

12. Jan. 12.33.24

RES190_Rudolf_Clausius

Willkommen zum Forschungspodcast der Helmholtz-Gemeinschaft.

Ich bin Holger Klein.

Resonator Am Karlsruher Institut für Technologie, da gibt es den Bereich "Natürliche und gebaute Umwelt".

Alleine da habe ich schon Fragen.

Den Bereich leitet der Physiker Johannes Orphal.

Und eigentlich will ich mit ihm sprechen über Städte im Klimawandel.

Hallo Herr Orphal erst mal.

Ja, hallo.

Grüß dich, Herr Klein.

Da bin ich.

Aber als ich mich dann ein bisschen eingelesen habe, weil so ein bisschen bereitet man sich ja doch vor, auch wenn ich immer sehr kenntnisfrei in diese Gespräche gehe, als ich mich ein bisschen eingelesen habe, habe ich den Satz gefunden.

Er befasst sich mit dem Leben und Werk des Physikers Rudolf Clausius.

Das hat mich dann doch sehr irritiert, dass das eine extra Erwähnung wert ist.

Darum frage ich einfach mal nach.

Herr Orphal, wer ist das?

Was ist an dem so besonders?

Oh, das freut mich sehr, dass Sie mir die Frage stellen.

Und das war ja wirklich nicht abgesprochen.

Insofern kommt das jetzt hier ganz frei so improvisiert daher.

Aber nicht ganz so einfach improvisiert, weil ich mich wirklich seit über 30 Jahren mit Clausius beschäftige.

Also was man erstens wissen muss, ist, Clausius hat von 1822 bis 1888 gelebt, also im 19.

Jahrhundert, und hatte eben jetzt dieses Jahr seinen 200.

Geburtstag.

Also deswegen war in diesem Jahr sehr viel los um Clausius herum.

Da gab es kleine Workshops bei der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Bad Honnew, auch mit Nobelpreisträgern.

Oder auch ein großes Institut an der Universität Bonn hat sich jetzt nach Clausius benannt.

Und der Hintergrund ist, dass Clausius damals, also vor jetzt 150 Jahren muss man so sagen, einer der berühmtesten Physiker überhaupt war.

Also ein Zeitgenosse von Helmholtz unter anderem, unserem großen Helmholtz.

Also die kannten sich auch sehr gut.

Clausius und Helmholtz haben 1848 den ganzen Winter lang gemeinsam immer zu Mittag gegessen in Berlin, weil die waren dort zur selben Zeit.

Helmholtz hat auch den Nachruf auf Clausius gehalten, als der gestorben ist in der Berliner Akademie.

Aber Clausius kannte auch andere große Physiker, so wie insbesondere eben Lord Kelvin.

William Thompson hieß der eigentlich mit Namen, aber er hieß dann später Lord Kelvin, weil er geadelt worden war.

Und das Tolle an Clausius ist, der hat die mathematische Physik weiterentwickelt in einem ganz großen Maßstab und hat da unter anderem die Thermodynamik, so wie wir sie heute kennen.

Also erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, also Energieerhaltung, aber auch die Entropie und die Richtung der Zeit, ja ich sag mal entdeckt und auch dann formalisiert.

Also wir benutzen heute eigentlich immer noch genau denselben Formalismus wie Clausius.

Und hat auch dann eingeführt, entdeckt hat er es nicht, aber wirklich mathematisch eingeführt, dass Wärme eigentlich eine Form der Bewegung ist, also dass die kleinsten Bausteine der Natur, Atome, Moleküle, dass die in ständiger Bewegung sind.

Und solange die sich bewegen, hat man Wärme.

Und das nennt man die mechanische Wärmetheorie.

Er war so berühmt, dass er damals, es gab den Nobelpreis natürlich noch nicht vor der Nobel, er hat aber die Copley-Medaille der Royal Society in London bekommen, ganz viele andere große Preise, auch den Ponce de Lee-Preis der Papisa Akademie.

Und das Verrückte ist, es gibt keine Biografie von Clausius.

Überhaupt nichts.

Das ist verrückt.

Der Mann ist nach seinem Tod also in eine Vergessenheit geraten, das ist schwindelerregend.

Ich denke die ganze Zeit, warum habe ich von diesen Menschen noch nie gehört?

Thermodynamik, ja ist doch klar.

Bewegung, also Geschwindigkeit und Wärme, ist doch klar.

Entropie ist das, was entsteht, wenn man sein Zimmer nicht aufräumt.

Ja auch, ja.

Das steht auch ganz von selbst, sie müssen gar nichts machen.

Entropie nimmt immer zu, weil solange Entropie zunimmt, vergeht Zeit.

Und das war damals bei Clausius Zeit auch so populär, also sogar Jules Verne oder Karl Marx kannten Clausius und seine Theorie.

Oder auch Sigmund Freud oder Nietzsche.

Also der hatte insofern einen Schock ausgelöst, weil er die Richtung der Zeit eingeführt hatte.

Bis dahin dachte man, Calvin hat sich auch mit dem Alter der Erde damals beschäftigt oder Humboldt ja auch schon vorher.

Aber die eigentliche Frage war doch, was wird mal aus uns?

Und Clausius hat gesagt, die Entropie des Universums strebt ein Maximum zu.

Also es wird irgendwann alles gleich sein und dann vergeht keine Zeit mehr.

Und natürlich kann man jetzt sagen, okay, wann ist das so weit?

Also damals waren noch keine Sachen so wie Expansionen des Universums, Urknall und so weiter.

Aber plötzlich hatte irgendwie die Menschheit ein Ende in Sicht.

Und das hat die Leute sehr geschockt.

Also der Nihilismus und das alles hatte ja dann auch irgendwann wieder Konjunktur.

Und Clausius war daran nicht ganz unschuldig.

Also mit einmal war die Zeit in einer ganz furchterregenden Art wieder eingezogen in die Welt, weil die Industrialisierung und alles was da kam, war ja ein furchtbarer Aufschwung.

Also ein furchtbar schöner Aufschwung, aber furchtbar auch in dem Sinne, weil man damals noch nicht daran gedacht hat, dass eben auch da die Uhr tickt mit den Ressourcen.

Clausius hat dann zum Beispiel 1884 einen unfassbar tollen Vortrag gehalten über die Energievorräte der Natur und ihre Verwendung zum Nutzen der Menschheit.

Da war er Rektor der Universität Bonn und hat gesagt, irgendwann ist die Kohle alle.

Und wenn die Kohle alle ist, was machen wir dann?

Und hat da gesagt, wir verhalten uns wie lachende Erben, die unser gesamtes Erbe gerade verzehren.

Und wir denken überhaupt nicht daran, dass die künftigen Generationen dann nichts mehr haben.

Das hat er 1884 vorgetragen, vor damals der deutschen Elite in Bonn, und hat es dann sogar noch drucken lassen und verteilt, weil er der Meinung war, das wäre so wichtig.

Und also wenn wir den Mann nicht vergessen hätten, ging es der Welt vielleicht einen Tick besser.

Warum hat man ihn vergessen?

Also es ist heute auch noch komisch.

Also es wird langsam wieder ein bisschen besser.

Ich denke, weil es sehr kompliziert ist.

Die mathematische Physik liegt jetzt nicht unbedingt jedem.

Und es gab dann in den Jahrzehnten nach Clausius, also ab 1900, eine

unglaubliche Revolution in der Physik.

Es gab dann Einstein mit der Relativitätstheorie, die ja auch 20 Jahre lang noch sehr umstritten war.

Also die Elektrodynamik bewegter Ladungen hieß das ja eigentlich.

Es gab Max Planck mit der Quantentheorie, die brauchte auch 20 Jahre, bis die sich durchsetzte.

Und eben die Wärmestrahlung.

Und dann plötzlich ging es los auch mit der Kosmologie und so weiter.

Also ich sage mal, diese eigentliche Pioniertat von Clausius, die Physik so zu mathematisieren, dass man eigentlich ab Clausius von Physik überhaupt nicht mehr sprach, wenn man es nicht mathematisch machte.

Das war dann so selbstverständlich, dass es einfach in Vergessenheit geriet.

Und dann kam noch dazu, dass Clausius ein sehr zurückhaltender Mann war.

Also manche großen Physiker sind ja jetzt nicht solche guten Selbstvermarkter wie unser Helmholtz.

Also Helmholtz, das muss man mal sagen, war auch sehr geschickt darin, sich zu vernetzen.

Ja, auch politisch und so weiter.

Und insofern, ich glaube, die Helmholtz-Gemeinschaft trägt ihren Namen auch irgendwo mit Recht, weil sie natürlich wirklich auch gutes Marketing betreibt und sehr gut vernetzt ist und auch mit der Politik Hand in Hand arbeitet.

Die Politik ist ja unser Geldgeber.

Das war bei dem alten Helmholtz überhaupt nicht anders.

Ja, unser Reichskanzler der Wissenschaften oder der Physik.

Und Clausius war genau das Gegenteil.

Der war in Bonn und schrieb ab und zu ein Buch und dann eben sehr viele sehr kluge Artikel und war also regelrecht menschenscheu.

Der ging nicht in die Öffentlichkeit.

Also als er Rektor war, hat er diese eine Rede gehalten.

Er hatte auch nicht viele Schüler, also ein paar schon.

Der Karl von Linde, das ist ganz bekannt, weil Linde hat die Luft damals irgendwann verflüssigt und die Firma heißt heute noch so und versorgt Krankenhäuser mit Sauerstoff und auch Stickstoff zur Kühlung und so.

Also Linde war einer seiner Schüler, aber ansonsten viele Schüler gibt es nicht.

Also sein größter Schüler, wenn man so möchte, war Max Planck, selber Max Planck.

Aber Max Planck hat ihn persönlich nicht kennengelernt, weil Max Planck die ganzen Schriften von Clausius studierte.

Planck war über 30 Jahre jünger und als er dann seine Doktorarbeit über den zweiten Hauptsatz geschrieben hatte, ist Planck nach Bonn gefahren, um Clausius zu treffen und um ihm auch seine Doktorarbeit zu geben.

Er ist richtig hingefahren damals von Kiel und Clausius hat ihn nicht empfangen.

Er wollte nicht mit ihm reden.

Also die Geschichte ist deliziös, aber auch irgendwo ziemlich düster und spricht also nicht wirklich für Clausius.

Und insofern ist er dann dank seiner Kauzigkeit und seiner Menschenscheu auch dann irgendwie erstmal in der Schublade der Geschichte verschwunden.

Und ich fand es also, und das war ihre Eingangsfrage, ich habe das als Student in Berlin schon mitbekommen, dass es nichts über Clausius gibt.

Und ich fand das also ganz merkwürdig, dass es solche weißen Flecken in der Geschichte gibt.

Ich wollte ja Physik studieren und eigentlich nicht mich mit der Geschichte der Physik beschäftigen.

Aber für mich war das so spannend, weil ich dachte, wie kommt das natürlich und was kann man darüber rauskriegen?

Und bin dann ins Archiv und habe dann auch die Akte von Clausius gefunden.

Er hatte in Berlin studiert.

Und dann war der Letzte, der vor mir diese Akte studiert hatte, war Max von Laue, auch ein großer Physiker.

Und wissen Sie, wenn man dann als 20-jähriger Student da sitzt und hat ein Dokument in der Hand und da hat Max von Laue gerade unterschrieben und das ist quasi der Studienbogen, also das Buch, wo Clausius seine ganzen Vorlesungen reingeschrieben hat.

Und dann ist da eine Unterschrift von Dierichle, dem großen Mathematiker, oder

von Pockendorf, auch einem sehr großen Physiker, oder Steiner, oder von Gustav Magnus.

Und mit einmal ist die Geschichte so nah.

Also das hat mich dann nicht mehr losgelassen.

Und darum bin ich dann eben auch lange Zeit durch die Archive und habe also so alte Sachen über Clausius rausgesucht, auch sehr viel generell über das 19.

Jahrhundert.

Und man kommt den Leuten dann eben erstaunlich nahe, wenn man sich so auch einfach mit ihrem Umfeld und all dem beschäftigt.

Und das hat mich insofern auch sehr geprägt, als dass ich heute glaube, dass wenn man sich nicht wirklich mit den Leuten beschäftigt, die die Ideen produziert haben, die wir heute so als selbstverständlich ansehen, dass man sie dann eben nicht versteht.

Also das Wort "Verstehen" impliziert ja, wenn man es mal so ein bisschen auseinander nimmt, auch irgendwie einen Stellungswechsel.

"Verstehen", Sie wissen, was ich meine.

Und also wenn man jemanden verstehen will, wie Einstein, Clausius, Planck oder auch Helmholtz oder so, dann muss man sich wirklich an ihre Stelle begeben irgendwie.

Und das geht natürlich über sowas.

Und das mache ich, und da ist vielleicht eine gute Überleitung jetzt auch, das mache ich heute noch genauso, wenn ich über Sachen nachdenke, wie zum Beispiel unsere Welt jetzt heute ist und wie sie sich dahin entwickelt hat.

Weil die Welt entwickelt sich nicht einfach so von selbst.

Also jedenfalls nicht unsere politisch-ökonomisch-wissenschaftliche Welt.

Das sind überall Menschen, die das voranbringen oder auch nicht, die Ideen haben.

Und ich muss jetzt nicht jeden und immer verstehen, aber die Leute, die wirklich Großes gemacht haben, zu verstehen, das ist schon sehr hilfreich im Leben.

Also das habe ich zumindest gemerkt.

[Siebert] Das heißt, Sie könnten auch erklären, warum Clausius überhaupt auf solche Ideen gekommen ist?

[Klein] Absolut, ja.

Das kann ich.

Was mich zum Beispiel ein bisschen irritiert fast ist, es gibt einen sehr schönen Blog über Geschichte.

Da habe ich gerade einen ganz tollen Beitrag über Sofia Kovalevskaya gehört jetzt letzte Woche oder so.

Und davor war es über das Fleckfieber.

Ich weiß gar nicht, wie der heißt, aber die sind bei Folge 375.

Oder es gibt auch einen, ich sage Blog, Podcast, sorry.

Es gibt einen sehr schönen Podcast vom MDR über Johann Sebastian Bach, wo der Herr Maul und noch irgendjemand anders sich dann jede Woche unterhalten.

Und gerade bei diesem Geschichtsblog bin ich dann fast ein bisschen irritiert, wenn ich mitkriege, okay, Clausius ist nicht dabei.

Oder ich habe auch den Deutschlandfunk dann angeschrieben jetzt mal letztes Jahr.

Ist aber nicht schlimm, wenn Clausius nicht bekannter ist.

Das ist gar nicht so der Punkt.

Es geht jetzt nicht darum, jemanden unbedingt total berühmt zu machen.

Wir wollten ihn dieses Jahr gebührend ehren.

Es passiert, alles gut.

Ich bin mit dem Springer Verlag dabei, ein Buch über ihn zu schreiben, mit einem tollen Historiker aus Berlin, den sie auch schon in der Helmholtz-Gemeinschaft hatten.

Ich glaube, es gibt so ein Interview mit ihm.

Dieter Hoffmann.

Ich weiß nicht, ob Sie sich erinnern, aber Sie haben mal mit ihm, ich glaube, es ging um die Farmhall-Papers oder so was, haben Sie mal ein Interview geführt.

Aber auf jeden Fall, die Leute schon mal, die man trifft, wenn man sich mit Geschichte beschäftigt, sind alle sehr interessant.

Die Archive sind interessant und das ist auch eine richtige Wissenschaft und eine Welt für sich.

Sie schreiben gerade die fehlende Biografie?

Ja, genau.

Die schreibe ich gerade.

Ich habe also in den letzten 30 Jahren immer wieder mal einen Artikel geschrieben über einen bestimmten Aspekt von Clausius.

