

18. Jan. 12.38.09 RES160_Die_MOSAiC-Expedition

Willkommen zum Forschungspodcast der Helmholtz-Gemeinschaft.

Ich bin Holger Klein.

(Musik) Ich bin ans Alfred-Wegener-Institut gefahren und zwar nach Potsdam, da in die Zweigstelle.

Und mir gegenüber sitzt der Leiter der Atmosphärenforschung am AWI und Professor für Atmosphärenphysik an der Uni Potsdam, der Markus Rex.

Hallo Herr Rex.

Hallo Herr Klein.

Sie sind Leiter einer, wie nennt man das denn, einer Mission.

Das ist ja im Grunde eine Mission, was Sie leiten.

Die Mission heißt Mosaik und ist ein Experiment, wie es größer nicht sein könnte und darum klingt der Name so befremdlich, weil es ist nicht klein und bunt.

Ich kämpfe auch immer ein bisschen damit, wie wir das nennen sollen, ein Vorhaben.

Der größte Teil dieses Vorhabens ist eine gewaltige Expedition und zwar in die Zentrale Arktis, ziemlich direkt in die Umgebung des Nordpols.

Das Gesamtvorhaben besteht natürlich aus ganz viel mehr, nämlich die ganze Wissenschaft, die da drum herum stattfindet und die Daten auswertet, die

Modellierung, der Klimamodellierung verbessert.

Das alles gehört zu diesem Vorhaben dazu.

Deswegen haben Sie schon recht, es nicht einfach nur als eine Expedition anzukündigen, die Expedition ist zwar der größte, der spektakulärste und auch der abenteuerlichste Teil davon, aber nicht alles.

Fangen wir mit dem abenteuerlichsten Teil an.

Was um Himmelswillen machen Sie?

Also ich weiß es natürlich, aber ich will es von Ihnen hören.

Ja, wir wollen tatsächlich die größte Arktis-Expedition unserer Zeit durchführen.

Es wird in der Tat die größte Arktis-Expedition sein, die es jemals gegeben hat.

Wir bringen zum allerersten Mal einen modernen Forschungseisbrecher ganzjährig in die direkte Umgebung des Nordpols, einschließlich des Winterhalbjahrs.

Und das ist so etwas Besonderes, weil im Winterhalbjahr das Eis in der Arktis so dick ist, dass wir es auch mit unseren besten Forschungseisbrechern nicht durchbrechen können.

Deswegen sind wir da immer ausgeschlossen gewesen aus der Region.

Wir haben da praktisch gar keine Beobachtungen der komplexen Klimaprozesse, die sich da abspielen.

Das müssen wir ändern, das wollen wir ändern mit dieser Expedition.

Aber hätte man da nicht einfach Stationen hinstellen können, um die beobachten

zu können, die Klimaprozesse?

Dann finden Sie mal ein schönes Stückchen Land, wo Sie eine Station draufstellen können.

Wir sind hier in der Arktis.

Die Arktis ist ein großer Ozean im Gegensatz zur Antarktis.

Ein großer und auch tiefer Ozean, drei bis viertausend Meter tief.

Da können Sie auch auf Delsen nichts reinstellen.

Und die ist bedeckt von einer dann doch recht dünnen Eierschale von Eis.

Eine ein bis drei Meter dicke Eisschicht ganzjährig.

Und da kann man natürlich nicht dauerhaft irgendwas draufbauen, denn das Eis driftet die ganze Zeit.

Es wird vom Wind über die Arktis geschoben, sodass da nichts Bestand hat, was Sie dahin stellen.

Außer am Schiff, das Sie ins Eis stellen.

Das ist genau der Plan.

Wir lassen uns im Spätsommer, jetzt am 20.

September geht's los, kurze Zeit danach lassen wir uns einfrieren in das arktische Eis.

Im Sommer können wir ja noch reinbrechen.

Da ist es dünn genug und auch weich genug, dass wir reinbrechen können.

Und dann lassen wir uns einfrieren.

Und mit der gerade schon angesprochenen Drift, driften wir dann über die Arktis aus dem sibirischen Bereich, über den Nordpol bis in den atlantischen Bereich, so in die Gegend zwischen Grönland und Spitzbergen, das was wir die Framstraße nennen, und kommen ein Jahr später aus dem Eis wieder raus.

Wie um Himmels Willen kommt man auf eine solche Idee?

Waren Sie das?

Das war der Friedhjoef Nansen, der 1893 bis 1896 zum ersten Mal und bisher auch zum einzigen Mal so eine Expedition gemacht hat.

Er hatte, wie er auf die Idee gekommen ist, ist eine traurige Geschichte.

Er hat Berichte gelesen von Kapitänen anderer Schiffe, die die Trümmer von Polarforschungs- expeditionen, die im sibirischen Teil in der Arktis vom Eis eingeschlossen worden sind, dort vom Eis zerdrückt worden sind.

Die Menschen sind alle gestorben, tragische Geschichten.

Die Trümmer dieser Expedition sind vor Grönland und Spitzbergen wieder gefunden worden.

Und diesen Berichten hat Friedhjoef Nansen geglaubt, anders als viele seiner Zeitgenossen.

Die haben gesagt, na wer weiß, was die da für Holzhaufen gefunden haben.

Er hat das geglaubt und hat daraus geschlossen, dass das Eis offensichtlich einmal quer durch die Arktis driftet, wie ein Förderband, wie ein Transportband,

sozusagen der Highway zum Nordpol.

Den wollte er nutzen.

Er hat also ein Schiff konstruiert, zum ersten Mal eins, was nicht das Schicksal seiner Vorgänger erleiden wird, nämlich eins, was den Eisdruck ertragen kann.

Das war so gebaut, dass es sich bei Druck einfach nach oben raushebt, statt zerdrückt zu werden.

Hat das Wagnis unternommen, sich da einfrieren zu lassen und mal zu gucken, was passiert.

Und seine Mannschaft ist drei Jahre später, wie geplant, bei Grönland aus dem Eis wieder freigekommen.

Drei Jahre später, wie schaffen sie es denn dann schneller wieder freizukommen?

Wir haben zwei Vorteile.

Zunächst machen wir einen Eisbrecher.

Wir können am Anfang schon mal reinbrechen ins Eis.

Er musste an der Eiskante anfangen und sich da einfrieren lassen.

Wir fahren im Anfang im Sommer durch dünnen Eis schon mal ein ganzes Stückchen rein und wir können auch am Ende einfach unsere Maschinen wieder anschmeißen und uns mit der ganzen Kraft unseres Eisbrechers aus dem Eis dann wieder freiarbeiten und rausfahren im Sommer, wenn das Eis dünn ist im nächsten Jahr.

Aber wir haben noch einen zweiten, soll ich es Vorteil nennen, es hat sich einiges geändert seit Nansen Zeiten.

Die Arktis ist viel, viel wärmer geworden.

Das Eis ist viel dünner und weil es viel dünner ist, setzt das auch diesen Winddruck, was dieser Wind ist ja der Antrieb für die Eistrift, diesen Winddruck setzt es weniger Widerstand entgegen.

Es ist dünner, es ist flexibler und deswegen ist auch die Eistrift heutzutage schneller als früher.

Kann das Schiff, das im Eis steckt, diese Drift beeinflussen, weil es wie ein Segel für die Scholle wirkt, in der es eingefroren ist?

Oder ist das zu vernachlässigen?

Höchstens in der ganz direkten Schiffsumgebung.

Ansonsten ist das Eis ja keine glatte Oberfläche, es ist eine sehr dynamische Oberfläche.

Man braucht sich das nicht wie ein stabiles Fußballfeld vorzustellen, sondern das Eis wird halt geschoben vom Wind.

Dabei wird es immer wieder Verwerfungen geben, es bilden sich Presseisrücken und auch mal Spalten im Eis.

Das heißt, die Oberfläche ist recht rau und da greift der Wind an und zwar über viele, viele, viele Quadratkilometer.

Und da ist das bisschen Schiff dann doch zu vernachlässigen.

Was hat Nansen damals herausgefunden, was sie heute verwenden können?

Erstmal hat er herausgefunden, dass es diese Eistrift gibt.

Stimmt, die hat er vorher nur postuliert.

Genau, er war natürlich unterwegs immer wieder schwer besorgt, ist lange Zeiten auch in die falsche Richtung gedriftet.

Das ist da so ein wilder Zickzack-Kurs, man kann nie so genau sagen, wo es hingeht.

Von einem Tag geht es nach Süden, nächsten Tag geht es weiter nach Norden.

Aber im Großen und Ganzen ist er eben so lang gedriftet, wie er sich das vorgestellt hat.

Und genau auf Grundlage dieses Wissens, dass wir das gesehen haben, dass das funktioniert, haben wir ja unsere Expedition jetzt geplant.

Und genauso werden wir es auch machen.

Ohne Nansen würden wir das gar nicht so planen.

Das andere, was er getan hat, er hat schon eistigen Messungen gemacht.

Er hat natürlich auch Temperaturmessungen gemacht.

Das sind so die simplen Parameter, die wir auch aus der Zentralarktis auch ganzjährig kennen.

Wie misst man eistigen Bohren?

Durchbohren.

Damals war das die einzige Methode.

Ich dachte, es gäbe so Enterprise-Maschinen, die dann irgendwie so scannen.

Ja, wir haben heute auch was Moderneres.

Glücklicherweise müssen wir nicht heute die Eisticken alle durch Bohren messen.

Wir haben jetzt auch elektromagnetische Verfahren.

Wir können die Eisticken auch ohne durchzubohren messen.

Das konnte Nansen damals nicht.

Er hat tatsächlich durchgebohrt.

So, Eisticken und Temperaturen.

Richtig.

Und das ist jetzt schon eine wichtige Information für uns, weil wir in beiden Parametern, sowohl bei den Eisticken als auch bei den Temperaturen, sehen, wie gewaltig sich die Arktis schon verändert hat.

Wir haben auch automatische Bojen, die durch die Arktis driften, die auch simple Dinge wie Eisticken und Temperaturen messen können, aber eben nicht die komplexen Klimaprozesse, die wir untersuchen wollen.

