

Bestimmung der Lüftungseffektivität mit Tracermethoden in Räumen unterschiedlicher Nutzung

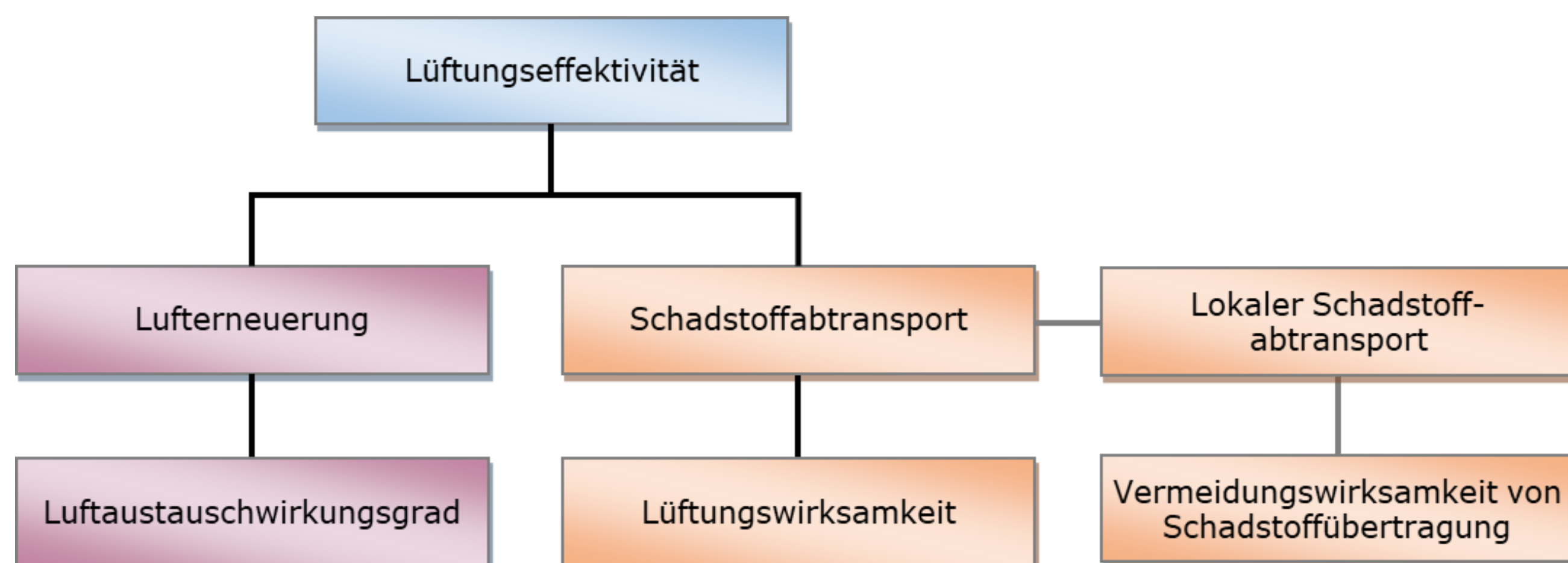


Abbildung 1: Begrifflichkeit Stammbaum

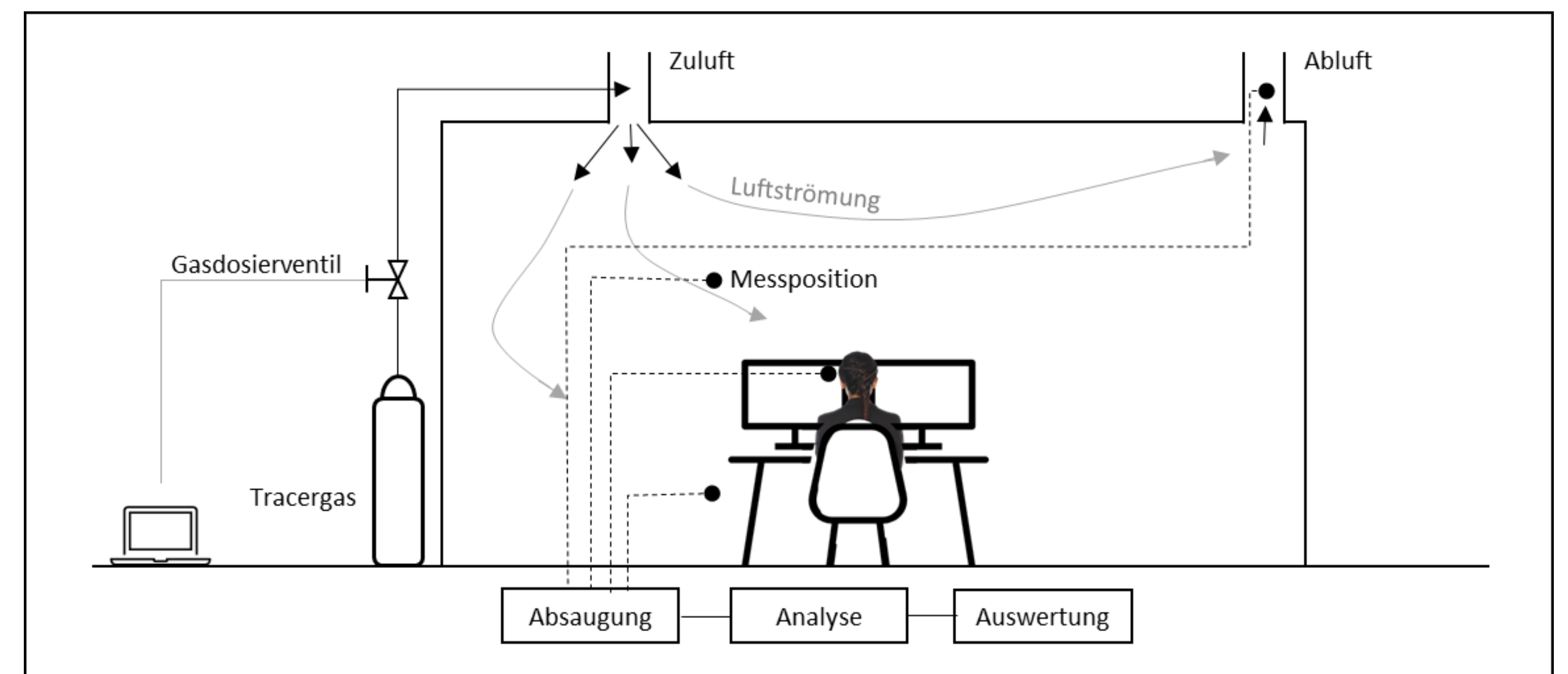