Also ganz spannend war zum Beispiel, als ich Clausius in Bonn beworb. 1869 war dort ein Physiklehrstuhl frei geworden und Clausius war angesprochen worden, ob er den haben will.

Er war damals in Würzburg und hat sich beworben und hat, während er sich dann bewahrt und mit dem preußischen Ministerium, Bonn gehörte damals zu Preußen, während er mit dem verhandelte, hat er mitbekommen, das war damals schwieriger als heute, aber offenbar auch möglich, dass auch Helmholtz angesprochen worden war.

Also Helmholtz und Clausius beide gleichzeitig dort quasi verhandelten.

Und Clausius war das so unfassbar unangenehm.

Und also diese Geschichte zum Beispiel dann auch nachzuverfolgen, ist eben auch sehr interessant, weil er hat sich natürlich zurückgezogen.

Er hatte, auf deutsch würde man sagen Schiss, dass er mit Helmholtz da irgendwie ins Gehege kommt und hat ihm also auch ein fürchterlich erbötigen Brief geschrieben, dass er also das nicht wusste und so weiter.

Aber ja, wie kommt man in den Kopf von so jemandem?

Und die Frage ist gut.

Das eine ist, man kann natürlich erst mal versuchen viel zu sammeln, was man von ihm selber hat, also insbesondere Briefe und so was alles.

Ja, also das ist ja bei all diesen Leuten so, wenn man Briefe findet von, ja was weiß ich, Bach oder Newton oder ja, dann kann man schon mal ein bisschen versuchen nachzuvollziehen.

Oft schreiben die Leute aber gar nicht so viel Persönliches.

Die schreiben dann über Geschäftsdinge, wissenschaftliche Dinge oder so.

Aber man kriegt mit der Zeit ein bisschen was mit über den Stil.

Dann sammelt man natürlich auch Informationen über so Gepflogenheiten des Umfeldes, auch Bücher, die die Leute später geschrieben haben, wenn sie sich an ihr Studium erinnern oder so und sagen, ja der hat so langweilig vorgetragen.

Oder manchmal sagen sie auch über jemand anderes, der wäre sehr faszinierend gewesen.

Also man versucht so ein bisschen den Charakter erst mal zu erfassen und das ist immer sehr schwierig.

Also das würde auch jeder Historiker jetzt beschäftigen.

Aber die Ideengeschichte dahinter, die ist eigentlich dann sehr spannend.

Und bei Klausius ist es so, Klausius war ein Pfarrerssohn.

Das ist insofern ganz interessant, weil ich bin auch ein Pfarrerssohn.

Das haben Sie vielleicht gesehen.

Und man muss wissen, so diese protestantischen Pfarrershäuser sind schon so

ein spezielles Milieu.

Ja, man kommt natürlich mit viel Zeug in Berührung, also mit Regeln, würde ich als allererstes sagen.

Also es gibt viele Regeln, also frei ist es nicht unbedingt.

Es gibt auch Regeln, die man nicht versteht und trotzdem einhalten muss.

Zum Beispiel?

Naja, dass man sonntags in die Kirche geht.

Achso, ja.

Es ist so obvious.

Stimmt.

Und dann auch noch so früh.

Ja, oder auch zu Weihnachten.

Und unser ganzes Familienleben wurde davon bestimmt, dass es diesen Rhythmus gab.

Also auch Weihnachten eben am Heiligabend wurde dann nicht einfach nur beschert, sondern da war irgendwann Gottesdienst und dann schwirrte die ganze Familie wieder ab.

Also nur als ein Beispiel.

Oder Tischgebete.

Also auch wieder das sind, und Sie haben so gefragt, aber das sind so die allerersten Regeln.

Und dann das andere, was natürlich passiert, ist, dass alles auch, auch wenn es im Alltag ganz normal läuft, es gibt immer noch eine zweite Ebene, wo es irgendwie immer ein bisschen drüber ist.

Also nicht, dass jetzt der Heilige Geist immer über allem schwebt und alles irgendwie theologisch begründet wird, aber es kommt bei jeder Gelegenheit vor.

Also mein Vater zitierte dann, was weiß ich, Martin Luther oder Augustinus oder was weiß ich, also Kirchenväter oder auch irgendeinen komischen lateinischen, griechischen Spruch von was weiß ich wem.

Und bei den Regeln, was ich eben gerade sagte, war, dass das alles irgendwie auch einen Grund oder eine Herleitung haben musste.

Also es hatte alles nochmal eine Extrastruktur.

Also man machte Dinge nicht einfach so.

Darüber wurde aber nicht viel geredet.

Und jetzt muss man wissen, meine ganze Familie ist so mit Pfarrern umgeben.

Also mein Großvater war Pfarrer, meine zwei Tanten waren mit Pfarrern verheiratet, mein Onkel war selber auch wieder Pfarrer. - Meine Güte.

Ist ja ein Wunder, dass Sie nicht Theologie studiert haben. - Ja, vielleicht auch gerade nicht. - Oder so. - Ja, ja.

Aber zum Beispiel mein Bruder, der dann eben Wirtschaftskaufmann studiert hat und sich sehr viel mit Steuern und dann später mit Verwaltung beschäftigt hat, der hat jetzt noch ein Theologiestudium draufgesetzt am Ende.

Ja, und der ist jetzt auch über 50, aber der ist jetzt Predikant und macht eben selber auch Gottesdienste.

Das passiert mir wahrscheinlich nicht.

Also erstens habe ich die Zeit nicht und ich bin da auch nicht so nah dran.

Aber nochmal zurück zu Klausius und dem Pfarrershaus.

Ich glaube, das war mit einer der Gründe.

Er hat sich sehr früh einfach viel damit auseinandergesetzt, warum die Dinge so sind, wie sie sind.

Und das ist mir übrigens ähnlich gegangen.

Also man sucht dann irgendwie nach einer anderen Form der Wahrheit.

Und Klausius hat dann in Stettin, heute Tschetschin in Polen, ist er aufs Gymnasium gegangen.

Und das war dann auch wieder ein Punkt, eine Gemeinsamkeit würde ich jetzt nicht sagen.

Aber wenn man in dem Alter, ich sage mal so zwischen 10 und 18, wenn man da sehr gute Lehrer hat, und das war bei mir auch der Fall, da hatte ich großes Glück.

Und er hatte wirklich mit die besten Lehrer.

Gymnasien waren damals, das war zwischen 1836 und 1840.

Und die Lehrer damals auf diesem Mariengymnasium in Stettin, das war so die

Crème de la Crème.

Also da war wirklich der Philosoph zum Beispiel Giesebrecht, war also wirklich so ein sehr berühmter.

Es gab einen Komponisten namens Löwe, den man heute nicht mehr so kennt, der also auch viele Operetten und Opern geschrieben hat.

Stettin war Reichshauptstadt, zweite Mit-, also Residenz, Entschuldigung, so heißt das.

Und also die hatten sehr gutes kulturelles und geistiges Leben.

Und er hat an dem Gymnasium also offenbar sehr viel Gefallen gefunden an Geschichte, an Philosophie und eben auch an Naturwissenschaften, Mathematik und Physik.

Und Sprachen fielen ihm offenbar so zu.

Also er war sicherlich auch ganz gut begabt, aber war eben auch durch die, sein Vater hat ihn selber unterrichtet in der Privatschule.

Also er war wirklich, glaube ich, begabt und wurde auch gut gefördert.

Und so war die Storyline.

Und dann kam er in Berlin, was damals auch eine sehr, sehr gute Universität war, eben in Kontakt, sowohl mit sehr guten Geschichtslehrern.

Leopold von Ranke zum Beispiel war, hat er gleich als erstes gehört.

Das war damals einer der ganz, ganz großen Historiker.

Hat Philosophie gehört, Sprachen und Altertümer bei Böck, das war auch so ein

großer.

Und hat dann die Naturwissenschaften so richtig entdeckt.

Und zwar einmal die Mathematik durch Steiner.

Das ist also nicht der Steiner, Bruder Steiner, den wir aus der Anthroposophie kennen, sondern das war Jakob, schreibt er.

Sie lachen dann immer, wenn ich so einen Satz sage.

Aber ja, sicherheitshalber muss man das ja mal dazu sagen.

Nee, der Steiner, das ist ein sehr berühmter Mathematiker gewesen, der keine analytische Mathematik machte, sondern eine geometrische.

Also bei ihm musste man eigentlich fast alles durch Geometrie beweisen.

Und er war ganz stolz, dass er in seinem ganzen Leben keinen einzigen Beweis mal auf eine Tafel geschrieben hat, weil es argumentierte.

Also ganz wie die alten Griechen, würde man so sagen.

Und das genaue Gegenteil war Dirichle, Peter Gustav Lejeune Dirichle, der also auch später nach Göttingen noch gegangen ist.

Und Dirichle kam also auch aus einer spannenden, auch wieder ein Hintergrund.

Er war verheiratet mit einer Mendelssohn, also die Rebecca Dirichle, das war eine der Schwestern Mendelssohn.

Und das muss man auch wieder sehen.

Also Klausius ist dann nicht nur in dieses sehr reiche, kulturelle, intellektuelle

Leben in Berlin geraten, sondern auch in diese Auseinandersetzung damals im Vormärz, wie man heute sagt.

Ja, der König starb dann auch zwischendurch, dann kam der Nächste und so.

Und es muss eine prickelnde Atmosphäre gewesen sein.

Also auch die Frage der Religionsfreiheit.

Also Klausius hat dann auch ein paar Jahre lang, um Geld zu verdienen, in einem jüdischen Haushalt bei einem Bankier namens Louis Ries, dessen Cousin und Schwager, das war damals auch nicht so entfernt, also der Cousin und Schwager Peter Theophil Ries, der hat ihm offenbar eine Stelle als Hauslehrer im Haus von Louis Ries, dem Bankier, verschafft.

Und da muss er eben auch dann den Sabbat miterlebt haben und solche Dinge.

Und Klausius war also unter einem Einfluss von ganz verschiedenen Dingen.

Also Pfarrerselternhaus, dann also ein sehr gutes Gymnasium schon, dann also ein ganz spannendes Studium, wo er plötzlich in der Mathematik und in der Physik, aber speziell in der Mathematik glaube ich, hat er entdeckt, dass es so eine Art absolute Wahrheit gibt.

Also das ist ja auch wirklich so.

Also in der Mathematik ist ein Beweis einfach vollkommen klar.

Also 1 gleich 0.

Ich weiß nicht, ob man darauf eine Theorie aufbauen kann, aber 1 gleich 1 oder 0 gleich 0 oder 1 plus 1 gleich 2 und so oder 0 plus 1 gleich 1.

Daraus kann man Sachen machen.

Und dieses Axiomatische der Mathematik kann man ja auch auf die Naturwissenschaft übertragen.

Und das war damals in der Mechanik schon sehr gut entwickelt.

Also und das ist jetzt weniger Newton, weil Newton hat auch keine ganz einfachen Konzepte eben mit der Kraft.

Und das Konzept der Energie war damals, als Clausius anfing, noch nicht wirklich etabliert.

Helmholtz hat 1847 die Haltung der Kraft geschrieben und hat es noch Kraft genannt.

Er meinte aber Energie.

Das wurde auch viel kritisiert, übrigens auch von Clausius.

Aber in der Mechanik war es also schon ganz gut entwickelt.

Und zwar eben gerade diese Sachen, wie wir heute sagen, wie potenzielle Energie und kinetische Energie.

Und Clausius hat dann irgendwie die Idee gehabt, dass er diese mathematische Stränge und auch die Wahrheit, die da drin steckt, also seine Idee muss gewesen sein, dass wenn er es schafft, die physikalischen Vorgänge, so wie in der Mechanik, auf die Mathematik abzubilden, also mit Formeln zu beschreiben, dass er dann im Prinzip über diese mathematische Welt daraus auch Dinge ableiten kann, die er dann wieder zurückspiegelt in die eigentlich reale Welt.

Also heute würde man sagen, eine physikalische Theorie muss mathematisch formulierbar sein und dann muss man anschließend aus diesen Formeln und, wie sagt man, aus diesen Ableitungen, die man mathematisch entwickelt, wo man ja

in einem sicheren Raum ist, also Mathematik ist eigentlich was ganz Gutes, es sei denn, man fängt dann irgendwann an, Ernährung zu machen und da irgendwelche Sachen, so Terme wegzulassen oder was, das machen Physiker ja sehr gerne.

Aber solange man eben mathematisch strikt vorgeht, kann man da nichts falsch machen.

Und wenn dann aus dieser Theorie irgendwelche Vorhersagen kommen, das hat ja Einstein später genauso gemacht, dann kann man die benutzen, um die Theorie zu falsifizieren oder beweisen ist dann schwierig.

Also auch Clausius hat damals schon sehr klar gesagt, dass es eigentlich viel wichtiger ist, zu gucken, ob es etwas gibt, was der Theorie dann am Ende widerspricht, weil dann muss sie falsch sein.

Und da merkt man eben, dass er da eine ganz klare Linie verfolgt hat.

Ich habe darüber gerade auch einen Artikel geschrieben für die "Annalen der Physik", der wird jetzt gerade erscheinen in dieser Tage.

Das ist ja das Journal, was damals das größte Physikjournal war.

Und die haben mich eben angesprochen, ob ich nicht über Clausius was schreibe.

Und da habe ich genau über diese Sache einen Artikel geschrieben, also Clausius und seine Idee der mathematischen Physik.

Also seine Idee war wirklich, die Physik zu mathematisieren.

Und ja, die Frage war, woher kommt das?

Wie ist er darauf gekommen?

Ich denke, er hatte zum einen ein echtes Bedürfnis.

Also sein Bedürfnis war nicht so sehr, einfach nur was zu entdecken, so wie Humboldt oder auch andere irgendwie den Effekt, den Clausius-Effekt oder so.

Clausius hat ja en passant auch die Entropie entdeckt.

Die hat er ja 1865 eingeführt.

[H] Er hätte halt auch genauso gut Clausius-Effekt genannt werden können.

[S] Ja, oder die Einheit der Entropie war lange Zeit das Clausius.

[H] Ach!

[S] Ja, ja, wirklich.

Es ist dann abgeschafft worden, weil man eben wahrscheinlich fand, dass es schon genug deutsche Physiker gab, so wie Ohm und Mach und so weiter, die in den Einheiten irgendwie vorkamen.

Aber es gab Clausius als Einheit.

Es gibt auch einen Clausius-Krater auf dem Mond zum Beispiel, sage ich bloß, weil gerade dieses Orion-Raumschiff da rumgeistert.

Wobei, eben nicht.

Also es fährt ja genau auf der Trajektor, die es soll.

Also Clausius ist schon hier und da immer noch präsent und über die Entropie auf jeden Fall.

Aber der Name eigentlich.

Am bekanntesten ist er übrigens über den Clausius-Clapeyron-Effekt oder die Formel besser gesagt.

Es ist nicht der Effekt, die Clausius-Clapeyron-Gleichung oder Formel, die nämlich vorhersagt, wie viel Wasserdampf in der Luft sein kann bei einer bestimmten Temperatur.

Also sprich, wenn ich die Temperatur erhöhe, dann kann ich auch mehr Wasserdampf in der Luft haben.

Also das nennt man den gesättigten Dampfdruck.

Also bevor es dann anfängt zu regnen oder so.

Und das ist natürlich jetzt in der ganzen Klimadiskussion wieder ein großes Thema.

Das werden Sie auch immer wieder hören, wenn Sie mit einem Klimaforscher reden und die Frage ist, was passiert in der Atmosphäre derzeit, dann wird jeder sagen, ja, Clausius-Clapeyron, das gilt, weil es einfach sagt, es wird wärmer.

Und wissen Sie, wir sagen immer nur 1,5 Grad, 2 Grad oder so.

