

#ConnectLife – der Podcast von A1
Folge 14: Ins Netz gegangen: die Reise von der
Kirchturmspitze
bis zum Mittelpunkt der Erde
Transkript

Michael Jaworsky: Im Endeffekt gehts immer darum, dass das Handy zum Mobilfunkmast oder zur Antenne senden kann und von der gleichen Richtung auch wieder retour. Das muss ausbalanciert sein, also gleiche Lautstärke. Und wenn man das schafft, dann ist die Verbindung ...

Martina Hammer: Dann kann man telefonieren.

Michael Jaworsky: Dann kann man telefonieren. Ja, es ist wirklich einfach.

Jürgen Strasser: Wir hatten auch Verwandtschaft, im konkreten Fall war es mein Bruder, den wir als Sherpa eingesetzt haben, der uns die große Antenne hochgebracht hat, um schlussendlich den Empfang zu erreichen.

Erik Grafendorfer: Wir sind sehr häufig zum Beispiel in verlassenem Häusern, zum Beispiel in verlassenem alten Bauernhäusern, die nicht mehr verwendet werden, in Kirchen, im Keller, in irgendwelchen Bergregionen, in Dörfern. Alle möglichen Orte haben wir da, wo sie halbwegs gut und auch geschützt stehen.

Martina Hammer: Wir leben in einem Zeitalter von beinahe grenzenloser Mobilität. Wir sind mobil – wieder –, unterwegs und dabei ständig erreichbar. Unser Smartphone macht es möglich. Es ist selbstverständlich für uns, immer und überall zu telefonieren, zu SMSen,

WhatsApp zu schreiben, E-Mails zu beantworten, auf Social Media zu posten, zu shoppen, unser Leben online und mobil zu steuern und zu organisieren. Das Smartphone als Schaltzentrale unseres digitalen Alltags. Damit hallo, herzlich willkommen, ihr hört #ConnectLife – den Podcast von A1.

Habt ihr euch schon einmal gefragt, wie euer Handy, wie ein Mobilfunknetz funktioniert? Warum Handymasten dort stehen, wo sie stehen? Und wie man mit Mobilfunk vor einem Erdbeben warnen kann? All das kläre ich heute mit meinen Gästen Michael Jaworsky und Jürgen Strasser – beide sind Netzexperten bei A1 – und dem Geophysiker und Seismologen Erik Grafendorfer.

Ja, Michael, wir beide starten heute unseren Podcast. Schön, dass du da bist. Herzlich willkommen.

Michael Jaworsky: Vielen Dank.

Martina Hammer: Eine Frage, die sich wahrscheinlich viele unserer Hörerinnen und Hörer stellen – woran liegt es denn, dass man manchmal eher schlechten oder gar keinen Handyempfang hat?

Michael Jaworsky: Ja, meist daran, dass man vielleicht den falschen Handyvertrag hat ... Mit A1 hat man eigentlich fast überall Empfang, aber ja, es gibt Flecken, wo die Versorgung nicht so perfekt ist, und das liegt dann daran, dass man halt ein bisschen weiter vom Mobilfunksender entfernt ist.

Martina Hammer: Vielleicht ein paar Basics, oder ein Basic, ein wichtiges: Wie funktioniert so ein

Mobilfunknetz eigentlich? So eine Erklärung, eine kurze, für Dummies?

Michael Jaworsky: Ja, es ist nicht superkompliziert. Im Endeffekt geht es immer darum, dass das Handy zum Mobilfunkmast oder zur Antenne senden kann und von der gleichen Richtung auch wieder retour. Das muss ausbalanciert sein, also gleiche Lautstärke. Und wenn man das schafft, dann ist die Verbindung ...

Martina Hammer: Dann kann man telefonieren.

Michael Jaworsky: Dann kann man telefonieren. Ja, es ist wirklich einfach.

Martina Hammer: Sendemasten, ein Stichwort, das du auch gegeben hast. Man sieht sie auf den Hügeln oder auch in Wohnstraßen. Warum werden diese Sendemasten oder diese Anlagen nicht dort gebaut, wo sie niemanden stören oder weniger sichtbar sind?

