

WASSER
WASSER

BERNHARD EDMAIER



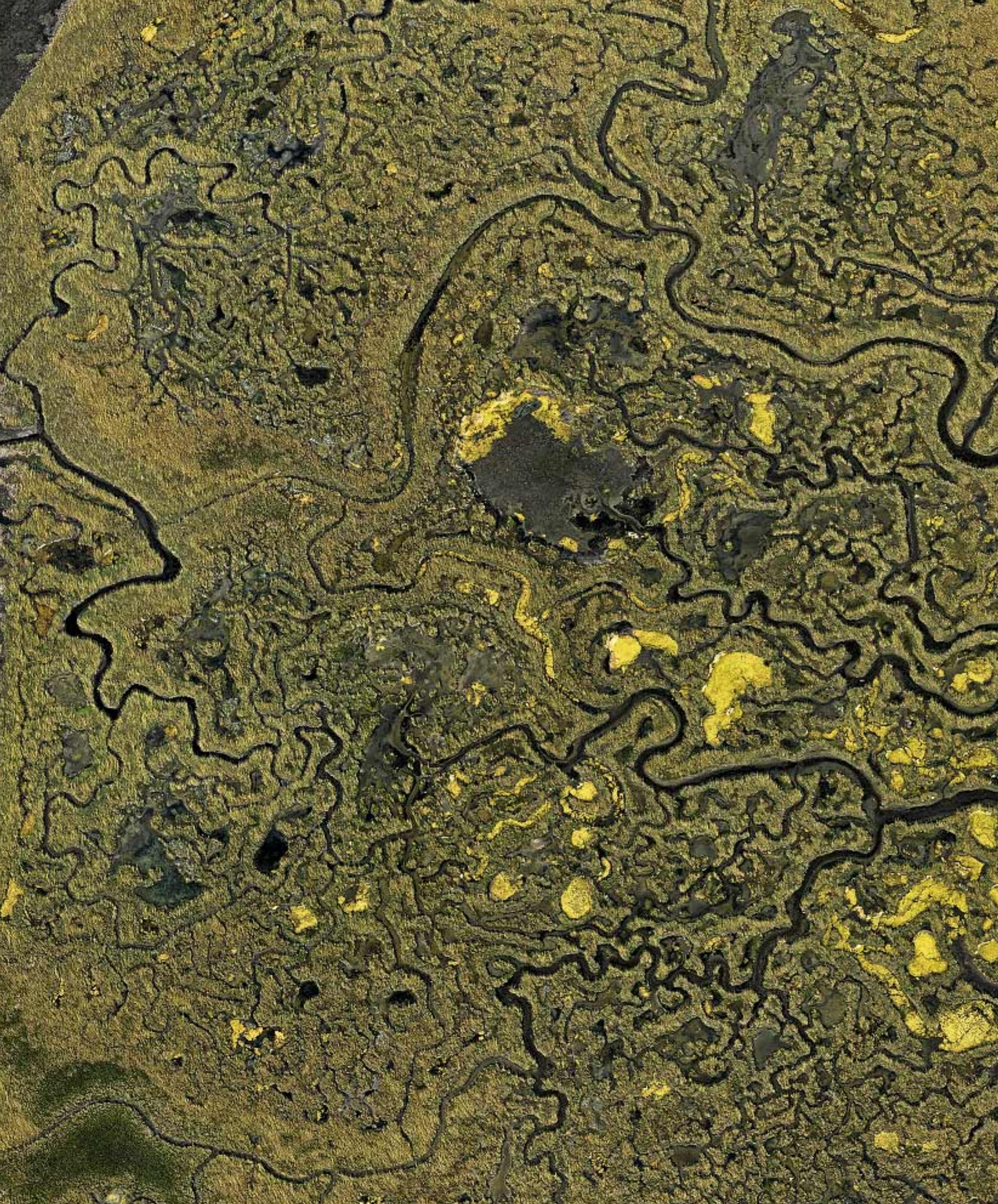
WASSER



FOTOGRAFIE VON BERNHARD EDMAIER
TEXT VON ANGELIKA JUNG-HÜTTL

PRESTEL

MÜNCHEN • LONDON • NEW YORK





INHALT

EINFÜHRUNG	8
FLÜSSIG, FEST, GASFÖRMIG	12
DESTRUKTIV	68
BEWEGEND	124
KONSTRUKTIV	180
GLOSSAR	238
DANKSAGUNG	240

EINFÜHRUNG

Die Idee, dass Wasser die wichtigste Kraft überhaupt auf der Erde sein könnte, ist mindestens 2600 Jahre alt. Kein Geringerer als der erste Philosoph der abendländischen Geschichte, der griechische Gelehrte Thales, der 600 v. Chr. in Milet an der kleinasiatischen Westküste lebte, sah im Wasser den Ursprung aller Dinge. „Aus Wasser ist alles, und ins Wasser kehrt alles zurück“, lautet sein berühmter Satz. Die Feuchtigkeit im Erdreich und die Beobachtung, dass Samen zum Keimen Wasser brauchen, sollen ihn auf den Gedanken gebracht haben. Auch die Lage seiner Heimatstadt Milet, damals ein wichtiger griechischer Handelshafen an der Spitze einer wasserumspülten Landzunge im inselreichen Ägäischen Meer, könnte eine Rolle gespielt haben. Vielleicht entwickelte Thales deshalb die Vorstellung, dass alles Land auf dem Wasser schwimme und Erdbeben das Land erschüttern, wenn das Wasser unruhig wird.

Leonardo da Vinci, der knapp 2000 Jahre später, in der Renaissancezeit in Italien lebte, beschäftigte sich als Künstler, Ingenieur und Naturphilosoph viel mit dem Element Wasser. In seinen Schriften beschrieb er immer wieder dessen Fähigkeit, Sand und Steine fortzuspülen, und sprach deshalb vom „Kutscher der Natur“. Anders als Thales sah Leonardo die Erde nicht als eine im Wasser treibende Scheibe, sondern als fruchtbaren, lebendigen Organismus, und verglich sie mit dem menschlichen Körper: Ihr Fleisch sei das Erdreich, ihre Knochen entsprechen den Gesteinen und ihr Blut dem Wasser, das in den „Adern“ der Erde fließt.

