

Zehn Ideen für eine grüne Wende

ALOIS PUMHÖSEL 10. September 2018, 11:00

Die Macht des Menschen über den Planeten befördert auch positive Entwicklungen. Zehn Projekte aus Österreich, die einen Beitrag dazu leisten

1 Schwimmende Solaranlage



foto: swimsol

Für kleine, sonnige Inseln ohne Platz für Solaranlagen haben Martin und Wolfgang Putschek schwimmende Paneele entwickelt.

Die Idee entstand vor fast zehn Jahren bei einem Besuch auf den Malediven: Solaranlagen könnten in der sonnigen Inselwelt, die ihren Energieaufwand weitgehend mit teurem Strom aus Dieselaggregaten abdeckt, schnell konkurrenzfähig sein, so die Überlegung des Wiener Brüderpaars Martin und Wolfgang Putschek. Platz für Solarkraftwerke ist auf den über 1000 Inseln, von denen nur wenige die Größe eines Quadratkilometers überschreiten, aber rar. Die Lösung der Putscheks: Sie brachten den Solarpaneelen das Schwimmen bei.

Schutz gegen Salzwasser

Ihr Unternehmen Swimsol hat sich seitdem der Entwicklung eines Solarenergiesystems gewidmet, das den Widrigkeiten der Salzwasserumgebungen trotzt und auf dem Wasser tropischer Buchten platziert werden kann. Dünne, speziell gehärtete Glasplatten schützen dabei die Photovoltaik beidseitig. Gummiabdichtungen sperren das Wasser aus.

Ein Unterbau, getragen von optimal verteilten Schwimmkörpern und verbunden mit Gelenken und Federn, widersteht auch hohem Wellengang. Stürme mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 120 Stundenkilometern sollen die Anlagen schadlos wegstecken können. Die Platzierung auf dem Meer bringt auch Vorteile: Swimsol wirbt damit, dass der Kühleffekt und die

Reflektionsfähigkeit des Wassers den Energie-Output um bis zu zehn Prozent erhöhen. Und natürlich eignen sich die Paneele mit ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit auch für die Platzierung auf Dächern in Küstennähe.

Bei der Entwicklung kooperierte Swimsol mit der TU Wien und Fraunhofer Deutschland. Unterstützung kam etwa von der Wirtschaftsagentur Wien und den Förderagenturen AWS und FFG. 2014 gab es erste Prototypen und Testanlagen. Mittlerweile hat Swimsol zahlreiche schwimmende Solarplattformen für Hotels und andere Infrastrukturen in Malaysia, Singapur und – dort, wo alles begonnen hat – auf den Malediven installiert.

2 Sonnenenergie für das Gasnetz



foto: rag / steve haider

In einer Anlage in Pilsbach arbeitet man daran, Solarenergie ins Gasnetz einzuspeisen.

Aus Sonnen- und Windenergie per Elektrolyse Wasserstoff herstellen, dieses gemeinsam mit Kohlendioxid in Methangas umwandeln, das dann problemlos ins Erdgasnetz eingespeist werden kann: So sieht, kurz gesagt, das Konzept von Power-to-Gas aus – eine Methode, die Hoffnungen auf eine ökologischere Energiewirtschaft weckt, die nicht auf die bisherigen Infrastrukturen verzichten muss. Power-to-Gas löst einerseits das Problem der Speicherung überschüssiger Alternativenergien mit ihren unregelmäßigen Produktionsspitzen, andererseits wird dabei CO₂, das in Kraftwerksschloten oder anderen industriellen Prozessen "abgefangen" werden kann, wiederverwertet.

Im Projekt "Underground Sun Conversion", das von Infrastrukturministerium und Klimafonds unterstützt wird, nimmt man bei der Methanisierung von Wasserstoff einen kleinen Umweg – und zwar nach Pilsbach in Oberösterreich. In einer Versuchsanlage sollen dort Wasserstoff und CO₂ in poröse Gesteinsschichten einer natürlichen Erdgaslagerstätte in mehr als 1000 Meter Tiefe gepumpt werden.

