

GEOINFO FORUM

Mitteilungen des
Geoinformationsdienstes der Bundeswehr



U 21
GeoInfoDBw

AUSBILDUNGS- UND
TRAININGSZENTRUM



BUNDESWEHR

Titelbild: Seit dem Frühjahr 2026 wird im neuen Gebäude des ATZ des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr in Euskirchen gelehrt.
(Quelle: ZGeoBw/Lasio)

INHALT

EINLADUNG ZUR PARLAMENTARISCHEN BEGEGNUNG IM LANDTAG NRW IN DÜSSELDORF	4
<i>Oberstleutnant Sebastian van Breevoort</i>	
KOMMANDOÜBERGABE DER MULTINATIONAL METOC SUPPORT GROUP	6
<i>Regierungsamtsrat Stephan Albrecht</i>	
WENN ZUGVÖGEL ZUR GEFAHR WERDEN – UND SOFTWARE LEBEN SCHÜTZT	8
<i>Regierungsamtsfrau Lea Chilla</i>	
AUFTRAG AUS DER WIRTSCHAFT	10
<i>Hauptmann Christian Strobel</i>	
KONSOLIDIERUNG DER IT IM GEOINFODBW	12
<i>Hauptfeldwebel Klaus Lenz</i>	
<i>Fregattenkapitän Carsten Landfried</i>	
EINSATZ VON DROHNEN BEIM ZENTRUM FÜR GEOINFORMATIONSWESEN DER BUNDESWEHR	14
<i>Hauptmann Stefan Wacke</i>	
VOM BEREICH LEHRE/AUSBILDUNG IN FÜRSTENFELDBRUCK ZUM AUSBILDUNGS- UND TRAININGSZENTRUM IN EUSKIRCHEN	17
<i>Oberregierungsrätin Dr. Daniela Lindner</i>	
WENN DER ALARM KLINGELT – DANN ZÄHLT JEDE SEKUNDE	21
<i>Oberstabsfeldwebel Stephan Alder</i>	
DIE ANWENDUNG „WHALE SPOTTER“	25
<i>Oberregierungsrat Dr. Stefan Ludwig</i>	
NACHRUF AUF BRIGADEGENERAL A.D. ROLAND GEORG JÜRGEN BRUNNER	32
<i>Oberst a.D. Thomas Feigenspan</i>	
LETZTE VERÖFFENTLICHUNGEN DES GEOINFO FORUMS	34

EINLADUNG ZUR PARLAMENTARISCHEN BEGEGNUNG IM LANDTAG NRW IN DÜSSELDORF

OBERSTLEUTNANT SEBASTIAN VAN BREEVOORT

Parlamentarische Begegnungen mit der Bundeswehr finden mit dem Ziel statt, den Dialog und Austausch zwischen der Bundeswehr, der Landesregierung und den Parlamentariern zu stärken. In Zeiten wachsender sicherheitspolitischer Spannungen und den damit verbundenen gestiegenen Erwartungen an die Bundeswehr kommt einem solchen Austausch eine besondere Bedeutung zu. Am 12. November 2025 hatte eine kleine Delegation des ZGeoBw die Gelegenheit auf Einladung des Landeskommandos Nordrhein-Westfalen (LKdo NW) und des Landtagspräsidenten André Kuper (CDU) an einer parlamentarischen Begegnung im Landtag NRW teilzunehmen.

DAS LANDESKOMMANDO NORDRHEIN-WESTFALEN

Das LKdo NW hat seinen Dienstsitz in Düsseldorf und fungiert als oberste territoriale Kommandobehörde der Bundeswehr im Bundesland. Es ist die erste Ansprechstelle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen in

der zivil-militärischen Zusammenarbeit. Im Kontext des Operationsplans Deutschland (OPLAN DEU) sind die jeweiligen LKdo von enormer Relevanz, da sie die militärischen Ansprechpartner der Bundesländer sind und als Schnittstelle zwischen militärischen und zivilen Akteuren agieren.

DER LANDTAGSPRÄSIDENT ERÖFFNET DIE VERANSTALTUNG

Die feierliche Eröffnung der Veranstaltung übernahm der Präsident des Landtags, André Kuper. Dabei betonte er, dass das Datum der parlamentarischen Begegnung nicht zufällig gewählt wurde: Der 12. November 1955 ist ein historischer Tag, gilt er doch als Geburtsstunde der Bundeswehr.

In seiner Rede führte der Landtagspräsident außerdem weiter aus: „Die Bundeswehr setzt sich seit 70 Jahren für den Schutz unserer Freiheit und Sicherheit ein. Angesichts der aktuellen Bedrohungen und des Krieges in Europa ist es unsere Aufgabe, die Verteidigungsfähigkeit so zu stärken, dass sie unsere Sicherheit gewährleistet: Wir müssen uns verteidigen



△ Abb. 1: Der Landtag in Düsseldorf (Quelle: ZGeoBw/van Breevoort)



△ Abb. 2: Brigadegeneral Müller (Quelle: ZGeoBw/van Breevoort)

können, damit wir uns nicht verteidigen müssen. Als Parlamentsarmee ist die Bundeswehr Garantin der Demokratie und eng mit ihr verbunden. Daher ist es uns wichtig, den Dialog mit den Soldatinnen und Soldaten zu vertiefen und ihren Einsatz für unser Land sichtbar zu machen“.

REDE VON BRIGADEGENERAL HANS-DIETER MÜLLER

Anschließend sprach Brigadegeneral Hans-Dieter Müller, Kommandeur des LKdo NW. Er betonte, dass die Bundesrepublik nach dem Zweiten Weltkrieg eine lange Phase des Friedens und der Stabilität erlebt und die gesamte Gesellschaft von der sogenannten Friedensdividende profitiert habe, die Zeiten sich nun aber geändert hätten. Die Bedrohungslage sei real und erfordere nicht nur von der Bundeswehr und der Politik, sondern entschlossenes Handeln von der gesamten Gesellschaft. Dieser Schulterschluss sei unabdingbar, wenn nachhaltige Resilienz und Wehrhaftigkeit etabliert werden sollen.

EIN GELUNGENER AUSTAUSCH AUF AUGENHÖHE

Nach dem offiziellen Teil der Veranstaltung hatten alle Teilnehmer die Möglichkeit, in informeller Atmosphäre miteinander ins Gespräch zu kommen. Angesichts der Tatsache, dass es sich bei der Bundeswehr um eine Parlamentsarmee handelt, kommt solchen persönlichen Interaktionen ein besonderer Wert zu: Der offene Austausch schafft Verständnis und Vertrauen auf beiden Seiten. Die Vertreter des ZGeoBw waren sich abschließend einig, dass die gezeigte Wertschätzung für die Bundeswehr seitens der politischen Vertreter, das gegenseitige Interesse und die offene Gesprächsatmosphäre die Veranstaltung zu einer bereichernden Erfahrung machten.



△ Abb. 1: Brigadegeneral Webert bei der Kommandoübergabe der MN MSG (Quelle: MN GSG/Mathias)

KOMMANDOÜBERGABE DER MULTINATIONAL METOC SUPPORT GROUP

REGIERUNGSAMTSRAT STEPHAN ALBRECHT

Donnerstag, 20. November 2025. Ein besonderer Tag für alle Angehörigen der Multinational METOC Support Group (MN MSG). In einem feierlichen Übergabeappell im Gebäude „J alt“ entband Brigadegeneral Webert Oberst Fasoli von seinen Aufgaben als Commander der MN MSG und reichte den Stab weiter an dessen Nachfolger, Oberst Bär.

Zu dieser feierlichen Zeremonie waren nicht nur die Angehörigen der MN MSG und das Führungspersonal des ZGeoBw geladen. Auch internationale Gäste von NATO-Partnern aus Tschechien, Belgien, den USA sowie dem Supreme Headquarters Allied Powers Europe (SHAPE) und dem UK Met Office folgten der Einladung, zeigten somit ihre Verbundenheit gegenüber der MN MSG und gaben dem Ganzen einen würdigen Rahmen.

Zweieinhalb Jahre hat Oberst Fasoli das Erscheinungsbild und die Agenda der MN MSG geprägt. Eine Zeit, die

sehr im Zeichen der weiteren Implementierung der MN MSG als dem zentralen Bereitsteller für METOC Daten und Produkte für NATO-Operationen und Übungen stand. Eine weitere große Baustelle, die in seine Amtszeit fiel, war und ist der Umbau des ehemaligen SatCom Gebäudes auf die Belange und Bedürfnisse der MN MSG – inklusive einer Umgebung, welche direkte Kommunikation mit dem NATO-Netzwerk und den direkten Austausch von METOC-Daten mit der NATO Command Structure in verschiedenen Sicherheitsdomänen ermöglicht. Dass dies gelungen sei, attestierte auch BrigGen Webert in seiner Rede und hob die Meilensteine der letzten Jahre hervor. Gleichzeitig unterstrich er den guten Ruf der MN MSG, den die Einheit sich mit ihrer internationalen Beteiligung im Laufe der Jahre durch die gezeigten Leistungen erworben habe. Er dankte dem scheidenden Commander für sein unermüdliches Engagement und seinen Einsatz. Dem neuen Commander, Oberst Bär, wünschte er einen guten Start und Glück beim Bewältigen der anstehenden Aufgaben.



△ **Abb. 2:** Brigadegeneral Webert entbindet Oberst Fasoli von seinen Aufgaben (Quelle: MN GSG/Mathias)

Oberst Fasoli nutzte die Gelegenheit, um sich bei „seinem Team“ sehr persönlich zu bedanken. Er betonte, dass die erzielten Ergebnisse einzig durch die gemeinsame Zusammenarbeit möglich gewesen seien.

„We came from different places. We have different skills, languages and backgrounds. But what made this team so strong, is how well we worked together. We respect each other, we support each other, and no matter the challenge – we stayed focused on our mission“, so der Oberst.

Worte, denen nichts hinzuzufügen ist.

Auch seinem Nachfolger wünschte Oberst Fasoli alles Gute und betonte, dass dieser nicht alleine sei, sondern ein engagiertes und motiviertes Team an seiner Seite habe.

Anschließend gab es Gelegenheit, sich bei einem Empfang in persönlichen oder dienstlichen Gesprächen miteinander auszutauschen. Dem offiziellen Übergabeapell schloss sich in den Räumlichkeiten der MN MSG die persönliche Verabschiedung von Oberst Fasoli an.



△ **Abb. 3:** Internationale Gäste beglückwünschen den neuen Commander der MN MSG, Oberst Bär (Quelle: MN GSG/Mathias)

WENN ZUGVÖGEL ZUR GEFAHR WERDEN – UND SOFTWARE LEBEN SCHÜTZT

REGIERUNGSAMTFRAU LEA CHILLA

Sie erscheinen scheinbar aus dem Nichts, lassen Piloten kaum Reaktionszeit und bergen ein erhebliches Risiko: Vögel zählen im militärischen Flugbetrieb zu den schwer kalkulierbaren Gefahren.

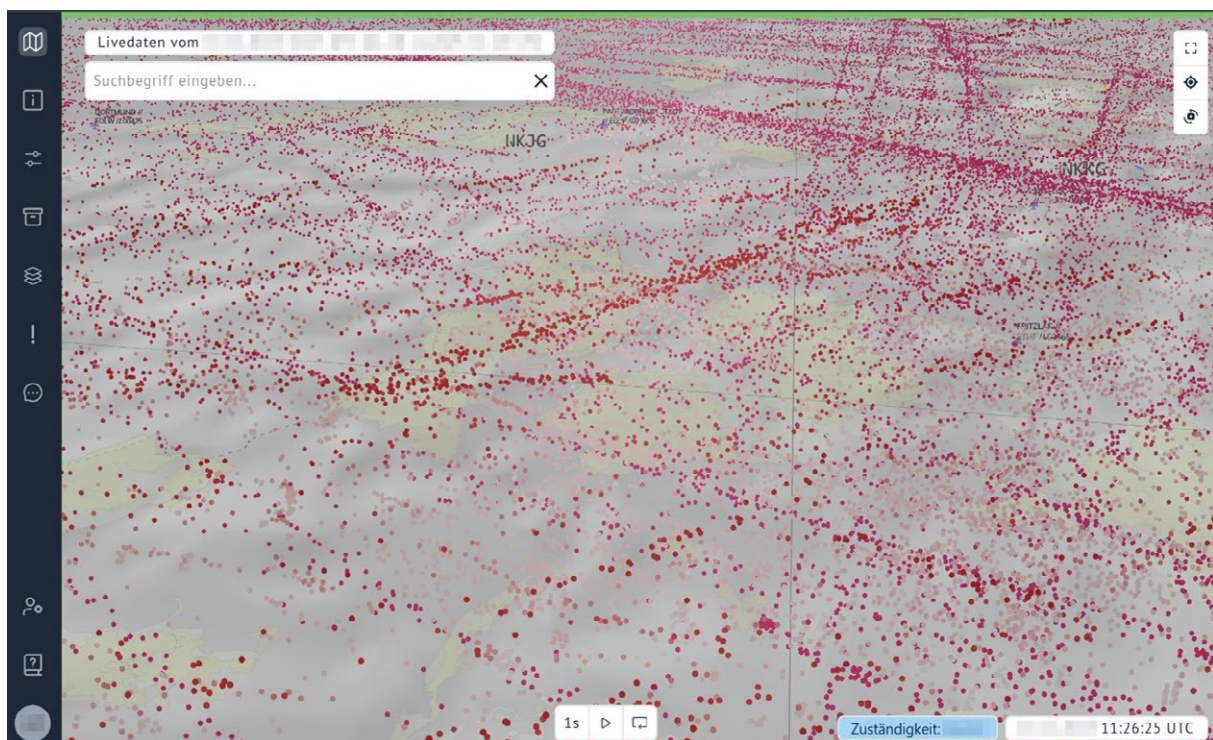
In der zivilen und militärischen Luftfahrt kommt es jährlich zu zahlreichen Zusammenstößen zwischen Luftfahrzeugen und Vögeln, so genannten Vogelschlägen. Von insgesamt 102 Zwischenfällen im Jahr 2025 waren aufgerundet 8 % mit einem Schaden am Luftfahrzeug verbunden. Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten, die die Luftfahrzeuge erreichen, können diese Kollisionen zu erheblichen Schäden bis hin zum Verlust von Menschenleben führen. Im militärischen Luftverkehr, in dem Streckenflüge auch im Tiefflug durchgeführt werden, ist das Risiko eines Vogel-schlages besonders hoch, da ein Großteil des Vogel-zuges unterhalb von 6.000 ft (etwa 1.800 m) stattfindet. Eine belastbare Einschätzung des Vogelzuggeschehens ist daher ein wesentlicher Bestandteil der flugbetrieblichen Risikovorsorge.



△ Abb. 2: Nachflugkontrolle EUROFIGHTER Taktisches Luftwaffengeschwader 73 „Steinhoff“ (Quelle: Tom Twardy)



△ Abb. 1: Vogelschwarm beim Start einer Transportmaschine des taktischen Luftwaffengeschwaders 51 in Hohn (Quelle: Jerry Andre)



△ Abb. 3: VoVisWxBw im laufenden Betrieb (Quelle: ZDigBw)

Um Kollisionen mit Vögeln während des Fluges zu vermeiden, veröffentlicht das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) routinemäßig aktuelle Warnungen vor möglichem Vogelschlag – die sogenannten Bird Notices to Airmissions (BIRDTAM). Diese Warnungen sind Teil der Flugwetterberatung und werden mit Hilfe aktueller Radardaten generiert. Zur Detektion von Vogelschwärmen werden diese dann grafisch aufgearbeitet. Die Erkennung von Vogelschwärmen erfolgt dabei anhand von spezifischen Mustern in den Radarbildern, die typisch für sich fortbewegende Vogelschwärme im Luftraum sind. Bisher nutzte das Fachpersonal dazu eine eigens entwickelte Vogelzugvisualisierungssoftware namens VoVis. Mit der Einführung der Software zur Vogelzugvisualisierung und Wetterwarnungen Bundeswehr (VoVisWxBw), steht nun ein zukunftsfähiges, verbessertes System zur Verfügung, das die bestehende Vogelzugberatung um eine datenbasierte, hochaufgelöste Analyse erweitert. Ziel ist die Bereitstellung von zeitnahen und präziseren Informationen zur räumlichen Verteilung von Vogelbewegungen, und dadurch die Verbesserung von Entscheidungsgrundlagen für die Flugplanung. Somit wird der Flugbetrieb insgesamt sicherer.

