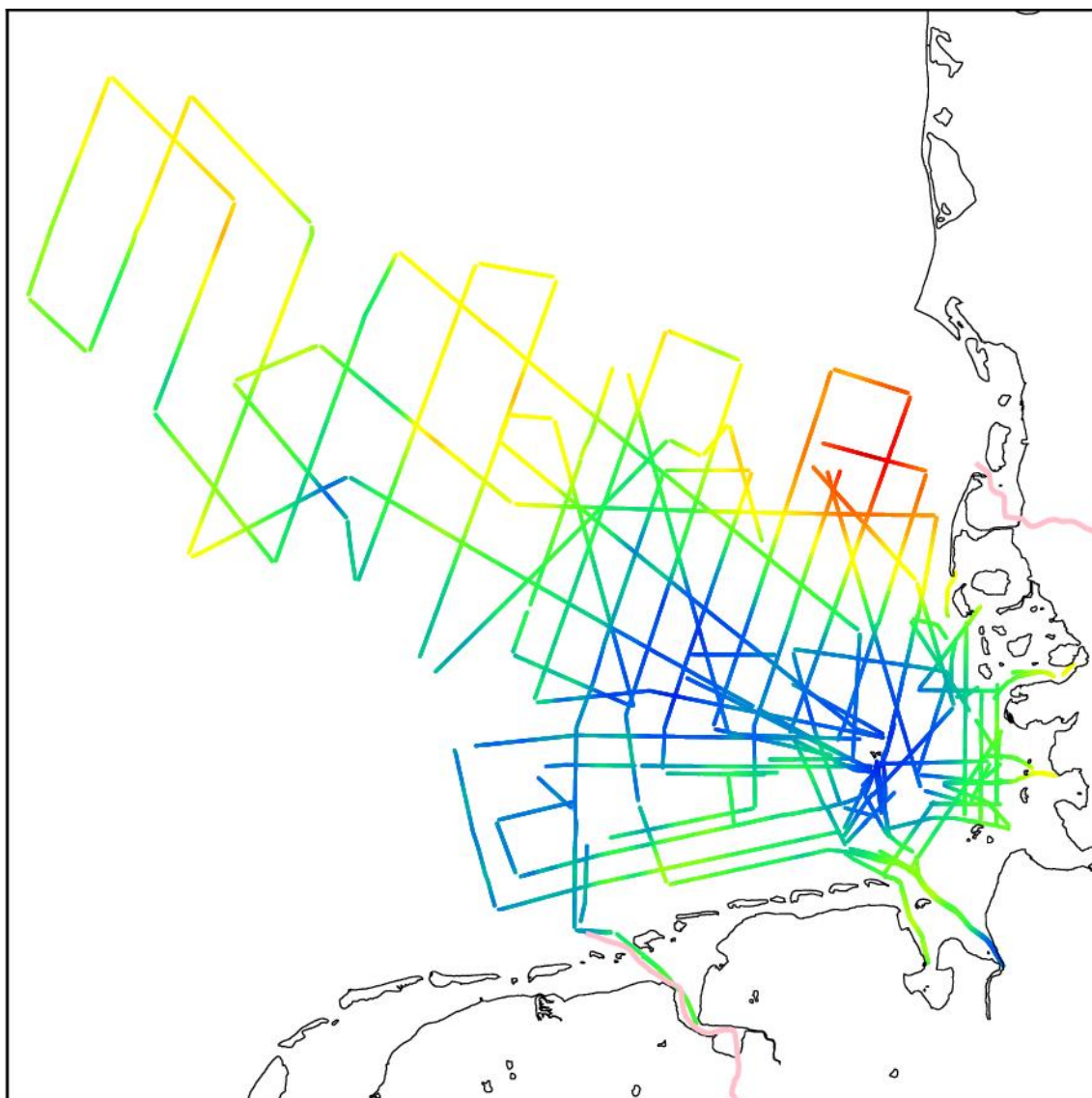




Dokumentation

Schweredaten aus Schiffsgravimetrie (Nordsee)
shipgrav_northsea

Produktstand: 2025-06



Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht über den Datenbestand	3
2	Beschreibung des Datenbestandes	5
2.1	Inhalt	5
2.1.1	Beschreibung des Datenformats	6
2.1.2	Referenzen	7
3	Weiterführende Informationen	7

