

# **Entwicklung der Eisverhältnisse an den Erdpolen und deren Konsequenzen zum Meeresspiegelanstieg**

## **–Die Polare Seidenstraße (the polar silk range), das Plastozän und der unbekannte Kohlenstoffdioxid Kreislauf –**

### **– Die unterschätzte Rolle von Schwarz-Immissionen/Algenbewuchs, der Wolkenbildung und von Tsunamis –**

(The development of the relations of the ice poles and their consequences to the elevation of the sealevel – the polar silk-range and the unknown CO<sub>2</sub> circulation – the underestimated role of black pollutions by forming clouds, grown with algas, and of tsunamis)

(Le développement des relations de glace aux pôles et leurs conséquences d'élévation marine – la route polaire de la soie et la circulation inconnue du charbon (CO<sub>2</sub>) – le rôle sousestimé des pollutions noires formant des nuages, couvert des algues, et des tsunamis)

In memoriam Prof. Dr. Dieter MEISCHNER, Göttingen (1934-2012)

von Dieter ORTLAM\*

mit 20 Abb.

**Erst-Publikation: 2012; Fassung: 10/2025 (Copyright, alle Rechte vorbehalten)**

**Schlagwörter/Key words:** Arktis, Antarktis, Albedo, Albedo-Revolving, Albedo-GAU, Emission, Immission, Staub, Ruß, Schwarz-Immissionen, Asbest, Algen, Arctic Haze, Depressionsschmelze, CO<sub>2</sub>-Kreislauf, Luftdüngung, Grün-Eis, CO<sub>2</sub>-Düngung, Mikroplastik-Müll, Kryokonit-Taschen, Temperaturanstieg, Alpen, Berner Oberland, Monte Rosa, Silvretta, Bernina, Bedières, Gletscher-Mühlen, Gletschertöpfe, Aletsch-Gletscher, Konkordia-Platz, Konkordia-Hütte, Alpen-Apokalypse, Mer de Glace, Mont Blanc, Tangulashan-Range, Gangjajubu-Gletscher, Krejci-Graf-Peak, Jangtsekiang, Dri Chu, Tongtian River, Gletscher-Eisberge, Transhimalaya, Nyenchentangla, Lhasa River, Himalaya, Cho Oyu, Zumpa-Gletscher, Zwickel-Stauseen, Märjelen-See, Gorner-See, subaerische Tiefen-Klamm, subglaziale Kiel-Klamm, Truyère, Tarn, Ardèche, Durance Via Mala, Starzlach, Breitach, Lech, Partnach, Ötscher-Gräben, Kamnitz-Edmund, Island, Grand Canyon/USA, Kalikandaki-Schlucht, Dud Kosi-Klamm, Himalaya, Nepal, Karakorum,

Ladakh, Nordpol, Arktis, „Nautilus“, „Manhattan“, Mazeration, Meereis, einjährig, Packeis, mehrjährig, Anschmelzung, Unterschmelzung, Oberschmelzung, Zangen-Schmelzung, Archimedes, DGH-Effekt, Tauchgleichgewicht, Packeis-Minimum, Polynia, Echternacher Springprozeption, Nordost-Passage, Nordwest-Passage, Spitzbergen, Svalbard, Longyaerbyen, Franz-Joseph-Land, Schifffahrt, Nordpol-Direttissima, Polare Seidenstraße (hiermit), polar silk range, Kontinentale Seidenstraße, Marine Seidenstraße, Pazifische Seidenstraße, thermohaline Global-Zirkulation, Laptew-See, Nord-Sibirien, Plastik-Pollution-Tracer, Anthropozän, Plastozän (hiermit), NANSEN-Strom (hiermit), Jet-Strom, Nord-Atlantik, Suez-Kanal, Piraterie, Somalia, Malakka-Straße, Formosa-Straße, Panama-Kanal, Grönland, Isostasie, Kryo-Stasie, Glazial-Isostasie, Scoresby Fjord, Karupelv Valley-Project, Strand-Terrassen, Rezente Isostasie-Konstante, Petermann-Gletscher, Petermann-Rinne, Illulisat-Rinne, Kansan-Kaltzeit, Colorado-Rinne, Ice-Surging, Nioghalvfjerdssjorden, Eltanin-Impakt, Storregga-Rutschung, Storregga-Effekt, Ice-Surging-Tsunami, Erdbeben-Tsunami, Vulkan-Tsunami, Rutschung-Tsunami, Impakt-Tsunami, Mesolithikum, Neolithikum, Eiskarst, Eiskarst-Schwamm, groundline, Gleichgewichtslinie, Eiskarst-Schwamm, Südpol, Meereis, Eis-Rheologie, Weddell-See, Ross-Meer, Wilkes-Becken, Thwaites Schelfeis, Pine Island Schelfeis, Reibungsdüsen, Eisdüsen, Eis-Sektkorken-Effekt, Aufsetzlinie, Ankerlinie, Fjord-Eisberge, Tafel-Eisberge, Grundmoränen, Grundmoränen-Kiel, Fjorde, Endschwelle, subglaziale Rinnen-Systeme, subglaziale Becken, Wostok-See, HEINRICH-Event, Stalaktiten, Stalagmiten, Blue Hole, Belize, Erdbeben-Tsunami, Vulkan-Tsunami, Impakt-Tsunami, Rutschung-Tsunami, Oligozän, jüngere Dryas-Event, Meeres-Transgression, Eis-Hydraulik, Eis-Volumen, Meeresspiegelanstieg, Chaos, Bermudas, submarine Strand-Terrassen, Kasseler Senke, Wetterau, Oberrhein-Graben, Niederrhein-Graben, Mainzer Becken, Pariser Becken, Zaberner Senke, Fossé de Dannemarie, Burgundische Pforte, Rhône-Graben, Atlantis, SOLON, PLATON, Küstenstädte, Virenzphase, Atlantikum, Ötzi, Vor-Ötzi-Zeit, Nahrungsmittel, Kohlenstoffdioxid-Ausfällung, CO<sub>2</sub>-Düngung, NO<sub>x</sub>-Düngung, Schwarz-Emissionen, Ruß-Schmelze, Alpen-Apokalypse, Wasserversorgung, Wasser-Regime, Gletscher-Transfer-Ersatz, GTE, Wolkenbildung, Alfred-Wegener-Effekt, Abschreibe-Kaskade, IPCC, NASA, AWI/Bremerhaven, MOSAIC-Projekt, MPI für Meteorologie/Hamburg, IUP/Bremen, PIK/Potsdam, NASA-Goddard/USA, Schwebstoffe, tiefere Troposphäre, Sandstaubgürtel, Sulfat-Gürtel, Rauch-Ruß-Gürtel, Aerosol-Gürtel, Hurrikan-Zone, Taifun-Zone, Hydrophon-Vorwarnung, Ozean-Versauerung, Kohlenstoffdioxid-Gravitationsstaubsauger-Effekt, stratosphärischer Methan-Staubsauger-Effekt, Hundsgrotte, Capri, Phlägräische Felder, Neapel, Versauerung der Ozeane, Wolkenbildung, Kondensationskeime, Galapagos-Effekt, Mofetten, Egerland, Dunsthöhle, Bad Pyrmont, Gravitationseffekt, Arktis, N-Route, MA-Route, LM-Route, Mauna Loa, KEELING-Kurve, Sibirischer Trapp, Dekhan-Trapp, Kohlenstoffdioxid, Variskische Gebirgsbildung, Alpidische Gebirgsbildung, Kohlebildung, paralisch, limnisch, Virenzphase, Mariner Regenwald, Kohlenstoffdioxid-Schnee, Fram-Straße,

**Kurzfassung:** Die langjährigen Erfahrungen und Beobachtungen in alpinen Regionen gaben Anlass zu neuen Konzepten in der Entwicklung der Eisverhältnisse der beiden Polar-Regionen in der Arktis und danach in der Antarktis. Auf der Basis dreier Thesen aus dem Jahre 1990 werden die früheren Aussagen überprüft und mussten teilweise aufgrund der zwischenzeitlich negativen glazialen Entwicklungen (= **Albedo-GAU**) im Jahre 2005 erneut verändert werden. So wird die sommerliche Eisfreiheit über die Nordpol-Route bereits um das (Sommer-)Jahr 2025 (bisher: 2040) postuliert, während die direkte Schiffsverbindung von Zentraleuropa nach Ostasien über die polare 85° Nord-Direttissima (= Polare Seidenstraße; in Ergänzung zur „Seidenstraße“ F. von RICHTHOFEN) bereits im Jahre 2012 **zeitweise** Wirklichkeit wurde. Die bisher bekannte thermohaline Global-Zirkulation (= NANSEN-Strom) muss nun in der Arktis zum Nordpol erweitert werden. Die nahezu gletscherfreien Alpen („Alpen-Apokalypse“) werden bereits für das Jahr 2040 angekündigt, weil -- zusammen mit dem Temperaturanstieg von >4° C bis zum Jahr 2.100 -- die Verschmutzungskomponente (z. B. Ruß, Algen, Kryokonit) für das sommerliche Abschmelzen der verdunkelten Schnee- und Eismassen (= Oberschmelzung) bisher viel zu niedrig eingestuft wurde.

Daraus ergibt sich eine drastische Verschiebung der Albedo in allen glazialen Regionen der Erde, bedingt durch Emissionen und Immissionen von dunklen Stäuben (= Arctic Haze, **Albedo-Revolvering**) unterschiedlicher anthropogener Provenienz (u. a. Ruß von Verkehrsträgern an Land und auf dem Meer sowie von privaten und industriellen Verbrennungsanlagen, große Waldbrände in Sibirien, in Nord-Amerika und auch in Australien und in Süd-Amerika mit massiver atmosphärischer Keimbildung, Brandrodungen u.a. im Kalimantan, Kongo und Amazonas, Industrie-Abgase, Bohrstellen-Abfackelungen z. B. Kuwait 1991). Die Ursachen eines chaotischen Meeresspiegelanstiegs werden sowohl in Grönland als auch in der Antarktis (u. a. der Eltanin-Impakt vor ~2,5 Mio a als Beginn der Kaltzeiten auf der Nord-Halbkugel) aufgezeigt. Zwei Ice-Surging-Events mit großen Eisabbrüchen und gewaltigen Tsunamis („Ice-Surging-Tsunami“) konnten am Petermann-Gletscher (Nordwest-Grönland) identifiziert werden, ausgelöst durch die Süßwasser-Entladung des Eiskarst-Schwammes im Bereich der subglazialen Petermann-Rinne. Aufgrund von erheblichen, nicht-linearen Meeresspiegelanstiegen im Holozän ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass Tsunamis einen Ice-Surging-Prozess in der Antarktis auslösen, der zu einem schnellen und globalen Meeresspiegelanstieg mit mehreren Metern (>10m) führen wird. Ein zweites Atlantis-Ereignis der weltweiten Küstenstädte könnte daher bald Wirklichkeit werden. Der Kalbungsprozess in Fjorden konnte anhand der Einwirkung des DGH-Effektes zusammen dem täglichen Tiden-Einfluss auf den auflaufenden Eiskarst-Gletscher geklärt werden. Die große Bedeutung der Zangen-Schmelzung (Oberschmelzung und Unterschmelzung) für den drastischen Rückgang des antarktischen Packeises wird entdeckt und beschrieben. Neue Berechnungen der rezenten Inlandeis-Massen von Grönland und der Antarktis zeigen ein verdoppeltes Potential von zukünftigen Meeresspiegelanstiegen (bis 130m) in Warmzeiten auf.

**Abstract:** The serious circulation of the carbon (CO<sub>2</sub>) are until unknown. The practices and observations of many years in alpine regions give reason to new conceptions in the development of the situation of ice in both polar regions in Arctica and later in Antarctica. The former statements of three thesis made in 1990 are proofed and in the meantime had partly to change in 2005 because of the negative glacial developments (**Albedo-GAU**). Now the absence of ice on the Northpole are postulated around (the summer) 2025 (until now: 2040) while the direct ship routes from central Europe to Far East along the polar 85° N-Direttissima (= polar silk range; added after F. von RICHTHOFEN) has already been possible in 2012. The just known thermohaline circulation in global oceans has to be elongated in the arctic region to the Northpole („NANSEN-Strom“ = NANSEN-stream). The European Alps (Alpine Apocalypsis“) nearly without glaciers will be a reality now in 2040 because the significance of pollution (e. g. soot, algas, kryokonite) regarding the summertime melting of darking snow and ce (= surface-melting) has been severely underestimated as well as the increasing of temperature of >4° C until the year 2.100. Therefore a big shift of the albedo (= **Albedo-Revolvering**) realized in all glacial regions of the world because of the emissions and immissions of dark dusts of different origin (Arctic Haze; e.g. soot of fuel for cars, airplanes and oil-heating, forest-fires, clearing of fire, industrial pollutions, oil-pollutions by burning boreholes as in Kuwait 1991). The causes of the increasing sealevel can be seen in Greenland as well as in Antarctica e. g. Eltanin-impact as the beginning of the cold times on the northern earth in 2,5 Mio y). Two ice-surging-events of the Petermann-glacier (northwestern Greenland) could be identified as big ice-breakings and big tsunamis (“ice-surging-tsunami”), started by the eruption of freshwater in the icekarst-sponge around the subglacial channel of Petermann. It is very likely that the possibility of an ice-surging event by tsunamis in the antarctic region will result in a quick global sealevel rise of many meters (>10m), considering that there were several big chaotic increasing sealevels during the holocene. There is a possibility that the seaside towns of the earth might meet with the same fate as Atlantis (PLATON). Surface-melting („Oberschmelzung“) and underwater-melting processes („Unterschmelzung“) put the screws („Zangen-Schmelzung“= sandwich-melting) on the big reduction of the thickness of the arctic ice. New calculations of the ice-voluminas of Greenland and Antarctica show a double potential of sealevel elevation (up to 130m) during the next warming time. The new origin of the development

of the earth and the embalance of the moon are shown by the the birth of the moon from the Paific Ocean (4,6 Bill. years ago; Event-Appendix).

**Résumé:** Les circulations exactes du charbon (CO<sub>2</sub>) sont inconnues. Les expériences et les observations dans les régions alpines donnaient lieu aux idées nouvelles au développement des circonstances de glace dans les régions polaires maintenant au nord et depuis longtemps au sud. Les idées anciennes sont prouvées par trois thèses avancées en 1990. Ils devaient être en partie changées à cause des négatives développements glaciaires depuis 2005 (= **Albedo-GAU**). Maintenant l'état sans glace au pôle nord est postulé environ (l'été) 2025 (jusqu'à présent: 2040) pendant que la route navigable – la 85° direttissima polaire du nord (= la route de soie polaire; „Seidenstraße“ après F. von RICHTHOFEN) – pour les navires de l'Europe centrale vers l'Asie-est a été déjà réalisée en 2012. La circulation thermohaline du globe („NANSEN-Strom“ = courant de NANSEN) doit être élongée vers la région arctique vers le pôle du Nord. Les Alpes presque sans glaces („L'apocalypse alpine“) sont annoncées à l'ans 2040 parce que la montée de la température de >4° C jusque l'année 2.100 et le part de la pollution obscure (p. e. la suie, des algues, des kryokonites) fondrant la neige et la glace sombreuse (la fonte supérieure et la fonte inférieure) sont classifiées trop petit jusqu'à présent. À cause de cela un grand changement d'albedo est réalisé dans toutes les régions glaciaires de la terre venant de la pollution des poussières sombres (= brouillard arctic, **Albedo-Revolving**) à la provenance anthropogène (la suie d'huile des chauffages, de la circulation d'automobile et d'avion, des incendies forestières, l'essartement d'incendie, des pollutions industrielles, des forages brulés p.e. Kuwaite 1991). Les causes d'une élévation marine chaotique (= montée de la mer) sont visible au Groenland et à la région antarctique (p. e. Eltanin-impacte, 2,5 Mio a au commencement des âges froids au nord de la terre). Deux événements d'élévée de glace avec des casses glaciaires énormes et des grands tsunamis pouvaient être identifiés au grand glacier de Petermann (la Groenlande nordouest), initiés par l'éruption d'eau douce de l'éponge du karst glacial le long d'une rigole sousglaciale du glacier de Petermann. A cause des élévations marines très fortes et chaotiques au temps holocène la possibilité est énorme que des tsunamis pouvent déclancher des événements d'élévée de glace dans la région antarctique conductant aux élévations marines très vite et très fortes (beaucoup de mètres; >10m) autour du globe. C'est bien possible qu'il y aura un deuxième cas d'Atlantis (PLATON) concernant les villes situées auprès de la côte. La fonte au-dessus („Oberschmelzung“) et la fonte au-dessous („Unterschmelzung“) sont décrites par la première fois à la glace arctique („Zangen-Schmelzung“ = la fonte de sandwich; prise en sandwich entre les fontes supérieures et inférieures) éclairant la grande réduction du glace polaire depuis l'année 1990. Les calculations nouvelles des couches de glace en Groenland et dans la région antarctique indiquent une puissance double des niveaux de la mer à l'avenir (jusque 130m) pour l'époque chaude prochaine.

## **Inhalt**

1. Einleitung
2. Arktis/Groenland
3. Antarktis
4. Schlussfolgerungen
5. Vorhersagen
6. Zitierte Schriften

## **1. Einleitung**

Ausgehend von meinen Tätigkeiten als begeisterter Skifahrer und später als alpinistischer Geowissenschaftler -- zuletzt in zentralasiatischen Regionen bis 6.100m NN Höhe -- beobachtete ich nach dem 2. Weltkrieg bei zahlreichen Schneeschmelzvorgängen zur notwendigen Trinkwassergewinnung auf Hütten oberhalb von 1.000m NN in den deutschen Mittelgebirgen und in den Alpen folgende Situation: der frisch gefallene und primär blütenweiße Schnee wurde --

ausgehend von den 40er zu den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts -- immer schmutziger d. h. dunkler. Auch in den tiefer liegenden Ansiedlungen ließen und lassen sich die Schmutzinhalte beim jeweiligen Ausapern des Schnees zusehends konstatieren („dunkelgraue bis schwarze Schneehaufen“), frei nach dem bezeichnenden Ausspruch des ehemaligen Fußballmanagers von Werder Bremen und zum Schluss von Schalke 04, Rudi ASSAUER (\*1944-2019 +):

**„Wenn der Schnee schmilzt, kommt die Kacke zum Vorschein!“**

Ab Mitte der 50er Jahre musste man, um reines Trink- und Kochwasser im Schwarzwald aus frisch gefallenem Schnee in >1.000m NN Höhe zu gewinnen, schon eine Filtrierung durch ein Tuch o. ä. vornehmen (>10g Dunkelbestandteile/kg TS). Auch unsere damaligen erfindungsreichen Eiszubereitungen auf Skihütten – bestehend aus sehr kaltem und lockerem Pulverschnee vermischt mit verschiedenen Marmeladen/Konfitüren – klappte geschmacklich gar nicht mehr. Das übliche Schnee-Eisessen als notwendiger (preiswerter) und naheliegender Trinkwasserersatz beim Skifahren und beim alpinem Bergsteigen wurde damals in zunehmendem Maße unappetitlicher, weil der Schnee einen eigenartigen, pelzigen und schalen Geschmack im Mund und auf der Zunge hinterließ. Daher wurde intuitiv vermehrt auf Eiszapfen (= nahezu sauberes Wasser) als geschmacklich bessere Alternative ausgewichen, weil diese durch einen vorherigen Wiederaufschmelz-Vorgang ziemlich von dunklen Schmutzinhalten (Ruß, Waldbrand-Aschen u. ä., d.h. Schwarz-Immissionen, Kryokonit) abgereinigt wurden und daher wesentlich besser genießbar waren.

Grund dieser Verschmutzung der Niederschläge mit dem daraus resultierenden **Albedo-GAU** muss der zunehmende Ausstoß von Rußteilchen aus der rasant zunehmenden Zahl von Diesel-Kraftfahrzeugen, Schweröl-Schiffen, Ölheizungen, industriellen Verbrennungsanlagen (einschließlich Ölbohrloch-Abfackelungen), Waldbränden (z. B. 2019, 2020, 2021, 2022 und 2023 in Australien, Sibirien, Kanada und Alaska) mit erheblichen Keim-Emissionen zur Pyrocumulonimbus-Wolkenbildung (Tropo- und untere Stratosphäre) und von Luftfahrzeug-Abgasen, aber auch von den -- damals noch ungefilterten -- Schlot-Emissionen der Industrie-Gebiete sein, die zwischenzeitlich ubiquitär in alle Weltregionen und Höhen vordrangen (u. a. GLOBAL 2000, IMPACT-TEAM 1978). Auf der österreichischen BAB-Strecke (~100km) Kufstein bis zum Brenner-Pass (1.380m NN) wurden von der Universität Innsbruck bereits Anfang der 90er Jahre folgende KFZ-Immissionen **täglich** gemessen: 17 to Stickoxide, 22 to Kohlenmonoxide, 5 to Kohlenwasserstoffe, **2 to Ruß**, 30 kg Blei.

Als makabre Tracer-Elemente mögen beispielhaft das DDT (Insektizid), die lange Zeit (bis 2000) asbesthaltigen Bremsbeläge (Inhalationsschädigungen der Lunge) und das Benzin-Blei-tetra-äthyl (Nervengift, Benzin-Zusatz bis 1980) hier angeführt werden (ORTLAM 2000). Inzwischen ist die gesundheitlich bedenkliche Feinruß-Problematik beim Einatmen endlich bis in die Köpfe unserer Entscheidungsträger (u. a. der EU, Brüssel, und im Bundeskabinett, Berlin) vorgedrungen. Beim jahrzehntelangen ubiquitären Blei- und Asbest-Einatmen hat es **sträflich** zu lange gedauert, bis endlich die längst überfälligen Benzin-Bleigesetze der 70er Jahre und das Auslaufen der Asbest-Bremsbeläge in den 90er Jahren diesen grausamen Menschen-, Tier- und Pflanzen-Experimenten ein Ende bereiteten (ORTLAM 2000), weil selbst die antarktischen Pinguine von diesen Blei-Emissionen der Nord-Halbkugel belastet wurden. Die zuständigen (deutschen) Behörden (u. a. ehemaliges Bundesgesundheitsamt und nachfolgende Länder-Behörden) haben sich dabei kaum mit Ruhm bekleckert, indem sie ihre eidgemäßen Pflichten zur Schadensabwehr gegenüber der Bevölkerung m. E. grob fahrlässig vernachlässigten. „Honi soit qui mal y pense!“

Als ich Ende der 50er Jahre dann in Höhen bis auf 4.000m NN als Bergsteiger vordrang (Stubai Alpen, Silvretta, Großglockner, Ortler, Bernina) und dort meine umfangreichen glaziologischen Studien aufnahm, stellte ich mit deutlicher Verwunderung fest, dass der „anthropogene Dreck“ (= Schwarz-Immissionen, Veralgung von Eis- und Schnee-Oberflächen) bis auf 3.760m NN Höhe (Marco e Rosa-Hütte/Bernina) angelangt war und die darunter liegenden Oberflächen der Gletscherareale bei der sommerlichen Ausapernung in ein Dunkelgrau mit vielen Kryokonit-Taschen

verwandelte. Hier machte ich dann zum ersten Mal meine negativen Erfahrungen, welche gewaltigen Schmelzvorgänge eine durch anthropogene Schnee- und Eisverschmutzungen drastisch veränderte Albedo (von 90% auf <40%) hervorrufen kann. Die Bedières (= subaerische Schmelzwasserrinnen auf Gletschern und Inlandeis; Abb. 16 ) auf den Gletscheroberflächen wurden nach dem 2. Weltkrieg immer größer (z. B. der gewaltige Birthday-Canyon in Grönland mit 100m Breite und 40m Tiefe sowie zeitweiligen Schmelzwassermengen bis zu 1.000m<sup>3</sup>/s im Sommer) und die abgurgelnden Gletschermühlen im Gletschereis-Karst mit ihren vielen Wassertaschen wurden immer gewaltiger. Der ursprünglich (Ende des 19. Jahrhundert) 1.100m mächtige Aletschgletscher (Berner Alpen) verlor am Konkordia-Platz (heute: bei ~2.700m NN; 1880 noch bei 2.850m NN) dadurch in 110 Jahren (1877 bis 1987) etwa 150m an Eismächtigkeit, wie man unschwer an dem heute hoch liegenden Standort der Konkordia-Hütte (2.850m NN, gegründet auf **gleichem Niveau** zur ehemaligen Eis-Oberfläche des Aletschgletschers) in den Jahren 1880 bzw. 1987 unschwer feststellen kann (Abb. 1). Dies war für mich bei der West-Ost-Durchquerung der Berner Alpen (vom Lötschental zum Grimselpass) damals ein einschneidendes Aha-Erlebnis zu den stark fortschreitenden Eis-Abschmelzvorgängen in den Alpen (Sommer 1987) und allen Hochgebirgsregionen der Erde (u. a. Himalaya, Karakorum, Pamir, Tianshan, Tibet Anden, Rocky Mountains). Diese Schwarz-Immissionen unterschiedlicher Provenienz treten primär vor allem auf der Nordhalbkugel und der Arktis sowie sekundär – zeitversetzt – in der Antarktis auf, wo der Rückgang der Meeres-Eisfläche seit 2020 immer drastischer einsetzt. Die Albedos in den Polregionen steuern im wesentlichen den ganzen Eis-Abbau und die Veränderungen der globalen meteorologischen Verhältnisse (u. a. Verlagerung des Jet-Stream, El-Ninio- und El-Ninia-Ereignisse). Wahrscheinlich sind diese Events wichtiger als der anthropogene CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre, deren Bedeutung durch das deutlich höhere Molukular-Gewicht des CO<sub>2</sub>-Moleküls gegenüber jenem der Luft relativiert wird. Auch die Ausbildung der ersten Total-Vereisung unserer Erde vor 2,4 bis 2,1 Mrd. Jahre („Eisball“) könnte mit der Bildung des Treibhausgases CO<sub>2</sub> als Umwandlungsprodukt von Methan und den Schwarz-Immissionen des irdischen Vulkanismus zu tun haben.

Auf einer diesbezüglichen Fach-Diskussion mit den (inzwischen verstorbenen) Herren Prof. Dr. J. HÖVERMANN (+, Uni Göttingen) und Prof. Dr. B. FRENZEL (+, Uni Stuttgart-Hohenheim) im September 1989 in Chengdu/China wurden diese Tatsachen (u. a. Gletscher-Rückschmelzungen) -- am Ende der jeweiligen, getrennten glaziologischen Expeditionen in Tibet (ORTLAM 1991a und 1991b) -- noch von diesen (gestandenen) Wissenschaftlern mir gegenüber vehement verneint. Das löste bei mir damals nur ein innerliches Kopfschütteln aus, weil mir damals genug weltweite Indizien zur Klima-Verschiebung bereits vorlagen. Ebenso lauteten ähnliche Aussagen des amerikanischen IMPACT-TEAM's (1978) – übrigens basierend auf einem entsprechenden CIA-Report wegen einer bevorstehenden Klima-Verschiebung – zu einer bevorstehenden Kaltzeit auf der Erde: das waren damals atemberaubende Analysen mit z. T. total falschen Schlussfolgerungen von gestandenen Klima-Wissenschaftlern (u. a. Prof. Dr. R. A. BRYSON mit der bekannten Wisconsin-Studie). Der unter Wissenschaftlern leider weit verbreitete **Alfred-Wegener-Effekt** (hiermit) hatte wieder einmal kräftig zugeschlagen:

**„.....und so schließt er messerscharf, was nicht sein kann, das nicht sein darf!“**  
(„Palmström“ nach Christian MORGENSTERN)

Auf der anderen Seite stehen die ehrlichen Bemühungen des ehemaligen US-Vizepräsidenten Al GORE mit den global vorausschauenden und interdisziplinären Arbeiten der US-wissenschaftlichen Kommission „Medea“ (u. a. N. UNTERSTEINER, R. BINDSCHADLER, W. MUNK), deren amerikanische Mitglieder zusammen mit ihren russischen Kollegen bereits vor der Wende zum 21. Jahrhundert erkannten, dass eine gewaltige und vor allem schnelle Klimaverschiebung zu einer Warmzeit bevorsteht (ARTE FRANCE 2016). Diese neuen Erkenntnisse wurden und werden dann von den (republikanischen) Präsidenten G. W. BUSH und W. PUTIN (Russland) sowie insbesondere rezent vom 45. Präsidenten D. J. TRUMP und J. BOLSONARO (Brasilien) wieder

ausgebremst, so dass die international auf dem Pariser Gipfeltreffen Ende 2015 vereinbarten Klimaziele mit maximal 2,0° C (1,5° C als politisches Wunschkonzert) als mittlerer Temperaturanstieg bis zum Jahre 2.100 inzwischen deutlich zur Makulatur verkommen. Das Tempo der globalen Klimaverschiebung legte zwischenzeitlich so nachhaltig zu, dass alle Vorhersagen und Modelle seit der Jahrtausendwende Abb. 1) in den Schatten gestellt werden. So beläuft sich der mittlere Jahreslufttemperaturanstieg – bedingt u. a. vom **Albedo-GAU** – seit 1990 in der Arktis bereits auf 7° C, der Anstieg in Spitzbergen-Svalbard schon auf 4° C d. h. es ist ein Ungleichgewicht zwischen der Temperaturzunahme in der Arktis gegenüber der Antarktis in den letzten 50 Jahren zu beobachten – bedingt durch die verstärkte Kohlendioxid-Produktion auf der Nord-Halbkugel (Abb. 1). In der Nordsee stieg die durchschnittliche Meerwassertemperatur um 2° C (öffentliche Mitteilungen des AWI in Bremerhaven), wobei die Abwanderung von Kälte-liebenden Fischen (u. a. Hering, Kabeljau) nach Norden und die Einwanderung von Wärme-liebenden Fischen (u. a. Sardinen, Seepferdchen) aus dem Süden festzustellen sind. Es ist daher als Umwelt-Tragödie der menschlichen Geschichte zu betrachten, dass zu Beginn des 21. Jahrhunderts die US-Präsidentenwahl zuungunsten von Al GORE und zugunsten von G. W. BUSH wegen einiger weniger Stimmen ausging und somit ein deutlicher Rückschritt zur nachhaltigen Erhaltung unseres Raumschiffs Erde (Aussage des deutschen Astronauten Alexander GERST) eingeleitet wurde, der zukünftigen Generationen noch erheblich zu schaffen machen wird (Aktion „Fridays for Future“ von G. THUNBERG/Schweden). Jedoch auch einem Präsidenten D. J. TRUMP wurde im Jahre 2017 durch die gewaltigen Naturereignisse (u. a. Wirbelstürme und Starkregen) in der Karibik und in der USA von der Natur bereits als Menetekel die Zähne gezeigt und das Ende der Fahnenstange in Sachen Naturgewalten (u. a. in USA und Russland) ist sicher noch nicht erreicht (siehe die immensen Flammen-Höllen mit Kamin-Effekten bis in die untere Stratosphäre in Australien, Sibirien und an der US-Westküste in den Jahren 2018, 2019, 2020 und 2021). Auch sein nur knapp über dem Meeresspiegel liegendes TRUMP-Anwesen an der Küste von Florida in Palm Beach könnte entweder durch einen Wirbelsturm und/oder einen Tsunami zerstört werden (siehe „Jan“ 09/2022).

