

2 „WIR SIND IMMER ÜBER DAS EIS GEGANGEN“: KLIMAWANDEL AUS DER SICHT DER MENSCHEN IN DER JAMAL-TUNDRA¹

Alexander Igorevič Volkovickij und Alexandra Nikolaevna Terëchina

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Problem des Klimawandels zu einer globalen Herausforderung für die gesamte Menschheit entwickelt, eine Einschätzung, die im kürzlich veröffentlichten Sechsten Sachverständigenbericht des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC 2021) bekräftigt wurde. Insbesondere wurde erneut auf die Erwärmung in der Arktis hingewiesen, die nach Ansicht der meisten Klimawissenschaftler doppelt so schnell voranschreitet wie der globale Trend. Die eskalierenden Effekte im Hinblick auf die Ökosysteme, die durch steigende Temperaturen verursacht werden, stellen ein besonderes Risiko für zirkumpolare indigene Gemeinschaften dar, von denen viele für ihre Anpassungsstrategien und zukünftigen Entwicklungsperspektiven auf eine stabile natürliche Umwelt angewiesen sind (ACIA 2005; Climate Risk Report 2017). Eine der klimaabhängigsten Tätigkeiten, die nicht nur eine wirtschaftliche Grundlage, sondern im weiteren Sinn auch eine Lebensweise darstellt, ist die Rentierhaltung. Es ist kein Zufall, dass in der Sprache der Nenzen, auf die weiter unten eingegangen wird, „Gott“ und „Himmel/Wetter“ mit demselben Wort, *num*, bezeichnet werden (Chomič 1977).

In diesem Beitrag befassen wir uns mit einigen Aspekten des Klimawandels und ihren Auswirkungen auf die heutige Wirtschaft nenzischer Rentierhalter im Autonomen Kreis der Jamal-Nenzen (im Folgenden JNAO). Diese arktische Region im Nordwesten Sibiriens hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem der führenden Standorte der russischen Kohlenwasserstoffproduktion entwickelt. Das Gebiet umfasst 70 Prozent der nachgewiesenen Erdgasreserven Russlands und deckt 80 Prozent der russischen und 20 Prozent der weltweiten Gasproduktion ab. Die intensive industrielle Entwicklung und die Erdgaserträge haben die Voraussetzungen für eine relativ stabile wirtschaftliche Entwicklung des JNAO geschaffen – die größten russischen Öl- und Gasproduzenten führen hier strategische Projekte durch, und der Bezirk hat einen erheblichen Vorsprung bei den Durchschnittslöhnen in Russland und liegt bei diesem Indikator deutlich vor vielen anderen Regionen. Gleichzeitig ist der JNAO das wichtigste Zentrum der weltweiten Rentierhaltung und jede Internet-Suchmaschine, bei der „Rentierhaltung Russland“ eingegeben wird, bietet zuallererst Materialien an,

1 Teile dieses Beitrags wurden mit Unterstützung der Russischen Wissenschaftsstiftung (Ros-sijskii naučnyj fond), Projekt Nr. 18-18-00309 erstellt.

die sich mit den Rentierhaltern der Jamal-Region befassen. Der Bezirk verfügt über „die größte Rentierherde der Welt“, wie es heißt (ca. 650 000 Tiere), und die Rentierhaltung ist ein Berufszweig und Grundlage des traditionellen Lebensstils der dortigen indigenen Völker (Nenzen, Chanten und Selkopen) und der Komi-Ischemzen, die ihnen im Rahmen der Gesetzgebung gleichgestellt sind. Vor dem Hintergrund der mehr als 500 000 Einwohner umfassenden städtischen und ländlichen Bevölkerung des JNAO scheinen die Tundra-Bewohner eine relativ kleine Gruppe zu sein (weniger als 20 000 Menschen). Aber die Kombination von „Modernität“, die im öffentlichen Diskurs vor allem durch die Gasproduktion bestimmt wird, und des Traditionalismus, der mit Rentierhaltung und Rentierhaltern in Verbindung gebracht wird, trägt zu einem großen Teil dazu bei, wie die Region in der Öffentlichkeit wahrgenommen wird und unterstreicht ihr einzigartiges kulturelles Erscheinungsbild.

Unsere Arbeit bezieht sich direkt auf die Rentierhalterhaushalte im Jamalskij Rajon, einem der sieben Gemeindebezirke des JNAO auf der Jamal-Halbinsel. Eine solche geografische Eingrenzung des Untersuchungsgebiets erscheint uns gerechtfertigt, denn unsere persönlichen Erfahrungen vor Ort haben uns davon überzeugt, dass Rentierhaltermgemeinschaften, die in den verschiedenen Tundragebieten des JNAO – einer Region, die größer ist als alle europäischen Staaten zusammen – unterwegs sind, mitunter mit unterschiedlichen sozioökonomischen und natürlichen Herausforderungen konfrontiert sind und die sich dementsprechend bemühen, lokale Anpassungsstrategien zu entwickeln. In jeder der Rentierhaltermgemeinschaften des Bezirks gibt es eine unterschiedliche Anzahl von Familien und unterschiedliche Weidepraktiken, die von den Weidebedingungen und den klimatischen Verhältnissen abhängig sind. Schließlich werden viele Tundra-Gemeinschaften von Rohstoffunternehmen sowohl eingeschränkt als auch unterstützt – und es ist kaum möglich, in diesem Mosaik von Interaktionen, individuellen Erfolgs- und Misserfolgsgeschichten eine begrenzte Anzahl von Szenarien zu identifizieren. Die Wahl der Jamal-Region, mit der unsere Feldforschung am engsten verbunden ist, ermöglicht dagegen eine genauere Betrachtung spezifischer klimabezogener Problemfälle.

Der Jamalskij Rajon deckt sich mit den Grenzen der Jamal-Halbinsel. In diesem Gebiet halten derzeit mehr als 5500 Einheimische (etwa 1000 Familien), meist Nenzen, bis zu 225 000 Rentiere (im Vergleich zu etwa 650 000 in der gesamten JNAO). Das in den postsowjetischen Jahrzehnten in Jamal entstandene Bewirtschaftungssystem wurde in der Literatur bereits wiederholt beschrieben (Golovnev et al. 2018; Degteva and Nellemann 2013; Stammer 2005), während die dynamischen sozialen Bedingungen, der gesetzliche Rahmen und die finanzielle Situation Triebkräfte für ständige Veränderungen in der Organisation der lokalen Rentierhaltung sind. So blieb bis 2021 von den drei „Nachfolgern“ der ehemaligen Staatsfarmen nur ein staatlicher Rentierbetrieb, MOP Jarsalinskoe, auf der Halbinsel übrig, und derzeit sind über 90 Prozent der Rentierbetriebe in privatem Besitz, was 80 Prozent des gesamten Rentierbestands ausmacht. Alle Rentierhalter sind in den Siedlungen offiziell registriert.

Diese Registrierung definiert nicht nur ihre „Zugehörigkeit“ zu einem bestimmten Tundragebiet, sondern legt auch das Areal und die Art der Weidewanderungen während des Jahres fest. Die Jamal-Nenzen sind schon seit langem dafür bekannt, dass sie als Rentierhalter sehr lange Wanderrouten (bis zu 1500 km pro Jahr) von den winterlichen Flechtenweiden in der Waldzone am rechten Ufer des Ob (dem Nadymskij Rajon, der so genannten Chen-Seite) bis zu den Sommerlagern am Ufer der Karasee zurücklegen. Gleichzeitig bewegen sich aber nicht alle Rentierwirtschaftsbetriebe auf diese Weise – viele machen in Nord-Süd-Richtung verlaufende oder lineare Wanderungen über kleinere Entfernungen (300 km) innerhalb der Halbinsel (im Süden, in der Mitte und im Osten von Jamal), oder sie bewegen sich in begrenzten Gebieten schlingen- oder schleifenartig über eine Entfernung von nur 50–70 km (im nördlichen Jamal). Diese Unterschiede sind äußerst wichtig für das Verständnis potenzieller Risiken, einschließlich klimatischer Risiken, für verschiedene Gruppen von Rentierhaltern und deren Herden.

Es bleibt anzumerken, dass das Thema Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Rentierhaltung auf der Jamal-Halbinsel erst seit relativ kurzer Zeit im Fokus der Sozial- und Umweltforschung stehen. Bis vor einiger Zeit war Jamal ein ideales Feld für die Entwicklung von Themen im Zusammenhang mit den postsowjetischen (sozialen und technologischen) Transformationen bei den nomadischen Nenzen (Stammler 2005; Golovnev and Osherenko 1999; Golovnev et al. 2015) und Fragen ihrer Interaktion mit der Industrie (Golovnev et al. 2014). Jedoch ist die jüngste Zunahme der Häufigkeit kritischer Wetterereignisse zu einer Art Auslöser geworden, der Forscher aus verschiedenen Wissensgebieten dazu veranlasst, sich mit der Klimaagenda zu befassen. Dabei handelt es sich in erster Linie um großflächige Vereisungen, die sich auf Tundra-Graslandschaften nach Eisregen (Schneeregen) im Frühwinter und aufgrund des Tauwetters im Frühjahr, gefolgt von kalter Witterung, bilden. Eine Eiskruste auf der Oberfläche, in der Schneedecke oder direkt auf dem Boden versperrt den Rentieren den Zugang zur Nahrung und kann zum Sterben der Tiere führen. In den letzten zehn Jahren kam es in verschiedenen Tundragebieten in Jamal mit zunehmender Regelmäßigkeit zu massenhaftem Rentiersterben durch Vereisung (Bartsch et al. 2010; Forbes et al. 2016; Perevalova 2015), was in der Region und unter Wissenschaftlern zu einer alarmierenden Stimmung führte, die sich nach dem Milzbrandausbruch im Sommer 2016 noch weiter verschärfte. Dieses Ereignis sowie das Massensterben wurden vor dem Hintergrund von Spekulationen über das Schmelzen des Permafrosts als ein Zeichen für die nicht-rationale Art der Beweidung der Jamal-Region gesehen, die von Privatbetrieben dominiert wird und die ihren Viehbestand unkontrolliert erhöhen, was zu einer Verschlechterung der Weideflächen führt und natürliche Regulierungsmechanismen beeinträchtigt (Bogdanov und Golovatin 2017). Mit anderen Worten: Im komplexen System der Wechselwirkungen zwischen Klima – Wetter – Weiden – Rentieren – Rentierhaltern – Wirtschaftsführung – Industrie sah man die Nenzen paradoxerweise selber als Verursacher des

Ungleichgewichts (Golovnev 2016; Volkovickij und Terëchina 2020). Somit kam die Klimaproblematik im regionalen Diskurs und in der Forschung zur Rentierhaltung auf Jamal zunehmend auf die Agenda.

