



Foto: © Markus Kaiser, Graz

Harald Kainz, Günter Getzinger

## Klimaneutralität – am Beispiel der TU Graz

Im August 2020 hat die TU Graz eine Roadmap beschlossen, die sicherstellen soll, dass sie im Jahr 2030 Klimaneutralität erreicht. In der Absicht, Vorbild und Vorreiter zu sein hat sie damit einen sehr ambitionierten, steilen Dekarbonisierungspfad beschritten. Alle – Unternehmen, Organisationen, aber auch jeder einzelne – sind eingeladen, sich auf diesem Weg anzuschließen.

### Die besondere Verantwortung der TU Graz

Vor dem Hintergrund nationaler und internationaler Diskussionen und Beschlüsse – insbesondere des Klimaabkommens von Paris 2015 – hat sich die TU Graz dazu entschlossen, ihre bisherigen Bemühungen zu einem nachhaltigen betrieblichen Umweltmanagement um eine Reihe ambitionierter treibhausgas-mindernder Maßnahmen zu ergänzen, um so eine kohärente Roadmap „Klimaneutrale TU Graz 2030“ zu formulieren und zu beschreiten.

Dieser Entscheidung fußt in der Anerkennung einer besonderen Verantwortung der TU Graz:

(1) Die TU Graz sieht ihre Vorbildrolle – für andere Forschungs- und Bildungseinrichtungen, für andere staatliche Einrichtungen, für Unternehmen. Universitäten müssen zu den Ersten und Engagiertesten gehören, die sich der dringendsten Herausforderung dieses Jahrhunderts stellen, nämlich innerhalb kurzer Frist Klimaneutralität zu erreichen.

(2) Die TU Graz anerkennt ihre besondere Verantwortung gegenüber der jüngeren Generation, gegenüber künftigen Generationen, und im Hinblick auf die Sicherung der globalen Lebensgrundlagen für alle. Die TU Graz versteht sich als Zukunftslabor, sie will in Forschung und Lehre, mit der Entwicklung nachhaltiger Technologien einen Beitrag leisten zur Bewältigung der Grand Challenges der Europäischen Union, und zur Erreichung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen.

(3) Die TU Graz anerkennt die besondere Verantwortung der technischen Wissenschaften: Technologische Innovationen werden – als Teil einer noch nie dagewesenen gesellschaftlichen Anstrengung – einen unverzichtbaren, überproportionalen Beitrag zur Abwendung einer Klimakatastrophe leisten müssen.

(4) Die TU Graz anerkennt die besondere, historisch begründete Verantwortung des globalen Nordens gegenüber dem globalen Süden. Wer, wenn nicht die Industriestaaten müssen ehe baldigst den Nachweis erbrin-

gen, dass ein klimaneutrales Leben und Wirtschaften möglich ist. Die dafür erforderlichen Technologien müssen beschleunigt zur Marktreife entwickelt werden, die Transition hin zu nachhaltigen sozio-technischen Systemen muss forciert werden,

(5) Die TU Graz sieht sich in einer besonderen Verantwortung gegenüber ihren Studierenden: Als künftige Führungspersönlichkeiten und Gestalter\*innen des technischen Fortschritts sollen sie ihre Alma Mater als vorbildlich nachhaltig erleben, und diese Grundhaltung wirkungsvoll weitertragen.

### Die Roadmap Klimaneutrale TU Graz 2030

Basierend auf einer von der Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen der TU Graz mithilfe des Tools ClimCalc erstellten THG-Bilanz für 2017 wurde im Laufe des Sommers 2020 eine Roadmap „Klimaneutrale TU Graz 2030“<sup>1</sup> entwickelt, unter Federführung des Rektors der TU Graz, mit maßgeblicher Beteiligung alle rele-

