

## Biomass\_CC\_AQ

Implications of climate change and changing biomass burning patterns for Austrian air quality?

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Austrian Climate Research Programme (ACRP) Ausschreibung 2023/01	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.06.2024	<b>Projektende</b>	30.06.2026
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	25 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

In Österreich ist die Nutzung von Biomasse zur Bereitstellung von Raumwärme weit verbreitet; Holz-Biomasse spielt auch eine wichtige Rolle beim Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe zur Dekarbonisierung der Energienutzung im Gebäudesektor. Allerdings sind die Emissionen von Partikeln und partikelgebundenen Schadstoffen bei der Verbrennung von Biomasse sehr viel höher im Vergleich zur Verbrennung von Öl und Gas.

Es besteht daher ein Zielkonflikt zwischen der Umstellung auf erneuerbare Energien durch Nutzung von Biomasse und der Verminderung der Partikelkonzentration in der Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Dieser Interessenkonflikt wird mit der Umsetzung der bevorstehenden Überarbeitung der Luftqualitätsrichtlinien noch schwieriger. Um sich den Richtwerten für Luftschadstoffe der Weltgesundheitsorganisation WHO anzunähern, sieht die überarbeitete Luftqualitätsrichtlinie deutlich niedrigere Grenzwerte für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>) vor. Die vorgeschlagenen Grenzwerte werden derzeit in vielen Regionen überschritten, die WHO-Richtwerte für PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> in fast allen Regionen Österreichs. Eine datenbasierte Lösung dieses Zielkonflikts auf regionaler Ebene ist bisher nicht erfolgt - vor allem aufgrund von Unsicherheiten hinsichtlich der räumlichen Verteilung von Heiztechnologien, eingesetzten Brennstoffen und Emissionsfaktoren. Darüber hinaus liegen keine Emissionsszenarien auf lokaler/regionaler Ebene vor. Diese Datenlücken bergen das Risiko, dass Maßnahmen einseitig zugunsten eines Ziels ergriffen werden und die daraus resultierenden Lock-in-Effekte hohe Kosten verursachen. Die Ergebnisse dieses Projekts werden Entscheidungsträger:innen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene und Anwender:innen bei der interdisziplinären Abwägung der Ziele unterstützen.

Das Projekt identifiziert in einem ersten Schritt Regionen in Österreich, in denen (a) die Konzentrationen im Bereich der künftigen PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>-Luftqualitätsgrenzwerte und über den WHO-Richtwerte liegen, und (b) ein - aktueller und potenziell zukünftiger - hoher Anteil an Biomasseinsatz im Raumwärmebereich besteht. Im nächsten Schritt werden für die identifizierten Risikoregionen die Vollständigkeit und Qualität der Daten zu Art und Menge des eingesetzten Brennstoffs, Arten und Technologien von Heizgeräten sowie Emissionen verbessert. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit Expert:innen der Verwaltungen auf Landes- und Kommunalebene.

Basierend auf diesen verbesserten Daten zu Technologien und Kraftstoffverbrauch in den Risikoregionen werden Szenarien entwickelt, um Optionen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur gleichzeitigen Reduzierung der

Treibhausgasemissionen sowie von PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> aufzuzeigen. Diese Szenarien werden in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesland auf lokaler Ebene entwickelt und stehen im Einklang mit nationalen Szenarien. Dadurch stehen für ausgewählte Szenarien Datensätze orts aufgelöster Emissionen zur Verfügung. Es werden in etwa fünf Szenarien entwickelt z.B. Business as Usual, vollständige Dekarbonisierung, Szenarien mit Unterschieden in den Technologien und Verbesserungen der Energieeffizienz.

Im nächsten Schritt werden diese Emissionsszenarien für Modellsimulationen aktueller und zukünftiger PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>-Konzentrationen verwendet, wobei 2030 als das Jahr berücksichtigt wird, in dem die zukünftigen Grenzwerte für die Luftqualität eingehalten werden sollten, und die Jahre um 2040, um den Einfluss des sich ändernden zukünftigen Klimas zu analysieren. Dies wird durch zwei chemische Transportmodelle in unterschiedlichen Konfigurationen durchgeführt, wodurch die Unsicherheit der Modellergebnisse beurteilt werden kann. Modellsimulationen werden für ganz Österreich und für ausgewählte Regionen mit 1 × 1 km<sup>2</sup> Auflösung durchgeführt. Die Ergebnisse für 2030 können zusammen mit den Emissionsszenarien von den Verwaltungen der Länder und Gemeinden für die Erstellung von Plänen und Strategien genutzt werden – z.B. für rechtlich verbindliche Luftqualitätspläne, zur Festlegung von Zielen in der strategischen Energie- und Klimaplanung oder in lokalen Entwicklungskonzepten. Darüber hinaus können die Modellergebnisse als Randbedingungen für hochauflösende lokale Luftqualitätsmodelle verwendet werden. Die Modellergebnisse für die Jahre um 2040, die die Luftqualität in einem sich ändernden Klima darstellen, können für die langfristige strategische Planung der Luftqualität zur Einhaltung der WHO-Richtwerte, sowie für Strategien zu Raumwärme und Energieraumplanung herangezogen werden. Alle finalen Datensätze werden über Open-Access-Datenplattformen verfügbar gemacht. Da die Datensätze für aktuelle und zukünftige Emissionsszenarien mit nationalen Emissionsinventuren und Energiestatistiken übereinstimmen, können diese Datensätze regelmäßig aktualisiert und verbessert werden.

