

Treibhausgasbilanzierung im Wupperverband

*Systematische Erfassung und Verifizierungsstrategie
Methodik · Emissionsquellen · Mess- und Verifizierungsansatz*

Wuppersymposium 2026 · Wupperverband · Untere Lichtenplatzer Str. 100 · 42289 Wuppertal

THG



WUPPERVERBAND

Agenda – Treibhausgasbilanzierung im Überblick

01

Regulatorischer Rahmen

EU-Kommunalabwasserrichtlinie · THG-Berichtspflicht ab sofort

02

Methodik & Systemgrenzen

GHG Protocol · Scope 1 / 2 / 3

03

Emissionen nach Standorten

Kläranlagen · Talsperren · Hauptverwaltung · Pumpwerke · Benchmarking

04

Kennzahlen & Datengrundlage

Emissionsfaktoren · Validierung · Unsicherheitsbetrachtung

05

Verifizierungsstrategie

Messkampagnen 2026–2027 · DWA-Merkblatt M 230-4

06

Roadmap & Nächste Schritte

Scope-3-Erweiterung · Minderungspotenziale · Monitoring



01

Regulatorischer Rahmen

EU-Kommunalabwasserrichtlinie · Artikel 21 · Verbindlich ab sofort



EU-Vorgaben: Verpflichtendes THG-Reporting für Kläranlagen

Europäische Kommunalabwasserrichtlinie – Artikel 21 – verbindlich ab sofort

EU-Klimaziel 2050

- Netto-Null-Emissionen bis 2050 für alle Sektoren
- Erhebliche Reduktionen in der Abwasserwirtschaft erforderlich
- Kein Ausnahmebereich für kommunale Abwasserbehandlung

Verpflichtende Berichterstattung (Art. 21)

- Europäische Kommunalabwasserrichtlinie – verbindlich ab sofort
- Vollständige Erfassung aller CO₂-Äquivalente
- Alle Standorte und Tätigkeitsbereiche ohne Ausnahme

Direkte & Indirekte Emissionen

- Direkt: N₂O und CH₄ aus Kläranlagenprozessen
- Indirekt: Energie, Betriebsmittel und Transport
- Scope 1, 2 und 3 vollständig zu erfassen

Konsequenz für den Wupperverband

- Systematische Bilanzierung aller 11 Kläranlagen
- Talsperren, Pumpwerke, Hauptverwaltung
- Vollständige Erfassung aller Tätigkeitsbereiche



02

Methodik & Systemgrenzen

GHG Protocol · Scope 1 / 2 / 3 · Systemgrenzen



GHG Protocol: Drei Scopes – Systematische Emissionserfassung

International anerkannter Standard für Treibhausgasbilanzierungen

Scope 1

Direkte Emissionen

- Fuhrpark: Diesel & Benzin
- Heizanlagen: Gas & Öl
- Kläranlagen-Prozesse: N_2O + CH_4
- Notstromaggregate (Diesel)

84 % der Bilanz

Scope 2

Eingekaufte Energie

- Strom für Pumpen & Belüftung
- Strom für Gebäude & IT
- Pumpwerke: größter Energieverbraucher

6 % der Bilanz

Scope 3

Wertschöpfungskette

- Beschaffung: Chemikalien, Baustoffe
- Mitarbeitermobilität
- Klärschlammverwertung & Entsorgung
- In Erweiterung 2026–2027

<1 % (in Ausbau)



