Bild: iStock.com_kontrast-fotodesign_#502346105

Biogasanlage zur Erzeugung von erneuerbaren Gasen

Einspeisekarte „inGRID“ für erneuerbare Gase

Die Austrian Gas Grid Management AG, als Markt- und Verteilergebietsmanager für die Steuerung der überregionalen Gasflüsse in den österreichischen Gasnetzen verantwortlich, beauftragte die Fichtner IT Consulting GmbH mit der Erstellung einer digitalen Kartenanwendung zur Veröffentlichung von potenziellen Einspeisepunkten bzw. Eignungszonen für erneuerbare Gase. Ziel des Projekts war, Planern und Erzeugern von erneuerbaren Gasen eine fundierte Basis und zugleich öffentlich zugängliche Orientierungshilfe für die Anlagenplanung bereitzustellen.

Autoren: **Marc Lange, Mark Staples und Georg Wernhart**

Die Kartenanwendung „inGRID“ [1] basiert auf einem digitalen Zwilling des österreichischen Gasnetzes und ist in Effizienzklassen für die Einspeisung von erneuerbaren Gasen eingeteilt. Zur Identifikation von geeigneten Anlagenstandorten für Biomethan wurden sowohl die Ressourcenverfügbarkeit als auch die Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes betrachtet. Für die Wasserstoffeinspeisung ist in inGRID das zukünftige Wasserstoffnetz aus der H2-Roadmap für Österreich implementiert.

Ausgangssituation und Zielsetzung

Österreich hat sich als Ziel gesetzt, bis spätestens 2040 klimaneutral zu sein. Der Ausbau von erneuerbaren Energieträgern ist dabei ein wesentlicher Faktor zum Erreichen der Klimaneutralität. Durch Festlegungen in den gesetzlichen Grundlagen,

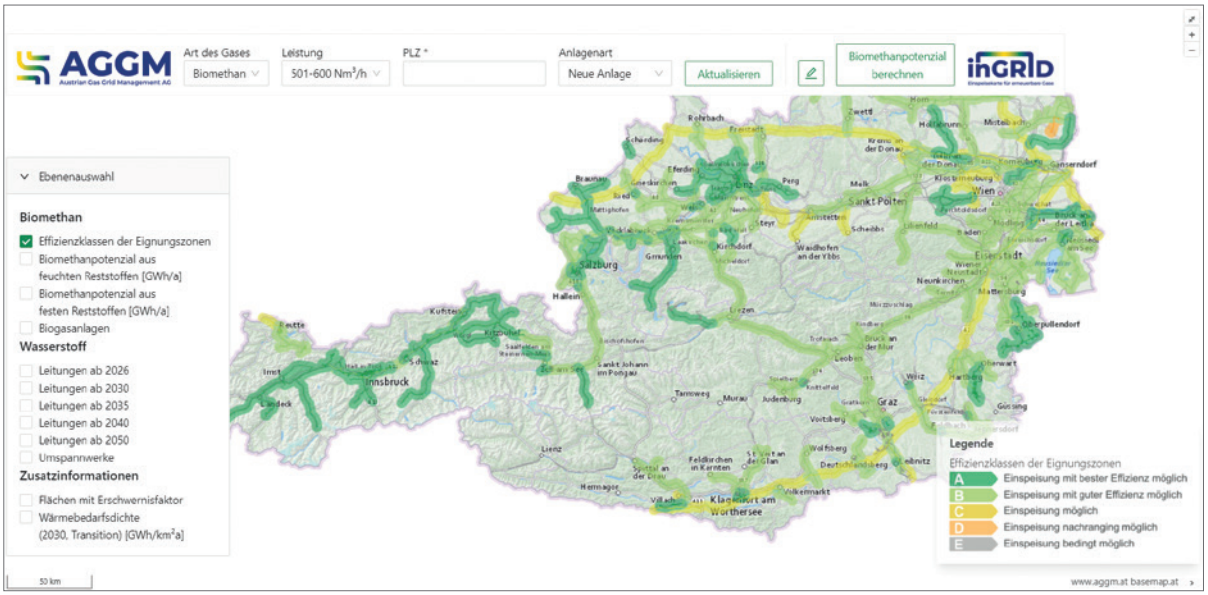


Bild: Austrian Gas Grid Management AG, Fichtner IT Consulting GmbH

Startansicht der Kartenanwendung inGRID

unter anderem im österreichischen Gaswirtschaftsgesetz, wird das Erreichen dieses Ziels weiter gestärkt.