Aber die Menge Wasser, die ich dann in die Luft kriege auf diesem Planeten, ist unfassbar.

Ich meine, so eine Wolke wiegt ja auch ein paar hundert Tonnen.

Und dann tue ich dann eben einfach mal doppelt so viel in die Atmosphäre.

Weil wir sind ja in dem Bereich, das kennen Sie auch von zu Hause, wo die Luft feucht ist.

Darum geht es ja.

Die hängt ganz kritisch von der Temperatur ab.

Also da ist Clausius dabei mit der Clausius-Clapeyron-Formel.

Das hat er damals so gemacht.

Aber nochmal ganz zurück zu seiner Ideengeschichte.

Ich glaube, Clausius wollte unbedingt diese Methode, diese Mathematisierung der Physik, wollte er beweisen und einsetzen und zeigen.

Und da hat er natürlich einen unfassbar wichtigen Beitrag geleistet, weil das eben nach ihm dann alle so gemacht haben.

Also auch Boltzmann schon oder natürlich dann später Maxwell und dann eben auch Planck und Einstein und Heisenberg.

Also mit einmal war die mathematische Physik eine solche Selbstverständlichkeit, dass man komplett vergessen hatte, dass es 20, 30 Jahre vorher noch gar nicht gab.

Die Physiker vor Clausius, die sich also nicht mit Mechanik beschäftigen.

Mechanik galt quasi als Mathematik.

Also Astronomie und Mechanik, das war fast Mathematik.

Weil man es eben mit Formeln machen konnte.

Und die eigentliche Physik, da machte man irgendwelche Proben und machte dann Strom durch und guckte, was passiert.

Daher kommt ja auch immer noch diese Abscheu der Theoretiker, der mathematischen Physiker vor der eigentlichen exponentellen Physik.

Damals wurde das dann regelrecht verachtet.

Also bis dahin war es die einzig mögliche Physik und mit einmal haben die mathematischen Physiker gesagt, ach, ihr probiert doch da bloß rum, während wir, wir haben hier die Wahrheit.

Ihr schüttet da irgendwelches Zeug zusammen und so weiter.

Und ist ja auch heute so, also wenn man exponenteller Physiker ist, und ich bin das ja auch lange Zeit gewesen, dann muss man sich schon Gedanken machen, was das eigentlich bedeutet, was man da rauskriegt.

Und die Formeln kommen dann also schon sehr schnell daher.

[Siebert] Was für ein Physiker sind Sie denn heute?

[Klein] Ha, Physiker.

Also heute beschäftige ich mich eigentlich kaum noch selber direkt mit Forschung, weil ich bin ja der Bereichsleiter.

Ich habe 30 Jahre lang mich sehr viel mit Molekülspektroskopie beschäftigt, was also gar nicht mehr so weit weg ist von Clausius und Planck.

Die Molekülspektroskopie nutzt Licht und schickt die also durch Moleküle durch.

Und die Strahlung ändert sich dann.

Also die Moleküle verschlucken einen Teil von dem Licht, aber eben nur ganz bestimmte Sorten Licht.

Also man würde Farben sagen, wenn man im Sichtbaren arbeitet.

Aber ich habe mich insbesondere mit dem Infraroten beschäftigt, weil die Moleküle da sehr charakteristische Absorptionen haben.

Also wenn man Infrarotlicht aller möglichen Wellenlängen durch ein Gas durchschickt zum Beispiel, dann verschluckt das Gas eben nur ganz bestimmte Wellenlängen.

Also ganz typisch ist eben CO₂.

Wir wissen ja, dass CO₂ in der Atmosphäre die Wärmestrahlung der Erde, diese Plancksche Schwarzkörperstrahlung, erstmal verschluckt und dann auch zurückstrahlt.

Und dieses Verschlucken und Ausstrahlen von Wärmestrahlung, von Infrarotstrahlung, ist wirklich sehr, sehr molekulspezifisch.

Und da sind wir jetzt wieder bei Clausius, weil die Moleküle diese Strahlung unmittelbar umwandeln in Schwingungen und Rotationen.

Das wissen die meisten Leute nicht und das ist auch nicht sehr wichtig.

Aber die Wärme, die wir spüren, wenn wir irgendwo sind, also die warme Luft oder auch selbst wenn ich einen Tisch anfasse oder ein Glas Wasser, das sind diese Schwingungen und auch Rotationen der Moleküle da drin.

Und diese Umwandlung von Infrarotlicht in Rotationen und Schwingungen von Molekülen, das ist immer noch ein sehr praktisches wissenschaftliches Verfahren, physikalisches Verfahren, um zum einen zu gucken, wie viel man von welchen Molekülen hat.

Also ich sage mal ein Extrembeispiel.

Also wenn Sie jetzt irgendwie Luft haben und da ist gar kein CO₂ drin, synthetische Luft im Labor oder so, dann geht die Infrarotstrahlung halt komplett durch, weil da ist ja nichts zum Absorbieren.

Wenn ich jetzt CO₂ reinmache, dann sehe ich das sofort mit meinem Spektrometer, so heißt das Gerät, und dann kann ich im Prinzip anhand der Stärke der Absorption auch rauskriegen, wie viel CO₂ drin ist.

Damit ist automatisch klar, wenn ich jetzt so einen Spektrometer auf einen Satelliten packe oder so, und sowas haben wir gemacht oder machen wir heute noch, dann kann ich die CO₂-Verteilung weltweit damit messen.

Oder auch die Ozonverteilung, wenn ich mich jetzt auf eine Wellenlänge setze, wo Ozon besonders gut absorbiert.

Oder auch Wasserdampf, was für die Wettervorhersage total wichtig ist.

Also zum Beispiel wird jetzt demnächst Meteosat Search & Recon starten bei Eumetsat, das ist der große Satellitenbetreiber hier in Darmstadt, und da sind solche Geräte drauf, wo man eben die Molekülverteilung weltweit, also insbesondere Wasserdampf, aber auch CO₂ oder auch Ozon oder auch Methan mit solchen Geräten misst, mit diesen Spektrometern, einfach nur indem man ausnutzt, dass die Erde Wärmestrahlung immer ausstrahlt, auch nachts, und dass diese Moleküle, je nachdem, wie viel davon in der Luft sind, mehr oder weniger davon absorbieren.

Und das war also meine Laborarbeit.

Ich habe mich also sehr viel mit solchen Molekülen beschäftigt, welche, die wir kennen, so wie Wasser, CO₂, auch Ammoniak, auch exotischere, so wie bestimmte Säuren, Salpetersäure gibt es auch in der Atmosphäre, oder auch andere Nitrate oder so, und teilweise auch dann sogenannte Radikale, also Moleküle, die gar nicht so lange leben, immer nur ganz kurz, und die aber auch

eine Rolle im Erdsystem spielen.

Und ich habe dann sowohl im Labor wie auch mit solchen Satellitenbetreibern eben diese Molekülspektroskopie weiterentwickelt, damit wir die Erde besser beobachten können.

Reicht da ein Satellit zur Beobachtung?

Eigentlich muss man doch die komplette Erde in Echtzeit durchgehend angucken, oder?

Also da gibt es, gut, wir schwenken gerade unfassbar gut von Clausius auf die Satelliten, aber es ist also alles gar nicht so weit.

Also die Frage ist total gut, der Meteosat, das ist ein geostationärer Satellit in 36.000 Kilometern Höhe, und der deckt, und das sieht man auch manchmal so in den Wettersendungen, der deckt diese Erdscheibe, ich sage mal, aber es ist ja eine Kugel, aber die Projektion sieht aus wie eine Scheibe, deckt der halt immer so von Afrika dann Richtung Nordpol und Südpol ab, und man sieht unten links immer noch so ein ganz bisschen Südamerika zum Beispiel, Brasilien oder so.

Das ist einfach, weil das Sichtfeld dieses Satelliten von dort eben nicht mehr kann, und der dreht sich ja auch genau mit der Erde mit.

Und es gibt aber ein System, also weil die Amerikaner haben eben ihre eigenen Satelliten dann, die über Amerika stehen, und dann die Asiaten haben eben auch wieder.

Und diese Konfiguration oder Konstellation, sagt man, von geostationären Satelliten, die hilft schon mal, dass man die Erde, sag ich mal, in Äquator drumherum komplett abdeckt.

Man sieht aber die Pole sehr schlecht, das ist schon mal ein Problem.

Und das zweite Problem ist natürlich, und die Pole sieht man wirklich sehr, sehr schlecht, weil die sind natürlich, also manchmal sind sie auch ganz dunkel dann natürlich, aber gut, mit dem Infrarot könnte man sie trotzdem sehen, aber der Winkel ist einfach Mist.

Und darum gibt es dann eben noch diese Polar-Orbiting-Satellites, nennt man das.

Also die sind in einem sogenannten Low-Earth-Orbit auch, die fliegen in etwa 800 Kilometer Höhe, das ist immer noch deutlich höher als die Raumstation, die ist ja bloß in 300 Kilometern Höhe ungefähr.

800 Kilometer Höhe, das nennt sich ein Polar-Orbit.

Und die umrunden die Erde immer so in ungefähr anderthalb Stunden.

Also die fliegen dann über Nordpol und dann südlich Richtung Afrika, kommen am Südpol an und die nennt man Sonnensynchron, weil die Sonne immer auf derselben Seite haben.

Und das heißt, die Erde dreht sich da drunter dann weg.

Ich weiß nicht, ob man das per Radio gut erklären kann, aber stellen Sie sich einfach vor, die Erde dreht sich und die Sonne scheint von der Seite und jetzt ist der Satellit ständig mit dem, also die Drehfläche der Satellitentrajektor ist immer zur Sonne gleich ausgerichtet.

Und dann dreht sich die Erde so drunter weg.

Also man könnte wahrscheinlich sogar eine Apfelsine so schälen, auf die Art.

Und davon gibt es inzwischen eine ganze Menge.

Und also diese Kombination aus geostationären Satelliten, der eben die Erde bei

verschiedenen Tageszeiten sehen kann und dann diesem Polaren-Sonnensynchron-Satelliten, der immer zur selben Zeit über denselben Ort kommt, die machen eigentlich den Wetterbericht heute so enorm leistungsfähig.

Also in den letzten 30, 40 Jahren hat sich die Wettervorhersage wirklich spektakulär verbessert, auch wenn man das immer nicht so merkt, aber es ist wirklich so.

Wir sehen immer, wenn Regen vorhergesagt ist und dann kommt er nicht.

Und noch schlimmer, wenn Regen nicht vorhergesagt ist und dann kommt er nicht.

Und dann denkt man immer, der Wetterbericht, wer misst.

Aber was die Temperaturen angeht, den Bewölkungsgrad und auch eigentlich die Niederschläge, ist der Wetterbericht inzwischen unglaublich gut geworden.

Und das kommt vor allen Dingen durch diese Beobachtung und dann natürlich auch durch die Computer.

[HT] Ich wollte gerade sagen, das sind ja Datenmengen, die rechnet man in Jülich dann, oder?

[SR] Ne, ne, also Eumetsat rechnet selber.

Also Eumetsat hat selber große Rechner und die Wettervorhersage für ganz Europa wird beim Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage, ECMWF, also European Centre for Medium-Range Weather Forecast, in Reading, UK gemacht.

Das ist so wie ESA und Eumetsat, ist ECMWF eine europäische Einrichtung, die aber nicht von der EU bezahlt wird.

Das muss ich immer dazu sagen, weil man denkt immer, die EU wäre jetzt alles.

Aber die sind schon älter.

Also ECMWF gibt es schon Jahrzehnte vor der jetzigen EU, sage ich mal.

Oder Eumetsat auch, was eben diese Satelliteneinrichtung ist.

Und die ESA eben auch.

Die ESA beschäftigt sich eigentlich hauptsächlich mit allen möglichen Raumfahrtmissionen, eben nicht nur mit der Erde, aber es gibt auch eine sehr starke Erdbeobachtung bei der ESA.

Und die Berechnungen für die Wettervorhersage werden zunächst im ECMWF gemacht, in Reading, UK, wo zwei Superrechner stehen.

Und jetzt sind die nach Bologna in Italien umgezogen wegen dem Brexit.

Also das heißt, die Rechner wurden umgezogen nach Bologna, also wieder in die normale Festland-Eurozone.

Und die Satellitendaten werden in Darmstadt ausgewertet.

Also das ist die sogenannte operationelle Wettervorhersage.

Wenn man jetzt aber zu den wissenschaftlichen Dingen geht, also weil Ihre Frage geht ja so ein bisschen in die Richtung, diese Modelle, die dort also von zum Beispiel dem Deutschen Wetterdienst oder dann auch Meteofrons und so weiter betrieben werden, diese Modelle werden national weiterentwickelt.

In Deutschland ist das große Modell jetzt, das heißt ICON, das hat was mit der Geometrie zu tun, wie man die Erdatmosphäre in Schichten und kleine Elemente aufdröseln.

Und die werden unter anderem in Jülich gerechnet, in Karlsruhe auch, auf Horeca, auf dem Großleistungsrechner in Hamburg im Klimarechenzentrum.

Das ist ein ganzes Konsortium deutschlandweit.

Weil wissen Sie, Sie haben die Datenmengen angesprochen.

Wenn man solche Modellierungen macht oder auch jetzt Satellitendatenauswertung, der Datentransport, den sollte man heute nicht mehr unterschätzen.

Also das ist ja schon beim Internet so.

Aber es ist eigentlich nicht immer ökonomisch, wenn man also irgendwo ganz woanders rechnet.

Also zum Beispiel in Karlsruhe werden auch fast alle Daten aus dem CERN ausgewertet.

Man kann jetzt sagen, okay, warum in Karlsruhe?

Aber das ist also eine ganz lange Geschichte, warum das in Karlsruhe so ist.

Und dann werden die gesamten Daten vom CERN eben in einer bestimmten Form dann nach Karlsruhe geschickt, werden dann hier bei uns von Teilchenphysikern durchgerechnet nach bestimmten Standards.

Und dann können User weltweit sich eben Produkte abholen, wenn man so möchte.

Aber das macht keinen Sinn, dass man das überall hin verteilt.

Das wäre auch super unökologisch.

Also auch schon dieses ständige Hin- und Herschicken.

Und das gilt für Modelle allemal.

Weil natürlich bei den Modellläufen, die rechnen ja teilweise Jahrzehnte im Voraus oder auch dann rückwärts, die sogenannte Reprozessierung.

Und also diese Daten hin und her zu schaufeln, ist auch ganz schön aufwendig.

[Siebert] Ich denke, die ganze Zeit, Sie klingen so, als würden Sie eigentlich viel lieber weiter forschen.

[Kehl] Ah, nee, überhaupt nicht.

Das ist nur, weil Sie mich danach gefragt haben.

[Siebert] Ah, okay.

[Kehl] Wissen Sie, als ich Forscher wurde, habe ich gesagt, ich habe jetzt irgendwie mein Hobby zum Beruf gemacht.

Oder wie auch immer.

Ich wollte schon immer gerne forschen und war sehr neugierig.

[Siebert] Schon immer im Sinne von als Kind?

[Kehl] Ja, schon als Kind.

Ich habe immer viel Fragen gestellt, ich habe fürchterlich viel gelesen, habe auch viel rumprobiert.

Ich meine natürlich so Baukästen und so ein Zeug.

Ich muss jetzt nicht irgendwelche Geschichten im Detail erzählen.

Aber dass man Sachen verstehen will, das war bei mir schon sehr, sehr stark.

Ich hatte zwei Hobbys.

Das eine war die Wissenschaft, dass man Wissen für sich schaffen oder erschließen will.

Und das andere war Musik, insbesondere klassische Musik.

Ich habe dann zwar auch teilweise selber moderne Musik gemacht, aber mich hat sehr, sehr stark Musik geprägt.

