

## VIII.4 Peak Oil – Dr. Werner Zittel (Energy Watch Group e.V.)

Interview mit Dr. Werner Zittel, Deutschland, Dresden, 20.04.2016, 9:00, Stefan Golla

**Sehr geehrter Herr Zittel, vielen Dank, dass Sie sich die Zeit für dieses Interview genommen haben.**

**In Deutschland hat man mit dem Erneuerbaren Energiegesetz im Jahr 2000 weltweiten Vorbildcharakter geleistet, an dem Sie wohl auch beteiligt waren. Was hat Sie dazu motiviert, obwohl Sie ursprünglich aus der fossilen Industrie kommen?**

Das stimmt so nicht, ich selbst habe mit dem Energiewende Papier in Deutschland gar nichts zu tun gehabt. Da haben Herrmann Scher und Herr Fell und zwei, drei andere maßgeblich daran gearbeitet. Hans-Josef Fell habe ich nur in diesem Zusammenhang in dieser Zeit kennen gelernt. Wir haben hier die ersten Degroth-Szenarien mit der Enquête-Kommission gemacht. Da haben wir, damit meine ich Herrn Schindler, mein damaliger Geschäftsführer, und ich dann einen Artikel über die zukünftige Ölversorgung geschrieben. Ich bin da immer eher der Rechenkünstler. Stelle da immer wieder fest, dass die wenigsten eigentlich wissen, worüber sie reden. Anstatt sich die Statistiken erst einmal richtig anzuschauen.“

**Kommen Sie nicht aus der Industrie wie gestern angekündigt?**

„Nein, ich war nie in der Industrie, ich bin in einem Beratungsunternehmen und wir haben damals in Russland, wieder im Auftrag der Enquête-Kommission für Klimaschutz unabhängige Messungen von Methanemissionen an den Erdgaspipelines von GAZPROM durchgeführt. Es ging damals um die Frage, ob Methan, bzw. Erdgas, nicht ein alternativer sauberer Energieträger ist, als z.B. Erdöl für die Energiewende ist. Da kam dann die Diskussion auf, ob bei der Erdgasförderung 10 – 30 % des Gases auf dem Weg nach Europa möglicherweise entweicht. So war dann der Auftrag, sich die Dinge genauer anzuschauen. Und so war ich dann einer der Ersten, der durch Messungen versucht hat das richtig zu quantifizieren. Erstmal habe ich theoretische Abschätzungen anhand der Infrastruktur anhand von Druckmesswerten und Pipelinedurchmesser durchgeführt. So fand ich heraus, dass es in Holland, USA oder England wohl schlimmer ist, als in Russland. Das liegt einfach daran, dass die Rohrdurchmesser einfach kleiner sind, als in Russland. Es ist so, dass einfach viel weniger Durchsatz bei kleineren Rohren ist und dadurch bei einem gleichgroßen Leck viel mehr Gas entweichen kann, als bei einem großen Durchmesser. Durch die Abschätzung bin ich damals auf 2 % gekommen. Emissionen hat man immer an Leckagen, also an den Flanschen. Dann haben wir an jedem Morgen spontan neu entschieden, wo wir die nächsten Messungen machen. So konnten sich die russischen Mitarbeiter nicht darauf vorbereiten. So sind wir dann in Sibirien mit Methan-Schnüfflern unterwegs gewesen. Wenn dann mal ein Leck auftritt, das man durch den Druckabfall bemerkt, dann sperrt man mit Schiebern einfach den Teilabschnitt ab und wenn der Frühling kommt kann man den Abschnitt wieder reparieren. Auf diese Weise entweicht nur wenig Gas aus den Pipelines. Mittels Unfallstatistiken kann man schon eine einigermaßen gute Abschätzung treffen. Wir sind dann auf Emissionswerte im Promille-Bereich gekommen, was jedoch nicht für das Verteilernetz zutrifft. Ich denke, wir können hier weitaus höhere Werte annehmen. Aus Statistiken in den USA weiß man, dass dort im Städtetz etwa 4 % bis 5 % Verluste auftreten. Das waren meine Aktivitäten dort in der Industrie.“