03

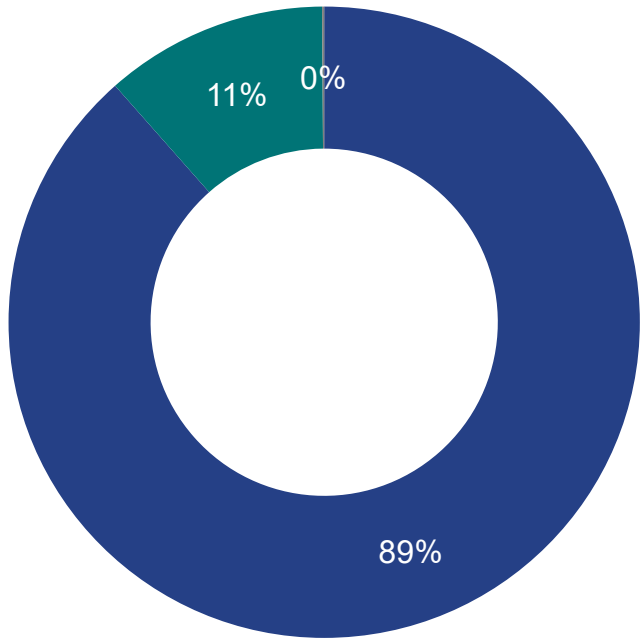
Emissionen nach Standorten

Kläranlagen · Talsperren · Hauptverwaltung · Pumpwerke

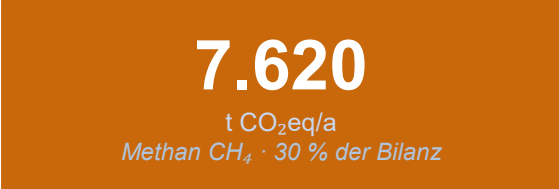


Gesamtemissionen Wupperverband: 25.175 t CO₂eq/a

Kläranlagen dominieren mit 88 % – Prozessemissionen N₂O und CH₄ sind der Hauptfaktor



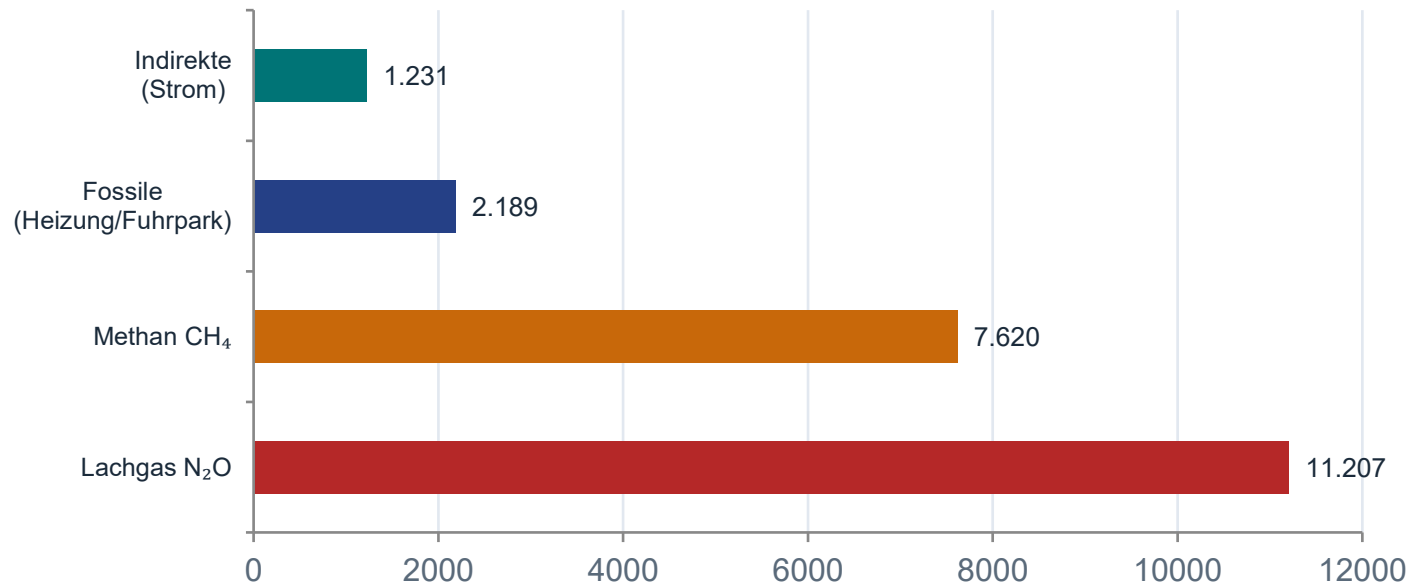
■ Kläranlagen (T2) ■ Talsperren (T3) ■ Sonstige



Kernbefund: 84 % der Gesamtemissionen stammen aus Prozessemissionen (N₂O + CH₄). Treibhauspotenzial 265× bzw. 80× gegenüber CO₂ – hier liegen die größten Reduktionshebel.

Kläranlagen: Dominierender Emittent mit 22.274 t CO₂eq/a

88 % der Gesamtemissionen – N₂O und CH₄ dominieren



N₂O – GWP 265× CO₂
Entsteht bei Nitrifikation/Denitrifikation. Größter Einzelemittent – höchstes Minderungspotenzial.

