

# GEOINFO FORUM

Mitteilungen des  
Geoinformationsdienstes der Bundeswehr



BUNDESWEHR

## Liebe Leserinnen und Leser,

ich darf Sie ganz herzlich zu unserer ersten Ausgabe des GeInfo-Forums 2019 und gleichzeitig zu meiner letzten als Ihr Leiter des Geoinformationsdienstes begrüßen. Sicher ist es Ihnen sofort aufgefallen. Das neue Erscheinungsbild unserer Mitarbeiterzeitschrift. Das seit dem 10. April für die gesamte Bundeswehr gültige Corporate Design, schlägt sich auch im Erscheinungsbild unseres GeInfo-Forums nieder. Modern, einheitlich und unverwechselbar. Dazu hochaufgelöste Fotos und eine klare Schrift. Die sind die Kennzeichen des neuen Layouts, dem auch wir als Geoinformationsdienst der Bundeswehr Rechnung tragen. Was sich, neben diesen äußerlichen Veränderungen, sonst noch im ersten halben Jahr ereignet hat, erfahren Sie anhand ausgewählter Artikel auf den nächsten Seiten. Für alle am Standort Euskirchen Beschäftigte sind hier mit Sicherheit die umfangreichen Baumaßnahmen zu erwähnen. Einen detaillierten Einblick erhalten Sie im Artikel „Infrastruktur am Standort Euskirchen“. Weitestgehend mit Infrastruktur befasst sich ebenfalls ein Artikel aus dem Bereich der Medienproduktion, der die Regeneration zweier Bogenoffsetdruckmaschinen der Firma König&Bauer beschreibt. Der Kernauftrag unseres Dienstes ist die GeInfo-Unterstützung und -Beratung. Wie diese aussieht, beleuchten zwei Artikel, die beispielhaft für die Vielfältigkeit unseres Fähigkeitspektrums stehen. Zum einen, ein Übungsszenario, über den Betrieb des GeInfo-Containers sowie ein Überblick zu Höhendaten im digitalen Höhenmodell und deren Interpretation und Anwendung. Die zunehmende internationale Ausrichtung unseres Dienstes kommt in den Berichten zur dritten multinationalen Vermessungsübung sowie dem Artikel „Die militärische Geoinformation“ zum Ausdruck. Ein Bericht zum 24-Stunden Schwimmen mit Teilnehmern mehrerer Dienststellen des OrgBer CIR für einen guten Zweck sowie ein Verweis auf eine neu erschienene Schriftenreihe mit dem Titel: „Regionale Ozeanvorhersagemodelle“ runden diese erste Ausgabe ab. Ich bedanke mich an dieser Stelle bei allen Autorinnen und Autoren für ihr aktives Mitgestalten unserer Mitarbeiterzeitschrift. Gleichzeitig fordere ich alle Bereiche des Geoinformationsdienstes auf, sich mit Artikeln und Beiträgen an unserer nächsten Ausgabe zu beteiligen. Die Leserschaft intern wie extern freut sich auf die Fachbeiträge und Informationen des gesamten Dienstes.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen. Für die anstehende Urlaubszeit Erholung und Entspannung und bleiben Sie gesund.

Herzliche Grüße

**Ihr Roland Brunner, Brigadegeneral**

Kommandeur ZGeoBw und Leiter GeInfoDBw



## INHALT

DEZERNATSINTERNE ÜBUNG: BETRIEB DES GEOINFO-CONTAINERS UND ZUGEHÖRIGER KOMPONENTEN – DEZ RAUMANALYSE OTL DR. STEFAN WIRTZ .....	6
INFRASTRUKTUR AM STANDORT EUSKIRCHEN OTL BENJAMIN MÖRTL .....	9
DIE MILITÄRISCHE GEOINFORMATION, EIN D-A-CH ERFOLGSPRODUKT OTL JOACHIM SCHULZ .....	12
HÖHENDATEN IM DIGITALEN HÖHENMODELL DER BUNDESWEHR (DHMBW) DEZ IV 1 (2) .....	14
REGENERATION DER BOGENOFFSETDRUCKMASCHINEN TRAR ALFONS VENKER-METARP .....	18
KLEINE ERFOLGE – KEINE REKORDE: 10. 24 H-SCHWIMMEN IN HAMBURG AN'IN HEIKE MOTSCHENBACHER .....	22
DAS ZGEOBW ALS GASTGEBER: DRITTE MULTINATIONALE VERMESSUNGSÜBUNG DER MN GSG OTL DR. MICHAEL HEHN .....	24
SCHRIFTENREIHE DES GEOINFODBW .....	27
NACHRUFE	

# DEZERNATSINTERNE ÜBUNG:

## Betrieb des GeoInfo-Containers und zugehöriger Komponenten – Dez Raumanalyse



Der GeoInfo-Container auf der Übung EURETEX 2018 in Spanien  
Quelle: HptFw Reck



Anheben des Karten-Containers  
Quelle: HptFw Reck



Einweisung in den Hindernisparcours durch Lt Brockmann  
Quelle: HptFw Reck

### Oberstleutnant Dr. Stefan Wirtz

Um den Kernauftrag „GeoInfo-Beratung im Einsatz und auf Übungen“ möglichst effizient erfüllen zu können, verfügt das Dezernat II (1) Raumanalyse über drei GeoInfo-Container. Dabei handelt es sich um geschützte, verlegefähige 20ft ISO-Container, die das für die Beratung benötigte Equipment (u.a. Workstations, Laptop, Drucker, Scanner, Plotter, 55 Zoll Touchscreen) enthalten. Da der Betrieb dieses Containers deutlich mehr umfasst als nur den On-Schalter zu drücken (beispielsweise müssen Energie- und Kommunikationssysteme eingerichtet, Lebenserhaltungssysteme betrieben und komplexe Server- und Clientsysteme angepasst werden) muss dies regelmäßig geübt werden. Eine solche Übung wurde vom 2. bis 4. April 2019 in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne durchgeführt.

### TAG 1: AUSBILDUNG „ANSCHLAGEN VON LASTEN“

Bevor ein GeoInfo-Container überhaupt ins Einsatzgebiet verlegt werden kann, muss er auf ein geeignetes Fahrzeug verladen werden. Aufgrund des maximalen Gewichts des geschützten ISO-Containers von 16 t geschieht dies mittels Schwerlastkran. Während der Übung stellte das Ausbildungszentrum Technik Landsysteme (AusbZTLS) aus Aachen einen Scania R500 mit PK150002 Kran inkl. Bedienpersonal (vielen Dank an die Kameraden Thomas Havertz und Thomas Justen) zur Verfügung. Das Anschlagen, also das Vorbereiten von Lasten zum Anheben mittels Kran (u.a. Anbringen von

Hebehilfen und Sicherungen) wurde von Lt Brockmann ausgebildet. Schwerpunkt der kurzen theoretischen Einweisung waren Sicherheitsaspekte (z.B.: nicht unter dem 16 t schweren Container aufhalten). Anschließend hatten die Teilnehmer teamweise jeweils eine vergleichsweise leichte Last anzuschlagen, und sie dann mittels Handzeichen an den Kranführer durch einen Hindernisparcours zu manövrieren. Abschließend war die Last möglichst genau an einen vorgegebenen Punkt abzustellen. Die Leistungen der Teams waren durch die Bank weg als positiv zu bewerten.

Als Highlight wurden sowohl der Kartencontainer der Kameraden als auch der GeoInfo-Container angeschlagen, der Kartencontainer dann auch auf einen 12 t-Anhänger verladen. Beim Versuch, den GeoInfo-Container anzuheben, musste festgestellt werden, dass die Leistung des verwendeten Krans für das angehängte Gewicht unter den vorgegebenen Bedingungen zu gering war. Dies kann als „lessons learned“ verbucht werden und ist bei der Planung von zukünftigen Vorhaben zu berücksichtigen.

Jeder ausgebildete Anschläger hat sich jährlich einer Unterweisung zu unterziehen. Durch die Teilnahme an diesem ersten Ausbildungstag wurde dies erreicht.

Ein weiterer Teil am ersten Tag der Übung war die Ausbildung am Nivelliergerät. Dieses wird benötigt, um den GeoInfo-Container beim Abladen möglichst neigungsfrei aufzubauen. Diese Maßnahme gewährleistet Stabilität und Sicherheit und ist damit unerlässlich für einen störungsfreien Betrieb des Containers.

### TAG 2: INBETRIEBNAHME CONTAINER UND AUFBAU FUNKANTENNE

Der zweite Ausbildungstag wurde in zwei Stationen durchgeführt. An Station 1 wies OLT Boscheinen in die Inbetriebnahme des eigent-



Aufbau der Funkantenne  
Quelle: OFw Monzel

lichen GeoInfo-Containers ein, an Station 2 wurde bei HptFw Reck und OFw Monzel der Aufbau der zum Container gehörenden Funkantenne (offizielle Bezeichnung: Antennenmast 6 m mit Sicherheitshandkurbel / Sicherheitsratschenhandkurbel und Zubehör) trainiert. Der Antennenmast dient als leichter Antennenträger für mobile Funkstellen.

Der GeoInfo-Container ist ein ISO-Container des Typs 1C (Außenmaße: 6.058 mm x 2.438 mm x 2.591 mm) und dient dem Dezernat als verlegefähiges Büro. Er lässt sich grob unterteilen in einen Arbeitsraum (Länge 4.750 mm) und einen Technikraum (Länge 838 mm). Im Arbeitsraum sind die Ar-

beitsgeräte, wie die Workstations, der Server und der Plotter untergebracht, während sich im Technikraum die Klimaanlage, das Fernmeldesystem, elektrische Anteile und sonstiges Gerät befinden.

Aufgrund seiner Panzerung ist der GeoInfo-Container, wenn er verschlossen ist, von der Außenluft abgeschnitten, daher muss er im Betrieb mit einer Klimaanlage belüftet werden. Die Klimatisierung des Innenraums und all die anderen elektrischen Geräte verlangen eine Versorgung mit Starkstrom, was wiederum eine Erdung des Containers nötig macht.