Michael Jaworsky: Ja, man versucht immer, auf das Stadtbild einzugehen, dass man das so dezent wie möglich macht. Das Wichtige ist, dass die Antenne eine Sicht auf die Teilnehmer hat. Weil nur, wenn man eine Verbindung hat zwischen Handy und Empfangsantenne, hat man ein gutes Signal. Wenn man jetzt die Antennen verstecken würde, 30 Zentimeter über Grund, dass man sie ja nicht sieht, ist es vielleicht hübsch, aber es hat halt keiner was davon.

Martina Hammer: Und ist es richtig, dass Sendeanlagen manchmal in Kirchtürmen versteckt werden?

Michael Jaworsky: Ja, das gibts. Das finde ich auch eine sehr dezente Art und Weise, das zu machen, weil Kirchtürme meistens so gebaut sind, dass man halt

wirklich eine wunderschöne Sicht hat. Und auch das Lätwerk ist dazu da, dass man informiert wird, wenn die Messe anfängt, oder was auch immer, und das eignet sich auch sehr gut für Mobilfunk, weil von diesen exponierten Punkten man diese Kommunikation sehr gut anbieten kann.

Martina Hammer: Wie lange dauert es jetzt überhaupt, bis so eine Sendeanlage steht, ein Sender gebaut ist? Was sind die Herausforderungen? Wie schaut dieser ganze Prozess aus?

Michael Jaworsky: Okay, der gesamte Prozess. Das Allerwichtigste ist, dass man sich mal im Klaren ist, was man überhaupt anbieten will, was für einen Service man macht. Es ist ein Unterschied, ob man nur, sagen wir, SMS schicken möchte, Sprachtelefonie machen will oder ob man große Datenraten zur Verfügung stellen möchte. Je anspruchsvoller der Dienst ist, desto kritischer ist mehr oder weniger die Funkverbindung. Die muss dann robuster sein, und vorzugsweise gehts halt dann nicht so weit. Man fängt also einmal an mit einem Service, dann schaut man sich an, wie weit kann ich mit diesem Service gehen – also im Endeffekt übersetzt, wie groß ist dieser mögliche Radius, den ich machen muss –, und dann schaut man auf die Karte, sucht sich weiße Flecken, sucht, wo die Leute wohnen. Und dann geht man auf die Suche, wo könnte man einen Sender hingeben, der so viele Leute wie möglich versorgt, der so niedrig wie möglich ist, so hübsch wie möglich, die maximale Zustimmung erreicht. Also, das sind alle Kriterien, die man mitdenken muss – und dann geht man wirklich auf Akquisition. Das muss man sich vorstellen, wie wenn man auf Wohnungssuche geht, also mit einem Makler; man sucht sich dann den geeigneten Punkt und reicht ein

um Genehmigungen. Und wenn alles gut geht, ist der Sender sechs Monate später dann in Betrieb.

Martina Hammer: Und wie lange dauert die Vorarbeit dazu?

Michael Jaworsky: Das kommt immer auf die Gegend an, wo man auf Suche ist. Es gibt Gemeinden, die freuen sich, wenn man einen Sender baut. Dann gibts Gemeinden, die sind eher schwierig – also, man kann es wirklich nicht sagen. Im besten Fall sechs Monate, aber es gibt doch Fälle, da dauerts länger.

Martina Hammer: Jetzt gibt es auch die neue Mobilfunkgeneration 5G, da tut sich auch wieder viel in Sachen Handymasten. Müssen dafür jetzt neue gebaut werden? Kommt da jetzt wirklich ein Wald von Sendemasten auf uns zu?

Michael Jaworsky: Nein, man wird rein aus ganz wirtschaftlichen Überlegungen heraus die bestehende Infrastruktur einfach weiterverwenden, weil, auch wenn man das jetzt gern möchte, tausend neue Sendestationen bauen, das zahlt ja keiner im Endeffekt. Nein, man wird auf die bestehende Infrastruktur weiterhin setzen und mit 5G ausbauen.

Martina Hammer: Das heißt aber, da und dort, wo grundsätzlich ein Sendemast gebraucht wird ...

Michael Jaworsky: Ja, ja, aber das ist jetzt im Endeffekt nicht eine Frage der Technologie, sondern das Erschließen von weißen Flecken auf der Landkarte. Und da ist die Technologie, die man verwendet, eigentlich nebensächlich.

Martina Hammer: Ich bin bei dem Thema auch auf Kleinzellenanlagen gestoßen. Was ist das eigentlich, was bringen sie, wo werden sie angebracht?