Verwendete Materialien

Dieser Beitrag stützt sich auf Materialien, die sich methodisch in drei Teile gliedern lassen. Der erste Teil bezieht sich auf längere Feldforschungen auf der Jamal-Halbinsel, die wir in den letzten Jahren im nordwestlichen Teil der Jar-Sale-Tundra des Jamalskij Rajons im JNAO durchgeführt haben. Dazu gehört eine Expedition in den Jahren 2015–2016, bei der wir kontinuierlich mit Rentierhaltern im Verlauf eines ganzen Jahres zusammenlebten – ganz im Stil der „klassischen“ Methode der teilnehmenden Beobachtung – in dem wir auf Jamal zwischen dem Fluss Juribej und dem Unterlauf des Mordy-Jacha-Flusses nomadisierten. Entsprechend des Ortes der Sommerweiden hatten unser Haushalt und dessen Nachbarn die kollektive Identität von *mordy' ter*“ (Mordyjachen, wörtlich „Bewohner am Mordy-Fluss“). Später, in den beiden Wintern 2018–2019 und 2019–2020, zogen wir mit derselben Familie, die sich entschlossen hatte, auf die Rentierhaltung außerhalb der Stadt in der Waldzone umzusteigen, von der Jamal-Halbinsel über des Ob-Meerbusen bis in den Süden des Nadymkij Rajon. Die langen Weidewanderungen, vor allem in der schneereichen Jahreszeit, ermöglichten es uns nicht nur, die Vorstellungen der Tundrabewohner über die sich verändernde Umwelt zu erörtern und die Folgen des lokalen Eisregens zu beobachten, sondern auch verschiedene Weidepraktiken und körperliches Verhalten der Nenzen in Anpassung an alle nur möglichen Wetterbedingungen gemeinsam mitzerleben.

Ein zweiter umfangreicher Block umfasst von uns spontan im Rahmen der *citizen science*² gesammelte Daten. In den vielen Jahren unserer Arbeit auf Jamal haben wir ein breites Netz von Kontakten und Beziehungen sowohl zu Rentierhaltern aus verschiedenen Tundragebieten als auch zu Bewohnern in den Siedlungen aufgebaut. Wir versuchten, mit vielen von ihnen aus der Ferne zu kommunizieren, was mit der zunehmenden Abdeckung der Dörfer und Industriestandorte durch Mobilfunknetze möglich geworden ist, obwohl die Tundrabewohner oft auch von Satellitentelefonen aus anrufen können, die ihnen von den Rajon-Behörden im Rahmen von Programmen zur Unterstützung der Einheimischen zur Verfügung gestellt werden. Die Rentierhalter sind sich unseres wissenschaftlichen Interesses bewusst und erzählen uns von ihren Naturbeobachtungen, bedeutenden oder ungewöhnlichen Ereignissen: Winterregen, anhaltender Frost, Eisbildungen, Begegnungen mit wilden oder

2 *Citizen science* („Bürgerwissenschaft“) ist eine weltweit verbreitete Praxis, bei der ein breites Spektrum auch von Laien, die keine (haupt-) beruflichen Wissenschaftler sind, in Forschungsprojekte einbezogen wird. Beispiele für solche Forschungen finden sich auf den Websites <https://www.zooniverse.org>, <https://citizen-science.ru>, <https://www.citizenscience.gov> usw.

unbekannten Tieren usw. In einigen Fällen, wenn unsere Tundra-„Korrespondenten“ Zugang zum Internet haben, schicken sie uns Fotos des beobachteten Phänomens; wir verfolgen auch die Veröffentlichungen bekannter Persönlichkeiten aus der Tundra auf ihren Seiten und in thematischen sozialen Netzwerken.³ Solche Visualisierungen von z.B. lokalen Wetterphänomenen erweisen sich als sehr wertvoll, da die Verteilung der Wetterstationen des *Rosgidromet*-Netzes auf Jamal es manchmal nicht erlaubt, diese zu erfassen.⁴ Darüber hinaus erhalten wir dank regelmäßiger Kommunikation von diesen Personen und solchen, die an denselben Orten geortet werden konnten, allgemeine Angaben zu vergangenen Jahreszeiten (z.B. „Wie war der Frühling dieses Jahr?“ – „Gab es im Sommer viele Mücken?“) sowie nähere Informationen zu wichtigen Phasen in der Rentierhaltung („Wie war das Kalben?“ – „Wie fett waren die Rentiere im Herbst?“) – was Vergleiche zwischen den Jahren ermöglicht.

Schließlich haben wir im Rahmen des integrierten Monitorings der Arktis-Forschungsstation im Frühjahr und Sommer 2019 eine Reihe von teilweise strukturierten Interviews mit der Bevölkerung durchgeführt, die in den Gebieten zweier ökologischer Feldstationen der jeweiligen Mikroregionen lebt – Erkuta (im südlichen Teil der Halbinsel) und Sabetta (im Nordosten von Jamal). Bei der Erforschung dieser Gebiete haben wir den mikroregionalen Ansatz als beschreibendes Modell verwendet und einzelne Tundragebiete mit einer Reihe spezifischer Merkmale hervorgehoben, wie z.B. die Struktur indigener Kollektive und ihre allgemeine lokale Identität, landschaftliche Merkmale, nomadische Mobilitätsmuster, wirtschaftliche Praktiken, Zugang zur Infrastruktur, industrielle Entwicklung und eine Reihe anderer Parameter (Terëchina und Volkovickij 2020). Ein Teil der Mikroregion Erkuta liegt an der Grenze des Jamalskij und Priuralskij Rajon des JNAO am Unterlauf des Jorkuta-Jacha-Flusses und seiner Nebenflüsse, der andere Teil verläuft entlang der Westküste des Bajdarackaja-Meerbusens entlang des polaren Uralgebirges. Die Tundrabewohner von Erkuta halten kleine private Herden und fischen. Im Sommer kommen einige Familien aus der angrenzenden Tundra von Panaevo zu diesen Rentierweiden. Die Mikroregion Sabetta liegt in der Nähe des Umschlagplatzes Sabetta und des gleichnamigen Hafens an der Küste des Meerbusens des Ob-Flusses, wo eines der größten Erdgasförder- und Verflüssigungsprojekte Russlands (Yamal SPG) durchgeführt wird. Die Sabetta- und Tambej-Nenzen, die diese Mikroregion bewohnen und private Wirtschaftsbetriebe unterhalten, gehören verwaltungstechnisch zur Sejacha-Tundra, deren Zentrum das Dorf Sejacha im Jamalskij Rajon ist (Abb. 1).

Bei der Erstellung des Fragebogens zu Umweltveränderungen haben wir uns mit Biologen beraten, damit sich die Ergebnisse der ethnografischen Forschung und des jährlichen Umweltmonitorings gegenseitig ergänzen können. Die Interviews, mit

3 <https://vk.com/public202876173>

4 Es gibt nur fünf Wetterstationen auf Jamal, die öffentliche Langzeitdaten liefern: Jar-Sale, Novyj Port, Marresalja, Sejacha, *im*. Popov (Belyj-Insel). Sie liegen alle an der Küste und erfassen oft keine lokalen Phänomene im Inneren der Halbinsel.

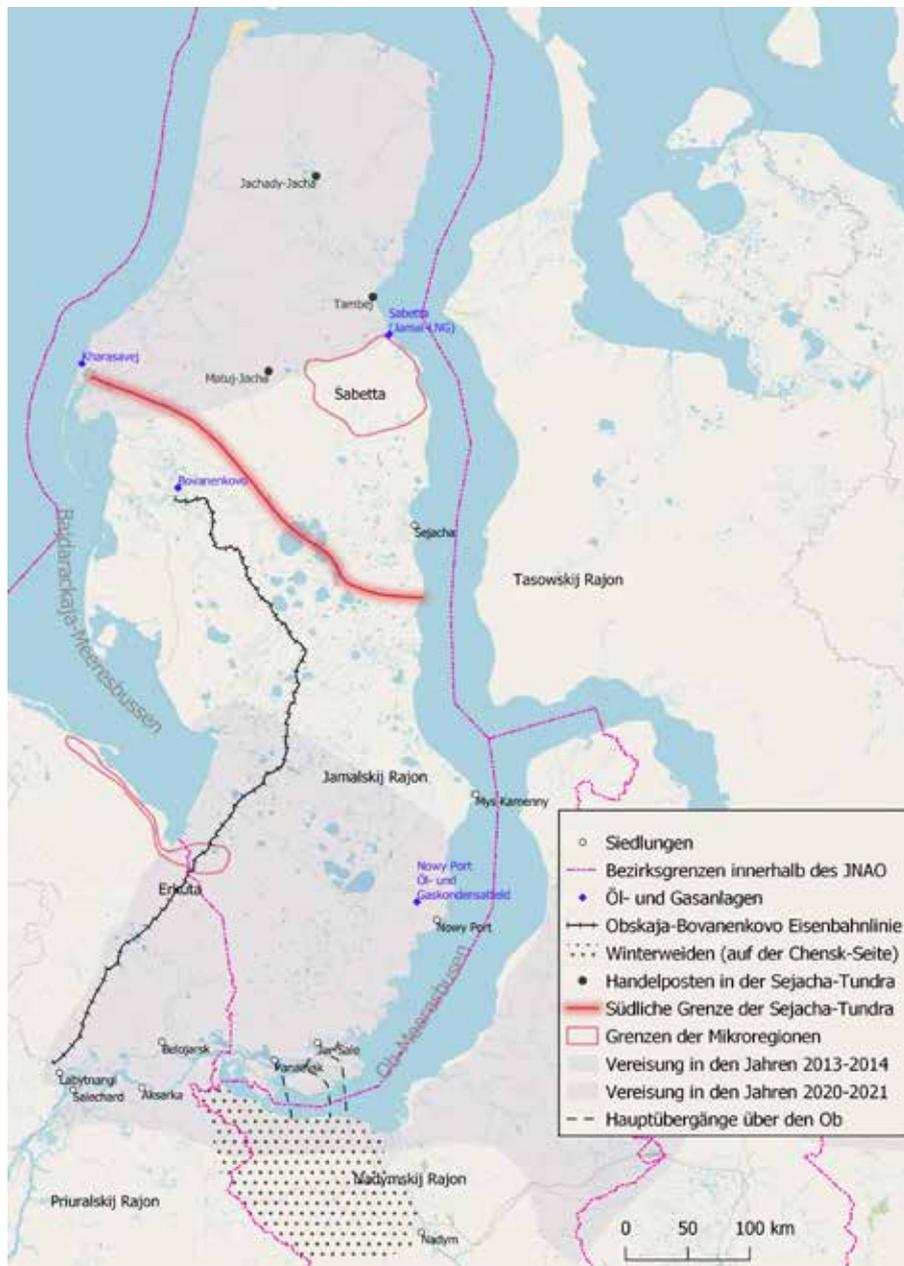


Abb. 1: Die Untersuchungsgebiete auf der Jamal-Halbinsel.

