

Russisch-Deutsche Zusammenarbeit in Erforschung und Erschließung Nordsibiriens seit den Tagen von Alexander von Humboldt

Jörn Thiede

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft, Bremerhaven

Abstract

The scientific exploration of central and northern Siberia as well as the adjacent Arctic Ocean has been traditionally supported by German scientists, either by German nationals or by naturalized former Germans who had moved to Russia. The history and development of this exploration can be subdivided into four phases: pre-Humboldtian, Humboldtian, post-Humboldtian and modern times. The latest phase unfolded after perestroika opened up a new chapter of access to previously closed regions in northern Siberia and of intimate cooperation between Russian and German science organizations, with the support of the responsible federal ministries both in Russia as well as in Germany.

Zusammenfassung

Die wissenschaftliche Erschließung des zentralen und nördlichen Sibiriens sowie des angrenzenden Nordpolarmeeres ist traditionell von deutschen Wissenschaftlern unterstützt worden, sei es unter ihrer deutschen Nationalität, sei es als nach Rußland eingewanderte Deutsche, die dort für sich und ihre Familien eine neue Heimat gefunden hatten. Diese wissenschaftliche Erschließung Sibiriens kann in vier Phasen eingeteilt werden: eine pre-Humboldtiane, Humboldtiane, post-Humboldtiane und moderne Phase. Die Perestroika eröffnete Zugang zu vorher gesperrten Gebieten auch für deutsche Forscher und es hat sich in den vergangenen 15 Jahren eine enge Partnerschaft zwischen russischen und deutschen Forschungseinrichtungen entwickelt, die von den verantwortlichen föderalen Wissenschaftsministerien auch finanziell gefördert worden ist.

* * *

Über den Autor

Geboren 1941 in Berlin, wuchs der Verfasser nach dem Kriege in Schleswig-Holstein auf, bis er an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sein Studium in den Geowissenschaften aufnahm. Diplom 1967, Promotion 1971 in Kiel. Nach akademischen Lehr- und Wanderjahren über Wien, Buenos Aires, Aarhus, Bergen, Corvallis und Oslo übernahm er 1982 eine Professur für Historische Geologie und Paläontologie an der Universität Kiel und wurde dort 1987 zum Professor für Paläo-Ozeanologie und Gründungsdirektor des GEOMAR Forschungszentrums für Marine Geowissenschaften berufen. Die folgenden Jahre waren der Erforschung der geologischen Geschichte des Nordpolarmeeres gewidmet; in deren Folge wurde die enge Zusammenarbeit mit russischen Forschungseinrichtungen aufgebaut. Seit Ende 1997 leitet der Verfasser das Alfred-Wegener-Institut, das Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven mit Aussenstellen in Potsdam sowie auf den Inseln Helgoland und Sylt.

1. Einleitung

Als Alexander von Humboldt 1829 einer Einladung der damaligen kaiserlichen Regierung Rußlands zu einer Forschungsreise nach Zentralsibirien folgte, ging ein lange gehegter Traum für ihn in Erfüllung. Er reiste zunächst nach St. Petersburg, traf Mitglieder der Regierung, u. a. den ihm sehr gewogenen Finanzminister Cancrin und hatte die „Dreistigkeit“ (heute vielleicht besser wissenschaftlicher Weitblick genannt), der Zarin die Entdeckung des Vorkommens von Diamanten im Ural zu versprechen. Am 5. Juli 1829 konnte er Vollzug dieses Versprechens nach St. Petersburg melden und damit war der Erfolg seiner wissenschaftlichen Reise nach Sibirien gesichert. Sie war für ihn ein lang gehegter Traum und konnte nur unter für einen Sechzigjährigen abenteuerlichen Bedingungen mit Pferd, Schlitten oder Wagen durchgeführt werden und wäre auch nicht ohne die Unterstützung der kaiserlich-russischen Regierung möglich gewesen.

Die geschichtlichen Vorläufer haben heute viele „Nachahmer“ gefunden, wenn auch natürlich unter ganz anderen politischen und technischen Rahmenbedingungen. Nach einer kurzen Einleitung zur Geschichte der deutschen Beiträge der wissenschaftlichen Erschließung Zentral- und Nordsibiriens, die auch nicht vollständig sein soll, möchte ich daher vor allem eine kurze Übersicht über die wissenschaftlichen Tätigkeiten und Vorhaben geben, die sich in den vergangenen 15 Jahren in den Disziplinen der Polar- und Meeresforschung meist in engster und vertrauensvoller Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen in Rußland und Deutschland entwickelt haben. Sie wurden und werden von den Wissenschaftsministerien und anderen Fördereinrichtungen beider Länder und der Europäischen Union substantiell unterstützt und haben zu einem intensiven wissenschaftlichen Austausch zwischen beiden Ländern geführt. Diese Zusammenarbeit baut auf das Vertrauen zwischen den Partnern, das sich im Zuge vieler gemeinsamer Expeditionen entwickelt hat. Sie ist ausbaufähig und wird sich auch in der Zukunft noch verbessern und intensivieren lassen.

2. Von den heroischen zu den modernen Zeiten: Die Erschließung NO-Sibiriens

Humboldts Reise war bei weitem nicht der erste Versuch deutscher Forscher, zur wissenschaftlichen Erschließung des damals nur unter schwierigsten Bedingungen erreichbaren und über weite Gebiete hinweg unerschlossenen riesigen Naturraumes Zentral- und Nordsibirien beizutragen. Durch die engen Verbindungen deutscher Forscher mit den aufstrebenden akademischen Einrichtungen im russischen Zarenreich, die auch durch die dynastischen Verflechtungen der herrschenden Familie mit zahlreichen deutschen Adelshäusern gefördert wurden, entwickelte sich bereits im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts durch die Berufung deutscher oder deutschstämmiger Gelehrter an die jungen russischen Universitäten und an die Akademie, vor allem in St. Petersburg, ein reger Austausch zwischen den wissenschaftlichen Sphären beider Länder, über die Wissenschaftshistoriker berufener und qualifizierter berichten können als der Autor dieses kurzen Berichts.