CH₄ – GWP 80× CO₂
Bildet sich in anaeroben Zonen und unvollständiger Faulung. Zweithöchstes Treibhauspotenzial.

Strategische Konsequenz
Energie- und Fuhrparkmaßnahmen allein reichen nicht. Fokus muss auf biologischen Prozessen liegen.

Talsperren · Hauptverwaltung · Pumpwerke: Standortprofile

Weitere Emittenten im Verbandssystem

Talsperren

2.874 t CO₂eq/a – 11 %

- Methan aus Gewässersedimenten
- Geringe N₂O-Bildung
- Strombezug für Pumpen dominiert die Bilanz
- Deutlich geringere Prozessemissionen

Hauptverwaltung

Erfassung läuft

- Scope 1: Heizanlagen Gas/Öl, Fuhrpark
- Scope 2: Strombezug Gebäude, IT, Klima
- Fuhrparkdaten werden systematisch integriert
- Vollständige Daten ab Q4 2026 erwartet

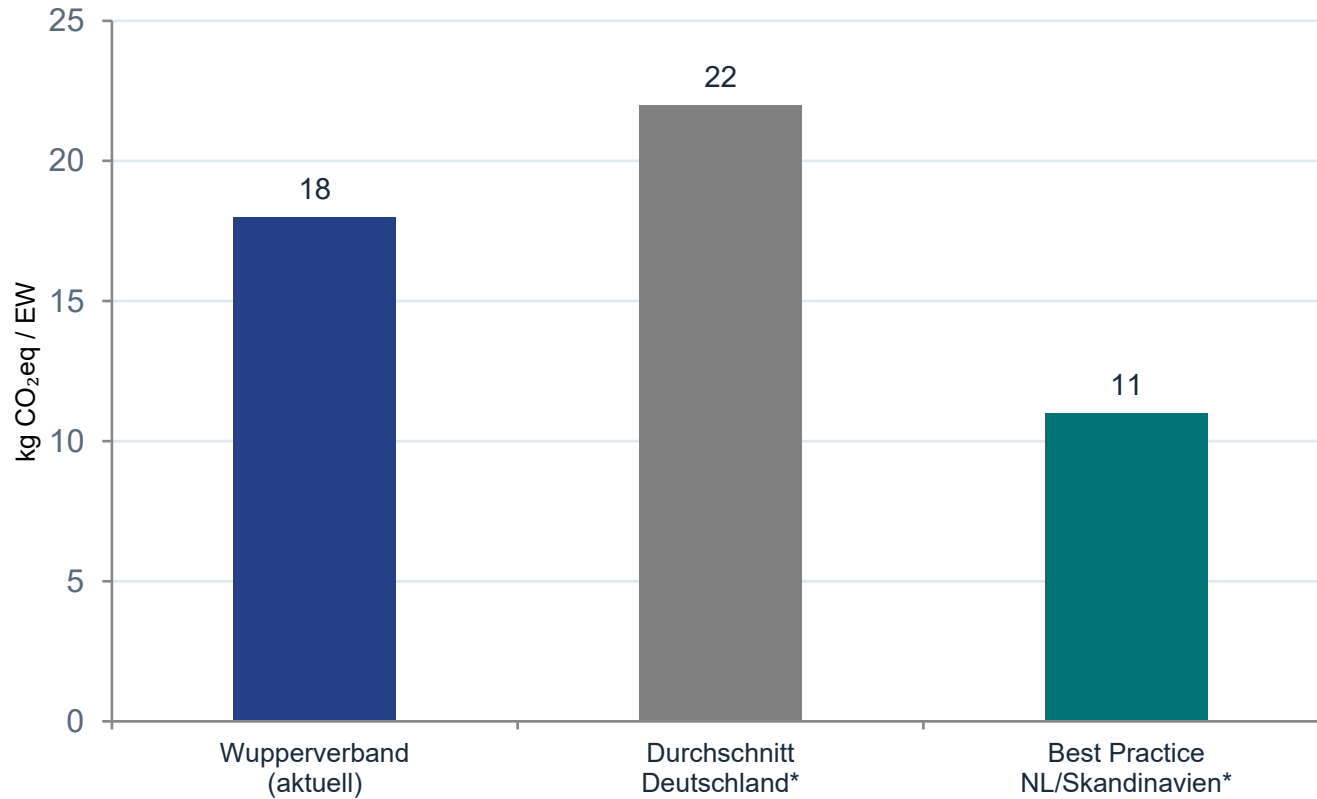
Pumpwerke

Scope 2 dominant

- Größter Energieverbraucher im Verbandssystem
- Sehr hoher Strombezug für Dauerbetrieb
- Opt.: effiziente Pumpen, Erneuerbare Energien
- Lastmanagement als kurzfristige Maßnahme