denen unter anderem die Wahrnehmung der Tundrabewohner in Bezug auf den Klimawandel ermittelt werden sollte, spiegeln ähnliche Studien in anderen nördlichen Regionen wider – bei den Saami in Schweden (Furberg et al. 2011), in Finnland (Rasmus et al. 2020), bei den Nenzen der Vajgač-Insel (Davidov und Michailova 2013), in Jamal und Tajmyr (Makeev et al. 2014). Als wir die Fragen zusammenstellten, mussten wir zunächst entscheiden, wie wir über das Klima sprechen wollten. So hat A. Lavrillier in ihrer Studie über die Wahrnehmungen der Evenken den Begriff „Klimawandel“ ausdrücklich vermieden (Lavrillier 2013; 2017). Im Gegensatz dazu waren wir daran interessiert, wie der externe Klimadiskurs die Ansichten der Menschen in der Jamal-Tundra beeinflusst. Wenn ihnen dieser Begriff bekannt ist, aus welchen Informationsquellen stammt er? Wie ist Ihre Einstellung zu diesem Thema? Die Antworten auf diese Fragen zeigten implizit, wie sehr unsere Befragten bereits in die Informationssphäre von Fernsehen und Internet einbezogen sind, und wie Diskussionen zum Klimawandel bereits in den Alltagsdiskurs der Rentierhalter einfließen. Dann ließen wir das ungewohnte Wort „Klima“ beiseite und diskutierten die verschiedenen Umweltveränderungen der letzten Jahre im Vergleich zu früheren Lebensabschnitten der Informanten. Im Mittelpunkt standen sowohl Themen, die von den Nenzen selbst angesprochen wurden, als auch solche, die durch unsere zusätzlichen Fragen zu wissenschaftlichen Markern des Klimawandels in der Arktis (z.B. die Verbreitung südlicherer Tier- und Pflanzenarten nach Norden) angeregt wurden. Ein separater Fragenblock befasste sich mit der Phänologie und den Veränderungen der für die Rentierhaltung wichtigen Zeiträume. Wir haben die Rentierhalter in der Tundra gebeten, ein aus ihrer Sicht „normales“ Jahr zu beschreiben, die „Norm“ und die Abweichungen davon sowie alle Ereignisse, die das Wohlergehen der Rentiere und der Menschen beeinflussen. Es ist zu betonen, dass im Kontext der Jamal-Region die Faktoren, die die Mobilität der nomadischen Gemeinschaften während der saisonalen Weidewanderungen bestimmen, eine besondere Rolle spielen.

Zu den für die Rentierhaltung kritischen Wetterereignissen, die zu einer hohen Tiersterblichkeit führen, gehört die Vereisung, der in unseren Interviews und in diesem Kapitel ein großer Teil gewidmet ist. Wir nutzen auch neue Daten und Forschungsergebnisse im Norden von Jamal, wo sich im Winter 2020–2021 starke Vereisungen gebildet hatten. Im Februar und April 2021 nahmen wir an Expeditionen zur Untersuchung der Schneedecke entlang des Labytnangi-Sabetta-Jachady-Jacha-Abschnitts teil und diskutierten parallel dazu mit Tundrabewohnern die Probleme einer solchen Vereisung.

„Alles in der Natur wiederholt sich...“ und „Das habe ich noch nie gesehen...“: Gespräche über Umweltveränderungen

Als wir mit Rentierhaltern und Fischern in den beiden Mikroregionen über das Thema Klimawandel sprachen, stellten wir unterschiedliche Reaktionen fest, die oft vom Alter, dem Kenntnisstand und dem Bildungsniveau der Menschen abhingen. Die meisten Rentierhalter unter vierzig Jahren identifizierten das Thema sofort mit den vorgeschlagenen Begriffen (Klimawandel) und beteiligten sich an dem Gespräch. Sie sind mit dem Konzept des Klimawandels als globalem Phänomen vertraut, das aus Fernsehsendungen, Internetinhalten und populärwissenschaftlichen Filmen bekannt ist, zumal einige der Jamal-Nenzen in letzter Zeit zu Protagonisten solcher Projekte geworden sind. Jüngere Rentierhalter und diejenigen mittleren Alters stimmten eindeutig zu, dass der Klimawandel real ist und sich in den letzten 5–10 Jahren besonders bemerkbar gemacht hat, während sich nur wenige skeptisch über globale Veränderungen äußerten.

Wir neigen dazu, die bekannte Korrelation zwischen dem Alter und den Antworten der verschiedenen Generationen auf die vorgeschlagenen Fragen unter anderem auf ihre unterschiedliche Einbeziehung in moderne Kommunikation und Technologie zurückzuführen. Insbesondere der Einfluss des Internets und die Geschwindigkeit, mit der es auf allen Ebenen in das Umfeld der Rentierhalter eindringt, übersteigt zweifellos die Häufigkeit, mit der sich Anthropologen mit diesem Phänomen beschäftigen. In jüngerer Zeit hat F. Stammer die Möglichkeit in Frage gestellt, dass einige kulturelle Praktiken in der Tundra durch mobile Kommunikation verändert werden (Stammer 2009), und A.V. Golovnev und andere beschrieben eine moderne Cyberherde mit Fernsehen, GPS-Navigatoren, Laptops und LED-Laternen (Golovnev et al. 2015). Viele Rentierhalterbetriebe, vor allem solche, die sich entlang ihrer Route häufig in der Reichweite von Mobilfunkmasten befinden, werden nun auf eine ganz neue Weise in die globale Agenda einbezogen. Diese Eingliederung wird auch durch die regelmäßige Kommunikation mit der dörflichen Umgebung erleichtert, die dank der Mobilfunk- und Satellitenkommunikation und der mit der Verbreitung der Technologie und der Entwicklung der Kommunikation in der Tundra verbundenen erhöhten Mobilität besser gewährleistet ist (Volkovickij und Terëchina 2020). Die Bewohner in den Siedlungen sind in weite Verwandten- und Bekanntennetzwerke eingebunden, indem sie nicht nur als eine Art Informationsvermittler zwischen der Tundra und der sesshaften Umgebung fungieren, sondern auch oft die Perspektive der nomadischen Umgebung auf bestimmte Ereignisse in den sozialen Medien vertreten, häufig in eigenen Artikeln. Die zunehmende Kommunikation in der Tundra begünstigt somit in einem stärkeren Ausmaß als früher die Verbreitung einer Vielzahl von Informationen, einschließlich solcher, die den Klimawandel betreffen.

Die über vierzigjährigen Nenzen, die die Klimaproblematik aus den Medien kennen, waren sich des Phänomens weniger bewusst, was nicht nur mit dem allgemein

bekanntem konservativen Denken dieser Altersgruppe, sondern auch mit der geringeren Anzahl von Menschen dieses Alters in der Rentierhaltung zusammenhängt. Nachdem sie mit uns über die wissenschaftliche Sichtweise des Klimawandels diskutiert hatten, begannen sie, die Veränderungen aktiv zu leugnen. Klimaskeptiker unter den Nenzen, unabhängig von ihrem Alter (und untereinander), beriefen sich auf die zyklische Natur aller Naturphänomene: „Alles wiederholt sich, heiße Sommer gab es schon einmal“, „alles ist so wie früher, jetzt wird es kälter, dann wird es wärmer“. Die treffende Bemerkung eines Gesprächspartners: „Das Klima ändert sich nicht – das Wetter ändert sich“, gefolgt von einer Aufzählung anormaler Wetterereignisse, die in den letzten Jahren aufgetreten sind, spiegelt die Antworten auf ähnliche Fragen wider, die saamische Rentierhalter geäußert hatten und die von T. Ingold und T. Kurttila analysiert worden sind (Ingold and Kurttila 2000: 187–188). Schließlich wurde ein anderer, paradoxer Sinn des Begriffs der Veränderung selbst, der uns in eine andere zeitliche Dimension führt, wie folgt formuliert: „Sowie die Erde geboren wurde, so begann sie sich zu verändern“.

Unabhängig von der persönlichen Einstellung zu Wettertrends wiesen Rentierhalter aus beiden Mikroregionen auf neue Phänomene in der Umwelt hin, die nicht alle Befragten mit dem Klima in Verbindung brachten. Die Tundrabewohner drückten ihre Beobachtungen und Gefühle durch verschiedene markante Wortkonstruktionen aus, die sich als ähnlich zu den Reaktionen der Nenzen der Insel Vajgač auf ähnliche Umfragen herausstellten (Davydov und Michailova 2013).

Trotz erheblicher natürlicher Unterschiede zwischen den nördlichen und südlichen Jamal-Tundren (den Erkuta- bzw. Sabetta-Mikroregionen) stimmten die häufigsten Beobachtungen bei den Bewohnern beider Gebiete überein. Sie berichteten, dass die Sommer heißer und trockener geworden sind, dass es häufiger zu Schneestürmen und Tauwetter kommt, dass es mehr Mücken gibt und dass die Mückenzeit, die das Leben von Rentieren und Menschen erschwert, länger geworden ist. Auch hätte die Buschvegetation in der Tundra zugenommen und tauchte nun auch dort auf, wo es sie früher nicht gab. Die letztgenannte Beobachtung ist besonders für den nördlichen Teil der Halbinsel relevant und belegt einmal mehr die Verschiebung der Grenzen der bioklimatischen Subzonen nach Norden aufgrund der zunehmenden Periode ansteigender Temperaturen im Sommer, wie es auch von der Wissenschaft als Trend für die gesamte Arktis registriert wird (Myers-Smith et al. 2011). Beide Familiengruppen haben das Auftreten und die Ausbreitung von südlicheren Insekten-, Nagetier-, Raubtier-, Vogel- und Pflanzenarten festgestellt, die mit der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt zu konkurrieren beginnen.

Es gibt aber auch grundlegende Unterschiede in der Bewertung von Umweltveränderungen durch die Bevölkerung in den beiden Rentierhalter-Mikroregionen. Die Nenzen von Sabetta hatten viel öfter als die Bewohner der südlichen Tundra mit den häufigeren und längeren Perioden von Schneestürmen, Frost und gleichzeitigem Tauwetter zu kämpfen. In gewisser Weise könnten diese persönlichen Wahrnehmungen

hinsichtlich unterschiedlicher Bedeutung in Bezug auf Temperatur und Niederschlag einmal mehr die weniger stabile Natur der Wetterereignisse und ihre geringere Vorhersagbarkeit im Vergleich zur Vergangenheit unterstreichen.