1 Übersicht über den Datenbestand

Produkt:	Schweredaten aus Schiffsgravimetrie (Nordsee) (shipgrav_northsea)
Inhalt:	Schiffsgestützte Beobachtungen der Schwerebeschleunigung
Gebiet:	Ausschließliche Wirtschaftszone Deutschlands in der Nordsee und angrenzende Gewässer
Räumliche Gliederung:	keine räumliche Gliederung - Gesamtdatei
Georeferenzierung*:	<u>Originär:</u> 3D-Position (Breite, Länge, ellipsoidische Höhe): WGS84 / GRS80 <u>Abgeleitet:</u> Nivellitische Höhen: Normalhöhe über GCG2016- Quasigeoid bzw. EGG2015-Quasigeoid (EVRS/NAP)
Lagegenauigkeit:	Lage: <0,1 m Höhe: <0,1 m Schwere: 1 mGal (entspricht 10^{-5} ms^{-2}) (Schätzwerte)
Aktualität:	2025-06
Auflösung:	Mittlerer Punktabstand ca. 280 m (min. Punktabstand ca. 80 m, max. Punktabstand ca. 460 m) entsprechend Zeitintervall 60 s des bereitgestellten Datensatzes Lage: 0,01 m Höhe: 0,01 m Schwere: 0,1 mGal (entspricht 10^{-6} ms^{-2}) Diese Angaben beziehen sich auf das Sampling-Intervall der Datenpunkte entlang der Messprofile sowie auf die Anzahl der Nachkommastellen der jeweiligen Datenfelder. Die tatsächliche Auflösung des Schweresignals in den prozessierten Messungen aufgrund des angewendeten Filters beträgt ca. 1 km (Halbwellenlänge) bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 5 m/s.
Datenformate*:	ASCII (CSV-Format mit Komma als Trennzeichen)

Bereitstellung*:	Datensatz via Download
Änderungen gegenüber letztem Datensatz:	Nicht zutreffend
Datenvolumen:	1.7 MB
Datenquellen:	Messkampagnen mit den Vermessungsschiffen OLAND (2015), DENEb (2021), WEGA (2022, 2023, 2024) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Zusammenarbeit: Bundesamt für Kartographie (BKG), GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung (GFZ), Technische Universität Darmstadt (TUDa)

* Bitte beachten Sie, dass nicht über jede Bereitstellungsform alle Georeferenzierungen und Datenformate zur Verfügung gestellt werden können. Wenden Sie sich bei Fragen gern an das Dienstleistungszentrum.

2 Beschreibung des Datenbestandes

2.1 Inhalt

Der Datensatz enthält die Ergebnisse der Kampagnen, welche gemeinsam vom BKG, dem GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung (GFZ) und der Technischen Universität Darmstadt (TUDa) zur Vermessung des Erdschwerefeldes im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands in der Nordsee (mit angrenzenden Gebieten) durchgeführt wurden. Die Daten liegen profilweise vor und enthalten mit einer Genauigkeit von ca. 1 mGal Absolutschwerewerte an mittels GNSS exakt bestimmten Positionen in geographischer Länge und Breite sowie Höhe im System WGS84 in Bezug auf das GRS80-Ellipsoid. Zudem werden Höhen "über dem Meeresspiegel" (realisiert durch ein Quasigeoidmodell) bereitgestellt, welche im Rahmen der Messgenauigkeit mit Normalhöhen im europäischen Höhenreferenzsystem EVRS bzw. im amtlichen deutschen Raumbezug (DHHN2016) konsistent sind.