Kurz noch zu meiner Ausbildung. Ich habe in München Physik studiert und dann in Quantenoptik und Fusionsforschung promoviert und dabei theoretische Modellrechnung gemacht. Danach bin ich zur DLR gegangen. War dann bei Fraunhofer für Systemtechnik und bin dann 1989 zur LBST-Systemtechnik gelangt.“

**Auf der Energy Watch Group - Webseite, zu der Sie auch gehören, kann man auch einige Studien zum Thema Power-to-Gas finden. Hierzu habe ich eine konkrete Frage in Bezug auf meine Energiewende-Studie. Aufgrund der zu erwartenden hohen Energiemenge an Regelleistung und fossilen Treibstoffersatz würden die Stromnetze sehr rasch an ihre Grenzen kommen. Die Umrüstung der ehemaligen Pipelines in ein Gasnetz zwischen den Ballungszentren und Erzeugerorten könnte so größere Energiemengen umverteilen.**

**Was können da für Probleme auftreten, wie z.B. das aktuelle schwere Erdbeben?**

**Sind hier Offgridsysteme mit lokalen Gaslagern besser oder doch Hochspannungsleitungen geeigneter?**

„Naja so konkret will ich eigentlich keine Aussage treffen. Um die Verluste bei Unfällen klein zu halten, sind Schieber in Abständen von einigen Kilometern schon sinnvoll. Man muss sich in erster Linie erst einmal anschauen, in welchen potenziell gefährdeten Gebieten, kann welche Infrastruktur umgesetzt werden. Ich würde denken, dass es das Beste wäre, PtG wie ein Stromnetz nur in den notwendigen Gegenden für den Transport, ähnlich einer Stromtrasse und in Ballungszentren eher größere Speicher anzulegen. So wie das bei uns hier (DE) der Fall ist. Darüber hinaus wäre es wohl besser, wenn nicht nur der Netzbetreiber die Verfügung in der Hand hat, sondern auch der kommunale Versorger. Sodass nicht nur der Eigentümer der Gaspipeline bestimmen kann, wann er die Energie zu welchem Preis verkauft. Ich finde es besser, die Sache möglichst beim Endverbraucher in der Hand zu belassen. Natürlich ist bei der Energieverteilung“

lung von den Erzeugerstandorten zu den Ballungszentren Grenzen gesetzt. Eine Gasleitung ist um eine Größenordnung besser geeignet. Bei der HGÜ-Technik (Hochspannungs-Gleichstromübertragung) kommt man derzeit auf maximal 5 GW, wogegen bei einer Gasleitung 50 - 60 GW möglich sind. Von daher ist das schon ein Argument in solch einem Anwendungsfall für eine Gasleitung. Vom Grundsatz her, wenn man jetzt Geld in die Hand nimmt, dann sollte man das nicht mehr in Fossile stecken und alte Strukturen damit finanzieren. Sondern nur in etwas investieren, was zukünftig, sprich in 20 - 30 Jahren betrachtet Bestand hat und sinnvoll ist. Wie das mit den Erneuerbaren ist. Wir müssen weg von den Fossilen. Der Trend läuft deutlich in diese Richtung und damit wird es von den Kosten auch immer günstiger. Gerade in Ecuador kann ich mir sehr gut vorstellen, dass vor allem Sonnen- und Windenergie hier großes Potenzial hat.“