Michael Jaworsky: Kleinzellen, das ist eine recht interessante Art und Weise, wie man versorgen kann. Also, wenn es einem nicht gelingt, riesengroße Türme zu machen, und das kann man natürlich nicht im Ersten Bezirk in Wien, dann versucht man mit vielen kleinen Antennen zum Beispiel in Nischen, bei den Ecken von Häusern, dass man dort kleine Antennen unterbringt und von diesen Orten das nähere Umfeld versorgt. Und dann kann man mit vielen, vielen Kleinzellen das machen, was man sonst mit einer großen Station auf dem Kirchturm zum Beispiel machen könnte.

Martina Hammer: Wenn es jetzt keine Masten, keine Kleinzellen gibt, aber es wird ein superschnelles Internet gebraucht, ein superschnelles Netz, dann hat A1 auch eine Lösung. Ihr kommt mit einem Truck angerollt. Was hat es damit auf sich?

Michael Jaworsky: Genau. Also der Truck, da freuen wir uns natürlich sehr, dass wir den haben, aber so fair muss man auch sein, der Truck ist im Wesentlichen ein fahrbarer Mast. Wir bringen ihn dorthin, wo man ihn temporär benötigt, und versorgen von dort aus.

Martina Hammer: Wo war das zum Beispiel der Fall?

Michael Jaworsky: Das letzte Mal in Schönbrunn haben wir ihn verwendet, und Premiere haben wir gefeiert in Grafenegg. Da haben wir ihn zum ersten Mal aufgestellt. Der hat sogar zwei Masten.

Martina Hammer: Ah! Ja, spannend! Danke, Michael, fürs Gespräch und die vielen Infos.

Michael Jaworsky: Vielen Dank!

Martina Hammer: Jetzt wissen wir also, wie Mobilfunk funktioniert im Normalfall, es gibt aber auch Extremfälle. Wie ist das zum Beispiel auf 3000 Meter Seehöhe? Und das bringt mich zu meinen nächsten Gästen: Jürgen Strasser, er ist Bergführer und der Mann fürs Grobe im A1 Netzteam, und Seismologe Erik Grafendorfer ist auch hier. Herzlich willkommen.

Jürgen Strasser, Erik Grafendorfer: Hallo!

Martina Hammer: Ich beginne vielleicht gleich mit dir, Jürgen. Man hat mir gesagt, du bringst das Mobilfunknetz überallhin, egal ob ich jetzt Handyempfang und Internet auf der Almhütte am Berg oben oder im Kellerstöckl im Südburgenland brauche. Erzähl uns vielleicht kurz: Was sind denn die ungewöhnlichsten Orte in Österreich, die ihr schon mit Mobilfunk ausgestattet habt?

Jürgen Strasser: Ja, es ist tatsächlich so, dass es da sehr, sehr exponierte Berglocations gibt. Vor einigen Jahren haben wir das Matrashaus am Hochkönig auf knapp 3000 Meter versorgt. Das war deswegen sehr spektakulär, weil wir damals nicht die Gelegenheit hatten, zum Beispiel mit einem Hubschrauberversorgungsflug Material zu transportieren – das heißt, wir hatten auch Verwandtschaft, im konkreten Fall war es mein Bruder, den wir als Sherpa eingesetzt haben, der uns die große Antenne hochgebracht hat, um schlussendlich den Empfang zu erreichen. Und wenn es um ungewöhnliche Standorte für

die A1 Mobilfunkversorgung geht, da fällt mir zum Beispiel ein – Uhu-Watching ist wirklich das beste Wort dafür. Es war in einer sehr, sehr entlegenen Waldregion, wo der Waldinhaber tatsächlich in dem alten Gehöft eine Uhufamilie beim Aufwachsen beobachtet und das Ganze dann über Facebook sozialen Medien verfügbar gemacht hat. Unsere A1 Technik hat die Grundlage dafür geliefert, den jungen Uhus beim Aufwachsen zuzuschauen.

Martina Hammer: Schön! Du hast ja schon gesagt, du setzt Verwandtschaft ein, oder dein Bruder hat als Sherpa gedient. Wie löst ihr das jetzt aber wirklich: Kann man sich das vorstellen, dass ihr mit dem Sendemast im Gepäck raufmarschiert auf den Berg oder kleinere Technik in den Wald bringt?

