

radioFeature

Saturday, 15.01.2022, 13:05 – 14:00

repeated Sunday, 15.01.2022, 21:05 – 22:00

Als es zwei Grad kälter wurde

Was die Kleine Eiszeit über den Klimawandel heute verrät

Two degrees colder

What the Little Ice Age reveals about climate change today

a radio feature by Marisa Gierlinger

Sound engineer: Regine Elbers
Director: Ron Schickler
Editor: Till Ottlitz
Narrator: Verena Fiebiger

Scientists warn that a global increase in temperatures by two degrees Celsius could lead to catastrophe. This radio documentary reminds us that Europeans have faced climate change before. At the transition from the Middle Ages to the modern era, temperatures in Europe changed by almost exactly two degrees Celsius – but in the opposite direction. Scientists call this period of extremely cold winters, crop failures and famine the Little Ice Age.

Einstieg

[Musik plus eventuell begleitendes Sounddesign, kalter Wind o.ä. – dramatisch]

Was, wenn plötzlich alles anders wäre...

Alles gefror und wurde steif. Es hagelte, es schneite und wehte sehr rau

Und du die Welt um dich herum nicht wiederer kennst?

Die Wasser sind nicht mehr so fischreich als sie wohl ehemals gewesen / die Wälder und Felder nicht mehr so voll Wild und Tieren / die Luft nicht so voll Vögel“

Wenn die Natur sich gegen dich wendet...

Es ist mehr kein rechter beständiger Sonnenschein / kein steter Winter und Sommer

Die Böden keine Früchte mehr tragen...

Die Armut, die in dieser Zeit erlitten wurde, ist nicht zu beschreiben

Die Menschen hungern und sich bekriegen...

Wie Wölfe und Löwen überfielen sie nicht nur die Geistlichen, sondern auch einfache Menschen, gute Landleute und andere, die sie fanden.

Und dich niemand vor diesem Unheil bewahrt?

Gott hat uns verlassen.(...) Jesus von Nazareth zeige doch endlich deine göttliche Kraft und vergiss uns nicht in dieser Stunde der äußersten Not.

[Verhallen lassen / Pause]

Zwei Grad kälter // Als es zwei Grad kälter wurde

Was die Kleine Eiszeit über den Klimawandel heute verrät

ein radioFeature von Marisa Gierlinger

erzählt von Verena Fiebiger

Entry

[Music plus sound design, cold wind or similar].

What if suddenly everything changes...

Everything froze solid. It keeps hailing, and snowing, and harsh winds are blowing

...and you don't recognise the world around you?

The waters are no longer as rich in fish as they once were / the forests and fields no longer so full of game and animals / the air not so full of birds

When nature turns against you....

There is no longer any proper sunshine for any length of time / no constant change of winter and summer

...the soil no longer bears fruit....

The poverty suffered during this time is not to be described

...people are starving and fighting...

Like wolves and lions, people attacked not only the clergy but also ordinary men like themselves, good country folk and others whom they found

...and no one will save you from this disaster?

God has abandoned us.(...) Jesus of Nazareth, do show your divine power! Do not abandon us in this hour of utmost need.

Two degrees colder

What the Little Ice Age reveals about climate change today

a radio feature by Marisa Gierlinger

narrated by Verena Fiebiger

2 Grad. Das ist der Wert, vor dem Forscher seit Jahren warnen. Ein Wert, dem wir alles entgegensetzen müssen. Schon wenn sich die Erde nur um 1,5 Grad erwärmt, hätte das unumkehrbare Folgen: Der Meeresspiegel steigt, verschlingt Städte und Inselstaaten. Hunderte von Tierarten sterben aus. Trinkwasserreserven versiegen. Hitzewellen machen ganze Landstriche unbewohnbar. Nehmen hunderten Millionen Menschen die Lebensgrundlage.

Zwei Grad mehr, da sind sich Klimaforscher einig, das wäre die ganz große Katastrophe.

Schon einmal stand die Menschheit vor einem Klimawandel. Schon einmal ging es um einen Unterschied von 2 Grad. Am Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Damals ist die Kleine Eiszeit über Europa hereingebrochen, hat das Klima radikal verändert – und nicht nur das Klima. Viele Forscher glauben: Die Kleine Eiszeit hat zu gesellschaftlichen Umbrüchen geführt, zu Revolutionen. Vielleicht ist unsere ganze moderne Welt überhaupt nur eine Folge des Klimawandels.

1. AKT: Die Natur im Wandel

Europa im 16. Jahrhundert. Kolumbus und Magellan haben die „Neue Welt“ erreicht – und Europa hat sie sich untertan gemacht. Es ist die Zeit der Europäischen Großmächte, allen voran das Habsburger Reich, das auch über Spanien und Holland herrscht. Am Mittelmeer dominieren mächtige Stadtstaaten wie Venedig und Florenz.

Die Zeit nach 1500 ist auch die Epoche der Renaissance, von Leonardo da Vinci und Martin Luther. Die Reformation wühlt die Gesellschaft auf. Alte Denkweisen geraten ins Bröckeln. Aber trotz aller Fortschritte ist und bleibt die Gesellschaft stark abhängig von der Natur.

O-Ton 1 Philipp Blom

(I)ch finde es sehr spannend menschliche Gesellschaften zu begreifen als ein natürliches Phänomen. Als eine Spezies, die auf ihre Umweltumstände reagieren muss, so wie das andere Spezies auch tun.

Das ist Philipp Blom. Er ist Historiker und Philosoph und hat sich intensiv mit der kleinen Eiszeit auseinandergesetzt. Er darüber ein Buch geschrieben: „Die Welt aus den Angeln“.

O-Ton 2 Philipp Blom

Two degrees. This is the number that researchers have been warning about for years. A number that we must counter with all our power. Even if the Earth warms by “only” 1.5 degrees, the consequences will be irreversible: sea levels rising, engulfing cities and island states. Hundreds of animal species becoming extinct. Drinking water reserves drying up. Heat waves making entire regions uninhabitable. Hundreds of millions of people losing their livelihoods.

2 degrees, climate researchers agree, would be the grand catastrophe.

Humanity had been faced with climate change once before. Back then, too, the difference constituted 2 degrees. At the transition from the Middle Ages to modern times, the Little Ice Age swept over Europe, radically changing the climate – and not only the climate. Many researchers believe that the Little Ice Age led to social upheavals, to revolutions. Perhaps our entire modern world is only a consequence of climate change.

ACT 1: Nature in transition (act breaks just for internal reference, not audible in the feature)

16th century Europe. Columbus and Magellan have reached the "New World" – and Europe has subjugated it. It is the time of the great European powers, above all the Habsburg Empire, whose rule includes Spain and Holland. Powerful city states like Venice and Florence dominate the Mediterranean.

The period after 1500 is also the era of the Renaissance, of Leonardo da Vinci and Martin Luther. The Reformation shakes up the social order. Old ways of thinking begin to crumble. But despite all the progress, society is and remains heavily dependent on nature.

Sound bite 1 Philipp Blom

I find it very exciting to see human societies as a natural phenomenon. As a species that has to react to its environment, just as other species do.

This is Philipp Blom. He is a historian and philosopher who has studied the Little Ice Age intensively. He wrote a book about it, too: *Nature's Mutiny: How the Little Ice Age of the Long Seventeenth Century Transformed the West and Shaped the Present*.

Sound bite 2 Philipp Blom

2.07 Wir treffen auf im Prinzip noch spätmittelalterliche Gesellschaft.

Natürlich ist das eine Zeit, wo die Renaissance schon stattgefunden hat oder gerade stattfindet. Aber die Renaissance war in großen Teilen ein Eliteprojekt. Das hat gebildete Menschen, Menschen in den großen Städten wesentlich mehr beschäftigt als die Landbevölkerung. Die waren viel mehr beschäftigt mit Religionskriegen, beziehungsweise dem Überleben von Religionskriegen. Und lebten aber sehr stark noch in einer mittelalterlichen Welt, was sich zum Beispiel auch niederschlug in der Art von Landwirtschaft, die sie betrieben haben. Da hatte sich in den letzten 1000 Jahren eigentlich wenig geändert an Technologie, an Methoden, an Verständnis.

Die Methoden in der Landwirtschaft haben sich bewährt. Die Ernten sind gut. Das liegt auch am „spätmittelalterlichen Wärmeoptimum“. So nennen Klimatologen heute die milde Phase vor der Kleinen Eiszeit.

In der Gesellschaft herrscht eine rigide Ordnung: der Feudalismus. Jeder hat darin seinen festen Platz. Die Bauern leben vom Getreide, das sie anbauen – und der Adel und der Klerus leben von den Bauern. Handel und Import spielen noch kaum eine Rolle.

Der Alltag der Bauern ist hart. Obst und Gemüse essen sie selten. Fleisch ist Luxus. Wer sich Tiere hält, nutzt sie zum Pflügen oder Düngen der Felder. Die Menschen ernähren sich von Brot oder Mehlsuppe. Zum Überleben reicht es.

Doch dann verändert sich das Klima.

[Vivaldi: Winter als Musikalisches Motiv

Es wird kälter. Nicht gleichmäßig, sondern in Schüben. Und diese Kälteschübe kommen immer wieder.

Auszug Wouter Jacobszoon

Es war in dieser Zeit ein sehr bitter kaltes Wetter.

Das schreibt der Augustinermönch Wouter Jacobszoon im März 1573 in sein Tagebuch.

Alles gefror und wurde steif. Es hagelte, es schneite und wehte sehr rau und es dauerte vom Allerseelentag bis jetzt.

2.07

Of course, we are looking at a time after or partly during the Renaissance. But the Renaissance was to a large extent an elitist project. It concerned educated people, people in the cities, not really the rural population. The latter was busy with religious wars – with surviving religious wars, to be precise. They still lived very much in a medieval world, which was also reflected in the kind of agriculture they practised. In the past 1000 years, little had changed for them in terms of technology, methods and understanding.

Agricultural methods have been tried and tested. The harvests are good, partially due to the "late medieval climate optimum". This is what climatologists today call the mild phase before the Little Ice Age.

A rigid order prevails in society: feudalism. Everyone has a fixed place in it. The peasants live on the grain they grow while the nobility and the clergy live on the peasants' work. Trade and imports hardly play any role yet.

Sure, the everyday life of the peasants is hard. They rarely eat fruit or vegetables. Meat is a luxury. Those who keep animals use them to plough or fertilise the fields. People live on bread and gruel. At least it is enough to survive.

But then the climate changes.

It is getting colder. Not evenly, but in spells and spurts. These cold spells keep coming.

Excerpt Wouter Jacobszoon

The weather was bitterly cold during that time.

This is what the Augustinian monk Wouter Jacobszoon wrote in his diary in March 1573:

Everything froze solid. It keeps hailing, and snowing, and harsh winds are blowing, and all this has been lasting from All Souls' Day until now.

Immer häufiger gefrieren Seen, Flüsse und sogar Meere. Und das Eis hält sich länger. In Island und Grönland werden Häfen aufgegeben. Auf den Holländischen Grachten tummeln sich bis in den Frühling hinein Schlittschuhläufer. Ab 1608 ist die Eisdecke auf der Themse in London im Winter oft so dick, dass darauf Frostmärkte stattfinden. Die Menschen tanzen auf dem Eis, Marktstände und Pubs werden aufgebaut. Es gibt sogar ein Pferderennen.

