

Geruchsmanagement bei der Stadtentwässerung Dresden

Fallbeispiel Sulfidbilanzierung Abwasserüberleitung Pirna-Heidenau- Dresden

23. Februar 2016

Dipl.-Ing. F. Männig



Dipl.-Ing. F. Magdeburg



Die Stadtentwässerung Dresden im Überblick

- 1.732 Kilometer Kanalisation
- Kläranlage Dresden-Kaditz mit 740.000 EW
- Abwassermenge: 55 Millionen Kubikmeter/Jahr
- Personal: 409 Beschäftigte inklusive 34 Auszubildende
- 75 % Mischsystem
- 25 % Trennsystem
- 83 APW
- 60 km Druckleitungen



Schwerpunkte der Geruchsbildung in Dresden

industrielle
Einleitungen

Fettabscheider
+ Hebeanlagen

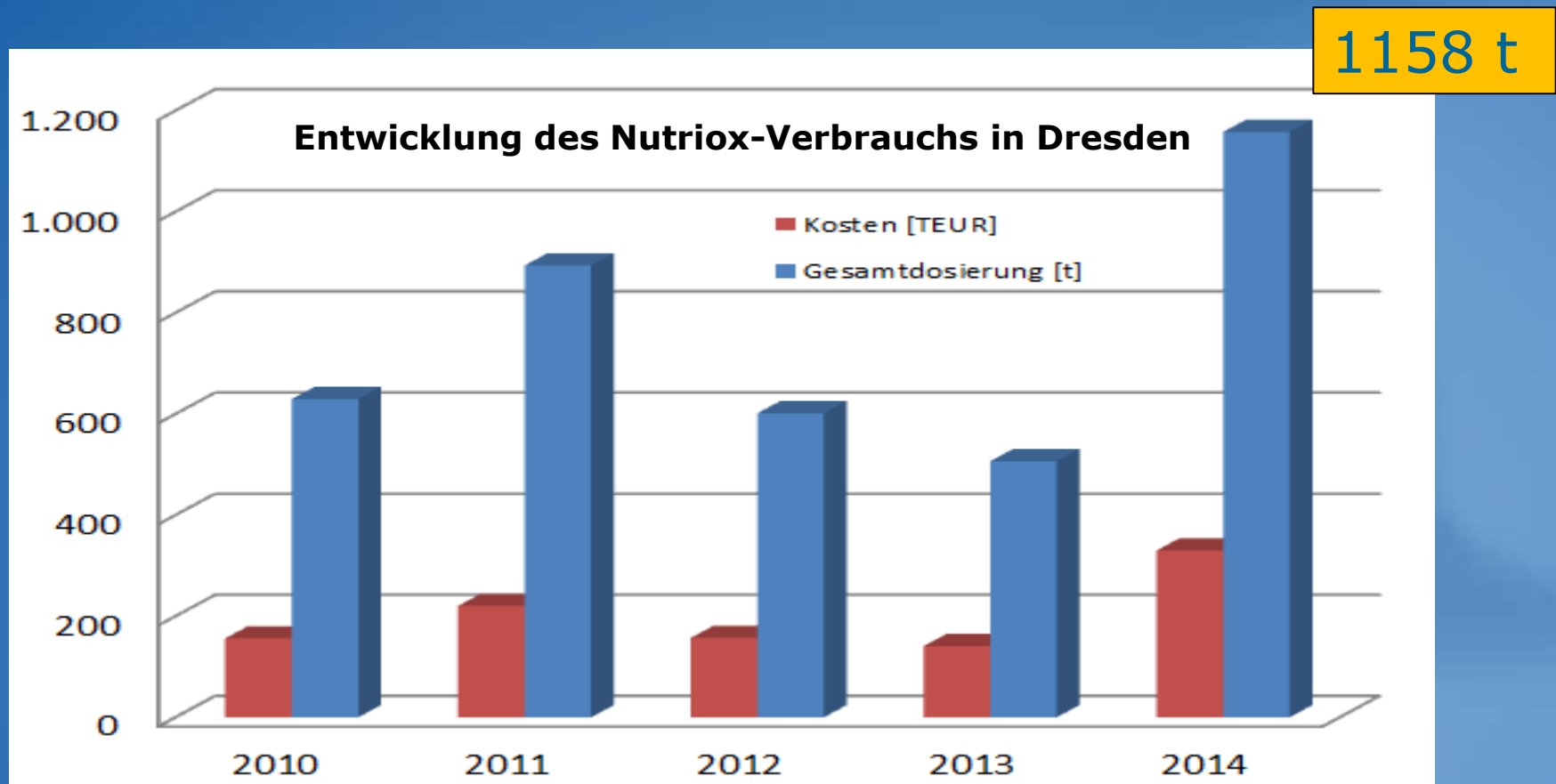
große
Mischwasser-
kanäle

Freigefälle-
strecken nach
Druckleitungen

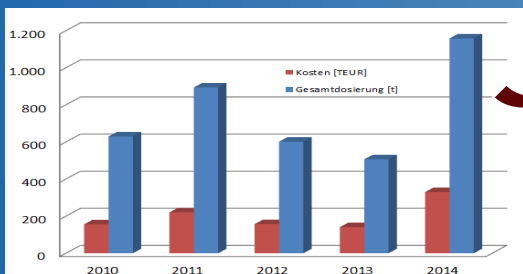
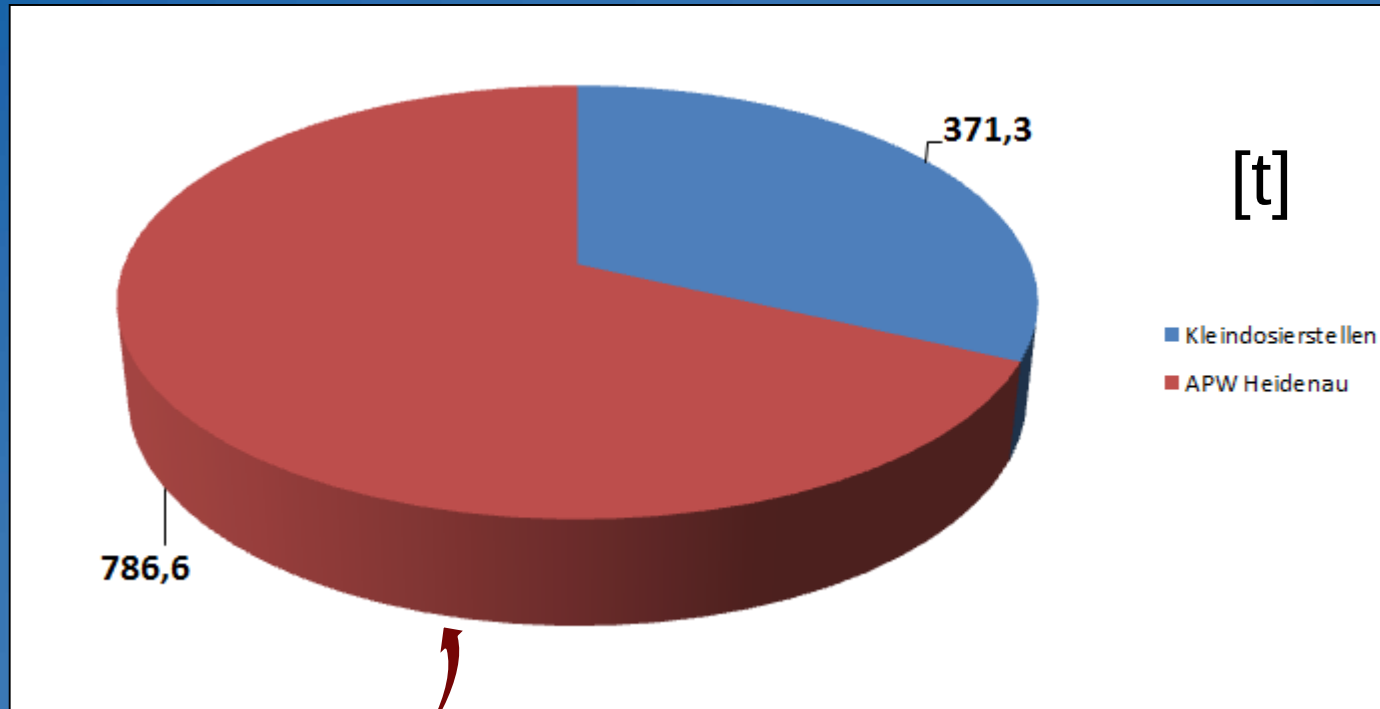


Gerüche aus Freigefällestrecken nach Druckleitungen

- 21 Dosierstellen von Calciumnitrat an APW, 3 in Planung
- Direktanlieferung bzw. Verteilung über eigenes Tankfahrzeug an kleine APW