### **Als Experte für „Peak Oil“, wann wird er kommen, wie und wo gibt es Zusammenhänge zu Divestment?**

„Also Divestment hat es schon immer gegeben. Das begann schon im 15. - 16. Jahrhundert. Wo man Kapital zurück gezogen hat, wo andere Möglichkeit interessanter waren. Ich denke, dort gibt es starke Rückkopplungen. Peak Oil hat hier schon einen starken Einfluss auf das Divestment. Es wird immer schwieriger im konventionellen Energiebereich noch ein Geschäft zu machen. Wo hier genau der Tag der höchsten Förderung ist, kann man nur weit im Nachhinein bestimmen. Fakt ist, dass wenn man nur die konventionelle Erdölförderung betrachtet, wir 2005 ein Plateau erreicht haben und von hieran leicht gefallen ist. Wir sind also schon längst in dem Prozess, den „Peak Oil“ bedingt. Wenn ein Gut zur Neige geht, nimmt auch die Volatilität zu und das ist seit 2002/2003 so. Besonders weil China einen höheren Bedarf hatte und es nicht mehr so leicht war bei entsprechenden Grenzkosten von 13 USD/Fass neue Fördermengen auf den Markt zu bringen. So nimmt man auch ein höheres Risiko in der Exploration, politisch instabilen Regionen oder erhebliche Umweltrisiken wie bei Fracking auf. Was dann der Grund für den rasanten Preisanstieg bis 2008-2014 war. Es ist nicht so einfach von Peak Oil global zu sprechen. Ich schaue da eher von Region zu Region und von Ölqualität zu Ölqualität. Früher war ein API von 42° sehr leicht zu raffinieren. Und heute ist es so aufwendig schweres Öl zu verarbeiten, sodass der Anschlag groß genug wurde, auf Fracking umzusteigen. Das sind die verständlichen Reaktionen der Ölindustrie solch einen Aufwand und Risiko zu betreiben. Gerade weil das schöne billige Erdöl ausgeht. Das kann man natürlich nicht so in der Öffentlichkeit Preis geben, dann würden die Aktionäre sagen:

„Schönen Dank für den Hinweis, dann werden wir jetzt unsere Investitionen abziehen..“

Nein, sondern man wird weiter propagieren, das es sich mit anderen besseren Technologien weiter so gut leben lässt, um sich so vor einem Bankrott zu retten. Wenn die Investoren schneller gehen würden, als das Öl ausgeht, dann wäre das für die Konzerne natürlich der GAU. Ich denke auch, dass hier ein Zusammenhang für die Konflikte im Nahen Osten und Afrika besteht. Durch die steigenden Förderkosten und geringeren Gewinne, steigen auch die Lebenshaltungskosten der Bevölkerung, die ohnehin oft arm mit hoher Arbeitslosigkeit sind und unter angespannten Bedingungen leben. Fehlte hier für den Ausbruch der Kriege nur dieser letzte Funke. Wenn ein Präsident der Bevölkerung sagt, dass sie lieber mit dem Fahrrad fahren sollte, damit mehr Devisen übrig bleiben. Dann ist der Zusammenhang klar. Zudem wird hier der Druck auf die Konzerne über die Bevölkerung im Zusammenspiel mit dem Klimaabkommen erhöht. Es wirkt schon paradox, wenn man froh ist, dass Benzinpreise auf so einem tiefen Stand bleiben, aber gleichzeitig merkt, dass der Klimawandel zu einem ernsthaften Problem wird.

Eigentlich sollte man dringend etwas tun, andererseits möchte man die Öl- und Automobilindustrie retten. Anderenfalls wäre es dann viel einfacher für einen Politiker ein gutes Klimaabkommen zu machen, wenn auch die Investoren sagen würden, das sie sich von den Fossilen wegbewegen. Man hofft, dass es einen schön langsam gleitenden Übergang gibt. Wir machen mit dem Alten schön langsam weiter und versuchen mit dem Gewinn daraus langsam die Alternativen auszubauen. Das wird so aber nicht sein. Es wird noch starke Verwerfungen und abrupte Sprünge geben. Ich kann es ganz positiv formulieren. Wenn es tatsächlich einen vernünftigen Plan geben würde und der dann umgesetzt werden würde, dann würde es tatsächlich einen gleitenden Übergang von der einen Ökonomie in die Andere geben. Allen voran die Besitzstandswahrung.

Derjenige, der jetzt viel verdient, sieht gar nicht ein, warum er etwas anders machen sollte als zuvor. Derjenige bombardiert die anderen mit Missinformationen, um damit sein Geschäft besser betreiben zu können. Weil jeder nur seine Einzelinteressen vertritt, wird es aber mit einem geordneten Übergang so nicht sein. Übrigens ist es auch so mit der Flüchtlingskrise, wenn Sie hier die älteren Berichte der Klimaschutzkommission sehen, dann war das eines der ersten befürchteten Probleme, vor denen gewarnt wurde. Wenn es den Menschen dort wegen unserm Konsum schlechter geht, dann kommen sie natürlich zu uns. Das ist vollkommen klar, wenn es ein Wohlstandsgefälle gibt.

