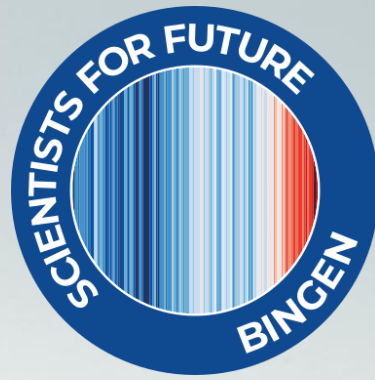
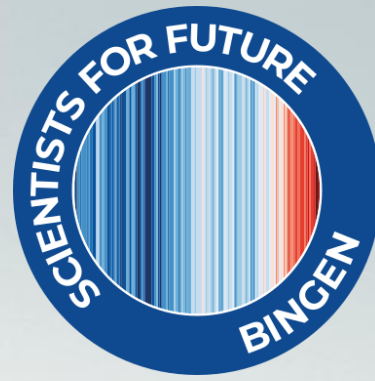




Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

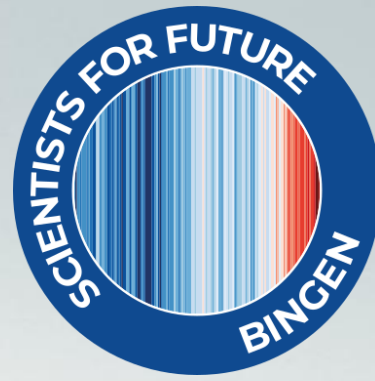
**Ein Vortrag am 22. Mai 2025
in der Reihe »Binger Klimagespräche«**

Dr. Heiko Brendel (S4F Bingen / Universität Tübingen)
Kontakt: heiko.brendel@s4f-bingen.de



Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen



Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen

Ich bedanke mich für Ideen und Kritik bei der Vorbereitung dieses Vortrags bei:

Prof. Dr. Jürgen Scheffran

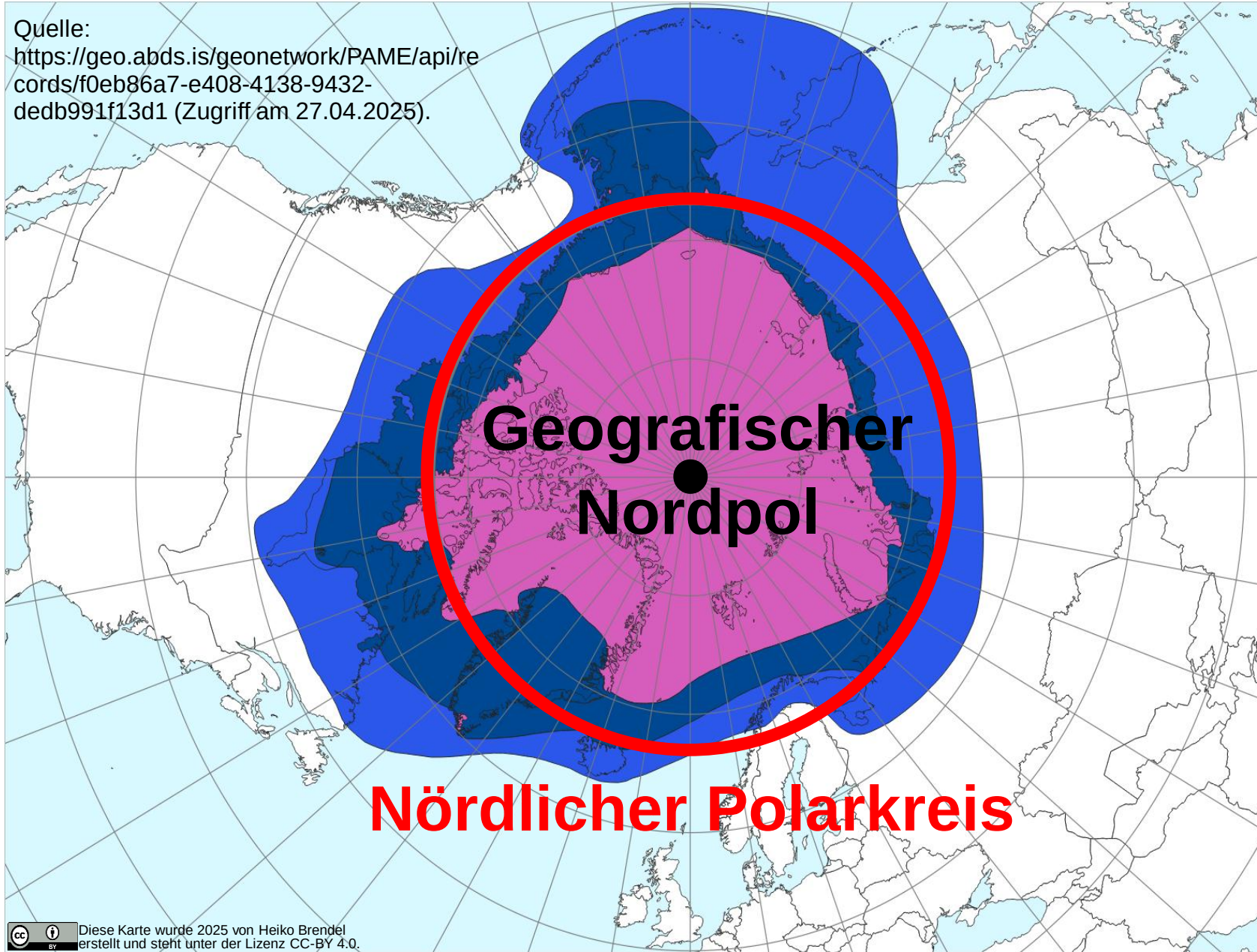
Scientists for Future

Forschungsgruppe Klimawandel & Sicherheit
am Institut für Geographie
der Universität Hamburg

*Wir werden den Vortrag in ähnlicher Form auf dem diesjährigen
S4F-Bundeskongress im Rahmen der Vorstellung der
S4F-Fachgruppe Krieg-Sicherheit-Frieden halten.*

Die Arktis als geografischer Raum

Quelle:
<https://geo.abds.is/geonetwork/PAME/api/re-cords/f0eb86a7-e408-4138-9432-dedb991f13d1> (Zugriff am 27.04.2025).



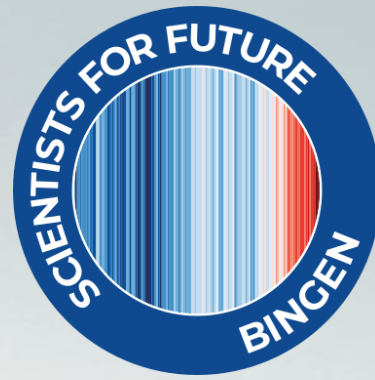
Vegetations- geografische Zonen

- Hocharktis
- Arktis
- Subarktis

Als Arktis galt früher die Region nördlich des **Nordpolarkreises (66° 34' N)**. Heute definiert man die Arktis klimatisch oder vegetationsgeografisch.

Das hier eingezeichnete Areal umfasst ca. 7 % der Erdoberfläche (gut 9 % der Landfläche), dort leben ca. 3,5 Mio. Menschen (gut 0,04 % der Weltbevölkerung).

 Diese Karte wurde 2025 von Heiko Brendel erstellt und steht unter der Lizenz CC-BY 4.0.



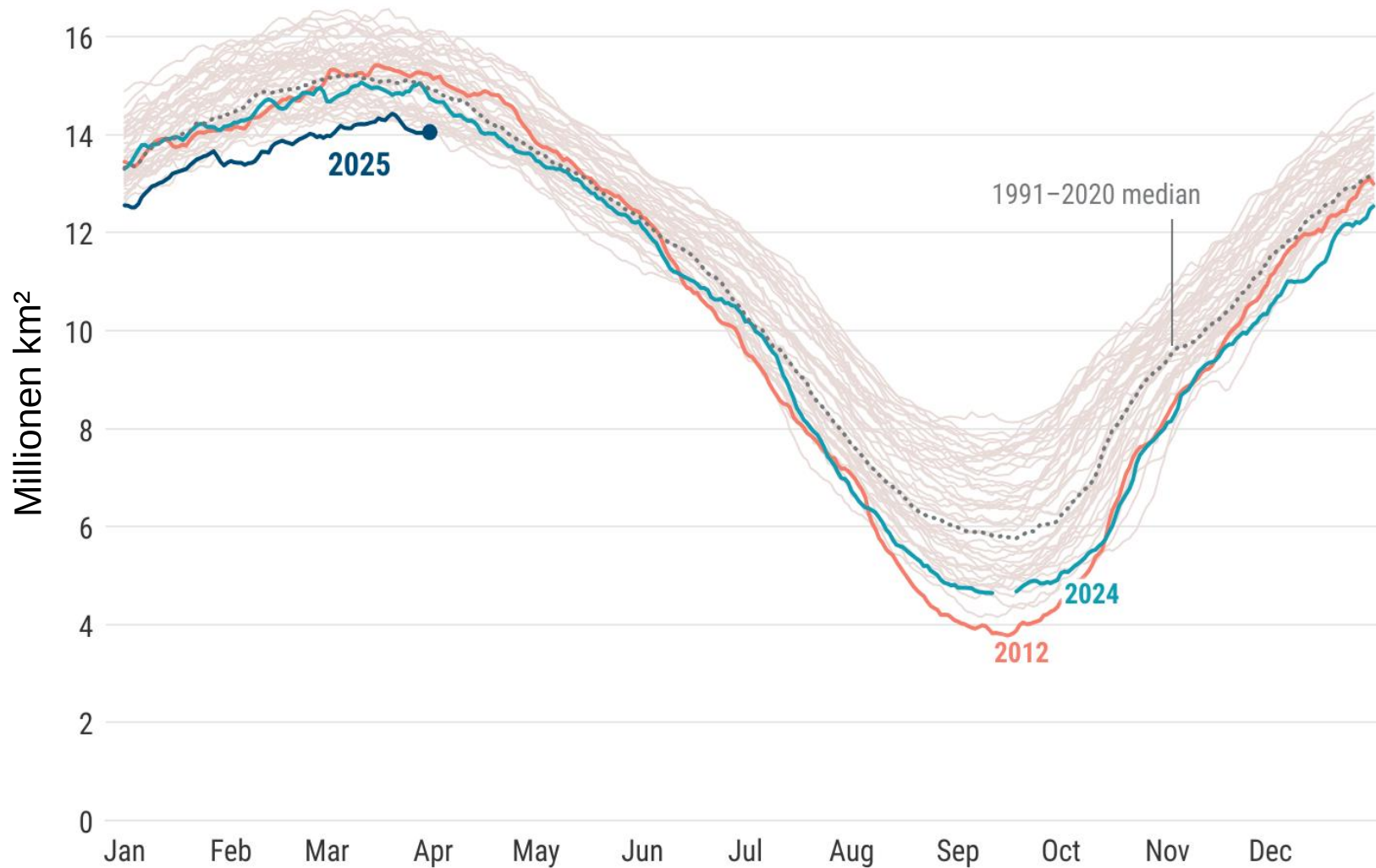
Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
- 2. Klimawandelfolgen in der Arktis**
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen



Daily Arctic sea ice extent

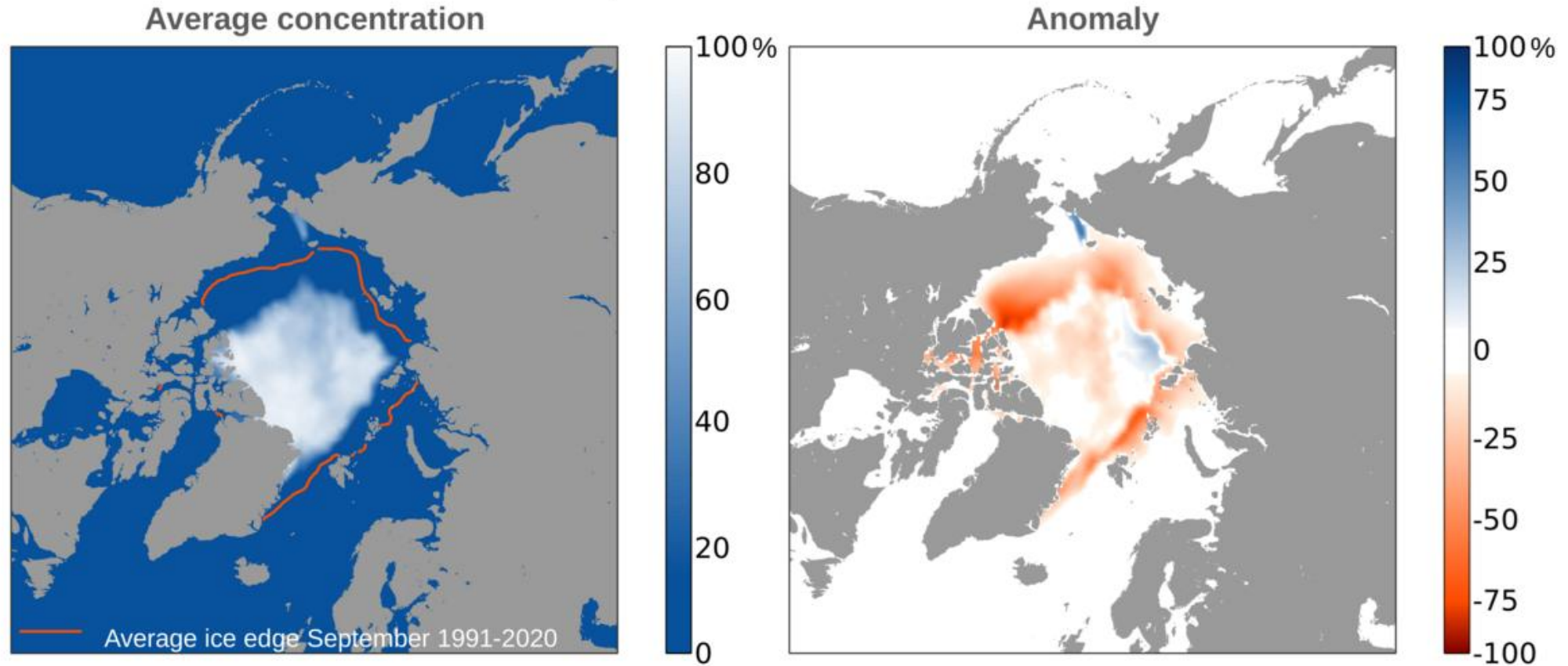
Data: OSI SAF Sea Ice Index v2.2 • Credit: C3S/ECMWF/EUMETSAT



- Die Arktis erwärmt sich mindestens **dreimal so schnell** wie die Welt insgesamt.
- Die Wärmeaufnahme durch Ozean und Land verändert die Umwelt.
- Es steigt das Risiko für sich selbst verstärkende **Kipppunkte** im Erdsystem.