Kommen wir gleich vielleicht nochmal zu.

Aber schon von diesen Bojen wissen wir, dass es lange nicht mehr so kalt wird in der Zentralarktis, wie die Temperaturen, die Nansen damals noch gemessen hat.

Er hatte Temperaturen um die -55 Grad teilweise im Winter.

Das kommt heute in der Arktis nicht mehr vor.

Das Eis ist viel dünner geworden.

Damit isoliert es auch schlechter den warmen Ozean von der saukalten Atmosphäre.

Und wir haben unten unser großes Wärmereservoir, Ozean -1,5, -1,8 Grad Celsius, so dicht dran an der Oberfläche, weil das Eis dünner geworden ist, dass es gar nicht mehr geht, dort Temperaturen von -55 Grad zu bekommen.

Wie viel haben wir da mittlerweile?

Jetzt haben wir als tiefste Temperatur, die wir so erwarten, -45 Grad.

10 Grad, das ist viel, oder?

Das ist viel, das ist aber tatsächlich nicht nur durch diese anekdotischen Messungen mal aus einem Jahr oder in den zwei, drei Jahren, als Nansen in der Zentralarktis war, belegt, sondern wir haben ja auch eine Messstation, nicht wirklich in der zentralen Arktis, sondern auf 80 Grad Norden, das ist noch 1000 Kilometer weg vom Nordpol, auf Spitzbergen und da messen wir die Temperaturen hochgenau seit Anfang der 90er Jahre.

Wir sehen, dass wir im Jahresmittel einen kräftigen Temperaturzuwachs haben, aber insbesondere im Winterhalbjahr einen ganz ausgeprägten positiven Temperaturtrend.

Da wird es gewaltig wärmer und zwar mehr als 3 Grad Celsius pro Dekade.

Das sind seit den 25 Jahren, die ich selber schon an diese Stationen fahre, ist es da also schon um 7, 8 Grad wärmer geworden, alleine in der Zeit.

Und deswegen passt das völlig ins Bild, dass Nansen damals 10 Grad kältere, tiefere Temperaturen gefunden hat.

Warum wird es im Winter wärmer und nicht im Sommer?

Ja, das hängt natürlich mit den Prozessen zusammen, die wir jetzt untersuchen wollen.

Genau das wollen wir verstehen.

Zum Teil haben wir auch schon eine Vorstellung davon.

Die Arktis ist kälter als der Rest der Welt.

Damit haben wir einen Temperaturkontrast zwischen der Arktis und unserer mittleren Breite.

Und dieser Temperaturkontrast treibt das Hauptwindssystem der Nordhemisphäre an, so ein Westwindband.

Hier unten merken wir, meistens weht der Wind aus Westen, nicht unbedingt immer.

Viel ausgeprägter ist das noch in 10 Kilometer Höhe, da haben wir so einen richtigen Westwindjet.

Der die Arktis umweht, über alle Kontinente hinweg.

Richtig einschließt, wie so ein Hirtenhund.

Und die kalten arktischen Luftmassen einschließt und dafür sorgt, dass die da oben bleiben.

Der Antrieb für diesen Westwind ist der Temperaturkontrast.

Wenn die Arktis sich jetzt schneller erwärmt als der Rest der Welt, nimmt der ab,

der Jet wird instabiler und er bricht teilweise sogar komplett zusammen.

Und dann steht das Tor weit offen.

Zum einen können die kalten arktischen Luftmassen im Winter bis zu uns runterkommen, dann wird es hier sehr kalt.

Aber zum anderen steht das Tor weit offen für die warmen Luftmassen aus unseren Breiten, die tief in die Arktis einströmen und zu solchen Hitzewellen in der Arktis führen, wie wir sie jetzt gerade gesehen haben mit den ganzen Bränden in Kanada und Sibirien, was das Ergebnis einer gewaltigen Hitzewelle ist.

Der Jetstream war zusammengebrochen, die Luftmassen fließen frei nach Norden und das trägt natürlich zu einer besonders ausgeprägten, verstärkten Erwärmung der Arktis bei.

Und dieser Prozess ist im Winter besonders stark.

Wie regeneriert dieser Stream sich denn dann wieder?

Was passiert, dass er seinen Betrieb wieder aufnimmt?

Und dann ist immer noch ein Temperaturkontrast zwischen Arktis und mittleren Breiten da.

Es ist da immer noch kälter als bei uns.

In der Regel, bis auf wenige Ausnahmetage mal, wo wir es am Nordpol auch schon mal wärmer hatten als in Berlin.

Was gibt es heutzutage tatsächlich, wenn so ein Warmluftvorstoß bis tief in die Arktis reinführt im Winter, dann haben wir es teilweise am Nordpol auch im Winter mit Temperaturen kaum unter dem Gefrierpunkt zu tun und das zu Zeiten,

wenn wir hier -5 Grad oder kälter haben.

Das kommt vor.

Das ist gerade das Ergebnis solcher Warmluftvorstöße.

Aber in der Regel ist es da oben kälter als bei uns.

Das heißt, auch dann hat der Jetstream wieder einen Antrieb.

Er wird sich dann auch wieder regenerieren irgendwann und nicht mehr so stark wie vorher, aber doch weiterhin um die Arktis wehen.

Wie viel Arktiserwärmung können wir uns denn erlauben, bis das Ding komplett aufhört zu arbeiten?

Wir können uns keine große weitere Erwärmung erlauben, ohne dass wir größere Probleme bekommen durch diese Klimaerwärmung.

Wenn es weiter so geht mit der Erwärmung, wie wir es bisher sehen in der Vergangenheit, dann führt das dazu, dass wir im Sommer, schon in wenigen Jahrzehnten, auf jeden Fall in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, irgendwann eine eisfreie Arktis bekommen würden.

Dann haben wir da oben, wo bisher eine Eisschicht liegt, so wie man sich die Arktis vorstellt, wo man rumlaufen kann, haben wir eine offene Wasserfläche, einen offenen Ozean.

Wenn Sie von oben auf die Erde gucken, sieht die ganz anders aus als bisher.

Keine weiße Arktis, sondern ein dunkler, offener Ozean.

Solche dramatischen Veränderungen stehen tatsächlich vor der Tür, wenn die Erwärmung so weiter voranschreitet, wie wir sie in der Vergangenheit gesehen

haben.

Da muss also jetzt auch was passieren, dass wir die Erwärmung zum Stoppen bringen.

Was bedeutet eine eisfreie Arktis für die Küsten?

Das bedeutet ganz viel.

Das ist so weit außerhalb des Klimasystems, dass wir es gar nicht so genau sagen können, was das alles bedeutet.

Das bedeutet komplette Umstellung im Energiehaushalt des Planeten.

Wir haben dann da oben einen dunklen Ozean, der absorbiert mehr Sonnenlicht.

Wir haben eine wärmere Oberfläche, die ganz andere thermische Ausstrahlung macht.

Wir verdunsten wahnsinnige Mengen an Wasserdampf.

Da kommt viel mehr Wasserdampf in die Atmosphäre, was zu einem völligen Umstellen der arktischen Wolken führt.

Das Ökosystem ist nicht mehr von einer Eisschicht bedeckt, sondern direkt im Sonnenlicht, kann viel mehr Sonnenlicht ernten.

Eigenwachstum wird sich total anders verhalten als heutzutage.

Das Ökosystem ist völlig unklar, wie das darauf reagieren würde.

Die Veränderungen sind so dramatisch, dass wir sie gar nicht im Detail vorhersagen können.

Das heißt, es reicht bei dieser ganzen Klimakrisendebatte ein Blick auf die Arktis, um schon in nackte Panik zu verfallen.

Und da haben wir den Permafrost noch nicht angeguckt.

Panik ist kein guter Geisteszustand, um rational gute Entscheidungen zu treffen.

Das ist das, was wir im Moment machen müssen.

Rational gute, fundierte, auf solider wissenschaftlicher Basis stehende Entscheidungen treffen.

Aufkommende Panik sollten wir also bekämpfen.

Schön ist es tatsächlich nicht.

In der Arktis reicht ein Blick aus dem Fenster, um den Klimawandel zu sehen.

Als ich angefangen habe, in die Arktis zu reisen, Anfang der 90er Jahre, immer an unsere Forschungsstation im Winter, gab es da im Winter nur Schnee und Eis.

Weiß glitzernde Schneekristalle und blaue Eisberge eingefroren im Fjord.

Wie man sich die Arktis so vorstellt.

Wenn ich da heute hinfahre, plätschert mir das flüssige Wasser vor den Füßen rum.

Die Station steht an einem Fjordufer, das wussten wir damals aus Karten.

Sehen konnten wir den nicht, der war zugefroren.

Da ist man mit Skiern und Skidos drüber gefahren.

Die Landschaft war offen, man konnte überall hinfahren.

Wenn ich jetzt da hinkomme, der Fjord ist seit einem ganzen Jahrzehnt gar nicht mehr zugefroren.

Und wir fahren jetzt mit Booten da lang, wo wir früher mit Skiern und Skidos langefahren sind.

Ein Blick aus dem Fenster reicht, um die Veränderung zu sehen.

Rechnen Sie damit, dass wir es irgendwie in den Griff kriegen?

Also, dass wir es schaffen, die Arktis vereist zu halten?

Ich würde sagen, im letzten Jahr ist ganz, ganz viel passiert.

Das Zeitfenster war noch nie so gut wie im Moment, um voranzukommen, mit jetzt guten Maßnahmen unseren CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Und zwar drastisch zu reduzieren.

Und das ist ja das, was wir machen müssen.

Nichts anderes hilft, wenn wir die Klimaerwärmung zurückdrängen wollen und die weitere Erwärmung nicht mehr ganz so schlimm ausfallen lassen wollen.