[Musik Ende]

Zwischen 1570 und 1685 erreichen die Durchschnittstemperaturen ihren Tiefpunkt: 2 Grad Celsius kälter als davor. Europa ist auf dem Höhepunkt der kleinen Eiszeit angekommen. Die Abkühlung ist global. Aber das lokale Wetter wird vor allem extremer und unberechenbarer.

O-Ton 3 Philipp Blom

Ca. 3.15 Und das für einen Kontinent, der wie gesagt noch spätmittelalterlich war, das heißt, der im Prinzip völlig fußte auf lokalem Nahrungsmittelanbau.

Die Menschen sind von der Ernte abhängig. Und damit vom Klima.

O-Ton 4 Philipp Blom

Ca. 3.35 Es bedeutete damals lange, ungekannnt harte Winter. Es bedeutet kurze, verregnete Sommer. Es bedeutete drei Wochen weniger Vegetationsperiode.

Auszug Daniel Schaller

„Das Feld und Acker ist des Fruchttragens auch müde geworden und gar ausgemergelt / wie darüber groß Winselns und Wehklagens / unter den Ackersleuten in Städten und Dörfern gehöret wird / und dannenher die große Teuerung und Hungersnot sich verursacht [...]. Das Holz im Wald wächset auch nicht mehr / wie in Vorzeiten [...] /

Das schreibt Daniel Schaller, ein Pastor aus Stendal, im Jahr 1595. Immer häufiger kommt es zu Missernten. Durch Hagelstürme im Frühjahr. Und Dürren oder Dauerregen im Sommer.

Auszug Daniel Schaller

„Die Wasser sind nicht mehr so fischreich als sie wohl ehemals gewesen / die Wälder und Felder nicht mehr so voll Wild und Tieren / die Luft nicht so voll Vögel“

Lakes, rivers and even oceans freeze more and more often. And they stay frozen for longer and longer. Ports are being abandoned in Iceland and Greenland. On the Dutch canals, skaters keep cavorting long into the spring. From 1608 onwards, the ice on the Thames in London is often thick enough in winter to hold “frost fairs” on it. People dance on the ice, market stalls and pubs are set up. There is even a horse race.

Between 1570 and 1685, average temperatures are at their lowest: 2 degrees Celsius colder than before. Europe has reached the peak of the Little Ice Age. The cooling is global. Moreover, the local weather becomes extreme and unpredictable.

Sound bite 3 Philipp Blom

And this on a continent which, as I said, is still late medieval – this is, with all life based on local food cultivation.

People depend on the harvest. And thus on the climate.

Sound bite 4 Philipp Blom

It meant long, terribly harsh winters. It meant short, rainy summers. It meant a three weeks shorter growing season.

Excerpt Daniel Schaller

“The fields and arable land have grown tired of bearing fruit and have become emaciated, as a result of which great whining and lamentation is heard among the peasants in towns and villages, and great famine and starvation have ensued [...]. The wood in the forest no longer grows as in former times, either [...].”

This is what Daniel Schaller, a pastor from the town of Stendal, wrote in 1595. Harvest failures are becoming increasingly frequent. Due to hailstorms in spring. And droughts or constant rain in the summer.

Excerpt Daniel Schaller

“The waters are no longer as rich in fish as they once had been / the forests and fields no longer so full of game and animals / the air not so full of birds”.

In Amsterdam berichtet Bruder Wouter im November 1574 von einem Hochwasser,

„sodass man von einem Haus zum anderen mit einem Boot fahren konnte“

Vögel fallen erfroren aus dem Himmel. Ozeane kühlen ab. Über Europäischen Gewässern toben arktische Stürme. In den Alpen müssen ganze Dörfer aufgegeben werden. Denn die Gletscher dehnen sich immer weiter aus.

O-Ton 5 Philipp Blom

4.15 Und Sie können sich vorstellen, was das für ein Resultat hatte.

Das ist wieder Philipp Blom.

O-Ton 6 Philipp Blom

Erstmal, der größte Teil der Bevölkerung hat auf dem Land gelebt und auf dem Land gab es Hunger. (...) In den Städten gab es eine sehr hohe Inflation, denn der Getreidepreis, das war so ein bisschen wie der Goldstandard im 19. Jahrhundert, nach dem wurden alle Preise berechnet.

Schlechte Ernten führen zu hohen Preisen und die wiederum führen zu sozialen Unruhen. In mehreren europäischen Ländern gibt es Bauernaufstände.

O-Ton 7 Philipp Blom

4.49 Und als der Getreidepreis eine hundertprozentige Inflation pro Jahr erkannte da wurde das Leben für die meisten Menschen dann nicht mehr leistbar. Und dem Adel sind die Steuern weggefallen, was für den Adel sehr wichtig war, weil viele Adelshäuser dauernd in irgendwelche Kriege verwickelt waren, direkt oder indirekt. Und Kriege kosten sehr viel Geld. Das heißt es hat wirklich das gesamte gesellschaftliche Gefüge erschüttert. Und es ist interessant zu sehen, wie die Menschen darauf reagiert haben.

Denn zeitgleich mit dem Klima verändert sich auch die Gesellschaft in Europa. Ein Beispiel sind die Niederlande. Dort wüthen protestantische Rebellen fast ein Jahrhundert lang gegen die Herrscher. Und gegen den Katholizismus.

In Amsterdam, Brother Wouter reports a flood in November 1574:

"you could go from one house to another by boat"

Birds fall from the sky, frozen to death. Oceans cool down. Arctic storms rage over European waters. In the Alps, entire villages have to be abandoned. Because the glaciers continue to expand.

Sound bite 5 Philipp Blom

You can picture the result.

This is Philipp Blom again.

Sound bite 6 Philipp Blom

Well now, most of the population lived in the countryside, and there was hunger in the countryside. (...) In the towns and cities, the inflation was very high because the price of grain was then almost like the gold standard would be in the 19th century: a value according to which all prices were calculated.

Poor harvests lead to high prices, which in turn lead to social unrest. There are peasant uprisings in several European countries.

Sound bite 7 Philipp Blom

When the price of grain grew by a hundred percent per year, life became unaffordable for most people. And the nobility lost their taxes, which they could hardly afford because many noble houses were constantly involved in wars, directly or indirectly. And wars cost a lot of money. So it really shook up the whole social fabric. And it's fascinating to see how people reacted to it.

European society is changing along with the climate. One example is the Netherlands. There, Protestant rebels rage against the rulers for almost a century. And against Catholicism, too.

Auszug Wouter Jacobszoon

„Gott hat uns verlassen. Die Gnade der heiligen Sakramente wurde uns genommen.“

Wouter Jacobszoon ist Abt eines katholischen Klosters in Gouda. 1572 flieht er vor den Protestanten nach Amsterdam, ins Exil. Er ist einer von Tausenden. Auch verarmte Bauern treibt es in die Stadt. Der Klimawandel hat sie gezwungen, ihre Höfe aufzugeben. Bruder Wouter hält ihre Schicksale fest, in seinem Tagebuch. Er schreibt von Hinrichtungen und Selbstmorden, Von verzweifelten Bauern, die um Tierkadaver streiten. Von verhungerten Kindern.

Auszug Wouter Jacobszoon

„Die Armut, die in dieser Zeit erlitten wurde, ist nicht zu beschreiben... und es geschah oft, dass an einem Tag zehn oder zwölf Soldaten aus dem Gasthaus ins Grab gebracht und ohne Sarg in Matten begraben wurden.“

Nicht nur in den Niederlanden, in ganz Europa häufen sich Elend, Konflikte und Kriege. Es ist eine Epoche, die manche Historiker „the general crisis“ nennen. Und dann auch noch diese Abkühlung...

Lange hat man diese Krisen nebeneinander betrachtet. Ein unglückliches Zusammenspiel. Erst seit relativ kurzem führen Forscher beides zusammen. Und versucht zu verstehen, wie der Wandel des Klimas den Wandel der Gesellschaft beeinflusst hat.

Und was das für uns heute aussagen könnte.

Evl. Atmo: Zugansage Bern

Ich fahre nach Bern. Hier gibt es ein Forschungsinstitut, das diesen Zusammenhang sehr genau betrachtet. Am Oeschger Zentrum für Klimaforschung kommen Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen zusammen: darunter Geologen, Politikwissenschaftler, Physiker und Archäologen.

O-Ton 8 Chantal Camenisch

3.30 Ich hab hier ein paar Beispiele für Sie vorbereitet...

Excerpt Wouter Jacobszoon

"God has abandoned us. The grace of the holy sacraments has been taken from us."

Wouter Jacobszoon is the abbot of a Catholic monastery in Gouda. In 1572, he flees from the Protestants to Amsterdam, into exile. He is one of thousands. Impoverished peasants are also driven to the city. Climate change has forced them to abandon their farms. Brother Wouter records their fates in his diary. He speaks of executions and suicides, of desperate peasants fighting over animal carcasses. Of starving children.

Excerpt Wouter Jacobszoon

"The poverty suffered at this time is beyond description... and it often happened that in one day, ten or twelve soldiers were taken from the inn to the grave and buried in rags without a coffin."

Not only in the Netherlands, but all over Europe, there is ever more misery, ever more conflicts and wars. It is an era that some historians call "the general crisis". And then there is the cooling weather to boot...

For a long time, these crises were considered in parallel rather than in connection. An unfortunate coincidence. It is only recently that researchers have started to bring the two together. They are trying to understand how the change in climate has influenced the change in society.

And what that might mean for us today.

ambience: train announcement, Bern

I am on my way to Bern. A research institute there looks at this connection very closely. At the Oeschger Centre for Climate Research, scientists from different disciplines come together, including geologists, political scientists, physicists and archaeologists.

Sound bite 8 Chantal Camenisch

I have prepared a few examples for you...

Chantal Camenisch ist Historikerin. Sie beschäftigt sich vor allem mit Klimafolgenforschung im Zeitraum der kleinen Eiszeit. Dafür taucht sie tief in Europäische Archive ein, kämpft mit alten Schriften und vergilbten Seiten.

O-Ton 9 Camenisch *bzw. hochziehen Atmo aus Gespräch*

20.50 Da vorne ist natürlich klar, Kurrentschrift. Das ist wenn man mit deutschsprachigen Quellen arbeitet in dieser Zeit unumgänglich, kann einen auch ein bisschen zur Verzweiflung bringen.

Wir sitzen in ihrem Büro im ersten Stock. Auf dem Tisch sind mehrere Kopien ausgebreitet. Kunstvolle Handschriften auf vergilbtem Papier. Abfotografiert, gescannt und ausgedruckt. Die Originalquellen, jahrhundertealte Aufzeichnungen, darf Camenisch zum Teil nur mit Handschuhen und Sondergenehmigung in staatlichen Archiven einsehen.

Der Fokus ihrer Arbeit liegt auf der Stadt Bern.

O-Ton 10 Chantal Camenisch

Ca. 14.55 ... das ist jetzt eine gedruckte Chronik vom Ende des 17. Jahrhunderts. (...) für diverse Jahre beschreibt der Chronist dass es eben zum Beispiel Schneefälle gab. Dass es kalt war (umblättern) und auch immer mal wieder schreibt er zum Beispiel hier Preise auf. Das ist ein Weinpreis. Oder er schreibt auch hier „ein großer Frost mit Reifen“. Also dass „hier von Ernt und Herbst Schaden genommen“. Also damit meint er, dieser Frost, der hat die Getreideernte, also hat einen negativen Einfluss auf die Menge der Getreideernte. Und auch auf die Weinernte (...)