Hier unten will man den Prozess der mikrobiellen Methanisierung nutzen: Mikroorganismen, sogenannte Archaeen, die schon seit Milliarden Jahren die Erde – und auch deren extreme Habitate – besiedeln, wandeln die Ausgangsstoffe innerhalb weniger Wochen in das Gas um, das

als Energieträger einfach speicher- und verwertbar ist. "Wir haben den Prozess im Labor etabliert und stehen nun vor der Aufgabe, ihn im Feld zu verifizieren", sagt Andreas Loibner vom Institut für Umweltbiotechnologie der Uni für Bodenkultur Wien, wo man im von Energieunternehmen RAG geführten Projekt mit der Montan-Uni Leoben, dem Austrian Centre of Industrial Biotechnology und der Universität Linz zusammenarbeitet.

Vom Labor ins Feld

Die Herausforderung bei der Übertragung der Laborerkenntnisse ins Feld: Der Prozess in der Lagerstätte mit einer Ausdehnung von etwa 100 Metern muss durch ein Bohrloch mit einem Durchmesser von weniger als 20 Zentimetern gesteuert werden. Bewährt sich das Konzept, soll auch über die Ausdehnung der Methode auf weitere Lagerstätten nachgedacht werden. Auf diese Art könnte man zukünftig mit der Sonnenenergie des Sommers die Gasheizung im Winter betreiben.

3 Aus Müll neue Rohstoffe schaffen



foto: getty / istock / pressdigi

Wie Enzyme Müllberge zersetzen könnten, wird in Tulln erforscht.

Das Erdöl, das die Menschen aus der Erde holen, um ihre Bedürfnisse hinsichtlich Energie, Kunststoff und chemischer Produkte zu decken, befeuert den [Klimawandel](#). Möchte man Rohstoffe auf eine nachhaltige Weise gewinnen, muss man weg von dieser Praxis.

Kreislaufwirtschaft und ein "Einklinken" in die Prozesse der Natur sind die Gebote der Stunde. In einer Reihe von heimischen Forschungsarbeiten wird untersucht, wie Abfälle besser getrennt, abgeschieden und einer neuerlichen stofflichen Verwertung zugeführt werden können.

Ein Hoffnungsträger dabei ist die Zerlegung von Müll und Biomasse durch Enzyme, wie sie etwa in Projekten am Austrian Centre of Industrial Biotechnology (ACIB) oder am Department für Agrarbiotechnologie (IFA) der Wiener Universität für Bodenkultur (Boku) in Tulln erforscht wird. Im von der Förderagentur FFG unterstützten Projekt "InduZymes" am IFA arbeiten die Wissenschaftler etwa daran, gezielt Stoffe in reiner Form aus "gemischten Abfallströmen" zu holen, die mit konventionellen Mitteln kaum aufgetrennt werden könnten.

Kampf gegen Plastikberge

Die verschiedenen Bestandteile in Textilabfällen oder auch das Gemisch von Zellulose und Druckerschwärze bei der Wiederverwertung von Altpapier können auf diese Art verwertet werden. Als Resultat entsteht etwa Glukose, das als Grundstoff für die Pharma- und chemische Industrie dienen kann oder zu Treibstoffen oder Bioplastik verarbeitet werden kann. Vorbild dabei sind Zersetzungsprozesse in der Natur, etwa Pilze, die Enzyme produzieren, um Holz zu zersetzen. In genetischen Verfahren wird diese Enzymproduktion von Forschern beeinflusst, sodass auch andere Materialien aufgespaltet werden können. Im FFG-Projekt "Carbafin" konzentrieren sich das ACIB und andere Institutionen auf die Verwertung von Zuckerrüben, die durch wegfallende EU-Quoten und sinkenden Verbrauch im Lebensmittelbereich attraktiv wird. Zudem zeichnet sich am Horizont ein Anwendungsgebiet ab, das auch die Plastikmüllberge schrumpfen lassen könnte. Die enzymatische Zerlegung soll langfristig auch etwa für PET-Kunststoffe wirtschaftlich gemacht werden.

