022.

BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (BMVg) (2022b): Konzeptionelle Dokumentenlandschaft K-3112/2 Her- und Bereitstellen von Geoinformationen vom 6.1.2023.

BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (BMVg) (2020): Zentrale Dienstvorschrift A-1200/3 Geoinformationswesen der Bundeswehr vom 12.3.2020.

BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (BMVg) (2018): Zentralrichtlinie A2-1200/0-0-7 Orts-, Zeit- und Zahlenangaben vom 7.6.2018.

DMA (1987): Supplement to "Department of Defense World Geodetic System 1984" DMA Technical Report: Part 1 – Methods, Techniques and Data Used in WGS 84 Development; DMA TR 8350.2-A; Headquarters, Defense Mapping Agency.

GÖRRES B.; Nothnagel, A. (2012a): Übergeordnete geodätische Koordinaten in Deutschland heute Teil 1: Globale Koordinatensysteme und ihre Realisierungen. AVN 119: 3/2012, S. 104-112.

GÖRRES, B.; Mayer, M.; Nothnagel, A.; Heck, B. (2012b): DVW-Merkblatt 5-2012: Bezugssysteme für GNSS, DVW-Geschäftsstelle.

NGA (2023): WGS 84 (G2296) Terrestrial Reference Frame Realization, Office of Geomatics, National Geospatial-Intelligence Agency.

NGA (2014): NATIONAL GEOSPATIAL-INTELLIGENCE AGENCY (NGA), STANDARDIZATION DOCUMENT, DEPARTMENT OF DEFENSE, WORLD GEODETIC SYSTEM 1984, Its Definition and Relationships with Local Geodetic Systems, see 2.2.2.

NIMA (2000): National Imagery and Mapping Agency; Department of Defense - World Geodetic System 1984; NIMA Technical Report 8350.2, Third Edition, Amendment 1; NIMA Stock No. DMATR83502WGS84; Bethesda MD.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION (NATO) (2002): STANAG 2211 JGS ED7 AGeoP-21 EDA V (2016) mit AGeoP-21 EDA V1.

TRUE, S. (2004): Planning the future of the World Geodetic System 1984. Proc. IEEE Position Location and Navigation Symposium, Monterey, CA, 26-29 April 2004, S. 639-648.

SIMULATION VIRTUELLER REICHWEITEN MIT SCHALLAUSBREITUNGSMODELLEN FÜR DEN LÄRM- UND FELDLAGERSCHUTZ DER BUNDESWEHR

OBERREGIERUNGSRÄTIN ANNE SCHRÖN

NOTWENDIGKEIT VON SCHALLAUSBREITUNGSMODELLEN IN DER BUNDESWEHR

Der Lärm- und Feldlagerschutz ist sowohl bei militärischen Einsätzen als auch bei Übungen (**Abb. 1**) von großer Bedeutung. Der Immissionsschutz der Bevölkerung in unmittelbarer Umgebung eines Truppenübungsplatzes ist ein Einsatzgebiet von Schallausbreitungsmodellen. Ein weiterer wichtiger Punkt stellt die Ziel- und Quellortung in die Gegenrichtung dar – „Wo befindet sich der Aggressor?“. Das betrifft in erster Linie die Artillerie. Allerdings nehmen akustische Methoden auch in anderen Teilstreitkräften der Bundeswehr eine immer größere Rolle ein. Ein Beispiel hierfür sind die Frage-

stellungen, wie weit ein Hubschrauber bei der aktuellen Wettersituation zu hören und ob ein Anflug aus anderer Richtung zu bevorzugen ist. Untersuchungen diesbezüglich wurden bereits beim zivilen Flugverkehr vorgenommen und in entsprechende Modelle umgesetzt. Hier wäre das schweizerische Berechnungsmodell sonAIR (EMPA 2024) für Fluglärm zu nennen, dass von 2012 bis 2016 von der „Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt“ (EMPA) entwickelt wurde. Für den militärischen Einsatz (Schießlärm) wird die Software sonARMS (EMPA 2024) in der Schweiz genutzt. Diese entstand aus einer Zusammenarbeit der EMPA mit der Firma Merz Technik. Der Einsatz von Schallausbreitungsmodellen gewinnt sowohl im zivilen als auch militärischen Bereich immer mehr an Bedeutung.



