

# MIT DER ABRISSBIRNE IN DIE ENERGIE- ZUKUNFT

Tirol will bis 2050 energieautonom werden. Manche sagen, es muss. Im türkis-grünen Bund will man sogar bis 2040 klimaneutral sein. Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, wird es einen totalen Umbau unseres Energiesystems brauchen.

TEXT: MARIAN KRÖLL

# E

s scheint heutzutage fast undenkbar, dass der Klimawandel einst als etwas Positives gesehen wurde. „Wir haben das Recht auf die angenehme Annahme, dass unsere Nachkommen, auch wenn erst in vielen Generationen, unter milderen Himmeln und in weniger unwirtlicher Umgebung leben, als wir das heute tun“, schrieb gegen Ende des 19. Jahrhunderts der Nobelpreisträger Svante Arrhenius. Der Klimawandel bzw. die globale Erwärmung als potenzielle Bedrohung wurde Mitte der 1960er-Jahre erstmals von den USA aufs Tapet gebracht.

## ES WIRD WÄRMER

Während sich die mittlere globale Temperatur seit Beginn des 20. Jahrhunderts um 0,9 Grad Celsius erwärmt hat, ist der Anstieg in Österreich fast doppelt so groß. Das ist nicht unbedingt ein Fanal, sondern dem physikalischen Umstand geschuldet, dass sich Luft über Landflächen schneller erwärmt als über Wasserflächen wie den thermisch trägen Ozeanen. Die Innsbrucker Sommer waren in den vergangenen zehn Jahren um 2,1 °C wärmer als im Vergleichszeitraum

zwischen 1971 und 2000. Spoiler: Kälter ist es nirgendwo geworden.

Die mittlere Tagestemperatur in Innsbruck ohne Klimaschutzmaßnahmen würde ab 2071 zwischen 3,4 und 7,2 °C zulegen, bei Einhaltung des Pariser Abkommens aber nur zwischen 0,8 und 1,9 °C, hat die Rechercheplattform Addendum in Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen errechnet. In Tirols niedrigstgelegener Gemeinde Ebbs stieg die Sommertemperatur um 1,9 Grad Celsius, in Spiss, der höchstgelegenen Gemeinde Tirols um 1,8 Grad Celsius. Die mittlere Sommer-Tagestemperatur in Spiss würde ohne Klimaschutzmaßnahmen zwischen 4 und 7,5 °C zulegen, bei Einhaltung des Pariser Abkommens dagegen nur zwischen 0,9 und 1,6 °C. Da drängt sich die Frage auf, ob wir es uns als Gesellschaft überhaupt leisten können, nichts zu tun?

**DIE ÜBERWIEGENDE MEHRHEIT  
DER WISSENSCHAFTSTREIBENDEN  
IST DER ANSICHT, DASS DIE  
SITUATION RUND UM DAS SICH  
WANDELNDE WELTKLIMA ERNST  
IST. ÄUSSERST ERNST.**

## KLIMANEUTRALITÄT UND ENERGIEWENDE

Wolfgang Streicher ist kein Mann, dem man großes Verständnis für die politischen Mühen der Ebene nachsagen könnte. Das ist auch nicht sein Job. Streicher ist Wissenschaftler. An der Universität Innsbruck fällt unter anderem das energieeffiziente Bauen in seinen Wirkungs- und Forschungsbereich. Streicher war auch in den vom Land im Zuge der Energieautonomie 2050 in Auftrag gegebenen Szenarienbericht involviert, der fünf, womöglich bald sechs Szenarien vorzeichnen sollte, wie Tirol das ambitionierte Ziel der postfossilen Energieautonomie in den kommenden 30 Jahren erreichen könnte.

Projektleiter und zuständig für die Potentiale an erneuerbaren Energieträgern war Wasser Tirol, für die Mobilität war der Arbeitsbereich „Intelligente Verkehrssysteme“



**„WENN WIR UNSER VERHALTEN AUF DEM JETZIGEN NIVEAU BEHALTEN, WERDEN WIR EBEN DAMIT LEBEN MÜSSEN, DASS ALLES AN ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGERN AUSGEBAUT WERDEN MUSS, WAS MÖGLICH IST.“**

**WOLFGANG STREICHER, WISSENSCHAFTLER AN DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK**

## „NATÜRLICH ERSCHLÄGT EIN WINDRAD HIN UND WIEDER EINEN VOGEL, ABER AUTOS ERSCHLAGEN NOCH WESENTLICH MEHR VÖGEL, UND DAS INTERESSIERT KEINEN MENSCHEN.“

