

## *Liebe Leserinnen und Leser,*

wir freuen uns, Ihnen mit der aktuellen Ausgabe unserer Hauszeitung wieder einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten und Entwicklungen der Lohmeyer GmbH geben zu dürfen. Wie gewohnt stehen praxisnahe Fragestellungen aus den Bereichen Immissionsschutz, Umweltmodellierung und technische Softwareentwicklung im Mittelpunkt.

Ein besonderes Augenmerk gilt in dieser Ausgabe dem erfolgreichen Abschluss des Forschungsprojekts SoBAB, das wir gemeinsam mit der Hochschule Düsseldorf durchführen konnten. Die in dem Projekt neu entwickelte Software zur Bestimmung der Abgasbelastung durch die Binnenschifffahrt kombiniert numerische Modellierung mit modernen Messverfahren – insbesondere Drohnentechnologie – und bietet somit ein neues Instrument zur realitätsnahen Erfassung von Emissionen auf Binnenwasserstraßen. Damit ermöglicht unser Beitrag eine

fundierte Immissionsbewertung in städtischen Lagen an Wasserwegen.

Die Umsetzung regulatorischer Vorgaben in praxisperechte Softwarelösungen hat für uns einen hohen Stellenwert. Die Integration neuer Funktionen zur Bewertung hedonischer Geruchsstoffe oder zur standortspezifischen Bestimmung von Schornsteinhöhen in WinAUSTAL zeigt, wie Änderungen der Vorschriften bzw. ihrer Auslegung in benutzerfreundliche Werkzeuge umgesetzt werden können und damit der zunehmenden Komplexität immissionsschutzrechtlicher Fragestellungen Rechnung tragen.

Abgerundet wird die Ausgabe durch ein Beispiel aus der Praxis: unser Musterkonzept zur Bewertung von Tunnelbaustellen für die Hamburger Hochbahn. Es zeigt, wie sich durch die gezielte Berücksichtigung vorhabenspezifischer Bauabläufe und Maschineneinsätze

Bewetterungskosten senken lassen, ohne negative Auswirkungen auf die Immissionssituation und damit die Gesundheit des Baustellenpersonals.

In eigener Sache möchten wir Sie darüber informieren, dass unser Karlsruher Büro im Juli 2025 in neue, moderne Räumlichkeiten umzieht. Wir freuen uns auf mehr Platz, bessere Infrastruktur – und natürlich darauf, Sie dort künftig auch mal persönlich begrüßen zu dürfen.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre und danken für Ihr Interesse, Ihre Anregungen und das kontinuierliche Vertrauen in unsere Arbeit. In diesem Sinne, mit sonnigen Grüßen,

## AKTUELLES IN KÜRZE

- Am 18. und 19. November 2025 findet die renommierte Fachtagung „Gerüche in der Umwelt“ in Salzburg statt. Die Lohmeyer GmbH gestalten gemeinsam mit GPG Gesellschaft für Planungs und Genehmigungsmanagement mbH einen Fachvortrag zum Thema: „Geruchsimmissionen aus der Lebensmittelverarbeitung – Erfahrungen aus der gutachterlichen Praxis, Genehmigungspraxis und dem Beschwerdemanagement“. Mehr zur Veranstaltung unter: <https://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-umwelttechnik/gerueche-in-der-umwelt/>
- Am 24. Juni fand anlässlich des 5-jährigen Jubiläums des Bürostandortes in Bochum unser Klimaworkshop zum Thema "Stadtplanung in Zeiten des Klimawandels - Maßnahmen und Modellierung" mit Vertreter\*innen aus Kommunen, Behörden, Planungs- und Ingenieurbüros sowie der Forschung statt. Die Präsentationen der gehaltenen Vorträge sind in Kürze unter <https://www.lohmeyer.de/klimaworkshop2025> zum Download verfügbar.
- Ab dem 14.07.2025 ist unsere Niederlassung in Karlsruhe unter folgender Anschrift erreichbar: Lohmeyer GmbH, Amalienbadstraße 41a, 76227 Karlsruhe
- Zu diesen und weiteren Themen können Sie gerne auch mit uns in Kontakt treten. Besuchen Sie uns auf LinkedIn unter: <https://www.linkedin.com/company/lohmeyergmbh/>

## INHALT

Software zur Bestimmung der Abgasbelastung durch die Binnenschifffahrt . . . . .Seite 2

Aktuelle Entwicklungen in AUSTAL und WinAUSTAL . Seite 3

Bewetterungsgutachten für Tunnelbaustellen am Beispiel Musterkonzept Hamburger Hochbahn. . . . .Seite 4

### Lohmeyer GmbH

Aerodynamik, Klima, Immissionsschutz und Umweltsoftware  
[www.lohmeyer.de](http://www.lohmeyer.de)

### Niederlassung Karlsruhe:

[info.ka@lohmeyer.de](mailto:info.ka@lohmeyer.de)  
0721-625100

### Niederlassung Dresden:

[info.dd@lohmeyer.de](mailto:info.dd@lohmeyer.de)  
0351-839140

### Niederlassung Bochum:

[info.bo@lohmeyer.de](mailto:info.bo@lohmeyer.de)  
0234-5166850

## SOFTWARE ZUR BESTIMMUNG DER ABGASBELASTUNG DURCH DIE BINNENSCHIFFFAHRT (SOBAB)

Die Binnenschifffahrt ist ein wichtiger Teil der europäischen Infrastruktur und des Logistik-Sektors. Die Emissionen der ca. 3000 deutschen Binnenschiffe (BDB, 2021) sowie von Freizeit- und Kreuzfahrtschiffen sorgen für eine Belastung mit Luftschadstoffen in den anliegenden Städten und Gemeinden.