Auch der Betrieb der Klimaanlage verlangt mehr als nur die Bedienung des Temperaturreglers. Hier



Intensive GeoInfo-Beratung im Container, hier auf der Übung EURETEX 2018 in Spanien  
Quelle: HptFw Reck

# INFRASTRUKTUR am Standort Euskirchen

Oberstleutnant Benjamin Mörtl

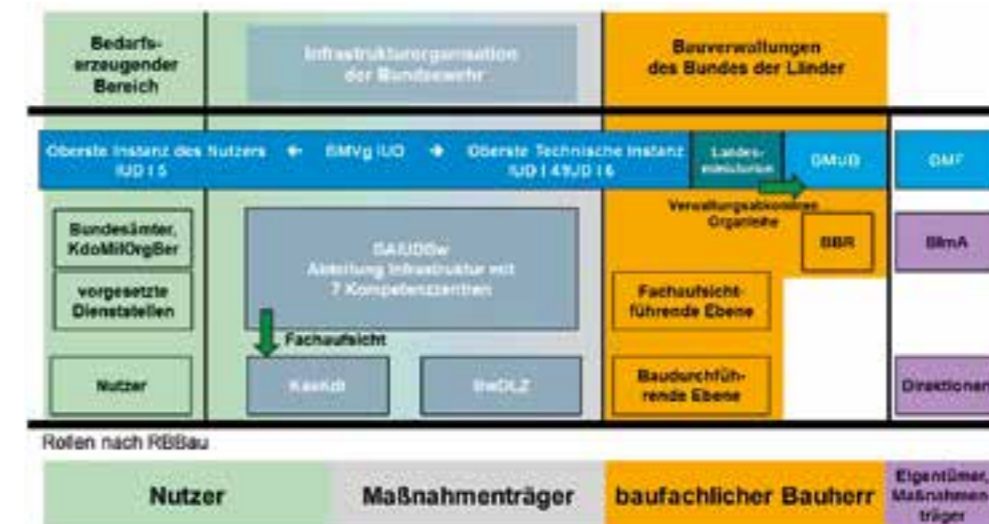
Infrastruktur dient zur Unterstützung einer vollumfassenden Aufgabenwahrnehmung einer Dienststelle. Es ergeben sich vielfältige Schnittstellen zu Prozessen sowie Aufgaben von Organisationen innerhalb und außerhalb des Geschäftsbereichs des BMVg. Der Eigentumsübergang der inländischen Dienstliegenschaften an die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) wurde seit 2013 vollzogen. Seitdem ist die Bundeswehr „Mieterin“ im überwiegenden Teil der von ihr genutzten Liegenschaften. In der Vorschrift Infrastrukturbearbeitung (C-1800/121) wird über den militärischen Nutzer im Sinne eines „bedarfserzeugenden Bereichs“ gesprochen, womit Dienststellen, Verbände, Einheiten und Organelemente subsummiert werden. Die Kenngrößen einer Soll-Organisation, eines Auftrages und/oder eines Prozesses führen dabei zu einem Bedarf an Infrastruktur. Zu den Beteiligten des Prozesses zur Bereitstellung von Infrastruktur (Bild 1) gehören u. a. der Kaser-

nenkommandant/ die Kasernenkommandantin (KasKdt) als Nutzervertreter, der Maßnahmenträger sowie die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder mit den Obersten Technischen Instanzen im BMVg (IUD I 4 sowie IUD I 6) und im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUB) sowie nicht zuletzt der Eigentümer (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben) bzw. der Maßnahmenträger. Dabei spielt das BAIUDBw, als Vertreter des militärischen Nutzers, u. a. bei der Beratung und Unterstützung der künftigen Nutzer, bei der Umsetzung der gebilligten Infrastruktur sowie bei der Abstimmung von Infrastrukturvorhaben, eine zentrale Rolle. Der „Arbeitsmuskel vor Ort“ ist das Bundeswehrdienstleistungszentrum (BwDLZ), gleichzeitig die hausverwaltende Dienststelle. Der/die KasKdt vertritt in Infrastrukturbelangen die Interessen der Dienststelle(n) gegenüber dem BwDLZ und dem BAIUDBw, wobei er/sie in Infrastrukturangelegenheiten wiederum fachlich direkt dem

BAIUDBw Abteilung Infrastruktur untersteht. Nach § 8 (5) des Finanzverwaltungsgesetzes werden die Bauangelegenheiten der Bundesressorts, im Rahmen der Organleihe, einheitlich durch die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder wahrgenommen. Im Fall Nordrhein-Westfalens kommt hiermit der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB), als weiterer Akteur, mit ins Boot. Als Zwischenfazit kann festgehalten werden: Bauen bei der Bundeswehr bedeutet ein Zusammenspiel unterschiedlichster Akteure auf verschiedensten Ebenen. Somit besteht die Gefahr, dass Landesbauvorhaben, zumindest zeitlich befristet, den Bundesbauvorhaben gegenüber vorgezogen werden, da der Personalkörper der föderalen Bauverwaltungen begrenzt ist.

## DAS BEISPIEL EUSKIRCHEN

Am Standort Euskirchen finden derzeit Baumaßnahmen statt, die sich auf über 125 Mio. Euro aufsummieren lassen. Die Entscheidung, dass ein Großteil der Dienststelle



Beteiligte zur Umsetzung des Infrastrukturprozesses  
Quelle: Bereichsdienstvorschrift C-1800/121 „Infrastrukturbearbeitung“ v. 21.11.2016, S. 23

gilt es die ausreichende Belüftung sicherzustellen, die Filter regelmäßig zu reinigen und die ständige Beobachtung des CO2-Messgeräts.

### TAG 3: INBETRIEBNAHME STROM-ERZEUGERAGGREGAT 20 KW (SEA)

Der dritte Ausbildungstag wurde dem Betrieb des Stromerzeugeraggregats (SEA) gewidmet. Dabei handelt es sich um ein autarkes Gerät, welches mit einem Verbrennungsmotor eine Wechsel- und Drehstromspannung von 230 bzw. 400 Volt erzeugt. Dieses Gerät wiegt mit befülltem Tank 830 kg. Das SEA dient der Versorgung des Containers mit Strom überall dort, wo eine Starkstromquelle nicht zur Verfügung steht. Während des normalen Tagesdienstes ist der Container an eine Starkstromleitung der Kaserne angeschlossen. Eine komplette Trennung vom Stromnetz für eine längere Zeit ist zu vermeiden, da die Klimaana-

ge eine konstante, niedrige Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur sicherstellt. Dies ist wichtig, damit das verbaute Equipment sowie Verbrauchsmaterial dauerhaft einsetzbar bleibt. Eine dauerhafte Stromversorgung benötigt ebenfalls der Plotter, da er ohne seine regelmäßigen Selbstreinigungsprozesse beschädigt werden würde.

### ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Während der dreitägigen Ausbildung wurden die wichtigsten Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Nutzung des GeoInfo-Containers von der Verlegung über den Aufbau, die Inbetriebnahme, die Stromversorgung bis zum Anschluss von Zusatzkomponenten trainiert. Die schon länger im Dezernat arbeitenden Kameraden konnten Grundlagen wieder in Erinnerung rufen, gleichzeitig konnten neu zuversetzte Kameraden einen ersten Einblick in das Arbeitsgerät des Dezernates

erlangen. Dank der engagierten Arbeit der internen und externen Ausbilder wurden nahezu alle Ausbildungsziele erreicht, lediglich die Technik streikte bei einem Ausbildungsabschnitt. Nach Abschluss der Ausbildung beherrschen die Dezernatsangehörigen die Voraussetzungen für eine erfolgreiche GeoInfo-Beratung im mobilen Einsatz. Die Aus- bzw. Fortbildung bezüglich der Erstellung und Präsentation von Beratungsprodukten geht weiter, zukünftig soll intensiv an der Einbindung des GeoInfo-Containers in ein „mission network“ gearbeitet werden, um im Rahmen NRF23 (NATO Responce Force 2023) den Anforderungen gemäß FMN-Spiral 3 (Federated Mission Networking) zu genügen. Hier ist eine enge Zusammenarbeit mit dem ZCSBw (Zentrum für Cybersicherheit der Bundeswehr) angestrebt.



Das neue  
Lehrsaalgebäude  
(Gebäude U21)  
Quelle:  
OMaat Özdogan v.  
06.05.2019



Die neue  
Fachinformations-  
stelle (Geb. U22)  
Quelle:  
OMaat Özdogan v.  
06.05.2019



Die neuen  
IT-Gebäude U19  
und U20 (Mai 2019)  
Quelle:  
OMaat Özdogan v.  
06.05.2019

des Zentrums für Geoinformationswesen (ZGeoBw) am Standort Euskirchen konzentriert werden soll/ muss, hat hieran einen großen Anteil. Zwei Unterkunftsgebäude, eine Fachinformationsstelle und ein multifunktionaler Neubau für die Gruppe Lehre/Ausbildung sehen ihrer Fertigstellung Ende 2020 entgegen (Stand 04/2019). Der Informationstechnologie und deren Schutz wird

ein immer weitreichenderer Stellenwert zugeordnet. Eine räumliche Konzentration im Großraum Bonn bzw. der Rheinschiene bringt mit sich, dass neue, durchaus repräsentative, Gebäude im inneren Bereich der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne errichtet werden. Schon jetzt ist dabei klar, dass der hinzugewonnene Platz den, aus dem ehemaligen

IT-Zentrum der Bundeswehr entsprungenen, Dienststellen Zentrum für Cybersicherheit der Bundeswehr (ZCSBw) sowie Zentrum für Softwarekompetenz der Bundeswehr (ZSwKBw) nicht ausreichen wird. Die BImA hat nach einer ministeriellen Entscheidung deshalb Kapazitäten außerhalb der Kaserne angemietet, um kurzfristig dem Wachstum der neu entstandenen Dienststellen Rechnung zu tragen. Es handelt sich um den „Campus Flamersheim“ mit großen Teilen des ZSwKBw und einen im Bau befindlichen Büroblock im Südosten Euskirchens, in den ein Großteil des Stabes des ZCSBw einziehen wird. Als neue Dienststelle wird das Sanitätsversorgungszentrum Mechnich bzw. Euskirchen einen Neubau in der GM-Frhr-von-Gersdorff-Kaserne beziehen (voraussichtlich Ende 2020).