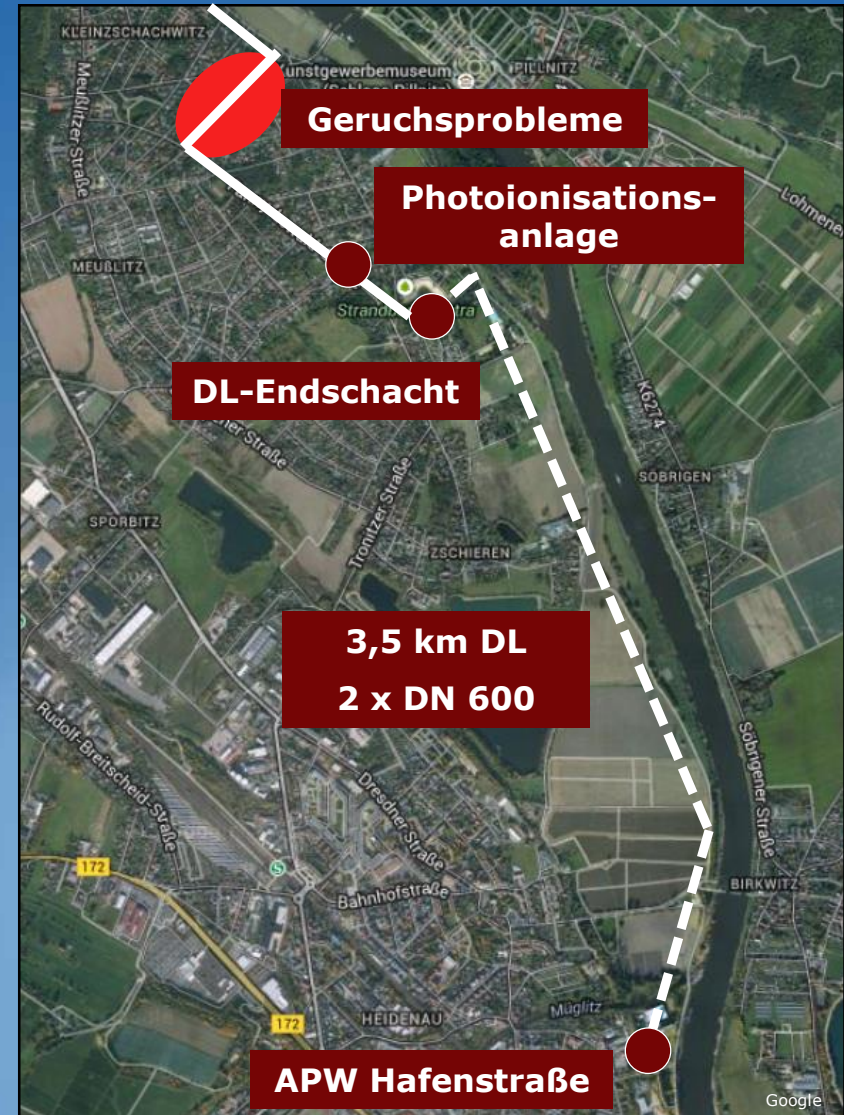


Calziumnitrat-Dosierstellen 2014



Problemschwerpunkt APW Hafenstr. Heidenau

- großes, vorgeschaltetes Einzugsgebiet
- Fäkalienannahme am APW
- Beide DL werden immer gleichzeitig beschickt
- $Q_{TW} = 0 - 225 \text{ l/s}$
- $Q_{max} = 614 \text{ l/s}$
- 787 t Nutriox (2014)
- Photoionisationsanlage am Ausschüttpunkt der DL
- Geruchsbeschwerden ca. 1200 m nach DL-Ende

