

# Grönlands zukunfts- und marktorientierte Rohstoffbewirtschaftung

Autor(en): **Meyer, Adrian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin für angewandte Geologie**

Band (Jahr): **9 (2004)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-224993>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Grönlands zukunfts- und marktorientierte Rohstoffbewirtschaftung

## Adrian Meyer<sup>1</sup>

**Stichworte:** Grönland, Rohstoffverwaltung, Rohstoffstrategie, Konzessionssystem, Prospektion, Exploration, Produktion, GEUS, Erdöl, Erdgas, Gold, Eis, Wasser

### Zusammenfassung

Dem lang gehegten Wunsch Grönlands nach Ausdehnung seiner Autonomie gegenüber Dänemark wurde Mitte 1998 auch im Rohstoffbereich mit der Errichtung einer institutionalisierten grönländischen Rohstoffverwaltung entsprochen. Die Ausweitung grönländischer Autonomie im Rohstoffsektor setzte die Zustimmung Dänemarks voraus, welches wie Grönland selber die Erforschung und den Abbau von Bodenschätzen – neben der dort noch immer dominanten Fischereiwirtschaft – für dessen ökonomische Entwicklung als zentral erachtet. Hinsichtlich dem inskünftig wohl zunehmend an Bedeutung gewinnenden Rohstoff Eis und Wasser vermochte sich Grönland durch seine jüngste Gesetzgebung eine vollständige Entscheidungsautonomie einzuräumen. Zudem gewinnt die Rohstoffbewirtschaftung durch die im vergangenen Jahr in Südgrönland eröffnete Goldmine und weitere vielversprechende Explorationsprojekte zunehmend an Bedeutung.

### Abstract

In mid 1998, Greenland's long-lasting desire for more autonomy from Denmark was also met in the mineralresource sector by the creation of an institutionalised Greenlandic commodities administration. The extension of Greenlandic autonomy in the commodities sector first required Denmark's agreement. Both countries consider the research and exploitation of mineral resources to be of primary importance for the economic development in Greenland – in addition to the still dominating fishing industry. With regard to the ice and water resources, which are expected to become increasingly important in the future, Greenland has obtained complete autonomy of decision thanks to the latest legislation. The gold mine opened in the south of Greenland during last year and other promising exploration projects also contribute to the growing importance of the mineral resource management

## Politische Neuerungen im Zug der Reform grönländischer Rohstoffordnung

Grönlands Weg der nachkolonialen Reformen nahm am 1. Mai 1979 seinen Anfang mit der Inkraftsetzung des grönländischen Autonomiegesetzes, einer Selbstverwaltung und einer Rohstoffordnung. Sie basiert seither auf der Verantwortungsteilung zwischen Grönland und Dänemark. Sämtliche wichtige

Entscheide hinsichtlich Rohstoffe werden gemeinsam getroffen und aus dem Rohstoffabbau erzielte Erlöse zwischen beiden geteilt. Alleiniges Selbstbestimmungsrecht steht hingegen dem auch zu Dänemark gehörenden Färöer-Archipel seit 1992 zu.

Im Zug der politischen Neuordnung von 1998 wurde die zentrale Verwaltungsbehörde von Kopenhagen nach Nuuk, der grönländischen Hauptstadt, verlegt. In funktioneller Hinsicht wurde die vor der Reform dem dänischen Umwelt- und Energieministerium untergeordnete Rohstoffverwaltung grönländischen Regierungsorganen unterstellt. Sie bewirtschaftet feste mineralische Rohstoffe, Erdöl und Erdgas sowie neuerdings

<sup>1</sup>Zürichbergstrasse 136, 8044 Zürich

Der Autor hielt sich arbeitshalber in den letzten 20 Jahren jeweils für längere Zeit mehrmals in West- und Ostgrönland, Island sowie Svalbard auf. Zusätzlich begleitete er Feldprojekte des Geobotanischen Instituts und des Geographischen Instituts der ETH Zürich in Ost- und Nordgrönland. Auf dem 2. Bildungsweg studierte er Paläontologie.

Eis und Wasser. Der Rohstoffverwaltung ist das 344 Mitarbeiter umfassende, in Kopenhagen ansässige wissenschaftliche Konsulargremium GEUS (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse) angeschlossen. Die Rohstoffverwaltung ist auch gleichzeitig Sekretariat eines zwischen Grönland und Dänemark bereits 1979 errichteten Gemeinschaftsrates (Fællesråd), einem politischen Gremium. Es werden dort rohstoffwirtschaftliche Fragen diskutiert und die Entwicklung auf dem Rohstoffsektor verfolgt. Zudem gibt der Fællesråd den Regierungen Grönlands und Dänemarks Empfehlungen über die Erteilung bedeutender Explorations- und Ausbeutungslizenzen ab.

### **Eigenheiten des Lizenzvergabesystems**

Das grönländische Konzessionssystem für die drei aufeinanderfolgenden Stufen Prospektion, Exploration und Abbau gilt für alle auf dem Weltmarkt gehandelten Rohstoffe. Seit 2001 ist auch der Abbau von Eis bzw. die Nutzung von Gletscherwasser für den Export lizenziert. Die Lizenztypen sehen unterschiedliche Verpflichtungen und Rechte vor. Der Abbau von Bodenschätzen verpflichtet den ausländischen Konzessionssinhaber zur Sitznahme in Grönland. Trotz verschiedener Lizenzerteilungsverfahren je nach Rohstoff und Evaluationsstufe ist die Rohstoffverwaltung in Nuuk für sämtliche Lizenzanwärter zuständig. Diese Neuerung vereinfacht das Lizenzersuchsverfahren für Bergbauunternehmen und Erdölgesellschaften in administrativer Hinsicht erheblich. Es sind zwar die Gewinnaussichten aber auch die notwendigen Investitionen und Misserfolgsrisiken bei der Exploration von Erdöl oder Erdgas weitaus grösser als bei der Suche fester mineralischer Rohstoffe. Weil bedeutungsvoller, unterscheidet die Petroleumexploration zwei unterschiedliche Bewerbungsverfahren. Zum einen ist das Submissionsverfahren, also die Einladung Grönlands und Dänemarks an Erdölunter-