Ich hätte fast auch eine Musikkarriere eingeschlagen, war dann aber aus allen möglichen Gründen nicht so einfach.

Ich hatte also diese zwei Hobbys und ich habe dann auch oft gedacht, zum Glück habe ich nicht die Musik gewählt.

Man exponiert sich ja noch viel mehr, wenn man Musik macht.

Ich glaube, als Wissenschaftler kann man sich immer wieder zurückziehen hinter diese eigentliche Objektivität der Dinge, die man da untersucht.

Wenn man so publiziert, Vorträge hält und so weiter, da ist immer auch ein persönlicher Touch mit drin.

Auch in jedem Paper, was ich geschrieben habe, da steckt schon eine gewisse Konzeption drin, bis hin zu Symmetrieansätzen, dass die Einleitungen und die Conclusion nicht allzu lang sein dürfen und auch irgendwie balanced sind.

Man kann sich da auch artistisch ein bisschen austoben oder auch so einen

Perfektionsgrad.

Ich sagte immer oft, wenn man sich so Noten nimmt und da ist eine falsche Note drin und jemand anders spielt das nach, der hört das doch sofort.

Und das muss man sich bei so einem wissenschaftlichen Paper auch immer vorstellen.

Man kann ja nicht sagen, das sind ja nur Wörter und dann ist da ein Schreibfehler oder noch schlimmer ist es bei Formeln oder gar bei Zahlen.

Es muss einfach auch alles stimmen, auch wenn es nicht Musik ist.

Insofern, ich habe da schon so ein bisschen Parallelen.

Ich habe wirklich für die Forschung gebrannt.

Es macht auch wahnsinnig Spaß.

Es ist aber gar nicht so einfach, weil man braucht als Forscher immer wieder neue Ideen.

Und das unterschätzen die Leute manchmal ein bisschen, glaube ich.

Forschung ist ja auch gerade in Helmholtz so ein Dauergeschäft, wo man ganz langfristig auch mit Ingenieursansätzen große Anlagen betreibt und so weiter.

Und bei mir war immer der Punkt, man braucht auch neue Ideen.

Also irgendwelche Fragestellungen.

Man muss auch Dinge in Frage stellen können, also diesen Mainstream nicht einfach so übernehmen.

Das ist ein ständiges sich wieder rausnehmen aus dem Normalbetrieb.

Man kann ja auch nicht jetzt jeden Tag irgendwelche großen Entdeckungen machen oder so.

Darum geht es gar nicht.

Aber dass man sich selbst und auch alles andere immer wieder in Frage stellen.

Ich hatte ja das schon erzählt, also bei mir oder auch bei Klausius oder anderen großen Forschern.

Du kriegst ja keine neue Idee aus dem Nichts.

Es muss ja irgendwo da was geben.

Und das fand ich immer einen sehr spannenden Prozess, auch wenn es oft sehr kleine Dinge waren.

Also manchmal, wenn ich dann vor Schulklassen oder auch jungen Studenten vortrug, die sagten mir, ach, sie sind Forscher.

Was haben sie denn so entdeckt?

Also die Frage würde ich gerne mal anderen Forschern stellen.

Diesen 40.000 Helmholtz Leute.

Um Gottes Willen.

Naja, aber die Frage ist doch total gut.

Stimmt, aber das ist natürlich ja.

Tatsächlich gibt es darauf ja sogar sehr, sehr viele Antworten, eventuell sogar 40.000 Antworten.

Aber die sind halt mittlerweile so abstrakt, dass es ja kaum noch vermittelbar ist.

Ja, da kann man halt nicht sagen, ja, ich habe Entropie entdeckt.

Und selbst das, also fragen Sie mal die Leute, ob sie Ihnen erklären, was Entropie ist.

Das war es auch heute.

Ich habe tatsächlich das mit dem Zimmer.

Also Entropie ist das, was passiert, wenn man keine Energie in ein System steckt.

Also wenn du dein Zimmer nicht regelmäßig aufräumst.

Ja, die Unordnung nimmt zu.

Also das ist so.

Ohne Aufwand, ohne Energie oder Arbeit nimmt die Entropie zu.

Und das heißt konkret, die Unordnung, also das hat dann Wolfsmann so beschrieben.

Und das heißt, die wahrscheinlicheren Zustände treten immer mehr ein.

Also man kann die die wahrscheinlichen Zustände vermeiden, indem man sehr viel Arbeit aufwendet.

Aber nochmal zurück zu diesem, was man so entdeckt hat.

Ich habe also 30 Jahre lang Forschung gemacht und es wurde dann immer angewandter.

Also ich habe zum Beispiel dann auch relativ früh schon in den 80er Jahren beschlossen, dass ich mich mit der Erde, mit der Erdatmosphäre und damals war es das Ozon noch und noch nicht so stark Klimawandel und so.

Aber ich hatte eine ganze Menge Sachen gelesen und bei mir hatte sich dann zum Beispiel so festgesetzt, dass die Umwelt wirklich in Gefahr ist.

Also das kam so über alle möglichen Kanäle, auch über mein Elternhaus wieder.

Die Kontakte hatte zu Leuten, die Kontakt hatten mit Leuten vom Club of Rome.

Also das, ich komme aus Ostberlin, also man kann jetzt ein bisschen fragen, wie ist das da reingesickert?

[Siebert] Naja, weil ich fasse, die Pfarrershäuser im Osten hatten natürlich auch alle irgendwelche Westkontakte.

Also die Kirchen in... [Herr Kretschmann] Umso irritierender finde ich das jetzt gerade, dass Sie studieren durften.

[Siebert] Ah, das war auch nicht leicht.

Also wenn Sie jetzt schon fragen, das war nicht leicht.

Das war nicht leicht.

Ich war einfach Klassenbester.

Ich hatte gesehen, mein älterer Bruder durfte nicht ans Gymnasium, bei uns hieß es erweiterte Oberschule, weil er einfach, er war sicherlich der Zweit, Dritt, Viertbeste oder so.

Aber das hat ausgereicht als Pfarrerskind, dass er nicht ans Gymnasium durfte und damit war das Studium natürlich auch weg.

Er hat es dann später nachgeholt über Abendschule und so.

Und ich habe das gesehen, ich war der Jüngere und das ist auch so, ich lerne sehr viel so durch Beobachten.

Mein Bruder hat mir auch sehr viel beigebracht, aber vieles habe ich dann auch gesehen und das war so ein Punkt.

Ich habe gedacht, ich muss Klassenbester sein, ansonsten schaffe ich das nicht.

Wobei man kann dann auch wieder fragen, muss man denn studieren und so.

Aber für mich war das so, ich fand das also einfach unfassbar mies, mich zurückzusetzen, weil ich Pfarrerskind bin und habe mir gedacht, so smart bin ich allemal, also werde ich jetzt Klassenbester.

Es war auch nicht so schwer, wirklich nicht.

Ich kann jetzt hier nicht per Radio so ein ganz schnelles Rezept geben, aber eine Variante, die ich dann hatte, ich habe natürlich viel gearbeitet, hat übrigens Klausius auch oder Bach oder Planck oder so.

Also arbeiten muss man schon viel.

Aber man kann auch sehr viel über Effizienz reinholen.

Ich habe zum Beispiel die ersten Monate des Schuljahres immer sehr viel gearbeitet.

Ich habe mir die ganzen Lehrbücher durchgelesen.

Übrigens dann oft auch während des Unterrichts, weil die Lehrer waren immer sehr mit denen beschäftigt, die länger brauchen.

Und wenn man dann ein bisschen schneller ist, dann blättert man im Lehrbuch immer so ein paar Seiten vor oder auch ein bisschen mehr.

Das kennen wahrscheinlich einige.

Also Wissenschaftler, ich glaube, es gibt etliche, die das so gemacht haben.

Und wenn man das dann ganz systematisch betreibt, und das habe ich schon also recht früh gemacht, also seit der dritten, vierten Klasse oder so, ich habe immer meinen Vorsprung dann massiv ausgebaut.

Also selbst in Fächern wie Deutsch oder so.

Für mich war immer am schlimmsten, wenn ich nicht wusste, was rankommt.

Welches Buch lesen wir in einem halben Jahr?

Ich habe einfach versucht, mich massiv vorzubereiten.

Und dann hat man natürlich unfassbar viel Zeit.

Also einfach, wenn ich das ganze Mathebuch schon nach drei Monaten durchgearbeitet habe, dann ist ja der ganze Rest des Jahres einfach nur noch entspannt.

Und das war zum Beispiel so ein Trick.

Und dann kann man seine ganze Energie auch darauf verwenden, dass man sich eben auf diese Arbeiten vorbereitet, die Klausuren oder auch später dann die mündlichen Prüfungen und so.

Also Effizienz war unfassbar wichtig.

Also weil es fällt einem nicht einfach so zu, aber du musst die Arbeitsverteilung gut organisieren.

Mache ich heute auch noch.

Und jedenfalls so konnte ich dann studieren.

Ich war Klassenbester, hatte eine sehr gute Klassenlehrerin, die mussten ja dann Empfehlungen schreiben.

Und dann bin ich an die erweiterte Oberschule ins Gymnasium gekommen und da war es dann auch deutlich schwieriger.

Also ich war dann unter lauter Leuten, die wirklich alle sehr, sehr gut waren.

Natürlich gab es da auch Arbeiterkinder oder Parteibonsenkinder und was weiß ich.

Aber natürlich das Niveau war sehr hoch.

Das war so.

Und dann nach der 10.

Klasse ging auch fast alles ab.

Hat mich natürlich auch dann sehr angetrieben.

Ich mag das gerne, wenn man so ein – und das war beim Studium ja auch so.

Wir waren ja sehr wenig Physikstudenten in der DDR.

Und wir waren vielleicht 20 zu Anfang und am Ende noch so 12 oder so in einem Jahrgang.

Also es waren wirklich sehr – die an der Humboldt-Universität Physik studiert haben, pro Jahr.

Also das war wirklich eine kleine Truppe.

Und wir haben sehr viel zusammen gelernt und kannten uns dann auch ganz gut.

Und das war auch sehr, sehr schwer.

Wir hatten ja diese russischen Lehrbücher, Landau-Lifschitz und sowas.

Also die Physiker unter den Hörerinnen, die wissen, was Landau-Lifschitz ist.

Das ist theoretische Physik, aber vom Feinsten.

Und das war natürlich nicht leicht, aber hat uns natürlich dann auch nach oben gezwungen.

Und nochmal zurück, wie das bei uns in die Elternhäuser kam.

Die Pfarrerhäuser hatten doch sehr viel Vespkontakte.

Ich habe auch als Kind und junger Mann auch schon immer Spiegel lesen können.

Also nicht jeden, jede Woche, aber die kamen immer wieder mal durch.

Auch viele Diskussionen und auch viel Literatur.

Und eben also diese Grundsorge um die Erde, also die muss bestimmt bei mir

schon Ende der 70er, Anfang der 80er angekommen sein.

Und da war ich halt 14, 15, 16 Jahre alt.

Und dann kam das Ozon noch, als ich Student war.

Das weiß ich noch genau, 1985 so.

[Siebert] Das war auch in der DDR ein Thema.

[Leeroy] Naja, erst mal nicht.

Ich hatte bei mir in diesem Jahrgang der Physikstudenten einen Mitstudenten, Peter Lanius, dessen Vater war der Direktor des Kernforschungszentrums, oder ich glaube es hieß, so wie es aufpasst, Theoretische Physik der Akademie der Wissenschaften in Zeuthen.

Zeuthen gibt es heute noch, weil das gehört zu DESY und gehört zur Helmholtz-Gemeinschaft.

Und der Name Lanius ist also in Zeuthen nach wie vor ein Begriff.

Das war damals ein großer Physiker, der auch in Dubna in Russland eine Zeit gearbeitet hatte.

Und der Peter Lanius, der hat irgendwann in einer Vorlesung ein Heft von Science, glaube ich, durchgereicht.

Es kann auch Nature gewesen sein.

Ich glaube es war Science.

Und auf der Titelseite sah man das Ozonloch.

Der hatte natürlich über seinen Vater Zugang zu diesen Zeitschriften, weil das war Akademie der Wissenschaften und Science haben die schon gelesen.

Und er hatte das dann mitgebracht.

Ich hoffe, ich mache ihm jetzt nicht irgendwie Probleme damit, aber das ist sehr lange her.

Das ist verjährt, glaube ich.

Und die Zeitung ging da durch und er zeigte das so.

Ich glaube, er saß sogar neben mir und zeigte mit dem Finger so drauf.

Und ich sah das Ozonloch und ich weiß noch genau, ich habe das erst mal gar nicht kapiert.

Ich sah die Erde.

Diese Grafik kann man auf dem Internet nachfinden.

Eigentlich sind alle Ozonloch-Abbildungen seitdem immer gleich.

Man sieht die Erde und man sieht die Antarktis, aber es ist eben nicht diese Scheibendarstellung, sondern man sieht schon so ein bisschen, dass es eine Kugel ist, weil diese dritte Dimension entsteht dadurch, dass die Ozonschicht so als Zusatzschicht drüber gemacht ist.

Genau, da ist so ein Loch drin, als hätte man irgendwo reingebissen.

Aber eben nicht wie das Apple-Logo, sondern in 3D.

Und man sieht schon, das ist die Erde, nicht ein Apfel, um den es geht.

Das assoziiert natürlich sofort Gefahr und auch diese riesige Ausdehnung.

Und das hat mir wirklich eine Art Schock ausgelöst.

Ich habe dann da nicht gesessen und gezittert, sondern ich habe nur gedacht, das ist ja unglaublich.

Also was machen wir denn mit dieser Welt?

Das war das erste Mal, dass das bei mir wirklich so eingeschlagen hat.

Und darum erzähle ich das gerade, weil es gibt solche Schlüsselmomente.

Und das waren Schlüsselmomente.

Ich habe gedacht, die Menschheit macht diesen Planeten gerade kaputt.

Wie ist das denn dann in einem Staat, in dem die Sorge um die Umwelt, um die Natur eigentlich eher nachrangig ist?

Also es gab in der DDR auch eine Umweltbewegung, also das muss man schon mal wissen.

Und die war auch der Kirchenszene nicht so fremd.

Aber die war natürlich, also im besten Falle war die ein bisschen geduldet.

Also wissen Sie, die Leute, die später dann in der friedlichen Revolution '89 eine Rolle gespielt haben, also ich sage mal ein paar Namen, weil ich habe die damals tatsächlich auch dann kennengelernt, irgendwann auf dem Seminar von Horst Karsner.

Das ist ja der Vater von Angela Merkel.

Und der hat in Templin damals während meines Studiums Seminare organisiert.

Da hat Alexander Osang mal einen schönen Artikel darüber geschrieben.

Der heißt blöderweise "Die Schläferin", weil da geht es um Angela Merkel.

Aber da ist die Szene unter anderem beschrieben, wie wir irgendwann nachts im Seebaden gegangen sind, Pilze gesammelt haben und so ein Kram alles.

Das war mit einem Professor aus Bochum, Herrn Frey, ein Philosophie-Professor.

Und diese Seminare hießen "Naturwissenschaften und Philosophie".

Und da redeten wir halt sehr viel auch über solche Themen.

Das war immer im September jedes Jahr.

Also ich war bloß viermal dabei, weil dann fiel die Mauer.

Und da waren Leute wie Matthias Platzek oder Günther Nocke oder Jürgen Fischbeck unter anderem auch und Angela Merkel eben auch.

Aber die redeten ja nicht nur über Politik und Revolution, also wenn überhaupt ein bissl.

Aber es ging auch um so Themen wie Frieden, also weil das war ein Riesenthema.

Also wie entwickeln wir diese Kultur des Dialogs weiter auch zwischen Wissenschaft und Kirche?