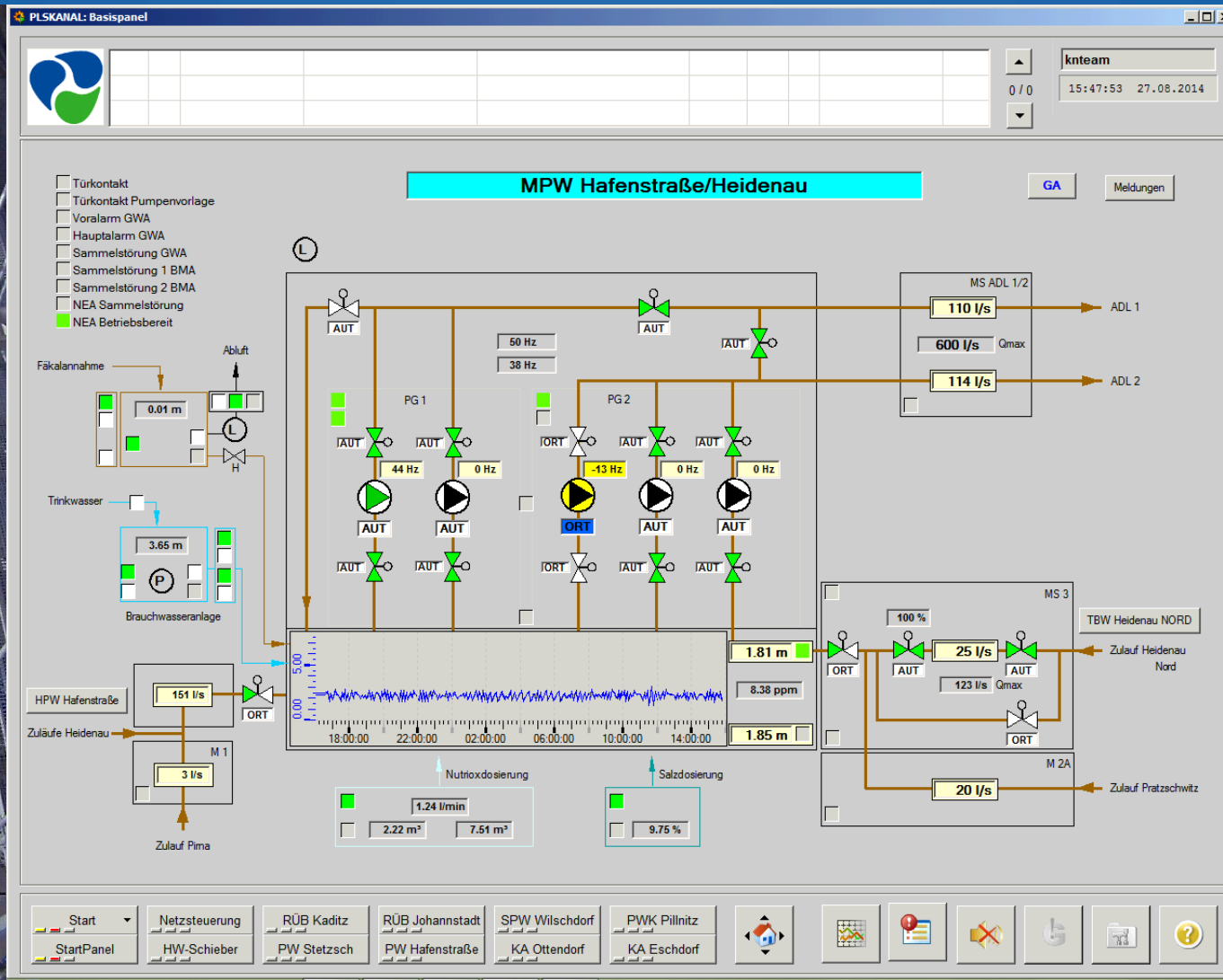


APW Hafenstraße Heidenau



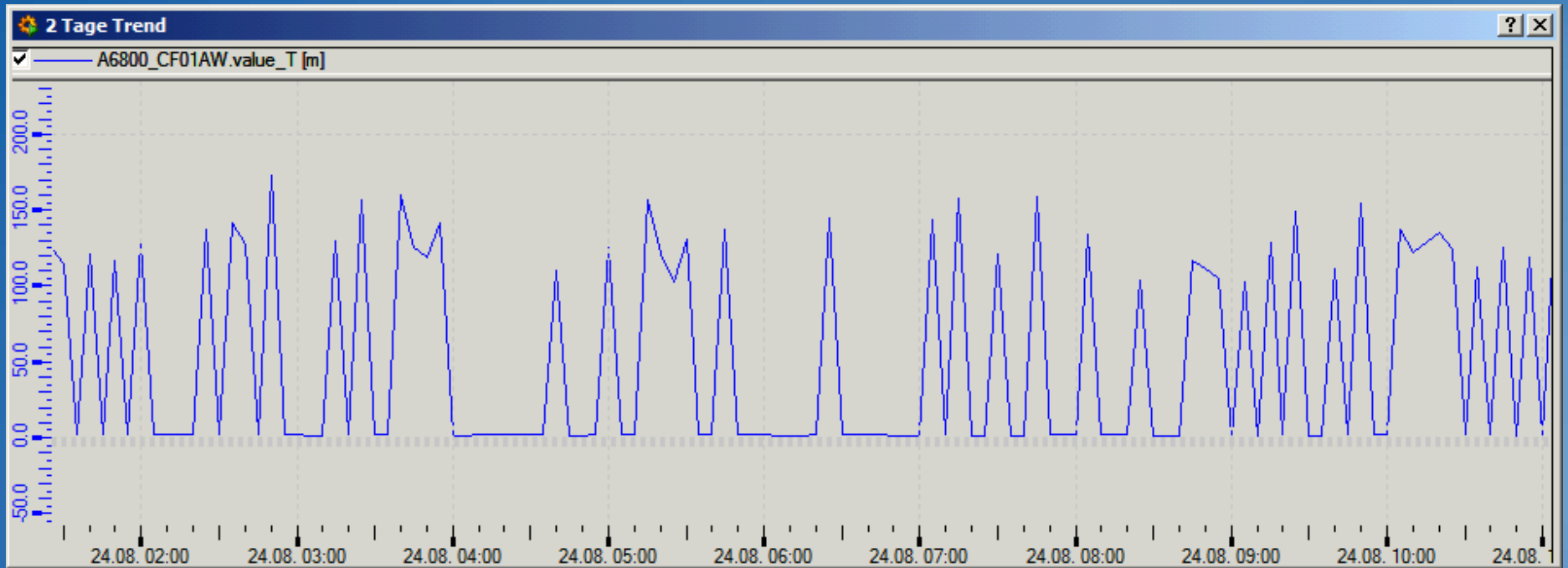
Druckleitungsendschacht

APW Hafenstraße Heidenau



$Q_{\max} = 614 \text{ l/s}$

APW Hafenstraße Heidenau

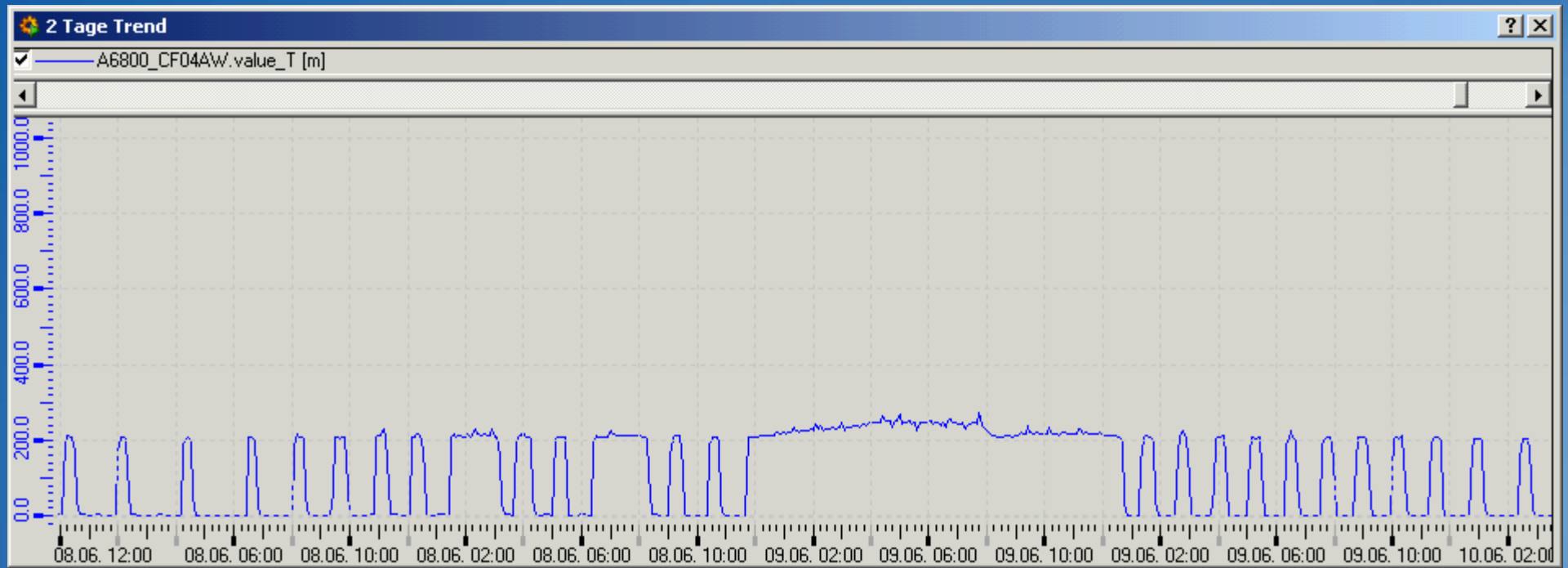


Pumpregime (Druckleitung 1) in l/s

Hauptpumpwerk Pirna



Hauptpumpwerk Pirna



Übergabemessung Pirna – Heidenau in l/s

Photoionisationsanlage „Neutralox“



Komponenten:

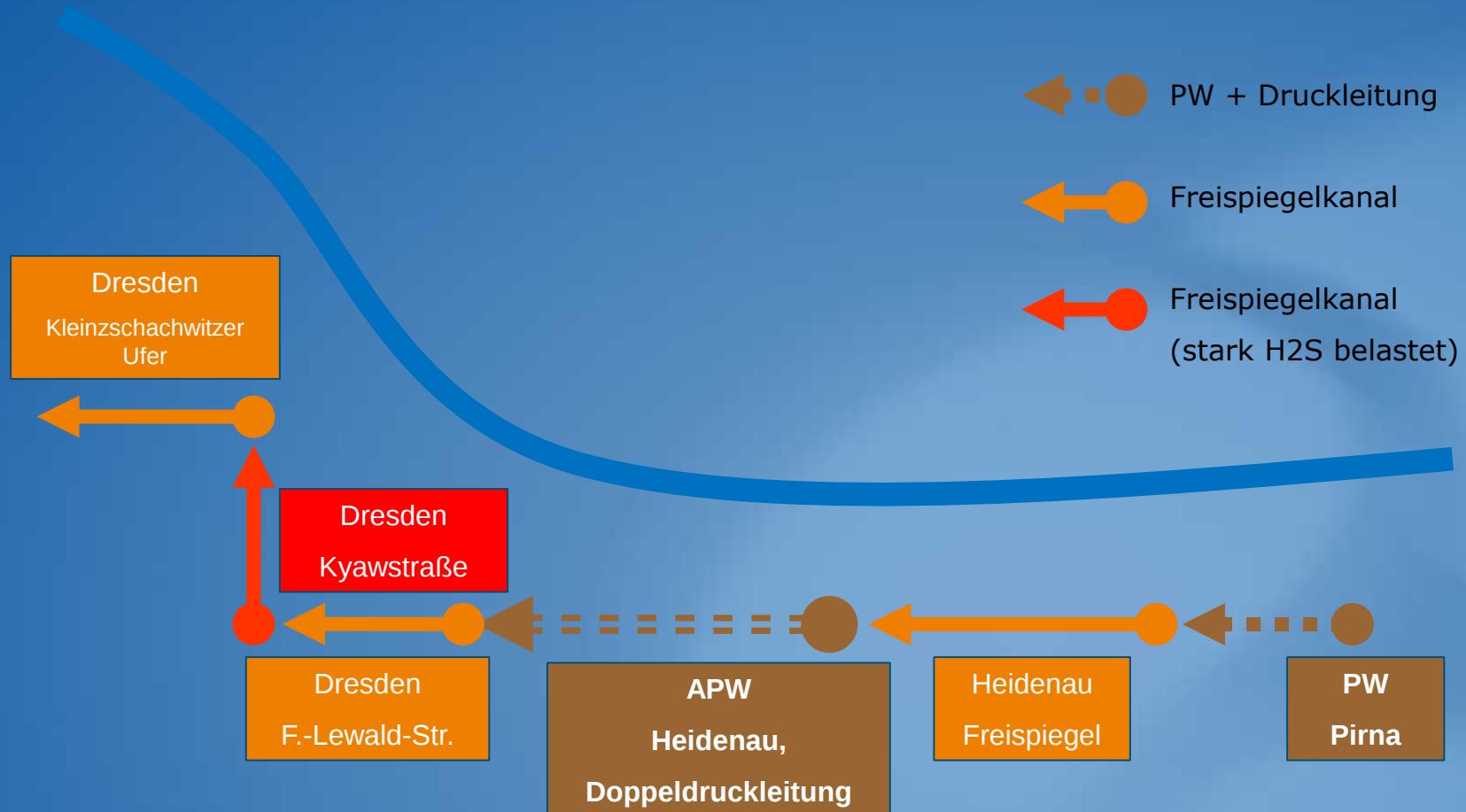
- Lüfter zur Unterdruckerzeugung im Kanal
- UV-Licht
- Katalysator zur Schadstoffadsorption

Foto: www.Neutralox.de

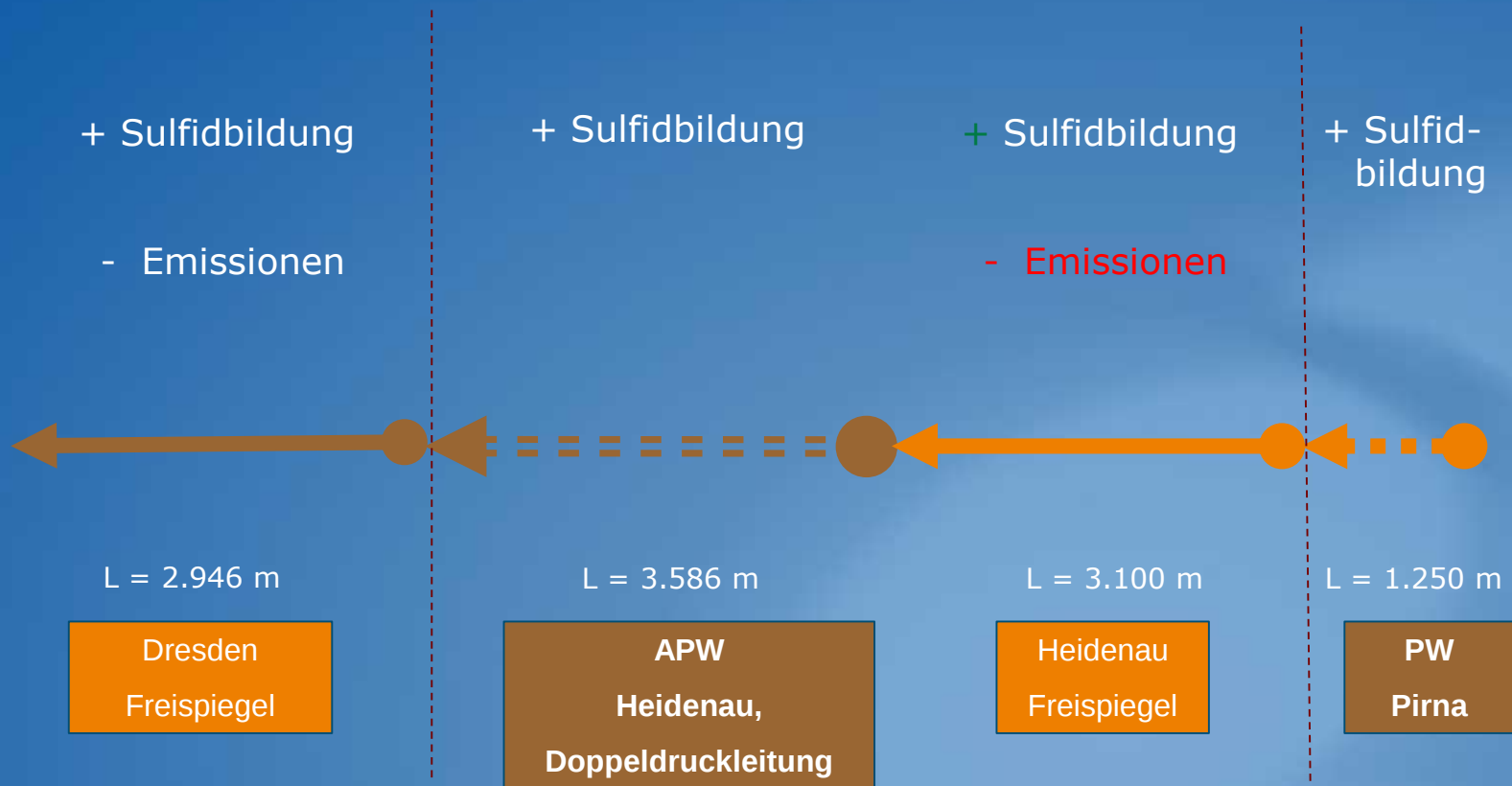
Aufgabenstellung

- Erstellung eines Rechenmodells des Gesamtsystems zur Klärung der Geruchsherkunftsbereiche
 - Datenauswertung und ergänzende Messungen
 - Berechnung der gebildeten Sulfidfrachten
 - Berechnung der H₂S-Emissionsstrecke
 - Ermittlung der H₂S-Belastung und Sauerstoffdefizite
 - Ermittlung der kritischen Fließzeiten
 - Ermittlung der belasteten Abluftmenge
 - Einfluss Einleitungen Fäkalienannahme und Chemietoiletten
- Empfehlungen für Maßnahmen gegen Geruch- und Korrosion

