Helmut Mangold im Interview: So schaffen wir die Wende.



Helmut Mangold, Geschäftsführer der IEP in Pullach und Beirat der „Wärmewände durch Geothermie“ zu seinen Erkenntnissen aus dem Island-Besuch.

Herr Mangold, Sie haben Europas größtes Geothermiekraftwerk Hellisheiði, eine halbe Autostunde von Reykjavík entfernt, besucht. Muss man diesen Ort gesehen haben, um zu verstehen, was heimische Energie für eine Volkswirtschaft bedeuten kann?
Helmut Mangold: Aus Bohrungen von bis zu zweitausend Metern Tiefe werden dort heißes Wasser und Dampf gefördert. Daraus entstehen gleichzeitig Strom und Fernwärme. Das Kraftwerk verfügt über 303 MW elektrische und 200 MW thermische Leistung und produziert rund 950 Liter heißes Wasser pro Sekunde. Die Wärme aus Hellisheiði versorgt mehr als die Hälfte der Hauptstadtregion. Aber das eigentlich Beeindruckende ist nicht das Kraftwerk. Es ist das wirtschaftliche Prinzip dahinter. Island besitzt kaum fossile Energierohstoffe. Dafür besitzt es Wasser und Erdwärme. Und aus diesen beiden heimischen Ressourcen hat das Land einen Standortvorteil gemacht.

Welchen Standortvorteil? Lässt sich denn ein Zusammenhang zwischen verfügbarer heimischer Energie und wirtschaftlicher Wertschöpfung ableiten?
Mangold: Die Wirtschaftsgeschichte gibt darauf eine ziemlich eindeutige Antwort. Energie ist Standort. Lokale Energie war über Jahrhunderte ein wesentlicher Standortfaktor: Wasserkraft für Mühlen, Hammerwerke und frühe Fabriken; Kohle für die Montanindustrie; später preisgünstige Elektrizität für Gewerbe, Industrie und Chemie – und heute für Rechenzentren und andere energieintensive Zukunftsindustrien. Das Ruhrgebiet, Lothringen, die Region um Manchester oder Pittsburgh sind unterschiedliche Ausprägungen desselben Prinzips: Die räumliche Nähe von Energie, Rohstoffen, Verkehrsinfrastruktur und Industrie trug wesentlich zur Entstehung großer Industriecluster bei. Energie war dabei nie nur ein Kostenfaktor.

Verfügbare Energie war somit Voraussetzung für Wertschöpfung – und damit selbst Standortfaktor.
Mangold: Richtig. Daraus folgt natürlich nicht, dass Industrie mit importierter Energie unmöglich wäre. Es geht auch mit „Köpfchen“: mit Know-how, Patenten, Forschung, Ingenieurskunst und technologischem Vorsprung. Deutschland selbst ist dafür ein hervorragendes Beispiel. Aber je energieintensiver eine Wertschöpfung ist, desto stärker bestimmen Preis, Verfügbarkeit, Preisstabilität und geopolitisches Risiko der Energieversorgung die Attraktivität eines Standorts.

Kann importierte Energie das nicht leisten?
Mangold: Doch, das kann hervorragend funktionieren, solange die Energie zuverlässig und zu international wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar ist. Heimische Energie besitzt jedoch einen zusätzlichen volkswirtschaftlichen Wert: Ein größerer Teil der Energiewertschöpfung verbleibt im eigenen Wirtschaftsraum. Die Abhängigkeit von internationalen Energiepreisen, Lieferländern und Transportwegen sinkt. Versorgungssicherheit und Resilienz steigen.

Es gibt aber noch einen weiteren fundamentalen Unterschied?
Mangold. Importierte fossile Energie muss immer wieder gekauft werden. Heimische erneuerbare Energie muss vor allem einmal erschlossen werden. Aus Brennstoffkosten werden Kapitalkosten. Aus laufenden Energieimporten werden Investitionen in Infrastruktur. Aus Abhängigkeit entsteht ein eigener Produktionsfaktor.