<sup>1</sup> [www.klimaneutrale.tugraz.at](http://www.klimaneutrale.tugraz.at)

vanten Verwaltungsabteilungen – insbesondere „Gebäude und Technik“, und der Mitglieder des Nachhaltigkeitsbeirats. Die Roadmap zielt darauf ab, in allen emissionsrelevanten Bereichen innerhalb der nächsten zehn Jahre Maßnahmen zu setzen, welche die der TU Graz zuordenbaren THG-Emissionen minimieren. Die verbleibenden Restemissionen werden durch Projekte außerhalb der Bilanzgrenzen so kompensiert, dass sich bilanziell Klimaneutralität ergibt. Die Roadmap wurde im August 2020 vom Rektorat der TU Graz beschlossen und mit einem Budget von Euro 11 Mio. ausgestattet, von Universitätsrat und Senat wohlwollend zur Kenntnis genommen und für verbindlich erklärt.

Folgende Maßnahmenbereiche sind von der Roadmap erfasst:

- (1) Strom
- (2) Wärme
- (3) Pendler\*innenmobilität (Bedienstete und Studierende)
- (4) Dienstreisen und Outgoing-Mobilität (Bedienstete und Studierende)
- (5) IT-Geräte und Materialien
- (6) Mensa, Lebensmittel
- (7) Bestehende Gebäude und Neubauten

Darüber hinaus wurden in der Roadmap jene Typen von Projekten festgelegt, mit denen die TU Graz nicht vermeidbare, verbleibende Restemissionen kompensieren wird.

Einen Überblick über die Treibhausgasbilanz der TU Graz und über die Reduktionsmaßnahmen bis 2030 gibt die Abbildung 1.

Einen detaillierteren Überblick über die aktuellen und zukünftigen Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen der TU Graz und ihre zeitliche Staffelung gibt die Abbildung 2.

**Die Maßnahmen im Einzelnen:**

**1. Strom**

Aktuell wird der von der TU Graz verwendete Strom von einem Anbieter bezogen, der zwar diesen Strom als „CO<sub>2</sub>-frei“ deklariert, diese Feststellung allerdings auf der Basis von zum Teil in Nordeuropa eingekauften Herkunftsnachweisen macht. Gemäß dem von der TU Graz verwendeten Bilanzierungstool ClimCalc, das mit jährlich aktualisierten Emissionsfaktoren des österreichischen Umweltbundesamts kalkuliert, ist allerdings ausschließlich mit dem Umweltzeichen (UZ) 46 ausgezeichnete Strom

als zumindest CO<sub>2</sub>-arm zu bezeichnen (16 g CO<sub>2</sub>-eq/kWh), wohingegen nicht UZ 46-zertifizierter Strom mit deutlich höheren CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen behaftet ist (257 g CO<sub>2</sub>-eq/kWh). In der Roadmap der TU Graz wurde daher festgelegt, dass der eingekaufte Strom schrittweise (bis 2025) auf UZ 46-zertifizierten Strom umgestellt wird. Der Einkauf gleichwertigen Stroms aus regionalen, erneuerbaren Quellen (regionale Herkunftsnachweise!) bzw. die Beteiligung an der Errichtung entsprechender Erzeugungsanlagen und der Strombezug aus diesen Anlagen wird alternativ geprüft.

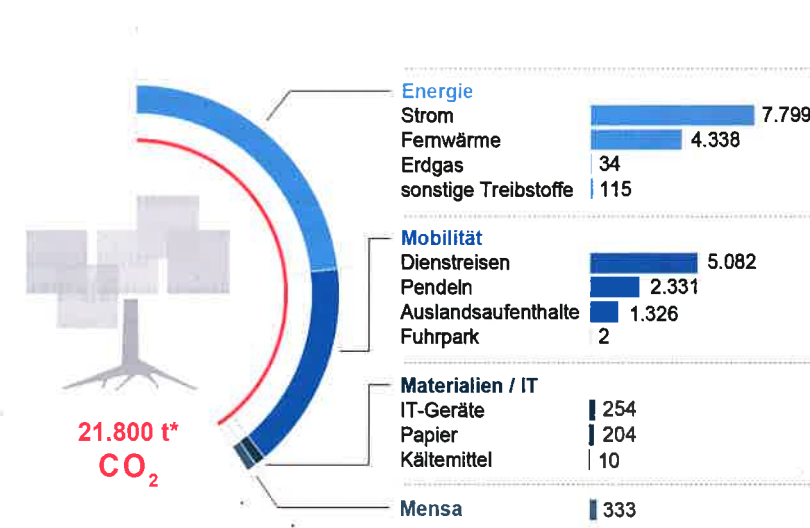
In Ergänzung zu dieser CO<sub>2</sub>-eq-minimierenden Strom-Einkaufsstrategie baut die TU Graz in enger Abstimmung mit der Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) – der Eigentümerin der meisten Gebäude der TU Graz – die Eigenstromerzeugung durch Photovoltaikanlagen (PV) auf den Dächern der Gebäude der TU Graz und angrenzender Gebäude bis 2030 auf etwas mehr als 2 MWp aus. Einen weiteren Beitrag werden die geplante Errichtung von ground field PV-Anlagen und/oder die Investition in Windräder zusammen mit österreichischen Energieversorgern leisten,