nehmen zur Offertstellung in einem vorbestimmten zeitlichen Rahmen, für Gebiete reserviert, die aufgrund der gewonnenen seismischen Daten oder durch Erkenntnisse früherer Lizenznehmer als besonders attraktiv erscheinen. Von der letzten Submissionsrunde, die zwischen April und September 2004 durchgeführt wurde, erhofft sich die Rohstoffverwaltung reges Investitionsinteresse und die lang ersehnte kommerzielle Erdölförderung. In diesem Verfahren konkurrierten Erdölkonzerne miteinander für die ausgeschriebenen Gebiete. Die Ergebnisse dieses Verfahrens sind anfangs 2005 zu erwarten. Als Vorbereitung dieser Submission wurde eine Nominationsrunde durchgeführt, um zu analysieren, welche Gebiete für Investoren bedeutungsvoll sind. Zu diesem Zweck wurden die Gesellschaften eingeladen, ihre Präferenzgebiete zu bezeichnen. Die so ermittelten vier Offshore-Gebiete liegen in der Davisstrasse und der Labradorsee zwischen 62° und 69° nördlicher Breite mit einer Gesamtfläche von 32'000km<sup>2</sup> (Fig. 1). In ihnen wird nach heutigen geologischen Kenntnissen ein vielversprechendes Petroleumpotential vermutet. Zudem sind dort die operationellen Bedingungen für die Rohstoffexploration hinsichtlich Treibeis und dem bedeutenden Einfluss von Gletschereis, welches durch Kalben dem Meer zugeführt wird, deutlich günstiger als an der kanadischen Ostküste. Auch dank einer nach Norden eindringenden Oberflächenströmung – einem Seitenarm des Golfstroms – ist die Schiffbarkeit im grönländischen Teil der Labradorsee und in der Davisstrasse ganzjährig ermöglicht. Bei der zweiten Art der Bewerbungsverfahren können sich Erdölgesellschaften für Erforschungsgebiete von voraussichtlich geringerer industrieller Bedeutung aufgrund der bloss beschränkten Datenkenntnisse über sie, ohne zeitliche Limite, ausser Konkurrenz bewerben.

## **Grönlands verborgenes Petroleumvorkommen**

Die Erdölindustrie betrachtet Grönland als industrielles Grenzgebiet. Deshalb war es für die im vergangenen Jahr neu durchdachte Rohstoffstrategie der Rohstoffverwaltung ein zentrales Anliegen, ein stabiles und konsistentes juristisches und politisches System zu schaffen, um Investitionen möglichst zu fördern. Zugleich galt es aber auch, die Interessen der grönländischen Bevölkerung zu wahren. In der Folge wurde eine Modellkonzession samt allgemeinen Bedingungen entworfen. Zur Förderung von Rohstoffaktivitäten bemühten sich die Behörden, Anreize fiskalischer und vertraglicher Art zu kreieren. So wurde die Gewinnsteuer auf 30% gesenkt und verschiedene gewinnabhängige Abgaben und Gebühren für die Erdölkonzerne wettbewerbsfähiger ausgestaltet. Die gemeinsam konzipierte, regierungseigene grönländische und staatlich dänische NunaOil A/S ist gemäss Rohstoffgesetz weiterhin an sämtlichen neuen Erdölexplorationen beteiligt.

Erst zu Beginn der 1970er Jahre – wohl auch vor dem Hintergrund der damaligen weltweiten Erdölkrise – wurden intensive Kohlenwasserstoffprospektionen in Grönland aufgenommen: Damals im Offshore-Gebiet Westgrönlands, in den 1980ern auf dem Onshore-Gebiet von Jameson Land in Ostgrönland und schliesslich in den 1990ern sowohl auf der westgrönländischen Halbinsel Nuusuaq als auch auf der Disko Insel, wo das GEUS Erdölsickerungen entdeckte (vgl. Fig. 1 und 2). Die chemischen und paläontologischen Untersuchungsergebnisse zahlreicher abgeteufter Probebohrungen führten jedoch bis heute noch zu keinen wirtschaftlich abbauwürdigen Lagerstätten.