Die Temperaturen fallen, die Kornpreise steigen. Dass das Eine zum Anderen führt, das leiten die Forscher daraus nicht automatisch ab. Sie sprechen von keiner Kausalität, sondern einer Korrelation. Ob es wirklich einen Zusammenhang gibt, versucht man dann herauszufinden, indem man mehrere Quellen zusammenführt.

O-Ton 11 Chantal Camenisch

12.17 Und hier sehen Sie beispielsweise (Zettelgeraschel), muss ich schnell schauen ob ich das richtig hab. Genau. Da. Also. Also bla, das ist das Getreide. Acheta en Lombardie et Admission en Allemagne.

Getreide für Bern wurde also in den Nachbarländern eingekauft. Aus heutiger Sicht nichts Ungewöhnliches.

Chantal Camenisch is a historian. She is primarily concerned with the impact of climate on society during the Little Ice Age. To study it, she dives deep into European archives, struggling with old writing and yellowed pages.

O-Ton 9 Camenisch

This here is, of course, so-called *Kurrent* writing. It's unavoidable when working with German-language sources of this period, and quite a pain to decipher.

We are sitting in her office on the first floor. Several copies are spread out on the table. Artful handwriting on yellowed paper. Photographed, scanned and printed out. Some of the original sources, centuries-old records, are so fragile that Camenisch can only look at them in the state archives while wearing gloves and with a special permission.

The focus of her work is on the city of Bern.

Sound bite 10 Chantal Camenisch

... this here is a printed chronicle from the late 17th century. (...) for various years, the chronicler describes the snowfalls. He says that it was cold [*a page is turned*], and every now and then – here, for instance – he writes down prices. Here is the price of wine. Here, he writes "it is very cold, with hoarfrost", and he goes on to say "damage to harvest taken from autumn". This is to say, the frost had a negative influence on the grain harvest. And on the grape harvest, too (...)

The temperatures are falling; the grain prices are rising. The researchers do not automatically assume that one leads to the other. They speak of correlation rather than cause and effect. But by combining several sources, they do try to find out whether there really is a connection.

Sound bite 11 Chantal Camenisch

And here you can see, for example – [*notes rustling*], let me see if I've got it right... Yep. Here. Now, that's the grain. "*Acheta en Lombardie et Admission en Allemagne.*"

So we see that Bern is buying bread in neighbouring countries. Nothing unusual from today's perspective.

O-Ton 12 Chantal Camenisch

Ca. 12.50 Dazu muss man sagen eben, 1439. Die Transportwege sind nicht so unkompliziert, also das ist nicht nur eine riesen Summe die aufgewendet wurde, sondern auch logistisch ein Riesenaufwand. Also die Not muss groß gewesen sein, dass eine Stadt das plötzlich unternimmt. (...)

Ähnliche Berichte gibt es für die Zeit auch aus anderen Regionen Europas. Für Historiker sind sie ziemlich aussagekräftig. Das Klima hinterlässt aber noch mehr Spuren.

O-Ton 13 Chantal Camenisch

Man findet's auch in Bildquellen, man findet's auch wenn man so will, in architektonischen Überbleibseln, oder sei es Hochwassermarken. Also es sind nicht nur historische Dokumente, sondern auch eigentlich das ganze Spektrum der menschengemachten Quellen wenn man so will.

Auch in der Kunst schlägt sich die Kälte nieder. Holländische Maler prägen ab 1600 das beliebte Genre der Winterlandschaften. 1608, im Jahr des ersten Frostmarkts auf der Themse, schreibt Shakespeare das Stück Coriolanus. Es beginnt mit einem Volksaufstand, weil die Menschen hungern. 1725 veröffentlicht Antonio Vivaldi seine 4 Jahreszeiten. Der letzte Satz des Winter-Konzerts beschreibt, wie ein Eisläufer seine Kreise zieht – und zwar auf der zugefrorenen Lagune von Vivaldis Heimatstadt Venedig.

[Vivaldi Winter freistehend, eventuell als musikalisches Motiv vorher schon]

Gottes Zorn

Von einem Klimawandel spricht damals wohl keiner. Aber er trifft die Menschen hart. Und sie versuchen, ihn sich zu erklären - mit den Mitteln, die ihnen dafür zur Verfügung stehen. Wie viele sucht Augustinermönch Wouter Jacobszoon die Antwort bei Gott.

Auszug Wouter Jacobszoon

„Der gnädige Herr, verstehen wir daraus, will uns dadurch zeigen, wie sehr wir uns verirrt haben, aber die Menschen änderten sich nicht und verhielten sich, als ob sie seine Feinde wären.“

Der Klimawandel als Strafe für lasterhaften Lebenswandel, anders lässt er sich für die meisten nicht erklären. Auch der Pfarrer Daniel Schaller hält damals fest:

Sound bite 12 Chantal Camenisch

The transport routes are complicated; not only is a great deal of money spent, but it's also a huge logistic effort. So the need must have been great for a city to do this. (...)

Similar reports exist for the period from other regions of Europe. Historians consider them highly significant. These are not the only traces of climate change, either.

Sound bite 13 Chantal Camenisch

We also see climate change in pictorial sources, in architectural remains and in flood marks. It's not only historical documents but actually the whole spectrum of human sources.

The cold is also reflected in art. From 1600 onwards, Dutch painters shape the popular genre of winter landscapes. In 1608, the year of the first frost fair on the Thames, Shakespeare writes the play *Coriolanus*. It opens with an uprising that starts because people are starving. In 1725, Antonio Vivaldi publishes his *Four Seasons*. The last movement of the Winter Concerto alludes to an ice skater turning circles on the frozen lagoon of Vivaldi's home city, Venice.

Music

God's wrath

No one is talking about climate change at the time. But it hits people hard. And they try to explain it to themselves – with the means available to them. Like many, the Augustinian monk Wouter Jacobszoon looks to God for the answer.

Excerpt Wouter Jacobszoon

"The gracious Lord, we understand from this, wants to show us how much we have gone astray. But the people did not change, behaving as if they were His enemies."

Climate change as punishment for sinful living: that's the only way most people can explain it. At about the same time, pastor Daniel Schaller also writes:

Auszug Daniel Schaller

Eine gemeine Klag und Sag unter den Leuten ist / daß wenn die Welt länger stehen sollte / es ihr endlich und in kurzer Zeit / an Holz mangeln und gebrechen würde. Ja Kalk / Leim und Stein ist nicht mehr so fest [...] Eisen und Stahl nicht mehr so hart etc. daß sich also alles in der Welt zum Ende schicket und nahet / darum muß Ruina mundi vor der Tür sein.“

1595 veröffentlicht Schaller eine Vorhersage. Und die lautet, zusammengefasst: Das Jüngste Gericht steht bevor. Und zwar im Jahr 1630. Zu diesem Schluss kommt er durch biblische Prognosen und Berechnungen. Solche Weltuntergangs-Prophezeiungen waren nicht ungewöhnlich – vor allem unter Geistlichen. Sie hatten dafür oft auch Termine parat.

Schaller führt in seiner Schrift insgesamt 22 Beweise für den Weltuntergang an. In seinem 18. Beweis etwa sucht er die Schuld bei Ketzern und Lügenpredigern.

O-Ton 14 Philipp Blom

5.30 Das Weltbild ist religiös geprägt, das heißt die Handlungen, die gesetzt werden um diesem Klimawandel zu begegnen, sind religiöse Handlungen.

Das ist wieder der Autor Philipp Blom.

O-Ton 15 Philipp Blom

Es gibt Prozessionen, Bußprozessionen. Es gibt Flagellanten, es gibt Priester, die singend Reliquien zu den Gletschern hinauftragen, die sich immer weiter ausbreiten und eine gute Weide nach der anderen und ein kleines Dorf nach dem anderen einfach verschlingen.

Die protestantische Stadtverwaltung Nürnbergs ruft ihre Bürger auf, sich in ihren Genüssen zu mäßigen, um Gott nicht zu erzürnen. Auch in katholischen Teilen Bayerns werden Tanzen, Glückspiel und Alkohol verboten. Genauso wie ausschweifende Feste oder allzu anzügliche Frauenmode.

O-Ton 16 Philipp Blom

(...)Und es gibt also eine Welle von religiöser Leidenschaft, von religiösen Aktivitäten um Gott sozusagen wieder umzustimmen. Dass er den sündigen Menschen wieder gutes Wetter schickt. Und es klappt nicht.

Excerpt Daniel Schaller

“A common complaint and saying among the people is / that if the world should stand longer / it would finally and soon / lack and utterly miss wood. Even lime, glue and stone are no longer as strong as before [...] iron and steel no longer as hard, etc.. Everything in the world is nearing its end / that is why ruina mundi must be at the door.”

In 1595, Schaller publishes a prediction. In summary, it says: The Last Judgement is imminent. It will happen in 1630. Schaller arrives at this conclusion on the basis of biblical forecasts and calculations. Such doomsday prophecies are not uncommon at the time, especially among clergymen. They often provide precise dates for the final reckoning.

In his writing, Schaller cites 22 proofs for the approaching end of the world. In his proof N 18, for instance, he places the blame on heretics and false preachers.

Sound bite 14 Philipp Blom

The worldview is religious, which means that the actions taken to address climate change are religious actions.

This is the author Philipp Blom speaking again.

Sound bite 15 Philipp Blom

There are processions – penitential processions. There are flagellants, there are priests chanting and carrying relics up to the glaciers that keep spreading, devouring one good pasture after another, one small village after another.

The Protestant city council of Nuremberg calls on its citizens to moderate their indulgences so as not to anger God. Dancing, gambling and alcohol are forbidden in Catholic parts of Bavaria – as are large feasts and salacious women's fashions.

Sound bite 16 Philipp Blom

(...) And so there is a wave of religious passion, of religious activities intended to change God's mind. To make him give good weather back to sinful humanity. But it won't work.

2. AKT

Woher stammen eigentlich die Daten zur Kleinen Eiszeit? Warum wissen wir so genau, dass die Temperaturen damals um zwei Grad gefallen sind? Quecksilberthermometer und genaue Messungen gibt es erst seit dem 18. Jahrhundert. Die Klagen über das schlechte Wetter sind zwar gut dokumentiert. Aber sie allein beweisen nichts. Auch heute beschweren sich Menschen über einen zu kalten Frühling, obwohl die Temperaturen insgesamt steigen. Bei meinem Besuch in Bern treffe ich einen Forscher, der es wissen muss.

O-Ton 17 Stefan Brönnimann:

0.15 Mein Name ist Stefan Brönnimann, ich bin Geograph, hier Spezialist für historische Klimaforschung am geographischen Institut der Universität Bern und am Oeschger Zentrum.

Brönnimann ist mit seiner Expertise in diesen Zeiten gefragt. In der Woche vor unserem Gespräch hat er mit einer Forschungsgruppe Hitzeeffekte auf das Stadtklima gemessen. Mit modernen Geräten ein Leichtes. Aber um das Klima der Vergangenheit zu messen, muss Brönnimann in „natürlichen Archiven“ blättern, wie er es nennt.