Benchmarking: CO₂-Äquivalente je Einwohnerwert im Vergleich

Einordnung des Wupperverbands im Branchenkontext – Stand Literatur und Ruhrverband-Daten



* Literaturwerte: DWA / IWA / Waternet Amsterdam – Methodenvergleich erforderlich

Wuppverband heute: ~18 kg CO₂eq/EW

Gesamtemissionen 25.175 t auf Basis ~1.450.000 EW. Scope 3 noch nicht vollständig – Wert wird nach Erweiterung steigen.

Reduktionspotenzial: 30–40 %

N₂O-Minderung durch Prozessoptimierung kann den Wert maßgeblich senken. Best-Practice-Anlagen liegen unter 12 kg CO₂eq/EW.

Strategischer Nutzen der Kennzahl

Einheitliche Kenngröße für Benchmarking, Fördernachweise, ESG-Berichte und Kommunikation mit Kommunen.

04

Kennzahlen & Datengrundlage

Emissionsfaktoren · Validierung · Unsicherheitsbetrachtung



Kennzahlenbildung: Datenbasis und Emissionsfaktoren

Vollständige Datenerfassung als Grundlage einer belastbaren THG-Bilanz

Datenkategorie	Parameter	Verwendung	Relevanz
Zulauf-/Ablaufwerte	CSB, Stickstoff, Phosphor	Prozessemissionen (Scope 1)	●●●
Energieverbräuche	Strom, Gas, Öl – alle Standorte	Scope 2-Emissionen	●●○
Betriebsstoffe	Chemikalien, Fällmittel	Scope 3 vorgelagerte Emissionen	●○○
Technische Daten	EW, Verfahrensart, Faulung	Emissionsfaktorbestimmung	●●●
Referenzmessungen	Ruhrverband / Literaturwerte	Plausibilitätsprüfung & Validierung	●●○

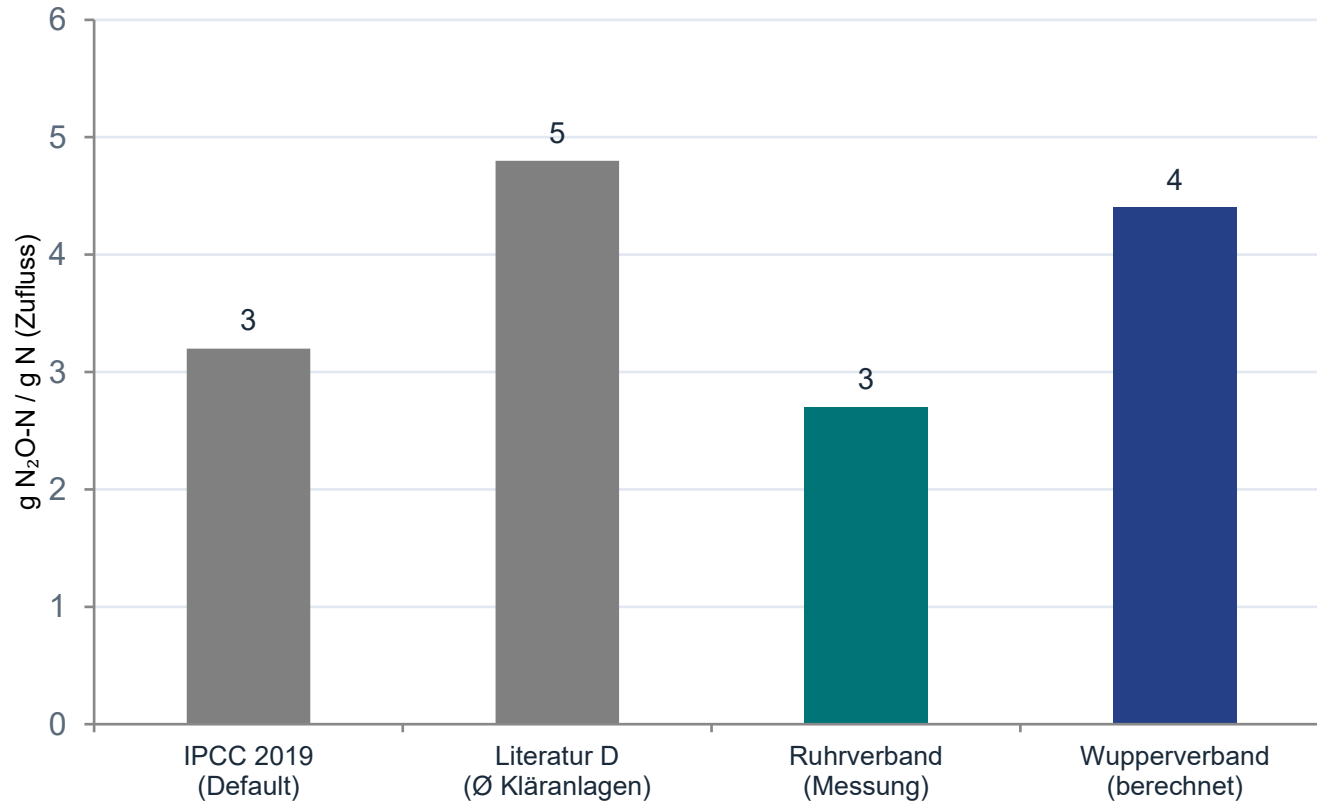
Emissionsfaktoren:

N₂O: Berechnung auf Basis der Stickstoffdaten und Verfahrenstechnik · Treibhauspotenzial 265× CO₂ · Höchster Reduktionshebel

CH₄: CSB-Bilanzierung gemäß DWA-A 368 · Treibhauspotenzial 80× CO₂ · Quellen: anaerobe Zonen + unvollständige Faulung

Unsicherheitsbetrachtung: Bandbreite der N₂O-Emissionsfaktoren

Methodische Transparenz – N₂O-Faktor variiert stark je nach Anlage und Betriebsweise



* Alle Werte in g N₂O-N / g N – Literaturspannbreite 0,5–8 %; Berechnungen basierend auf Stickstoffbilanzen

Warum variiert N₂O so stark?

Der N₂O-Emissionsfaktor schwankt je nach Anlagentyp, Betriebsweise und Saison zwischen 0,5 % und über 8 %. Ein pauschaler Literaturwert hat hohe Unsicherheit.

Konsequenz: Direkte Messung notwendig

Berechnete Werte sind ein erster Schritt – aber keine belastbare Bilanzierungsgrundlage. Nur Langzeitmessung liefert anlagenspezifische, verifizierbare Faktoren.

Methodik: DWA-Merkblatt M 230-4

Standardisierter Rahmen für Messung, Kalibrierung und Auswertung von N₂O-Emissionen auf Kläranlagen. Grundlage unserer Messkampagnen ab Q3 2026.

05

Verifizierungsstrategie

Messkampagnen 2026–2027 · DWA-Merkblatt M 230-4



Messkampagnen ab 2026: Direkte N₂O-Messung – Vier-Stufen-Strategie

Start Q2 2026 · Abschluss Q4 2027 · Gesamtdauer 15 Monate



Einordnung & Priorisierung

- Bewertung aller 11 KA nach Emissionsrisiko (Punktesystem)
- CH₄-Abschätzung über CSB-Bilanz gem. DWA-A 368

Q2 2026



Sondierung

- Kritische Betriebspunkte identifizieren
- Bestätigung geringer N₂O-Emission – schnelle Überprüfung

Q3 2026



Langzeitmessungen

- Kontinuierliche Messung wegen Saisonalität
- 2 Anlagen mit hoher N₂O-Emission · min. 12 Monate Dauer

Q3 2026–Q3 2027



Maßnahmenentwicklung

- Gezielte Emissionsminderungsmaßnahmen
- Minderungspotenzial vs. Kosten · Monitoring-Konzept