Kirche spielt in der DDR für diese Leute halt eine Riesenrolle und die sind ja auch später alle in die Politik gegangen.

Und Umwelt gehörte einfach mit dazu.

Das ist wirklich so.

Ich meine, ich erinnere mich ziemlich genau, dass war es Matthias Platzeck, ich bilde mir, der hat damals an so einer Art Umweltamt in der DDR gearbeitet.

Oder Nocke war es, der jetzt der Afrika beauftragte oder zumindest war es eine Zeit lang.

Und also die Leute, die sich so mit Frieden und Kirche und auch Wissenschaft beschäftigt haben, die beschäftigen sich auch irgendwie alle mit Umwelt.

Das war mir damals so gar nicht so erstmal klar.

Wie gesagt, es war ja 85 glaube ich oder 86, es muss 86 gewesen sein, als ich dieses Heft sah.

Aber das war in der DDR erstmal kein offizielles Thema, also wirklich nicht.

Aber vielleicht auch gerade darum, dass sich die Leute dann eben anders damit beschäftigt haben.

Und es gab dann eine kleine Gruppe an der Humboldt-Universität, die sich dann tatsächlich auch mit Umweltforschung beschäftigt hat.

Das war eine kleine Halbleiterphysikgruppe, die baute so kleine Laser, mit denen man diese Moleküle in der Atmosphäre nachweisen konnte.

Und diese Laser zu bauen, also das wusste ich dann auch, das war natürlich eine Herausforderung.

Also wissen Sie, ein Laser bauen, ich erzähle das so, als wäre das irgendwie ein Kuchenbacken oder so.

Aber so ein Laser bauen, das war schon was Spezielles.

Und ich fand es umso spannender, dass die das eben benutzen, um dann eben damit so Moleküle in der Umwelt nachzuweisen.

Wir haben es dann zum Beispiel angewandt auf SO₂.

Also SO₂ war ja eins von den ganz bösen Molekülen, weil es ist sicherlich auch ein Treibhausgas, aber es ist ja auch saurer Regen und so.

Und Sie wissen es vielleicht auch noch, aber in den 80ern war das ein riesen Thema.

Übrigens, in derselben Arbeitsgruppe hat ein paar Jahre vor mir der Rainer Haseloff, der jetzt Ministerpräsident von Sachsen-Anhalt ist, hat ja gearbeitet.

Das finden Sie in seiner Biografie.

Die Leute fanden sich da irgendwie.

Wir haben ja aber da jetzt nicht rumgesessen, Laser gebaut und nebenbei über Gott geredet oder so.

Aber das war so eine Denke irgendwie.

Und also so bin ich in die Umwelt Forschung damals reingeraten.

Einmal durch diesen Schock, den ich hatte, und dann durch diese Kontakte auch drumherum.

Also das stimmte von der ganzen Stimmung her.

Und ich fand es dann auch irgendwie ganz toll.

Also wissen Sie, als Physiker, wenn man anfängt, will man ja erstmal so alles verstehen.

Aber die Frage ist, was machst du denn anschließend damit?

Was ist denn so dein Ziel?

Ich meine, ich finde schwarze Löcher entdecken oder zu verstehen, wie die funktionieren, auch wirklich ein tolles Thema.

Und so bin ich auch los.

Ich hatte damals überlegt, wie man eben Wechselwirkungen durch virtuelle Teilchen ausdrücken kann und was weiß ich für Zeug.

Aber so nur dieses rein Abstrakte war dann eben doch ein bisschen zu dünn.

Und es war im Prinzip die Mischung aus meinem Anspruch, Physik gut zu können, aber dann auch was damit zu machen und dann diesem Schockding, die Erde ist in Gefahr.

Und da kam dann bei mir noch ganz massiv Jules Verne.

Also Sie denken jetzt sicherlich, ich mache hier eine Schicht auf die andere, aber es ist eigentlich sehr korrekt.

Ich hatte als Kind fürchterlich viel gelesen.

Und dazu gehört unter anderem Jules Verne.

Ich müsste mal irgendwann gucken, wie ich irgendwann auf Jules Verne gekommen bin.

Aber ich vermute mal, meine Mutter hat mir irgendwann ein Buch geschenkt und da gab es auch in der DDR eine sehr schöne Ausgabe von Jules Verne.

Also sehr gut übersetzt, mit sehr schönen Bildern.

Und ich habe also alles gelesen, was ich kriegte von Jules Verne.

Und bei Jules Verne gibt es immer ein Ding, irgendwie ist die Wissenschaft immer mit im Spiel.

Es gibt immer so einen genialen Wissenschaftler, der die ganze Sache rettet.

Ja, also und das hat mich sicherlich auch sehr geprägt.

Und also ich hatte dann vielleicht so ein bisschen so, also schon als Kind immer so die Idee, wenn ich sagte, ich wollte Forscher werden und das war schon so diese Sehnsucht, irgendwie was zu retten, was zu machen, wo am Ende was Gutes bei rauskommt.

Andere wollen Geheimagent werden.

Also es gibt ja so einen.

Ja, vielleicht.

Ja, oder aber zum Beispiel, was für mich nie interessant war, also was ja heute sehr en vogue ist, ja, ist, dass man unbedingt ein Star werden will, also berühmt werden will, im Internet am besten natürlich, weil das ist auch irgendwie wahrscheinlich einfacher oder so und damit ganz viel Geld verdienen.

Und solche Fantasien hatte ich wirklich nicht.

Also ich sage das auch, weil wissen Sie, was so zu machen, so wie die Welt retten oder so klingt gleich so, also im Mittelpunkt stehen eben nicht.

Also und das ist ja auch bei diesen Jules Verne Helden so, die sind jetzt nicht so auffällig, ehrlich gesagt.

Ja, also die, die, die haben ihre Rolle im ganzen Gefüge und es geht auch nicht um so.

Ich muss bloß dieses Klammern machen, weil das klingt plötzlich so so so mega romanisch.

Also so die Welt retten.

Ja, aber am Park nach innen benennen dürfen wir, oder?

Nee, nee, nee, nee, wirklich nicht.

Ich mag auch nicht diese Festkulott, wie ja unseren Kram alles.

Nee, nee, also außerdem.

Ich meine, es wäre überhaupt, dann habe ich vielleicht ein bisschen dieses Tiefstapler Syndrom.

Ja, man denkt dann immer, das wäre nicht gut genug oder alles, was was was man so geschafft hat, das hat man ja gar nicht allein geschafft und so.

Also aber das gehört vielleicht ein bisschen mit dazu, dass man seinen Anspruch auch aufrecht hält.

Ich hänge noch, ich hänge noch ein bisschen in den 1980er Jahren fest.

Sie sind, Sie sind Physiker, Sie sind eigentlich, eigentlich sind Sie der geborene Umweltwissenschaftler in einem Land, in dem die Umwelt keine allzu große Rolle spielt.

Sie finden trotzdem Leute, die die ja gleichgesinnte und dann fällt die Mauer.

Genau.

Das muss doch, dass ich also auf einmal sind alle Informationen, die Sie haben wollen oder schon immer gehabt haben wollen, sind auf einmal verfügbar.

Wie wirkt so was?

Da verliert man da nicht sofort den Überblick?

Also es gibt da eine persönliche Nuance, die ich nicht viel erzähle, aber es ist okay, wenn ich sie mal erzähle und die passt auch hierher.

Ich hatte damals 1989 wirklich eine Depression.

Also ich meine, ich erzähle das jetzt nicht, weil gerade Krömer mit seiner Sendung aufhört oder so, aber es ist auch nicht hip zu sagen, ich hatte eine Depression.

Das muss man aber einfach wissen, weil ich, ich denke, ich war auch in einer Krise irgendwie, also persönlich und aber auch wegen all dem.

Also ich sah plötzlich den Studiumsschritt fort und ich sah mich aber weiß Gott nicht irgendwie da in so einem Produktionswerk landen.

Als mir klar wurde, was Physik, NDR, einfach später für eine Arbeitsumgebung und Alltag haben, also da wurde mir doch ziemlich bange.

Also das muss man schon sagen.

Also und es war auch schon sehr grau insgesamt.

Also wir hatten schon Highlights.

Ich will es jetzt nicht schlimmer machen, als es war.

Ich hatte auch tolle Freunde aus der Kunstszene in Ostberlin, also nicht bloß diese Physiker und Umwelteleute und Kirchenleute.

Die Ostberlin brodelte auch von alternativen Künstlern damals schon, teilweise die Punkszene oder auch Schriftsteller, so Heiner Müller, der auch am Deutschen Theater war viel los und also auch Leute, die man heute erst kennt und so.

Ja, also aber das war schon toll, aber es hatte auch irgendwie und die Punkszene passte auch ein bisschen dazu.

Es hatte schon irgendwie so einen leichten apokalyptischen Touch.

Also mich hat das also also nicht happy gemacht.

Und dazu kam eben die ganze Zeit diese Doppelraketenbeschluss oder wie das hieß da und also NATO-Doppelbeschluss.

NATO-Doppelbeschluss, ja.

Also es war eine komische und keine schöne Stimmung und also wie gesagt, also Honecker da an der Spitze mit seinen ganzen Reden und ich weiß noch, wie wir 89 am 4.

November auf dem Alex demonstriert haben und ich hatte Angst, dass wir da zusammengeschossen werden.

Das weiß ich noch, ja.

Also weil Tieren an Männern war im selben Jahr gewesen.

Ich bin auch nicht der Einzige gewesen.

Also wenn ich jetzt heute lese, dass also damals Mielke und andere immer gesagt haben, auf keinen Fall schießen und so weiter.

Das haben wir nicht gewusst.

Also hätten wir das gewusst, also es wäre anders gewesen.

Wir hatten schon Schiss und es war natürlich ein tolles Gefühl auch überhaupt erst mal in so einer riesen Masse sich politisch ausdrücken zu können.

Also das hatte was schon mal was sehr befreiendes.

Auch der 4.

November, nicht erst der 9.

Ja und also dieses Befreiungsgefühl, also es ist wirklich verrückt, aber das ist natürlich auch toll.

Meine Depression war mit dem 9.

November weg.

Also das ist, ich weiß, das klingt total absurd, ja.

Aber mit einmal, das war als hätte jemand irgendwie alles aufgemacht.

Also das gibt es ja manchmal auch bei der Musik, wenn dann plötzlich von Moll nach Dur das wechselt oder so oder plötzlich Licht.

Ja, das gibt es in allen möglichen Theaterstücken und Filmen und in meinem Leben war das auch so.

Also für mich hat der 9.

November alles geändert.

Ja, es war genau so, wie Sie sagen. - Aber haben Sie denn da nicht den Überblick verloren?

Also in dem Moment, also ich kann mir das, ich kann es mir schwer vorstellen, weil ich bin im Westen groß geworden.

Aber alle, alle Informationen, alle Daten, die Sie nicht haben, haben können, konnten Sie auf einmal haben und zwar alle sofort. - Naja, es gab ja nicht das Internet. - Ja, stimmt. - Wir waren ja nicht hinter einem eisernen Vorhang, wo man eine Zensur hatte, so wie es wahrscheinlich in China zum Teil heute ist.

Es ging dann damit los, dass ich also in die Staatsbibliothek Stiftung Preußischer Kulturbesitz rauschte und mir dann also parallel sämtliche Klausiusunterlagen holte, die da rumlagen oder Bücher und eben aber auch alle möglichen Umweltbücher und alle möglichen Physikbücher.

Weil wir hatten eben nicht alles so zur Verfügung. - Man vergisst es immer, dass es Netz ist, Netz nicht gehabt. - Aber die Bibliotheken waren so mein erster Anlaufpunkt.

Es gab eben die Stiftung Preußischer Kulturbesitz, das ist also eine, als ich dann später zum ersten Mal den Himmel über Berlin gesehen habe und also wo auch dann diese ganze Szenerie dort, die Philharmonie gegenüber die Siegessäule oder so dann eben so gezeigt werden.

Also so schwebte ich zumindest gefühlt dann damals über den Potsdamer Platz zu meinen geliebten Büchern.

Und dann gab es eben noch eine amerikanische Bibliothek, die auch sehr gut

war.

Also dieser Zugang zu diesen ganzen Büchern, das war damals für mich schon mal also der erste.

Es war auch toll, überhaupt mal nach West-Berlin zu kommen.

Ich habe es mal, glaube ich, geschrieben oder so.

Es roch da auch an, das war bunter und so.

Ich glaube, das ging vielen Osis so, als sie das erste Mal in Westen angekommen sind.

Das sah man ja auch, wenn die Wessis uns besuchten und dann durch Ost-Berlin gingen oder so.

Die waren bunter angezogen und schicker und was weiß ich.

Also so, so, erst mal so, so, so.

Das war keine Überraschung.

Mich verlässt auch nie dieser permanente Dönergeruch, den ich in West-Berlin hatte.

Ja, ich muss sagen, das ist Ihnen gar nicht so bewusst, glaube ich.

Aber wir hatten ja im Osten keine Döner.

Und da gibt es so ein spezielles Gewürz, dieses typische Dönergewürz, was so ein bisschen würzig riecht.

Und es gab halt alle Mengen, also ich meine, Döner schmeckt ja auch lecker.

Also für die, die Fleisch essen, die wissen, was ich meine.

Aber das war halt allen halben, ja.

Also das ging irgendwo lang und das Rochnachtöne und du wusstest sofort, okay, das ist jetzt West-Berlin.

Man konnte quasi schon rein mit der Nase noch zwischen Ost und West unterscheiden.

Und ich denke, das ging den Wessis auch immer so, wenn die dann über die Mauer oder dann später dann eben durch die Übergänge in den Osten erst mal gekommen sind.

Bei uns roch es nach Schwefel und Trabi und so.

Und da roch es nach Döner und diesem duftenden Superbenzin.

Auf jeden Fall die Bücher, das war so das Allererste.

Und dann ging es natürlich auch sehr schnell los mit Kontakten.

Also ich bin dann auch tatsächlich an verschiedene Unis, an die FU, an die TU zu Leuten gegangen, weil ich dann anfing zu überlegen, was mache ich denn jetzt?

Also mit einmal war ja wieder alles möglich.

Es war genau wie gesagt, und dann war die Frage, wo gehst du jetzt hin, was machst du denn dann?

Und ich wollte auf jeden Fall weg.

Ich wollte nicht in Berlin bleiben.

Und ich war dann zum Beispiel am Studentenrat in der Humboldt-Uni dann im Frühjahr 1990, was auch dadurch kam, dass wir im September '89 so eine Vollversammlung der Studierenden der Physik gehabt hatten.

Und da war schon irgendwie ein Drittel der Leute nicht mehr da.

Die waren alle abgehauen.

Und unsere Parteiführung da und die Fakultätsführung, die taten so, als wäre alles normal.

Es wurde einfach nicht angesprochen.

Und ich bin also am Ende dieser ersten Sitzung, also dieser Vollversammlung der Studierenden und der Dozenten der Physik, bin ich aufgestanden, das weiß ich auch noch.

Das habe ich noch nie erzählt, glaube ich.

Und habe dann einfach so vor der ganzen Runde gesagt, wir können doch jetzt nicht so tun, als wäre das hier, als wäre nichts.

Gucken Sie mal, hier fehlen lauter Leute.

Das müssen wir doch irgendwie mal diskutieren.

Also ich meine auch, wie wir die Lehre organisieren.

Und das ist doch auch ein politisches Problem.

Also ich weiß nicht, ich habe manchmal so eine Ader, ich fühlte mich da nicht sehr sicher.

Das war wie gesagt im September, das war Monate vorher.

Und die Montagsdemos hatten da so schon ihre Geschichte.

Aber ich fühlte mich da nicht als Held.

Ich habe gedacht, es ist jetzt egal.

