VIRWa Vienna Institute for Resources and Waste

WIEN ENERGIE
WIENER STADTWERKE GRUPPE

Nachweis biogenen CO_2 -Anteils – drei Methoden und Ergebnisse

Lukas MAIER & Johann FELLNER

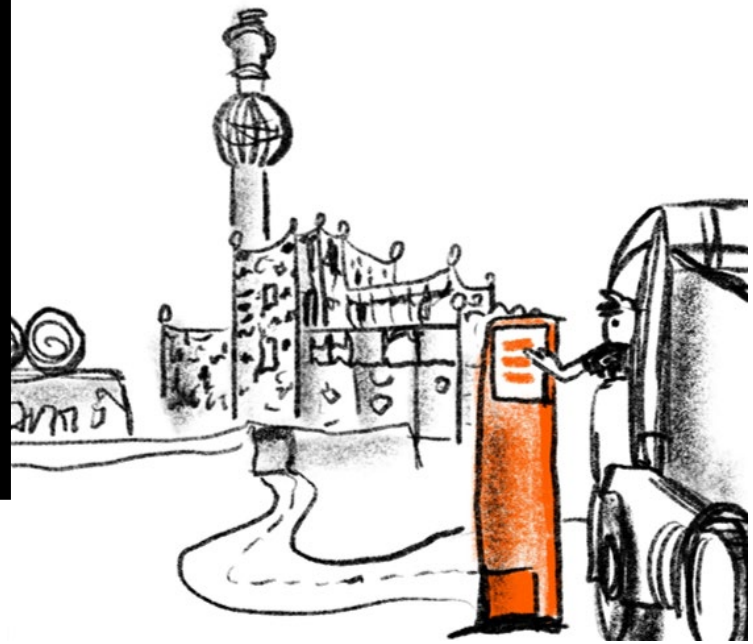
© Wien Energie | Öffentlich

Herausforderung

Wer misst, misst Mist!

Fossiles CO_2

Biogenes CO_2



© Wien Energie | Streng Vertraulich

Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsübersicht

Vorstellung der 3 bzw. 4 Methoden

Implementierung an Wiener MVAs

Datenplausibilisierung und Dashboard zur Überwachung

Ergebnisse und Vergleich für MVA Flötzersteig und MVA in DE

Schlussfolgerungen

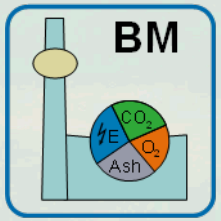
© Wien Energie | Vertraulich

Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Vorstellung der 4 Methoden

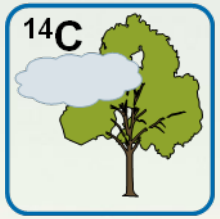
Bilanzen-Methode

(ISO 18466)



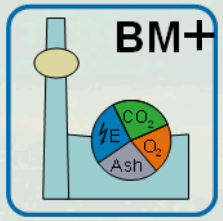
Radiokarbon

(ISO 13833)



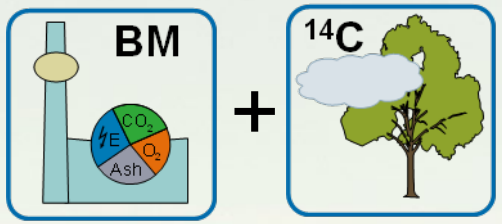
Erweiterte Bilanzen-Methode

(Erweiterung der ISO 18466)