Teilweise neu für uns war das logisch konstruierte und gleichzeitig irrationale Erklärungsmodell, in dem Tundrabewohner oft dazu neigen, nicht nur Schäden an der traditionellen Naturnutzung, sondern auch den Klimawandel bzw. neue Wetterereignisse mit der industriellen Entwicklung auf Jamal in Verbindung zu bringen. Diese Bewertung bezog sich speziell auf die nördliche Gruppe der Rentierhalter, die in unmittelbarer Nähe von Gasförderanlagen umherziehen, im Gegensatz zu den Erkuta-Rentierhirten, deren Routen keine derartige Konzentration von industrieller Infrastruktur aufweisen. So kamen die Sabetta-Nenzen in gewisser Weise auf die Idee des anthropogenen Faktors als wichtigste Triebkraft des Klimawandels. Eine der beliebtesten Erzählungen im Norden von Jamal und an der Küste des Meeresbusen des Ob-Flusses handelt von Eisbrechern: „Eisbrecher öffnen den Meeresbusen, Dampf steigt aus dem Wasser, Feuchtigkeit setzt sich an der Küste ab [...] und wegen der Eisbrecher wird es wärmer“. Dieses Narrativ ist ein logisch fundiertes Argument, wogegen „wenn das Gas abgepumpt wird, kann nichts gleichbleiben“ eine grundlegend andere Einschätzung ist. Sie umfasst sowohl ein *a priori*-Verständnis der Komplexität und Vernetzung aller natürlichen Phänomene und menschlichen Handlungen als auch deren Interpretation als reziprokes System, in dem absolut jede Bewegung kompensatorische Mechanismen auslöst.

Kritische Wetterereignisse: „... was ist, wenn nächstes Jahr dasselbe passiert?!“

Unter den Naturphänomenen und den sich abzeichnenden Trends, die mit dem Klimawandel zusammenhängen, werden die kritischen Phänomene hervorgehoben, die sich negativ auf den Zustand des Rentiers auswirken, welches die Grundlage für den Lebensunterhalt und die Mobilität in der Tundra darstellt. Streng genommen wird in der Tundra alles unter dem Gesichtspunkt des Wohlergehens der Herden betrachtet. Zu den gefährlichsten Wetterereignissen gehören verschiedene Phänomene, von denen die meisten während der Schneesaison, der längsten Zeitspanne des Kalenderjahres in Jamal, auftreten: Eis, anhaltende Schneestürme und Frost, vor allem während des Kalbens, unvorhersehbare saisonale Veränderungen (später Frühling, früher Herbst) (Makeev et al. 2014). All dies ist weitgehend mit Ernährungsbeschränkungen für die Tiere verbunden, was zu Energieverlusten in ihren Körpern führt. Die Vereisungen scheinen zwar die offensichtlichste Bedrohung zu sein, da sie den Zugang zur Vegetation physisch versperren, aber auch die Sommerhitze, insbesondere angesichts der Insektenaktivität, hindert die Rentiere daran, richtig zu fressen, und bei den Kälbern „verschlechtern“ sich nach Beobachtungen von Rentierzüchtern ihre Lungen. Ein ungünstiger Winter nach einem heißen, trockenen Sommer ist ein Komplex von

Phänomenen, die nacheinander zur Schwächung oder zum Sterben der Tiere führen, so dass es in jedem Fall notwendig ist, die Summe der Faktoren zu verstehen, die bestimmen, mit welchem „Gepäck“ die Rentiere in den Winter gehen, wenn die Todesfälle auftreten.

Wir werden uns auf mehrere Fälle jüngster Vereisungen konzentrieren, die zu einem Massensterben von Rentieren in Jamal geführt haben. Es wird vermutet, dass die Hauptursache für die zunehmende Vereisung in der Tundrazone die Verringerung der Eisbedeckung der Barents- und Karasee ist, was zum Transport von warmen Luftmassen führt, die im frühen Winter als Niederschlag fallen (Forbes et al. 2016). Allerdings führt nicht jedes meteorologische Ereignis, das sich in einem solchen Szenario entwickelt, zu einer todbringenden Vereisung – im Gegenteil, Rentierhalter behaupten, dass Tauwetter und nasse Niederschläge zu Beginn der Schneeperiode regelmäßig auftreten, jedoch meist ohne katastrophale Folgen. Die Vereisungen in Jamal erwiesen sich als tödlich, wenn viele Faktoren während der warmen Jahreszeit und während ihrer Entstehung zusammenkamen: Wetter und biotische Bedingungen (Temperatur und Wind, Insekten) während des Sommers und Frühherbstes; die Länge des Herbstes und das Wetter in dieser Jahreszeit, wenn die Rentiere in der Brunft sind; die Art der Schneedecke im Frühwinter; die Dauer der nassen Niederschläge (Tauwetter) und die Temperatur in den folgenden Tagen.

Die ersten beiden Ursachenkomplexe beziehen sich auf den Zustand der Rentiere während der warmen Jahreszeit, wenn die Tiere, wie die Rentierhalter sagen, „fett werden“ müssen – ein Fettdepot, das im Winter verbraucht wird. Wenn die Energieressourcen unzureichend sind, ist das Anpassungspotenzial der Rentiere deutlich geringer, und im Falle begrenzter Weideressourcen (Mangel an Flechtennahrung oder fehlender Zugang zu dieser aufgrund von Eis) steigt die Sterblichkeit in den Herden.

Die Tundrabewohner weisen auch darauf hin, dass Rentiere, wenn sich in der Schneedecke aufgrund von Niederschlägen eine Eiskruste gebildet hat, diese in der Regel mit ihren Hufen durchdringen können, aber wenn Regen auf eine Fläche mit wenig Schnee fällt, bindet nach dem Frost eine Eisschicht buchstäblich den Boden mit Flechten und anderer Vegetation zusammen. Bei den Nenzen nennt man die Eiskruste, die sich direkt auf dem Boden bildet, „*ja' njamna ngëda sërabt*“ (*sërabt* bedeutet Eis, Vereisung nach einem Winterregen), eine spezielle Bezeichnung für dieses Phänomen findet sich auch bei anderen Rentierhaltern, etwa bei den Nachbarn der Nenzen, den Komi-Ižemzen (Istomin et al. 2017) und den Saami in Nordeuropa (Eira et al. 2013). Meteorologen sprechen zwar von Regen auf Schnee, aber in manchen Fällen, wenn auch nicht immer, ist „Regen-auf-dem-Boden“ eine besondere Gefahr für die Rentierhaltung.

Jamal-Nenzen schätzen, dass schwere Vereisungen in der Regel etwa alle 10 Jahre auftreten, wobei die schlimmsten *sërad' po* (wörtlich: Jahre, die durch die von Niederschlägen verursachte Vereisung schlecht sind) alle 20–30 Jahre auftreten (Golovnev 2016; Golovnev 2017). Bei unseren ständigen Nachforschungen stießen wir auf

Hinweise auf katastrophale Ereignisse in den 1970er oder 1940er Jahren, wobei viele Rentierhalter von der Vereisung im Jahre 1999 sprachen. In der wissenschaftlichen Literatur werden die Vereisungen und das Rentiersterben im Winter 2006–2007 ausführlich beschrieben (Bartsch et al. 2010) sowie die höchste Sterblichkeit im Winter 2013–2014 (Perevalova 2016; Forbes et al. 2016; Sokolov et al. 2016).

Im Herbst 2013, nach einem sehr heißen Sommer, bildete sich in der Tundra relativ früh, ab Ende September, eine stabile Schneedecke. Anfang November weichten die Regenfälle die Schneedecke stark auf, und die nachfolgenden Fröste bildeten eine dicke Eiskruste, die oft von einer dicken Schneeschicht überlagert wurde, die sich im Januar 2014 regelmäßig bildete (Perevalova 2016). Die Kruste bildete sich in der südlichen Hälfte der Jamal-Halbinsel, die sich vermutlich bis zum Breitengrad des Juribej-Flusses erstreckte. In dieser Tundra überwinterten zum Jahresende nicht nur die Rentierherden der Halbinsel, sondern auch die Rentierwirtschaftsbetriebe, die sich auf den Weg nach Süden machten und im Dezember den Ob auf dem Eis überqueren wollten. Diese Route verwandelte sich in eine richtige gefrorene „Betonstraße“, auf der die Rentiere eigentlich kein Futter finden konnten. Die Folge war ein Massensterben, dessen genaue Zahlen (abgesehen von der Fehlberechnung der Herden von Unternehmen) nicht ermittelt werden können, aber insgesamt hat die Jamal-Herde wahrscheinlich bis zu 30% des Gesamtbestandes verloren. Diese Zahl sollte auch „aufgeschobene“ Verluste von Betrieben enthalten, die in einem zunächst relativ eisfreien Gebiet nördlich von Yuribej überwintert hatten, wo jedoch bereits im Frühjahr 2014 örtlich begrenzte Todesfälle aufgetreten waren, ebenso wie bei den Herden im südlichen Teil der Halbinsel hinter dem Umschlagplatz am Ob-Fluss. Die Vereisung von 2013 war zwar die Hauptursache für die Sterblichkeit, fügt sich aber in die folgende Kette von verschiedenen Phänomenen ein: heißer Sommer, in dem die Rentiere nicht genug fressen und fett werden konnten – kurzer Herbst mit begrenzter Weidezeit von Gräsern – Bildung einer Schneedecke – Regenfälle – anschließender Frost – zunehmende Schneedicke, die das Eis blockierte – Frühjahrseis.

Vor dem Hintergrund der Sterblichkeitsrate in den Jahren 2013 und 2014 auf Jamal sind die Rentierverluste in verschiedenen Teilen der Halbinsel aufgrund von lokalem Eis in den Jahren 2018 und 2019 fast „unbemerkt“ geblieben. Medienberichten zufolge sind 2018 im Norden der Halbinsel etwa tausend Tiere verendet, doch die Rentierhalter vor Ort berichteten uns von größeren Verlusten: Viele Hirten in Sabetta und Tambej verloren in einigen Jahren bis zu einem Drittel ihrer Herden durch die Frühjahrseisbildung (Volkovickij und Terëchina 2020). Im März 2018 reisten Wissenschaftler aus Salechard in die Tundra und stellten den aus ihrer Sicht unbefriedigenden Zustand der Winterweiden in der Sejachinskaja-Tundra als Hauptursache für das Herdensterben fest (Kolesnikov et al. 2018). Es sei darauf hingewiesen, dass diese Einschätzung durch die Ereignisse des „guten“ (ohne anormale Phänomene) Winters 2019–2020 in Frage gestellt wird, als die Rentiere in denselben Tundragebieten in ausgezeichnetem Zustand überwinterten.