Stellvertretend für viele andere Professoren und wissenschaftlichen Forschungsreisenden für die Zeit vor A. von Humboldt sollen hier die Namen Gmelin, Pallas und Steller genannt werden, deren Namen auch heute noch in Gemälden und Archiven der Akademie, der wissenschaftlichen Einrichtungen in St. Petersburg, aber auch in weit entfernt liegenden Institutionen in Jakutsk und Irkutsk verewigt sind. Erinnerungen an sie und ihre Leistungen haben 70 Jahre Sowjetunion überlebt. Reisen östlich des Urals war damals aufwendig und gefährlich und oft nur unter Einsatz des eigenen Lebens möglich. Die aufsehenserregendste und wissenschaftlich ergiebigste Forschungsreise mit deutscher Teilnahme war in dieser Zeit die „Große Nordische Expedition“, die mit großem logistischen Aufwand, aber auch entsetzlichen Verlusten die nördlichsten (Lena-Delta) und östlichsten Teile (Ochotskisches Meer und Kamschatka) erreichte. Wegen unzureichender ernährungsphysiologischer Kenntnisse brach damals Skorbut aus und als der Lena-Mündungsbereich im Winter 1736/37 von einer Abordnung der „Großen Nordischen Expedition“ untersucht wurde, vermelden die Expeditionsberichte, daß im Januar sieben, im Februar und März zwölf sowie im April 1737 drei Teilnehmer an Skorbut starben. Steller selber führte gewissenhaft Buch über die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Entdeckungen der Expedition; er starb aber selber während der Rückreise. Im Namen der „Stellerschen Seekuh“ (inzwischen ausgestorben) werden sein Name und die Erinnerung an die Leistungen dieser Forschungsreise für die Zukunft bewahrt.

Alexander von Humboldt hatte schon einige Jahre mit russischen Behörden und Forschungseinrichtungen korrespondiert, bis er 1829 auf Einladung der zaristischen Regierung (vor allem Finanzminister Cancrin) und von diesem mit großzügigen finanziellen Mitteln ausgestattet über St. Petersburg in den Ural und nach Sibirien reisen konnte. Seine Forschungsreise (zeitweise in Begleitung des Mineralogen Rose) war vor allem der bergmännischen Untersuchung von Gold- und Platinlagerstätten, naturwissenschaftlichen Beobachtungen (Astronomie, Magnetik) und der Anlage naturwissenschaftlicher Sammlungen (Botanik, Geologie, Mineralogie) gewidmet. Die „versprochene“, s.o.) Entdeckung von Diamantenvorkommen im Ural (Bericht 5. Juli 1829) legt Zeugnis ab von der großen wissenschaftlichen Sorgfalt, aber auch der Erfahrung und dem Weitblick dieses weltberühmten deutschen wissenschaftlichen Forschungsreisenden, dessen Sibirienreise erfolgreich im selben Jahre über St. Petersburg abgeschlossen werden konnte und seine letzte Forschungsreise war. Er hat sich danach noch viele Jahre wissenschaftlichen Tätigkeiten und Korrespondenz gewidmet, die Erstellung der Sibirien-Berichte aber hauptsächlich seinen begleitenden Wissenschaftlern überlassen.

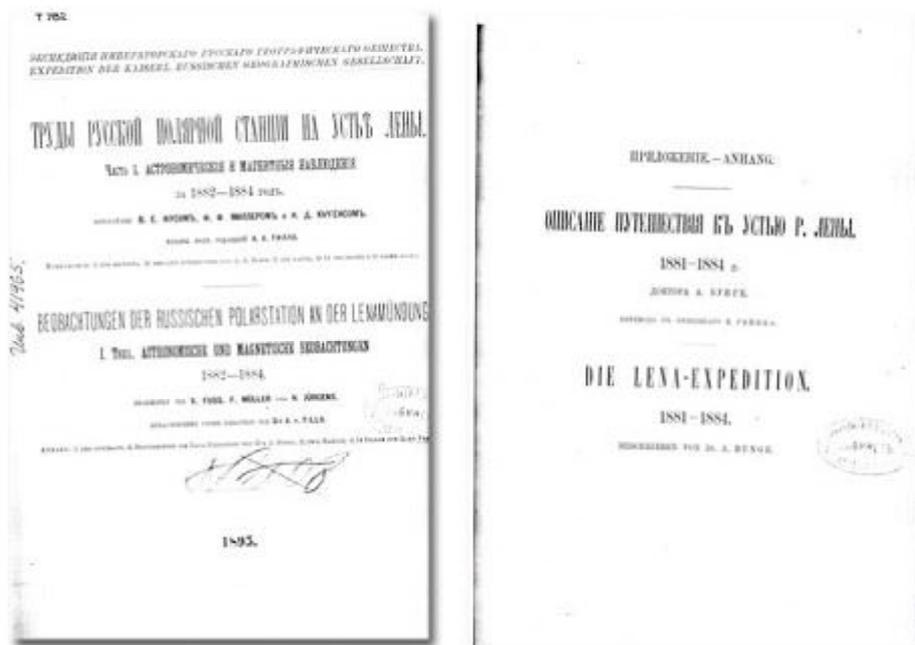


Abb. 1: Russischer und deutscher Titel des Berichtes der Lena-Expedition, die zur ganzjährigen Erhebung geophysikalischer Daten während des von Georg von Neumayer initiierten 1. Internationalen Polarjahres (1882-1883) durchgeführt wurde.

Der Einfluß deutscher oder deutschstämmiger (z. T. aus dem Baltikum) Wissenschaftler riß nach Humboldt und nach dem Zusammenbruch des Zarenreiches nicht ab. Beispielhaft sollen die Namen von Middendorf und Brehm genannt werden. Von Behr schrieb das erste Buch über Phänomene des Permafrostes, und während des ersten Internationalen Polarjahres (IPY, initiiert von Georg von Neumayer) 1882/83 wurde eine russische Überwinterungsstation zur Gewinnung geophysikalischer Messungen im Lena-Delta eingerichtet (Abb.1), die von A. Aigner, Dr. A. Bunge und N. Jürgens besetzt war (Abb. 2). (Baron) Hans von Toll erkundete auf der „Sarja“ das Laptev- Meer, er selbst verscholl nach einem Besuch der Bennett-Insel Anfang des 20. Jahrhunderts. Schließlich entstammte in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts der Direktor des Polarforschungsinstitutes in St. Petersburg, das später in dem heute existierenden staatlichen Arktis-Antarktis Forschungsinstitut (AARI) von Roshydromet einer deutschen Familie, die allerdings schon seit längerer Zeit in Rußland naturalisiert worden war.