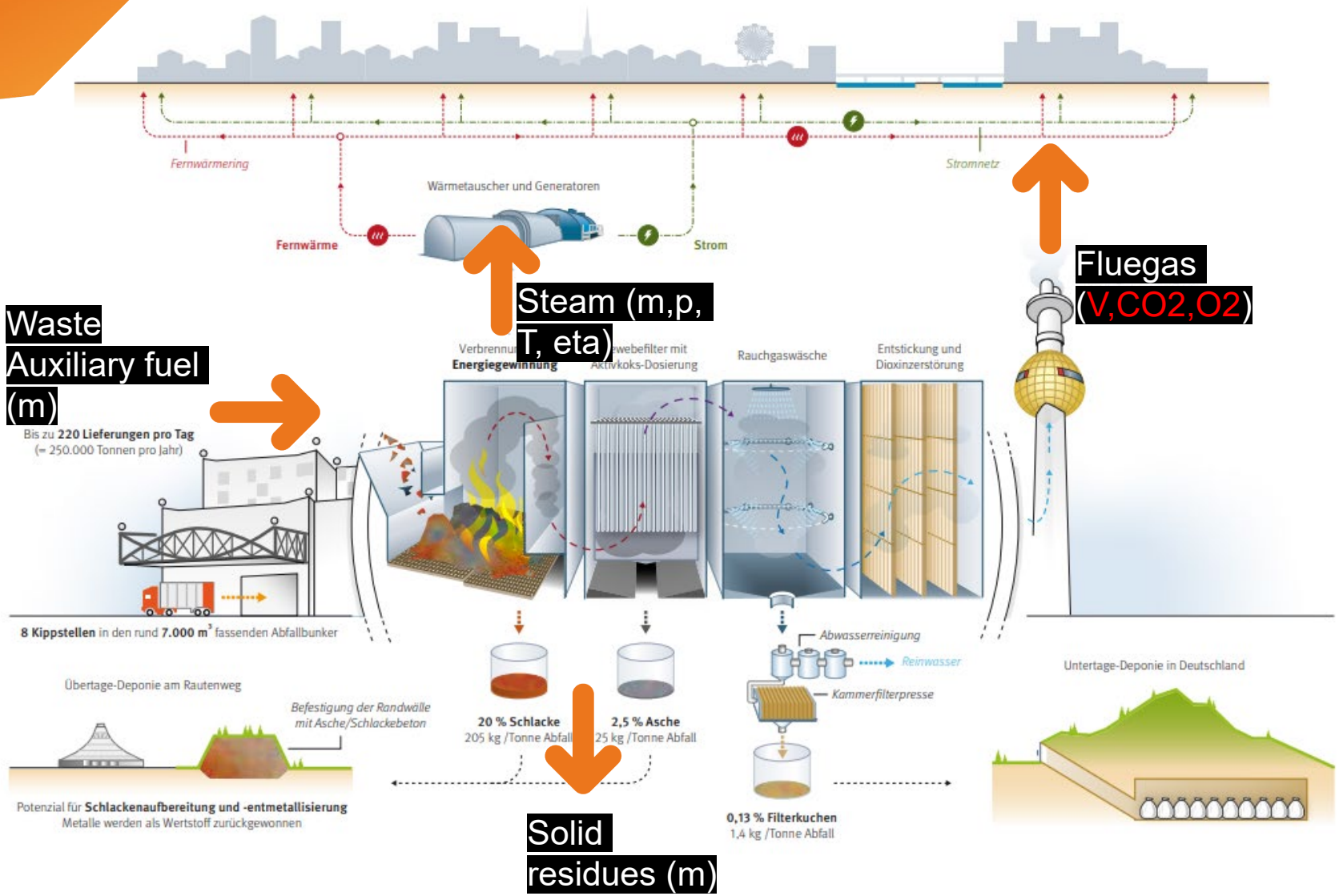
Fossil Carbon Tracking System

(Kombination ISO 18466 & ISO 13833)



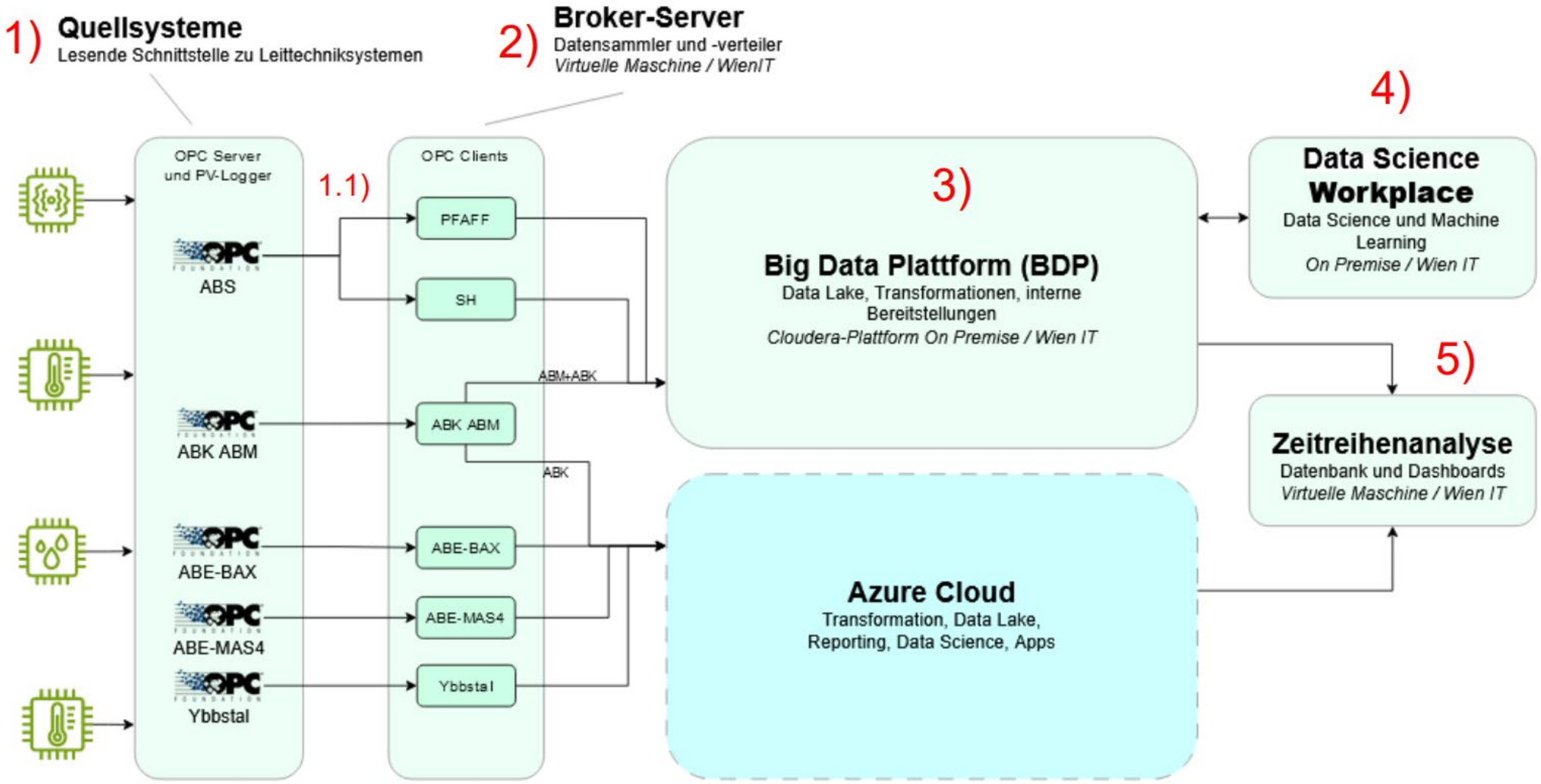
© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Implementierung Online-Bilanzenmethode



© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

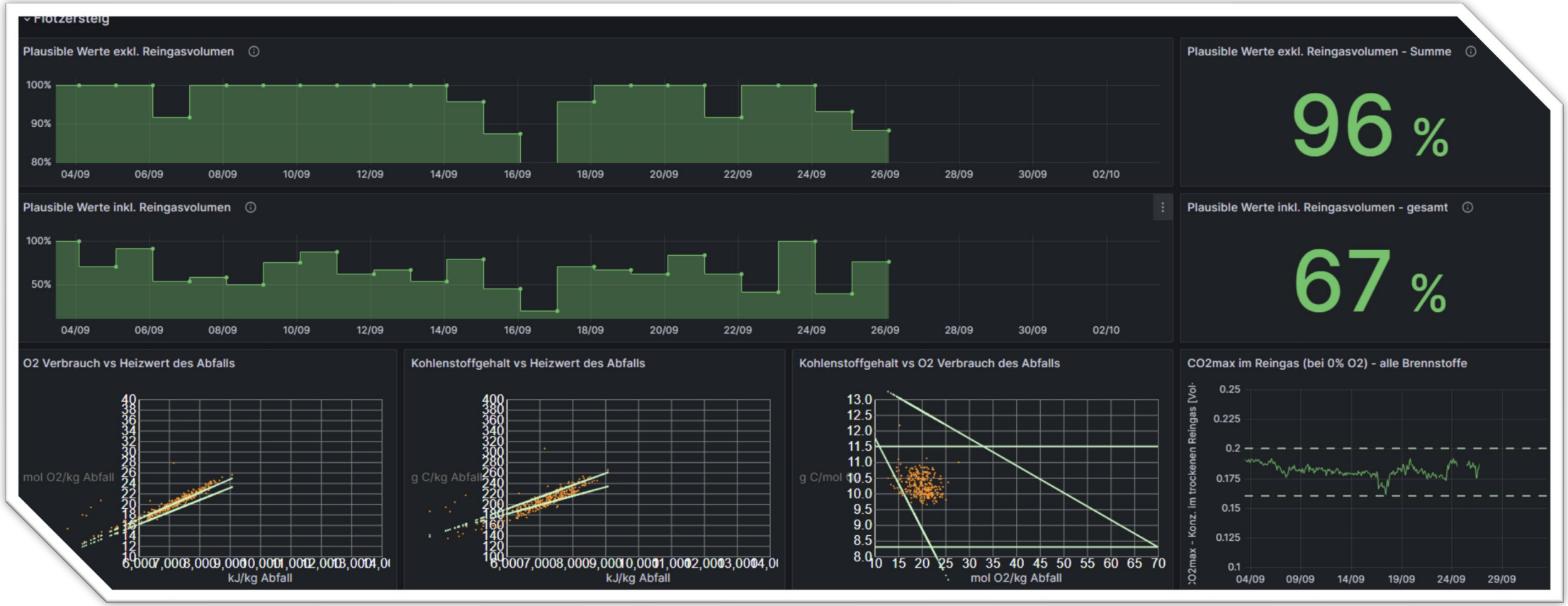
Datenarchitektur



© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Plausibilisierungsdashboard