Als Baumaßnahme eingebracht und derzeit in der Planungsphase befindlich ist ein Neubau für die Multinationale GeolInfo-Unterstützungsgruppe, der ebenfalls in dieser Kaserne errichtet werden wird. Mit einer Fertigstellung ist (Stand: 04/2019) im Oktober 2024 zu rechnen. Zeitlich noch nicht einzugrenzen, aber anstehend, sind ein kombinierter Neubau für das Familienbetreuungszentrum, eine Betreuungsmöglichkeit und eine Kantine sowie, in mittelfristiger Zukunft, weitere Neubauten für den OrgBereich CIR in der Loncin-Kaserne (ehem. Belgische Kaserne). Die Abrissarbeiten der Überreste einer belgischen Nutzung stehen unmittelbar bevor.

In der Mercator-Kaserne schreiten die Arbeiten zur Teilsanierung des Gebäudes D weiter voran. Die Druckerei wurde zu einem Großteil bereits an den Nutzer übergeben und zählt derzeit als der repräsentativste Teil der Dienststelle ZGeoBw am Standort.

In der Nachbarschaft der Druckerei nähert sich der Neubau für die „Big Band der Bundeswehr“ mit großen Schritten der Fertigstellung des



Die neuen IT-Gebäude U19 und U20 (Mai 2019)  
Quelle: OMaat Özdogan v. 06.05.2019

Rohbaus. Nach Bezug durch die Big Band werden die bisher genutzten Räumlichkeiten sowie das zum Proberaum umfunktionierte ehemalige belgische Kino abgerissen werden. Die Dienststelle der NATO-SATCOM-Bodenstation ist hingegen zu Beginn des Jahres 2019 aufgelöst worden. Die Fähigkeit ist seit Ende 2018 abgemeldet bzw. in Belgien abgebildet. Über eine Nachnutzung der Gebäude ist noch nicht entschieden, eine Erhaltung der nahezu als Wahrzeichen Euskirchens geltenden „weißen Kugel“ ungewiss.

Die Anerkennung eines Infrastrukturbedarfs für die Multinationale Meteorologische Unterstützungsgruppe (MN MSG) ist auf einem

guten Weg und eine Realisierung in der Mercator-Kaserne mehr als wahrscheinlich.

#### FAZIT

Sich ändernde SollOrg-Grundlagen der Dienststellen, Projektgliederungen, Neuaufstellungen, Sanierungen usw. werden auch in Zukunft organisatorisches Geschick hinsichtlich der Nutzung von Infrastruktur erfordern, da der Faktor Zeit bei der Umsetzung von Baumaßnahmen weiterhin nicht zu unterschätzen ist. Eine Realisierungsdauer von > 76 Monaten gilt für große Baumaßnahmen bei der Realisierung von (militärischen) Bedarfsforderungen innerhalb Deutschlands

derzeit als Richtwert. Den Dienststellen und damit den Beschäftigten wird also weiterhin ein gewisses Maß an Flexibilität und „Leidensfähigkeit“ abverlangt werden. Das jedoch in Grenzen zu halten und vor allen Dingen die Erfüllung des Auftrags sicherzustellen, bleibt ohnehin die oberste Maxime der Infrastrukturbearbeitung.

# DIE MILITÄRISCHE GEOINFORMATION

## Ein D-A-CH Erfolgsprodukt



### Oberstleutnant Joachim Schulz

„Treffen sich ein Deutscher, ein Österreicher und ein Schweizer“... die Pointe dieses Beginns bildet indes kein bemühter Witz, sondern stellt mit der seit mehreren Jahren regelmäßig erscheinenden Militärischen Geoinformation, kurz MGI, eines der wohl erfolgreichsten Resultate deutsch - österreichisch - schweizerischer Zusammenarbeit im Bereich des Geoinformationswesens dar. Die Grundlage der gemeinsamen Arbeit bilden Vereinbarungen zwischen dem Bundesministerium der Verteidigung und österreichischen Bundesministerium für Landesverteidigung (2006), bzw. dem Eidgenössischen Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport der Schweiz (1999) über die Zusammenarbeit der jeweiligen Dienste im Bereich des Geoinfor-

mationswesens. In den Vereinbarungen wird unter anderem die fachliche Zusammenarbeit im Bereich der Geografie und Ethnologie geregelt. Auf dieser Basis fanden seit 2007 regelmäßig Arbeitstreffen zwischen Vertretern der jeweiligen Fachrichtungen statt, zunächst aus Deutschland und Österreich, in denen über Produkte und Arbeitsweisen /-verfahren informiert wurde und die darüber hinaus die Basis für den Austausch von Produkten und wissenschaftlichen Quellen bildeten. Forciert auch durch begrenzte personelle Ressourcen auf beiden Seiten, entstand hieraus bald der Wunsch nach „mehr“, in Form der Erstellung einer landeskundlichen Beschreibung eines Landes im gemeinsamen Interesse Deutschlands und Österreichs. Nach rascher Abstimmung über Inhalte und Auf-

gabenverteilung wurde so in 2011 die *Militärische Geoinformation (MGI)* aus der Taufe gehoben. Die erste Ausgabe, *MGI Libyen*, konnte bereits im Herbst gleichen Jahres den Leitern der beiden Geoinformationsdienste vorgelegt und durch diese offiziell vorgestellt werden. Dem erfolgreichen Pilotprojekt folgte in 2012 die *MGI Ägypten* und seit Ende 2012, mit Produktionsbeginn der *MGI Mali*, beteiligt sich auch die Schweiz an der Herstellung und vervollständigte das D-A-CH Trio unter dem Motto „Gemeinsam informieren“. Seitdem erscheint jährlich eine trinational erstellte MGI (*Niger* (2014), *Äthiopien* (2015), *Saudi Arabien* (2016), *Irak* (2017), *Iran* (2018) und *Nigeria* (2019)). Darüber hinaus wurden die drei ersten Ausgaben, *MGI Libyen*, *Ägypten* und *Mali* mittlerweile aktualisiert und die *MGI Mali* in englischer Spra-

che vorgelegt. Dabei etablierte sich rasch ein Produktionsworkflow mit abgestimmter Kapitelbearbeitung, abwechselndem Druck der Anlagekarte, gegenseitigem Lektorat und Chefredaktion durch AUT. Die Länderauswahl der MGI orientiert sich klar an den Interessen- und Einsatzgebieten der Streitkräfte der beteiligten Nationen und wird ebenso wie das finale Erscheinungsbild der MGI im Rahmen von Abstimmungsbesprechungen fixiert, die im Wechsel durch die Beteiligten ausgerichtet werden. Das diese Besprechungen über die fachliche Arbeit hinaus auch dem kulturellen Austausch dienen und durch das ausgezeichnete gegenseitige persönliche Verständnis geprägt sind, ist kein Geheimnis. Ohne diese Begegnung, den fachlichen und persönlichen Austausch und das Miteinander wäre eine erfolgreiche Zusammenarbeit nicht möglich und stellt mithin Grundlage und Erfolgs-

rezept der erfolgreichen Zusammenarbeit dar. Die eigentliche Intention der MGI ist unter dem bereits vorangehend genannten Motto „Gemeinsam informieren“ zusammengefasst, nämlich streitkräftegemeinsam landeskundliche Grundlageninformationen zu Themen wie, u.a. Politik, Naturraum, Bevölkerung, Wirtschaft und Verkehr bereitzustellen und damit Kenntnisse und Verständnis über das jeweilige Land ebenso zu vermitteln wie (inter-) kulturelle Kompetenzen. Insbesondere im Rahmen multinationaler Einsätze kommt auf einer gemeinsamen Grundlage basierenden (landeskundlichen) Informationen hohe Bedeutung zu: „Operating Off the Same Quality-assured Geoinformation“, als internationale Rahmenbedingung. Dass die MGI hierbei ein erfolgreiches Mittel zum Zweck darstellt, beweist u.a. das positive Feedback aus Einsätzen wie der

EU Training Mission (EUTM) und der United Nations Multidimensional Integrated Stabilization Mission in Mali (MINUSMA). In einer an Krisen und Konflikten leider nicht eben armen Welt bleibt zu erwarten, dass dem Produktionsteam der MGI auch künftig Themen zur Verfügung stehen werden und die Zusammenarbeit fortgesetzt wird. Sämtliche bisher erschienen MGI liegen sowohl als Hardcopy (in kleiner Auflage), als auch digital im Onlinedienst Landeskundliche Unterstützung (ODLU) im Intranet Bw vor ( ). Für weitere Informationen über die MGI und andere Produkte steht das Team der Landeskunde des Dezernats IV 2 (5) Landeskundliche Produkte gerne zur Verfügung.

Produktionsteam Militärische Geoinformation in Wien  
Quelle: Dez IV 2 (5)



# HÖHENDATEN IM DIGITALEN HÖHENMODELL DER BUNDESWEHR (DHMBW)

Dez IV 1 (2)

## 1. EINLEITUNG

Höhendaten stellen für Ausbildung, Planungen und Einsätze der Bundeswehr eine wichtige Grundlage dar und werden bedarfsgerecht vom Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) bereitgestellt.

Grundsätzlich werden vom ZGeoBw kommerziell angebotene Höhendaten beschafft, die auf Basis von Aufnahmen satellitengestützter Sensorsysteme prozessiert worden sind. Im Gegensatz zu Luftbildflügen werden dadurch die

hoheitlichen Rechte ausländischer Staaten, speziell in den Einsatz- und Interessengebieten der Bundeswehr, nicht berührt.