4 Wie Pflanzenkohle Böden verbessert



foto: aparus

Heizanlagen, die nicht nur Wärme, sondern auch Pflanzenkohle erzeugen? Das Start-up Aparus macht's möglich.

In den Tiefen des Amazonasgebiets liegt der Ursprung einer landwirtschaftlichen Kulturtechnik, die künftig einen großen Beitrag bei der Einsparung von CO₂-Emissionen leisten könnte. Dort zeugt heute noch die sogenannte Terra Preta von der Aktivität früher Völker – schwarze Erde, die von verkohlten Pflanzen herrührt, die gemeinsam mit Abfällen und Fäkalien in die Erde gemischt wurden, um sie fruchtbarer zu machen.

Heute wird die Pflanzenkohle – man kennt sie auch als Aktivkohle, die man bei Durchfallerkrankungen schluckt – für die landwirtschaftliche Praxis wiederentdeckt. August Zöchbauer und Pia Dietachmair entwickeln in ihrem Start-up Aparus kleine, dezentrale Anlagen, mit denen vor allem Landwirte Heizenergie generieren und gleichzeitig Pflanzenkohle erzeugen können.

Sie greifen dabei auf das Prinzip der Pyrolyse zurück: Die pflanzliche Biomasse wird unter Luftabschluss aufgeheizt, was Sauerstoff, Wasserstoff und einen Teil des Kohlenstoffs

entweichen lässt. Die Anlage wird mittels entsprechender Sensorik so gesteuert, dass genau der richtige Zersetzungsgrad erreicht wird und keine Giftstoffe in der Pflanzenkohle verbleiben. Das Start-up bekam Unterstützung vom Gründerzentrum Science Park Graz sowie von den Förderagenturen AWS und FFG, was den Betrieb eines Prüfstands an der TU Graz erlaubte.

CO₂-Speicher und Dünger

"Produziert man ein Kilo Pflanzenkohle, werden damit drei Kilo CO₂-Äquivalent langfristig gespeichert", rechnet August Zöchbauer vor. In einer Heizsaison einer durchschnittlichen Landwirtschaft in Österreich summiert sich das auf eine Menge von Kohlendioxid, die ein Diesel-Pkw auf 125.000 Kilometern ausstößt.

Die Pflanzenkohle kann der Bauer etwa als Einstreu im Stall verwenden, wo sie, vermischt mit den Tierfäkalien, ähnlich wie ein Schwamm Stickstoff speichert und die Geruchsentwicklung bremst. Mit der auf diese Art aktivierten Pflanzenkohle werden Felder und Äcker gedüngt. Die Pflanzenkohle agiert hier als Speicher, der verhindert, dass Nitrate aus dem Boden geschwemmt werden und ins Grundwasser gelangen.

5 Eine Klimaanlage für die Erde



foto: apa / afp / nasa / s. broce

Im November 2017 unternahm die Nasa einen Flugtest zwecks Geoengineering.

Letztendlich wird die Technologie zum Einsatz kommen. Die Schwierigkeit liegt nun darin, Länder davon abzuhalten, sie zu schnell und zu uninformiert zu nutzen." Die Technologie, von der Gernot Wagner – ein gebürtiger Amstettner, der in Harvard und Stanford Ökonomie studiert hat – spricht, nennt sich Solar Geoengineering.

Darunter versteht man das Ausbringen von Substanzen in hochgelegenen Erdsphären, um die Auswirkungen der Sonneneinstrahlung zu verringern und die Erde zu "kühlen". Mit

fortschreitendem [Klimawandel](#) würde die Technologie für viele Staaten zunehmend verlockender werden, ist der austroamerikanische Wissenschaftler überzeugt.