WOLFGANG STREICHER

von Markus Mailer zuständig, für die Gebäude Streichers Arbeitsbereich „Energieeffizientes Bauen“ und für den Bereich Industrie das MCI unter Angela Hofmann. Es gibt ein Strom-Szenario, ein Wasserstoff-Szenario, ein Methan-Szenario, ein adaptiertes Methan-Szenario und das Szenario Energiemix. Letzteres ist das flexibelste und vielleicht deshalb realistischste. So viel vorweg: Mit Kleckern wird es nicht getan sein, Klotzen ist angesagt. Streicher lässt keinen Zweifel daran aufkommen, dass rasches Handeln mittlerweile das Gebot der Stunde ist, die Zeit dränge. Das kann man nun teilen oder auch nicht, Fakt ist, dass sich auch – wenig überraschend – die neue türkis-grüne Bundesregierung zum Ziel gesetzt hat, zum Klima-Musterschüler in der Europäischen Union zu werden und notabene bis 2040 der immerwährenden Neutralität auch die Klimaneutralität an die Seite zu stellen.

### KEIN KLIMA-MUSTERSCHÜLER

Vorerst wird vonseiten politisch Verantwortlicher überwiegend rhetorisch energiegewendet. Österreich hat, was die Einhaltung internationaler Klimaziele betrifft, keinen sonderlich herzeigbaren Track Record. Die meiste Zeit wurden diese Ziele komfortabel verfehlt, einmal, nämlich 2005, war man um stolze 47 Prozent von den damals geltenden Toronto-Zielen entfernt. Das will man nun mit grüner Regierungsbeteiligung deutlich besser machen.

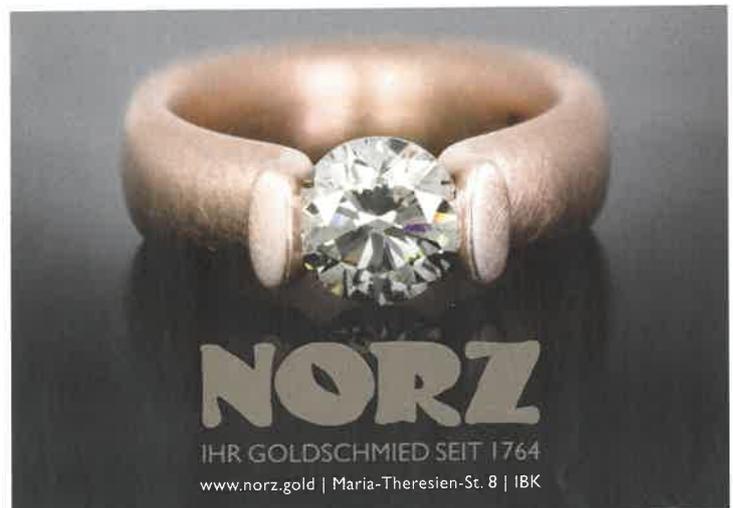
Mit größeren und kleineren Maßnahmen: Im Neubau ging es mittlerweile qua Ölkeuseleinbauverbotsgesetz – ÖKEVG 2019 der Ölheizung an den Kragen. Mit dem sogenannten Dieselprivileg bzw. dessen Abschaffung steht ein türkis-grüner Lackmütest an, auf dessen Ergebnis man gespannt sein darf. Vor allem die Volkspartei fürchtet – wohl nicht unbegründet – den Zorn ihrer Wähler. Nicht zuletzt würden durch eine Angleichung der Steuersätze von Diesel an Benzin die üppigen Steuereinnahmen aus dem im Finanzministerium sicher nicht verhassten Tanktourismus versiegen. Ob dadurch ein einziger LKW weniger den Brenner überqueren würde, darf zumindest bezweifelt

werden, zumal meist unterschlagen wird, dass in einigen EU-Nachbarländern Frächter zwar an der Zapfsäule mehr bezahlen müssen, die Mineralölsteuer aber sogar – anders als in Österreich – refundiert bekommen. Die Abschaffung dieses sogenannten Privilegs würde vor allem heimische Frächter und Private, vielfach Pendler, treffen. Verglichen mit dem, was sich Tirol vorgenommen hat, sind das Peanuts. „Tirol will bis zum Jahr 2050 energieautonom werden. Bis dahin sollen alle fossilen Energieträger wie Öl, Kohle und Erdgas durch erneuerbare heimische Energieträger ersetzt werden. Dies erfordert einen tiefgreifenden Umbau des Energiesystems, wie wir es heute kennen. Neben einem sparsamen Umgang mit Energie ist vor allem die Energieeffizienz und der Einsatz alternativer Technologien zu erhöhen.“ Diese Devise wird im Vorwort des Szenarienberichts vom hauptzuständigen Landesrat Josef Geisler (ÖVP) ausgegeben.