Über die Jahrhunderte hinweg beschäftigten sich Naturgelehrte mit dem Wasser auf der Erde, mit seinen Kräften und Eigenschaften. Viele von ihnen ahnten in Ansätzen bereits, was wir heute sicher wissen: Das Wasser auf unserem Planeten geht nicht verloren, sondern es bewegt sich seit Urzeiten in Kreisläufen zwischen Himmel und Erde – und prägt dabei die Erdoberfläche wie kein anderer natürlicher Stoff. In flüssigem Zustand, gefroren zu Eis und gasförmig als Wasserdampf formt es die Landschaften überall auf der Welt immer wieder neu. Als Regen oder Schnee fällt es aus den Wolken, sammelt sich in Flüssen, Seen und als Grundwasser im Boden, gefriert an den Polen und in den Hochgebirgen zu Eis, fließt in Strömen ins Meer, verdunstet, steigt als Wasserdampf in den Himmel und bildet Wolken, um schließlich

wieder als Niederschlag auf die Erde herabzufallen. Auf seinem Weg erodiert es den Untergrund, transportiert den Schutt mit sich fort und lagert ihn andernorts wieder ab.

Ohne Wasser gäbe es keine Täler und Schluchten, keine Berggipfel, keine Deltas und Schwemmebenen, keine Inseln, Ufer und Strände und nicht einmal Dünen in der Wüste. Denn auch Sand ist nichts anderes als zuvor hauptsächlich durch strömendes Wasser oder durch kriechendes Gletschereis zerkleinertes und zerriebenes Gestein, das der Wind zusammengetrieben hat. Wasser, das tief in der Erdkruste zirkuliert, feuert sogar Vulkanausbrüche an.