Im Moment haben wir eine Situation, und ich glaube, die ist zum großen Teil im letzten Jahr entstanden, als so viel Aufmerksamkeit für das Thema jetzt auch in der breiten Bevölkerung angekommen ist, dass, glaube ich, wenn Sie die Menschen auf der Straße fragen, "Hey, sind Sie der Meinung, dass wir mehr gegen den Klimawandel tun müssen?", dann kriegen Sie vermutlich mehrheitlich die Antwort "Ja".

Dieses Jahr sind trotzdem so viele geflogen wie noch nie.

Ja, da kommen wir zu dem zweiten Aspekt von dem Ganzen.

Wenn Sie irgendeine Maßnahme fragen, sind Sie der Meinung, dass wir das und das machen sollten, um den Klimawandel zu bekämpfen?

Da kriegen Sie für keine dieser Maßnahmen eine Mehrheit.

Und das ist das große Problem, die große Herausforderung, vor der wir im Moment stehen.

Die Menschen sind, glaube ich, inzwischen überzeugt, wir müssen was tun.

Aber was wir tun sollen, darüber gibt es eine große Uneinigkeit.

Nun, wir haben ja schon eine Menge erreicht.

Im letzten Jahr, glaube ich, ist diese Mehrheit für "Wir müssen was tun" erreicht worden.

Wir müssen die nächsten ganz wenigen Jahre, denn viel Zeit haben wir nicht mehr, nutzen, um uns in einem gesellschaftlichen Prozess darauf zu verständigen, was wir tun müssen.

Und dafür auch die Mehrheiten zu bekommen.

Denn das geht in einer Demokratie nur mit der Mehrheit der Bevölkerung.

Aber "was wir tun müssen" ist doch eigentlich klar, oder?

Da brauchen wir nur noch mal Leute wie Sie zu fragen.

CO2-Ausstoff minimieren.

Aber wie und wo wollen wir das machen?

Wollen wir das im Wesentlichen beim Heizen machen, im Wesentlichen bei der Stromerzeugung, im Wesentlichen beim Individualverkehr?

Wenn ich mir das alles so angucke, würde ich sagen, überall.

Weil einzelne Sektoren reichen gar nicht.

Da sind Sie genau da, wo ich auch denke.

Wir müssen völlig sektorenübergreifend denken.

Die Tonne CO₂, die freigesetzt wird, der ist das völlig egal.

Und dem Klima ist das völlig egal, ob die aus einem Autoauspuff oder aus einem Schornstein-Einschle-Kraftwerk kommt, oder ob die aus einer Wohnungsheizung kommt.

Wir müssen völlig sektorübergreifend, gleichmäßig Regeln schaffen, CO₂-Ausstoß zu bepreisen.

Das können wir über einen Zertifikatehandel machen, über eine CO₂-Steuer.

Wie auch immer, das muss gestaltet werden.

Da brauchen wir einen gesellschaftlichen Prozess, der sich jetzt auch genau anguckt, wie will die Bevölkerung das?

Das muss sozial ausgewogen gestaltet werden.

Das heißt, dass die Einnahmen daraus auch der Bevölkerung wieder zurückerstattet werden.

Und ich denke, Konzepte, das pro Kopf der Bevölkerung zurückzuerstatten, sind recht gut, weil wir dann eine soziale Ausgewogenheit haben.

Leute mit geringem Einkommen haben in der Regel auch einen geringeren CO₂-Fußabdruck, die würden aber aus dem Aufkommen so einer Steuer sogar mehr rauskriegen, als sie einzahlen über die Verteuerung der Energiepreise.

Es würde total gerecht sein.

Der, der viel ausstößt, wird am meisten belastet dadurch.

Und da wird dann auch nach Wegen gesucht, weniger auszustoßen.

Und das ist ja der gewünschte Effekt.

Zurück zum Mosaik.

Was heißt Mosaik eigentlich?

Mosaik ist...

Steht auf der Kaffeetasse.

Ja, hier steht tatsächlich nicht das komplette Akronym drauf.

Und diese Akronyme sind kompliziert.

Das ist das Multidisciplinary Observatory for Arctic...

Ich muss... passend.

Na gut, wo kriegt man so eine Tasse her?

Diese Tasse hier ist von einem unserer geschätzten Teilnehmer privat produziert

worden.

Und der hat mir eine gefängt.

Die gibt es nur in limitierter Auflage.

So, Arktis trifft heute.

Welche Ergebnisse...

Ist wahrscheinlich die falsche Frage.

Mit welchen Experimenten bewerfen Sie die Arktis?

Wir bewerfen die Arktis mit Experimenten aus allen Bereichen der Klimawissenschaft.

Und zwar wirklich aus übergreifend interdisziplinär aus allen Bereichen Atmosphäre, Ozean, Meereis, Ökosystem, Biogeochemie.

Das sind so die Hauptkomponenten des Arktischen Klimasystems.

Und wir wollen gerade die Kopplungsprozesse verstehen.

Und deswegen müssen wir alle Disziplinen an Bord haben.

Und dafür ist das Schiff eigentlich viel zu klein.

Aber wir haben alles irgendwie an Bord.

Ist doch schon so groß.

Ja, 114 Meter lang.

Passen schon 100 Leute drauf.

Aber das sind immer noch nicht genügend eigentlich für das reichhaltige wissenschaftliche Programm, was wir vorhaben.

Trotzdem, wir müssen interdisziplinär alle diese Disziplinen an Bord haben.

Und wir haben uns auch die besten weltweit aus allen diesen Bereichen rausgesucht, sodass wir ein ganz schlagkräftiges Team haben, um gerade diese Kopplungsprozesse anzugucken.

Wie sieht das mit dem Energiehaushalt aus?

Wie viel Energie fließt denn jetzt aus dem Ozean, dem warmen Ozean, durch dieses dünne Meereis in die saukalte, -45 Grad kalte Atmosphäre?

Wie misst man das?

Also Sie hatten doch nicht einfach nur unten Thermometer, oben Thermometer und die Differenz ist dann der Energiefluss gewesen, oder?

Die Differenz ist noch lange kein Energiefluss.

Das ist eine Temperaturdifferenz.

Die Energieflüsse zu messen ist sehr komplex.

Die werden getragen sowohl im Ozean, in der obersten Ozeanschicht, als auch in der untersten Atmosphärenschicht, durch kleine Verwirbelungen in der Strömung.

Wenn der Wind über das Eis weht, gibt es Presseeisrücken, da entstehen kleine Wirbel.

Das tauscht sich also alles so ein bisschen aus, vertikal.

Und diese Wirbel führen zu den Wärmeflüssen.

Was wir machen müssen, um die Wärmeflüsse zu messen, ist ganz hoch aufgelöst, in 10 Hertz, 10 Mal pro Sekunde, extrem genau, sodass wir winzige Gratbruchteile messen können, die Temperaturen messen und extrem genau die Vertikalwindkomponenten messen.

Und wenn wir dann gucken, der Wind, der von unten nach oben weht, wenn es da gerade mal in so einem Eddies, in so einem Wirbel, ein kleines bisschen von unten nach oben geht und dabei wärmere Luft kommt als die Luft, die von oben nach unten kommt, dann können wir daraus ausrechnen, wie groß der Wärmefluss gerade ist.

Und das ist eines, ein ganz kleines, aber ein sehr wichtiges, unserer vielen, unserer hunderten von verschiedenen Messgeräten, die wir da betreiben.

Ich versuche gerade mir vorzustellen, wie das Gerät aussieht, das das macht.

Ich habe nicht die leichteste...

Jetzt sind wir hier im Radio, sonst würde ich Ihnen gerne auf meinem Computerbildschirm was zeigen, mit Audio funktioniert das nicht so richtig gut.

Das sind hochpräzise Windmessgeräte, die über Ultrafallmessstrecken messen, wie die Windkomponenten aussehen, oder hochpräzise, ganz schnell reagierende Temperaturmessgeräte, die an meteorologischen Masten, wir haben einen Mast dabei, der ist 13 Meter hoch, befestigt werden in unterschiedlichen Höhen, so dass wir diese Wärmeflüsse auch in unterschiedlichen Höhen messen können.

Gab es das schon oder haben Sie das dafür erfunden?

Diese Messgeräte gibt es schon.

Die werden weltweit auch in völlig verschiedenen Klimazonen und Oberflächengestalten eingesetzt.

Auch über Wälder misst man diese Wärmeflüsse, die sind da ganz anders, weil die Rauigkeit eines Waldes von oben, wenn dann Wind drüber weht, eine ganz andere ist als die Rauigkeit einer Wiese, und die ist wieder ganz anders als die Rauigkeit von Meereis.

Auch die vertikale Stabilität, also wie leicht es zu Verwirbelungen kommt, ist total unterschiedlich in all diesen Bereichen.

In den gerade angesprochenen Bereichen haben wir darüber Daten.

Wie das in der Zentralarktis im Winter, wenn keine Sonne mehr weht, über Meereis aussieht, das wissen wir nicht.

Da müssen wir hin und messen.

Sie sagten, Hunderte von Einzelexperimenten.

Ja, mindestens.

Können Sie runterbeten?

Nicht im Detail unbedingt jedes einzelne, in den größeren Gruppen schon.

Das sind ja viele Geräte aus Wissenschaftsdisziplinen, die mir zunächst einmal auch etwas ferner lagen, wie Ökosystemforschung, Biogeochemie.

Aber da ist etwas ganz Spannendes passiert über die letzten Jahre.

Wir haben eine ganze wissenschaftliche Community geformt, die es so vorher

noch gar nicht gab.

Es gab die Atmosphärenforscher, es gab die Eisforscher, und es gab die Ozeanforscher und auch die Ökosystemforscher usw.

Aber diese interdisziplinäre Arktis-Forschungs-Community, die haben wir erst mal gebaut.

Wir haben angefangen, miteinander zu reden.

Wir haben angefangen, unsere Sprachen zu verstehen.

Wann haben Sie angefangen?

Wie viel Vorlauf hat Mosaik?

So etwa im Jahr 2010, 2011.

Da ging es so richtig los mit dieser Entwicklung.

Und das ist schon ein paar Jahre her.

Seitdem haben wir schon sehr viel miteinander gesprochen.