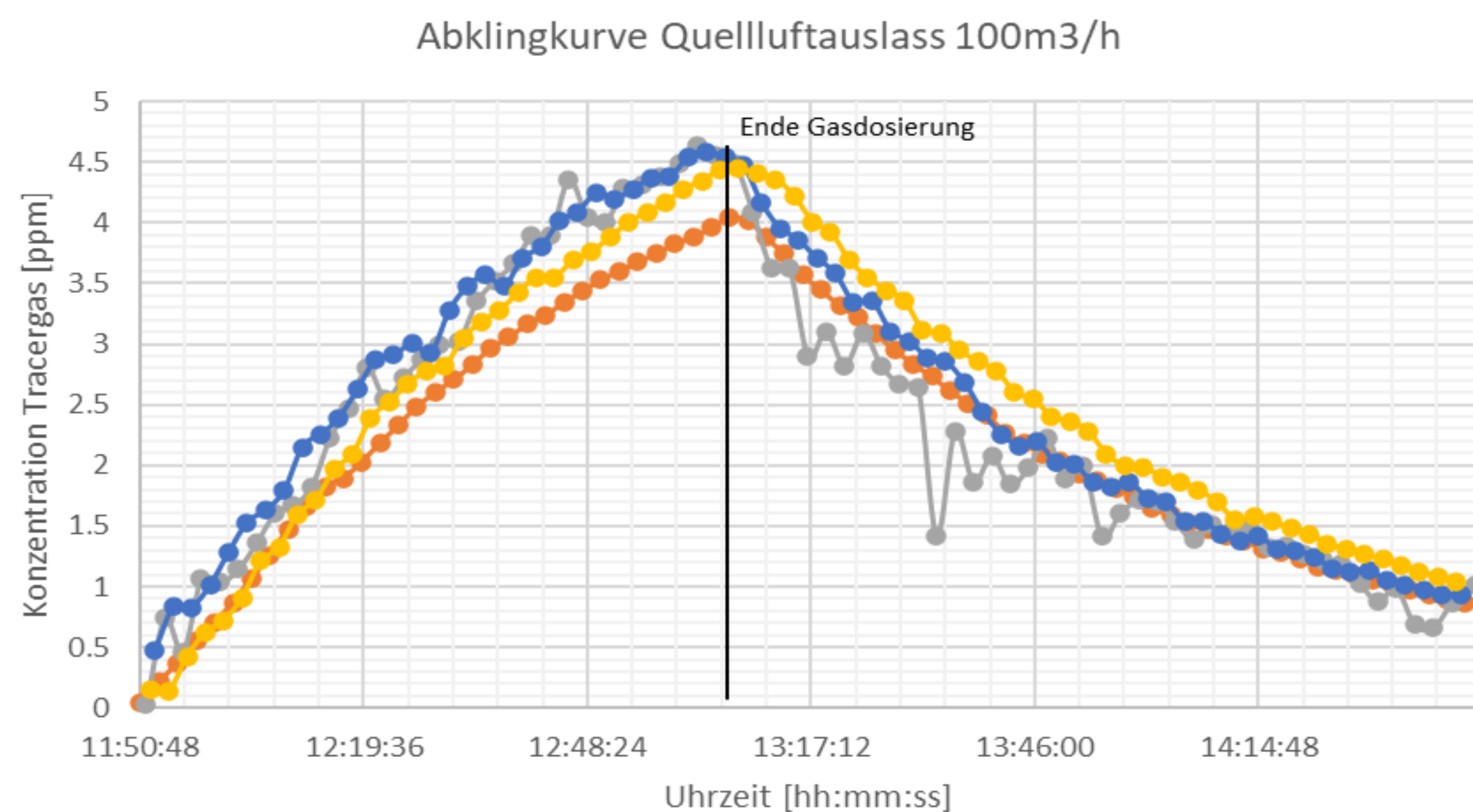
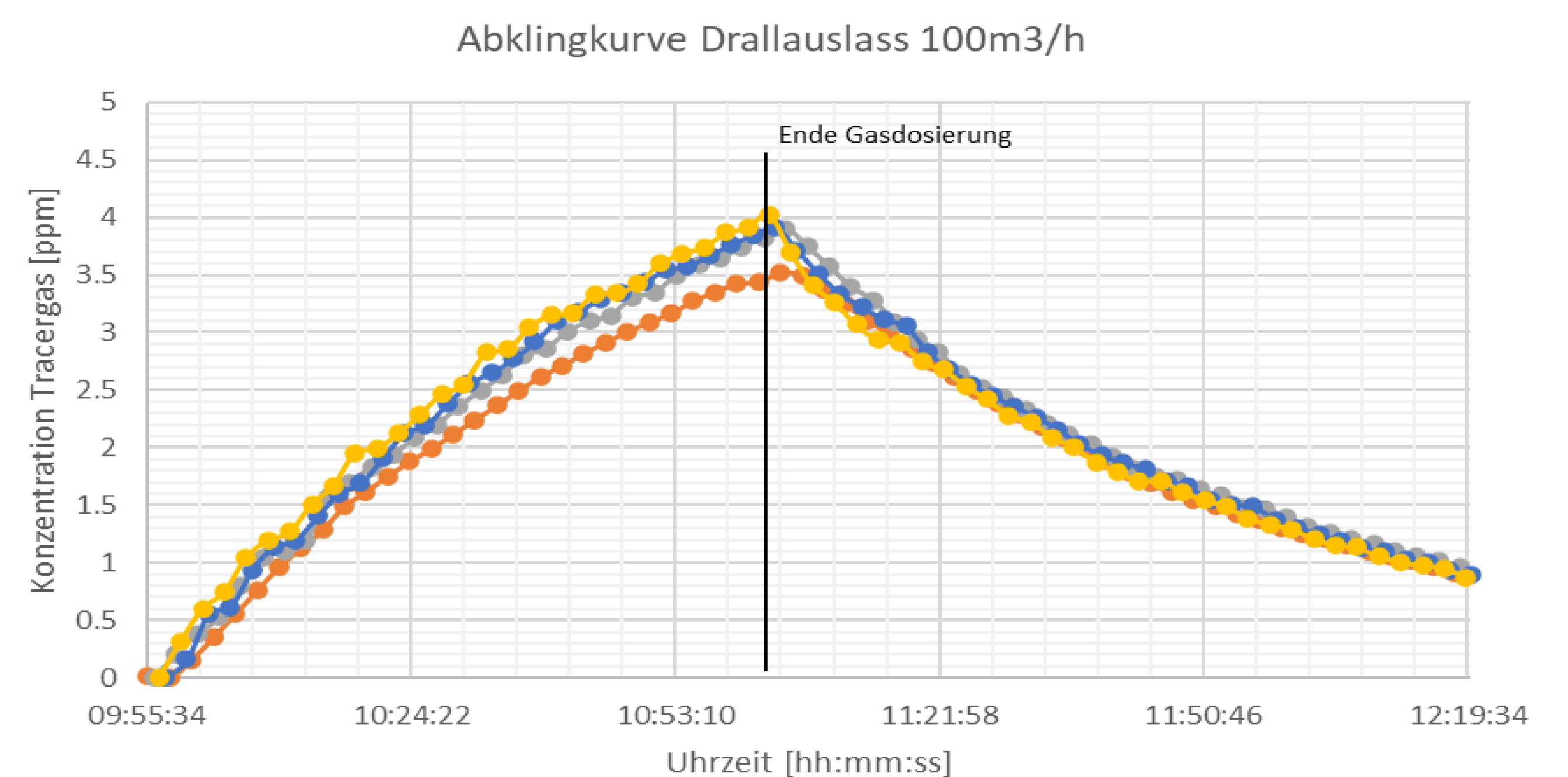