Arctic sea ice concentration for September 2024

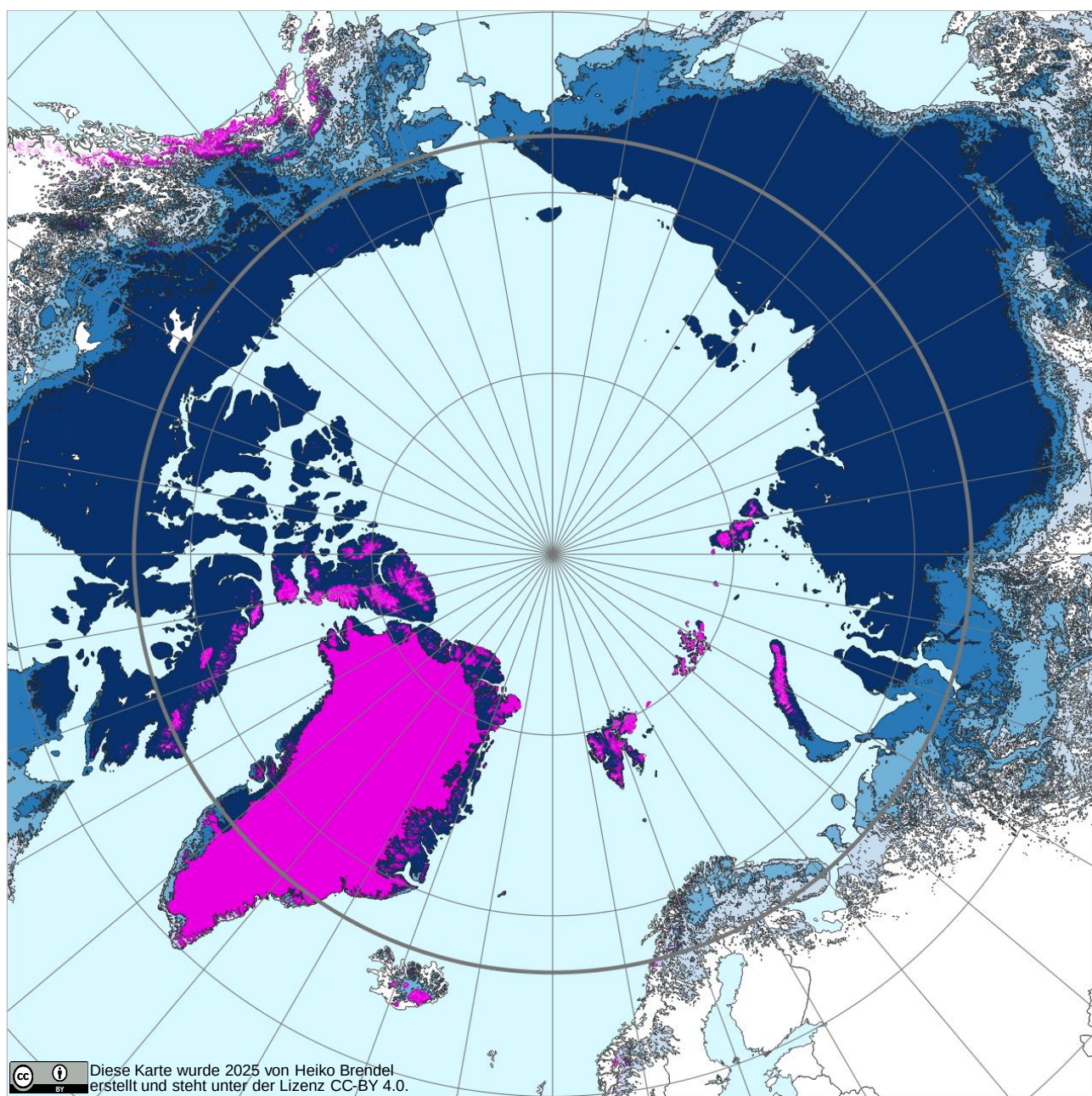
Data: ERA5. Reference period: 1991-2020. Credit: C3S/ECMWF



Quelle: <https://climate.copernicus.eu/sea-ice-cover-september-2024> (Zugriff am 26.04.2025).

- Die Erwärmung führt zu **eisfreien Meeresflächen**. Dies beschleunigt die globale Erwärmung.
- Die Arktis wird **einfacher schiffbar** (Nordostpassage, Nordwestpassage, Transpolarroute)
- Das Abschmelzen der Eisschilde führt zu einem **steigenden Meeresspiegel**.
- Änderungen der Temperatur und Salzkonzentration **schwächen Wärmetransport** in die Arktis.

Klimawandel in der Arktis III



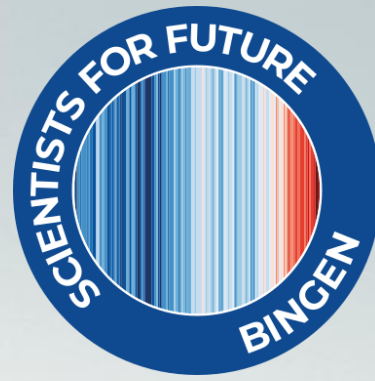
- grönländischer Eisschild, Gletscher
- kontinuierlicher Permafrost
- diskontinuierlicher Permafrost
- sporadischer Permafrost
- vereinzelter Permafrost
- kein Permafrost

Eisverlust und Tauen von Permafrost (Methanfreisetzung) belasten Klima und Ökosysteme.

Weitere Folgen sind:

- **Rohstoffe** sind leichter zu erkunden und zugänglicher
- Vorteile für die **Landwirtschaft**
- Gefährdung der traditionellen Lebensgrundlagen der **indigenen Gemeinschaften**
- Infrastruktur wird beschädigt
- **Gefährdung der Schifffahrt** durch zusätzliches Treibeis

Quelle: Scheffran, J., & Mühberger, V. (2024). Polarkreise in der Polykrise: Arktis und Antarktis zwischen Konflikt und Kooperation. Wissenschaft & Frieden, 1/24, 6–11; <https://apgc.awi.de/dataset/pex> (Zugriff am 20.05.2025); <https://nsidc.org/data/nsidc-0770/versions/7> (Zugriff am 20.05.2025).



Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
- 3. Der geografische und geopolitische Rahmen**
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen

Die weitere Arktis (politisch)



Arktisanrainer:

- Dänemark
- Island
- Kanada
- Norwegen
- Russische Föderation
- Vereinigte Staaten von Amerika

Ausgewählte Städte:

- >1.000.000
- 250.000–1.000.000
- 50.000–250.000
- 10.000–50.000
- <10.000 Einwohner

CC BY Diese Karte wurde 2025 von Heiko Brendel erstellt und steht unter der Lizenz CC-BY 4.0.

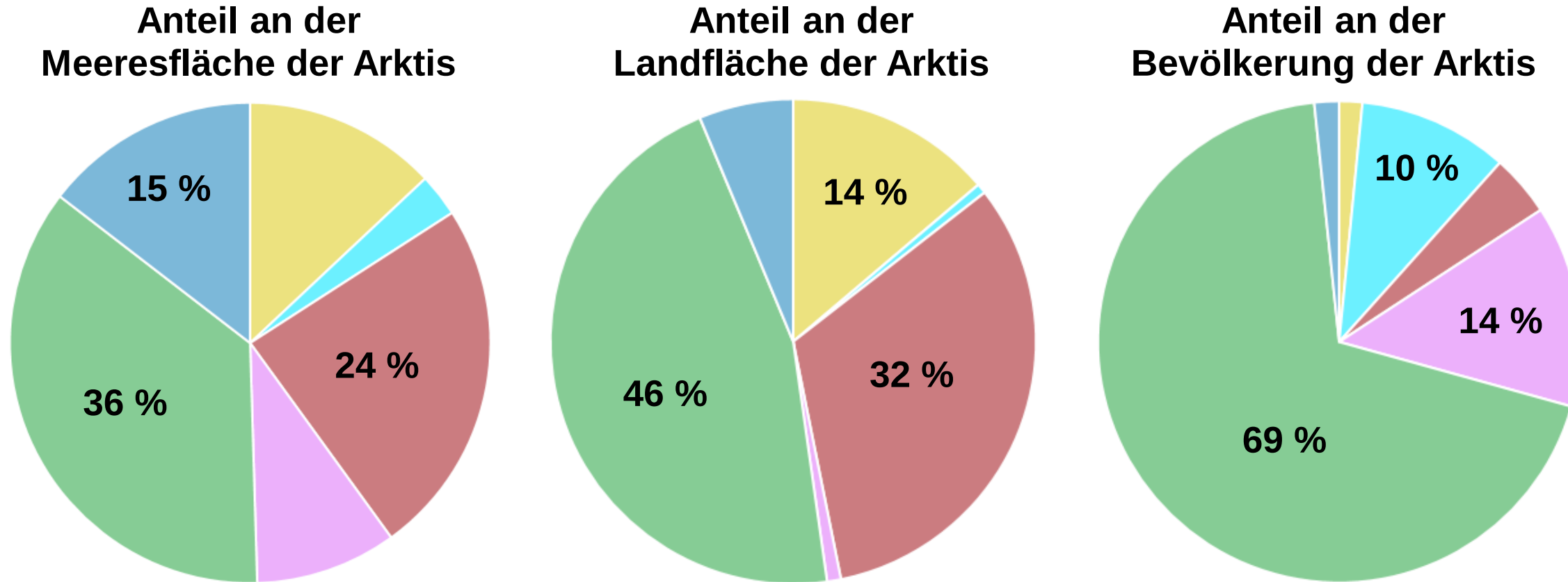
Staat	Meeresfläche (200-Meilen- Zone, in km²)	Landfläche (in km²)	Bevölkerung	Bevölkerungs- dichte (Ew. pro km²)
Dänemark	2.161.194	2.159.849	56.000	0,03
Island	480.136	102.952	365.000	3,55
Kanada	4.011.296	5.068.057	ca. 150.000	0,03
Norwegen	1.581.848	144.321	491.000	3,40
Russland	5.972.169	7.190.077	ca. 2.500.000	0,35
Vereinigte Staaten	2.418.620	983.820	ca. 60.000	0,06
GESAMT	16.670.795	15.649.076	3.622.000	0,23

Zum Vergleich:

Deutschland	56.831	357.588	85.000.000	237,70
-------------	--------	---------	------------	--------

Die aufgeführten Meeresflächen sind geografisch bestimmt und entsprechen den jeweiligen Küstenmeeren und ausschließlichen Wirtschaftszonen, Gebiete mit geteilter Souveränität wurden hälftig geteilt. Auch die Landflächen sind geografisch bestimmt und berücksichtigen nicht darüber hinausgehende als »arktisch« definierte Verwaltungseinheiten. Nicht berücksichtigt sind weiterhin Finnland und Schweden.

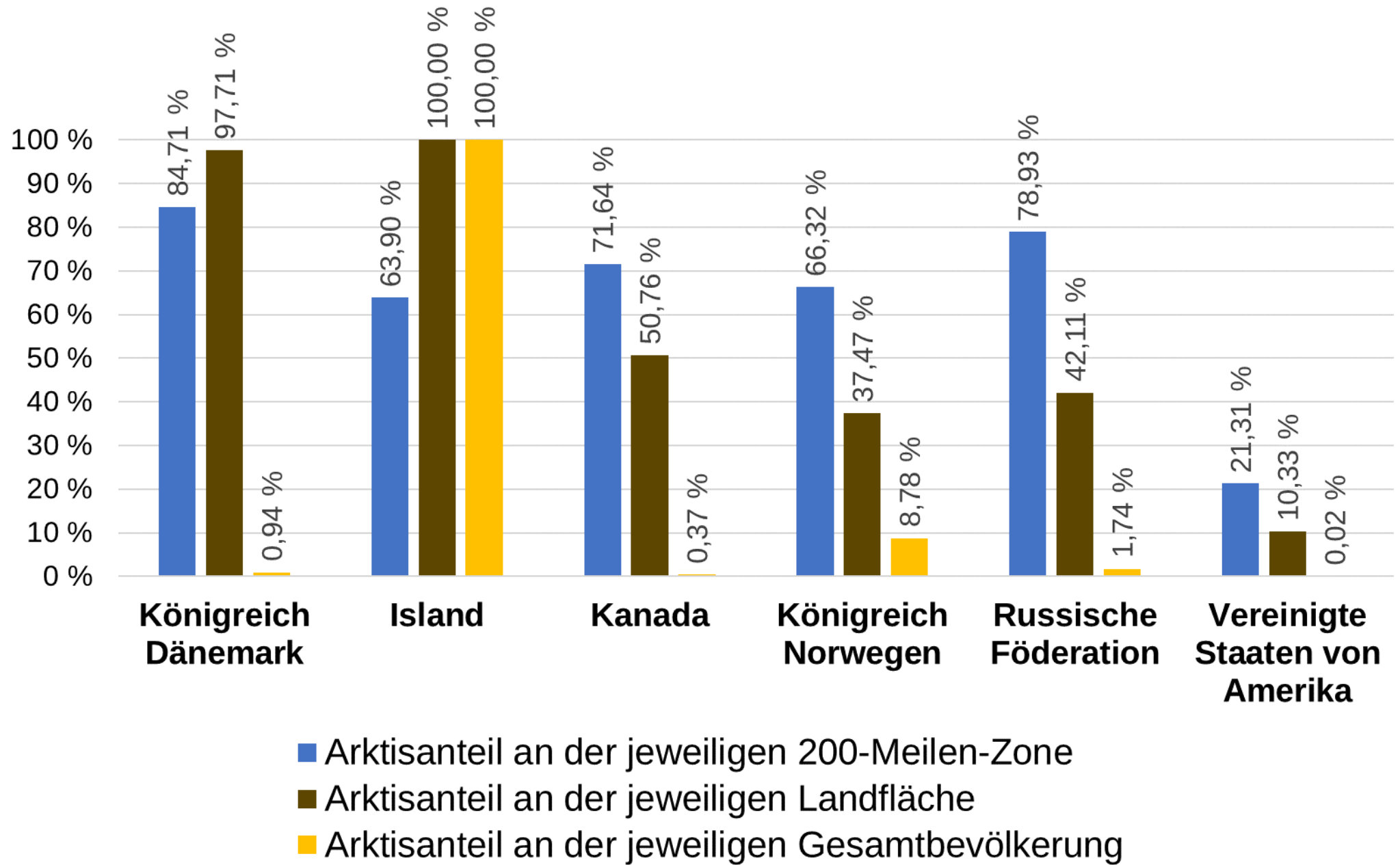
Quelle: <https://arctic-council.org/about/states/> (Zugriff am 28.04.2025); Einarsson, N., Nymand Larsen, J., Nilsson, A., & Young, O. R. (Eds.). (2004). Arctic human development report. Stefansson Arctic Institute. <https://oaarchive.arctic-council.org/bitstreams/3df989ee-6284-4bf6-9dc4-77a0e5d21f94/download> (Zugriff am 21.05.2025).