Also ich dachte, wenn das jetzt keiner sagt, ich habe das nicht ausgehalten.

Und dann war das tatsächlich so, die sagten, ja, da müssen wir darüber reden, wir gehen da mal drauf ein.

Also die hatten natürlich auch keine Antwort erst mal.

Und als das dann alles zusammenbrach und dann der Studentenrat sich konstituierte und dann wurden auch solche Evaluationskommissionen gebildet, weil plötzlich musste jeder Ostprofessor untersucht werden, ob er wirklich so gut war oder ob er sich nur wegen seiner Partei oder vielleicht auch Stasi-Connections, und das gab es sicherlich alles.

Und das war eine ganz schmutzige Geschichte.

Also ich hatte dann plötzlich... Also das war noch in der DDR, das war nicht das Gauken, was ich dann hinterherhielt.

Nein, nein, nein.

Das ging schon 1990 los und ging 1991 weiter.

Die Professoren an der Physikfakultät in der Humboldt-Universität wurden evaluiert, da wurde geguckt.

Und also das hatte so eine inquisitorische Komponente.

Ich meine, das waren ja immerhin meine ganzen Professoren gewesen.

Und ich habe dann irgendwie auch wieder gespürt, das bleibt jetzt alles nicht, wie es war, das wird sich alles brutal ändern.

Ist ja auch so gekommen.

Und für mich war klar, ich muss weg.

Und ich habe mich dann eben anderthalb Jahre lang sehr damit beschäftigt, wie ich irgendwie woanders hinkommen kann.

Und das hat mich dann auch... Weil sie sagen, es war alles möglich.

Aber ich meine, zum Beispiel im Westen gibt es auch eine ganz klare Regel, und das ist, man braucht Geld.

Also wenn ich irgendwie nach Amerika will, nach Kalifornien, um da zu studieren, alles gut.

Also wollen kann man das.

Aber die Frage ist dann die nächste, wie bezahlst du das?

Und ich habe mich dann sehr viel umgehört, was gibt es für Stipendien.

Ich habe lange Zeit versucht zu verstehen, wie man an ein Fulbright-Stipendium ankommt, weil davon hatte ich gehört, das ist ein Austauschstipendium, wo also deutsche Studierende nach USA kommen können.

Aber du brauchst halt Kontakte.

Also du musst jemanden haben, der dich vorschlägt quasi.

Also es gibt ja so Austausch... Ich wusste zum Beispiel nicht der DAD oder ich überlege gerade, was ist noch alles.

Damals gab es auch nicht diese Erasmus-Geschichten, was es heute gibt.

Und ich wollte ja zur Promotion auch woanders hin.

Und Fulbright ist eben eins von diesen Programmen.

Also wie gesagt, es passte halt nicht.

Und ich habe dann sehr viel Zeit damit verbracht, wie gesagt, eben noch ohne Internet damals rauszukriegen.

Was gibt es denn für Möglichkeiten?

Und mich hat dann irgendwann eine Frau im Auslandsamt der Humboldt-Uni so ein bisschen verzweifelt angeguckt und hat so die Hände zusammengeschlagen.

Sagt, Herr Orfel, also wir haben nichts.

Ich sage Ihnen sofort Bescheid, wenn das kommt.

Und wenn Sie doch nur französisch könnten, da hätte ich ja sofort was für Sie.

Also Sie kennen ja solche.

Und ich bin ja dann sehr hilflos.

Und ich sagte, was?

Wieso?

Ich sage, französisch, wunderbar.

Und dann guckt sie nochmal und sagt, können Sie denn französisch?

Und das war eine ganz schlimme Lüge damals noch.

Da dachte ich, natürlich kann ich französisch.

Ich konnte kein französisch.

Also ein bisschen Hochstapler.

Wie lange haben Sie gebraucht, um es sich drauf zu schaffen?

Also ganz schwer.

Sie hat mir dann ein Dossier gegeben und ich habe es auch ausgefüllt.

Und es war halt die Bewerbung für einen Auslandsaufenthalt in Frankreich.

Das Programm hieß Miseko und war gerade, also wenn man das so ein bisschen rückverfolgt jetzt mit dem Internet, es war gerade aufgelegt worden vom französischen Ministerpräsidenten.

Ich glaube, das war Mitterand, Premierminister, also von François Mitterand.

Die Franzosen hatten gefunden, dass sie ihre Einflussphäre in Mittel- und Osteuropa verlieren, jetzt angesichts dieser ganzen Öffnungen.

Und das war für sie strategisch wichtig.

Und darum gab es die Mission Interministériel de Coopération avec l'Europe Centrale et Orientale.

Das heißt, wer immer aus dem Osten kam, ist genommen worden.

Ja, so ungefähr.

Also es war nicht ganz so einfach.

Aber es ging noch eine spektakuläre Prüfung in der Botschaft in Berlin dann über den Tisch, wo ich mit einem Attaché saß oder einem Mitarbeiter, André Erzscheid, der mich also examinierte und also dann wirklich nach kürzester Zeit feststellte, dass ich kein Wort Französisch sprach.

Und dann sagte er auch ein bisschen entgeistert, warum wollen Sie denn nach Frankreich, wenn Sie überhaupt kein Deutsch sprechen, kein Französisch sprechen.

Und ich sagte dann, aber weil ich es lernen will.

Also ich war dann auch sehr kreativ.

Und ich habe ihm das erzählt, dass also die französische Kultur fehlte mir ja auch irgendwo völlig.

Ich wollte halt die Aufklärung im Original lesen und die Museen und was weiß ich und die Musik.

Und ja, so bin ich dann nach Frankreich gekommen.

Und dann kam eben der nächste große Lebensabschnitt bei mir, dass ich also, nachdem ich dann im Osten aufwuchs und dann Physikstudium gemacht habe und mich dann auch Richtung Umwelt orientiert, bin ich eben nach Frankreich gekommen.

Und da hatte ich dann natürlich sehr viel damit zu tun, mich dort überhaupt erstmal anzupassen, die Sprache zu lernen, die Kultur zu lernen.

Die französische Kultur ist eine ganz andere.

Auf die Weise habe ich nur eine ganz spezielle Facette der Freiheit, wenn Sie so wollen, genossen.

Auch eine sehr radikale, nämlich eine völlig andere Kultur.

Also ich meine, natürlich sind die Franzosen uns sehr ähnlich.

Aber eben seit tausend Jahren hat es sich da auch sehr anders entwickelt als bei uns in Deutschland.

Darüber könnte ich jetzt auch schon wieder eine Stunde reden.

Aber das war für mich natürlich dann ganz toll als Aufgabe und hat mich auch dann tatsächlich davon abgehalten, da also komplett durchzudrehen, was diese Freiheit Aspekte angeht.

Weil ich war wirklich sehr damit beschäftigt, dann für meine Doktorarbeit zu arbeiten, die Kultur und die Sprache zu lernen und auch irgendwie zurecht zu kommen mit all dem.

Und ich habe dann in der Zeit auch weiter an Klausius übrigens gearbeitet.

Also das ist tatsächlich auch so.

Ich bin dann mal nach Lüttich, nach Liège gefahren, in Belgien und habe da in einem Archiv rumgebuddelt und war dann auch in der Ecole Normale Supérieure bei solchen Vorlesungen abends, wo es um Geschichte der Wissenschaften wieder ging und Mathematik.

Bei Jean-Dieu Doné, den habe ich noch kurz gesehen, das weiß ich noch.

Der ist dann kurze Zeit später gestorben.

Das war für mich dann auch ganz gut.

Also ich konnte dadurch, dass ich mich auf die Wissenschaft konzentriert habe, mit der Freiheit sehr gut umgehen am Ende.

[HT] Warum sind Sie kein Historiker geworden?

[SR] Also die ganz einfache Antwort ist, also in der DDR war Geschichte immer und nur unter einer bestimmten Brille.

Und das galt übrigens auch, wobei man muss aufpassen, für die Musik nicht, natürlich bei weitem nicht so.

Aber der gesamte Kulturapparat war eben auch irgendwie durchseucht von Politik und Partei.

Das war wirklich so.

Und die paar Leute, die wirklich meilenweit drüber standen, wie der große Tenor zum Beispiel Peter Schreyer oder Ludwig Güttler, der große Trompeter oder es gab schon welche, die da rausstachen.

Aber wir hatten unter meinen Musikerfreunden in Ostberlin immer so diesen Witz, dass die Leute also dann an der Musikhochschule Hans Eisler, so hieß die damals auch, studieren und dann landen sie nachher beim Kreistheater Zitter als zweiter Rondist oder so.

Das konnte auch nicht so die Lebensrunde.

Und als Historiker, ich habe damals wirklich arg damit geliebäugelt.

Und als dann die Mauer geöffnet war, habe ich tatsächlich auch überlegt.

[HT] Ja eben, also das klingt alles so, als hätte nur eine Sache passieren müssen und Sie wären nicht Physiker geblieben, sondern irgendwie zumindest in die Geschichte der Physik.

[Siebert] Ich wollte Philosophie der Wissenschaften machen.

Es gab damals im Magnushaus am Kupfergraben unten im Keller, gab es eine kleine Abteilung Philosophie der Wissenschaften oder Philosophie der Physik.

Und da hatte ich überlegt, ob ich hingeh.

Und so habe ich auch den Dieter Hoffmann damals kennengelernt über so Sachen.

Wir haben auch über Leibniz gearbeitet.

Ich hatte auch sehr viel Philosophie nebenbei gehört, die nicht marxistische Philosophie, war jedenfalls nicht die klassische.

Also Gerd Irlitz aus Leipzig, ursprünglich glaube ich jedenfalls ein Bloch-Schüler, der hat dann als Privatdozent abends Vorlesungen an der Humboldt-Uni gehalten.

Also das gehörte schon mit dazu.

Ich fand aber am Ende die Physik spannender.

Und es gab dann auch noch einen Aspekt, das war dann auch tatsächlich so.

Ich habe natürlich doch relativ schnell dann auch Wege gefunden, über die Physik irgendwie Kontakte zu finden.

Ich hatte erzählt, ich war dann an den anderen Unis gewesen, TU, FO und so

weiter.

Es gab da einen Professor Ludger Wöste, der sich auch sehr viel mit Umweltfragen beschäftigte.

Der hat ein sogenanntes Lidar gebaut, also wie ein Radar, aber mit Licht.

Und dieses Lidar, mit dem hatte er von Westberlin aus zum Beispiel auch SO₂ gemessen über Ostberlin.

Da konntest du ja mit dem Laser nach Ostberlin reinleuchten und gucken, was dann an Licht zurückkommt.

Und wenn du das auf einer SO₂-Wellenlänge hattest, dann sahst du da richtige Wolken.

Der hatte mich zum Beispiel dann im März 1991 auch mal mitgenommen nach Paris auf eine Fahrt mit seinen Studenten.

Der war auch sehr frankophil.

Also die Kontakte über die Physik funktionierten einfach viel besser.

Ich glaube, ich fand es spannender.

Ich hatte auch das Gefühl, da kann ich mehr was wirklich beitragen zur Rettung der Welt.

Vergessen Sie das nicht.

Das war ja meine Mission.

Und die Geschichte, ich habe dann gedacht, ja, das sind so Sachen, Musik, Geschichte, das mache ich heute noch als Hobby, aber eben nicht als Beruf.

Und mein liebstes Hobby, also rauszukriegen, wie die Welt funktioniert oder die Welt zu retten, ist eben mein Beruf.

Oder forschen eben.

Ich glaube, wenn ich nicht so viel Spaß daran gehabt hätte, mir tut es immer so leid, wenn Leute einen Beruf haben, der ihnen keinen Spaß macht.

Was bei Ihnen sicherlich auch nicht der Fall ist.

Aber das ist doch bei vielen Leuten so.

Die sagen "arbeiten" und denken dann "ganz schrecklich" und so.

Und ich arbeite unfassbar gerne.

Also immer noch.

Auch wenn ich jetzt, wie gesagt, jetzt mache ich wieder den großen Bogen ein bisschen zu, wenn ich jetzt nicht mehr so viel an reiner Forschung arbeite.

Die Rettung der Welt haben Sie ja nicht aufgegeben.

Ganz im Gegenteil.

Ja, der Punkt war dann irgendwann folgender.

Man hat dann eben Erfolg als Forscher.

Und bei mir war es dann eben so, ich habe ja dann meine ersten Artikel geschrieben und promoviert natürlich und kam dann auch immer mit Projekten in Kontakt.

Ich habe dann so ein Emmy-Noether-Stipendium dann damals in Deutschland.

Ich war dann Postdoc in Bremen drei Jahre lang.

Habe ein Emmy-Noether-Stipendium bekommen, was ich natürlich selber beantragt hatte.

Das ist ja heute auch noch so, das Individualist-Stipendium.

Und man kriegt dann so Erfolge.

Und es ist dann so, man entwickelt sich mehr und mehr auch zu jemandem, der seine Arbeit plant.

Also über Jahre hinweg.

Also man versucht ja auch so ein bisschen seine eigene Marke da oder wie sagt man, Richtung zu entwickeln.

Also jetzt nicht eine komplette Forschungsrichtung.

Also es gibt ja so Leute, die entdecken irgendwie halt irgendeinen Effekt oder wie auch immer.

[HL] Ja, oder Heisenberg oder so.

Aber das sind ja die großen, großen Ausnahmen.

Als junger Forscher normalerweise, und so geht es wahrscheinlich auch den anderen 39.999 Helmholtzern oder den meisten davon jedenfalls, machst du so ein bisschen deine Richtung und guckst dann immer und überlegst.

Also man lässt sich da gar nicht so stark auch nur von außen und den Opportunities leiten, sondern auch versucht sich selber so eine Vision zu

arbeiten.

Und bei mir war es dann natürlich so, dieses Kernthema Atmosphäre kam immer mehr in den Vordergrund.

Fernerkundung, Satelliten.

Und dann werden die Projekte mit der Zeit immer größer.

Ich bin dann 1999 wieder nach Frankreich gegangen und ich habe dann immer wieder mitgemacht oder auch teilweise sogar angeführt, große Satelliten Projekte.

Also da reden wir wirklich über Projekte, das sind gleich, also mindestens ein paar Dutzend Millionen, aber meistens sogar mehrere hundert Millionen Euro.

Also riesige Projekte, wo auch hunderte Leute mitarbeiten.

Und da ist es dann so, solche Projekte anzuführen, das macht auch nicht jedem Spaß, weil das ist ja sehr technisch und das klappt auch nicht immer.

Also ungelogen von den ganzen Satellitenprojekten, die ich vorgeschlagen habe, und das sind bestimmt mindestens fünf große und ein paar kleine oder so, hat nicht eins geklappt.

Also das muss ich dazu auch mal sagen.

Also nicht geklappt im Sinne von ist nicht zustande gekommen oder ist abgeschworen.

Die wurde erst mal so nicht realisiert.

Also diese ganzen Namen wie GeoFizz oder Geotrobe oder Magic oder Maze oder Premier.

Jetzt habe ich erst mal fünf, glaube ich, genannt.

Die haben sich nicht realisiert, weil das wird auch in einem hochkompetitiven Auswahlverfahren vergeben.

Und die ESA oder Eumetsat oder wer auch immer dann solche Satelliten baut, und da gibt es ja gar nicht so viele Firmen oder die DLR, ich sage Firmenstellen, oder das DLR in Deutschland, die haben ja viel mehr Leute, die ihnen Ideen schicken, als sie dann umsetzen können.

So viel Geld gibt es gar nicht.

Und das wäre vielleicht auch gar nicht so vernünftig, das alles zu realisieren.

Also wird doch sehr gesiebt.

Aber meine Ideen waren nicht schlecht oder besser gesagt unsere, weil du bist ja dann nicht mehr alleine damit.