Ein weiterer funktionaler Bestandteil von VoVisWxBw ist der Zugriff auf historische Radardaten. Damit können frühere Zugereignisse gezielt analysiert und mit der aktuellen Situation verglichen werden. Dies erleichtert die Einordnung aktueller Beobachtungen.

VoVisWxBw ist damit ein Werkzeug für den operativen Betrieb, um Vogelzug nahezu in Echtzeit darzustellen. Die Software ersetzt keine fliegerische Entscheidung, trägt jedoch zur Verbesserung der Informationslage bei und unterstützt eine risikobewusste Planung und Durchführung des militärischen Flugbetriebs.

Die Weiterentwicklung der Software entstand in enger Zusammenarbeit zweier spezialisierter Einrichtungen der Bundeswehr, des Zentrums Digitalisierung der Bundeswehr und Fähigkeitsentwicklung Cyber- und Informationsraum (ZDigBw) und des ZGeoBw. Dabei ist nicht nur das Ergebnis bemerkenswert, sondern auch das Tempo: Das einsatzfähige Werkzeug wurde seitens des ZDigBw innerhalb von nur neun Monaten zur Verfügung gestellt.

Das Projekt zeigt, wie moderne Technologien selbst in wenig beachteten Bereichen einen spürbaren Unterschied machen können. In einer Zeit wachsender sicherheitspolitischer Herausforderungen ist der Blick nach oben wichtiger denn je. Manchmal entscheidet nicht der Gegner am Boden über Sicherheit – sondern ein Schwarm am Himmel.

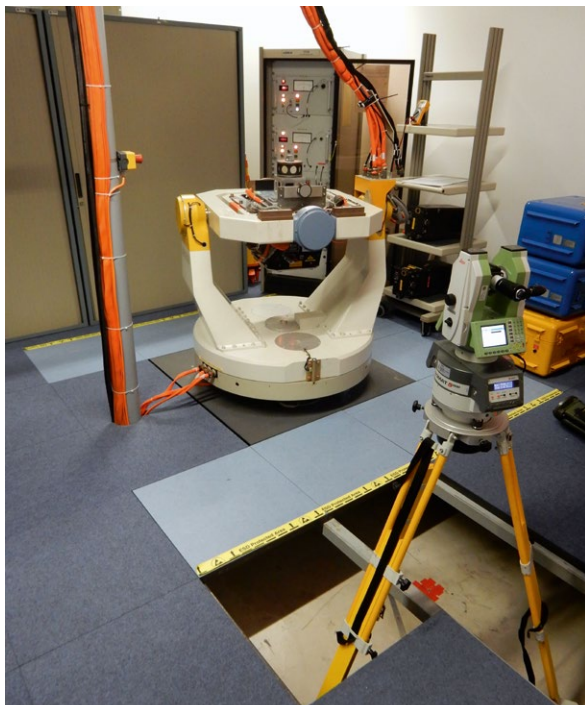
AUFTRAG AUS DER WIRTSCHAFT

Ein neuer Simulator im Portfolio

HAUPTMANN CHRISTIAN STROBEL

JEDEM ANFANG WOHT EIN ZAUBER INNE

Dass die Bundeswehr ein breites Spektrum an zivil vergleichbaren Tätigkeiten bietet, ist nicht neu. In einigen Bereichen verfügt sie sogar über Fähigkeiten, die in der freien Wirtschaft gefragt, aber kaum verfügbar sind, insbesondere bei hochspezialisierten Aufgaben wie der Sondervermessung (eine kurze Beschreibung des Tätigkeitsfelds findet sich in der InfoBox auf Seite 13). So suchte die Firma AIRBUS vergeblich nach einem Dienstleister zur vermessungstechnischen Prüfung eines ihrer Bewegungs-Simulatoren (**Abb. 1**). Da das Gerät im Entwicklungsbereich eingesetzt wird und keinem direkten Bundeswehrprojekt zugeordnet ist, kam eine Beauftragung über bestehende Vertragsstrukturen nicht in Frage. Zudem erschwerten hohe Anforderungen an Sicherheit, Geheimhaltung und Vertrauenswürdigkeit die Suche erheblich, sodass letztlich kein geeigneter Anbieter gefunden werden konnte.



△ **Abb. 1:** Messaufbau am Bewegungssimulator (Quelle: AIRBUS)

BUNDESWEHR ALS ZIVILER DIENSTLEISTER

Vor dem Hintergrund bereits bestehender Arbeitsbeziehungen (z.B. beim Waffensystem TORNADO) wurde das Dezernat Sondervermessung für diese Dienstleistung

angefragt. Dabei stellte sich zunächst die Frage, ob eine solche Beauftragung überhaupt zulässig ist, da der Bund nicht in Konkurrenz zum freien Markt stehen darf.

Die geltenden Vorschriften ermöglichen dies jedoch unter bestimmten Voraussetzungen. Im vorliegenden Fall wurde die Ausbildung wesentlich gefördert, und es lag eine Unbedenklichkeitserklärung der örtlich zuständigen Industrie- und Handelskammer vor. Der Weg bis zum Vertragsschluss war dennoch aufwendig und erforderte umfassende Abstimmungen sowie detailreiche Vorarbeiten. Gerade für technisch geprägtes Personal stellen diese Aspekte eine zusätzliche Herausforderung dar. Nichts desto trotz gehört damit der Bewegungssimulator zum Auftragsportfolio des Dezernats Sondervermessung.

DER FACHLICHE MEHRWERT

Für die Angehörigen des Dezernats bietet das Projekt die Möglichkeit, über den gewohnten Tellerrand hinauszublicken. Viele der genutzten Bewegungssimulatoren sind seit Jahrzehnten im Bundeswehreinsatz, sodass im Zuge der Modernisierung Anpassungsfähigkeit und Transfervermögen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Zunächst wurde geprüft, ob die Messmethoden und Ausstattung für den Auftrag geeignet waren. Diese mussten aufgrund der abweichenden Konstruktion zwischen zivilen und bundeswehreigenen Simulatoren angepasst und durch zusätzliche Messmittel – beispielsweise einen optischen Winkelmesser und einen Polygonspiegel – ergänzt werden.

MESSVERFAHREN

Zur Bestimmung der Positioniergenauigkeit wurde das Autokollimationsprinzip eingesetzt. Hierbei wird ein Lichtstrahl auf einen irregulären Polygonspiegel gerichtet und der Strahl durch Reflexion zurück in das Messgerät, den Autokollimator, geführt. Mit Hilfe des Reflexionsgesetzes können so mögliche Winkelabweichungen erfasst und bestimmt werden.

Bei der Verwendung eines sogenannten irregulären Polygonspiegels lässt sich der Gesamtfehler durch ein spezielles Messverfahren in Verbindung mit einer dafür entwickelten Berechnungsmatrix ermitteln. Dieser setzt sich aus elektronischen und mechanischen Fehleranteilen zusammen und ermöglicht somit Rückschlüsse auf die Ursache eventueller Abweichungen.

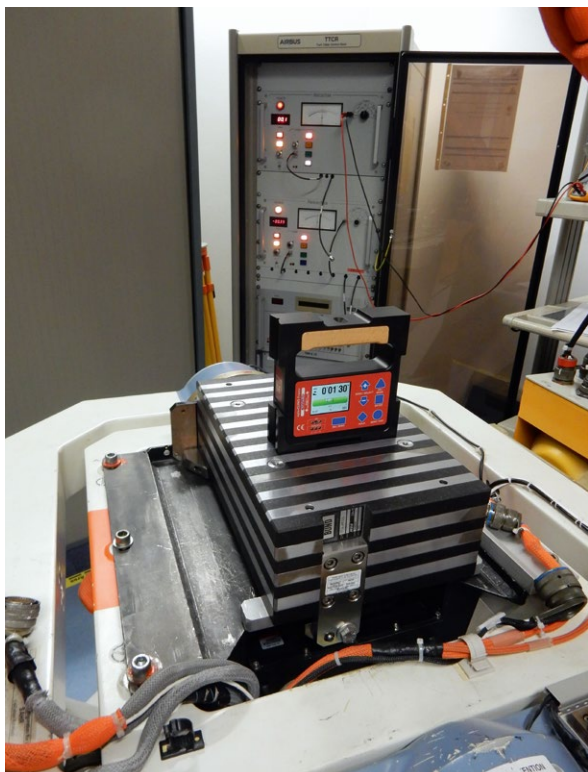
Für den Auftrag konnte jedoch kein irregulärer Polygonspiegel verwendet werden. So kam erstmalig ein Messverfahren zum Einsatz, in welchem ein regulärer Polygonspiegel verwendet wurde, wie in **Abb. 2** zu sehen.

In der Regel erfolgt nach abgeschlossener Kalibrierung eine alternierende Justierung und eine abschließende Erfassung des Ist-Zustandes. Allerdings verfügte der Bewegungssimulator nur eingeschränkt über geeignete Möglichkeiten zur Feinjustierung. Die Messergebnisse dienen somit als Kalibrierung und zeigen dem Bedarfsträger die erreichbare Genauigkeit.



△ **Abb. 2:** Polygon- und planparalleler Spiegel zur Messung der Positionsgenauigkeit (Quelle: AIRBUS)

Im Vergleich erreichen und benötigen Bundeswehrsimulatoren je nach Anwendungsfall eine Präzision von 5 bis 10 Bogensekunden (5" bis 10"), während wir an dieser Stelle in bestimmten Bereichen lediglich eine Genauigkeit von 180 Bogensekunden (180") ermittelt haben.



△ **Abb. 3:** Elektronische Präzisionsrichtwaage für die Horizontierung (Quelle: AIRBUS)

ERGEBNISSE UND FAZIT

Die Steuerung des Simulators erfolgt über Spannungsänderungen, ergänzt durch mechanische Verriegelungen. Die Vermessung zeigte deutliche Verschleißerscheinungen, die zu erheblichen Ungenauigkeiten führten.

Während bei Bundeswehrsimulatoren üblicherweise Genauigkeiten von 5 bis 10 Bogensekunden (5" bis 10") erreicht werden, wurden hier teilweise 180 Bogensekunden (180") ermittelt.

Der Bedarfsträger ist mit den Ergebnissen sehr zufrieden und plant gezielte Verbesserungen, insbesondere an der Mechanik, durch die Ausbesserung der Verriegelung.

Wir konnten unsere Erfahrung erfolgreich auf ein neues Projekt übertragen. Dennoch ist auch hier weiteres Verbesserungspotential sichtbar. Insbesondere im Hinblick auf die Regeneration der alten Simulatoren müssen wir uns auf neue Messverfahren einstellen, um auch in Zukunft ein höchstmögliches Maß an Präzision unseren Bedarfsträgern liefern zu können.

Mit Blick auf die Zukunft wünschen sich beide Seiten eine Fortsetzung dieser Beziehung im gegenseitigen Nutzen.

DAS DEZERNAT SONDERVERMESSUNG DECKT ZWEI AUFGABENGEBIETE AB:



Zum einen die Geomagnetikvermessung, zur Bestimmung des örtlichen Verlaufs des Erdmagnetfeldes, welches stetiger Änderung unterliegt. Dies geschieht auf Kompensierflächen an Flugplätzen der Bundeswehr, welche genutzt werden, um Navigationseinrichtungen in Luftfahrzeugen, die sich auf das Erdmagnetfeld beziehen, zu überprüfen und zu kalibrieren.

Zum anderen die sogenannte Justiervermessung. Sie ist zentraler Bestandteil der Industrievermessung, bei der Maschinen und Anlagen hochpräzise vermessen werden. Ziel ist die Entdeckung und Korrektur von Abweichungen in Präzision und Ausrichtung von Mechanik und Bauteilen. (In **Abb. 3** dargestellt die Überprüfung der Horizontierung mit Hilfe einer elektronischen Präzisionsrichtwaage.) Dabei liegt der Schwerpunkt in der Bundeswehr auf der Vermessung von Bewegungssimulatoren.

Bewegungssimulatoren bringen beliebige Gegenstände über Drehungen in der Horizontalen und Vertikalen in verschiedene Positionen. Damit lässt sich beispielsweise die korrekte Funktion und Genauigkeit von Trägheitsnavigationsanlagen sicherstellen. Hierbei bringt der Bewegungssimulator ein Navigationsgerät in eine bestimmte Position, und ein Prüfer vergleicht die Ausgabe des Navigationsgeräts mit der Eingabe am Bewegungssimulator. Die Justiervermessung prüft und bestimmt dabei die Funktion bzw. Genauigkeit eines solchen Bewegungssimulators.

KONSOLIDIERUNG DER IT IM GEOINFODBW

Das Programm geht in das vierte Jahr

HAUPTFELDWEBEL KLAUS LENZ
FREGATTENKAPITÄN CARSTEN LANDFRIED

Eine leistungsfähige, verlässliche und zukunftsfähige IT-Infrastruktur ist für den Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) von zentraler Bedeutung, nicht nur zur Sicherung des täglichen Betriebs, sondern ebenso im Hinblick auf die steigenden Anforderungen an Verfügbarkeit, Sicherheit und Interoperabilität. Deshalb wurde in den vergangenen Jahren mit dem Programm „LE1 IT-U GeoInfoDBw“ der Grundstein für die notwendige Modernisierung gelegt und in diesem Jahr konsequent fortgeführt. Dazu gehören Rollouts und die weitere Professionalisierung von neuen Arbeitsplatz-Rechnern, die Wiederbelebung zentraler Projekte sowie die Umsetzung neuer Projekte.

Hierzu braucht es Engagement, Transparenz und die aktive Mitwirkung aller Beteiligten.

DER HARDWARE ROLLOUT IM BEREICH GEOSPATIAL KOMMT ZUM ABSCHLUSS

Das Teilprojekt „Ausstattung“ (TP03) stellt im Rahmen des Programms LE1 weiterhin neue Arbeitsplatz-Clients (APC) für den gesamten GeoInfoDBw bereit. Die bisher genutzten Fachtechnik-Clients werden durch modernere APCs ersetzt. Insgesamt wurden seit Januar 2025 in insgesamt 36 Dienststellen des GeoInfoDBw 141 PCs sowie 296 Monitore in Betrieb genommen. Der Rollout für die Bereiche außerhalb des ZGeoBw (Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr) wird im Mai 2026 abgeschlossen sein. Der Rollout im ZGeoBw wird aufgrund der hohen Anzahl an Clients gesondert ausgeplant.

Um alle Endnutzer bestmöglich auf den Rollout und die damit einhergehenden Veränderungen vorzubereiten, wird zu jedem Rollout-Durchgang ein Informationspaket bereitgestellt, bestehend aus einer Kick-Off Veranstaltung und einer Informationsmail, welche die Nutzer über den für sie anstehenden Rollout mit Uhrzeit, Umfang und Dauer des Aufbaus informiert. Außerdem werden ihnen die zugehörigen Dokumente wie ein Nutzerleitfaden, Informationen zur Lizenzierung, der Softwarebeschaffungsprozess sowie der Zugang zu dem Portal Konsolidierung der IT übermittelt. Nach dem Rollout können die Nutzer in einer Sprechstunde Fragen stellen und in einer Umfrage Rückmeldungen geben.

In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass es trotz sorgfältiger Planung seitens der Bw und BWI immer verschiedene Punkte gibt, die besondere Aufmerksamkeit erfordern und schrittweise gelöst werden müssen.

Hierzu gehören z.B.