O-Ton 18 Stefan Brönnimann

Also es gibt Baumringe natürlich, aus denen man verschiedene Dinge ablesen kann. Es gibt Sedimente, See-Sedimente, es gibt Eisbohrkerne und so weiter.

Vor allem die Wachstumsringe von Bäumen sind ein zuverlässiges Archiv. In warmen, feuchten Jahren, wenn Bäume gut wachsen, sind ihre Ringe breiter. In kalten, trockenen Jahren, in denen Bäume langsamer wachsen, liegen die Ringe dagegen enger beisammen.

O-Ton 19 Stefan Brönnimann

(...)Und so kann man, wenn man entsprechend diese Bäume beprobt, ein archäologisches Holz sucht, oder verbautes Holz sucht in alten Gebäuden, kann man dann dadurch Chronologien gewinnen des Klimas, der Temperatur oder des Niederschlags über die Vergangenheit. Die haben einen ganz großen Vorteil die Baumringe, die sind nämlich präzise datiert. Das ist etwas sehr wichtiges, wir wissen wirklich dann welches Jahr wir vor uns haben.

Ein interessantes Detail: Aus der Epoche der kleinen Eiszeit stammen auch die berühmten Stradivari-Violinen. Manche behaupten, die Kälte sei das Geheimnis für ihren außergewöhnlichen Klang. Weil ihr Korpus aus besonders langsam und dicht gewachsenem Holz gefertigt ist.

ACT 2

Where does the data on the Little Ice Age actually come from? How can we know with any precision that temperatures fell by two degrees back then? Mercury thermometers and precise measurements have only existed since the 18th century. Complaints about bad weather are well documented – but they alone prove nothing. Even today, people complain that the spring is too cold, though temperatures are rising overall. During my visit to Bern, I meet a researcher who should know the answer.

Sound bite 17 Stefan Brönnimann:

My name is Stefan Brönnimann, I am a geographer, a specialist in historical climate research at the Geographical Institute of the University of Bern and at the Oeschger Centre.

Brönnimann's expertise is in demand in these times. The week before our conversation, he and a research group measured the effects of heat on the urban climate. Easy enough with modern equipment. But to measure the climate of the past, Brönnimann has to leaf through "natural archives", as he calls it.

Sound bite 18 Stefan Brönnimann

So there are tree rings, of course, from which you can read different things. There are sediments, in lakes, for instance; there are ice cores and so on.

The growth rings of trees are an especially reliable archive. In warm, wet years, when trees grow well, their rings are wider. In cold, dry years, trees grow more slowly, and the rings are narrower.

Sound bite 19 Stefan Brönnimann

(...) And so, if you sample these trees accordingly, if you look for archaeological wood or for timber in old buildings, you can gain chronologies of the climate, learn the temperature or the precipitation over the past. Tree rings have a great advantage: they enable precise dating. And that matters immensely – we really know what year we are looking at.

An interesting detail: the famous Stradivarius violins also come from the era of the Little Ice Age. Some claim that the cold is the secret of their extraordinary sound: their bodies are made of wood that had grown particularly slowly and is particularly dense.

Stefan Brönnimann wertet Daten aus verschiedensten Quellen aus. Seine Arbeit beschreibt er als Puzzle.

O-Ton 20 Stefan Brönnimann

10.40 wir setzen die Informationen zusammen von Baumringen, von Dokumentendaten und eben auch von Messungen. Und je näher wir der Gegenwart kommen, desto genauer wird unser Bild.

Für die kleine Eiszeit setzt sich dieses „Bild“ heute ungefähr so zusammen:

Ab 1570 werden die Winter der Nordhemisphäre länger und kälter, die Sommer sind kühl und verregnet. Das lässt sich an den Baumringen ablesen. Die Gletscher dehnen sich so weit aus wie seit der letzten Eiszeit nicht mehr. Das bestätigen Analysen von Eisbohrkernen. In ihren Schichten finden Forscher aber auch vermehrt Aschepartikel – es gab zu der Zeit also ungewöhnlich viele Vulkanausbrüche. In den 1690er Jahren erreicht die kleine Eiszeit ihren Höhepunkt – oder die Temperaturen ihren Tiefpunkt.

Die Gründe für die aktuelle Erderwärmung kennen wir. Über die Industrie, Landwirtschaft und Verkehr stoßen wir klimaschädliche Gase aus und heizen damit die Atmosphäre auf. Und das seit vorindustrieller Zeit, also seit etwa 1900, schon um ein Grad. Die Marke von 1,5 Grad, das schätzen Experten, könnten wir schon in 20 Jahren erreichen. Dass die aktuelle Klimakatastrophe menschengemacht ist – diesen Konsens gibt es unter Forschern schon seit einem Vierteljahrhundert.

O-Ton 21 Stefan Brönnimann

39.52 In diesen 26 Jahren wurde dieser Nachweis des menschengemachten Klimawandels hundert- und tausendfach geführt. Für die Temperaturen, für andere Variablen, auf einer lokalen Skala, auf einer globalen Skala, für den Ozean. (...) man findet den menschengemachten Einfluss im Wetter jedes einzelnen Tages. [Und das Klima hat sich nochmals um ein halbes Grad erwärmt.] Und dass wir jetzt, 26 Jahre später, immer noch über diese Frage diskutieren – das ist für mich immer sehr beklemmend.

Was aber hat die Kleine Eiszeit ausgelöst? Warum hat sich die Erde damals abgekühlt?

Nach den Ursachen dafür suchen Forscher immer noch. Unter anderem im Eis.

Stefan Brönnimann evaluates data from a wide variety of sources. He describes his work as solving a puzzle.

Sound bite 20 Stefan Brönnimann

We put together the information from tree rings, from documents and also from measurements. The closer we get to the present, the more accurate our image becomes.

For the Little Ice Age, this image is roughly as follows:

From 1570 onwards, the winters in the northern hemisphere become longer and colder, and the summers cool and rainy. This can be seen in the tree rings. The glaciers expand more than at any time since the last ice age. This is confirmed by analyses of ice cores. But researchers also find more ash particles in the layers, meaning that there were unusually numerous volcanic eruptions at the time. In the 1690s, the Little Ice Age reached its peak – this is to say, the temperatures reached their low.

We know the reasons for the current global warming. The industry, agriculture and traffic emit climate-damaging gases, heating up the atmosphere. The temperature has already increased by one degree since pre-industrial times, i.e. since around 1900. Experts estimate that we could reach the 1.5 degree mark in as little as 20 years. The current climate catastrophe has been produced by human action – there has been scientific consensus on that for over a quarter of a century by now.

Sound bite 21 Stefan Brönnimann

In these 26 years, evidence of human-generated climate change has been produced hundreds and thousands of times. For temperatures, for other variables, on a local scale, on a global scale, for the ocean. (...) you find human influence in the weather every single day. Since we realized that, the climate has warmed by another half a degree. The fact that now, 26 years later, we are still discussing this question – this is rather depressing.

But what had triggered the Little Ice Age? Why did the Earth cool down at that time?

Researchers are still looking for the causes. For instance, in the ice.

Spurensuche im Eis

O-Ton 22 Barbara Seth

2.09 Also. Das ist mein Labor.(ansteigende Pumpgeräusche- hier eventuell Atmo überblenden) Oh.

Barbara Seths Arbeitsplatz liegt tief in den Kellerräumen des Physikalischen Instituts in Bern. In dem Raum fühlt man sich erstmal wie in einem Science Fiction Film. Überall mannshohe Maschinen, in denen bündelweise Kabel stecken und Lämpchen leuchten. Pumpen kühlen die Geräte mit Druckluft oder Flüssigstickstoff.

O-Ton 23 Barbara Seth

Also das Geräusch kommt hauptsächlich davon, ja. Und die Klimaanlage. 5.59 Und deswegen haben wir auch, deswegen sieht's auch aus wie in so nem Raumschiff, alles in dieses Styropur oder so ein feuerfestes Isolationsmaterial eingekleidet, damit wir hier – weil wir sitzen ja hier fast den ganzen Tag – nicht nen Hörschaden bekommen und so ein bisschen geschützt sind vor diesem Lärm.

Barbara Seth ist eigentlich promovierte Geologin. Jetzt untersucht sie Eisbohrkerne. Genauer gesagt: die darin eingeschlossenen Klimagase. Das macht man mit Massenspektrometern. Das Ungetüm direkt vor uns hat sie selbst mitgebaut, in jahrelanger Arbeit. Es besteht aus mehreren Schaltkästchen, die in roten Lettern verschiedene Werte anzeigen. Dazwischen kleben krakelig beschriftete Post-Its mit Temperaturangaben und Skizzen. Ein Wirrwarr aus Draht und Kabelknäueln. Es sieht ein bisschen so aus wie das Innenleben von einer Maschine, nachdem man den Deckel abgeschraubt hat.

O-Ton 24 Barbara Seth

Das gibt's nicht zu kaufen weil das machen halt auch nur ne handvoll Labore in der ganzen Welt.

Mit diesen Massenspektrometern misst Seth Methangas im Eis, oder noch genauer: die Isotope darin. Ein Stück Eisbohrkern wird dafür in einem Metall-Glas-Zylinder eingeschlossen, die Luft wird abgesaugt.

Traces in the ice

Sound bite 22 Barbara Seth

Well now. This is my lab. (*rising noise of pumping – fade to ambience*) Oh.

Barbara Seth's workplace is deep in the basement of the Institute of Physics in Bern. On entering the room, you feel like in a science fiction film. Human-height machines are everywhere, with bundles of cables and many glowing lights. Pumps are cooling the devices with compressed air or liquid nitrogen.

Sound bite 23 Barbara Seth

That's where most of the noise comes from, yep. Plus the air conditioning. And that's why – that's why it all looks a bit like a spaceship here, all covered in polystyrene or some kind of fireproof insulation material, so that we don't get any hearing damage – after all, we sit here almost all day, so we need some protection from this noise.

Barbara Seth has a PhD in geology. Presently, she studies ice cores. To be precise, the climate gases trapped in them. This is done with mass spectrometers. That monster in front of us – she has built parts of it herself. It took years. The thing consists of several switch boxes that display various values in red letters. Here and there, we see post-its with temperatures and sketches scrawled on them. A tangle of wires and cables. Even on the outside, it looks rather like the inside of a complex machine.

Sound bite 24 Barbara Seth

You can't buy such a thing because only a handful of labs around the world do these measurements.

With her mass spectrometer, Seth measures methane gas in the ice, or, more precisely, the isotopes. A piece of ice core is enclosed in a cylinder made of metal and gas; then, the air is sucked out.

O-Ton 25 Barbara Seth

Ca. 19.45 Und in diesem Vakuum wird das Eis dann geschmolzen. Und gibt dann das Gas frei. Und das Gas wird dann durch die ganze Anlage transportiert mit einem Heliumstrom, über verschiedene Fallen wie Wasserfallen, eine CO₂ Falle.. Und letztendlich durch die Gas-Chromatographie-Säule, wo dann die Gase aufgespalten werden. Und dann mit diesem Heliumstrom in das Massenspektrometer geleitet. Und da werden dann die Isotopien, die verschiedenen Isotope aufgespalten.

So weit, so komplex. Aber wozu das Ganze?

O-Ton 26 Barbara Seth

11.27 Methan ist ein wichtiges Klimagas. Und zwar ist es sehr viel potenter als CO₂. Es ist zum Glück nicht so viel in der Atmosphäre wie CO₂, aber es hat ne sehr hohe Klimapotential.

