

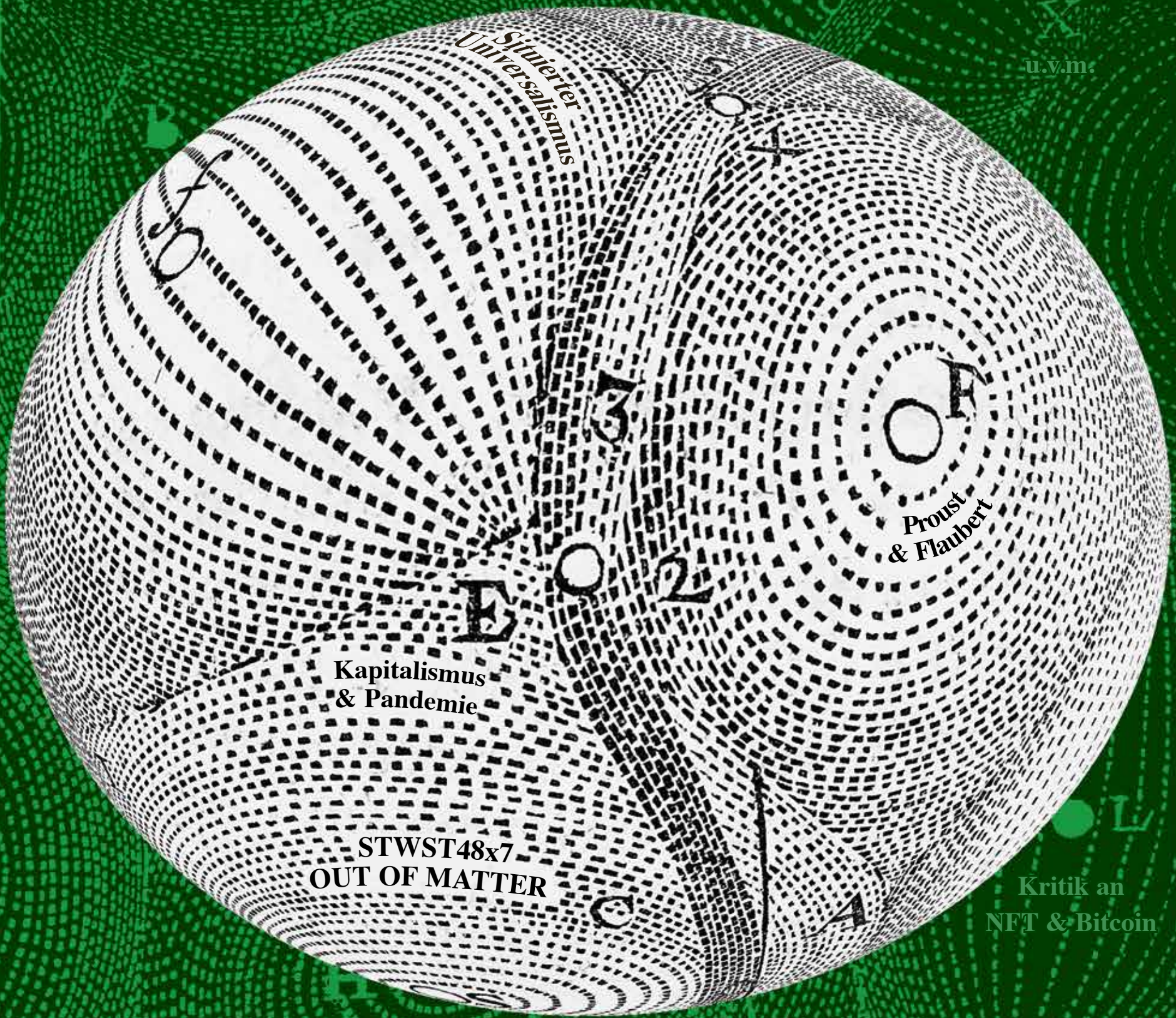
VERSORGERIN

stadtwerkstatt linz

2 Giblinge (= 2 Euro) # 0131

Marketinghölle Innovation

u.v.m.