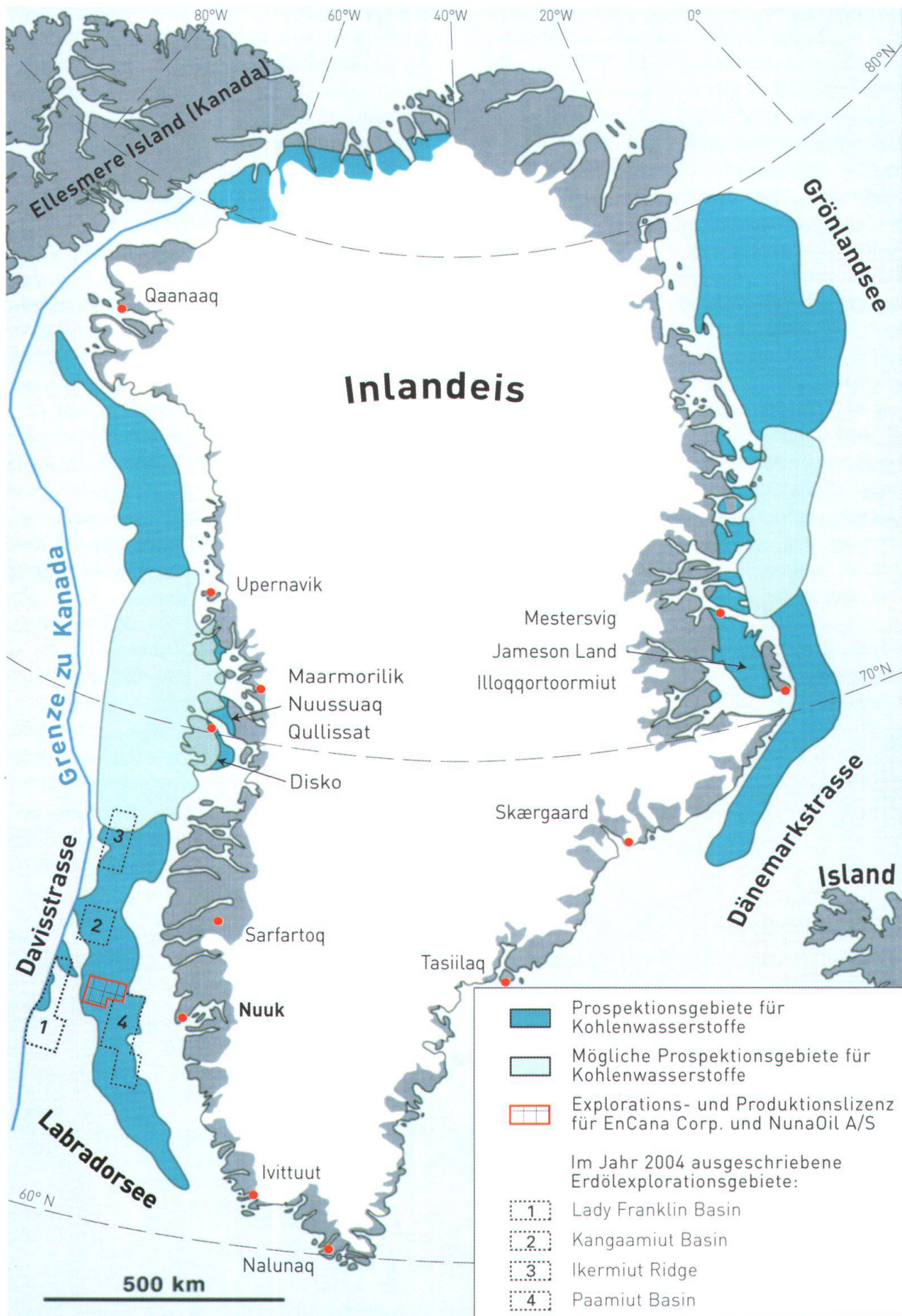
Seit Oktober 2002 jedoch haben die Regierungen Grönlands und Dänemarks die Empfehlungen des Fællesråd geprüft und der kanadischen EnCana Corporation und deren Partner NunaOil A/S eine Explorations- und Abbaubewilligung für ein aussichtsreiches Untersuchungsgebiet von etwa 4'000 km<sup>2</sup> im

Untergrund der Davisstrasse, 200 km nordwestlich von Nuuk (Fig. 1), für 10 Jahre erteilt. Überdies sind unter andern die grönländische NunaOil A/S, die britische Cambridge Arctic Shelf Programme sowie die Norsk Agip A/S von Norwegen Inhaber von Prospektionslizenzen hinsichtlich der Suche nach Erdöllagerstätten.

Die grönländischen Rohstoffbehörden berücksichtigen auch die empfindliche Ökologie der Arktis. Das Strategiedokument vom Juni letzten Jahres weist auf das Gefahrenpotential bei Gewinnung und Transport von Erdöl ausdrücklich hin. Auch wurde ein Atlas für die Westküste zwischen dem 62. und 68. Breitengrad im Zusammenhang mit der Bekämpfung von Erdölunfällen und Havarien in diesen Küstengewässern erstellt. Kartiert wird noch die Vulnerabilität entlang der gesamten Westküste. Die Westküste südlich des 71. Breitengrades weist das produktivste marine Leben auf, und es hat grosse Bedeutung für Meeressäuger und Vögel. Entsprechend ist die grönländische Fischerei dort hauptsächlich aktiv. Nur ein weiterhin intaktes ökologisches Gleichgewicht gewährleistet Grönland auch in Zukunft die lebenswichtigen Einnahmen aus der Fischerei und Jagd. Am 6. Internationalen Symposium für Bergbau in der Arktis, welches vor drei Jahren in Nuuk stattfand, kamen auch ökologische und rohstoffspezifische Auswirkungen eines Lagerstättenabbaus in arktischen Regionen zur Sprache.

## **Wachsende Bedeutung der Rohstoffgewinnung**

Grönland, EU-Nichtmitglied, will mit intensiver Rohstoffförderung seine zukünftige wirtschaftliche Prosperität mit zusätzlichen Wirtschaftszweigen und nicht mehr nur mit der traditionellen, lebensbestimmenden Fischerei absichern; dies wohl auch im Bestreben nach vermehrter Unabhängigkeit von dänischen Finanzausschüssen von 2,9 Mia. Dänischen Kronen (für das Jahr 2004) der 56'700 Einwohner. Gleichwohl bleibt die



**Fig. 1:** Übersichtskarte Grönlands mit den im Text erwähnten Lokalitäten und potentiellen Erdöl und -gasvorkommen sowie mit ausgeschriebenen bzw. vergebenen Explorations- und Produktionslizenzen (überarbeitet nach GEUS, Kopenhagen).



**Fig. 2:** Der Ostgrönlandstrom transportiert ganzjährig einen breiten Packeisgürtel, was den Zugang zur Ostküste Grönlands stark erschwert. Dennoch ist diese immer wieder Ziel von Explorationen, so beispielsweise nach Erdöl auf Jameson Land oder Gold bei Skærgaard. Erst kürzlich wurde aufgrund neuer Daten und eines vielversprechenden Potentials im Bereich der Skærgaard-Intrusion die Exploration nach Gold, Platin, Palladium und Titan fortgesetzt. Foto: Adrian Meyer

Fischerei bis auf weiteres der dominierendste Wirtschaftsfaktor Grönlands. Laut Erwerbsstatistik waren 1996 rund ein Viertel aller 25'170 Erwerbstätigen Fischer und Jäger. Die restlichen Beschäftigten verteilten sich auf die Infrastruktur, übrige Dienstleistungen, den Rohstoffsektor und den Tourismus. Auch aufgrund gegenwärtig noch verhältnismässig geringer Bedeutung von Rohstoffexporten resultierte im Jahr 2001 ein Handelsbilanzdefizit von 460 Mio. Dänischen Kronen. Mit 87,9% des gesamten Exportvolumens von 2,2 Mia. Dänischen Kronen wurden damals Fischereiprodukte ins Ausland verkauft. Dieses Ausfuhrverhältnis war schon für das vorangegangene Dezennium repräsentativ, hat in dieser Zeit doch keinerlei Rohstoffausfuhr stattgefunden. Anders noch bis zum Jahr 1990, als die letzte kommerzielle Mine nach 17 Jahren bei der Grosslagerstätte Maarmorilik (vgl. Kasten) geschlossen wurde. In jenem Jahr exportier-

te die Montanindustrie von der Insel noch Blei-, Zink- und Silbererz im Wert von 363 Mio. Dänischen Kronen. Gesamthaft wurden damals im Untertagebau 11,3 Millionen Tonnen Erz mit einem durchschnittlichen Gehalt von 12% Zink, 4% Blei und 29 g/t Silber aus dem 600 Meter über Meer gelegenen und nur durch eine Förderluftseilbahn erreichbaren Stollenkomplex gefördert.