Ich kann Ihnen inzwischen sagen, was ein Koppepode ist.

Ein was?

Ein Koppepode.

Ein Koppepode?

Ein kleines Lebewesen, was unter dem Eis im Ozean lebt und da Phytoplankton abgrast oder aufisst.

Das sind Dinge, die habe ich gelernt, weil ich ganz viel mit Ökosystemforschern gesprochen habe in der Vergangenheit.

Die können Ihnen wahrscheinlich inzwischen sagen, was ein Eddy in der Atmosphäre ist und wozu der gut ist.

Da ist eine Menge passiert.

Das war ein sehr spannender und fruchtbarer und toller Prozess.

Sie beobachten Klimaprozesse.

Wenn jemand wie Sie Klimaprozesse sagt, was meinen Sie da eigentlich damit?

Wir meinen die Prozesse, die die Eigenschaften des Klimasystems bestimmen.

Das sind Energiebilanzen, Stoffflüsse, also Wasserdampf Flüsse, natürlich ganz stark im Klimasystem.

Die Prozesse, die mehr als Dicken und Verdriftung und mehr als Verformung bestimmen.

Die Prozesse, die die Winde in der Atmosphäre beeinflussen.

All das, was das Klima ausmacht.

All diese Prozesse müssen wir uns angucken.

Wenn Sie sich diese Prozesse angucken, können Sie dann sehen, was Treiber ist und was nur, wie nennt man das Gegenteil von Treiber?

Sie wissen schon.

Was darauf reagiert.

Was darauf reagiert, genau.

Das ist häufig nicht mal klar.

Die Dinge sind in Interaktion.

Es gibt nicht diese linearen Kausalketten.

Das eine treibt das andere und das treibt wieder jenes.

Und das sorgt hinterher dafür, dass der Wind morgen in die Richtung weht, statt in die Richtung.

Unterwegs hat der Wind auch schon seine Richtung geändert.

Das hat Rückwirkungen auf den ursprünglich als Treiber angesehenen Mechanismus.

Sprich, die Dinge sind gekoppelt.

Sie wirken alle miteinander in alle Richtungen.

Und sie sind hoch, was wir nennen, nicht linear.

D.h., wenn Sie irgendeinen Treiber in seiner Intensität verdoppeln, dann werden die anderen nicht einfach durch Verdopplung ihrer Intensitäten darauf reagieren.

Sondern da kommen ganz komische Dinge bei raus.

Und diese komplexen, nicht linearen Interaktionen im Klimasystem, das sind gerade die, die wir uns angucken müssen.

Deswegen müssen wir da mit so vielen Leuten hin.

Wir haben jetzt nicht einen Thermometer an einer automatischen Driftboje langdriften zu lassen.

Oder von oben aus dem Weltall, aus Hunderten von Kilometern Höhe, ganz grob auf das System zu gucken, wo wir die Prozesse gar nicht erkennen können, die uns interessieren.

Wenn Sie dann auf dem Schiff sind und die Experimente aufbauen und die Versuche durchführen, passiert das alles gleichzeitig?

Oder müssen Sie auch da dann wieder im Grunde Strahlzeit vergeben, wenn man so will?

Wir haben für alles ganz toll ausgefeilte Pläne.

Sobald wir ankommen, sind die wahrscheinlich, wenn sich alles herausstellt, dass das Eis hinfällig ist, die Eisbedingungen sind anders, als wir dachten.

Dann haben wir komische Wetterereignisse und dann müssen wir das Eis anpassen.

Aber Pläne haben wir sehr strukturierte.

Wir haben eine Grundstücksverwaltung auf dem Eis, damit jede Gruppe weiß, wo sie das Eis auch verwenden dürfen.

Planquadrat A7.

Exakt so.

Denn wir sind ein ganzes Jahr da.

Die Leute wollen so unfassbar viele Löcher durch das Eis bohren, um ganz viele Proben zu bekommen, dass wir aufpassen müssen, am Ende, für die, die später kommen, noch ein bisschen Eis zu haben und nicht schon alles durchbohrt zu haben.

Wir müssen aufpassen, dass wir uns mit unseren Messungen nicht gegenseitig ins Gehege kommen.

Das heißt, räumlich haben wir sehr gut strukturierte Pläne.

Wenn Sie sich die angucken, dann sieht das aus wie so ein Stadtplan von Downtown Manhattan mit den ganzen Gabeln, Stromkabeln, die da liegen, die Datenleitungen, die Laufwege, die Scooter-Tracks, die Bereiche, wo es absolut dunkel bleiben muss, damit das Ökosystem nicht gestört wird.

Denn die wollen ja das Ökosystem in der Polarnacht angucken, nicht im Scheinwerfer und so.

Das wäre jetzt nicht so hilfreich.

All solche Dinge sind da eingezeichnet.

Und wir haben auch einen sehr strukturierten, zeitlich gestapelten Ablauf.

Wiederholt sich jede Woche.

Einen Tag ist die große Eis- und Schneebeobachtung.

Leute gehen raus, bohren ganz viele Löcher, machen Schneecremes, um Schnee aus verschiedenen Tiefen zu holen und machen all solche Sachen.

Andere Tage sind dafür vorgesehen, dass wir unser ferngesteuertes, am Kabel befindliches U-Boot unterm Eis, einen Tauchroboter betreiben, um zu gucken, was das Ökosystem denn da so treibt in der Dunkelheit der Polarnacht und ein

paar Proben zu nehmen.

Andere Tage sind wieder für andere Messungen vorgesehen.

Haben Sie noch so spektakuläres Gerät dabei wie Tauchroboter?

Oh ja, ganz viel.

Das lohnt sich ja mal gut zum Angeben.

Wir haben einen schönen, großen, ich sage Ihnen, wie das Gerät heißt und Sie sagen mir, was das ist.

Miss Piggy heißt es.

Miss Piggy.

Ein riesengroßes, aufblasbares Schwein.

Sie sind verdammt nett.

Ich habe nicht die leiseste Ahnung, was man damit, ein Ballon.

Wir blasen das mit Helium auf, machen das an ein Draht.

Und es sieht aus wie ein Schwein.

Es sieht aus wie ein Schwein.

Es ist rot und nicht rosa.

Aber ansonsten stimmt das schon fast.

Es ist nicht ganz die Form eines Schweins.

Es ist ein bisschen aerodynamisch geformt.

Aber Ähnlichkeit kann man nicht von der Hand weisen.

Und es wird in zwei Kilometer Höhe über unserem Expeditions-camp stehen, sodass wir dann ein Draht haben, an dem wir bis in zwei Kilometer Höhe ganz viele Messinstrumente betreiben können.

Das heißt, das Ding schwebt die ganze Zeit.

Sie fädeln die Instrumente hoch und runter.

Ja, wir holen auch das Ding hoch und runter.

Wir haben da verschiedene Strategien, Ummessungen zu machen.

Wie ist denn der Ablauf der Exploitation?

Also alle Schiffe ein und werden dann eingefroren, sind dann ein Jahr lang von der Außenwelt abgeschieden.

So ist es heute nicht mehr.

So ist es glücklicherweise nicht.

So hat das Blasen damals gemacht.

Die sind eingeschöpft und losgefahren.

Und da wusste keiner, ob man die Menschen jemals wiedersehen würde.

Damals nur Männer natürlich.

Die waren weg, keine Kommunikation mehr.

Und es war eine große Überraschung, dass sie nach drei Jahren wieder aufgetaucht sind.

Wir haben zum einen Kommunikation.

Wir können nach Hause telefonieren.

Die ist keine große Bandbreite.

Wir können keine Videoverbindungen, jedenfalls keine hochauflösenden Videoverbindungen machen.

Denn die Zentrale Arktis ist der letzte Fleck unseres Planeten, wo wir keine guten Satellitenverbindungen haben.

Die stehen nämlich leider alle über dem Äquator, die Kommunikationssatelliten.

Also auch kein Netflix.

Aus bahnmechanischen Gründen, kein Netflix.

Kommt nicht in Frage.

Aber wir können also kommunizieren.

Und wir werden auch die Teilnehmer der Expedition regelmäßig mal austauschen.

Immer zwei bis drei Monate bleiben die an Bord.

Und werden dann ausgetauscht.

Das machen wir am Anfang, wenn das Eis noch dünn genug ist, mit Partner-Eisbrechern, die vorbeikommen.

Schönes Wort.

Wir haben Eisbrecher aus, insgesamt sind es fünf Eisbrecher, die wir betreiben.

Die Zentrale Polarstern, die unser Forschungs- oder Expeditionsschiff ist.

Vier weitere Eisbrecher aus Russland, Schweden und China unterstützen uns, bringen uns Treibstoff vorbei und tauschen Personal aus.

Das geht am Anfang und am Ende, wenn es wieder Sommer geworden ist und das Eis wieder dünn ist.

Und ansonsten haben wir in der Zeit der Isolation, wenn das Eis zu dick ist, vor eine Landebahn auf dem Eis zu bauen.

Dann können wir mit Flugzeugen dorthin fliegen, landen und Leute austauschen.

Wie baut man eine Landebahn auf dem Eis?

Riesiges Bügeleisen, um das mal glatt zu machen?

Da bräuchten wir verdammt viel Energie für, um das zu bügeln.

Dafür haben wir neues Equipment gebaut.

Wir haben das an Alpengletschern getestet.

Nämlich eine Fräse, die angelehnt ist an Fräsen, die man beim Autobahn baut, um Beton wegzufräsen.

Die wir so modifiziert haben, dass man damit gut Eis wegfräsen kann.

Die wird an einen Pistenbully geschraubt.

Dann fahren wir mit dem Pistenbully übers Eis und machen das schön glatt.

Das Problem ist, dass das Eis von sich aus erstmal nicht glatt ist, weil wir diese Meterhohen, zwei, drei, vier Meterhohen Presseisrücken da drin haben.

Die müssen weggefräst werden.

Allein das dürfte dann schon mal einen Monat dauern.

Das dauert.

Das ist eine aufwendige Arbeit.