So verhält es sich auch mit dem Aufkommen von Fracking. Mit den Prognosen für den steigenden Bedarf und der Verschiebung zum gefrackten Öl und Gas, gab es dann einen Preisverfall. Zuvor galt das Fracking als bombensichere Anlage und plötzlich bekamen die Investoren kalte Füße. Hier spielt das Divestment perfekt hinein. Diese einfache Formel von Angebot und Nachfrage stimmt einfach nicht mehr, in einem so verzerrten Markt. Was machen dann die Anleger? - Entweder sie akzeptieren, dass der Markt hoch spekulativ ist, oder suchen sich andere Anlagemöglichkeiten. Ich denke, Nein, sie suchen sich andere Anlagemöglichkeiten. Dazu trifft dann das Divestment, das aus guten klimapolitischen Motiven gestartet wurde und fordert den Ausstieg aus der Kohle, das hat dann auch Signale auf die anderen fossilen Bereiche. Wenn dann die Rockefeller-Foundation sich entscheidet, vollständig aus dem Ölgeschäft zu

divestieren, dann ist das sicher nicht nur aus ethischer Verantwortung. Man hat einfach Angst um seine Investitionen und will einfach nicht der Letzte sein. Das ist schon einmal ein wichtiges Signal.

Die Umschichtung des Geldes sieht man nun verstärkt in China in der Kohlepolitik. Die

Umweltverschmutzung durch den Kohledreck, an dem die Menschen ersticken, zwingt die Regierung zu handeln, bevor es einen Aufstand gibt. Das wird natürlich dadurch erleichtert, dass die ergiebigen Minen an Produktion nachlassen, wenn der Wasserhaushalt schwieriger wird, usw. Wenn dann die Vorteile der Erneuerbaren stärker werden, dann ist das eine Handlungsoption. Dann fließt da alles zusammen zu einer Umbruchstimmung. Letztes Jahr war das Erste, in dem die Investitionen in Erneuerbare höher war, als in Fossile. Das ist auch ein Trend, der stabil ist.

Viele Leute glauben, dass das schlecht ist für die Erneuerbaren ist, wenn der Ölpreis so niedrig bleibt. Wenn Sie die Solarteure sehen, stimmt das auch regional soweit. Global gesehen hat das jedoch eine ganz andere Wirkung. Die Summenwirkung all dieser Effekte hat nun sogar eine Sogwirkung auf das Geld durch die Erneuerbaren.“

**Wie könnte sich im Zusammenspiel von fossilem Überangebot, dem Ausbluten der fossilen Industrie und dem Ausbau von Erneuerbaren Energie die Preise für Erdöl entwickeln?**

„Das ist eine schwierige Frage, man könnte sagen, dass es einen Trend gibt, aber die Preise schwanken sehr stark, dass man da keine Prognose treffen kann.“

**Ja das ist richtig, das kommt dann auf die Marktspekulationen an. Aktuelle Preise sind ja meist nur akut von politischen Entscheidungen und gesteuerten Meldungen bestimmt.**

**Ich habe versucht das ganze rein energetisch zu betrachten. Mit dem aktuellen Zubau von Erneuerbaren sind das etwa 1 - 2 % vom gesamten Energiemarkt, die jährlich den Fossilen neu abgeschnitten werden, je nachdem wie man mit Biokraftstoffen umgeht.**

„Naja, trotzdem sehe ich das noch etwas anders. Sicher ist das eine schöne Verzierrechnung. Es ist so gesehen immer die Frage zwischen Angebot und Nachfrage. Der Preis hat einfach die banale Funktion, diese zusammen zu bringen. Jetzt ist es so, dass die Menschheit noch abhängig vom Erdöl ist und somit wird mit zu erwartender reduzierter Produktion der Preis auch wieder steigen. Es kann aber auch sein, dass die Nachfrage schneller zurückgeht als die Produktion. Schwierig zu sagen, wer gerade überwiegt. In Europa ist die Produktion die letzten Jahre deutlich zurück gegangen. Der Preis ist aber auch gefallen, weil die Nachfrage gesunken ist. Das führt dann zu starken Verwerfungen, die dann die Wirtschaft erst einmal für Jahre in den Keller schicken, wie das aktuell zu beobachten ist. Dann wird der Preis niedrig sein, auch wenn das Angebot zurück geht. Daher bin ich vorsichtig mit Preisprognosen. Die gibt es nicht. Was zunimmt, ist die Volatilität des Ölpreises. Das ist bei physikalischen Systemen üblich, wenn im Übergang von einem instabil werdenden Zustand in den neuen stabilen Zustand die Parameter neu gefunden werden müssen. Da weiß das System nicht, wie es sich einstellen soll. Deswegen springt es dann hin und her. Dieses Phänomen kann man bei der Teilchenphysik beobachten, im Zusammenbruch des Telefonnetzes in N.Y. oder der Verschiebung der Todeszone im Polarmeer bei Rückgang des Golfstroms. Damals hat es auch Jahre gedauert, bis ein neuer stabiler Zustand, mit großen Sprüngen gefunden wurde. So ist es auch hier ähnlich zu sehen.“