**Merke:** „Die Natur kann ohne den Menschen überleben, der Mensch aber ohne Natur nicht!“ Überall auf der Welt werden im Jahre 2018 und 2019 erneut Rekorde in den Temperatur-Anstiegen gemeldet u. a. in der Arktis und Antarktis mit bis zu 7° C und in den alpinen Regionen der großen Gebirgsketten mit bis zu 3° C (u. a. Station Sonnblick/Hohe Tauern; Sphinx/Jungfrauoch; Zugspitze/Karwendel) der Jahresmitteltemperatur. Daraus lässt sich ohne große Modellierungen der Schluss ziehen, dass das auf der Pariser Umweltkonferenz 2015 und im Spezial-Bericht des ICPP (2018) geforderten Anstiegsziel von 2,0° C bereits im Jahre 2025 gerissen wird. Dieses verschärfte Tempo der Temperatur-Anstiege entspricht genau jenem beim (natürlichen) Übergang von einer Kalt- zur Warmzeit und umgekehrt z. B. von der Elster-Kaltzeit zur Holstein-Warmzeit (450.000a – 430.000a B. P.; MÜLLER 1974a) und der Saale-Kaltzeit zur Eem-Warmzeit (130.000a -115.000a B. P.; MÜLLER 1974b) innerhalb von **jeweils 30 Jahren**, nachgewiesen an den Pollen-analytischen Erkenntnissen an der Auszählung der Warwite der Holstein- und Eem-zeitlichen Kieselgur-Lagerstätten der Lüneburger Heide (u. a. BENDA & BRANDES 1974; MÜLLER 1974a und 1974b) bzw. der Auswertung der Eiskernbohrungen in der Arktis (Grönland) und in der Antarktis (u. a. AWI, Bremerhaven). Somit sind die politisch gewollten Ziele des Pariser Klima-Abkommens von Ende 2015 und der dramatische Appell der IPCC-Spezialberichte von 2018 und 2019 leider bereits heute Makulatur. Wir stecken seit Ende des 20. Jahrhunderts (ab 1980) in einer **unaufhaltsamen** Klima-Verschiebung, die allzu lange – zuerst von den Naturwissenschaftlern und persistent von der Politik – totgeschwiegen und gar politisch durch korrupte Beziehungen zur Groß-Industrie zu lange verharmlost wurde. Dabei sollte einmal daran erinnert werden, dass noch vor 40 Jahren ein bevorstehender Übergang von der heutigen holozänen Warmzeit zu einer Kaltzeit von ernsthaften Naturwissenschaftlern vorausgesagt wurde (IMPAKT-TEAM 1977/78 und eigene Fachgespräche Ende 1989 mit bedeutenden Geomorphologen). Gott sei Dank ist dieses Szenario nun endgültig vom Tisch, zumal die global seit der Jahrtausendwende dramatisch ansteigenden Jahresmittel-Temperaturen diesem (ursprünglichen) Szenario kräftig entgegen wirkt und **das angestrebte**

**(Wunsch-)Ziel von 1,5° C Jahresmittel-Temperaturanstieg bereits im Jahre 2019 mit 1,53° C gerissen wurde** (offizielle WMO-Meldung, ARD-/ZDF-Meldungen Anfang Oktober 2019) ohne entsprechenden Widerhall in der Öffentlichkeit und in den diversen Medien bis zum heutigen Tage. Heute fordert nicht nur die LEOPOLDINA (Halle/S.) eine Neuausrichtung der Geowissenschaften (= Erdkunde des Anthropozäns; besser jedoch: **Plastozän** ab 1950 n. Chr.) – allerdings ohne genaue Spezifikation der zukünftigen Forschungssektoren, weil diese von der Erde/Natur noch verschleiert ablaufen. Das umfangreiche IPCC-Team (Genf) hat es bis heute noch nicht geschafft – trotz vieler Hinweise meinerseits seit >15 Jahren – einen drastischen Meeresspiegel-Anstieg (>10m im Kurz-Ablauf) durch Mega-Tsunami-Ereignisse mit induzierten Ice-Surging-Prozessen (u. a. Antarktis) zu erkennen. Deren gewaltigen Auswirkungen in den entsprechenden Küsten-Niederungen mit >50% der Erd-Bevölkerungsbesatzdichte können nur mit dem (realen) Untergang von Atlantis vor 11.590a B. P. (ORTLAM 2012) und deren westeuropäischer Völkerwanderung verglichen werden. Dabei stellt sich allerdings die Frage, welcher Teil des globalen Anstiegs der Jahresmittel-Temperatur natürlich und welcher anthropogen verursacht ist. Sicher ist ein drastischer Anstieg der sogenannten Treibhausgase Wasserdampf, CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> seit dem Jahre 1800 bis heute zu verzeichnen (KEELING-Kurve von Hawaii seit 1957) auf dem – vulkanisch ausgerechnet CO<sub>2</sub>-aktiven -- Mauna Loa in 3.400m NN mit den Werten bei dem wichtigen **Kohlenstoffdioxid**: von 280ppm im vorindustriellen Zeitraum und rezent auf 420ppm; bei dem in der Ozonschicht noch aktiveren **Methan**: von 0,5ppm auf 2ppm. Dabei wurde jedoch immer noch nicht der physikalische Nachweis zum Treibhaus-Effekt dieser Gase in der meteorologisch beeinflussten Atmosphäre nach der These von ARRHENIUS (1896/1913) belegt – beruhend ab dem Jahre 1800 auf den (bisher noch unbewiesenen) Aussagen von den französischen Forschern FOURIER und POUILLET (ab 1824). Erst der irische Physiker Prof. Dr. TYNDALL (1820-93) stellte ab dem Jahre 1867 entsprechende Laborversuche **in geschlossenen Glas-Behältern mit Kohlenstoffdioxid** an (Düngung per “Glashaus-Effekt“), deren Erkenntnisse zur Pflanzen-Düngung zwar in den Gewächshäusern, jedoch **noch nicht allgemein** in der freien irdischen Atmosphäre (bis 10.000m Höhe) mit ihren chaotischen meteorologischen Bedingungen (Regen, Winde, Stürme und Jet-Ströme) und einem offenem Gravitationssystem bisher bewiesen wurden. Schließlich könnte das für die Photosynthese so wichtige Gas „Kohlenstoffdioxid“ als Dünger gerade für die beiden wichtigen irdischen Kohle-Virenzphasen nach **der Variskischen Gebirgsbildung** im Karbon (vor ~350 Mio Jahren) und nach **der Alpidische Gebirgsbildung** ab Ober-Kreide (ab ~100 Mio Jahren) dienen. Aufgrund seines höheren Molekular-Gewichtes **von 44** ist es nämlich schwerer als Luft **mit ~30** Molekular-Gewicht (mit ~77% Stickstoff, ~21% Sauerstoff, ~1% Wasserdampf, ~1% Edelgase, ~0,04% Kohlenstoffdioxid) und verantwortlich für die zwangsweise gravitative Absaigerung des Kohlenstoffdioxids nach unten zur Erdoberfläche und zum Schluss in den Ozean. Die in der Erdgeschichte durch Gebirgsbildungen mindestens zweimal erzeugte Kohlenstoffdioxid-Anomalien rufen geologisch einen gewaltigen Dünge-Effekt beim Pflanzen-Wachstum mit anschließender Kohlebildung ausgerechnet im Meeresspiegel-Niveau (paralisch) hervor (ORTLAM 2006 und 2008a). Die limnisch gebildete Kohlen in den ausgedehnten Flachland-Mooren des Holozäns sind das kontinentale Pendant zur paralischen Kohlebildung an den Meeresküsten. Diese geologischen Erkenntnisse zur Kohlebildung in Küstenniederungen und weniger in abgeschlossenen Binnensenken sollte zu denken anregen, da hierbei langfristig der Dünge-Effekt des Kohlenstoffdioxids vor allem in gravitativen Anomalien an den Meeresküsten zum Tragen kommt. Zwischenzeitlich stellt man fest, dass in den subtropischen bis tropischen Bereichen die Vielfalt an Baum-Arten kräftig zunimmt (leider gegenläufig zum Brandgeschehen in diesen Regionen) und dass die Albedo der Erde zwischenzeitlich um 0,5% seit Beginn den Satelliten-Messungen abgenommen hat. Das anthropogen – seit dem Beginn der Industrialisierung (im Jahre 1800 mit 280 ppm CO<sub>2</sub>) – verstärkt neu gebildete Kohlenstoffdioxid hat grundsätzlich die – physikalisch-chemisch unabdingbare – Tendenz, mit der Schwerkraft in den Untergrund bzw. auf/in die Erde (u. a. Vegetation, Böden, Gewässer) sowie in die Meere (siehe deutliche Versauerung der Ozeane mit Zunahme der paralischen Seegrass-/Mangroven-/Tang-Gürtel sowie auch mit dem beginnenden Korallensterben) einzudringen und nicht nach oben über die Atmosphäre durch Winde zur

Stratosphäre vorzudringen. Dieser Vorgang ist mit dem bekannten Hagelbildungseffekt mit starken Aufwinden und der schlussendlichen Erd-Gravitation direkt zu vergleichen! Die Schwerkraft der Erde erfasst das neu gebildete Kohlenstoffdioxid in der bewirtschafteten irdischen Zone der Erde unterhalb von 10.000m NN (= Atmosphäre) ähnlich wie ein Staubsauger (= **Kohlenstoffdioxid-Gravitationsstaubsauger-Effekt**, hiermit). Daher stellt die bekannte Hawaii-Kohlenstoffdioxid-Entwicklungskurve (KEELING-Kurve) seit dem Jahre 1957 auf dem vulkanisch CO<sub>2</sub>-aktiven Mauna Loa (3.400m NN) mit z. Zt. 420 ppm (Jahr: 2022) u. U. ein meteorologisch entsprechend schiefes Bild dar, jedoch ein durchaus relatives Bild in 3.400m NN Höhe. Diese relative Kohlenstoffdioxid-Konzentration in Bezug zu jener im Bereich des heutigen Ozeanspiegels (= N. N.) ist in seiner Höhenabhängigkeit bisher noch nicht allgemein auf der Erde nachgewiesen. Entgegen den o. g. Ausführungen wird leider von Ökologen und anderen „Wissenschaftlern“ immer wieder behauptet, dass das neu gebildete Kohlenstoffdioxid jahrelang in der Atmosphäre verbleibt, bevor es langsam durch die Photosynthese abgebaut wird. Dies ist auf der Erde jedoch nicht der Fall, ähnlich wie die vulkanischen Schwefeldioxid-Emissionen (SO<sub>2</sub> mit einem Molekulargewicht von 64).

Folgende Beispiele belegen **dieses gravitative Absaugern des schwereren Kohlenstoffdioxids** (Molekulargewicht: 44) gegenüber **dem leichteren Luft-Gemisch** (Molekulargewicht: 29,97 nach ROEDEL & WAGNER 2011) in der Atmo-/Troposphäre – ohne Beeinflussung der meteorologischen Bedingungen wie Konvektion, Regen, Winde, Stürme, Jets u. a.:

1. Die bekannte Hundsgrotte auf Capri (Italien) mit dem lokal vulkanisch-bedingten, schweren Kohlenstoffdioxid-See (Bucht von Neapel) im Untergrund der dortigen geschlossenen Kalkstein-Höhlen (ohne Luftbewegung) und andere entsprechende CO<sub>2</sub>-Höhlen auf der Erde mit Mofetten (z. B. in der Eifel, im Egerland-Graben).

2. Phlegräische Felder nordwestlich von Neapel mit erheblichen Kohlenstoffdioxid-Seen (Exhalation von >10.000t/d) und H<sub>2</sub>S-Ausgasungen (Exhalation von >5.000t/d von gelbem Schwefel) in abgeschlossenen Senken (Calderen). Überlauf der Kohlenstoffdioxid-Ausbrüche über den Kraterrand der phlegräischen Felder in die Bucht von Neapel (Mittelmeer). Mögliches meteorologisches Modell zum Verhalten von gravitativ schwerem Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre aufgrund seines höheren (~50%) Molekulargewichtes gegenüber Luft (die Aufstellung einer Dauer-Kohlenstoffdioxid-Mess-Station wäre dort sicher zweckmäßig). Im Bereich der Liparischen Inseln nördlich von Sizilien konnte bei der Insel Paneera (südlich von Stromboli) erhebliche submarine Kohlenstoffdioxid-Ausbrüche mit starken Versauerungen des Mittelmeer-Wassers festgestellt werden. Überfällige Versauerungsmessungen in der Bucht von Neapel könnten einen Einblick in das erhebliche Versauerungspotential von Kohlenstoffdioxid-Emissionen vom Land in die Meere durch meteorologische und hydrologische Einträge bringen – bedingt durch die allgemeine Gravitation des CO<sub>2</sub>-Moleküls. Regen und Hagel fallen schließlich immer nach unten, außerdem wird in einer Luftsäule von 10.000m alle Bestandteile gravitativ zur Erd- bzw. Wasseroberfläche in 10 Tagen ausgeschieden (ROEDEL & WAGNER 2011, S. 231ff). Auf der Erde gibt es jährlich einen Regenfallout von 500.000km<sup>3</sup> und einem bis zu 4.500km<sup>3</sup> Regenwasser pro Tag. Soweit das Kohlenstoffdioxid nicht biologisch auf den Kontinenten während der Vegetationsperiode verbraucht wird, landet dieses dann unweigerlich durch den Gravitationsstaubsauger-Effekt in den Ozeanen mit ihren negativen Auswirkungen (u. a. weltweites Korallensterben) – abgepuffert jedoch durch die Neutralisierung bei Vorliegen von ausgedehnten Mangroven-, Seegrasswiesen- und Tang-Gürteln an den Küsten (= **Mariner Regenwald**, ORTLAM 2006 und 2017).

3. In der Mitte des 19. Jahrhunderts (1864-78) gab es **im Erdgeschoss** des Klosters Maria Laach am Ufer des Laacher Sees (Ost-Eifel, West-Deutschland) zeitweise zahlreiche Todesfälle von Mönchen während des Nachtschlafes im Erdgeschoss des Klosters aufgrund der Ausbildung von stabilen, schweren CO<sub>2</sub>-Seen in der Caldera des Laacher Sees durch die starke Mofetten-Tätigkeit aus dem zeitweise vergangenen vulkanischen Aktivität der Eifel. Diese Caldera des Laacher Sees könnte zur Überprüfung der Kohlenstoffdioxid-Aktivität in der unteren Atmosphäre als meteorologisches Modell herangezogen werden, um die ARRHENIUS-Theorie eines Glashauses in **der freien**

**Atmosphäre** zu überprüfen. Der Glashaus-Effekt ist bei Windstille und ausreichender Kohlenstoffdioxid-Entwicklung im Bereich der Erdoberfläche sicher gegeben, jedoch wird die ansteigende CO<sub>2</sub>-Konzentration durch meteorologische Effekte und die stetige Abbsaigerung aufgrund des höheren Molekulargewichts gegenüber Luft in chaotischen Vorgängen zur Erdoberfläche und den Wasseroberflächen (Seen, Flüsse und Meere, u. U. auch Niederschläge in der Antarktis) zurück gespielt. Können die marinen Grüngürtel (Seegras, Mangroven, Tang, Kelb) diesen Kohlenstoffdioxid-Eintrag nicht verarbeiten (z. B. Bildung paralischer Kohlen), kommt es zwangsläufig zur Versauerung der Meere mit den entsprechenden negativen Auswirkungen (u. a. Korallen-Sterben).

4. Die böhmischen Kohlenstoffdioxid-Mofetten von Bublac, Hartuschof, Selb-Maar im Eger-Rift an der tschechisch-/bayrischen Grenze emittieren sehr große CO<sub>2</sub>-Konzentrationen, die in Senken bei Windstille erhebliche Erstickungsprobleme bei Tieren und Menschen bereiten. Die letzte vulkanische Aktivitäten konnte durch Bohrungen und Pollen-Analysen auf >250.000a v. h. festgelegt werden.

5. Das Feuersetzen beim Stollen-Bergbau (per Eisen und Schlägel) vor der Entdeckung von Sprengstoffen z. B. Nitroglycerin (vor 1850) mit der Wächter-Funktion von singenden Käfig-Vögeln (u. a. Kanarienvögeln) bei zeitweise erhöhter Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der wenig bewetterten Stollen-Luft (z. B. Stollen von Annaberg im Erzgebirge) und/oder Methan-Anreicherungen im Kohle-Abbau (u. a. Rheinisches Schiefergebirge).

6. Im Tempel von Hierapolis/Pamukale nördlich von Denezli (West-Türkei) liegt ein schwerer Kohlenstoffdioxid-See durch aufsteigende vulkanische Aktivitäten aus tektonischen Spalten vor, wobei in der Antike Tiere (u. a. Schafe, Ziegen, Esel, Hunde, Kühe, Stiere) in diesem Kohlenstoffdioxid-See durch die Tempel-Priester vor Zuschauern zur Opferung getötet wurden. Dabei überlebten die größeren Priester als Treiber der Tiere oberhalb des dort vorhandenen, unsichtbaren Kohlenstoffdioxid-Sees im Tempel-Keller über einer Kohlenstoffdioxid-Emissionsspalte. Zuvor wurde die scharfe ebene Begrenzung des Kohlenstoffdioxid-Sees (>40% Kohlenstoffdioxid) mithilfe von brennenden Kerzen bei Windstille genau bestimmt, bevor man die Tiere als Götter-Opfer für den Eingang zum Hades („**Tor zur Hölle**“) darin abtötete. In der Nähe liegen auch die wunderschönen weißen Travertin-Terrassen von Pamukale, die auch geochemisch in diesem Zusammenhang mit dem lokalen Kohlenstoffdioxid-Kreislauf stehen.

**Ergo:** Man könnte daraus lernen und den Tier-Plagen in den Städten (u. a. Berlin mit Wildschweinen, Füchsen, Waschbären u. a.) anhand eines künstlich geschaffenen Tunnel-Versorgungssystem mit Verpflegung und geeigneter Kohlenstoffdioxid-Tötung vehement begegnen – zur Entlastung der schwierigen Stadt-Jägerschaft. Außerdem wäre die Gewinnung von Wildbret wie ehemals im vorgenannten Türkei-Tempel von Hierapolis ein probates Mittel.

7. Von jedem Schornsteinfegermeister/in kann man erfahren, dass **bei Zug-unfähigen** Verbrennungsöfen (z. B. mit dem bekannten Dohlen-Nest und relativ dichten Spinnennetzen in lange unbenutzten Kaminen) die Gefahr von Kohlenstoff-Monoxid und von -Dioxid-Erstickungen in tieferen Räumen eines Hauses besteht. Dieses Fehlverhalten fordert nun verstärkt Todesfälle in Deutschland bei der Suche nach alternativen Heizungsmöglichkeiten in den bevorstehenden PUTIN-Wintern bei abgedichteten Fenstern im Zuge der geforderten Wärmedämmung heraus, die jedoch kaum zu erkennen sind.

8. Der Anstieg der Kohlenstoffdioxid-Kurve entwickelt sich seit 50 Jahren in der meteorologischen Station Longyaerbyen (Spitzbergen) **auf Meeresspiegel-Niveau** schnellr wie bei der Internationalen Hawaii-Kurve (= KEELING-Kurve) **in 3.400m Höhe** auf dem Kohlenstoffdioxid-aktiven Vulkan des Mauna Loa (in 3.400m NN), was ein deutlicher Hinweis auf die rasante Steigerung der Jahresmitteltemperaturen – bedingt u. a. durch die ausgeprägteren Jet-Ströme – in der Arktis wäre! Rein theoretisch müssten im Küstenbereich unserer Erde die höchsten Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen durch den unweigerlichen **Gravitationsstaubsauger-Effekt** – allerdings bei Windstille – zu beobachten sein.

9. Ausbildung von SMOG-Nebelglocken bei der bekannten meteorologischen Inversionswetterlage während windstillen Tage im Frühjahr und im Herbst z. B. in London und im Oberrheingraben und

der Anreicherung mit Schadstoffen (Feinstaubteilen, Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenstoffdioxid u. a.). Bei täglichen pH-Wert-Messungen in Bremen am Ende des 20. Jahrhunderts (Hinweis von Prof. Dr. B. SCHEFFER, ehemaliges Bodentechnologisches Institut Bremen) ergaben sich im winterlichen Smog-Nebel zeitweise ein Abfall bis zu 2,5 pH in 1m Höhe über Grund.

10. Steigende Versauerung der Ozeane durch den verstärkten Eintrag von Kohlenstoffdioxid aufgrund des gravitativen Kohlenstoffdioxid-Staubsauger-Effektes und als naheliegender Auslöser der weltweiten Korallenbleiche im Äquatorial-Bereich (außer im Golf von Aquaba/Jordanien und im Roten Meer mit der geochemischen Pufferung durch das Rote Meer als Wüsten-Meer ohne wesentliche Regen- und Fluss-Einträge sowie der Meeresdüse an der Straße von Aden zum Indischen Ozean).

11. Der Dünge-Effekt durch eingebrachten Kohlenstoffdioxid in einem Gewächshaus ist zur Pflanzen-Düngung bei jedem Gartenbau-Unternehmen bekannt und seit 150 Jahren Allgemeingut geworden.

12. Bei Mais-Ansaaten lässt sich beobachten, dass die Höhe des Mais-Wachstums im Zentrum des angebauten Feldes immer am höchsten ist und zu den Randbereichen abnimmt (freundliche Mitteilung von Herrn Prof. Dr. B. SCHEFFER, Oyten bei Bremen). Durch den erhöhten CO<sub>2</sub>-Eintrag im Feldzentrum durch die nächtliche CO<sub>2</sub>-Atmung bei gleichmäßiger Düngung und durch den allseitigen Wind-Austrag des CO<sub>2</sub> an den Feldgrenzen erniedrigt sich der CO<sub>2</sub>-Dünge-Effekt, so dass die Maispflanzen randlich eher kleiner wachsen und daher verkümmern.

13. Die bekannten großen Kohlenstoffdioxid-Vorkommen in den vulkanisch beeinflussten Seen von Kiwu (Ost-Kongo) und von Nyos (Nord-Kamerun, August 1986) mit ihren eruptiven und spezifisch schweren Kohlenstoffdioxid-Ejektionen bei Windstille mit vielen Toten (Menschen und Tieren).

14. Die (vorgesehene) Kohlendioxid-Verbringung (CCS = Carbon Capture Storage) in entsprechend aufnahmefähigen Untergrundgesteinen – im Gegensatz zur Wiederauffüllung von bereits entgasten Methan-**Porenspeicherstätten** vor der Küste Norwegens – beruht auf dem höheren Molekulargewicht des CO<sub>2</sub> mit 44 gegenüber der Luft mit ~30. So wäre zukünftig gewährleistet, dass das schwere CO<sub>2</sub> in der unterirdischen Lagerstätte gravitativ verbleibt, solange der angemessene Lagerstättendruck nicht zu einem Ausbläser (= blowout) nach oben zur Erdoberfläche führt. Negative Beispiele dazu lassen sich bei der bestehenden Versenktätigkeit von Salz-Laugen im klüftigen Zechstein-Plattendolomit (Z 3) seit 1923 im Nordhessisch-Thüringischen Kali-Revier beobachten, wobei nach der Untergrund-Verpressung von >1 Mrd. m<sup>3</sup> von 1923 bis 2023 die schwere Salzlaugen unterirdisch wieder in den pleistozänen Grundwasserleiter der Werra-Tales eingebracht werden. Es findet also nur zwangsweise ein Austausch der ursprünglichen salzigen Kluftwässer des tieflagernden Plattendolomits (Z 3) mit der verpressten, schweren Salzlauge seit 100 Jahren statt – zum Nachteil der Vorfluter Werra und Weser (Motto: „Dreck unter den Teppich kehren“).

15. Ausbildung von spezifisch schweren Kohlendioxid-Seen beim Ausbruch des Cumbre Vieja (La Palma/Kanaren; im Herbst 2021) bei Windstille in die diversen geschlossenen Talsenken hinein und langsame Ausräumung mit Abfluss der Kohlendioxid-Seen in den Atlantischen Ozean bei entsprechendem Säure-Schub ins Meer (Evolution von neuen Arten = **Galapagos-Effekt**).

16. Es ist auffällig, dass die Zunahme der mittleren Jahrestemperaturen seit 1970 verstärkt in der Arktis mit bis zu 7° C – bedingt durch die erhebliche Freisetzung von Kohlenstoffdioxid auf der Nordhalbkugel – gegenüber der Zunahme in der Antarktis – zu messen ist. Diese Beobachtungen sprechen für einen verstärkten Kohlenstoffdioxid-Transport vom Äquator zu den (kälteren) Polregionen (Abb. 2). Dabei wird die Arktis mit vermehrten Raten durch die Jets von Süden „beglückt“ und dadurch ein zeitlich bedeutender, relativ stabiler Glashaus-Effekt über der Arktis mit erhöhten Jahresmitteltemperaturen auf Dauer erzeugt. Kein Wunder, dass primär die Arktis und später – Zeit-versetzt – die Antarktis davon betroffen ist, wie sich dies nun abzeichnet.

17. „*Kohlenstoffdioxid im Boden* (= geologischer Untergrund; Boden stellt nur den belebten dünnen, durchwurzelten Anteil dar = Anmerkung des Autors) *ist allemal besser als in der Atmosphäre!*“ Dieser Ausspruch des bundesdeutschen Wirtschafts- und Klima-Minister Dr. Robert HABECK (Berlin) vom 05. 01. 2023 bei seinen Gas-Verhandlungen mit der Norwegischen

Regierung in Oslo zum Bezug von Methan und Wasserstoff sowie der nachfolgenden Einspeicherung von deutschem Kohlenstoffdioxid in die **entleerten** norwegischen Methan-Porenlagerstätten stellt für Norwegen eine echte Win-Win-Situation dar (= Zwickmühle im bekannten Mühlespiel). Bei allen Vorgängen kassiert Norwegen insgesamt drei Mal hintereinander ab und das wenig weitsichtige Deutschland ist gezwungen, sich nun in weitere Abhängigkeiten hinein zu manövrieren. Aber immerhin weiß Herr Dr. HABECK – im Gegensatz zu manchen Mainstream-Journalisten – nun bestens Bescheid, dass das schwere Kohlenstoffdioxid-Molekül (Molekular-Gewicht: 44; Luft-Gemisch: ~30 Molekulargewicht) in einer entleerten Erdgas-Porenlagerstätte gespeichert und hoffentlich dicht abgesperrt werden kann. Alle bisher entleerten deutschen Erdöl- und Erdgas-Porenlagerstätten werden heute als unterirdische Tankstellen immer wieder zur Vorratshaltung für den Winter genutzt (u. a. die größte Erdgasspeicherstätte in Rehden/Ldkrs. Diepholz in Niedersachsen mit ~4,5 Mrd. m<sup>3</sup> Speichervolumen). Beim neuen CCS-Verfahren (= Carbon Capture Storage) muss jedoch eine geeignete Speicherstätte im geologischen Untergrund erst teuer erkundet und zur Speichrfähigkeit entwickelt werden, um entsprechende Mengen an Kohlenstoffdioxid im Untergrund zu verpressen und sicher in der Erdkruste **dauerhaft zu lagern**. Daher ist das CCS-Verfahren – auch wegen der erheblichen Bevölkerungsdichte in Deutschland und wegen des Mangels an freien Poren-Gaspeichern im Binnenland vorerst verboten, da ansonsten bei einer unkontrollierte Kohlenstoffdioxid-Entgasung, wie es am Beispiel des Laacher Sees mit seinen toten Mönchen im 19. Jahrhundert (siehe vorgenannte Punkte 1 bis 6 und 13) geschildert wird, eine erhebliche Gefahr bei Windstille an der Erdoberfläche zu besorgen ist. Insofern ist eine sichere Kohlenstoffdioxid-Speicherung im Bereich des Norwegischen Schelfs (Offshore) in ehemaligen entleerten Erdgasfeldern mit deutlich weniger Problemen (heftige Winde!) behaftet als an Land (Oneshore; bei Windstille).