### WISSENSCHAFTSAKTIVISMUS FOR FUTURE

Mit weiten Teilen der Wissenschaft hat die Politik mittlerweile einen Partner an der Seite, der nicht länger dabei zusehen möchte, wie der Klimawandel voranschreitet. „Bei Scientists for Future geht es nicht nur darum,

den Klimawandel zu erklären, sondern auch darum, weg von einem System zu kommen, das ganz stark vom Erdöl abhängt. Um das zu schaffen, braucht es eine Transformation, die nicht nur von Naturwissenschaftlern und Technikern ausgeht, sondern an der auch Sozialwissenschaftler mitwirken müssen, um die Gesellschaft darauf vorzubereiten“, sagt Ingomar Glatz vom Institut für Geographie der Uni Innsbruck in einem Radiointerview. „Nur wenn die Menschheit schnell und entschlossen handelt, können wir die globale Erwärmung begrenzen, das anhaltende Massensterben von Tier- und Pflanzenarten stoppen und die natürlichen Grundlagen für die Nahrungsversorgung und das Wohlergehen heutiger und zukünftiger Generationen erhalten“, heißt es in einem Aufsatz von Scientists-for-Future-Gründer Gregor Hagedorn. Immerhin ist es ein seltenes Ereignis, dass eigentlich sich der Annäherung an das Ideal der Objektivität verpflichtete Wissenschaftler derart unverhohlen eine politische Agenda mit derart weitreichenden Konsequenzen verfolgen, wie das beim Klimawandel der Fall ist. „Wir Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können das, was wir tun, nicht in dieselbe Emotionalität verpacken wie die Schülerinnen und Schüler. Damit würden wir das Vertrauen, das die Gesellschaft in uns



haben muss, verspielen. Die wissenschaftliche Arbeitsweise erfordert einerseits Objektivität und andererseits ein Wissen über die dennoch vorhandene Subjektivität. Wir können nicht einfach emotionalisiert und politisiert agieren“, sagte etwa der Berliner Klimageograf Christoph Schneider der Hamburger Wochenzeitung Die Zeit. Gefragt, ob er denn selbst durch die Mitwirkung bei Scientists for Future zum Aktivisten würde, meint Schneider: „Ja, ich glaube schon. Das Thema drängt so, dass ich nicht mehr sagen kann: Politischer Prozess kann mir egal sein, ich bin ja Wissenschaftler.“

Ähnliche Töne werden von nicht wenigen Wissenschaftlern angeschlagen. Wie mittlerweile sattsam bekannt sein dürfte, ist die überwiegende Mehrheit der Wissenschaftstreibenden der Ansicht, dass die Situation rund um das sich wandelnde Weltklima ernst ist. Äußerst ernst. Rasches und tiefgreifendes Gegensteuern wird überwiegend als alternativlos erlebt. Naturgemäß kann sich aber selbst eine große Mehrheit irren, sehr wahrscheinlich scheint das im Zusammenhang mit dem anthropogenen Klimawandel aber nicht. The Stakes Are High. Es geht um die Wurst. Oder, wie es der Philosoph Hans Jonas in seinem ethischen Hauptwerk „Das Prinzip Verantwortung“ ungleich eleganter formuliert hat: „Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“ Und da ist noch Luft nach oben, nicht Kohlen(stoff)dioxid.

Immerhin hat es die Menschheit fertiggebracht, sich trotz – oder wahrscheinlich sogar wegen – der Doktrin der „wechselseitig zugesicherten Zerstörung“ (mutually assured destruction – sinnigerweise MAD) im Kalten Krieg nicht selbst zu vernichten. Es darf also gehofft werden, dass wir mit dem Klimawandel auch irgendwie zurecht kommen werden. Die an der von Jonas in dessen Werk diskutierte Einschränkung individueller Freiheiten zugunsten eines kollektiven Überlebens geübte Kritik darf im Lichte der in der Öffentlichkeit diskutierten Maßnahmen gegen den Klimawandel als zeitlos aktuell gelten.