- Das Aussetzen und Verschieben von Updates:
An einer Lösung zum Update-Management wird intensiv gearbeitet. Da der Geoinformationsdienst nicht alleiniger Bedarfsträger in der Bundeswehr ist, der von Update-Verschiebungen betroffen ist, wird die Bw-gemeinsame Lösung weiter Zeit in Anspruch nehmen. Für den GeoInfoDBw wird seit Mitte Mai 2026 eine Zwischenlösung eingeführt.
- Hard- und Softwareverfügbarkeit:
Die zeitgerechte Überführung von Fachsoftware in den Warenkorb der BWI, die Verfügbarkeit der Hardware beim Hersteller, Herausforderungen beim neuen Logistkdiensleister der BWI sowie Performanceprobleme sind weiterhin Themen, die das Projekt begleiten.



Aktuelle Informationen zu den Rollouts finden Sie auf dem Portal „Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw“ (GwBw Share Point)

MODERNISIERUNG FÜR DIE AUSBILDUNG: UMZUG DER SCHULE NACH EUSKIRCHEN

Im Dezember 2025 wurde ein weiterer wichtiger Meilenstein im Rahmen des Programms LE1 und des TP03 für die Modernisierung der Ausbildungstechnik erreicht: Der Bereich Lehre/Ausbildung des ZGeoBw zog von Fürstenfeldbruck nach Euskirchen um. Für das neue Ausbildungs- und Schulungszentrum (ATZ) des GeoInfoDBw wurde in Euskirchen ein entsprechender Neubau in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff Kaserne errichtet, in dem in den Hörsälen und Gruppenräumen bis Februar 2026 insgesamt 115 moderne PCs (PC-11) aufgebaut und erfolgreich in Betrieb genommen wurden.

Die Ausbildung erfolgt nun an IT-Systemen, die in gleicher Konfiguration und Ausstattung an den Dienststellen vorhanden sind. Das macht die Ausbildung wesentlich praxisnäher als bisher.

Damit konnte im März 2026 der reguläre Lehr- und Ausbildungsbetrieb auf der neuen IT-Infrastruktur aufgenommen werden.



△ **Abb. 1:** Ein neuer Hörsaal wird eingerichtet (Quelle: Bundeswehr)

METOC-PROJEKTE NEHMEN FAHRT AUF

Die beiden Teilprojekte „MIS“ (TP11-01; ehem. „MOPs-Net“) und „GGS/NinJo“ (TP16) wurden zu Beginn des Jahres wieder aufgenommen. GGS/NinJo ist ein System zum Empfang, zur Bearbeitung und Visualisierung meteorologischer und ozeanografischer (METOC-) Daten im GeoInfoDBw. Die GGS/NinJo-Software wird durch ein Konsortium entwickelt, an dem u. a. die Bundeswehr und der Deutsche Wetterdienst (DWD) beteiligt sind. Bei dem METOC Information System (MIS) handelt es sich um eine Individualentwicklung des Geoinformationszentrums der Luftwaffe (GeoInfoZentrLw) zur Wetterberatung. Es ist eine Ergänzung des meteorologischen Fachsystems GGS/NinJo und stellt mehrere zentrale Services, Programme, Applikationen und Daten für eine Vielzahl von Nutzern und Systemen in der Bundeswehr bereit. Schwerpunkt ist die Anfertigung und Bereitstellung von GeoInfo-Beratungsunterlagen für den Flugbetrieb in der Luftwaffe. Ziel beider Projekte ist die Bereitstellung der Anwendung auf der BWI-Infrastruktur.

Die Wiederaufnahme der beiden Projekte erlaubt die Ausplanung der Projektmeilensteine sowie der Virtualisierung von zentralen GGS/NinJo-Servern und Hardware Rollouts in den METOC Bereichen des GeoInfoDBw. Nach einer ausführlichen Analyse der vorhandenen technischen Infrastruktur in allen Teilstreitkräften kann nun die Konsolidierung der allgemeinen Anforderungen erfolgen und die TSK-spezifischen Anteile gleichermaßen integriert werden. Mit der sogenannten Hit-/Miss-Analyse wird anschließend die Realisierung der funktionalen Anforderungen mithilfe der BWI-Infrastruktur und BWI-Services abgestimmt.

DIE NEUE ENTWICKLUNGSUMGEBUNG DEVLABPRO

Das Teilprojekt „Testbed“ (TP33) mit der Entwicklungsumgebung DevLabPro soll eine Umgebung bereitstellen, welche die Entwicklung, Evaluation und das Testing von

neu zu entwickelnden oder anzupassenden Workflows ermöglicht. Diese Workflows bestehen aus neuen oder vorhandenen Software-Komponenten (Fachsoftware, Middleware) und sind auch in Zukunft, d. h. nach Überführung von IT-Systemen in den technischen Applikationsbetrieb der BWI, regelmäßig zu evaluieren.

Hierzu testen ausgewählte Nutzer der betroffenen Dienststellen (DevLabPro-Pilotnutzer) die bereitgestellten Funktionen und Abläufe in einer Pilotphase praxisnah, und geben Rückmeldung insbesondere zu Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Integration in bestehende Strukturen. Dadurch sollen belastbare Erkenntnisse zur Nutzerakzeptanz sowie zu möglichen Hürden und Optimierungsbedarfen gewonnen werden.

„Die Rückmeldungen aus der Pilotphase zeigen uns sehr konkret, was gut funktioniert und wo noch nachgeschärft werden muss. Genau diese Nutzererfahrung ermöglicht es uns, die Umgebung so weiterzuentwickeln, dass sie später nahtlos in die Arbeitsabläufe der Dienststellen passt und einen spürbaren Mehrwert bietet.“ erläutert der Projektleiter des TP33.

Regelmäßige Nutzer-Meetings helfen hierbei sowohl dem ZGeoBw bei der Analyse der Nutzbarkeit der neuen bzw. angepassten Workflows für weitere Stellen im GeoInfoDBw, als auch der BWI bei der Serviceentwicklung von DevLabPro, um diesen Service schlussendlich für die gesamte Bundeswehr zu öffnen.

Die Aufnahme des Regelbetriebs für das Testbed ist für Herbst 2026 geplant.

START NEUER TEILPROJEKTE IM PROGRAMM

Im November 2025 starteten zwei neue Projekte im Programm LE1 - „SaDaVa“ (TP14) und „GIBSBw“ (TP27). SaDaVa ist ein Subsystem des Projektes GEOVOR und soll die Bereitstellung wichtiger Geoinformationen (insbesondere Wettersatelliten-Bilder und -Produkte) modernisieren. Diese dienen unter anderem der Flugwetterberatung. Im 24/7-Betrieb werden ca. 25.000 unterschiedliche Produkte pro Tag erstellt und an die Bedarfsträger der Bundeswehr im In- und Ausland sowie an einige NATO-Dienststellen verteilt.

Das Global Navigation Satellite Systems (GNSS) Informations- und Beobachtungssystem der Bundeswehr (GIBSBw) dient dem zentralen Monitoring und der zentralen Integritätsprüfung von GNSS-Systemen.

Die nächsten Schritte beider Projekte sind die Finalisierung der Anforderungsanalyse mit Hilfe von User Stories, mit deren Hilfe die Anforderungen nutzerzentriert definiert werden.

Für das Jahr 2026 ist der Start von vier weiteren Teilprojekten im Programm geplant:

- „Überführung der Planungsdatenbank“ (TP21-20)
- „(Truppen-)Übungsplatz-Datenbank“ (TP21-23)
- „DHMBw“ (TP30-01)
- Kinematische Datenerfassung (TP28)

DAS MULTIPLIKATORENNETZWERK

Ein zentraler Schwerpunkt im Programm ist die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Programmbeteiligten und Anwendern. Hierfür wurde das Multiplikatorennetzwerk ins Leben gerufen. Das Multiplikatorennetzwerk dient als Kommunikationsbrücke zwischen dem Programm LE1 und den Nutzern, insbesondere im GeoInfoDBw. Ziele des Netzwerks sind die Förderung von Akzeptanz für die anstehenden Veränderungen, der Aufbau von Vertrauen und die frühzeitige

Einbindung der Nutzer-Perspektiven in die Umsetzung der Teilprojekte. Das Netzwerk schafft somit Transparenz, stärkt die Zusammenarbeit aller Beteiligten und unterstützt die Umsetzung des Programms.

In regelmäßigen Netzwerktreffen tauschen sich die Netzwerkmitglieder (u. a. BMVg, BAAINBw, GeoInfoDBw, KdoCIR) über Informationen zum Programm aus und geben Feedback der Nutzer weiter.

Informationen zum Multiplikatorennetzwerk und den Netzwerkmitgliedern sind auf dem Portal „Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw“ zu finden.

EINSATZ VON DROHNEN BEIM ZENTRUM FÜR GEOINFORMATIONSWESSEN DER BUNDESWEHR

HAUPTMANN STEFAN WACKE

Seit 2021 setzt das ZGeoBw Unbemannte Luftfahrzeugsysteme (ULfzSys) zur luftgestützten Vermessung ein. Aufgrund dieses Alleinstellungsmerkmals sowie der Komplexität der Systeme hat sich das ZGeoBw durch das Luftfahrtamt der Bundeswehr (LufABw) als Ausbildungseinrichtung zertifizieren lassen. Bedien- und Ausbildungspersonal werden in vier verschiedenen Lehrgängen qualifiziert.

Trainingsteilnehmer kommen für die fachliche Anwendung der Systeme zunächst aus dem eigenen Haus. Gleichzeitig zeigt das aktuelle Kriegsgeschehen den hohen und dominierenden Stellenwert von ULfzSys auf und macht entsprechend geschultes Personal zur Hochwertressource. Bundeswehrweit besteht enormer Bedarf an beidem. Die Lehrgänge sind daher bei allen Organisationsbereichen (OrgBer) begehrt und zeugen von einem breit gefächerten Anwendungspotential dieser Technologien. Der Artikel soll die Lehrgänge, deren Aufbau sowie die Inhalte und das Anwendungspotential für fachliche und allgemein-militärische Aufgaben darlegen.

DROHNENAUSBILDUNG

Das Dezernat C2 Luftgestützte Erfassung bildet Drohnenpiloten – also Führer von unbemannten Luftfahrzeugen (ULfzFhr) – im Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) in Euskirchen aus. Seit 2021 setzt das ZGeoBw Unbemannte Luftfahrzeugsysteme (ULfzSys), englisch *“Unmanned Aerial Systems (UAS)”*, erfolgreich zur luftgestützten Vermessung ein. Das große Potential dieser Systeme wurde durch ihren Einsatz während der Flutkatastrophe im Ahrtal deutlich. Aufgrund der Komplexität der Technik und der besonderen fachlichen Anforderungen wurde 2022 das ZGeoBw als

genehmigte Ausbildungseinrichtung durch das Luftfahrtamt der Bundeswehr (LufABw) zertifiziert. Dadurch ist es möglich, eigenes Bedien- und Ausbildungspersonal auszubilden, also Drohnenpiloten (ULfzFhr) und Ausbildungs-/Prüfbefähigte (APB) für die Nutzung der ULfzSys.

Die aktuelle sicherheitspolitische Lage unterstreicht die wachsende Bedeutung von ULfzSys und machen die ULfzFhr zur Hochwertressource. Um den damit einhergehenden Ausbildungsbedarf an ULfzFhr innerhalb der Streitkräfte sicherzustellen, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Kräfte übergreifend ausgebildet und qualifiziert.

Das Training zum ULfzFhr dauert eine Woche und kombiniert Theorie- und Praxisanteile mit einer abschließenden Prüfung. Zu Beginn werden im Hörsaal die theoretischen Grundlagen vermittelt. Dazu gehören gesetzliche Grundlagen, Luftrecht und Flugsicherung, Luftverkehrsregeln, militärische Flugbetriebsregelungen, Luftraumstruktur, Verhalten im Luftraum, Abgrenzungen verschiedener ULfz-Kategorien und Datenschutzbestimmungen. Hinzu kommen die Themen Safety Management, Aerodynamik, Meteorologie, Flugvorbereitungen sowie Datenverbindungen und Kommunikation.

Nach Abschluss der theoretischen Wissensvermittlung liegt der Schwerpunkt der Ausbildung auf dem praktischen Anteil. Auf der Ausbildungswiese sammeln die Teilnehmenden erste Flugerfahrungen.

Ziel ist es, Sicherheit im Umgang mit der Drohne zu entwickeln, das Sicherheits- und Situationsbewusstsein während des Fluges zu stärken und Vertrauen in die Systeme aufzubauen. Auch Techniken und Methoden zur Entscheidungsfindung für eine effiziente Flugführung werden vermittelt.

Die Flüge finden nicht nur im direkten Sichtbereich der sogenannten *“Visual Line of Sight”* (VLOS) statt.

Mit Hilfe von vorgeschobenen Beobachtern können die Flüge auch im erweiterten Sichtbereich ("*Extended Visual Line of Sight*" (EVLOS)) stattfinden. Die Beobachter müssen den ULfzFhr unmittelbar auf auftretende Gefahren, wie bspw. andere, plötzlich auftauchende, Nutzer des Luftraums (Rettungshubschrauber) im Luftraum hinweisen können. Ferner sind durch bestimmte technische Systemeinstellungen der ULfzSys auch Flüge außerhalb des Sichtbereiches (Beyond Visual Line of Sight / BVLOS) durch die ULfzFhr möglich.

Ein besonderer Bestandteil im praktischen Ausbildungsanteil ist die Nachtflugausbildung. Die Basisausbildung endet mit einer Leistungsüberprüfung zum ULfzFhr.

Abb. 1 zeigt die praktische Ausbildung inkl. Leistungsfeststellung auf dem StÜbPl.

Erfahrene Drohnenpiloten können sich zum Ausbildungs- und Prüfbefähigten (APB) weiterqualifizieren. Hierzu sind hinreichende praktische Flugerfahrungen mit ULfzSys (mind. 40 erfolgreich durchgeführte Flüge) sowie hinreichende theoretische Kenntnisse notwendig. Die dreitägige Ausbildung umfasst realitätsnahe Einsatz-Szenarien – etwa im urbanen oder bewaldeten Gelände – sowie das Training von Notverfahren (u. a. beim Verlust der Kontrolle während des Fluges). Auch eine praktische Lehrprobe durch Inte-

gration der APB in einen Basislehrgang zum ULfzFhr ist möglich.

Abb. 2 zeigt ein außerhalb des Sichtbereichs gelandetes ULfzSys auf einem Panzerwrack.

Durch die große Anzahl an unterschiedlichen Systemen und deren Sensoren bestand die Absicht zur Homogenisierung der Trainingslandschaft, so dass die bis dato genutzte Kategorie I für viele Anwendungsfälle nicht mehr ausreichend erschien. Auch das ZGeoBw sieht zukünftig die Zuführung von weiteren fachlichen und querschnittlichen ULfzSys vor, die eine Teilnahme am Flugbetrieb Bundeswehr (FIBtrbBw) in der höheren Kategorie II b vorsehen. Die Ausbildung für Bediener und Ausbilder wurde in 2026 entsprechend angepasst.

NUTZUNG VON DROHNENDATEN

Gerade in schwer zugänglichen und weitläufigen Gebieten ermöglichen Drohnen mit Ihren Sensoren eine schnelle und präzise Datenerfassung. Das ZGeoBw agiert dabei als zentraler Dienstleister innerhalb der Bundeswehr. Es bereitet die Rohdaten auf und stellt sie in Form von Karten, hochauflösenden Luftbildern, Punktwolken, digitalen 3D-Modellen und sogenannten Orthomosaiken (verzerrungsfreie, maßstabgetreue Luftbilder) zur weiteren



△ **Abb. 1:** Praktische Ausbildung auf dem Standort-Übungsplatz (Quelle: Bundeswehr)



△ **Abb. 2:** Praktische Ausbildung auf dem Standort-Übungsplatz (Quelle: Bundeswehr)

Verarbeitung zur Verfügung. Entsprechende fachliche Aufträge werden durch das Dezernat C2 Luftgestützte Erfassung durchgeführt.

Die Daten sind in vielerlei Hinsicht nützlich. Beispiele sind

- **Unbemannte Voraufklärung:**
Hier geht es um die Analyse von Geofaktoren wie Bodenbeschaffenheit, Steilheit des Geländes und Vegetationsdichte. Diese Daten unterstützen militärische Führer bei der Operationsplanung, etwa um die Befahrbarkeit von Wegen für Fahrzeuge zu bewerten.
- **Sicherheitsrelevante Analysen:**
Die durch Drohnen gewonnenen Informationen ermöglichen es, Risiken für die Truppe – beispielsweise bei Patrouillenfahrten – durch bessere Kenntnis der Umgebung zu minimieren.