Das ist ja immer ein großes Team, was dahinter steckt.

Und da hat sich bei mir was rausgestellt, was ich schon als junger Mensch ganz gut konnte.

Also schon wirklich auch in der Schulzeit und auch später dann wieder mit meinen Freunden als Student und so.

Ich kann ganz gut koordinieren und Leute zusammenbringen und also in diesem Team dann Sachen entwickeln und wo man eben als Team auch mehr schafft als alleine.

Und das hat sich bei diesem großen Projekt natürlich umso mehr immer gezeigt.

Und das war dann nochmal eine andere Nuance.

Ich habe vorher im Labor viel allein gearbeitet.

Ich stand dann da mit meinem Spektrometer und meinen Gasflaschen und habe da rum gemacht und Messungen gemacht.

Und das ist sehr aufwendig.

Man muss da sehr viel Geduld reinstecken, damit es mit der Genauigkeit stimmt.

Oder ich hatte ja vorhin erzählt von diesem Laser bauen, wo man dann auch da rumprobiert, bis es irgendwann stimmt.

Und bei diesen großen Projekten ist eine der großen Schwierigkeiten eben, dass man so viele Leute hat, die alle spezifische Beiträge haben.

Du musst die Arbeit im Prinzip in lauter einzelne Pakete aufteilen.

Und das muss aber alles ineinander greifen.

Also meine großen – das ist jetzt wieder völlig übertrieben, aber ich zitiere es nur, damit es eben auch klar ist.

Das waren nicht meine Vorbilder, sondern so, wo ich dachte, okay, das war jetzt wirklich schwer.

Das war so eben ein Manhattan-Projekt damals, ja, Oppenheimer- oder Apollo-Projekt, ja, Man to the Moon und so.

Wo ich immer dachte, Mensch, da haben tausende Leute zusammengearbeitet, also wenn nicht, 10.000, ja, und haben es dann auch geschafft am Ende.

Und dagegen ist ein normales Satellitenprojekt, so wie wir es jetzt machen, so

wie eben Meteosat-Generation, was jetzt nächste Woche startet, das ist also nicht ganz so arg wie Man to the Moon oder die ersten Atomen, wo wir damals seinerzeit.

Und im kleinen Maßstab ist das dann eben auch ganz überschaubar, weil mich hat natürlich zum Glück nie jemand gebeten, so ein Riesenprojekt zu koordinieren.

Und oft kam es dann eben auch so aus dem Team raus.

Also man streitet sich dann nicht doll, wer das anführt, sondern eher, wir hatten jetzt da Lust und auch Zeit und Kapazität, Power, ja, so ein Projekt anzuführen.

Und ich habe so ein paar solcher Sachen gemacht.

Und so kam das dann auch, dass ich dann 2009 nach Karlsruhe gewechselt bin, weil die eben jemand brauchten, das war dann schon eine Stelle als Institutsleiter.

Ja, und das ist ja eine ganz andere, in Helmholtz ist Institutsleiter dann eben überglichen eine relativ große Sache.

Also ich hatte ein sehr substanzielles, grundfinanziertes Budget und auch eine Menge Drittmittel.

Und so ist dann die Forschungskoordination zustande gekommen.

Und das ist dann so auch jetzt mein Punkt.

Also im Unterschied zu dem Jules Verne oder Clausius oder wie auch immer, die Welt heute retten kannst du ja gar nicht als Einzelperson.

Also das funktioniert überhaupt nicht.

Und das geht auch von der Zeit her nicht, weil wir werden Jahrzehnte, Jahrhunderte brauchen, um das wieder einigermaßen so auf die Bahn zu kriegen.

Aber das ist ein Thema, da müsste man jetzt wirklich sehr viel Zeit mit verbringen, wie ich mir das vorstelle, mit dem Weltretten.

Aber eben auf jeden Fall nicht als Einzelperson, ja.

Aber da ist ein sehr starker koordinierender Aspekt mit dabei.

Und das ist eine von meinen Stärken.

Und deswegen bin ich dann eben nach ungefähr zehn Jahren Institutsleiter und ich war Sprecher des Zentrums Klima und Umwelt am KIT oder ich war auch wissenschaftlicher Sprecher des Programms Atmosphäre und Klima in der Helmholtz-Gemeinschaft fast zehn Jahre lang.

Und so wurde ich dann Bereichsleiter, weil eben am KIT über 1000 Leute letztlich im Umweltbereich forschen.

Und das muss man irgendwie koordinieren.

Natürlich sind die Leute alle frei.

Also in Helmholtz jetzt nicht so frei, aber im Endeffekt ohne Freiheit ist auch keine Wissenschaft und keine Kreativität möglich.

Aber man schafft gemeinsam halt mehr als alleine.

Und deswegen haben wir diese Bereiche am KIT.

Und also wenn ich sage koordinieren, das müssen sich wirklich, also selbst Orchester ist viel weniger frei als das, was wir da machen.

Ja, weil wir Orchester spielen ja alle nach Noten und der Dirigent gibt die Geschwindigkeit vorher und auch die Lautstärke der einzelnen Gruppen im Orchester und so.

Und also das ist jetzt eben auch wieder nicht mein Bild, sondern wenn ich koordinieren meine, dann ist es vor allen Dingen aufpassen, wo es hängt, die Rahmenbedingungen optimieren und auch eine gemeinsame Vorstellung entwickeln.

Also was was wollen wir denn gemeinsam schaffen?

Was können wir denn zusammen besser als alleine?

Und jetzt sind wir da, wo sie eingestiegen sind, nämlich bei der Stadtforschung.

Was ich also in den letzten Jahren entdeckt habe und andere Leute wissen das wahrscheinlich schon ganz lange und ärgern sich dann darüber, wenn ich das jetzt so verkaufe, als wäre es meine Entdeckung.

Ist es aber nicht, deswegen sage ich es.

Das ist die Stadt.

Die Stadt ist eines der kompliziertesten Systeme, was wir so uns gerade vorstellen können, wobei der menschliche Körper auch natürlich, liebe Mediziner und Biologen, ja, aber die Stadt ist auch ein sehr, sehr kompliziertes System und man kann es ja sogar mit einem Körper auch irgendwo vergleichen, wenn man möchte, in der Komplexität.

Und da kommen auch ganz viele Wissenschaftsrichtungen zusammen.

Es ist eben eine gebaute Umwelt, wenn sie so wollen.

Also die Stadt ist ja wirklich, da ist ja eigentlich fast nichts natürlich.

Das war das Erste, was ich mich gefragt habe, als ich natürliche und gebaute Umwelt gehört habe.

Ob es da überhaupt noch einen feststellbaren Unterschied gibt?

Naja, also die Definition bei uns ist eigentlich so, dass wir die natürliche Umwelt als die ansehen, wo der Mensch eben nicht interveniert.

Also die Umwelt, wie sie sich ganz von selbst entwickelt, ohne dass der Mensch einen Einfluss darauf hat.

Aber gibt es das noch?

Das hängt davon ab, wie man es betrachtet.

Das ist so ein bisschen wie vorhin Ihre Frage nach den Regeln im Pfarrhaus.

Es ist manchmal so offenkundig, dass Sie nicht darauf kommen.

Und deswegen, also tut mir leid, ich wirke jetzt sehr belehrend, aber das will ich gar nicht.

Süße Demo-Fasso.

Ja, aber die Umwelt, das ist ja nicht bloß die Objekte, die wir anschauen.

Also man denkt, bei natürlicher Umwelt denkt man Baum und bei gebauter Umwelt denkt man Haus.

Also so ungefähr.

Das ist auch nicht falsch, das stimmt.

Aber der Baum kann auch ganz stark gebaut sein.

Also wenn ich ihn im Gewächshaus züchte und dann...

Das meine ich damit.

Also wir haben ja im Grunde haben wir doch an jedem nur denkbaren Quadratcentimeter in die Natur schon längst eingegriffen.

Nicht ganz, weil es gibt auch eine ganze Menge natürlicher Dinge, in die wir noch nicht so stark eingegriffen haben.

Also ich fange mal an, also ich mache mal ein Extrembeispiel.

Also zum Beispiel, würden Sie Covid als natürliche oder als gebaute Umwelt sehen?

Ich meine, das ist jetzt ein medizinisches Beispiel.

Das ist eine interessante Frage.

Also hätten wir nicht in die Umwelt eingegriffen, hätten wir Covid vielleicht gar nicht erlebt.

Okay, wir wollen jetzt nicht spekulieren.

Aber der Prozess, sage ich mal, der Verbreitung eines Virus, also ab dem Moment, wo er erstmal around ist, ist also ein massiv natürlicher Prozess, der natürlich in dem Fall über Menschen abläuft.

Also ganz blödes Beispiel.

Aber erst mal, es hat trotzdem Aspekte, wo man sagen muss, das ist eigentlich ein natürlicher Prozess an sich.

Und davon gibt es eben ganz viele.

Die natürliche Umwelt sind eben nicht bloß Objekte wie ein Baum, sondern zum Beispiel eben auch die Infrarotstrahlung der Erde oder die großen Luftströmungen.

Und wir sind gerade dabei, dass wir versuchen herauszukriegen, wie ändern sich eigentlich die großen Luftströmungen auf der planetären Skala?

Haben die sich schon verändert durch den Menschen oder nicht?

Und wie stark?

Weil das ist ja im Klimawandel eine ganz wichtige Frage.

Und das ist im Prinzip eines unserer Forschungsthemen.

Also wie viel ist denn noch natürlich an der Umwelt?

Weil die Leute denken dann wirklich immer, das gibt es eigentlich gar nicht mehr.

Ich sage das selber auch gerne.

Also dieses Räumliche ist schon fast erledigt.

Also man findet eigentlich fast überall mehr Mikroplastik und man findet also alle möglichen Plastik und andere Abfälle schon im arktischen Schnee, Eis.

Ja, also man muss schon tief in die Erde bohren oder auf eine sehr entlegene Insel, damit man also eine Umwelt findet im klassischen Sinne, also die Welt um uns herum, wo es nur noch natürlich ist.

Aber gleichzeitig gibt es untenrum eine ganze Menge Dinge, wo der Mensch

noch nicht ran kann, weil es zu klein oder teilweise auch zu groß ist.

Also zum Beispiel die Zirkulation der Stratosphäre.

Das ist ein riesiger Prozess, der also auch Jahrzehnte dauert, bis sich das da bewegt und durchmischt und so.

Und wahrscheinlich hat es der Mensch jetzt doch auch erwischt über die Erderwärmung, dass also auch die Stratosphärenzirkulation sich langsam verändert.

Also als ganz großes Beispiel.

Oder eben sehr viele von diesen kleinen physikalischen Prozessen.

Also man kann jetzt sagen, ist alles Umwelt, das meine ich aber nicht.

Aber da, wo es eben für uns als Menschen relevant wird, weil in Umwelt steckt ja immer der Mensch mit drin.

Also wenn ich sage, Umwelt, muss man ja mal überlegen mit Bezug auf was.

Und natürlich und gebaute Umwelt erforscht halt letztlich die Welt und ihre Prozesse um den Menschen herum.

Und in den Prozessen ist auch noch sehr viel Natur mit drin am Ende.

Zum Glück.

[Siebert] Wenn Sie sich jetzt die Stadt im Klimawandel anschauen, wo fangen Sie da an zu gucken?

[Kehl] Naja, wir fangen ja nicht an.

Also ich weiß, wie Sie es meinen.

Aber es gibt eigentlich schon sehr viele Handlungs- und Betrachtungsstränge.

[Siebert] Das meine ich.

Es ist ein riesiges Knäuel und irgendwo muss man den Faden ja auch aufnehmen.

[Kehl] Also das Erste ist, dass wir auch da wieder versuchen, Teams zu bilden.

In verschiedener Weise.

Wir haben das jetzt vor ungefähr fünf, sechs Jahren, da war ich noch nicht Bereichsleiter.

Insofern ist das gar nicht so stark an jetzt nur den Bereich Firmen-KIT geknüpft.

Wir haben das damals in unserem Atmosphärenprogramm erkannt.

Das kam unter anderem daher, dass Städte natürlich die Orte sind, wo die Luftverschmutzung immer ein Riesenthema ist.

Das haben wir in Deutschland ja auch gehabt angesichts von Feinstaub und Stickoxide aus den Autos.

Stuttgart weiß jeder ja.

Und Städte waren plötzlich ein Thema schon mal über Luftqualität.

Und dann auch das Thema Städte im Klimawandel durch die Hitzewellen.

Also ich leite es bloß deswegen her, damit Sie auch ein bisschen erst mal verstehen, wie wir an das Thema rangekommen sind.

Und wenn man das dann anfasst, das ist so wie manche Dinge, es wird halt immer komplizierter.

Also dieser klassische Ansatz, dass ich Dinge vereinfache, so wie ich es auch vorhin ein bisschen erzählte über Mathematik und so, wo ich dann irgendwelche Näherungen mache und so, bei der Stadt klappt das nicht gut.

Also die meisten Vereinfachungen, die man macht, führen dann dazu, dass dadurch, dass die Komplexität dabei verloren geht oder abgeschafft wird, die Prozesse dann aber auch nicht mehr richtig beschrieben werden.

Also Stadtmodelle, ich sage mal so mathematische Stadtmodelle oder so, sind echt schwierig.

Es gibt mathematische Stadtmodelle, es gibt digitale Zwillinge der Städte, aber du hast dann eben nicht alle Prozesse drin.

Also das ist genau der Punkt.

Und wo es ganz, ganz schwierig wird, und deswegen muss ich immer lachen, ist, wenn Menschen ins Spiel am Ende kommen.

Das ist ja bei der Umwelt nun mal nicht vermeidbar, weil wir reden ja immer hier von Umwelt und nicht bloß von Welt.

Und in der Stadt spielen die Menschen halt eine Riesenrolle.

Erstens gäbe es die Stadt ja sonst gar nicht und auch die ganze Stadtentwicklung wird von Menschen getrieben und hinter den Menschen steht dann ein unfassbar komplexes Geflecht aus solchen sozioökonomischen Beziehungen und juristischen natürlich dahinter auch noch und so weiter.

Und da gibt es natürlich auch Modelle, also verschiedenste, aber meistens bilden die dann zum Beispiel wiederum nicht die Umweltaspekte richtig mit ab.

Und ich meine, bei sowas werde ich dann immer ganz hellhörig.

Also wenn die Leute dann sagen, ich habe es ja schon erzählt, ist zu schwierig, kann man nicht machen, geht nicht, ist gefährlich, du verlierst deine Zeit.

Wow, das könnte man ja machen.

Und dann ist das für mich so ein Punkt, wo ich denke, okay, wie geht was denn an?

Und dann muss man eben zum Beispiel, ich mache das jetzt derzeit so, ich versuche seit ein paar Jahren mit sehr viel Energie, Charme und auch Überzeugungskraft und so Leute zusammenzubringen aus den verschiedensten Wissenschaftsbereichen.

Ja, also wissen Sie, der klassische Stadtforscher, den gibt es ebenso nicht.

Also wenn ich sagen würde, ein Stadtforscher oder eine Forscherin, das kann eben jemand sein, der sich mit soziologischen Themen beschäftigt.

[Siebert] Ich wollte gerade sagen, in meinem Kopf ist das ein Soziologe.

[Kleber] Ja, aber es könnte genauso auch jemand sein, der sich mit Stadtbau beschäftigt.

Also wir haben Leute, die beschäftigen sich mit Quartiersentwicklung zum Beispiel oder internationaler Städtebau, weil die Städte sind ja auch ganz verschieden.

[Siebert] Und die haben dann noch nicht die Kanalisation angeguckt.

[Kleber] Ganz verschiedene.

Und natürlich, ich wollte gerade sagen, also die sogenannte Siedlungswasserwirtschaft, das Wort haben Sie bestimmt auch noch nicht oft gehört.