Die Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) hat zu diesem Zweck eine Reihe von Initiativen gestartet, um Wege und Lösungen aufzuzeigen, wie die Energiesystemwende erreicht werden kann. Die digitale Kartenanwendung inGRID ist eine dieser Initiativen. Mit der Kartenanwendung wird den Planern und Erzeugern von erneuerbaren Gasen wie Biomethan, aufbereitet aus Biogasen und Holzgasen, oder Wasserstoff eine Orientierungshilfe bereitgestellt. Anhand der Informationen in der digitalen Kartenanwendung kann die Standortwahl von Biomethan- oder Wasserstoffanlagen optimiert werden, um erneuerbare Gase möglichst effizient in das bestehende Gasnetz einzuspeisen. Dazu werden Planern und Erzeugern bestehende Ressourcenpotenziale, bestehende Biogasanlagen, Umspannwerke, Ausschlussflächen oder Wärmebedarfsdichten zur Verfügung gestellt. Aus den bestehenden Informationen in inGRID kann somit eine erste Standortauswahl für Anlageobjekte abgeleitet werden. Wesentlich ist dabei auch die Informationsbereitstellung, ob sich ein potenzieller Standort innerhalb der 3- bzw. 10-km-Distanz zum Gasnetz befindet, um unter die begünstigten Netzanschlussbedingungen des österreichischen Gaswirtschaftsgesetzes zu fallen.

Realisierung der Kartenanwendung inGRID

Für die Realisierung der Kartenanwendung wurden in einem ersten Schritt in einem Konzept Use-Cases durch die AGGM beschrieben, wie die Anwendung inGRID von den Nutzenden aufgefasst und eingesetzt werden kann. Schwerpunkt bildete dabei die Usability der Anwendung, mit der Anforderung, effektiv und effizient die

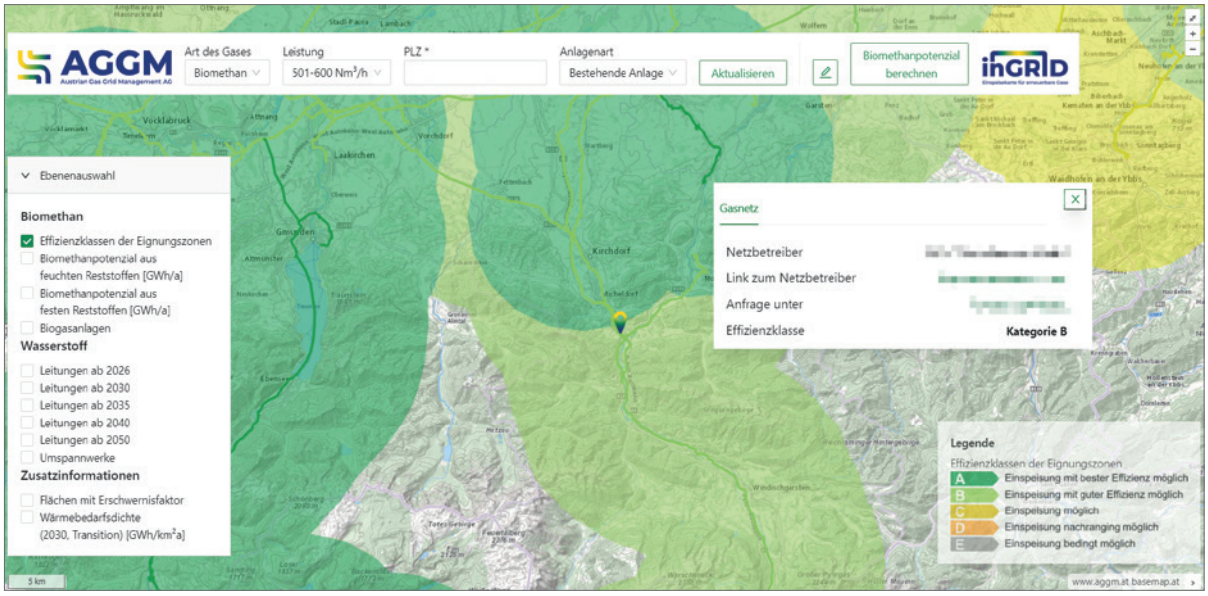


Bild: Austrian Gas Grid Management AG, Fichtner IT Consulting GmbH

Abfrage von Sachinformationen zum Gasnetz

Informationen von potenziellen Einspeisepunkten bzw. Eignungszonen zu erhalten. Zusammen mit der Fichtner IT Consulting GmbH wurde das Konzept weiterentwickelt und mögliche technologische Ansätze besprochen, die die bereits bestehende IT-Infrastruktur der AGGM berücksichtigt.