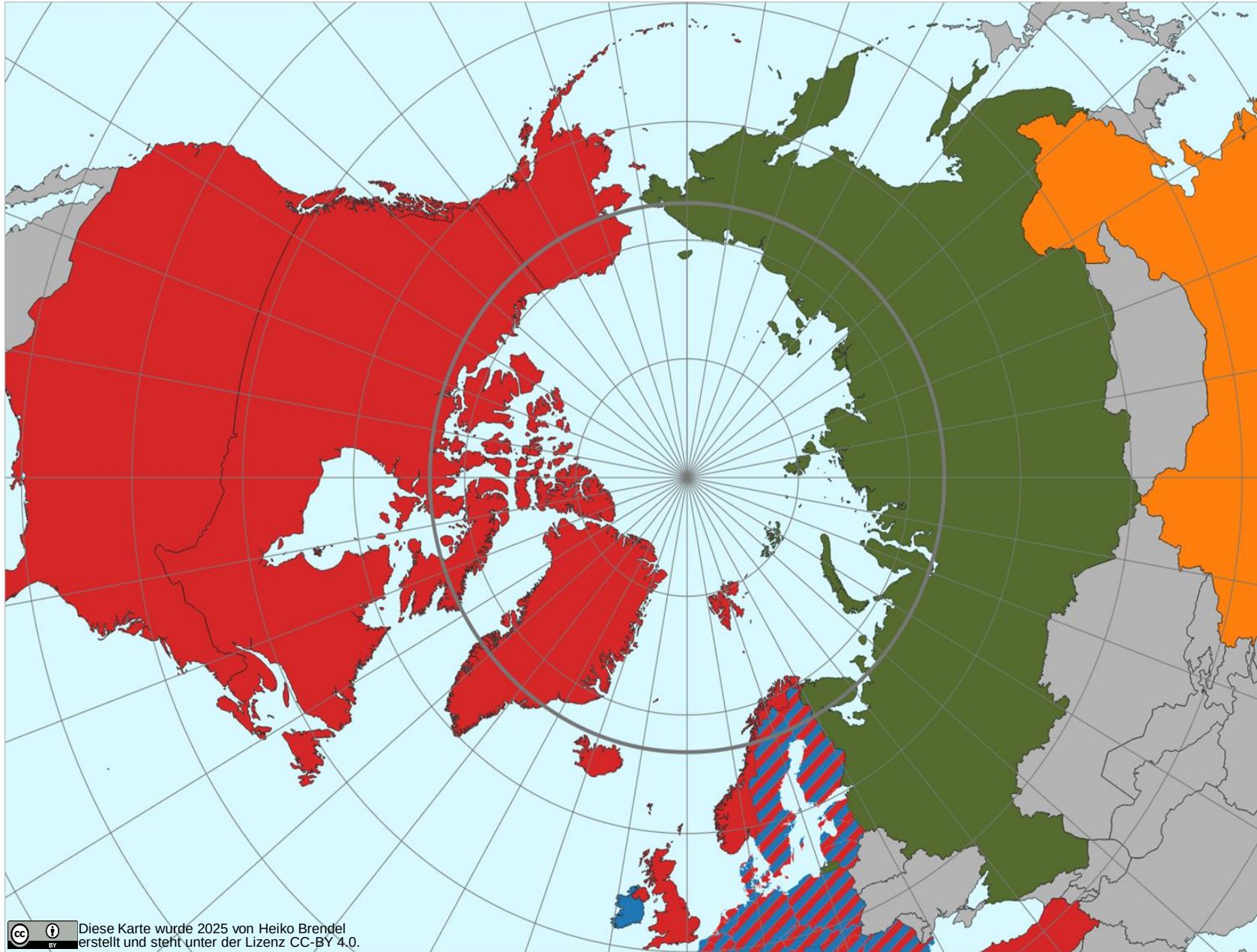
Königreich Dänemark	Königreich Norwegen
Island	Russische Föderation
Kanada	Vereinigte Staaten von Amerika

Quelle: https://en.wikipedia.org/wiki/Exclusive_economic_zone (Zugriff am 21.05.2025); https://en.wikipedia.org/wiki/Danish_Realm (Zugriff am 21.05.2025); <https://en.wikipedia.org/wiki/Iceland> (Zugriff am 21.05.2025); <https://en.wikipedia.org/wiki/Canada> (Zugriff am 21.05.2025); <https://en.wikipedia.org/wiki/Norway> (Zugriff am 21.05.2025); <https://en.wikipedia.org/wiki/Russia> (Zugriff am 21.05.2025); https://en.wikipedia.org/wiki/United_States (Zugriff am 21.05.2025).

Die Arktisanrainer – quantitativ III



Bündniseinbettung



- EU
- NATO
- EU und NATO
- Russische Föderation
- Volksrepublik China
- Sonstige

In der Arktis stoßen NATO und EU auf die Russische Föderation.

Die Volksrepublik China betrachtet sich als »**arktischer Staat**«.

Quelle:
<https://www.kas.de/documents/25912/1/23894752/Der+selbsternannte+Fast-Arktisstaat.pdf> (Zugriff am 03.05.2025).

Arktischer Rat



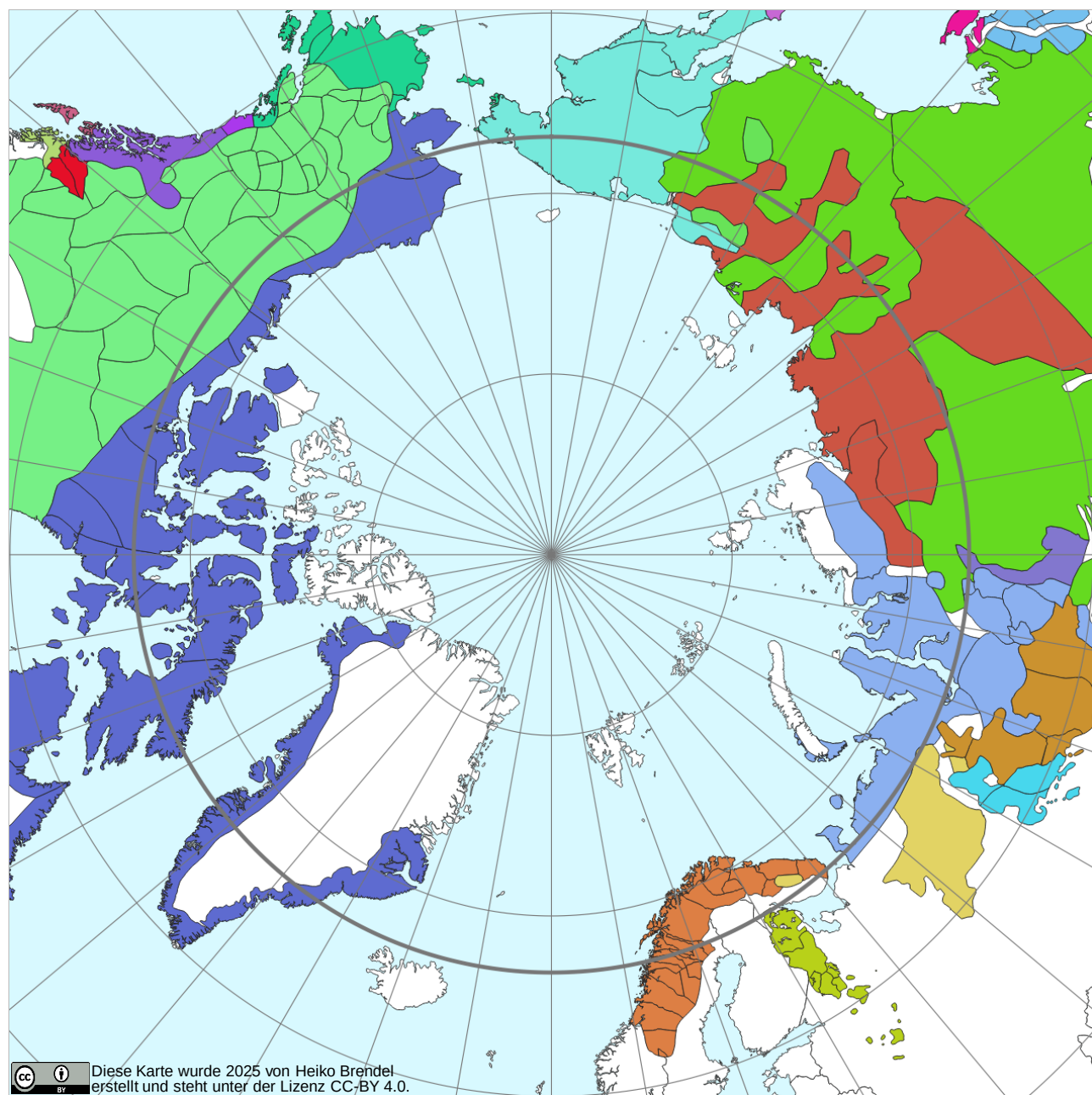
- Mitglied
- Beobachter
- Sonstige

Der Arktische Rat ist ein zwischenstaatliches Forum.

Es wurde 1996 zum **Interessenausgleich** zwischen den Arktis-anrainern und den **mehr als 40 indigenen Gemeinschaften** der Region gegründet.

Sechs Indigenen-organisationen sind »Ständige Teilnehmer«.

Indigene Bevölkerung

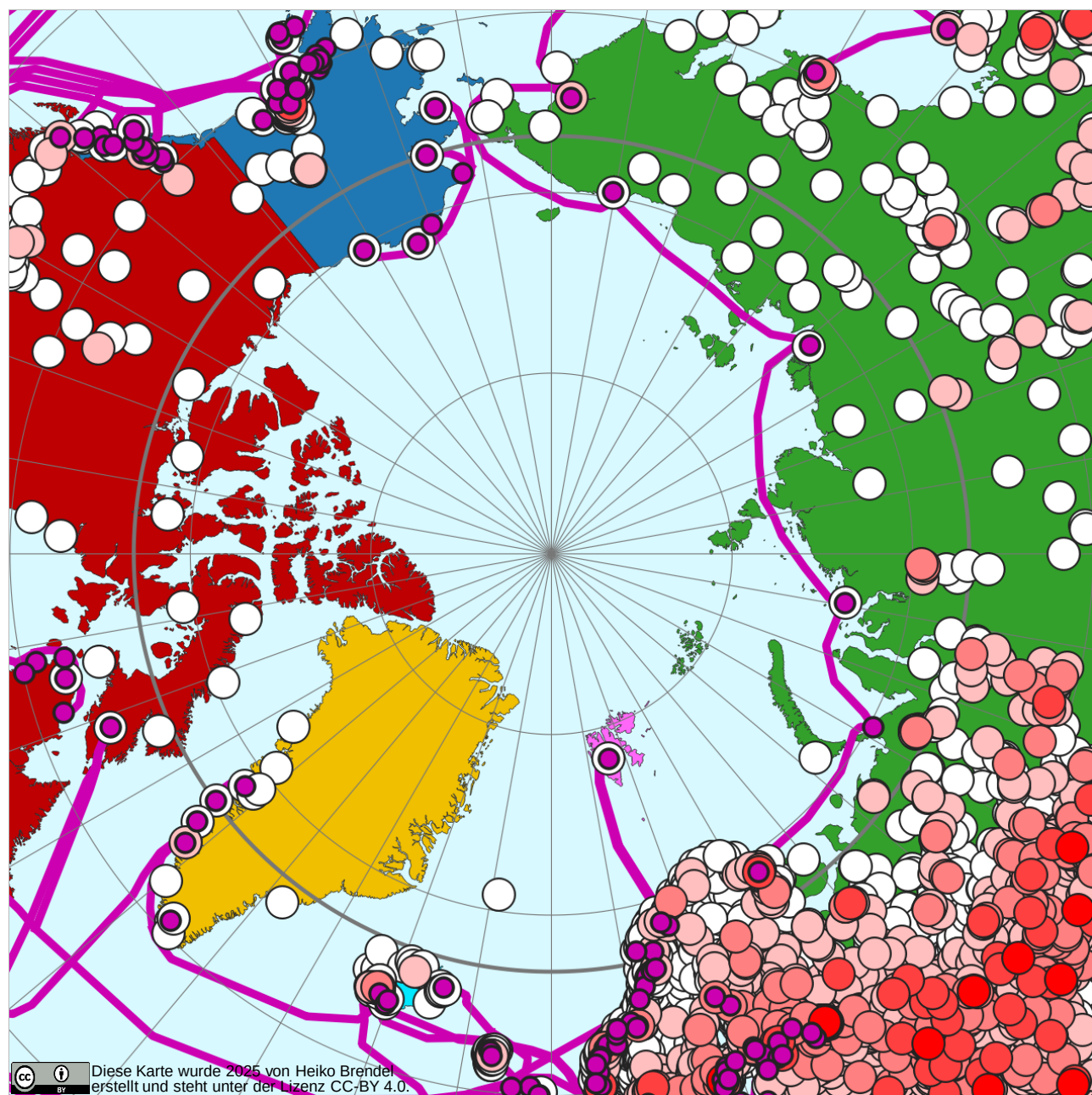


Sprachzweige

Aleutisch	Nord-Tungusisch
Athabaskisch/Dene	Ostseefinnisch
Chantisch	Permisch
Eyak	Samisch
Haida (isoliert)	Samojedisch
Inuit	Sibirische Turksprachen
Jukagirisch (isoliert)	Süd-Tungusisch
Kamtschadalisch	Tlingit
Mansi	Tschuktschisch
Nisga'a-Gitxsan	Tsimshian
Niwchisch (isoliert)	Yupik
Nord-Jenisseisch	

Insbesondere in den abgelegenen Gegenden der Arktis leben mehr als **40 indigene Gemeinschaften**, 400.000 Menschen (10 % der Gesamtbevölkerung, abnehmend). Die größten Gruppen sind die Inuit, Samen und Nenzen (Samojeden). Traditionelle Subsistenzwirtschaft (Fischerei, Jagd, Rentier- und Karibuzucht) ist verbreitet, die **Gefährdung durch Klimawandel und Rohstoffausbeutung groß**.