Das ist noch harmlos ausgedrückt. Andere bezeichnen Methan als Klimakiller. Es wirkt 25mal so stark wie CO₂.

O-Ton 27 Barbara Seth

Was aber wichtig ist zu wissen: woher dieses Methan in den verschiedenen Zeitpunkten der letzten 800 000 Jahre herkommt, muss man die Isotope.. also anhand der Isotope kann man dann herausfinden, aus welcher Quelle dieses Methan entstanden ist. Also die Isotopen-Signatur die gibt uns ne Information darüber, über die Methanquelle.

Und das ist es, was die Arbeit von Barbara Seth so besonders macht. Denn sie kann beweisen: Der heutige Klimawandel ist menschengemacht. Barbara Seth sieht an den Methan-Isotopen genau, woher das Gas kommt. Es gibt zwar natürliche Methanquellen, zum Beispiel Sümpfe, Vulkane oder Waldbrände. Aber fast 70 Prozent des Methans in unserer Atmosphäre können wir eindeutig auf uns zurückführen. Es kommt aus der Landwirtschaft, der Erdgas-Förderung oder aus Müllkippen.

O-Ton 28 Barbara Seth

22.01 Also ich kann mal den Kühlraum zeigen wo wir unsere Eise.. oder die Eiskerne lagern.

Atmo 2 Übergang

Sound bite 25 Barbara Seth

The ice is then melted in this vacuum. It releases the gas. And the gas is then transported through the entire plant with a helium flow, via various trapping mechanisms using water, CO₂, etc., and finally through the gas chromatography column, where the gases are split up. And then on it goes with the helium flow into the mass spectrometer. And there, the different isotopes are split up.

So far, so complex. But what's the point?

Sound bite 26 Barbara Seth

Methane is a crucial climate gas. It is much more potent than CO₂. Fortunately, there is not as much of it in the atmosphere as CO₂, but it has a very high climate potential.

This is a rather harmless way of putting it. Others call methane a climate killer. It has 25 times the effect of CO₂.

Sound bite 27 Barbara Seth

What we need to know is where this methane came from at different times over the last 800,000 years. On the basis of the isotopes, you can find it out. The isotope signature gives us information about the methane source.

And that is what makes Barbara Seth's work so special. She can prove it: today's climate change has been produced by humans. The methane isotopes show exactly where the gas comes from. There are natural sources of methane, too, such as swamps, volcanoes and forest fires. But almost 70% of the methane in our atmosphere can be clearly traced back to us. It comes from agriculture, petroleum gas production or landfills.

Sound bite 28 Barbara Seth

I could show you the cold room where we store our ice – our ice cores.

Ambience 2 Transition

Barbara Seth führt mich ins kalte Herz ihres Labors. Noch bevor ein Kern erbohrt wird, wird er schon auf unterschiedliche Forschungsinstitute aufgeteilt. Das Berner Labor bekommt den „Gas Cut“, also den Abschnitt der dafür bestimmt ist, Gase zu messen.

Atmo 3 Barbara Seth

24.39 So, Sie bekommen jetzt ne dicke Jacke. Und vielleicht machen wir die auch zu, ich kann das halten solange oder ...

Für den Raum muss ich mich wappnen. Barbara Seth ist die Temperaturen mittlerweile gewohnt. Sie war auch schon bei Polar-Expeditionen dabei, als Drillerin. Zum Beispiel auf Grönland. Sie schickt mir später Fotos. Eine Art Stollen der mitten im Schnee schräg in die Tiefe führt, ein schwarzes Loch vor strahlend blauem Polarhimmel. Ein Meterlanger Bohrer auf einem massiven Holzgestellt, darin ein Eiskern, wie eine dicke Glassäule.

O-Ton 29 Barbara Seth

25.01 (Wie kalt ist es dann da drin?) Das ist unser alter Kühlraum, der hat minus 25 Grad. Also der ist so kalt wie das Eis etwa in Grönland ist.

Wir brauchen spezielle Jacken und Handschuhe. Die machen selbst Temperaturen unter minus 50 Grad noch erträglich. So kalt ist es im Kühlraum nebenan. Wie das Eis in der Antarktis. Dort wird Seth bald mit einem internationalen Team den bisher tiefsten Kern erbohren. Eine Mission mit dem offiziellen Namen „Beyond Epica – oldest Ice“.

O-Ton 30 Barbara Seth

26.51 (Übergang Atmo) So das ist jetzt unser Haupt-Eisraum im Moment. Hier lagern sehr viele verschiedene Eiskerne. Wir haben hier den EDC Kern, das ist der Kern der, also Epica Dome C, das ist aus der Antarktis. Das ist auch dort wo jetzt der neue sehr tiefe Eiskern gebohrt wird. Und bislang ist das der tiefste Eiskern, der ist über drei Kilometer tief, drei Komma drei glaube ich. Und reicht zurück bis 800 000 Jahre.

Ein Kern hat etwa 10 oder 12 cm Durchmesser. Barbara Seth und ihr Team arbeiten vor allem in der älteren Geschichte, das ist wichtig, denn hier gibt es keine menschlichen Dokumente. Zurück im Labor lasse ich mir erklären, wie das mit der Datierung funktioniert.

Atmo 4 Eislabor (auch schon vorher für verblenden von Labor-O-Tönen)

O-Ton 32 Barbara Seth

48.15 Eiskerne bilden ja durch die unterschiedliche Akkumulation, also Schneeeintrag.. also die bilden verschiedene Layers. Ziemlich analog zu Baumringen. Das heißt man kann wirklich teilweise die einzelnen Layers zählen. Und die einzelnen Jahresschichten abzählen. (...)Die unterscheiden sich optisch, das sieht man hier ganz gut. In speziellem Licht gibt es dann dunkle und helle Lagen und die kann man wirklich zählen. Das ist dann der Sommer und das ist der Winter. So kann man die jüngere Geschichte zählen.

Barbara Seth takes me into the cold heart of her laboratory. Before a core is drilled, it is divided between different research institutes. The lab in Bern gets the "gas cut", i.e., the section that is intended for measuring gases.

Ambience 3 Barbara Seth

Here's a thick jacket for you. You better zip it up, too. Here, I can hold this while you – I have to prepare myself properly to enter the room. Barbara Seth is used to the temperatures by now. Besides, she's been on polar expeditions as a driller. In Greenland, for example. She'll send me photos later: a kind of tunnel leading diagonally into the snowy depths, a black hole in the whiteness, with a brilliantly blue polar sky in the background. A metre-long drill on a massive wooden stand, an ice core inside like a thick glass column.

Sound bite 29 Barbara Seth

That's our old cold room; it's minus 25 degrees Celsius in here. About as cold as the ice in Greenland.

We need special jackets and gloves. They make even temperatures below minus 50 degrees bearable. That's how cold it is in the cold room next door. Like the ice in Antarctica. There, Seth and an international team will soon be drilling the deepest core yet. A mission entitled "Beyond Epica: Oldest Ice".

Sound bite 30 Barbara Seth

So this is our main cold room at the moment. There are many different ice cores stored here. We have the EDC core here, that is, the core of Epica Dome C, which is from Antarctica. That is also where the new, very deep ice core is now being drilled. It's the deepest ice core so far, over three kilometres deep, 3.3, I believe. It goes back 800,000 years.

A core is about 10 to 12 cm in diameter. Barbara Seth and her team work mainly in older history, where we have no human documents. Back in the lab, she explains to me how dating works.

Ambience 4 Ice lab (faded in beforehand with sound bites from the lab)

Sound bite 32 Barbara Seth

Ice cores form layers because of the different accumulation of snow each year. Much like tree rings, in fact. This means you can count the individual layers from the different years. (...) They differ optically; you can see that quite well here. In special light, there are dark and light layers – you can go ahead and count them. Here, this is the summer, and this is the winter. That's how you can measure time in recent history.

In den Schichten lassen sich aber noch andere Dinge erkennen. Zum Beispiel die Asche von Vulkanausbrüchen.

Vulkanausbrüche waren wohl auch mit ein Grund für die Klimaveränderungen in der Kleinen Eiszeit, sagt Stefan Brönnimann.

O-Ton 33 Stefan Brönnimann

Wir wissen aus dieser Zeit eben auch von vielen Vulkanausbrüchen, die einzeln auch starke Folgen hatten, aber auch als Gruppe von Ausbrüchen das Klima eben längerfristig verändert haben.

[Musik/szenische Untermalung]

O-Ton 34 Stefan Brönnimann

30.49 Wenn ein Vulkan ausbricht, ein Vulkan der in den Tropen ausbricht und dessen Ausbruch die Stratosphäre erreicht, dann haben wir relativ viel Schwefelgas in der Stratosphäre. Das wird dort schnell oxidiert zu Schwefel-Aerosolen, also kleinen Tröpfchen, und die streuen das Sonnenlicht. Also es wird Sonnenlicht zurück in den Weltraum gestreut und erreicht daher die Erdoberfläche nicht. Das führt zunächst mal zu einer Abkühlung, und das ist der Hauptgrund für die Abkühlung.

Die Vulkanausbrüche allein erklären die Kleine Eiszeit aber noch nicht. Das Klima ist eine ziemlich komplexe Angelegenheit. Es hängt von vielen Faktoren ab. Und wie die sich genau beeinflussen, darüber streiten Wissenschaftler bis heute. Manche von ihnen führen auch Sonnenflecken als Erklärung für die Kleine Eiszeit an. Das sind sichtbar dunklere Stellen auf der Sonnenoberfläche.

O-Ton 35 Stefan Brönnimann

Wenn die Sonne Flecken hat, also wenn wir mehr Sonnenflecken haben ist die Sonne aktiver, also strahlt eigentlich mehr.

Schon den Menschen der Antike waren diese Flecken aufgefallen. Im 16. Und 17. Jahrhundert berichten mehrere Zeitzeugen von einem auffälligen Rückgang. Zwischen 1645 und 1715 verschwinden sie beinahe. Manche Forscher gehen davon aus, dass diese verringerte Sonnenaktivität einer der Auslöser für die kleine Eiszeit war. Andere sind da skeptisch. Wie gesagt: So einfach sind die Erklärungen meistens nicht.

Other things, too, can be seen in the layers. For instance, volcano ash.

Volcanic eruptions were probably one of the reasons for the climate change during the Little Ice Age, says Stefan Brönnimann.

Sound bite 33 Stefan Brönnimann

We also know about many volcanic eruptions from this time, which had great individual consequences – and, taken together, changed the climate in the longer term.

[Music/scenic background]

Sound bite 34 Stefan Brönnimann

When a volcano erupts in the tropics, say, and its eruption reaches the stratosphere, then we have quite a lot of sulphur gas in the stratosphere. It quickly oxidises into sulphur aerosols, i.e. small droplets, which scatter sunlight. So sunlight is scattered back into space and does not reach the Earth surface. And this, sure enough, leads to cooling.

However, volcanic eruptions alone are not enough to account for the Little Ice Age. The climate is a rather complex matter. It depends on many factors. How exactly they influence each other is still a matter of debate among scientists today. Some cite sunspots as an explanation for the Little Ice Age. These are visibly darker spots on the surface of the sun.

Sound bite 35 Stefan Brönnimann

When the sun has more spots, it means that it is more active, this is, its radiation is stronger.