Für die Kartenanwendung wurde technologisch eine 3-Schichten-Architektur gewählt, die vollständig auf Open-Source-Softwarekomponenten basiert. Als Basis für die Datenverwaltung dient eine PostgreSQL/PostGIS-Datenbank. Das Front-End ist eine Umsetzung mit dem Webapplikationsframework Angular unter Verwendung des CSS-Frameworks Tailwind. Für den Einsatz einer Schnittstelle zur Kommunikation und zum Datenaustausch wird das Open-Source-Framework NestJS eingesetzt. Die API- und Web-Komponenten werden dazu in einem NX-Monorepo verwaltet. Als Middleware und Schnittstelle zwischen der Datenbank und dem Client kommt zudem als Mapserver die Software GeoServer zur Bereitstellung der Datensätze als Webservices zum Einsatz. inGRID wird somit von allen relevanten Browsern der aktuellen Generation auf Desktop- und mobilen Endgeräten unterstützt.

Schwerpunkte der technischen Umsetzung

In der technischen Realisierung der Kartenanwendung wurde der Fokus vor allem auf die Usability gesetzt und die Nutzungsweise zwischen mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablets und Desktop-Geräten betrachtet. Hierzu wurde untersucht, in welcher Form unterschiedliche Geräte mit verschiedenen Auflösungen und Einstellungen in der Kartenanwendung die Benutzerfreundlichkeit einschränken könnten.

inGRID wurde daher für die Nutzung auf mobilen Endgeräten und für ein responsives Design um die Verwendung von Media-Queries erweitert, um verschiedene Layouts für verschiedene Bildschirmgrößen und Gerätetypen zu definieren. Im Verlauf der Entwicklung wurde dazu eine Zusammenführung bzw. Umgestaltung des Navigationsmenüs in der Desktopansicht für kleinere Bildschirme angestrebt: Verwendung von Burger-Menüs oder Tab-basierten Menüs. Für eine flexible Anordnung von User-Interface-Komponenten wurde Angular Flex-Layout oder Angular Grid-Layout eingesetzt. Weiter wurden Media-Queries in den CSS-Stilen definiert, um das Layout und das Design für verschiedene Bildschirmgrößen anzupassen.

Biomethan oder Wasserstoff

In inGRID steht die Darstellung der Art des eingespeisten Gases im Vordergrund. In der kategorisierten Darstellung des Gasnetzes in verschiedene Effizienzklassen kann hierzu in der Auswahl nach Biomethan oder Wasserstoff gewählt werden.

Bei Auswahl von Biomethan kann die Einspeiseleistung von 200 Nm³/h bis zu 5 000 Nm³/h stufenweise variiert werden. In Abhängigkeit der Einspeiseleistung ändern sich dementsprechend die Effizienzklassen der Eignungszonen. Darüber hinaus kann ausgewählt werden, ob es sich um eine bestehende oder neue Biomethananlage handelt. Der Radius der Eignungszone ändert sich dazu von 3 km auf 10 km. Diese Distanz entspricht dem maximalen Netzanschlusskoeffizienten gemäß dem österr. Gaswirtschaftsgesetz, bis zu dem der Netzbetreiber die Kosten der Einspeisung in das bestehende Gasnetz inkl. Verdichter und Anschlussleitung übernimmt.

Bei der Wasserstoffeinspeisung sind aktuell noch keine Effizienzklassen definiert. Stattdessen wird die voraussichtliche Inbetriebnahme der zukünftigen Wasserstoffleitungen, welche auf einer Bedarfserhebung von Endkunden basiert, dargestellt.

Über die Auswahl der dargestellten Leitungen werden weitere Sachinformationen zum entsprechenden Netzbetreiber ausgegeben.

Zusätzliche Layer wie das Biomethanpotenzial aus feuchten Reststoffen (häusliche Abfallstoffe und Reststoffe oder Abfallstoffe der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung) sowie festen Reststoffen (Holzabfälle oder Schadholz), bestehende Biogasanlagen, Umspannwerke, Ausschlussflächen und die Wärmebedarfsdichte ergänzen die Darstellung. Diese für die Standortwahl für Biomethan- bzw. Elektrolyseanlagen wesentlichen Zusatzinformationen können jeweils über eine eigene Ebenenauswahl in der Karte eingeblendet werden.