Die Maarmorilik Formation gehört zur Karrat Gruppe (frühes Proterozoikum), welche diskordant auf dem archaischen Gneiss-Komplex aufliegt. Sie besteht hauptsächlich aus Kalk- und Dolomitmarmor, mit Einschaltungen von anhydritführendem Marmor und pelitischen Schiefern. Bei den Blei- und Zinkvorkommen handelt es sich vorwiegend um sulfidische Vererzungen auf verschiedenen Horizonten, welche zum grossen Teil mittels «room-and-pillar»-Methode abgebaut wurden. Kleinere, steil stehende Erzkörper wurden mittels «cut-and-fill»-Methode ausgebeutet.

## Sedimentary basins of Greenland

Total area of sedimentary basins with petroleum prospectivity exceeds 350'000 km<sup>2</sup> (135'000 square miles). Total modern seismic data base exceeds 65'000 km, but coverage uneven. Only 1 onshore and 6 offshore exploration wells drilled, all in West Greenland. Large areas still untested.

### Onshore basins

#### West Greenland basin (Cretaceous–Tertiary):

More than 6 km Cretaceous–Tertiary sediments overlain to the west by Lower Tertiary basalts. Extensive oil impregnation in vesicular basalts. Wet gas in marine Upper Cretaceous. Source rocks not exposed. Fluvio-deltaic and slope turbidite sandstones provide potential reservoirs.

#### Jameson Land Basin & central East Greenland (Upper Palaeozoic–Mesozoic):

More than 16 km Devonian, Cretaceous syn- and post-rift sediments. High quality source rocks in Upper Carboniferous (lacustrine), Upper Permian (marine) and Lower Jurassic (lacustrine). Respective reservoirs are syn-rift fluvial Carboniferous sandstones, Upper Permian carbonate build-ups, and Lower Jurassic deltaic sandstones.

#### North-East Greenland rift basins (Upper Palaeozoic–Mesozoic):

Thick Devonian–Cretaceous syn-rift sediments. Lacustrine Upper Carboniferous, marine Upper Permian, and marine Upper Jurassic oil source rocks. Several good reservoir intervals. Exhumed palaeo-oil field in mid-Jurassic sandstone.

#### Franklinian Basin, North Greenland (Lower Palaeozoic):

Platform carbonates passing northwards into clastic trough. Lower–Middle Cambrian and Lower Silurian marginal marine source rocks. Basal Cambrian sandstone and Silurian reef reservoirs. Extensive bitumen showings.

### Offshore basins

#### Melville Bay basins:

Major grabens and half-grabens. More than 13 km of syn- and post-rift sediments of Cretaceous (and earlier?) to Recent age. Suggested source rocks in the Cenomanian, Turonian and Paleocene. Syn-rift sandstones likely to provide excellent reservoirs.

#### Southern West Greenland:

Rifted margin with passive margin cover; more than 8 km sediments of Early Cretaceous to Recent age. Suggested source rocks at base of Cenomanian/Turonian–Maastrichtian mudstone unit and also in Paleocene. Syn-rift deltaic and fan sandstones are main reservoir targets.

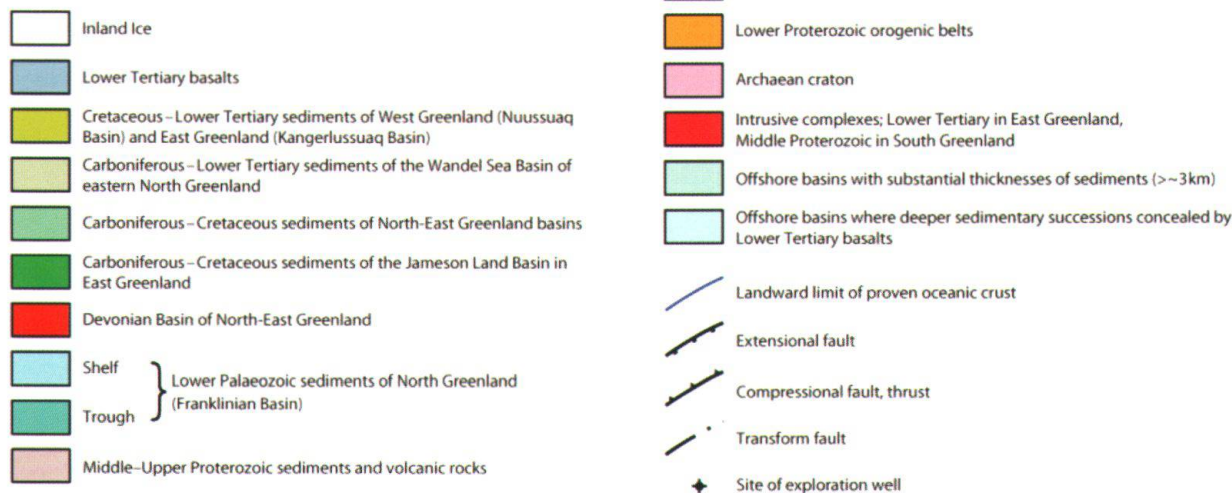
#### Central East Greenland:

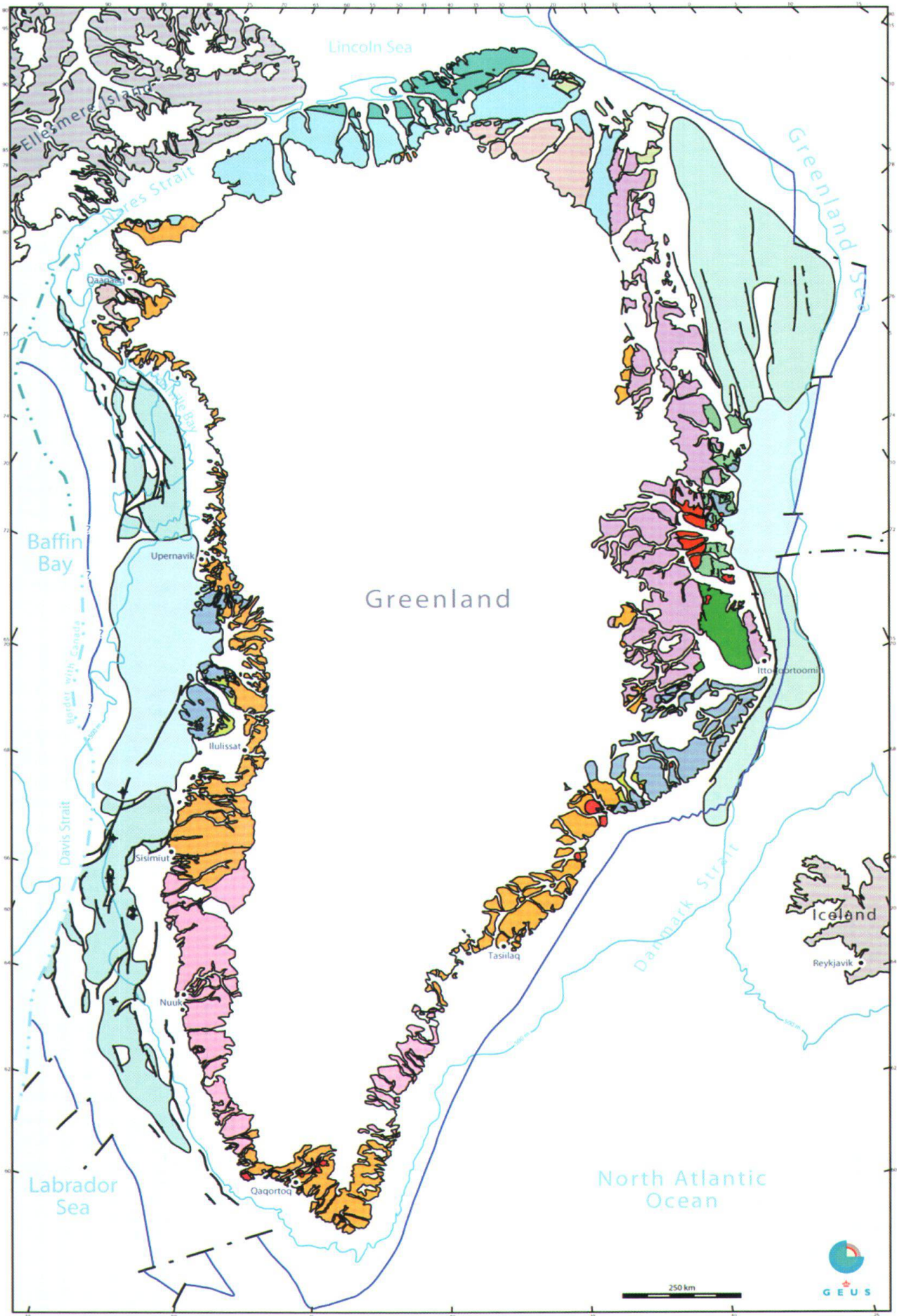
South of 70°N, more than 4 km of Tertiary sediments overlie Lower Tertiary basalts. North of 70°N even thicker Tertiary successions unconformably overlie faulted and tilted Upper Palaeozoic–Mesozoic sediments.

#### North-East Greenland shelf:

Aeromagnetic and regional seismic data show presence of large sedimentary basins; by analogy with adjacent onshore area and the west Norwegian shelf, prolific source rocks and several reservoir intervals of Late Palaeozoic and Mesozoic age are anticipated. On strike with major oil province of northern North Sea. Access extremely difficult.