**Treibhausgas-Bilanz der TU Graz**

Höhe der Emissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent nach Bereichen

— Standardbilanz 2017



\*% ClimCalc/GEMIS Umweltbundesamt 2019, Schwankungsbreite ± 3%

Auftraggeberin: TU Graz / www.klimaneutrale.tugraz.at

APA-AUFTRAGSGRAFIK

**Reduktionsmaßnahmen bis 2030**

Angaben in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent

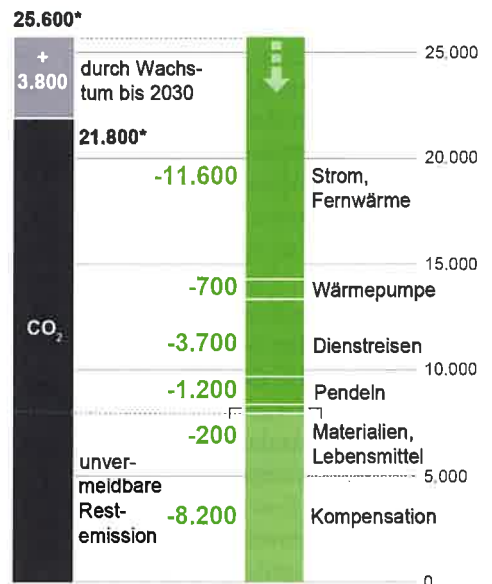
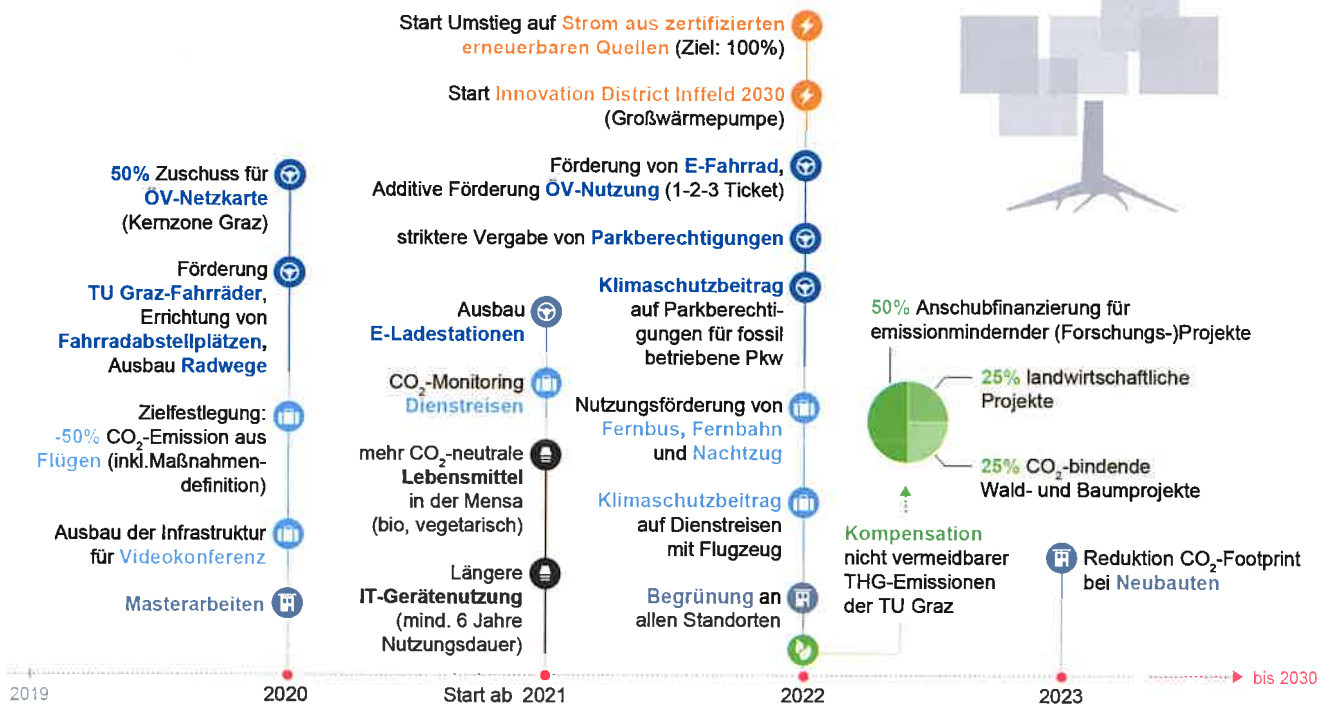