18. Der neu entstandene (anthropogene) Kohlenstoffdioxid-Gehalt in der unteren Atmosphäre scheint aufgrund seiner Schwerkraft nicht nur den Ozeanen direkt unter Filterung und Interaktion mit dem Mangroven- und Seegrass-Kelb-Tang-Gürtel (MSKT-Gürtel = Mariner Regenwaldgürtel; ORTLAM 2008a) zuzustreben, sondern auch aufgrund der Abkühlung vom Äquator weg in eine polwärtige Tendenz einzuschlagen (Abb. 1 und 2). Dadurch könnte auch eine verstärkte Aufwärmung der Polgebiete bis zum Jahrhundertende hervorgehen. Die Entwicklung der mittleren Jahresmittel-Kurve in Longyaerbyen (Spitzbergen) zeigt in Meereshöhe eine Verdoppelung im 21. Jahrhundert (Abb. 2). Warum sich auf der bekannten KEELING-Kurve von der Station Mauna Loa (3.400m NN) keine Interaktionen mit dem jüngsten Ausbruch des Mauna Loa im Jahre 2022 zeigten, sollte doch unbedingt abgeklärt werden!

19. Es ist bekannt, dass das Schnorchel-Aufsatzrohr maximal 40cm betragen darf, um der Erstickungsgefahr durch eine CO<sub>2</sub>-reiche Ausatemluft zu begegnen, weil das CO<sub>2</sub>-Molekulargewicht mit 44 um 50% schwerer als Luft mit einem Molekulargewicht von ~30 ist und somit akute Erstickungsgefahr beim Schnorcheln besteht.

20. Die bekannte Dunsthöhle in Bad Pyrmont (Weserbergland; Niedersachsen) mit einem Kohlenstoffdioxid-See an der Höhlen-Basis, wo bereits viele Tiere (Schlangen, Eidechsen, Blindschleichen, Vögel) und auch Menschen in der langen Vergangenheit durch Ersticken umgekommen sind. Diese Mofetten sind Bestandteile des geochemisch weitgefächerten Quellensystems von Bad Pyrmont, worin auch Kohlensäuerlinge vertreten sind (J. Ph. SEITZ).

21. Fast-Unglücksfälle unter Einwirkung von schwerem Kohlenstoffdioxid-Nebel (Eingabe von Kohlenstoff-Eis) auf der Bühne in einen Sarg mit erwachenden Dracula-Monster und dem Plan einer Firma, mit CO<sub>2</sub>-Zimmervernebelungen Wohnungen Einbruch-sicher zu gestalten. Keine gute Idee!

22. Beim Entführungsfall und dem tragischen Tod der 10-jährigen Ursula HERRMANN am Ammersee nach dem 15. 09 1981 in einer im Wald vergrabenen tiefen Kiste (~2m u. Gel.) mit nur **einem dünnen Belüftungsrohr nach oben** kann als Todesursache nur eine Erstickung durch das ausgeatmete schwere Kohlenstoffdioxid des Mädchens angenommen werden (wurde die Blutfarbe gerichtsmedizinisch festgestellt?). Der mögliche (noch unbekannt) Täter scheint bei der Planung

und der Anlage der Gefängniskiste im Wald diese Überlegungen nicht im Kopf gehabt zu haben (= Hundsgrotten-Effekt von Capri; siehe Punkt 1)!

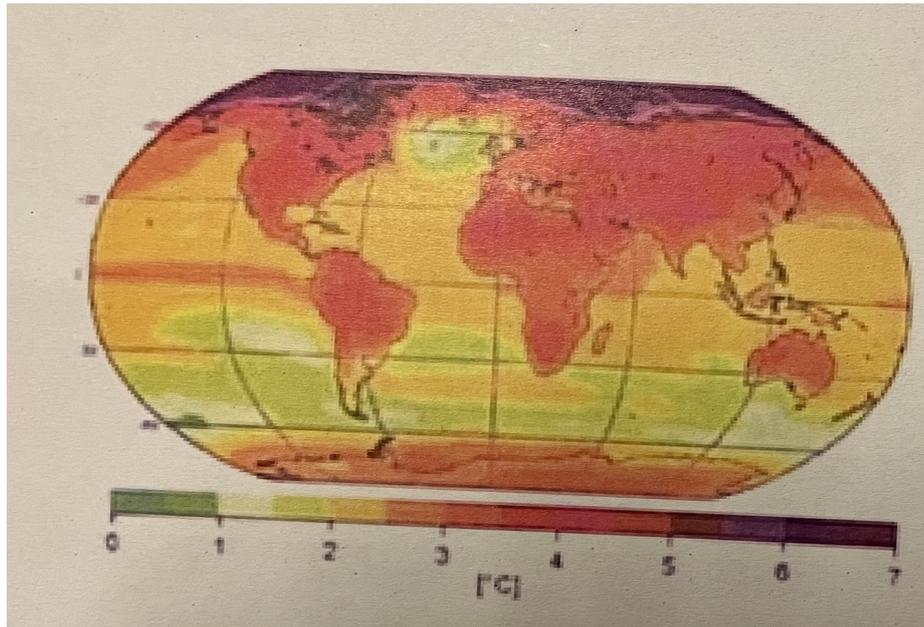


Abb. 1: Prognostizierte globale Veränderung von bodennahen Temperaturen für den Zeitraum 2090-2099 gegenüber dem Referenz-Zeitraum 1980-1999 (aus: RÖDEL & WAGNER 2011 nach NAKIÉENOVI et al. 2000 und MEEHL et al. 2007).

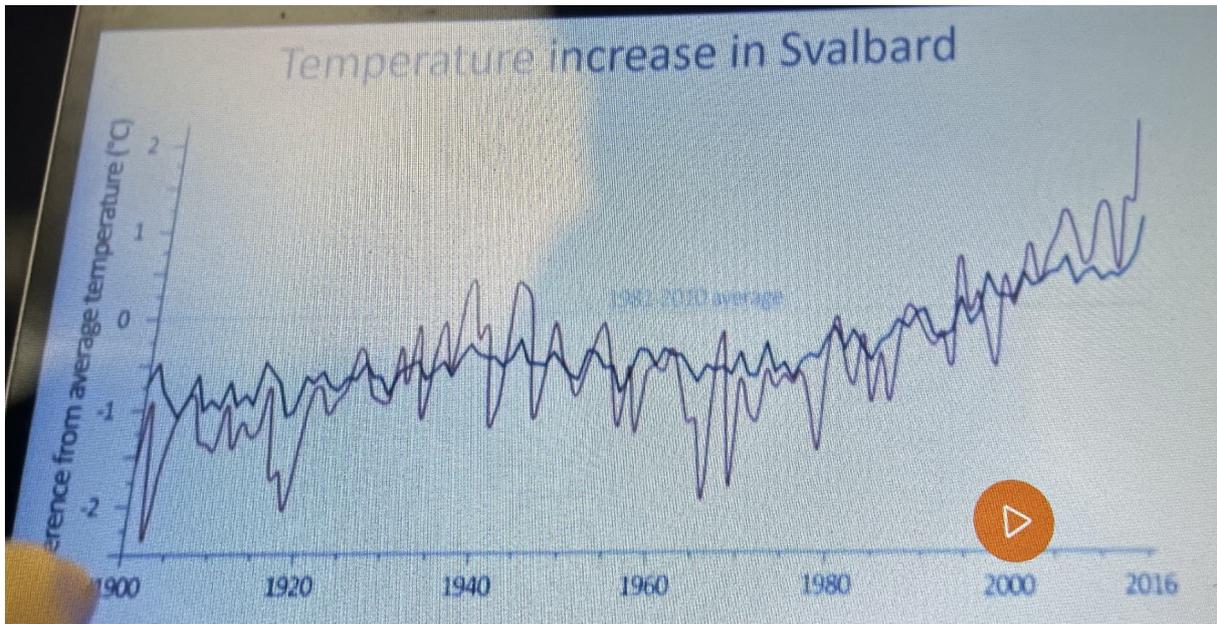


Abb. 2: Rasante Entwicklung der Jahresmittel-Temperaturen auf Meereshöhe von  $\sim 4^{\circ}\text{C}$  in der Meteorologischen Station Longyaerbyen/Spitzbergen von 1900 bis 2020 (nach Dr. H. SELESTRE, Longyaerbyen) bei verstärktem  $\text{CO}_2$ -Eintrag in Kaltbereichen (Arktis, Antarktis).

Dieser banale Umstand zum erhöhten Molekulargewicht des Kohlenstoffdioxids gegenüber der Luft wird eigenartigerweise von den (bisher skeptischen) Meteorologen mehr beachtet als von den restlichen Naturwissenschaftlern. So schreibt ein Wissenschaftler nach dem anderen seit 200 Jahren die bisher ungeprüfte (Labor-)These von FOURIER und von ARRHENIUS voneinander ab, und die rezenten Medien sowie die Politik übernehmen – auch noch ungeprüft – das Ganze, ohne dass der physikalische Nachweis zum Treibhaus-Effekt **in der offenen Atmosphäre** durch die Anlage eines

entsprechenden Kohlenstoffdioxid-Höhenprofils tatsächlich überzeugend erbracht wird, was bisher aber noch aussteht. Auch bei den Ausführungen von ROEDEL & WAGNER (2011, S. 428 ff.) wird auf die wichtige Bedeutung im Unterschied der beiden Molekulargewichte nicht hingewiesen und die Lebenszeit des Kohlenstoffdioxids in der Atmosphäre mit etwa 7 bis 8 Jahre **nur abgeschätzt**. Außerdem<sup>1</sup> wird die unterschätzte hohe Aufnahmefähigkeit von Kohlenstoffdioxid in den Mangroven- und Seegras-Gürteln unserer Erde bisher nicht gewürdigt. Auch der Bildungsort von paralischen Kohlen der Erdgeschichte in Küstenbereichen ist ein bedeutendes Argument, dass das atmosphärisch vorhandene Kohlenstoffdioxid **relativ schnell** – innerhalb eines Jahres – aufgrund des Gravitationsstaubsauger Effektes den Ozeanen zugetragen wird. Der Nachweis muss allerdings noch geführt werden.

Unzweifelhaft ist jedoch der praktische Nachweis zur Kohlenstoffdioxid-Düngung in (geschlossenen) Gewächshäusern für das pflanzliche Gedeihen mit entsprechenden Dünger-Effekt. Kritische Stimmen aus der Physik und der Meteorologie sind bisher leider nahezu ungehört verhallt. Die Seifenblase kommt dann später irgendwann zum Platzen (= **A. WEGENER-Effekt**). Daher wäre endlich eine seriöse physikalisch-meteorologische Überprüfung des (bekannten) Treibhaus-Effektes durch schweres Kohlenstoffdioxid und leichtes Methan in der offenen Atmosphäre dringend geboten, um weiteren plagiatorischen, Behauptungen und unwissenschaftlichen Fakes entgegen zu wirken. Die Klärung dieser Angelegenheit ist einfach zu wichtig für die weitere Entwicklung oder den Niedergang der Menschheit und – vor allem – die Glaubwürdigkeit von seriösen Naturwissenschaftlern steht schließlich auf dem Spiele. Daher sind primär viele direkte Beobachtungen zur Klimaentwicklung vor allem an den beiden Erdpolen von entscheidender Bedeutung.

Das schwere Kohlenstoffdioxid (natürlich und/oder anthropogen erzeugt) wird durch die lokale Windsituation von den Entstehungsquellen der jeweiligen Erdoberfläche aufgenommen, jedoch bei zeitweiser Windstille kommt automatisch flächenhaft der Gravitationsstaubsauger zum Tragen, so dass bei einem Flächenanteil von ~71% Flächenanteil der Gewässer (Ozeane und Seen) zwangsweise ein Eintrag in die Gewässer kommt. Dadurch kommt es zu einer steten und schleichenden Versauerung der Gewässer, so dass u. a. die allgemeine Korallenbleiche im Äquatorialbereich – bis auf wenige Ausnahmen (u. a. im Golf von Aquaba) – und die Versauerung der Onshore-Gewässer massiv zu beobachten sind. Die Reduzierung des pH-Wertes in den Meeren und auch in Süßwässern sind die Folge der zunehmenden Verbrennung fossiler Energien auf der Erdoberfläche.

Dagegen entweicht die stetige Neuproduktion von Methan ( $\text{CH}_4$  mit einem Mol-Gewicht von nur 16 gegenüber der Luft von ~30, nach ROEDEL & WAGNER 2011) durch Viehzucht, Reisanbau, Permafrost-Methan und gewaltige industriell bedingte Erdgas-Emissionen seit dem Jahre 1850 über die Troposphäre direkt zur Stratosphäre und könnte auch noch die Ozon-Schicht eventuell negativ beeinflussen d. h. die Stratosphäre wirkt wie ein gewaltiger Staubsauger (= **Methan-Stratosphären-Staubsauger-Effekt**, hiermit) für das neu entstehende Methan auf unserer Erde. Unzweifelhaft bewirken jedoch die Entwicklung der urbanen Wolkenbedeckung – neben der Sonnenbestrahlung – einen entscheidenden Einfluss auf die Erwärmung der Erde aus. Da sich die Wolkenbedeckung aber entsprechend verändert hat (u. a. verstärkte Wolkenbildungen durch den bis zum *Corona*-Crash stark zunehmenden Flugverkehr), sollte hierauf die zukünftigen Forschungen ausgelegt werden (KE DING et al. 2021).

Nichtsdestotrotz erhielten nun rezent die drei bedeutenden Klimaforscher Prof. Dr. Klaus HASSELMANN (Deutschland), Prof. Dr. Syokuro MANABE (USA; MANABE & STRICKLER 1964, MANABE & WETHERALD 1967) & Prof. Dr. Giorgio PARISI (Italien) im Jahre 2021 den Nobelpreis für Physik zum Nachweis der aktiven Wirksamkeit von Kohlenstoffdioxid auf die Klimaverschiebung in der Troposphäre, was meinerseits aus den o. g. Gründen nicht gerechtfertigt erscheint. Die z. T. man-made bedingte Klimaverschiebung ist jedoch eindeutig seit der letzten Jahrtausendwende wegen des verstärkten Verbrauchs fossiler Energien (u. a. Kohle, Erdöl und -gas) massiv zu beobachten, dürfte aber noch andere non-made Ursachen beinhalten. **Fazit daraus:** die Klimaverschiebung muss örtlich überall auf der Erde verarbeitet werden. Die geologische

Geschichte der vergangenen einer Million Jahre lehrt uns, dass das Pendel von Kalt- zur Warmzeit und umgekehrt zweimal innerhalb von ~30 Jahren (Elster-Kaltzeit/Holstein-Warmzeit und Saale-Kaltzeit/Eem-Warmzeit zur Weichsel-Kaltzeit nach MÜLLER 1974a und 1974b) **ohne Beeinflussung des paläolithischen Menschen** sehr schnell umgekippt ist. Wir müssen uns leider auf einen drastischen und u. U. sehr schnellen Meeresspiegelanstieg (>10m) überall an den eng besiedelten Meeresküsten unserer Erde einstellen (siehe Kapitel 3), was zu gewaltigen Migrationsbewegungen führen wird.

Insofern kam das Projekt MOSAIC des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung (Bremerhaven/Potsdam) zwar reichlich spät (Sept. 2019 bis 2020), um die arktische Eisdrift von F. NANSEN mit seiner „Fram“ (1893-96) und nun mit der heutigen „Polarstern“ nach 126 Jahren zu wiederholen. Zwischenzeitlich hatte sich das mehrjährige, dicke und stabile Alt-Eis von der Arktis auf der Basis von Satelliten-Beobachtungen ziemlich verabschiedet, so dass das restliche einjährige Neu-Eis inzwischen weit verbreitet war und im Sommer 2019 von der o. g. Zangen-Schmelzung nun gewaltig in den Schwitzkasten genommen wurde. Die „Polarstern“ wird zwar zum Driften nicht mehr allzu viel Alteis beim Projekt MOSAIC (= „Arktis 1“) vorfinden (an der Jahreswende 2019/20 betrug die Schollen-Eisdicke lediglich knapp über einem Meter, normal waren im 19. Jahrhundert jedoch 5m bis 8m Alt-Eisdicke in der winterlichen Arktis), jedoch viele weitere fundamentale Erkenntnisse zum rasanten Niedergang des arktischen Meer-Eises gewinnen. Dieser Rückgang um 40% seit dem Jahre 1980 lässt sich aber bequem und kostengünstig aus den vorzüglichen Satelliten-Bildern ableiten. Dadurch ergeben sich endlich neue Datenstränge, um neue zeitnahe Modell-Rechnungen anstellen zu können, die dann nicht sofort – wie leider bisher geschehen – wieder überholt sein werden. Bis diese neuen Modelle dann in einigen Jahren stehen werden, präsentiert die Natur dann aber ihre neue andere Rechnung. Auf der „Polarstern“-Expedition „Arktis 2“ (ZDF 2023) zum Nordpol macht der Kapitän St. SCHWARZ folgende bemerkenswerte Aussage: „Der Treibstoff-Verbrauch auf dieser arktischen Reise betrug nur noch 30% des früheren Verbrauchs!“ Ergo ergibt daraus eine mittlere Eisdicke des derzeit einjährigen Eises von nur 0,50m gegenüber früheren Eisdicken von 1,50m und mehr (früherer Einsatz von Eisbrechern waren notwendig). Es wird also weiter zugehen wie im bekannten Märchen vom „Hasen und dem Igel“: die Igel (= die Natur) werden immer schneller sein als jedes Modell, das in seiner Vernetzung noch nicht richtig erfasst werden kann (VESTER 1983). Mein Bauchgefühl (ohne aufwendige meteorologische und glaziologische Modellrechnungen) bewährte sich – zusammen mit der glaziologischen Datenlage der Inuits, von A. FUCHS („Dagmar Aen“) und von meinen vielfältigen glaziologischen Kenntnissen auf der Erde – bislang bisher besser, um Vorhersagen zu treffen, wobei ich allerdings auch wieder von den natürlichen Fakten nach der Jahrtausendwende durch die Natur nahezu negativ überrollt wurde. Fakt ist jedenfalls, dass wir z. Zt. den dramatischen Niedergang der arktischen Eismassen (Meereis und grönländisches Inlandeis) erleben, ohne dass wir in der Lage waren, diese Vorgänge vorherzusagen. Nur die Inuits und die mutigen Besegelungen in der Arktis von A. FUCHS (Bad Bramstedt) mit seiner „Dagmar Aen“ – basierend auf den Bezwingungen der Nordost-Passage (A. E. von NORDENSKIÖLD 1878-80 = **N-Route**) und der Nordwest-Passage (J. MC CLURE 1850-54; R. AMUNDSEN 1906 = **MA-Route**) sowie die umfangreichen glaziologischen Untersuchungen der Sowjetunion in der Arktis (u. a. Eisdrift-Stationen) nach dem 2. Weltkrieg – ließen das bevorstehende Ausmaß der dramatischen arktischen Eisschmelze bereits erahnen. Diese dramatischen Entwicklungen in den beiden Pol-Gebieten beinhaltet in der Arktis zuerst mehr Chancen („Polare Seidenstraße“) als in der Antarktis mit ihrem Schlüssel zum drastischen und wahrscheinlich sehr schnellen Meeresspiegelanstieg.



Abb. 3: Blick vom Konkordia-Platz (~4km<sup>2</sup>; ~2.700m NN, Berner Oberland/CH) nach Südosten zur Fels-Steilwand (angebrachte, metallene Steigleitern im „Zickzack“) mit der Konkordia-Hütte (2850m NN, gegründet 1877 durch den Schweizer Alpen Club, S.A.C) 150m höher am Top der senkrechten Felswand mit der ursprünglichen Gletscheroberfläche (---) vom Jahre 1880; dunkle Kryokonit-Taschen im aperen Konkordia-Schneesumpf direkt hinter den Personen (Ehepaar Dr. D. & S.-F. ORTLAM: Beginn der „Alpen-Apokalypse“). Photo: Dr. A. ORTLAM, Bremen (07/1987).

Anfang der 80er Jahren drang ich dann bis in die höchsten Gipfelregionen der West-Alpen vor (Berner Oberland, Monte Rosa, Mont Blanc, 4.810m NN) und stellte wiederum visuell, organoleptisch und durch Schneeschmelzen fest (>20g Dunkelbestandteile pro kg Trockensubstanz, mit dunklen Algen wegen den stetig hohen Düng-Einträgen aus der Troposphäre u. a. Stickstoff und Phosphor), dass der dunkle, anthropogene Schmutz (u. a. Feinstaub, Ruß) bis auf über 5.000m

NN -- zumindest auf der Nord-Halbkugel – gelangt war. Dies bestätigte sich dann während meiner glaziologischen Hochgebirgsexpeditionen Ende der 80er und während der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts im Bereich des hoch gelegenen Tibetischen Changtang (Nyenchentangla/Transhimalaya = Quelle des Lhasa Rivers, ORTLAM 2007, Tangulashan-Range = Quellen des Jangtsekiang, Tongtian und Dri Chu, ORTLAM 1991b), des Himalaya (Everest/Cho Oyu, Annapurna/Dhaulagiri) und des Karakorum (Ladakh). So stellte ich in diesen Hochgebirgsregionen – ähnlich wie in den Alpen (= „Alpen-Apokalypse“) – gewaltige Abschmelzraten der Gletscher nicht nur durch erhebliche Sand-/Schluff-Einwehungen aus den Wüsten Gobi und/ oder Taklamakan (z. B. Tangulashan-Range) sondern auch durch dunkle, anthropogene Immissionen (u. a. auch zunehmende Waldbrände in Süd-Amerika, Australien, USA, Kanada, Alaska, Sibirien mit großen Rauchfahnen und Keim-Emissionen zur Wolkenbildung bis in die untere Stratosphäre, Algenblüten) auf den zwischenzeitlich stark reduzierten Gletscheroberflächen zwischen 5.000m und 6.000m NN fest. Dadurch konnte ich am westlichen und östlichen Gangjajubu-Gletscher (zentrale Tangulashan-Range) – **an den beiden von mir im August 1989 entdeckten beiden Quellflüssen des nun 6.700km langen Jangtse-Kiangs, der (nördlichen) Tongtian Chu (Quelle bei 5.500m NN), dem (südlichen) Dri Chu (Quelle bei 5.450m NN), dem Tangla Chu (Quelle bei 5480m NN) und dem (südlichen) Bu Chu (Quellen am nördlichen Tangula Pass in 5400m NN bzw. in 5450m NN)** – Rückschmelzraten von 1.200m in fünf Jahren durch vorhandene Bildvergleiche (aus Unterlagen der Academia Sinica in Lanzhou/China) konstatieren. Im Jahre 1989 beobachtete ich sogar bis zu 30m hohe Eisberge auf trockenem Untergrund 1km (Abb. 3) vor der damaligen stark zurück geschmolzenen und stark zerlappten Gletscherfront des östlichen Gangjajubu-Gletschers (Abb. 4), der weiterhin mit einer rasanten Abschmelzrate in Zukunft – bedingt auch die erheblichen Staubeinträge der Wüste Gobi – aufwarten wird.



Abb. 4: Stark zerlappte und rasant zurück-schmelzende Gletscherfront des östlichen Gangjajubu-Gletschers (= mittig am linken Bildrand der Ursprung des südlichen Quellflusses Dri Chu des Jangtse-Kiangs in 5.450m NN) mit solitären Eisbergen auf der Grundmoräne (rechts). Blick vom Krejci-Graf-Peak (6.085 m NN, zentrale Tangulashan-Range, Nord-Tibet) über den Kappenberg-Felsen (6.010m NN) im Vordergrund. Photo: Prof. Dr. D. ORTLAM (08/1989).



Abb. 5: Bis zu 20m hohe Gletscher-Eisberge (~5.400m NN Höhe) mit vielen dunklen Staubablagerungen (z. T. auch dunkle Algen) aus der Gobi- und/oder Taklamakan-Wüste auf trockenem Untergrund (= Grundmoräne) >800m vor der heutigen, rasant zurück-schmelzenden Gletscherfront (>1km in 10 Jahren) des östlichen Gangjajubu-Gletschers (zentrale Tangelashan-Range, Nord-Tibet). Photo: Prof. Dr. D. ORTLAM (08/1989).

Am Zumpa-Gletscher (südöstlich des Cho Oyu, zentraler Himalaya/Nepal) war die Reduzierung der Höhe der Gletscheroberfläche durch die Verdunkelung (= Schwärzung und Oberschmelze) mit Immissionen regionaler Art (Pakistan/Indien/Nepal) und aus überregionalen Quellen (u. a. damals heftig brennende Ölquellen mit gewaltiger Ruß-Entwicklung am Persischen Golf ab 1991, Kuwait-Krieg) mit >100m in den letzten 50 Jahren auch sehr groß (Abb. 3 und 5). Schließlich ist auch bekannt geworden, dass im relativ trockenen indischen Ladakh einige Gletscher des Karakorum künstlich mit Ruß belegt wurden (freundliche mündliche Mitteilung der Water Authority in Leh/Ladakh 1993), um eine höhere Abschmelz-Rate in Gang zu setzen und damit das notwendige Bewässerungswasser in der Vegetationszeit zu erhalten, was auch gelang. Allerdings dürften diese künstlichen Maßnahmen nur vorübergehend geeignet sein. Abschließend werden die o. g. Ausführungen auch durch neueste Computer-Modelle der Stanford University in Kalifornien (JACOBSON 2010) und die starken negativen Veränderungen (>10%) der Albedo im arktischen Raum (NASA 2014) bestätigt.

Ebenso nahmen die katastrophalen Ice-Surgings-Events durch die Vergrößerung des Eiskarst-Volumens der Gletscher und der Zahl der randlich-gelegenen Zwickel-Stauseen deutlich zu (Abb. 6 und 8, siehe auch ORTLAM 1994, dort Abb. 30) und entwickeln sich in den Hochgebirgen der Erde bei ihren plötzlichen Wasser-Ausbrüchen als äußerst katastrophal. Ähnliche Vorgänge lassen sich auch in den Europäischen Alpen beobachten (ORTLAM 2010a), wo Zwickel-Stauseen am Aletsch-Gletscher (Märjelen-See, Berner Alpen) und am Gorner-/Grenz-Gletscher (Gorner-See, Walliser Alpen; Abb. 6) bei den sommerlichen Ice-Surgings-Events früher große Schäden unterhalb der Gletschertore in den Orten Naters bzw. Zermatt verursachten.

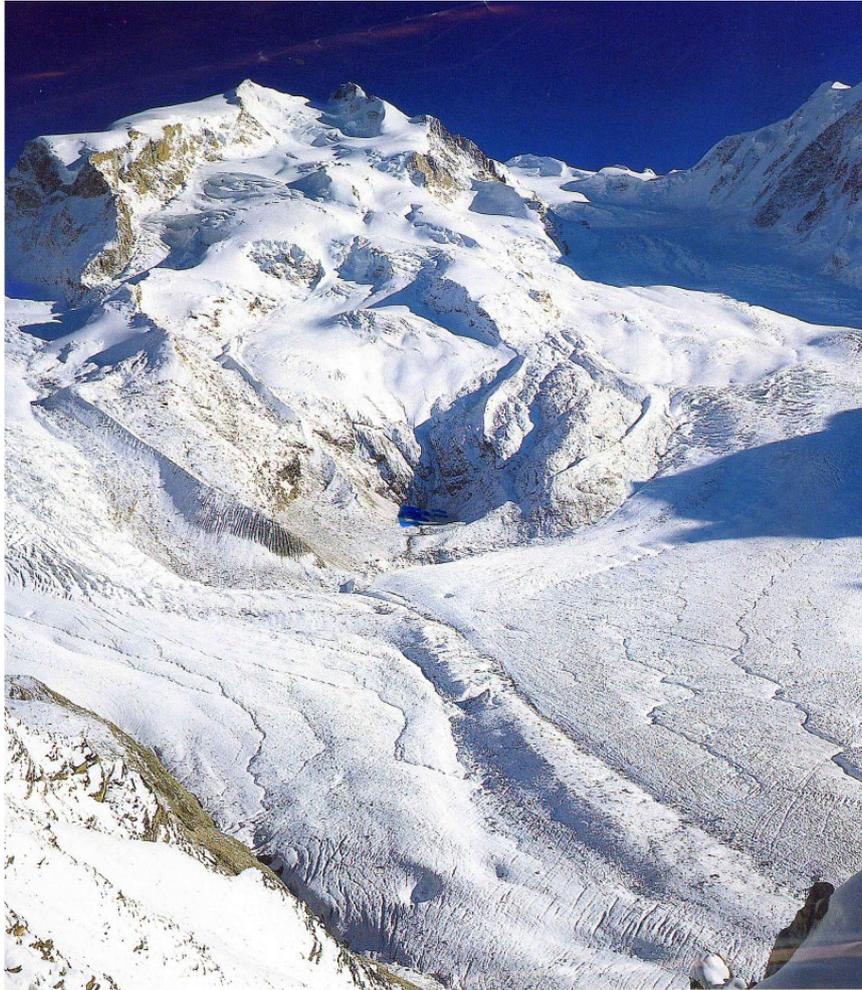


Abb. 6: Heutiger Gorner-See (= Zwickel-Stausee mit früheren sommerlichen Aufstau-Linien) an der Karwand-Basis (Bildmitte) am Fuße der Monte Rosa (4.634m NN) und des Monte-Rosa-Gletschers zwischen dem Gorner-Gletscher (links) und dem Grenz-Gletscher (rechts). Auf den Spalten-armen Gletschern viele Bedières (= Schmelzwasserbäche) mit Gletschermühlen-Löchern. Foto: Prof. Dr. D. ORTLAM (08/1980).