Veranschaulichung der Rohdaten hinsichtlich ihrer Plausibilität



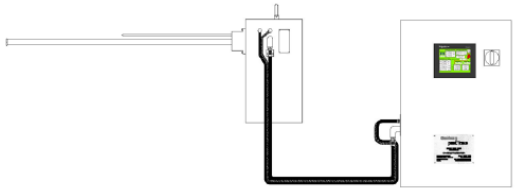
Dashboard

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

C14-Methode

- C14 Sampling System by Genius5-Instruments GmbH
- Ableitung des Rauchgasstroms
- Aufnahme des CO2 durch Absorbens
- Analytik @ Beta Analytics (Florida, US)
- rotierender Einsatz des Messgeräts an den Standorten

Genius5-Instruments GmbH

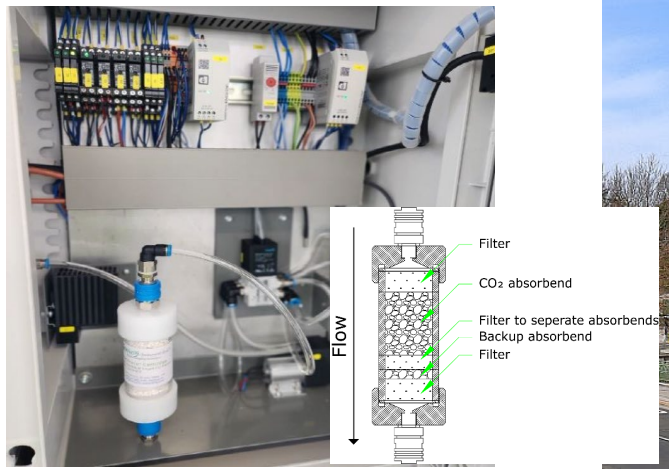


© Wien Energie | Vertraulich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Anwendung der 4 Methoden an MVA Flötzersteig

- **Bilanzenmethode**
- **Erweiterte Bilanzenmethode**
- **Radiokarbon-Methode**
  - Probenahme & –aufbereitung: Genius5-Instruments
  - ^{14}C Analyse: Beta Analytic
- **Fossil Carbon Tracking System (FCTS)**

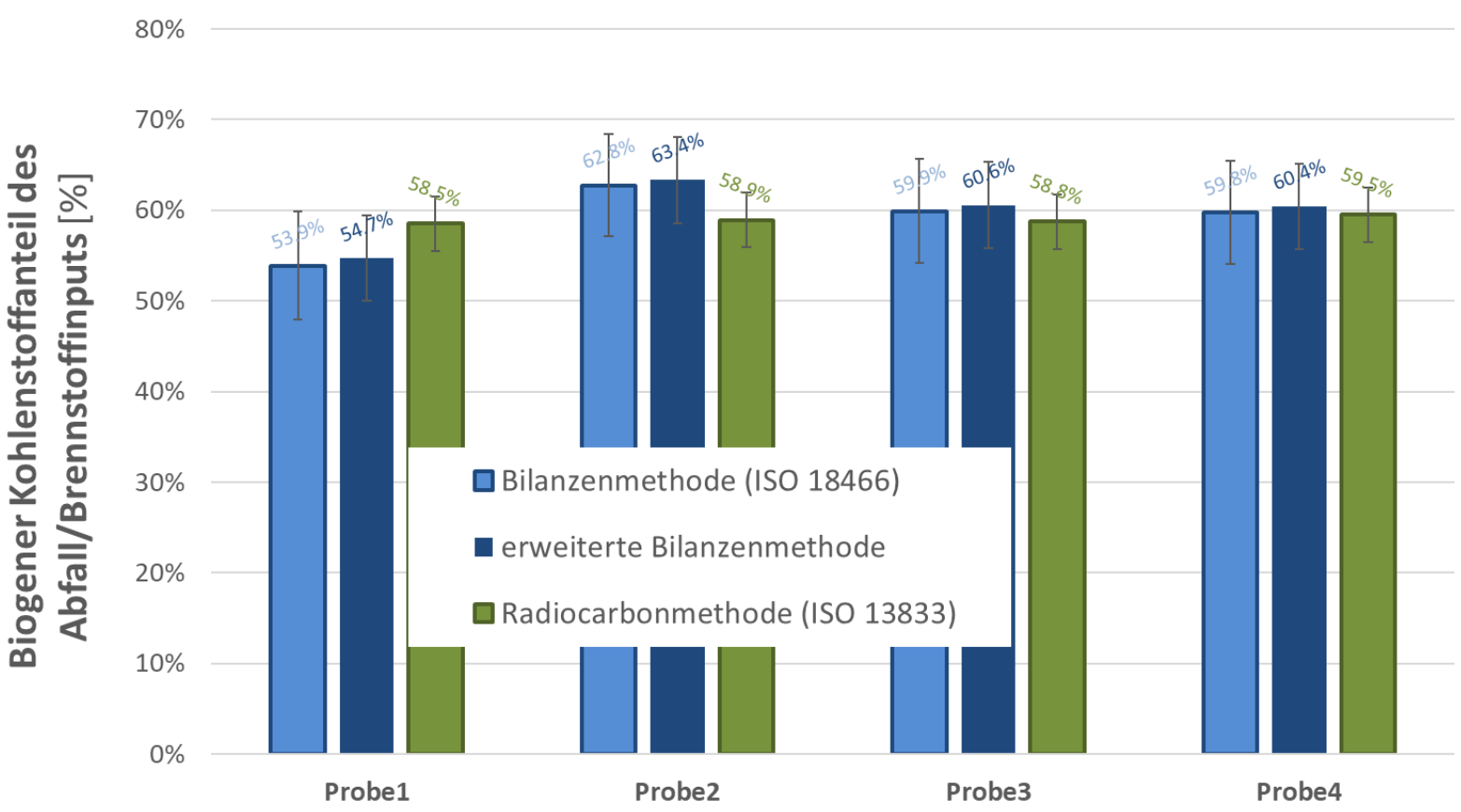
Probe 1: 7.5. – 21.5.2024
Probe 2: 21.5. – 6.6.2024
Probe 3: 6.6. – 19.6.2024
Probe 4: 19.6. – 3.7.2024