Abbildung 1: Treibhausgas-Bilanz 2017 der TU Graz und Reduktionsmaßnahmen bis 2030

## Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2030

Treibhausgas-Neutralität durch Maßnahmenpakete nach Bereichen

 Gebäude  Energie  Mobilität  Dienstreisen  Materialien / IT  Kompensation



Auftraggeberin: TU Graz / www.klimaneutrale.tugraz.at

APA-AUFTRAGSGRAFIK

Abbildung 2: Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2030

da mit der Eigenstromerzeugung durch PV auf den eigenen Gebäuden nur weniger als 10 % des Stromverbrauches gedeckt werden kann.

### 2. Wärme

Ein großer Teil der THG-Emissionen der TU Graz im Bereich Wärme stammen aus dem Fernwärmebezug. Die Fernwärme des Grazer Netzes stammt seit der Stilllegung des Kohlekraftwerks in Mellach zum überwiegenden Teil aus der Verbrennung von Erdgas. Nur ein kleiner Anteil stammt aus industrieller Abwärme, KWK oder erneuerbaren Quellen, der Emissionsfaktor ist entsprechend hoch (216 g CO<sub>2</sub>-eq/kWh). Neu errichtete Gebäude der TU Graz (das zu erwartende Wachstum der TU Graz bis 2030 wurde in die Dekarbonisierungs-Roadmap einbezogen) werden durchgehend mit Wärmepumpen beheizt, ein kürzlich begonnenes Forschungsprojekt („UserGRIDs“) prüft die Möglichkeiten der Reduktion des Fernwärmebezugs auch bei bestehenden Gebäuden zugunsten der Ver-

wendung von Großwärmepumpen für Heizung und Kühlung, durch noch weitergehende Nutzung von Abwärme (beispielsweise aus Rechnerräumen) und andere Effizienzmaßnahmen. Zudem wird mit einer gewissen Reduktion des Emissionsfaktors der Grazer Fernwärme gerechnet; hier wäre ein baldiger Ausstieg aus der Verwendung von Erdgas zugunsten biogener Brennstoffe und Sonnenenergie sowie die deutlich gesteigerte Nutzung von (industrieller) Abwärme wünschenswert.