△ **Abb. 1:** Übung Celtic Thunder 2000 am 17. November 2022, Truppenübungsplatz Baumholder, Artillerielehrbataillon 345 schießt scharf mit der Panzerhaubitze 2000. (Quelle: Bundeswehr/PIZ Heer/Bähr)

Aus diesem Grund ist eine nach Möglichkeit kurzfristige Bereitstellung von Beratungsunterlagen zu Schallausbreitungsbedingungen bei Einsätzen und Übungen notwendig. Hierfür werden Daten unter anderem zu Terrain und Bebauung, aber insbesondere auch meteorologische Informationen benötigt, die in die Schallausbreitungsberechnung einfließen. Dieser Artikel soll einen ersten Überblick über das Projekt geben, Hintergründe erläutern und perspektivisch die Umsetzung darlegen.

UNTERSUCHUNGEN IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEM LEIPZIGER INSTITUT FÜR METEOROLOGIE

Im vorangegangenen externen Fachprojekt „Lärm- und Feldlagerschutz“ mit der Universität Leipzig (2011 bis 2018) wurden drei Schwerpunkte beleuchtet. Diese umfassen folgende Fragestellungen:

1. Können Radiosondendaten durch Modelldaten bei der Betrachtung von Schallausbreitungssituationen ersetzt werden?
2. Wie lässt sich der aktuelle Abstand zur Schallquelle prognostizieren?
3. Sind vertikale Profildaten notwendig, um die aktuellen Schallausbreitungsbedingungen einschätzen zu können?

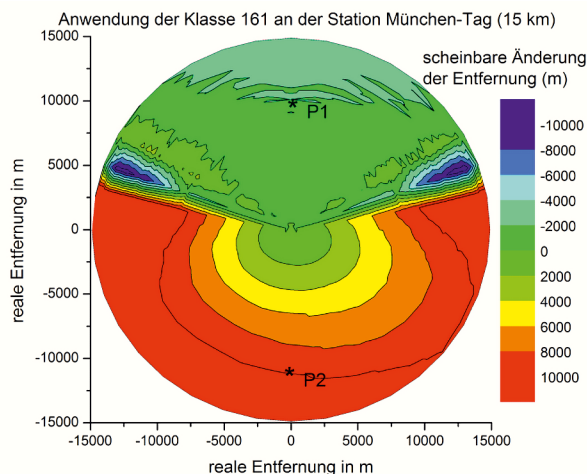
Die erste Fragestellung begründet sich aus dem Vorteil von Modelldaten gegenüber Radiosondendaten, dass sie global und jederzeit verfügbar sind. Um abschätzen

zu können, ob bei Schallausbreitungsuntersuchungen Modelldaten ausreichend sind, wurden Vergleiche zwischen Radiosonden- und Modelldaten in Deutschland und Südafrika vorgenommen. Hierbei stellte sich heraus, dass Modelldaten unter zusätzlicher Berücksichtigung der Großwetterlage durchaus anstelle von Radiosondendaten verwendet werden können. Vor allem bei Fernfeldbetrachtungen (>5 km) der Schallausbreitung stimmen die Ergebnisse ausreichend gut überein. Im Nahfeld (<2 km) treten je nach Großwetterlage Abweichungen auf, da es im bodennahen Bereich zu Unterschieden zwischen Radiosonden- und Modelldaten kommen kann. Zusammenfassend kann jedoch gesagt werden, dass Modelldaten auch für den Nahbereich unter Berücksichtigung der Großwetterlage verwendet werden können.

Der zweite Schwerpunkt der Untersuchungen befasste sich mit der Problematik, dass die wahrgenommene Lautstärke einer Schallquelle abhängig von der aktuellen Wettersituation ist. Gegen den Wind erscheint die Schallquelle leiser und damit weiter entfernt. Im Mitwindbereich scheint sie lauter und somit näher, als sie es in Wirklichkeit ist. Um die reale Entfernung zu ermitteln, ist es somit unerlässlich, das aktuelle Wetter zu kennen. Hierfür wurde vom Leipziger Institut für Meteorologie eine Klassifizierung von meteorologischen Profilen vorgenommen. Diese beruht auf vertikalen Gradienten der Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und Wind-

richtung sowie Inversionsklassen. Für die daraus entstandenen 1.551 Profilklassen wurden jeweils die Schallausbreitungsbedingungen berechnet. Daraufhin wurden aktuelle Profildaten (Radiosonden- oder Modell-daten) mit den Profilklassen verglichen, entsprechend zugeteilt und die zuvor berechnete Schallausbreitungssituation bereitgestellt. Zur Verdeutlichung der Über- bzw. Unterschätzung der realen Entfernung wurden im Anschluss unterschiedliche Schallausbreitungsbedingungen mit dem langjährigen Mittel an demselben Ort verglichen. Hierbei kam es zu scheinbaren Entfernungen (virtuellen Reichweiten), die 40 % bis 70 % von der Realität abwichen.