These spots had been noticed way back in antiquity. In the 16th and 17th centuries, several witnesses report a striking decline in their number. Between 1645 and 1715, they almost disappear. Some researchers assume that this reduced solar activity was one of the triggers for the Little Ice Age. Others are sceptical. As we said before, the matter is very complex.

So what exactly had caused the Little Ice Age? This question remains partly unanswered.

Die Frage, was genau die Ursachen der Kleinen Eiszeit waren – diese Frage bleibt also zum Teil noch ungeklärt.

3. AKT

Teuerungen und Proteste

Die Folgen der kleinen Eiszeit, die kennen wir dagegen ziemlich genau.

Auszug Daniel Schaller

„Der gemeine Pöbel fluchet / schilt / grunzt / und murret heimlich und öffentlich wider ihre ordentliche und von Gott vorgesezte Obrigkeit.“

Aus Stendal berichtet Daniel Schaller von einer zerrissenen Gesellschaft.

„(...) und sind Herrn und Untertanen in vielen Städten und Landen dermaßen gegeneinander verbittert / daß große Empörung / Rebellion / und Aufruhr zu befürchten.“

Der Augustinermönch Wouter Jacobszoon versucht, die Aufstände in Amsterdam auszusitzen. Um die Stadt tobt seit Monaten der Bürgerkrieg. Im Juli 1573 wagt Bruder Wouter sich zum ersten Mal aus seinem Unterschlupf. Er macht sich auf die Reise nach Haarlem, nur wenige Kilometer weiter. Dort will er einen befreundeten Priester besuchen.

Auszug Wouter Jacobszoon

Ich sah unterwegs die schreckliche Zerstörung, zu der es in dieser Zeit der Wirren gekommen ist. Ich sah sehr wenige Häuser zwischen Haarlem und Amsterdam, die nicht verbrannt waren. Alle Kirchen, die wir auf dem Weg sahen, waren entweder völlig verbrannt oder stark beschädigt und zerstört. Das Land lag an vielen Orten wüst und ohne Tiere.

Dass der Klimawandel gesellschaftliche Unruhen anfachen kann, sehen wir auch heute. Eine Studie der Universität Stanford geht davon aus, dass der Klimawandel gewaltsame Konflikte weltweit verschärfen wird. Die Folgen treffen vor allem Regionen, wo politische Systeme fragil und Ressourcen knapp sind. Das Westjordanland zum Beispiel, wo der Zugang zu Trinkwasser schon immer ein Streitpunkt war. Der Bürgerkrieg in Syrien ist ausgebrochen, kurz nach einer extremen Dürre und landwirtschaftlichen Krise. In Bangladesch fordern Hitzewellen und Wirbelstürme immer mehr Menschenleben. Auch das treibt viele Bangladeshis nach Indien. Die Spannungen zwischen den beiden Ländern verstärken sich dadurch.

So what exactly had caused the Little Ice Age? This question remains partly unanswered.

ACT 3

Inflation and protests

What we do know pretty well, though, are the consequences of the Little Ice Age.

Excerpt Daniel Schaller

"The common rabble curse / scold / grunt / and grumble secretly and publicly against their proper and God-ordained authorities. "

Daniel Schaller from Stendal reports on a society torn apart:

"(...) lords and subjects in many towns and areas are so embittered against each other / that great indignation / rebellion / and uprising are to be feared."

The Augustinian monk Wouter Jacobszoon tries to sit out the riots in Amsterdam. Civil war had been raging around the city for months. In July 1573, Brother Wouter ventures out of his hiding place for the first time. He sets off on a journey to Haarlem, just a few kilometres away. There, he wants to visit a priest friend.

Excerpt Wouter Jacobszoon

"On the way, I saw the terrible destruction that had occurred during this time of turmoil. I saw very few houses between Haarlem and Amsterdam that were not burnt. All the churches we saw on the way were either completely burnt down or badly damaged. In many places, the land lay desolate and empty of animals."

Climate change as fuel for social unrest – this is something we are seeing today, too. A study by Stanford University assumes that climate change will intensify violent conflicts worldwide. The consequences will particularly affect regions where political systems are fragile and resources scarce. The West Bank, for example, where access to drinking water has always been a point of contention. Shortly after an extreme drought and agricultural crisis, civil war broke out in Syria. In Bangladesh, heat waves and cyclones are claiming more and more lives. This is driving many Bangladeshis to India, which increases the tension between the two countries.

Auch in der kleinen Eiszeit trifft der Klimawandel eine geschwächte Gesellschaft. Wie wir gesehen haben, versuchen die Menschen anfangs noch, Gott mit Buße und Frömmigkeit zu besänftigen. Aber als das nichts hilft, müssen andere Sündenböcke her.

Die Historikerin Chantal Camenisch zeigt mir dazu ein paar Aufzeichnungen.

O-Ton 37 Chantal Camenisch

Ca. 22.30 Also das ist zum Beispiel ein Brief, da geht es darum dass im Jahr davor, der kommt von 1523 stammt der Brief, im Jahr davor gab es eine Reihe Hagelstürme die hier in der Gegend die Ernte vernichtet haben, teilweise auch die Häuser beschädigt haben. Da haben sie jetzt im Jahr drauf einen Mann gefunden, der zusammen mit vier Frauen offenbar diesen Hagel gehext hat. Also der Mann wird dann eben verfolgt.

Je länger das Klima verrückt spielt, desto mehr interessieren sich die Menschen für Magisches und Okkultes. Immer öfter macht man vermeintlich vom Teufel Besessene für Wetterkatastrophen verantwortlich. Hexenverfolgungen boomen. In Nordeuropa und im deutschsprachigen Raum steigert sich das zur Massenhysterie.

Ein starker Hagel, eine verregnete Ernte – das reicht oft schon als Beweis, dass die Nachbarin mit dem Teufel im Bunde ist. Richter nehmen die Person fest. Die Folter geht über Tage, manchmal Wochen. Das Gesetz segnet es ab. Man legt ihnen Daumenschrauben an, spannt sie auf die Streckbank. So lange, bis sie alles zugeben. Vom verhexten Wetter bis zur Unzucht mit dem Teufel. Einfach nur damit es aufhört.

Hinterher werden die angeblichen Hexen geköpft oder ertränkt. Andere werden auf öffentlichen Plätzen verbrannt. Manchmal lädt die Stadt danach zum feierlichen Bankett. Gottes Gerechtigkeit hat gesiegt.

Bis Mitte des 17. Jahrhunderts brennen allein in Bamberg 300 vermeintliche Hexen. Von den mehr als 100 000 Hexenprozessen in Europa endet gut die Hälfte in einer Hinrichtung.

Nicht alle Angeklagten werden beschuldigt, das Wetter verhext zu haben. Aber für Philipp Blom ist die Hexenverfolgung trotzdem symptomatisch für eine neue Phase im Ringen mit der Natur.

In the Little Ice Age, too, climate change hits a weakened society. As we have seen, people initially try to appease God with repentance and piety. But when that doesn't help, they go looking for scapegoats.

The historian Chantal Camenisch shows me a few records.

Sound bite 37 Chantal Camenisch

So this here is a letter from 1523 saying that in the year before, there was a series of hailstorms that destroyed the harvest in the area and also damaged some houses. In the following year, they found a man and four women who, they believe, have caused the hail by using magic spells. We see a witch hunt unfold.

The longer the climate misbehaves, the more the thoughts turn to magic and occult explanations. More and more often, weather catastrophes are blamed on people who are supposedly possessed by the devil. We see a boom of witch hunts. In Northern Europe and in German-speaking countries, they are escalating into mass hysteria.

A heavy hailstorm, a rainy harvest – this is often enough to “prove” that the neighbour is in league with the devil. The judges arrest him or her. The accused is tortured for days, sometimes weeks. The law approves it. Thumbscrews are used; people are stretched on the rack. Until they admit to everything. From jinxing the weather to fornicating with the devil. Just to make it stop.

Then the alleged witches are beheaded or drowned. Others are burned in public. Sometimes, the town organises a festive banquet afterwards. To celebrate that God's justice has prevailed.

By the middle of the 17th century, 300 alleged witches were burned to death in Bamberg alone. Of the more than 100,000 witch trials in Europe, about half end in execution.

Not every alleged witch is accused of spoiling the weather. But for Philipp Blom, the witch hunt is nevertheless symptomatic of a new phase in the struggle with nature.

O-Ton 38 Philipp Blom

6.49 (...) Und ich glaube da kann man durchaus auch eine historische Parallele mit heute ziehen. Wo sozusagen neue Erklärungen ausprobiert werden, nachdem die alten Erklärungen so offensichtlich versagt haben.

Heute würden wir sagen: Die kleine Eiszeit führt zur Ausbreitung von Verschwörungstheorien und Fake News. Und die Folge ist damals wie heute reale Gewalt. Die Opfer sind häufig die Schwächsten in der Gesellschaft: Arme, Alte und Frauen

Mit rationalen Argumenten kommt man kaum gegen die Verbreiter der Fake News an – egal ob sie wie damals überall Hexerei wittern – oder heute eine angebliche Corona-Lüge oder Klima-Verschwörung.

O-Ton 39 Philipp Blom

Ca. 41.20 Wir sehen auch jetzt, so wie im 17. Jahrhundert die Kaballisten und die Magier und die Mystiker auf den Plan traten um sozusagen die Fackel von der Religion zu übernehmen, haben wir jetzt auch Dissidentenmeinungen von Verschwörungstheorien über Social Media, die uns andere Lösungen anbieten für das was gerade passiert.

Aber neben den Verschwörungstheorien gibt es auch positive Entwicklungen in der Kleinen Eiszeit: Weil weder Buß-Prozessionen noch Hexenverbrennungen wirken – weil also die Kirche mit ihren Rezepten gegen die Klimakatastrophe so offensichtlich scheitert -, wenden sich die Menschen anderen Erklärungen zu. Neue Denker treten auf den Plan. Statt in der Bibel und im Glauben suchen sie in den Naturwissenschaften und der Philosophie nach Antworten. Es ist die Zeit von Descartes und Kopernikus. Man beginnt, Naturphänomene empirisch zu beobachten.

O-Ton 40 Philipp Blom

26.24 (..) zum ersten Mal werden systematisch Sonnenbeobachtungen angestellt, zum ersten Mal wird systematisch das Wetter aufgeschrieben. Und zwar nicht, heute hat es dem Herren gefallen uns dies und das zu schicken, sondern heute hat es geregnet. Und es war kälter als gestern. Also die Naturbetrachtung wird auffällig stärker empirisch und auffällig stärker auf das gerichtet, was können wir an Veränderungen beobachten und wie sind da die kausalen Zusammenhänge

Sound bite 38 Philipp Blom

I think you can draw a historical parallel with today. New explanations are tried out after the old explanations have so obviously failed.

Today we would say: the Little Ice Age leads to the spread of conspiracy theories and fake news. And the result, then as now, is real violence. The victims are often the weakest in society: the poor, the elderly, the women.

Rational arguments can hardly ever sway the spreaders of fake news – regardless of whether they smell witchcraft everywhere, as they did back then, or believe Covid and climate change to be conspiracies, as they do today.

Sound bite 39 Philipp Blom

Just as in the 17th century, the cabalists, magicians and mystics made a grand appearance to carry the torch of religion, so to speak, we now have “dissident” opinions on social media, conspiracy theorists offering alternative reasons for what is happening.