### 3. Pendler\*innenmobilität

Die seit mehr als zehn Jahren laufenden, sehr erfolgreichen Bemühungen, für Bedienstete und Studierenden für die tägliche Fahrt an die TU Graz das Radfahren und die Nutzung des öffentlichen Verkehrs zu attraktivieren werden intensiviert. Bis dato wurden fast 2.000 gebrandete, preislich stark vergünstigte TU-Fahrräder an die Bediensteten (und seit kurzem auch an die Studierenden) ausgegeben. Künftig wird dieses An-

gebot auf E-Fahrräder ausgeweitet. Überdachte Fahrradabstellanlagen wurden und werden weiter ausgebaut (aktuell 1.300 überdachte Stellplätze). Die Grazer Netzkarte für öffentlichen Verkehr wird derzeit zu 50 % rabattiert, eine deutlich spürbare Vergünstigung des geplanten 1-2-3-Tickets ist geplant. Bedienstete, die im Umkreis von drei Kilometern von ihrem TU-Campus wohnen, werden keine Einfahrtberechtigung zu den Parkplätzen der TU Graz beantragen können (bisher ein bis zwei Kilometer), es werden aber sozial begründete Ausnahmegenehmigungen erteilt werden. Diese Maßnahmen werden eine weitere Verschiebung des Modal Split zugunsten der sanften und aktiven Mobilität bewirken. Eine deutlich spürbare Reduktion der THG-Emissionen in diesem Bereich wird von der zunächst um Euro 5,-/Monat erhöhten Parkgebühr für fossil betriebene Pkw erwartet, bzw. von einer finanziellen Begünstigung elektrisch betriebener Pkw von Pendler\*innen beim Laden. In Ergänzung dazu wird die Ladeinfrastruktur bis 2030 auf

200 Ladepunkte ausgebaut. Die TU Graz rechnet damit, dass 2030 rund 50 % der mit Auto pendelnden Bediensteten mit E-Pkw unterwegs sein werden.

#### 4. Dienstreisen und Outgoing-Mobilität der Bediensteten und Studierenden

Da sich in diesem Bereich die Flugreisen mit über 6.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq am deutlichsten zu Buche schlagen setzt sich die TU Graz das Ziel, diese Emissionen bis 2030 um 50 % zu reduzieren. Hier steht nichts weniger als ein Kulturwandel bevor: Statt Kurz- und Mittelstreckenflügen (bis ca. 1.500 km) soll mit der Bahn gereist werden. Die Kosten für Fahrten mit dem Nachtzug (Schlafwagen, Single) werden ab Anfang 2022 zur Gänze zentral aus Mitteln des Rektorats finanziert, ebenso die Kosten für Bahnfahrten über drei Stunden Fahrtzeit, für die künftig zudem die Möglichkeit besteht in der 1. Klasse zu reisen. Die Vorteile des Bahnfahrens (Nachtsprung, gute, ungestörte Arbeitsmöglichkeit an komfortablen Sitzplätzen, WLAN und Stromversorgung, Speisewagen, Bewegungsfreiheit, deutlich kleinerer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Abfahrt und Ankunft im Stadtzentrum etc.) werden in einer Informationskampagne vermittelt. Zudem werden ab 2022 die THG-Emissionen aus Dienstreisen und Aulandsaufenthalten von Lehrenden und Studierenden exakt erfasst, und eine Klimaschutzabgabe auf Flugreisen (Euro 100,- auf innereuropäische Flugreisen, Euro 200,- auf transkontinentale Flugreisen) eingeführt. Ziel der TU Graz ist mittelfristig lediglich eine Halbierung der Flugreisen, weil persönlicher Kontakt zwischen Wissenschaftler\*innen weiterhin unverzichtbar bleibt. Die TU Graz wird diese reduzierte physische Mobilität durch eine verstärkte online-Kommunikation ergänzen: So wurden beispielsweise 2020 flächendeckend 80 Videokonferenz- und Streaming-Anlagen installiert.