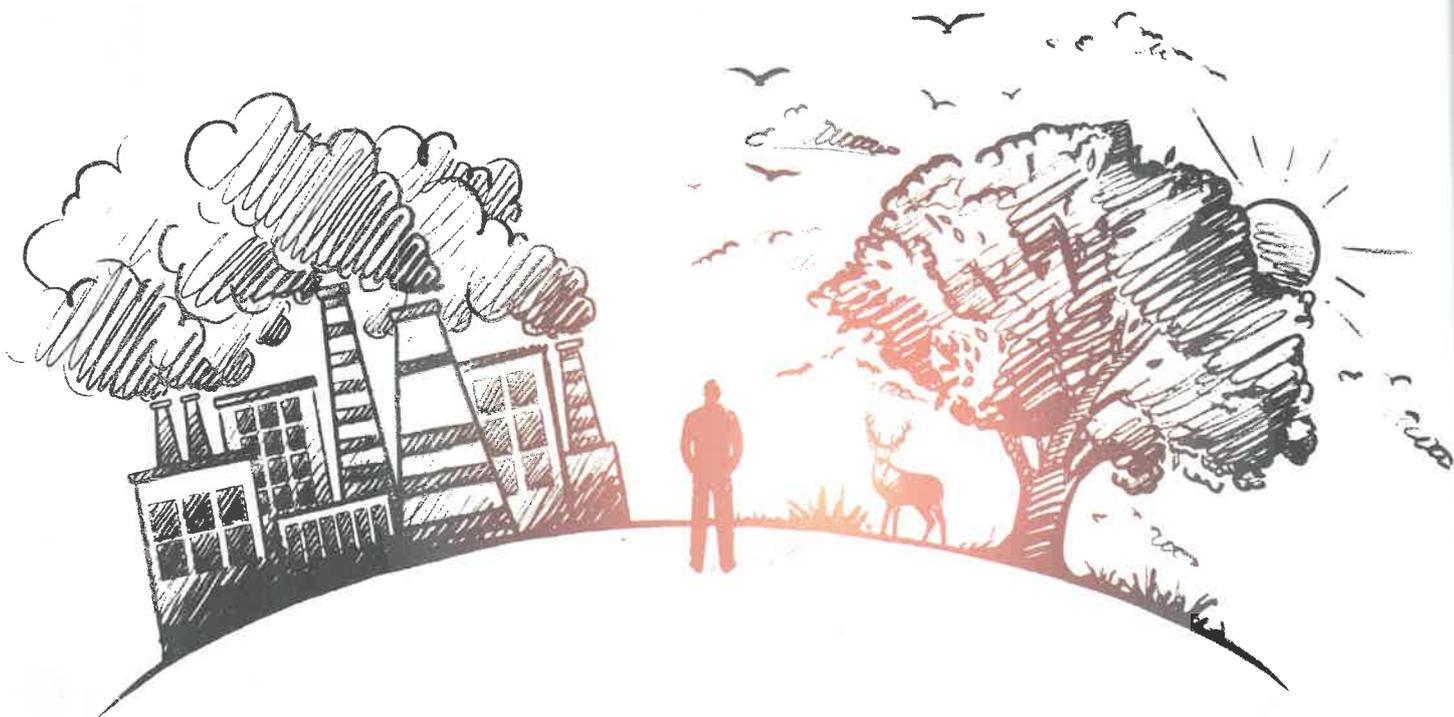
### RAUS AUS ÖL UND GAS

Als ideologisch motiviert will Wolfgang Streicher seine Arbeit an der Energiezukunft explizit nicht verstanden wissen. Er sei Wissenschaftler und folglich der wissenschaftlichen Methode verpflichtet. Dementsprechend wurden die Energieszenarien unter Einbeziehung möglichst aller relevanten Stakeholder und nach streng wissenschaftlichen Methoden erarbeitet. Ihnen liegt die ganzheitliche und wirklichkeitsnahe Darstellung des Energiesystems zugrunde, das nach den Bestandteilen nutzbares Energie-Dargebot, Energie-Bedarf und Energie-Bedarfsdeckung gliedert ist.

In der Energiekette wird sogenannte Primärenergie unter Umwandlungsverlusten in Sekundärenergie gewandelt, die wiederum verlustreich in Endenergie übergeht.

Aus der Endenergie wird – wieder unter Verlusten – die Nutzenergie. Tirol importiert derzeit jährlich Öl im Ausmaß von rund 37.000 Terajoule, 12.800 Terajoule Erdgas sowie 1.000 Terajoule Kohle. Ein Terajoule (TJ) entspricht etwa 278 Megawattstunden, 56 TJ entsprechen der Explosionsenergie, die beim Atombombenabwurf der USA über Hiroshima im Zweiten Weltkrieg frei wurde. Die TIWAG als größter Tiroler Stromerzeuger produziert jährlich rund 3.000 Gigawattstunden (GWh) an Energie, was 10.800 Terajoule entspricht. Die Stromimporte und -exporte hielten sich im Beobachtungszeitraum die Waage. „Wir haben in Tirol einen Gesamtendenergieeinsatz von 87.000 Terajoule“, sagt Streicher. Diese Energie wird für die Mobilität, die Produktion, Gebäude und Landwirtschaft gebraucht. Alle Szenarien sehen bis 2050 den vollständigen Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen Öl und Gas vor.

Energie hat die in den Hauptsätzen der Thermodynamik formulierte, unpraktische Angewohnheit, dass sie sich weder „gewinnen“ lässt noch dass aus 100 Prozent einer bestimmten Energieform jemals 100 Prozent einer anderen werden können. Es gibt immer Umwandlungsverluste, die teils drastisch sind. Die Wärme steht am Ende aller Energieumwandlungsprozesse. Sie lässt sich je tiefer die Temperatur umso weniger nutzen, um Arbeit zu verrichten bzw. in andere höherwertige Energieformen zurückwandeln. „Neben der Wasserkraft (22.000 TJ) haben wir derzeit in Tirol noch die Biomasse bzw.