Abb. 2: Abschaben von Eis von einer Schlittenkufe nach einem Regen, Dezember 2018. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.



Abb. 3: Eiskruste (dunkle Flecken) auf schneefreien Hochebenen in der Tambej-Tundra, April 2021. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.

Zeitgleich mit den Ereignissen im Norden von Jamal im Jahr 2018 ereigneten sich viele „unbemerkte“ Todesfälle im Süden der Halbinsel, als Herden, die bereits im Frühjahr den Fluss Ob überquert hatten und zu den nördlichen Sommerweiden gezogen waren, sich auf der Eiskruste wiederfanden und man eine große Anzahl von Tieren verlor. Bei den Ereignissen des Jahres 2018 beobachten wir eine andere Art von Vereisung, die offenbar mit dem Tauwetter im Frühjahr und den darauffolgenden strengen Frösten zusammenhängt. Eiskrusten, die sich bei Schneefall in verschiedenen Szenarien bilden, sind in der Tat ein weit verbreitetes Phänomen, das oft nur lokal auftritt und nicht von meteorologischen Stationen erfasst wird. Im Dezember 2018 zum Beispiel, als wir mit Rentierhaltern im zentralen Teil von Jamal unterwegs waren, wurden wir Zeuge einer kurzzeitigen Bildung einer eisigen Schneekruste, die durch starke Schwankungen der Lufttemperatur und feuchte Niederschläge verursacht wurde (Abb. 2). In der Folge konnten wir diese Ereignisse in den Daten der entfernten *Rosgidromet*-Station nicht identifizieren, aber die autonome Wetterstation, die von den Ökologen in der 40 km vom Zentrum der Ereignisse entfernten Erkuta-Station verwendet wird, zeichnete die von uns beobachteten Phänomene eindeutig auf.

Die letzte Vereisung auf Jamal fand im Winter 2020–2021 in der nördlichen Tundra statt, die von dem großen Ereignis im Jahr 2013 verschont geblieben war. Nach Berichten von Rentierhaltern gab es drei Regenfälle: zwei im November und den kritischsten am 5. und 6. Dezember. Es folgten ein Schneesturm und strenger, langanhaltender Frost. Rentierhalter, die nördlich des Sabetta-Jacha-Flusses bis zum Tambej-Handelsposten und weiter nördlich bis zur Malygin-Meerenge leben, befanden sich im Katastrophengebiet. Da im Winter wenig Schnee liegt, hat sich eine Eiskruste auf



Abb. 4: Aufbrechen der Eisschicht, welche die Vegetation bedeckt, in der Nähe des Jachady-Jacha-Handelspostens, April 2021. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.



Abb. 5: Ein wegen Vereisung verstorbenes Rentier aus der eigenen Herde, April 2021. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.



Abb. 6: Die Besitzer zeigen auf Grund von Vereisung abgescheuerte Rentierhufe, April 2021. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.

den Hügeln und an Orten gebildet, auf denen sich Flechten angesiedelt hatten (Abb. 3). „Nördlich von Jachady ist das Eis wie ein See“, erklärten uns die Tambaj-Nenzen und zeigten uns auf einer Karte das Gebiet der Vereisung im Gebiet des Jachady-Jacha-Flusses, was durch die zur Untersuchung der Schneedecke angelegten Gruben bestätigt wurde (Abb. 4).

Ab Januar 2020 änderten auch die Rentiere ihr Verhalten als Reaktion auf das Eis. Wie im Jahr 2013 begannen die Rentiere, sich auf der Suche nach Weiden mit besser zugänglichem Futter zu zerstreuen, anstatt in der Nähe der Jurten zu grasen. Nach Angaben der Tundrabewohner entfernten sich die Herden Dutzende von Kilometern von den Jurten und mischten sich unter andere. Darüber hinaus befanden sich auch wilde Rentiere in der Eiszone, die sich mit den gehaltenen Rentieren zusammenschlossen und diese wegführten. Während einer Reise durch die Tambej-Tundra im Frühjahr 2021 trafen wir sowohl auf domestizierte als auch auf wilde Rentiere, die ausgehungert waren und deren Lippen und Hufe vom Graben in der Eisfläche abgenutzt aussahen (Abb. 5, Abb. 6).

Es ist zu betonen, dass kritische Phänomene für die Rentierhaltung auch zu einer Herausforderung für die Behörden in der Region werden. Die Verwaltung des Jamalskij Rajons und das Dorf Sejacha hatten zusammen mit Industrieunternehmen, die in der Sejacha-Tundra tätig sind, sogleich eine Reihe von Sofortmaßnahmen ergriffen, um Nomadenfamilien zu unterstützen, die seit Ende Dezember im Katastrophengebiet leben. Die Hirten fuhren ständig mit Schneemobilen umher, um verstreute



Abb. 7: Rentierhirten aus Tambej versammeln sich an einem improvisierten Korral, April 2021. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.

Rentiere zu suchen und einzusammeln, weshalb in den Handelsposten und am Umschlagplatz Sabetta kostenloses Benzin organisiert wurde (Abb. 7). Außerdem wurden dort Dutzende Tonnen Mischfutter angeliefert und auf die Betriebe verteilt. Die Rentierhalter standen einer solchen Fütterung zunächst skeptisch und sogar misstrauisch gegenüber, zumal sich die rationelle Verwendung des Mischfutters aufgrund der Verbreitung der Rentiere als schwierig erwies, ganz abgesehen davon, dass die Tundra-Tiere nicht an das Futter gewöhnt waren. Gleichzeitig mästeten einige Besitzer im Frühjahr erfolgreich sterbende *avok* (zahme Hirsche, die in der Nähe der Jurten gehalten werden) und streuten lediglich Futter an die Stellen, an die die Tiere kamen, ohne zu unterscheiden, ob es ihre eigenen waren oder nicht.

Obwohl Ausmaß, Art, Ort und die Folgen der drei Todesursachen auf Jamal andere sind, schaffen sie nicht nur eine Atmosphäre der verständlichen Besorgnis unter den Rentierhaltern, sondern auch ein Gefühl für die zunehmende Häufigkeit kritischer Ereignisse. „Jetzt haben wir jedes Jahr Eis!“ – solche Einschätzungen mussten wir in den letzten Jahren mehrfach hören, und einer der Tambej-Nenzen fragte im Winter 2021 rhetorisch: „Was, wenn es nächstes Jahr genauso ist?!“. Die pessimistische Haltung entsteht in einigen Fällen vor dem Hintergrund des problematischen Zustands der Weiden auf Jamal, vor allem der Flechtenweiden. Auch wenn es den Rahmen dieses Kapitels sprengen würde, sind die Fragen im Zusammenhang mit den Jamal-Weiden keineswegs kontrovers. Der für den russischen Diskurs charakteristische Begriff der Überweidung wird von einigen Autoren als Machtinstrument für Managemententscheidungen betrachtet, andere sehen darin eine Folge der extensiven Rentierbeweidung durch die Nenzen selbst, wieder andere betonen den industriellen Druck auf strategische Weiden für Rentierhalter (Ektova und Morozova 2015; Kržajimskij et al. 2011; Dwyer and Istomin 2006; Kumpula et al. 2012; Golovnev et al. 2014 et al.). Unsere Erfahrung hat uns davon überzeugt, dass das Wachstum der Herde in der postsowjetischen Zeit, der Verlust der staatlichen Kontrolle über die Industrie, die industrielle Entwicklung und die natürlichen Phänomene, die in zirkumpolaren Gebieten üblich sind, die Möglichkeit in Frage stellen, die Rentierhaltungskapazität der Jamal-Weiden im Sinne der sowjetischen Erfahrungen in Bezug auf die staatliche Rentierzucht zu bewerten. Gleichzeitig sollte betont werden, dass der Begriff „Überweidung“ selbst regelmäßig von Rentierhaltern geäußert und nicht von den Behörden auferlegt wird, während er oft mit dem Bild der überbevölkerten Tundra – „es gibt mehr Tiere“ – in Verbindung gebracht wird (Terëchina und Volkovickij 2020). Die Kapazität im Hinblick auf die Rentierhaltung, wie auch immer sie gemessen werden kann, erhält somit neben den ökologischen Merkmalen auch eine demografische Dimension: Wie viele Rentierhalterbetriebe mit einer entsprechenden Anzahl von Tieren, die sich als wirtschaftlich tragfähig erweisen, können auf Jamal unter Wahrung der Stabilität der natürlichen Umwelt Bestand haben?

Die komplexe Verkettung von Wechselwirkungen in der Jamal-Tundra, einschließlich der Erschöpfung der Weideflächen, kritischer Wetterereignisse und der

negativen Auswirkungen der industriellen Entwicklung, ruft bei einigen Nenzen ein Gefühl der Hoffnungslosigkeit hervor und veranlasst viele, diese Phänomene als Strafe für die Sünden und das Fehlverhalten der Menschen gegenüber den Rentieren zu betrachten. Diese Gefühle beziehen sich auf eine Legende, die wir im Zelt während eines schrecklichen Schneesturms hörten, der mehr als zehn Tage lang nicht aufhörte, und zwar auf die Prophezeiung der Nenzen-Göttin Japtik Chada, dass eine Zeit kommen würde, in der die Natur ihren Lauf nehmen und die Menschen keine Rentiere mehr haben würden. Ähnlich äußerte sich ein Tambej-Hirte in dem Korral, in dem er und seine Nachbarn im Frühjahr 2021 Rentiere aus der gesamten Tambej-Tundra zusammengetrieben hatten, um unter ihnen seine eigenen Rentiere zu finden. Der verzweifelte Nenze sprach immer wieder: „Gott muss beschlossen haben, mich zu bestrafen – ich bin schon eine Woche hier und kann kein einziges Rentier finden!“

Die „Antworten“ der Rentierhalter auf ökologische Herausforderungen – Grenzen und Anpassung

Trotz der oben erwähnten pessimistischen Untertöne, die in Krisenzeiten in den Vordergrund rücken, ist festzustellen, dass die Rentierhaltung auf der Jamal-Halbinsel insgesamt ein dynamisches System ist, das sich das Potenzial zur Anpassung an die natürlichen und sozioökonomischen Veränderungen bewahrt hat. Rentierhalter mit viel Eigeninitiative versuchen, soweit es die äußeren Bedingungen zulassen, rechtzeitig auf Veränderungen in der Umwelt zu reagieren. Die Grundlage der positiven „Antwort“ ist die nomadische Mobilität, die es ermöglicht, in schwierigen Situationen zu manövrieren, wie A.V. Golovnev schreibt (Golovnev 2016) und die Motilität (die Möglichkeit der Bewegung) (Kaufmann 2002: 31–37). Gleichzeitig bedeutet Mobilität in unserem Verständnis für bestimmte Nenzen-Familien nicht nur Bewegung, sondern auch die bewusste Möglichkeit, diese vorübergehend oder langfristig einzustellen.