Q4 2027



06

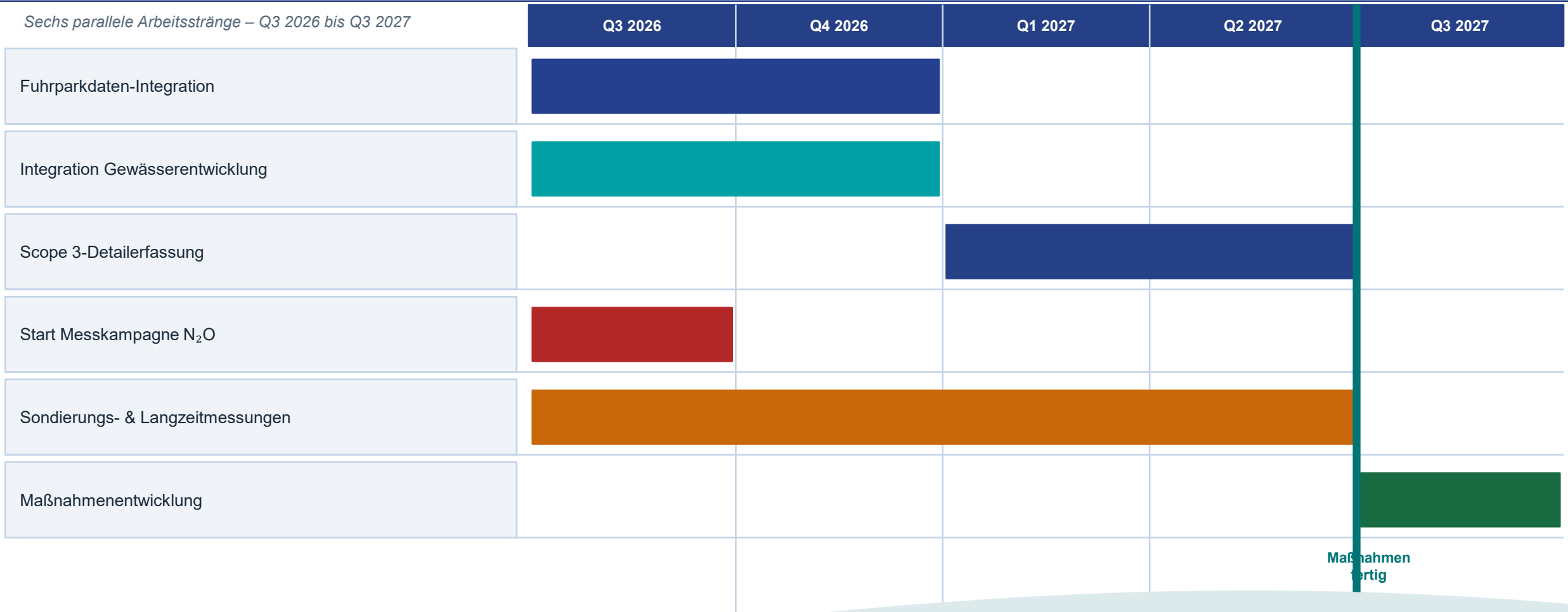
Roadmap & Nächste Schritte

Scope-3-Erweiterung · Minderungspotenziale · Monitoring



Roadmap 2026–2027: Datenqualität · Scope-3-Erweiterung · Messung

Sechs parallele Arbeitsstränge – Q3 2026 bis Q3 2027



Fazit – Vier Kernaussagen

Treibhausgasbilanzierung im Wupperverband – Zusammenfassung

01

Verpflichtende THG-Berichterstattung ist gesetzliche Realität

EU-Kommunalabwasserrichtlinie Art. 21 – ab sofort verbindlich. Der Wupperverband bereitet eine umfassende, methodisch solide Bilanzierung vor.

02

Prozessemissionen dominieren mit 84 % die Gesamtbilanz

N₂O und CH₄ aus Kläranlagen sind der entscheidende Faktor. Treibhauspotenziale 265× bzw. 80× CO₂ – hier liegen die größten Reduktionshebel.

03

Messkampagnen verifizieren ab Q2 2026 die Berechnungen

15 Monate Messdauer: Sondierungen + Langzeitmessungen. Direkte Grundlage für gezielte, kosteneffiziente Emissionsminderungsmaßnahmen.

04

Datenqualität ist Schlüssel für belastbare Bilanzierung

Scope-3-Vollständigkeit wird schrittweise ausgebaut. Kontinuierliches Monitoring als Daueraufgabe – eine einmalige Bilanz hat keinen strategischen Wert.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen zur THG-Bilanzierung und Verifizierungsstrategie sind willkommen.

Wupperverband · Untere Lichtenplatzer Straße 100 · 42289 Wuppertal
Wuppersymposium 2026



WUPPERVERBAND