Höhendaten werden in sogenannten Digitalen Höhenmodellen (DHM) dargestellt, die aus regelmäßig oder unregelmäßig verteilten Höhenpunkten bestehen und die Struktur des Geländes bzw. der Erdoberfläche beschreiben. Der Abstand der Gitterpunkte in einem solchen Modell wird als Rasterweite oder Auflösung bezeichnet. Jedem Gitterpunkt ist ein Höhenwert zugeordnet. Die Rasterweite der vorhandenen DHM ist sehr unterschiedlich (Abb. 1), hauptsächlich aufgrund

der eingesetzten Sensoren, Aufnahmetechniken und Aufnahmedistanzen (Flughöhe).

Viele der vom ZGeoBw bereitgestellten DHM sind Digitale Oberflächenmodelle (DOM), die die Erdoberfläche durch georeferenzierte Höhenpunkte inklusive aller natürlichen und künstlichen Objekte wie Vegetation und urbane Gebiete beschreiben. Partiiell verfügt das ZGeoBw über Digitale Geländemodelle (DGM). Diese stellen im Gegensatz zum DOM, die natürliche Geländeform der Erdoberfläche ohne diese Objekte dar.

Die im ZGeoBw verfügbaren DHM werden in einer zentralen Datenbasis, dem „Digitalen Höhenmodell der Bundeswehr“ (kurz: DHMBw) gespeichert und bereitgestellt. Diese Datenbasis ist eine speziell entwickelte Lösung zur effizienten Speicherung, Qualitätsprüfung und zur Aufbereitung für die Datenabgabe.

DHM sind vielfältig verwendbar. Sie werden u.a. als Grundlage für die Planung und Durchführung von Evakuierungen in Krisen- und Interessengebieten, für die Erzeugung von höchstauflösenden 3D-Visualisierungen und als hochgenaue dreidimensionale Referenzdaten verwendet, u.a. zur Teilhabe an multinationalen Operationen.

Aber auch Anwendungen in Simulatoren, Missionsplanung für Waffensysteme, Visualisierung der Geländeform (Neigungs- und Höhenliniendarstellung, Perspektivansicht, Schummerung), Entzerrung von Bilddaten und Erstellung von Befahrbarkeits- sowie die Sichtbarkeitsanalysen (Line of Sight) (Abb. 2) sind nur ein Auszug der vielfältigen Anwendungsgebiete der in digitalen Höhenmodellen dargestellten Höhendaten.



Abb. 1 Gegenüberstellung verschiedener Rasterweiten von Höhendaten

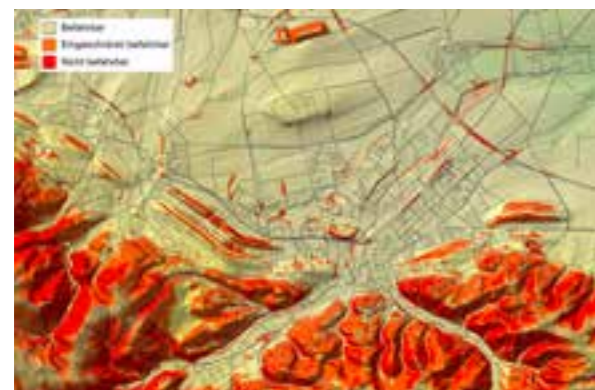


Abb. 2 Anwendungsbeispiel Geländebe-fahrbarkeit

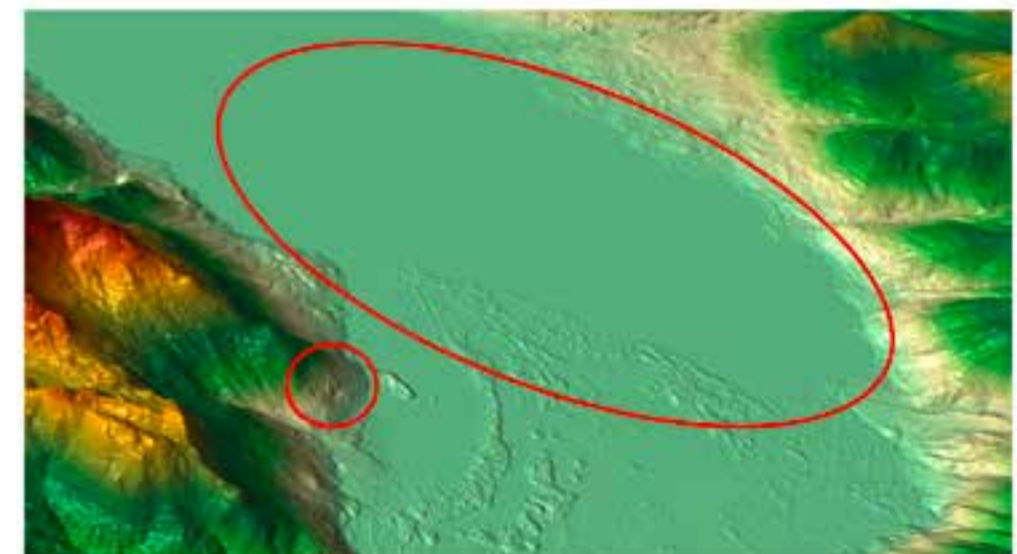


Abb. 3 Beispiel für Editierung von Gelände- und Gewässerartefakten

## 2. ÜBERSICHT DER VERFÜGBAREN HÖHENDATEN

Das Digitale Höhenmodell aus der im Jahr 2000 durchgeführten Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) ist weitestgehend weltweit verfügbar und stellt die Datengrundlage des DHMBw dar. Das SRTM-Oberflächenmodell hat eine Rasterweite von 1 Bogensekunde (ca. 30 Meter) und deckt, bedingt durch die damals vorgenommene Missionsplanung, die Landflächen der Erde von 56° Süd bis 60° Nord ab. Weitere DOM wie z.B. das

ASTER GDEM<sup>1</sup> sind ebenfalls weltweit verfügbar. Sie liegen jedoch nur als unbehandelte Rohdatensätze vor, die noch fehlerhafte Bereiche, sogenannte Artefakte, enthalten, die aus der Aufnahmetechnologie und der automatischen Prozessierung resultieren und manuell nachbearbeitet werden müssen. (Abb.3) Derzeit werden die aus den Radaraufnahmen der deutschen TanDEM-X-Mission generierten Digitalen Höhenmodelle mit einer Rasterweite von 0,4 Bogensekunden (~12 Meter), in einer multinationalen Produktionsallianz aufberei-

tet. [1] Seit Beginn der Produktion in 2017 werden weltweit TReX<sup>2</sup> DEM Finished (TDF)-Produkte erzeugt, die mittelfristig den SRTM-Datensatz Level 2 ersetzen werden und somit zur Aktualisierung und Verbesserung des globalen Höhen-datenbestands in der Bundeswehr beitragen werden.

Für einzelne Länder sind derzeit EuroMaps3D (EM3D)-Produkte verfügbar. EM3D ist ein DOM-Produkt mit einer Rasterweite von 5 Metern, das manuell überarbeitet und qualitätsgeprüft wurde. Die manuelle Bearbeitung umfasst u.a. die

1 Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer Global DEM (ASTER GDEM)

2 TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange Program (TReX)





Abb. 4:  
DOM mit überlagertem TOM und 0,5m Rasterweite in 3D-Ansicht

## REFERENZEN



- [1] Braun, Carola (2018): Höhen-  
datenproduktion in der TREx Allianz.  
In: GeoInfo-Forum, Ausgabe 1/2018,  
S.  
[2] ZGeoBw, „Geoinformationen“  
Daten und Produkte > Digitale Höhen-  
daten“, unter: [www.geoinfo.svc](http://www.geoinfo.svc) (ab-  
gerufen am 30.05.2019, <http://www.geoinfo.svc/3960.html>)  
[3] <http://geoportal.geoinfo.svc/geoportal/apps/webappviewer/index.html?id=c7c2c9b67dab452b-b35a205e69db5050> (abgerufen am 30.04.2019)  
[4] <http://geoportal.geoinfo.svc/geoportal/apps/webappviewer/index.html?id=776baf4e00a44b16a5669c-b8ae149e45> (abgerufen am 30.04.2019)  
[5] <http://geoportal.geoinfo.svc/geoportal/apps/webappviewer/index.html?id=9f70819b710f4dd4b766aa1f93015385> (abgerufen am 30.04.2019)

Editierung von Artefakten wie z.B. Gewässerflächen (Abb. 3). Lokal sind für kleine, urbane Gebiete von ca. 100 km<sup>2</sup> bis 1000 km<sup>2</sup> DOM, DGM und DOM mit zugehörigen TrueOrthophotoMosaic (TOM), auch bezeichnet als DOM/TOM-Produkt, mit Rasterweiten zwischen 0,1 und 0,5 Meter verfügbar. Das TOM ist ein auf Basis des zugehörigen DOM orthorektifiziertes<sup>3</sup> Luft- oder Satellitenbild, das aus einer annähernden Senkrechtaufnahme stammt. Es weist die gleiche Rasterweite und Ausdehnung wie das DOM auf. Diese DOM/TOM Produkte werden aus optischen Luft- oder Satellitenbilddaten automatisch generiert und anschließend in unterschiedlichen Ausprägungen manuell überarbeitet (Editierung von Gelände- und Gewässerartefakten) sowie einer Qualitätsprüfung unterzogen (Abb. 4). Zusätzlich können optional vom ZGeoBw DOM mit sogenannten Texturen beschafft werden. Texturen sind aus Schrägaufnahmen gewonnene Bildinformationen und werden bei der 3D-Visualisierung u.a. auf die Fassaden von Gebäu-

den projiziert und ergeben so ein realitätsnahes 3D-Bild, z.B. durch die Darstellung der Fensterelemente auf einer Fassade. Das ZGeoBw bietet auf dem GeoInfo-Portal [2] weitere, ausführliche Informationen und Beschreibungen zu verfügbaren Höhendaten und Webdiensten an. Neben allgemeinen Anwendungsbeispielen sind detaillierte Informationen zur aktuellen Verfügbarkeit und Abdeckung der Höhendaten in drei Webapplikationen einsehbar:

- DHM-Datenstatus [3]
- TREx-Datenstatus [4]
- DOMTOM-Datenstatus [5]

Derzeit ist geplant, GIS-Funktionalitäten in diese Webapplikationen zu integrieren, z.B. Anzeige der Schummerung oder Sichtlinienberechnungen. Darüber hinaus ist eine 3D-Visualisierung geplant. Somit wird den Nutzerinnen und Nutzern zukünftig eine Möglichkeit zur direkten Betrachtung der Daten im Browser zur Verfügung stehen.