Die gravimetrischen Beobachtungen wurden in fünf Teilkampagnen auf verschiedenen Vermessungsschiffen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH) durchgeführt: 2015 OLAND (LKN.SH), 2021 DENEb (BSH), 2022-2024 WEGA (BSH). Dabei kamen verschiedene Gravimetertypen für Messungen auf bewegten Messplattformen z.T. parallel zum Einsatz (Federgravimeter: Chekan, Strapdown-Inertialgravimeter: iMAR iNAV, iMAR iCORUS). Die räumliche Abdeckung der Kampagnen ist in Abb. 1 dargestellt. Eine Übersicht über die auf den jeweiligen Fahrtabschnitten verwendeten Instrumente gibt Tabelle 1 in Johann et al. (2026).

Die gravimetrischen Rohdaten jedes Instruments wurden zunächst individuell von der jeweiligen Einrichtung (BKG, GFZ, TUDa) prozessiert und analysiert. Durch die Anwendung von Low-Pass-Filtern mit einer Wellenlänge von 400 Sekunden ergibt sich eine typische effektive Auflösung des Schweresignals von ca. 1 km Halbwellenlänge bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 5 m/s. Anschließend erfolgte an der Technischen Universität Darmstadt eine Kalibrierung und Kombination aller Gravimeter und Kampagnen in einer Gesamtauswertung. Diese ist im Detail in Johann et al. (2026) beschrieben. Die wesentlichen Schritte waren:

1. Driftkorrektur individuell für jedes Gravimeter und jeden Fahrtabschnitt
2. Berechnung eines repräsentativen Mittelwerts der jeweils verfügbaren Gravimeter zu jeder Beobachtungsepoche
3. Kreuzungspunktausgleichung und Korrektur um einen konstanten Wert pro Messprofil (soweit möglich)

Aus den originären mit GNSS bestimmten ellipsoidischen Höhen wurde die Normalhöhe (Höhe über Meeresspiegel) in Bezug auf den deutschen Höhenbezugsrahmen DHHN2016 durch Anwendung des Quasigeoidmodells GCG2016 (Schirmer et al. 2018) abgeleitet. Außerhalb des Abdeckungsgebietes des GCG2016 wurde ersatzweise das gravimetrische Quasigeoidmodell EGG2015 (Denker 2015) mit gleitendem Übergang verwendet. Im Rahmen der Genauigkeit (< 10 cm) sind die Höhen kompatibel mit dem europäischen Höhenreferenzsystem EVRS (Bezugspegel NAP/Amsterdam).