- **Umwelt- und Raumordnung:**
Über rein militärische Zwecke hinaus werden Drohnen auch für Umweltgutachten von Liegenschaften und Analysen im Bereich der Raumordnung verwendet. **Abb. 3** zeigt ein durch Befliegungsdaten erzeugtes 3D-Modell der Mercator-Kaserne Euskirchen.

FÜR INTERESSIERTE EMPFIEHLT SICH EIN BLICK IN DEN TRAININGSKATALOG:



Bediener:
ULfzFhr Kat II b mit der Objekt-ID 50043876
Ausbilder:
APB ULfzFhr Kat II b mit der Objekt-ID 50043877



△ **Abb. 3:** 3D-Modell Mercator-Kaserne Euskirchen (Quelle: Bundeswehr)

VOM BEREICH LEHRE/AUSBILDUNG IN FÜRSTENFELDBRUCK ZUM AUSBILDUNGS- UND TRAININGSZENTRUM IN EUSKIRCHEN

OBERREGIERUNGSRÄTIN DR. DANIELA LINDNER

Am 16. Januar 2026 ging eine Ära zu Ende. Dieser lange angekündigte, für manche traurige, für andere lange ersehnte Tag war der letzte Ausbildungstag des Bereichs Lehre/Ausbildung in Fürstenfeldbruck.



△ Abb. 1: Abbau der Grillhütte durch das Stammpersonal ZGeoBw III 3 Lehre/Ausbildung (Quelle: Bundeswehr)

Über Jahrzehnte wurde in „Fursty“ – der Name geht auf amerikanische Soldaten der „36th Fighter Bomber Wing“ zurück, die Fürstenfeldbruck nicht aussprechen konnten – der Nachwuchs des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr ausgebildet. Generationen von Soldatinnen, Soldaten und zivilen Angehörigen durchliefen die Ausbildung am Standort Fürstenfeldbruck – von ein- bis zweiwöchigen Fort- und Weiterbildungen über Lehrgänge zum Erwerb oder Erhalt von Lizenzen als Flugwetterberater oder Wetterbeobachter bis hin zu Laufbahnausbildungen für den mittleren und gehobenen Dienst sowie dem Hochschulstudium im Bereich Meteorologie an der Hochschule des Bundes.

Somit ist im Jahr 2026 der Umzug vollzogen, der seit den frühen 2000er-Jahren für das Stammpersonal zugleich als unausweichlich galt und dennoch über Jahre hinweg in der Ferne blieb.

Die Entwicklung hin zum heutigen Ausbildungs- und Trainingszentrum ist das Ergebnis einer über mehrere Jahrzehnte gewachsenen Struktur.

HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER AUSBILDUNG IM GEOINFORMATIONSDIENST

Die Entwicklung der Ausbildung im Geoinformationsdienst der Bundeswehr reicht bis in die Anfangszeit

der Bundeswehr zurück. Bereits in den 1950er-Jahren wurden mit dem Aufbau des Wetterberatungsdienstes der Bundeswehr erste Strukturen zur Ausbildung meteorologischen Fachpersonals geschaffen, teils auch im Rahmen einer sogenannten Wetterdienstschule.

Mit der Aufstellung des Amtes für Wehrgeophysik (AWGeophys) im Jahr 1970 wurden die, bis dahin bestehenden, Fähigkeiten im Bereich Wetter- und Geophysikalischer Beratungsdienst organisatorisch gebündelt und weiterentwickelt. In diesem Zusammenhang etablierte sich auch die Ausbildung als fester Bestandteil dieser Struktur. Der Standort Fürstenfeldbruck entwickelte sich dabei im Laufe der folgenden Jahre zu einem zentralen Ausbildungsort, an dem die Schule für Wehrgeophysik (SWGeophys) angesiedelt war.

Ein wesentlicher Entwicklungsschritt erfolgte im Jahr 1981 mit der Einführung des Fachhochschulstudiums für den gehobenen Wetterdienst. In diesem Zusammenhang wurde der Fachbereich Wetterdienst an der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung eingerichtet. Seitdem werden Anwärter des Deutschen Wetterdienstes sowie Angehörige der Bundeswehr gemeinsam zu Diplom-Meteorologen (FH) ausgebildet. Die Ausbildung war dabei auf mehrere Standorte verteilt, unter anderem auf die Wetterdienstschule in Neustadt an der Weinstraße sowie die SWGeophys in Fürstenfeldbruck, die auch nach der späteren Zentralisierung des Fachbereichs weiterhin als Ausbildungsstätte der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung Bestand hatte.

Neben dem Amt für Wehrgeophysik existierten mit dem Amt für Militärisches Geowesen (AMilGeo) sowie weiteren Teilen des Militärgeographischen Dienstes (MilGeoDst) weitere Dienststellen, die sich mit geographischen und topographischen Fragestellungen befassten. Diese zunächst getrennten Bereiche wurden im Jahr 2003 im Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw) als zentrale Dienststelle des zeitgleich neu aufgestellten Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (GeoInfoDBw) zusammengeführt. In diesem Zuge wurden auch die Schule für Wehrgeophysik sowie weitere Ausbildungseinrichtungen in Fürstenfeldbruck organisatorisch neu geordnet und im Ausbildungs- und Schulungszentrum des GeoInfoDBw (ASZ GeoInfoDBw) zusammengeführt.

Im Rahmen weiterer struktureller Anpassungen wurde das Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr im Jahr 2013 in das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) überführt.

Schließlich wurde mit der Unterstellung unter das Kommando Cyber- und Informationsraum im Jahr 2017 die Einbindung in die übergeordneten Führungsstrukturen weiter angepasst.

Der Bereich Lehre/Ausbildung in Fürstenfeldbruck unterlag im Laufe der Zeit verschiedenen Veränderungen. So war er über viele Jahre hinweg deutlich größer aufgestellt und umfasste zeitweise bis zu vier Inspektionen sowie eine zweistellige Anzahl an Truppenfachlehrern.

Die Verlagerung der Ausbildung nach Euskirchen ist vor diesem Hintergrund als Teil dieser langfristigen Entwicklung zu verstehen.

ENTWICKLUNG UND UMSETZUNG DER VERLAGERUNG NACH EUSKIRCHEN

Überlegungen zur Verlagerung des Ausbildungsbetriebs nach Euskirchen entstanden im Zusammenhang mit der Aufstellung des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr ab 2003. Mit der Zusammenführung der verschiedenen Dienststellen im Jahr 2003 und der damit verbundenen stärkeren Zentralisierung von Fähigkeiten wurde auch der Standort Euskirchen zunehmend in den Fokus gerückt. In diesem Zusammenhang wurden unter anderem auch Teile des Amtes für Wehrgeophysik, das zuvor in Traben-Trarbach ansässig war, dorthin verlagert.

Eine unmittelbare Umsetzung dieser Überlegungen erfolgte zunächst jedoch nicht. Ein erster, aus fachlicher Sicht begründeter Antrag des AGeoBw zur Verlegung des Bereichs Lehre/Ausbildung nach Euskirchen wurde in 2007 durch die zuständige Stelle abgelehnt. Der Standort Fürstenfeldbruck blieb weiterhin ein zentraler Ausbildungsort innerhalb der bestehenden Struktur.

Mit der Stationierungsentscheidung des Bundesministers der Verteidigung vom 26. Oktober 2011, die unter anderem die Aufgabe des Standorts Fürstenfeldbruck vorsah, konkretisierten sich die Planungen zur Verlagerung des Ausbildungsbetriebs nach Euskirchen gezwungenermaßen aufs Neue. Mit der perspektivischen Aufgabe des Fliegerhorstes Fürstenfeldbruck entfiel zugleich die infrastrukturelle Grundlage für den Verbleib der Ausbildungseinrichtung, sodass eine Verlagerung des Bereichs Lehre/Ausbildung nun aus übergeordneter Sicht erforderlich wurde. In der Folge wurde die Umsetzung des Standortwechsels schrittweise durch das ZGeoBw vorbereitet.

Zur Sicherstellung des Ausbildungsauftrages war am Standort Euskirchen zunächst die erforderliche Infrastruktur neu zu schaffen. Grundlage hierfür bildete eine militärische Bedarfsforderung aus dem Jahr 2012, auf deren Basis entsprechende Baumaßnahmen in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne geplant wurden. Hierzu zählten unter anderem der Neubau eines Funktions- und Lehrsaalgebäudes, von Unter-

kunfts-kapazitäten für Lehrgangsteilnehmer sowie von spezifischen Ausbildungseinrichtungen wie einem Klima- und Wetter-Messfeld.

Der Planungs- und Bauauftrag wurde im September 2015 erteilt, der Baubeginn erfolgte am 4. September 2017. Nach zwei Jahren Bauzeit konnte im Juli 2019 das Richtfest begangen werden. Die bauliche Fertigstellung des Gebäudes erfolgte im Oktober 2025. Bereits ab Dezember 2025 wurde das Gebäude im Rahmen des Umzugs aus Fürstenfeldbruck genutzt, bevor die offizielle Übergabe an die Bundeswehr am 12. Januar 2026 erfolgte. Im Verlauf der Baumaßnahme ergaben sich Anpassungen, sodass sich die Gesamtkosten auf rund 22 Millionen Euro erhöhten.

DER UMZUG NACH EUSKIRCHEN

Der Umzug des Bereichs Lehre/Ausbildung von Fürstenfeldbruck nach Euskirchen erfolgte nicht an einem einzelnen Stichtag, sondern in mehreren, aufeinander abgestimmten Phasen. Der Ausbildungsbetrieb lief dabei – abhängig von Ausbildungsart und Inspektion – teilweise parallel zum Umzug weiter.



△ Abb. 2: Umzugsfahrzeuge ZGeoBw in Fürstenfeldbruck (Quelle: Bundeswehr)

Für die I. Inspektion, verantwortlich für die Ausbildung im Bereich der Landeskunde (Geospatial), endete der letzte Lehrgang in Fürstenfeldbruck Ende November 2025. Durch eine gezielte Lehrgangsplanung konnte hier eine kurze Unterbrechung des Ausbildungsbetriebs ermöglicht werden. Der Dienstantritt am neuen Standort in Euskirchen erfolgte am 15. Dezember 2025, wobei das anreisende Personal herzlich begrüßt wurde. Die Wiederaufnahme des Ausbildungsbetriebs folgte dann im Februar 2026.

Demgegenüber lief der Ausbildungsbetrieb der II. Inspektion (Ausbildung METOC) nahezu durchgehend weiter. Aufgrund der langfristig angelegten Laufbahnausbildungen – insbesondere im mittleren und gehobenen Dienst – war eine mehrwöchige Unterbrechung hier

schlicht nicht darstellbar. Auf die letzten Lehrgangstage im Dezember 2025 und Januar 2026 in Fürstenfeldbruck folgten daher nahezu nahtlos die nächsten Ausbildungsabschnitte am neuen Standort in Euskirchen.

Die Verlegung des Materials erfolgte in zwei Hauptphasen. In der Kalenderwoche 50 des Jahres 2025 wurde ein erster umfangreicher Transport durchgeführt, ein weiterer folgte im Januar 2026. Zum Einsatz kamen dabei sowohl zivile Speditionskapazitäten als auch eigene Transportmittel des ZGeoBW und der Inspektionen. Insgesamt wurden dabei mehrere hundert Kubikmeter Material bewegt.



△ Abb. 3: Fahrzeuge der Umzugsfirma in Fürstenfeldbruck (Quelle: Bundeswehr)



△ Abb. 4: Erstes Material im neuen Schulgebäude U21 (Quelle: Bundeswehr)

Verpackt und verlagert wurde dabei im wahrsten Sinne des Wortes ‚alles‘. Neben umfangreichen Lehr- und Ausbildungsmitteln fanden sich auch zahlreiche über Jahre gewachsene Bestände wieder – von einzelnen Pinnnadeln bis hin zur kompletten Grillhütte. Der Unterstützungsbereich vor Ort leistete hierbei einen wesentlichen Beitrag und stellte sicher, dass die Ausbildungseinrichtung umfassend und einsatzbereit verlegt werden konnte, teilweise mit einem Ausstattungsumfang, der auch langfristig keine Wünsche offenlässt.

Im Zuge der Inbetriebnahme am neuen Standort zeigte sich jedoch, dass Teile der vorgesehenen Unterrichtsausstattung zunächst noch nicht vollständig zur Verfügung standen. Dies betraf (und betrifft) insbesondere fest installierte Whiteboards, Projektionstechnik sowie digitale Präsentationssysteme in Form von Smartboards. In der Übergangsphase wurde und wird daher auf mitgebrachte Ausstattung aus Fürstenfeldbruck zurückgegriffen.

Durch kurzfristige dezentrale Beschaffungsmaßnahmen (z.B. von zusätzlichen Smartboards und Tafeln) konnte die Situation seit Aufnahme des Lehrbetriebs verbessert werden.

Neben den organisatorischen und materiellen Herausforderungen war der Umzug auch aus personeller Sicht von unterschiedlichen Perspektiven geprägt. Ein Teil des Stammpersonals war über viele Jahre hinweg im Raum München verwurzelt. Viele von ihnen hatten über lange Zeiträume – teilweise über ein Jahrzehnt – am Standort Fürstenfeldbruck Dienst geleistet und diesen maßgeblich geprägt. Für diese Angehörigen stellte der Umzug einen erheblichen Einschnitt dar, insbesondere da nicht alle den Standortwechsel mitvollziehen konnten und ihre Verwendung an anderen Dienststellen fortsetzten.

Demgegenüber standen Angehörige, die bereits zuvor aus dem Raum Euskirchen nach Fürstenfeldbruck versetzt worden waren, häufig mit der Perspektive eines zeitnahen Umzugs. Für diese Gruppe bedeutete die nun erfolgte Verlagerung eine spürbare Entlastung, insbesondere nach teilweise mehrjähriger Pendelbelastung und wiederholten Verzögerungen.

Insgesamt war der Übergang an den neuen Standort von einem hohen Maß an Dynamik geprägt. Der Ausbildungsbetrieb wurde bereits aufgenommen, während einzelne infrastrukturelle und technische Rahmenbedingungen noch im Aufbau waren. Dies erforderte ein hohes Maß an Flexibilität und Engagement aller Beteiligten, um den Ausbildungsauftrag unter den gegebenen Bedingungen sicherzustellen.

NACH DEM UMZUG – HERAUSFORDERUNGEN UND WEITERENTWICKLUNG DER AUSBILDUNG

Mit der Verlagerung der Ausbildung nach Euskirchen wurde aus dem bisherigen Bereich Lehre/Ausbildung das Ausbildungs- und Trainingszentrum

des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (ATZ GeoInfoDBw). Damit wurden die strukturellen Voraussetzungen für eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung geschaffen.

Mit der Einnahme der neuen Struktur zum 1. April 2026 konnten bereits erste personelle Verstärkungen realisiert werden. So wurde der Bereich unter anderem um einen Truppenfachlehrer im Bereich Geoinformationssysteme sowie einen Stationsausbilder für die I. Inspektion ergänzt.

Darüber hinaus wird perspektivisch ein weiterer Ausbau der fachlichen Kompetenzen angestrebt. Vor dem Hintergrund der zunehmenden IT-Lastigkeit der Ausbildung ist vorgesehen, die Voraussetzungen für einen zusätzlichen Truppenfachlehrer im Bereich Informationstechnologie zu schaffen. Ziel ist dabei die Stärkung der IT-bezogenen Ausbildungsanteile, ohne dabei den geowissenschaftlichen Kern der Ausbildung aus den Augen zu verlieren.

Auch die Weiterentwicklung bestehender Ausbildungsinhalte steht im Fokus. Hierzu zählen unter anderem

neue technologische Themenfelder sowie eine stärkere Einbindung englischsprachiger Ausbildungsanteile, insbesondere im Hinblick auf internationale Partner und multinationale Zusammenarbeit.