Und Island macht vor, was das bedeutet?
Mangold: Island ist dafür ein faszinierendes modernes Anschauungsbeispiel. Seine heimische Energie



Fachgespräche mit der Geologin vor Ort in Hellisheidi

ermöglicht überhaupt erst eine außerordentlich energieintensive Industrie. Der staatliche Stromproduzent Landsvirkjun verkauft rund 85 Prozent seiner erzeugten Elektrizität an stromintensive Unternehmen. Zu seinen Kunden gehören Aluminiumhütten, Ferrosiliziumproduzenten und Rechenzentren. Aluminium und Aluminiumprodukte machten 2025 34,5 Prozent des gesamten isländischen Warenexportwertes aus. Das ist bemerkenswert.

Island exportiert seine Wasserkraft und seine Erdwärme nicht über Stromleitungen nach Europa?
Mangold: Nein. Island exportiert seine Energie veredelt. Als Aluminium. Als Silizium. Als digitale Dienstleistungen. Als Produkte und Wertschöpfung. Das ist im Kern nichts anderes als das, was Industrieregionen seit Jahrhunderten tun: Sie verbinden eine verfügbare Energiequelle mit Kapital, Know-how und Arbeit und machen daraus Produkte mit höherem Wert. Genau deshalb hat mich Hellisheiði nicht nur als Geothermieprojekt beeindruckt. Es ist ein industriepolitisches Anschauungsobjekt.

Kann dieses Prinzip auch auf Bayern angewendet werden?
Mangold: Bayern besitzt keine großen Öl- oder Gasvorkommen und keine wirtschaftlich nutzbare Kohle mehr. Aber Bayern besitzt Energie. Sie liegt nur einige tausend Meter unter unseren Füßen. Das Bayerische Wirtschaftsministerium bezeichnet das Thermalwasservorkommen in den Malmkarbonaten Südbayerns als die größte direkt nutzbare hydrothermale Geothermielagerstätte West- und Mitteleuropas. Die Thermalwassertemperaturen reichen nach Angaben des Ministeriums bis zu 165 Grad Celsius.

Das Ministerium geht davon aus, dass langfristig bis zu 25 Prozent des bayerischen Wärmebedarfs im Gebäudesektor aus Tiefengeothermie gedeckt werden könnten.
Mangold: Vorausgesetzt, die erforderlichen Wärmenetze werden gebaut. Von zusätzlicher Prozess- und Industriewärme, Kälteerzeugung und neuen wärmeintensiven Ansiedlungen ist dabei noch gar nicht die Rede.

Das bekommt damit dann eine enorme wirtschaftspolitische Dimension.
Mangold: Wenn 25 Prozent des Gebäudewärmebedarfs rund 40 TWh Wärme jährlich entsprechen und die reine Beschaffung der entsprechenden Gasmenge heute mehr als 50 Euro/MWh kostet, reden wir über eine Größenordnung von mehr als 2 Milliarden Euro pro Jahr. Nicht für Bohrungen. Nicht für Wärmenetze. Nicht für Kraftwerke. Nicht für Infrastruktur, die Bayern anschließend besitzt. Sondern allein für den Brennstoff.

Zwei Milliarden Euro. Jedes Jahr. Ist das nicht zu schön gerechnet?
Mangold: Nein. Ganz und gar nicht. Über 50 Jahre gerechnet sind das – ohne jede Preissteigerung und lediglich zu heutigen Beschaffungskosten – mehr als 100 Milliarden Euro. Und danach besitzt Bayern für dieses Geld keinen Meter Wärmenetz und keine einzige Bohrung.

Gas wurde gekauft, verbrannt und muss im nächsten Jahr erneut gekauft werden.
Mangold: Genau. An diesem Punkt muss sich die Diskussion über die vermeintlich hohen Investitionskosten der Tiefengeothermie verändern. Die Frage darf nicht lauten: Was kostet Geothermie? Sie muss heißen: Was kostet es, sie nicht zu nutzen?