Quelle: <https://arctic-indigenous-languages-uito.hub.arcgis.com/datasets/e857acb94b964946bf6dcd99676f1fc6/about> (Zugriff am 21.05.2025); <https://arctic.review/people/population/> (Zugriff am 21.05.2025).



Städte (Geonames-Datensatz):

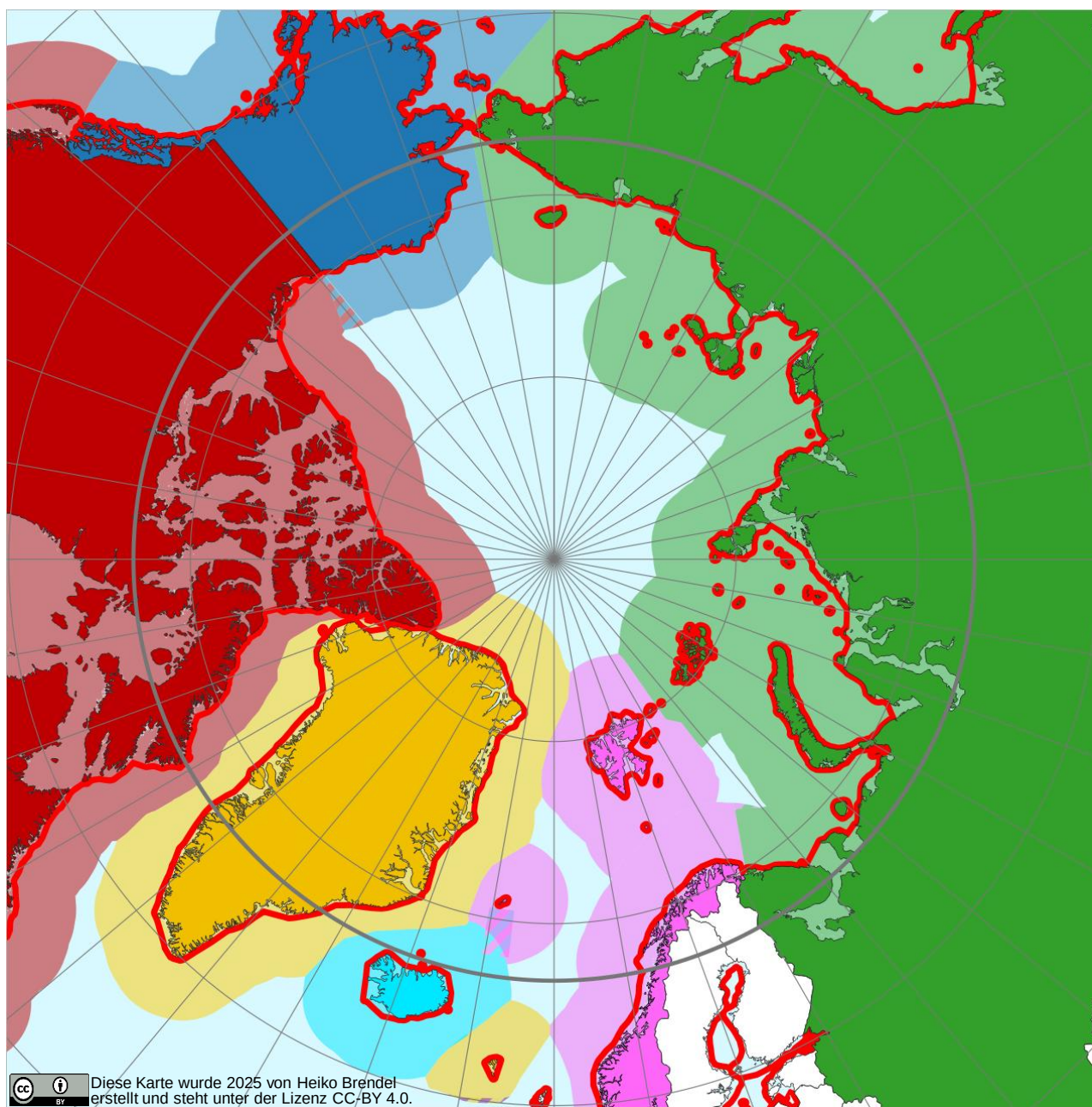
- >1.000.000
- 250.000–1.000.000
- 50.000–250.000
- 10.000–50.000
- <10.000 Einwohner
- ● Unterseekabel / Landepunkt

Der Klimawandel wird die Bevölkerungsverteilung in der Arktis verändern. Bessere Erreichbarkeit zieht Menschen in wirtschaftlich interessante Regionen. Gleichzeitig gefährden **auftauender Permafrost und Erosion** vor allem abgelegene – oft indigene – Siedlungen.

Viele Siedlungen in der Arktis sind auf **Diesgeneratoren zur Stromerzeugung** angewiesen, auch die Unterseekabel-Infrastruktur ist unterentwickelt.

Quelle: <https://public.opendatasoft.com/api/explore/v2.1/catalog/datasets/geonames-all-cities-with-a-population-1000/exports/geojson> (Zugriff am 26.04.2025);
<https://web.archive.org/web/20221110120103/https://github.com/telegeography/www.submarinecablemap.com> (Zugriff am 21.05.2025).

Hoheitsgewässer und AWZ

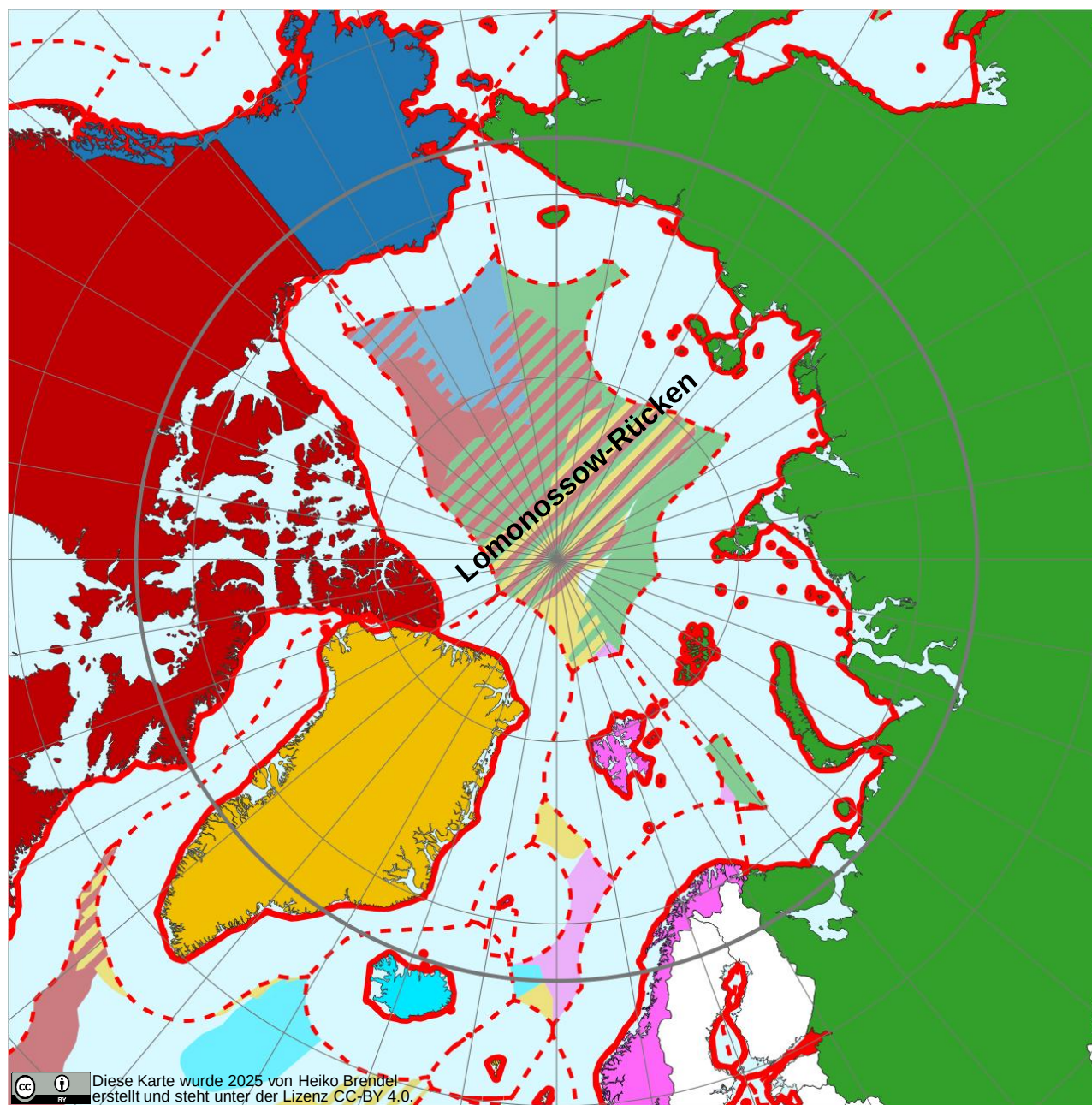


In der Arktis sind **Hoheitsgewässer** (12-Meilen-Zone, **rote** Linien) und **ausschließliche Wirtschaftszonen** (AWZ, bis zu 200 Seemeilen, gefärbte Flächen) völkerrechtlich nach der UN-Seerechtskonvention definiert.

In den Hoheitsgewässern besitzt der Küstenstaat volle Souveränität, kann also z. B. die Durchfahrt verweigern. In der AWZ exklusive Rechte zur Nutzung mariner Ressourcen (z. B. Fischfang, Öl- und Gasförderung).

Diese Zonen gewinnen durch das schmelzende Meereis an Bedeutung, vormals unzugängliche Ressourcen und neue Schifffahrtswege werden nutzbar.

Erweiterte Ansprüche

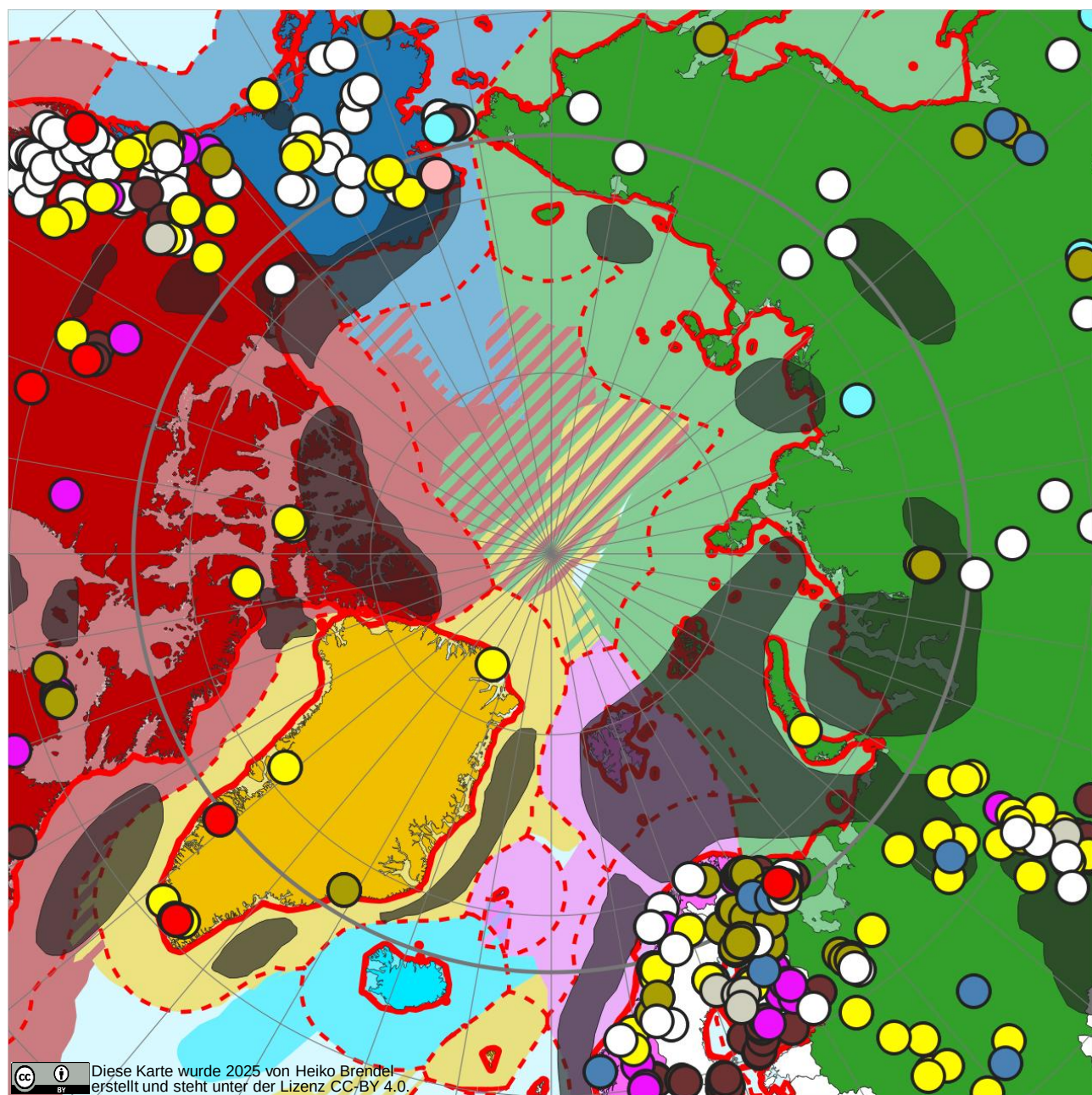


Der Klimawandel begünstigt neue Seewege und macht Meeresböden mit Ressourcen zugänglich, weshalb Staaten ihre **Festlandsockelansprüche/Seegrenzen** ausweiten wollen (z. B. russische Ansprüche auf den Lomonossow-Rücken).