**„TIROL WILL BIS ZUM JAHR 2050 ENERGIEAUTONOM WERDEN. BIS DAHIN SOLLEN ALLE FOSSILEN ENERGIETRÄGER WIE ÖL, KOHLE UND ERDGAS DURCH ERNEUERBARE HEIMISCHE ENERGIETRÄGER ERSETZT WERDEN. DIES ERFORDERT EINEN TIEFGREIFENDEN UMBAU DES ENERGIESYSTEMS, WIE WIR ES HEUTE KENNEN.“**

**LANDESHAUPTMANN-  
STELLVERTRETER JOSEF GEISLER  
AUS: RESSOURCEN- UND TECHNO-  
LOGIEEINSATZ-SZENARIEN TIROL 2050**

Holz (16.000 Tj) als wirklich relevante Energieträger“, erklärt Streicher, der einschränkend hinzufügt, dass selbst dieses Holz teilweise importiert werden müsse. Andere Energieträger fallen mit Stand heute quasi kaum ins Gewicht. Apropos Wärme: „Das Auto fährt im Durchschnitt mit einem Wirkungsgrad von 15 Prozent. Da bleibt viel Wärme über und wenig geht in die Mobilität. Produktion und Haushalte sind beim Wirkungsgrad wesentlich besser“, meint der Forscher. In der tirolischen Energiewende wird es wesentlich darum gehen, die Effizienz der eingesetzten Energie bzw. den Wirkungsgrad zu erhöhen. Über den Bau von Passivhäusern und flächendeckende Elektromobilität zum Beispiel.

#### **KOSTEN UND NUTZEN**

Das vielfach ins Treffen geführte Kostenargument will Streicher so nicht gelten lassen: „Es wird immer nur gefragt, was kostet uns das, und nie, was bringt uns das.“ Am Beispiel Fenster führt er exemplarisch aus: „Wer bei der Sanierung alte Fenster gegen neue austauscht, dem entstehen Kosten, die jedenfalls anfallen. Die Kostendifferenz zwischen einem Fenster nach Bauordnung und einem hochwertigeren Fenster ist eine Mehrkosteninvestition, die sich aber über die Betriebskosteneinsparung leicht rechnet.“ ▶

 **agape**



**KONZEPTE.  
PLANUNG.  
PRODUKTE.**

**JA GENAU -  
WIR MACHEN  
INNENARCHITEKTUR**

  
BÄDER. WELLNESS. 30

Haller Strasse 133  
AT-6020 Innsbruck

T +43 512/319384  
E info@agape30.at  
W agape30.at

  
BÄDER. WELLNESS. 32

Oberanger 32  
DE-80331 München

T +49 89/72637940  
E info@agape32.de  
W agape32.de

## „ES IST EIN ÜBERALL KURSIERENDER FAKE, DASS DIE ENERGIEWENDE SO TEUER WÄRE.“

WOLFGANG STREICHER

Es gebe ferner gleich mehrere volkswirtschaftliche Rechnungen, deren Ergebnis sei, dass die Anpassung an den Klimawandel unterm Strich überhaupt nichts kosten würde, so Streicher, der noch zu bedenken gibt: „Jährlich überweisen wir Milliarden an die erdölproduzierenden Staaten. Dieses Geld ist weg. Investieren wir dieses Geld im eigenen Land, geht sich die Rechnung in einer volkswirtschaftlichen Betrachtung sogar für den Finanzminister aus.“ Streicher legt Wert auf die folgende Feststellung: „Es ist ein überall kursierender Fake, dass die Energiewende so teuer wäre.“ Selbiges gelte in der Mobilität. Das Elektroauto sei zwar in der Anschaffung teurer, berücksichtige man die Umweltfolgekosten, sehe die Welt dagegen völlig anders aus. „Wir müssen nicht nur Milliarden an Strafzahlungen leisten, wenn wir unsere CO<sub>2</sub>-Kontingente nicht einhalten, sondern der Klimawandel an sich kostet uns auch eine ganze Menge Geld. Das Nichtstun ist ja nicht gratis und zudem keine lustige Option“, meint der Forscher. „Man muss sich nur ansehen, welche Kosten durch klimabedingte Völkerwanderungen und Kriege entstehen und das in Relation zu den Investitionen setzen, die es braucht, um den Klimawandel zu bekämpfen. Das sind die Rechnungen, die wir anstellen müssen“, erklärt Wolfgang Streicher.