Politische Folgen der Klimamanipulation

Wagner ist Co-Direktor eines Programms an der US-Universität Harvard, das sich mit Solar Geoengineering beschäftigt. Dabei steht weniger im Fokus, die Technologie selbst voranzubringen, sondern Auswirkungen auf die Umwelt sowie soziale und politische Folgen eines Einsatzes abzuschätzen. Wie würde sich ein derartiger Schritt auf den Kohlenstoffkreislauf oder den Meeresspiegel auswirken?

Würden die Menschen nachlässiger bei der Eindämmung der CO₂-Emissionen werden, wenn eine derartige Technologie zur Verfügung steht? Wagner stellt klar, dass die Manipulation der Atmosphäre keine Lösung gegen den Klimawandel sein kann, sondern maximal eine Überbrückung, bis der CO₂-Ausstoß stark zurückgefahren werden kann: "Wäre die Erderwärmung ein Bandscheibenvorfall, wäre das Ausbringen von Aerosolen in der Stratosphäre nur ein Schmerzmittel, das die Ursache des Übels nicht behandelt."

Dass Effekte zu erzielen sind, zeigen Vulkanausbrüche, die Schwefeldioxid in die Atmosphäre katapultieren, das einen Teil des Sonnenlichts reflektiert und die Durchschnittstemperaturen auf der Erde senkt. Die Gefahr besteht aber, dass einzelne, stark betroffene Staaten vordreschen, ohne dass Risiken und Auswirkungen vollends geklärt sind.

Vielmehr müsse ein globaler Dialog darüber geführt werden. Das Ziel kann nur sein, CO₂-Emissionen schnell zu verringern, um eine Manipulation der Erdatmosphäre – und damit ein noch stärkeres Eingreifen des Menschen in seine Umwelt – doch noch abzuwenden.

6 Eine Pilzplantage auf Kaffeesud



foto: hut und stiel

In dem vom Start-up Hut und Stiel bearbeiteten Kaffeesatz finden Austernpilze die besten Vegetationsbedingungen vor und gedeihen prächtig.

Der Anbau von Lebensmitteln soll näher an die Konsumenten herankommen, in die Städte einkehren und die Betonwüsten lebendiger machen. Gemeinschaftsbeete, Vertical Farming und Gemüse vom eigenen Dach sind die Ideen, die für frisches und hochwertiges Obst und Gemüse mit geringer Energiebilanz sorgen sollen.

Das Wiener Start-up Hut und Stiel hat sich in diesem Feld ein besonderes Produkt mit einer besonderen Herstellungsweise ausgesucht: Austernpilze, die sie auf dem Sud von gemahlenem Kaffee kultivieren.

Kreislauf der Müllvermeidung

Manuel Bornbaum und Florian Hofer karren wöchentlich hunderte Kilo Kaffeesatz per Lastenrad von Cafés und Seniorenheimen in ganz Wien zusammen und bringen ihn in einen Gewölbekeller im 20. Wiener Gemeindebezirk. Dort mischen sie den Kaffeesatz mit Kalk, um den pH-Wert zu optimieren, versetzen ihn mit Pilzmyzel und füllen das Gemisch in Säcke, die sie an die Decke hängen.

Unter diesen perfekten Bedingungen sprießen ein paar Wochen später die Schwammerln: Austern- und Limonenseitlinge, mit denen die beiden urbanen Pilzzüchter die Gastronomie – darunter auch Spitzenrestaurants wie das Steirereck – beliefern. Zudem werden sie zu Pesto, Sugo und Aufstrich weiterverarbeitet und im eigenen Shop angeboten.

Inspirieren ließen sich die Gründer zu ihrer mittlerweile sehr erfolgreichen Idee von internationalen Vorbildern und einer immer größer werdenden Zero-Waste-Bewegung. Ihre Geschäftsidee trägt zu einer wahren Kreislaufwirtschaft bei: Von der Kaffeebohne bleibt der nährstoffreiche Sud, aus dem Sud wachsen Pilze, das übrig bleibende Substrat wird kompostiert und so zu frischer Erde – auf der theoretisch erneut Kaffeepflanzen wachsen könnten. Auch der Wasserbedarf der urbanen Pilze ist geringer als bei jedem Glashausgemüse.