https://www.umwelt-journal.at/erste-muellverbrennungsanlage-oesterreichs-feiert-60-jaehriges-jubilaeum/

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse I – Biogener CO_2 Anteil

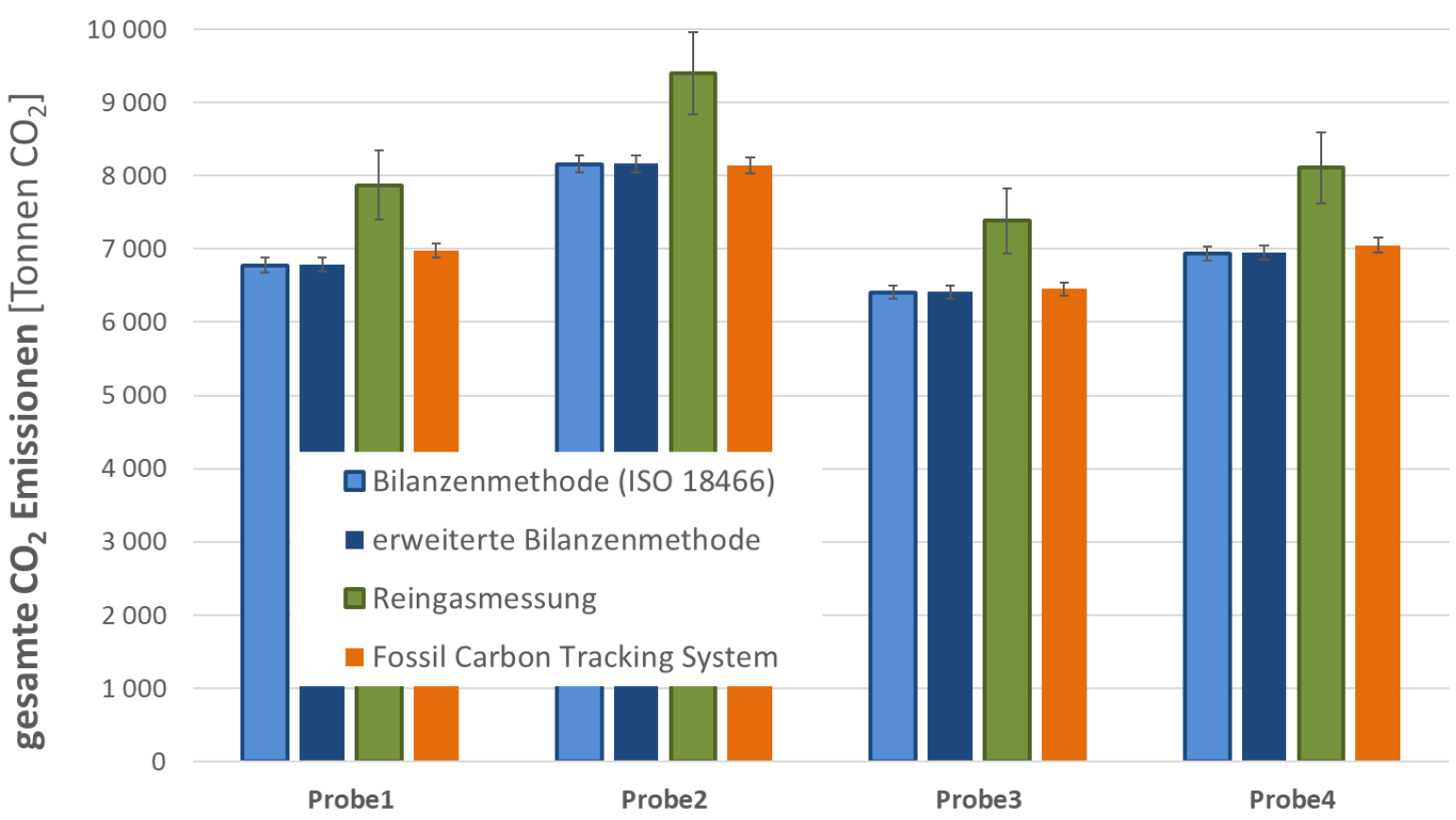


Biogener CO_2 Anteil (in % biogener C)

