

Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM97 (GPF 20-3_085)

13. 11. 2020 - 25. 11. 2020

**Hochauflösendes reflexionsseismisches Abbilden der Känozoischen
Barrierestrukturen des West-Schleswig-Blocks und des Fluid
Migrationssystems der Blow-out Struktur ‚Figge Maar‘.**

GeoHifi

Herausgeber:

Institut für Geologie Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 1862-8869



Forschungsschiff / *Research Vessel*

MARIA S. MERIAN

Reise Nr. MSM97 / *Cruise No. MSM97 (GPF 20-3_085)*

13. 11. 2020 - 25. 11. 2020

**Hochauflösendes reflexionsseismisches Abbilden der Känozoischen
Barrierestrukturen des West-Schleswig-Blocks und des Fluid
Migrationssystems der Blow-out Struktur ‚Figge Maar‘.**

***High Resolution Reflection Seismic Imaging of the Cenozoic Barrier
Structures of the West-Schleswig Block and the Fluid Migration System of the
blowout structure ‘Figge Maar’***

GeoHifi

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Geologie Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 1862-8869

Anschriften / *Addresses*

Dr. Axel Ehrhardt

Marine Seismics
Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe (BGR)
Stilleweg 2
D-30655 Hannover

Telefon: 0511 6433-135
Telefax: 9511 6433-661
E-Mail: Axel.Ehrhardt@bgr.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-3640
Telefax: +49 40 42838-4644
E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de
http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschifffahrt
Hafenstraße 6d (Haus Singapore)
D-26789 Leer

Telefon: +49 491 92520-160
Telefax: +49 491 92520-169
E-Mail: research@briese.de
http: www.briese-research.de

GPF-Geschäftsstelle

Gutachterpanel Forschungsschiffe
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40
D-53175 Bonn

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Vessel's general email address

merian@merian.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@merian.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@merian.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@merian.briese-research.de

Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name.

Günther Tietjen, for example, will receive the address:

g.tietjen@merian.briese-research.de

Notation on VSAT service availability will be done by ship's management team / system operator.

- Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / none VSAT every 15 minutes
- Maximum attachment size: on VSAT no limits / none VSAT 50 kB, extendable on request
- The system operator on board is responsible for the administration of all email addresses

Phone Bridge

(Iridium Open Port)

+881 631 814 467

(VSAT)

+46 313 344 820

13. 11. 2020 - 25. 11. 2020

**Hochauflösendes reflexionsseismisches Abbilden der Känozoischen
Barrierestrukturen des West-Schleswig-Blocks und des Fluid
Migrationssystems der Blow-out Struktur ‚Figge Maar‘.**

*High Resolution Reflection Seismic Imaging of the Cenozoic Barrier Structures of the
West-Schleswig Block and the Fluid Migration System of the blowout structure ‘Figge
Maar’*

GeoHifi

Fahrt / Cruise MSM97	13.11.2020 - 25.11.2020 Emden (<i>Germany</i>) - Emden
Fahrtleitung / Chief Scientist:	Dr. Axel Ehrhardt
Koordination / Coordination	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe <i>German Research Fleet Coordination Centre</i>
Kapitän / Master MERIAN	Ralf Schmidt