### 3. PRODUKTIONSPROZESS

Im ZGeoBw werden die beschafften DHM in der zentralen Datenbasis

DHMBw gespeichert und für die Bedarfsträger der Bundeswehr bereitgestellt. Die beschafften DOM/TOM-Produkte mit Rasterweiten kleiner als ein Meter werden mit einer kommerziell erhältlichen GIS-Software aufbereitet, qualitätsgeprüft und sodann als Produkte abgelegt. Die TanDEM-X Höhendaten enthalten ebenfalls bedingt durch Aufnahmetechnik und automatische Prozessierung fehlerhafte Bereiche. (Abb. 3) In der multinationalen TREx-Produktionsallianz werden die TanDEM-X Höhendaten zu TDF-Produkten aufbereitet und qualitätsgeprüft und anschließend im ZGeoBw in die DHMBw importiert. Für den Import, die Aufbereitung, Qualitätsprüfung und den Export aller anderen DHM-Produkte wird eine speziell entwickelte Software-Lösung eingesetzt. Alle vorhandenen und neu beschafften DHM werden als Quelldaten mit zugehörigen Qualitätsinformationen in die Quelldatenbasis der DHMBw importiert und nach einer Qualitätsprüfung durch den Operator für die weitere Bearbeitung, d.h. die Aufbereitung zu Basisdaten, freigegeben. Die gesamte Aufbereitung der Quelldaten zu Basisdaten erfolgt

automatisch und wird durch die Software lückenlos protokolliert. Lediglich die Editierung der Geländeartefakte und Gewässerflächen erfolgt manuell. Nach einer weiteren Qualitätsprüfung werden die Basisdaten für den Export freigegeben. Als Ergebnis des Exports wird ein DHM-Produkt im Datenformat GEOTIFF<sup>4</sup> oder DTED<sup>5</sup> mit Qualitäts-Layern und Metainformationen mit dem Ziel der Abgabe an Stellen in der Bundeswehr ausgegeben. Die Metadaten werden auf Basis allgemeingültiger Standards im XML<sup>6</sup>-Format zur Verfügung gestellt. Die Qualitäts-Layer enthalten Informationen darüber, welche Quelldaten in das Höhenmodell eingeflossen sind und welche Bereiche manuell editiert wurden. Der Genauigkeits-Layer enthält pro Pixel einen Wert mit der absoluten Höhengenaugkeit. In bewaldeten und urbanen Bereichen sowie stark geneigtem Gelände kann die Genauigkeit jedoch Abweichungen aufweisen. Generell ist die Qualität und Genauigkeit von DHM von mehre-

<sup>4</sup> Georeferenced Tagged Image File Format (GEOTIFF)

<sup>5</sup> Digital Terrain Elevation Data (DTED)

<sup>6</sup> Extensible Markup Language (XML)

ren Faktoren abhängig, u.a. von der Art und Güte des Sensors, der Flughöhe, den Wetterverhältnissen, dem Sonnenstand (Schattenbildung), der Oberflächenbeschaffenheit (Schnee, gefrorene und offene Wasserflächen, kleinförmige Oberflächenstrukturen) und dem Umfang der manuellen Editierung bei Gelände- und Gewässerartefakten. Für jedes Höhenmodell-Produkt wird eine absolute vertikale Genauigkeit angegeben. In Abhängigkeit verfügbarer Referenzdaten werden vom ZGeoBw Genauigkeitswerte ermittelt oder die Angaben der Hersteller verifiziert. Dazu wird die vorgegebene absolute vertikale Genauigkeit der Höhenmodelle auf Basis von Referenzhöhendaten geprüft, die im optimalen Fall über eine dreimal bessere Genauigkeit verfügen sollen. Insbesondere für Höhenmodelle mit sehr kleiner Rasterweite (0,1 bis 0,5 Meter) sind qualitativ hochwertige Referenzdaten jedoch selten vorhanden.

### 4. DATENANFORDERUNG

Die Höhenmodell-Produkte können über die Anforderungszentrale des ZGeoBw gem. der Zentralrichtlinie A2-1200/0-0-17 angefordert wer-

den und müssen folgende Informationen enthalten:

- Gewünschtes DHM-Produkt (DOM, DGM, DOM/TOM)
- Rasterweite
- Gebietsdefinition (Eckkoordinaten oder Shapefiles)
- Bezugssystem (z.B. Lat-Lon, UTM/EGM96, DHHN92, EGM2008)
- Datenformat (GEOTIFF, DTED)
- Art der Datenbereitstellung (CD, Festplatte, Download)
- Begründung des Bedarfs bzw. Angaben zum Verwendungszweck

Die Lieferung der Daten inklusive Lizenzbestimmungen erfolgt je nach Datenvolumen auf Datenträgern oder als Download und zeitnah nach Eingang des Auftrags bei der Anforderungszentrale des ZGeoBw, sofern keine externe Beschaffung notwendig ist. So können auf Basis des DHMBw eine effiziente und schnelle Bereitstellung von qualitätsgeprüften Höhenmodellen für den Bedarfsträger gewährleistet werden.

<sup>3</sup> Entfernen von sensor- und geländebezogenen geometrischen Verzerrungen

# REGENERATION DER BOGENOFFSETDRUCKMASCHINEN

Technischer Regierungsrat  
Alfons Venker-Metarp

Am 11.12.2018 war es soweit: Ein Gutachter vom Bundesverband Druck und Medien e.V. (bvdm) prüfte die Betriebsfähigkeit der zwei neuen Bogenoffsetdruckmaschinen im ZGeoBw. Nach zwei Tagen konnte er mit guten bis sehr guten Ergebnissen eine technische Freigabe der neuen Druckmaschinen erteilen. Seit Januar 2019 werden die neuen Druckmaschinen für die Herstellung von GeolInfo-Produkten in hohen Auflagen eingesetzt. Aber bis es soweit war, war ein langer Weg zu beschreiten.

## DIE VORGÄNGERSYSTEME

In den Jahren 2001 und 2003 wurden erstmalig zwei Bogenoffsetdruckmaschinen mit dem Format 72 x 105cm mit jeweils vier Farbwerken im damaligen AMilGeo aufgebaut und in Betrieb genommen. Sie ergänzten zu diesem Zeitpunkt eine großformatige Offsetdruckmaschine mit dem Format 120 x 160cm, zu diesem Zeitpunkt die größte Druckmaschine innerhalb der Bundeswehr. Da bereits zu dieser Zeit, bis auf wenige Ausnahmen, alle Druckprodukte des GeolInfo-Dienstes in den Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz gedruckt wurden, war die Anschaffung von zwei Bogenoffsetdruckmaschinen mit jeweils vier Farbwerken sinnvoll und notwendig.

Der Auftrag des Dezernates GeolInfo-Medienproduktion, die Bundeswehr und ihre NATO-Partner mit hochwertigen Druckprodukten des GeolInfo-Dienstes zu versorgen, war damit auf viele Jahre gewährleistet. Millionen von Land-, Flieger-, Spezial- und Sonderkarten, aber auch andere GeolInfo-Produkte wie

die Ausgaben der Schriftenreihe, Militärlandeskundliche Informationen und Unterlagen, Broschüren, Plakate und Poster wurden mit diesen beiden Maschinen hergestellt und deckten somit den Bedarf an Druckprodukten innerhalb des GeolInfo-Dienstes. Mit ihrem Format von 72 x 105cm waren diese Maschinen nach der Stilllegung der großformatigen Druckmaschine in 2013 dann die größten Druckmaschinen innerhalb der Bundeswehr.

## DIE VORBEREITUNG DER REGENERATION

Die Nutzungsdauer dieser Druckmaschinen war auf 15 Jahre definiert worden. Deshalb wurde die für die Druckmaschinen zuständige Nutzungsleitung im Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BA-AINBw), Dezernat U5.6 in Koblenz bereits im Jahr 2015 aktiv, um die Regeneration der Druckmaschinen zeitgerecht einzuleiten.

Es galt in Zusammenarbeit mit dem Dezernat VI (5) GeolInfo-Medienproduktion eine Leistungsbeschreibung zu verfassen, die eindeutig das notwendige Leistungsprofil der neuen Druckmaschinen definierte. Um sich über den aktuellen Stand der Technik im Bereich Offsetdruck einen Überblick verschaffen zu können, besuchten Vertreter von BAAINBw U5.6 und ZGeoBw VI (5) zwischen September bis November 2016 die Druckmaschinenhersteller Koenig & Bauer (KBA), Heidelberg und Komori. Den Druckmaschinenherstellern wurden identische Druckvorlagen, Druckfarben sowie Druckpapier zur Verfügung gestellt, um eine Vergleichbarkeit der Systeme und der Druckqualität gewährleisten zu können. Dabei konnten die Vertreter der Bw sich zeitgleich

ein Bild über die Leistungsfähigkeit der Hersteller verschaffen. Nach Abschluss dieser vorbereitenden Maßnahmen wurde eine umfangreiche Leistungsbeschreibung mit einem technischen Vorgabekatalog erstellt.