Beim Rückschmelzen der Gletscher der Alpen und des Himalaya/Karakorum kommen regelmäßig die an der Basis bereits vorhandenen **subglazialen Kiel-Klamm** (= hiermit; frühere Genese: junge Alpenhebung und Klammnbildung) u. a. von Osten nach Westen: am nördlichen Alpenrand: die Ötscher-Gräben/Klamm in den Ostalpen, Weißbach-Klamm, Partnach-Klamm, Lech-Klamm, Starzlach-Klamm, Breitach-Klamm, die Roffian-Schlucht in der 300m tiefen Via Mala/Hinterrhein in den Zentralalpen, die Grindelwald-Gletscher-Klamm, die Aare Klamm, die Ardèche-/Durance-Schluchten in den französischen Alpen, die Truyère- und Tarn-Schluchten im Masif Central/Frankreich, viele Klammn auf Island (u. a. Kordanjuga), **Grand Canyon/USA** (zur Erklärung der in der Schlucht auftretenden pleistozänen Sedimenten und von **subglazialen** Vulkan-Laven vor 500 Ka mit Rückstau in der Schlucht nach Dr. R. CROW , ZDF-INO 2022), Kalikandaki-Schlucht/Nepal und die Dud Kosi-Klamm im Everest-Bereich des Himalaya, aber auch die Kamnitz (EDMUND)-Klamm an der Böhmischen Pforte nach der holozänen Abschmelzphase zum Vorschein, bei denen **bisher** als Ursachen allein die jüngste (pleistozäne) Hochgebirgshebung der Alpen/Himalaya und die Erosion einer rein **subaerischen Tiefen-Klamm** (= hiermit) durch normale fluviatile Tiefen-Erosion von den einschlägigen Geowissenschaftlern bisher angesehen werden. Diese Vorstellungen aus dem letzten Jahrhundert sollten nun baldmöglichst revidiert werden, um der nun nahe liegenderen Genese **der subglazialen Erosion von Kiel-Klamm** mehr Beachtung zu schenken. Bei jedem zurück-schmelzenden Alpen-Gletscher kommt nämlich eine

subglaziale Kiel-Klamm zum Vorschein (z. B. Grindelwald-Gletscher, Aletsch-Gletscher, Öztaler Gletscher) und jeder kann sich heute im Zuge des Klimawandels davon überzeugen (in den Alpen, in den zahlreichen Kiel-Klammern auf Island z. B. unter dem Kordanjuga-Stausee und im Himalaya wie die Dud Kosi-Klamm südlich vom Everest)!



Abb.7: Stark ausapernder und dreckiger, unterer Zumpa-Gletscher (Cho Oyu, zentraler Himalaya) mit vielen Schmelzwasser-Seen = große Kryokonit-Taschen, dunkler Gletscher-Oberfläche und hoher (rechter und linker) Seitenmoräne im Vorder- bzw. Hintergrund. Blick vom Gokyo-Peak (5.450m NN) nach Osten. Photo: Prof. Dr. D. ORTLAM (10/1991).

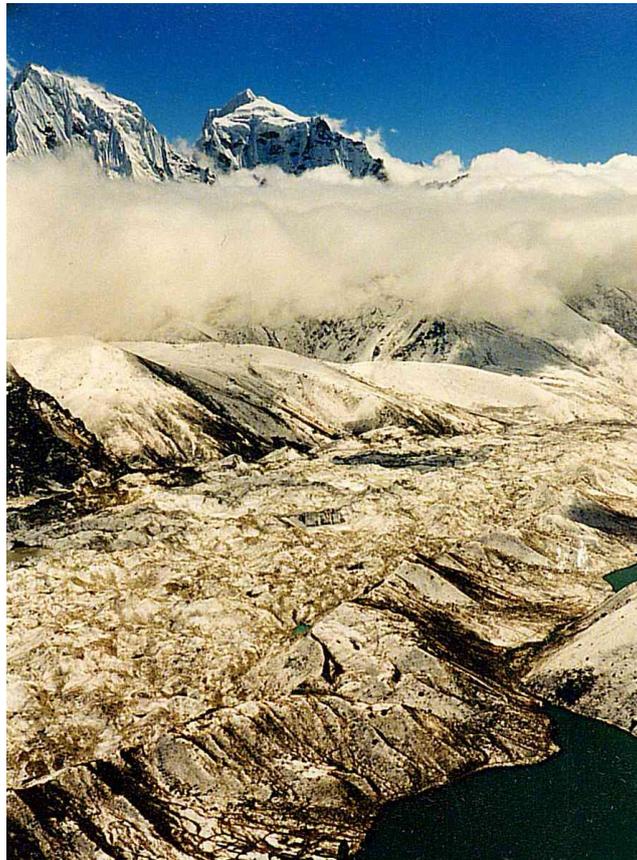


Abb. 8: Unterer Abschnitt des Zumpa-Gletschers (~4.800m NN, Cho Oyu- und Everest-Bereich/Nepal) mit dreckiger und stark reduzierter Gletscher-Oberfläche im Kontrast zur hohen (rechten) Seitenmoräne und der peripheren Zwickel-Stausee-Kette der Gokyo-Seen (rechts). Blick vom Gokyo-Peak (5.450 m NN) nach Osten auf den Everest-Gipfel (8.848m NN). Photo: Prof. Dr. D. ORTLAM (10/1991).

Aufgrund dieser gravierenden glaziologischen Beobachtungen beim Schmelz-Rückgang der Gletscher in den Alpen und der übrigen Welt nach Länge und Dicke sowie – vor allem – dem Volumen der verschiedenen Eis-Kalotten stellte ich schließlich **1990** drei Thesen im damaligen Amt für Bodenforschung (Bremen) auf [offiziell wurden mir diese wichtigen, überwiegend privaten Glazialforschungen von der Leitung meiner damaligen Behörde N.L.f.B. bzw. BGR (Hannover) weder gestattet noch geduldet, sondern vielfach durch diverse Bossing-Verfahren subtil behindert und – entgegen dem Beamtengesetz – sogar hintertrieben, so dass ich diese wichtigen neuen Erkenntnisse bedauerlicherweise erst heute publizieren kann]:

1. **Die Alpen-Apokalypse** hat begonnen (bereits ab 1980: u. a. nachhaltiges Ansteigen der ganzjährigen Schneegrenze (= Gleichgewichtslinie), Eintrag von Sahara-Staub, Algen-Bewuchs und Verschmutzung der Gletscher-Oberflächen durch verstärkte Luftdüngung (u. a. Stickoxide und Phosphate) bzw. verstärkter Ruß-Eintrag (= Kryokonit-Immissionen) durch anthropogene Emissionen mit negativem Albedo-Effekt (= **Albedo-Revolving**, hiermit), Rückschmelzen der Gletscher nach Länge, Dicke und vor allem deren Volumen, Auflösung des vorhandenen Permafrostes mit Felsstürzen und Muren-Abgängen; z. B. Piz Cengalo/CH 2017). Die Alpen werden innerhalb von 50 Jahren (**Zieljahr 2040**) kein

Gletschereis mehr aufweisen (**Ausnahme:** ein Rest des Aletsch-Gletschers im Berner Oberland und den großen Gletschern im Bereich des Mont Blanc-Gebietes). Dafür gibt es aber **einen Gletscher-Transfer-Ersatz (= GTE; hiermit)**, indem statt der zurückgeschmolzenen Gletschern entsprechende Stauseen zur Trink- und Brauchwasser-Nutzung angelegt werden – als Ersatz für die verschwundenen Gletscher.

2. **Die Packeis-Kappe am Nordpol** (vor dem Jahre 1990 mit einer Flächenausdehnung (= Meereisausdehnung) zwischen 16-18 Mio km<sup>2</sup> im Winter und 8-9 Mio km<sup>2</sup> im Sommer sowie einer durchschnittlich zwischen 8m und 4m variierenden Packeis-Dicke (jeweils im Winter bzw. im Sommer) wird bis in 50 Jahren (**Zieljahr 2040**) so stark zurück-schmelzen, dass im Sommer-Minimum (Mitte September) eine Befahrung der Nordpolroute (= >85° N- „Direttissima“) von Zentraleuropa mit normalen Schiffen durch die Fram-Straße westlich von Spitzbergen/Svalbard (Pol-Direttissima 1a) oder östlich Spitzbergen (Pol-Direttissima 1b) auf der direkten Polroute (= **Polare Seidenstraße/Polar Silk Range**, hiermit; in Ergänzung zur Kontinentalen und „Marinen Seidenstraße“ nach ORTLAM 2008b) hin zur Beringstraße allein **in internationalen Gewässern** möglich sein wird Die klassischen Nordost- und die Nordwest-Passagen verlaufen bekanntlich in **nationalen Gewässern** von Russland bzw. Dänemark, Kanada und USA mit entsprechend zeitraubenden und teuren Genehmigungspflichten! Dadurch würden sich die Entfernungen von den westeuropäischen Häfen (Hamburg/Bremen/Rotterdam) nach Fernost (u. a. Japan, Süd-Korea, China) nicht nur auf etwa die Hälfte reduzieren (z. B. Hamburg-Tokyo von 21.000km per Suez/Singapur-Route auf 10.500km per direkter Pol-Route mit Variante 1), sondern auch keine teuren Kanal-Gebühren (Suez- oder Panama-Kanal) mehr anfallen, ganz zu schweigen von etwaigen Schiffsverlusten und/oder der Einsparung an Lösegeldern für die bekannten Piraterie-Aktionen vor Somalia und der Straße von Malakka auf der bisherigen Suezkanal-Singapur-Südroute (ohne Sperrung der Formosa-Straße): eine wahre Steilvorlage für den globalisierten Welthandel und zur Stabilisierung der Euro-Zone! Jedoch bestehen auch erhebliche Gefahren für einen etwaigen Abbau von Bodenschätzen (u. a. Kohlenwasserstoffen im offshore-Bereich) in der Arktis und bei den bisher starken Ruß-Immissionen durch die Schifffahrt beim bisherigen Schweröl-Einsatz, so dass der Gasantrieb dort zwingende Voraussetzung wäre.
3. **Der Anstieg des Weltmeer-Spiegels** vollzieht sich nach dem letzten kaltzeitlichen Tiefstand (bei 135m unter NN vor 22.000a nach französischen Quellen; nach deutschen Quellen: 123m unter NN vor 15.000a) **nicht linear** und kann auch **nicht** aus den vergangenen Jahrtausenden einfach hochgerechnet werden (**bisher** 10 bis 20cm/Jahrhundert Anstiegsrate in den letzten 5.000 Jahren; im 20. Jahrhundert jedoch nur 19cm!), wie dies bisher immer wieder vorgetragen wird. Der Anstieg vollzieht sich aber vielmehr **zeitweise chaotisch** in großen Sprüngen von mehreren Metern (bis 15m), wie dies bereits mehrfach in der holozänen Vergangenheit seit dem Rückschmelzen der Inlandeis-Massen auf der Nord-Halbkugel vor etwa 15.000 Jahren -- ausgehend von dem damaligen Tiefpunkt bei 123m bzw. 134m unter NN -- geschah. Der plötzliche Untergang von Atlantis (SOLON ~570 v. Chr. und PLATON ~360 v. Chr.) hängt wahrscheinlich damit zusammen (ORTLAM 2012). Auslöser dieser chaotischen und abrupten Meeresspiegelanstiege sind wahrscheinlich gewaltige **Ice-Surging-Prozesse** an den Rändern der Antarktis und -- untergeordnet – in Grönland. Initiiert werden diese u. a. durch **Erdbeben-, (submarine) Abgleit- und Impakt-Tsunamis**, die die gewaltigen inner-antarktischen Eismassen vorwiegend im Bereich der antarktischen Inlandeis-Ablassdüsen -- Ross-Meer (F= 500.000km<sup>2</sup>), Weddell-See/Filchner-Roenne-Schelfeis (F= 450.000km<sup>2</sup>) und Thwaites/Pine-Insel-Schelfeis (F= 400.000km<sup>2</sup>) -- zur verstärkten Schub-Aktion (= Eis-Sektkorken-Effekt, hiermit) mit gewaltigen Eis-Ausflüssen aus der rheologisch potenten Inner-Antarktis bringen. Dadurch kommt es plötzlich zum Teilabfluss der bis zu 4.000m mächtigen Eismassen aus der Zentral-Antarktis bis zur erneuten Stabilisierung des Eisabfluss-Systems. Der Eisabfluss wird momentan durch die erhebliche Basisreibung (Schelf-Rauigkeit aufgrund der dortigen Ablagerung von

mächtigen Grundmoränen auf einer marinen Endsohlschwelle an allen Fjorden) der auf ein Zehntel reduzierten Eismächtigkeit (von ~4.000m in der Inner-Antarktis auf ~400m in den Schelf-Aureolen) im Bereich der vorliegenden Schelf-Plattformen kontrolliert und entsprechend abgebremst (Abb. 12). Diese geschilderten Umstände sind bis jetzt weder auf der Agenda der vielen Wissenschaftler des IPCC (Genf) noch bei den Themen der 21. Klimakonferenz in Paris (12/2015) zu finden, so dass zukünftig mit ganz anderen Geschehnissen auf unserer Erde zu rechnen sein wird. Meine damalige Aussage von 1981 wird u. U. bittere Wahrheit werden („**Wenn wir es nicht schaffen, mit dem einmaligen Kredit der fossilen Energien bis zum Jahre 2050 auf regenerative Energien umzusteigen, hat die Menschheit ihre Daseinsberechtigung auf der Erde verfehlt!**“), da die Menschheit nur auf eingetretene Katastrophen reagieren wird. Dies könnte dann allerdings zu **einem Gorbatschow** werden („Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben!“, M. GORBATSCHOV 1989)

## 2. Arktis/Grönland

Durch viele Publikationen, Expeditionsfilme (u. a. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung AWI/Bremerhaven, Institut für Umweltphysik IUP/Bremen, Max-Planck-Institut für Meteorologie/Hamburg, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK/Potsdam, A. FUCHS/Bad Bramstedt) und diversen Medienberichten am Ende des letzten Jahrhunderts sowie durch meine weltweiten aktuo-glaziologischen Beobachtungen machte sich bei mir schon frühzeitig (seit den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts) ein intensiver Verdacht breit, dass aufgrund der verstärkten und bisher ziemlich unterschätzten (meist dunklen) Staubbiederschlägen (= Kryokonit-Immissionen) mit ihren starken (negativen) Auswirkungen auf die polare Albedo sowie den **daraus resultierenden** massiven und seit einigen Jahrzehnten andauernden, massiven Temperaturerhöhungen am Nordpol (Erhöhung der arktischen Jahresmitteltemperatur um 7° C seit 1970, im Gegensatz zu Mitteleuropa mit 1,53° C, **wobei die erwünschten 1,5° C Temperaturanstieg der 21. Klima-Konferenz von Paris von 12/2015 bereits im Jahre 2019 seit Beginn der Wetteraufzeichnungen** – nach offizieller Meldung durch die WMO – **überschritten wurde**) ein unumkehrbarer Prozess zur Ausdünnung und Auszehrung des Meer-/Packeises einsetzte (= Mazerationen 1. bis 5. Ordnung des Meer-/Packeises), was bisher noch keinen Widerhall oder Erklärung in der einschlägigen Fachwelt bzw. in den Medien finden konnte. Allerdings vernahm ich ab 2016 im ZDF dann doch die Botschaft aus den Medien, dass in Grönland entsprechende Vorgänge nun beobachtet werden (Abb. 14) und im Projekt MEDEA ein umfangreicher Datenaustausch und wissenschaftliche Bearbeitung zwischen USA und Russland seit 1991 bis 2013 (mit Unterbrechungen in der BUSH-Ära) in der Arktis stattfand (ARTE France 2016). Dies bewog mich dann zur Aufstellung der zweiten These in der o. g. Einleitung meines Beitrages – nämlich der spätsommerlichen Packeisschmelze am Nordpol **bereits um das Jahr 2015**, die im Gegensatz zu den Aussagen meiner Kollegen (u. a. NOTZ 2011, Abb. 7) und auch des IPCC (= International Panel of Climate Change, Genf Sonderbericht 2018 und 2021) stand, dass diese nordpolare Packeisschmelze erst im Jahre 2100 in den jeweiligen Spätsommern dort zu erwarten sei. Modellrechnungen mit ungenügenden Dateneingaben können die Wirklichkeit eben total verfehlen. Nun entwickelten sich aber die beiden o. g. Parameter (Fläche und Dicke des nordpolaren Packeises) Anfang dieses Jahrhunderts derartig negativ, dass ich selbst überrascht war und daher **im Jahre 2005** mein ursprüngliches **Zieljahr 2040** der nordpolaren Eisschmelze zur o. g. zweiten These um 25 Jahre auf das Jahr um **2015** verkürzen musste. Das tatsächliche Eintreten erfolgte dann aber bereits im Spätsommer 2012. Grund zu dieser drastischen Änderung waren die jährlichen Meldungen (Inuits/Grönland, A. FUCHS/Bad Bramstedt mit der „Dagmar Aaen“, AWI/Bremerhaven mit der „Polarstern“, IUP/Bremen, MPI/Hamburg) zur kontinuierlichen Verringerung der mittleren Packeis-Dicke und zur Reduzierung der Flächenausdehnung des Packeises („Robben- und Eisbären-Problematik“), einerseits nach dem Prinzip der Echternacher

Springprozession („drei Schritte vor, zwei Schritte zurück“ u.s.w.), andererseits aber auch unter chaotischen Abläufen, – bedingt durch die sehr wechselhaften meteorologischen Bedingungen im Nordpolbereich. Beide Vorgänge unterstützen – zusammen mit der lange verkannten Vergrauung (= Einschwärzung u. a. durch Dieselruß, Asche durch die zahlreichen Waldbrände in Süd-Amerika, Australien, Sibirien, Alaska und Kanada, Feinstäuben, Algen von Land und von See), dem Algenbewuchs (Grün-Eis, ZDF 2022a, ZDF-INFO 2024) durch eingetragene Luftdüngung (N- und P-Verbindungen) sowie durch diverse Vulkan-Aschen (z. B. Island) der Packeisoberfläche aber vorwiegend durch anthropogene Staubeinträge (= Kryokonite) – einander so gewaltig, dass dies zu einer starken negativen Verschiebung der polaren Albedo führt (NASA 2004). Die jährlichen Energie-Einträge im Bereich des offenen Nordpolarmeeres nehmen daher während des Sommer-Halbjahres enorm zu (= **Packeis-Oberschmelzung**, hiermit). Dies führt – wegen der vergrößerten Meeresoberfläche bei zunehmendem Wärmeaufnahme-Vermögen mit stark reduzierter Albedo -- außerdem zu einer nachhaltigen Abschmelzung des alten und neuen Packeises von unten (= **Packeis-Unterschmelzung**, hiermit) und zu dessen fortwährender Reduzierung/Ausdünnung (= **Zangen-Schmelzung des Packeises**, hiermit):

Während die mittlere Packeis-Dicke in der Arktis vor 1990 im Winter bei ~8m bzw. bei ~4m im Sommer lag, betrug sie nach den verschiedenen Vorort-Beobachtungen und autorisierten Meldungen in den diversen einschlägigen Medien einschließlich Publikationen (z. B. Satellitenmessungen des IUP/Bremen, MPI für Meteorologie/Hamburg, AWI/Bremerhaven, PIK/Potsdam, Inuits der Arktis) im Jahre 2010/11 nur noch durchschnittlich ~2m im Winter bzw. ~1m im Sommer. In den Sommern 2012 und 2015 lag nur noch eine <0,9m durchschnittliche Eismächtigkeit vor, so dass eine sommerliche AWI-„Polarstern“-Fahrt über den Nordpol erstmals ohne Eisbrecher-Hilfe möglich wurde. Auf der Expedition „Arktis 2“ im Sommer 2023 mit der „Polarstern“ betrug die einjährige Eisdicke zum Nordpol im Mittel nur noch ~0,5m bei einem Energie-Verbrauch der „Polarstern“ von einem Drittel (laut Kapitän SCHWARZ; ZDF 2023). Nun können die Eisbären und die zahlreichen Robben- und Walross-Populationen erhebliche Probleme beim Nahrungserwerb bekommen. Sie werden sich aber sicher neue Strategien zum Überleben einfallen lassen (u. a. Walfang, Landjagd auf Karibus, Moschusochsen und Gänse), was sie letztendlich m. E. auch schaffen werden. Eine rechtzeitige Beobachtung dieses zoologischen Anpassungsvorganges wäre aber doch sehr interessant und wissenschaftlich dringend geboten. Schließlich entwickelte sich der arktische Eisbär in den Kaltzeiten als eigene Art aus dem kontinentalen Braun-/Schwarzbären vor etwa 1 Mio Jahren und überlebte bekanntlich mehrere eisfreie Warmzeiten (u. a. das Holstein- und das Eem-Interglazial vor 430.000a bzw. 110.000a mit z. T. höheren Mittel-Temperaturen als heute) in der Vergangenheit.

Bereits Mitte September 2012 war die arktische Packeisschmelze nördlich der Laptew-See (über dem Lomonossow-Rücken) auf 87° Nord in einem Meerwasser-Lobus weit zum Nordpol vorgedrungen, **so dass meine obig korrigierte Vorhersage von 2005 bereits 3 Jahre vor dem prognostiziertem Jahr um 2015 in September 2012 eingetreten war** (Abb. 7, links). Dabei erreichte **die Meereis-Ausdehnung** (= umfassende Brutto-Eisfläche) damals eine Minimalfläche von nur 3,6 Mio km<sup>2</sup> bzw. **eine Meereisfläche** (= reine Netto-Eisfläche) von nur 1,8 Mio km<sup>2</sup> (Satellitendaten aus dem „Meereisportal“ im Internet, bereitgestellt vom AWI/Bremerhaven und dem IUP/Uni Bremen). Im Prognose-Jahr 2015 ist zwar die spätsommerliche Meereisausdehnung nur auf 4,3 Mio km<sup>2</sup> (Meereisfläche: 2,4 Mio km<sup>2</sup>) zurückgegangen, jedoch waren seit August 2015 sowohl die Nordost- als auch die Nordwest-Passagen AMUNDSEN's >2 Monate lang gänzlich eisfrei. Bemerkenswert ist auch die Beobachtung, dass ab dem Sommer 2015 nicht nur die Fjorde Spitzbergens und von Franz-Joseph-Land ungewöhnlich lange eisfrei blieben (sogar im Winter bis Februar 2017!), sondern auch der bisher ausgedehnte Ostgrönland-Packeisgürtel (einschließlich Alteis!) weit nach Norden bis auf 80° N im Spätsommer abgeschmolzen war (>3 Monate Dauer, vgl. Abb. 9a zum Packeis-Zustand von 2012), ja sogar der Nordrand Grönlands im August/September bis zur Davis-Straße (West-Grönland) durch ablandige Winde (von Grönland nach Norden) und einer winterlichen Wärme-Anomalie (2018) eisfrei wurde. Auch die neueren Beobachtungen der Inuits zu einem nahezu eisfreien Scoresby-Fjord (~71° N, ~380km Länge, Ost-

Grönland) noch im Oktober 2021 (ZDF 2022) zeigen diese dramatischen Temperaturanstiege in den letzten Jahren auf, bedingt auch durch den parallel verlaufenden (veränderten) meteorologischen Jet-Strom im Nord-Atlantik auf (Abb. 17; ZDF-INFO 2024).

Diese Beobachtungen belegen, dass der bekannte Kaltwasser-Rückstrom aus der Barents-See direkt südlich des Nordpols über die Fram-Straße entlang von Ost-Grönland nach Süden in den Jahren 2015 und 2016 deutlich wärmer ausfiel als in früheren Jahren, weil auch die Temperaturen des Nord-Atlantiks mit dem Golfstrom deutlich anstiegen (= steigendes Oberflächenwasser-Potential des mittleren Atlantiks und der Karibik bei der Entstehung von Hurrikanen) d. h. die bisher bekannte thermohaline Global-Zirkulation (SCHAUER 2008 und MARIBUS 2010) muss über die Barents-See-Nowaja Semlja zur Kara-See-Sewernaja Semlja nach Osten und Norden bis ins polare Becken deutlich erweitert werden: **den NANSEN-Strom** (hiermit; Abb. 17). So könnte auch der (Mikro-)Plastikmüll als globales Pollution-Tracer-Material (ORTLAM 1982 und 1983) von West-Europa via Golfstrom unter das Packeis der nordpolaren Breiten bis zum Nordpol gelangen („Polarstern“-Arktisfahrt „Arktis 1“ 2015). Es gäbe somit einen weiter nach Osten und nach Norden verlaufenden Ast des Golfstroms („**NANSEN-Strom**“) weit über die Barents-See hinaus, wie das neu aufgetretene globale Pollution-Tracer-Material „Mikroplastik“ am Nordpol eindeutig indiziert (AWI-Meldung nach der ersten „Polarstern“-Expedition „Arktis 1“ 2015). Das Potential des Golfstromes wird also – auch den veränderten Jet-Strom im Nord-Atlantik zusehends verstärkt. Keineswegs verlangsamt oder beendet dies seinen – bisher vorhergesagten – Zusammenbruch des Nordatlantischen Golfstromes (RAHMSTORF 1995). Als Konsequenz dieser globalen Vermüllung der Meere und Ozeane seit dem Jahre 1950 sollte nicht der moderne Begriff **des Anthropozän** für das Holozän (nach dem Ende der letzten Kaltzeit vor ~15.000a) verwendet werden, sondern die globale Zäsur seit 1950 als **Plastozän** (hiermit) dem Holozän zugeordnet werden. Schließlich stellt die weltweite Ablagerung des Plastik-Materials als Pollution-Tracer (ORTLAM 1982) einen einmaligen weltweiten Zeithorizont dar, dessen Bedeutung in ihrer Tragweite noch heute nicht beachtet wird. Als weiterer Beweis für die Existenz des nordpolaren NANSEN-Stromes (Abb. 15) kann auch der Fang des **Atlantischen** Kabeljaus aus 300m Tiefe bei der MOSAIC-Expedition im Winter 2020 (RBB 2021) dicht am Nordpol angesehen werden.

Diese weitergehende Einströmung warmen Golfstromwassers unter dem Packeis der Antarktis in die tieferen arktischen Becken am Nordpol könnte plötzlich zum Effekt der „Alten Sau“ führen (ORTLAM 2006), wenn beide Meerwasser-Förderbänder (kalt und warm) sich verwirbeln. Dabei könnte die arktische Packeisdecke zusätzlich von unten angeschmolzen werden, so dass sich die Zangen-Schmelzung zukünftig noch drastisch bis zur Auflösung des arktischen Packeises zumindest im Sommer-Halbjahr steigern wird. Im Spätsommer 2020 löste sich dann auch ein großer Tafel-Eisberg zwischen 78° N und 80° N von 115km<sup>2</sup> Fläche vom Nioghalvfjærdsfjorden in Nordost-Grönland ab (Abb. 9b, links). Die bisherigen, recht vagen Modellberechnungen der einschlägigen Forschungsstellen (u. a. AWI/Bremerhaven; Projekt „MOSAIC“ mit der „Polarstern“ im Winterhalbjahr 2019/20; Fahrtleiter Prof. Dr. M. REX) zeichnen die bisherigen schnellen Rückgänge der arktischen Packeis-Entwicklung nur wenig wieder. Die Natur ist einfach zu schnell, um auf (überholte) Modellrechnungen mit ungenauen Eingaben zu warten. Die Natur diktiert momentan die Klima-Verschiebung.

Auch bezeugt dies die bekannte Drift-These von F. NANSEN (Norwegen), der bereits am Ende des 19. Jahrhunderts (1893) an der Ostküste Grönlands – vor seiner erfolgreichen Süd-Grönland-Durchquerung – bereits beobachtete (Abb. 19), dass abgeschwemmte Holzstämmen eines untergegangenen Segelschiffes von den Küsten Nord-Sibiriens (Ob-, Jenissei-, Lena- und Kolyma-Mündungen) über den Nordpol an die Küsten Nordost-Grönlands, Spitzbergen und Nordwest-Islands verfrachtet wurden, was mir auch rezent von entsprechenden Beobachtungen durch den Lemming-Forscher Prof. Dr. B. SITTLER (Freiburg/Brsg.) bei Anlandungen sibirischer Holzstämmen und Walknochen in den Fjorden Nordost-Grönlands (Karupelv Valley-Project; SITTLER & LANG 2020/21) bestätigt wurde. Diese auf bis zu 7.000a datierten Holzstämmen (HELLMANN et al. 2015; W. TEGEL 2020/21) liegen – zusammen mit Strandgeröllen -- heute bis in eine Höhe von 50m NN in den tiefen Fjorden Ost-Grönlands vor (Abb. 19), so dass daraus

bereits rezent **eine (randliche) Anhebung Grönlands durch die isostatisch bedingte Inlandeis-Reduktion im Postglazial (seit 15.000a) abgeleitet werden kann.** Da der Meeresspiegel in den grönländischen Fjorden jährlich um 5mm/a absinkt, der allgemeine Meeresspiegelanstieg aber zwischenzeitlich mit 5mm/a Anstieg anzusetzen ist, ergibt sich daraus ein Anstiegssaldo in Ost-Grönland **von z. Zt. 10mm/a.** Dieser Wert kommt bereits dem isostatischen Anstiegswert von 10 bis 15mm/a im Zentrum des Skandinavischen Inlandeis-Schildes seit dem Ende der letzten Kaltzeit (vor 15.000a) recht nahe, da die höchsten Strand-Terrassen im Bereich der nördlichen Ostsee heute bei 150m NN (bei Oslo/Norwegen und am Nordrand des Bottnischen Busens jeweils bei 200m NN; ZDF-INFO 2020) kartiert werden können. Dieser isostatische Anstiegswert (= **Kryo-Stasie, Glazial-Isostasie**, hiermit) scheint für einen isostatischen Krustenanstieg beim Abschmelzen von zeitweise auflagernden Inlandeis-Massen auf der Erde rheologisch allgemeingültig zu sein (siehe holozäner Anstieg nördlich der Åland-Inseln/Ostsee und Ost-Grönland): **Rezente Isostasie-Konstante (V = 10 bis 20mm/a Emporwölbung zum NN-Meeresspiegel).** Zurückgerechnet resultiert daraus eine ursprüngliche Mächtigkeit der Inland-Eisdecke Grönlands in der letzten, relativ schwach ausgeprägten (Weichsel-)Kaltzeit von >6.000m (rezent: noch ~3.100m im Zentrum Grönlands). Ähnliche Vorgänge spielen sich heute auch in der bekannten Eis-Delle der Hudson-Bay in Kanada ab, dessen Meeres-Einbruch wie bei der Ostsee ein vorüber gehender Zustand aufgrund der Kryo-Stasie dieser ehemaligen Eiszentren sind. Bei einem entsprechenden Sektkorken-Effekt dürfte nach einem rezenten Ice-Surging-Event größeren Ausmaßes in die Ozeane diese Glazial-Isostasie in der Antarktis neu in Gang gesetzt werden, so dass sich die isostatischen Emporwölbungen auf der Nordhalbkugel dann in der Antarktis wiederholen.