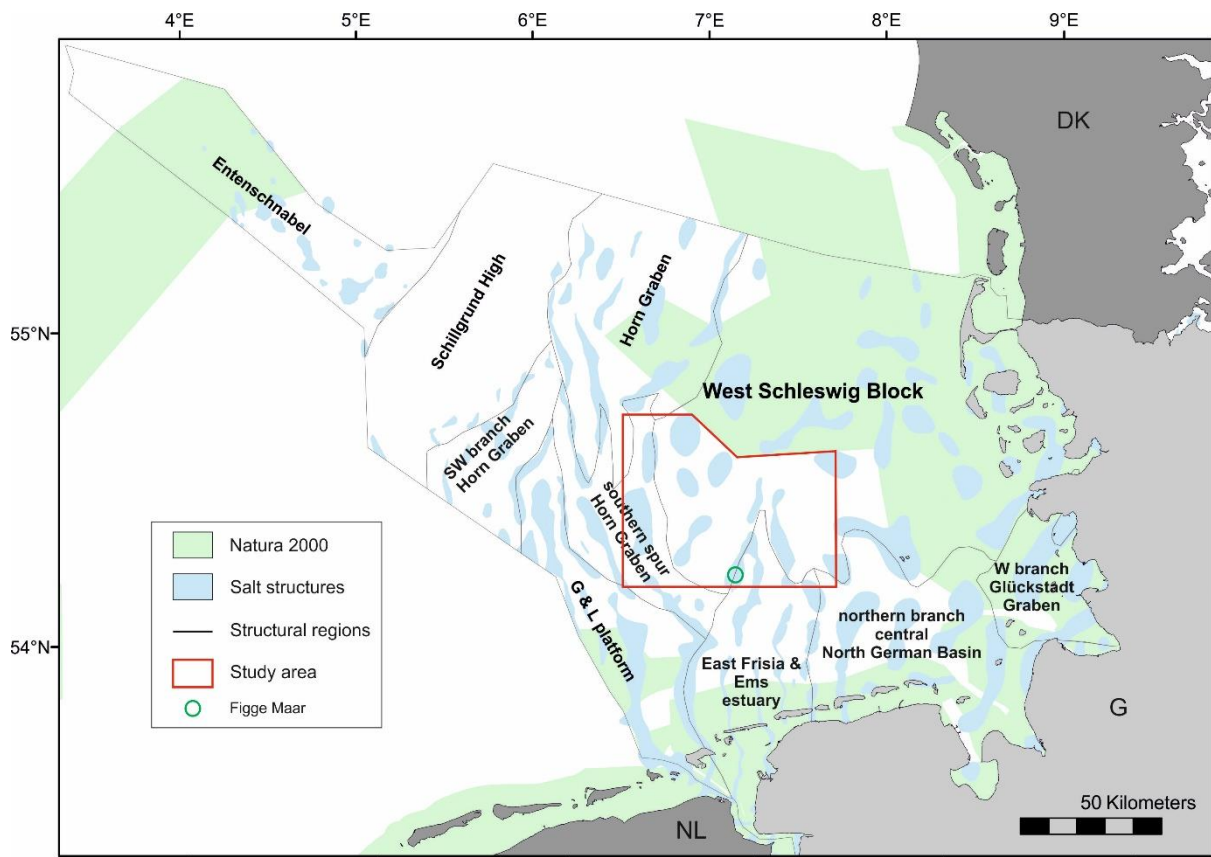


Abb. 1 Forschungsgebiet für die Fahrt MSM97 (GPF-20-3_085). Das Forschungsgebiet befindet sich im Bereich des südlichen West-Schleswig-Blocks, außerhalb der Naturschutzgebiete „Sylter Außenriff“ und „Östliche Deutsche Bucht“.

Fig. 1 Study area for the scientific survey MSM97 (GPF-20-3_085). The study area is located in the southern part of the West-Schleswig-Block, well outside of the nature-protection area “Sylter Außenriff” and “Östliche Deutsche Bucht”.

Übersicht

Im Rahmen der Nutzung erneuerbarer Energien und zur Verringerung von Treibhausgasemissionen kommt der geologischen Speicherung von Fluiden im tieferen Untergrund eine große Bedeutung zu.

Insbesondere die Barriereformationen in der deutschen Nordsee stehen im besonderen Fokus. Durch die flächenhafte Verbreitung der Speicher- und Barrieregesteine in geeigneten Tiefenlagen, und auch einer geringen tektonischen Überprägung ergibt sich im Bereich des West-Schleswig Blocks eine hohe Prospektivität für CO₂-Speicherung.

Durch die Akquisition hochauflösender 2D seismischer Daten sollen potentielle Beeinträchtigungen geologischer Barrieren dieser Region im Hangenden von geologischen Speicherformationen untersucht werden.

Das geplante Mess-Setup mit einem 2400 m langem Messkabel mit 384 Kanälen ermöglicht ein präzises Abbild oberflächennaher Strukturen, wie z.B. quartäre Rinnen, Pipes, Chimneys, polygonale Störungssysteme und am Meeresboden ausstreichende Scheitelstörungen.

Mit dem Datensatz sollen die Sedimente des Meso- und Känozoikums bis zum Meeresboden (2-3 Sek. Zweiwegelaufzeit) erstmals hochaufgelöst abgebildet werden. Die abgebildeten Störungssysteme werden hinsichtlich ihrer Eignung zur Bildung von Seal Bypass Systemen untersucht.