Mit der Eingliederung des ATZ in die Abteilung E (Forschung und Lehre) des ZGeoBw wird zudem der Campus-Gedanke weiter gestärkt. Ziel ist es, das Lehrpersonal – insbesondere die Truppenfachlehrer – nicht ausschließlich in der Ausbildung einzusetzen, sondern auch anteilig in Forschungs- und Entwicklungsprozesse einzubinden. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Ausbildung kontinuierlich an aktuelle fachliche Entwicklungen angepasst wird.

Mit der nun bezogenen Infrastruktur des ATZ in unmittelbarer Nachbarschaft zur etwas früher fertiggestellten Fachbibliothek wurde am Standort Euskirchen eine attraktive und moderne Lernumgebung geschaffen. Insgesamt bietet der neue Standort damit die Möglichkeit, die Ausbildung im Geoinformationsdienst der Bundeswehr zukunftsfähig auszurichten und „*state of the art*“ weiterzuentwickeln.



△ Abb. 5: Stammpersonal ATZ am neuen Schulgebäude (Begrüßungsbanner im Hintergrund) (Quelle: Bundeswehr)

WENN DER ALARM KLINGELT – DANN ZÄHLT JEDE SEKUNDE

OBERSTABSFELDWEBEL STEPHAN ALDER

03:42 DAS TELEFON KLINGELT, EIN EINSATZ UNTER ZEITDRUCK

Am anderen Ende: ein Stabsoffizier der Abteilung General Flugsicherheit der Bundeswehr des Luftfahrtamtes der Bundeswehr. Die Nachricht ist knapp, aber entscheidend: Ein militärisches Luftfahrzeug ist in Bayern abgestürzt. Die Lage ist kritisch – vermessungstechnische Unterstützung wird dringend vor Ort benötigt.

Keine Zeit für Zögern. Innerhalb kurzer Zeit stehen zwei Kameraden der Abteilung Mobile GeoInfo Unterstützung in der Euskirchener Kaserne vor dem bereitstehenden Dienstfahrzeug und verladen das benötigte Equipment. GNSS-Empfänger, Totalstation und eine Drohne - der Auftrag ist klar: Daten erfassen, Trümmernlage dokumentieren.

Noch in der Dunkelheit des Morgens setzt sich das Fahrzeug in Bewegung, Ziel: die Unfallstelle.

Solche Szenarien sind kein Alltag – aber es sind genau die Situationen, auf die die Soldaten der Mobilen GeoInfo-Unterstützung jederzeit vorbereitet sein müssen.

ALLTAG OHNE ÜBUNG IST NUR THEORIE

Was bei einem Flugunfall in der Nacht geschieht, lässt sich nicht im Büro erlernen.

Man lernt es im Gelände – im Wind, im Nebel, unter Zeitdruck.

Die jährlich stattfindende Luftfahrzeug-Bergeübung „Elephant Recovery“ bietet genau für solche Szenarien den passenden Rahmen. Ziel ist es, Abläufe zu festigen, Prozesse weiterzuentwickeln und ein reibungsloses Zusammenspiel mit dem Personal General Flugsicherheit kontinuierlich zu verbessern.

Im Vorgriff auf die eigentliche Übung durften wir, dieses Jahr erstmalig, gemeinsam mit dem Team des General Flugsicherheit ausgemusterte Luftfahrzeuge (wie in [Abb. 1](#) dargestellt) als realistische Übungsobjekte nutzen. Ganz ohne Luftfahrt-Schönfärberei: verbeulte Rumpfsegmente, zerschmetterte Triebwerksgehäuse, verkrümmte Tragflächen – jedes Teil ein Puzzlestück der Wirklichkeit und somit praxisnahe Lernumgebung. Für die Technik. Für die Prozesse. Und vor allem: Für die Menschen im Einsatz.



△ **Abb. 1:** Eines der ausgemusterten Flugzeugmuster (Quelle: ZGeoBw (Dezernat Bodengestützte Erfassung (BodgErf)))

GRUNDLAGE

Die Rahmenbedingungen zur Vermessung von Flugunfallstellen sind in der Technischen Einzelbestimmung „Vermessungsunterlage Flugunfall“ (**Abb. 2**) festgelegt:

PRÄZISION IM EINSATZ: VERMESSUNGSKRÄFTE DER BUNDESWEHR TRAINIEREN BEI „ELEPHANT RECOVERY 2025“ IN JEVER

Die Luftwaffenpionierübung „Elephant Recovery 2025“ auf dem Fliegerhorst Jever bot den Vermessungskräften des Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) eine besondere Möglichkeit: Gemeinsam mit Flugsicherheitsspezialisten konnten sie ihre Expertise in der Vermessung von Flugunfallstellen unter realistischen Bedingungen einbringen und diese weiter ausbauen.

MODERNE TECHNIK FÜR DEN ERNSTFALL

Zwei unterschiedlich angelegte Szenarien galt es möglichst detailgetreu zu erfassen:

- das Trümmerfeld eines simulierten TIGER-Hubschrauberabsturzes bei dem Trümmer in dichtem Gelände verstreut lagen,
- eine TRANSALL C-160, die nach einer Notlandung über die Landebahn hinausgerutscht war; mit Schäden am linken Fahrwerkschacht, welche sich im Innenraum darstellten, und einem teilweise versunkenen Rumpf.

Das Team teilte sich hierfür in zwei Trupps auf. Zum Einsatz kamen verschiedene Vermessungssysteme, die sich optional ergänzten (wie in **Abb. 3** dargestellt).

Die Kombination aus stationärer und luftgestützter Vermessung erwies sich als besonders effektiv: Während



Technische Einzelbestimmungen
Vermessungsunterlage Flugunfall

Version 2.0

1. Rahmenbedingungen

Der General Flugsicherheit der Bundeswehr (GenFISichhBw) nimmt gem. der *Allgemeinen Regelung A1-273/2-8901 Vorkommnisse mit militärischen Luftfahrzeugen* Aufgaben zur Untersuchung von Flugunfällen militärischer Luftfahrzeuge wahr.

Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) unterstützt den GenFISichhBw im Bedarfsfall gemäß der *Zentralvorschrift A1-273/2-8904 Untersuchung von Unfällen und schweren Zwischenfällen mit militärischen Luftfahrzeugen* bei der Untersuchung der Absturzursache. Die Unterstützung umfasst u. a. den Einsatz von Vermessungskräften, um durch die Vermessung der Trümmerverteilung an der Unfallstelle die Rekonstruktion des letzten Flugweges bzw. des Unfallablaufes zu ermöglichen.

Die Vermessungsergebnisse werden bedarfsgerecht aufbereitet und visualisiert. Konkrete inhaltliche Vorgaben zum Umfang der zu erfassenden flugunfallrelevanten Punkte und Objekte richten sich nach den Anforderungen des Untersuchungsführers/ der Untersuchungsführerin vor Ort.

Die Aufgaben als direkter Bedarfsträger des Vermessungsproduktes Vermessungsunterlage Flugunfall werden durch GenFISichhBw wahrgenommen. Inhalt und Umfang der Vermessungsunterlage Flugunfall orientieren sich am Bedarf GenFISichhBw und werden mit diesem für jedem Flugunfall individuell abgestimmt. Die vermessungstechnischen Anforderungen sind in diesem Dokument zusammengefasst.

Die Bereitstellung von Vermessungsergebnissen erfolgt direkt an den Bedarfsträger.

△ **Abb. 2:** Auszug aus der Technischen Einzelbestimmung Vermessungsunterlage Flugunfall (Quelle: ZGeoBw Dez BodgErf)



△ **Abb. 3:** Kombination aus stationärer und luftgestützter Vermessung (Quelle: ZGeoBw Dez BodgErf)

die Totalstation die feinste Geometrie der Trümmerfragmente erfasste, lieferte die Drohne einen umfassenden 3D-Überblick, der auch schwer zugängliche Bereiche lückenlos dokumentierte. Die gewonnenen Daten bildeten nicht nur die Grundlage für die ersten Vorab-Ansichten der Unfallstelle, sondern ermöglichten auch die präzise Erstellung eines dreidimensionalen Abbilds der havarierten Luftfahrzeuge.

Die Arbeit unter Vollschutz (wie in **Abb. 4** dargestellt) – wie sie im Ernstfall bei derartigen Gefahrgutunfällen notwendig wäre – stellte eine zusätzliche Herausforderung dar: Die Atemschutzgeräte behinderten die Kommunikation, die eingeschränkte Sicht erschwerte die Orientierung sowie die Bedienung der Vermessungsgeräte und auch die Bewegungsfreiheit war durch den Anzug deutlich eingeschränkt. Dennoch gelang es dem



△ **Abb. 4:** Arbeit unter Vollschutz (Quelle: ZGeoBw Dez BodgErf)

Team, alle 38 Trümmerteile des simulierten Absturzes systematisch zu erfassen und jedes Stück mit Position, Orientierung und Zustand zu dokumentieren.

TEAMARBEIT, AUSTAUSCH UND GESCHWINDIGKEIT

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor war die enge Zusammenarbeit mit dem Personal General Flugsicherheit. Der direkte Austausch vor Ort ermöglichte es, Abläufe gezielt festzulegen und unmittelbar zu optimieren. Ein weiterer Erfolg: Erste Ergebnisse der Vermessung (wie in **Abb. 5** dargestellt) lagen bereits am selben Tag vor – ein Beleg für die Leistungsfähigkeit von Technik und Team.



△ **Abb. 5:** Querschnitt TRANSALL C-160, Erste Arbeitsergebnisse (Quelle: ZGeoBw Dez BodgErf)

ERKENNTNISSE UND AUSBLICK

Die Übung zeigte – bei aller Freude über das gute Gelingen – auch Verbesserungspotential. Insbesondere die begrenzte Akkulaufzeit der Geräte sowie die erschwerte Bedienung der Tablets unter Vollschutz stellten Herausforderungen dar.

Dennoch bleibt festzuhalten: Solche Übungen sind unverzichtbar. Sie stärken nicht nur die fachliche Kompetenz, sondern auch das Vertrauen zwischen den beteiligten Kräften – ein entscheidender Faktor im Einsatz, wenn es darum geht, in der Dunkelheit des Morgens gemeinsam zu handeln, ohne zu fragen wer was kann.

Besonders begrüßt wird die Möglichkeit, künftig auch die Ausbildungseinrichtung für Flugsicherheitspersonal in Siegburg für weitere Trainings zu nutzen.

Das Fazit nach „Elephant Recovery 2025“ fällt daher sehr positiv aus: Moderne Vermessungstechnik und eingespielte Teamarbeit ermöglichen es, auch unter anspruchsvollen Bedingungen schnell und präzise zu handeln – zur Sicherung wichtiger Informationen und letztlich zum Schutz von Menschenleben.

DIE ANWENDUNG „WHALE SPOTTER“

Ein portables Tool zur Bestimmung und Beschreibung von Meeressäugern für die Berücksichtigung des Meeresumweltschutzes und Datenerfassung durch die Marine.

OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN LUDWIG

Meeressäuger, die in allen Meeresgebieten weltweit vorkommen, sind in ihrer Biologie perfekt an die Lebensweise im Wasser angepasst. Sie haben im Laufe der Evolution zum Teil unglaubliche tauchphysiologische Anpassungen entwickelt [PONGANIS 2015], und besitzen überragende akustische Fähigkeiten, um sich im Medium Wasser zu orientieren, zu verständigen und Beute zu jagen [AU & HASTINGS 2008, WÜRSIG et al. 2017]. Aber die Meeresumwelt der marinen Säugetiere hat sich verändert. Die Nutzung der Meere durch den Menschen hat exponentiell zugenommen, dazu zählt auch die Beeinflussung durch Unterwasserlärm. Schalleintrag gibt es durch verschiedenste anthropogene Aktivitäten, durch die Schifffahrt, bei der Rohstoffgewinnung (seismische Exploration, Öl- und Gasindustrie), durch Unterwassersprengungen (z.B. Entsorgung Altmunition), bei der Errichtung von Offshore-Windparks und durch Einsatz von hochleistungsfähigen Sonaranlagen im zivilen und militärischen Bereich.

Hohe Schalldrücke können bei Meeressäugern direkte physiologische Schädigungen verursachen [FINNERAN 2015, SOUTHALL et al. 2021, NMFS 2024], aber auch Verhaltensänderungen verursachen und damit indirekte physiologische Konsequenzen haben [SIVLE et al. 2016, WENSVEEN et al. 2019]. Auch die Echoortung und die Kommunikation der Tiere werden durch den höheren Hintergrundgeräuschpegel der Meere beeinträchtigt („maskiert“) [BRANSTETTER & SILLS 2022]. Der Einsatz von militärischen Hochleistungssonaren hat in den vergangenen Jahren bei einigen Übungen räumlich-zeitliche Zusammenhänge mit der Beeinflussung und Strandung von Walarten, insbesondere Schnabelwalen, aufgezeigt [FILADELFO et al. 2009, SIMONIS et al. 2020]. Gesetzliche Bestimmungen zum Umweltschutz gelten grundsätzlich auch für die Bundeswehr. Die Marine ist daher nachdrücklich bestrebt, die Vorgaben zum Naturschutz einzuhalten und eine Beeinträchtigung der Meeresumwelt bestmöglich zu vermeiden. Die sensiblen Meeresgebiete werden nach Möglichkeit für Übungen mit aktiven Sonarsystemen gemieden, gleichzeitig geht die Entwicklung von risikomindernden Maßnahmen für Meeressäuger und Meeresfauna weiter, im Austausch der Nationen der NATO untereinander, mit zivilen Umweltbehörden und im wissenschaftlichen Raum. Es besteht aber gleichzeitig mehr denn je die Notwendigkeit, die Fähigkeiten der Bundeswehr, hier im Bereich

der Marine, zu trainieren und damit deren Einsatzfähigkeit zu gewährleisten, um die Sicherheitsinteressen Deutschlands zu wahren.

In einem vorherigen Forschungs- und Technologieprojekt wurde ein Atlas der Meeressäuger erstellt [LUDWIG 2022], um Expertise für die Marine bereitzustellen. Im Folgenden wird die neue Entwicklung, die Anwendung „Whale Spotter“ beleuchtet, mit denen seegehende Einheiten nun mobil und digital Daten von Meeressäugersichtungen erfassen können. [LUDWIG et al. 2025].

ALLGEMEINES ZU DEN INHALTEN DER APP „WHALE SPOTTER“

Die Anwendung „Whale Spotter“ ist eine konsequente Weiterentwicklung des Atlas der marinen Säugetiere [siehe LUDWIG 2022]. Damit ist eine unabhängige mobile und weltweite Offline-Nutzung mit der Plattform eines Tablets an Bord der Einheiten der Marine bei Übungsszenarien möglich, soweit dies im Rahmen der übungsrelevanten Vorgaben gegeben ist. Die App enthält Informationen zu allen 132 weltweit vorkommenden Arten von marinen Säugetieren [JEFFERSON et al. 2015, WÜRSIG et al. 2017]. Alle wichtigen Informationen zur Biologie, zur Verbreitung und zum Verhalten jeder Art sind enthalten, soweit sie bereits bekannt sind [u.a. WÜRSIG et al. 2017]. Die Charakteristika, die auf See direkt bei den Tieren beobachtbar sind und somit eine Bestimmung der Meeressäuger erleichtern, sind wie schon im Atlas ein Schwerpunkt und wurden weiter verbessert. Anhand des Erscheinungsbildes, des Auftauch- und Oberflächenverhaltens sowie anderer typischer Merkmale (z. B. Annäherung an Schiffe, Bugwellen reiten, Herausheben der Fluke¹ beim Abtauchen) (Abb. 1) können einzelne Arten voneinander unterschieden werden [SHIRIHAI & JARRETT 2021]. Zu jeder Spezies gibt es darüber hinaus weiterführende Informationen, unter anderem zur Lebensweise, zu art-spezifischen Merkmalen sowie zum Schutzstatus. Die bioakustischen Besonderheiten der Arten mit Soundbeispielen von verschiedenen Lauttypen sind hier aus dem Atlas integriert worden, um so auch die Erkennung mit akustischen Sensoren und eine Zuordnung dieser Geräusche zu ermöglichen.