- **Gute Übereinstimmung der 3 Bestimmungsmethode**
- **Unsicherheiten für Radiokarbonmethode am geringsten** (±3% absolut)

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse II – Gesamte CO_2 Emissionen

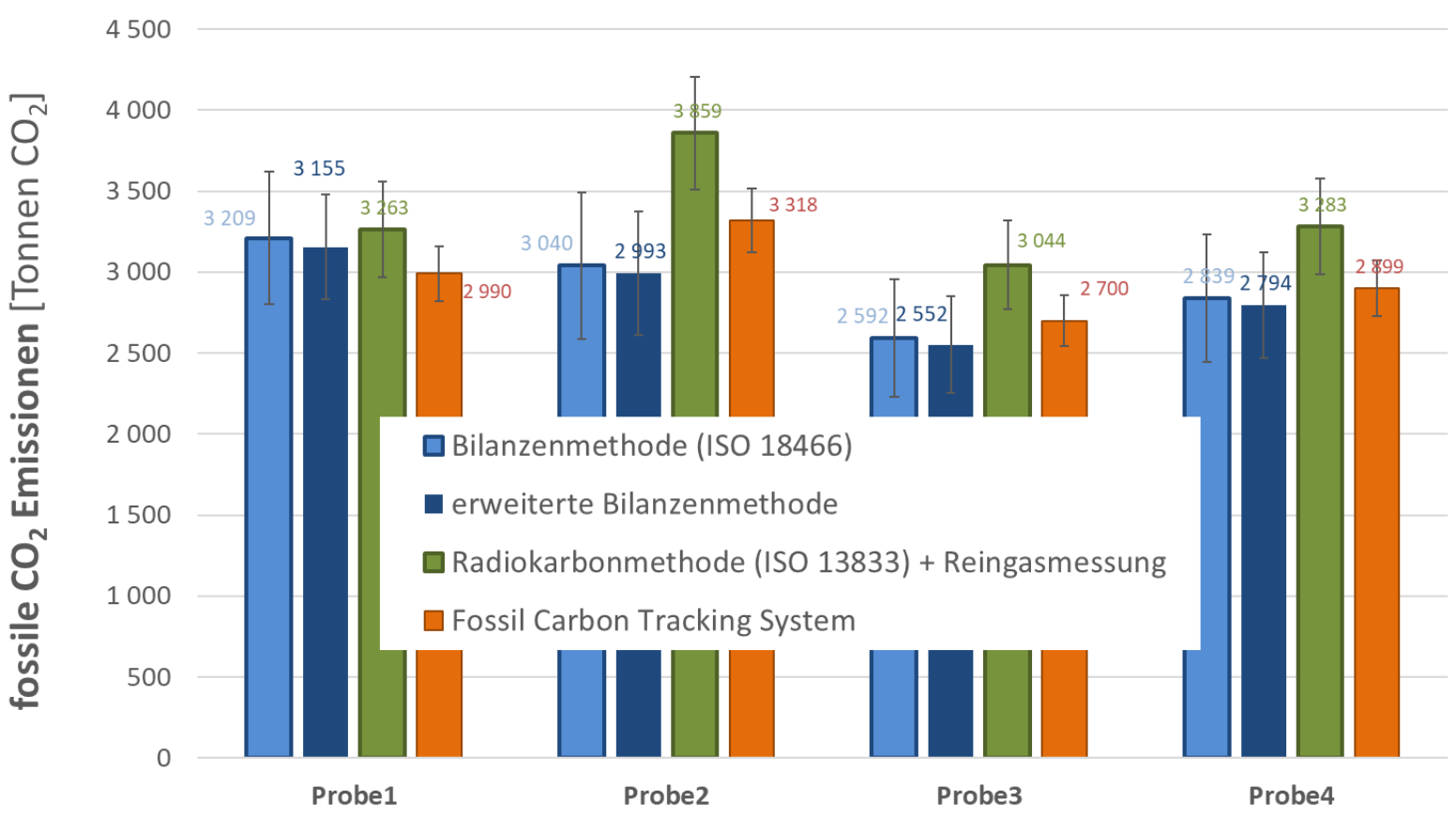


Gesamte CO_2 Emissionen (in Tonnen CO_2)

- **Höhere CO_2 Gesamtemissionen durch Reingasmessungen im Vergleich zur Berechnung über Energiebilanzen** (Bilanzenmethode, FCTS)
- **Unsicherheiten für Reingasmessungen am höchsten** (±6% relativ)

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse III – Fossile CO_2 Emissionen