Durch BAAINBw U5.6 wurde innerhalb dieses Vorgabekatalogs ein Punktesystem entwickelt, um ein neutrales, gleichzeitig aber auch aussagekräftiges Mittel zur Bewertung der eingehenden Unterlagen der Druckmaschinenhersteller vorweisen zu können. Nach Abschluss der Leistungsbeschreibung und des technischen Vorgabekataloges mit Punktesystem wurde die Ausschreibung veröffentlicht. Nach Verstreichen der Meldefrist blieben die Angebote von Heidelberg und KBA im Rennen.

Durch Anwendung des genannten Punktesystems konnte sich KBA gegenüber Heidelberg durchsetzen und bekam Anfang 2017 den Zuschlag für die Herstellung und Lieferung der beiden neuen Bogenoffsetdruckmaschinen für das ZGeoBw. Die Herstellung der beiden Druckmaschinen wurde direkt in Angriff genommen und bereits im Oktober 2017 konnte eine erste technische Abnahme der Maschinen bei KBA in Radebeul durch Vertreter von BAAINBw U5.6 und ZGeoBw VI (5) erfolgreich durchgeführt werden.

## DIE BAUMASSNAHMEN

War die Beschaffung der beiden neuen Druckmaschinen bereits spannend genug, so wurde dieses Verfahren durch einen weiteren Umstand zusätzlich beeinflusst. Seit Januar 2018 wird der Gebäudeteil D im Hauptgebäude der Mercator-Kaserne renoviert. Da dieses im laufenden Betrieb geschieht, sind die Renovierungsarbeiten in



Die beiden neuen Druckmaschinen im renovierten Teil des Drucksaales ZGeoBw  
Quelle: Wolfram Schiffer Bw

drei Teilabschnitte unterteilt werden. Umbau- und Renovierungsarbeiten bei laufendem Betrieb gestalteten sich weiterhin als extrem schwierig. Die neuen Druckmaschinen konnten nur in einem bereits renovierten Abschnitt, genauer gesagt im Drucksaal des Gebäude D, installiert werden.

Deshalb wurde mit Nachdruck im ersten Bauabschnitt der Standort im Drucksaal für die Druckmaschinen renoviert. Die Renovierungsarbeiten betrafen sämtliche Versorgungsleitungen, Klimainstallationen sowie den Industrieboden. Da Versorgungs- und Klimaleitungen durch das gesamte Gebäude D verlaufen, ist eine Trennung dieser Leitungen innerhalb unterschiedlicher Bauabschnitte oft schwierig, um alle Bereiche mit den notwendigen Grundversorgungen wie Strom und Wasser zu gewährleisten. Völlig neu ist die Installation einer Befeuchtungsanlage, die innerhalb des Drucksaales die optimale Einstellung der Raumluftfeuchtigkeit steuert. Trotz vieler

Probleme, die bei einem Umbau während des laufenden Betriebes auftreten, konnte im Oktober 2018 der Standort für die beiden neuen Druckmaschinen freigegeben werden. Die Druckmaschinen, die bereits Ende 2017 fertig beim Hersteller eingelagert wurden, konnten im Oktober 2018 an das ZGeoBw ausgeliefert und aufgebaut werden. Letzte Renovierungsarbeiten wurden noch nach dem Aufbau der Maschinen durchgeführt. Im Dezember 2018 wurde eine erste Einweisung des Personals vor Ort und die technische Abnahme durch den bvdm durchgeführt.

## DIE NEUEN BOGENOFFSETDRUCKMASCHINEN

Mit den zwei neuen Bogenoffsetdruckmaschinen hat die Bundeswehr zwei Drucksysteme neuester Technik „Made in Germany“ eingekauft. Im Vergleich zu den Vorgängermaschinen zeigen die neuen Druckmaschinen durch die Inline-

## TECHNISCHE DETAILS

Druckmaschine Rapida 105-5 (fünf Druckwerke):  
Länge zwölf Meter  
Höhe 2,5 Meter  
Breite 3,3 Meter  
Gewicht 51t

Druckmaschine Rapida 105-4 (vier Druckwerke):  
Länge zehn Meter  
Höhe 2,5 Meter  
Breite 3,3 Meter  
Gewicht 45t

Bei diesen Angaben ist der sogenannte Leitstand, von dem aus die Drucker den Druckprozess steuern und die Druckergebnisse prüfen können, nicht berücksichtigt.

mess- und Regulierungstechnik, die Möglichkeit der netztechnischen Anbindung an den Druckplattenbelichter sowie eine vollautomatische Druckplatteneinziehung technisch eine deutliche Leistungssteigerung. Offsetdruckmaschinen gehören zu den leistungsstärksten und dabei kostengünstigsten Drucksystemen bei der Herstellung von Druckprodukten ab dem Mittelformat (> 32 x 45cm) bei einer Auflage ab ca. 200 Exemplaren.

Bei den neuen Maschinen handelt es sich um Bogenoffsetdruckmaschinen, d.h. das Papier wird in Bogenform auf Palette an die Druckmaschine angelegt und die Bögen einzeln in die Maschine eingeführt. Im Gegensatz dazu werden auch Rollenoffsetdruckmaschinen produziert und eingesetzt, bei denen das Papier als große Rolle an die Maschine angeschlossen wird. Im Offsetdruck wird pro Farbe eine Druckplatte aus Aluminium benötigt, die nach der Belichtung im Druckplattenbelichter in ein Druckwerk eingesetzt wird. Farbige Druckprodukte setzen sich im Allgemeinen aus den Farben Cyan (C), Magenta (M), Gelb (Y) und Schwarz (K) zusammen. Für den Farbdruk im Offsetdruck werden dadurch vier Druckplatten benötigt. In jedes Druckwerk der Druckmaschine wird eine dieser Druckplatten eingespannt, anschließend wird direkt mit der Einrichtung der Druckmaschine begonnen. Durch die neue Technologie beträgt diese Rüstzeit inzwischen nur noch ca. 30 Minuten.

Der erste Andruck, bei dem früher bis zu 300 Bogen Papier verbraucht wurden, bevor ein optimales Druckergebnis erreicht war, benötigt jetzt nur noch ca. 100 Bogen Papier. Danach kann mit dem Auflagedruck begonnen werden. Als durchschnittliche Druckgeschwindigkeit hat sich, in Abhängigkeit von Papier, Druckform und Auflage, inzwischen der Wert von 12.000 Druckbogen pro Stunde in der Produktion bewährt. Für den Druck in CMYK sind vier Druckwerke pro Druckmaschine



Die Leitstände der neuen Druckmaschinen  
Quelle: Wolfram Schiffer Bw

notwendig. Eine der beiden neuen Druckmaschinen ist mit einem weiteren, fünften Druckwerk ausgestattet, um die Verwendung einer Sonderfarbe in einem Druckdurchgang zu ermöglichen. Sonderfarben, wie z.B. das Bundeswehr-Blau, sind somit immer in gleichbleibender Qualität druckbar.

Trotz aller zur Verfügung stehenden Prüf- und Messtechniken und inzwischen guten klimatischen Verhältnissen in der Druckerei des ZGeoBw sind Farbschwankungen immer noch möglich. Auch leichte Veränderungen in der Konsistenz der Druckfarben oder des Druckpapiers können zu deutlich veränderten Farbwiedergaben führen. Bei Sonderfarben fallen diese Parameter deutlich geringer ins Gewicht und gewähren dadurch deutlich stabilere Farbwiedergabe.

#### DER NEUE DRUCKPLATTENBELICHTER

Parallel zur Beschaffung der zwei neuen Bogenoffsetdruckmaschinen konnte ab dem 2. Halbjahr 2018 die Regeneration des Druckplattenbelichters im ZGeoBw innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden. Für den Offsetdruck werden, wie bereits erwähnt, belichtete Druckplatten benötigt. Das bisherige System von Agfa aus dem Jahre 2007 war technisch völlig überholt und musste dringend regeneriert werden, da der Hersteller nicht mehr die Bereitstellung von Ersatzteilen gewährleisten konnte.

Durch die enge und zielführende Zusammenarbeit zwischen der Wehrtechnischen Dienststelle für Waffen und Munition (WTD), Referat 91-540 auf der einen und ZGeoBw III 2 (4) Rüstung/Technologie und VI (5) GeoInfo-Medienproduktion auf der anderen Seite konnte innerhalb weniger Monate die Regeneration des Druckplattenbelichters durchgeführt werden.

Als Nachfolgemodell konnte sich wiederum das System von Agfa durchsetzen. Bereits im Januar 2019 konnte der neue Druckplatten-



Der neue Druckplattenbelichter  
Quelle: OStFw Hager Bw

belichter in bereits fertig renovierte Räume des Dezernates VI (5) installiert und inzwischen in Betrieb genommen werden.

Mit dem neuen Druckplattenbelichter kann ein Plattensatz (Plattensatz = vier Druckplatten für die vier Farben CMYK) innerhalb von zehn Minuten belichtet werden. Die Druckplatten können direkt in die Farbwerke der Druckmaschine eingespannt und verwendet werden.

#### VERKNÜPFUNG DRUCKPLATTENBELICHTER – DRUCKMASCHINEN

Der Druckplattenbelichter auf der einen und die Druckmaschinen auf der anderen Seite können miteinander vernetzt werden. Dadurch können die Voreinstellungen, mit denen der Druckplattenbelichter die Druckplatten belichtet hat, direkt an das Farbregistersystem der Druckmaschinen übermittelt und diese für den jeweiligen Auftrag innerhalb der Druckmaschinen verarbeitet werden. Erst durch diese interne Vernetzung ist eine minimale Rüst- und Andruckzeit bei den Druckmaschinen zu erreichen.