Weiterhin sollen mit Hilfe der hochauflösenden Daten Fluidmigrationspfade und assoziierte Strukturen des rezent gebildeten Blowouts („Figge Maar“) der Bohrung B1 (1964) abgebildet werden und hinsichtlich der Bildung eines Seal Bypass Systems untersucht werden.

Synopsis

In the course of the use of renewable energy and the reduction of greenhouse-gas emissions, the geological storage of fluids is of particular interest.

Especially the reservoir and barrier formations in the German North Sea come into focus. Due to the widespread distribution of the storage and barrier rocks at suitable depths and in combination with a relatively low tectonic overprint, the West-Schleswig Block region has a high prospectivity for CO₂ storage.

By means of the proposed high-resolution 2D reflection seismic survey, we want to investigate the potential impairment of geological barriers at the top of geological storage formations.

The proposed seismic acquisition setup with a 2400 m active streamer cable with 384 channels will allow a precise image of near-surface structures, such as Quaternary channels, seismic pipe structures, chimneys, polygonal fault systems and crestal faults.

With the acquired data, the sediments of the Mesozoic and Cenozoic up to the seafloor (2-3 seconds of twoway-traveltime) will be imaged in high-resolution for the first time. The imaged fault systems will be investigated regarding their ability to join to seal bypass systems.

In addition, these methods will be used to investigate the fluid pathways at the recent blowout at well B1 of 1964 ('Figge Maar'). The imaged fault system will be mapped and investigated regarding the formation of a seal bypass system.

Durch eine Analyse der seismischen Attribute kann eine detaillierte geologische Charakterisierung von Speicher- und Barriereformationen durchgeführt werden, sowie die laterale Ausdehnung und Beschaffenheit dieser Einheiten abgebildet werden.

By analyzing seismic attributes, a detailed geological characterization of storage and barrier units will be carried out, in order to map the lateral extension and nature of the barrier and reservoir properties.

Diese Ergebnisse können als Grundlage für zukünftige strukturelle und reservoirgeologische Modelle dienen.

These results serve as a basis for future structural and reservoir geological models.