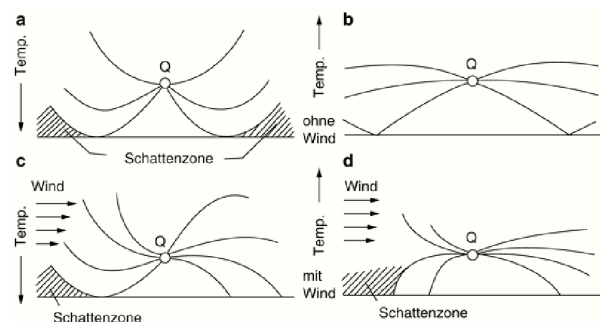
Die **Abbildung 2** zeigt ein solches Beispiel anhand der Station München. Eine beobachtende Person P1 nördlich der Quelle (im Mitwindbereich) würde die Entfernung zur Quelle stark unterschätzen. In Wirklichkeit befindet sich die Person 10 km von der Quelle entfernt. Da sich die Person im Mitwindbereich befindet, erscheint ihr die Quelle lauter. Sie käme fälschlicherweise zu dem Schluss, dass sich die Schallquelle nur 7 km anstatt der 10 km von ihr entfernt befindet. Befände sich die beobachtende Person im Gegenwindbereich (rot, P2), würde sie die Schallquelle leiser wahrnehmen und somit die Entfernung stark überschätzen. Sie nähme an, dass sie sich 18 km von der Schallquelle entfernt befindet. In Wirklichkeit ist in diesem Beispiel die Schallquelle rund 10 km entfernt. Sind die atmosphärischen Bedingungen jedoch bekannt, kann eine beobachtende Person die reale Entfernung richtig einschätzen.



△ **Abb. 2:** Anwendung der Klasse 161 an der Station München – am Tag (15 km), Rot: Überschätzung der Entfernung, Blau: Unterschätzung der Entfernung. (Quelle: Leipziger Institut für Meteorologie, Abschlussbericht Fachprojekt „Lärm- und Feldlagerschutz der Bundeswehr“ 2018)

Bezüglich der dritten Fragestellung, inwiefern Profildaten für Schallausbreitungsberechnungen notwendig sind, muss der Einfluss der vertikalen Struktur der Atmosphäre auf die Schallausbreitung erläutert werden.

Da die Schallwellen auf ihrem Weg durch die Atmosphäre die Richtung einnehmen, die der kürzesten Schallaufzeit entsprechen, ist ihre Ausbreitung nicht linear (**Abb. 3**). Die Schichtung der Atmosphäre, vor allem vertikale Gradienten der Temperatur und des Windes, beeinflussen die Krümmung der Schallstrahlen. Dies führt zu unterschiedlichen Laufzeiten und zurückgelegten Wegen der Schallstrahlen. Werden nur die bodennahen meteorologischen Größen in die Berechnung einbezogen, dann lässt sich die Schallausbreitung nur in einem eng begrenzten Gebiet vorhersagen (<2 km). Dennoch müssen auch hierbei die ersten 100 m der Atmosphäre durch physikalische Annahmen approximiert werden. Für eine Schallausbreitungsberechnung eines größeren Gebietes (≤15 km) ist eine genaue Kenntnis der vertikalen Struktur der Atmosphäre unumgänglich.