Das gängige Argument ist doch: Tiefengeothermie ist kapitalintensiv.
Mangold: Bohrungen müssen niedergebracht, Heizwerke gebaut und kilometerlange Wärmenetze verlegt werden, bevor die erste Kilowattstunde verkauft werden kann. Das ist ihre Schwäche bei der

Finanzierung. Volkswirtschaftlich kann genau diese Eigenschaft aber ihre Stärke sein. Denn nach der Investition steht eine heimische Energieinfrastruktur zur Verfügung, die über Jahrzehnte genutzt werden kann und deren eigentliche Energiequelle keinen Brennstoffpreis verlangt. Beim fossilen System wird Brennstoff importiert. Beim erneuerbaren System wird Infrastruktur finanziert.

Die eigentliche wirtschaftspolitische Frage lautet deshalb nicht nur: Was kostet uns die Erschließung der Geothermie? Sie lautet ebenso: Was kostet es Bayern, sie nicht zu erschließen?
Mangold: Wenn allein ein Viertel des Gebäudewärmebedarfs fossile Gasbeschaffungskosten von mehr als zwei Milliarden Euro jährlich substituieren könnte, bekommt auch ein milliardenschweres Investitionsprogramm für Geothermie und Wärmenetze eine völlig andere Dimension. Denn die Alternative zum Investieren ist nicht das Nichtstun. Die Alternative ist Weiterbezahlen. Jahr für Jahr.

Was wäre, wenn Bayern daraus Industriepolitik machte?
Mangold: Was wäre, wenn man diese Tatsachen zum Ausgangspunkt einer koordinierten Standortpolitik machte? Was wäre, wenn Wärmenetze nicht mehr nur als kommunale Daseinsvorsorge, sondern als strategische Energieinfrastruktur betrachtet würden? Was wäre, wenn Kommunen, kommunale Unternehmen und private Investoren Geothermiebohrungen nicht einzeln und nacheinander, sondern gebündelt, standardisiert und zunehmend im industriellen Maßstab niederbringen könnten? Was wäre, wenn der Freistaat dafür sorgen würde, dass ein wirtschaftlich tragfähiges Geothermieprojekt nicht daran scheitert, dass zwar die Bohrung, aber das für ihren Cashflow notwendige Wärmenetz nicht finanzierbar ist?

Dieses Problem hat auch schon der Freistaat erkannt. Das Bayerische Wirtschaftsministerium stellte bereits 2022 fest, in Südbayern gebe es große nutzbare Thermalwasservorkommen, die nicht genutzt würden, weil es am Wärmenetzausbau fehle.
Mangold: Genau darin liegt heute eines der zentralen Probleme. Eine Bohrung ohne Wärmenetz hat keinen ausreichenden Absatz. Ein Wärmenetz ohne gesicherte Wärmequelle ist schwer finanzierbar. Und ohne nachweisbaren zukünftigen Cashflow wird wiederum die Finanzierung der Bohrung schwierig. Bohrung, Wärmeerzeugung und Wärmenetz sind technisch ein System. Also müssen sie auch finanzwirtschaftlich als System gedacht werden.



Europas größtes Geothermiekraftwerk in Hellisheidi

Muss der Staat denn nicht alles bezahlen? Reicht es, wenn er Investitionen ermöglicht?
Mangold: Der Staat muss nicht selbst zum Geothermieunternehmer werden. Er muss auch nicht jede Bohrung und jedes Wärmenetz aus Steuergeld bezahlen. Seine Aufgabe sollte vielmehr darin bestehen, Risiken zu übernehmen oder abzusichern, die private und kommunale Kapitalgeber nicht oder nur zu prohibitiv hohen Kosten tragen können. Staatliche Garantien, Bürgschaften, langfristige KfW-Kredite und die Absicherung des Fündigkeitsrisikos sind deshalb keine Subventionen des Energieverbrauchs. Richtig konstruiert sind sie Hebel für Infrastrukturinvestitionen.