Wir stellen, insinuiert der Wissenschaftler, im gesellschaftlichen Diskurs offenbar die falschen Fragen. „Können wir es uns leisten, dass beim Autofahren durchschnittlich 85 Prozent der Energie in Wärme umgewandelt wird und nur 15 in Bewegung?“ Oder: „Kein Mensch fragt, ob sich das Einfamilienhaus am Land rechnet. Das rechnet sich nie. Selbst für die Gemeinden ist das aufgrund der zu errichtenden Infrastruktur oft ein Negativgeschäft. Wann rechnet sich ein SUV gegenüber einem Kleinwagen? Nie.“ Es werde allgemein mit zweierlei Maß gemessen, meint Streicher, wenn er sagt: „Was nicht ins Konzept passt, ist automatisch zu teuer, und was passt, wird gar nicht erst nachgerechnet.“ Kostenprognosen sind überdies schwierig, weil der Ölpreis sehr variabel ist.

Über die letzten zehn Jahre variierte dieser beispielsweise um den Faktor 2,5. „Lege ich den Höchstpreis zugrunde, rechnet sich Erneuerbares bald einmal, nehme ich den Tiefstpreis, rechnet sich nichts mehr“, erläutert Streicher das Prognoseproblem. Nachsatz: „Dieser Wirtschaftlichkeitsrechnung wird ein hoher Stellenwert eingeräumt, den sie in Wirklichkeit gar nicht haben sollte.“ Es gibt also mathematisch genügend Spielräume bzw. Unsicherheiten, um Prognosen in die eine oder andere gewünschte Richtung zu drehen.

Streicher bemüht sich um eine Versachlichung der Debatte und will weg vom Stammatisch, an dem dem Problem unterkomplex begegnet wird. Für die Energieszenarien 2050 sieht Streicher ein Einsparungspotenzial von etwa 30 Prozent. „Mehr schaf-

fen wir nicht, obwohl die gesamte Mobilität elektrifiziert ist, selbst die Autobahnen haben für den Fernverkehr eine Oberleitung bekommen. In der Produktion gibt es nicht viel Einsparungspotenzial, weil diese ohnehin schon sehr effizient ist. Es sollten außerdem keine Arbeitsplätze gefährdet werden“, sagt der Wissenschaftler. Generell wurden in den Energieszenarien keine Verhaltensänderungen der Bevölkerung angenommen. Man ging von derselben Anzahl an Personenkilometern aus, ebenso wie von derselben durchschnittlichen Wohnraumgröße. „Man könnte durchaus hinterfragen, ob man pro Person 46 Quadratmeter Wohnfläche braucht. Haben wir aber in dieser Studie nicht gemacht. Es geht darum, Bestehendes besser, intelligenter und effizienter zu machen“, meint der Wissenschaftler. (Konsum-) Verzicht ist äußerst unpopulär und macht die Energiewende „schwer zu verkaufen“. Der Professor macht aber kein Hehl daraus, dass mit einer Verhaltensänderung vor allem im Sektor Mobilität viel zu gewinnen wäre. Rechnen tun er und seine Kollegen damit nicht, wie er klar zum Ausdruck bringt: „Wenn wir unser Verhalten auf dem jetzigen Niveau behalten, werden wir eben damit leben müssen, dass alles an erneuerbaren





## „ES WIRD IMMER NUR GEFRAGT, WAS KOSTET UNS DAS, UND NIE, WAS BRINGT UNS DAS.“

WOLFGANG STREICHER

Energieträgern ausgebaut werden muss, was möglich ist.“

### IMPORT – EXPORT

Stromexporte und -importe sind weiterhin vorgesehen. Damit können alle Pumpspeicher auch weiterhin ökonomisch genutzt werden und es ist ein gewisser Ausgleich zwischen Sommer und Winter mit den Nachbarländern möglich. „Für die Zukunft wird die Frage der Versorgungssicherheit bei weiterem Ausbau von Stromerzeugungsanlagen zur Gewinnung volatilen Stroms zunehmend bedeutend. Dunkelflauten – besser: Winter- und Windflauten – werden Zeitspannen genannt, zu denen aufgrund starker Bewölkung und gleichzeitig geringer Windstärken die Stromerzeugung aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen nahezu zum Erliegen kommt. Eine Versorgung zur Deckung des winterlichen Tiroler Strombedarfs aus dem benachbarten Ausland (...) ist zukünftig gegebenenfalls bei Winter- und Windflauten aufgrund der Entwicklung der Energieversorgungsinfrastruktur in Deutschland mit u.a. dem starken Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen nicht sichergestellt wie gegenwärtig“, heißt es im Bericht.