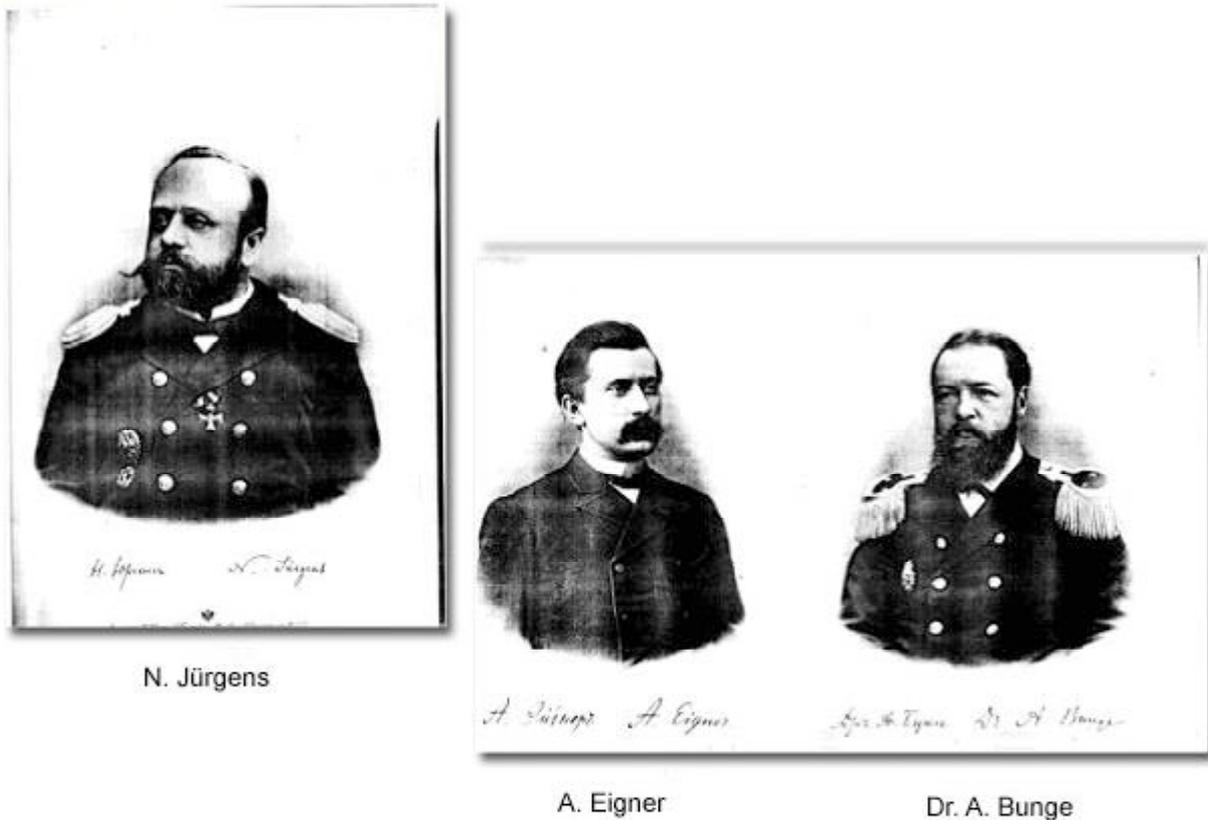


Abb. 2: Wissenschaftliche Teilnehmer der Lena-Expedition (aus dem Expeditionsbericht): A. Eigner, Dr. A. Bunge und N. Jürgens.

Sowjetische Ozeanographen (z. B. N. Knipowitsch) waren nach dem 1. Weltkrieg Mitglieder im ICES (International Council for the Exploration of the Sea) und konnten daher auch internationale Kooperationen eingehen, z. B. mit deutschen Ozeanographen (z. B. C. Heinrici und andere); und eine enge Zusammenarbeit entwickelte sich in der Erforschung des nördlichen Barents-Meer; die meisten gewonnenen Daten aus dieser Zeit blieben jedoch unpubliziert und die Zusammenarbeit wurde aus politischen Gründen wenig später eingestellt (Lajus 2005).

In den Jahren nach dem 2. Weltkrieg entwickelten sich enge Kooperationen zwischen den wissenschaftlichen Einrichtungen der DDR auf dem Gebiet der Meeresforschung (z. B. auf dem Gebiet der Erkundung nicht-lebender Rohstoffe) und der Antarktischforschung, aber es kann keine Fokussierung auf Zentral- und Nordsibirien sowie den angrenzenden Arktischen Ozean/die sibirischen Randmeere erkannt werden. Aus politischen Gründen waren die meisten dieser Gebiete damals auch für die Forscher der westdeutschen Bundesrepublik Deutschland gesperrt.

3. Triebkraft für die modernen Anstrengungen in der russisch-deutschen Zusammenarbeit in der Erforschung NO-Sibiriens

Die ozeanographischen und paläo-ozeanographischen Forschungsvorhaben, die seit über 25 Jahren im Nordatlantik und im angrenzenden Europäischen Nordmeer durchgeführt wurden und noch werden, ließen schnell erkennen, daß sie ohne eine Einbeziehung des Nordpolarmeeres und der angrenzenden sibirischen Landmasse nicht erfolgreich sein würden. Das komplexe System des nördlichen Ausläufers des Golfstroms und seine Veränderlichkeit kontrollieren das Klima über ganz Nordwesteuropa und damit die Lebensbedingungen in den dort liegenden Staaten; dieses System und seine Veränderlichkeiten können nicht verstanden werden, ohne das Nordpolarmeer, seine sibirischen Randmeere und die Eigenschaften der nordsibirischen Landmasse zu untersuchen.

Gleichzeitig mit der Perestroika, die erst den Zugang zu vorher für westliche Forschungspartner gesperrten Gebieten ermöglichte, entdeckten wir, daß der zunächst beobachtbare wirtschaftliche und finanzielle Abschwung in der jungen russischen Föderation zu einer personellen und technischen Auszehrung der russischen Partnerinstitute führte, die ihnen eine gleichberechtigte Teilnahme an den geplanten gemeinsamen Forschungsprojekten unmöglich machen würde. Es mußten daher möglichst schnell finanzielle Mittel mobilisiert werden, die es ihnen erlauben würden, hochqualifizierten einheimischen ForscherInnen ausreichend bezahlte Arbeit, eine adäquate technische Ausrüstung und moderne Ausbildungsgänge in ihrem Heimatland zu bieten. Dieses gelang über gemeinsame neue Forschungsprojekte, die Gründung des im AARI angesiedelten Otto-Schmidt-Labors (OSL, s. u.) und die Einrichtung des internationalen POMOR MS-Studienganges (s. u.) für angewandte Polar- und Meereswissenschaften, der an der Staatlichen Universität St. Petersburg angesiedelt ist und von einem Konsortium der norddeutschen Universitäten sowie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) der Helmholtz-Gemeinschaft und Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) der Leibniz-Gemeinschaft in Deutschland getragen wird.