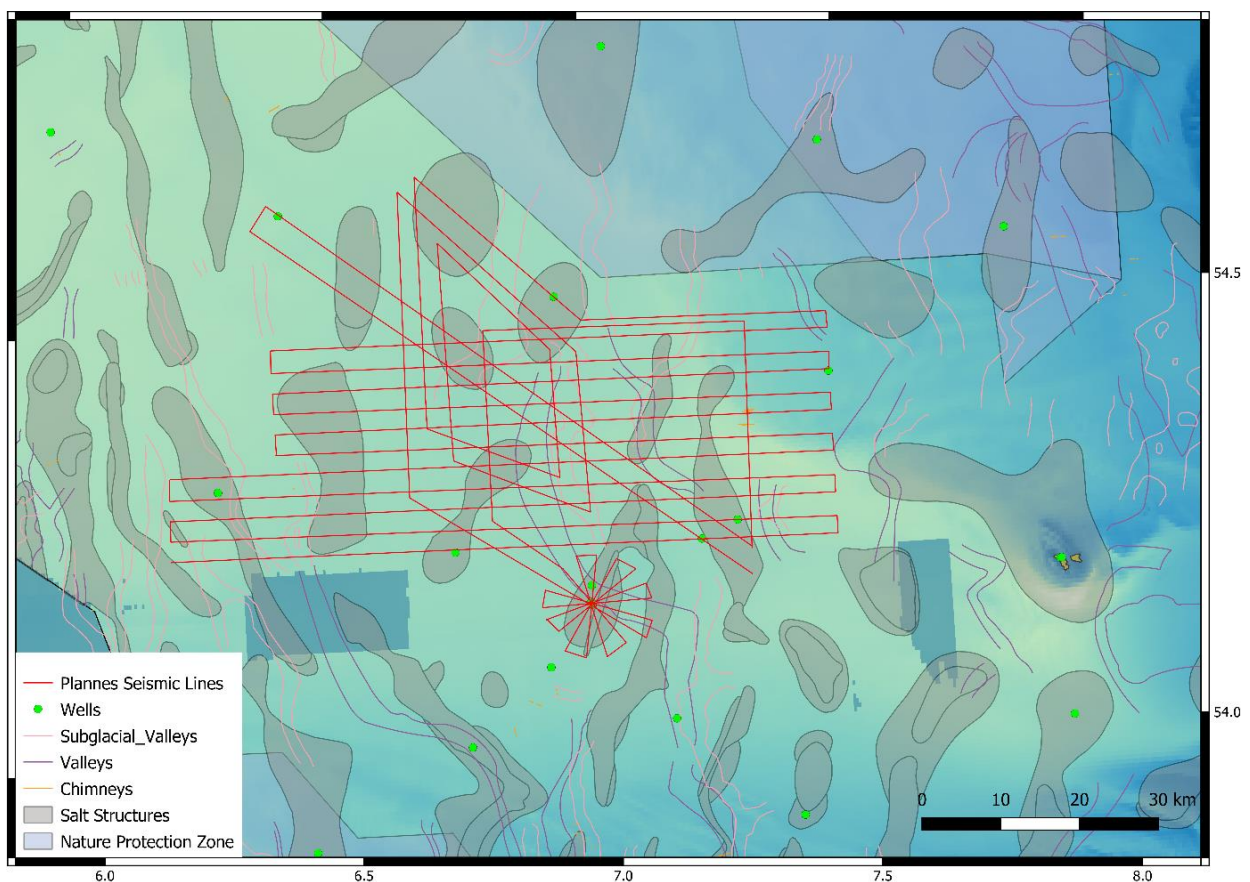


Abb. 2 Das Arbeitsgebiet befindet sich im südlichen Bereich des West-Schleswig Blocks (vergleiche mit Abb.1). Insgesamt werden 1600 km 2D seismische Profilinien akquiriert. Die sternförmig angeordneten Profile kreuzen sich über dem Blow-out Entgasungskrater der B1 Bohrung von 1964 („Figge Maar“).

Fig. 2 The working area of cruise MSM97 is located in the southern part of the West-Schleswig Block (see Fig. 1). A total of 1600 km of 2D seismic lines will be acquired. The star-shaped pattern covers the blow-out crater of the B1 well from 1964 ('Figge-Maar').

Wissenschaftliches Programm

Der West-Schleswig Block (WSB) ist eines der prospektivsten Gebiete in der deutschen AWZ in Bezug auf Speicherung von Fluiden wie CO₂ oder syntetisches Gas (aus der Power2Gas Produktion).

Aufgrund der räumlichen Verteilung der Speicher- und Barriereformationen, der Tiefenlagen und des geringen tektonischen Einflusses in der Region, ist der WSB zur geologischen Speicherung gut geeignet.

Scheitelstörungen, subglaziale Rinnen und polygonale Störungssysteme treten nur in geringem Maße bzw. geringer Ausprägung auf und sind möglicherweise nicht miteinander verbunden, um Fluidmigrationssysteme zu bilden, die vom Speicher bis zum Meeresboden führen.

Um die Chancen und Risiken einer Speicherung zu analysieren, ist es notwendig die Meso- und Känozoischen Barriereeinheiten hochaufgelöst abzubilden.

Wir führen im südlichen Bereich des WSB eine hochauflösende 2D-seismische Datenakquisition mit einem 2400 m langen mit 384 Kanälen bestückten Messkabel durch, in einem ca. 3800 km² großem Gebiet.

Mit diesem Datensatz können wir die Barrieren der Meso- und Känozoischen Tongesteine detailliert abbilden, um mögliche Fluidmigrationswege zu analysieren.

Mit diesem Datensatz können die Känozoischen Sedimente erstmalig bis hin zum Meeresboden in ausreichender Qualität abgebildet werden.

Aufgrund des großen Messkabel-Offsets können auch AVO Verfahren (Amplitude versus Offset) angewandt werden, um petrophysikalische Parameter zu analysieren.

Scientific Programme

The West-Schleswig Block (WSB) is one of the most prospective areas in the German EEZ for the storage of fluids like CO₂ or synthetic gas (from Power2Gas).

Due to its spatial distribution of storage and barrier rock units within appropriate depth and the low structural and tectonic overprint the region of the WSB is well suitable for geological storage options.