Jürgen Strasser: Ein herkömmliches Mobiltelefon weiß nicht, wo der nächste Sender steht; das heißt, es orientiert sich im Kreis. Dort liegt der große Unterschied zu unserer LTE Internet Technik, die wir halt zur Versorgung von exponierten Lagen einsetzen. Techniker, die heute eine Ausbildung an dieser Stelle haben bzw. auch wissen, wo die nächstgelegenen Stationen sind, richten die Antennen, die eine gerichtete Charakteristik haben, so aus, dass man auch bei schwachem Signal oder an Stellen, wo das mit dem herkömmlichen Handy, mit herkömmlicher Mobilfunktechnik nicht mehr klappen würde, trotzdem noch eine Anbindung schafft und dort Leute eben versorgen kann mit Mobilfunk, Internet und Netzzugangstechnik.

Martina Hammer: Dieses Uhu-Watching ist ein lustiges Beispiel. Welche Anwendungen gibt es vielleicht noch, an die man nicht gleich denkt, wofür man aber wirklich ein top ausgebautes Netz braucht?

Jürgen Strasser: Ja, ich denke, da ist es dann vielleicht ein ganz gutes Handover an dieser Stelle, wo wir zusammengearbeitet haben im Kontext von der Erfassung von seismologischen Daten.

Martina Hammer: Erik, zu dir: Ihr nutzt eben Mobilfunk, um vor Erdbeben zu warnen, und wir reden da von sogenannten Seismoboxen, habe ich mir sagen lassen. Wie funktionieren die denn genau?

Erik Grafendorfer: Ja, die Boxen, das sind wirklich große, schwarze, wasserdichte Boxen, die halt im unwegsamen Gelände stehen, irgendwo auf festem Boden, also, wir wollen Stein unter den Füßen haben, damit man die Schwingungen der Erde möglichst genau aufnehmen kann. Erde oder so würde dämpfen. Das heißt, wir suchen da wirklich in abgelegenen Regionen Stellen, wo wir die aufstellen können, und dort messen wir dann einfach die Schwingungen der Erde, also in welche Richtung sie sich bewegt, das kann nach vorne, links, also vor und zurück, links rechts, oben unten sein. Und das messen wir eben mit Sensoren, und wir haben dabei einen Messdatenerfasser und Router drinnen, wo man mit dem A1 Netz, also wirklich mit dem Handynet, verbunden ist, und das wirklich in den entferntesten Regionen. Und wir haben nicht einmal Richtantennen, sondern wir verwenden tatsächlich auch noch Antennen, die wie die Handys kreisförmig suchen, und sogar da haben wir noch wirklich an entlegenen Stellen guten Empfang und können da also aktiv durchgehend aktuell die Daten erfassen.

Martina Hammer: Welche Stellen sind das, wo man diese Boxen findet? Fallen die einem auf?

Erik Grafendorfer: Nein, nein, die sind sehr häufig zum Beispiel in verlassenen Häusern, zum Beispiel in alten Bauernhäusern, die nicht mehr verwendet werden, in Kirchen, im Keller, also in irgendwelchen Bergregionen, in Dörfern, alle möglichen Orte haben wir da, wo sie halbwegs gut und auch geschützt stehen, in irgendwelchen alten Försterhäuschen meistens.

Martina Hammer: Wie viele gibts davon schon in Österreich?

Erik Grafendorfer: Also wir betreuen ungefähr 30 Stück. Wir sind aber Teil von einem größeren Projekt, nämlich dem AlpArray, das ist einfach über ganz Europa, ist das eine Menge von – das sind so etwa 500 bis 1000 Stationen, die durchgehend seismologische Daten liefern und die eben verwendet werden, um da einerseits den Untergrund besser kennenzulernen – also wirklich: auf welchem Boden stehen wir in Österreich eigentlich, woraus ist der beschaffen und wie bewegt er sich, was für Spannungszustände herrschen, wann können wir da vielleicht Signale aufnehmen, die auf zukünftige Erdbeben hinweisen. Das ist ein aktives Forschungsgebiet, genau da verwenden wir eure Technik dafür, da sind wir euch sehr dankbar, auch die Zusammenarbeit mit Herrn Strasser war sehr, sehr gut.

Jürgen Strasser: Genau, um auch wirklich an Stellen, wo es halt ein wenig herausfordernd ist, schwierig ist, dann die entsprechende Vernetzung zu schaffen und die Daten zuverlässig zu übertragen.