Der Ausbau der Wasserkraft ist allein schon deswegen alternativlos. Im Strategiepapier heißt es dazu: „Die effizienteste Lösungsmöglichkeit besteht (...) in der Errichtung von Speicherkraftwerken, wobei diese derart ausgelegt sein müssen, dass die Speicherinhalte die Tiroler Strom-Versorgung über einen Zeitraum von rund sechs Wochen sicherstellen müssen. Hierzu würden neben Saisonspeichern auch Pumpspeicher im großen Stil benötigt. In Zeiten temporärer

Überproduktion könnten die Speicher durch – auch inländischen – Überschussstrom gefüllt und während Winter- und Windflauten durch Ablassen des Wassers aus den Speichern Strom erzeugt werden. Auch wenn Pumpspeicherkraftwerke die Energiebilanz im Jahressaldo verschlechtern, sind sie für den Ausgleich von Strom-Überschuss und Strom-Bedarfslücken sowie zur zukünftigen Überbrückung von Winter- und Windflauten nach Einschätzung von Experten absolut notwendig.“ Die Ausbeute aus der Wasserkraft muss von 22.000 auf 30.000 Terajoule ausgebaut werden. So viel dazu.

Ob der Tiroler Bevölkerung „Pumpspeicher im großen Stil“ für die Energieautonomie zu vermitteln sind, ist zu bezweifeln. „Viele dieser Maßnahmen sind nicht populär. Trotzdem müssen wir das machen“, sagt Streicher. Dazu kommt ein beträchtlicher Ausbau des Stromnetzes. „Wenn wir 25 Jahre brauchen, um eine 380-kV-Leitung zu bauen, werden wir die Energiewende nicht schaffen.“ Von den „intelligenten Stromnetzen“ (Smart Grids) und den dazugehörigen intelligenten Stromzählern (Smart Meter) verspricht sich der Forscher aber nicht allzu viel: „In puncto Energieeinsparung bringen Smart Meter überhaupt nichts. Die bringen – und da bin ich sehr ketzerisch – nur den Firmen, die sie erzeugen, einen Mehrertrag.“ Bis Ende 2022 sollen in Österreich dennoch 95 Prozent der analogen Stromzähler durch die digitalen, smarten Zähler ersetzt werden.

### DIE SONNE AUFS DACH

Doch damit nicht genug. Dem Land Tirol wird bis 2050 heftig die Sonne scheinen

müssen, damit sich die Energieautonomie ausgeht. Photovoltaik (PV)-Anlagen werden das Landschafts- bzw. Dorf- und Stadtbild der Zukunft prägen müssen, wollen die ehrgeizigen Energieziele erreicht werden. Jedes Dach, das eine Einstrahlungsintensität von 950 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) erreicht, soll zukünftig eine PV-Anlage zieren. „Alle Dächer, nicht da und dort eines. Alle Dächer“, bekräftigt Wolfgang Streicher, „von null auf hundert sozusagen.“ Null ist in diesem Fall ein jährlicher Ertrag von 259 TJ, hundert wäre 14.000 TJ. Das ist in etwa 60 Prozent der Energiemenge, die heutzutage mittels Wasserkraft in Tirol erzeugt wird. Doch auch damit noch nicht genug. Es wird bei den meisten Szenarien auch Freiflächen-PV-Anlagen brauchen. In der konkreten Größe von zwischen sechs und elf Fußballfeldern. Pro Gemeinde. Wenig ist das nicht, vor allem wenn man sich die Topografie – Stichwort Dauersiedlungsraum – des Landes vor Augen führt.

Relativ große Hoffnungen setzt man in der Strategie auf Umweltwärme, also Grundwasser, Erdwärme und Luft, die mittels Wärmepumpen nutzbar gemacht werden kann. Ein Feld, auf dem Tirol mit mehreren namhaften Herstellern zweifellos bereits gegenwärtig Kompetenz aufgebaut hat. Vor allem die Luftwärme hat theoretisch ein nahezu unbegrenztes Potenzial. Andere Quellen spielen wiederum nur eine sehr untergeordnete, fast vernachlässigbare Rolle. Auch in Zukunft. „Mit Biogas und brennbaren Abfällen werden wir Tirol nicht retten können“, sagt Wolfgang Streicher.

### SAKRILEG WINDENERGIE

Die Windenergie ist für 2050 mit 900 TJ eingeplant. Das ist so viel wie derzeit an Kohle importiert wird und entspricht etwa 25 Windrädern. Um diese Form der Energiegewinnung wurde in Tirol vor allem von politischer Seite in der Vergangenheit viel Wind gemacht.

Doch der Wind ist höchst unpopulär, die Bevölkerung läuft förmlich Sturm gegen derartige Projekte. „Warum, weiß ich eigentlich nicht“, meint Streicher achselzuckend. Die Windkraft wurde vor Jahren sogar zur Chefsache. „Wir sind ein Land der Gipfelkreuze und nicht ein Land der Windkraft“, beendete Landeshauptmann Günther Platter bereits 2012 die offizielle Debatte, bevor sie richtig begonnen hatte. Ein Blick auf die Strategie für 2050 zeigt, dass das eigentlich immer noch gilt. „Wir bauen Speicherseen, Beschneiungsanlagen, Hochspannungsleitungen. Das ist alles kein Thema. Warum ist



das Windrad ein Thema?“, wundert sich Streicher, der mit der Tabuisierung der Windkraft hierzulande naturgemäß keine Freude hat. Um überhaupt eine realistische Chance zu haben, die energetische Wende zu schaffen, sollten energetische Tabus – bei den Erneuerbaren wohl gemerkt – eigentlich tabu sein. „In Tirol gäbe es auf den Bergen ziemlich viele gute Standorte für die Windkraft“, so der Forscher. Nachsatz: „Natürlich erschlägt ein Windrad hin und wieder einen Vogel, aber Autos erschlagen noch wesentlich mehr Vögel, und das interessiert keinen Menschen.“