Auch wurde an der Südwest-Küste Grönlands am 10. und 17. 04. 2016 Rekordtemperaturen von 18° C in Kangerlussak gemessen und gleichzeitig eine bedeutende Abschmelzung des Inlandeises an der Westküste Grönlands per NASA-Satelliten festgestellt. Außerdem ist der sommerliche Packeis-Panzer an der Ostküste Grönlands in den letzten 10 Jahren nicht nur vom Polarkreis bis auf 80° N zurück geschmolzen sondern wurde auch von der Abdrift einer Tafelberg-Fläche von 115km<sup>2</sup> Fläche zwischen 78° N und 89° N an der Nordostküste Grönlands (Bereich „Nioghalvfjerdingsfjorden“) im Spätsommer 2020 betroffen (AWI, Bremerhaven und Abb. 9b links). Dies sind Belege für die rasante Zunahme der jährlichen Eisschmelze auf Grönland seit dem Jahre 2000 auf den vierfachen Wert (von 100.000 Mrd to auf 400.000 Mrd to). Die notwendigen und wichtigen Voraussetzungen zur Packeis-Schmelze (= verstärkte Packeis-Unterschmelzung mit einer Zangen-Schmelzung) am Nordpol in den folgenden Jahren sind also optimal gegeben und werden kaum gewürdigt. Dabei kam es im Dezember 2015 am Nordpol zu irregulären Warmlufteinbrüchen sogar mit Plusgraden, am 17. 08. 2021 hat es in der grönländischen Station Eismitte (3.200m NN) bei 1,0° C sogar geregnet. Außerdem sind die z. Zt. ungewöhnlichen Monatsmittelwerte seit Dezember 2019 bis Juni 2020 in Nord-Sibirien mit bis zu 8° C Anstieg ein starkes Alarmzeichen. Somit könnte auch kurzfristig die Pol-Direttissima (85° N-Direttissima 1a und 1b westlich/östlich von Spitzbergen, **Polare Seidenstraße/Polar Silk Range**, Abb. 10, links) für eine direkte Schifffahrtsbewegung von Westeuropa via Spitzbergen-Franz-Joseph-Land zur Bering-Straße nach Ostasien in den Sommermonaten **in internationalen Gewässern** relativ kurzfristig Wirklichkeit werden. Die Länder-hoheitlichen Nordost- (Russland) und Nordwest-Passagen (USA-Kanada-Dänemark) wären dann nahezu überflüssig, weil die Direkt-Passagen in öffentlichen Gewässern stattfinden kann. Folgende enormen Vorteile ergäben sich aber bei der Nutzung der Polaren Seidenstraße von Europa (Rotterdam/Bremen/Hamburg) nach Fernost (Japan, Süd-Korea, Formosa):

1. Zeitliche Verkürzung der Schifffahrtsroute von der Nordsee nach Fernost (Tokio/Seoul) gegenüber der Suez-Kanalroute (~22.000km) auf die Hälfte mit 11.000km.
2. Erhebliche Kosteneinsparungen auf der neuen Polaren Seidenstraße (vorerst eingeschränkt auf den Spät-Sommer ab Juli-September)
3. Keine Suez-Kanal-Gebühren, da die Polare Seidenstraße über die Nordpol-Direttissima in internationalen Gewässern verläuft.

4. Keine notwendige Nutzung der Nordost-Passage (Russland) innerhalb der 200 Meilenzone wegen derzeitiger politischer Probleme.

5. Keine Gefahren von Kaperungen am Horn von Afrika (Jemen und Somalia u. a.) und in der Straße von Malakka (z. B. indonesische Banden).

6. Bei einer Blockade des Suez-Kanals (z. B. während des Suez-Krieges 1956 und der Unfall der "Evergreen-Evergreen" im März 2021) ergeben sich keine Unterbrechungen von globalen Lieferketten.

7. Bei einer möglichen feindlichen Auseinandersetzung von China mit Taiwan erfolgt unweigerlich die Sperrung der Formosa-Straße und das Süd-Chinesische Meer (Spratley- und Paracel-Inseln mit den entsprechenden chinesischen Militärstützpunkten), so dass der Ost-Asiatische Handel (China, Taiwan, Süd-Korea und Japan) nur über die Nordpol-Direttissima mit Europa abgewickelt werden kann („Nachtigal, ick hör' dir trapsen!“).

8. Keine Blockade in der Straße von Bab El Mandeb (Jemen; Huthi-Rebellen) aufgrund des langwierigen Nahost-Konfliktes.

**Für den globalen Handel Europas mit Fernost wäre dies eine wahre Steilvorlage für die Zukunft Europas und eine große Chance, dem derzeitigen amerikanischen „TRUMP-Ärger“ ein Schnippchen zu schlagen! Dabei sollte aber von vorne herein international festgeschrieben werden, dass auf den Polarrouten nur Schiffe mit sauberen Abgaswerten (z. B. mit LNG-Antrieb, kein Schweröl mit Ruß-Emissionen) eingesetzt werden dürfen.**

Die Zangen-Schmelzung ist aber nicht nur ein Thema in der Arktis sondern auch in verschiedenen Bereichen der Antarktis, wo aufsteigendes wärmeres ozeanisches Tiefenwasser eine Unterschmelzung nicht nur des Packeisgürtels sondern auch der Eis-Kalotten der Weddell-See/Fichner-Roenne-Schelfeis, des Ross-Meereres und des Thwaites/Pine-Island-Schelfeises in der Westantarktis verursacht (AWI, Bremerhaven, und GEOMAR, Kiel), was nicht nur zur Verringerung der Meereisausdehnung (09/2015: 13,5 Mio km<sup>2</sup>) sondern auf Dauer auch zu erheblichen Eisabgleitungen aus dem antarktischen Inlandeis führen kann und wird. Die daraus resultierenden Meeresspiegelanstiege könnten sich dann regelrecht aufschaukeln, unabhängig von dem nachfolgend geschilderten Szenario eines Tsunamis mit Icesurging-Prozessen an den antarktischen Meereis-Kalotten. Diese Szenarien sind bisher kaum beachtet worden (u. a. IPCC, Genf; AWI Bremerhaven).

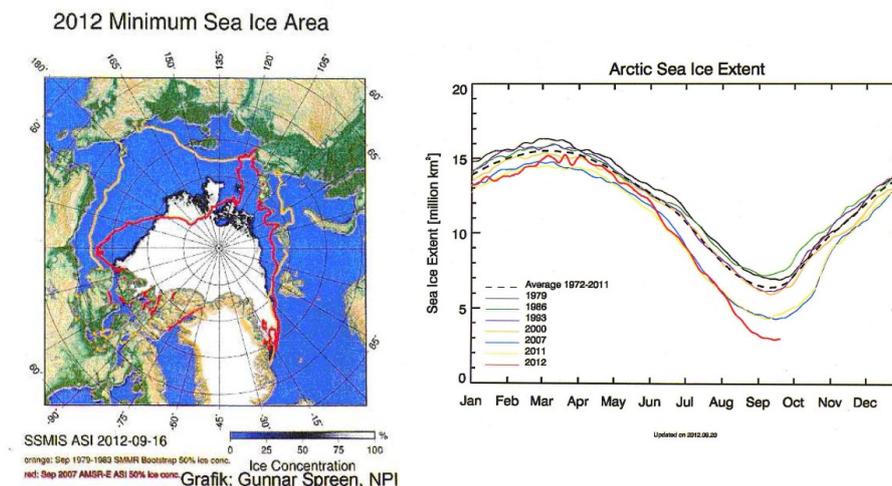


Abb. 9: (links) Sommerliches Minimum der Flächenausdehnung des arktischen Packeises am 16. 09. 2012 im Vergleich zum 2007-Flächen-Minimum (rote Linie) und dem sommerlichen Durchschnittsflächen-Minimum 1979-1983 (hellgraue Linie). Stark Volatilität der Eisdecken-Verteilung in der Arktis aufgrund unterschiedlicher meteorologischer Bedingungen (u. a. Wind-Driften, Wolken-Deckung, Zangen-Schmelzung).

Abb. 9: (rechts) jährliche Packeisflächen-Ausdehnung in der Arktis (**Quelle:** mit freundlicher Unterstützung des IUP/Universität Bremen, Herrn Dr. C. MELSHEIMER/Prof. Dr. G.

HEYGSTER): die polare Schiff-Direttissima Westeuropa-Beringstraße-Ostasien durch die Fram-Straße bei ~85° N nördlich Spitzbergen/Franz-Joseph-Land war in internationalen Gewässern nahezu erreicht. Das Ostgrönland-Packeis reichte 2012 noch bis auf 70° N, heute jedoch bis >80° N!

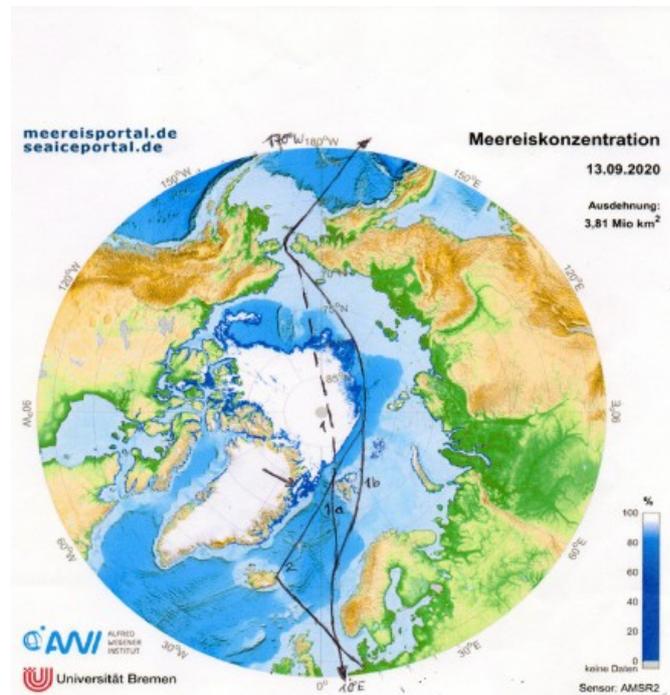


Abb. 10: Sommerliches Minimum des arktischen Meer-Eises am 13. 09. 2020 mit den beiden (vorläufigen) Pol-Direttissima-Varianten 1a und 1b („Polare Seidenstraße“) westlich und östlich von Spitzbergen zur Bering-Straße, im Idealfall (Variante 1 ab 2030) auf dem 10° E-170° W-Längengraden, nach Fern-Ost (u. a. Japan-Korea-China). Alternative zu Island-Jan Mayen-Variante 2. Das Ostgrönland-Packeis schmilzt bereits auf >80° N zurück, die Abdrift (siehe Pfeil) der grönländischen Tafelbergfläche „Nioghalvfjærdsfjorden“ in statu nascendi! Die arktische Meereis-Ausdehnung beträgt 3,8 Mio km<sup>2</sup> im Spätsommer 2020 und erreicht somit den zweitniedrigsten Wert nach dem bisherigen Minimum-Jahr 2012 (siehe Abb. 9, links und rechts).

Die Vorgänge zur Packeisschmelze liefen im Jahre 2012 in der Arktis zwischenzeitlich so dramatisch ab, dass nicht nur wieder ein Minimal-Rekord der Packeisfläche -- nach 2007 und 2011 mit jeweils 4,2 Mio km<sup>2</sup> -- von derzeit (20. 09. 2012) nur noch 2,9 Mio km<sup>2</sup> zu verzeichnen war (Abb. 9, rechts), sondern nun meine dritte These zur Befahrung der direkten Polroute bei ~85° N (= **85°-Nordpol-Direttissima 1a und 1b westlich/östlich von Spitzbergen, Polare Seidenstraße/Polar Silk Range**) noch drei Jahre eher – als von mir (im Jahre 2005) erwartet – nun eingetreten ist. Auch die in nationalen Gewässern von Russland und USA-Kanada-Dänemark verlaufenden Nordost- bzw. Nordwest-Passagen einschließlich der Nordpol-Direttissima waren im Spätsommer des Jahres 2012 vollkommen eisfrei sowie die ehemaligen Packeis-Verbindungen zur Severnaja Semlja/Taimyr-Halbinsel, zu den Neusibirischen Inseln und zur Wrangel-Insel praktisch verschwunden. Durch die nachhaltige Minimierung des härteren und stabileren Altpackeises nach Fläche und Dicke (= Eis-Volumen) wird das zukünftige winterliche Neupackeis keine großen Chance mehr haben, in Zukunft zu Altpackeis zu werden (siehe neue Erkenntnisse des laufenden AWI-Projektes MOSAIC 2019/20), so dass ein eisfrei geschmolzener Nordpol im Spätsommer-Minimum, dessen Tiefpunkt sich zeitlich immer weiter nach hinten verschiebt, nur noch eine Frage der Zeit sein wird (Nordpol-Direttissima-Variante 1, Abb. 10). Am 01. 09. 2015 und 2021 war nicht nur das persistente Alt-Packeis an der Ost-Küste von Grönland ganz nach Norden bis auf 80° N zurück geschmolzen, sondern auch nördlich von Franz-Joseph-Land reichte ein zeitweiliger Meerwasser-Lobus bis auf 87° Nord. Die Nordostküste Grönlands begann, eisfrei zu werden und

die Nordostpassage war seit Juli 2021 befahrbar. Außerdem sollten meteorologische Meldungen, dass im Frühjahr 2019 bereits 2 Monate eher die Eisschmelze in Grönland bis zum Summit (= 3.200m NN) einsetzte (= einsetzende **Depressionsschmelze**, hiermit) und das wärmste Frühjahr in Alaska zu verzeichnen war (Rekord-Juni mit  $>32^{\circ}$  C Spitztemperatur in Anchorage), erheblich über die rasant zunehmende arktische Meereis-Schmelze zu denken geben. Nun ergibt sich im Jahre 2023 neue negative Meereis-Verhältnisse – beginnend in der Antarktis mit 20% weniger Meereis-Fläche im Frühjahr 2023 und nun schmilzt das Meereis an der Ostküste Grönlands total ab. Selbst der 350km lange Scoreby-Sound ist zum zweiten Mal im August eisfrei (ZDF 2022). Seit 01. 08. 2023 ist sowohl die Nordwest-Passage von **MC CLURE-AMUNDSEN** (= **MA-Route**) als auch die Nordost-Passage von **NORDENSKIÖLD** (= **N-Route**) vollkommen eisfrei. Nun ist auch seit Mitte August 2023 die Direktissima der Nordwest-Passage in Kanada zur Bering-Straße direkt zu befahren (**Lancaster-Melville-Sound** zur **Barrow-McClure Strait** = **LM-Route**), was auf die gewaltigen Feuersbrünste in Kanada seit Frühsommer mit Schwarz-Immissionen auf das arktische Meereis zurückzuführen ist. Die entsprechenden (langsamen) Modellrechnungen werden durch die auflaufenden Realitäten in der Natur seit einem Jahrzehnt zwischenzeitlich zur Makulatur! Die Natur ist einfach schneller als die Modellierer! Das erinnert mich stark an das Märchen vom „Hasen und dem Igel“ (Buxtehude). **Das Klimasystem ist bereits seit 1980 am Umkippen (= point of no return)**, ohne dass die Wissenschaften (u. a. IPCC, Genf und AWI, Bremerhaven) etwas davon mitbekommen hätten.

Bereits im Jahre 1969 wurde der ESSO-Tanker „Manhattan“ für das Packeis bei der vorgesehenen Durchquerung der Nordwest-Passage (Erstbezwinger war R. AMUNDSEN bereits im Jahre 1906 mit der „Gyöa“) zur Eistauglichkeit umgebaut, um danach die Nordwest-Passage nördlich von Kanada zum neu entdeckten Ölfeld „Prudhoe-Bay/Nord-Alaska in der Beaufort-See **erfolgreich zu durchqueren**. Erstaunlich war danach die Entscheidung der US-Ölindustrie, auf diese Transportmöglichkeit „aus wirtschaftlichen Gründen zu verzichten“, obwohl die neuen Erkenntnisse zur arktischen Packeis-Schmelze damals durch wissenschaftliche Erkenntnisse bereits feststanden. Daraufhin wurde die Bohrplattform A in der Prudhoe-Bay gebaut. Außerdem startete danach der Bau der Trans-Alaska-Pipeline nach Süden zum eisfreien Hafen Valdez durch Alaska. Kurzfristig war der Nordpol bereits durch ein Kreuzfahrtschiff in Begleitung des russischen Eisbrechers „Yamal“ Ende August 2000 durch einen meteorologisch bedingten Eisaufriss eisfrei erreicht worden. Auch die US-amerikanischen Atom-U-Boote „Nautilus“ im Jahre 1958 und „Skate“ im Spätsommer 1959 erreichten den Nordpol und letztere fand dort -- im Gegensatz zur „Nautilus“ -- ausgedehnte Wasserflächen (= Polynias) vor. Auf keinen Fall wird dieses von den einschlägigen internationalen Wissenschaftlern (einschließlich jüngster IPCC-Berichte der Jahre 2014, 2018 und 2021) propagierte Szenario – auf der Basis von umfangreichen Modellrechnungen -- erst im Jahre 2100 eintreten. Die Natur hat jedoch wieder einmal die bisherigen Modell-Rechnungen vorgeführt und seit 50 Jahren weit links überholt. Bekanntlich sind alle Computer-Modelle nur so aussagekräftig, wie der von den Datengebern eingespeiste Datenumfang es überhaupt zulässt. Fehlen wichtige Daten oder werden fehlerhafte Daten eingespeist, so läuft auch das beste Modell aus dem Ruder. Man sollte daraus endlich die entsprechenden Konsequenzen ziehen und die jeweiligen Vorort-Beobachtungen (u. a. der Inuits, die arktischen Beseglungen von A. FUCHS, „Polarstern“ mit dem Projekt „MOSAIC“ 2019/20) höher bewerten!

Am 05. 08. 2010 fand am Ende des Petermann-Gletschers (81.05 N, 61.39 W; Nordwest-Grönland) plötzlich der Abgang einer großen Eismasse mit einem Volumen von 34 km<sup>3</sup> statt (260 km<sup>2</sup> x 130m Mächtigkeit), wie dies auf Satellitenbildern der NASA (ENVISAT ASAR) gut zu beobachten war (Abb. 10). Dieser Eisabgang war für Grönland bisher in dieser Größe nicht zu erklären, erregte aber sofort meine Vermutung, dass primär ein gewaltiger Ice-Surging-Prozess zugrunde liegen könnte, ausgehend von einer großen subglazialen **Petermann-Rinne** (= **hiermit**, 750 km Länge und 800 m Tiefe nach Jonathan BAMBER, Bristol und Matthieu MORLIGHEIM, Irvine), die wahrscheinlich den großen Eiskarst-Schwamm (mit entsprechend ausgedehnten Wassertaschen) des Grönländischen Inlandeises im Norden drainiert und zeitweise deren aufgestaute Süßwasser nach Norden abführt (ORTLAM 1991a). Nach entsprechender Fach-Diskussion mit Herrn Dr. C.

MELSHEIMER (IUP = Institut für Umweltphysik, Uni Bremen) präsentierte er mir zum Beweis meiner vorgebrachten These ein Satellitenphoto (Abb. 11), wo eindeutig ein Ice-Surging-Prozess durch ausströmendes Süßwasser aus dem Eiskarst (Definition nach ORTLAM & VIERHUFF 1978, S. 419; ORTLAM 1989, S. 500) von Nordwest-Grönland als riesige Bugwellen (**Ice-Surging-Tsunami**, hiermit) vor dem abdriftenden Tafelberg zu beobachten ist.

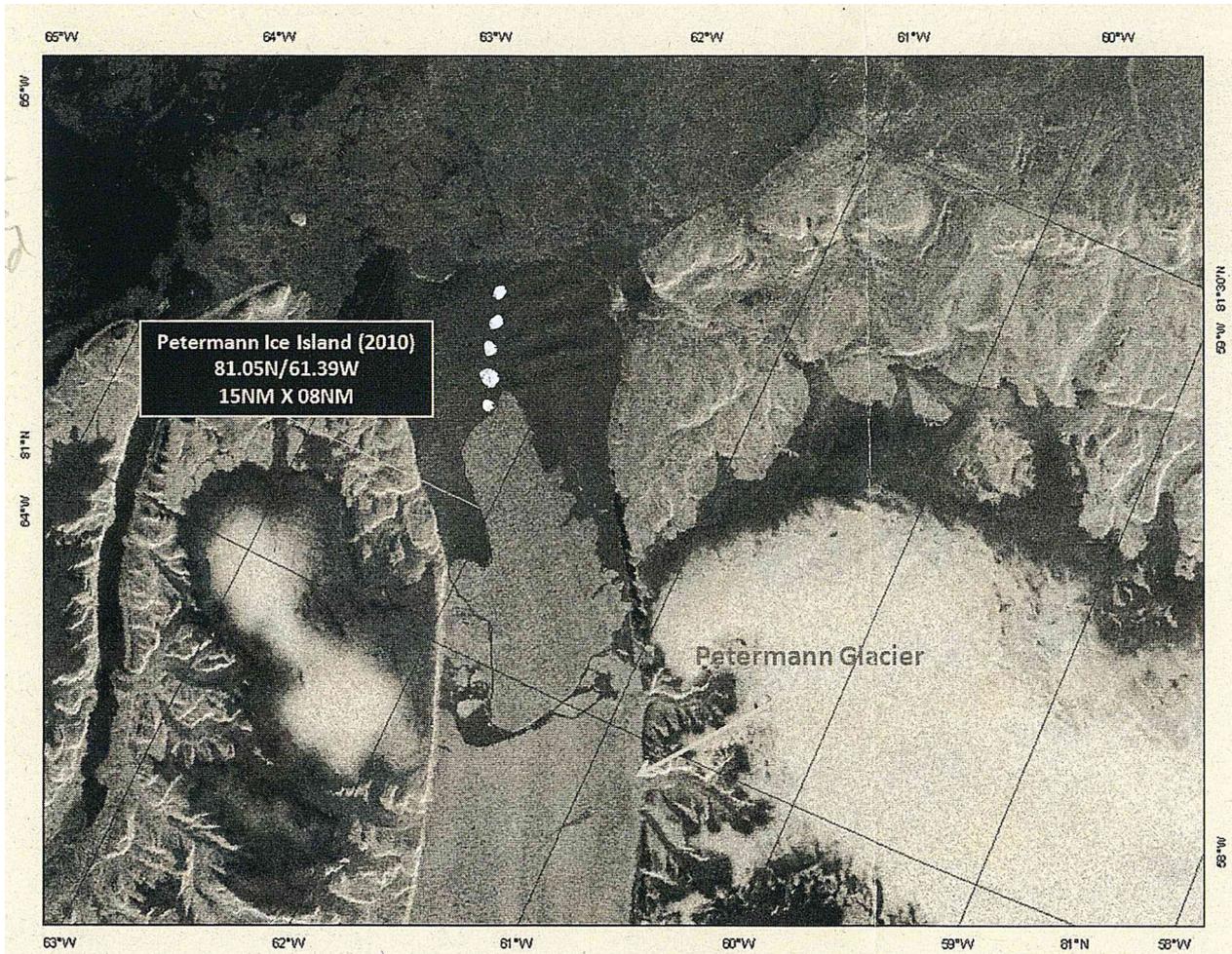


Abb. 11: Ice-Surging-Event des Petermann-Gletschers (Nordwest-Grönland) am 05. 08. 2010 mit einem **Ice-Surging-Tsunami** (= fünf große Wellenberge, rechts neben der weißen Punktreihe) vor dem kalbenden Gletscher-Ende. (Photo: NASA, ENVISAT ASAR).

Nun erfolgte Mitte Juli 2012 ein weiterer Ice-Surging-Prozess am Ende des Petermann-Gletschers mit dem Abgang eines etwa 17 km<sup>3</sup> großen Tafelberges, der wiederum von der NASA als normaler Abkalbungsvorgang in den Medien gemeldet wurde. Dies ist jedoch nicht der Fall, weil Ice-Surging-Prozesse bisher in Grönland kaum in Erwägung gezogen werden und diese kaum sichtbar wahrgenommen werden können. Aufgrund einer weiteren NASA-Meldung wurde jedoch zur gleichen Zeit bekannt gegeben, dass fast die gesamte Eisoberfläche Grönlands am 12. 07. 2012 tagsüber bis zum Summit (~3.200 m NN, Tagesmitteltemperatur: +2° C) sich im Schmelzzustand befand, was i. d. R. auf Bereiche <1.000 m NN bisher beschränkt war, d. h. **die Gleichgewichtslinie** war zeitweise auf ~3200m NN Höhe angestiegen (= einsetzende **Depressionsschmelze**, hiermit). Dieser Vorgang ist deswegen so bemerkenswert, weil durch die dadurch nun entstandenen, gewaltigen Schmelzwassermengen der Grönländische Eiskarst sich mit Schmelzwasser vollpumpen konnte (= „**Eiskarst-Schwamm**“ nach ORTLAM & VIERHUFF 1978) mit vielen Wassertaschen und der drainierenden subglazialen, bis 800m tiefen Petermann-Rinne sowie der >400m tiefen Ilulissat-Rinne (nach der Fig. 3 in THOMSEN, THORNING & BRAITHWAITE 1988) im Westen Grönlands. Dieser Vorgang bildet damit die Grundlage für die verstärkten Ice-Surging-Prozesse am

Petermann-Gletscher und – bisher unentdeckt -- wahrscheinlich auch an anderen Fjord-Gletschern Grönlands (u. a. Jakobshaven-/Illulisat-Gletscher mit deutlich verdoppelter Abkalbungsgeschwindigkeit). D. h. es muss zukünftig mit sich wesentlich steigernden Abkalbungsprozessen in den Fjord-Gletschern Grönlands auf der Basis von Ice-Surging-Prozessen durch verstärkte Schmelzwasservolumina (= Eiskarst-Schwamm), die als aktive Schmiermittel fungieren, gerechnet werden (dazu die aufwändigen Forschungsbemühungen von Prof. Dr. K. STEFFEN, Zürich/Schweiz), um den jeweils sommerlichen, hochschwangeren Eiskarst-Schwamm mit Ice-Surging-Prozessen zu entlasten. Allerdings muss sich das bis zu 3.600 m mächtige grönländische Inlandeis mühselig – im Gegensatz zur Antarktis – durch die (dreifachen) Reibungsflächen der engen grönländischen Rand-Fjorde quälen, jedoch zukünftig besser geschmiert durch verstärkte sommerliche Schmelzwasserzustände und die dadurch bedingten Ice-Surging-Prozesse. Wegen der verminderten Eis-Auflast kommt es bereits in den Randbereichen Grönlands zu großen (isostatischen) Landhebungen, wobei Strand-Terrassen in Nordost-Grönland heute bereits in >50m MM Höhe beobachtet werden können, wobei Treibholzvorkommen aus Sibirien (14C-Alter: 7.000a B. P.) bis auf 35m NN vorhanden sind (freundliche mündliche Mitteilung von Prof. Dr. B. SITTLER/Uni Freiburg/Brsg.). Eine Kartierung dieser isostatischen Anhebungen an den Rändern Grönlands – vergleichbar mit den postglazialen Anhebungen im Bereich der Ostsee und der Hudson-Bay – wäre eine naheliegende Forschungsaufgabe, um dadurch konkretere Modellrechnungen zu ermöglichen. Wahrscheinlich betrug die Inlandeis-Mächtigkeit in der letzten Kaltzeit (Wisconsin-/Weichsel-/Würm-Kaltzeit) aufgrund der bisherigen isostatischen Ausgleichsbewegungen Grönlands im Maximum etwa 5.000m, in der Kansan-/Elster-Kaltzeit jedoch bis 6.000m.

Da bei der Befahrung des Colorado-Rivers von geowissenschaftlicher Seite immer wieder – bisher unerklärliche – pleistozäne Sediment-Ablagerungen (u. a. Grundmoränen, Stausee-Sedimente, Warwite) in autochthoner Lage im tieferen Teil des westlichen Canons gemeldet wurden, ist es recht wahrscheinlich, dass **der erste Akt** zur Entstehung des Colorado-Rivers eine **subglaziale Colorado-Rinne** sein könnte – mit späterer erosiver und atmosphärischer Erweiterung nach der Kansan-Kaltzeit (850.000-450.000a und danach) in Nord-Amerika durch entsprechende Erosions- und Wind-Effekte. Die Petermann-Rinne in Nord-Grönland oder andere tiefen subglazialen antarktischen Rinnen (Tiefen bis 1.800m nach MORLIGHEM, RIGNOT et al. 2019) sind zahlreiche Beispiele für die Größenordnung der gewaltigen subglazialen Rinnen-Systeme unter Inlandeis-Bedeckungen auf unserer Erde (ORTLAM 1991a: „**Jede Inland-Eisdecke weist subglaziale Rinnen-Systeme auf!**“).