Dies führt zu wachsenden Überlappungen und **Spannungen** zwischen arktischen Anrainern, v. a. zwischen der Russischen Föderation, Kanada und Dänemark (Grönland). **Schmelzendes Eis und Erosion verändern zudem geografische Grundlagen für Grenzziehungen.**

Internationale Regeln wie das Seerechtsübereinkommen geraten unter Druck, da **geopolitische Interessen dominieren.**

Rohstoffe



Diese Karte wurde 2025 von Heiko Brendel erstellt und steht unter der Lizenz CC-BY 4.0.

Gesicherte große Vorkommen kritischer Rohstoffe:

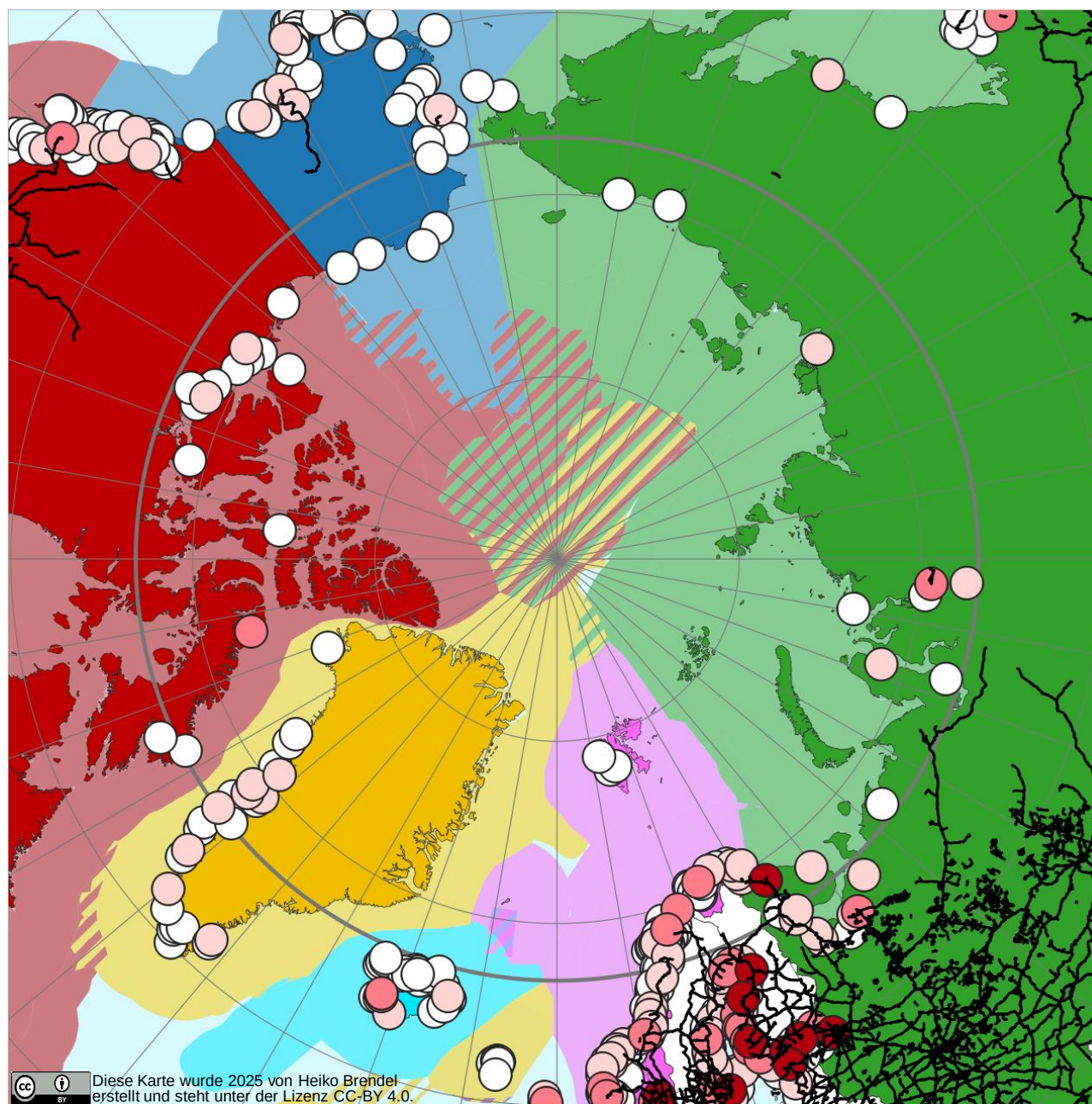
- Beryllium
- Cobalt
- Gallium
- Germanium
- Lithium
- Niob und Tantal
- Platingruppenelemente
- Seltene Erden
- Titan
- Sonstige
- Erdöl und/oder Erdgas

Durch den Klimawandel wird in der Arktis die **Erkundung** neuer Rohstoffvorkommen vereinfacht.

In den meisten Fällen wird auch **Erschließung, Abbau** und **Abtransport** der Rohstoffe leichter.

Quelle: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4bde8c8dea9745eda96d7f5726c6c6fa> (Zugriff am 26.04.2025); <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/594d3c8ee4b062508e39b332> (Zugriff am 26.04.2025).

Eisenbahnstrecken und Häfen



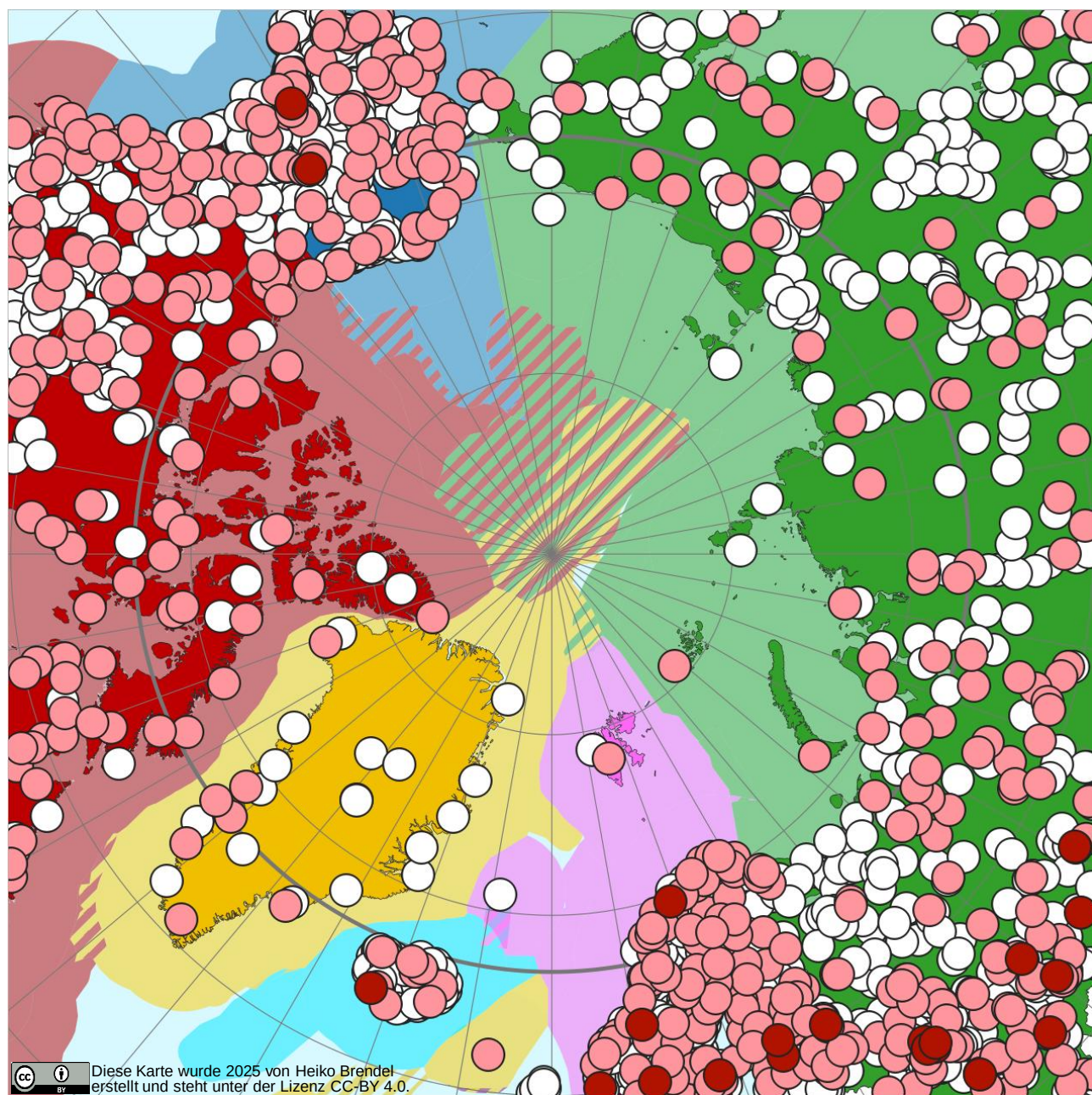
- Großer Seehafen
- Mittlerer Seehafen
- Kleiner Seehafen
- Sehr kleiner Seehafen
- Eisenbahnstrecke

Der Klimawandel macht arktische Seehäfen länger nutzbar und fördert ihren **Ausbau für Handel und Ressourcenexport**.

Gleichzeitig bedroht tauender Permafrost die **Stabilität von Hafenanlagen und Bahntrassen**. Küstenerosion erfordert Schutzmaßnahmen oder Umsiedlungen. Neue Bahnverbindungen werden strategisch wichtiger, müssen aber an durch tauenden Permafrost instabilen Untergrund angepasst werden, was die Kosten erhöht.

Quelle: World Port Index, <https://msi.nga.mil/Publications/WPI> (Zugriff am 26.04.2025), <https://data.amerigeoss.org/dataset/global-railways1> (Zugriff am 26.04.2025).

Flughäfen

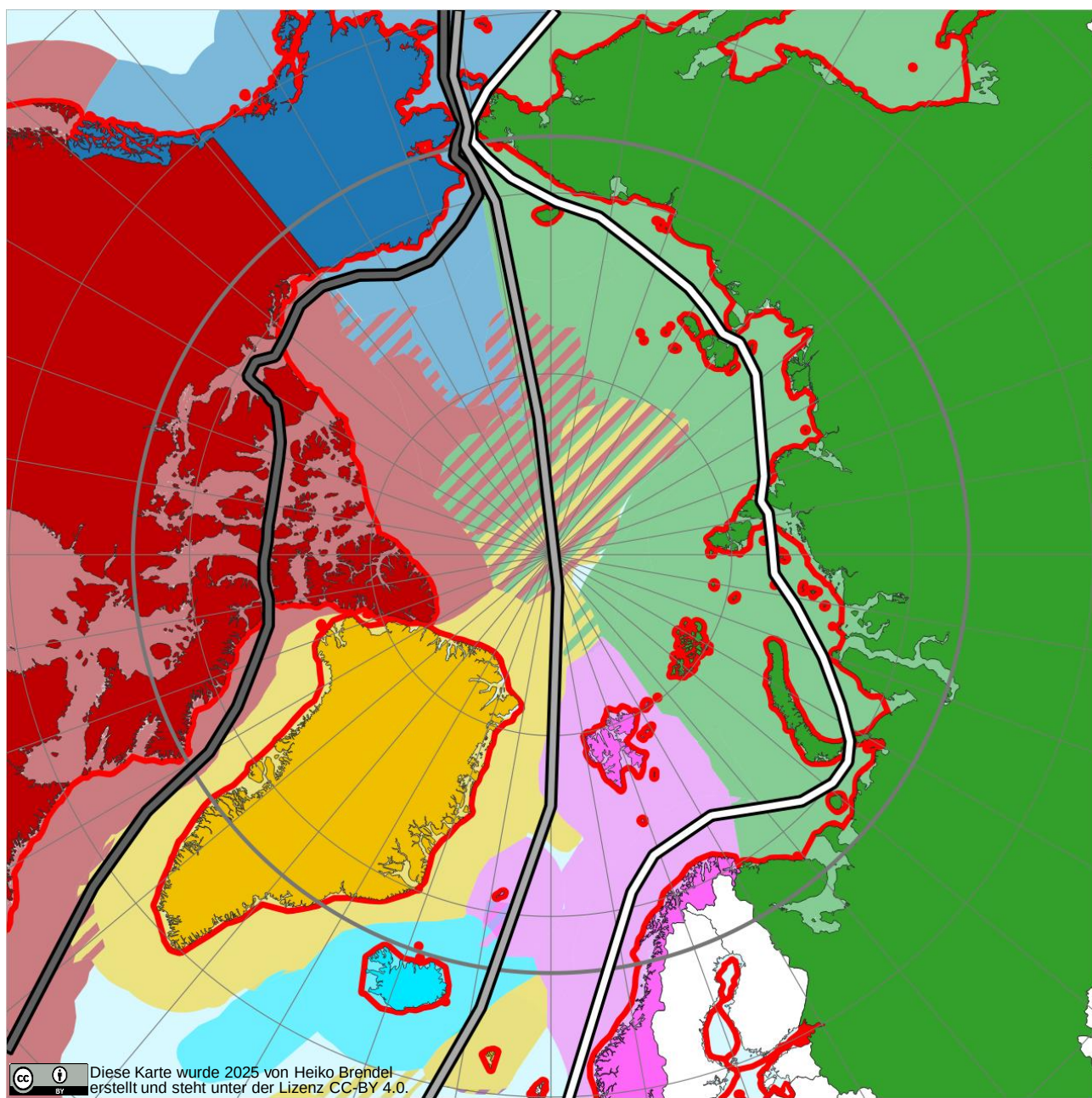


- Großer Flugplatz/Flughafen
- Mittlerer Flugplatz
- Kleiner Flugplatz/Landeplatz

Der Klimawandel gefährdet arktische Flughäfen durch auftauenden Permafrost, der Start- und Landebahnen verformt und ihre Tragfähigkeit mindert. **Schäden an Rollwegen, Terminals und unterirdischer Infrastruktur nehmen zu.** Bestehende Anlagen müssen häufiger gewartet und angepasst oder verlegt werden, Neubauten erfordern spezielle Fundamente. **Gleichzeitig steigt die Bedeutung von Flughäfen** für Versorgung, Forschung und Militär.