Abbildung 2: Schematische Darstellung Messeinrichtung für Step-Down-Methode



$\Delta\theta_{zul} = -4K$
 $\dot{V}_{Aus,men} = 305m^3/h$
Abbildung 3: Tracergas-Messung Quelllüftung $100m^3/h$



$\Delta\theta_{zul} = -3K$
 $\dot{V}_{Aus,min} = 40m^3/h$
Abbildung 4: Tracergas-Messung Drallauslass $100m^3/h$

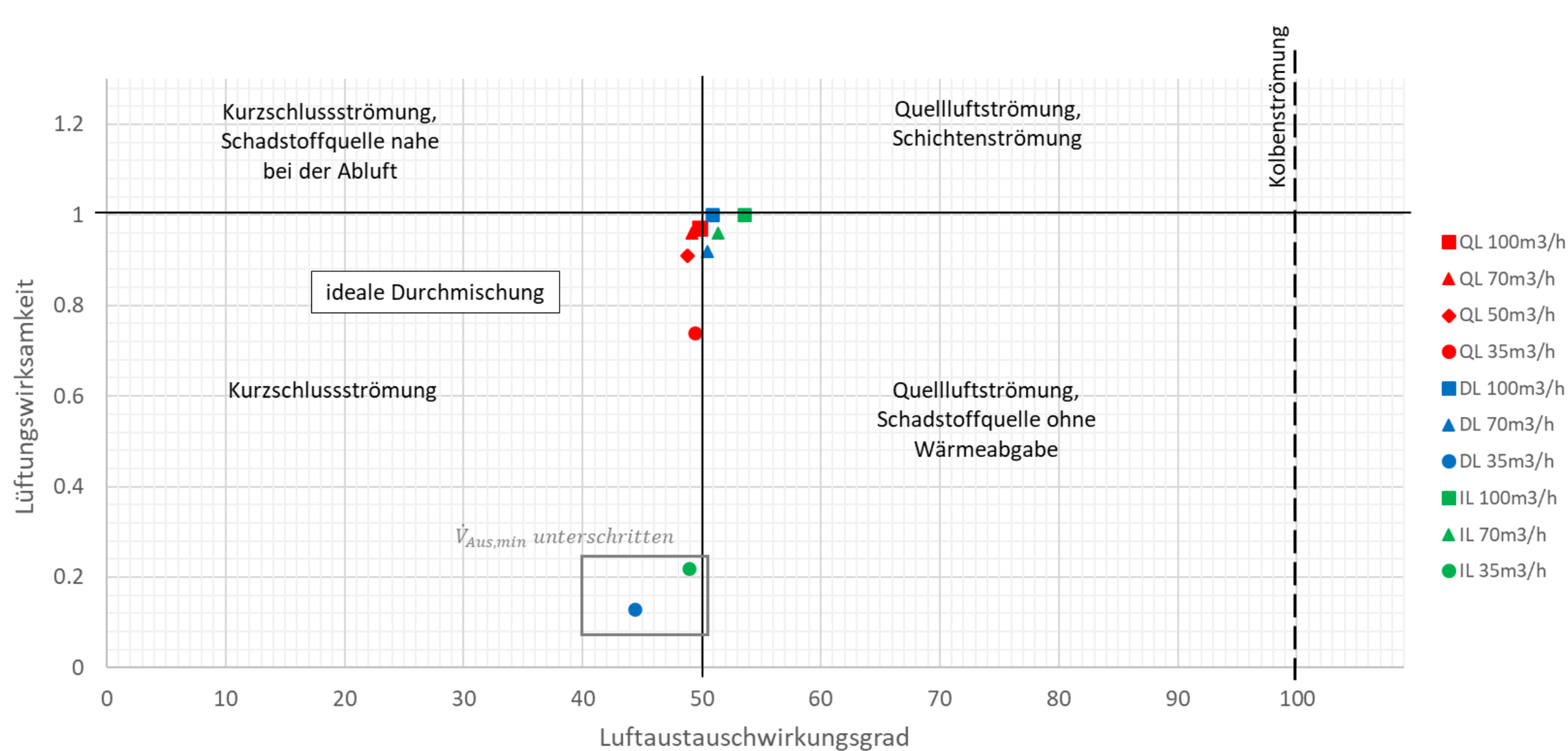


Abbildung 5: Kennzahlenvergleich Versuchsreihe 1

Forschungskontext

Bei der Revision der SIA 382/1 ist ein informativer Anhang geplant, welcher sich unter anderem mit dem Thema der Lüftungseffektivität auseinandersetzen soll. Die Bedeutung der Lüftungseffektivität hat durch die COVID-19 Pandemie an Bedeutung zugenommen. Der langjährig verfolgte Aspekt der Energieeffizienz ist etwas in den Hintergrund gerückt und es wurde hinterfragt, ob der Weg der richtige ist und die Lüftungsanlagen überhaupt noch einen guten Schutz gegen Krankheitsübertragungen bieten. Das Lüftungssystem kann durch den Luftaustauschwirkungsgrad (Hygiene) und die Lüftungswirksamkeit (Schadstoff) charakterisiert werden. Im amerikanischen und europäi-

schen Raum sind diverse Literaturen vorhanden, welche sich diesem Thema annehmen. Das Normenkomitee stellte sich die Frage, inwiefern diese Werte für die in der Schweiz üblichen Lüftungssysteme übernommen werden können.

Lösungskonzept

In der Arbeit zu Lüftungseffektivität in Räumen unterschiedlichen Nutzung wurden mehrere experimentelle Untersuchungen durchgeführt, um die Messresultate mit den vorhandenen Literaturwerten zu vergleichen. Die experimentellen Untersuchungen basieren auf den in der Schweiz meistverwendeten Luftführungsarten, Mischlüftung und Quelllüftung, und behandeln den Kühlbe-