Das hängt davon ab, wie die Eisbedingungen sein werden.

Wir sind gespannt, wie es klappen wird.

Wenn Sie es nicht schaffen, die Hunderten von Experimenten aufzuzählen, was sind denn die spektakulären?

Was sind die, wo Sie sagen, "Huhaha"?

Wo es Ihnen einen Schauer über den Rücken jagt?

Spektakulär sind die Dinge durch ihren wissenschaftlichen Wert.

Ganz kleine Instrumente, die sind unscheinbar.

Die messen die Strahlung zum Beispiel.

Die Wärmestrahlung, die von oben kommt.

Zum Teil aus der Atmosphäre und zum Teil von den Wolken.

Sie messen auch die Wärmestrahlung, die von unten, vom Erdboden kommt.

Von der Eisoberfläche, die ja auch Wärmestrahlung aussendet.

Und sie messen auch die reflektierte, sichtbare und die direkte Sonneneinstrahlung, die direkt von der Sonne und von dem Himmelslicht.

Das ist nicht spektakulär, aber es schließt uns die Energiebilanz.

Ich hatte Ihnen eben schon erläutert, wir können mit den Geräten, die die Verwirbelung in der Atmosphäre messen, die Wärmeflüsse messen.

Dazu kommen jetzt aber natürlich noch die Strahlungsflüsse.

Und wir müssen die gesamte Energiebilanz schließen.

Denn letztlich interessieren wir uns ja dafür, wie geht es mit der Temperatur in der Arktis weiter.

Und die Temperatur reagiert immer auf Imbalancen im Energiesystem.

Und deswegen müssen wir das Energiesystem schließen.

Das heißt, diese Messinstrumente werden uns bahnbrechende Ergebnisse liefern.

Zum ersten Mal werden wir uns angucken können, welche Strahlungswirkung eigentlich die arktischen Wolken haben.

Wie viel Wärmestrahlung geht von denen aus?

Und wie stark streuen sie das Sonnenlicht zurück?

Das hängt davon ab, ob die flüssig oder gefroren sind.

Und auch das wissen wir nicht.

Werden wir aber mit anderen Messinstrumenten angucken, wie viele Wolkentröpfchen Eiskristalle sind und wie viele flüssig sind.

Auch bei -30 Grad Celsius.

Diese Dinge sehen jetzt nicht so wahnsinnig spektakulär aus, aber werden bahnbrechende Wissenschaft machen.

Spektakulärer aussehen tut vielleicht unser LiDAR.

Das sendet nämlich Laserimpulse, sehr intensive Laserimpulse in den Himmel.

Und da können Sie einen schönen Laserstrahl sehen.

Das ist eher so etwas für so schlichte Gemüter wie mich.

Das heißt, es wird jeden Tag geforscht und gemacht und getan und gebohrt und gemessen.

Das ist ja im Prinzip erstmal eine relativ langweilige Angelegenheit.

Rechnen Sie damit, dass es so Heureka-Momente gibt?

Ja, schon, wenn wir die Daten der Messinstrumente anfangen, an Bord schon auszuwerten.

Ein Großteil wird aber tatsächlich erst nach der Expedition an Land gemacht werden können, weil es zum Teil große Rechenkapazitäten braucht, um diese

Daten aus den Rohdaten überhaupt erstmal Daten zu produzieren, die wissenschaftlich Sinn machen.

Schon da muss man sehr aufwendige Algorithmen draufschmeißen, was wir dann erst nach der Expedition an Land machen werden.

Es gibt aber ganz sicher schon unterwegs immer mal wieder Momente, wo wir plötzlich was verstehen, wo wir plötzlich begreifen, ach, so funktioniert dieses System.

Das sind die Therme, die hier dafür sorgen, dass es heute so und so aussieht in unserer Umgebung.

Welche das sind, kann ich Ihnen aber tatsächlich im Vorhinein nicht sagen.

Da müssten wir ja nicht hinfahren, um uns das anzugucken.

Stimmt.

Sie wissen ja vorher schon, was Sie hinterher herausgefunden haben wollen oder gerne herausgefunden hätten.

Wie lange werden Sie rechnen müssen, um alleine Ihren Anspruch erstmal zu erfüllen, dass danach noch Heerscharen von Doktoranden wahrscheinlich kommen, sich die Daten nochmal vornehmen?

Richtig, genau.

Das geht dann Jahrzehnte noch weiter, weil es wahrscheinlich auf ewige Zeiten vergleichbare Daten aus der Zentralarktis nicht geben wird.

Wir haben ja ein großes übergeordnetes Ziel.

Wir wollen die Klimaprozesse der Zentralarktis erstmal besser verstehen, dann

Prozessmodelle dafür konstruieren, die das in einer kleinen Skala nachproduzieren können.

Damit können wir auch testen, ob wir alle Sachen berücksichtigt haben, ob wir es wirklich verstanden haben.

Und auf Grundlage dieser Prozessmodelle dann Module für die großen Klimamodelle konstruieren, um diese Klimaprozesse der Zentralarktis in unseren weltweit betriebenen globalen Klimamodellen korrekt abbilden zu können.

Zur Zeit müssen die ja alle raten und irgendwas da reinpacken und Annahmen darüber machen, wie die Prozesse ablaufen.

Letztlich ist also die Verbesserung der Klimamodelle, sodass wir eine robustere Darstellung der Arktis in den Klimamodellen haben, das Ziel.

Und das ist auch der letzte Schritt dieser ganzen Kette und kommt deswegen natürlich erst ganz am Ende der gesamten Wissenschaft.

Das wird so drei, vier, fünf Jahre nach der Expedition sein.

Dazwischen haben wir aber immer wieder die Durchbrüche schon, wenn wir einen Einzelprozess jetzt richtig verstanden haben, ein Prozessmodell richtig haben und uns auch davon überzeugt haben.

Das verstehen wir jetzt, die schon ein bahnbrechende Wissenschaft sind und in hochkarätigen Zeitschriften erscheinen werden.

So schnell wie sich die Bedingungen in der Arktis ändern, besteht die Gefahr, dass sie zu spät kommen?

Dass die Erkenntnis da ist in fünf Jahren und die Arktis, über die es diese Erkenntnis gibt, schon gar nicht mehr so existiert?

Ja, die Arktis ist im ständigen Fluss im Moment.

Wir wären natürlich gerne auch vor längerer Zeit schon mal da gewesen, um uns den Zustand anzugucken.

Es gab schon mal eine Expedition, nicht in der Zentralarktis, sondern in der Buforsee, südlich von 80 Grad Nord, also nicht wirklich in dem Nordpolgebiet, auf sehr viel dickerem Eis vor 20 Jahren, als das Eis noch dicker war.

Und außerdem ist das eine Region der Arktis, wo das Eis einfach sehr viel dicker ist, sodass wir die Prozesse mit mehrjährigem, dicken Eis schon etwas besser verstehen.

Das gibt es aber heutzutage in der Arktis kaum noch, dieses mehrjährige, dicke Eis.

Es gibt fast nur noch ein- oder zweijähriges, dünnes Eis.

Und deswegen ist schon das, was damals gemessen worden ist von den Kollegen, für die Erfassung der heutigen Arktis, fast obsolet.

Aber natürlich gibt uns das im Raum der Prozessmodelle, im Parameterraum, einen weiteren Punkt.

Wir müssen natürlich gucken, dass unsere Prozessmodelle die Prozesse richtig erfassen für das ganze Spektrum von dicken, dünnen und gar keinem Eis.

Und deswegen haben wir da schon einen wertvollen Parameterpunkt abgedeckt von der Expedition vor 20 Jahren.

Wie viele Menschen sind beteiligt an der Expedition?

Sie machen das ja in mehreren Schichten, wenn ich Sie richtig verstanden habe.

Genau.

Wir taufen ja das Personal an Bord aus.

Deswegen haben wir verschiedene Phasen in der Expedition.

Dann haben wir die Leute, die direkt auf Polarstern sich aufhalten werden.

Dann haben wir noch die Besatzungsmitglieder unserer Partner-Eisbrecher.

Wenn man die alle zusammenrechnet, werden wir während der Expedition auf jeden Fall über 500 Menschen in der Zentralarktis haben.

Das zeigt auch schon, was das für eine gewaltige logistische Herausforderung ist, das alles auf die Beine zu stellen.

Stimmt, da gibt es ja nicht mal so ein Büdchen, wo man sich ein Bier holen kann oder sowas.

Nein, da haben wir keine Würstchenbuden.

Es muss alles dabei sein.

Vergessen ist keine Option.

Nachsenden geht nicht.

Wir müssen auch dafür sorgen, dass alle Leute immer sicher unterwegs sind.

Wir müssen auch für Treibstoff- und Nahrungsmittel-Nachschub sorgen für unser zentrales Expeditionsschiff.

Auch das muss alles ganz genau geplant werden.

Wie viele Menschen sind dann ständig vor Ort, also auf Polarstern?

Gleichzeitig auf Polarstern, während der verschiedenen Phasen, haben wir entweder 101 oder 102 Personen an Bord.

Wer ist die eine Person, die den Unterschied macht?

Sie.

Das hängt etwas davon ab, wie viele Wetterbeobachter wir dabei haben.

Da gibt es etwas Flexibilität.

Sie sagten, vergessen und nachliefern ist nicht drin.

Das ist richtig.

Überhaupt nicht?

Überhaupt nicht.

Also erst, wenn der nächste Versorgungseisbrecher kommt, was im Winter ein halbes Jahr dauern kann.

Dann haben wir die Flugzeuge im Winter, also in der Zeit früher, wenn das Eis richtig dick ist, wo man mal leichte Sachen mit nachliefern kann.

Aber man kann jetzt nicht sagen, okay, verdammt, wir haben zu wenig Treibstoff für unsere Ski-Dos eingepackt, wir brauchen jetzt noch mehr Benzin.

Und da können ja keine Dutzende von Benzinfächer-Fässern mit dem Flugzeug einfliegen.

Dafür sind diese kleinen Maschinen nicht geeignet.

Was wird schiefgehen?