OUT OF ORDER, OUT OF MATTER

september 2021

Toxische Geschichten

In ihrer künstlerischen Arbeit »Toxische Geschichten«, die bei STWST48x7 OUT OF MATTER gezeigt wird, beschäftigen sich *Raphael Perret* und *Andreas Zingerle* mit Hyperakkumulatorpflanzen und Phytomining.



Pflanzen als Erzminen

Hyperakkumulatoren sind Pflanzen, die auf Böden mit hohem Schwermetallgehalt wachsen können und Mineralien wie Kupfer, Nickel, Wolfram, Germanium, Zink, Cadmium, Silber oder Gold in ihrer Biomasse speichern. Auf vulkanischer Erde, industriellen Halden oder ehemaligen Berg- und Tagbaugruben haben sie eine evolutionäre Nische gefunden, in der



Alltlast in Graz: das verseuchte Gelände einer ehemaligen Glasfabrik

sie die problematischen Stoffe nicht einfach ignorieren oder umgehen, sondern zu einem hohen Anteil in sich aufnehmen. Die gespeicherten Schwermetalle können extrahiert und weiterverwendet werden, wodurch die Pflanzen zu biologische Erzminen werden und sich über die Jahre Böden sanieren lassen. So auch in Industriegebieten und Mülldeponien, die im Österreichischen Altlastenatlas vermerkt sind oder entlang von Zug- und Autobahnstrecken.

Ausgelaufene Patente

So weit die Theorie. Bereits in den 1960ern wurde ein Verfahren entwickelt, um Erze aus Pflanzen zu extrahieren und pflanzlichen Erzabbau zu ermöglichen. Diese Grundlagenforschung wurde jedoch von einer Investmentfirma finanziert, die sich die Patente zur kommerziellen Nutzung sicherte, aber nicht weiterverfolgte. Die Forschung ging zaghaft weiter. Und auch nachdem nun die Patente ausgelaufen sind, stellt die momentane Unwirtschaftlichkeit der Verfahren die Forschung infrage.

Dimensionen des Bodens

Die Auseinandersetzung mit den Hyperakkumulatorpflanzen führt zu grundsätzlichen Fragen, wie wir mit dem Boden umgehen, diesen kultivieren, behandeln und welche Bedeutung er zugeschrieben bekommt. Es ist gut nachvollziehbar, dass der Fläche, den ersten beiden Dimensionen des Bodens, sehr viel Aufmerksamkeit zukommt, weil wir uns darauf bewegen und darauf heimisch sind. Daraus entsteht eine große Nachfrage nach Umnutzungen von mehr oder weniger natürlichen Flächen der Landwirtschaft oder Wäldern in Bauland. Sobald es um die dritte Dimension geht, also den Untergrund und den Boden als Naturobjekt, als lebendiges Wesen, dann geht das Interesse sehr stark zurück. Eigentlich müsste man sich aber um diesen dreidimensionalen Bereich viel mehr kümmern, da wir ihn mit Schadstoffen belasten, zubetonieren oder ausheben und als Deponien verschachern. Dabei realisieren wir nicht, dass wir einen mit Lebewesen durchsetzten Körper misshandeln oder sogar entsorgen. Der Boden ist voll von Lebewesen. So wie auch Individuen unzählige Mikroorganismen in uns tragen, so beherbergt der Boden auch unzählige Mikroorganismen, die ihn zu dem machen, was er ist - ein vielfältiges, lebendiges ökologisches Milieu.

Die Erde, auf der ich stehe

Genaugenommen ist Humus nichts anderes, als ein Stück Erdgeschichte und wenn wir uns nicht mit dem Boden auseinandersetzen, bedeutet es im Prinzip, dass wir unsere Historie nicht betrachten wollen. Erdgeschichtlich kommt das Leben aus dem Wasser und hat sich sukzessive das Land erobert, konnte dies aber nur tun, indem Lebewesen den damals unwirtli-

chen Boden wirtlich gemacht haben. Man nimmt an, dass Pilze Vorreiter waren und den Boden, das Gestein und die Oberfläche langsam zersetzt und zu einem Milieu gemacht haben, in dem dann später Pflanzen wachsen konnten und irgendwann tierische Lebewesen sich auch auf dem Festland entwickeln konnten. Unser Boden ist daher ein kostbarer Urgrund und eine direkte Verbindung zur Erdgeschichte. Ein fataler Akt der Hybris, wenn wir uns nicht dafür interessieren oder für kurzfristige Ziele nutzen wollen.