Wenn andernorts konsequent umgesetzt wird, kann Tirol sich Eigenheiten wie den fast völligen Verzicht auf Windkraft erlauben. „Wir sind im Heiligen Land, wo früher das Floriani-Prinzip galt und heute das der Nimbys“, sagt Wolfgang Streicher. Das fancy Akronym Nimby steht für Not in My Backyard und bringt dasselbe zum Ausdruck wie ersteres Prinzip. Daraus darf man wohl folgern, dass der Strom aus dem Wind in Tirol der Kategorie Sakrileg zuzuschlagen ist. Alle von Wolfgang Streicher und Kollegen ausgearbeiteten Szenarien gehen von einer postfossilen Gesellschaft aus, Dekarbonisierungsgrad 100 Prozent. Das Wasserstoff-Szenario würde ein Ende der Gasleitung bedeuten und scheint allein deshalb politisch kaum durchsetzbar. Allerdings ließe sich mit Strom Wasserstoff (Power-to-Gas) erzeugen, der prinzipiell gut speicherbar ist. Dabei wird aber um circa drei Mal so viel Strom für die Erzeugung benö-

tigt als bei direkter Stromnutzung. Dieser zusätzliche Strom würde weitere PV-Freiflächen benötigen. In einer Nachfolgestudie wird man sich in der gleichen wissenschaftlichen Zusammensetzung mit einer Einschätzung der verschiedenen Energiespeichermöglichkeiten beschäftigen.

#### TEUFEL UND BEELZEBUB

Mit der Fission bzw. Kernspaltung gibt es grundsätzlich noch eine andere Energiequelle, die in Österreich seit der Volksabstimmung über das Atomkraftwerk Zwentendorf aber tabu ist. Auch Deutschland steigt seit Fukushima aus der Atomkraft aus. Das ist jedoch nicht so zeitgeistig, wie man meinen möchte, denn überall auf der Welt sind neue Atomkraftwerke in Bau. Frankreich setzt weiterhin voll auf die Kernkraft und exportiert immer dann zu gar nicht wohlfeilen Preisen Atomstrom ins Energiewende-Deutschland, wenn die Erneuerbaren nicht liefern können. „Atomkraft heißt, den Teufel mit dem Beelzebub austreiben. Das ist überhaupt keine Alternative“, ist Wolfgang Streicher überzeugt und verweist auf die weltweit ungelöste Endlagerproblematik von Atommüll, der über Jahrtausende strahlt. „Die AKW in Frankreich und Deutschland haben deshalb so billigen Strom produziert, weil noch nicht einmal Geld für den Rückbau zurückgelegt wurde. Den zahlt der Steuerzahler jetzt extra.“ In anderen Be-

reichen ist Europa technologisch hinter China zurückgefallen. Mit der Produktion – etwa von PV-Zellen – wurde anscheinend auch das Know-how ins Reich der Mitte transferiert. Es wird wirtschaftspolitischer Anstrengung und massiver Investitionen bedürfen, um in den Zukunftstechnologien Land zurückzugewinnen.

#### SANFT UND HEFTIG

Sanft und heftig zugleich ist der energetische Umbau unserer Gesellschaft, den man sich in Tirol bis 2050 vorgenommen hat. Sanft deshalb, weil alle Strategien ohne grundlegende Änderung unserer Konsumgewohnheiten auskommen. Heftig deshalb, weil in Sachen Infrastruktur wirklich kaum ein Stein auf dem anderen bleibt. Populär ist das nicht, für eine zunehmende Zahl an Wissenschaftlern aber alternativlos. In der Politik und in noch stärkerem Maße in der breiten Bevölkerung ist das Bewusstsein für die Dringlichkeit der Energiewende noch nicht allzu ausgeprägt. Für den wirklich großen Wurf, den es für eine echte Energieautonomie bräuchte, spricht derzeit (noch) nicht allzu viel. Die Pläne liegen zwar fixfertig in der Schublade, die Umsetzung steht aber auf einem gänzlich anderen Blatt. In Anlehnung an den italienischen Schriftsteller Giuseppe Tomasi di Lampedusa könnte man abschließend festhalten: „Wenn wir wollen, dass (in unserem Konsum) alles so bleibt, wie es ist, dann ist es nötig, dass sich (in unserer Energieversorgung) alles verändert.“