Das ist ein wesentlicher Unterschied.
Mangold: Der Staat finanziert dann nicht dauerhaft einen Brennstoff. Er hilft, Kapital für eine Infrastruktur zu mobilisieren, die anschließend über Jahrzehnte heimische Energie bereitstellt. Bei einem möglichen fossilen Beschaffungsvolumen von mehr als 100 Milliarden Euro über 50 Jahre allein für 25 Prozent der Gebäudewärme darf man deshalb auch über einige Milliarden Euro an Garantien und Risikoabsicherung sprechen.

Ist also die entscheidende Kennzahl nicht die Höhe der staatlichen Garantie?
Mangold: Die entscheidende Frage lautet: Wie viele Milliarden Euro privates, kommunales und institutionelles Investitionskapital lassen sich damit mobilisieren – und wie viele Milliarden Euro Energieimporte können dadurch vermieden werden?

Und danach beginnt die eigentliche Wertschöpfung?
Mangold: Ja. Denn bis hierher haben wir lediglich bestehende Wärmenachfrage betrachtet. Der interessantere Teil beginnt danach. Was geschieht, wenn eine Region über große Mengen langfristig verfügbarer, kalkulierbarer Wärme verfügt? Dann kann sie neue Wertschöpfung anziehen. Gewächshäuser und Lebensmittelproduktion. Fischzucht und Aquakultur. Trocknungsprozesse. Industrielle Niedertemperaturprozesse. Absorptionskälte. Unternehmen mit gleichzeitigem Wärme- und Kältebedarf. Und andere Geschäftsmodelle, die heute möglicherweise gar nicht entstehen, weil geeignete Energie am Standort fehlt.

Können Sie den volkswirtschaftlichen Effekt noch weiter konkretisieren?
Mangold: Es entstehen zwei wesentliche Effekte: Der erste Effekt ist Substitution. Geld, das heute für Energieimporte ausgegeben wird, kann zumindest teilweise zur Finanzierung heimischer Infrastruktur



verwendet werden. Der zweite Effekt ist zusätzliche Wertschöpfung: Neue Unternehmen können sich gerade deshalb ansiedeln, weil Energie langfristig verfügbar ist. Und genau dieser zweite Effekt ist in den genannten 100 Milliarden Euro noch überhaupt nicht enthalten.

Also liegt Bayerns nächster Rohstoff nicht über, sondern unter der Erde?
Mangold: Nach meinem Besuch in Hellisheiði blieb weniger die technische als die wirtschaftspolitische Frage hängen. Warum behandeln wir eine heimische Energiequelle, die über Jahrzehnte Wärme liefern kann, primär als Klimaschutzprojekt? Warum betrachten wir sie nicht ebenso als Standort-, Sicherheits- und Industriepolitik?

Die Geschichte lehrt und, dass Europas Industrieregionen dort entstanden sind, wo Energie verfügbar war.
Mangold: Und Island lehrt uns, dass dieses Prinzip keineswegs veraltet ist. Bayern besitzt mit der Tiefengeothermie eine Ressource, um die uns viele