Austausch im Boden

Mit den aktuellen wissenschaftlichen Möglichkeiten zeigt sich, dass das Leben im Boden sehr stark dominiert ist von Pilzen, deren Myzelien den Boden in alle Richtungen durchziehen. In einer Vielzahl, Menge und Geschwindigkeit, von der wir bislang keine oder nur wenig Ahnung hatten. Bei der Betrachtung der Myzelien fällt auf, dass Pilze sehr selektiv Schadstoffe aufnehmen, transportieren, einbauen oder Pflanzen zur Verfügung stellen. Es gibt also einen Austausch zwischen Pflanzen und Pilzen, die miteinander in Verbindung stehen. Heutzutage kann durch Untersuchungen von Ektomykorrhizen, einer Gruppe von Pilzen, nachgewiesen werden, dass, wenn diese durch den Boden wachsen und an schadstoffhaltige Stellen kommen, den Wurzelspitzen von Pflanzen helfen, diese schadstoffhaltigen Flächen zu umgehen. Somit kann sich innerhalb des Radius eines Baumes das Wachstum verschieben. Der Pilz und die Wurzeln des Baumes wachsen dann dort, wo es ihnen besser passt.

Es scheint, dass Pilze sehr viel Know-how haben, was Stoffe betrifft, die den Pflanzen schaden oder helfen können. Denn die gleichen Pilze sind in der Lage, Phosphor oder Kalzium aus Gesteinskörnern herauszulösen und Pflanzen zur Verfügung zu stellen. In einer Art Tausch liefert der Pilz Phosphor und die Pflanze gibt Kohlenhydrate, also Energie, zurück. Da ist ein reger Austausch im Gange und die Frage bleibt offen, ob sich der Pilz Pflanzen hält, die Pflanze Pilze oder gar beides gleichzeitig zutrifft und sich der Austausch fern von Hierarchien abspielt?

Zurück an die Oberfläche

Im burgenländischen Bernstein hat die Universität für Bodenkultur in Tulln (BOKU) Testflächen mit dem Mauer-Steinkraut angebaut, um dessen Nickelaufnahme zu erforschen. Denn der dortige Boden hat durch die Verwitterung des lokalen Serpentinegesteins eine hohe Nickelkonzentration, was den landwirtschaftlichen Ertrag mindert. Das Mauer-Steinkraut ist eigentlich im Osten Albaniens heimisch und fiel dort als Unkraut auf in einer Gegend, in der wegen des natürlich gegebenen hohen Anteils an Schwermetallen sonst nichts wachsen will. Im Rahmen eines EU-Projekts kooperieren Forscher aus Spanien, Frankreich, Albanien, Griechenland und Österreich, um den Nickel-Abbau durch das Mauer-Steinkraut zu erforschen. Das Mauer-Steinkraut wächst klimatisch bedingt im Burgenland nicht ganz so gut wie in Albanien, benötigt längere Sommer, einiges an Pflege und hat auch mehr Konkurrenz durch andere Pflanzen. Der Ertrag ist ganz gut, aber bislang noch nicht wirtschaftlich. Das könnte sich ändern, wenn in den kommenden Jahren und Jahrzehnten die Rohstoffpreise in die Höhe steigen und dadurch der »Bergbau« mit Pflanzen rentabel wird - das sogenannte Phytomining. Nach der Trocknung wird das Mauer-Steinkraut verbrannt und die Asche besteht zu 20-30% aus Nickel, woraus Nickelsalze gewonnen werden und für einen höheren Preis als Nickel selbst verkauft werden können. Einen etwas anderen Ansatz verfolgt das Wiener Forschungsinstitut Alchemia-Nova, indem untersucht wird, inwiefern lokale, mediterrane