7 Batterien für solaren Antrieb

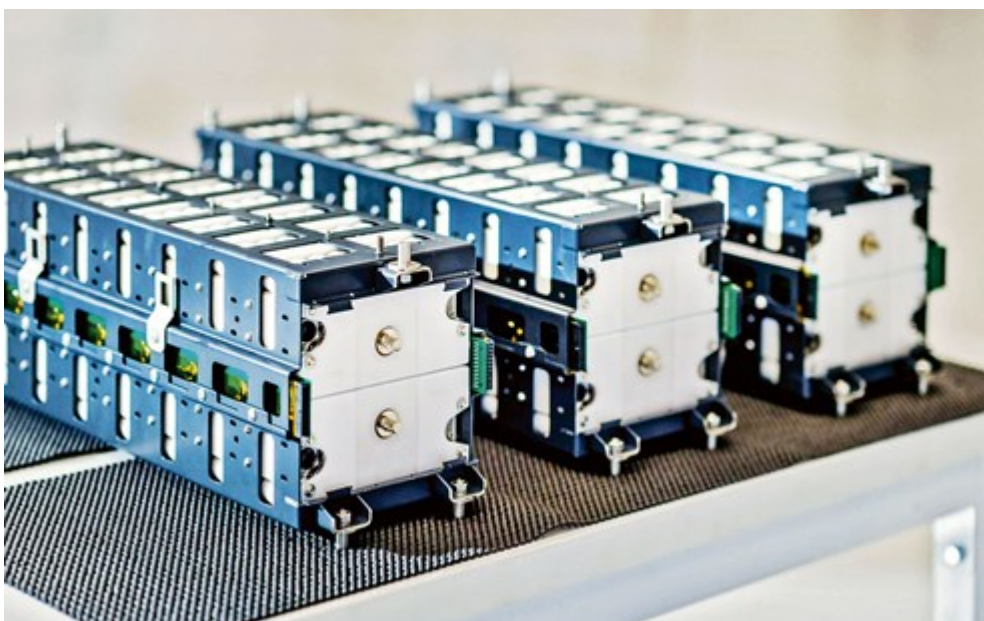


foto: kreisel electric / martin pröll

Die Brüder Kreisel entwickeln Batteriesysteme für teils spektakuläre Einsatzbereiche: beispielsweise ein Elektroflugzeug.

Ein Schlüssel für das Senken der CO₂-Emissionen im Verkehr ist leistungsfähige Batterietechnik, die den Strom aus Solar- und Windkraftwerken auf die Straße bringen kann. Die Pioniere einer innovativen E-Mobilität finden sich vor allem in den USA und Fernost. Doch auch Österreich hat ein großes Aushängeschild – ein Unternehmen, das durch seine spezielle Integration von Batteriezellen erstaunliche Leistungen erzielt: Kreisel Electric.

Die Brüder Markus, Johann und Philipp Kreisel haben 2012 begonnen, sich mit Elektromobilität zu beschäftigen. Sie integrierten konventionelle zylindrische Batterien auf neue Art zu Batteriesystemen, die vor allem durch eine leistungsfähige, direkte Flüssigkeitskühlung glänzen. Die Batteriezellen werden vor Überhitzung geschützt, indem der Temperaturbereich jeder einzelnen Zelle kontrolliert wird. Dadurch werden nicht nur höhere Leistungsdichten und längere Lebensspannen möglich, die spezielle Kühlung bringt auch Vorteile bei den thermisch ohnehin heiklen Schnellladevorgängen.