Das Inlandeis-Volumen Grönlands beträgt bisher bei einer Eisfläche von 1,7 Mio km<sup>2</sup> und einer mittleren Eismächtigkeit von 1.900m etwa 3,3 Mio km<sup>3</sup>, was einem gewaltigen Süßwasser-Volumen von etwa 3 Mrd km<sup>3</sup> entspricht. Der jährliche Eis-Verlust Grönlands steigt in den letzten Jahrzehnten kräftig an (= Zunahme der Kalbungsintensität) und die Glazial-Isostasie-Entlastung in Ost-Grönland übersteigt mit 30mm/a (WASHBURN & STUIVER 1962) bereits Werte wie in der nördlichen Ostsee und in der Hudson-Bay mit jeweils 10 bis 20mm/a. Der Haushaltsverbrauch der Bundesrepublik Deutschland an Trinkwasser beträgt zum Vergleich ~3 Mrd m<sup>3</sup> pro Jahr, so dass global eine gewaltige Trink- und Brauchwasser-Reserve in Grönland zur Verfügung steht.

### 3. Antarktis

Während in Grönland nur ~7% der irdischen Eismassen vorliegen, weist die Antarktis ein gewaltiges Volumen von ~90% der irdischen Eismassen auf. Bei einer Fläche von 14 Mio km<sup>2</sup> multipliziert mit der durchschnittlichen Eismächtigkeit von 3.200m ergibt sich ein antarktisches Inlandeis-Volumen von ~45 Mio km<sup>3</sup>, was einem Süßwasser-Volumen von ~41 Mio km<sup>3</sup> entspricht. Würden beide Poleis-Körper (Süßwasser-Volumen von insgesamt ~50 Mio km<sup>3</sup>) abschmelzen – wie dies bereits vor ~35 Mio Jahren im Mittel-Oligozän (= Rupelium/Tertiär) der Fall war -- , dann ergäbe sich bei neuen Berechnungen zum Abschmelzen der **grönländischen** Eismasse ein

bescheidener Weltmeeresspiegelanstieg von >15m (bisheriger offizieller Wert: 7m, nach IPCC, Genf), während die **antarktischen** Eismassen dagegen einen gewaltigen Zuwachs von >110m (berechnet nach MORLIGHEM et al. 2019; bisheriger offizieller Wert: 70m) verursachen würden. Insgesamt läge also ein großes Meeresspiegelanstiegspotenzial von ~130m auf der Erde vor, etwa doppelt so viel wie bisher von den einschlägigen Wissenschaftlern (u. a. IPCC, Genf, Bundesamt für Katastrophenschutz, Bonn) aufgrund von Eisvolumenberechnungen in der Arktis und der Antarktis ausgesagt wird (bisher insgesamt ~77m Meeresspiegelanstieg). Das antarktische Eisvolumen muss aber durch neuere geophysikalischen Erkundungen der Tiefenlage der Eisbasis-Fläche deutlich größer sein, wie dies vom einschlägigen NASA-Programm „BedMachine“ eindrucksvoll belegt wird (MORLIGHEM, RIGNOT et al. 2019)! Auch das grönländische Eisvolumen dürfte durch eine exaktere, geophysikalische Darstellung zur Tiefenlage der Eisauflagefläche mit ihren subglazialen Rinnensystemen (u. a. Petermann-Rinne) ein deutlich größeres Eisvolumen beherbergen, so dass ein Meeresspiegelanstiegswert bei deren vollständigem Abgang von 15m durchaus möglich ist. Auch in der Antarktis sind ähnlich tiefe und lange, subglaziale Rinnenbildungen per Radar-Messungen festgestellt worden (Imperial College, London), so dass auch hier mit Neuberechnungen der Eis-Voluminas zukünftig zu rechnen ist.

Mein vermuteter, **deutlich höherer Wert von ~130m** Meeresspiegelanstieg lässt sich außerdem aus den real existierenden geowissenschaftlichen Erkenntnissen der bekannten großen Meeres-Transgressionen zu Beginn des Oligozäns in Zentral-Europa ableiten: die Nordsee drang nicht nur von Norden (HINSCH & ORTLAM 1974) über Niedersachsen durch die Kasseler Senke (heutige marine Oligozän-Ablagerungen bei 160-200m NN) und der Wetterau/Hessen nach Süden in den Oberrhein-Graben (= **älterer** Ortho-Oberrhein-Graben des Paläogens, ORTLAM 1970) vor, sondern auch über den Niederrhein-Graben und über den Binger Wald/Soonwald (freundliche mündliche Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. V. SONNE, Darmstadt und Herrn Dr. K. STAPF, Mainz) in das Mainzer Becken und den Oberrheingraben vor (= **jüngerer** Para-Oberrheingraben des Neogens, ORTLAM 1970). Gleichzeitig erreichte die marine Transgression von Westen (vom Atlantik) das Pariser Becken und Belgien (mit der dortigen Typ-Lokalität des Rupeliums) und drang über die nördlich der Vogesen liegende Zaberner Senke (heutige marine Oligozän-Ablagerungen bei 160-210m NN) nach Osten ebenfalls in den Oberrheingraben vor. Schließlich gab es dann noch eine Verbindung nach Süden über die Burgundische Pforte (u. a. Fossé de Dannemarie mit oligozänen Schichten bei 160-200m NN, SITTLER 1969) und den Rhône-Graben zum Mittelmeer. In dieser Zeit hatten u. a. die diversen Haifisch-Arten – belegt durch die zahlreichen Funde ihrer Zähne entlang den vorgenannten Lokalitäten im Oberrheingraben -- also viele Möglichkeiten von Norden nach Süden und von Westen nach Osten ins Zentrum Europas zu gelangen und somit ein Beweis für die Höhenlage des damaligen Meeresspiegelniveaus um 160m NN in einer total eisfreien Zeit der Erde abzugeben. Auch unter Berücksichtigung etwaiger tektonischer und/oder isostatischer Bewegungen in den o. g. Lokalitäten (z. B. Binger und Soon-Wald, Zaberner Senke, Burgundische Pforte), die hauptsächlich in rezenten Absenkungszonen liegen, kommen jedoch erhebliche Bedenken zu den bisher offiziellen Berechnungen der heutigen Eismassen-Voluminas unserer Erde auf. Hier liegt also eine deutliche Diskrepanz um den Faktor „2“ zwischen den bisherigen (offiziellen) Berechnungen zum Meeresspiegelanstieg (maximal 77m Anstieg) und der erdgeschichtlichen Wirklichkeit vor, die nun einer dringenden Überprüfung bedürfen, um etwaige Berechnungsfehler zum tatsächlichen Eisvolumen der Erde aufzudecken. Allein mit tektonischen Bewegungen (z. B. Hebungen und Senkungen) lassen sich diese Geländebefunde keineswegs erklären.

In den letzten Jahrzehnten werden nun laufend Modell-Berechnungen über den zukünftigen Meeresspiegelanstieg angestellt. Man versucht nämlich, die Meeresspiegelanstiege der vergangenen Jahrhunderte heranzuziehen und diese Zahlen -- mit gewissen Zuschlägen für den Temperaturanstieg in den Weltmeeren – mangels konkreter Daten – einfach hochzurechnen, so dass daraus Anstiegswerte zwischen 0,17m und 0,30m pro Jahrhundert bisher resultierten. Man geht allgemein davon aus, dass der Meeresspiegelanstieg seit dem Tiefstand vor ~15.000 Jahren bei ~123m (bzw. ~135m) unter NN **etwa linear** bis heute erfolgt. Dies ist jedoch eine zu

vereinfachende und nicht bewiesene Annahme, die zu falschen Schlüssen für den zukünftigen und für viele Küstenbereiche wichtigen Meeresspiegelanstieg führt. Schließlich leben fast die Hälfte der Erdbevölkerung in küstennahen, Flut-gefährdeten Küsten-Ebenen. Bis zum Jahre 2.000 konnte man daher Meeresspiegel-Anstiegswerte zwischen 0,17m und 0,30m pro Jahrhundert aus den einschlägigen Gremien (u. a. IPCC) vernehmen (tatsächlicher gemessener Wert: 0,18m/Jahrhundert), die sich nach dem Jahre 2.000 ganz allmählich auf Werte zwischen 0,50m und 0,80m pro Jahrhundert zwischenzeitlich steigerten, ohne allerdings plausible Gründe dafür zu benennen („Wer wenig weiß, macht ein Modell, um weniger kundige Leute damit zu beeindrucken!“). Auch werden als rezent gemessene Meeresspiegelanstiege bisher nur Werte um 2mm pro Jahr gemeldet, was nach wie vor einem Meeresspiegelanstieg von ~20 cm pro Jahrhundert allemal entspräche. Also gäbe es daraus eigentlich keine Probleme und kein Grund zur Besorgnis für die Zukunft! Dem ist aber – fatalerweise -- nicht so.

Durch die umfangreichen Unterwasser-Kartierungen des Göttinger geowissenschaftlichen Instituts (per Klein-U-Boot) von submarinen, nacheiszeitlichen Strand-Terrassen um die (zumindest während der letzten 15.000 Jahre) tektonisch relativ stabilen Bermuda-Inseln im Atlantik (freundliche mündliche Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. D. MEISCHNER, +, und Herrn Dr. K. VOLLBRECHT, ehemals Uni Göttingen) konnte in den 70er Jahren jedoch festgestellt werden, dass in relativ kurzer Zeit (<100 Jahre) die Niveaus verschiedener Strand-Terrassen dieser tektonisch stabilen Korallenriff-Inseln der Bermudas durch einen drastischen Meeresspiegelanstieg um 5m bis 10m verändert wurden, was damals nicht erklärbar war (z. B. tektonische Hebung und /oder Isostasie). Insbesondere fiel nun ein drastischer Meeresspiegelanstieg von >5m vor ~8.500 Jahren auf, was Anlass zur bekannten Dardanellen-Bosporus-Flut des Schwarzen Meeres bei einer Meeresspiegel-Kote von ~40m **unter** NN führte. Geht man nun von einem -- zumindest zeitweise -- nicht-linearen Event als Anstiegsursache aus, dann ließen sich diese Sprünge der zeitlich grob datierten Strand-Terrassen aber wohl durch abrupte, chaotisch bedingte Meeresspiegelanstiege auf der Erde erklären. Interessant sind in diesem Zusammenhang die bekannten Taucherbeobachtungen von **holozänen Stalaktiten und Stalagmiten am Grunde des Blue Hole** (Durchmesser: 300m) in 50m **unter** NN Tiefe vor der Küste von Belize (Mittelamerika) und die vor ~10.000 Jahren bewohnten Cenotes auf der Halbinsel Yucatan/Mexico. Deren genaue Datierung könnte auch ein entscheidender Schlüssel zum nicht-linearen, holozänen Meeresspiegel-Anstieg sein. Die bekannten HEINRICH-Ereignisse können auch nicht alleine die eigentliche Ursache dieser Sprung-Events sein. Weil aber die bisher bekannten schnellen Süßwasserzuflüsse durch Binnen-Stauseen aus den bekannten HEINRICH-Events dazu nicht genügend Wasser von Land ins Meer liefern können, bleibt bisher nur noch als einzige Erklärung **gewaltige Eisabgänge in der Antarktis durch gewaltige Ice-Surging-Prozesse** an ihren großen Ausfluss-Loben (u. a. Ross-Meer, Weddell-See und Thwaites-/Pine Island-Gletscher) übrig, die nach Überwindung der jeweiligen Fjord-Endschwelle ein schlagartiges Ausfließen des inner-antarktischen Eises möglich macht (Abb. 12).

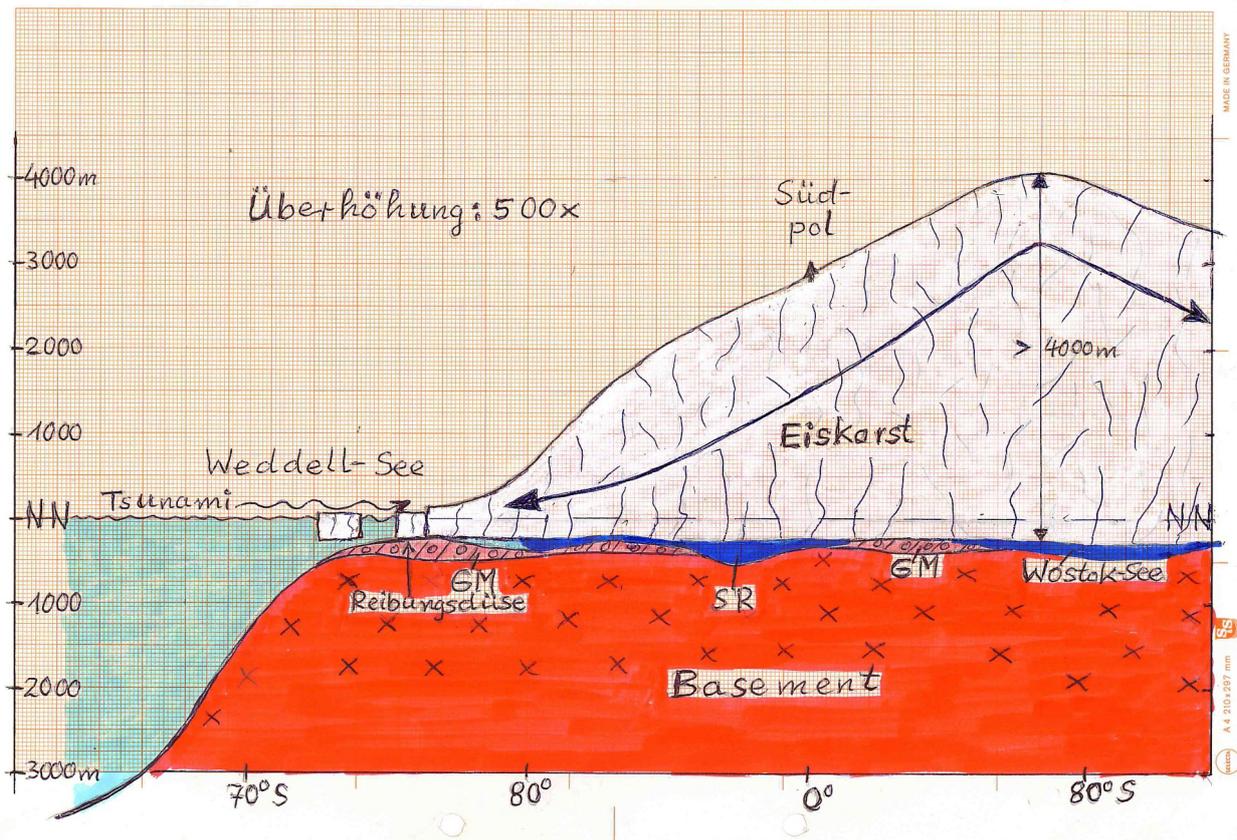


Abb. 12: Querschnitt durch die Antarktis zwischen Weddell-See, dem Südpol (2.840m NN) und dem Eis-Summit (~4.100m NN) mit der antarktischen Reibungsdüse (= Eis-Aufsetzlinie/Ankerlinie, groundline) mit **Eis-Sektkorken-Effekt** (= ESE, hiermit) bei einem Tsunami-Event als Auslöser eines sich aufschaukelnden Ice-Surging-Prozesses mit gravitativ bedingtem Eis-GAU zur drastischen Anhebung des Weltmeer-Spiegels um mehrere Meter. Meerwasser = türkis; Süßwasser = blau; GM = Grundmoräne; SR = Subglaziales Rinnen-System. (Zeichnung: Prof. Dr. D. ORTLAM).

Zur Erläuterung dieser chaotischen Events ist ein Schnitt von der Weddell-See durch die Antarktis mit ihren Eisabgängen (~400m mächtige typische Tafelberge mit 360m unter Wasser und 40m über Wasser in der Antarktis) dargestellt (Abb. 12). Die maximale Eismächtigkeit am antarktischen Summit in der Ostantarktis beträgt bekanntlich ~4.800m. Aufgrund der Erd-Gravitation und der bisher bekannten Rheologie des antarktischen Inlandeises strömt dieses überwiegend in den drei Hauptablass-Düsen in der Antarktis – den Schelf-Eisen des Ross-Meer, der Weddell-See (= Filchner-Ronne-Eis) – und zahlreichen Eisablassdüsen in der Antarktis (u. a. Amery-Schelfeis, Thwaites-Schelfeis, Pine Island Schelfeis und dem Wilkes-Becken) – in das zirkum-antarktische Weltmeer. Allerdings zeitlich erheblich behindert durch die starke Ausdünnung der Eismächtigkeit von ~4.000m (Zentral-Antarktis) auf ~400m im Zuge der rheologischen Eis-Ausdünnung und den allgemeinen Abstrom-Rauigkeiten (u. a. Schelf-Oberfläche, Inselberge, Fjord-Seitenwangen, Fjord-Schwellen). Die Überwindung der erheblichen Schelf-Rauigkeiten in den zahlreichen großen und kleinen Reibungsdüsen (= Aufsetz-/Ankerlinien mit tiefen Eisfurchen in der Schelf-Oberfläche) lässt verschiedene Eisabgänge in den Ozean zu: **Fjord-Eisberge** in der Arktis und Antarktis, Abb. 14) und die typischen **Tafel-Eisberge** in der Antarktis (Abb. 12, 14 und 18). Die immer wieder beobachteten Meeresschwellen an den Mündungen der Fjorde auf der Nordhalbkugel mit ihren typischen Eisberg-Furchen bis in 1.200m unter NN (einschlägiger AWI-Bericht 2014 in der Fram-Straße, Abb. 14 mit Fjord-Eisberg) sind Belege für diese subglazialen Vorgänge. Auch in der Antarktis können diese Endschwellen (u. a. aus Grundmoränen und anderen Sedimenten sowie aus Festgesteinen bestehend) im Schelf-Bereich beobachtet werden (VAUGHAM 2009, ARNDT &

SCHENKE 2013), zumal diese mit einem umfangreichen subglazialen Rinnen- und Beckensystem (u. a. Wostok-See/Ostantarktis, Thwaites-/Pine Island-Gletscher, Westantarktis, und >400 bisher bekannte Gewässer an der Basis des Antarktischen Inlandeises) in hydraulischer Verbindung stehen könnten, wie dies ehemals unter dem elsterzeitlichen, baltischen Inlandeis Europas der Fall war (ORTLAM 2010a). Diese von mir vermuteten, subglazial-hydrologischen Verhältnisse könnten durch ein entsprechendes hydraulisches Untersuchungsprogramm in der Antarktis geklärt werden. Außerdem ließe sich das Maß der verschiedenen Rauigkeiten auf den Schelf-Gebieten mithilfe von Hydrophonen nachweisen und bei etwaigen direkten Erdbeben- und Landslide-Geschehen mit den nachfolgenden Tsunami-Ereignissen im Weddell- und im Ross-Meer die Dynamik des Ice-Surgings erfassen, um auch als Vorwarnung für große Eisabgänge zu dienen (siehe unten). Das Ice-Surgings-Event ( $F = 240\text{km}^3$ ) am Sulzberger-Schelfeis nach dem Tsunami von Fukushima (12. 03. 2011) kann als signifikantes Event mit nur 0,3m Anhebung der auslaufenden Tsunami-Welle am pazifischen Rand vor der antarktischen Eisküste als warnendes Beispiel dienen.

Grundsätzlich weisen alle großen Inlandeis-Schilde der geologischen Vergangenheit ausgedehnte und vernetzte subglaziale Rinnen- und Beckensysteme auf (ORTLAM 1991a und 2010a), die im Pleistozän zu gewaltigen Aquifers („Schwamm-Aquifers“) mit großen Grundwasservorräten heranwuchsen und deren paläozoische Varianten in Nord-Afrika (z. B. Libyen) als bedeutende Speichergesteine für eine umfangreiche Kohlenwasserstoff-Exploration (u. a. DEA, Hamburg) identifiziert und zwischenzeitlich genutzt werden. Das sind schöne aber abschreckende Beispiele zur Umsetzung von Glazial-Forschung in die angewandten Geowissenschaften! Man könnte somit die teuren und aufwendigen subglazialen Forschungen in Grönland (z. B. USA/UK/CH) und in der Antarktis einfach in die heute wärmeren und weitaus besser zugänglichen Eisrückzugsgebiete des Pleistozäns auf der Nord-Halbkugel verlegen (u. a. nördliches Europa, Nord-Amerika, Russland/Sibirien) und erhebliche Win-Win-Effekte u. a. zur wichtigen globalen Süßwasserversorgung erzielen. Die neuesten Erkenntnisse britischer Forscher u. a. der Universität Exeter über die Entdeckung umfangreicher subglazialer Schmelzwasser-führender Rinnen und Becken in Grönland (u. a. der 800m tiefen Petermann-Rinne) und der Antarktis (z. B. die 3.500m unter NN liegende, tiefe Rinne unter dem Danman-Gletscher/Ostantarktis) belegen zwischenzeitlich meine diesbezüglichen Erkenntnisse vor >30 Jahren (ORTLAM 1991a). Gleichzeitig sehe ich immer wieder in verschiedenen TV-Dokumentationen (u. a. ARTE, PHOENIX, ZDF) Forschungsexpeditionen in der Arktis und Antarktis zur finanziell aufwendigen und z. T. gefährlichen Erkundung von Süßwasser-Ablauf-Systemen (= Gletscher-Mühlen in Grönland) in Inlandeis-Körpern und Tal-Gletschern der Hochgebirge. Diese sind m. E. in diesem Umfang und aus finanziellen Gründen nicht angebracht, weil diese Erkenntnisse bereits seit >25 Jahren in Zentral-Europa vorliegen (z. B. ORTLAM 1994 ff.). „Das Rad muss schließlich nicht zum x-Male neu erfunden werden!“

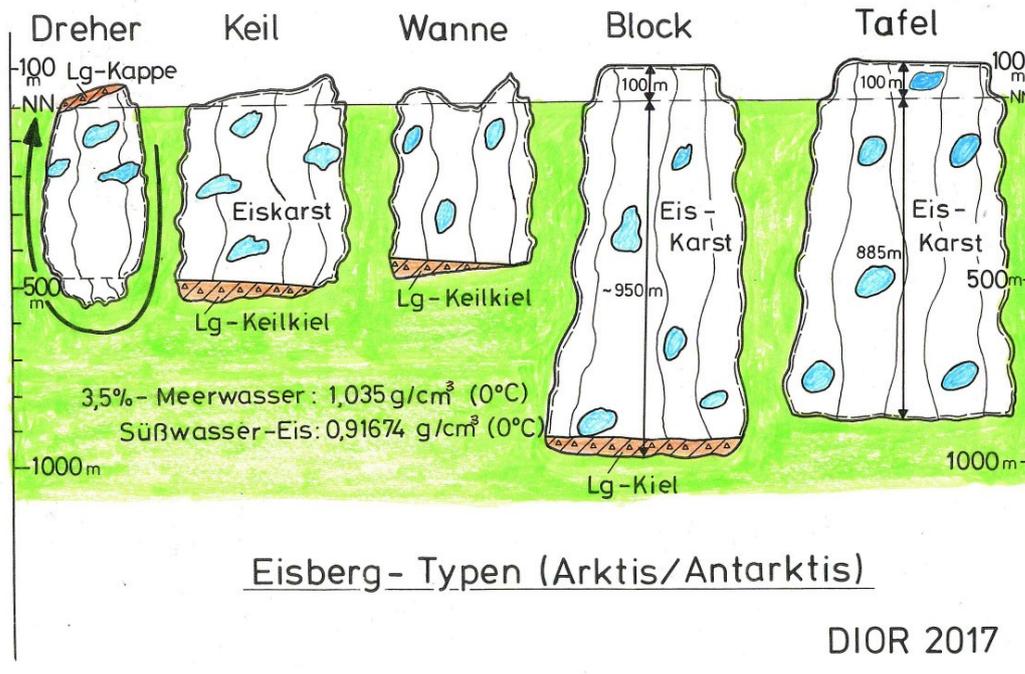


Abb. 14: Einige verkarstete Eisberg-Typen (= Eiskarst-Schwamm) und ihre unterschiedliche Eintauch-Tiefen (Faktor 1:10 bei reinem Eis!) mit und ohne Beschwerung durch einen Grundmoränen-Kiel.

Nun kann von Norden ein Tsunami-Event mit folgenden Ursachen auf die antarktischen Eisablass-Düsen einbrechen und beim Auflaufen im Schelf-Bereich einen Ice-Surging-Prozess durch die plötzliche Aufhebung der Rauigkeit in den vielen submarinen antarktischen Reibungsdüsen (u. a. Ross-Meer, Weddell-See und Thwaites und Pine Island Schelfeis) eintreten:

1. Erdbeben = **Erdbeben-Tsunami** (z. B. Banda Arjeh/Indonesien 12/2002, Fukushima/Japan 03/2011)
2. Vulkan-Explosion = **Vulkan-Tsunami** (z. B. Thera/Santorin ~1620 v. Chr., Krakatau/Indonesien 1883 n. Chr., Tonga-Süd 01/2022)
3. kontinentale und marine Rutschungen = **Rutschung-Tsunami** (z. B. Aetna/Sizilien, Storegga-Rutschung, Auflösung von marinen Gas-Hydraten, Implosion des atomaren Mururoa-Atolls, Krakatau-Rutschung Sundastraße 12/2018, zukünftig: La Palma/Kanaren)
4. Impakte aus dem Weltraum = **Impakt-Tsunami** (z. B. Yucatan, Sintflut-Impakte, Eltanin-Impakt im nördlichen Bellingshausen-Meer vor ~2,5 Mio a nach GERSONDE 2008)
5. Abgleiten von Tafel-Eisbergen aus der Antarktis (u. a. Unterschmelzung, Tsunami-Wellen) = **Ice-Surging-Tsunami**

Dadurch kommt es dann zu einem sich aufschaukelnden Prozess des Eis-Abgleitens großer inner-antarktischer Eismassen (= **Eis-Sektkorken-Effekt** = ESE), die beim Übergang in das Weltmeer **unmittelbar** den entsprechenden Meeresspiegelanstieg **weltweit** veranlassen. Der letzte Vorgang reduziert wiederum die Funktion der verschiedenen Reibungsdüsen mit ihren Rauigkeiten so stark, dass es erneut zu weiteren Eisausbrüchen in das Weltmeer kommt. Dies könnte bereits bei der vom AWI (Bremerhaven, „Andrill-Projekt“) festgestellten Auflösung des Rossmeer-Schelfeises der Fall gewesen sein. Wie schnell sich diese Vorgänge zeitlich aufschaukeln werden, kann vorerst nur grob überschlagen werden: wahrscheinlich spielen sich diese Vorgänge in relativ kurzen Zeiten ab (<10 Jahre), in denen der Weltmeer-Spiegel dann um mehrere Meter und mehr ansteigen wird.

Eisabgänge in der Antarktis können aber auch durch direkte Erdbeben-Einwirkungen aus Südamerika (z. B. Valparaiso, Santiago, Feuerland) oder durch submarine Rutschungen glazialer Stapel-Sedimente (Storegga-Effekt vor ~8.100a B. P.) verursacht werden. Der nur noch mit 0,30m Höhe in das Ross-Meer auflaufende Fukushima-Tsunami (März 2011) verursachte nach den ESA-Berichten immerhin ein Eisabgang von ~240km<sup>2</sup> Fläche des Sulzberger Eisfeldes aufgrund von entsprechenden Satelliten-Beobachtungen. Ein höher auflaufender Tsunami wird dann entsprechend größere Eismengen aus der Antarktis abmelken, die dann zu den sprunghaften Meeresspiegel-Anhebungen weltweit Anlass geben. Eine bisher noch nicht erkannte Agenda (siehe die bisherigen Berichte des IPCC, Genf) mit erdumfassenden Auswirkungen in den dicht bewohnten Küstenstädten! Immerhin wird nun mein o. g. Szenario zwischenzeitlich modellartig international nachvollzogen (SUN & al. 2020). Der nächste große GAU wird uns wahrscheinlich doch ziemlich unvorbereitet überraschen.

Interessant sind dazu die bisherigen Abgänge von großen Tafel-Eisbergen vom Larsen-Schelfgebiet im Bereich der antarktischen Halbinsel in den letzten 50 Jahren. Folgende Abgänge von Tafel-Eisbergen konnten bisher beobachtet werden (unvollständig):

**1956:** Larsen-Tafel-Eisberg (Schiff-Beobachtung) >20.000 km<sup>2</sup> Fläche, ~8.000km<sup>3</sup> Eis-Volumen

**1986:** A 68-Tafel-Eisberg mit ~6.000 km<sup>2</sup> Fläche aus dem Filchner-Rönne-Schelfeis des (atlantischen) Weddell-Meeres mit Abdrift nach Norden Richtung Süd-Georgien.

**1995:** Larsen A (Satelliten-Beobachtung)

**2000:** Larsen B 15 (Satelliten-Beobachtung; Ross-Meer) ~11.600km<sup>2</sup> Fläche, ~4.500km<sup>3</sup> Eis-Volumen, läuft an der West-Antarktis vorbei zur Aufschmelzung in den SW-Atlantik (= Larsen-Eisberg-Rallye).

**2002:** Larsen B (Satelliten-Beobachtung)

**2014:** Larsen (Satellitenbeobachtung)

**2017:** Larsen A 61 (Satelliten-Beobachtung) ~ 6.000 km<sup>2</sup> Fläche, ~2.400km<sup>3</sup> Eis-Volumen

**2017:** Larsen A, ~2.500 km<sup>2</sup> Fläche, 1.000km<sup>3</sup> Eis-Volumen

**2018:** Larsen C ~1.300 km<sup>2</sup> Fläche, 500km<sup>3</sup> Eis-Volumen

**2022:** Larsen mit ~1.200 km<sup>2</sup> Fläche, ~500 km<sup>3</sup> Eis-Volumen

**2024:** A 23a-Tafel-Eisberg (Fläche: 4.000 km<sup>2</sup> x Höhe: 400m = Volumen: ~1.600km<sup>3</sup>) aus dem Filchner-Rönne-Schelfeis des (atlantischen) Weddell-Meeres mit Pirouetten-Drehung auf dem Pirie-Seamount vor den Süd-Orkney-Inseln; Ablösung von der Grund-Rauigkeit.