Es sind zwei Stakeholder-Workshops geplant, der erste wird sich auf die Verbesserung von Datensätzen und Szenarien konzentrieren. Beim zweiten Stakeholder-Workshop werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert. Vorgesehen ist die Teilnahme von Expert:innen und Verantwortungsträger:innen der kommunalen (lokalen), regionalen und Landesebene sowie von statistischen Ämtern. Dies wird die Grundlage für die Politikempfehlungen für diejenigen Regionen sein, für die Modellsimulationen eine Überschreitung der Luftqualitätsziele anzeigen. Alle Ergebnisse werden im abschließenden Projektbericht festgehalten. Wissenschaftliche Arbeiten werden die Ergebnisse innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft verbreiten.

## **Abstract**

In Austria, use of biomass for the provision of space heat is widespread and biomass from wood plays an important role in phasing out the use of fossil fuels to decarbonise the energy use in the building sector. However, biomass combustion is attributed with higher emissions of particles and particle-bound pollutants compared to combustion of oil and gas. There is a conflict of objectives between switch to renewables by use of biomass and lowering the concentration of particles in ambient air in order to protect human health. This conflict of interest will become even more challenging with the implementation of the upcoming revision of the Ambient Air Quality Directives. The revised Ambient Air Quality Directive foresees considerably lower limit values for particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>) to approach the air quality guideline levels by the World Health Organization, WHO. The proposed limit values are currently being exceeded in many regions, the WHO air quality guideline levels for PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> in almost all regions of Austria.

A data-based resolution of this conflict of objectives at regional level has not been carried out so far – mainly due to uncertainties regarding spatially distribution of heating technologies, fuels used and emission factors. Furthermore, no emission scenarios are available on local/regional levels.

These data gaps pose the risk that measures will be taken unilaterally in favour of one target and that the resulting lock-in effects will cause high costs. The results of this project will support decision makers on national, regional and local level and users in the interdisciplinary balancing of the objectives.

The project identifies in a first step regions in Austria with (a) concentrations at risk for exceeding the future PM2.5 and PM10 air quality limit values and WHO guideline levels, and (b) a - current and potentially future - high share of biomass burning for space heating. As a next step, the project will improve - for the identified regions at risk - the completeness and quality of data about type and amount of fuel used, types and technologies of heating appliances and emissions. This is done in close cooperation with experts of administrations at federal province and local level.

Based on improved data on technologies and fuel use in the regions at risk scenarios will be developed to show options to improve energy efficiency, reduce greenhouse gas emissions and PM2.5 and PM10 simultaneously. These scenarios will be developed in close cooperation with the federal province at local level and will be consistent with national scenarios. As a result, datasets of spatially resolved emissions are available for selected scenarios. Around five scenarios will be developed, e.g. business as usual, full decarbonisation, intermediate with differences in technologies and energy efficiency improvements.

In the next step, these emission scenarios will be used for model simulations of current and future PM2.5 and PM10 concentrations, considering 2030 as the year in which future air quality limit values should be complied with, and the years around 2040 to analyse the changing future climate. This will be done by two Chemical Transport Models in different setups, thus allowing assessing the uncertainty of the model results. Model simulations will be done for the whole of Austria and for selected regions by  $1 \times 1 \text{ km}^2$  resolution. The results for 2030 together with the emission scenarios can be used by the administrations of the federal provinces and municipalities within their planning competencies - e.g. for legally binding development of air quality plans, for setting objectives in the strategic energy and climate planning or in the local development concepts. Furthermore the model results can be used as boundary conditions for high resolution local air quality models. The model results for the years around 2040, which represent air quality in a changing climate, can be used for long-term strategic planning of air quality to achieve WHO air quality guidelines, space heating and energy spatial planning. All final datasets will be made available via open access data platforms. As the datasets for current and future emission-scenarios are consistent with national emission inventories and energy statistics, these datasets can be regularly updated and improved.

Two stakeholder workshops are planned, the first will focus on improving datasets and scenarios. At the second stakeholder workshop, the results will be presented and discussed. Stakeholders will come from municipal (local), provincial and federal level as well as from statistical offices. This will be the basis of the policy recommendations for those regions, for which model simulations indicate exceedance of air quality objectives. All the results will be laid down in the final project report. Scientific papers will disseminate the results within the scientific community.

## **Projektkoordinator**

- Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung (UBA-GmbH)

## **Projektpartner**

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie
- Universität für Bodenkultur Wien