△ **Abb. 3:** Einfluss des Windes und der Temperatur (labile/stabile Schichtung der Atmosphäre) auf die Krümmung der Schallstrahlen, (a) labil ohne Wind, (b) stabil ohne Wind, (c) labil mit Wind, (d) stabil mit Wind. (Quelle: FOKEN 2016)

AKTUELLES FACHPROJEKT – FORTFÜHRUNG UND ANWENDUNG DER VORANGEGANGENEN STUDIE

Die Untersuchungen des Leipziger Instituts für Meteorologie haben gezeigt, dass die aktuelle Wetterlage einen großen Einfluss auf die Schallausbreitung hat. Vor allem die „virtuelle Reichweite“, also die Diskrepanz zwischen wahrgenommener Entfernung und realer Entfernung zur Quelle, muss in zukünftigen Schallmodellen berücksichtigt werden. Hierfür muss auf Basis meteorologischer Profildaten (Messung oder Modell) die aktuelle Schallausbreitungssituation berechnet werden. Nur so ist auch ein größeres Gebiet abdeckbar. Dies führt zu weiteren wichtigen Punkten, die Einfluss auf die Schallausbreitung haben und zukünftig berücksichtigt werden sollen: Topographie, Vegetation und Bebauung. Liegen alle notwendigen Daten vor, sollen sowohl im Einsatz als auch bei Übungen die entsprechenden Schallausbreitungsinformationen geliefert werden. Die Szenarien umfassen wie bereits erwähnt u. a. die Zielortung aufgrund von empfangenen akustischen Signalen, der passive Schutz des eigenen Standorts (wie weit

ist man zu hören) und die Verbesserung des Lärmschutzes der Bw-Schießplätze. Einige dieser Anforderungen (z. B. Zielortung und passiver Schutz) benötigen je nach Ausgangslage eine zeitnahe Beurteilung der aktuellen Schallausbreitungssituation. Hierfür soll geprüft werden, ob eine Ad-hoc-Berechnung der Schallausbreitung in einem vertretbaren zeitlichen Rahmen möglich ist.

Aktuell ist eine ähnliche Vorgehensweise wie bei der vorangegangenen Studie geplant. Im Voraus sollen für einen gewünschten Standort verschiedene Schallausbreitungsszenarien auf Basis klimatologischer Daten berechnet werden. Im Anschluss kann im Einsatz, vor oder während einer Übung kurzfristig das Ergebnis für die Schallausbreitung unter den vorherrschenden meteorologischen Bedingungen bereitgestellt werden. Hierfür sollen die aktuellen meteorologischen Daten mit den zuvor genutzten klimatologischen Daten verglichen und die entsprechende Schallausbreitungssituation ermittelt werden.

Ziel ist des Weiteren eine optimierte Positionierung akustischer Sensoren bei Übungen oder im Einsatz, die wiederum Informationen für die Schallausbreitungsmodellierung bereitstellen können. So ist ein entsprechendes Verfahren bei den amerikanischen Streitkräften im Einsatz (Quelle: DEVCOM 2024). Hier wird mithilfe der Software „ARL Sensor Performance Evaluator for Battlefield Environments“ (SPEBE) die bestmögliche Positionierung von akustischen Sensoren unter den gegebene-

nen meteorologischen Bedingungen und unter Berücksichtigung des Terrains berechnet. Die neugewonnenen Daten werden daraufhin beispielweise dafür verwendet, um den günstigsten Aufenthaltsort für ein leicht gepanzertes Fahrzeug zu bestimmen. Es ist demnach wünschenswert, dass auch die Bundeswehr über entsprechende Tools verfügt, um sowohl bei Übungen als auch im Einsatz gut gerüstet zu sein.

LITERATUR- QUELLENVERZEICHNIS:

DEVCOM (U.S. ARMY COMBAT CAPABILITIES DEVELOPMENT COMMAND) 2024. <https://arl.devcom.army.mil/> (9.4.2024).

EMPA (o. J.): SONAIR. <https://www.empa.ch/de/web/s509/sonair> (9.4.2024).

EMPA (o. J.): sonARMS, <https://www.empa.ch/de/web/s509/sonarms> (9.4.2024).

FOKEN, T. (2016): Angewandte Meteorologie. Springer-Verlag, Berlin.

WILSDORF, M.; RAABE, A. (2018): Abschlussbericht Lärm- und Feldlagerschutz der Bundeswehr. Leipziger Institut für Meteorologie.