Modellierung der Abwasserüberleitung



Abschnitte und Prozesse



Untersuchte Lastfälle

alle Abschnitte

- ▶ Sommer – Winter
- ▶ Trockenwetter – Regenwetter

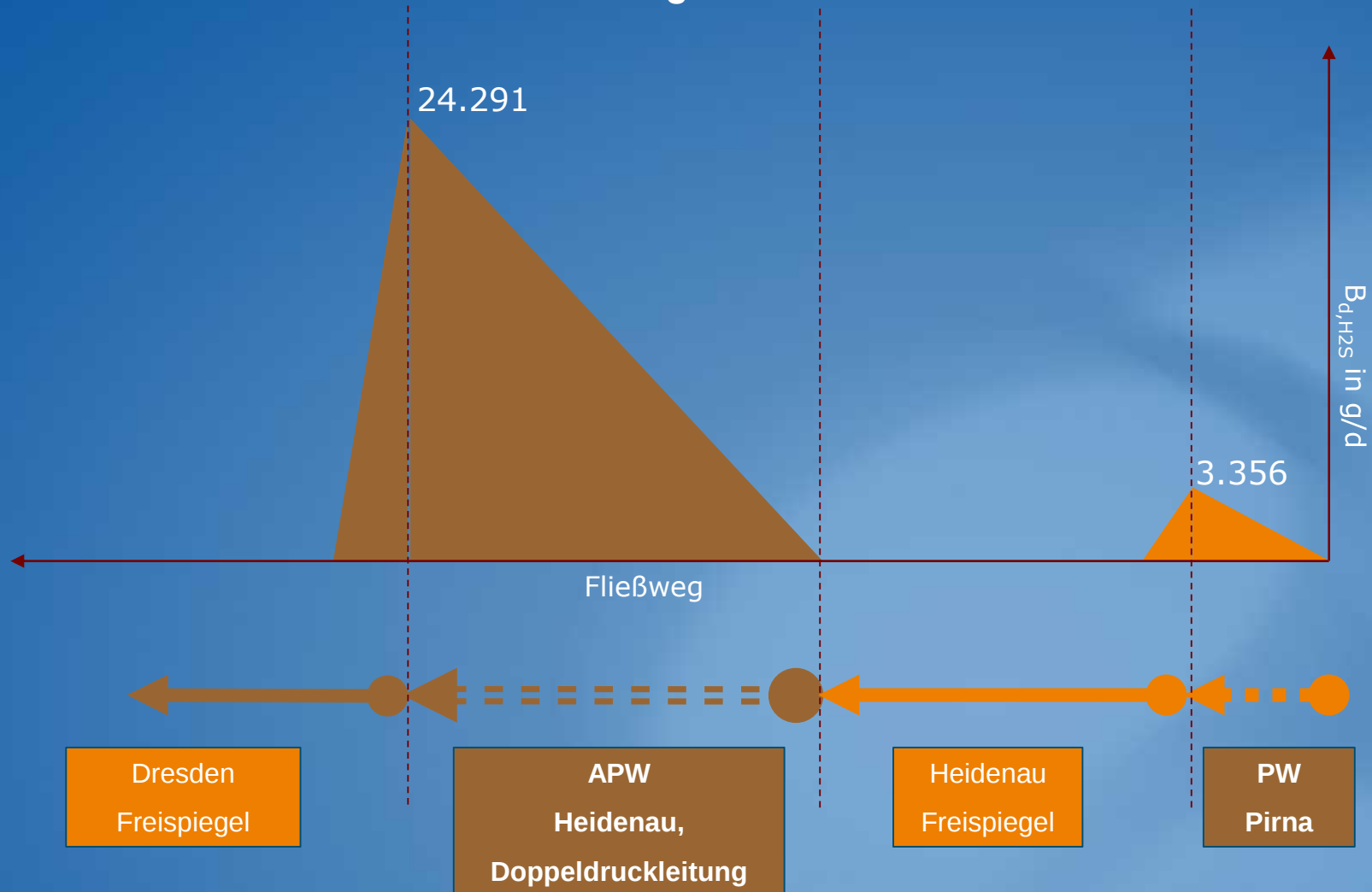
Doppeldruckleitung

- ▶ Parallelbetrieb Doppeldruckleitung –
ohne und mit unterschiedlichen Nitratdosierungen
- ▶ Einzelleitungsbetrieb im 6 h Regime
- ▶ Einzelleitungsbetrieb im 12 h Regime
- ▶ Einzelleitungsbetrieb im 24 h Regime

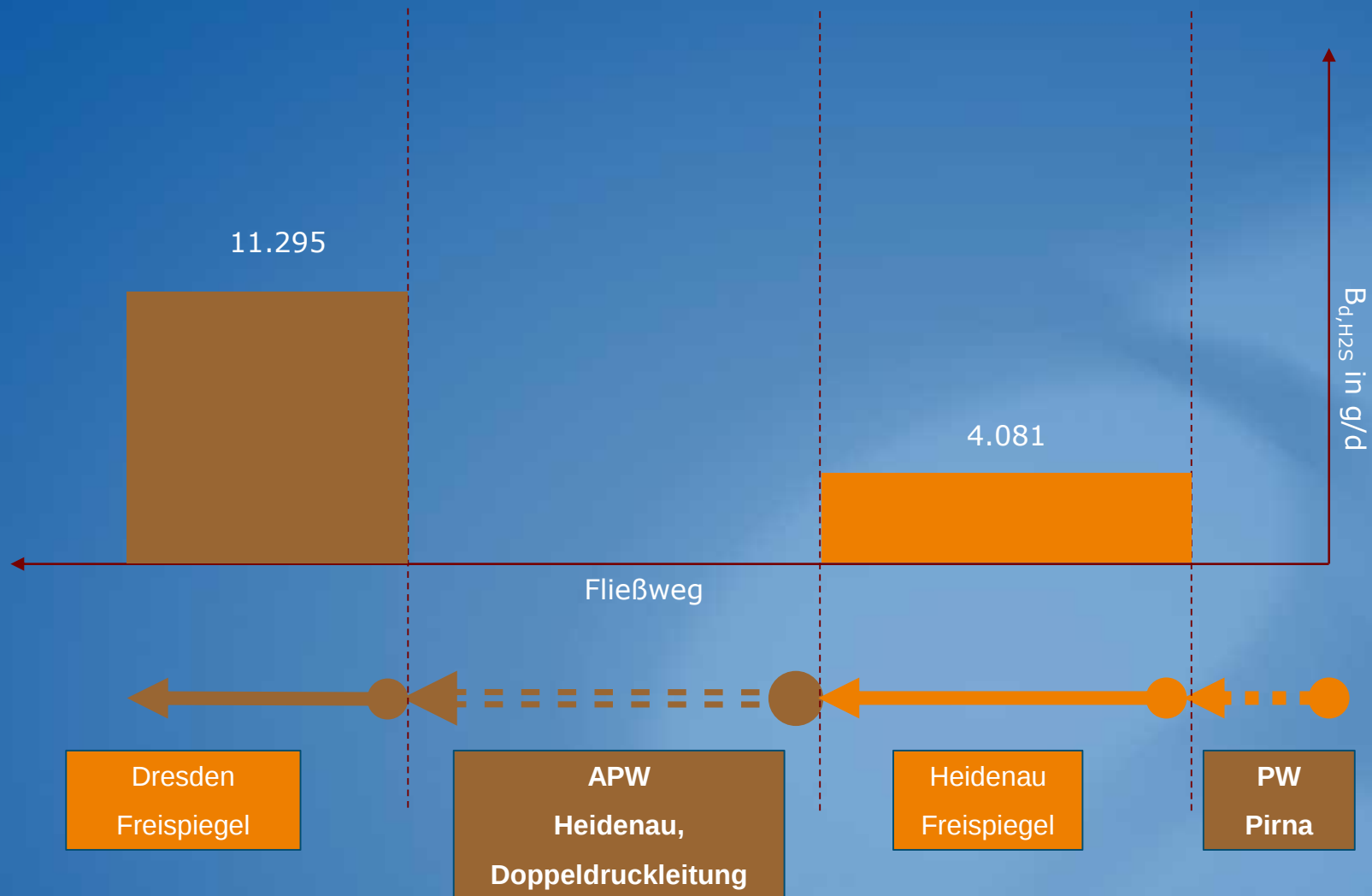
Wichtige Eingangsgrößen

- ▶ **BSB₅ – Konzentration** bei Trockenwetter (TW) = 180 mg/l
- ▶ **BSB₅ – Konzentration** bei Regenwetter (RW) = 60 mg/l
- ▶ **Sulfatkonzentration** bei Trockenwetter = 120 mg/l,
- ▶ **Sulfatkonzentration** bei Regenwetter = 50 mg/l
- ▶ Temperaturen **Sommer** (TW = 22°C / RW = 16°C) und **Winter** (T = 10/8 °C),
- ▶ **pH-Werte** 7,7 (TW) und 7,3 (RW)