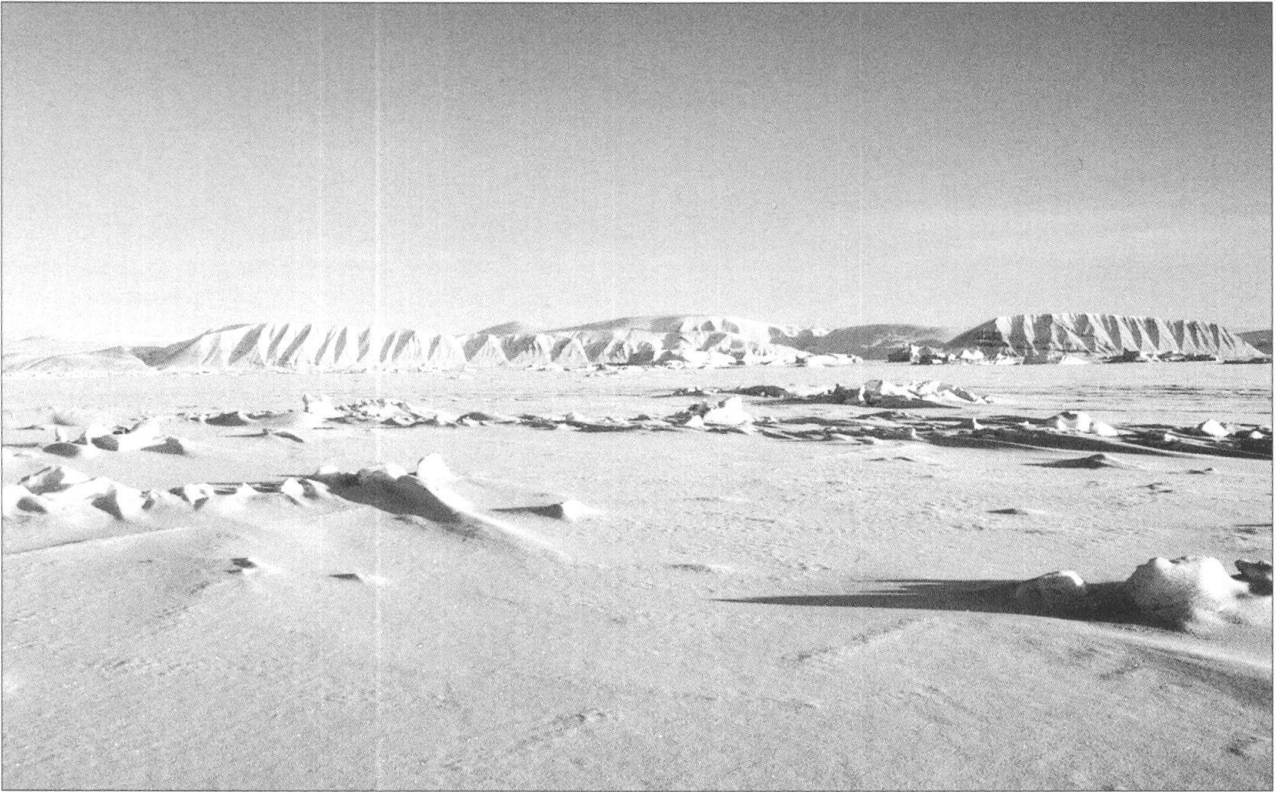
#### LEGEND





(Geological Survey of Denmark and Greenland, 2001)





**Fig. 3:** Entlang der Fjorde und Gletschertäler der Inglefield-Bredning bei Qaanaaq in Nordgrönland hat die Rohstoffverwaltung und das GEUS unlängst eine weitere Suchexpedition nach Gold und Basismetallen durchgeführt. Foto: Adrian Meyer

Noch weiter zurück reicht die Produktion des zwischen 1854 und 1987 betriebenen Bergwerkes im südgrönländischen Ivittuut, welches 1987 für 13 Mio. Dänische Kronen das seltene, in der Aluminiumproduktion verwendete, Fluormineral Kryolith förderte. Auch Kohle im Umfang von 570'000 Tonnen wurde in Qullissat zwischen 1924 und 1972 im Untertagebau gefördert. Nennenswert ist ferner die Blyklippen-Lagerstätte bei Mestersvig in Ostgrönland (Fig. 1). Dort wurden vom dänisch-schwedisch-kanadischen Joint Venture Nordisk Mineselskab A/S zwischen 1956 und 1962 545'000 Tonnen Erz mit einem durchschnittlichen Gehalt von 9% Blei und 10% Zink im Untertagebau gewonnen. Die Erträge aus der Erzförderung deckten die Kosten der Produktion.

Die in den letzten Jahren stattfindende Abschwächung der Weltwirtschaft, verstärkt durch die Rezession in Südostasien von

1998, führte auch auf den Rohstoffbörsen zu einer markanten Abnahme der Basismetallpreise mit damit verbundenen rückläufigen Investitionen. Diese Weltmarktentwicklung blieb auch für Grönland nicht folgenlos. Waren für das Jahr 1997 57 Explorationslizenzen mit Investitionen von 104,7 Mio. Dänischen Kronen für eine Untersuchungsfläche von 53'600 km<sup>2</sup> erteilt worden, sank diese Zahl 2002 auf 17. In derselben Zeit verringerte sich das Investitionsvolumen von 104,7 Mio. Dänischen Kronen auf 20,8 Mio. Dänische Kronen. Die Abnahme der Lizenzanträge bewog 1999 den Fællesråd die Konzeptionsbedingungen für feste mineralische Rohstoffe mittelfristig zu lockern. Diese Massnahme mag mit ein Grund sein, weshalb bereits in der ersten Hälfte des Jahres 2004 die Rohstoffverwaltung 12 Prospektions- und 23 Explorationslizenzen erteilte.

## **Erste produktive Goldmine und weitere aussichtsreiche Explorations-Projekte**

Wirtschaftsfördernd war denn auch die Erteilung einer Produktionslizenz für den kommerziellen Abbau von Gold bei Napasorsuaq in Südwestgrönland. Das seit 1998 bestehende «Nalunaq»-Projekt wurde durch einen Joint Venture zwischen der grönländischen NunaMinerals A/S, deren grösster Aktionär die grönländische Regierung ist, und der mit 82,5% mehrheitsbeteiligten kanadischen Crew Development Corporation gebildet. Die nun für die nächsten 30 Jahre abbauberechtigte Nalunaq Gold Mine A/S auf der 22 km<sup>2</sup> grossen Lagerstätte dürfte gemäss Schätzungen rund 400'000 Unzen (ca. 11,34 t) Gold bei einem erwarteten durchschnittlichen Gehalt von 26 g/t fördern. Die Goldlagerstätte liegt in mafischen Metavulkaniten des frühen Proterozoikums (Ketilidisches Gebirge). In den bereits angelegten vier Tunnels werden goldhaltige Quarzadern abgebaut. Die wirtschaftliche Goldgewinnung erfordert eine weitgehende Mechanisierung der Gewinnungs-, Förder- und Sicherungsarbeiten sowie geeignete Aufbereitungsanlagen, die zu einem einträglichen Cashflow bei minimalen Investitionen führen. Dieser Einsatz scheint lohnend, weil dieses Bergwerk, laut einem, neben dem Minenbetrieb durchgeführten Erhebungsprogramm, weitere geschätzte Vorratsmengen von 22 Tonnen Gold umfasst und weitere bergmännische Abbaugebiete in diesem Gebiet entstehen lassen dürfte.