Quelle: <https://hub.arcgis.com/datasets/esri-de-content::world-airports/explore> (Zugriff am 26.04.2025).

Seewege



- Northwestpassage
- Transpolarroute
- Nordostpassage

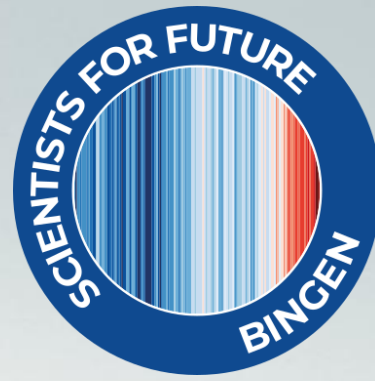
Northwestpassage: durchquert kanadische Hoheitsgewässer, fast keine Infrastruktur, derzeit durch zunehmendes Treibeis gefährlich, verlässlich nutzbar ab den 2030er-Jahren

Transpolarroute: kürzeste Route, keine Hoheitsgewässer, verlässlich nutzbar ab den 2040er-Jahren

Nordostpassage: durchquert russische Hoheitsgewässer, gut ausgebaut und überwacht, wird bereits genutzt (LNG-Transport)

Mehr Schiffe in der Region gefährden die Ökosysteme und die dort verlegten Unterseekabel.

Quelle: Paul, M. (2020). Arktische Seewege: Zwiespältige Aussichten im Nordpolarmeer. SWP-Studie 14. <https://doi.org/10.18449/2020S14>; <https://arctic-opendata.arcgis.com/datasets/arctic-sea-routes/explore> (Zugriff am 26.04.2025).



Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
- 4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen**
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen

Frühe Neuzeit – Koloniale Expansion, Walfang und Pelzhandel

- Expeditionen (England, Niederlande, Dänemark-Norwegen), um Passagen zu finden.
- Walfang und Pelzhandel im Nordatlantik, Errichtung von Handelsstützpunkten.
- Russische Erkundung und Kolonisierung der sibirischen Arktisküste.

19. und frühes 20. Jahrhundert – Entdeckung und imperiale Ambitionen

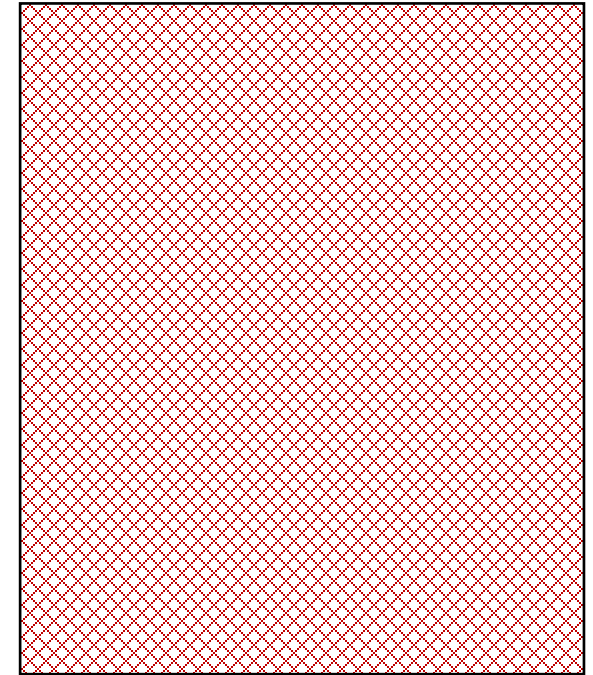
- Forschungsexpeditionen (Vereinigtes Königreich, Russisches Reich, Norwegen).
- Industrieller Bergbau führt zur Entstehung größerer Siedlungen.

Zweiter Weltkrieg – Transit- und Wetterkrieg

- Alliierte Konvois nach Murmansk/Archangelsk zur Versorgung der Sowjetunion.
- Deutsche Besetzung Norwegens, Wetterstationen auf Spitzbergen und Grönland.
- Ausbau arktischer Infrastruktur durch die USA (Flugplätze, Frühwarnsysteme).



Quelle:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Members_of_the_Edelweiss_II_weather_station_in_north-eastern_Greenland_taken_prisoner_by_American_soldiers%2C_October_4_1944.jpg (Zugriff am 03.05.2025).



Quelle:
<https://www.wearethemighty.com/mighty-history/convoys-saved-russia-during-world-war-ii/> (Zugriff am 03.05.2025).

Kalter Krieg – Strategischer Vorposten

- ICBM-Flugrouten über Arktis, Aufbau von Frühwarnsystemen (DEW Line, Thule AB).
- Atom-Bomber und U-Boote (v. a. Halbinsel Kola, Alaska, Grönland), Atom-Eisbrecher.



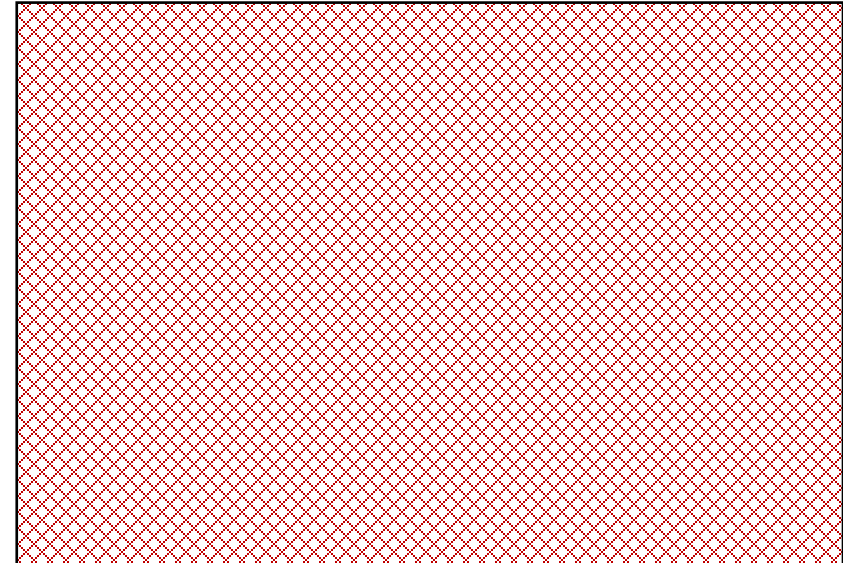
Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/USS_Skate_%28SSN-578%29_surfaced_in_Arctic_-_1959.jpg (Zugriff am 27.4.2025).



Quelle: [https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear-powered_icebreaker#/media/File:Yamal_icebreaker_\(2225309\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear-powered_icebreaker#/media/File:Yamal_icebreaker_(2225309).jpg) (Zugriff am 27.4.2025).

1990er-Jahre und frühes 21. Jahrhundert – Kooperation und Demilitarisierung

- Gründung des Arktischen Rates (1996), Fokus Umweltschutz und Indigenenrechte.
- Rückbau militärischer Präsenz, Betonung multilateraler Zusammenarbeit.

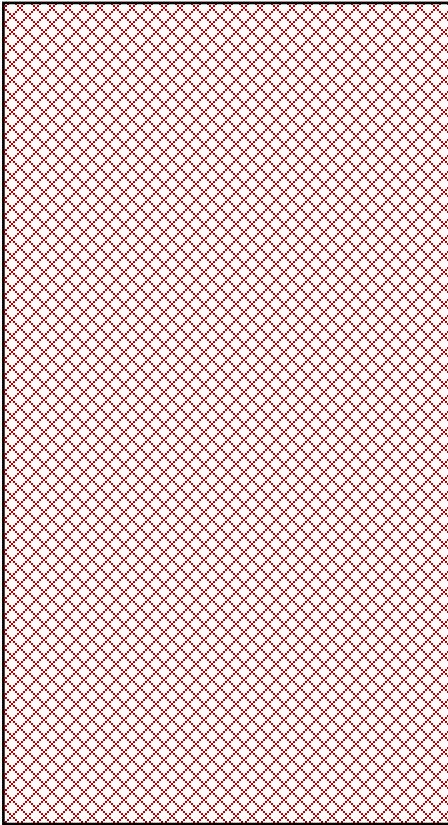


Quelle: <https://en.interaffairs.ru/media//2020/1/1/de03a9865334f35a5d2426ebe6f07b0e.jpg> (Zugriff am 27.4.2025).

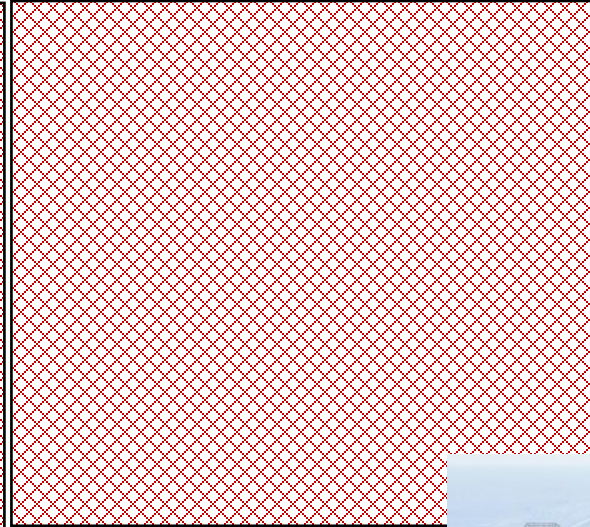
Quelle: Hoogensen Gjørø, G., Lanteigne, M., & Sam-Aggrey, H. (2020). Routledge Handbook of Arctic Security. Routledge; McCannan, J. (2012). A history of the Arctic: Nature, exploration and exploitation. Reaktion Books.

Seit 2007 – Rückkehr der geopolitischen Konkurrenz

- Aggressive Festlandsockelansprüche, russische Nordpol-Flaggenaktion (2007).
- Remilitarisierung durch NATO-Manöver, russische Arktisbrigaden, neue Stützpunkte.
- Zunehmende Präsenz der Volksrepublik China bei unklaren Absichten.
- Ansprüche der USA auf Grönland und Kanada (2025), wachsende Unsicherheit.



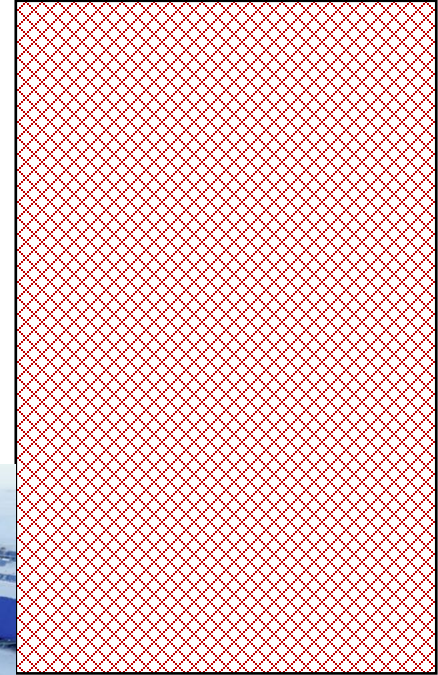
Quelle:
<https://www.kas.de/documents/259121/23894752/Der+selbsternannte+Fast-Arktisstaat.pdf> (Zugriff am 03.05.2025).



Quelle:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Arktic_heskiy_trilistnik_%282017%29_02.jpg (Zugriff am 27.4.2025).

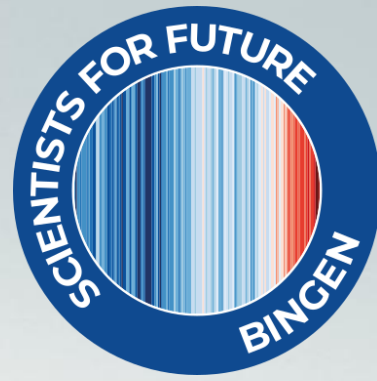


Quelle:
https://www.focus.de/wissen/natur/russland-will-weitere-gebiete-einfordern-streit-um-arktis_id_2179144.html (Zugriff am 27.4.2025).



Quelle:
<https://www.newsweek.com/us-news-navy-spy-drone-flies-deep-arctic-amid-russia-threat-1956793> (Zugriff am 03.05.2025).

Quelle: Hoogensen Gjörv, G., Lantaigne, M., & Sam-Aggrey, H. (2020). Routledge Handbook of Arctic Security. Routledge; McCannan, J. (2012). A history of the Arctic: Nature, exploration and exploitation. Reaktion Books. Tingsstad, A., Pezard, S., & Shokh, Y. (2024). China-Russia Relations in the Arctic: What Are the Northern Limits of Their Partnership? (Expert Insights). RAND Corporation. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PEA2800/PEA2823-1/RAND_PEA2823-1.pdf (Zugriff am 20.05.2025).