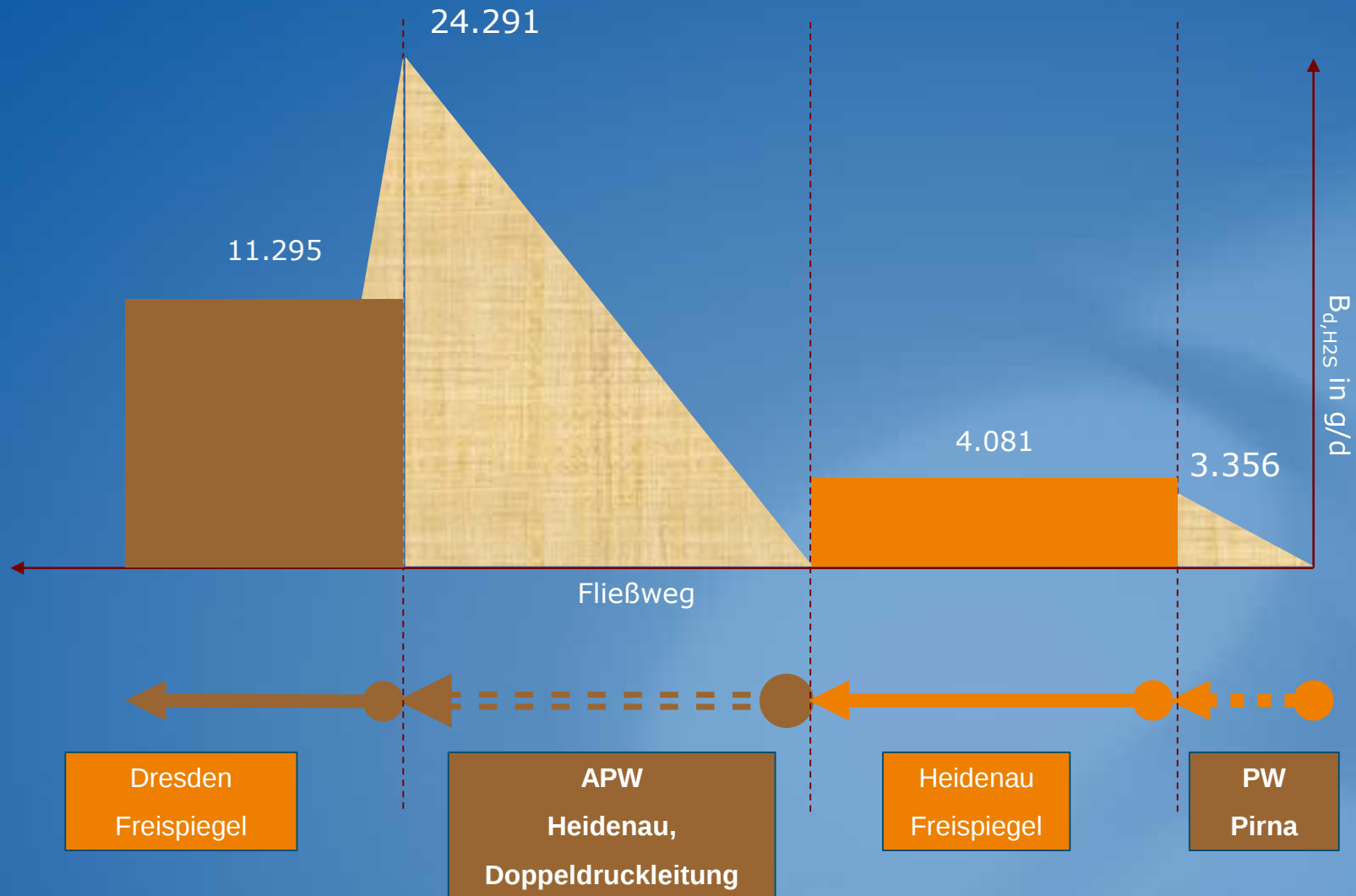
Sulfidentwicklung und Emission, Doppeldruckleitung Parallelbetrieb – ohne NO_3



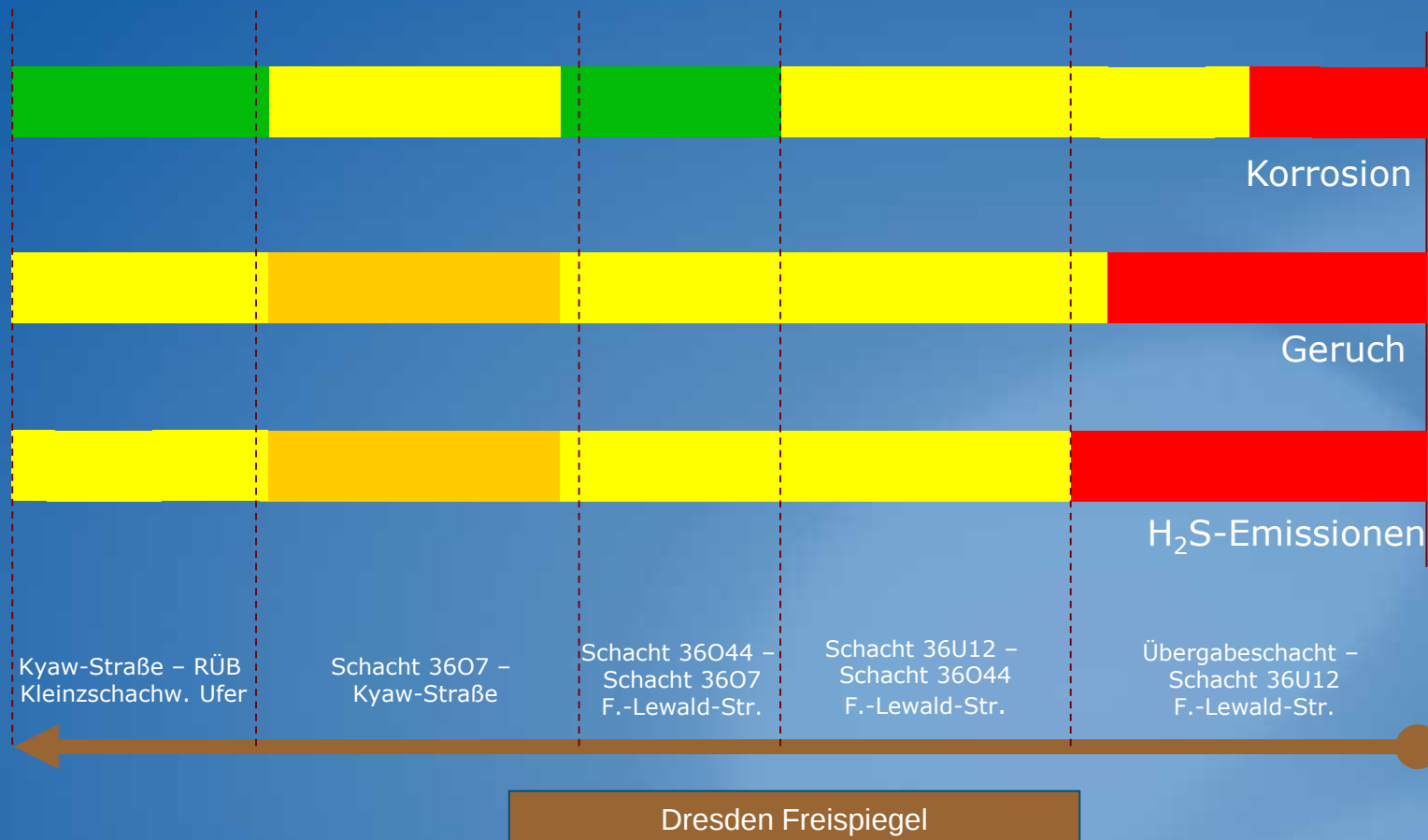
Sulfidentwicklung und Emission, Freispiegelleitung



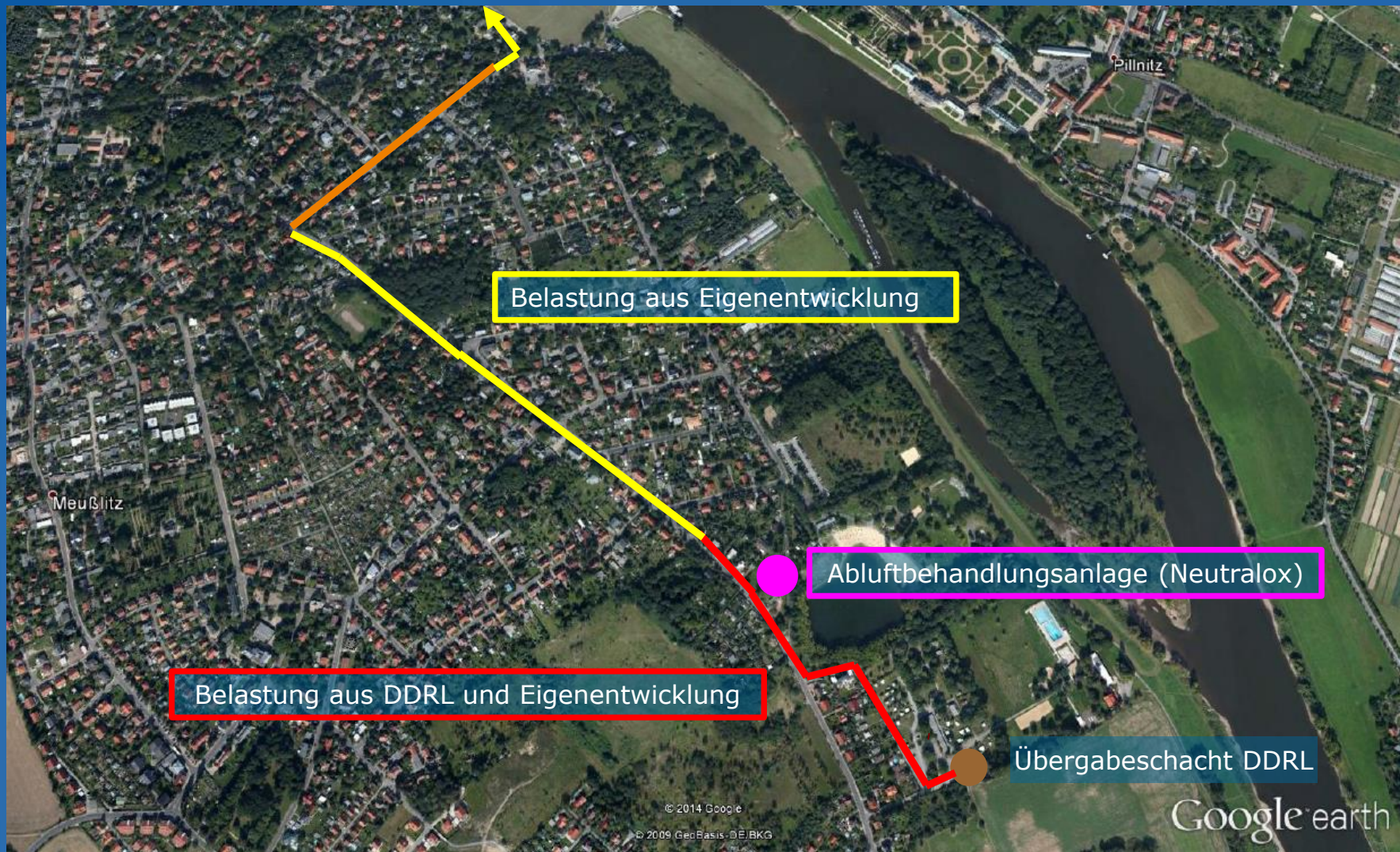
Sulfidentwicklung und Emission, Überlagerung