4. Beispielhafte Vorhaben und Projekte

Die bisher durchgeführten erfolgreichen russisch-deutschen Expeditionen in die Barents-, Kara- und Laptev-Meere nördlich von Sibirien, das angrenzende Nordpolarmeer sowie in das Ochotskische Meer und ausgewählte Landgebiete im äußersten Norden Sibiriens (dabei vor allem in der Republik Sakha) sind in einer Serie von gemeinsam publizierten Expeditionsberichten dokumentiert, die im Literaturverzeichnis aufgelistet sind und Zeugnis von der inzwischen aufgebauten engen und vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen deutschen und russischen Forschergruppen ablegen. Abbildung 3 gibt eine Übersicht über einige der wichtigsten Projekte, die dabei eingesetzten russischen und deutschen Koordinatoren und beteiligte Institutionen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Laptev Sea System & Otto Schmidt Laboratory	- Prof. Dr. I. E. Frolov, Prof. Dr. L.A. Timckhov, Dr. S.M. Priamikov, AARI, St. Petersburg, Russia - Prof. Dr. J. Thiede, Prof. H. W. Hubberten, AWI, Bremerhaven and Potsdam, Germany - Dr. H. Kassens, GEOMAR, Kiel, Germany
KOMEX Kurile Okhotsk Sea Marine Experiment	- Dr. B.V. Baranov, IO RAS, Moscow, Russia - Prof. Dr. C. Dullo, GEOMAR, Kiel, Germany
SIRRO Siberian River Run-Off	- Acad. Prof. Dr. E.M. Galimov, GEOKHI RAS, Moscow, Russia - Dr. O.V. Stepanets, GEOKHI RAS, Moscow, Russia - Prof. Dr. D. Fuetterer, AWI, Bremerhaven, Germany - Dr. R. Stein, AWI, Bremerhaven, Germany
Elgygytgyn Plio- and Pleistocene History of the Elgygytgyn Lake	- Dr. D.Yu. Bolshyanov, AARI, St. Petersburg, Russia - Dr. P.S. Minyuk, NEISRI RAS., Magadan, Russia - Prof. Dr. M. Melles, University of Leipzig, Leipzig, Germany
POMOR Master Program for Applied Polar and Marine Sciences	- Prof. Dr. V.N. Troyan, Prof. Dr. W.W. Dmitrev, State University, St. Petersburg, Russia - Prof. Dr. J. Thiede, Dr. K. Tuschling, AWI, Bremerhaven, Germany - Dr. H. Kassens, GEOMAR, Kiel, Germany - Prof. Dr. G. Wefer, University of Bremen, Bremen, Germany

Abb. 3: Beispiele russisch-deutscher Kooperationen mit den wichtigsten Koordinatoren und teilnehmenden Institutionen. S. Schriftenverzeichnis für die durchgeführten gemeinsamen Expeditionen.

Bescheidene Anfänge

Die Zusammenarbeit begann unmittelbar nach der politischen Öffnung (1992) mit einer kleinen Expedition zu den neusibirischen Inseln, wo von einer kleinen russischen Polarstation auf Kotelny küstennahe Eisproben auf ihre Sedimenteinschlüsse untersucht werden sollten. Diese Inselgruppe liegt in der unmittelbaren Nähe der wichtigsten Bildungsgebiete von jungem Meereis, von dem wir heute wissen, daß es der Transpolaren Drift in die Fram-Straße und das europäische Nordmeer folgt. Diese Inseln liegen nahe der Unglücksstelle der US-amerikanischen „Jeanette“, deren Reste später vor Grönland gefunden worden waren und Fridtjof Nansen zu seiner großartigen Querung des Nordpolarmeeres auf der „Fram“ (1893-1896) inspiriert hatten. Unsere erste kleine Expedition (3 Teilnehmer) war noch über die damals noch russische Universität Tartu organisiert worden, bevor wir Kontakt zu den großen und leistungsfähigen Forschungseinrichtungen in Moskau, St. Petersburg und Murmansk aufgebaut hatten. Sie hatte jedoch bescheidene Vorläufer, als Forschungseinrichtungen in Kaliningrad und Murmansk erste vorsichtige Fühler ausstreckten, in dem sie Ende der achtziger Jahre ihre Forschungsschiffe Kiel anlaufen ließen und deutsche Nachwuchswissenschaftler zu Ausfahrten in das Barents-Meer einluden. Für beide Seiten war das damals noch ein schwieriges Unterfangen, das jedoch durch die bestehenden Kontakte von Wissenschaftlern aus der DDR, die ihren Wohnsitz nach Westen verlegt hatten und die mit ihren Russisch-Kenntnissen die notwendigen Kontakte halten konnten, ermöglicht wurde.

Forschungen in und um das Laptev-Meer

Russian-German Cooperation in the Siberian Arctic

System Laptev Sea 2000

Since 1991 Russian and German scientists have jointly investigated the environmental history of the Siberian Arctic

Ice complex, Lena Delta, 2000

More than 30 expeditions to the Laptev and Kara seas and the Siberian hinterland have been carried out

Laptev Sea, 1995

Laptev Sea Flaw Polynya, 1999

Abb. 4: Das Laptev-Meer und das Lena-Delta sind seit einem Jahrzehnt Ziel von russisch-deutschen Expeditionen, die meist mit russischer Logistik durchgeführt worden sind. Das in der Abbildung gezeigte Schiff ist der weltweit größte konventionell angetriebene Eisbrecher, die „Kapitan Dranitsin“ aus Murmansk, deren Einsatz eine Winterexpedition in das Laptev-Meer ermöglichte.

Nach der ersten Expedition zu den Neusibirischen Inseln wurden das Laptev-Meer und das angrenzende Lena-Delta Ziel einer Serie von Expeditionen, die bis heute fortgesetzt werden (Abb. 4). Sie wurden ermöglicht durch die enge Zusammenarbeit von GEOMAR und AWI mit dem staatlichen Arktis-Antarktis-Institut (AARI) in St. Petersburg, dem P. P. Shirshov-Institut der russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau und der Organisation Lena-Delta-Reservat der Republik Sakha. Ausnahmsweise gelang es, für die „Polarstern“ Forschungsgenehmigungen zu erhalten, aber in der Regel wurden russische Forschungsschiffe für die Expeditionen in das Laptev-Meer eingesetzt. Einen besonderen Höhepunkt stellt dabei eine kurze Expedition auf dem geotechnischen Bohrschiff „Kimberlit“ dar. Die Untersuchungen an Land wurden entweder in eigens eingerichteten Camps durchgeführt, aber im Gebiet des Lena-Deltas standen dafür auch die internationale Lena-Nordenskjöld Station und die Samoilov-Station zur Verfügung; beide werden vom Lena-Delta-Reservat betreut.