But besides conspiracy theories, there are also positive developments in the Little Ice Age. As neither penitential processions nor witch burnings are working – the church obviously failing in its recipes against the climate catastrophe – people are turning to yet other explanations. New thinkers are emerging. Instead of the Bible and faith, they look to the natural sciences and philosophy for answers. It is the time of Descartes and Copernicus. People begin to observe natural phenomena empirically.

Sound bite 40 Philipp Blom

For the first time, the sun is systematically observed; for the first time, the weather is systematically written down. Not in formulas like “today, the Lord was pleased to send us this and that”, but simply “today, it rained. And it was colder than yesterday.” The observation of nature becomes strikingly more empirical and strikingly more focused on the observed changes and the causal relationships.

Astronomie, Physik, Anatomie – die Basis für unsere heutigen Wissenschaften wird während der Kleinen Eiszeit gelegt. Die Aufklärung beginnt.

[Musikalischer Übergang, dann ausklingen]

Das Erwachen der Demokratie

Aber mit der Kleinen Eiszeit kommt nicht nur eine Revolution im Denken. Auch Wirtschaft und Politik werden komplett umgekrempelt. Alles beginnt mit der Landwirtschaft, die auf den Klimawandel mit einem Innovationsschub reagiert, sagt Philipp Blom.

O-Ton 41 Philipp Blom

20.52 Stahlpflüge zu gebrauchen, die tiefer eindringen ins Erdreich. Unterschiedliche Getreidesorten, unterschiedliche Gewächse anzupflanzen. Und das sind Veränderungen, die haben tatsächlich kausal zu tun mit der Krise der Landwirtschaft.

Denn jahrhundertealte Anbaumethoden und Pflanzen funktionieren nicht mehr.

O-Ton 42 Philipp Blom

Ca. 9.00 Und eine weitere ganz wichtige Antwort ist Handel. In Nordeuropa gibt's eine kleine völlig unbedeutende Stadt namens Amsterdam, wo die dortigen Händler auf die Idee kommen, Getreide aus dem Baltikum, wo sehr kleine Bevölkerungen und riesige landwirtschaftliche Flächen waren, aufzukaufen und in den Rest von Europa weiterzuverkaufen.

Die Machtverhältnisse innerhalb Europas ändern sich. Amsterdam und damit die Niederlande werden zur Drehscheibe des Handels. Und: sie führen die gesellschaftliche Revolution an.

O-Ton 43 Philipp Blom

Ca. 9.35 Denn mit Getreidesäcken kommen Bücher, kommen Ideen, kommen Menschen mit fremdartigen Gewohnheiten. Und die Gesellschaft beginnt sich zu ändern. Und wir sehen also da in diesem Moment, dass die Gesellschaft sich nicht nur wegen des Klimawandels, aber sicherlich auch begünstigt durch den Klimawandel, sicherlich auch dadurch mitgeschaffen beginnt zu verändern. Denn sozusagen eine neue Art von Menschen wird wichtig. 10.20 Und das sind Menschen die lesen und schreiben können und in Städten wohnen. Die Menschen die den Markt zum brummen bringen, die Händler, aber auch das was dranhängt.

Astronomy, physics, anatomy – the basis for our present-day sciences is laid during the Little Ice Age. The Enlightenment begins.

[Musical transition, then fadeout.]

The awakening of democracy

It is not only thought that is revolutionized during the Little Ice Age. Economy and politics are also turned upside down. It all starts with agriculture, which reacts to climate change with a surge of innovation, says Philipp Blom.

Sound bite 41 Philipp Blom

They take to using steel ploughs that penetrate deeper into the soil. To planting different types of grain, different crops. And these changes are causally related to the crisis in agriculture.

After all, centuries-old cultivation methods and plants no longer work.

Sound bite 42 Philipp Blom

Another key solution is trade. In Northern Europe, there is this small, insignificant town called Amsterdam. There, the merchants come up with the idea of buying up grain from the Baltics, what with the tiny populations and huge agricultural areas there – and reselling it to the rest of Europe.

The balance of power within Europe changes. Amsterdam becomes a trading hub, and with it all of the Netherlands. And this leads to a social revolution.

Sound bite 43 Philipp Blom

Along with sacks of grain, there come books, ideas, people with strange habits. And society starts to change. We see how it's beginning to change – not only because of climate change but certainly also because of it. A new kind of people is becoming important. These are the people who can read and write and who live in cities. The people who make the market buzz, the traders and everyone affiliated with them.

Diese „neue Art von Menschen“ ist das städtische Bürgertum. Sie lebt nicht mehr von Ernte zu Ernte, sondern in einer erwachenden Marktwirtschaft, betreibt Fernhandel, importiert, was sie braucht, und sie umgibt sich gerne mit Luxusgütern. Zum Beispiel in der Mode, was Pastor Daniel Schaller 1595 anprangert.

Auszug Daniel Schaller

„Es muß nun auch prächtig und herrlicher unter ihnen und alles fein höfisch und auf italienisch / niederländisch und andere ausländische neue Manier und Muster zugehen“

Vorbei sind die Zeiten, wo Mehlsuppe und Brot den Speiseplan bestimmten:

man lässet aus gar fernen Landen und Inseln leckerhaftige / teure / ungewöhnliche Speisen bringen / richtet auf so wunderliche und seltsame Manier zu / daß man nicht weiß was es ist / und hält und bestellt oft einer ja so viel Köch / als er Gäste hat und Personen zu speisen.“

Das aufkommende Bürgertum beunruhigt Daniel Schaller. Er sieht die althergebrachte soziale Ordnung gefährdet.

„Niemand will mehr mit seinem Stand zufrieden sein und sich demselben gemäß verhalten.“

Mit der städtischen Mittelklasse kommt die Bildungsrevolution. Denn es gibt jetzt viel mehr Bedarf für Menschen, die lesen, schreiben und rechnen können.

O-Ton 44 Philipp Blom

10.28 (...) Die Legislativen Institutionen. Die Polizei, die Wissenschaftler, die Ärzte. Die Lehrer, die es braucht, denn ein Markt muss auch Leute haben, die rechnen können, die sich auskennen in der Welt. Die Zeitungen, die zuerst entstehen als Marktneuigkeiten, damit Händler wissen, womit sie sich einlassen, wo sie ihr Geld investieren. Und auf einmal beginnt sich die ganze Welt zu ändern.

So entsteht in der Kleinen Eiszeit die Marktwirtschaft, die unser Leben bis heute bestimmt. Statt Feudalismus regiert der Kapitalismus. Adelsfamilien sehen ihre Bedeutung schwinden. Reiche Kaufleute sind die Gewinner – und damit eine neue Konsumgesellschaft, in der Geld zum ersten Mal wirklich eine Rolle spielt.

Diese bürgerliche Klasse häuft zunächst wirtschaftliches und kulturelles Kapital an. Aber bald reicht ihr das nicht mehr. Sie greift nach politischer Macht.

O-Ton 45 Philipp Blom

Ca. 14.35 nun ist die Frage wie konnten sie das argumentieren. Sie konnten nicht effektiv wie die Kirche sagen „Gott liebt mich mehr als dich“. Sie konnten auch nicht wie der Adel sagen „meine Familie ist älter als deine“. Aber sie konnten ein uraltes Argument aus der philosophischen Mottenkiste kramen, was immer etwas marginal geblieben war, nämlich die Idee: Wir sind doch alle gleich.

This "new kind of people" is the urban middle class. It no longer lives from harvest to harvest but in an awakening market economy, engaging in long-distance trade, importing whatever it needs and enjoying luxury goods. In fashion, for example – as denounced by Pastor Daniel Schaller in 1595.

Excerpt Daniel Schaller

"They wish for everything to be luxurious and splendid and fine and courtly, following new-fangled Italian / Dutch and other foreign manners and patterns."

Gone are the days when bread and gruel dominated the menu:

"They have delicious / expensive / unusual foods brought from very distant lands and islands & prepared in such a strange and peculiar manner / that one does not know what the food is / and they often keep and order as many cooks / as they have guests for dinner."

Daniel Schaller is concerned about the emerging bourgeoisie. He sees the traditional social order at risk.

"No one wants to be satisfied with his status any more and behave according to it."

With the urban middle class, there comes the education revolution. After all, there is now much more need for people who can read, write and calculate.

Sound bite 44 Philipp Blom

Legislative institutions. Police, scientists, scholars, doctors. Teachers. All of them are needed because a market needs people who can count, who know their way around the world. Newspapers first come into being as market newsheets, for traders to know what they are getting into, where they are investing their money. And suddenly, the whole world starts to change.

Thus, during the Little Ice Age, we see the emergence of the market economy that proceeds to determine our lives today. Instead of feudalism, capitalism reigns. Noble families see their importance dwindle. Rich merchants are the winners – and with them, a new consumer society in which, for the first time, money really matters.

This bourgeois class first accumulates economic and cultural capital. But soon this is no longer enough. It reaches for political power.

Sound bite 45 Philipp Blom

Now they were facing a question of argument. They couldn't say "God loves me more than you" like the church. Nor could they say "my family is older than yours" like the nobility. What they could do was to dig out an ancient, rather moth-eaten philosophical argument, one that had always been marginal before: namely the idea that we are all equal.

Es mag zwar eine Idee aus der Mottenkiste der Philosophie sein. Aber Werte wie Gleichheit, Freiheit, Mitbestimmung – die sind damals brandgefährlicher Zündstoff.

O-Ton 46 Philipp Blom

Ca. 15.20 Menschenrechte, menschliche Freiheiten. Das waren kämpferische Ideen zu der damaligen Zeit. Man muss sich vorstellen, die Idee der menschlichen Gleichheit war erstens wahnsinnig und zweitens unmoralisch. Jeder wusste, dass ein Mann mehr wert ist als eine Frau, ein weißer mehr wert ist als ein Schwarzer, ein Christ mehr wert ist als ein Heide, ein Adelige mehr wert ist als ein Bauer. Daherkommen und zu sagen, wir sind alle gleich – das war ein Angriff auf die soziale Ordnung.

Die kleine Eiszeit hält ein weiteres Jahrhundert an. Europa durchläuft während dieser Zeit viele Krisen. Die Menschen konnten diese Krisen nur überwinden, weil sich ihre Gesellschaften angepasst und radikal verändert haben. Und dabei haben sie die Eckpfeiler der Welt errichtet, in der wir noch heute leben: Aufklärung, Freiheit, Demokratie und Kapitalismus. Was man aber auch sagen muss: Dieser Wandel führt zu blutigen Konflikten – und er kennt nicht nur Gewinner.

Daniel Schaller, der Pfarrer aus Stendal, hat einen entscheidenden Abschnitt davon miterlebt: Die Jahrhundertwende um 1600. Er hat den Klimawandel festgehalten und er hat gespürt, wie dieser die Gesellschaft erschüttert hat. Für ihn bestand kein Zweifel: Die Welt würde im Jahr 1630 untergehen.

Und in gewisser Weise hat er Recht behalten. Seine Welt ist damals tatsächlich untergegangen. Vielleicht nicht genau in dem Jahr, für das er die Apokalypse vorhergesagt hat. Aber die Welt, in der er aufgewachsen ist und an die er geglaubt hat, diese Welt gab es nach der Kleinen Eiszeit nicht mehr.