trieb. Um die Kennwerte zu der Lüftungswirksamkeit und zum Luftaustauschwirkungsgrad zu berechnen, werden verschiedenen Messprinzipien mit Tracergas angewendet. Es wurden drei Versuchsreihen durchgeführt, welche sich durch unterschiedliche Messmethoden unterscheiden und an zwei Prüforten durchgeführt wurden. Als Prüfort kam die Klimakammer im Labor der Hochschule Luzern in Horw und das Sitzungszimmer bei der Firma Durerrer Technik AG in Adligenswil zur Anwendung. Die Messmethode für Lüftungswirksamkeit und Luftaustauschwirkungsgrad beruht auf der Step-Down-Methode, bei dieser dient das Abklingen der Gaskonzentration für die Berechnung der Kennzahlen. Die lokale Lüftungswirksamkeit beruht auf der Pulsme-

thode wobei nur für kurze Zeit eine definierte Gasmenge injiziert und über die Messeinrichtungen die Gaskonzentration aufgezeichnet wird. Daraus lassen sich Aussagen zum Schadstoffabtransport des Lüftungssystems machen.

**Ambühl Nicola
Dübendorfer Petra**

Betreuer:
Prof. Heinrich Huber
Prof. Dr. Zoran Alimpic

Tabelle 1: Vergleich Lüftungswirksamkeit und Luftaustauschwirkungsgrad zu Literatur

Lüftungswirksamkeit			
Luftführungsart	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Versuchsreihe 1
turbulenzarme Verdrängungslüftung	1.0 - 2.0	0.2 - 0.7	0.91 - 1.03
horizontaler Mischstrahl	0.9 - 1.1	0.8 - 1.0	0.95 - 1.05
vertikaler Mischstrahl	0.9 - 1.1	0.6 - 0.8	0.91 - 1.02
Luftaustauschwirkungsgrad			
Luftführungsart	Kühlbetrieb	Heizbetrieb	Versuchsreihe 1
turbulenzarme Verdrängungslüftung	50 - 100 %	-	47 - 53 %
horizontaler Mischstrahl	50 %	-	48 - 60 %
vertikaler Mischstrahl	-	-	46 - 56 %