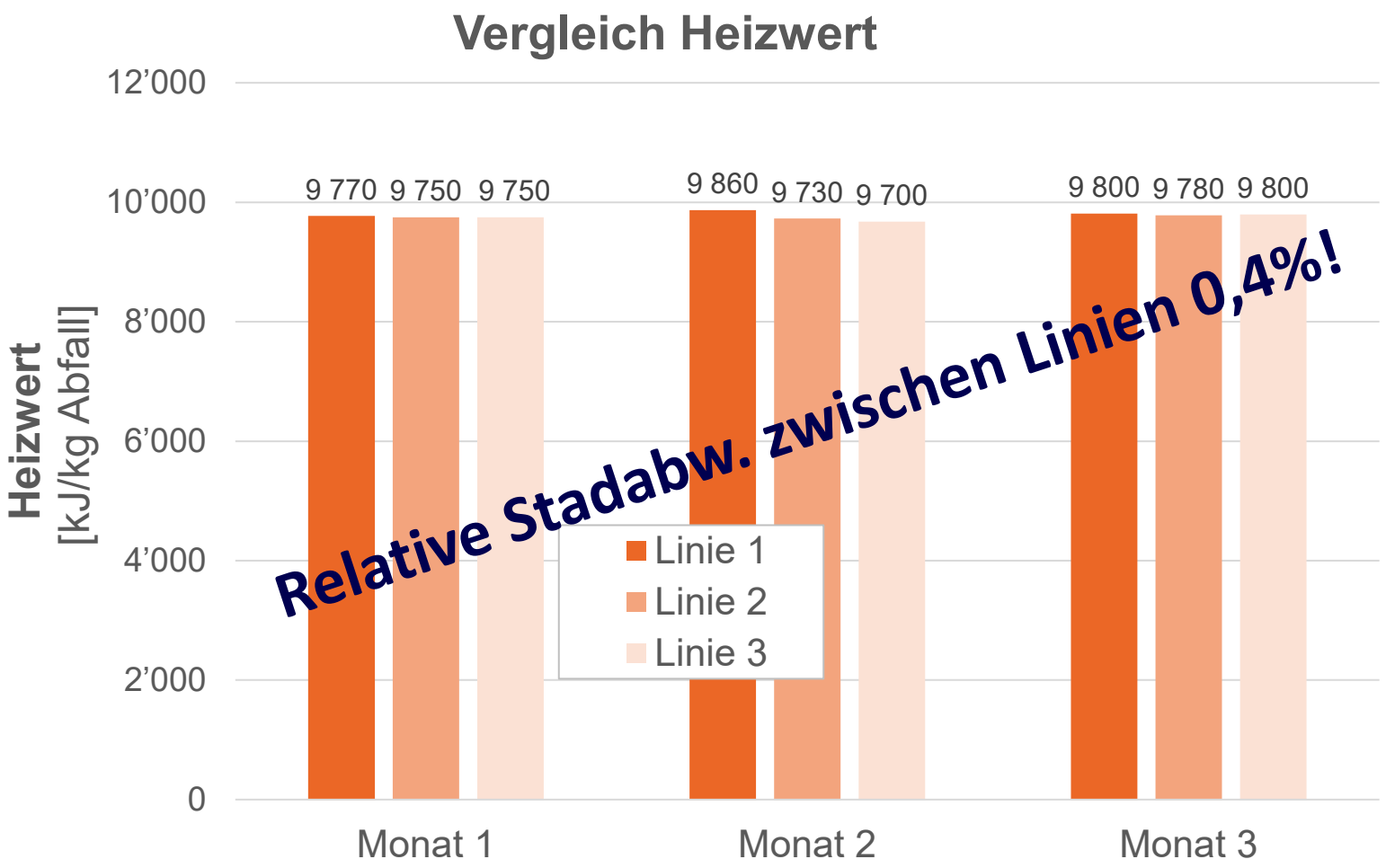


Fossile CO_2 Emissionen (in Tonnen CO_2)

- **Höhere CO_2 Gesamtemissionen durch Reingasmessungen & Radiokarbonmethode im Vergleich zu Bilanzenmethode & FCTS**
- **Unsicherheiten für FCTS am geringsten** (±6% relativ)

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ergebnis I - MVA in DE (3 Linien)