Wenn ich Ihnen das jetzt sagen könnte, dann würde ich dafür sorgen, dass es nicht schiefgeht.

Die erste große Herausforderung ist, dass wir in der Region, wo wir starten wollen, überhaupt geeignete Eisbedingungen finden.

Wir wollen ja eine ganze Forschungsstadt auf das Eis bauen.

Dafür brauchen wir zumindest erst mal eine stabile Scholle, wo wir uns sicher drauf bewegen können.

Und das Eis hat sich in diesem Jahr schon wieder extrem weit zurückgezogen.

In der Startregion haben wir schon noch solche Schollen.

Wir haben jetzt noch wenige Wochen Zeit, bis wir da ankommen.

Mal gucken, wie sich das weiterentwickelt.

Ich hoffe, dass wir da gleich am Anfang die richtigen Eisbedingungen vorfinden.

Sonst müssen wir eventuell ein bisschen woanders anfangen oder warten, bis das Eis erst mal fester geworden ist.

Das Nächste ist, wir wissen ja nicht, wo wir langfahren.

Wir driften da lang, wo das Eis langdriftet.

Also Sie haben nicht mal eine grobe...

Wir kommen irgendwann bei Spitzbergen wieder raus oder so ähnlich.

Wir haben eine Planung für alles.

Aber jetzt warten wir mal, was die Natur mit unseren Plänen so macht.

Wir haben natürlich Eisdrift-Statistiken.

Die kann man ausrechnen aus Satellitendaten, die ganz genau die Eisoberfläche fotografieren.

Da kann man so kleine Strukturen sehen, die kann man Tag für Tag verfolgen.

Daraus Driftvektoren, also Bewegungsabschnitte Tag für Tag, die können wir mathematisch umsetzen und ausrechnen, wo wir langgetriftet wären, wenn wir uns in einem dieser Jahre hätten einfrieren lassen an verschiedenen Orten.

Das haben wir für 15 Jahre und daraus können wir eine Statistik machen und sagen, in diesem Bereich werden wir langdriften.

Aber das ist schon ein gewaltiger, großer Streubereich.

Das zeigt schon, dass wir es eigentlich nicht gut wissen.

Und außerdem wissen wir ja nicht, ob nicht das 16.

Jahr vielleicht nochmal ein bisschen anders aussieht oder komplett anders als die 15 Jahre, aus denen wir das kennen.

Das heißt, da ist schon noch eine ganze Menge Spannung drin.

Wie findet man eine stabile Scholle?

Einfach mal gegenfahren und gucken.

Große Flächen mit dem Hubschrauber abfliegen und drauf gucken.

Also zunächst mal grob aus Satellitendaten schon mal vorerkunden, wo es solche Schollen gibt.

Wir haben sehr hoch aufgelöste Satellitendaten von Radarsatelliten, die auch durch die Wolken durchgucken.

Die Space Agencies machen sogar extra Daten Downlink für uns, um diese höchst aufgelösten Daten aus unserer Region runterzulinken.

Das sind so viele Daten, die können sie gar nicht weltweit runterbekommen vom Satelliten.

Aber unsere Expeditionsbereiche werden eben extra von allen großen Space Agencies runtergelinkt, sodass wir die Daten auch haben.

Die bekommen wir auch jetzt schon täglich.

Ich gucke schon täglich drauf und gucke mir an, wie das da so aussieht.

Damit können wir grob auswählen, wo wir hinwollen.

Wenn wir dann da sind, setzen wir uns den Hubschrauber und fliegen große Strecken ab und gucken uns das Eis von oben an.

Wenn uns was geeignet aussieht, dann landen wir mal kurz, machen eine Eisdickenmessung, um zu wissen, wie dick das da ist.

Das kann man nämlich leider vom Satelliten aus nur sehr, sehr, sehr grob bestimmen.

Also eigentlich gar nicht wirklich gut.

Und darauf beruhend werden wir uns dann eine schöne Eisscholle aussuchen.

Sie sagen immer "wir", das heißt, Sie sind die ganze Zeit dabei.

Ich bin von den insgesamt zwölf Monaten, die wir eingefroren sind, werden im Eis neun Monate unterwegs.

Davon sieben Monate an Bord von unserem eigenen Schiff.

Und die anderen Zeiten sind die An- und Abfahrtzeiten mit unseren Partner-Eisbrechern.

Wie planen Sie, was Sie da so einpacken?

Also das ist jetzt eine sehr boulevardeske Frage.

Aber wenn ich drei Wochen wegfare, ja, weiß ich halt Bescheid.

Aber die warmen Socken müssen mit.

Das wäre schlecht, wenn ich die vergesse.

Ja, ansonsten ist das ja eine Expedition, die ist zwar länger als die Expedition, die ich bisher durchgeführt habe, aber auch nicht völlig komplett anders als solche Expeditionen.

Deswegen weiß ich, was man auch dabei braucht und habe auch Packlisten schon sehr ausführlich gefüllt.

Eine Wäscherei wird es an Bord geben.

Eine Wäscherei haben wir natürlich an Bord.

Natürlich müssen wir unsere Sachen unterwegs waschen.

Viel spannender ist, wer unsere Haare schneidet.

Da wird nämlich bei einer Expedition immer jemand ausgeguckt.

Und das weiß man natürlich vorher nicht, wie gut er das kann.

Zwangsfriseur, auch nicht schlecht.

Was ist bei solchen Expeditionen, auch wenn die so lange dauern, was ist da so die stärkste Belastung für die Teilnehmer?

Das hängt vielleicht etwas von den verschiedenen Teilnehmern ab, die unterschiedliche Dinge als Belastung empfinden.

Ich habe ja so eine romantische Vorstellung, monatelang auf dem Schiff und alles spektakulär und so.

Stimmt absolut mit meiner Einstellung zur Expedition überein.

Das ist für die allermeisten Menschen an Bord so.

Die Stimmung an Bord ist immer hervorragend.

Jeder ist sich darüber bewusst, gerade Teil von etwas Allsegitigem zu sein und als einer der ganz wenigen Menschen die Möglichkeit zu haben, dabei zu sein.

Das elektrisiert, alle Leute sind enthusiastisch, also die Stimmung ist immer fantastisch.

Dann sind wir natürlich der ersten Zeit, nach fast ein halbes Jahr in kompletter Dunkelheit.

Da herrscht die Polarnacht, wir sind nicht weit weg vom Nordpol.

Da ist auch kein schimmer Tageslicht mehr tagsüber zu sehen.

Das kann Menschen negativ beeinflussen.

Andererseits wissen wir auch, dass wir ein kleines eingeschworenes Team von Menschen sind, in einer lebensfeindlichen Umgebung, 1000 Kilometer weg bis zur nächsten menschlichen Seele.

Wir wissen, dass wir alle aufeinander angewiesen sind und achten auch sehr aufeinander und gucken, dass es jedem gut geht.

Wenn irgendjemand mal einen Durchhänger hat, dann wird er auch gleich wieder reingezogen in die Aktivitäten der anderen.

Da versackt also niemand, auch in der Polarnacht nicht.

Wie lange arbeitet man dann eigentlich an Bord?

Gibt es da so richtige Schichtpläne?

So 8 Stunden Arbeit, Nachtschundschlafen, 8 Stunden Freizeit?

Wir versuchen dann, einen strukturierten Tag aufrechtzuerhalten.

Das ist für Polarnacht und auch Polartagbedingungen ganz wichtig.

Das hilft den meisten Leuten sehr, weiterhin ihren 24-Stunden-Rhythmus aufrechtzuerhalten und strukturiert zu leben.

Von daher gibt es das schon.

Die Schichten werden aber länger sein als 8 Stunden.

Wir haben so viel zu tun, dass die Freizeit ein rares und kostbares Gut werden wird.

Haben Sie überhaupt genug Zeit?

Nein.

Wir haben weder genügend Menschen noch genügend Zeit.

Aber wir müssen auskommen mit dem, was wir haben.

Und es ist ja fantastisch, was wir im Vergleich zu dem, was in Forschung bisher in der Zentralarktis gemacht werden konnte, was wir da jetzt für bahnbrechende Sachen tun können.

Und da müssen wir Prioritäten setzen und das Wichtigste angucken.

Und die unwichtigeren Dinge gehen dann halt einfach nicht.

Wenn Ressourcen keine Rolle spielen würden, wie lange würden Sie dann unterwegs sein wollen?

Erstmal würde ich so eine Expedition sicherlich nicht nur einmal, sondern mindestens alle paar Jahre machen, um auch Veränderungen anzugucken.

Das wäre ein guter zusätzlicher Aspekt, der aber nicht absolut notwendig ist.

Denn wir wollen ja die Prozesse verstehen.

Und wenn wir die Prozesse verstanden und richtig modelliert haben, dann können wir die Veränderungen angucken, indem wir die Modelle für verschiedene CO₂-Konzentrationen der Atmosphäre zum Beispiel betreiben.

Trotzdem wäre es schön, auch diese Veränderungen dann in der Natur nochmal

sich angucken zu können und zu vergleichen mit dem, was die Modelle bringen.

Deswegen alle paar Jahre so eine Expedition.

Ist aber natürlich illusorisch.

Es gibt ja auch eine bestimmte wissenschaftliche Community, die dann auch erst einmal jahrelang damit beschäftigt ist, diese Daten auszuwerten.

Das skaliert ja alles.

Das ist tatsächlich ein Personalproblem.

Sie sind ja alle daran beteiligt in irgendeiner Art und Weise.

Das andere ist ein Ressourcenproblem.

Wir haben ein Budget für diese Expedition von etwa 140 Millionen Euro.

So viel braucht es auch.

Sonst kann man solche Forschung auf der Skala gar nicht machen.

Es geht einfach nicht.

Und natürlich kann man solche Mittel nicht alle paar Jahre bewegen.

Wir haben schon mehr Geld für mehr Scheiß ausgegeben, so als Gesellschaft.

Das kann man so sehen.

Aber in diese Reihe wollen wir uns sehr gerne nicht einreihen.