Und auf noch eine Art hat sich seine Vorhersage kurios bestätigt: Daniel Schaller selbst ist tatsächlich 1630 gestorben – am 7. Januar.

nachdenkliche Musik // Pause

Moth-eaten as they might be in philosophy, values such as equality, freedom and self-determination are highly explosive at the time.

Sound bite 46 Philipp Blom

Human rights, human freedoms. Back then, these were revolutionary ideas. You must imagine: to most people then, the idea of human equality was, firstly, insane and, secondly, immoral. Everyone knew: a man was worth more than a woman, a white man was worth more than a Black man, a Christian was worth more than a pagan, a nobleman was worth more than a peasant. To come along and say we are all equal – that was an attack on the social order.

The Little Ice Age lasts for another century. Europe goes through many crises during this time. People only manage to overcome them because their societies adapt and change radically. And in the process, they build the cornerstones of the world in which we live today: enlightenment, freedom, democracy and capitalism. But we must also say that this change leads to bloody conflicts – and the conflicts have both winners and losers.

Daniel Schaller, the pastor from Stendal, experienced a decisive period within the Little Ice Age: the turn of the century around 1600. He recorded the climate change and he felt how it shook society. For him, there was no doubt: the world would end in 1630.

And in a way, he was right. The world as he knew it really did end. Perhaps not in the exact year for which he had predicted the apocalypse. But close enough. The world in which he had grown up and in which he believed – that world no longer existed after the Little Ice Age.

Daniel Schaller was right in another curious way, too: *he* would actually die on January 7, 1630.

meditative music // break

Was lernen wir daraus?

Heute erleben wir wieder einen Klimawandel. Eine Katastrophe, in die wir sehenden Auges hineinschlittern. Schon ein Anstieg von 1,5 Grad ist zu viel, warnt Klimaforscher Stefan Brönnimann.

O-Ton 47 Brönnimann

51.40 (S)elbst wenn wir jetzt sagen das System kann sich anpassen, es ist nicht immer der Fall. Es gibt irgendwo dann Barrieren für die Ausbreitung von Arten zum Beispiel, es gibt Nischen die ganz einfach verschwinden. Es gibt eben wie gesagt, der Meeresspiegel der ansteigt und die dadurch verschluckte Insel für die nächsten paar Hundert Jahre nicht mehr freigeben wird. Das sind dann unumkehrbare Prozesse. Korallenriffe, und so weiter. Also es gibt Schwellenwerte, oder Grenzen des Systems, die wir nicht überschreiten sollten. (...) 21.33 Und wir haben die Verantwortung. Wir haben die Verantwortung aus der Vergangenheit, und wir haben die Verantwortung für die Zukunft.

Jetzt könnte man denken: „die Kleine Eiszeit hat die Menschheit am Ende ja auch erfolgreich überstanden“. Aber Stefan Brönnimann sieht da entscheidende Unterschiede zur Gegenwart:

O-Ton 48 Brönnimann

Das sind alles Vorgänge, die stattgefunden haben in einem kühleren Klima. Und in dem Sinne ist unsere Gesellschaft angepasst auf ein kühleres Klima. Das nicht dass ein warmes Klima schlecht ist, aber etwas das uns wegführt von dem worauf wir angepasst sind, ist ein Stressfaktor. Und was dazukommt ist die Geschwindigkeit der Erwärmung, die wir haben. Das ist wirklich etwas was wir nicht erlebt haben bisher, das war nie so in den vergangenen Phasen, und diese Anpassung an eine so schnelle Klimaschwankung, die überfordert die Natur, die überfordert uns Menschen, die überfordert unsere Wirtschaft und Gesellschaft.

Philip Blom, der Historiker, findet immerhin, dass wir aus der Kleinen Eiszeit etwas für heute lernen können.

O-Ton 49 Philipp Blom

40.09 Also wir sind insofern glaube ich durchaus in einer Situation die sich in Teilen vergleichen lässt. Dass wir in einer Welt leben, die lange sehr gut funktioniert hat. Und die jetzt ganz einfach durch die Änderung der äußeren Umstände. Menschen sprechen immer davon dass wir den Planeten zerstören. Das halte ich für unsinnig, für eine fast rührende Selbstüberschätzung. Was wir gerade tun ist, wir modifiziere natürliche Systeme, so dass gewisse Organismen schlechter darin leben können. Zu diesen Organismen gehören leider wir auch.

What do we learn from this?

Today, we are again experiencing climate change. Hurling toward a catastrophe with our eyes wide open. Even an increase of 1.5 degrees is too much, climate researcher Stefan Brönnimann warns.

Sound bite 47 Brönnimann

We might say that the system can adapt, but this is not always the case. For instance, barriers can arise for the spread of species; niches can simply disappear. If the sea rises and swallows up an island, well, it remains swallowed for the next few hundred years. These are irreversible processes. Coral reefs, and so on. There are thresholds, limits of the system, that we should do our best not to cross. (...) We have the responsibility. We have the responsibility from the past, and we have the responsibility for the future.

Now one might think: "So what. Humanity has survived the Little Ice Age, right?" But Stefan Brönnimann sees decisive differences to the present.

Sound bite 48 Brönnimann

These processes took place in a cooler climate. It is this cooler climate to which our society has adapted. Not that a warmer climate is bad per se, but a development against the vector of our adaptation is a stress factor. And the sheer speed of warming is very worrying, too. It's really something we haven't experienced before; it's never been like this in the past phases. The adaptation to such rapid climate change is overwhelming for nature, overwhelming for us humans, overwhelming for our economy and society.

The historian Philip Blom hopes that we can learn something valuable for today from the Little Ice Age.

Sound bite 49 Philipp Blom

I think we are in a situation that can be compared to some extent. We live in a world that had worked very well for a long time. And now, due to changes in external circumstances, it doesn't work so well anymore. People keep talking about us destroying the planet. I think that's nonsensical, almost touching hubris. What we are doing is modifying natural systems so that certain organisms are less able to live in them. Unfortunately, we are one of these organisms.

O-Ton 50 Philipp Blom

(...) 20.45 Wir wissen noch nicht wie sich diese Veränderungen auswirken werden, obwohl wir jetzt schon mit ziemlicher Sicherheit sagen können dass sie für hunderte von Millionen Menschen, die meistens nicht in Westeuropa leben, ausschließlich katastrophal sein werden.

Wie in der Kleinen Eiszeit wird sich unsere Gesellschaft wieder verändern müssen, wenn wir den Klimawandel heute überleben wollen. Philipp Blom sagt, dieser Wandel beginnt mit einer wichtigen Erkenntnis.

O-Ton 51 Philipp Blom

5.45 dass die Antworten, die wir noch am Ende des 20. Jahrhunderts für fast alle Krisen hatten – Wirtschaftswachstum, Liberalisierung, etc. – dass die hier keine Antworten mehr bieten.

Das Klima hat eine gewaltige Macht über uns. Das zeigt das Beispiel der kleinen Eiszeit. Sie hat uns alles hinterfragen lassen, was wir einmal geglaubt haben: die Allmacht des Adels, das Wahrheits-Monopol der Kirche. Stattdessen hat die Kleine Eiszeit den Weg für andere bestimmende Kräfte bereitet: Liberalismus und Kapitalismus. Und ja, Handel und Geldwirtschaft haben uns damals geholfen, den Klimawandel zu überstehen.

Aber: Seither hat uns das kapitalistische Wirtschaftssystem dazu gebracht, immer mehr zu produzieren, immer mehr Ressourcen zu verbrauchen. Ohne Rücksicht auf die Natur. So hat es uns dahin geführt, wo wir heute stehen: An den Abgrund eines neuen Klimawandels. Nur dass er dieses Mal menschengemacht ist.

Wenn wir aus der Kleinen Eiszeit irgendetwas lernen wollen, dann sollten wir uns heute ein paar dringende Fragen stellen:

Wie muss sich unsere Gesellschaft, wie muss sich unsere Art zu leben verändern, wenn wir diesen Klimawandel überstehen wollen?

Und: Welche Glaubenssätze müssen wir diesmal dafür aufgeben?

Sound bite 50 Philipp Blom

We do not yet know what the impact of these changes will be, though we can already say with a fair degree of certainty that they will be truly catastrophic for hundreds of millions of people, most of whom do not live in Western Europe.

As in the Little Ice Age, our society will have to transform itself if we are to survive climate change. Philipp Blom says this transformation must begin with a crucial realisation.

Sound bite 51 Philipp Blom

The answers to almost all crises that we had experienced till the end of the 20th century – economic growth, liberalisation, etc. – no longer offer any answers here.

The climate has a tremendous power over us. The example of the Little Ice Age shows this very clearly. It made people question everything they had believed: the omnipotence of the nobility, the truth monopoly of the church. The Little Ice Age paved the way for other determining forces: liberalism and capitalism. And indeed, trade and the money economy helped humanity survive climate change back then.

But: since then, the capitalist economic system has led us to produce more and more, to consume more and more resources. Without regard for nature. Thus, it has led us to where we are today: to the precipice of new climate change. Only this time, it is human-caused.

If we want to learn anything from the Little Ice Age, we should ask ourselves a few urgent questions today:

How must our society and way of life change if we are to survive this new change in climate?

And: Which beliefs do we have to give up this time?

Als es zwei Grad kälter wurde

Was die Kleine Eiszeit über den Klimawandel heute verrät

O-Ton 52 Philipp Blom

13.30 Was im Prinzip für mich das ernüchternde ist, ist wir haben einen wichtigen Partnerorganismus als Menschen, nämlich Hefe.

ein radioFeature von Marisa Gierlinger

Hefe gibt uns Brot und Bier und Wein und andere tolle Sachen.

erzählt von Verena Fiebiger

Und Hefe setzen Sie in eine Nährstofflösung, und dann frisst sie alles was sie vor sich hat, kennt ein explosives Bevölkerungswachstum

es sprachen: Peter Weiß, Christian Schuler und Beate Himmelstoß

und dann erstickt sie und verhungert sie an ihren eigenen Ausscheidungen.

Ton und Technik: Regine Elbers

Es ist schade dass wir nach Platon, Mozart und Marie Curie uns kollektiv immer noch so intelligent verhalten wie Hefe.

Regie: Ron Schickler

Dass wir genau in diesem selben Prozess sind.

Redaktion: Till Ottlitz

Dass wir alles fressen was wir vor uns haben und langsam an den Nebeneffekten davon ersticken.

eine Produktion des Bayerischen Rundfunks 2021

When it got two degrees colder

What the Little Ice Age reveals about climate change today

Sound bite 52 Philipp Blom

We humans cooperate with an important partner organism, namely yeast.

a radio feature by Marisa Gierlinger

Yeast gives us bread and beer and wine and other great things.

narrated by Verena Fiebiger

If you put yeast in a nutrient solution, then it just eats up everything and grows explosively...

Speakers: Peter Weiß, Christian Schuler and Beate Himmelstoß

...and then it chokes and starves to death on its own excreta.

Audio engineer: Regine Elbers

And what is sobering to me is that after Plato, Mozart and Marie Curie, we collectively still behave as intelligently as yeast.

Director: Ron Schickler

That we engage in exactly the same process.

Editor: Till Ottlitz

That we eat up everything and then slowly choke on the side effects of our greed.

a production of the Bayerischer Rundfunk 2021