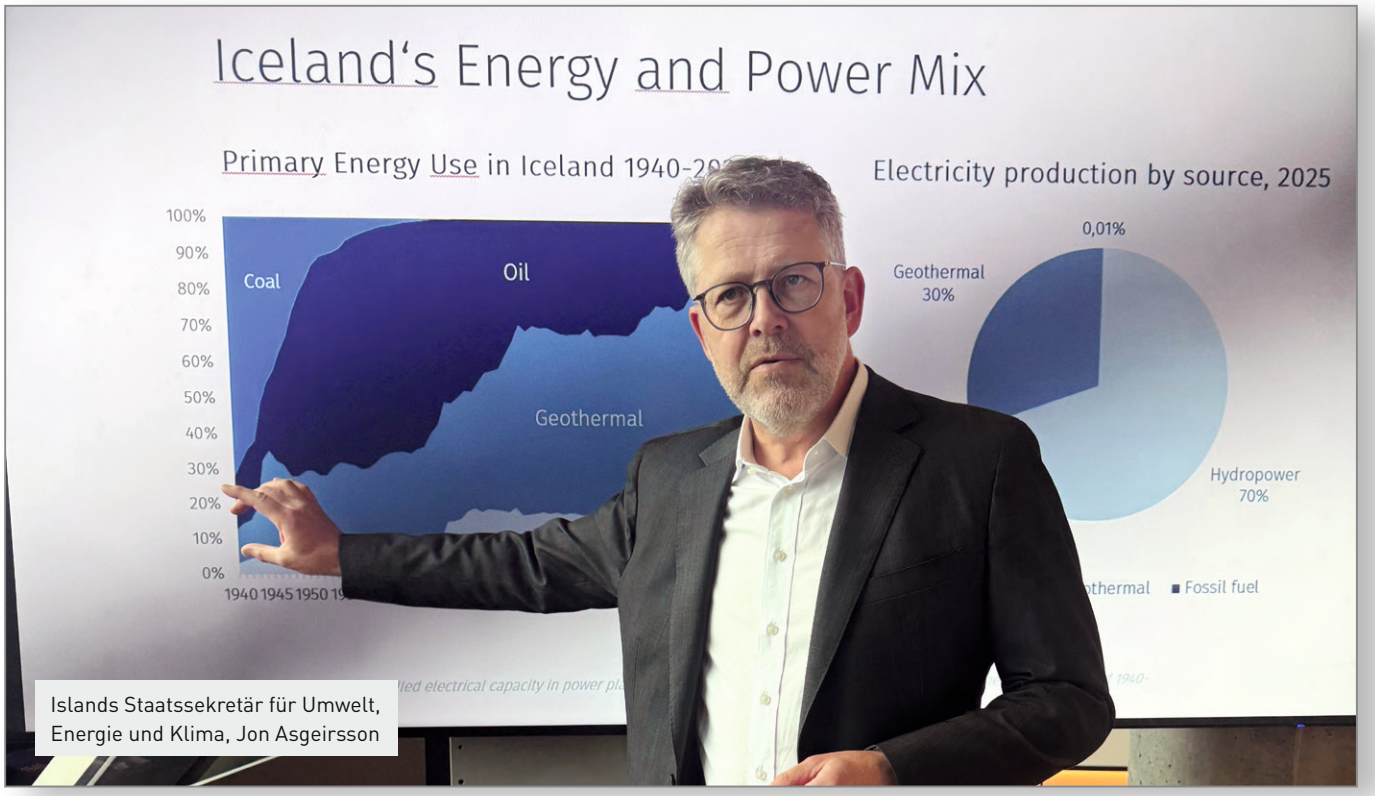


Islands Top-Entscheider aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden im erkenntnisreichen Hintergrundgespräch.

andere Industrieregionen beneiden würden. Das Bayerische Wirtschaftsministerium nennt selbst Versorgungssicherheit, regionale Verfügbarkeit und Preisstabilität als strategische Vorteile der Geothermie und verweist auf ihre kontinuierliche, wetterunabhängige Verfügbarkeit.

Was ist die Konsequenz daraus?
Mangold: Wir sollten bohren. Wir sollten die Wärmenetze bauen. Wir sollten die Finanzierung so organisieren, dass hohe Anfangsinvestitionen nicht verhindern, dass volkswirtschaftlich sinnvolle Infrastruktur entsteht. Und wir sollten dort, wo große Mengen heimischer Wärme verfügbar werden, gezielt neue industrielle und gewerbliche Wertschöpfung ansiedeln. Nicht allein des Klimas wegen. Sondern weil Energie Standort ist.

Sie könnte also zu einem Wirtschaftsmotor für Bayern werden?
Mangold: Wenn es gelingt, einen Teil von mehr als 100 Milliarden Euro zukünftiger fossiler Beschaffungskosten in heimische Infrastruktur umzulenken, Importabhängigkeit zu reduzieren und darauf zusätzliche Wertschöpfung aufzubauen, wäre Tiefengeothermie nicht mehr nur ein Instrument der Wärmewende. Ja, sie könnte zu einem Wirtschaftsmotor für Bayern werden. Und die Umwelt profitiert ganz nebenbei auch noch.



Islands Staatssekretär für Umwelt, Energie und Klima, Jon Asgeirsson