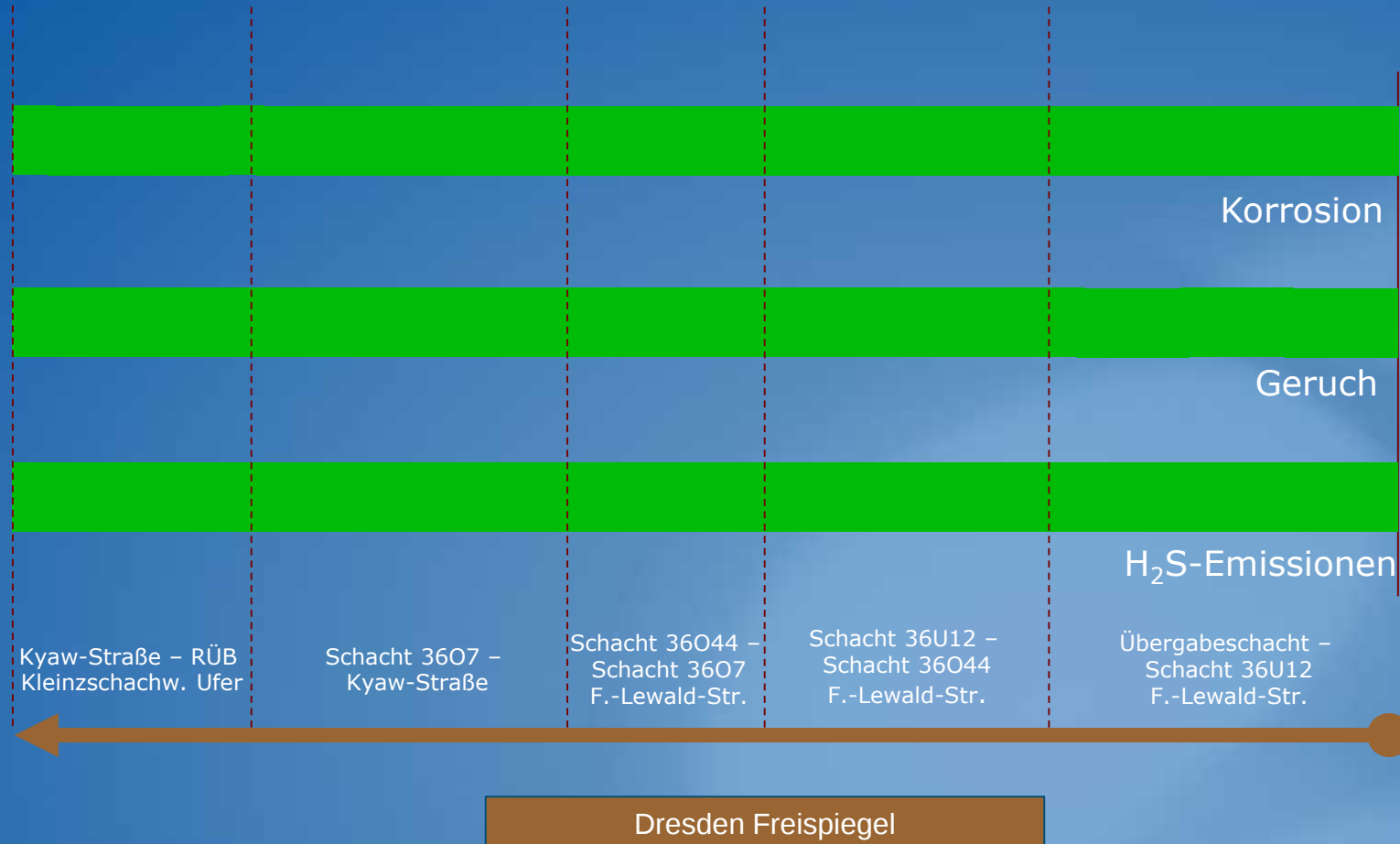
Auswirkungen der H₂S-Emission im Freispiegelkanal Dresden, Sommer Trockenwetter



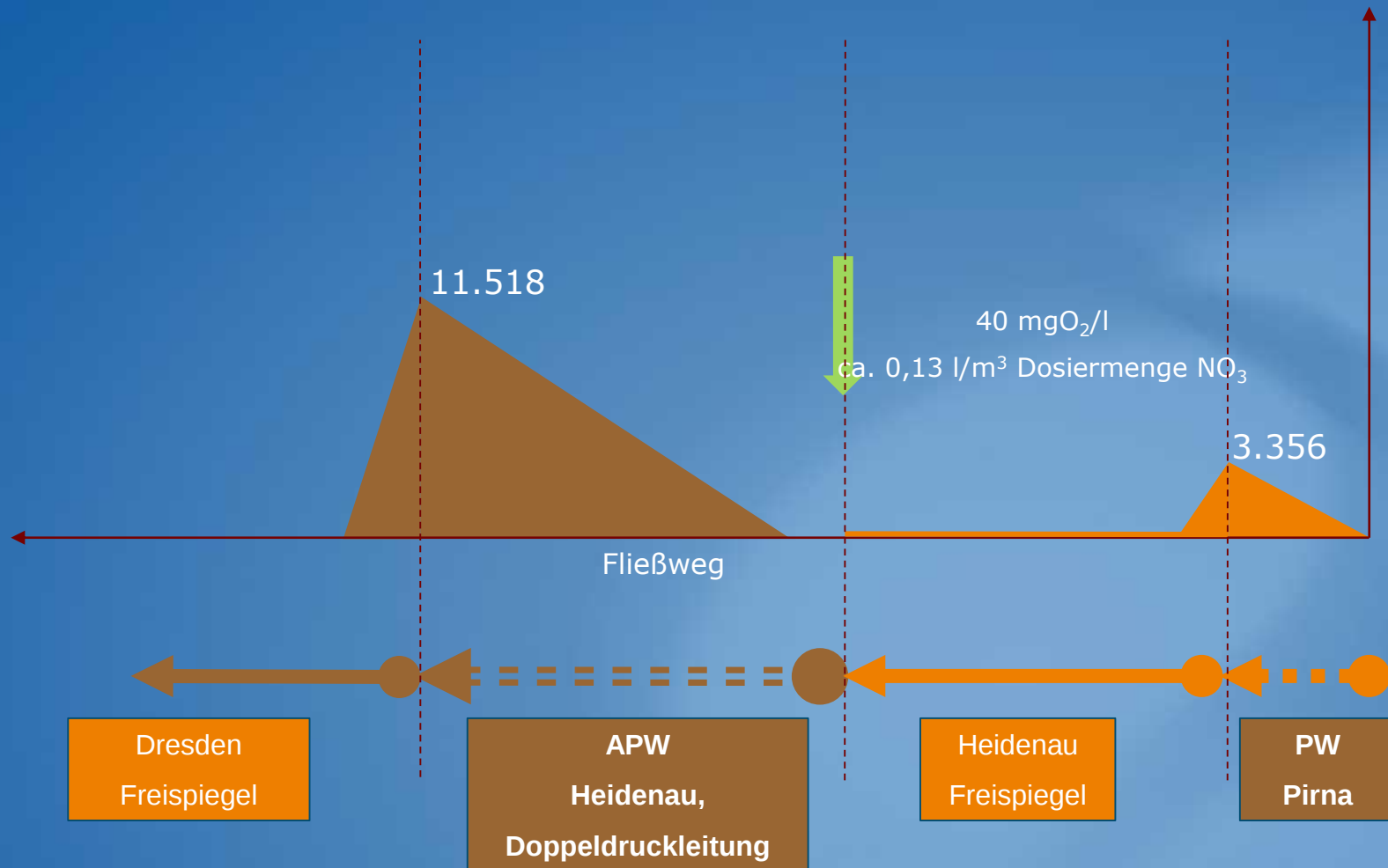
Dresden: Belastungen Geruch und Korrosion - Sommer-Trockenwetter