Das Bewegungspotenzial der Rentierhalter hängt von mehreren Faktoren ab: der allgemeinen Handlungsfähigkeit eines bestimmten Haushalts und der Beweglichkeit innerhalb der Grenzen „ihrer“ Tundra. Die Fähigkeit zu agieren setzt sich aus einer Vielzahl von Komponenten zusammen: Herdengröße und Anzahl der zahmen Transporttiere, Anzahl der Mitarbeiter und deren Qualifikation, Verfügbarkeit von Motorschlitten und Zugang zu Benzin, Art der Interaktionen mit Nachbarn, Zustand der Weiden und Verfügbarkeit von Infrastruktur. In den statistischen Berichten für den Jamalskij Rajon werden verschiedene Formen der Rentierhaltung genannt: Unternehmen, private Familien, nicht eingetragene Vereine, indigene Gemeinschaften und Landwirtschaftsbetriebe. Hinsichtlich der Organisation des Weidebetriebs und der Lebensweise teilen wir die Familien jedoch in nur zwei Kategorien ein – die staatlichen Rentierhalterbrigaden und die privaten Rentierhalter, da es sich bei den ande-

ren aufgeführten Formen um virtuelle Zusammenschlüsse einzelner Betriebe handelt, wobei alle Entscheidungen individuell und unabhängig von externen Managern getroffen werden.

Die Unternehmensbrigaden (derzeit gibt es eine Jarsalinskoe MOP im Jamalskij Rajon) müssen sich an einen klaren Zeitplan für die Wanderungen halten. Das Management steuert den zeitlichen Ablauf der Bewegungen entlang festgelegter Routen, die in südliche, mittlere und nördliche, rechte und linke unterteilt sind – je nach Entfernung und Richtung, in die sie die Winterweiden des Nadymiskij Rajon verlassen (Golovnev et al. 2018: 165–168). Neben den Brigaden bewegen sich die privaten Betriebe von Jar-Sale und Panaev auf denselben Korridoren und binden die auf der Halbinsel überwinterten Familien ab dem Frühjahr in diesen geordneten Ablauf mit ein. Alle diese Betriebe haben die Möglichkeit, innerhalb ihres Korridors zu manövrieren, aber während die „staatlichen Betriebe“ in Bezug auf Zeitplan und Richtung stärker eingeschränkt sind, können die privaten Betriebe ihre Bewegungen zeitlich und räumlich variieren. Die Rentierhalter auf der Jamal-Halbinsel sind auf ihrer jährlichen Wanderung am stärksten gefährdet, während der gesamten Strecke ungünstigen Wetterbedingungen ausgesetzt zu sein. Um das zu verstehen, kann man die Metapher eines Hubschraubers verwenden, der von Salechard über die Halbinsel nach Sejacha fliegt: Um den Zielort zu erreichen, ist es notwendig, dass das Flugwetter, das in hohen Breitengraden so wechselhaft ist, auf dem gesamten Weg erhalten bleibt. Es kommt häufig vor, dass Piloten, die bei gutem Wetter losgeflogen sind und sogar den größten Teil des Weges zurückgelegt haben, wegen stark abnehmender Sicht oder stärkerem Wind wieder umkehren müssen.

Wenn die Rentierhalter im Frühjahr die Waldweiden verlassen, müssen sie die Eisverhältnisse auf dem Fluss Ob und den Zustand der Weiden im südlichen Teil der Halbinsel berücksichtigen – 2014 und 2018 wurden die Herden von plötzlicher Eisbildung überrascht. Betriebe, die sich aufgrund der Bedingungen auf der Halbinsel im Wald aufhalten, laufen dagegen Gefahr, sich dann auf dem schmelzenden Eis des breiten Flusses (ca. 60 km an der Überquerungsstelle) wiederzufinden – es sind Fälle bekannt, in denen nomadisierende Schlittenkarawanen im Eis eingebrochen sind. Auf dem weiteren Weg nach Norden müssen auch große Flüsse überquert werden, wobei einige die Herde über das Eis führen und andere, insbesondere in den letzten Jahren, damit begonnen haben, durch das Wasser überzusetzen, was im späten Frühjahr und im Frühsommer eine Gefahr für neugeborene Kälber darstellen kann, vor allem wenn sie in schlechtem Zustand sind (Abb. 8).

Im Jahr 2015 überquerten die von uns befragten Familien den Oberlauf des Mordjachi-Flusses am 15. Juni auf dem Wasserweg. Sie gaben an, dass sie in den 2000er Jahren den Fluss noch Anfang Juni auf dem Eis überquerten, aber inzwischen haben sich die Bedingungen geändert, und sie werden es trotzdem nicht schaffen, bevor die Eisdrift beginnt (Abb. 9). Weitere Beispiele für Flussüberquerungen sind auf Jamal bekannt. Noch vor kurzem konnten die Rentierhalter aus Erkuta den südlichen Teil



Abb. 8: Rentierhalter beim Überqueren des Limbja-Jacha-Flusses, Mai 2015. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.



Abb. 9: Überquerung des Mordy-Jacha-Flusses, Juni 2015. Jamalskij Rajon, JNAO. Foto der Autoren.

des Bajdarackaja-Meerbusens zu Beginn des Frühjahrs oft auf dem Eis überqueren, aber nun ist aufgrund der veränderten Eisbedingungen eine längere Route mit einer Wasserüberquerung des Bajdarata-Flusses Anfang Juni üblich geworden. Vor einiger Zeit schrieb F. Stammer über eine mögliche Veränderung der Frühjahrseisbewegung der Rentierhalter von Panaevsk entlang der Westküste von Jamal im Falle eines wärmeren Klimas (Stammer 2008). Nach nur wenigen Jahren reduzierten einige der Betriebe einfach ihre Routen, und in den letzten Jahren des Bestehens von Panaevsk in den späten 2010er Jahren wurde die bestehende Rentierhalterbrigade reduziert. In den 2010er Jahren wagten sich die mittelgroßen Brigaden nicht mehr über das Eis des Bajdarackaja-Meerbusens bei der Juribej-Flussüberquerung, sondern überquerten den Fluss bereits im Sommer, nachdem sie ihren üblichen Zeitplan geändert hatten. Ein weiteres Beispiel für die Reaktion auf den Klimawandel in der Arktis ist der neue Ablauf der Weidewanderung für eine der Rentierhalterbrigaden aus dem benachbarten Bezirk Priural auf Jamal, deren Sommerroute nun bis zum Bolschoi-Ščuče-See in den Bergen des polaren Urals reicht. Noch vor 25 Jahren wanderte die ganze Brigade vom See aus weiter in die Berge und durchquerte dabei die Schneefelder, die im Sommer nie schmolzen. In den letzten Jahrzehnten, als der Schnee geschmolzen war, mussten einige der Hirten für die Dauer von zwei Monaten ihre Familien verlassen und sich mit leichtem Gepäck über die offenen Geröllfelder (*kurumnik*) zu den satten Grasweiden in den Bergtälern begeben.

Phänologische Verschiebungen bleiben als Risikofaktor auch bei der Rückkehr der Betriebe in die Überwinterungsgebiete im Herbst und Winter wichtig. Zusätzlich zu den Risiken des Eises auf dem langen Rückweg müssen die Rentierhalter nun häufiger den breiten Ob-Meerbusen überqueren. Normalerweise überqueren sie diese in der zweiten Dezemberhälfte oder Anfang Januar, aber die Nenzen sagen, dass sich die eisfreie Zeit verschoben hat: „Früher haben wir sie Ende November überquert!“ Während der Überquerung, die durch mehrere Korridore von Jar-Sale und Panaevsk führt, konzentrieren sich die Betriebe auf ein begrenztes Gebiet und wählen den richtigen Zeitpunkt für eine längere Passage. Witterungsbedingte Wartezeiten können zu echten „Staus“ und damit zu zusätzlichem Druck auf die Weiden und zu einer Gefahr der Vermischung der Herden führen. Aus diesem Grund sind einige Rentierhaltergenossenschaften gezwungen, sich auf dünnem Eis fortzubewegen, um gefährliche nicht gefrierende Wasserrinnsale (*majna*) zu vermeiden.

Das klassische Muster der langen Wanderungen (vom Wald in die Tundra im Frühjahr und zurück im Winter) existiert in Jamal neben anderen Varianten jährlicher Rundreisen, bei denen die Betriebe viel kürzere Strecken zurücklegen. Kurze, geradlinige Wege, „Schleifen“ und „Ketten“ sind typisch für einen Teil der in Jar-Sale und Panaevsk registrierten Betriebe sowie für die Mehrheit der Kollektive im östlichen Teil der Halbinsel und für alle Familien in der nördlichen Sejacha-Tundra. Die Risiken langer jährlicher Weidewanderungen, die wir mit der Hubschrauber-Metapher beschrieben haben, sind für sie nicht typisch – diese Kollektive sind in der Regel

in derselben bioklimatischen Subzone in einem begrenzten Gebiet angesiedelt, und mögliche widrige Bedingungen sind für sie besser vorhersehbar. Gleichzeitig benachteiligt jede Änderung bislang stabiler Bedingungen die Betriebe mit geringer Mobilität. Während die Rentierhalter von Jar-Sale das (traditionelle und auf der administrativen Aufteilung der Tundren beruhende) Recht haben, aus Gefahrenzonen, wie z. B. den von der Eisbildung betroffenen Gebieten, zu „fliehen“, hat ein beträchtlicher Teil der Jamal-Nenzen, insbesondere die Sejacha-Rentierhalter, nicht eine solche Möglichkeit. In den letzten Jahren sind viele private nenzische Rentierhalter, die früher das ganze Jahr über auf der Halbinsel lebten, aber noch Platz und rechtliche Möglichkeiten für neue Manöver haben, zum „klassischen“ Schema der Rentierhaltung auf Jamal zurückgekehrt, mit Überwinterung im Nadymkskij Rajon und Sommerweide in der Tundra. Unter ihnen gibt es Familien, die viele Jahre lang im Winter hartnäckig in Jamal geblieben sind, aber die Erschöpfung der Tundra-Flechten und Wetterphänomene zwangen sie, das Weidesystem zu ändern und neue Risiken für sich selbst zu akzeptieren.