#### 5. IT-Geräte und Materialien

Da PCs, Notebooks und andere IT-Geräte hinsichtlich ihres Stromverbrauchs bereits in hohem Maße

optimiert wurden richtet sich das Augenmerk vermehrt auf die „grauen THG-Emissionen“, die im Zuge der Herstellungs- und Lieferkette dieser Geräte anfallen. Die TU Graz versucht hier insbesondere durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer der Geräte auf mindestens 6 Jahre einen Beitrag zu leisten. Bestehende Garantien, Reparatur- und Upgradingverträge werden einer Revision unterzogen. Zudem wird sich die TU Graz bemühen, ihren Papierverbrauch (Druck-, Kopier- und Hygienepapier) weiter zu reduzieren, Leckagen bei der Verwendung von besonders klimaschädigenden Kältemitteln sollen gänzlich vermieden werden.

#### 6. Mensa, Lebensmittel

Der Fokus der Maßnahmen in diesem Bereich liegt auf der Forcierung einer Reduktion klimaschädlicher Lebensmittel im Speisenangebot der Mensa. Hier ist der Ersatz und die Reduktion des Fleischangebots (insbesondere Rind- und Schweinefleisch) und die verstärkte Verwendung von Fleischerersatzprodukten geplant, aber auch ein Umstieg auf Bio-Lebensmittel, auch hier insbesondere bei Fleisch, Milch und Milchprodukten. Bereits jetzt wird schon in großem Umfang und in Zukunft noch deutlicher darauf geachtet, regionale und saisonale Produkte zu bevorzugen.

#### 7. Bestehende Gebäude und Neubauten

Der Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden, sowohl im Neubau als auch in der Sanierung, wurde in den letzten Jahren großes Augenmerk geschenkt – sie wird forciert werden. Aufgrund der Erfolge der letzten Jahre in diesem Bereich rücken nun die „grauen“ THG-Emissionen die mit der Errichtung und Sanierung von Gebäuden verbunden sind, stärker in den Fokus. In Forschungsarbeiten wurden die lebenszyklusweiten THG-Emissionen von Gebäuden detailliert analysiert um daraus Potentiale zur deren Senkung abzuleiten. Die TU Graz wird daher die Grundsätze der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes im Sinne des Positionspapiers zur Errichtung von nachhaltigen Universitätsgebäuden der Allianz Nachhaltig

Universitäten<sup>2</sup> gemeinsam mit der Bundesimmobiliengesellschaft und dem BMBWF von Beginn an bei allen künftigen universitären Bauprojekten umsetzen. Mit dem Research Center für „Nachhaltiges Bauen“ wird eine interdisziplinäre Plattform und ein wissenschaftliches Kernteam geschaffen.

Die der Roadmap „Klimaneutrale TU Graz 2030“ zugrunde liegende Prognose geht davon aus, dass die TU Graz im Jahr 2030 noch immer für die Emission von rund 8.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq verantwortlich sein wird. Beginnend mit 2022 wird die TU Graz daher wissenschaftliche und andere Projekte finanziell unterstützen, die nachweislich, langfristig und zusätzlich

- CO<sub>2</sub>-eq aus der Atmosphäre binden oder
- dazu beitragen, CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen zu vermindern.

Der Mitteleinsatz der TU Graz wird zunächst auf Euro 30,-/Tonne, d.h. auf Euro 240.000,-/Jahr begrenzt, wird aber bis 2030 auf Euro 100,-/Tonne angehoben werden. Drei Typen von Projekten werden forciert: Forschungsprojekte mit darstellbarem Potenzial zur Verminderung von THG-Emissionen, landwirtschaftliche Projekte, etwa zum Humusaufbau, Waldprojekte, etwa zum Schutz von Wildnisgebieten bzw. Pufferzonen von Wildnisgebieten.

#### Zusammenfassung

Universitäten und Hochschulen sind als tertiäre Bildungseinrichtung und als Forschungsstätten in der besonderen Verantwortung, gesellschaftliche Herausforderungen anzunehmen und Lösungen zu entwickeln. Die Klimakrise ist dabei die vielleicht bedrohlichste globale Herausforderung.