Der Klimawandel, die zunehmende Erhöhung der globalen Temperaturen, verändert die Verteilung von flüssigem Wasser, Eis und Wasserdampf auf der Erde. Noch können die Wissenschaftler keinen globalen Trend nachweisen. Einzelne Beobachtungen und Modellrechnungen deuten jedoch klar darauf hin: Die Erderwärmung heizt den globalen Wasserkreislauf an. Mehr Wasser aus den Ozeanen verdunstet, mehr Niederschläge fallen über Land, und damit nimmt auch der Abfluss des Wassers zu. Die regionalen Unterschiede sind allerdings groß.

In manchen Gegenden der Erde wird es mehr Starkregen und Überschwemmungen geben, anderswo mehr Dürren. Manche Wüsten breiten sich aus, andere verwandeln sich dagegen in fruchtbares Land. Die Permafrostböden in der Arktis tauen, die meisten Gletscher in den Hochgebirgen schrumpfen. Die Eismassen an den Polen schmelzen, allerdings nicht überall. In einigen Bereichen der Antarktis gibt es mehr Niederschläge und das Gletschereis nimmt zu. Eines zeichnet sich bereits deutlich ab: Der Meeresspiegel steigt weltweit an und verschiebt dabei die Küstenlinien – mit unabsehbaren Folgen für uns Menschen.

Die genaue Beobachtung des Klimageschehens rückt auch eine bislang nur wenig wahrgenommene Seite des Wassers stärker ins Bewusstsein: Wasser ist nicht nur der Quell allen Lebens und unabdingbar für die Existenz aller Organismen, die es auf der Welt gibt. Wasser ist auch die wichtigste landschaftsgestaltende Kraft auf der Erde: destruktiv oder konstruktiv und oft beides zugleich – in einem ewigen Zyklus.





FLÜSSIG

FEST

GASFÖRMIG

FLÜSSIG, FEST, GASFÖRMIG

Insgesamt gibt es etwa 1,4 Milliarden Kubikmeter Wasser auf der Erde. Würde man diese unvorstellbare Menge gleichmäßig über den ganzen Erdball verteilen, wäre dieser von einer 2 bis 3 Kilometer dicken Wasserschicht umhüllt.

Aufgrund der Temperaturen, die auf unserem Planeten herrschen, ist Wasser in allen 3 Aggregatzuständen vorhanden: in flüssiger Form, fest gefroren zu Eis und gasförmig als Wasserdampf in der Atmosphäre. Das macht unseren Planeten einzigartig unter allen anderen bislang bekannten Himmelskörpern im Weltall.

Allerdings sind die Mengen an gefrorenem und gasförmigem Wasser verschwindend klein im Vergleich zu der Menge an flüssigem Wasser. Nur etwas mehr als 2 Prozent der 1,4 Milliarden Kubikmeter sind in festem Zustand gebunden – in den Gletschern der Hochgebirge, in den Permafrostböden sowie im Polareis der Arktis und Antarktis. Das gasförmige Wasser in der Atmosphäre macht sogar nur 0,001 Prozent der Gesamtwassermenge auf der Erde aus. Der große Rest von knapp 98 Prozent ist flüssig. Er füllt die Becken der Meere und Ozeane, fließt in Bächen, Flüssen und Strömen dahin, ruht in Sümpfen und Seen oder zirkuliert als Grundwasser im Boden oder in Rissen und Klüften im felsigen Untergrund. Diese Wassermenge von 1,4 Milliarden Kubikmetern ist seit der Geburt der Erde vor etwa 4 Milliarden Jahren gleich geblieben. Die Anteile an flüssigem, gefrorenem und gasförmigem Wasser haben sich allerdings immer wieder geändert. In der Frühphase, als die junge Erde noch glühend heiß war, gab es viel mehr Wasserdampf als heute. Während unser Globus allmählich abkühlte, regneten diese Wolkenmassen aus. Das Wasser sammelte sich in den Senken der frischen Erdkruste, die Urozeane entstanden. Nach der Theorie von der „Schneeball-Erde“ war unser

Planet im Erdaltertum vor 580 bis 750 Millionen Jahren mehrmals fast vollständig von gefrorenem Wasser, von Eis, ummantelt. Die Ursachen dafür sind noch nicht geklärt. Sicher ist nur, dass die Temperaturen auf der Erde bei der Verteilung von fließendem Wasser, Eis oder Wasserdampf eine entscheidende Rolle spielen – und dass schon Verschiebungen um wenige Grad Celsius eine große Wirkung entfalten können.