Martina Hammer: Werden da die Leute vielleicht ein bisschen misstrauisch, wenn sie dann in der Kirche eine große schwarze Box sehen?

Erik Grafendorfer: Also, die steht zum Beispiel eher abgelegen, auch in der Sakristei und so, und man sieht sie normalerweise nicht. Und wir messen da wirklich nur Bewegungen des Bodens, das ist sehr harmlos. Aber die fragen sich erst mal, was ist das eigentlich genau? Aber wenn man dann ein bisschen erklärt, schauts, um die Erdbeben geht es da, und das ist überall spannend, wir lernen auch den Boden von unter Österreich so besser kennen – aus welchem Gestein besteht das eigentlich, was ist die Geschichte vom Boden von Österreich, über hunderte Millionen Jahre zurück. Und das ist dann schon, also das stößt auf Verständnis und Anerkennung und Interesse auch, ja, wenn man ein bisschen redet mit den Leuten.

Martina Hammer: Wie oft kommts dann vor, dass ihr Schwingungen, Erschütterungen, kleinere Erdbeben messt?

Erik Grafendorfer: Durchgehend. Also die Erde ist durchgehend in Bewegung, auch unter Österreich. Wiener Becken eh gerade, zum Beispiel die OPEC weiß das auch sehr genau, dass der Boden interessanter ist, dass da auch Bodenschätze ein bisschen zu finden sind, und wie man gerade beim Beben in Neunkirchen gesehen hat, Ende März, es war doch ein vergleichsweise stärkeres Beben, das gespürt wurde von den Menschen. Aber das war eben der Ausreißer. Es sind durchgehend kleinere Beben eben auch hier aktiv, die halt nur nicht von den Menschen gespürt werden. Aber unsere Sensoren –durchgehend, rund um die Uhr nehmen die das auf.

Martina Hammer: Und das ist wirklich auch eine Art Vorwarnsystem vor einem größeren, bisschen größeren Erdbeben?

Erik Grafendorfer: Daran forschen wir. Also, wir sind gerade dabei, dass wir die Systeme aufrüsten, dass wir eine stabilere Verbindung haben, zum A1 Netz, und dass wir in der Zukunft wirklich auch vor hereinkommenden Beben warnen können, ja.

Martina Hammer: Gibts auch Vorteile dieser Seismoboxen gegenüber den herkömmlichen Erdbeben-Überwachungssystemen? Es gibt ja Messstationen, was können die Seismoboxen da besser?

Erik Grafendorfer: Also, die Abdeckung ist vor allem die Frage. Wir können eben wirklich in unwegsamem Gelände stehen, mit Solaranlagen auch, oder mit Brennstoffzellen, die wir verwenden, und so können wir ein engeres Netz über den ganzen Alpenraum spannen und dadurch die Auflösung erhöhen von unseren Daten, wie bewegt sich der Boden jetzt wirklich konkret. Und das besser, als wenn jetzt wirklich nur in hundert Kilometer Abstand oder so halt irgendwo in einem Institut oder so ein Sensor steht, da haben wir einfach mehr Daten und bessere Daten, und vor allem, es gibt weniger Rauschen. Die Zivilisation verursacht ja durchgehend Erschütterung, schwere LKWs, Minenarbeit, alles Mögliche, Bauarbeiten, und das bringt dann halt Neues und Rauschen rein, da kann man nicht mehr so gut die tatsächlichen Erdbeben messen.

Martina Hammer: Okay, also 30 Boxen gibts, hast du vorhin gesagt, wie viele soll es denn geben oder was stellt ihr euch da vor?

Erik Grafendorfer: 30 Boxen sind schon sehr gut, das ist allein von uns. In Österreich gibts insgesamt noch ungefähr 100 von anderen Universitäten, die mehr den Westen abdecken. Also, da haben wir schon ein gutes Netz, die Daten, die wir erfassen, sind gut, da gehts dann wirklich auch um die Forschung, also dass die Forscherinnen und Forscher einfach noch bessere Methoden entwickeln, wie man mit den Daten umgehen kann. Und wichtig ist jetzt nur, das Netz am Laufen zu halten, den Sensor am Laufen zu halten, um durchgehend aktuell die besten Daten zu kriegen, eben über das Mobilfunknetz.