BEZUGSSYSTEM WGS 84 UND SEINE REALISIERUNGEN IM ZIVILEN KONTEXT



ZIELE:

- Bereitstellung von Schallausbreitungsinformationen für Führungs-, Waffeneinsatz- sowie Zielortungssysteme
- Ziel- und Quellortung
- Lärmschutzvorsorge bei Truppenübungsplätzen und Feldlagern
- Optimierung von Positionierung und Einsatz akustischer Sensoren

PROBLEMSTELLUNGEN:

- Einfluss der aktuellen Wetterlage auf die Schallausbreitung (z. B. virtuelle Reichweite)
- Notwendigkeit von Profildaten der Atmosphäre
- oft nur unzureichendes Vorhandensein von Messdaten
- notwendiger zeitlicher Vorlauf für die Berechnungen notwendig

PLANUNG:

- Nutzung von Modelldaten (aktuell/klimatologisch)
- Vergleich aktueller Wettersituation (Messung/Modell) mit zuvor berechneten Schallausbreitungsszenarien
- Berücksichtigung von Wetter, Topographie, Vegetation und Bebauung auf die Schallausbreitung
- Überprüfung, ob Ad-hoc-Berechnungen der Schallausbreitung in einem zeitlich vertretbaren Rahmen möglich ist

WIR BETRAUERN

Dr. Klaus Müller-Steffen

† 11. Februar 2024

Präsident

Amt für Wehrgeophysik a. D.

Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr nimmt in Trauer Abschied von

**Herrn
Präsident Amt für Wehrgeophysik a. D. Dr. Klaus
Müller-Steffen**

der im Alter von 87 Jahren
nach kurzer Krankheit verstarb.

Herr Dr. Müller-Steffen trat nach seinem Studium der Geologie in den zivilen Bereich der Bundeswehr ein und wurde an der Schule für Wehrgeophysik mit anderen Seiteneinsteigern im Fachgebiet Geophysik/Meteorologie ausgebildet. Seine erste Verwendung war in der Geophysikalischen Beratungsstelle in Wunstorf, ein Ort, an den es ihn und seine Familie immer wieder zog.

In 17 Verwendungen in der Luftwaffe, im Heeresbereich, als Abteilungsleiter im Amt für Wehrgeophysik, als ChiefMetOfficer im AFCENT Brunsum, NL, als

Der Kommandeur des Zentrums für
Geoinformationswesen der Bundeswehr

Peter Webert, Brigadegeneral

Referatsleiter im BMVg-FüLIII7 und zum Abschluss 1997 bis 2001 Präsident des Amtes für Wehrgeophysik, zugleich Leiter des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr, war er einer der vielseitigsten Angehörigen des Dienstes. Durch seine Kontakte machte er den Dienst auch in abgelegenen Bereichen bekannt, so dass neben der Meteorologie auch Wehrgeologie und Wehrbiologie verstärkt gefragt waren.

In seiner Zeit als Amtschef fiel auch der Planungsbeginn zur Zusammenführung des Dienstes mit dem Militärgeographischen Dienst des Heeres zu einem wissenschaftlichen Spezialdienst für die gesamte Bundeswehr. Er unterstützte dies sehr bei Beachtung der personellen Auswirkungen der Umorganisation.

Für Herrn Dr. Müller-Steffen war der direkte Kontakt mit seinen Mitarbeitenden aller Ebenen sehr wichtig. Er wurde allgemein sehr geschätzt.

Die Angehörigen des GeoInfoDienstes werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Für den
Personalrat

Bernd Osterthun, Oberst

LRDir a. D.

Ibo Schmitt

† 11. Februar 2024

GrpLtr Beratung
im AWGeophys in Traben-Trarbach

Oberstabsfeldwebel d. R.

Jens Everding

† 1. Mai 2024

Dezernatsleiter Aerologischer
Messzug Kümmersbruck im ZGeoBw

Stabshauptmann a. D.

Gerhard Keßmeyer

11. Mai 2024

Ltr StGrp AMilGeo



In Gedenken an Oberst Mainka fand in der Mercator-Kaserne eine Trauerfeier statt. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

Oberst

Dirk Mainka

† 22. Mai 2024

GrpLtr GeoInfo-Produkte des ZGeoBw

Das Zentrum für Geoinformationswesen
der Bundeswehr nimmt in Trauer Abschied von

**Herrn
Oberst Dirk Mainka**

der im Alter von 59 Jahren
nach langer Krankheit verstarb.