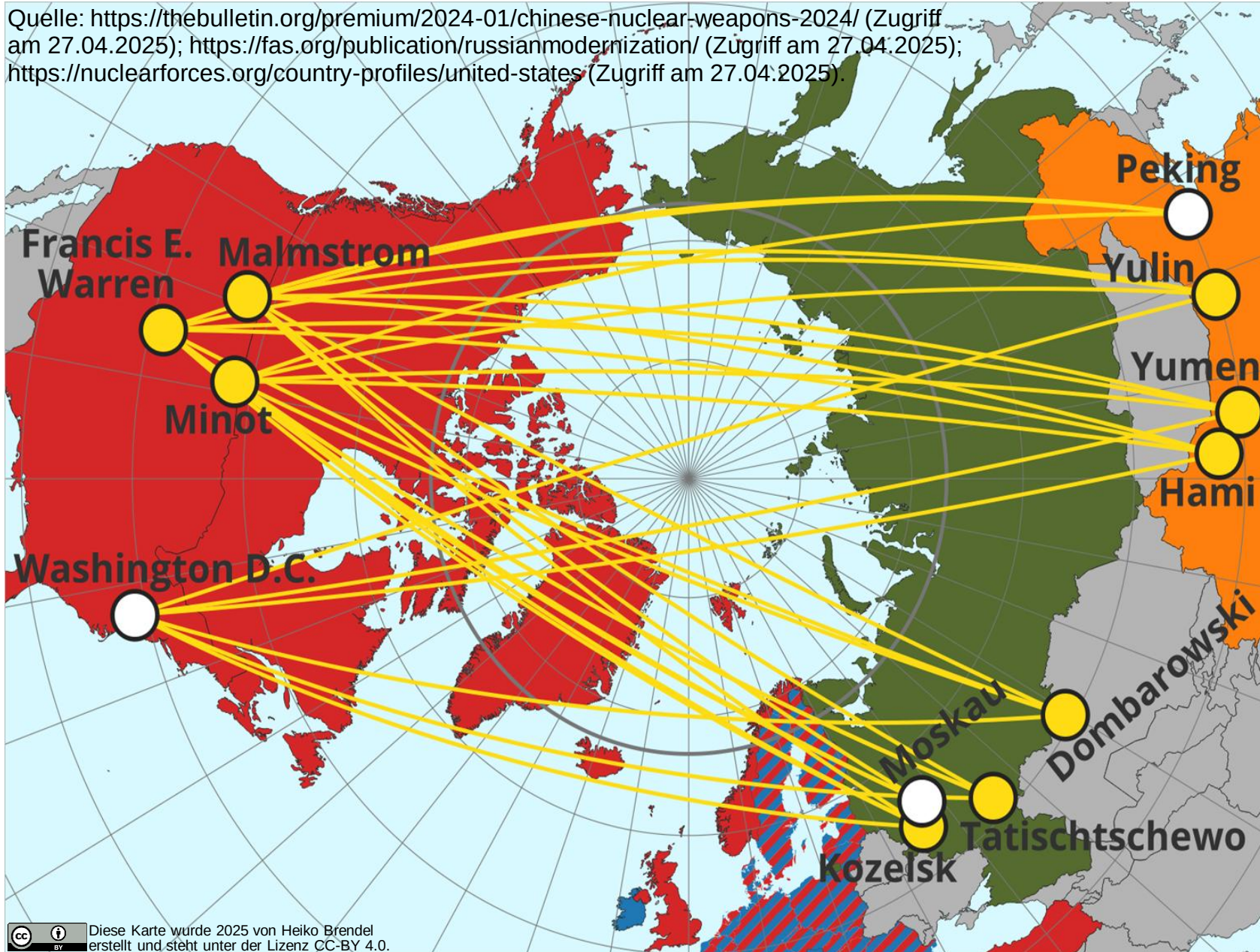


Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
- 5. Die militärische Dimension**
6. Zusammenfassung und Diskussion
7. Literatur und (Bild-)Quellen

Die nukleare Bedrohung

Quelle: <https://thebulletin.org/premium/2024-01/chinese-nuclear-weapons-2024/> (Zugriff am 27.04.2025); <https://fas.org/publication/russianmodernization/> (Zugriff am 27.04.2025); <https://nuclearforces.org/country-profiles/united-states> (Zugriff am 27.04.2025).

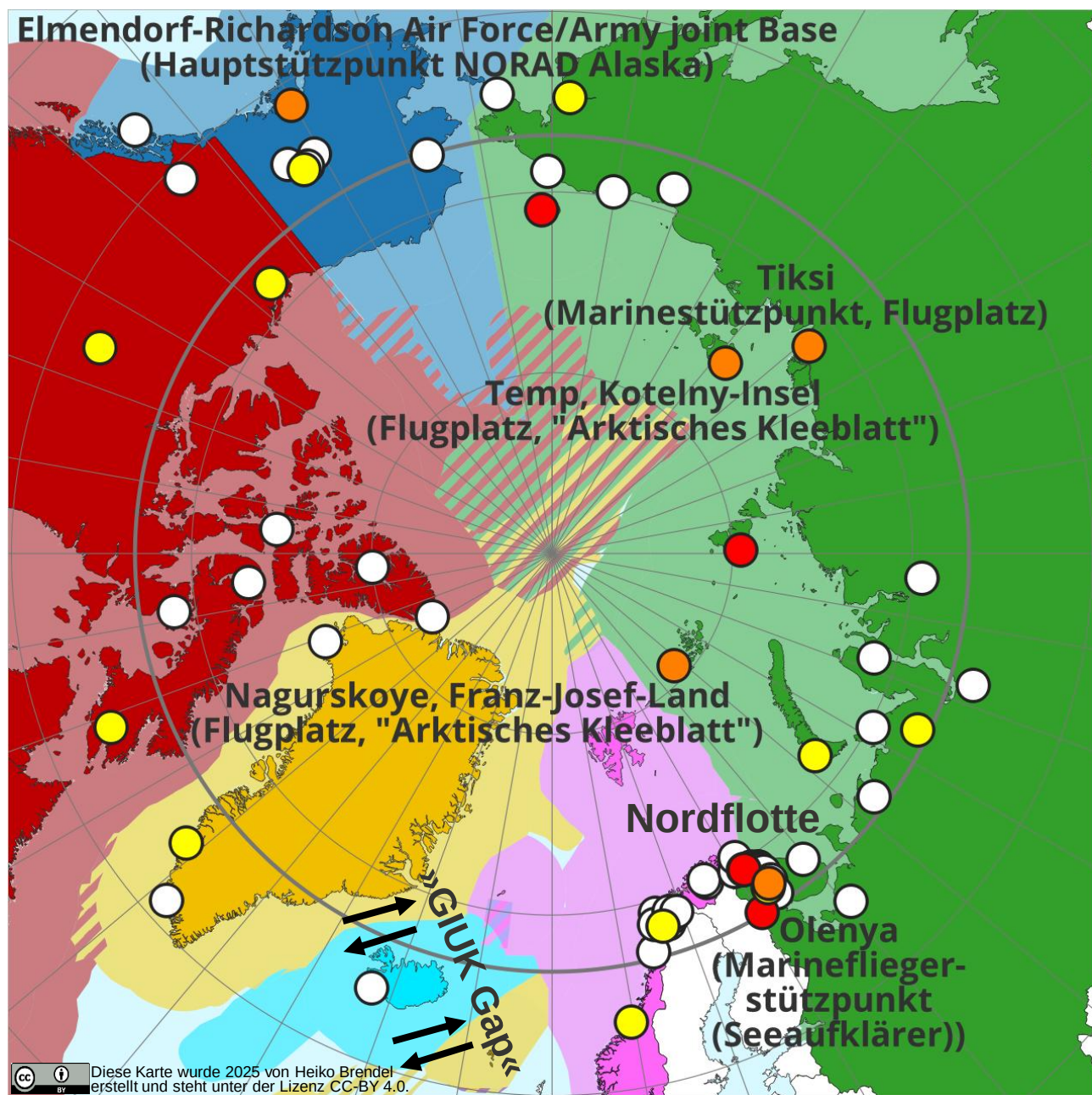


- Hauptstadt
- Silofeld für Interkontinentalraketen
- geodätische Linien (kürzeste Verbindungen) zwischen den Silofeldern/Hauptstädten

Die Arktis ist für die **Nuklearabschreckung** zentral: Dort befinden sich Raketenfrühwarn- und Abwehrsysteme, zudem sind unter dem Meereis getauchte U-Boote nicht zu orten.

Schmelzendes Meereis schränkt die operativen Möglichkeiten ein.

Militärpräsenz in der Arktis I



- Bomber-/Kampfflugzeug- und Luftabwehrstützpunkt (beschriftet)
- Bomber/Kampfflugzeugstützpunkt
- Luftabwehrstützpunkt
- sonstiger Militärstützpunkt

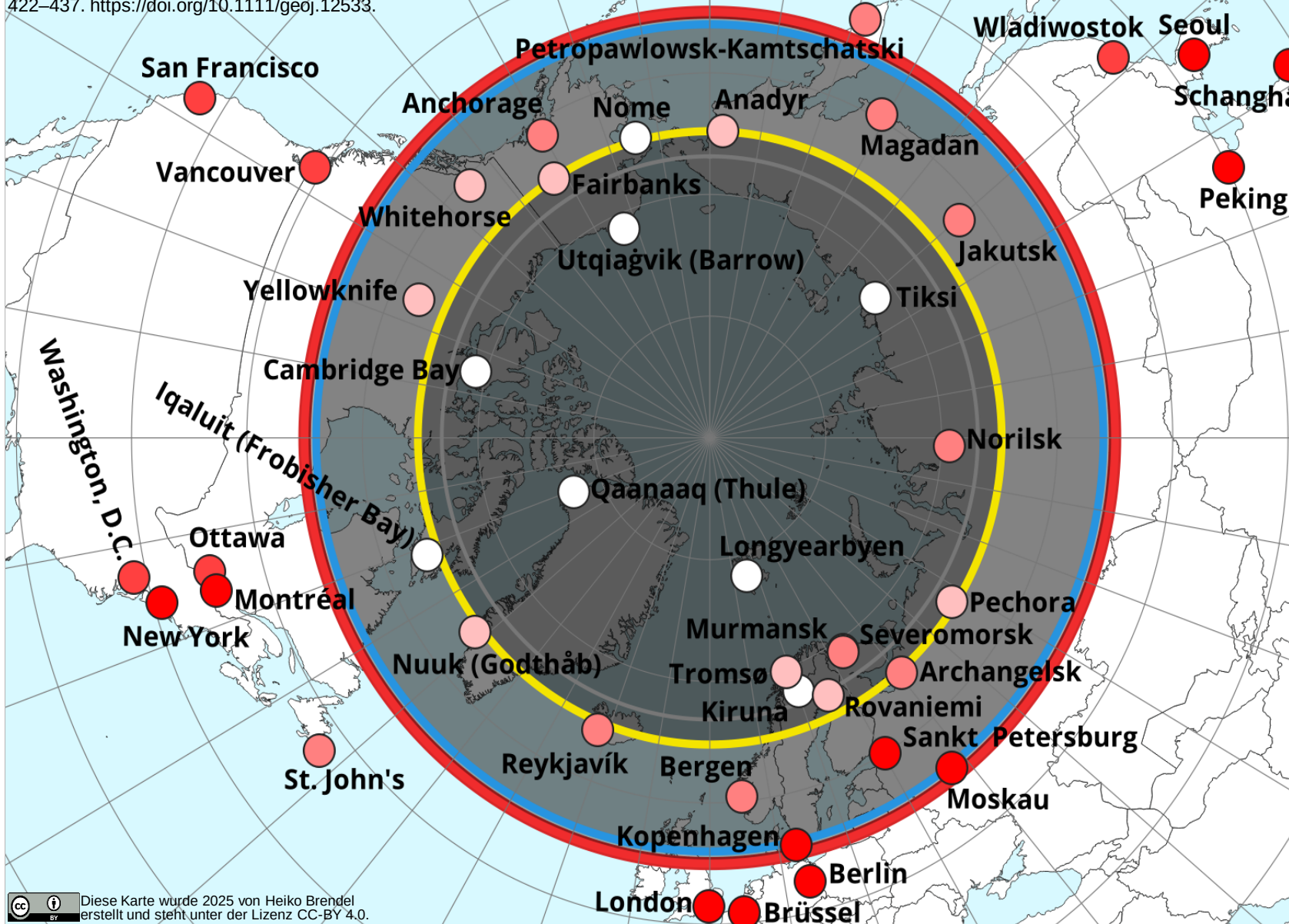
Russland dominiert mit einer starken Truppenkonzentration auf der **Halbinsel Kola**, neu errichteten und modernisierten Arktis-Basen sowie seiner **Nordflotte**.

Für letztere ist die Durchfahrt in den Atlantik zentral (»**GIUK Gap**«).

In **Nordnorwegen** sowie in **Südalaska** ist viel Militär konzentriert; in Kanada und Grönland liegt der Fokus auf Außenposten und Frühwarnstützpunkten.

Quelle: Franiok, N. (2020), Russian Arctic Military Bases, American Security Project, <https://www.americansecurityproject.org/russian-arctic-military-bases> (Zugriff am 08.05.2025); Regehr, E., & Gallagher, K. (2024), Military Footprints in the Arctic, The Simons Foundation Canada, <https://www.thesimonsfoundation.ca/highlights/military-footprints-arctic> (Zugriff am 26.04.2025); <https://arcticmilitarytracker.csis.org> (Zugriff am 27.04.2025), Paul, M., & Swistek, G. (2022), Russia in the Arctic: Development plans, military potential, and conflict prevention, SWP Research Paper, 3/2022, <https://doi.org/10.18449/2022RP03>

Quelle: Li, X., et. al. (2015). Accuracy and reliability of multi-GNSS real-time precise positioning: GPS, GLONASS, BeiDou, and Galileo. Journal of Geodesy, 89(6), 607–635. <https://doi.org/10.1007/s00190-015-0802-8>; Rogers, J. (2023). Arctic drones – A new security dilemma. The Geographical Journal, 189(3), 422–437. <https://doi.org/10.1111/geoj.12533>.



Diese Karte wurde 2025 von Heiko Brendel erstellt und steht unter der Lizenz CC-BY 4.0.

- Inklination GLONASS
- Inklination Galileo
- Inklination GPS/Beidou

»Dark Zones«

Die Arktis erschwert die **Funkkommunikation/ Satellitennavigation**, zudem beeinträchtigt die Kälte **Batterien**.

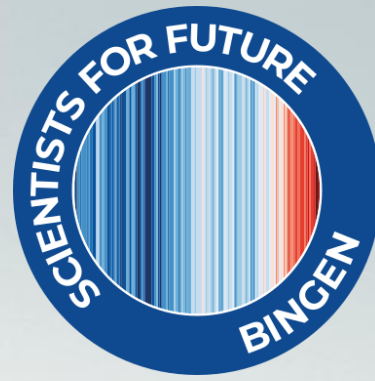
Auf diese Technologien sind insbesondere Drohnen angewiesen, alle Arktisanrainer rüsten hier auf.

Dies fördert technologische Innovation – und erhöht das **Eskalationsrisiko**.