**Ist es wirtschaftlich sinnvoll als kleiner Erdölförderstaat wie Ecuador darauf zu setzten, dass der Erdölpreis wieder steigt?**

„Das ist Spekulation. Als Spielernatur mag das Spaß machen, aber wenn man Verantwortung für ein sensibles Land wie Ecuador übernimmt, ist das Spiel mit einer volkswirtschaftlichen Grundgröße, wie der Energieversorgung. Dann ist das riskant!“

**Also sollte man besser nicht darauf spekulieren, dass der Erdölpreis in 5 Jahren wieder steigt, um oberhalb der Grenzkosten zu fördern?**

„In dem Falle ist es wahrscheinlich, dass der kritische Fall eintritt. Wie wir bereits aus der Vergangenheit gelernt haben. Vor 30 Jahren war das eine ganz andere Situation. Da war die Investition in das Erdölgeschäft eine bombensichere Sache.“

**Wie könnte ein Ausstiegsszenario aus der Erdölförderung aussehen?**

„Indem man erst einmal eine neue Abteilung im Staat aufbaut, diese sich zuerst vollkommen unabhängig mit den Alternativen befasst.“

Ich würde sagen, das ist ggf. mit dem MEER schon der Fall, aber es gibt da noch Differenzen zwischen dem Wunsch und der Realisierung, meines Erachtens.

„Man muss dieser Einrichtung freie Hand lassen, mit etwas Startkapital und wirklich unabhängig von dem vorherigen Geschäft. Egal wie die wirtschaftliche und politische Situation im Land ist. Wenn es hier einen Maulkorb gibt, dann

kommt man eben nicht voran. Gelingt das, dann steht die Frage, ob es aus dem alten System noch Kernkompetenzen mit Überlapp gibt, die man für die Realisierung nutzen könnte. Wie z.B. in der Geothermie oder Schiffsbau und Windenergieanlagen oder Offshoreplattformen. Es gibt da genügend funktionierende Transformationen. Sich dann Stück für Stück nach Plan aus den alten Strukturen herausnehmen und in die Neuen investieren. Das ist gerade die Kunst, bei den Ölfirmen dies leicht zu machen. Weil diese ja an dem Alten so hängen.

Bei den Autobauern ist das das gleiche Spiel. Man gibt dem Kunden die Botschaft: „In zwei Jahren gibt es ein neues Auto, wir entwickeln da gerade etwas.“ Dann wartet man halt noch die zwei Jahre. Das geht aber auch so nicht in der Erdölbranche. Daher macht man der Öffentlichkeit Glauben: „Das alte Geschäft wird weiter so laufen, macht euch mal keine Sorgen.“ So hält man die Investoren bei der Stange und bereitet im Hintergrund das neue Geschäft vor.

Die einen machen das stärker, wie „Total“, die anderen schwächer, wie „Chevron“.