Though polygonal fault systems, crestal faults, subglacial valleys are present, they are less pronounced and sparsely distributed, they might not have contacts with each other to form a fluid migration system from the reservoir to the seafloor.

For the analysis of the risks and chances of storing fluids in the reservoir units of the WSB it is necessary to resolve the Mesozoic and Cenozoic barrier units in a sufficient resolution.

We conduct a 2D high-resolution multichannel seismic survey in the southern WSB, using a streamer cable with 384 channels and an active length of 2400 m, covering a survey area of approx. 3800 km².

The dataset will allow to image the barrier rocks of Mesozoic and Cenozoic shale layers in detail and to evaluate natural fluid migration pathways.

The data will give us for the first time the opportunity to analyze the Cenozoic layers up to the seafloor in sufficient resolution.

Long offset data will allow for applying amplitude-versus-offset (AVO) techniques for the extraction of petrophysical parameters.

Das wissenschaftliche Fahrtprogramm umfasst die folgenden Punkte:

The scientific programme includes the following tasks:

1. Hochaufgelöstes Kartieren der Barriere- und Speicherformationen in einem regionalen Maßstab. *1. Mapping properties of barrier and storage formations in high-resolution on a regional scale.*
2. Identifikation von Störungen und Amplitudenanomalien im Bereich verschiedener Maßstäbe. *2. Identification and mapping of faults and amplitude anomalies on different scales.*
3. Identifikation von Seal Bypass Systemen durch die Evaluierung von Barriere- und Speicherformationen und der umgebenen Störungssysteme. *3. Identification of seal bypass systems by evaluation of barrier and storage formations and surrounding fault systems.*
4. Die Analyse einer rezenten Blow Out Struktur, sowie dem zugehörigen Störungs- und Fluidmigrationssystem. *4. Analysis of a recent blowout structure, associated faults and fluid migration pathways*

Zeitplan / Schedule**Fahrt / Cruise MSM97 (GPF 20-3_085)**

	Tage/days
Auslaufen aus Emden (Deutschland) am 13.11.2020 <i>Departure from Emden (Germany) 13.11.2020</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
2D seismische Profilmfahrten <i>2D seismic data acquisition</i>	10
Reservezeit für schlechtes Wetter / Reparaturen <i>Downtime because of bad weather / repair</i>	1
Transit zum Hafen Emden <i>Transit to port Emden</i>	1
	Total 13
Einlaufen in Emden (Germany) am 25.11.2020 <i>Arrival in Emden (Germany) 25.11.2020</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Federal Institute for Geosciences and Natural Resources

Stilleweg 2

D-30655 Hannover

www.bgr.bund.de

www.geozentrum-hannover.de

GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

GEOMAR Helmholtz-Centre for Oceanresearch Kiel

Wischhofstraße 1-3

D-24148 Kiel

www.geomar.de

Das Forschungsschiff / *Research Vessel MARIA S. MERIAN*

Das Eisrandforschungsschiff „MARIA S. MERIAN“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

FS „MARIA S. MERIAN“ ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Der Bau des Schiffes wurde durch die Küstenländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert.

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt. Der Schiffsbetrieb wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

Dem Gutachterpanel Forschungsschiffe (GPF) obliegt die Begutachtung der wissenschaftlichen Fahrtanträge. Nach positiver Begutachtung können diese in die Fahrplanung aufgenommen werden.

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe (LDF) der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes zuständig.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner und Auftraggeber der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

The polar-margin research vessel „MARIA S. MERIAN“ is used for the German, worldwide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

R/V „MARIA S. MERIAN“ is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Ministry of Education, Science and Culture. The construction of the vessel was financed by the Federal States of Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern and Schleswig-Holstein as well as by the Ministry of Education and Research (BMBF).

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board. The operation of the vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved projects are suspect to enter the cruise schedule.

The German Research Fleet Coordination Centre at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

On a partner-like basis the LDF cooperates with the chief scientists and the managing owner Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruises No. MSM97 (GPF 20-3_085)

13. 11. 2020 - 25. 11. 2020

***High Resolution Reflection Seismic Imaging of the Cenozoic Barrier
Structures of the West-Schleswig Block and the Fluid Migration System of the
blowout structure 'Figge Maar'***

GeoHifi

Editor:

Universität Hamburg, Institut für Geologie
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 1862-8869