In Westgrönland konzentriert sich die laufende Rohstoffsuche nach ersten vielversprechenden Funden auf Diamantlagerstätten. Zudem explorieren die australische New Millennium Resources N.L. und die britische Angus & Ross PLC Vorkommen der seltenen Refraktärmetalle Niob und Tantal, für die seit 1998 eine gestiegene Nachfrage in der Stahl- und Elektronikindustrie herrscht. Die beim westgrönländischen Sarfartoq gelegene Nioblagerstätte fasst eine Vorratsmenge von etwa 35'000 Tonnen mit einem Gehalt von 11,3%

Niobpentoxid (Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Solche weiteren Vorkommen wurden auf 100'000 Tonnen mit einem Durchschnittsgehalt von 4,6% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> geschätzt. New Millennium Resources N.L. hat eine neuartige, effiziente chemische Gewinnungsmethode entwickelt, um das Metall aus dem Pyrochlorerz herauszulösen. Hohe Mengen an Tantalpentoxid (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), zwischen 0,1 bis 0,73%, wurden durch eine Vielzahl an Bohrungen auch im südgrönländischen, so genannten Motzfeld Sø-Komplex ermittelt. Ein besonderes Augenmerk gilt auch den Industriemineralien Granat und Olivin, die in der Sandstrahltechnik und Giessereiindustrie benötigt werden. Dabei ist die Seqi-Grosslagerstätte nennenswert, die 90 km nördlich von Nuuk entfernt liegt und einen unerwartet hohen Gehalt von durchschnittlich 95% Olivin aufweist. Die noch laufenden Untersuchungen führt die der Crew Gold Corp. gehörende Seqi Olivin AS in Partnerschaft mit der schwedischen Minelco AB, einer Tochter des schwedischen Eisenproduzenten LKAB, durch. Bereits für das kommende Jahr ist eine produktive Olivinmine geplant. Zudem wird nach dem Edelmetall Palladium gesucht.

## **Herausfordernde Suche nach Bodenschätzen**

Schon Fridtjof Nansen (1897) hielt in seinem Bericht über die denkwürdige «Fram»-Expedition zwischen 1893 und 1896 über die Verdriftung polarer Treibeismassen nach Grönland in der damals noch nahezu unerforschten Arktis fest: «Nirgends ist wohl Wissen mit einer grösseren Summe von Entbehrungen, Not und Leiden erkaufte; aber der menschliche Geist wird nicht rasten, ehe nicht jeder Fleck auch dieser Gegenden dem Fusse zugänglich gemacht und jedes Rätsel dort oben gelöst ist.»

Nansens Vision bewahrheitet sich bis auf den heutigen Tag mit der fortgesetzten Pionierleistung von Minen- und Erdölgesellschaften, namentlich solchen aus Kanada, Grossbritannien, Norwegen und Australien.

Auch heute sind sie mit der unzugänglichen Topographie der 2'166'086 km<sup>2</sup> grossen Insel, ihrem polaren Klima, den fehlenden Transportwegen und Infrastrukturen konfrontiert. Rund 81% Grönlands sind mit bis zu 3200 m mächtigem Inlandeis bedeckt. Besonders Ost- und Nordgrönland werden nahezu ganzjährig durch undurchdringliche Eisgürtel vom Zugang durch die Schifffahrt isoliert. Aber immer noch 410'449 km<sup>2</sup> Küstengebiet sind eisfrei und geben dort den geologischen Aufbau der Insel preis. Ungeachtet dieser Bedingungen werden heute sämtliche kommerziell verwertbaren Bodenschätze, die bergmännisch und in der Folge durch Verhüttung und Raffinerie gewonnen werden können, mit Methoden der Geologie, Geochemie und Geophysik gesucht. Verständlicherweise sind trotz der forcierten Rohstoffsuche der letzten Jahre eine komplette geologische Landesaufnahme und die Inventur der Bodenschätze noch nicht abgeschlossen (Fig. 2). Auch in Zukunft wird die Lagerstättenforschung für die Rohstoffverwaltung und insbesondere für das hochspezialisierte GEUS eine herausfordernde, spannende Daueraufgabe bleiben. Neben den grossen Prospektions- und Explorationstätigkeiten der Industrie werden auch kleinere, von der Rohstoffverwaltung finanziell getragene, Suchexpeditionen nach Lagerstätten durchgeführt.

Auch die einheimische Bevölkerung wird zur Auffindung mineralischer Lagerstätten ermuntert. Hierzu dient das seit 15 Jahren laufende Mineralsuchprogramm Ujarassiorit, was auf Grönländisch: «Geh' hinaus und finde Steine!» heisst. Es ist bei der Bevölkerung zunehmend beliebt. Dieses Impulsprogramm verfolgt den Zweck, Landes- und Gesteinskenntnisse der Grönländer zu nutzen und ihr Interesse an der Mineralsuche sowie an deren wirtschaftlicher Bedeutung zu wecken. Eingesandte Steinproben werden auf ihre Beschaffenheit und wirtschaftliche Verwertbarkeit analysiert. Im Jahr 2003 wurden 1279 Proben eingereicht. Der 1. Preis von 55'000 Dänischen Kronen wurde für einen

Fund mit hohem Gehalt an Gold, Silber, Wismut, Kupfer und Wolfram verliehen. Diese wertvolle Probe, die einen beachtlichen Goldgehalt von 109 g/t aufweist, wurde vom Preisträger in der Nähe der südgrönländischen Gemeinde Alluitsup Paa aufgefunden. Ein in allen 18 Gemeinden des Landes angebotener geologischer Grundlagenkurs soll die grönländischen Lehrgangsteilnehmer künftig für Arbeitsstellen der internationalen Montanindustrie besser qualifizieren und diesen Erwerbssektor für die Einheimischen nutzbarer machen.

### **Gletschereis und -wasser als wertvolle Rohstoffe**

Grönland hat die wachsende Bedeutung von Trinkwasser auf dem Weltmarkt erkannt. Seit dem 1. Juli 2001 ist ein grönländisches Rahmengesetz zum Abbau und Export von Eis und Wasser in Kraft. Grönland war zum eigenständigen Erlass eines solchen Gesetzes offenbar in Ermangelung eines entsprechend von Dänemark geltend gemachten Regelungsanspruchs berechtigt. Die Rohstoffverwaltung plant das immense Reservoir dieses qualitativ hochwertigen Naturguts nachhaltig und umsichtig zu nutzen. Entsprechend dieser strategischen Neuausrichtung für die nächsten Jahre wurde im Organigramm der Rohstoffverwaltung eine eigene Sektion für die administrativen Belange der Rohstoffe Eis und Wasser geschaffen. Reines Gletscherwasser soll inskünftig in Tankbehältern und Flaschen, zerriebenes Gletschereis in Säcken exportiert werden. Langfristig zielt der Eisexport darauf ab, durch ein neues ökonomisches Standbein künftig Arbeitsplätze zu schaffen und die Folgen erheblicher Metallpreisschwankungen für Grönland zu mildern.