Pflanzen für die Entgiftung von industriellen Abfällen wie Galvanikschlamm oder Erzabfällen eingesetzt werden können. Mal ganz abgesehen von der Wirtschaftlichkeit, steckt in der Kultivierung von Pflanzen für die Nutzung von Metallen ein neuer Zugang zum Boden. Es geht um Verbindungen von Elementen, die bislang noch nicht zusammen gedacht worden sind. Wenn für die Gewinnung von Erzen tatsächlich nur die Sonne als Energiequelle gebraucht wird, so ist das eine riesige Energieeinsparung zu herkömmlichen Minen, für die mit großen Gerätschaften riesige Löcher in die Landschaft gegraben werden. Und für den Moment sieht es nicht danach aus, als würde die Nachfrage nach Erzen nachlassen.

Verkehr auf der Oberfläche

Zurück ins burgenländische Bernstein, wo es in der Gegend Steinbrüche gibt, die Serpentinegestein abbauen. Neben dem »edlen Serpentin«, welcher der chinesischen Jade ähnelt, werden die meisten Gesteine in kleine Stücke zerkleinert und als Bahndamm oder Straßenschotter verwendet. Das Gestein ist oft von weißen Streifen aus Chrysotil durchzogen, einer Art natürlicher Asbest. Dieser wiederum ist krebserregend und wird mit einer Reihe menschlicher Erkrankungen in Verbindung gebracht, die durch langes Einatmen der Staubpartikel entstehen. In den meisten Fällen tragen die Arbeiter in den Steinbrüchen keinen Gesichtsschutz, was für sie und ihre Familien schwerwiegende gesundheitliche Folgen hat. Aufgrund der Verwendung von Serpentin entlang von Bahnstrecken oder als Straßenschotter können höhere Nickelkonzentrationen im Abwasser nachgewiesen werden. Der rege Austausch findet also nicht nur unter dem Boden, sondern auch auf der Oberfläche statt. Es wird Zeit, sich des



Das BOKU-Testfeld in Bernstein

Verkehrs, des Austausches und der Kreisläufe anzunehmen, entlang von Bahntrassen und Autobahnen Hyperakkumulatoren anzubauen und im Herbst mit einem großen Erntedankfest die Erzernte einzufahren! Als Nächstes nehmen wir uns den Weinbau vor und gewinnen soviel Kupfer aus den Rebbergen, dass wir nicht nur schön beduelt, sondern auch stinkreich werden. Und wiederum ist nicht ganz geklärt, ob wir uns Pflanzen halten oder gar die Pflanzen uns halten?

Inhaltsverweise: Basierend auf Interviews mit: Tiziana Centofanti von Alchemia Nova, Markus Puschenreiter von der BOKU Tulln und dem Hochschuldozenten Claude Lüscher.

»Toxische Geschichten« wird im Rahmen von **STWST48x7 OUT OF MATTER** gezeigt. In Form von Bildern, Karten und mit einem Audioguide tauchen Raphael Perret und Andreas Zingerle in die Thematik ein und präsentieren Geschichten, Ereignisse und Begegnungen, die sie während der prozesshaften Forschungsreise erlebt haben.

Mehr Infos: https://stwst48x7.stwst.at/toxic_stories
Die auditorischen Erkundungen können online nachgehört werden unter <https://toxic-stories.radical-openness.org>

Raphael Perret und Andreas Zingerle setzen sich seit Jahren in ihren künstlerischen Arbeiten mit Digitalisierung und den daraus folgenden Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Natur auseinander. In vergangenen Arbeiten analysierte Andreas mit dem Kairus Kollektiv *Elektroschrott aus Westafrika*, Raphael unternahm mehrere Forschungsreisen nach Indien um Recyclingwege und Arbeitsbedingungen zu dokumentieren. Beide Forschungsprojekte wurden bereits beim *Art Meets Radical Openness Festival 2016* präsentiert. Ihre künstlerische Forschung wird laufend publiziert: *Machines of Desire* (2014, Amsel Verlag, Zurich) oder *»Behind the smart world«* (2015, servus.at) und *»The Internet of other people's things«* (2018, servus.at).

<http://kairus.org/>, <https://www.andreaszingerle.com/>
<https://raphaelperret.ch/>