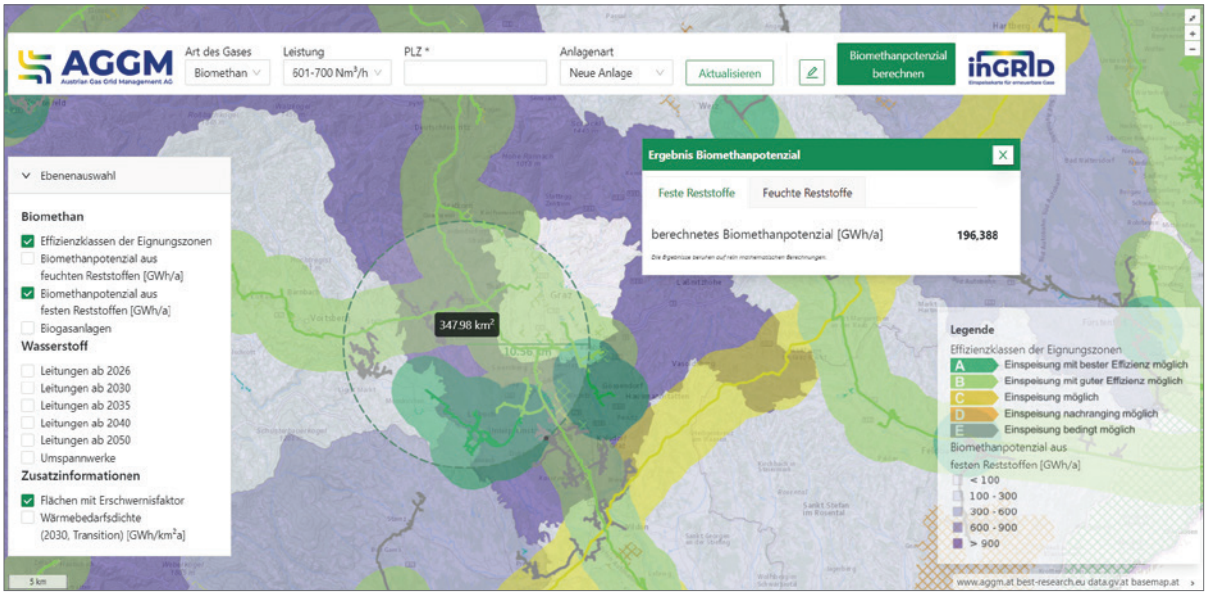
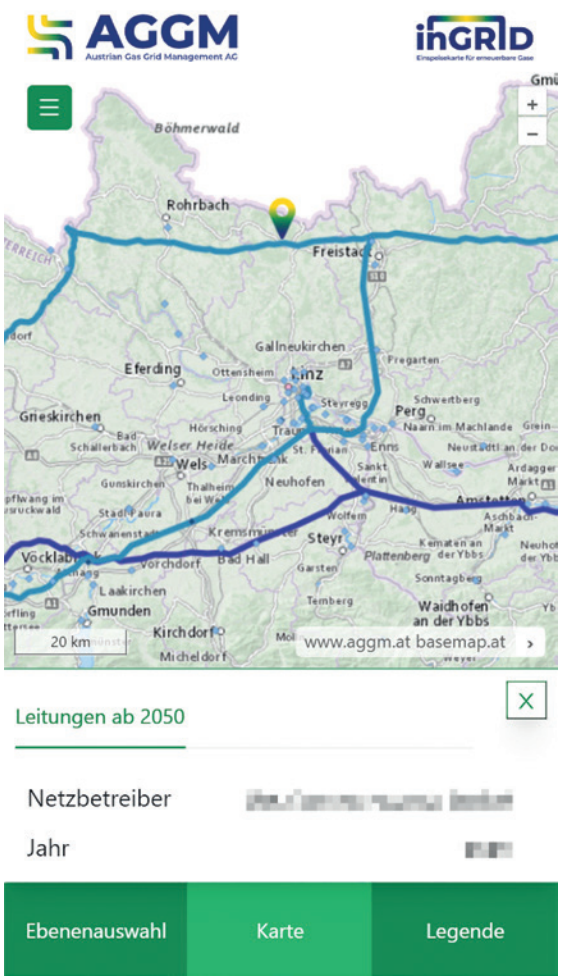