Vor 20 000 Jahren zum Beispiel, am Höhepunkt der jüngsten Eiszeit, lag die weltweite Jahresdurchschnittstemperatur bei 11 Grad Celsius, also nur um 4 Grad Celsius niedriger als heute. Damals reichten die arktischen Gletscher in Europa bis nach Norddeutschland, bedeckten Kanada und Teile Nordamerikas. Es war so viel Wasser im Eis der Hochgebirge und an den Polen gebunden, dass der Meeresspiegel um 120 Meter tiefer lag als heute. Die Beringstraße zwischen Alaska und Sibirien sowie der Ärmelkanal zwischen England und Frankreich waren damals Festland und konnten von den Menschen zu Fuß durchquert werden.

Der Klimawandel in heutiger Zeit lässt die Temperaturen weltweit steigen. Wissenschaftler prognostizieren global eine Erhöhung von 1,8 bis 4 Grad Celsius in den kommenden 100 Jahren. Die ersten sichtbaren Folgen: Der Meeresspiegel erhöht sich derzeit weltweit gesehen um durchschnittlich etwa 3 Millimeter pro Jahr. Das liegt nicht nur daran, dass die Gletscher in den Hochgebirgen und vor allem an den Polen tauen und sich deren Schmelzwasser in die Ozeane ergießt. Zudem dehnt sich das Meerwasser aufgrund der höheren Temperatur aus. Sollte es in ferner Zukunft so warm werden, dass das Wasser nirgendwo mehr auf der Erde, auch nicht an den Polen, gefrieren kann, dann läge der Meeresspiegel um 70 Meter höher und die Land-Wasser-Verteilung auf der Erde sähe ganz anders aus als heutzutage.

[Vorherige Seite](#)

THJORSA Island

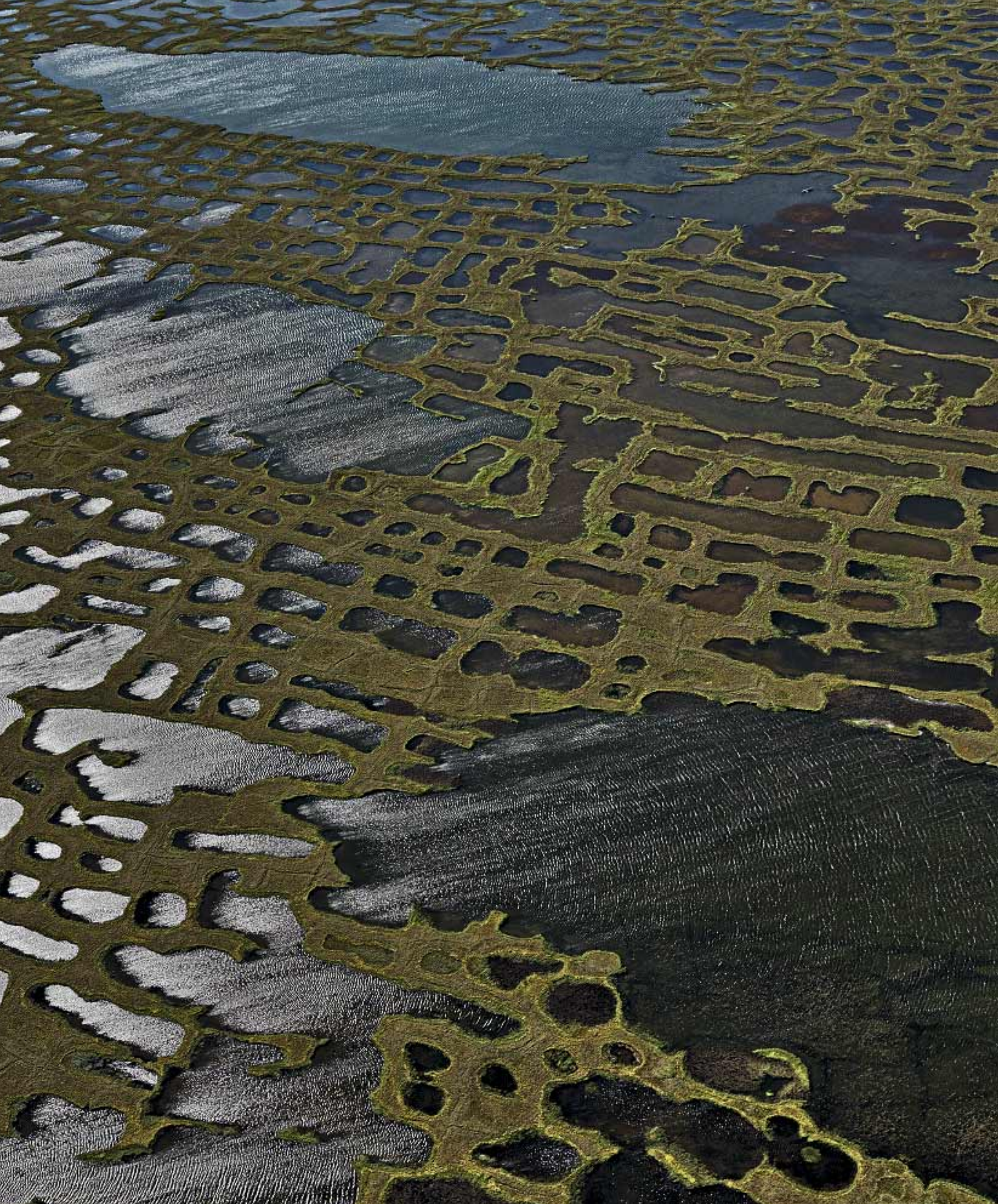
Trübes Gletscherwasser und eisenschüssiges Moorwasser verteilen sich im Flussbett der Thjorsa, dem längsten Fluss der Insel.