Sind Sie denn vielleicht in der Lage, aus den Expeditionsdaten, aus den

Expeditionserfahrungen, von diesem Ausflug, Ausflug auch schön, irgendwelche neuartigen Geräte zu konstruieren, die das Ganze automatisiert durchführen können, sodass Sie sagen, wir werfen jetzt hier 17 Bojen ab und die funken halt die ganze Zeit Daten nach Hause, sodass wir unser Experiment im Grunde weiterführen können, ohne dass wir Menschen dahin schaffen müssen?

Wir sind ja im Prinzip ständig dabei, Technologieentwicklung voranzutreiben, automatisierte Messgeräte zu entwickeln, um bestimmte Dinge auch automatisch in den schlecht zugänglichen Polarregionen messen zu können.

Das ist ja eine der Aufgaben, die das Alfred-Wegener-Institut ganz ernst nimmt und sehr gut vorantreibt.

Diese Technologieentwicklung ist ein starkes Standbein dessen, was wir tun.

Aber die komplexen Interaktionen zwischen den verschiedenen Elementen des Klimasystems, was ich Ihnen gerade genannt habe, das wird auf absehbare Zeit keine automatisierten Messinstrumente geben, die so etwas angucken können.

Sie können keinen Tauchroboter unter dem Eis tauchen lassen, ohne daneben ein Schiff zu haben, das das Ganze bedient und mit Energie versorgt.

Sie können diese kleinen Verwirbelungen in der Atmosphäre und im Ozean nicht messen, wenn Sie da nicht ein ganz aufwendiges Messgerät, was definitiv Menschen zum Betrieb braucht, dahin stellen.

Sie können die Eigenschaften von Wolken, die mikrophysikalischen Eigenschaften, wie viele Tröpfchen gibt es da pro Kubikzentimeter, wie viele von denen sind flüssig und wie viele sind gefrorene Eiskristalle, können Sie nicht mit automatischen Messinstrumenten anschauen.

Von daher, ja, viele grundsätzliche Sachen versuchen wir mehr und mehr automatisiert zu erfassen, das ist auch ganz vorne dran in der Technologieentwicklung.

Aber zum anderen auch, nein, wir werden, um die gekoppelten Klimaprozesse zu beobachten, immer Menschen vor Ort brauchen.

Wie haben Sie eigentlich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die an Bord gehen, ausgesucht?

Also dürften Sie sich doch um einen Faktor 100 mehr beworben haben?

Wir sind überrannt worden, natürlich.

Es ist der gesamten wissenschaftlichen Community klar, dass das die Chance und zwar die einzige in ihrer Lebenszeit sein wird, um Forschung im Winter in der Zentralarktis machen zu können.

Wenn Sie überrannt sagen, haben Sie irgendwann gesagt, so jetzt machen wir eine Ausschreibung oder hat sich das so gerüchtehalber um den Globus gesponnen und ständig?

Genau, Ausschreibung, wir haben keine Zeitungsannoncen geschrieben, wir machen eine tolle Expedition, wer möchte mit?

So lief das nicht, sondern wir haben natürlich wissenschaftliche Kollegen ausgesprochen auch, die wir kannten, auch in der Anfangsphase, als die Pläne entwickelt wurden, schon um hier ein stark kräftiges Team zusammenzustellen und natürlich weiß inzwischen die gesamte Arktis Forschung Community, dass es Mosaik gibt und sehr, sehr viele haben sich darum beworben, mitfahren zu können und dann haben wir basierend auf einem Science Board, also einer Gruppe von Wissenschaftlern, die sich in all diesen Bereichen sehr, sehr gut auskennen, eine Auswahl getroffen der jeweils weltweit führenden Arbeitsgruppen, die die wichtigste Wissenschaft für uns machen und haben die ausgewählt, um mitzukommen.

Trotzdem wird was fehlen, was wird das sein?

Wir werden in vielen Bereichen weniger tun können, als wir gerne möchten.

Zum Beispiel gucken wir nur punktuell richtig, was wir die höheren trophischen Level nennen.

Die höheren trophischen Level?

Genau, im Ökosystem die größeren Lebewesen, nicht nur das kleine Phytoplankton und das Zooplankton und die Bakterien und die Viren, die da leben, sondern letztlich die Fische, die da rumschwimmen.

Das ist für sich genommen eine sehr, sehr schwierige Sache.

Wir machen dazu auch Forschung, aber nicht so umfangreich, wie man sich das sicherlich auch wünschen würde aus einem bestimmten Blickwinkel.

Wir werden über Echolote gucken, wie viele Fische da rumschwimmen und wir werden auch versuchen, den einen oder anderen zu fangen von einer Gruppe.

Aber das ist weit von einer systematischen Erfassung des Fischreichtums oder der Anzahl von Fischen und der Arten, die da rumschwimmen in der Zentralarktis entfernt.

Der Grund dafür ist, dass unser Fokus ja nun mal ist, die Klimamodelle zu verbessern.

Und auf absehbarer Zeit werden Fische in Klimamodellen tatsächlich immer noch nicht vorkommen, was nicht gut ist.

Aber die sind einfach, das ist das Ökosystem zu komplex, dass wir zunächst mal nur hoffen können, die grundsätzlichen Mechanismen ins Ökosystem reinzubekommen, aber zu diesen höheren trophischen Leveln, die späteren Vertreter der Nahrungskette.

Da wird es immer komplexer und auf absehbare Zeit wird das nicht der Fall sein.

Und deswegen ist das ein sehr, sehr wichtiges und spannendes Gebiet, aber für uns etwas randständig.

Das heißt, das Phytoplankton gehört tatsächlich zum Klimasystem?

Ganz gewaltig.

Das Phytoplankton setzt chemische Substanzen frei.

Die ins Wasser gehen, aus dem Wasser, durch das Eis, in die Atmosphäre diffundieren.

Das sind schwefelhaltige Substanzen.

Unter anderem auch viele andere, die in der Atmosphärenchemie eine große Rolle spielen.

Die bilden Aerosole, kleine Schwebestoffe in der Atmosphäre, die wiederum die Wolkeneigenschaften ganz dramatisch beeinflussen können.

Die Wolken würden komplett anders aussehen, wenn wir keine Aerosole in der Atmosphäre hätten.

Das ist alles aneinander gekoppelt und ist in Isolation gar nicht zu betrachten.

Ohne Phytoplankton sieht unser Klimasystem anders aus.

Es spielt eine gewaltige Rolle für den Kohlenstoffkreislauf, für die Fähigkeit der Ozeane, Kohlenstoff aufzunehmen und in tiefere Schichten zu versenken.

Es spielt auch eine gewaltige Rolle für die Fähigkeit der Oberfläche, Strahlung zu

reflektieren.

Nämlich die Farbe des Wassers verändert sich und insbesondere die Farbe der Schmelzschimpel, die sich im Sommer auf dem Eis bilden, bis zu 50 Prozent und teilweise mehr der Fläche ausmachen.

Die werden grün, dadurch, dass der Phytoplankton drin wächst.

Damit werden sie dunkler und absorbieren mehr Energie.

Da sind wir bei der eben schon sehr ausführlich angesprochenen Energiebilanz.

Das hakt alles hintereinander.

Sie müssen tatsächlich den ganzen Aufwand machen, das alles zur Untersuchung.

Sie sagten vorhin, russischen Eisbrecher, chinesische Eisbrecher.

Spüren Sie in Ihrer Arbeit die Spannungen zwischen EU, Russland, USA, China?

Die Arktis ist ja geopolitisch ein eher konfliktrechtiger Raum.

Es entstehen leider auch gewaltige ökonomische und strategische Interessen in der sich verändernden Arktis.

Die Interessen der von Ihnen genannten Nationen sind zum Teil widersprüchlich, zum Teil direkt gegensätzlich.

Und das führt zu vielen Konflikten in Bereichen außerhalb der Wissenschaft.

Wir haben in unserem Konsortium Länder wie USA, China, Russland und viele europäische Länder dabei, deren Interessen an dem politischen Raum Arktis sehr unterschiedlich sind.

Ich bin fasziniert davon zu sehen, wie wenig das für uns eine Rolle spielt.

Das ist ein gebrochener Eisbrecher, kein Problem.

Ja, so etwa, genau so.

Das fasst ziemlich genau meine erste Diskussion dieses Projektes mit unseren chinesischen Partnern zusammen.

Wo ich gedacht hätte, naja, jetzt mal gucken, wir fahren, ich bin nach Peking gereist, wir haben die Sachen besprochen.

Das ist natürlich einer dieser Milestones gewesen.

Es war mir klar, wir brauchen diesen Eisbrecher.

Wenn wir ihn nicht kriegen, dann wird das wohl alles so nicht klappen mit Mosaik.

Vielleicht können wir dann noch sehen, dass wir einen anderen kriegen.

Aber es ist einer dieser Milestones.

Und überall renne ich auf Türen ein.

Die Chinesen sind sich der Wichtigkeit der Arktis-Forschung genauso bewusst wie wir.

Gerade China ist sehr stark betroffen gewesen von diesen Extremwetterereignissen, Kaltluftausbrüchen aus der Arktis, die zu gewaltigen ökonomischen Schäden und vielen Toten in China geführt haben.

Was die chinesischen Wissenschaftler ganz genauso wie wir auch erkannt haben als eine Folge der arktischen Veränderung.

Und die wissen auch nicht, wie es damit weitergehen wird.

Die wollen es aber wissen und haben es auch ihren politischen Entscheidungsträgern deutlich gemacht, wie wichtig das ist, das zu verstehen.

Und deswegen haben wir da wirklich gemeinsame wissenschaftliche Interessen.

Und die einen uns alle in diesem Nationen.

Und da ist es jetzt vielleicht egal, wie Politiker in anderen Bereichen vielleicht nicht so gut miteinander klarkommen.

Sie sagten ganz am Anfang, der größte Teil des Experiments mit dem Eisbrecherfahren und so.

Was ist denn der kleinere Teil?

Also das ist gar nicht unbedingt der kleinere Teil, der ist bloß weniger sichtbar.