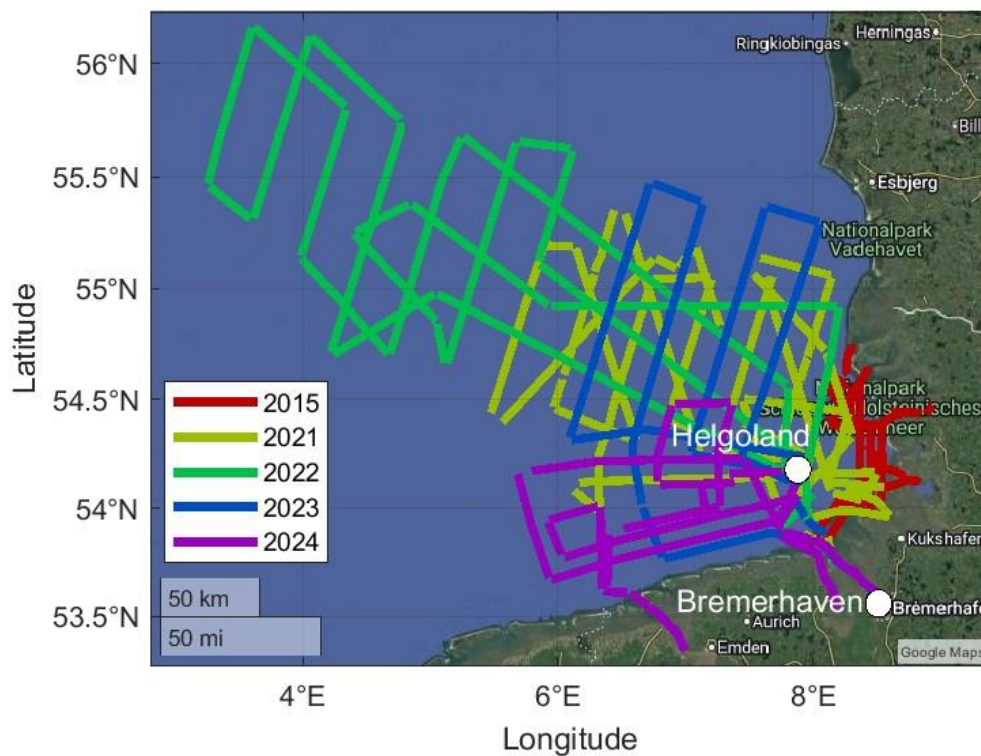


Abb. 1 Räumliche Darstellung der Trajektorien der fünf Messkampagnen (Johann et al. 2026, Abb. 1)

2.1.1 Beschreibung des Datenformats

CSV-Datei (ASCII mit Komma als Trennzeichen, Bezeichnung der Datenfelder in Headerzeile)

Datenfelder:

- | | | |
|----|---------|--|
| 1 | Camp | Jahr der Kampagne |
| 2 | Cruise | Fahrtabschnitt im Jahr der Kampagne (entspricht DoY bei Beginn) |
| 3 | Segment | Nummer des Profilabschnitts, fortlaufend nummeriert |
| 4 | DoY | Tag des Jahres (GPS-Zeit = UTC + 17 bzw. 18 Sekunden) |
| 5 | SoD | Sekunde am Tag des Jahres (GPS-Zeit = UTC + 17 bzw. 18 Sekunden) |
| 6 | Lon | geographische Länge WGS84 in Dezimalgrad |
| 7 | Lat | geographische Breite WGS84 in Dezimalgrad |
| 8 | h_GRS80 | ellipsoidische Höhe WGS84 in Meter |
| 9 | H_DHHN | Normalhöhe DHHN2016 bzw. EVRS/NAP in Meter |
| 10 | g | Schwerewert in mGal (10^{-5} ms^{-2}) |
| 11 | dg | Schwerestörung in mGal (10^{-5} ms^{-2}) |

2.1.2 Referenzen

Dieser Datensatz:

Liebsch, G., Schwabe, J., Knappe, S., Förste, C., Ince, E.S., Johann, F. (2026) Multi-year shipborne gravimetry in the German Exclusive Zone of the North Sea. Published by BKG with contributions from GFZ and TU Darmstadt. https://doi.org/10.76103/shipgrav_northsea

Begleitende wissenschaftliche Publikation:

Johann, F., Knappe, S., Liebsch, G., Förste, C., Schwabe, J., Ince, E.S., Bauer, T.B., Schröder, L., Westfeld, P. (2026) Evaluation and combination of multi-sensor shipborne gravity surveys in the North Sea for the German national geoid model. Marine Geodesy (submitted)

Weitere Referenzen:

Denker, H. (2015) A new European Gravimetric (Quasi)Geoid EGG2015. Poster presentation at the IUGG Symposium 2015, Prague 2015. <https://doi.org/10.15488/14432>

Schirmer et al. (2018) Modellierung des Quasigeoides GCG2016. In: Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland – Arbeitskreis Raumbezug (Hrsg.): Die Erneuerung des Deutschen Haupthöhennetzes und der einheitliche integrierte geodätische Raumbezug 2016, 197 – 225. Oktober 2018, https://doi.org/10.5675/Raumbezug_2016_Hauptdokument

3 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Produkt sind im Geodatenzentrum des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie unter gdz.bkg.bund.de auf der zugehörigen Produktseite bereitgestellt.

Für Fragen steht Ihnen das Dienstleistungszentrum unter dlz@bkg.bund.de zur Verfügung. Allgemeine Informationen zum Bundesamt für Kartographie und Geodäsie finden Sie auf unserer Homepage <https://www.bkg.bund.de>.