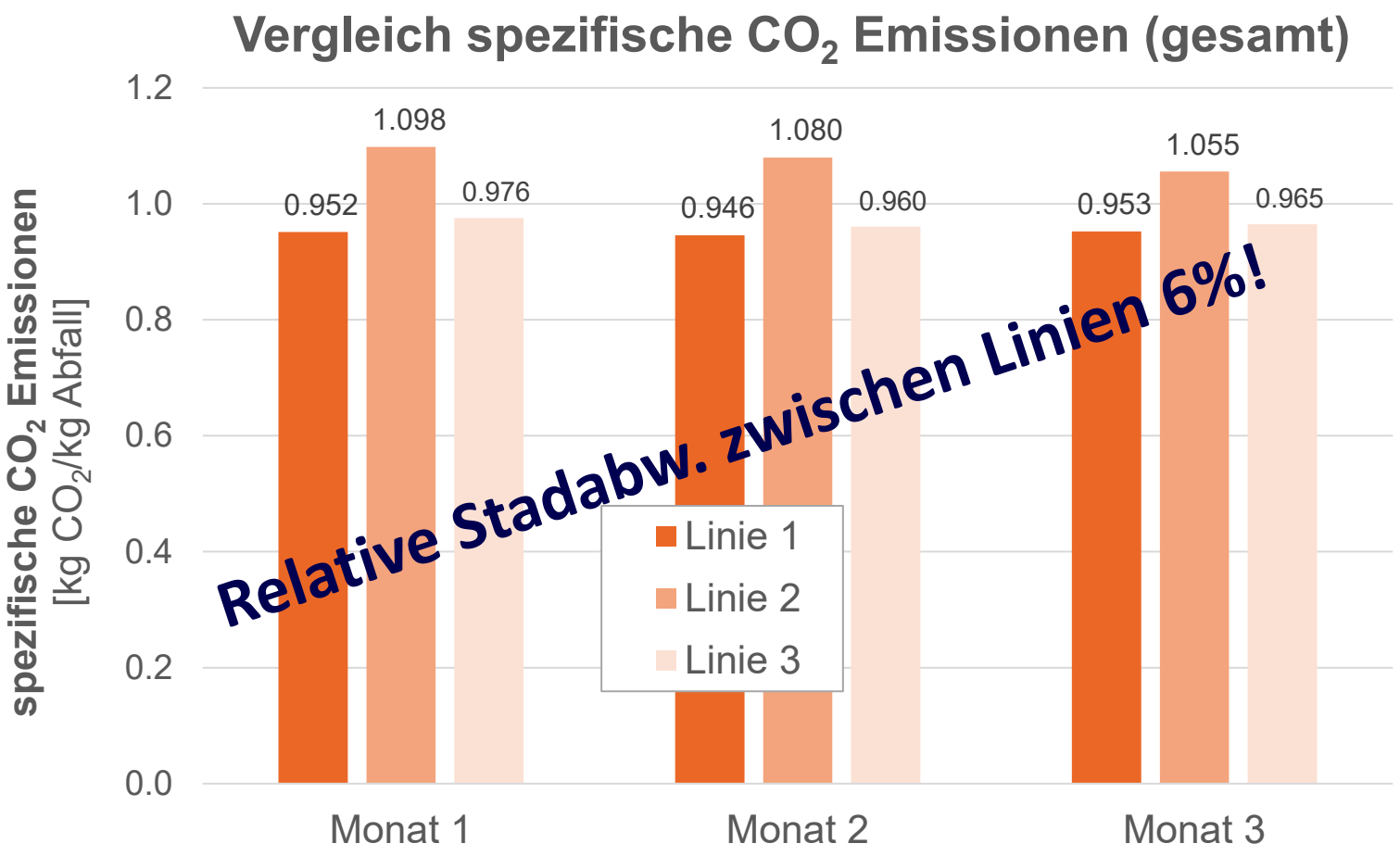


3 Linien mit identischem Abfallinput

- **Nahezu identischer Heizwert im Bereich von 9 700 bis 9 860 kJ/kg Abfall**
- Sowohl zeitlich als auch zwischen Linien keine Unterschiede **(rel. Stadabw. zwischen Linien 0,4%)**

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ergebnis II - MVA in DE (3 Linien)



3 Linien mit identischem Abfallinput

- **Größere Schwankungen in den spezifischen CO_2 Emissionen (gesamt)** im Bereich von 0,95 bis 1,1 kJ/kg Abfall
- Sowohl zeitlich als auch zwischen den Linien **größere Unterschiede (rel. Stadabw. zwischen Linien 6%)**

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Schlussfolgerungen

- **Erfolgreiche Anwendung unterschiedlicher Bestimmungsmethoden (Bilanzen-Methode, Radiokarbonmethode & FCTS)**
- **Gute Übereinstimmung der Ergebnisse für den biogenen Anteil** *(in % biogener C)*
- **Größere Unterschiede für die fossile CO_2 Fracht** *(in Tonnen fossiles CO_2)*
- **biogener Anteil und gesamte CO_2 Menge wesentlich für fossile CO_2 Fracht**
- **Vorteile für die Bilanzen-Methode hinsichtlich gesamter CO_2 Menge**
- **Kombination von Radiokarbonmethode und Bilanzen-Methode (Fossil Carbon Tracking System FCTS) führt zum genauesten Ergebnis**

© Wien Energie | Öffentlich
Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt und Eigentum von Wien Energie | Alle Rechte vorbehalten

Ihr*e Ansprechpartner*in

WIEN ENERGIE
WIENER STADTWERKE GRUPPE

Johann Fellner
VIRWa GmbH & TU Wien
johann.fellner@virwa.at

Lukas MAIER
Wien Energie
lukas.maier@wienenergie.at

© Wien Energie | Öffentlich