Von Retro-Porsche bis Elektroflugzeug

In dem oberösterreichischen Unternehmen werden neben Prototypen von Batterien auch Ladetechnik und – oft recht spektakuläre – Demonstrationsfahrzeuge entwickelt. Beispielsweise rüstete Kreisel bereits einen Porsche 910 aus dem Jahr 1971 oder das Elektroflugzeug Solar Stratos mit Batteriesystemen aus.



foto: kreisel electric / martin pröll

In den vergangenen Jahren ging es mit Kreisel steil bergauf: Patrick Knapp-Schwarzenegger, Neffe Arnold Schwarzeneggers und Investor mit guten Kontakten zum US-Markt, ist mit an Bord, ein 14-Millionen-Euro-Standort wurde nahe Freistadt eröffnet.

Unterschiedlich dimensionierte Heimspeicher von Kreisel – sie nennen sich Maver0 – sollen 2019 in den Handel kommen. Die Brüder zeigen, dass auch aus Europa mit seiner lange auf fossilen Antrieben beharrenden Fahrzeugindustrie innovative Ansätze im Bereich der Elektromobilität kommen können.

8 Algenfarm versorgt Chemie und Pharma



foto: ecoduna

In 43.000 Glasröhren, die je sechs Meter hoch sind, sollen in Bruck an der Leitha pro Jahr 100 Tonnen Algenpulver erzeugt werden. Foto: Ecoduna

Westlich von Bruck an der Leitha, nahe der niederösterreichisch-burgenländischen Grenze, zwischen einem Einkaufszentrum und einem Paintball-Parcours steht eine Anlage, die man an diesem Ort vielleicht nicht vermuten würde: eine der weltweit größten Mikroalgen-Produktionsstätten. Das Unternehmen Ecoduna hat hier ein 18 Millionen Euro schweres Werk für ein eigens entwickeltes Verfahren zur Algenzucht hingestellt.

Sauerstoff als Abfallprodukt

In 43.000 jeweils sechs Meter hohen, grün schimmernden Glasröhren, sogenannten Photo-Bioreaktoren, sollen zunächst pro Jahr bis zu 100 Tonnen Algenpulver hergestellt werden. Nach einem zukünftigen Vollausbau sollen es bis zu 300 Tonnen sein. Die gezüchteten Mikroalgen benötigen die richtigen Mengen an CO₂, Licht und Nährstoffen, um Fotosynthese zu betreiben und maximale Wachstumsraten zu erreichen. Die einzelligen Lebewesen vermehren sich durch Zellteilung. Im Optimalfall teilen sie sich einmal pro Tag und wachsen somit schneller als Pflanzen auf dem Land.

"Die patentierte und nachhaltige Technologie ermöglicht die Herstellung von hochqualitativem Algenpulver – biologisch und ressourcenschonend. Eine Industrie mit Sauerstoff als Abfallprodukt, denn wir produzieren wie die Natur selbst", sagt Silvia Fluch von Ecoduna. Die Produktion konzentriert sich auf Nahrungs- und Nahrungsergänzungsmittel, Kosmetik und Pharmazie aus Mikroalgen.

Ein besonders wertvolles Algenprodukt, auf das man im Unternehmen abzielt, sind vegane Omega-3-Öle als Alternative zum Angebot an Fischölen. Weiters können Mikroalgen als Ausgangsstoff für Pigmente, Antioxidantien, Kohlenhydrate und Proteine dienen und haben

etwa als Tierfuttermittel hohes Potenzial. Selbst Biotreibstoffe oder -kunststoffe könnten aus ihnen gefertigt werden.

9 Der letzte Urwald des Alpenbogens



foto: theo kust

Im Süden Niederösterreichs sind einige Quadratkilometer echter Naturwald zu finden.

So schön eine Wanderung in den Wäldern Österreichs ist – man sollte sich bewusst sein, dass nichts davon tatsächlich ursprünglich ist. Die Urwälder Europas fielen bereits in der Antike und im Mittelalter dem Bedarf an Baumaterial und Energie zum Opfer.