Dirk Mainka studierte an der Uni Mainz Geographie und leistete schon damals diverse Wehrübungen im Bereich Geologie des damaligen Amtes für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach. Später wurde Dipl.-Geograph Mainka als Beamter in den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr übernommen. Nach erfolgtem Berufs- bzw. Statuswechsel 2007, wurde er zum 1.8.2008 in das Luftwaffenführungskommando Köln-Wahn versetzt. In den Jahren 2009 bis 2013 wirkte Dirk Mainka bei dem Aufbau und der Realisierung des Zentrums Simulations- und Navigationsunterstützung Fliegende Waffensysteme der Bundeswehr entscheidend mit. Als erster Dienststellenleiter dieses Zentrums überzeugte er sowohl in fachdienstlicher Hinsicht, als auch in seinem Führungsverhalten. Dies konnte er auch ab 1.11.2015 im

Einsatzführungskommando der Bundeswehr tatkräftig unter Beweis stellen. Ab dem 1.4.2018 leitete er bis zuletzt die Gruppe GeoInfo-Produktion im ZGeoBw. Hier trieb er die Digitalisierung und später auch die Modernisierung der Abt GeoInfo-Unterstützung voran.

Am 29. Mai 2024 fand eine Trauerfeier zum Gedenken an Oberst Mainka in der Mercator-Kaserne statt. Dabei sprachen Oberst Dr. May und Oberst der Reserve Feigenspan zu den Angehörigen des ZGeoBw. Im Anschluss hielt Militärdekan Treier einen Gottesdienst ab.

Oberst Dirk Mainka hat in seiner fachdienstlichen Arbeit und Führungstätigkeit in all seinen Verwendungen gezeigt, dass er ein in hohem Maße akribischer, äußerst fleißiger, sehr wirtschaftlich handelnder Stabsoffizier mit tadellosem beruflichem Selbstverständnis war. Herausragend war sein sehr hilfsbereiter, unterstützender und überaus kollegialer Charakter.

Die Angehörigen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.



Oberst der Reserve Feigenspan erinnerte als ehemaliger Abteilungsleiter an die Verdienste von Oberst Mainka. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)



Militärdekan Treier beim Gottesdienst. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)



Oberst Mainka war zuletzt am ZGeoBw Gruppenleiter GeoInfo-Produktion. (Quelle: ZGeoBw/Laslo)

BISHERIGE VERÖFFENTLICHUNGEN DES GEOINFO FORUMS

AUSGABE 2/2023



Das Ende der NATO-Satellitenbodenstation in Euskirchen	OBERSTLEUTNANT RALF KELLER
Multinational Geospatial Support Group-Coordination Board/ Planning and Resources Committee Meeting 2023	LEUTNANT PATRICK SPIESS
Modernizing nato metoc support in the age of big data	LIEUTENANT COLONEL MATTHEW STANLEY
CWIX – Die NATO Interoperabilitätsübung	OBERREGIERUNGSRAT STEFAN STROBEL
Internationaler Austausch und berufspraktisches Training im binationalen Vorhersagedienst	REGIERUNGSOBERINSPEKTORIN SARAH FINDEISEN, JULIA SCHMIDT, REGIERUNGSINSPEKTORANWÄRTER LUKAS VOLLMAR
SMART ANALYST 2023	MAJOR JAN NIKLAS NAUROTH
Das GeoInfo-Datenmanagementsystem im ZGeoBw	OBERSTLEUTNANT CHRISTIAN TREU
Von der Straße auf die Karte	HAUPTMANN CHRISTIAN STROBEL
Wald ist Wald! Ist Wald Wald?	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN KOLLER, OBERSTLEUTNANT KAMILA NOWAK, OBERSTLEUTNANT DR. JOHANNES BRUMME
Untersuchung und Bewertung der potenziellen Waldbrandgefährdung auf dem Balkan basierend auf einer hochaufgelösten Reanalyse des kanadischen Forest Fire Weather Index FWI	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN POLANSKI, IRMGARD KNOP
Weltraumwetter geht uns alle an!	OBERSTLEUTNANT RALF FRITZ
Politische Bildung in Hamburg, Bremerhaven und Wilhelmshaven	OBERSTABSFELDWEBEL ERIK OELMANN
In 43 Dienstjahren um die Welt – im Interview mit Oberst Thomas Feigenspan	REGIERUNGSAMTFRAU JULIA DISTELRATH
Buchbesprechung	DR. THOMAS PALASCHEWSKI