Einige Beispiele veranschaulichen deutlich, wie Menschen sich entscheiden, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Ein Rentierhalter aus dem östlichen Teil von Jamal, der sein ganzes Leben lang dort Rentiere gehalten hatte, erklärte, dass er 2018 wegen der ständigen Regenfälle im Winter und wegen des Futtermangels in den Wald gegangen ist: „Letztes Jahr [2017] hatten wir acht Regenfälle – da hat es nur geschneit, und dann noch ein paar mehr. Einem toten Rentier wurde der Magen geöffnet – dort war nur Wasser, es hatte Eis gefressen. Wegen des Eises gibt es überhaupt keine Kälber“. Die Familie musste ohne eigene Erfahrung den Weg von der Myskamenskaja-Tundra nach Jar-Sale und weiter zu den Eisüberquerungen und Wäldern finden, wodurch sich ihre Route um mehr als 300 Kilometer in eine Richtung verlängerte. Eine andere Geschichte hat mit der jüngsten Eisbildung im Norden von Jamal zu tun. Ein Rentierhalter aus Sejacha, der seine Herde rettete, zog in die Tundra von Jar-Sale und verletzte dabei die Verwaltungsgrenzen, kündigte aber an, dass er seine Genehmigung ändern und nach Jar-Sale ziehen würde, und dass er wie die Rentierhalter von Jar-Sale trotz aller Schwierigkeiten auf die andere Seite des Flusses Ob zu den Waldflechten-Plätzen ziehen würde.

Die privaten Rentierhalter, die auf Jamal verbleiben und denen das vorhandene Potenzial der Mobilität als Ressource zur Minimierung der Auswirkungen von Wetterereignissen fehlt, sind gezwungen, sich auf untypische Weidepraktiken im Rahmen der normalen Rentierhaltung umzustellen. In einigen Fällen handelt es sich dabei lediglich um eine Anpassung der Aktivitäten der Hirten an die Reaktionen der Rentiere, in anderen Fällen um eine bewusste Handlung der Rentierhalter selbst. Die erste Option steht im Zusammenhang mit den Vereisungen in den Jahren 2013–2014 und 2020–2021, als sich die Rentiere auf der Suche nach Nahrung in der Tundra zerstreuten. In solchen Fällen werden sie in der Regel zusammengetrieben und an ihren Platz zurückgebracht oder auf eine neue Weide getrieben. In kritischen Situationen

versuchten die Nenzen hingegen, die Tiere nicht zu stören. Sie fuhren mit ihren Schneemobilen nur um gemischte Herden herum und gaben dann selbst diese Kontrolle auf. Erst im Frühjahr bildeten sich in der Sejacha-Tundra große Korrale, in die nach und nach Rentiere aus einem großen Teil der Tundra getrieben und die jeweils eigenen Tiere ausgesondert wurden.

Das zweite Szenario bewussten Handelns durch Hirten ist die so genannte freie Beweidung, bei der die Vermischung der Herden über ein großes Gebiet und die freie Bewegung der Tiere von einer Gruppe von Betrieben, die in relativer Nähe zueinander überwintern, absichtlich in Kauf genommen wird. In diesem Fall werden die Zelte oft am Rande eines kontrollierten Tundragebiets aufgestellt. In den letzten Jahren wurden wir wiederholt Zeuge solcher Praktiken, sowohl bei Erkuta als auch in den Flechtentundren im Zentrum der Jamal-Halbinsel, zwischen dem Jamabuto-See und dem Jasavëjto-See, wo eine große Gruppe der privaten Rentierhalter überwintert. Es ist bezeichnend, dass sie ihre Weigerung, im Winter nach Süden in die Waldgebiete zu ziehen, mit einem besonderen Gleichgewicht zwischen dem Zustand der Weiden und den Wetterbedingungen erklären, abgesehen von subjektiven Gründen, die ironischerweise von ihren Nachbarn genannt werden („sie sind faul“). Aus ihrer Sicht wird das Risiko, auf den Tundraweiden im Winter an einem Ort zu bleiben, durch die Ungewissheit einer langen Route aufgewogen: „Wir gehen nach Süden, und wenn es Eis gibt, werden die Rentiere bis zur Überquerung an Kraft verlieren, und im Frühjahr gehen wir zurück – das gleiche Risiko noch einmal“. Eine Störung dieses Gleichgewichts – die Erschöpfung der Winterweiden auf ein für große Herden nicht mehr tragbares Niveau – wird unweigerlich dazu führen, dass die Rentierhalter zum Überwintern in den Wald ziehen. Viele Tundra-Betriebe hingegen haben aufgrund der Komplexität der vorherrschenden Bedingungen keine Möglichkeit für solche Manöver, und nur eine relativ seltene Häufigkeit von widrigen Ereignissen bildet die Grundlage für ihre Reaktion auf veränderte Bedingungen, so dass die Herden in den dazwischen liegenden Zeiträumen wieder aufgebaut werden können.

Schlussfolgerungen

Obwohl das Thema Klimawandel seit den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts auf der internationalen Agenda steht, ist dieses Problem im russischen Regierungsdiskurs, in den Medien und in der öffentlichen Meinung erst in den letzten Jahren deutlich zu Tage getreten. Die Periode des globalen Temperaturanstiegs fiel mit dem Zusammenbruch der UdSSR und der anschließenden Krise in Russland zusammen. Das Bewusstsein für den Klimawandel als globales Problem trat in der Wahrnehmung der Bevölkerung naturgemäß in den Hintergrund und wurde von der Notwendigkeit des „Überlebens“ überschattet – so beschrieb die Mehrheit der Russen ihr Leben in den 1990er Jahren. Für die indigenen Völker von Jamal war dies auch

eine Zeit regelmäßiger Veränderungen, die mit der Verkleinerung und Umstrukturierung staatlicher Rentierhaltungsbetriebe, der Schließung von Handelsposten und der Verknappung von Waren, dem Beginn einer forcierten industriellen Entwicklung, die mit der Konfiszierung von Weide- und Fischgründen einherging. Zu dieser Zeit zeichnete sich ein neues Bild der Rentierhaltung auf der Jamal-Halbinsel ab, mit der Vorherrschaft privater Farmen vor dem Hintergrund des völligen Verschwindens der Flechtentundra in ihrer botanischen Bedeutung, was einen Mangel an Winterweiden zur Folge hatte.

Derzeit gibt es bemerkenswerte Verschiebungen im lokalen Klimadiskurs, ausgelöst sowohl durch kritische Wetterereignisse in den 2010er Jahren als auch durch die öffentliche Debatte über die Weidewirtschaft und die Besorgnis über den rasch schmelzenden Permafrost. Im Jahr 2017 nahmen wir an einer soziologischen Untersuchung der nomadischen Bevölkerung des Jamalskij Rajons teil, die von Mitarbeitern des Arktis-Forschungszentrums durchgeführt wurde (Zuev et al. 2017). Der Fragebogen enthielt eine breite Palette von Fragen zur sozioökonomischen Situation der Rentierhalter. Damals sprachen die Tundrahirten bei der Erörterung der wichtigsten aktuellen Themen kaum über den Klimawandel oder – abgesehen vom Begriff selbst – über die Umwelt, sondern konzentrierten sich eher auf Fragen des Weidelands im Hinblick auf ihre sozioökonomischen Auswirkungen. In den letzten Jahren ist das Thema Klima in den Gesprächen der Jamal-Nenzen immer häufiger aufgetaucht. Unserer Meinung nach lässt sich dieser Wandel sowohl durch die Zunahme der Häufigkeit gefährlicher Wetterereignisse für die Rentierhaltung, die zu Todesfällen führen, als auch durch die Ausweitung des Informationsfeldes in der Tundra durch Fernsehen und Internet erklären. Bei aller Unterschiedlichkeit der Meinungen und Einschätzungen neigen die Bewohner der Jamal-Tundra dazu, den Klimawandel als jahreszeitlich bedingte Wetterveränderungen wahrzunehmen, die Teil sowohl des Ökosystems als auch der sozialen Veränderungen sind, die ihr Wohlergehen beeinflussen. Anders als z.B. Stadtbewohner nehmen die Nenzen Veränderungen des Wetters und anderer Bedingungen nicht nur aufgrund persönlicher Empfindungen wahr: Die meisten unserer Gesprächspartner nahmen sie indirekt wahr – über ihre Rentiere und deren Zustand, von dem letztlich auch die Rentierhalter abhängen.

Die Interviews mit den Tundrabewohnern veranschaulichen zwei Arten, wie die Menschen über ihre Beobachtungen nachdenken. Einige unserer Gesprächspartner zogen es vor, vom Klimawandel als einem langfristigen Prozess zu sprechen, und konstruierten so unbewusst eine persönliche Sichtweise bestimmter wissenschaftlicher Trends: Die Sommer werden heißer, Tauwetter und Schneestürme treten häufiger auf, Eisbildungen sind häufiger geworden usw. Andere konzentrierten sich auf wiederkehrende anormale Phänomene außerhalb einer „Norm“ und versuchten, ihre Häufigkeit durch eine „normale“ natürliche zyklische Abläufe zu erklären. Im Rahmen des mikroregionalen Ansatzes ist es möglich, Unterschiede in der Bewertung der gegenwärtigen Veränderungen zwischen Rentierhaltergemeinschaften (Kollekti-

ven) festzustellen, die in z.T. unterschiedlichen natürlichen Umgebungen leben, sogar innerhalb der Grenzen der Jamal-Halbinsel. Es ist auch denkbar, dass die Bandbreite der Beobachtungen von Nenzen aus verschiedenen Tundra-Gebieten unterschiedlich sein wird: Kollektive mit langen nord-südlich verlaufenden Wanderrouen, die mehrere bioklimatische Subzonen durchqueren, beobachten von vorne herein kontrastreichere Phänomene. Gleichzeitig möchten wir betonen, dass für die Menschen, die das ganze Jahr über in der Tundra leben, unabhängig von der Länge der Wanderroute alle Umweltveränderungen, einschließlich der Klimaveränderungen, viel offensichtlicher sind als für die Stadtbevölkerung, so dass die Synthese der Beobachtungen der Rentierhalter und der wissenschaftlichen Daten zu einem besseren Verständnis der globalen Prozesse führen sollte, die stattfinden.