Das Laptev-Meer liegt, abgeschirmt von den Einflüssen des Atlantiks im Westen und des Pazifiks im Osten, vor Zentral-Nordsibirien und stellt das wichtigste Gebiet der Bildung von jungem Meereis dar. Der jahreszeitlich stark schwankende Süßwasserzustrom durch die Lena und anderer Ströme aus Zentralsibirien prägt die Hydrographie des flachen Laptev-Meeres. Hier „sammelt“ das Meereis seine Fracht an suspendierten, meist relativ feinkörnigen Sedimenten, deren Anreicherung durch Schmelzvorgänge mehrjährigem Meereis eine merkwürdige braune Färbung geben kann und die auch noch nach dem Passieren des Nordpolarmeeres durch die Fram-Straße in das Europäische Nordmeer transportiert werden. Der größte Teil des jungen Meereises bildet sich im Herbst, Winter und Frühjahr in der sog. „Flaw Lead Polynia“, die auch im Winter durch ablandige Winde offen gehalten wird und in der sich das Oberflächenwasser stark abkühlen kann.

Der Meeresboden des Laptev-Meeres ist nicht von kontinentalen Eisschilden überformt worden und daher flach und eben; nur die fossilen Flusstäler, die während der glazialen Niedrigstände des Meeresspiegels den Laptev-Schelf kreuzten, prägen die Morphologie dieser Schelfgebiete. Anhand der Stratigraphie von Sedimentkernen, die die holozänen und spätquartären Sedimente in einzelnen flachen Sedimentbacken durchteuft haben, kann die Geschichte der postglazialen Transgression im Detail rekonstruiert werden.

Der Laptev-Meer Schelf wird über weite Gebiete durch das Vorkommen von submarinem Permafrost geprägt, der lokal von einer dünnen Lage holozäner Sedimente bedeckt ist, z. T. jedoch direkt am Meeresboden ausstreicht und der vermutlich ein Relikt vergangener Eiszeiten darstellt. Auf bis vor wenigen Jahren noch kaum zu interpretierenden hochauflösenden seismischen Profilen konnte inzwischen mit Hilfe von flachen geotechnischen Bohrungen Vorkommen und Alter von spätglazialen Permafrost nachgewiesen werden. Da im Gebiet des Laptev-Meeres zeitweise hohe Sommertemperaturen auftreten, die auch zur schnellen Zerstörung der Küstenlinien der eiszeitlichen Eiskomplexe (Abb. 5) und zum Zerfall einzelner kleiner, an aufragende Reste von Eiskomplexen gebundene Inseln führen, ist es zur Zeit nicht klar, ob auch die submarinen Permafrostvorkommen großräumig erodiert werden. Dieses kann nur durch Tiefenbohrungen nachgewiesen werden, wie sie im Frühjahr 2005 im unmittelbaren Küstenbereich abgeteuft worden sind und wie sie für den off-shore Bereich für den Spätsommer 2005 geplant waren (die letzteren konnten aufgrund besonders schwieriger Eisverhältnisse in der Straße von Wilkitsky, die ein Auslaufen des geotechnischen Bohrschiffes „Kimberlit“ verhinderten, nicht durchgeführt werden und mussten daher in die Zukunft verschoben werden).

Die Lena, die weite Bereiche Zentral- und Nordsibiriens entwässert und die durch einen jahreszeitlich stark schwankenden Abfluß gekennzeichnet ist (mit einem über die Jahre hinweg relativ stabilen Abflußmaximum im Juni) hat in ihrem Mündungsbereich in das Laptev-Meer eine komplexe Delta-Struktur aufgebaut. Da im eigentlichen Deltagebiet auch ältere Formationen (Festgesteine) Inseln bilden und die vermutlich hauptsächlich quartären Ablagerungen des eigentlichen Deltas in Terrassen unterschiedlicher Genese gegliedert sind und wir deren Stratigraphie nur ansatzweise kennen, müssen zur Geschichte dieses Deltas noch viele Daten erhoben werden. Da die meisten Inseln des Deltas jedoch aus Formationen des (an der Oberfläche noch aktiven) Permafrostes bestehen und sich auf komplexe Weise aus dem Polygonen von Eiskeilen gebildet haben, stellen sie hervorragende Meßgebiete für die modernen Stoffumsätze (jahreszeitlich stark wechselnde Gasflüsse) durch die oberflächlichen Zonen des Permafrostes dar.



Abb. 5: Zerfallende Eiskomplexe an den Küsten des Laptev-Meerres. Ein aus dem Eis herausgeschmolzener Mammutzahn gibt ein Beispiel für die z. T. hervorragend erhaltenen Fossilien der Eiskomplexe.

Die älteren Teile der Eiskomplexe mit den hervorragend erhaltenen pleistozänen Groß-Säugerfossilien (Mammute etc., vgl. Abb. 5) unterliegen z. T. wegen der relativ warmen Sommer intensiven Abschmelzprozessen, vor allem entlang von Flussufern und den Küsten des Laptev-Meerres. Sie sind gleichzeitig hervorragende Archive einer Zeit, als NW-Eurasien von den Eisschilden der letzten großen Kaltzeit bedeckt waren, Nordsibirien mit seinen extrem kalten steppenähnlichen Polarlandschaften jedoch noch einen Lebensraum für eine diverse Fauna von Wirbeltieren und vermutlich auch für den Menschen bot.

Kara-Meer

Das Projekt SIRRO (Siberian River Runoff), das gemeinsam vom AWI und dem Vernatsky-Institut für Geochemie der russischen Akademie der Wissenschaften mit zusätzlichen Partnern in Rußland und Deutschland getragen wird, untersucht die Zufuhr und Verteilungsmechanismen von organischen und anorganischen Schwebstoffen von Ob und Jenessei im südlichen Kara-Meer. Eine Expedition des FS „Boris Petrov“ hat auch das Seegebiet vor den nördlichen Svernaja Zemlja-Inseln untersucht, um festzustellen, wo die NE Begrenzung des eurasischen Eisschildes des letzten glazialen Maximums (vor. ca. 20 000 J.) zu suchen sei. Dieses war ein wichtiger Beitrag zu dem internationalen QUEEN-Programm (Quaternary Environments of the Eurasian North) der ESF (European Science Foundation), das auf bilateralen Kooperationen von westeuropäischen Forschungseinrichtungen aus 9 Ländern mit russischen Partnern aufbaute und erstmalig nachweisen konnte, daß der eurasische Eisschild des letzten glazialen Maximums nie weiter nach Osten als in das westliche und nördliche Kara-Meer (unter Einschluss von Novaja Zemlja) reichte.