[Rechts](#)

BERING-GLETSCHER Alaska, USA

Glasklares und daher blau schimmerndes Schmelzwasser füllt im Sommer die Gletscherspalten.





LENA-DELTA

Jakutien, Russland

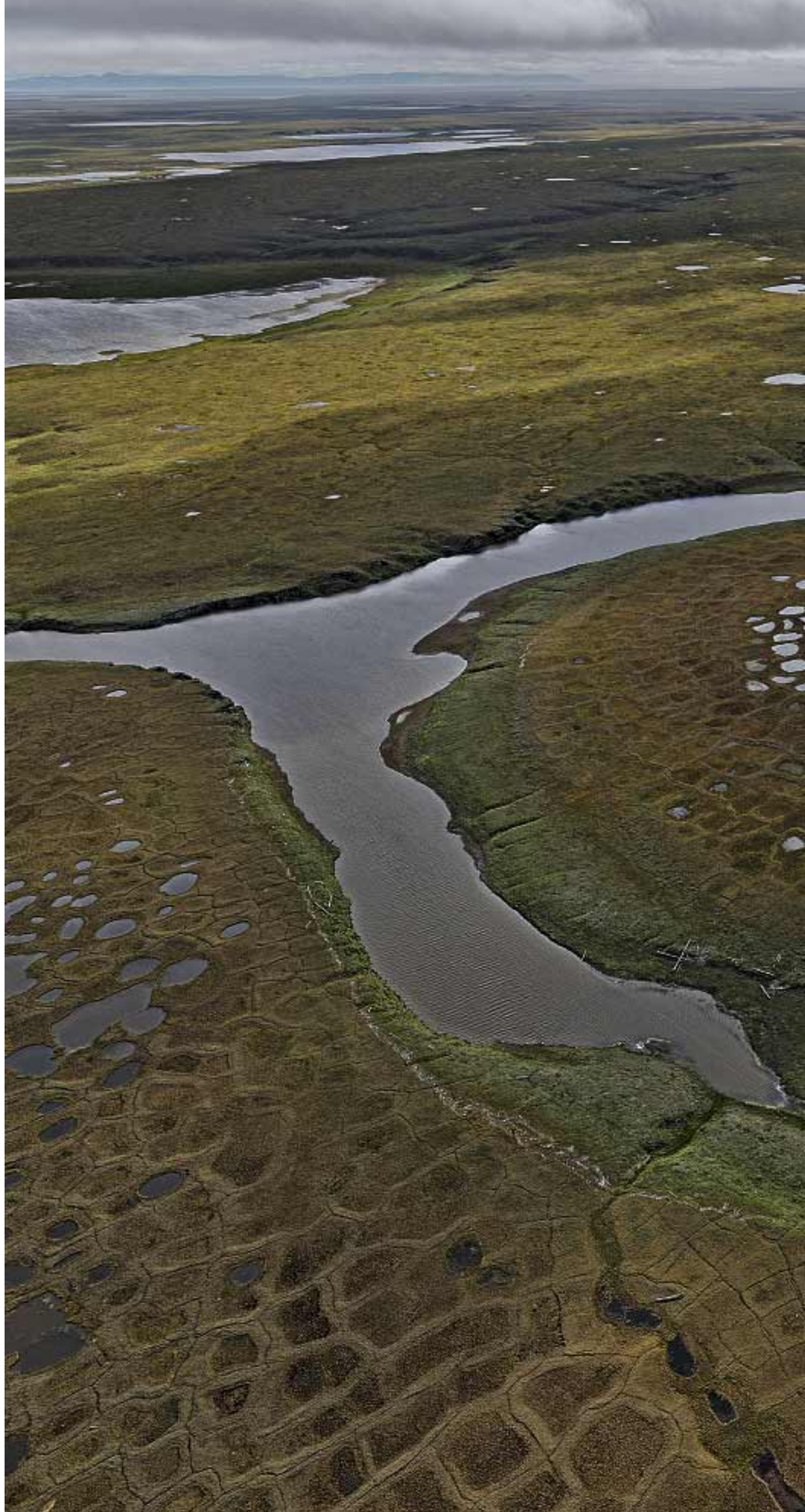
Im Lena-Delta, 600 Kilometer nördlich des Polarkreises, ist der Boden viele Hundert Meter tief dauerhaft gefroren. Nur die oberste Schicht taut im Sommer auf. Weil das Wasser im vereisten tieferen Untergrund nicht versickern kann, verwandeln sich große Teile des Deltas in eine Wasserlandschaft.



LENA-DELTA

Jakutien, Russland

Aufgrund des Klimawandels tauen die Permafrostböden nicht nur im Lena-Delta, sondern in der gesamten Arktis in den kurzen arktischen Sommern immer stärker auf. Auch tiefer liegende Schichten und die darin eingebettete und über Jahrhunderte eingefrorene Tundravegetation schmelzen. Die Pflanzenreste fangen an sich zu zersetzen. Dabei entstehen die Treibhausgase Kohlendioxid und vor allem das viel stärker klimawirksame Methan, was den globalen Temperaturanstieg anheizt.





SODA LAKE

Carrizo Plain, Kalifornien, USA

Das Wasser der seltenen Regenfälle sammelt sich in den Senken dieser Halbwüste, verdunstet allmählich und lässt dabei eine helle Salztzschicht zurück.



SUSITNA RIVER
Alaska, USA

Durch den ständigen Frost-Tau-Wechsel bilden sich in arktischen Sümpfen strangförmige Erdwälle, die im Sommer dicht mit Gras bewachsen sind.





KAKADU NATIONAL PARK

Northern Territory, Australien

Der Norden Australiens ist vom Monsun geprägt. Es gibt nur zwei Jahreszeiten – die Trocken- und die Regenzeit, in der die Flüsse über die Ufer treten und graubraunes Wasser das Land überschwemmt.

Nächste Seite links

TUKTOYAKTUK-HALBINSEL

Kanada

Die Tundra der Halbinsel am Rand des Arktischen Ozeans im hohen Norden Kanadas ist während des kurzen Sommers von einem Mosaik aus Seen überzogen.

Nächste Seite rechts

THJORSA HVER

Island

Unzählige Seen bilden sich im Sommer auf den Dauerfrostböden im Quellgebiet des Thjorsa, des längsten Flusses auf Island.