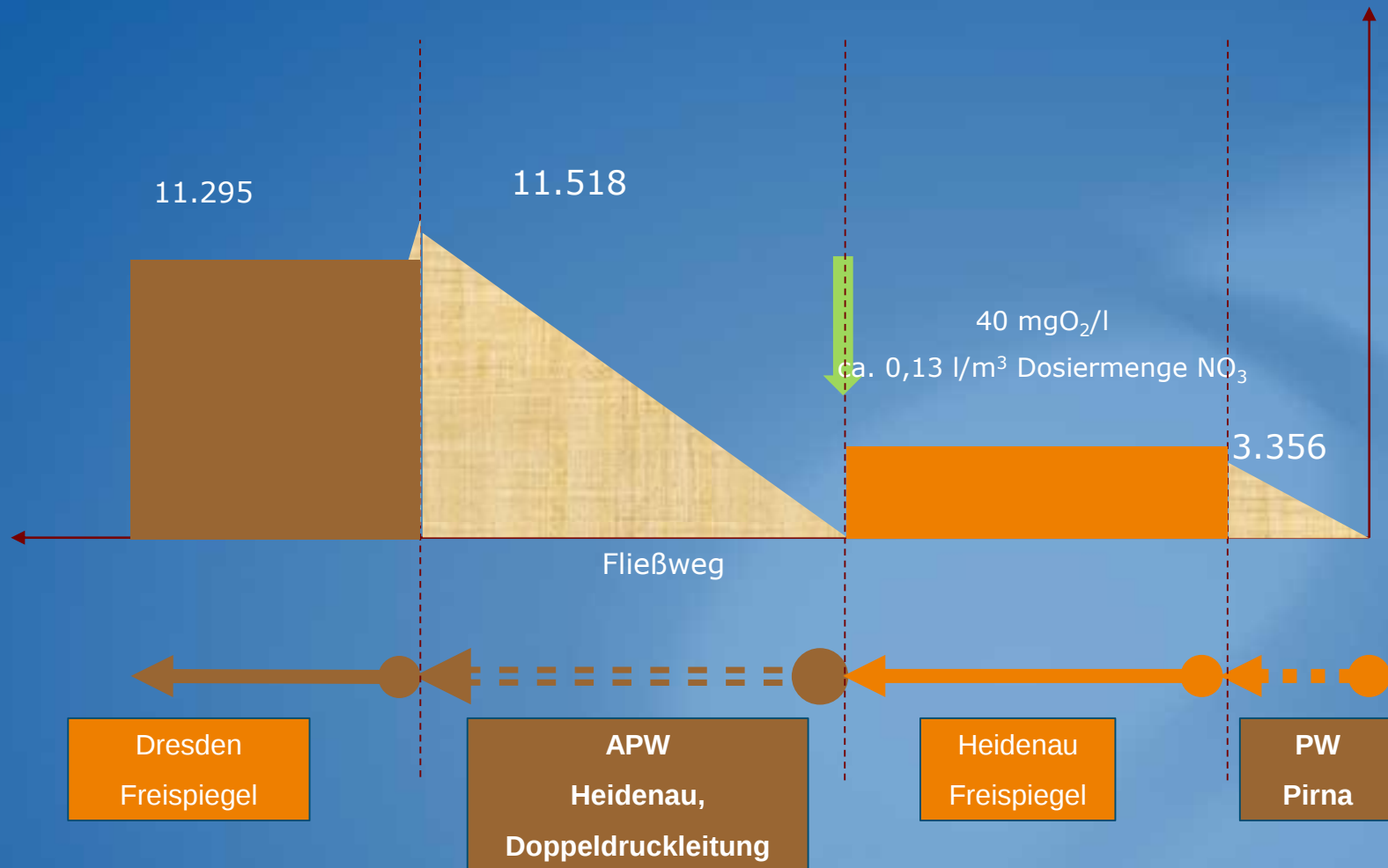
Auswirkungen der H₂S-Emission im Freispiegelkanal Dresden, Sommer Regenwetter



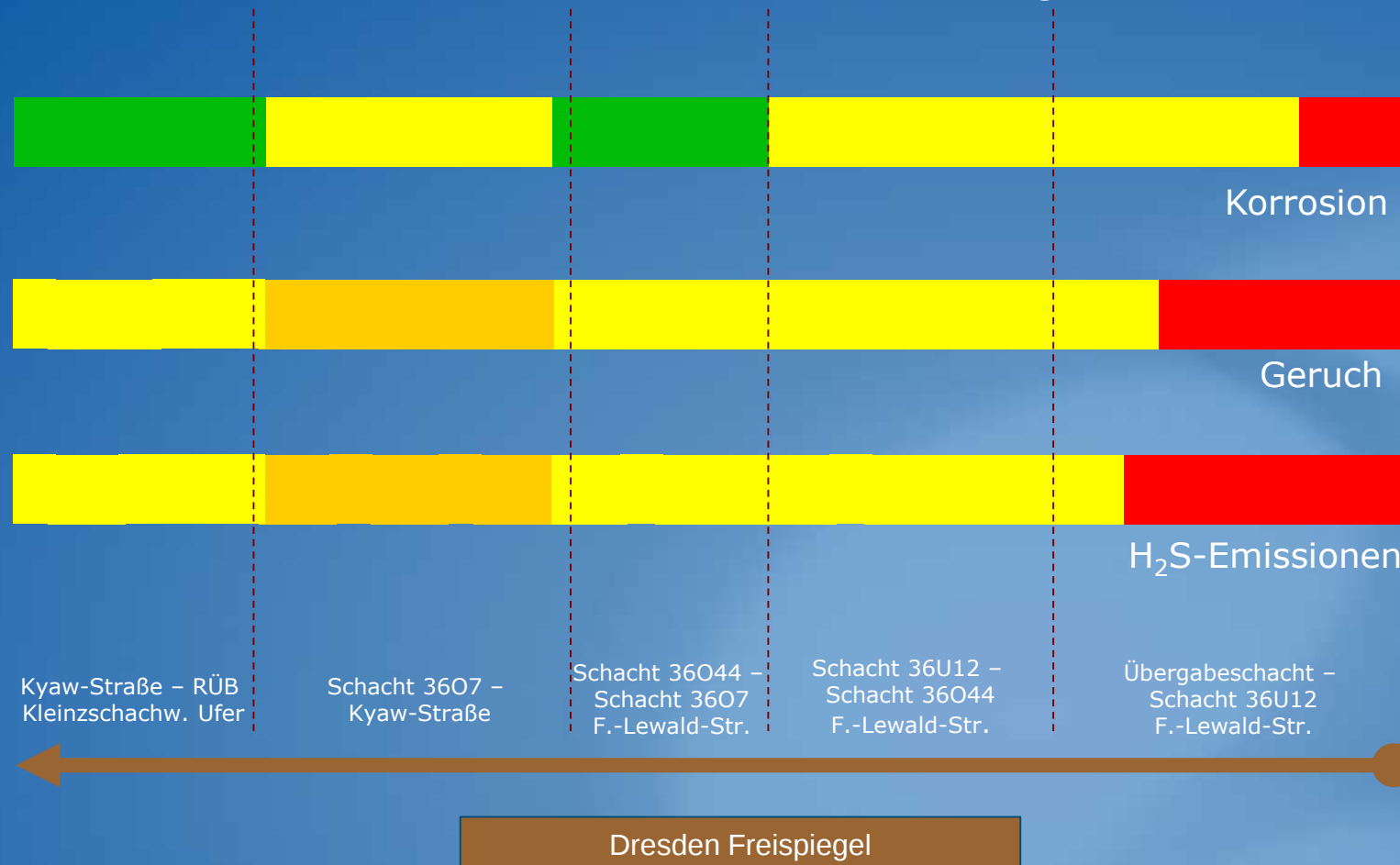
Sulfidentwicklung und Emission, Doppeldruckleitung Parallelbetrieb – ca. 50% Dosiermenge NO_3



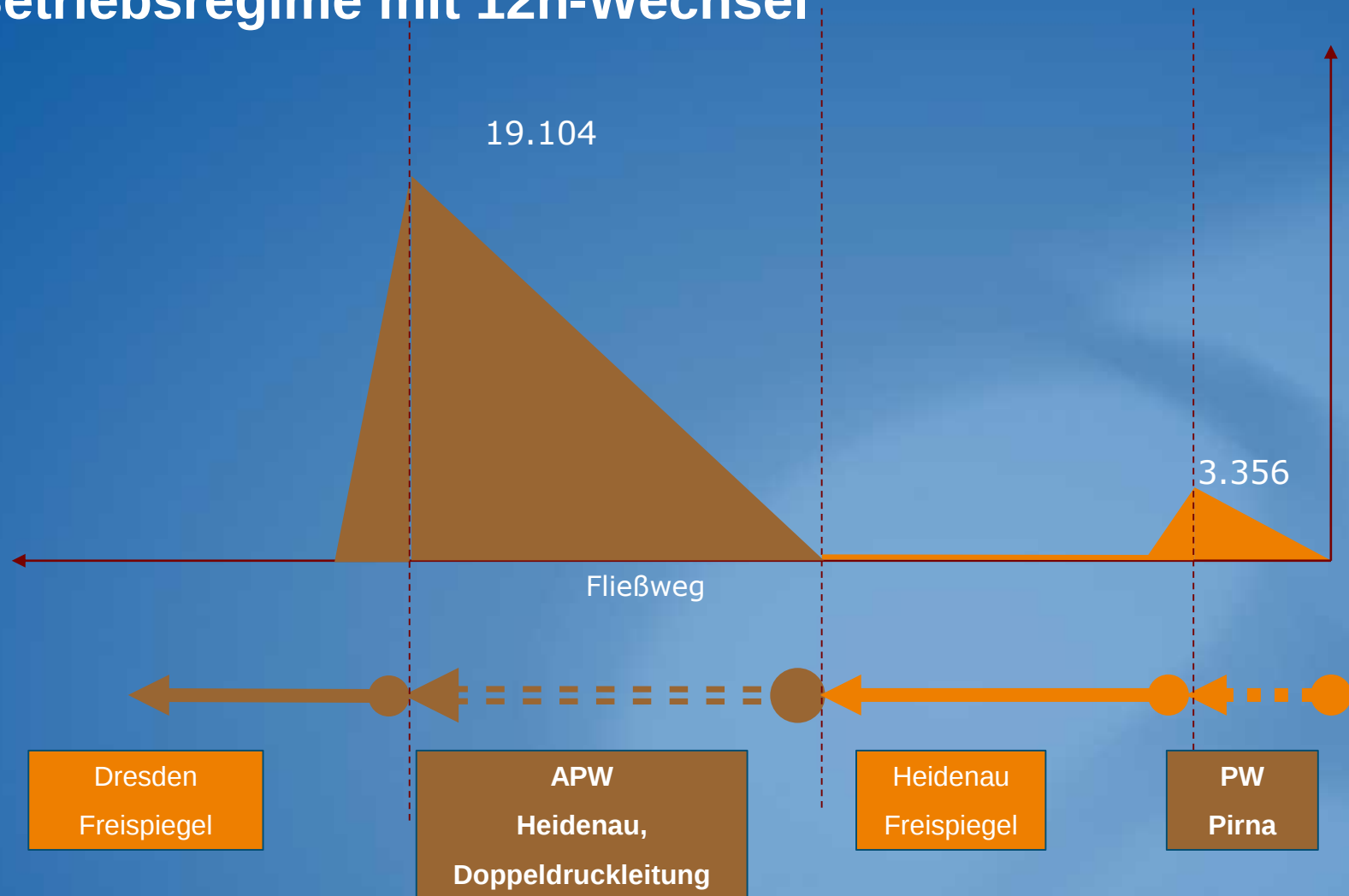
Sulfidentwicklung und Emission, Überlagerung ca. 50% Dosiermenge NO_3