Ochotskisches Meer

Das Ochotskische Meer und die vulkanische Halbinsel Kamtschatka waren das Ziel mehrjähriger Expeditionen im Rahmen des KOMEX (Kurile Okhotsk Marine Experiment), während derer es gelang, erstmals seit vielen Jahren, mit einem ausländischen Forschungsschiff, nämlich der deutschen „Sonne“, moderne marin-geowissenschaftliche Untersuchungen in diesem geodynamisch hochaktiven Gebiet durchzuführen. Das

Ochotskische Meer ist ein „Back-Arc“-Becken, das sich hinter der durch den Kurilen-Inselbogen markierten Subduktionszone entlang der Grenze zwischen Pazifischer und Eurasischer Platte entwickelt hat. Hier kommt es neben intensiven tektonischen und als Konsequenz auch vulkanischen Prozessen zu quantitativ bedeutsamen Austauschprozessen zwischen dem Meeresboden und der überlagernden Wassersäule. Das Ochotskische Meer ist vermutlich das Teilgebiet des Weltmeeres, das im Vergleich die höchste Methan-Zufuhr erfährt und an dessen Meeresboden aufgrund einzigartiger geochemischer Bedingungen Baryt ausfällt. Durch die jahreszeitlich schnell wechselnde Meereisbedeckung im nördlichen Ochotskischen Meer erhält dieses Meeresgebiet auch ozeanographisch und paläozeanographisch eine große Bedeutung, weil es vermutlich während der Eiszeiten Herkunftsgebiet einer beinahe weltweit verfolgbaren Wassermasse war, die über den gesamten Pazifik und darüber hinaus verfolgt werden konnte.

Die Arbeiten im Rahmen des KOMEX-Projektes wurden in Deutschland durch GEOMAR (Kiel), AWI (Bremerhaven) sowie das Institut für Biogeochemie und Marine Chemie der Universität Hamburg getragen, auf russischer Seite durch SIO (P. P. Shirshov Institut für Ozeanologie der RAS in Moskau), POI (das Pazifische Ozeanologische Institut der RAS in Vladivostok), das staatliche VNII Okeangeologiya in St. Petersburg, das Institut für vulkanische Geologie und Geochemie in Petropavlovsk-Kamchatsky, sowie das Geologische Institut des Fernen Ostens, auch in Vladivostok.

Forschungsvorhaben in den nordsibirischen Landgebieten

Neben den marin-geowissenschaftlichen Forschungsprojekten, die in Rußland als Kooperationsprojekte zwischen deutschen und russischen Forschungseinrichtungen seit der Perestroika entwickelt wurden, hat es auch wichtige Forschungsinitiativen in terrestrischen Gebieten gegeben, die hier nur cursorisch erwähnt werden können, aber in den entsprechenden Expeditionsberichten ausführlich dokumentiert sind.

Sie begannen mit limnologischen und paläoklimatischen Untersuchungen auf der Taimyr-Halbinsel sowie geowissenschaftlichen Beobachtungsprogrammen der Permafrostgebiete in Zentralsibirien. Im Lena-Delta wurden systematische Aufnahmen der Eiskomplexe und umfangreiche Aufsammlungen ihrer Fossilien durchgeführt, die erstmals eine Chronologie des Faunenumschwunges gegen Ende der letzten Eiszeit ermöglichen. Die Nutzung und der weitere Ausbau der Station des Lena-Delta-Reservates auf der Insel SamoiloV sind die logistische Basis für umfangreiche regionale Aufnahmen der pleistozänen und holozänen Sedimentverteilungen im Lena-Delta, sowie die technische Voraussetzung für die Einrichtung eines Observatoriums zur Bestimmung der Gasflüsse aus den Permafrostböden und der im jahreszeitlichen Auftau- und Gefrierzyklus schnell wechselnden Stoffflüsse in der aktiven Zone der Polygonböden.

Ein besonders herausragendes Beispiel der russisch-deutschen Zusammenarbeit stellt die Eisbohrung durch die Akademik NAUK-Eiskappe auf Severnaja Zemlja dar, die durch Mitarbeiter des AARI und des AWI abgeteuft werden konnte. In den kommenden Jahren sollen Bohrungen durch die Sedimentfüllung des Elgygytgyn-Sees in NO-Sibirien Aufklärung über die spättertiären und quartären Klimaänderungen geben. Dieser See ist das Ergebnis eines pliozänen Meteoriteneinschlags; da er niemals von einem glazialen Eisschild überfahren worden ist, ist die Sedimentschichtung völlig ungestört und kann daher mit den äquivalenten Ablagerungen des Baikal Sees in S-Sibirien verglichen werden. Langfristziel dieser Kooperation könnte die monographische Bearbeitung der tertiären und quartären Geschichte des Lena-Flusslaufs sein.

5. Institutionalisation der gemeinsamen Anstrengungen

Über den Ausbau der Station des Lena-Delta-Reservates auf der Insel SamoiloV in Lena-Delta ist schon weiter oben berichtet worden. Diese Station erschließt eines der extremsten Delta-Systeme dieser Erde und stellt eine unverzichtbare Basis für die jährlich wiederkehrenden Expeditionen dar; die derzeit ablaufenden schnellen Klimaänderungen und ihr Einfluß auf die Permafrostgebiete lassen es geboten erscheinen, die bisher gewonnenen Datenserien noch über viele weitere Jahre hinweg fortzusetzen.

Die wissenschaftlichen Projekte, die mit russischen Forschern entwickelt wurden, untermauern schnell den Bedarf nach einem modernen Labor, in dem ein Teil der Messungen nach den gemeinsam durchgeführten

Expeditionen durchgeführt und ausgewertet werden konnte und in dem den Expeditionsteilnehmern vergleichbare Standards (Instrumente, elektronische Ausstattung) zur Verfügung stand. Mit Fördermitteln der Wissenschaftsministerien beider Länder konnte daher vor einigen Jahren das OSL (Otto-Schmidt-Labor) in dem Gebäude des AARI in St. Petersburg eingerichtet werden (Abb. 6).

Abb. 6: Das OSL (Otto-Schmidt-Labor für Polar- und Meeresforschung) liegt in St. Petersburg in Gebäuden des AARI.

Um den Zustrom hochqualifizierten Nachwuchses für die gemeinsamen Projekte sicherzustellen, wurde an der staatlichen Universität St. Petersburg der POMOR-Studiengang (zunächst mit Unterstützung des DAAD) eingerichtet (Abb. 7), ein internationaler MS-Studiengang in angewandter Polar- und Meeresforschung. Die Zeugnisse werden von der Universität Bremen und St. Petersburg vergeben, die Lehre von russischen und deutschen Dozenten gehalten. Die russischen Dozenten kommen hauptsächlich von den St. Petersburger Hochschulen, die deutschen von einem Konsortium norddeutscher Universitäten (Bremen, Kiel, Hamburg, Greifswald, Oldenburg, sowie dem Institut für Meereswissenschaften in Kiel und dem AWI). Die akademischen Kooperationen sind ausbaufähig, jedoch nur schwierig zu finanzieren.