Die TU Graz leistet in Forschung und Lehre eine Vielzahl von Beiträgen zur Bewältigung dieser Krise. Durch die Erstellung einer soliden Treibhausgasbilanz für den gesamten Einflussbereich der TU Graz, durch die Entscheidung, schnellstmöglich 2 Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich - AG Nachhaltiges Bauen. (2020). Positionspapier zur Errichtung von nachhaltigen Universitätsgebäuden, siehe [http://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2020/03/2020-01-23\\_Positionspapier\\_Nachhaltiges\\_Bauen.pdf](http://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2020/03/2020-01-23_Positionspapier_Nachhaltiges_Bauen.pdf)

Klimaneutralität erreichen zu wollen, und durch die Umsetzung dieser Entscheidung in Form einer mit engem Zeitkorsett versehenen und budgetierten Roadmap nimmt die TU Graz ihre besondere Verantwortung an, zeigt die Machbarkeit auf und wird ihrer Vorbildfunktion gerecht. Engmaschige, transparente Berichterstattung und regelmäßige Evaluierung der gesetzten Maßnahmen garantieren die glaubwürdige Verfolgung des Ziels der Klimaneutralität im Jahr 2030.

*Autoren:*

**Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c.mult. Harald Kainz** ist seit 2011 Rektor der TU Graz und arbeitet mit viel Wissen – Technik – Leidenschaft daran, die Universität von morgen zu gestalten. Als Bau- und Wirtschaftsingenieur hat er zehnjährige Wirtschaftserfahrung im Bereich der Abwasser- und Abfallwirtschaft, davon acht Jahre als Geschäftsführer und Vorstand. Als Professor für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau veröffentlichte er über 285 Publikationen. Er fördert die enge Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Industrie in Forschung und Lehre, unterstützt die digitale Lehre, forciert

zukünftige Forschungsfelder genauso wie Unternehmungsgründungen und positioniert die TU Graz durch seine Internationalisierungsstrategie in internationalen Rankings.

**Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Getzinger**

studierte Chemieingenieurwesen an der TU Graz sowie Philosophie und Sozialwissenschaften an der Universität Graz und an der Universität Klagenfurt. Nach langjähriger Tätigkeit am Institut für Technik- und Wis-

senschaftsforschung der Universität Klagenfurt leitet er nunmehr die 2018 an der TU Graz eingerichtete Science, Technology and Society (STS) Unit, eine Gruppe von rund 20 Sozial- und Geisteswissenschaftler\*innen, die sich u.a. mit Technikfolgenabschätzung,



**Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c.mult. Harald Kainz**  
Rektor der TU Graz



**Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Getzinger**  
Leiter der STS - Science, Technology and Society Unit, TU Graz

Technikethik und Technikbewertung, nachhaltiger Technikgestaltung und sozialwissenschaftlicher Begleitforschung zu technischen Entwicklungsprojekten befasst. Er ist Leiter des Projekts „Klimaneutrale TU Graz 2030“.

## Call for Papers

### Themenschwerpunkt: "Technology Entrepreneurship"

in WINGbusiness 04/2021

Für die Dezember-Ausgabe 2021 laden wir Sie recht herzlich ein, Beiträge zum Themenschwerpunkt „Technology Entrepreneurship“ einzureichen.

Unter „Technology Entrepreneurship“ verstehen wir alle unternehmerischen Tätigkeiten, die sich explizit mit Technologien befassen. Wir möchten hier insbesondere die Herausforderungen und Möglichkeiten des Unternehmertums im Kontext von neuartigen Technolo-

gien herausstreichen und dabei einen besonderen Fokus auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen setzen. Die redaktionelle Verantwortung liegt für dieses Heft in den Händen des Instituts für Unternehmungsführung und Organisation (UFO) der Technischen Universität Graz.

Zwei Arten von Beiträgen sind möglich:

■ Fachartikel unter Einbindung von Praxiserfahrungen

■ Wissenschaftliche Beiträge in Form eines WING-Papers mit Reviewverfahren.

Die Ergebnisse des Reviewverfahrens erhalten Sie 4-8 Wochen nach der Einreichfrist.

Bitte senden Sie Ihre Beiträge als PDF an [office@wing-online.at](mailto:office@wing-online.at).

**Annahmeschluss: 01.09.2021**

Wir freuen uns auf Ihre Beiträge!