Die entscheidende Innovation, die hier entstand, ist der im Projekt entwickelte integrierte, logische und eindeutige Bestimmungsschlüssel für die Identifikation der Meeressäugerarten. Hier wurde ein auf fachlich-wissenschaftlichen Kriterien basierender, strukturierter

¹ Bei den Wal- und Delfinartigen (Fachbegriff *Cetacea*) wird die Schwanzflosse als Fluke bezeichnet.



△ **Abb. 1:** Abtauchender Blauwal, mit Anheben der Fluke (Quelle: Foto aus iNaturalist)

„Bestimmungsbaum“ erstellt. Anhand dieses Prinzips sind auch nicht geübte Beobachter in der Lage, die richtige Art oder zumindest gemeinsame Gruppe von Arten einzugrenzen und zu protokollieren. Es sind zahlreiche Entscheidungshilfen verankert, die oft eine eindeutige Bestimmung möglich machen. Diese werden im Folgenden noch detaillierter aufgezeigt. Die automatisierte Speicherung der Sichtungsprotokolle mit den interaktiv auszufüllenden Datenfeldern und Nutzerhilfen, inklusive der Ablage von aufgenommenen Mediendateien, macht den Umgang mit der Anwendung sehr benutzerfreundlich. Die zahlreichen Medieninhalte (Artbeschreibungen mit Fotos, akustische Eigenschaften etc.) machen die Artenbestimmung für den Nutzer sehr anschaulich und zielführend. Es gibt eine Vielzahl von Informationen, die für die Verifizierung des Ergebnisses und bei weiterführendem Interesse abgerufen werden können. Die weitere Verarbeitung der Protokolle durch die automatisierte Speicherung und einen digitalen Ausleseprozess durch Geoinfo-Fachpersonal der Marine erleichtert die Integration neu gewonnener Daten enorm. Die IT-technische Umsetzung im Projektauftrag erfolgte, wie

schon beim Atlas der Meeressäuger, durch die Firma Mediendiele (Kiel). Dabei entstanden einige sehr innovative und visuell sehr gut umgesetzte Inhalte für die App und den Bestimmungsschlüssel.

DER ALLGEMEINE AUFBAU DES BESTIMMUNGSSCHLÜSSELS

Der logische Aufbau eines Bestimmungsschlüssels, basierend auf den wichtigsten wissenschaftlichen Merkmalen, entscheidet über die Qualität der Nutzbarkeit und das endgültige Resultat: „Das Bestimmen ist die Voraussetzung für alles weitere Verständnis der belebten Welt“ [PORTMANN 1969]. Der essentielle Faktor, der maßgeblich über den Erfolg eines Identifikationsschlüssels entscheidet, ist die fachlich sinnvolle Reihung bzw. Abfrage der Kriterien. Hier erfolgte die Orientierung anhand führender Fachliteratur [u.a. JEFFERSON et al. 2015], anhand eigener Expertise zum Thema [u.a. LUDWIG 2011, LUDWIG 2014], und fachlich-wissenschaftlichen Austausches mit Expertinnen und Experten des Instituts für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW) der Tierärztlichen Hochschule Hannover (<https://www.tiho-hannover.de/itaw>).

In **Abb. 2** ist schemahaft die Abfolge der abgefragten Parameter dargestellt. Das wichtigste Startkriterium ist die Geolokalisation, denn anhand des Seegebietes lassen sich bereits viele Arten ausschließen. Hierzu wurden bei der ersten Version des Atlas der Meeressäuger mit der Marine 12 Meeresareale definiert [LUDWIG 2022]. Die weiterführende Abfrage betrifft dann das Aussehen des gesichteten Tieres, seine Größe und im Folgenden weitere verschiedene Verhaltensparameter. Hier werden dann auch Optionen der Zuordnung anhand spezieller Charakteristika der Sichtung in der Abfrage angeboten, unter anderem das Aussehen des Blases (Fontäne der Ausatemluft) von größeren Walarten, spezielle Rückenfärbungen oder die Form der Fenne.² Basierend auf der getroffenen Auswahl einzelner Merkmale erfolgt dann eine differenzierte Weiterleitung im Bestimmungsschlüssel. Nach dem Abschluss aller Angaben wird das Ergebnis der in Frage kommenden Arten in einer grafischen Übersicht ausgegeben. Vor der finalen Entscheidung und Eintrag ins Sichtungsprotokoll ergibt sich so noch die Möglichkeit einer Plausibilitätsprüfung. Es können dazu diverse weiterführende Informationen von Artmerkmalen aus dem in der App verankerten Atlas, der Medienbibliothek etc. als weitere Hilfsmittel genutzt werden. Das Sichtungsprotokoll enthält noch Abfragen anderer Parameter der maritimen Umwelt und anthropogener Einflüsse, wie etwa Angaben zu den Wetterverhältnissen (Windgeschwindigkeit, Wellen etc.), zur Anwesenheit anderer Schiffe oder zum Einsatz aktiver Schallsignale. Diese Angaben sollen dazu dienen, die Sichtungsbedingungen später von Expertenseite objektiv einschätzen zu können, um so die Verifizierung der beobachteten Arten vor Übernahme in die Fachdatenbank zu ermöglichen.



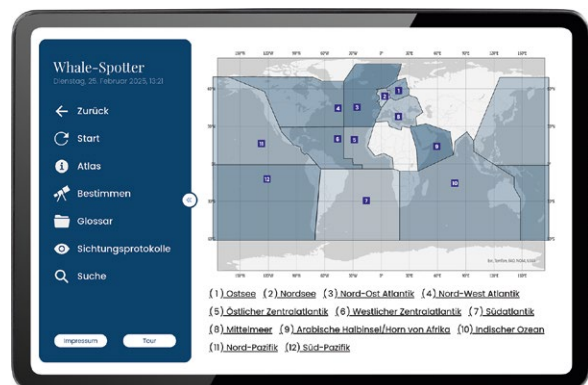
△ **Abb. 2:** Schema der Abfolge der abgefragten Parameter im Bestimmungsschlüssel von *Whale Spotter*, anhand derer die systematische Bestimmung erfolgt, um die richtige Art / Gruppe zu ermitteln. (Quelle: Eigene Darstellung / Foto aus Fotolia)

DER BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL IM DETAIL

Im Folgenden werden die Funktionsweise und die wichtigsten Auswahloptionen näher betrachtet, mit Hilfe derer auch ungeübte Beobachter zu einem richtigen Ergebnis geführt werden. Über den Menüpunkt „Tour“ in der Startleiste können Audioinformationen für eine Einführung und zu einzelnen Menüpunkten abgerufen werden, außerdem gibt es begleitend erläuternde Audiokommentare zu den Entscheidungskriterien, beispielsweise zum beobachteten Auftauchverhalten.

Schritt 1: Seegebiet und Aussehen

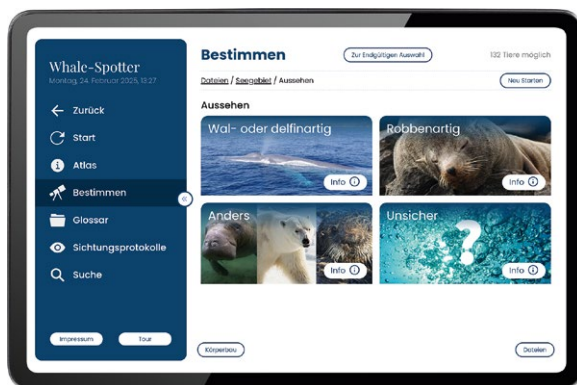
In einem ersten Schritt können entweder bei der Sichtung selbst aufgenommene Medien verwendet werden (Fotos, Videos) oder vorhandene aus der Mediathek ausgewählt werden. Wenn keine Medien vorhanden sind, wird die Bestimmung direkt mit der Auswahl des Seegebietes fortgesetzt. Es sind 12 Areale weltweit auswählbar (**Abb. 3**), optional kann auch die eigene GPS-Position verwendet werden. Anhand dieser Angaben lässt sich die Anzahl der möglichen Ergebnisse oft schon signifikant eingrenzen. Hierzu sind aktuelle Karten der weltweiten Verbreitung nach der IUCN-Redlist [IUCN 2025] hinterlegt, sowie Kenntnisse aus dem Atlas der marinen Säugetiere [LUDWIG & NISSEN 2014, LUDWIG 2022] zu Verbreitungsarealen verwendet worden. Eine weitere Abfrage betrifft Faktoren wie die Nähe zur Küste. Diese Differenzierung ermöglicht eine noch bessere Fokussierung, da bestimmte Arten entweder nur im Tiefwasserbereich vorkommen (z.B. Schnabelwale, Pottwale), wogegen andere (z.B. einige Delfinartige) in den Kontinentalschelfbereichen der Ozeane (typische Wassertiefen von bis zu 200 m) oder generell in flacheren Gewässern heimisch sind (z.B. Schweinswalartige) [SHIRIHAI & JARRETT 2021].



△ **Abb. 3:** Tablet-Ansicht der auswählbaren 12 Seegebiete weltweit in der Anwendung *Whale Spotter* (Quelle: Bundeswehr)

² Bei den Wal- und Delfinartigen (Fachbegriff *Cetacea*) wird die Rückenflosse als Finne bezeichnet.

Im nächsten Schritt wird das Aussehen des beobachteten Tieres abgefragt. Hier gibt es die Unterscheidung zwischen „Wal- oder Delfinartigen“, „Robbenartigen“ und „Anderen“ (für die eher exotischen Gruppen der Seekühe, Seeotter und Eisbären) (Abb. 4). Es gibt noch eine weitere Kategorie „Unsicher“, hier ist die Beta-Version einer Datenverarbeitung mit künstlicher Intelligenz (KI) integriert, wo der Bestimmungsprozess anhand eines selbst aufgenommenen Referenzbildes gestartet wird. Diese Funktion, die bei weiterem, zukünftigem Ausbau ein großes Potential beinhaltet, wird im Folgenden noch separat kurz vorgestellt.



△ Abb. 4: Tablet-Ansicht der auswählbaren Kategorien des Aussehens von Meeressäugern in der Anwendung *Whale Spotter*. In der Kategorie „Unsicher?“ muss ein eigenes Bild ausgewählt werden, um die KI der Erkennung (Beta-Version) zu starten. (Quelle: Eigene Darstellung / Foto aus iNaturalist)

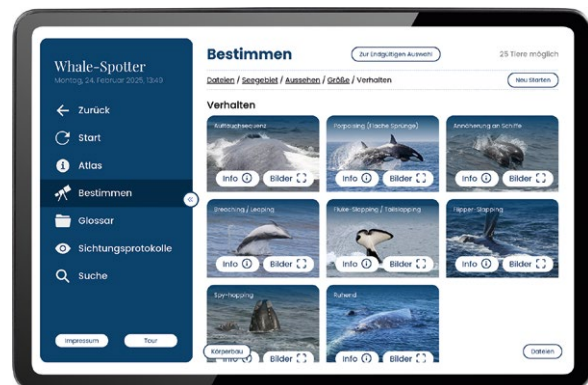
Schritt 2: Größe und Verhalten

In der weiteren Abfrage von Parametern ist zunächst die Größenklasse entscheidend. Hier ist ein Unschärfe-filter eingebaut (wahrscheinlichkeitsbasierter Filter für Anwenderfehler), da selbst eine einigermaßen genaue Länge von gesichteten Tieren von Bord aus nur schwer anzugeben ist. Generell werden Größenklassen von bis zu 3 m, 3 -10 m sowie größer als 10 m unterschieden. Zusätzlich zu Beobachtungsort, Aussehen und Größe des Tiers differenziert der Bestimmungsschlüssel auch nach beobachtbaren Verhaltensmustern (Abb. 5). Alle wissenschaftlich gängigen und gut voneinander unterscheidbaren Verhaltensmuster [u.a. WÜRSIG et al. 2017] sind integriert, beispielsweise bestimmte Sprünge oder aber die Annäherung an Schiffe.

Schritt 3: Eigenheiten und Details

Ebenso lassen sich in Frage kommende Arten schon sehr genau an der Form und Sichtbarkeit der Fluke beim Auf- oder Abtauchen eingrenzen (erweiterte Abfrage im Untermenü „Aufauchsequenz“), und auch die Ausatemluft bei größeren Walarten, der sogenannte Blas, ist ein arttypisches Indiz. Hierfür ist ein kleines Tool integriert,

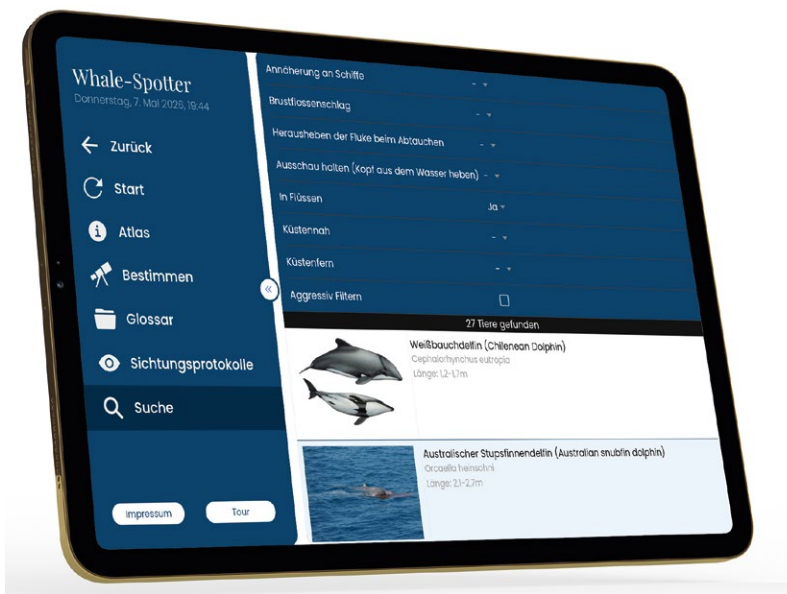
um anhand der vorhandenen Windgeschwindigkeit abschätzen zu können wie realistisch eine plausible Sichtung ist. In einem weiteren Abfrageschritt können daneben noch Angaben zur Färbung und zum Aussehen der Rückenfinne gemacht werden. Die Form und Größe der Rückenflosse von Walen und Delfinen bzw. deren Abwesenheit ist ein sehr charakteristisches Indiz in dieser Tiergruppe [SHIRIHAI & JARRETT 2021]. Die App erlaubt deshalb die Nachzeichnung der gesichteten Rückenfinne mit Hilfe von Schieberegler. Durch das integrierte Tool werden die möglichen Arten sehr gut eingegrenzt.



△ Abb. 5: Tablet-Ansicht der auswählbaren Grundtypen von Verhaltenskategorien von Meeressäugern in der Anwendung *Whale Spotter*. Informationen sind in Form eines Audio-guides und in Infotexten hinterlegt (Quelle: Eigene Darstellung / Foto aus iNaturalist)

Bei den Robbenartigen gibt es ebenfalls einige charakteristische Entscheidungskriterien, anhand derer sich die gesichtete Art oder Gruppe sehr stark eingrenzen lässt. So existieren klare Unterscheidungsmerkmale zwischen den Ohrenrobben, Hundsrobben oder den Walrossen (siehe SHIRIHAI & JARRETT 2021). Die Eingrenzung bei den Robbenartigen ist auch deshalb einfacher, weil meist nur einige bis wenige Arten am selben Ort gemeinsam vorkommen. Für die anderen, eher „exotischen“ Gruppen wie Seekühe, Seeotter und Eisbär, die systematisch ebenfalls zu den Meeressäugern gehören, ist die Unterscheidung anhand des jeweiligen, eindeutigen Erscheinungsbildes relativ einfach.

Am Ende der Abfragen zur Artbestimmung steht eine Ergebnisliste mit allen Meeressäugern, auf welche die angegebenen Parameter zutreffen können. Die endgültige Festlegung erfolgt dann anhand von detaillierten Informationen zu den aufgeführten Arten, welche - aufbauend auf dem Atlas der marinen Säugetiere [Ludwig 2022] - als eine Vielzahl von Merkmalen und Abbildungen in die App integriert wurden.