Bild: Austrian Gas Grid Management AG, Fichtner IT Consulting GmbH

Berechnung Biomethanpotenzial für feste und feuchte Reststoffe



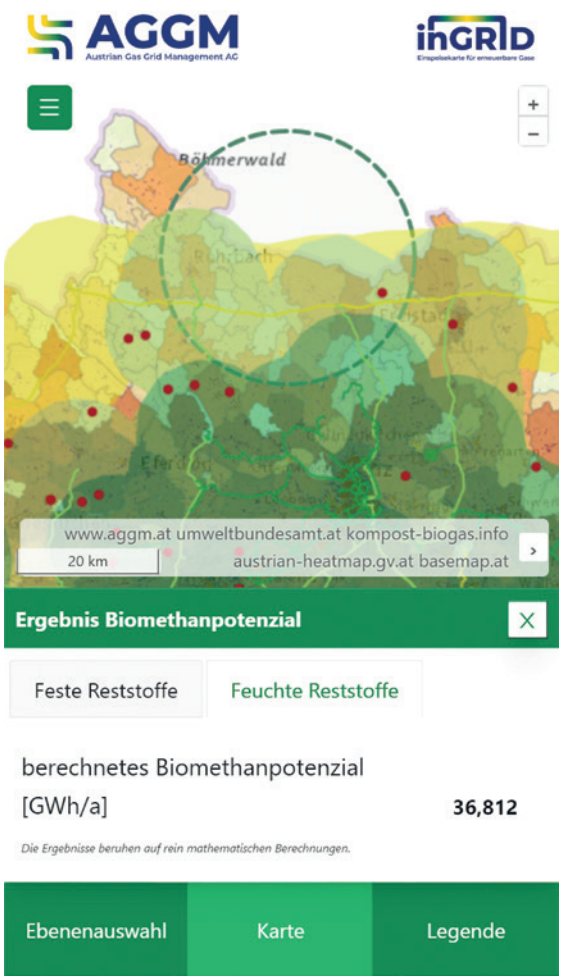


Bild: Austrian Gas Grid Management AG, Fichtner IT Consulting GmbH

Links: Voraussichtliche Wasserstoffleitungen ab 2050, rechts: Berechnung Biomethanpotenzial für feste und feuchte Reststoffe auf mobilem Endgerät

Ermittlung des Biomethanpotenzials

Ein zusätzliches zentrales Werkzeug in inGRID ist die Berechnung des Biomethanpotenzials über ein frei wählbares Gebiet. Dazu kann in einem frei wählbaren Umkreis um einen beliebigen Standort das jeweilige Biomethanpotenzial als Schnittmenge des Kreises berechnet werden. Die Ergebnisse beruhen dazu auf rein mathematischen Berechnungen und ergeben sich aus den aufsummierten prozentuellen Anteilen aller geschnittenen Potenzialflächen innerhalb des gewählten Umkreises.

Ausblick

Als lebendiges Planungstool muss der fachliche Datenbestand die Realität bestmöglich abbilden. Dazu ist eine laufende Aktualisierung der Grundlageninformationen zu Biomethan und Wasserstoff nötig.

Das Biomethanpotenzial ist dabei ein wesentlicher Faktor für die Standortwahl und wird in der weiteren Entwicklung von inGRID in einzelne thematische Ebenen zerlegt und dargestellt. Dadurch ist bei der Evaluierung möglicher Standorte die effizientere Nutzung von bestehenden, aber noch ungenutzten Biomethanpotenzialen erreichbar.

Daneben können durch die gewählte Architektur auch sehr leicht und schnell neue Erkenntnisse zu einem zukünftigen Wasserstoffnetz oder einem möglichen CO_2-Netz ergänzt werden.

Zukünftig können durch die Ausweisung von Strompotenzialen aus Wind-, PV- und Wasserkraft mögliche Elektrolyse-Standorte ebenfalls effizienter verortet werden.

Damit soll inGRID nicht nur erster Anlaufpunkt bei der Planung von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Gase sein, sondern im Hinblick auf die Klimaneutralitätsziele Österreichs als gesamthaftes Tool auch die Energiesystemwende forcieren.

Quelle:

[1] https://ingrid.aggm.at

Kontakt:

Marc Lange
Business Geo Intelligence
Fichtner IT Consulting GmbH
E: marc.lange@fit.fichtner.de
I: www.fit.fichtner.de

Mark Staples
GIS-Management und Netzplanung
Austrian Gas Grid Management AG
E: mark.staples@aggm.at
I: www.aggm.at

Georg Wernhart
GIS- und Kapazitätsmanagement
Austrian Gas Grid Management AG
E: georg.wernhart@aggm.at
I: www.aggm.at