Militärpräsenz in der Arktis II

Staat	Aktuelle Situation	Planungen/Anpassungen
Dänemark (Grönland)	• <i>Sirius-Patrouille</i> zur Aufklärung • Patrouillenschiffe um Grönland • Frühwarn-Kooperation mit USA	• Ausbau der Militärinfrastruktur • Fokus auf Überwachung sowie Suche und Rettung in Luft-/Seenotfällen (SAR)
Kanada	• <i>Canadian Rangers</i> zur Aufklärung • spezialisierte Patrouillenschiffe • Frühwarn-Kooperation mit USA	• Frühwarnsystem-Modernisierung • Ausbau militärischer Infrastruktur • Planung autonomer Sensorsysteme
Norwegen	• viele Stützpunkte in Nordnorwegen • spezialisierte <i>Brigade Nord</i> • See-/Luftpräsenz im Nordpolarmeer	• Ausbau der Militärinfrastruktur • Modernisierung der Streitkräfte • verstärkte NATO-Integration
Russische Föderation	• viele modernisierte Militärstandorte • Nordflotte dominierende Marine • Atom-U-Boote im Nordpolarmeer • spezialisierte Arktisbrigaden	• weiterer Ausbau von Militärstandorten • Modernisierung der Eisbrecherflotte • stärkere Integration der Arktis in die nukleare Abschreckungsstrategie
Vereinigte Staaten von Amerika	• starke Militärinfrastruktur in Alaska • Atom-U-Boote im Nordpolarmeer • Raketenfrühwarnsysteme (auch in Kanada und in Grönland)	• Anpassung Ausbildung/Ausrüstung • Aufbau spezialisierter Verbände • Annexionspläne (Grönland, Kanada) • Infragestellung der NATO

Quelle: The Military Balance (IISS Publication) 2023, 2024, 2025;
<https://www.thearcticinstitute.org/future-battlefield-melting-argument-us-must-adopt-more-proactive-arctic-strategy> (Zugriff am 28.04.2025).

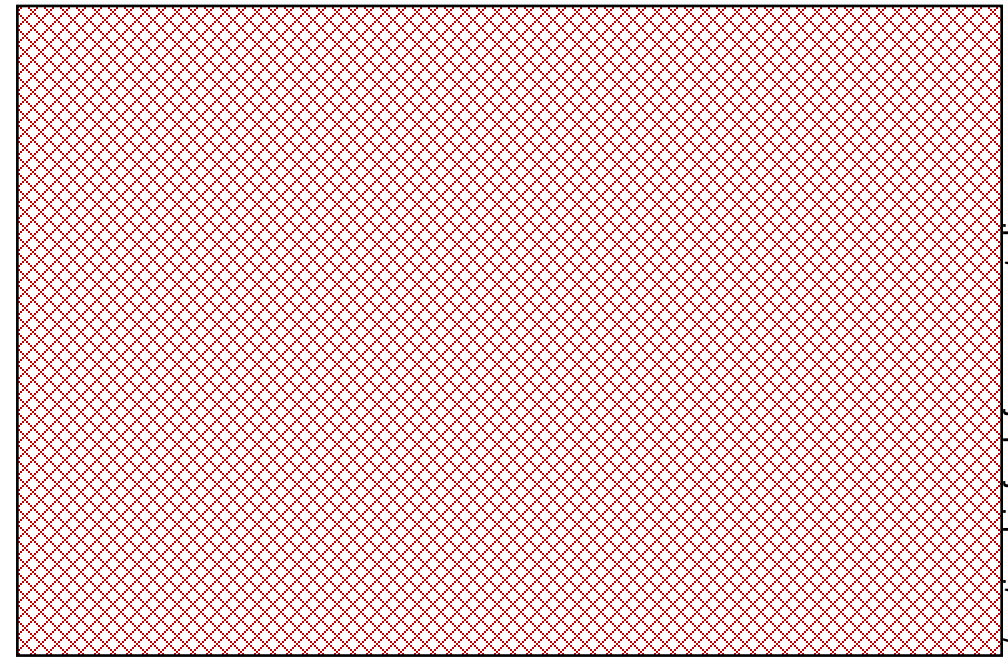


Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
- 6. Zusammenfassung und Diskussion**
7. Literatur und (Bild-)Quellen

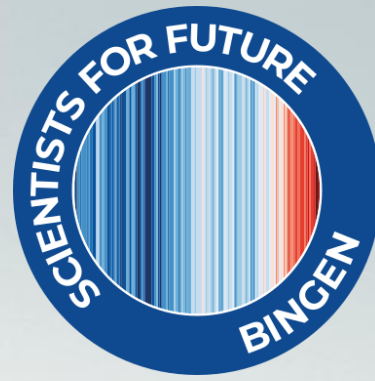
»The Arctic is at an inflection point where effects from Russia's illegal invasion of Ukraine and their military build-up in the Arctic, the impacts of climate change, technological advancements, and economic interests are driving increasing interest, activity, and competition in a way that makes this region more strategically important than ever before.«

General Wayne Donald Eyre, Chief of the Defence Staff (Kanada), am 8. August 2022 bei einem Treffen der »Arctic Chiefs of Defence« in St. John's (Neufundland), Kanada.



- Die Polarregionen der Erde sind besonders stark vom Klimawandel betroffen, die **arktischen Ökosysteme sind essentiell** für die weitere globale Erwärmung.
- Die Erwärmung in der Arktis **begünstigt die Landwirtschaft**, die **Ressourcenausbeutung** und die Nutzung der arktischen **Schifffahrtsrouten**.
- Dadurch nehmen sowohl **Konfliktrisiken** als auch **Kooperationschancen** zu.
- Es bestehen **Interessenkonflikte** zwischen den USA, Russland, China und der EU.
- **Technologie** wird den weiteren Verlauf der Entwicklungen erheblich mitbestimmen.
- **Besonders gefährdet sind die über 40 indigene Gemeinschaften** der Arktis.

Quelle: <https://www.highnorthnews.com/en/arctic-chiefs-defence-meet-discuss-new-security-situation-region> (Zugriff am 26.04.2025);
<https://www.canada.ca/en/department-national-defence/news/2022/08/statement-by-the-chief-of-the-defence-staff-on-the-conclusion-of-the-arctic-chiefs-of-defence-meeting.html> (Zugriff am 26.04.2025).



Klimawandel und Geopolitik in der Arktis

1. Einleitung
2. Klimawandelfolgen in der Arktis
3. Der geografische und geopolitische Rahmen
4. Historischer Kontext und aktuelle Entwicklungen
5. Die militärische Dimension
6. Zusammenfassung und Diskussion
- 7. Literatur und (Bild-)Quellen**

Crowley, M., & Harberman, M. (2025, April 10). Inside Trump's Plan to 'Get' Greenland: Persuasion, Not Invasion. New York Times (Online) (Zugriff am 14.05.2025).

Einarsson, N., Nymand Larsen, J., Nilsson, A., & Young, O. R. (Eds.). (2004). Arctic human development report. Stefansson Arctic Institute. <https://oaarchive.arctic-council.org/bitstreams/3df989ee-6284-4bf6-9dc4-77a0e5d21f94/download> (Zugriff am 21.05.2025).

Franiok, N. (2020). Russian Arctic Military Bases. American Security Project. <https://www.americansecurityproject.org/russian-arctic-military-bases> (Zugriff am 08.05.2025); <https://apgc.awi.de/dataset/pex> (Zugriff am 20.05.2025). <https://arctic-council.org/about/states/> (Zugriff am 28.04.2025). <https://arctic-indigenous-languages-uito.hub.arcgis.com/datasets/e857acb94b964946bf6dcd99676f1fc6/about> (Zugriff am 21.05.2025). <https://arctic-nga.opendata.arcgis.com/datasets/arctic-sea-routes/explore> (Zugriff am 26.04.2025). <https://arctic.review/people/population/> (Zugriff am 21.05.2025). <https://arcticmilitarytracker.csis.org> (Zugriff am 27.04.2025). <https://climate.copernicus.eu/sea-ice-cover-march-2025> (Zugriff am 26.04.2025). <https://climate.copernicus.eu/sea-ice-cover-september-2024> (Zugriff am 26.04.2025). <https://data.amerigeoss.org/dataset/global-railways1> (Zugriff am 26.04.2025). <https://en.interaffairs.ru/media/i/2020/11/de03a9865334f35a5d2426ebe6f07b0e.jpg> (Zugriff am 27.4.2025). <https://en.wikipedia.org/wiki/Canada> (Zugriff am 21.05.2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Danish_Realm (Zugriff am 21.05.2025). <https://en.wikipedia.org/wiki/Iceland> (Zugriff am 21.05.2025). <https://en.wikipedia.org/wiki/Norway> (Zugriff am 21.05.2025). [https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear-powered_icebreaker#/media/File:Yamal_icebreaker_\(2225309\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear-powered_icebreaker#/media/File:Yamal_icebreaker_(2225309).jpg) (Zugriff am 27.4.2025). <https://en.wikipedia.org/wiki/Russia> (Zugriff am 21.05.2025). https://en.wikipedia.org/wiki/United_States (Zugriff am 21.05.2025). <https://fas.org/publication/russianmodernization/> (Zugriff am 27.04.2025). <https://geo.abds.is/geonetwork/PAME/api/records/f0eb86a7-e408-4138-9432-dedb991f13d1> (Zugriff am 27.04.2025). <https://hub.arcgis.com/datasets/esri-de-content::world-airports/explore> (Zugriff am 26.04.2025). <https://nsidc.org/data/nsidc-0770/versions/7> (Zugriff am 20.05.2025). <https://nuclearforces.org/country-profiles/united-states> (Zugriff am 27.04.2025). <https://oceangis.esri.de/maps/00ae4550cd9b41dd93d33972bb8520bb/about> (Zugriff am 21.05.2025). <https://public.opendatasoft.com/api/explore/v2.1/catalog/datasets/geonames-all-cities-with-a-population-1000/exports/geojson> (Zugriff am 26.04.2025). <https://thebulletin.org/premium/2024-01/chinese-nuclear-weapons-2024/> (Zugriff am 27.04.2025). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/USS_Skate_%28SSN-578%29_surfaced_in_Arctic_-_1959.jpg (Zugriff am 27.4.2025). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Sea_ice_terrain.jpg (Zugriff am 26.04.2025). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Arkticheskiy_trilistnik_%282017%29_02.jpg (Zugriff am 27.4.2025). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Members_of_the_Edelweiss_II_weather_station_in_north-eastern_Greenland_taken_prisoner_by_American_soldiers%2C_October_4_1944.jpg (Zugriff am 03.05.2025).

<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4bde8c8dea9745eda96d7f5726c6c6fa> (Zugriff am 26.04.2025). <https://www.canada.ca/en/departement-national-defence/news/2022/08/statement-by-the-chief-of-the-defence-staff-on-the-conclusion-of-the-arctic-chiefs-of-defence-meeting.html> (Zugriff am 26.04.2025). <https://www.eurare.org/countries/greenland.html> (Zugriff am 14.05.2025). https://www.focus.de/wissen/natur/russland-will-weitere-gebiete-einfordern-streit-um-arktis_id_2179144.html (Zugriff am 27.4.2025). <https://www.highnorthnews.com/en/arctic-chiefs-defence-meet-discuss-new-security-situation-region> (Zugriff am 26.04.2025). <https://www.kas.de/documents/259121/23894752/Der+selbsternannte+Fast-Arktisstaat.pdf> (Zugriff am 03.05.2025). <https://www.mercator-ocean.eu/en/sea-ice-bulletin-en-2/arctic-sea-ice-bulletin-september-2024/> (Zugriff am 26.04.2025). <https://www.newsweek.com/us-news-navy-spy-drone-flies-deep-arctic-amid-russia-threat-1956793> (Zugriff am 03.05.2025). <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/594d3c8ee4b062508e39b332> (Zugriff am 26.04.2025). <https://www.thearcticinstitute.org/future-battlefield-melting-argument-us-must-adopt-more-proactive-arctic-strategy> (Zugriff am 28.04.2025). <https://www.wearethemighty.com/mighty-history/convoy-saved-russia-during-world-war-ii/> (Zugriff am 03.05.2025). Hoogensen Gjörv, G., Lantaigne, M., & Sam-Aggrey, H. (2020). Routledge Handbook of Arctic Security. Routledge.

Jahn, A., Holland, M. M., & Kay, J. E. (2024). Projections of an ice-free Arctic Ocean. Nature Reviews Earth & Environment, 5(3), 164–176. <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00515-9>.

Li, X., Ge, M., Dai, X., Ren, X., Fritsche, M., Wickert, J., & Schuh, H. (2015). Accuracy and reliability of multi-GNSS real-time precise positioning: GPS, GLONASS, BeiDou, and Galileo. Journal of Geodesy, 89(6), 607–635. <https://doi.org/10.1007/s00190-015-0802-8>

McCannon, J. (2012). A history of the Arctic: Nature, exploration and exploitation. Reaktion Books.

Paul, M. (2020). Arktische Seewege: Zwiespältige Aussichten im Nordpolarmeer. SWP-Studie 14. <https://doi.org/10.18449/2020S14>.

Paul, M., & Swistek, G. (2022). Russia in the Arctic: Development plans, military potential, and conflict prevention. SWP Research Paper, 3/2022. <https://doi.org/10.18449/2022RP03>

Regehr, E., & Gallagher, K. (2024). Military Footprints in the Arctic. The Simons Foundation Canada. <https://www.thesimonsfoundation.ca/highlights/military-footprints-arctic> (Zugriff am 26.04.2025).

Rogers, J. (2023). Arctic drones – A new security dilemma. The Geographical Journal, 189(3), 422–437. <https://doi.org/10.1111/geoj.12533>.

Scheffran, J., & Mühlberger, V. (2024). Polarkreise in der Polykrise: Arktis und Antarktis zwischen Konflikt und Kooperation. Wissenschaft & Frieden, 1/24, 6–11. The Military Balance (IISS Publication) 2023, 2024, 2025.

Tingstadt, A., Pezard, S., & Shokh, Y. (2024). China-Russia Relations in the Arctic: What Are the Northern Limits of Their Partnership? (Expert Insights). RAND Corporation. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PEA2800/PEA2823-1/RAND_PEA2823-1.pdf (Zugriff am 20.05.2025).

World Port Index, <https://msi.nga.mil/Publications/WPI> (Zugriff am 26.04.2025).