#### AUSBLICK

Durch die umfangreichen Regenerationen in der Medienproduktion

#### TECHNISCHE DETAILS

Druckplattenbelichter Agfa

Länge 7 Meter  
Höhe 1,4 Meter  
Breite 2,7 Meter  
Gewicht 1,2t

im ZGeoBw seit Mitte 2018 bis Anfang 2019 ist der GeoInfo-Dienst mit modernster Drucktechnik im Bereich Offsetdruck ausgestattet. Für die nächsten Jahre ist somit die Herstellung von Land- und Fliegerkarten und für viele weitere GeoInfo-Produkte innerhalb der Bundeswehr und für NATO-Verbündete bis zum Druckformat von 70 x 102cm gewährleistet. Durch die extrem kurze Belichtungszeit für die Druckplatten sowie die kurze Einrichtungszeit für die Druckmaschinen können in kürzester Zeit auch Auflagen von mehreren tausend Exemplaren einer Karte hergestellt werden.

Das ZGeoBw verfügt damit derzeit über die modernsten und technisch bestausgestatteten Offsetdrucksysteme innerhalb der Bw.

## KLEINE ERFOLGE – KEINE REKORDE:

### Orcas nehmen am 10. 24h-Schwimmen zu Gunsten der Soldatentumorhilfe in Hamburg teil



Teilnehmende aus dem Org Bereich CIR  
Quelle: OL Alexander Linßen

#### Heike Motschenbacher

Am Wochenende vom 13.04.-14.04.2019 hat das 24h-Schwimmen an der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg zu Gunsten der Soldatentumorhilfe Hamburg e.V. sein 10. Jubiläum gefeiert, woran sich das Team ZGeoBw zum 4. Mal in Folge beteiligte. Die regelmäßige Teilnahme seit 2016 hat dem Team ZGeoBw längst einen Platz in der Kernaufstellung der Veranstaltung beschert.

Auch dieses Jahr konnten wieder Kräfte aus allen Statusgruppen mobilisiert werden, die über die organisatorische Struktur ZGeoBw und den Hauptstandort Euskirchen hinausgehen. So haben sich im Rahmen der dienststellenübergreifenden Sportausbildung am StO EUSKIRCHEN weitere Bundeswehrangehörige vom OrgBer CIR (ZCSBw und ZSwKBw) dem

Team angeschlossen. Zwei starke Schwimmer des ZGeoBw nahmen die weite Anreise vom Standort Fürstentfeldbruck auf sich. Ergänzt wurde das Team von einem Geo-Info-Kameraden des ZSimNav. Die Anreise begann für das Team am Freitagmittag in der Generalmajor-Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne, wo sich herausstellte, dass bereits vor Abfahrt Verluste verzeichnet werden mussten. Unter den drei Ausfällen befand sich unter anderem der Teamkapitän. Dennoch hat sich die Gruppe pünktlich und unter neuer, nicht weniger motivierter Führung auf den Weg gemacht. Dabei kamen verborgene Streckenkenntnis und Kompetenz in der Routenplanung zum Vorschein, die das Umfahren der ferienbedingten Staus ein Leichtes erschienen ließen. Angekommen in Hamburg wurden in der Hanseatenkaserne die für die teilnehmenden Sport-

treibenden vorbereiteten Stuben bezogen und danach bei einem gemeinsamen Abendessen die erste Teambesprechung mit vollständiger Teamaufstellung abgehalten.

Ausgeruht zog das Team gegen 10:30 Uhr am Samstagvormittag los gen Schwimmhalle der HSU auf das ca. 10 Autominuten entfernte Kasernengelände der Universität der Bundeswehr in Hamburg. Noch herrschte eine angespannte Stille. Vereinzelt wagten Teilnehmende einen Blick in die warme Halle, um eine Idee davon zu erhaschen, was bald auf sie zukommen wird. Die Fahne des Schwimmteams ZGeoBw, die einen Orca mit der Weltkugel als Spielball zeigt, wurde gekonnt an den Scheiben der Schwimmhalle platziert und ein Gruppenfoto vor allen Strapazen festgehalten.

#### SAMSTAG 12:00 UHR - STARTPFIFF.

Höchstmotiviert starteten 13 Teams mit ihrem/r ersten Schwimmer den zeitgleich mit einem Sprung ins Wasser. Mit dem aufgewühlten Wasser setzte auch die laute Musik ein und die Stimmung war perfekt. Wie im Jahr zuvor musste die Bahn nur mit dem Team des Bundeswehrkrankenhauses in Hamburg geteilt werden, was die Kollisionsgefahr deutlich minderte. Die obligatorische Überschwemmungsphase zu Beginn hielt sich nicht über einen längeren Zeitraum. Aufgrund der Vorkehrungsmaßnahmen in Form von wassergefüllten Kanistern zur Stabilisierung der Überlaufgitter war man lediglich gut beraten keine Taschen oder Ähnliches auf dem Boden abzustellen.

Mit der Strategie, die das Jahr zuvor für das Team ZGeoBw erfolgreich funktionierte, kehrte die

sportliche Routine recht schnell ein: 25m Sprints, in Teams von fünf Personen, im Wechsel nach zwei Stunden. Die strukturierte Planung sowie das geschlossene Auftreten dank der ZGeoBw-Sportshirts fielen selbst den Nachbarteams positiv auf. Zur Stärkung wurde ein Angebot an kleinen Kuchen-, Obst- und Gemüsesnacks bereitgestellt und stetig nachgefüllt. Auch die Versorgung durch Wasser ohne Chlor stand jederzeit zur Verfügung. Wer sein Glück bei der Tombola versuchen wollte, hatte dazu jederzeit die Möglichkeit und konnte dadurch einen weiteren Beitrag zur Spendensumme leisten.

Bis auf kleinere Einbrüche in der Nachtphase konnte der Durchschnitt von rund 4000 m pro Stunde durchgehend gehalten werden. In den letzten beiden Stunden vor Abpiff wurden die verbliebenen Kräfte zusammengenommen und nochmal alles gegeben. Die letzten 60 Minuten wurden sogar ausschließlich von den Schnellsten des Teams

mit einer Leistung von ca. 15 Sekunden oder schneller pro Bahn bestritten, um das Optimum aus dem Countdown herauszuholen. Diese Strategie war auch bei den anderen Teams zu erkennen. Die Kopfan-Kopf-Rennen häuften sich und somit stiegen auch der Spaßfaktor und die Stimmung in- und außerhalb des Wassers noch weiter.

#### SONNTAG 12:00 UHR - SCHLUSSPFIFF.

Erleichtert sprangen alle Sporttreibenden ins Wasser für ein abschließendes Gruppenfoto und die Bekanntgabe der Sieger. Die Anstrengungen führten für das Team ZGeoBw zu einem Endergebnis von 104,375 km, was in der Gesamtwertung den 7. Platz bedeutete. Damit konnte der Teamrekord von 106,025 km nicht geknackt, aber das Ziel, über 100 km zu schwimmen, erreicht werden.

Sieger der Veranstaltung war wie die Jahre zuvor auch das Team der UniBw München mit 136,925 km.

Die erreichte Spendensumme von 5744 € zu Gunsten der Soldatentumorhilfe Hamburg e.V. war eines Jubiläums leider ganz und gar nicht würdig. Zwei Jahre zuvor betrug die Spendensumme noch das Doppelte. Das Team ZGeoBw konnte knapp 500 € beisteuern und war damit die Mannschaft mit der zweithöchsten Spendensumme.

Den eigenen Spendenbetrag zu übertreffen und den Pokal für die höchste Spende eines Teams nach Hause zu bringen ist, wie die geschwommenen Kilometer zu steigern, ein ausgesprochenes Ziel für nächstes Jahr.



Die Siegerehrung fand im Wasser statt  
Quelle: FK Thomas Kunzelmann



Abschlussphoto der MN GSG Exercises for Surveying Teams 2019 – DEU  
Quelle: MN GSG

## DAS ZGEOBW ALS GASTGEBER:

### Dritte multinationale Vermessungsübung der MN GSG erfolgreich in Fürstenfeldbruck durchgeführt

Oberstleutnant Dr. Michael Hehn

Die dritte Multinationale Vermessungsübung der Multinational Geospatial Support Group (MN GSG) fand vom 18. - 29.03.2019 in Fürstenfeldbruck statt (MN GSG Exercise for Surveying Teams 2019 – DEU). Nach Kanada (2017) und Spanien (2018) erklärte das Bundesministerium der Verteidigung, die Übung 2019 als „Host Nation“ ausrichten zu wollen und beauftragte das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr

(ZGeoBw), die anfallenden Aufgaben wahrzunehmen.

Die MN GSG hat im Moment 15 Teilnehmernationen, von denen ihr fünf Vermessungskapazitäten zur Unterstützung von NATO und EU bereitstellen, und welche durch sie koordiniert werden. Vermessungsteams aus Deutschland (d.h. ZGeoBw Euskirchen), Kanada, Österreich, Spanien (2x: je ein Team Land- und Luftstreitkräfte) und Tschechien meisterten in drei Phasen der beinahe zweiwöchigen Übung alle gestellten Aufgaben und

Herausforderungen mit viel Motivation und Elan. Die Inhalte und Ziele der drei Phasen der Übung waren in Federführung der MN GSG im Vorfeld definiert und mit zuständigen sog. Subject Matter Experts (SME) aus dem Dezernat Einsatzvermessung des ZGeoBw abgesprochen worden. Ebenfalls angereist waren Beobachter aus Frankreich, Griechenland, Kanada und Litauen, welche Erkenntnisse für ihre jeweilige Nation sammeln konnten. Diese haben die teilnehmenden Teams über mehrere Tage hinweg begleitet und

nahmen an Diskussionen und in Workshops aktiv teil.

Übergeordnetes Ziel dieser Übungsreihe ist es, definierte Vermessungsszenarien im multinationalen Rahmen gem. den Bestimmungen des „MN GSG Common Approach Field Survey“ zu trainieren, um die Interoperabilität der „Capability Providing Partners (CPP) Surveying“ (d.h., derjenigen Nationen, die der MN GSG Vermessungskapazitäten zur Verfügung stellen) herzustellen bzw. die hierfür notwendigen technischen Prozesse und Absprachen zur multinationalen Zusammenarbeit zu entwickeln.