△ **Abb. 6:** Tablet-Ansicht der integrierten Suchfunktion in der Anwendung *Whale Spotter*. Arten und Gruppen können nach zahlreichen Kriterien (z.B. Region, Größe, Verhalten) gefiltert werden (Quelle: Eigene Darstellung / Foto aus iNaturalist)

Das Sichtungsprotokoll

Im Sichtungsprotokoll sind noch Angaben zum Verhalten der Meeressäuger (z.B. Wandern, Fressen, Ruhen) und zur Größe und Zusammensetzung der Gruppe hinzuzufügen (z.B. die Anzahl von ausgewachsenen bzw. Jungtieren). Dies gilt auch für die lokalen Wetterbedingungen zum Zeitpunkt der Beobachtung, anhand derer die Experten die Qualität der Beobachtung bewerten. Bei schlechten Wetterverhältnissen (hoher Seegang oder geringe Sichtweiten) sind viele Details nicht erkennbar, und müssten dann für systematische Verwendung in wissenschaftlichen Auswertungen so eingestuft bzw. ausgeklammert werden. Des Weiteren werden im Protokoll noch Informationen zum Einsatz von Unterwasserschall (Aktivsonare, Detonationen) sowie die Nähe zu anderen Plattformen/Schiffen abgefragt. Diese Informationen können für verhaltensbasierte Nachbetrachtungen oder Strandungsszenarien verwendet werden. All diese Eingaben erfolgen nutzerfreundlich in interaktiven Feldern, mit Schiebereglern oder durch Anwahl von auswählbaren Feldern. Medien, die bei der Beobachtung aufgenommen wurden, werden gemeinsam mit dem Protokoll abgelegt. Alle Daten werden dann durch GeoInfo-Fachpersonal der Marine von den Tablets in die Datenbank der Sichtungen mariner Säugetiere übertragen.

Weitere Inhalte

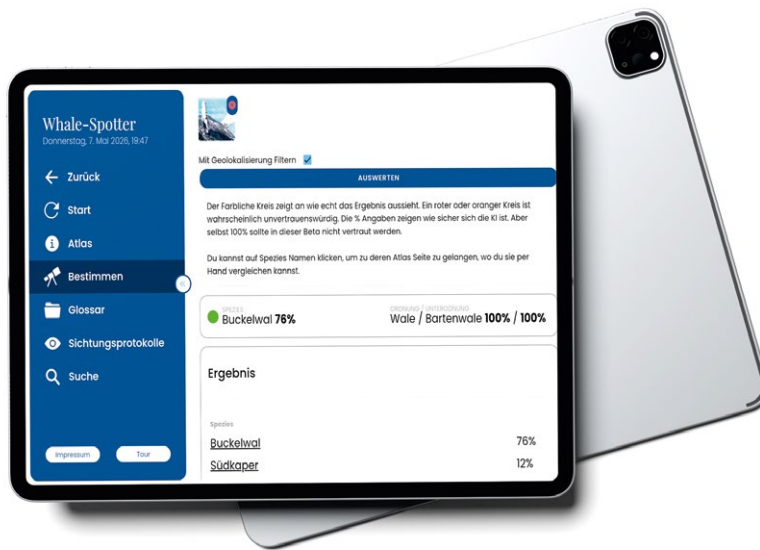
Der neue Bestimmungsschlüssel ist das zentrale Element der App, es sind aber weitere, umfangreiche Inhalte enthalten. Hierzu gehören alle Informationen

aus dem existierenden Atlas (Verbreitungskarten, Mediendateien) in aktualisierter Form, ein Glossar mit wichtigen Fachbegriffen und Bestimmungstabellen aller Meeresregionen in neuer grafischer Darstellung. Eine Besonderheit und ein sehr leistungsfähiges Tool ist die neue, integrierte Suchfunktion, anhand derer man durch die Einstellung verschiedenster Parameter (z.B. Region, Größe, Verhalten) sehr präzise filtern kann und somit eine sehr gute Eingrenzung der in Frage kommenden Art bzw. Artengruppe erhält (**Abb. 6**).

DIE VERANKERTE BETA-VERSION EINER KI ZUR BILD-ERKENNUNG

Im Rahmen der Entwicklung der App wurden für die Bildergalerien der einzelnen Arten sehr viele Bilder benötigt, die als Beispiele in der Mediengalerie hinterlegt sind und so die Bestimmung unterstützen. Aus praktischer Erfahrung ist der visuelle „Snapshot“, den wir bei einer Beobachtung machen und im Gehirn abspeichern, das entscheidende Kriterium für spätere, zutreffende Zuordnungen von Arten. Als ein „Nebenprodukt“ hat die Firma Mediendiele bei der technischen Umsetzung der App anhand der verwendeten und frei nutzbaren, tausende Meeressäugerfotos umfassenden Mediendatenbank³ eine automatische Bilderkennung getestet. Dazu musste der Autor im Vorfeld die genutzten Bilder fachlich nachbestimmen und verifizieren. Es wurde das Werkzeug *Torch* (basierend auf *efficientnet_b3*) verwendet, um die KI zu trainieren [MEDIENDIELE 2025]. Das Tool ist offline funktionsfähig, CPU-basiert und mit 50 MB sehr kompakt. Die KI wurde nur mit Bildern von Arten aus der Ostsee, Nordsee und dem Nordostatlantik trainiert, da in der Regel etwa 5.000 Bilder pro Art nötig sind, um zuverlässige Ergebnisse zu erzielen. Die Bilder wurden für die KI in ein 300 x 300 Pixel-Format handisch für die Verarbeitung beschnitten. Ein Trainingsdatensatz von anderer Meeresfauna (unter anderem Haie, Thunfische, Seevögel wie z.B. Pelikane) und Booten sowie leerer Wasseroberfläche wurde genutzt, um die „False Positives“ zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Das Ausgabeergebnis der KI nennt die Spezies, Familie, Unterordnung, Ordnung und die Trefferquote in Prozent, anhand derer der Output in Bezug auf inkohärente Treffer evaluiert werden kann (**Abb. 7**).

³ Quelle: iNaturalist, <https://www.inaturalist.org/>



△ **Abb. 7:** Beispielhafte Darstellung des Ausgabeergebnisses der Bilderkennungs-KI in der Anwendung *Whale Spotter*. Das Ergebnis der KI nennt die Spezies, Familie, Unterordnung, Ordnung, und die Trefferquote in Prozent - für die Evaluierung auf inkohärente Treffer (Quelle: Bundeswehr).

Diese KI ist in einem der ersten Schritte der Bestimmung verankert, wenn selbst aufgenommene Fotos unter der Auswahlkategorie „Unsicher“ eingeordnet werden (siehe **Abb. 4**). Für die Verarbeitung benötigt die KI einen Bildausschnitt von 300 x 300 Pixeln.

Es ist zu betonen, dass dieses Tool derzeit noch eine Beta-Version ist und somit kein garantiert korrektes Resultat erzeugt. Die Fotoqualität ist hierbei ein entscheidendes Kriterium. Aber die Trefferquote ist schon jetzt erstaunlich gut (zum Teil > 85 %). Eine Verbesserung der KI durch Training mit deutlich mehr Bilddateien, auch für alle anderen Arten von Meeressäugern in den weiteren Seegebieten, beinhaltet insofern ein großes Potential für die zukünftige, automatisierte Zuordnung von Beobachtungen anhand von Fotografien.

AUSBLICK

Dieses Projekt stellt einen wichtigen Schritt hin zu einer mobilen digitalen Plattform dar, mit Hilfe derer die Marineeinheiten nun in einer intuitiven und sehr nutzerfreundlichen Anwendung die Daten digital erfassen können. Damit wird die Datengrundlage des Geoinformationsdienstes für die zukünftigen Beratungen für Übungen der Marine im Bereich des Schutzes der Meeresumwelt verbessert. Gleichzeitig ist ein schneller, elektronischer Datentransfer möglich. In der bereits laufenden Probephase nach Projektabschluss werden nun die Prototyp-Geräte, die offline an Bord genutzt werden, von verschiedenen Einheiten getestet. Anhand

der Rückmeldungen werden Fehlerquellen erkannt und beseitigt sowie das System als solches optimiert. Bei entsprechend positiver Rückmeldung (erste Rückläufer waren sehr positiv) und der Möglichkeit eines Folgeprojektes kommt möglicherweise die standardmäßige Einführung der Plattform über das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) in Frage. Die als „Nebenprodukt“ entstandene Beta-Version der Bilderkennungs-KI birgt ein großes Potential und kann zweifelsfrei noch viel präziser und für alle Ozeanareale ausgebaut werden, wenn das entsprechende Medienmaterial dafür vorhanden ist. Die KI-Technologie schreitet in einer ungeheuren Geschwindigkeit voran, auch in der Biologie für die Erkennung von Arten und zum Artenschutz [VAM OOSTERHOUT 2024], und bei Meeressäugern unter

anderem auch für die Unterscheidung anhand akustischer Signaturen (z.B. ALLEN et al. 2024). Die Entwicklung einer verlässlichen KI ist allerdings eine sehr komplexe Aufgabe und erfordert im Fall der Bestimmung der Meeressäuger ein sehr gutes Datenmaterial in der entsprechenden Menge für den gewünschten „Lerneffekt“ des Programms. Hinzu kommt die Schwierigkeit, dass einige Arten (unter anderem einige Schnabelwalarten) bisher weltweit nur selten gesichtet wurden [siehe u.a. WÜRSIG et al. 2017] und in küstenfernen Meeresgebieten vorkommen. Für die automatische Erkennung solcher Arten reicht das Datenmaterial im Moment also noch nicht aus. Angesichts der aktuellen rasanten Entwicklungen in allen Bereichen der Wissenschaft ist das Erreichen der nächsten Stufe bei der automatischen Bilderkennung aber sicher nur eine Frage der Zeit.

DANKSAGUNG

Der Autor dankt den beteiligten Personen der Firma Mediendiele, Kiel (Nico Güttges, Sven Hollesen, Thorben Kühl, Gunnar Hein) für die sehr gute und produktive Zusammenarbeit bei der Umsetzung der fachlichen Inhalte in diese App sowie für die weiteren Ideen visueller Darstellungen und das Erstellen und Integrieren der Beta-Version einer Bilderkennungs-KI. Ein Dank gilt auch Dr. Isabel C. Avila und Prof. Prof. h.c. Dr. Ursula Siebert vom ITAW, Büsum (TiHo Hannover) für den wissenschaftlichen Austausch im Projekt.

Literaturquellen:

- ALLEN, A.N., HARVEY, M., HARRELL L., WOOD, M., SZESCIORKA, R.A., MCCULLOUGH, J.L.K., OLESON, E.M. (2024). Bryde's whales produce Biotwang calls, which occur seasonally in long-term acoustic recordings from the central and western North Pacific. *Frontiers in Marine Science*. DOI 10.3389/fmars.2024.1394695
- AU, W.W.L. & HASTINGS, M.C. (2008). *Principles of marine bioacoustics*. Springer, New York, 679 Seiten.
- BRANSTETTER, B.K. & SILLS, J.M. (2022). Mechanisms of auditory masking in marine mammals. *Animal Cognition* (2022) 25:1029–1047, <https://doi.org/10.1007/s10071-022-01671-z>.
- FILADELFO, R., MINTZ, J., MICHLOVICH, E., D'AMICO, A., TYACK, P. (2009). Correlating military sonar use with beaked whale mass strandings: What do the historical data show? *Aquatic Mammals* 35 (4): 435 - 444.
- FINNERAN, J.J. (2015). Noise-induced hearing loss in marine mammals. A review of temporary threshold shift studies from 1996 – 2015. *Journal of the Acoustical Society of America* 138 (3): 1702-1726.
- IUCN. (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. <https://www.iucnredlist.org>.
- JEFFERSON, T., WEBBER, M., PITMAN, R. (2015). *Marine Mammals of the World - A Comprehensive Guide to their Identification*. 2. Edition, Elsevier, London, 608 Seiten.
- LUDWIG, S. (2011) Identifikationstabellen. Wale und Delfine. WTD 71 und Deutsche Marine (DSK M2047521497), Eckernförde (Drucksache der Bundeswehr).
- LUDWIG S., NISSEN, I. (2014). Atlas der marinen Säugetiere. Forschungsbericht Wehrtechnische Dienststelle 71 (WTD 71) 0073/2013 FB, Kiel, 35 Seiten.
- LUDWIG, S. (2022). Atlas der marinen Säugetiere – ein Informations- und Beratungstool für die Marine zur Berücksichtigung des Meeresumweltschutzes. *GeoInfoForum* 2/2022: 32-39.
- LUDWIG, S., HOLLESEN, S., GÜTTGES, S., AVILA, I.C., KÜHL, T., SIEBERT, U., HEIN, G. (2025). Whale Spotter - a tool for identifying and recording marine mammals during German navy maritime activities. 7th International Conference on the "Effects of Noise on Aquatic Life", 29.06.-04.07.2025, Prag.
- MEDIENDIELE (2025). Technische Dokumentation der Anwendung „Whale Spotter“. Forschungs- und Entwicklungs-Fachprojekt-Nr.: FP6 5692 ZGeoBw / Geoinformationsdienst der Marine (MGeo), Kiel, 17 Seiten.
- National Marine Fisheries Service - NMFS (2024). Update to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 3.0): Underwater and In-Air Criteria for Onset of Auditory Injury and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-71, 182 Seiten.
- PONGANIS, P.J. (2015). *Diving physiology of marine mammals and seabirds*. Cambridge University Press, Cambridge, 333 Seiten.
- PORTMANN, P. (1969): Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. 4. Auflage, B. Schwabe & Co Verlag, Basel, 336 Seiten.
- SIMONIS, A.E., BROWNELL, JR. R.L., THAYRE, B.J., TRICKY, J.S., OLESON, E.M., HUNTINGTON, R., BAUMANN-PICKERING, S. (2020). Co-occurrence of beaked whale strandings and naval sonar in the Mariana Islands, Western Pacific. *Proceedings of the Royal Society B* 287: 20200070. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2020.0070>.
- SIVLE, L.D., WENSVEEN, P.J., KVADSHEIM, P.H., LAM, F.-P.A., VISSER, F., CURÉ, C., HARRIS, C.M., TYACK, P.L., MILLER, P.J.O. (2016). Naval sonar disrupts foraging in humpback whales. *Marine Ecology Progress Series* 562: 211–220. doi:10.3354/meps11969.
- SHIRIHAI, H. & JARRETT, B. (2021). *Whales, Dolphins and Seals: A Field Guide to the Marine Mammals of the World*. Bloomsbury Wildlife, 384 Seiten.
- SOUTHALL, B.L., NOWACEK, D.P., BOWLES, A.E., SENIGAGLIA, V., BEJDER, L. AND TYACK, P.L. (2021). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Assessing the Severity of Marine Mammal Behavioral Responses to Human Noise. *Aquatic Mammals* 47 (5): 421-464.
- VAN OOSTERHOUT, C. (2024). AI-informed conservation genomics. *Heredity* 132:1–4; <https://doi.org/10.1038/s41437-023-00666-x>.
- WENSVEEN, P., ISOJUNNO, S., HANSEN, R., VON BENDA-BECKMANN, A., KLEIVANE, L., VAN IJSELMUIDE, S., LAM, F.P., KVADSHEIM, P.H., DERUITER, S., CURÉ, C., NARAZAKI, T., TYACK, P., MILLER, P. (2019). Northern bottlenose whales in a pristine environment respond strongly to close and distant navy sonar signals. *Proceedings of the Royal Society B* 286:20182592. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.2592>.
- WÜRSIG, B., THEWISSEN, J., KOVACS, K.M. (2017). *Encyclopedia of marine mammals*. 3. Edition, Academic Press, Elsevier, London, 1190 Seiten.

NACHRUF AUF BRIGADEGENERAL A.D. ROLAND GEORG JÜRGEN BRUNNER



OBERST A.D. THOMAS FEIGENSPAN

Mit großer Dankbarkeit und tiefer Anerkennung nehmen die Angehörigen des GeoInfoDBw Abschied von Herrn Brigadegeneral a.D. Roland Georg Jürgen Brunner, der am 22.05.2026 im Alter von 70 Jahren nach schwerer Krankheit verstorben ist.