Auswirkungen der H₂S-Emission im Freispiegelkanal Dresden, trotz NO₃-Dosierung



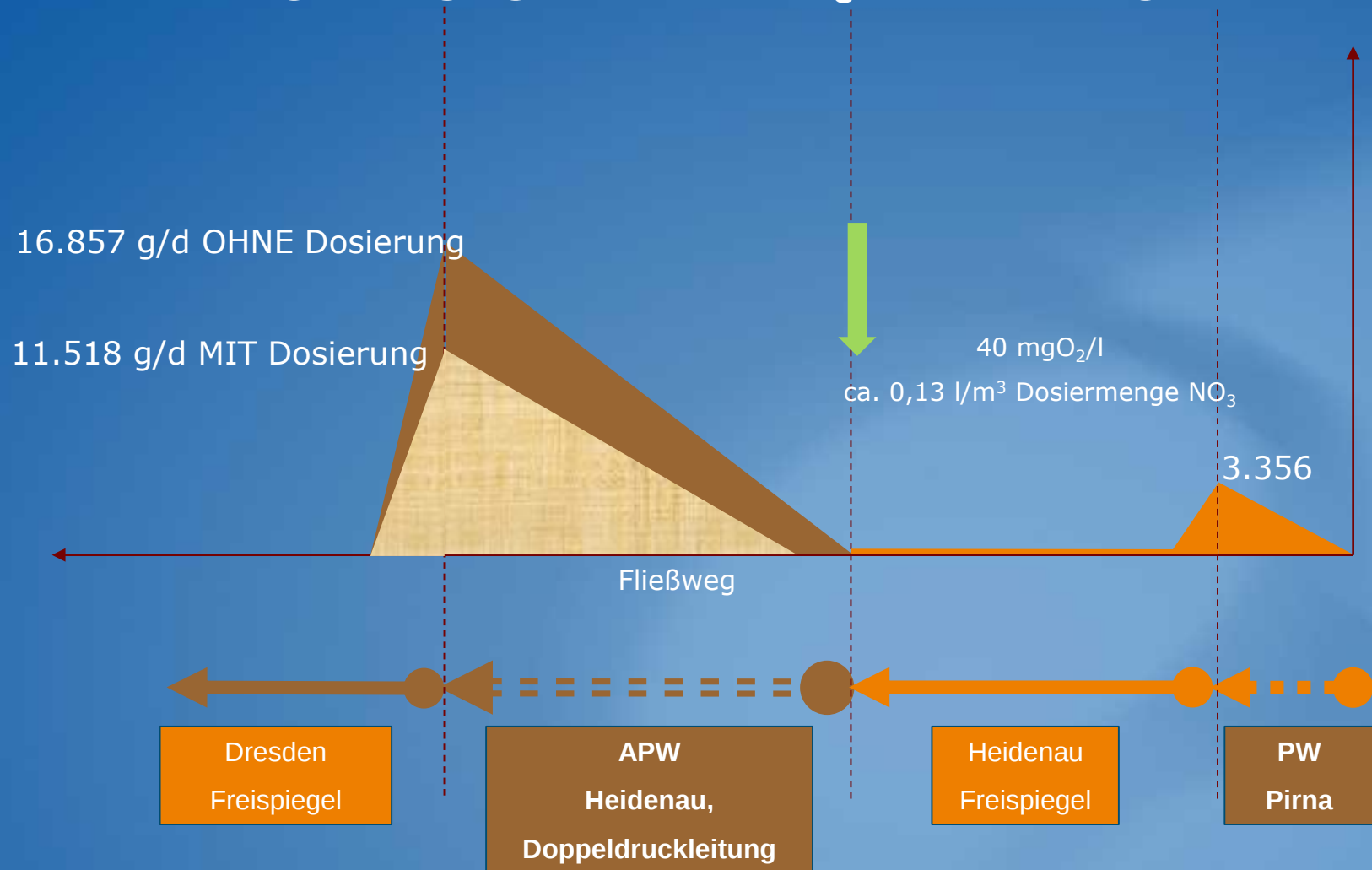
Sulfidentwicklung und Emission, Doppeldruckleitung Betriebsregime mit 12h-Wechsel



Sulfidentwicklung und Emission, Doppeldruckleitung Betriebsregime mit 24h-Wechsel



Vergleich Sulfidentwicklung bei 24h-Betriebsregime gegenüber NO₃-Dosierung



Fazit der Geruchsberechnung (H₂S-Bilanz)

- ▶ In der DDRL Heidenau entstehen hohe bis sehr hohe Sulfidfrachten
- ▶ Emissionen des in der DDRL gebildeten Sulfids klingen schnell ab (ca. 600 m im Lastfall Sommer - Trockenwetter, Parallelbetrieb ohne Nitrat, pH-Wert 7,7)
- ▶ Sauerstoffdefizit im Abwasser führt jedoch zur Entstehung von Sulfiden in der Freispiegelkanalisation Dresden, welche Geruchs- und Korrosionsbelastungen verursachen
- ▶ Die Sulfidfrachten in der DDRL Heidenau reduzieren sich bei 12h und 24h Betriebsregime (ca. 20% bei 12h-Betrieb und ca. 30% bei 24h-Betrieb gegenüber Parallelbetrieb)
- ▶ Vorhandene Belastungen trotz Nitrat-Dosierung deuten auf Ausgleich von derzeit nur ca. 40 mg/l O₂-Äquivalent hin, Bedarf beträgt aber 80 mg/l
- ▶ Nitrat-Dosierung APW Hafenstraße müsste signifikant erhöht werden, um bis Kyawstraße zu wirken (Ausgleich Sauerstoffdefizit des Sammlers)

Handlungsoptionen der SEDD

Umgestaltung des Pumpwerks

1. Umstellung des Betriebsregimes auf Betrieb nur einer Druckleitung
 - zweite Leitung: Reserve (?)
 - kontinuierlichere Förderung: weniger Luftbewegung im nachfolgenden Freigefällekanal
 - gleichförmigere Belastung der Neutraloxanlage
 - → Möglichkeit der Reduzierung der aktuellen Nitratdosierung um 50%
 - Einsparung bezogen auf den Verbrauch 2014: 112.000 EUR
 - Sulfidentwicklung dann etwa so hoch wie derzeit

Handlungsoptionen der SEDD

Umgestaltung des Pumpwerks

2. Ingenieurtechnische Überprüfung des derzeitigen Pumpregimes unter Berücksichtigung
 - von schon derzeit bekannten Pumpenproblemen (Ersatz durch andere Pumpentechnik ?)
 - reduzierter Überleitmengen (Trend der letzten Jahre)

Handlungsoptionen der SEDD

Intensivierung der Abluftbehandlung am Standort der Neutraloxanlage

- Wiederherstellung der Anlage nach dem HW 2013 ist n. n. erfolgt
- Einbau des größeren bzw. zweiten Lüfters ca. Herbst 2015

Handlungsoptionen der SEDD

Substitution von Calciumnitrat mit Eisen-2-Chlorid

- Durchführung von Versuchen zur FeCl_2 -Dosierung in Planung (Fällung von Sulfid als FeS)
- Ziel/ Vorteil: Kostenreduzierung über 50 % möglich
- Risiko: im Abwasser vorhandene N-Verbindungen (z. B. Amine) und org. Säuren als Abbauprodukte im anaeroben Bereich könnten noch vorhanden und wahrnehmbar sein
- Chance: Übertragbarkeit auf andere Standorte ?

Handlungsoptionen der SEDD

Stoßdosierung von Chlordioxid

- aktuelles Projekt in Heilbronn, begleitet durch UNITECHNICS
- Fazit der Heilbronner Versuche:
 - Einsatz von Chlordioxid ist möglich
 - Eisensalze sind 20 – 30 % billiger
 - Nutriox einfacher im Handling (Winter, Gefahrstoffproblem)
- → wird nicht weiter verfolgt

Handlungsoptionen der SEDD

Sonstige Optionen

- Ausrüstung der Schächte Weitlingstraße / F.-Lewald-Straße auf ca. 700 m ab Übergabeschacht mit Geruchsdämpfungssystemen
- Intensivierung der Abluftbehandlung Weitlingstraße / F.-Lewald-Straße durch Verbesserung der Abluftführung (Einbau z.B. UniAdsorber)



- Überprüfen der Wirkung einer maßgeblichen Überdosierung am APW Heidenau in Bezug auf die Wirkung im Sammler bis Kleinzschachwitzer Ufer

Geruchsmanagement bei der Stadtentwässerung Dresden

Fallbeispiel Sulfidbilanzierung Abwasserüberleitung Pirna-Heidenau- Dresden

Dipl.-Ing. F. Männig



Dipl.-Ing. F. Magdeburg