Tritt dann der Fall ein, dass mittels einer multinationalen Vermessungskomponente Aufträge für die NATO oder die EU bearbeitet werden, so ist gewährleistet, dass, neben dem grundlegenden Verständnis füreinander,

sich auf grundlegende Minimalkonsense in Vorgehen und Auswertung bezogen werden kann (NB: die Mischung von Teams ist im Rahmen der MN GSG nicht vorgesehen). Diese Minimalkonsense werden von der Übungsleitung, d.h., der MN GSG als Empfehlungen im Nachgang zu den Übungen zusammengetragen, herausgegeben und nach jeder themenspezifischen Iteration überarbeitet.

Was wurde nun geübt? Die erste Phase der Übung, das „initial training“, erstreckte sich über drei Tage. Hierbei wurden die Systeme initialisiert, sowie die Auswertehard- und software der Teilnehmernationen in Betrieb genommen. Ebenfalls wurde in dieser Phase u.a. getestet, welche Systeme der verschiedenen Hersteller Daten miteinander austauschen können, bzw. wo hier Ein-

schränkungen liegen und wie dies ggf. zu beheben sei.

Die zweite Phase der Übung betrachtete in zwei Tagen das Thema Ground Control Information (GCI) und ihre operative Handhabung durch die Nationen. GCI dienen unter anderem der Orthorektifizierung von Luftbildern. Zunächst haben die Teams in eigener Verantwortung unter Leitung des SMEs GCI auf dem Gelände des Fliegerhorsts Fürstenfeldbruck nach eigenen Bedarfen und Regeln erkundet und diese vermessen sowie die Ergebnisse im Anschluss vorgestellt. Damit konnte zum einen zusammengetragen werden, welche GCI im multinationalen Rahmen eine Rolle spielen und wie hier jeweils verfahren werden könnte. Anschließend wurden gemeinsame Standpunkte bzgl. technischer Details erarbeitet.

In der dritten Phase wurde die Vermessung von Einsatzinfrastruktur geübt. Solche Aufgaben fallen u.a. in Einsatzgebieten an, in denen Feldlager oder Einsatzliegenschaften mit fester baulicher Infrastruktur errichtet, unterhalten und ggf. abgebaut und übergeben werden. Als interessantes und herausforderndes Gebäude wurde der Sternbau des Bereichs Lehre/Ausbildung des ZGeoBw gewählt und verschiedene Teilbereiche von den Nationen mit unterschiedlichen Techniken, Geräten und Ausstattungen vermessen sowie im Anschluss mit den eigenen CAD-Tools gezeichnet. Auch hier wurden einige Gemeinsamkeiten festgehalten. Die Teams haben im weiteren Verlauf geübt, wie unterschiedliche Datensätze von anderen Nationen mithilfe einer eigens eingerichteten Auswertezelle zu einem Gesamtbild verdichtet werden können und ein „gemeinsames“ Produkt erstellt werden kann.

Am „Besucher Tag“ bot sich Vorgesetzten und Besuchern Gelegenheit, die Aktivitäten im laufenden Betrieb zu inspizieren, Inputs zu liefern sowie an einem Empfang im Offizierheim teilzunehmen. Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit, den neuen Leiter der MN GSG, OTL Andreas Holzappel, den Vorsitzenden des „Planning and Resources Committee (PRC)“ der MN GSG aus den Niederlanden sowie den Abteilungsleiter Einsatz aus dem ZGeoBw als Vertreter der Gastgeberation kennen zu lernen



und sich auch fachlich untereinander auszutauschen. Gerade neben der fachlichen Arbeit stellte der Austausch und das Kennenlernen der Teams untereinander einen ganz wesentlichen Bestandteil dieser einzigartigen Übung dar, denn die „Surveying Community“ ist klein und es ist angesichts der gefährlichen Herausforderungen in den Einsatzgebieten sehr wichtig, dass man sich kennt, sicher kommuniziert und als Konsequenz gut zusammenarbeitet. Wie wichtig diese Übungen sind, zeigte die erstmalige Anforderung der durch die MN GSG zu koordinierenden Vermessungsfähigkeit für eine Flugplatzvermessung in HERAT/AFG aus dem Mai 2018. Damals wurde im unmittelbaren Nachgang zur Übung direkt die trainierte Fähigkeit abgefordert, so dass die während der Übung erarbeiteten Verfahren und Vorgaben direkt im Einsatz Verwendung finden konnten und dies erheblich zur Bewältigung des Auftrags durch zwei spanische Teams beigetragen hat. Insgesamt kann die Übung als ein voller Erfolg bewertet werden. Alle Beteiligten, von den Teilnehmern über die Beobachter bis zur Übungsleitung waren durchweg begeistert von den sehr guten Ergebnissen und der herausragenden Motivation und Zusammenarbeit. Die Ergebnisse dieser Übung werden in den nächsten Wochen von der Übungsleitung in Zusammenarbeit mit den SMEs ausgewertet und in Form einer Empfehlung als Handreichung verschriftlicht. Die MN GSG freut sich schon jetzt auf die 4. Multinationale Vermessungsübung, die bereits in Planung ist. Diese Übungen werden stetig weiterentwickelt und bauen aufeinander auf, allerdings liegt die Entscheidung, welche die nächste Gastgeberation ist sowie das zu übende Szenario, beim „Planning and Resources Committee Meeting“, welches wieder im September 2019 tagt.

werden stetig weiterentwickelt und bauen aufeinander auf, allerdings liegt die Entscheidung, welche die nächste Gastgeberation ist sowie das zu übende Szenario, beim „Planning and Resources Committee Meeting“, welches wieder im September 2019 tagt.

teil dieser einzigartigen Übung dar, denn die „Surveying Community“ ist klein und es ist angesichts der gefährlichen Herausforderungen in den Einsatzgebieten sehr wichtig, dass man sich kennt, sicher kommuniziert und als Konsequenz gut zusammenarbeitet. Wie wichtig diese Übungen sind, zeigte die erstmalige Anforderung der durch die MN GSG zu koordinierenden Vermessungsfähigkeit für eine Flugplatzvermessung in HERAT/AFG aus dem Mai 2018. Damals wurde im unmittelbaren Nachgang zur Übung direkt die trainierte Fähigkeit abgefordert, so dass die während der Übung erarbeiteten Verfahren und Vorgaben direkt im Einsatz Verwendung finden konnten und dies erheblich zur Bewältigung des Auftrags durch zwei spanische Teams beigetragen hat. Insgesamt kann die Übung als ein voller Erfolg bewertet werden. Alle Beteiligten, von den Teilnehmern über die Beobachter bis zur Übungsleitung waren durchweg begeistert von den sehr guten Ergebnissen und der herausragenden Motivation und Zusammenarbeit. Die Ergebnisse dieser Übung werden in den nächsten Wochen von der Übungsleitung in Zusammenarbeit mit den SMEs ausgewertet und in Form einer Empfehlung als Handreichung verschriftlicht. Die MN GSG freut sich schon jetzt auf die 4. Multinationale Vermessungsübung, die bereits in Planung ist. Diese Übungen werden stetig weiterentwickelt und bauen aufeinander auf, allerdings liegt die Entscheidung, welche die nächste Gastgeberation ist sowie das zu übende Szenario, beim „Planning and Resources Committee Meeting“, welches wieder im September 2019 tagt.

Bild: Aufstellung der Basen und Einrichtung der Systeme  
Quelle: MN GSG

# SCHRIFTENREIHE DES GEOINFODBW

## Heft 1a/2018

Dez III 1 (3)

Im ersten Halbjahr 2019 erschien im Rahmen der Schriftenreihe ein Fachprojekt zu regionalen Ozeanvorhersagemodellen.

Die Schriftenreihe erschien in Deutsch und Englisch. Das immer größer werdende Einsatzspektrum der Marine machte es schon Anfang des Jahrzehnts notwendig, verlässliche Modellvorhersagen für außerheimische Einsatzgebiete zu entwickeln. Denn bis dato existierten keine verlässlichen Modellvorhersagen.

So wurde in 2012 erstmals ein Fachprojekt, was diese Fähigkeitslücke schließen sollte, initiiert. Diese Schriftenreihe beschreibt nun das Fachprojekt in seiner Gänze. Von der Vorbereitungsphase bis zum fertigen Endergebnis. Zielgruppe sind alle Modellbetreiber und -entwickler, Fachkollegen und Interessierte.



## WIR BETRAUERN

Herr Bibliotheksoberssekretär  
**Harald Wieland**  
† 10.01.2019  
Fachinformationsstelle  
ZGeoBw Euskirchen

Herr Regierungsamtsinspektor  
**Guido Mindermann**  
† 14.01.2019  
Qualitätsmanagement /  
Fachprojektüberwachung  
ZGeoBw Euskirchen

„Wir werden allen Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren“

## IMPRESSUM

Herausgeber:  
Leiter Geoinformationsdienst der  
Bundeswehr

Redaktion:  
Dezernat III (3) FIST  
GeoInfo-Fachpublikationen

Anschrift:  
Zentrum für Geoinformationswesen  
der Bundeswehr - Dez III 1 (3)  
Frauenberger Str. 250  
53879 Euskirchen

Tel.: 02251 953 - 4130  
FspNBw: 90 3461 - 4130

E-Mail:  
**ZGeoBwFachpublikationen**  
**@bundeswehr.org**

Auflage: 500

Namentlich gekennzeichnete Artikel  
geben nicht unbedingt die Meinung  
der Redaktion wieder. Die Redak-  
tion behält sich Kürzungen von  
Artikeln vor.

Diese Publikation ist Teil der Infor-  
mationsarbeit des Bundesminis-  
teriums der Verteidigung. Sie wird  
kostenlos abgegeben und ist nicht  
zum Verkauf bestimmt.



**BUNDESWEHR**