Insgesamt sind also in den letzten sechs Jahrzehnten >25.000 km<sup>3</sup> Inlandeis-Volumen aus der Antarktis in das Weltmeer abgekalbt worden, was einem theoretischen Meeresspiegelanstieg von 0,60m entsprechen würde (bei einer Wasseroberfläche der Erde von ~36.800.000 km<sup>2</sup>). Dieser Betrag ist jedoch bisher (noch) nicht nachgewiesen worden, bisher vielmehr ein real gemessener Meeresspiegelanstieg von ~0,19m seit dem Jahre 1900 bis 2000 (siehe konstanter Meeresspiegel auf den Tovalu-Inseln im Pazifik seit 2.000). Da die Tafel-Eisberge aber bereits im Tauchgleichgewicht (im Verhältnis 1:10 bei reinem Eis, siehe Abb. 11 und 12) mit dem Weltmeer waren, scheint nun das Eis-Nachrück-Potential von Land zwischenzeitlich recht groß zu sein, nämlich ~0,60m bei einer Verdreifachung der jährlichen Meeresspiegel-Anstiegsrate von 1mm/a auf heute 3mm/a. Daher wird die Entlastung der Eisablaufdüsen mit ihrer Schelf-Oberflächen-Rauigkeit immer größer und der Auftriggerungsprozess kann richtig Fahrt aufnehmen (= **Eis-Sektkorken-Effekt**), zumal ja eine zunehmende Eisschmelze in der Antarktis bis **zum 7-fachen Wert** seit 1985 beobachtet werden kann. In den letzten drei Antarktis-Sommern 2015-2019 gab es – auch bedingt durch die um 2° C erhöhte Meerestemperatur (seit 1960) – eine drastische Verringerung der antarktischen Meereisfläche (AWI Bremerhaven). Bei einem Tsunami-Event sind diese Überlegungen dann aber alles Makulatur, da dann unmittelbar und in kürzester Zeit das gewaltige inner-antarktische Inlandeispotential schlagartig ausgestoßen wird, was dann zu einem großen und raschen Meeresspiegelanstieg führen wird (= 2. Sintflut-Ereignis, „Armageddon“). Dies gilt jedoch nur für tektonisch stabile Gebiete und vor allem für tektonische Senkungsgebiete. Die isostatisch durch Inlandeis-Entlastung der letzten Kaltzeit aufsteigenden Gebiete der nördlichen Ostsee

(isostatischer Hebungsbetrag bei kartierten Strand-Terrassen: bis 200m NN seit dem Ende der letzten Kaltzeit-Inlandeis-Kalotte), der Hudson-Bay (isostatischer Hebungsbetrag bei kartierten Strand-Terrassen: bis 100m NN) und von Ost-Grönland (isostatischer Hebungsbetrag bei kartierten Strand-Terrassen: >50m NN mit 7.000a alten Hölzern aus Sibirien nach freundlicher Info von Prof. Dr. B. SITTLER, Freiburg/Brsg.) machen hierbei jedoch eine lokale Ausnahme, da die isostatisch bedingten Hebungsbeträge (bis 10mm/a, z. B. nördliche Ostsee) bisher deutlich über jenen des globalen Meeresspiegelanstiegs rangieren (z. Zt. .3,6mm/a nach der Jahrtausendwende, davor 1,9mm/a).

#### 4. Schlussfolgerungen

Vor dem Jahre 2000 diskutierte ich mit den Wissenschaftlern des Alfred-Wegener-Instituts (Bremerhaven) über die Möglichkeit, dass in einigen Gebieten der Antarktis (u. a. Russische Wostok-Station) zeitweise Rekord-Tieftemperaturen bis auf -91,5° C gemessen wurden. Daher bestünde m. E. die akute Möglichkeit, dass – neben dem normal anfallenden **Wassereis**-Schnee – auch **Kohlenstoffdioxid**-Schnee bei einer Temperatur unter -78° C (= Kondensationspunkt von Kohlenstoffdioxid) in einigen Gebieten der Antarktis ausfallen würde. Dies geschieht sicher optisch unbemerkt, weil Wassereis- und Kohlenstoffdioxid-Schnee beide hell/weiß und daher nur chemisch zu unterscheiden sind. Es bestünde nämlich die Möglichkeit, dass ein Kohlenstoffdioxid-Abbau nicht nur über die Pflanzen, die Erde und den Ozean, sondern auch Anteile davon über der Antarktis niedergeschlagen werden, wodurch sich eine Entlastung durch die massiv ansteigenden Kohlenstoffdioxid-Werte in der industriellen Zeit ergeben könnte. Leider habe ich darüber von den entsprechenden Fachwissenschaftlern noch keine Antworten aus entsprechenden Eisbohrungen erhalten. Eine erhebliche Lücke im Forschungsbedarf!

Meine oben dargestellten, langjährigen Beobachtungen in glazialen Regionen der Erde geben Anlass, über neue Szenarien der Wasser-Regime unserer Erde noch einmal gründlich und unbefangen nachzudenken, zumal die Rechenmodelle in Sachen „Klimaverschiebung“ und die einschlägigen Berichte des IPCC (Genf) die Wirklichkeit leider nur ungenügend widerspiegeln. Abgesehen davon **konnte bis heute m. W. noch niemand den Treibhauseffekt von CO<sub>2</sub> in der freien Troposphäre** u. a. nach der im Jahre 1896 primär publizierten **These von S. A. ARRHENIUS** (1913, S. 62ff.) – basierend wiederum auf **einer These** des französischen Physikers FOURIER um das Jahr 1800 und danach von **weiteren Thesen** der Herren POUILLET und TYNDALL – als Folge der stark ansteigenden Konzentrationen von CO<sub>2</sub>, Wasserdampf, Ozon und Kohlenwasserstoffen in unserer Troposphäre **direkt nachweisen werden**, worauf schon verschiedene kritische und fachbezogene Wissenschaftler immer wieder hinwiesen (u. a. Prof. Dr. W. HÄBERLI /Uni Zürich, Dr. H. BÖTTIGER/Wiesbaden, Dr. W. THÜNE/Oppenheim). Diese ursprüngliche, nun vor >110 Jahren aufgestellte These (ARRHENIUS 1896) sowie deren Vorgänger sollten zuerst einmal exakt physikalisch **in der freien Troposphäre** bewiesen werden. Die Düngung von Pflanzen durch CO<sub>2</sub> in einem geschlossenen Gewächshaus und der CO<sub>2</sub>-Eintrag in den Ozean/Gewässer werden dabei keineswegs in Zweifel gezogen. Bevor jedoch ein anfälliges und teures, populistisches Kartenhaus weltweit immer weiter aufgebaut wird (AWE oder die bekannte „wissenschaftliche Abschreibekaskade“) wäre es doch zweckmäßig, die teuren Forschungskapazitäten an sinnvoller Stelle zu binden. Wertvolle und notwendige Forschungskapazitäten und globale Wirtschaftsaktivitäten könnten doch sinnvoller für die Erhaltung unserer Umwelt auf unserer Erde eingesetzt werden. Der bekannte **Alfred-Wegener-Effekt** (= **AWE**) – mit der >50 Jahre von den meisten Geowissenschaftlern verkannten Plattentektonik – lässt umgekehrt wieder einmal grüßen!

Bekannt aus der Erdgeschichte sind aber auch die positiven Wirkungen des CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Troposphäre in Bezug auf die – vielfach nachgewiesene -- massive Pflanzendüngung (z. B. die bedeutenden Kohlebildungsphasen im Karbon und im Tertiär nach bedeutenden Gebirgsbildungsphasen mit großen CO<sub>2</sub>-Emissionen und stark düngenden Immissionen ausgerechnet in der **Meeres-nahen** Troposphäre). Außerdem ist bekannt, dass der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Arktis (Station Longyaerbyen, Spitzbergen) auf Meeres-Niveau doppelt so

hoch ist als auf der bekannten Hawaii-Kurve auf dem vulkanisch CO<sub>2</sub>-aktiven Mauna Loa in 3.400m NN Höhe. „*Nachtigal ick' hör' dir trapsen!*“

Gerade in Bezug auf die zukünftige, stark zunehmende Nahrungsmittelversorgung der stark wachsenden Weltbevölkerung mit einer (kostenlosen) CO<sub>2</sub>-Düngergrundlast -- nebst hohen und ebenso düngenden NO<sub>x</sub>-/PO<sub>x</sub>-Immissionen – wäre dies ein recht sozialer Aspekt auf unserer Erde, zumal die Düng- und Schadstoffmittel-Industrien den Wettlauf „à la Hase und Igel“ keineswegs gewinnen werden. Die Versauerung der Niederschläge und damit auch der Meere könnte allerdings dabei zu einem großen Problem werden, weil hiervon das weit vernetzte Ökosystem der Ozeane mit der Fisch-Industrie als wichtiger Nahrungsquelle betroffen sein wird. Dies sollte durch entsprechende Forschungen ernsthaft und ohne Verzögerung wegen dem beginnenden Korallen-Sterben durch die zunehmende Versauerung der Ozeane z. Zt. mit einem pH-Wert-Abfall von bis zu 0,5 pH verfolgt werden (u. a. UNO/New York, FAO/Rom). Auch die rasant zunehmende Verschmutzung aller Ozeane mit Makro- und Mikro- als auch mit Nano-Plastik-Abfällen ist ein am Horizont drastisch aufziehendes Menetekel, wobei die ganze marine Nahrungskette akut gefährdet ist. Sollten allerdings die Thesen von Prof. Dr. Henrik SWENSMARK (Dänisches Raumfahrt-Institut, Kopenhagen) einer bevorstehenden Abkühlungsphase der Erde durch verstärkte Einstrahlungen aus dem Kosmos (= solares Magnetschild) und von der Sonne (= irdisches Magnetschild) mit verstärkter globaler Wolkenbildung einschließlich der verstärkten Wolkenbildung durch die Flugzeugabgase in der Troposphäre sich zukünftig bewahrheiten, dann würde die auflaufende natürliche Klimaverschiebung dadurch konterkariert. Die Entscheidung über einen künftigen Nobelpreis-Träger mit endgültigem Durchblick zur kosmos-, geogen- und humanbedingten Klimaentwicklung steht leider bisher noch aus. Vorerst muss sich die Erde leider mit den jeweiligen Entwicklungen als weltweit vernetztes System (VESTER 1983) zufrieden geben, wobei eine entsprechende Anpassung angesagt ist. „Tant pis!“

Auch die Erhöhung der mittleren Temperaturen sehe ich keineswegs so negativ, wie dies allenthalben in den medialen Halbwahrheitsberichten oft zu beobachten ist. Schließlich haben wir bereits seit 15.000 Jahre eine Warmzeit -- mit noch höheren globalen Jahresmittel-Temperaturwerten als heute – z. B. im Atlantikum (= Vor-Ötzi-Zeit, vor 5.000a bis 8.000a B. P.) ohne menschliche Einwirkung hinter uns gebracht. Nach den zurückliegenden Zyklen zwischen Kalt- und Warmzeiten mit ~100.000 Jahren bzw. ~20.000 Jahren Dauer steuert die Erde theoretisch wieder in eine (außer-terrestrisch gesteuerten) Kaltzeit in spätestens 5.000 Jahren hinein. Dazu wäre eine globale Temperaturerhöhung aber dann durchaus wünschenswert, um entsprechend kontraproduktiv zur dann drohenden Temperatur-Abschwächung zu wirken. Dieser langfristige Vorteil für die Weltbevölkerung sollte wohl bedacht werden, um die aktuelle Klimaverschiebung, die unzweifelhaft seit dem Jahre 1980 auf der Erde bereits abläuft, zu relativieren. Allerdings wird es in zunehmenden Maße auf unserer Erde zur verstärkten Wolkenbildung durch stärkere Verdunstungen in glazialen Regionen, zu Kohlenstoffdioxid- und Methan-Emissionen durch zunehmende Auflösung der Permafrostgebiete (z. B. in Nord-Sibirien bis 2000m Tiefe) und durch den negativen Albedo-Effekt (= **Albedo-Revolvering**) der Schwarz-Immisionen in der Arktis und Antarktis kommen. Dies wird alles schneller eintreten als alle bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen und entsprechende Modelle dies bisher vorhersagen können. Ich selbst bin mit meinen -- ursprünglich pessimistischen -- Aussagen aus dem Jahre 1990 bereits durch die Faktensituation in den nordpolaren Breiten nach dem Jahre 2005 total überrumpelt worden und habe meine Aussagen dann zu Beginn des neuen Jahrhunderts entsprechend drastisch korrigieren müssen. Wir werden mit den neuen Gegebenheiten und seiner Entwicklung leben und uns anpassen müssen. Das in Paris 2015 ausgegebene Plan-Ziel, den Anstieg der mittleren Jahrestemperaturen unserer Erde auf maximal 2° C (1,5° C) bis zum Jahre 2100 zu begrenzen, sollten wir ziemlich schnell aufgeben, da seit 1990 bereits ein mittlerer Anstieg von 1,1° C und zur vorindustriellen Zeit (1850) bereits bis 2019 von 1,53° C zu verzeichnen ist (offizielle Meldung der WMO im Jahre 2021). Die entsprechenden Werte der mittleren Jahrestemperatur-Mittel liegen in der Arktis bereits bei Werten von >5° C. „Honi soit, qui mal y pense!“

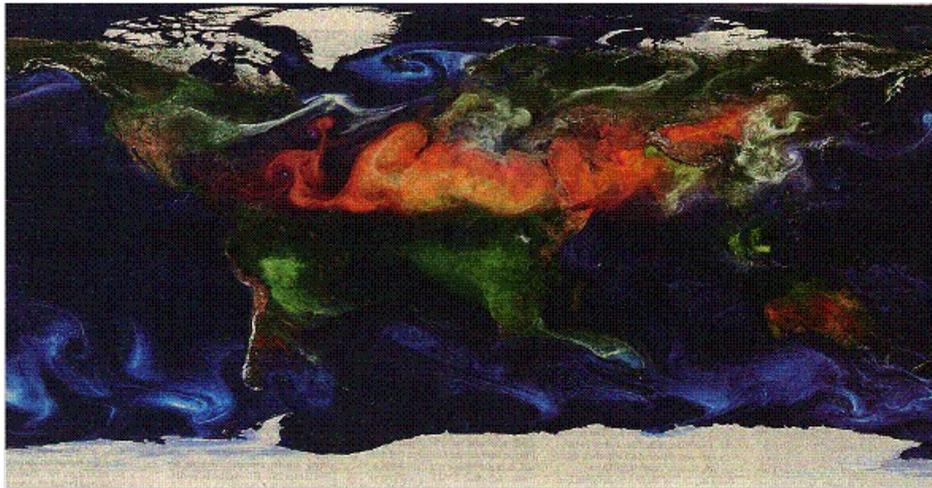


Abb. 15: Die Verteilung von Schwebstoffen in der tieferen Troposphäre der Erde aufgrund der NASA-Auswertung von Daten geostationärer und polarer Satelliten. Interpretation im nachfolgenden Text. (Photo: W. PUTMAN, NASA-Goddard).

Ende des Jahres 2012 wurde nun vom Goddard-Institut der NASA (USA) ein bisher mir nicht bekanntes Szenario über die intensive Verbreitung von verschiedenen natürlichen und anthropogenen Schwebeteilchen (Emissionen und Immissionen) in der tieferen Troposphäre publiziert, das von der langjährigen Auswertung geostationärer und polarer Satelliten-Daten zusammengestellt wurde (Abb. 15). Aus dieser sehr bedeutsamen Karte lassen sich vorerst folgende Beobachtungen und Schlüsse ableiten, die meine o. g. Thesen sehr unterstreichen:

1. Der ausgedehnte, gelb-rötliche **Sandstaub-Gürtel** im Bereich des Wendekreis des Krebses auf der nördlichen Erdkugel, von der Karibik über die Sahara bis zur Wüste Gobi. Er verdeckt farblich gleichzeitig andere Emissionen ( u. a. von Ruß und Sulfat). Weniger ausgeprägt sind die Sandstaub-Gürtel am Wendekreis des Steinbocks auf der südlichen Erdkugel mit der Atacama/Chile, der Namib/SW-Afrika und der Australischen Wüste.
2. Der ausgedehnte, weiße **Sulfat-Gürtel** – bedingt durch anthropogene Schwefel-Emissionen -- im Bereich der Gebiete mit Industrie, (KFZ-)Verkehren und dem Heizöl-Verbrauch auf der Nord-Halbkugel, vom östlichen Nord-Amerika, Europa, Süd-Sibirien, östliches Indien, östliches China und Korea/Japan. Weniger ausgeprägt sind die Sulfat-Gürtel auf der Südhalbkugel im östlichen Argentinien und in Brasilien sowie in Südafrika, Indonesien/Philippinen und der Ostküste Australiens.
3. Der grünliche **Rauch-Ruß-Gürtel** (= Kryokonit-Gürtel) im äquatorialen Tropenbereich bis zum Wendekreis des Steinbocks auf der südlichen Erdkugel, bedingt durch anthropogen verursachte Waldbrand-Rodungen von Amazonien über Zentralafrika (u. a. Kongo) bis Indonesien (u. a. Borneo/Kalimantan). In gleicher Weise ausgeprägt zieht sich ein Rauch-Ruß-Gürtel (Groß-Waldbrände – lokal bis 50.000km<sup>2</sup> – mit Auswirkungen bis in die untere Stratosphäre) von Westen nach Osten über die nördliche Erdkugel (KE DING et al. 2021) zwischen Nord-Amerika, nördlichem Europa und nach Russland/Sibirien sowie in China/Hinterindien, bedingt auch durch die Emissionen der (KFZ-)Verkehre und der Heizungen. Aber auch von natürlichen Taiga-Bränden in Sibirien (u. a. 2020 mit ~3 Mio km<sup>2</sup> und zuletzt 2021 mit ~6 Mio km<sup>2</sup> verbrannter Waldfläche) und an der Westküste Nord-Amerikas (u. a. Kalifornien), von Ölfeld-Abfackelungen, Kohleflöz-Bränden in China, Brandrodungen und vulkanischen Aschen werden erhebliche Dunkel-Emissionen auf der Nordhalbkugel produziert und u. a. in der Arktis niedergeschlagen. Dadurch wird das arktische Packeis vermehrt eingeschwärzt, so dass die Albedo, das Wärme-Aufnahme-Vermögen deutlich verschoben wird und die sommerliche Zangen-Schmelzung von oben im arktischen Sommer verstärkt einsetzen kann. Daher reduziert sich das mehrjährige

zugunsten zum einjährigen Packeis, was bei der internationalen MOSAIC-Expedition mit der „Polarstern“ (AWI, Bremerhaven) im Jahre 2019/20 ein erhebliches Problem war, da große andockbare Eis-Inseln aus Alteis zum Eisdrift-Experiment nach NANSEN (1893-96) nahezu fehlten. Außerdem kam dieses Eisdrift-Experiment leider um 20 Jahre zu spät, zumal die ausgedehnten Eisdrift-Experimente der ehemaligen Sowjetunion nach dem 2. Weltkrieg bereits entsprechende Ergebnisse aufwiesen. Die rezente „Polarstern“-Expedition (August-September 2023) als Nachfolge der „MOSAIC“-Expedition erfolgte zwischenzeitlich in ungewöhnlicher Passagezeit direkt über den Nordpol, so dass daraus entsprechende Rückschlüsse zur geringen Mächtigkeit des einjährigen Eises gezogen werden können (ohne langwierige Modellberechnungen).

4. Der bläuliche **Aerosol-Gürtel** im Bereich der südlichen zirkum-antarktischen Ozeane („Roaring Forties“). Weniger ausgeprägt aufgrund anderer geographischer Verhältnisse erscheint der Aerosol-Gürtel auf der nördlichen Erdkugel im Nord-Atlantik und der Barentsee sowie im Nord-Pazifik (Beringsee-Aläuten). Im Bereich der Karibik wird dieser natürliche Aerosol-Gürtel (Hurrikan-Zone) von den Farben des Sandstaub-Gürtels überdeckt, ebenso im West-Pazifik (Taifun-Zone).

Nun droht allerdings der Menschheit eine ganz andere Gefahr, auf die bisher m. W. noch niemand – einschließlich dem neuesten IPCC-Bericht (2014 und 2021) -- hingewiesen hat: **der oben genannte chaotische, drastische und unbeherrschbare Meeresspiegelanstieg aufgrund von Ice-Surging-Events, ausgelöst durch gewaltige Tsunamis unterschiedlicher Provenienz** (u. a. Erdbeben, Impakte aus dem Weltraum, kontinentale und marine Rutsch-Massen in die Ozeane) dürfte ein großes Problem für die dicht besiedelten, niedrigen Küstenregionen unserer Erde darstellen, wobei auch ein Weltraum-Impakt entsprechender Größenordnung noch weit größere Gefahren für ausgedehntere Landstriche unseres Globus abgeben würde (ORTLAM 2012, Süd-Ural-Impakt von Tscheljabinsk 2013). **Ein zweites Atlantis** (mündlich tradiert nach SOLON um 570 v. Chr. und schriftlich festgehalten durch PLATON, 360 v. Chr.) an vielen Küstenregionen der Erde mit den sich anschließenden ausgedehnten Flachländern wäre dann möglich. Die Natur ist stark genug, um zu überleben, der Mensch als winzigster Bestandteil des globalen Ökosystems wahrscheinlich nicht. Vor etwa 74.000 Jahren -- beim gewaltigen Ausbruch des Vulkans Toba auf Sumatra -- überlebten auf der Erde nur wenige Individuen der Gattung *Homo* (~70.000 Personen), und die Menschheit war kurz vor dem Aussterben, bevor sie seither in ihre heutige (aberrante) Virenzphase startete (ORTLAM 2000).



Abb. 16: Stark ausgeaperte Schnee-/Eisoberfläche in Süd-Grönland mit schwarzen Kryokonit-Flächen (mit geringer Albedo) beiderseits eines großen Bedière-Systems bei einem Eisschmelzwasserabfluss auf dem Spalten-armen Inlandeis (Photo: M. TEDESCO/Lamont-Doherty Earth Observatory).

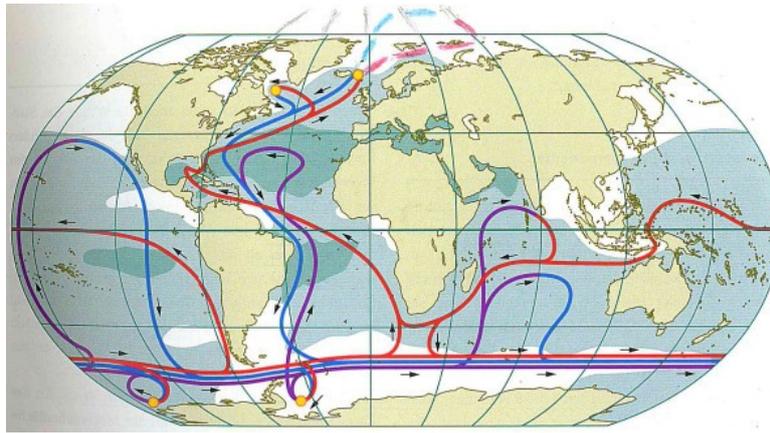


Abb. 17: Thermohaline Global-Zirkulation der Warm- und Kaltströmungen in den Ozeanen mit rezenter Erweiterung im arktischen Bereich (von der Laptev-See zum Nordpol und der Fram-Straße) durch **den NANSEN-Strom** (hiermit; ergänzt nach SCHAUER 2008, Abb. und MARIBUS 2010, Abb.1.8) – belegt durch den Nachweis des Pollution-Tracer „Plastik“ am Nordpol und den Atlantischen Kabeljau-Fängen **am Start-Beginn** der MOSAIC-Expedition 2019/20). Als Antriebsmedium könnte der parallel verlaufene (veränderte) Nordost-Jet-Strom über dem dem Nordatlantik sein?

Abschließend soll einmal der Kalbungsprozess der verschiedenen Gletscher in den diversen Fjorden der Erde beleuchtet werden (Abb. 14), der bisher wissenschaftlich noch einer Klärung harret und daher immer wieder kontrovers diskutiert wird (ZDF 2017). Eine Klärung ist wahrscheinlich im **multifunktionalem Zusammenspiel** zwischen dem landseitigen gravitativen Eis-Schub – unterstützt von der Rheologie des Süßwasser-gesättigten Eiskarst-Schwammes (ORTLAM & VIERHUFF 1978) – und dem entgegen-gesetzten Vordringen des schwereren Salzwasser-Keils der Meere in die Fjorde zusammen mit der Packeis-Decke und den täglichen Tide-Bewegungen zu suchen.

Das mächtige Inlandeis mit seinem mitgebrachten Eiskarst-Schwamm schiebt gravitativ (P) mit unterschiedlicher Geschwindigkeit (V bis zu 50m/d) einem engen, Salz-haltigen Fjord auf Meeresspiegelniveau bei örtlichem Tide-Einfluss zu.

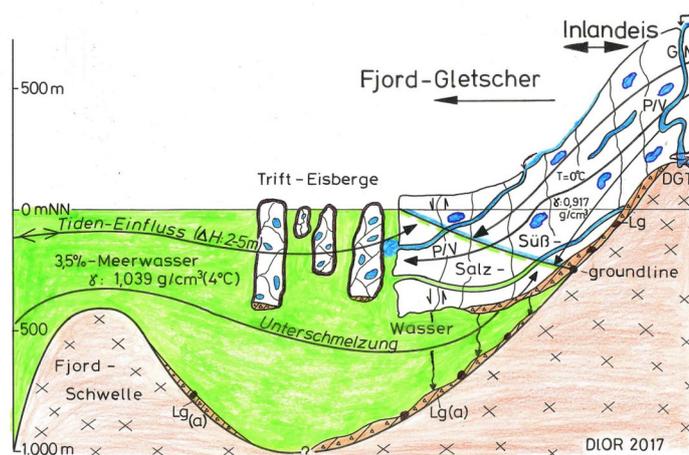


Abb. 18: Kalbungsablauf (Längsschnitt) an Fjord-Gletschern im Wechselspiel zwischen dem DGH-Effekt an der Grenzfläche Süß-Salzwasser (Temperatur- und Dichte-Differenzen), der Rheologie des Inlandeises/Gletschers (Eiskarst-Schwamm, groundline = Eisaufsetz-Linie) zusammen mit den Tide-Einflüssen (vertikale Auftrieb-Schwankungen des Eises). GM = Gletschermühle, DGT = Dach-Gletschertopf, P/V = Vorschub-Druck bzw. Kalbungsgeschwindigkeit des Gletschers. Lg = (autochthoner) Geschiebelehm, Lg(a) = verstürzter (allochthoner) Geschiebelehm mit dropstones.

Aufgrund seiner rheologischen Eigenschaften (Eis-Temperatur: 0° C, Süßwasser-Schmelz-Temperatur: 0° C, spezifisches Gewicht des Eises: 0,917g/cm<sup>3</sup>) und den lokalen geomorphologischen Rahmen-Bedingungen des Fjordes erfolgt eine Transformation des Inland-Eises zu einem engen Tal-Gletscher, der primär im Binnenland noch exarativ wirkt und somit eine basale Grundmoräne aufweist. Taucht der Fjord-Gletscher dann immer tiefer in das Salz-haltige Fjord-Wasser – bei 3,5% Salzgehalt und 4° C Temperatur weist das Meerwasser ein spezifisches Gewicht von 1,039g/cm<sup>3</sup> auf – schwimmt der Gletscher ab der Eisaufsetz-Linie (= groundline) mitsamt der basal angefrorenen Grundmoräne in einem Eintauch-Verhältnis von etwa 1:10 auf, d. h. 1 Zehntel ragt über dem Meeresspiegel auf und >9 Zehntel liegen unter Wasser (Abb. 15, 16 und 17) – im Gegensatz zu vielen anderen Aussagen aus dem Bereich der Halbwissenschaften (ZDF 2017, Dirk STEFFENS: „ein Viertel über Wasser, drei Viertel unter Wasser“, was keineswegs den physikalischen Daten entspricht!). Dabei dringt das wärmere und dichtere Meerwasser fingerartig entlang den vorgegebenen Gletscher-Spalten und -Abflussröhren vor und verhindert **primär** ein Auslaufen des gespeicherten, kälteren Süßwassers aus dem Eiskarst-Schwamm in den Fjord aufgrund der physikalischen und chemischen Gegebenheiten des nun eintretenden DGH-Effektes. Dieses bekannte ARCHIMEDISCHE Prinzip besagt, dass z. B. bei **zwei unterschiedlichen und nicht miteinander mischbaren** Fluiden, nämlich das leichtere Fluid (z. B. Süßwasser) im Tauchgleichgewicht zum schwereren Fluid (z. B. Salzwasser mit >3% Salzgehalt) im Verhältnis 1:35 steht (ORTLAM 2010a). Dabei ergibt sich eine landseitig einfallende Süß-/Salzwassergrenze (Abb. 18). Diese Grenze gestaltet sich jedoch in der Wirklichkeit des vorliegenden Eiskarst-Schwammes komplexer und ist fingerartig ausgebildet d. h. es gibt einerseits submarine Süßwasser-Ablaufrohre (FCP = freshwater current pipes, ORTLAM 2012) direkt in das Meerwasser des Fjordes und andererseits ein massives Vordringen von wärmeren und dichteren Meerwasser in den aufgeschwommenen Fjord-Gletscher. Dabei wird dessen Unterseite angeschmolzen (= Unterschmelzung), so dass – zusammen mit den dort gespannten rheologischen Bedingungen – größere mit Grundmoräne beschwerte Eispartien als „Sargdeckel“ nach unten auf den Fjord-Grund fallen und dort zu einer allochthonen Grundmoräne mit dropstone-Inhalten mutieren. Durch diese Gewichtsentlastung wird der Gletscher/inlandeis leichter und neue Vertikal-Spalten mit Vertikal-Versätzen entstehen, so dass es an seiner Front – zusammen mit den fortwährenden Tide-Einflüssen – zum Abkalben unterschiedlich großer Eis-Massen kommt (Abb. 18). Die jeweilige Fjord-Endschwelle wurde schließlich aufgrund Katarakt-artiger Süßwasser-Entleerungen des Eiskarst-Schwammes aus dem Inlandeis-Körper geformt (siehe die bereits geschilderten Süßwasser-Ausbrüche aus der subglazialen Petermann-Rinne und dem Petermann-Gletscher in Kap. 2, Abb. 11). Das Ausmaß der subglazialen Rinnen-Systeme unter Grönland und der Antarktis bisher überhaupt nicht in ihren Dimensionen bekannt. Sie können jedoch aufgrund der Erforschung und Nutzung von subglazialen, pleistozänen Rinnen-Systemen auf den verschiedenen Kontinenten mit entsprechenden Inlandeis-Überdeckungen erkannt und besser erforscht werden als in heutigen Inlandeis-Gebieten (ORTLAM 1991a und 2010a).