Der spielt sich ab in großen Großrechenanlagen, teilweise auch in kleinen PCs auf Schreibtüfen.

Die ganze Modellierung, die ganze Datenauswertung, die generierende wissenschaftliche Erkenntnis aus den Messdaten, die wir von vor Ort mitbringen.

Und das ist ja der Kernteil, weswegen wir das Ganze machen.

Und der spielt sich natürlich nicht ab auf dem Expeditionsschiff.

Und der ist unsichtbarer.

Er findet in Räumen wie diesem hier im Büro eher statt, in denen sich die Leute mit den Großrechenzentren ihrer Nationen jeweils verbinden und da ihre Modelle

laufen lassen.

Und da die zähe wissenschaftliche Arbeit machen, um jetzt den Fortschritt rauszugenerieren, was wir an Messdaten zurückbringen.

Das sieht weniger spektakulär aus, ist aber eigentlich Hand in Hand mit auch dem Messdaten generieren, ein absolut genauso gleichwertig wichtiger Teil, wenn nicht sogar wichtiger.

Bloß klinge es natürlich ohne die Messdaten gar nicht.

Jetzt ist ja im Grunde die gesamte Expedition, wenn ich Sie richtig verstanden habe, eigentlich nur ein Zuliefern zu den schon bestehenden Klimamodellen.

Ja, andererseits eben aber auch, um erst mal Einzelprozesse besser zu verstehen und auch in einzelnen Prozessmodellen, kleinskaligen Modellen besser darstellen zu können.

Das sind ja für sich genommen schon gewaltige wissenschaftliche Fortschritte.

Aber die wir alle so aufgestellt haben, dass sie alle einfüttern hinterher in die Verbesserung des Klimamodells, damit wir robustere Klima-Vorhersagen bekommen.

Werde ich dann von Ihnen irgendwann nochmal hören in den nächsten, was weiß ich, fünf Jahren?

Mosaik hat rausgefunden das?

Das werden Sie hoffentlich mehrfach hören.

Ich denke, das wird sehr häufig vorkommen.

Wir werden natürlich auch in den Einzelkomponenten, wenn wir irgendwo

bestimmte Dinge neu verstanden haben, darüber wissenschaftliche Veröffentlichungen schreiben, die dann, wenn sie eine allgemeine Bedeutung haben und sich kommunizieren lassen, auch in den Medien diskutiert werden.

Und wir werden dann eben in einigen Jahren mit den verbesserten Klimamodellen eine solidere Grundlage für die politischen Entscheidungen haben, die ja jetzt anstehen, die wir treffen müssen, um als Gesellschaft unsere Zukunft zu gestalten, anstatt da einfach irgendwie wild reinzustolpern.

Ja, aber die Lorbeeren greift dann ja wieder Ramsdorff ab.

Ach, da sind wir völlig, das ist ein sehr guter Kollege von mir.

Und da sind wir leidenschaftslos.

Aber Hauptsache, sie führen dazu, dass wir eine verbesserte Klimamodellierung und eine verbesserte Grundlage für wissenschaftliche Entscheidungen haben.

Das ist unser Anliegen.

Jetzt fahren Sie da hin, lassen sich da einfrieren und so.

Gibt es eine Webcam oder so?

Kann ich das verfolgen, was Sie da tun?

Ja, wir haben natürlich ein großes Kommunikationskonzept.

Zum einen wird eine Dokumentation gedreht, während der gesamten Expedition, die Sie dann später irgendwann sehen können, eine 90-minütige ausführliche Dokumentation.

Und in der Expedition kommunizieren wir über die sozialen Medien, Twitter und Instagram.

Und wir haben zwei Sorten von Webseiten.

Eine ganz normale Webseite, die ist ein bisschen statischer, die erklärt die Hintergründe der Expedition, die gesamte Planung und so weiter.

Und auf dieser natürlich auch verlinkt, die verlinken sich gegenseitig, unsere tagesaktuelle Progressive Web App.

Das ist so was, wie, wirkt wie eine App, läuft aber im Browser, sodass Sie das System unabhängig drauf greifen können, vom Computer oder von jedem Pad oder auch Mobiltelefon.

Und die ist tagesaktuell.

Da werden Sie ständig unsere Wetterdaten sehen, jeden Tag ein neues Bild, kurze Texte, wie es uns gerade geht.

Und wenn wir tolle Sachen zu berichten haben, dann werden Sie das da auch finden.

Heiko Maas hat ja tatsächlich Mosaik, diese Expedition als ein Vorbild dafür, wie er sich vorstellt, wie die Nationen in der Arktis zusammenarbeiten sollten, im UN-Sicherheitsrat in einer Rede recht ausführlich besprochen.

Das ist für ein wissenschaftliches Projekt, das ist ja ein ungewöhnlicher Ort, um da erwähnt zu werden.

Das hat uns überrascht, aber da sieht man, wie weit das auch ausstrahlt in andere Bereiche.

Und ich finde, in einer sehr positiven Art und Weise, dass eben wahrgenommen wird, wie gut wir hier auch im Sinne der Völkerverständigung miteinander arbeiten zwischen den 17 Nationen, die hier an Bord sind.

Und dass wir das durchaus als ein Vorbild sehen, wie auch andere Bereiche miteinander umgehen sollten.

Das ist Ihr Lebenswerk, oder?

Wenn ich mal so zurückblicke, ich habe immer oft so projektbezogen gearbeitet und es ist immer größer geworden von Ding zu Ding.

Das ist einfach super.

Das heißt, es könnte noch was kommen.

Weil Sie sind ja so alt sind Sie ja noch nicht.

Das Letzte, was ich gemacht habe, war eine sehr aufwendige Expedition mit einem Höhenforschungsflugzeug in 20 Kilometer Höhe, also doppelt so hoch wie normale Verkehrsflieger, fliegen von Nepal aus in den Lufträumen von Indien, Bangladesch und Nepal, über den Asiatischen Monsun zu fliegen zum ersten Mal.

Da war auch noch niemand gewesen und es fehlten uns komplett die Messdaten aus dieser Region.

Und da sind wir mit dem Höhenforschungsflugzeug da rüber geflogen.

Das war sehr komplex, sehr, sehr viele Partner, europäisch finanziert das Ganze.

Und da dachte ich schon, ah gut, das war jetzt schon ziemlich kompliziert und mal sehen, ob es jetzt noch größer wird.

Gleichzeitig stellte es sich jetzt tatsächlich raus, dass Mosaik tatsächlich was wird und an der Phase eines Traums, die einer Expedition übergeht, sodass ziemlich schnell klar wurde, oh verdammt, das wird nochmal, oh verdammt,

richtig viel größer.

Kriege ich natürlich auch Respekt davor, jetzt ein Projekt dieser Größenordnung.

Aber ich kann Ihnen ziemlich sicher sagen, größer wird es nicht mehr.

Ziemlich sicher, sagten Sie.

Also ich wollte gerade aus, also ich bin ja auch Journalist, wir sagen immer einmal ist Zufall, zweimal ist ein Trend und dreimal ein System.

Kann ich da so einen leichten Hang zum Extremsport bei Ihnen?

Nein, wir haben jahrelang damit zu tun, die Daten zu erben dieser Expedition.

Das hält mich wirklich an weichem beschäftigt.

Das heißt, Sie planen auch nicht danach noch irgendwas Großartiges zu machen, sondern müssen wirklich auswärts.

Zurzeit habe ich absolut definitiv exakt null Sekunden Zeit, mir Gedanken zu machen über zukünftige Projekte.

Das glaube ich nicht.

Wir treiben in der, ja, wir treiben natürlich auch auf der Modellierung.

Ich träume so ein bisschen, mein eigentlicher Traum ist, die Anwendung künstlicher Intelligenz in der Klimamodellierung voranzutreiben.

Und da sind wir sehr involviert auch und haben, ich denke, wahrscheinlich sogar das einzige tatsächlich schon einsetzbare, funktionierende künstliche Intelligenzmodul, was in einem Klimamodellsystem mitläuft und dort zu großen Verbesserungen führt.

Und das wollen wir ausbauen.

Das kann viele Komponenten in der Klimamodellierung, muss man nicht auf die klassische alte Art und Weise lösen, dass man nämlich immer, wenn man eine Änderung eines Wertes ausrechnen möchte, ein riesiges, komplexes Differentialgleichungssystem löst, was numerisch extrem aufwendig ist, wo man aber das gleiche System immer und immer und immer wieder, ich meine, wir sprechen hier von richtig vielen Malen, 10 hoch 12 Male, Trillionen von Male, löst für ein Klimamodelllauf.

Es gibt aber nicht Trillionen komplett unterschiedlicher Anfangs- und Randbedingungen für dieses System.

Man macht sehr häufig dasselbe.

Und damit kann man einen künstlichen Intelligenzalgorithmus trainieren, der die Struktur, die innere Struktur begreift und abbildet, sodass dieser Algorithmus sehr schnell in der Lage ist, die Lösung des Differentialgleichungssystems fast exakt vorherzusagen.

Mehrere Größenordnungen schneller.

Und das haben wir getan, um die Ultronschicht in Klimamodellen interaktiv mitrechnen zu können.

Wir haben gute Prozessmodelle, die das können, aber viel zu langsam sind.

Damit haben wir künstliche Intelligenzmodule trainiert.

Die laufen jetzt mit.

Und jetzt haben wir eine interaktive Ultronschicht im Klimamodell, ohne dass die Rechenzeit des Modells dadurch deutlich länger geworden wäre.

Das ist sehr vielversprechend.

Und ich glaube, da kann man viele andere Prozesse wie Konvektion und Wolken auch gut mit betreiben.

Und da sind wir auch Teil eines von der Bundesregierung geförderten Pilot Labs, um hier auf der modellierenden Seite voranzukommen.

Markus Rex, vielen Dank.

Ja, sehr gerne.

Das hat mich gefreut, Herr Klein.

Und gute Reise.

Danke schön.

[Musik] [Musik] [Musik] [Musik] [Musik] [Musik] [Musik]