Alle Urwälder? Nicht ganz! Der letzte große Urwaldrest des Alpenbogens ist im Süden Niederösterreichs zu finden, das Wildnisgebiet Dürrenstein. Die Vielfalt an Tieren und Pflanzen ist überwältigend, anders als in vom Menschen überprägten Gebieten ist hier jede ökologische Nische besetzt. Manche Bäume sind an die 1000 Jahre alt und geben Flechten und Insekten Heimat, die man sonst kaum findet.

Zwischen dem Ort Göstling, dem Ötscher und der steirischen Grenze hat eine Reihe von Zufällen dafür gesorgt, dass etwa vier Quadratkilometer Naturwald bestehen blieben. Im Mittelalter konnten sich hier die Kartause Gaming und das Stift Admont nicht auf eine Grenze einigen. Die Kessellage machte die Drift in Bächen unpraktisch.

Im 19. Jahrhundert, als Naturromantik großgeschrieben wurde, ließ Eigentümer Albert Rothschild den Wald schützen. Bis heute gab es in diesem Waldstück seit seinem Entstehen nach der letzten Eiszeit vor etwa 12.000 Jahren keine größeren Eingriffe durch den Menschen.

Unesco-Weltnaturerbe

Ab 1997 wurde im Rahmen eines EU-Projekts ein Wildnisgebiet nach den strengen Kriterien der Weltnaturschutzunion IUCN aufgebaut, dem auch weitere, umliegende Wälder einverleibt

wurden. Zurzeit ist das gesamte Gebiet 35 Quadratkilometer groß. 2017 wurde ein Teil des Wildnisgebiets zum Unesco-Weltnaturerbe erklärt.

Die Schutzgebietsverwaltung kümmert sich in einer Reihe von Projekten um Forschung und Betreuung des Naturraums: Besucher werden durch die Wälder geführt, ein Wiederansiedlungsprojekt widmet sich dem Mitte des 20. Jahrhunderts ausgestorbenen Habichtskauz und umfangreiche Monitoring-Programme sammeln Daten über das unbeeinträchtigte Zusammenleben der Spezies.

10 Unterirdische Suche nach Wärmequellen



foto: wien energie / c. hofer

Um ein 3D-Bild vom Wiener Untergrund zu erstellen, schicken Messfahrzeuge Vibrationen in den Boden und zeichnen Reflexionen auf.

Anstatt den Energiebedarf durch fossile Brennstoffe abzudecken, werden künftig viel stärker lokale Gegebenheiten in den Fokus rücken. Im Fall der Wärme Gewinnung kann das Geothermie sein. Die Stadtwerke München haben bereits Anlagen in Betrieb genommen, die abgasfrei ganze Stadtviertel beheizen.

München ist in dieser Sache Vorbild für Wien. Im vom Klimafonds geförderten Projekt "Geo Tief Wien" kooperieren unter anderem Wien Energie, das Austrian Institute of Technology, die Geologische Bundesanstalt, OMV, Universität Wien und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), um detaillierte Daten über die Gesteinsschichten unterhalb der Stadt zu gewinnen und auszuwerten.

Die Hoffnung ist, dass in Tiefen von mehr als zweieinhalbtausend Metern poröse, wasserhaltige Schichten zu finden sind – Heißwasser, das abgepumpt, per Wärmetauscher verwertet und wieder in die Tiefe zurückgeschickt werden könnte.

Seit 2017 werden Messungen durchgeführt, bei denen Vibrationen ins Erdreich geschickt und Reflexionen von hochsensiblen Mikrofonen aufgefangen werden. So sollen aussagekräftige 2D- und 3D-Modelle des Untergrunds entstehen.

Zweiter Anlauf

Es ist nicht der erste Versuch, Geothermie in Wien in großen Stil zu nutzen: 2012 scheiterte ein Kraftwerksprojekt in der Seestadt Aspern. Trotz Bohrungen bis in 4000 Meter Tiefe ließ sich kein Heißwasser finden – der Schaden für Wien Energie betrug damals 16 Millionen Euro. Nun hofft man, dass der neue Versuch erfolgreicher ist. (Alois Pumhösel, 10.9.2018)