Geboren am 29. April 1956 in Lauf an der Pegnitz, widmete er sein Leben in herausragender Weise dem Dienst in der Bundeswehr und insbesondere dem militärischen Geowesen. Nach seinem Abitur 1976 verpflichtete er sich als Soldat auf Zeit in der Feldjägertruppe. Als Leutnant der Reserve ausscheidend begann er ein Studium der Geologie als Stipendiat der Bundeswehr an der Universität Erlangen, das er als Diplom-Geologe abschloss. „Geologie habe ihn interessiert“, sagte er einmal, „weil es als Fach so viele Naturwissenschaften unter einem Dach vereine“ – ein Credo, dem er sich auch als Leiter des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (GeoInfoDBw) verpflichtet fühlte. Er kehrte 1983 in die Bundeswehr zurück



und prägte über Jahrzehnte hinweg die Entwicklung des militärischen Fachdienstes maßgeblich mit. In zahlreichen verantwortungsvollen Verwendungen – von den unterschiedlichen Truppenverwendungen als Offizier und Stabsoffizier der Topographietruppe über Führungsfunktionen auf NATO-Ebene bis hin zu leitenden Aufgaben im Bundesministerium der Verteidigung im Bereich Geoinformation und Navigation – zeichnete er sich durch außergewöhnliche Fachkompetenz, strategischen Weitblick und große Verlässlichkeit aus.

Besondere Verdienste erwarb er sich unter anderem als Leiter verschiedener Gruppen und Abteilungen im Aufgabenbereich des Amtes für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw). Der Ausbau der multinationalen Zusammenarbeit war seine während seines ganzen Dienstlebens bestehende besondere persönliche Leistung. Im weltweiten internationalen Krisenmanagement der Bundeswehr war nur noch eine weltweite Datengewinnung in Kooperation mit anderen befreundeten Nationen finanzierbar. Er förderte, etablierte und stärkte die multinationalen Datengewinnungsmaßnahmen durch entsprechende Kooperationsprogramme auch unter deutscher Leitung.

Als einen maßgeblichen Gestalter moderner Strukturen und Verfahren in der militärischen Geoinformationsdatenverarbeitung etablierte er sich während seiner Verwendung als Referatsleiter im BMVg FU S II 6. Es zeichnete ihn aus, dass er immer äußerst engagiert, aber auch stets um Objektivität gegenüber der Sache und den handelnden Personen bemüht agierte. In diesem Geist ist er der Funktion dieser fachlichen ministeriellen Führung mit dem Blick nach vorn angegangen. Im Januar 2012 übernahm er die Leitung des GeoInfoDBw (LtrGeoInfoDBw) und die Führung des AGeoBw als Amtschef. In seinem nun erreichten Rang als Brigadegeneral gestaltete er die von ihm als Referatsleiter im BMVg veranlasste Umgliederung des zentralen Bereichs des Fachdienstes vom AGeoBw zum Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw).

Aufgrund der Veränderung der Grundordnung der Bundeswehr entfiel die basisbildende Regelung für die Fachdienste in der Bundeswehr. Zur Konsolidierung seines Fachdienstes vereinbarte Brigadegeneral Brunner daraufhin mit den Präsidenten der zivilen Organisationsbereiche und den Inspektoren der

Teilstreitkräfte über einen mehrjährigen Prozess die jeweiligen Dienstleistungen seines Fachdienstes. Ihm war immer eine gute Vernetzung und eine gute Kommunikationsverbindung zu den Bedarfsträgern und Bedarfsdeckern ein Anliegen. Er pflegte sie im Schwerpunkt durch persönliche Kontakte. Dienstreisen des LtrGeoInfoDBw zu allen möglichen Ansprechpartnern im zivilen und militärischen Umfeld standen bei ihm auf der Tagesordnung. Und da er nur im Auto reiste, hat er viele zehntausend Kilometer im Dienstwagen verbracht.

Ihm war der Ausbau, das Bewahren der zentralen Strukturen des ZGeoBw und die Internationalisierung des GeoInfoDBw immer ein wichtiges Anliegen. Er forderte den Aufbau der multinationalen Gruppen im ZGeoBw zur GeoInfo-Unterstützung der NATO und der EU. Er verteidigte gegen das Kommando Cyber- und Informationsraum (KdoCIR) die fachdienstlichen Strukturen der Weiterentwicklung des GeoInfoDBw im ZGeoBw im Rahmen der allerersten Neuaufstellungen des Kommandos. Er verteidigte gegen das KdoCIR die Aus- und Weiterbildung des Fachpersonals des GeoInfoDBw im ZGeoBw während der Zentralisierung der Schulstrukturen des Kommandos. Er setzte die Grundlagen zur Bereitstellung von WebMap Services und legte die GeoInfoMap als ein GeoInfo-Produkt fest. Deren Entwicklung konnte dann mit der Digitalisierung des GeoInfoDBw erst später entscheidend vorangetrieben werden.

Als Kommandeur des Zentrums für Geoinformationswesen der Bundeswehr (Kdr ZGeoBw) und LtrGeoInfoDBw trug er fachliche und personelle Verantwortung auf höchster militärischer Ebene. Brigadegeneral Brunner äußerte sich einmal zu seiner Funktion, dass „diese sein Traumjob sei. Er könne sich keine bessere, abwechslungsreichere Aufgabe vorstellen. Kein Tag sei wie der andere. Im nationalen Bereich arbeite er mit den unterschiedlichsten Bundesämtern, im internationalen Bereich mit über 40 Nationen zusammen. Er unterstütze gleichzeitig das Flottendienstboot vor dem Libanon, das Einsatzkontingent in Afghanistan oder eine Bundeswehrmission im Sudan“.

Sein Engagement hat sich gelohnt: Unter ihm entwickelte sich der GeoInfoDBw zu dem leistungsstärksten militärischen Geoinformationsdienstleister Europas.

Auch als Standortältester in Euskirchen war er eine prägende Führungspersönlichkeit, die durch Klarheit, Integrität und menschliche Zugewandtheit überzeugte. In enger Abstimmung mit dem Bürgermeister Uwe Friedel oder dem Landrat Günter Rosenke regelte er vertrauensvoll und konstruktiv militärische Angelegenheiten des Standortes. Kurz vor seiner Pensionierung im Juni 2019 feierte Brigadegeneral Brunner noch das Richtfest der Neubauten des KdoCIR in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne.

Nach seiner verdienten Pensionierung am 30. September 2019 engagierte sich Herr Brigadegeneral a.D. mit viel Herz und Leidenschaft bei den Rotariern in Bad Neuenahr. Sein Wirken dort zeichnete sich durch Hilfsbereitschaft, Verantwortung und Zuversicht aus.

Nach der verheerenden Ahrflut 2021 zeigte Herr Brigadegeneral a.D. Brunner als Präsident der Rotarier herausragende Managementkompetenzen und eine eindrucksvolle Fähigkeit zur Verbundenheit über organisatorische Grenzen hinweg. Unter seiner Präsidentschaft konnte eine bemerkenswerte weltweite Hilfsbereitschaft mobilisiert werden, die gezeigt hat, wie stark die Rotariergemeinschaft zusammenstehen kann.

Ergebnis dieser gemeinsamen Anstrengungen war eine Summe von zweieinhalb Millionen Euro an Spenden. Ein Großteil davon kam unmittelbar als Barauszahlungen in der Soforthilfe den von der Flut betroffenen Einwohnerinnen und Einwohnern im Ahrtal zugute. Durch diese schnelle und konkrete Hilfe hat Herr Brigadegeneral a.D. Brunner unmittelbar Lebensnotwendiges ermöglicht und vielen Menschen wieder Hoffnung gegeben.

Brigadegeneral a.D. Brunner war verheiratet und Vater von vier Kindern. Mit seinem Tod verliert die Bundeswehr einen hochgeschätzten Offizier und Gestalter seines Fachdienstes, dessen Wirken weit über seine aktive Dienstzeit hinaus Bestand haben wird.

Die Angehörigen des GeoInfoDBw werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

LETZTE VERÖFFENTLICHUNGEN DES GEOINFO FORUMS

AUSGABE 2/2025



Erster Veteranentag in Euskirchen	OBERSTLEUTNANT RALF KELLER
Das Unterstützungskommando der Bundeswehr und die Aufgaben im Fachgebiet Geoinformationswesen	OBERST RALF LASINSKI
Ausrichtung der Geoinformationsunterstützung in der Luftwaffe auf die Landes- und Bündnisverteidigung	OBERSTLEUTNANT STEFAN DAMM, OBERSTLEUTNANT DANNY DANIEL, OBERSTLEUTNANT JÖRG MOSER, MAJOR MARTIN MÖLKENTIN, OBERSTLEUTNANT MANUEL KEIL
GEOMETOC-Unterstützung im NATO Allied Joint Support and Enabling Command – JSEC	OBERSTLEUTNANT JENS VOGEL, OBERSTLEUTNANT DIRK NEHRING
Überschwemmungsgefahrenanalysen als Beitrag zum Schutz von kritischer Infrastruktur	MAJOR KEVIN RIEGER
Seegangsimodellierung	DR. JOERN GEISBÜSCH, OBERREGIERUNGSRAT DR. LARS WIEGAND, REGIERUNGSDIREKTOR UWE PAUL
3D-Erfassung und Auswertung von 3D-Daten in der Denkmalpflege	LEUTNANT KRISTINA RASSAU
Nutzung von Open Data als Quell-Vektordaten und Bereitstellung als „Ergänzende Geoinformation“	TECHNISCHER OBERREGIERUNGSRAT WEERT WEERS, HAUPTMANN TOBIAS KOCH, OBERSTABSFELDWEBEL MARCUS KÜSTERS
Ressortübergreifende Grenzdaten für BMVg, BND und AA	REGIERUNGSRAT HENRY SCHUBERT
Indo-Pacific Deployment 2024 – IPD 24	OBERSTLEUTNANT DANIEL SCHIEK
Geofaktor Vegetation – Gebirge	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN KOLLER, OBERSTLEUTNANT KAMILA NOWAK, OBERSTLEUTNANT MATTHIAS KRÜGER, HAUPTMANN PETER HUBRICH
„Grüne“ METOC-Ausbildungswoche oder: Wetterfrösche in ihrem natürlichen Habitat	OBERSTLEUTNANT OLIVER GRANTZ
Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw – Ein aktueller Zwischenstand	OBERSTLEUTNANT RAINER SUHR
Lebenskundliches Seminar in Ysselsteyn	MAJOR FLORIAN HARTMANN
25 Jahre als Soldat am Boden für die (GeoInfo-)Unterstützung in der Luftwaffe	OBERSTLEUTNANT MANUEL KEIL
40 Jahre in der Bundeswehr – vom Ende des Kalten Krieges bis Heute	OBERSTLEUTNANT MANUEL KEIL

AUSGABE 1/2025



Multinationale Vermessungsübung iSNE25 in Litauen	OBERLEUTNANT PATRICK SPIESS
Über Stock und Stein – im Interview mit Regierungsdirektor Dipl.-Geol. Jörg Hermel	REGIERUNGSRÄTIN JULIA DISTELRATH
Interaktiver It-Service ICON-Trajektorien	OBERREGIERUNGSRÄTIN DR. LISELOTTE SCHÜHL, TECHNISCHER REGIERUNGSRAT FRANK FLIMM
Ensemblewettervorhersagen oder „die Vorhersage der Vorhersagbarkeit“	OBERREGIERUNGSRÄTIN DR. LISELOTTE SCHÜHL, OBERREGIERUNGSRAT DR. LARS WIEGAND
Geofaktor Vegetation – Küsten	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFAN KOLLER, OBERSTLEUTNANT KAMILA NOWAK, OBERSTLEUTNANT SVEN WADITZ, HAUPTMANN PETER HUBRICH
Stellungswahlassistenz	OBERSTLEUTNANT CHRISTIAN TREU
Navigieren ohne GPS	MAJOR WINFRIED STOCK, MAJOR RENÉ ANGER, PROFESSOR DR. ING. ANDREAS KNOPP
Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw	OBERSTLEUTNANT RAINER SUHR
Politische Bildung des ZGeoBw in Fürth und Nürnberg	HAUPTMANN JULIAN BIRGEL
Trump. Putin. Xi. Die Liberale Weltordnung unter Druck: Die 20. Botschafter Gespräche im Zeichen globaler Machtverschiebungen	OBERSTLEUTNANT SEBASTIAN VAN BREEVOORT

AUSGABE 2/2024



Wie smart ist eigentlich der Terrain Analyst im Jahr 2024?	OBERSTLEUTNANT FRANK ILGENSTEIN
EURETEX 2024	HAUPTMANN STEFAN WACKE
GeoInfo Support für die NATO ISR Force auf Sizilien	HAUPTFELDWEBEL JASCHA WEGENER
Wenn ein Beruf zur Berufung wird – Dr. Heinz Hüttl verlässt nach 20 Jahren das ZGeoBw in den wohlverdienten Ruhestand	OBERREGIERUNGSRAT DR. STEFFEN SCHOBEL
Veränderungsanalyse	MAJOR GARRELT ONCKEN, HAUPTMANN JULIAN BIRGEL
Erdsystemmodell auf der Wetterskala – ICON-ESM-W	OBERREGIERUNGSRAT DR. LARS WIEGAND, REGIERUNGSDIREKTOR UWE PAUL, CHRISTINE SGOFF, NORA SCHENK
NATO DesGI – Operating off the same map. Geodaten für die NATO in der Bündnisverteidigung	TECHNISCHER REGIERUNGSRAT FRANK STRUWE
METOC-Datenvermittlung in der Bundeswehr	OBERREGIERUNGSRAT DAVID WILLMS
Das Konzept des „Kriegsspiels“ im Rahmen der Kartenversorgung für die Nato-Ostflanke	OBERSTLEUTNANT KLAUS KASPER
Ohne Geoinfo-Unterstützung kein Kampf!	MAJOR JAN NIKLAS NAUROTH, MAJOR ISOBEL RATH
Konsolidierung der IT im GeoInfoDBw	MAJOR RAINER SUHR

AUSGABE 1/2024



Auf die Bücher, fertig, los! Die neue FIST des ZGeoBw	BIBLIOTHEKSAMTFRAU ANDREA CAMPEN
Ausbildung holistisch gedacht im Dreiklang „Zeitenwende – Digitalisierung – Kompetenzorientierte Ausbildung“	OBERSTLEUTNANT KAI SOIKA
Vorsicht bissig! – Die Gefahr lauert unter Steinen	OBERSTLEUTNANT KAMILA NOWAK
Dienst „Mit der Wetterbrille“ – im Interview mit Regierungshauptsekretärin Silke Neumann	REGIERUNGSRAT FRAU JULIA DISTELRATH
International Survey And Networking Exercise 2024 (iSNEx24)	OBERLEUTNANT PATRICK SPIESS
Neue Vorhersagesysteme beim DWD: Sinfony	OBERREGIERUNGSRÄTIN DR. LISELOTTE BACH
WGS 84 – Was ist das eigentlich?	OBERREGIERUNGSRÄTIN DR.-ING. BARBARA GÖRRES UND OBERSTLEUTNANT MARKUS VOGT
Simulation virtueller Reichweiten mit Schallausbreitungsmodellen für den Lärm- und Feldlagerschutz der Bundeswehr	OBERREGIERUNGSRÄTIN ANNE SCHRÖN

IMPRESSUM

Herausgeber:
Leiterin Geoinformationsdienst der Bundeswehr

Redaktion:
Sachgebiet Fachpublikationen

Anschrift:
Zentrum für Geoinformationswesen
der Bundeswehr -
Dezernat Forschungsmanagement
Stefan-Kamins-Straße 1
53879 Euskirchen
Tel.: 02251 953 - 4130
FspNBw: 90 3461 - 4130

E-Mail:
ZGeoBwPressearbeit@bundeswehr.org

Stand: Juni 2026
Druck: G26-1102

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 der
Bundeswehr.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum
Verkauf bestimmt.



BUNDESWEHR