Abb. 7: Der POMOR-Studiengang verfügt über eigene Räumlichkeiten in den Gebäuden der staatlichen Universität St. Petersburg.

6. Ausblick

Die russisch-deutsche Kooperation auf dem Gebiet der Polar- und Meeresforschung hat in den vergangenen anderthalb Jahrzehnten eine hohe Qualität erreicht und wird aller Voraussicht nach weiter ausgebaut. Das wird sowohl in der Arktis- wie auch in der Antarktisforschung geschehen, und sowohl logistische wie auch gemeinsame wissenschaftliche Anstrengungen umfassen. Zur Zeit wird die Schaffung eines Konsortiums europäischer Länder zum Bau eines gemeinsam zu betreibenden leistungsfähigen Forschungseisbrechers zur ganzjährigen Erschließung der zentralen Arktis vorangetrieben (das AURORA BOREALIS-Projekt). Die relevanten Forschungseinrichtungen der russischen Föderation sind eingeladen worden, sich an diesem Konsortium zu beteiligen.

7. Dank

Die wissenschaftlichen Arbeiten in Zentral- und Nordsibirien sowie in den angrenzenden Randmeeres des Nordpolarmeeres und des Nordpazifiks sind bisher über einen Zeitraum von 15 Jahren großzügig durch die verantwortlichen Wissenschaftsministerien der Russischen Föderation und der Bundesrepublik Deutschland sowie andere Fördereinrichtungen (DFG, EU-INTAS) unterstützt worden, vor allem nachdem sie in die bestehenden Abkommen über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit (WTZ) auf den Gebieten der Polar- und Meeresforschung aufgenommen worden sind. Die wissenschaftlichen Partner auf dem Gebiete Rußlands haben im Rahmen ihrer logistischen Möglichkeiten ihre deutschen Partner in Expeditionen in die entlegensten Ecken Zentral- und Nordsibiriens eingebunden. Die gemeinsame Expeditionsvorbereitung und –durchführung sowie die Auswertung der gewonnenen Daten und Proben im Labor und in Publikationen haben eine vertrauensvolle Atmosphäre der wissenschaftlichen Kooperation geschaffen, in die Senior- und Nachwuchswissenschaftler eingebunden sind und die eine hervorragende Grundlage für die zukünftige Zusammenarbeit darstellt.

8. Literatur in Auswahl

Dieser Kurzbericht stellt keinen sorgfältigen Review der wissenschaftlichen Erschließung Zentral- und Nordsibiriens und der angrenzenden Polarmeere dar, sondern schildert, wie sich die heute sehr erfolgreichen bilateralen Kooperationen auf dem Gebiet der Polar- und Meeresforschung zwischen russischen, jakutischen und deutschen Forschungseinrichtungen entwickeln konnten. Diese werden durch die Liste publizierten Berichte der bisher durchgeführten gemeinsamen Expeditionen belegt (s. u.), aber es wird aus Platz- und Zeitgründen darauf verzichtet, die historischen Aspekte ihrer Vorgeschichte durch sorgfältig recherchierte Literaturbelege zu untermauern.

Fahrtberichte und Zitate russisch-deutscher Expeditionen

2005

Lajus, J. A. (2005) The russian-German joint studies of the Barents Sea: a little known case of the international cooperation, *Terra Nostra* 2005/3, 87.

Melles, M., Minyuk, P., Brighman-Grette, J. and Juschus, O. (2005) The expedition El' gygytgyn Lake 2003 (Siberian Arctic), *Reports on Polar Research*, 509, 139 pp.

2004

Dullo, W. C., N. Biebow and K. Georgeleit (2004). SO178-KOMEX Cruise Report: Mass exchange processes and balances in the Okhotsk Sea. Kiel, IFM-GEOMAR: 125 pp.

Wegner, C., Hölemann, J., Churun, V., and Alawi, M. (2004) The Russian-German TRANSDRIFT IX expedition of RV „Ivan Kireyev“ 2003. In: Schirrmeister, L. (ed.) *Expeditions in Siberia in 2003. Reports on Polar and Marine Research*, 489, pp. 210-231.

Schirrmeister, L. (eds.) (2004) *Expeditions in Siberia in 2003. Reports on Polar and Marine*

Research, 489, 231 pp.

Schirrmeister, L., Grigoriev, M.N., Kutzbach, L., Wagner, D., and Bolshiyarov, D.Yu. (eds.) (2004) Russian-German Cooperation SYSTEM LAPTEV SEA: The Expedition Lena-Anabar 2003. In: Schirrmeister, L., Expeditions in Siberia 2003, Reports on Polar Research, 489, 1-210 pp.

Schoster, F. and Levitan, M. (eds.) (2004) Scientific cruise report of the Kara Sea expedition with RV „Akademik Boris Petrov“ in 2003 within the frames of the Russian-German project „SIRRO“ and the Russian-Norwegian project „MAREAS“, Reports on Polar Research, 479.

2003

Biebow, N., R. Kulinich and B. Baranov, Eds. (2003). KOMEX II Kurile Okhotsk Sea Marine Experiment - Cruise Report RV Akademik Lavrentyev Cruise 29 Leg 1 and Leg 2. GEOMAR Reports, 110, 190 pp.

Grigoriev, M.N., Rachold, V., Bolshiyarov, D.Yu., Pfeiffer, E.-M., Schirrmeister, L., Wagner, D., and Hubberten, H.-W. (eds.) (2003) Russian-German Cooperation SYSTEM LAPTEV SEA: The Expedition LENA 2002. Reports on Polar and Marine Research, 466, 341 pp.

Schoster, F. and Levitan, M. (eds.) (2003) Scientific cruise report of the joint Russian-German Kara Sea expedition in 2002 with RV „Akademik Boris Petrov“, Reports on Polar and Marine Research, 450.

2002

Luedmann, T., Baranov, B. & Karp, B., 2002. KOMEX II: SERENADE Cruise Seismostratigraphic Research off Northern Sakhalin And in the Derugin Basin. Cruise Reports: KOMEX VII, R/V Professor Gagarinsky cruise 32. GEOMAR Report 105. 42 pp.

Pfeiffer, E.-M. and Grigoriev, M.N. (eds.) Russian-German Cooperation SYSTEM LAPTEV SEA 2000: the Expedition LENA 2001. Reports on Polar Research, 426.

Stein, R. (ed.) (2002) Scientific cruise report of the Kara-Sea expedition 2001 of RV „Akademik Boris Petrov“: The german-russian project on Siberian River run-off (SIRRO) and the EU project „ESTABLISH. Reports on Polar Research, 419.