**Aus Ihrem gestern vorgestellten Buch zu Fracking als Branchenkenner, können Sie uns einen kurz Einblick in die Umweltgefahren dazu und zur Erdölförderung mit TENORM und anderen Auswirkungen geben?**

„Fangen wir mal beim Letzteren an. Zu TENORM kenne ich mich nicht genug aus. Da gibt es wohl bessere Experten. Aber ein bisschen Erfahrung konnte ich dazu in den USA sammeln, wo man die TENORMs bei der Förderung zu Tage gebracht hat. Im Sellingfield, da war die Verseuchung der Gegend schon ein großes Thema. Vor allem auch die Bohrschlämme, die radioaktiv verseucht sind. Im Barnettshell bin ich mir nicht ganz sicher. Da waren 67 Unternehmen, aber nur eins davon hat radioaktive Abfälle angemeldet. Was die anderen 66 gemacht haben, bleibt ungeklärt. Entweder fällt nichts an, oder wird illegal deponiert. Ich denke es wird eher zweiteres der Fall sein. Das kann auch in Deutschland ein Thema werden, denn keiner weiß, wie hoch die Belastung wo ist.

Es ist so, dass der Eingriff in die Natur durch die Rohstoffförderung immer Risiko mit sich bringt. Wir kennen das aus der Chemieindustrie. Alles hat hier Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt.

Klar sollte uns nun an Daten werden, wie hoch hier das Risiko ist und welche Folgen es haben wird, bevor wir es einsetzen. Es ist klar, dass in Regionen von Erdöl- und Erdgasförderung das Grundwasser verschmutzt ist. Ob es nun auch der Grund dafür ist, müssen genauere Untersuchungen zeigen. Solange also ein mögliches Risiko hier im Zusammenhang steht, müssen wir auch das Vorsorgeprinzip anwenden. Betrachten müssen wir beim Fracking nicht nur die Risiken, sondern auch die unmittelbaren

Auswirkungen, wie den weiträumigen Flächenverbrauch, die Verkehrsbelastung und sich daraus ergebende Mehrbelastungen auf Straßen, Materialzulieferung und Lärmbelästigung. Dann muss man natürlich abwägen, wem Vorrang zu gewähren ist: dem Fracking, der lokalen Industrie, der Gesundheit der Bevölkerung oder dem Naturschutz. Heute ist es noch so, dass die Förderung von Bodenschätzen über allem den Vorrang hat. Das ist antiquiert, veraltet und von der lokalen Bevölkerung nicht mehr

hinnehmbar. Diese Situation kann man durch die Änderung des Bergrechts wieder ins Gleichgewicht bringen. Grundsätzlich beobachten wir, dass die Risiken und die Risikobereitschaft in der Industrie enorm zugenommen haben. Ein Grund auch für das Unglück mit DeepWaterHorizont, wo man statt 5 nur 4 Bohrführungen aus Kostengründen, aber ohne Verstand verwendet hat. Um 500.000 Dollar zu sparen. Dann ist es folglich daneben gegangen. Ein anderes Beispiel ist der Einsatz von Software bei VW zur Abgasmanipulation.“

**Welche besseren Alternativen gibt es weltweit zu fossilem Gebrauch in Energie, Verkehr und Chemiesektor? Welche Bedeutung findet hier Power to Gas?**

„Stofflich gesehen gibt es da keine potenziellen Alternativen als PtG, wenn man von endlichen Rohstoffflüssen in Kreislaufsysteme übergehen will oder muss. Das ist durch die Strahlungsenergie der Sonne ja auch gegeben. Bisher hatte man versucht mit Energieeffizienzmaßnahmen und Erneuerbaren den Verbrauch von Fossilen weiter hinauszuzögern. Energie sollte durch neue Technologien gespeichert werden, um die Schwankungen auszugleichen. In der neuen Energiewelt wird es genau umgekehrt werden. Hier wird nicht mehr der Bedarf bestimmen, sondern man wird versuchen den Bedarf anzupassen und den Überfluss wegzuspeichern. Dafür ist die Erzeugung von elektrischer Energie wesentlich einfacher, als zuvor und bisher die Nutzung von Primärenergie als Rohstoff zur Stromerzeugung. In diesem schwierigen Umfeld hat Power to Gas eine ganz wichtige Rolle. Einfach weil es derzeit die einzige Energieform ist, große Mengen Energie mit vertretbarem Aufwand zu speichern. Der Energiegehalt eines chemischen Speichers ist um ein Vielfaches größer, als das einer Batterie.“