Seit 2000 hat das GEUS – unter finanzieller Beteiligung der Rohstoffverwaltung – jene Gebiete Grönlands kartografiert, wo Eis mit ausreichender Reinheit für den Konsum auf dem Weltmarkt gebrochen werden kann. Glet-

scherdaten wurden so für den Südwesten erhoben und die Eisqualität analysiert. Eis, welches vor der Industrialisierung und nach der letzten Eiszeit vor 12'000 Jahren entstanden ist, eignet sich für den Export besonders aufgrund seiner Reinheit. Bereits zeigen sich Dänen, Grönländer und Kanadier an der kommerziellen Eisnutzung interessiert. Die erste Ausbeutungslizenz für 20 Jahre wurde der Greenland Icecap Production ApS im südgrönländischen Narsaq erteilt. Diese Gesellschaft ist für den grössten kanadischen Anbieter von Eis in Nordamerika mit einem weltweiten Verteilnetz für Supermärkte und Gastronomiebetriebe tätig.

Neben der forcierten Rohstoffsuche ist bis anhin die Fischerei der wichtigste grönländische Wirtschaftszweig geblieben. Ist die Vermarktung des Goldes heute bereits bis zum Abbau realisiert und zahlreiche weitere Explorationsprojekte weit fortgeschritten, sind die unermesslichen Eisvorkommen erst in jüngster Zeit als mögliche Quelle zukünftiger Wirtschaftsentwicklung entdeckt worden. Mithin entpuppt sich das grösste Hindernis bei der Entdeckung und Erschliessung von Bodenschätzen in Grönland selber als wertvoller und nachhaltiger Rohstoff.

## Literatur

- Aastrup P. & Glahder C. M. 2001: Environmental regulation of mineral exploration in Greenland, in: Mining in the arctic, Eds. by H. K. Olsen, L. Lorentzen, O. Rendal. A. A. Balkema Publishers, Lisse, 3-9.
- Andersen T., Danielsen M., Knudsen T. & Nielsen O. 1998: Mål og strategier i den grönländske erhvervsudvikling, Sulisa A/S, Nuuk, 66-90.
- Bureau of Minerals and Petroleum 1999/2000: Annual Report on Mineral and Petroleum Activities in Greenland 1999/2000, Joint Committee on Mineral Resources in Greenland, Nuuk, Greenland.
- Danish Energy Agency 1999: Order no. 368 of June 18, 1998 on the Act on Mineral Resources in Greenland (the Mineral Resources Act) Unofficial Translation.
- Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS): Årsberetning 2002; 2003. København, Denmark.
- Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Bureau of Minerals and Petroleum (BMP): GHEXIS, Greenland Hydrocarbon Exploration Information Service, Vol. 11-13, 15, 17-23.
- Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Bureau of Minerals and Petroleum (BMP): Minex, Greenland Mineral Exploration Newsletter, Vol. 13-18, 20-25.
- Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) 2003: The Black Angel lead-zinc mine at Maarmorilik in West Greenland, no. 2, March 2003, Copenhagen.
- Government of Greenland, Bureau of Minerals and Petroleum 2002: Press Release, 08.12.2002.
- Government of Greenland, Bureau of Minerals and Petroleum 2003: Press Release, 30.06.2003.
- Government of Greenland, Bureau of Minerals and Petroleum 2003: Announcement of Objectives and Plans for Future Oil and Gas Exploration in Greenland; Strategy regarding exploration and exploitation of hydrocarbons in Greenland, 2003.
- Grønlands Hjemmestyre 2001: Landstingslov nr. 7 af 31. maj 2001 om udnyttelse af is og vand med henblik på eksport (is- og vandeksportloven).
- Grønlands Hjemmestyre, Grønlands Statistik: Statistisk årbog 1988 (Statsministeriet Grønlandsafdelingen, 19. årgang 1989, København), 1998, 2001-2002, 2003, Forlaget Atuagkat ApS, Nuuk.
- Jensen S. M. & Thorning L. 2001: Challenges to exploration in Greenland's High Arctic plains and plateaus, in: Mining in the arctic, Eds. by H. K. Olsen, L. Lorentzen, O. Rendal. A. A. Balkema Publishers, Lisse, 65-70.
- Meyer A. 1998: Grønlands Weg der nachkolonialen Reformen, Société suisse des Américanistes, Bulletin 62, 51-59.
- Meyer A. 1998: Wetter als ein Fundament für Leben in Grönland, Neue Zürcher Zeitung, Nr. 14, 19. Januar 1998.
- Meyer A. 1995: Intensivere Rohstoff-Forschung in Grönland, Neue Zürcher Zeitung, Nr. 31., 7. Februar 1996.
- Mineral Resources Administration for Greenland (MRA) 1998: 1997 Annual Report from The Joint Committee On Mineral Resources In Greenland; Copenhagen, Denmark.
- Nansen F. 1897: In Nacht und Eis. Die norwegische Polarexpedition 1883-1896. F.A. Brockhaus, Leipzig.
- Råstofdirektoratet 2002: Notat Vedrørende organisations- og ledelsesstruktur i Råstofdirektoratet, J.nr. 15.20.10.
- Råstofdirektoratet, Fællesrådet vedrørende Mineralske Råstoffer i Grønland 1998; 2001-2003: Beretning om Råstofaktiviteter i Grønland 1998; 2001-2003; Nuuk, Grønland.
- Råstofforvaltningen for Grønland 1991: Greenland - A Handbook for Investors in the Mining and Petroleum Industries.
- Råstofforvaltningen for Grønland 1997: Beretning fra Fællesrådet vedrørende Mineralske Råstoffer i Grønland, Perioden 1. januar - 31. december 1996.
- Thomassen B. 2002: Feltrapport for Qaanaaq 2001 projektet. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2001/101.