[Siebert] Zum ersten Mal gerade.

[Kleber] Die beschäftigt sich ausschließlich damit.

Und das sind alles Spezialisten und die haben alle die Stadt dabei.

Oder auch die Leute, die sich eben dann mit Mobilität in der Stadt beschäftigen.

Und das ist plötzlich so reich und so vielseitig.

Also das ist schon wieder richtig toll.

Und die reden oft nicht wirklich miteinander.

Jetzt kann man nicht denken, okay, wir sperren die mal alle zusammen und die reden miteinander und dann kommt was bei raus.

Aber wir haben zum Beispiel eine Sache.

Wir haben jetzt einen Vorschlag gemacht für ein neues Institut in Freiburg, ein Helmholtz-Institut, wo man solche Leute zusammenbringt und die eben auch sich solche Fellows mit reinholen, damit wir diese verschiedenen Kulturen ein bisschen näher zusammenbringen.

Weil die wissen oft gar nicht, wie die anderen denken.

Und das ist in diesen Spezialausrichtungen tatsächlich dann auch ein Problem.

Also nochmal, wir werden es ja nicht schaffen, dass jetzt jemand, der sich mit Siedlungswasserwirtschaft beschäftigt, plötzlich also Spezialist wird darin, wie

altern in der Stadt abläuft.

Also ich meine, solche Leute haben wir ja auch.

Aber das macht schon Sinn, dass die zumindest wissen, was die anderen machen und miteinander reden.

Und die Komplexität des Systems dann auch in einer Komplexität des Teams abgebildet wird.

Weil das schafft keiner alleine.

Das ist also, weil sie fragen, wie fängt man das an?

Und da ist mein erster Ansatz, Komplexität möglichst nicht reduzieren, sondern erstmal gucken, wo haben wir denn da Expertenwissen und wie bringe ich das denn jetzt zusammen.

Und wir haben dann so ein bestimmtes Konzept entwickelt.

Also das haben wir, also es ist ja oft so, dass wenn man, ich habe ja auch Philosophie ein bisschen studiert, es ist ja oft so, dass wenn man was nicht gut beschreiben kann, dann entwickelt man entweder Kategorien, ja also Philosophen machen das eben sehr gerne, oder auch einfach nur neue Namen.

Ich nenne das dann irgendwie.

Planet X.

Ja genau.

Ne, also und ja, Verschränktheit oder so.

Entschuldigung.

Ja, ja.

Naja, das ist ja schwer zu erklären.

Ja klar.

Das ist ja auch mathematisch total einfach, aber gut.

So und in dem Fall haben wir es urbane Dichte oder Urban Density genannt.

Und wir benutzen auch oft das Wort urban, damit nochmal klarer ist, weil Stadt, da denkt man immer ganz konkret an den Ort.

Ja, wenn urban, das ist dann schon so ein bisschen abstrakter wieder.

Ja, das ist so wie ich mental sage, statt Kopf oder so.

Ja, also deswegen sagen wir dann urbane Dichte oder urbane Systeme, oder wir sagen auch die urbane Transformation.

Und der zweite Aspekt, und der ist vielleicht jetzt überraschend, ist, dass wir gesagt haben, es geht uns noch gar nicht so sehr einfach nur um das Abbilden des Systems.

Also wir sagen, die Stadt ist so und so und die Prozesse und so sind so und so dicht da drin und berühren sich alle irgendwie.

Weil im Endeffekt brauchen wir neue Konzepte.

Also das steckt eigentlich dahinter.

Das wollte ich jetzt eigentlich nur ein bisschen herleiten.

Wenn man so ein komplexes System hat, kommt man mit der normalen Standardwissenschaft eben nicht weiter.

Und dann muss man neue Konzepte entwickeln.

Und dazu gehören auch oft mehrere Leute und das versuchen wir gerade.

Und das nächste ist, dass wir gesagt haben, wir gucken es uns nicht statisch an, wie ist es jetzt, sondern unser eigentlicher Ansatzpunkt kommt ja aus der Fragestellung, wie wollen wir denn die Städte entwickeln oder wie können wir die Städte entwickeln.

Also was heißt, wie wollen wir, heißt, was ist unsere Zielvorstellung und wie können wir, heißt, was sind dafür die Mittel und Wege.

Weil die eigentliche Problematik ist doch jetzt nicht so sehr, die Stadt ist so interessant, ein komplexes System, wie bilde ich das ab.

Also das könnte man so machen und das ist so ein bisschen old school science und kann man sich auch mit beschäftigen.

Aber die spannende Frage ist im Moment, wie transformieren wir die Städte in nachhaltige Systeme, die möglichst komplett klimaneutral sind und in denen wir komfortabel, angenehm leben können, jung und alt, mit großer Diversität.

Also ich ziehe jetzt gerade voll ab hier.

Wissen Sie, die Zukunftsstadt muss was super attraktives sein.

Ja klar, wie kann ich in 30 Jahren in Berlin leben?

Da bin ich 30 Jahre älter.

Ja, ja, also es muss für die Menschen jetzt schon mal attraktiv sein, aber ich

hatte ja schon angedeutet, es dauert wahrscheinlich deutlich länger und wir können eigentlich diesen Prozess jetzt nur anstoßen.

Also auch das ist eine große Demut, die man dahinter dann anbringen muss, weil einfach die Zeiträume sind so irre.

Also eine Stadt zu transformieren, das ist... Ist das überhaupt möglich?

Natürlich.

Das machen wir doch schon seit Jahrhunderten.

Ich meine, die Stadt Berlin sieht ja nicht aus wie vor 300 Jahren.

Aber Berlin ist auch noch nie zielgerichtet, ich sag mal so, zentral gesteuert transformiert worden auf ein bestimmtes Ziel hin, sondern sie ist emigriert.

Weil es keinen Plan gibt.

Also es gibt einen Plan.

Natürlich hat Berlin einen Stadtentwicklungsplan.

Ja, da wird dann halt eine U-Bahn gebaut oder sowas.

Aber das ist dann halt auch nur diese eine U-Bahn.

Die Folgen, die das möglicherweise hat für alle möglichen anderen Bereiche oder für alle möglichen anderen Kontexte, die stehen in diesem Plan ja im Zweifelsvergangen.

Aber das ist ja genau unsere Forschungsidee.

Also das wird zum Beispiel in diesem Helmholtz-Institut in Freiburg, wenn es

denn ausgewählt wird, ich hoffe sehr, wird das dann eins der Themen sein.

Wir müssen im Prinzip über einen Zeitraum von 100 Jahren denken oder sogar noch mehr und nicht 10 oder 20 und müssen das, was wir jetzt machen und das ist ja auch eines der Prinzipien der Nachhaltigkeit, ableiten aus dieser Zielvorstellung.

Und das ist schwierig.

Also die Frage ist, wo wollen wir es denn haben?

Und es ist also vollkommen klar, dass eine Stadt künftig ein System sein muss, was also mit geringstem Ressourcenverbrauch, möglichst autark funktioniert.

Ich meine, Städte werden immer Wasser brauchen und auch Lebensmittel und so weiter.

Aber eben gerade beim Bauen zum Beispiel.

Also wir haben festgestellt, dass Bauen eben ein Riesenthema ist und es gibt ja jetzt so Themen wie Urban Mining und so und also da hat man dann sogar schon ganz konkrete Ansätze.

Bei der Mobilität ist es im Moment deutlich schwieriger.

Sie hatten die U-Bahn angesprochen und das heißt also diese Transformation reinzubringen und diese lange Zeitschiene, das ist schon mal sehr, sehr wichtig.

Eine Vision entwickeln.

Nicht einen Plan vorgeben für alle möglichen anderen Leute, sondern erst mal überlegen, ist die Richtung richtig und auch die Komplexität mit dabei haben.

Und jetzt kommt mein Punkt.

Ich habe ja vor Jahren schon entdeckt, dass der Wissenschaftliche Beirat für globale Umweltveränderung, der WBGU, der von Joachim Schellenhuber, Joe Schellenhuber lange Zeit geleitet wurde, der hat auch ein tolles Buch geschrieben über die transformative Kraft der Städte.

Und das kann man sich sogar vom Internet herunterladen, wenn man mal schaut.

Die transformative Kraft der Städte.

Und das wird ganz toll beschrieben, also was Städte sind und so weiter.

Aber das eigentliche Kapitel darüber, was in der Forschung läuft, ist so dünn, das ist unfassbar.

Und da war dann wieder für mich der Punkt, wie gesagt, ich habe ja schon viel Forschung gemacht.

Er erinnert sich daran, wo ich sagte, über Clausius gab es ja fast nichts.

Und da fand ich mich dann auch wieder so ein bisschen wieder so die Frage, wie macht man eigentlich vernünftige Stadtforschung?

Das heißt, das Kapitel war so dünn, weil es so wenig gibt.

Es gibt nur so wenig.

Es ist tatsächlich so.

Ich glaube einfach, dass wir jetzt in den nächsten Jahren, Jahrzehnten deutlich mehr Geld in diese Stadtforschung stecken müssen.

Also die Frage ist, wie können wir unsere Städte zu einer nachhaltigen Stadt der Zukunft hin transformieren?

Und wie gesagt, in dem WBGU-Buch ist das Kapitel relativ dünn, eben weil es noch nicht viel gibt.

Und das liegt sicherlich mit daran, dass das Thema noch nicht als so wahnsinnig wichtig früher erkannt war.

Wobei, wie gesagt, wenn der WBGU ein ganzes Buch einem Thema widmet.

Und die transformative Kraft der Städte, das gibt ja da auch noch einen ganz anderen Aspekt.

Zum einen wohnen eben sehr viele Menschen in Städten.

Städte sind sehr, sehr empfindlich gegenüber dem Klimawandel.

Also einfach weil dort die Hitzewellen oder auch dann die Extremniederschläge besonders heftig werden.

Und auch die Infrastruktur ist halt auch sehr, sehr anfällig.

Also wir haben jetzt manchmal diese Geschichten wie Schwammstadt oder so.

Aber das ist alles so schwierig durchzuziehen oder diese ganze Fassadenbegrünung, dass das geht ja gar nicht überall.

Und wir sind da wirklich erst am Anfang.

Also ich bin total überzeugt.

Ich sage das nur manchmal.

Wissen Sie, es gab diese industrielle Revolution vor 200 Jahren oder so.

Oder es gab dann die digitale Revolution jetzt vor 50 Jahren.

Und wir sind da wahrscheinlich noch mittendrin.

Aber unsere Lösung ist eben nicht jetzt dieses Neon oder das Metaverse oder irgendwelche Super oder der Mars.

Das ist immer ganz einfach, irgendwas komplett Neues vorzuschlagen.

Und da gehen wir alle hin.

Also sei es virtuell.

Aber eigentlich geht es darum, die Umwelt, die uns gehört, also diese gebaute Umwelt, ja, irgendwie wieder zurück in so eine Art natürlichen Zustand zu führen.

Aber eine neue.

Wissen Sie, Entwicklung ist ja so eine Spirale, dass wir also auf ein höheres Level kommen, wo wir etwas als natürlich empfinden, was wir aber selber gestaltet haben.

Weil mit 8 Milliarden Menschen auf dem Planeten kommen wir ja nicht mehr raus, dass wir sagen, der ganze Planet ist irgendwie von uns gestaltet.

Aber wir müssen diesen natürlichen Prozess einfach mitbenutzen und in Gleichgewicht kommen.

Und das haben eben Leute wie Schellnhuber schon lange gesagt oder diese große Gaia-Hypothese und sowas alles.

Also da sind wir nur am Anfang.

Und insofern, ich denke auch, also für mich ist das tatsächlich, weil sie hat mit

Stadtforschung als Frage angefangen, es geht eigentlich um die Stadttransformation.

Und man merkt dann, dass viele Menschen darauf auch gut anspringen.

Also es ist ganz erstaunlich.

Also in Deutschland leben ja doch erstaunlich viele Menschen in Städten und es gibt so eine Art Stadtflucht.

Also auch für Städte natürlich wahrgenommen werden als anstrengend, teuer, hat auch seine Vorzüge, aber eigentlich doch lieber wieder aufs Land und dann möglichst schnell rein und so.

Und da müssen wir uns doch sehr doll Gedanken darüber machen, wie wir das besser entwickeln wollen.

Und das ist eine gute Sache für die Forschung.

Also es müssen jetzt nicht alle Leute an Stadtforschung arbeiten.

Aber es ist für so einen Bereich wie den Bereich 4 am KIT oder auch jetzt für unsere Helmholtz-Gemeinschaft sind das tolle Themen.

Also ich weiß nicht, das ist für mich eigentlich vom Stellenwert ganz ähnlich wie Energie oder Gesundheit.

Also wie wir eben unsere Umwelt, in dem Fall wirklich konkret die gebaute Umwelt und vor allen Dingen diese großen Städte, aber auch die mittleren Städte, wie wir die gut entwickeln.

Wenn man mit den Stadtleuten selber redet, ich meine jetzt nicht die, die da wohnen, sondern den Planern und auch den Politikern, da ist unfassbar viel auch Hilflosigkeit dabei.

Also gucken Sie mal, was der Boris Palmer, der Tübinger Oberbürgermeister, was der für, der ist jetzt gerade wieder gewählt worden, ja weil er eine Vision hat.

Also wenn Sie Leute in Tübingen fragen, ich habe mir das genau angehört, ich will jetzt keine Werbung für ihn machen, darum geht es gar nicht.

Aber man muss im Prinzip, wenn man solche Sachen anführt, muss man den Leuten ja auch irgendeine Vision verkaufen, wo es hingeht.

Und das, also viele Städte haben ein Riesenproblem und das ist, dass sie einfach gar nicht genug Geld haben.

Also viele Städte haben sogar ganz, ganz, ganz viel Schulden in Deutschland.

Und das ist jetzt nicht damit gelöst, dass man ihnen einen Riesenschuldenschnitt macht.

Ich war beim Städtetag Baden-Württemberg jetzt im Juli und da war sowas auch Thema.

Aber wir brauchen vor allen Dingen auch gute Konzepte und wir müssen auch gucken, die Stadt muss ein Geschäftsmodell für Deutschland werden, noch ganz anders als bisher.

Also ich rede jetzt nicht von einer super Planwirtschaft, also darum geht es nicht.

Aber wissen Sie, die Industrielle Revolution war auch keine Planwirtschaft, ja.

Aber es war einfach eine Notwendigkeit.

Die Menschen hatten keine Lust mehr, anstatt von Maschinen die ganze Arbeit zu machen.

Da entstanden ganz neue Freiräume, ja unsere Arbeitszeiten heute sind ganz massiv davon definiert, dass wir eben nicht mehr in diesem alten System leben.

Und dann gab es jetzt die Digitale Revolution.

Sie haben vorhin noch gefragt, wie das denn so war mit der Zugänglichkeit von Daten und der Kommunikation, das ja alles explodiert.

Und also ich denke, die Stadt der Zukunft ist definitiv ein super Themengebiet, wo man sich mit beschäftigen kann.

Und das ist eben auch sehr interdisziplinär.

Da kommt bei mir auch wieder eine Sache zu Tage, die ich auch sehr gerne mache.

Also ich versuche einfach, Leute aus verschiedensten Fachrichtungen, Spezialisten zusammenzubringen und meistens sind das Sachen, die mir auch sehr liegen.

Und welche Sachen das sind und wie die Stadt der Zukunft möglicherweise aussehen könnte, das müssen wir ein andermal besprechen, denn ich weiß, dass sie in acht Minuten weg müssen.

Stimmt, ich habe ein Telefonat in acht Minuten.

Johannes Orphal, vielen Dank fürs Gespräch.

Vielen Dank auch Ihnen und dann bis demnächst.