AUSGABE 1/2023



Panzerfaustschießen in Euskirchen	OBERSTLEUTNANT RALF KELLER
International Survey Networking Exercise 2023 (iSNEx23)	LEUTNANT PATRICK SPIESS
Ein Pionier der Klimapolitik – 37 Jahre Bundeswehr davon 20 im Einsatz für den Planeten	OBERSTLEUTNANT RALF KELLER
Biologe mit Leib und Seele – im Interview mit Oberregierungsrat Dr. phil. nat. Stefan Koller	REGIERUNGSAMTFRAU JULIA DISTELRATH
Der Digitale Zwilling Deutschland des BKG	ZGeoBw DEZERNAT GEOINFORMATIK
3S – Similar Synoptic Situations – ein atmosphärenphysikalisches Beratungsverfahren zur Bewertung der Modellgüte von Kurzfristvorhersagen	OBERREGIERUNGSRAT DR. RER. NAT. STEFAN POLANSKI & REGIERUNGSAMTFRAU DOROTHEE LENTES
Geoinformationsunterstützung im Joint Force Air Component Headquarter (DEU)	MAJOR YASMIN STERNKE
GRIBex – ein Meilenstein auf dem Weg zur Digitalisierung in der Marine	REGIERUNGSOBERAMTSRAT ANDREAS SCHEIDEREITER
Geopolitik „meets“ Geomatik	OBERREGIERUNGSRAT DR. RER. NAT. STEFFEN SCHOBEL & PROFESSOR DR. SVEN FUHRMANN

BISHERIGE VERÖFFENTLICHUNGEN DES GEOINFO FORUMS

AUSGABE 2/2022



Digitalisierung – Ist weniger mehr?	LEITENDER REGIERUNGSDIREKTOR KARL-DIETRICH LEONHARD
Künstliche Intelligenz zur Steuerung des Qualitätsmanagements	REGIERUNGSDIREKTOR DR. MARKUS ZYGMUNTOWSKI & REGIERUNGSAMTFRAU SEVERINE HOLZHACKER
Interview mit Oberst Schlarb	HAUPTMANN D. R. FLORIAN HARTMANN
Politische Bildung in Dresden, Leipzig und Buchenwald	HAUPTMANN HENDRIK LIEBSCH
Erfahrungen eines GeoInfoOffz im FHQ MINUSMA in BAMAKO	OBERLEUTNANT TOBIAS BROCKMANN
Starker Mercator	OBERSTLEUTNANT RALF KELLER
SMAN 22 – Raumanalyseübung in Fürstenfeldbruck	HAUPTMANN ISOBEL RATH
Geometoc Support Coordination Element (GMSCE) – Das Pesco-Projekt in der Umsetzung	OBERSTLEUTNANT OLE FRÄHMKE & OBERREGIERUNGSRAT DR. MATHIAS RITTER
13,5 Jahre am Südpol – Im Interview mit Oberleutnant Robert Schwarz	REGIERUNGSAMTFRAU JULIA DISTELRATH
Atlas der marinen Säugetiere – ein Informations- und Beratungstool für die Marine zur Berücksichtigung des Meeresumweltschutzes	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN LUDWIG
MN GSG Exercise for Surveying Teams	OBERSTLEUTNANT LIVIA SCHENCK

AUSGABE 1/2022



Beitrag der Marine zur Digitalisierung im GeoInfoDBw	KAPITÄN ZUR SEE UWE BIELING
Soldatin erhält Ehrenkreuz der Bundeswehr	TECHNISCHE REGIERUNGSRÄTIN DR.-ING. FRANZISKA HESSE
Informationsplattformen für Mitarbeitende des ZGeoBw und des GeoInfoDBw	REGIERUNGSOBERINSPEKTORIN JULIA DISTELRATH
Automatisierte Prozessketten in der Bilddatenbereitstellung	TECHNISCHER REGIERUNGSAMTSRAT FRANK STRUWE
Weiterbildungen von GeoInfo-Personal im Heer am Beispiel Geofaktor Vegetation	OBERSTLEUTNANT MATTHIAS KRÜGER & REGIERUNGSDIREKTOR JÖRG HERMEL
Integriertes Ausbildungsmanagementsystem	HAUPTBOOTSMANN TOBIAS THIEME
Die Multinational Geospatial Support Group	KAPITÄN ZUR SEE UWE FREY
Deutsche Marine bringt 15 Driftbojen im Indischen Ozean aus	REGIERUNGSRAT MICHAEL KOCH
Nachruf Helmut Skade 1950-2021	UWE BIELING UND DIETER ETLING

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_1083

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