Wenn wir über die Reaktionen der Tundrahirten auf neue Klimatrends und das Anpassungspotenzial der Menschen der Jamal-Nenzen nachdenken, kommen wir erneut auf die Notwendigkeit einer stärkeren Erweiterung unseres Forschungsblickwinkels. Was wir vorläufig als „mikroregionalen“ Ansatz bezeichnen, ist die Betrachtung der Praktiken und Einstellungen der Rentierhalter im Rahmen ihrer eigenen lokalen Identitäten. Dies ist besonders produktiv für die größere Gruppe der Nenzen, deren Nomadengebiet sich nicht über viele hundert Kilometer erstreckt, sondern auf ein relativ kleines Gebiet beschränkt ist. Unter stabilen natürlichen Bedingungen und erst recht, wenn sich diese ändern, können sich die wirtschaftlichen Praktiken von Familien in verschiedenen Mikroregionen erheblich unterscheiden.

Angesichts des Klimawandels, der zu anormalen Wetterereignissen führt, erweist sich die Mobilität als wichtige Ressource für nomadische Bevölkerungsgruppen, um die negativen Auswirkungen in einigen Fällen abzumildern. Der Zugang zu dieser Ressource in den Jamal-Tundren ist ungleich verteilt. Im Alltag hängt diese Ungleichheit mit der Registrierung der Rentierhalter in bestimmten Siedlungen, der administrativen Aufteilung der Halbinsel und von Grenzen auf der Grundlage von Rechten der Einheimischen zusammen. Während die Rentierhalter von Jar-Sale in der Lage sind, ihre Tiere über Hunderte von Kilometern weiden zu lassen und ihren Bewegungsrhythmus je nach Wetterlage zu variieren, sind die Gruppen der Sejachanzen territorial viel stärker eingeschränkt. Tundrabewohner, die auf der Halbinsel überwintern, sind nicht in der Lage, ihre Langstreckenmobilität zu ändern, sondern nur die Art ihrer Weidewanderungen zu einer bestimmten Jahreszeit. Gleichzeitig birgt die geringere Länge ihrer Routen ein viel geringeres Risiko, mit Wetteranomalien konfrontiert zu werden, als bei Rentierhalterkollektiven, die größere Entfernungen zurücklegen.

Literatur

- ACIA 2005. *Arctic Climate Impact Assessment. ACIA Overview Report*. Cambridge University Press.
- Bartsch A., Kumpula T., Forbes B.C., Stammler F. 2010. Detection of Snow Surface Thawing and Refreezing in the Eurasian Arctic with QuikSCAT: Implications for Reindeer Herding. *Ecological Applications* 20 (8): 2346–2358. doi:10.1890/09-1927.1
- Bogdanov, V.D., und M.G. Golovatin 2017. Sibirskaia jazva na Jamale: ekologiĉeskij vzgľad na tradicionnoe olenovodstvo. *Ėkologija* 2: 1–6. doi:10.7868/so367059717020056
- Chomiĉ L.V. 1977. Religioznye kul'ty u nencev. Pamjatniki kul'tury naradov Sibiri i Severa (vtoraja polovina XIX – naĉalo XX v.). *Sbornik myzeja antropologii i ětnografii XXXIII*, I.S. Vdovin (red.), 5–28. Leningrad: Izdatel'stvo «Nauka», leningradskoe otdelenie.
- Davidov A.N., und G.V. Michajlova 2013. Izmenenie klimata i uslovija Źizni v Arktike v vosprijatii nencev ostrova Vajgaĉ. *Ėtnologija ĉeloveka* 2: 29–24.
- Degteva A., and Ch. Nellemann 2013. Nenets Migration in the Landscape: Impacts of Industrial Development in Yamal peninsula, Russia. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* (3):15.
- Doklad o klimatiĉeskikh riskach na territorii Rossijskoj Federacii*. SPb.
- Dwyer M.J., and K.V. Istomin 2006. Mobility and Technology: Understanding the Vulnerability of Two Groups of Nomadic Pastoralists to Reindeer Losses. *Nomadic Peoples* 10 (2): 142–165. doi:10.3167/np.2006.100209
- Ektova S.N., and L.M. Morozova 2015. Rate of Recovery of Lichen-Dominated Tundra Vegetation After Overgrazing at the Yamal Peninsula. *Czech Polar Reports* 5 (1): 27–32. doi: 10.5817/CPR2015-1-3
- Forbes B.C., Kumpula T., Meschtyb N., Laptander R., Macias-Fauria M., Zetterberg P., Verdonen M., Skarin A., Kim K-Y., Boisvert L.N., Stroeve J.C., and A. Bartsch 2016. Sea Ice, Rain-on-Snow and Tundra Reindeer Nomadism in Arctic Russia. *Biology Letters* 12 (11): 20160466. doi:10.1098/rsbl.2016.0466
- Furberg M., Evengård B. and Nilsson M. 2011. Facing the Limit of Resilience: Perceptions of Climate Change Among Reindeer Herding Sami in Sweden. *Global Health Action* 4: 8417. doi:10.3402/gha.v4i0.8417
- Golovnev A.V. 2016. Riski i manevry koĉevnikov Jamala. *Sibirskie istoriĉeskie issledovanija* 4: 154–171. doi:10.17223/2312461X/14/8
- 2017. Challenges to Arctic Nomadism: Yamal Nenets Facing Climate Change Era Calamities. *Arctic Anthropology* 54 (2): 40–51. doi: 10.3368/AA.54.2.40
- Golovnev A.V., Kukanov D.A., und E.V. Perevalova 2018. *Arktika: Atlas koĉevykh technologij*. SPb.: MAĖ RAN.
- Golovnev A.V., Lëzova S.V., Abramov I.V., Belorussova S.Ju., und N.A. Babenkova 2014. *Ėtnekspertiza na Jamale: neneĉkie koĉev'ja i gazovye mestoroŹdenija*.

- Ekaterinburg: Izdatel'stvo AMB.
- Golovnev A.V., and G. Osherenko 1999. *Siberian Survival: The Nenets and Their Story*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Golovnev A.V., Perevalova E.V., Abramov I.V., Kukanov D.A., Rogova A.S., und S.G. Usenjuk 2015. *Kočevniki Arktiki: tekstovo-visual'nye miniatjury*. Ekaterinburg: Tipografija «Al'fa Print».
- Ingold T., and T. Kurttila 2006. Perceiving the Environment in Finnish Lapland. *Body & Society* 6: 183–196. doi:10.1177/1357034X00006003010
- IPCC 2021: Climate Change 2021: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaufmann V. 2002. *Re-Thinking Mobility: Contemporary Sociology*. Aldershot: Ashgate.
- Koslesnikov R.A., Loktev R.I., Sininckij A.I., Kamnev Ja.K., und O.Ja. Kulikova 2018. Dejstvie ékologičeskich faktorov, kak pričina zimnego i rannevesennego padeža olenej v sejachinskoj tundre poluostrova Jamal. *Naučnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okryga* 3 (100): 38–45.
- Krjažimskij F.B., Maklakov K.V., Morozova L.M., und S.N. Éktova 2011. Sistemnyj analiz biogeocenovov poluostrova Jamal: imitacionnoe modelirovanie vozdejstvija krupnostadnogo olenevodstva na rastitel'nyj pokrov. *Ékologija* 5: 323–333.
- Kumpula T., Forbes B.C., Stammler F., and N. Meschtyb 2012. Dynamics of a Coupled System: Multi-Resolution Remote Sensing in Assessing Social-Ecological Responses during 25 Years of Gas Field Development in Arctic Russia. *Remote Sensing* 4: 1046–1068. doi:10.3390/rs4041046
- Lavrillier A. 2013. Climate Change Among Nomadic and Settled Tungus of Siberia: Continuity and Changes in Economic and Ritual Relationships with the Natural Environment. *Polar Record* 49 (250): 260–271. doi: 10.1017/S0032247413000284
- Lavrillier A., and S. Gabyshev 2017. *An Arctic Indigenous Knowledge System of Landscape, Climate, and Human Interactions. Evenki Reindeer Herders and Hunters*. Fürstenberg/Havel: Kulturstiftung Sibirien.
- Makeev V.M., Klovok K.B., Kolpaščnikov L.A., und V.V. Michajlov 2014. Severnyj olen' v uslovijach menjajuščegosja klimata. SPb: Lemma.
- Myers-Smith I.H., Forbes B.C., Wilmking M., Hallinger M., et al. 2011. Shrub Expansion in Tundra Ecosystems: Dynamics, Impacts and Research Priorities. *Environmental Research Letters* 6: 045509. doi:10.1088/1748-9326/6/4/045509
- Perevalova E.V. 2015. Interv'ju s olenevodami Jamala o padeže olenej i perspektivach neneckogo olenevodstva. *Ural'skij istoričeskij vestnik* 2 (147): 39–49.
- Rasmus S., Turunen M., Luomaranta A., Kivinen S., Jylhä K., and J. Riihinen 2020. Climate Change and Reindeer Management in Finland: Co-analysis of Practitioner

- Knowledge and Meteorological Data for Better Adaptation. *Science of the Total Environment* 710: 136229. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.136229
- Sokolov A., Sokolova N., Ims R.A., Brucker L., and D. Ehrich 2016. Emergent Rainy Winter Warm Spells May Promote Boreal Predator Expansion into the Arctic. *Arctic* 69 (2): 121–129. doi:10.14430/arctic4559
- Stammler F. 2005. *Reindeer Nomads Meet the Market. Culture, Property and Globalisation at the “End of the land”*. Halle Studies in the Anthropology of Eurasia. Münster: Lit.
- 2008. Kočevoj obraz žisni olenevodov priberežnoj zony Zapadnoj Sibiri (Jamal): vozmožnosti i ograničenja v svete nedavnich peremen. *Ėkologičeskoe planirovanie i upravlenie* 4-4 (8-9): 78–91.
- 2009. Mobile Phone Revolution in the Tundra? Technological Change among Russian Reindeer Nomads. *Folklore* 41: 47–78.
- Terëchina A.N., und A.I. Volkovickij 2020. Patterny ispol'zovanija resursov kočevnikami Jamala: ètnografija mikroregionov. In *Ėnergija arktika i Sibiri: ispol'zovanie resursov v kontekste social'no-èkonomičeskich izmenenij*, V.N. Davydov (red.), 87–113. MAE–M.: Izdatel'stvo vostočnoj literatury.
- Volkovickij A.I., und A.N. Terëchina 2020. Sovremennye problemy jamalskogo olenovodstvo: diskussii i perspektivy. *Ėkologija* 2 (8): 152–169. doi:10.31250/2618-8600-2020-2(8)-152-169.
- Zuev S.M., Kibenko V.A., Suchova E.A. 2017. Social'no-èkonomičeskie faktory žiznedejatel'nosti kočevogo naslenija Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. In *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Social'no-èkonomičeskie i pravovye issledovanija*, T.3: 33–44.