**Wo sehen Sie den größten Widerstand gegen die Energiewende und warum ist das so?**

„Da gibt es Zweierlei. Eines davon ist die Besitzstandswahrung der jetzt Mächtigen. Die haben sich schon so an das bestehende System gewöhnt und ihre Strukturen daran angepasst. Sie sehen überhaupt nicht ein, warum sie ihr Verhalten ändern sollten. Jemand der gut verdient und fett im Leben sitzt, der sieht einfach nicht ein, warum man etwas anders machen sollte. In diesen Kreisen sind es festgelegte Muster, die man dann in Frage stellen würde, nennen wir es nun Verzicht oder Gewinnung von neuen Lebensmöglichkeiten, an die man sich anpassen würde. Es ist wohl das Schwierigste, das zu überwinden. Deswegen glauben wir den Leuten, die sagen: „Wir machen so weiter, wie bisher.“ Man ist zu feige sich zuzugestehen, dass Veränderungen eingetreten sind, an die wir uns anpassen müssen. Eine Veränderung wird in erster Linie für die Meisten als eine Bedrohung empfunden. Ich sage, wenn es einen Wandel gibt und

*diese Veränderung ist unausweichlich, dann gehe ich diese lieber offensiv an und frage mich, wie ich diese Veränderung am Besten gestalten kann. Dann fallen mir eine Menge Dinge ein, die viel besser sind als das Vorherige. Dies betrifft die Probleme aufgrund des Stresses, der Hektik, diese immer währende Beschleunigung. Da ist der Wunsch nach einer statischeren Welt groß, das diese Belastung wieder ausgeglichen wird. Wir hatten diesen Übergang schon einmal vor fünf- sechshundert Jahren. Damals nur von der statischen in das dynamische, des rasanten Wachstums. Das Spiel mit dem Geld ging da erst richtig los und erzeugte gigantisches Wachstum. Jetzt kommt hingegen wieder das Bedürfnis aufs, dass wir wieder statisch denken. Dabei ist es aber eher gefährlich statisch zu denken, in einem sehr dynamischen Rahmen. Die Intention ist also, um auf die Frage zu antworten, klar. Jahrtausende gab es gleichmäßige stabile Zustände, dann kamen wieder dynamische Abschnitte und jetzt sind wir wieder auf dem Trend zu einem statischen Nichtwachstumsprozess, auf dem wir die negativen Folgen unseres Wachstums erst einmal verkraften und reparieren müssen. Das ist ganz banal, für eine Welt mit begrenzten Rohstoffen und scheinbar unbegrenztem Wachstum. Nur virtuelle Werte können dort unendlich wachsen.“*

**Gibt es mehr oder weniger Tage, an denen Sie denken, dass wir die Energiewende und postfossiles Wachstum rechtzeitig erreichen können?**

*„So denke ich nicht. Das ist mehr eine Stufenfunktion.“*

**Naja denken Sie, dass wir schaffen oder nicht?**

*„Ja, wir schaffen das, es gibt keine Alternative.“*

**Was heißt, keine Alternative, es ist doch die Frage, ob wir es rechtzeitig schaffen?**

*„Was heißt rechtzeitig?“*

**Damit meine ich, dass wir durch den anthropogenen Klimawandel den Tripping-Point überschreiten und die Ozeane in Wasserdampf aufgehen. Noch gibt es keine zweite Erde.**

*„Ja, das stimmt. Es gibt auch so etwas wie das Osterinselphänomen. Wo es dann einen Crash gab, bevor man rechtzeitig umgesteuert hat. Das stimmt schon. Zwar sind wir jetzt wohl noch nicht in einer Stufenfunktion, aber wir sind schon spät genug dran. Mit jedem Tag, den wir den Transformationsprozess verzögern, wird es gefährlicher. Eigentlich ist es das Gebot der Stunde, so schnell wie möglich umzuschalten. Und mit jedem Tag, den wir das nicht tun, werden künftige Entwicklungen erschwert. Wie schon eingangs gesagt: Hätten wir einen schönen Plan und würden uns an den Plan halten, wäre es überhaupt kein Problem. Ein schöner gleitender Übergang ins Neue. Aber es gibt ebenso tausende Verzögerungsmechanismen, die es erschweren und damit die Wahrscheinlichkeit der Verwerfungen erhöhen.“*

**Vielen Dank Herr Dr. Zittel für das Interview und den Einblick in das vergehende Zeitalter der Fossilien.**