Diese tiefen subglazialen Rinnensysteme sind bisher in ihrer hydrogeologischen Bedeutung und ihrem jungfräulichen Potential bisher noch nicht voll erkannt worden. Durch meine grundlegenden Untersuchungen in der Lüneburger Heide (Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne „Obere und Untere Elbe“ sowie „Nördlich der Aller“ zwischen Elbe und Weser-Aller) konnten sehr große jungfräuliche Grundwasser-Speicherstätten sowohl in der miozänen Tertiären Platte als auch in den natürlichen Drainsträngen in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts mit einem Grundwasser-Potential von 125 Mrd m<sup>3</sup> im Poren-Hohlraum nachgewiesen werden konnten (ORTLAM 2010a). Darauf basiert das Grundwasserwerk „Nordheide“ der Hamburger Wasserwerke aus der westlichen Wintermoorer und der östlichen Hanstedter Rinne, die insgesamt 15 Mio m<sup>3</sup>/a für die Trinkwasserversorgung für die Freie u. Hansestadt Hamburg seit 1975 liefern. Auch die Freie Hansestadt Bremen profitierte von der Nutzung der Rinnensysteme in Bremen-Nord (Wasserwerke Blumenthal und Vegesack) und in Bremerhaven durch Brunnen-Entnahmen der Stadtwerke Bremen/Bremerhaven aus der Bremerhavener Rinne mit seinen diversen Abzweigungen (Wasserwerke Langen, Debstedt und

Bexhövede bis 300m Tiefe). Dadurch wurde das Grundwasser-Entnahmepotential um 400% bzw. um 300% im letzten Jahrhundert durch diese glazialen Forschungserkenntnisse gesteigert.



Abb. 19: Stamm-Trift-Fächer von den Flüssen Sibiriens (dunkel gepunktet) mit dem NANSEN-Strom (TCP = Transpolar Drift; EGC = East Greenland Current; BG = Beaufort Gyre) über den Nordpol und die Framstraße nach Ost-Grönland (aus: HELLMANN et al. 2015, Fig. 5, ergänzt). Ziffern 1-4: Stamm-Anlandungen durch den NANSEN-Strom.

Diese tiefen pleistozänen Rinnensysteme sind durch neue glaziale Forschungsergebnisse Anfang dieses Jahrhunderts auch südlich der offiziellen Südgrenze des elsterzeitlichen Skandinavischen Inland-Eises im Oberrheingraben bis ins Vorland der Nördlichen Kalkalpen zwischenzeitlich bis zu einer Tiefe von 800m („Heidelberger Loch“) nachgewiesen worden und können als erhebliches jungfräuliches Grundwasser-Potential zur nachhaltigen Nutzung herangezogen werden. Dieser zwischenzeitliche Nachweis von ~1.000m Inland-Eis aus Skandinavien konnte durch umfangreiche Kartierungen in Süddeutschland mit ganz unterschiedlichen Beweis-Führungen (~150 Beweise nach ORTLAM 2014a) aufgezeigt werden. Somit konnten meine auf dem INQUA-Kongress in Peking 1991 vorgetragene These (ORTLAM 1991a), **dass unter jedem fossilen Eisschild weit verzweigte subglaziale Rinnensysteme vorhanden sind**, zwischenzeitlich sowohl in Süddeutschland, in den Alpen, in Grönland, im Himalaya/Karakorum, in Tibet, in Kanada/USA als auch in der Antarktis nachgewiesen werden. Die neuen Forschungsergebnisse zur urbanen Glazial-Geologie scheinen sehr zäh in das neue Denken einzufließen und behindern neue Konzepte zur Erschließung jungfräulicher Grundwasser-Ressourcen

## Arktis

28.08.2024

Ausdehnung: 4,53 Mio. km<sup>2</sup>

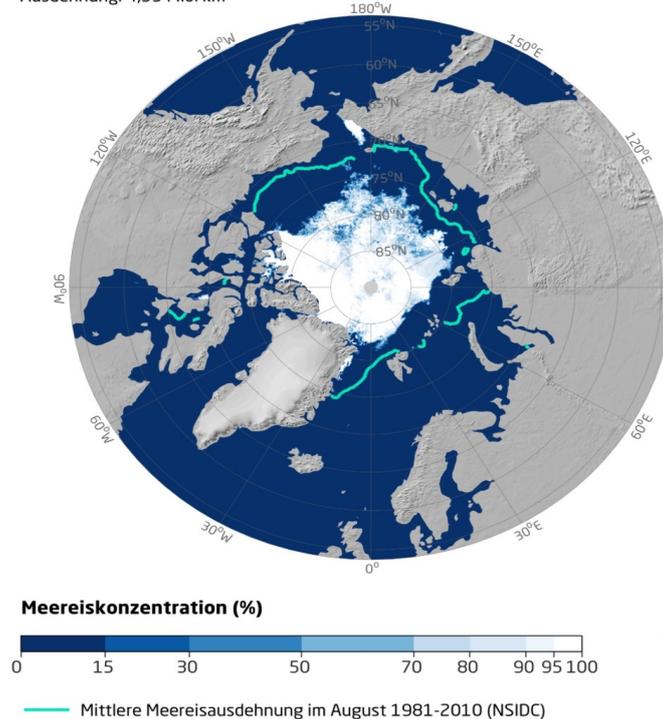


Abb. 20: Fast sommerliches Minimum der arktischen Eis-Decke am 28. 08. 2024 (aus: Meereis-Portal; vgl. Abb. 9 am 16. 09. 2012). Während die Nordwest-Passage (AMUNDSEN 1906) und die Direktissima durch den MELVILLE-Sound zur MC CLURE-Strait bereits seit Ende Juli 2024 offen waren, konnte die Nordost-Passage (NORDENSKIÖLD 1880) erst ab August 2024 für Normalschiffe ohne Eisbrecher-Hilfe passierbar werden.

## 5. Vorhersagen

Aufgrund der o. g. Aussagen ergibt sich für die Entwicklung der Jahresmitteltemperaturen an den beiden Polen – zeitversetzt – ein eindeutig verstärkter Aufwärtstrend. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auf der **Süd-Halbkugel** eine deutlich geringere industrielle Entwicklung in den letzten 200 Jahren mit Kohlenstoffdioxid-Abgaben und Schwarz-Immissionen in der Atmosphäre abläuft als auf der stark industrialisierten **Nord-Halbkugel**. Insofern muss nicht nur wegen der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Antarktis mit einem verstärkten Anstieg der Jahresmitteltemperaturen gerechnet werden, sondern vor allem in der Arktis mit ihren bisherig starken Temperatur-Anstiegen bis zu 7° C seit dem Jahre 1960 (Abb. 1). Ursächlich dafür wird die durch verstärkte Undation des Jet-Stromes im Nord-Atlantik und in den nördlichen Breiten sowie ein verstärkter Glashaus-Effekt in Richtung auf den Nordpol herangezogen werden, weil die Ozeane auf der Nordhalbkugel nur eine begrenzte Wärme-Abgabe in das Ozeanwasser hinein ermöglichen – im Gegensatz zur Antarktis mit ihrem umlaufigen Kaltwasserstrom. Insofern ist der Kohlenstoffdioxid-Gehalt auf Meeres-Höhe in der Meteorologischen Station in Longyaerbyen (Svalbard) seit dem Jahr 1900 bis heute stark erhöht (Abb. 2) und zeigt die starke CO<sub>2</sub>-Küsten-Immission/Adsorption – nahezu ohne biologische Adsorption (u. a. Mangrove, Seegras- und Tang-Wälder = **Mariner Regenwald**) – an. Während in der Arktischen Region bisher eine tiefste Temperatur bis zu -70° C (Omjakon/Lena) in der Vergangenheit gemessen wurde, ist diese in der Russischen Station „Wostok“ in der Antarktis Ende des vergangenen Jahrhunderts mit -89,6° C beobachtet worden. Diese niedrige Temperatur unterschreitet deutlich die Schmelztemperatur von -78° C des zu ~20% in der Atmosphäre

enthaltenen Kohlenstoffdioxid-Anteils von z. Zt. 420 ppm (Jahr 2022), so dass der Kohlenstoffdioxid-Anteil als **Kohlenstoffdioxid-Schnee** zeitweise in Eis-Schichten der Antarktis in der Vergangenheit bis heute zu erwarten wäre. Diese grundlegende Frage stellte ich in seinem Erst-Kolloquium von Prof. Dr. H. MILLER bei seinem Laufbahn-Beginn für das Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI, Bremerhaven) im Jahre 1984 im Zentralbau der Universität Bremen. Bisher wurde aber diese wichtige Frage leider noch nicht beantwortet, obwohl die reale Chance zu einem natürlichen Blitzableiter für den stark ansteigenden Kohlenstoffdioxid-Gehalts der Atmosphäre besteht. In den vergangenen Kaltzeiten dürfte aber die Schmelzpunkt-Temperaturen der Antarktis noch  $>7^{\circ}$  C tiefer gelegen haben als in der heutigen Warmzeit des Holozäns/Plastozäns, so dass um so berechtigter an diese Frage erinnert werden muss (AWI Bremerhaven). Es könnte ja sein, dass lokal und zeitweise eine Unterschreitung der Kohlenstoffdioxid-Schmelztemperatur von  $-78^{\circ}$  C in der Vergangenheit für längere Zeit in der Antarktis (und in der Arktis?) möglich war und dass gebohrte Eiskerne aus den beiden Pol-Regionen – mangels Testung auf den CO<sub>2</sub>-Gehalt – bisher als normal gefrorenes Wasser angesehen und als solche nicht erkannt werden. Der Kohlendioxid-Schnee ist schwer vom normalem Schnee zu unterscheiden oder könnte bei der Lagerung und beim Transport vollkommen abgasen! Es wäre traumhaft schön, wenn wir in der Antarktis einen lokalen Kohlenstoffdioxid-Blitzableiter aus den tieferen Luftschichten hätten, der die ansteigenden CO<sub>2</sub>-Werte in der Atmosphäre zurück schrauben könnte.

## 6. Zitierte Medien

- ARTE/ZDF (2015): Schlafende Riesen. – Die Macht der Vulkane. – TV-Dokumentation.
- ARTE FRANCE (2016): Geschichte: Das 20. Jahrhundert – Die Klimaspione. – TV-Dokumentation des Projektes MEDEA, ARTE/France.
- ARNDT, J. E. & SCHENKE, H. W. (2013): Eine neue Karte vom Boden des Südpolarmeeres. – AWI im Internet unter [www.ibcso.org](http://www.ibcso.org).
- ARRHENIUS, S. A. (1896): On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. – The London, Edinburgh & Dublin Philosophical Magazine, Journ. Science, **5**:237-276, London.
- ARRHENIUS, S. A. (1896/1913): Das Werden der Welten (Übersetzung von L. BAMBERGER). – 231 S., 60 Abb., zahlreiche Tab., (Akademische Verlagsgesellschaft) Leipzig.
- BENDA, L. & BRANDES, H. (1974): Die Kieselgur-Lagerstätten Niedersachsens. I. Verbreitung, Alter und Genese. – Geol. Jb., **A 21**:3-85, 9 Abb., 3 Tab., 7 Taf., Hannover.
- BENDIXEN, C., LAMB, R. M., HUUSE, M., BOLDREEL, L. O., JENSEN, J. B. & CLAUSEN, O. R. (2017): Evidence for a grounded ice sheet in the central North Sea during the early Middle Pleistocene Donian Glaciation. – JGS, **175/2018**:291-307, 11 figs., London.
- BÖTTIGER, H. (2008): Klimawandel -- Gewissheit oder politische Machenschaft? – 125 S., zahlr. Abb. u. Tab., (Imhof) Petersberg.
- DAVENPORT, C. & MORLIGHEIM, M. (2016): Alles fließt. – Bericht der Süddeutschen Zeitung, **24**, München.
- DING, K., HUANG, X., DING, A., WANG, M., SU, H., KERMINE, V.M., PETÄJÄ, T., TAN, Z., WANG, Z., ZHOU, D., SUN, J., LIAO, H., WANG, H., CASLAW, K., WOOD, R., ZUIDEMA, P., ROSENFELD, D., KULMALA, M., FU, C. PÖSCHL, U., CHENG, Y. & ANDRAE, M. O. (2021): Aerosol-boundary-layer-monsoon interactions amplify semi-direct effect of biomass smoke on low cloud formation in Southeast Asia. -- Nature Communications, **11/21**:1-9, 6 figs., (Springer).
- GERSONDE, R. (2008): Auf der Suche nach der kosmischen Bombe im Bellingshausenmeer. – In (Hrg): D. K. FÜTTERER & E. FAHRBACH: Polarstern – 25 Jahre Forschung in Arktis und Antarktis. – :244-247, 2 Abb., (Delius, Klasing) Bielefeld.
- GLOBAL 2000 (1984): Der Bericht an den US-Präsidenten (J. CARTER). – 1508 S. mit Anhang, zahlr. Abb., und Tab., (Hrsg. dt. Fassung) R. KAISER (Zweitausendeins) Frankfurt/M.

- HELLMANN, L., TEGEL, W., KIRDYANOV, A. V., EGGERTSSON, O., ESPER, J., AGAFONOV, L., NIKOLAEF, A. N., KNORRE, A. A., MYGLAN, V. S., CHURAKOVA, O., SCHWEINGRUBER, F. H., NIEVERGELT, D., VERSTEGE, A. & BÜNTGEN, U. (2015): Timber logging in central Siberia the main source for recent Arctic driftwood. – Arctic, Antarctic and Alpine Research, **47/5**:449-460, 5 figs., Colorado.
- HINSCH, W. & ORTLAM, D. (1974): Stand und Probleme der Gliederung des Tertiärs in Nordwestdeutschland. – Geol. Jb., **A 16**:3-25, 6 Abb., 3 Tab., Hannover.
- IMPACT-TEAM (1978): Der Klima-Schock. – 216 S., zahlr. Abb., und Tab., dt. Fassung T. A. & J. KNUST (Bertelsmann) München. Original-Titel: „The Weather Conspiracy“ (Ballentine Books) New York 1977.
- JACOBSON, M. Z. (2010): Short term effects of controlling fossil fuel soot, biofuel soot and gases, and methane on climate, arctic ice and air pollution health. Atmospheres (1984-2012).- Journal of Geophysical Research, **115**, D14.
- KURAT, G. & RICHTER, W. (1972): Impaktite von Köfels, Tirol. – Tscherma mineral.-petrol. Mitt., **17**,3:23-45, Abb., Wien.
- LANGE, J.-M. & SUHR, P. (2022): Die distalen Wirkungen des Riesimpaktes – eine Zusammenschau. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. **104**:11-90,27 Abb., 5 Tab., Stuttgart.
- LASCA, N. P. (1961): Postglacial delevelling in Skeldal, North-East Greenland. – :349-353, 2 figs., 1 tab.,
- MANABE, S. & STRICKLER, R. F. (1964): Thermal equilibrium of the atmosphere with a convective adjustment. – Journ. Atmos. Sci., **21**:361-385, New York, Washington D. C.
- MANABE, S. & WETHERALD, R. T. (1967): Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity.-- Journ. Atmos. Sci., **24**/3:241-259, 31 figs., 11 tab., New York, Washington D C.
- MARIBUS (2010): World ocean review – Mit den Meeren leben. – 234 S., zahlr. Abb., Hamburg. Möller, F., 1963; On the influence of changes in the CO2 concentration in air on the radiation balance of the earth's surface and on the climate. – J. Geophys. Res., **68**:3877-3886, New York, Washington D. C.
- MORLIGHEM, M., RIGNOT, E. et al. (2019): Deep glacial troughs and stabilizing ridges unveiled beneath the margins if the Antarctic ice sheet (BedMachine). – Nature Geosciences, **10**.1039,
- MÜLLER, H. (1974a): Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der Holstein-zeitlichen Kieselgur von Munster-Breloh. – Geol. Jb., **A 21**:107-140, 10 Abb., 2 Tab., Hannover.
- MÜLLER, H. (1974b): Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der Eem-zeitlichen Kieselgur von Bispingen/Luhe. – Geol. Jb., **A 21**:149-169, 5 Abb., 3 Tab., Hannover.
- NDR/ARTE (2020): Sonnenwinde. – TV-Dokumentation.
- NEWIG, J. & KELLETTAT, D. (2011): The North Sea Tsunami of June 5, 1858. – Journ. Coastal Res., **27**,5:931-941, 4 figs., West Palm Beach (Florida).
- NOTZ, D. (2011): Die Arktis im Klimawandel. – APuZ, **5-6/2011**:23-29, 2 Abb., Bonn.
- N24 DOKU (2022): Strip the Cosmos. Die ungleichen Seiten des Mondes. – TV-Dokumentation.
- ORTLAM, D. (1970): Interferenzerscheinungen rheinischer und variszischer Strukturelemente im Bereich des Oberrheingrabens. – In: H. ILLIES & St. MÜLLER „Graben Problems“, Internat. Upper Mantle Project, Scientific Report **27**:91-97, 4 Abb., (Nägele & Obermiller) Stuttgart.
- ORTLAM, D. (1982): Ein Pollution-Tracer-Verfahren im Bereich der Weser bei Bremen. – Beitr. Geol. d. Schweiz, Hydrologie, **22**,II:269-274, 1 Abb., Bern.
- ORTLAM, D. (1983): Einsatz und Möglichkeiten von Pollution-Tracer-Verfahren am Beispiel der Weser. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **165**,2: 303-325, 12 Abb., Stuttgart.
- ORTLAM, D. (1989): Geologie, Schwermetalle und Salzwasserfronten im Untergrund von Bremen und ihre Auswirkungen. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1989**,8:489-512, 11 Abb., 3 Tab., Stuttgart.
- ORTLAM, D. (1991a): Quaternary channels and their importance in applied geology. – Abstracts XII. INQUA-Congress, p. 262, Beijing.

- ORTLAM, D. (1991b): Hammerschlag-seismische Untersuchungen in Hochgebirgen Nord-Tibets. – Z. Geomorphologie N. F., **35**,4:385-399, 12 Abb., 1 Tab., Berlin.
- ORTLAM, D. (1994): Subglaziale Hohlformen im außeralpinen Mitteleuropa. – Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver. N. F., **76**:351-394, 30 Abb., Stuttgart.
- ORTLAM, D. (2000): Eine neue Idee: Kulturschutzgebiete. – GAIA, **9(2000)**:176-178, 3 Abb., (Nomos) Baden-Baden.
- ORTLAM, D. (2006): Die Bedeutung des DGH-Effekts und die Nutzung mariner Süßwasserquellen (Mangroven-Genese und „Alte Sau“). – 24 S., 10 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2007): Die Quelle des Kyu Chu (= Glücksfluss, Lhasa River, Lhasa-He/Tibet) – Eine mächtige pleistozäne Inlandeis-Decke in Tibet-Himalaya. -- 9 S., 11 Abb.; Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2008a): Marine Geohydrologie – der DGH-Effekt, marine Süßwasserquellen und die Mangroven-Genese (MSKT-Effekt). – 13 S., 7 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2008b): Punt und Ophir: das sagenhafte Goldland des Altertums. – Neue Überlegungen zu deren Lokalisierung und zur Herkunft der ägyptisch-arabischen Israeliten. – 22 S., 7 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2009): Die keltisch-gälische Christianisierung der nördlichen Ortenau (BW) und das Starkbeben von 1601. – Neue historische und geowissenschaftliche Erkenntnisse. – 42 S., 20 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2010a): Pleistozäne Rinnen und der DGH-Effekt – Warum „Gorleben“ die falsche Wahl war – Geowissenschaftliche Zukunftsperspektiven. – 57 S., 22 Abb., 1 Tab.; Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2010b): Der Ursprung der Acher (Nord-Schwarzwald) anhand historischer Recherchen, die glaziale Genese des Ruhesteins und der neue FRT-Horizont im tiefen Buntsandstein Mittel-Europas (*Isochirotherium*). – 30 S., 20 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit zahlreichen Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2012): Der Nordsee-Tsunami und der Untergrund Bremerhavens mit dem Salinaren Schlot-Effekt. – Wattengese, Megabauten, Erdställe, Auszug der ägyptischen Israeliten, Wechsel vom Poly- zum Mono-Theismus, Atlantis, die Carnac-Menhire und das Matriarchat -- 44 S., 19 Abb.; Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2014a): Elster-Kaltzeit: Subglaziale Faziesanzeiger unter Eisbedeckungen in Mitteleuropa und der Welt. – Das neue Far Oer-Rockall-Eiszentrum in Nordwest-Europa, der Bau von Stonehenge/GB, die neue Altersstellung des *Homo heidelbergensis*, die frühe mitteleuropäische Einwanderung des *Homo sapiens* (= Steinbeck-Mensch). – 74 S., 43 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, . (2014b): Der Untergang Hattusas und des Hethiter-Reiches (2.000-1.200 v. Chr.) und ihre möglichen Ursachen. – Neue Überlegungen zur Keltischen und Tibetisch-Mongolischen Völkerwanderung, zu den Amazonen, zu den Etruskern und zum Ende der Bronzezeit. – Brachten die Seevölker/Atlanten die Demokratie nach Griechenland? – 17 S., 3 Abb. – Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2016): Nachweis von Früh-Mittelalter-Events (~535/36 und ~613 n. Chr.) im Oberrheingraben. – Das mächtige Lößprofil Achern-Hohbühl. -- 9 S., 6 Abb., 1 Anl., publiziert im Internet unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2017): Marine Geohydrologie – der DGH-Effekt, marine Süßwasserquellen und die Mangroven-Genese. – 12 S., 6 Abb., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).
- ORTLAM, D. (2018): Die Insekten-Wüste Deutschland, der Stille Lenz und der neue Tethys-Winter – Die wenig nachhaltige Rolle von EU-geförderten Agrarfabriken, die Soziale Markt-Planwirtschaft und die Corona-ÖPV. – 11 S., Internet-Publikation unter [www.dr-ortlam.de](http://www.dr-ortlam.de) (mit laufenden Ergänzungen).

- ORTLAM, D. & VIERHUFF, H. (1978): Aspekte zur Geologie des höheren Känozoikums zwischen Elbe und Weser-Aller. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1978**,7:408-426, 7 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- PISAREVA, V. V., FAUSTOVA, M. A., ZYUGANOVA, I. S., KARPUKHINA, N. V., ZAKHAROV, A. L., KONSTANTINOV, E. A., SEMENOV, V. V. & KURBANOV, R. N. (2019): Changes in the Landscape and Climate of Eastern Europe in the Early Pleistocene. – Stratigraphy and Geological Correlation, **27**/4:475-497, 11 figs., Moskau.
- PLATON (~360 v. Chr.): Dialoge – Atlantis-Sage in “Kritias” und “Timaios” (nach mündlicher Überlieferung von den ägyptischen Priestern in Saïs, tradiert durch den Athener Staatsmann SOLON, 639-559 v. Chr.), danach weiter mündlich überliefert bis zum Jahre ~360 v. Chr., Athen.
- POLO, M. (1298/1307): Die Reisen des Venezianers Marco POLO im 13. Jahrhundert. – Deutsche Übersetzung von Dr. H. LEMKE (1907); 573 S., 4 Abb., (Parkland) Köln 2001.
- RAHMSTORF, St. (1995): Bifurcations of the Atlantic thermohaline circulation in response to changes in the hydrological cycle. – Nature, **378**:145-149, London.
- RBB/PHOENIX (2021): Endstation Arktis – Ein Jahr – Ein Schiff im Eis. – TV-Dokumentation der glaziologischen Expedition „MOSAIC“ des Alfred-WEGENER-Instituts für Polar- und Meeresforschung (Bremerhaven/Berlin).
- ROEDEL, W. & WAGNER, Th. (2011): Physik unserer Umwelt. – 4. Aufl., 589 S., zahlr. Abb. und Tab., (Springer) Berlin.
- SCHAUER, U. (2008): Ein Ozean im Wandel – arktische Meeresströmungen um die Jahrtausendwende. – In: D. K. FÜTTERER & E. FAHRBACH „Polarstern, 25 Jahre Forschung in Arktis und Antarktis. :116-118, 1 Abb., (Delius & Klasing) Bielefeld.
- SITTLER, B. & LANG, J. (2020/21): Lemmingzyklen in Grönland – Einblicke in die Auswirkungen des Klimawandels auf ein hocharktisches Ökosystem. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg/Brsg., **110/111**:475-517, 13 Abb., Freiburg/Brsg.
- SITTLER, C. (1969): Le fossé rhénan en Alsace. -- Aspect structural et histoire géologique. – Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique (2), **11**,5:465-494, 20 Abb., 2 Tab., Strasbourg.
- SUN, S., PATTYN, F., SIMON, E. G., ALBRECHT, T., CORNFORD, S., CALOV, R., DUMAS, C., CHAULET, F. B., GOELZER, H., GOLLEDGE, N. R., GREWE, R., HOFFMANN, M. J., HUMBERT, A., KAZMIERCZAK, E., KLEINER, T., LEGUY, G. R., LIPSCOMB, W. H., MARTIN, D., MORLIGHEM, M., NOWICKI, S., POLLARD, D., PRICE, S., QUINQUET, A., SEROUSSI, H., SCHLEMM, T., SUTTER, J., VAN DE WAL, R. S. W., WINKELMANN, R. & ZHANG, T. (2020): Antarctic ice sheet response to sudden and sustained ice-shelf collapse (ABUMIP). – Journal of Glaciology, **66**/260:891-904, 6 figs., Cambridge.
- SURENIAN, R. (1988): Scanning electron microscope study of shock features in pumice and gneis from Koefels (Tyrol, Austria). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **15**:135-143, 2 Taf., Innsbruck.
- TEGEL, W. (2020/21): Untersuchungen zum Treibholz im Karupelv Valley-Projekt (Ost-Grönland). -- In: B. SITTLER & J. LANG; Ber. Naturf. Ges. Freiburg/Brsg., **110/111**:406-409, Abb. 9, Freiburg/Brsg.
- THOMSEN, H. H., THORNING, L. & BRAITHWAITE, R. J. (1988): Glacier-hydrological conditions on the Inland Ice north-east of Jacobshavn/Ilulissat, West-Greenland. --Groenlands Geologiske Undersogelse, Rapp. **138**, 9 figs., 1 Kte., Copenhagen.
- TOLLMANN, A. & E. (1993): Und die Sintflut gab es doch – Vom Mythos zur historischen Wahrheit. – 560 S., 146 Abb., (Droemer Knauer) München.
- VAUGHAM, D. G. (2009): The Antarctic Ice-Sheet. – In: P. G. KNIGHT “Glacier science and environmental change”, :209-220, 10 figs., 2 tab., (Wiley-Blackwell) Chichester.
- VESTER, F. (1983): Unsere Welt – ein vernetztes System. – (dtv) München.
- WASHBURN, A. L. & STUIVER, M. (1962): Radiocarbon-dated postglacial delevelling in North-East Greenland and its implications. – Journ. of the Arctic Institute of North-America, **15**:66-73, 4 figs., 1 tab., University of Calgary (Canada).
- ZDF-INFO (2020): Wilde Ostsee. – TV-Dokumentation, Mainz.

ZDF-INFO (2021): Ancient Apocalypse: 1. Doggerland-Untergang 2. Imperium Akkad 3. Sodom & Gomorra. – TV-Dokumentationen, Mainz.

ZDF-INFO (2022): Wunder der Natur. – Der Grand Canyon. TV-Dokumentation, Mainz.

ZDF-INFO (2024): Grünes Eis – Das Wunder der Arktis. – TV-Dokumentation, Mainz.

ZDF (2017): Faszination Erde: Grönland – die Sonne bringt es an den Tag. – Terra X-TV-Dokumentation am 23. 07. 2017, Mainz.

ZDF (2022a): Grönland – Wilde Natur. – Terra X-TV-Dokumentation, Mainz.

ZDF (2022b): Arctic Blue – Veränderungen im schmelzenden Eis. – Spiegel-TV-Dokumentation von Johannes HANO, Mainz.

ZDF (2023): Expedition Arktis 2 – Tauchfahrt am Nordpol. – TV-Dokumentation, Mainz.

ZDF-INFO (2024): Wind im Klimawandel. -- Wetterextreme durch globale Erwärmung. – TV-Dokumentation, Mainz.

=====

**\*) Autor- und Copyright-Adresse:** Prof. Dr. Dieter ORTLAM, Hardenberstr. 103; D-28201