2001

Rachold, V. and Grigoriev, M.N. (eds.) (2001) Russian-German Cooperation System Laptev Sea 2000: the Expedition LENA 2000. Reports on Polar Research, 388. 135 pp.

Stein, R. and Stepanets, O. (eds.) (2001) The German-Russian Project on Siberian River Run-off (SIRRO): Scientific cruise report of the Kara-Sea Expedition „SIRRO 2000“ of RV „Akademik Boris Petrov“ and first results“, 393.

2000

Biebow, N., T. Lüdmann, B. Karp and R. Kulinich, Eds. (2000). KOMEX (Kurile Okhotsk Sea Marine Experiment). Cruise reports KOMEX V and VI: RV Professor Gagarinsky Cruise 26 and MV Marshal Gelovany Cruise 1. Geomar Reports, 88, 296 pp.

Rachold, V. (ed.) (2000) Expeditions in Siberia 1999. Reports on Polar Research, 354. 303 pp.

Stein, R. and Stepanets, O. (eds.) (2000) Scientific Cruise Report of the Joint Russian-German Kara-Sea Expedition of RV „Akademik Boris Petrov“ in 1999, Reports on Polar Research, 360.

1999

Biebow, N. and E. Hütten, Eds. (1999). KOMEX (Kurile Okhotsk Sea Marine Experiment). Cruise reports: KOMEX I and II: RV Professor Gagarinsky Cruise 22, RV Akademik Lavrentyev Cruise 28. Geomar Reports, 82, 188 pp.

Matthiessen, J., Stepanets, O.V., Stein, R., Fütterer, D.K., and Galimov, E.M. (eds.) (1999) The Kara Sea Expedition of RV „Akademik Boris Petrov“ 1997: First Results of a Joint Russian-German Pilot Study. Reports on Polar Research, 300.

Rachold, V. and Grigoryev, M.N. (eds.) (1999) Russian-German Cooperation SYSTEM LAPTEV SEA 2000: The Lena Delta 1998 Expedition. Reports on Polar Research, 315, 1-259 pp.

Rachold, V. (ed.) (1999) Expeditions in Siberia in 1998. Reports on Polar Research, 315. 268 pp.

1998

Dethleff, D., Loewe, P., Weiel, D., Nies, H., Kuhlmann, G., Bahe, C., and Tarasov, G. (1998) Winter Expedition to the Southwestern Kara Sea – Investigations on Formation and Transport of Turbid Sea-Ice. Reports on Polar Research, 271.

Matthiessen, J. and Stepanets, O. (eds.) (1998) Scientific Cruise Report of the Kara Sea Expedition of RV „Akademik Boris Petrov“ in 1997. Reports on Polar Research, 266.

Rachor, E. (ed.) (1998) „Scientific Cooperation in the Russian Arctic: Research from the Barents Sea up to the Laptev Sea“, Reports on Polar Research, 287

1997

Kassens, H. (ed.) (1997) Laptev Sea System: Expeditions in 1995. Reports on Polar Research, 248.

Kassens, H., Dmitrenko, I., Timokhov, L., and Thiede, J. (1997) The TRANSDRIFT III Expedition: Freeze-Up Studies in the Laptev Sea. In: Kassens, H. (ed.) Laptev Sea System: Expeditions in 1995. Reports on Polar Research, 248.

Melles, M., Hagedorn, B. and Bolshiyarov, D.Yu. (eds.) (1997) „Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR / SEVERNAYA ZEMLYA 1996“, Reports on Polar Research, 237

Nuernberg, D., Baranov, B.V. & Karp, B.Ya., 1997. RV Akademik M.A. Lavrentyev cruise 27 - Cruise Report: GREGORY, GEOMAR Report 60, 69 pp.

Rachold, V., Hoops, E., Alabyan, A.M., Korotaev, V.N., and Zaitsev, A.A. (1997) Expedition to the Lena and Yana Rivers. In: Kassens, H. (ed.) Laptev Sea System: Expeditions in 1995. Reports on Polar Research, 248.

1996

Bolshiyarov, D.Yu. and H.-W. Hubberten (eds.) (1996) Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR 1995 and the Expedition KOLYMA 1995 of the ISSP Pushchino Group. Reports on Polar Research, 211.

1995

Gaedicke C, Baranov B, Lelikov E (eds 1995) RV Professor Bogorov Cruise Report: Cruise 37 - POSETIV: Paramushir - Okhotsk Sea Expedition to Investigate Venting. GEOMAR Report 42: 48+33 pp

Kassens, H. (ed.) (1995) Laptev Sea System: Expeditions in 1994. Reports on Polar Research, 182.

Kassens, H. and Dmitrenko, I. (1995) The TRANSDRIFT II Expedition to the Laptev Sea. In: Kassens, H. (ed.) Laptev Sea System: Expeditions in 1994. Reports on Polar Research, 182.

Rachold, V., Hermel, J., and Korotaev, V.N. (1995) Expedition to the Lena River in July/August 1994. In: Kassens, H. (ed.) Laptev Sea System: Expeditions in 1994. Reports on Polar Research, 182.

Siegert, C. and Bolshiyarov, D. (ed.) (1995). „Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR 1994“, Reports on Polar Research, 175

1994

Kassens, H., Karpy, V., and Shipboard Scientific Party (eds.) (1994) Cruise report of the Expedition TRANSDRIFT I in the Laptev-Sea. Reports on Polar Research, 151, 168 pp.

Melles, M. (ed.) (1994) The expeditions NORILSK/TAYMYR 1993 and BUNGER OASIS 1993/94 of the AWI Research Unit Potsdam“, Reports on Polar Research, 148

1993

Dethleff, D., Nürnberg, D., Reimnitz, E., Saarso, M., and Savchenko, Y.P. (1993) East Siberian Arctic Region Expedition '92: The Laptev Sea - Its significance for Arctic Sea-Ice formation and transpolar sediment flux. Reports on Polar Research, 120.

Nürnberg, D. and Groth, E. (1993) Expedition to Novaja Zemlja and Franz Josef Land with RV „Dalnie Zelentsy“. Reports on Polar Research, 120.

* * *

Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung	Kapitel
AARI	Arctic and Antarctic Research Institute; St. Petersburg/Russia	2, 3, 4, 5, Abb. 6
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung	3, 4, 5, 8
Geomar	Leibniz-Institut für Meereswissenschaften; ehemals Forschungszentrum für marine Geowissenschaften	3, 4, 8
OSL	Otto-Schmidt-Labor; St. Peterburg/Russia	3, 5, Abb.6
POMOR	Masters Program for Applied Polar and Marine Sciences, benannt nach den Pomoren	3, 5, Abb.7
RAS	Russian Academy of Sciences; Russia	4