Martina Hammer: Okay, Jürgen, vielleicht abschließend noch mal zu dir. Österreich zählt ja eigentlich zu den Ländern mit einer sehr guten, mit der besten Mobilfunkversorgung, sowohl was die Abdeckung betrifft, als auch die Leistungsfähigkeit. Wir haben eingangs mit dem Michael gesprochen, da und dort gibt es schlechten Empfang, keinen Empfang, Funklöcher. Wo muss denn noch nachgebessert werden? Wohin führt dich dein nächster großer Einsatz?

Jürgen Strasser: Ja, das ist eine tolle Frage, die natürlich viel Raum auch gibt, ein bisschen was zu erzählen. Es ist tatsächlich so: Wir kennen Österreich, wir lieben unsere Berge, aber die bringen natürlich auch große Herausforderungen, sind funknetztechnisch wirklich oft schwierig zu erschließen. Und ja, tatsächlich, es gibt sie, diese White Spots, aber als A1 haben wir auch dafür die richtigen Antworten, weil wir in Kooperation mit Partnern auch Satelliten-Internet anbieten. Das heißt, freie Sicht auf den Himmel ist dann vollkommen ausreichend, und wir haben dann die Möglichkeit, selbst diese entlegensten Orte, mir fällt da zum Beispiel das Gebiet rund um den Nationalpark Hohe Tauern ein,

hinter den sieben Bergen bei den sieben Zwergen, so ist es wahrscheinlich am besten zu beschreiben, man ist wirklich weit weg von jeder Zivilisation, oder in Gräben im Tiroler Karwendelgebirge, man ist sehr, sehr entlegen und abgeschieden – da ist klassischer Netzausbau schwierig herstellbar und dort, wie gesagt, gehts rund um Satelliten-Internet weiter. Und egal, ob es jetzt LTE Internet mit großen gerichteten Außenantennen ist, mit dem wir an vielen Stellen bereits das Auslangen finden, oder auch unser Satelliten-Internet, wir haben die Möglichkeit, mit einem sogenannten A1 Femtocell Service, das sind kleine Geräte, private Mobilfunksender, könnte man sagen, die aber ein richtiges A1 3G und 4G LTE Mobilfunknetz ausstreuen, und damit können wir dann auch an diesen entlegenen Orten in oder rund um die Hütte oder den Notrufplatz und so weiter – wir haben teilweise auch Schutzhütten versorgt – ein A1 Netz liefern, das auch zum Beispiel gestrandeten Bergsteigern auch in Zeiten, wo die Hütte vielleicht gar nicht besetzt ist, typischerweise sind dort im Winter Not- und Schutzräume, die Möglichkeit gibt, gegebenenfalls durchaus lebensrettende Notrufe abzusetzen.

Martina Hammer: Und da gehts wahrscheinlich noch öfter rauf auf den Berg?

Jürgen Strasser: Da gehts öfters rauf und Stichwort nächste Einsätze: 5G, die neue Netztechnik, ist in aller Munde. Wir schauen uns ganz konkret an, welche Höhen und von welchen Positionen man diese neue Technik auch bringen kann, und damit wirklich Performance, Durchsatz und Eigenschaft der neuen Technik auch an Stationen und Locations bringen könnte, wo man bisher sicherlich noch nicht damit gerechnet hätte. Da darf man sich noch im Laufe des Jahres die eine oder andere Neuigkeit dazu erwarten.

Martina Hammer: Spannend! Danke, meine Herren, für das interessante Gespräch.

Jürgen Strasser: Herzlichen Dank.

Erik Grafendorfer: Gerne! Danke.

Martina Hammer: So, die Sache mit dem Telefonieren ist also eigentlich gar nicht so kompliziert, wie wir von Michael Jaworsky gehört haben. Und gehts um superschnelles Internet auch auf 3000 Metern Seehöhe, spannt Netzexperte Jürgen Strasser schon mal seinen Bruder als Sherpa ein, wenn es auf den Berg hinauf geht. Was nehmen wir noch mit heute? Keine Sorge bei großen schwarzen Boxen in verlassenen Häusern. Seismologe Erik Grafendorfer ist bestimmt in der Nähe und wertet Daten über unsere bewegte Erde aus. Ich sage Danke fürs Zuhören und freue mich über Feedback an podcast@a1.at. Bis zum nächsten Mal!