Um die Bewohner dieser Städte und Gemeinden zu schützen, werden in unregelmäßigen Abständen Modellierungen der durch die Binnensowie die Hochseeschifffahrt erzeugten Immissionen durchgeführt. Die Modellierungen basieren derzeit auf bekannten technischen Daten oder Zulassungsdaten der eingesetzten Wasserfahrzeuge bzw. deren Motoren. Die Nennleistung beispielsweise ist in einer Emissionsdatenbank anhand der Zulassungsdaten der Motoren hinterlegt. Doch allein schon aufgrund der Altersstruktur der Flotte kommt es hier zu erheblichen Abweichungen. Anhand der Nennleistung und des Baujahres sowie gesetzlicher Emissionsgrenzwerte bzw. Stichprobenmessungen auf dem Prüfstand werden Emissionsfaktoren für die wichtigen Luftschadstoffkomponenten (i. A. in g/kg Kraftstoff bzw. g/kWh) zugeordnet (siehe z. B. IFEU 2024, EEA 2023).

Für eine genaue Modellierung der realen Schiffsemissionen muss jedoch auch die Fahrdynamik erfasst werden, die Informationen über unterschiedliche Motorlastzustände (z. B. Konstantfahrt, Kurvenfahrt, Manövrieren, Gegenverkehr,



Abbildung 1: Binnenschiff mit Abgasfahne (Quelle: spiegel.de)

unterschiedliche Wassertiefen etc.) berücksichtigt. Systematische Emissions- und Immissionsmessungen im Realbetrieb werden bisher nur in geringem Umfang durchgeführt.

Aufgrund dieser Ausgangslage ist die derzeitige Emissions- und Immissionsmodellierung mit großen Unsicherheiten verbunden. Es ist nicht hinreichend bekannt, in welcher tatsächlichen Zusammensetzung und Konzentration die Emissionen der unterschiedlichen Schadstoffkomponenten unter realen Bedingungen auftreten. Die Emissionen von flüchtigen und nicht-flüchtigen ultrafeinen Partikeln sind überdies noch nicht darstellbar – weder auf der Grundlage technischer Daten noch auf Basis von Feldmessungen.

Mit dem nun abgeschlossenen Forschungsprojekt SoBAB (Software

zur Bestimmung der Abgasbelastung durch die Binnenschifffahrt) gibt es erstmals eine innovative Lösung, die in Verbindung mit Drohnenmessungen eine deutlich genauere Bestimmung von Schiffsemissionen ermöglicht, als dies mit bisherigen stationären Immissionsmessungen der Fall war. Das Projekt wurde von der Lohmeyer GmbH in Zusammenarbeit mit der Hochschule Düsseldorf entwickelt und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Die SoBAB-Software kombiniert mathematische Modellierungen der Abgasfahne des fahrenden Schiffes unter realen meteorologischen und umgebungsbedingten Gegebenheiten mit Konzentrationsmessungen durch Drohnen während mehrerer Durchflüge durch die Abgasfahne. Dies erlaubt eine statistisch abgesicherte

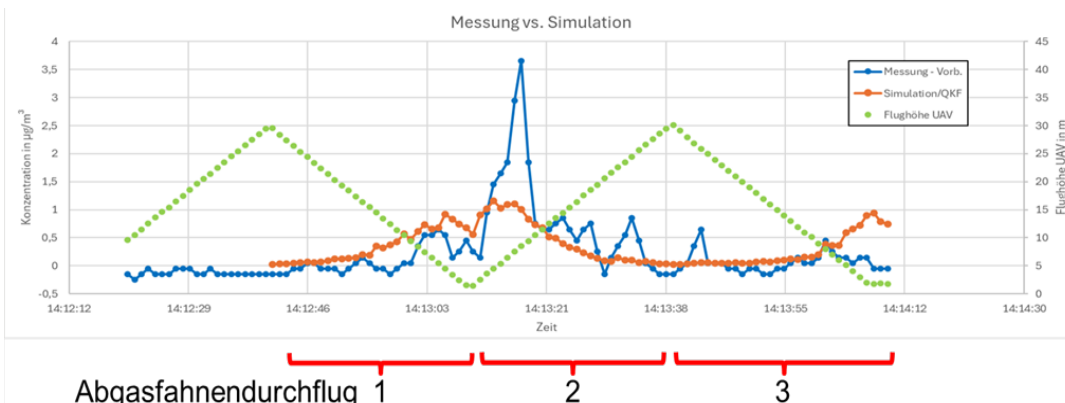


Abbildung 2: Beispiel für ausgewertete Drohnenmessungen

Bestimmung der schiffsbezogenen Emissionen. Vorteil der Methode ggü. bisherigen Vorgehen:

- Berücksichtigung verschiedener Fahr- und Manöversituationen: Unterscheidung zwischen Stromaufwärtsfahrt, Stromabwärtsfahrt, Kurvenfahrten, Manövrieren, Schleusenpassagen und Stillstand.
- Berücksichtigung meteorologischer Faktoren: Einfluss von Windrichtung, Temperatur und Luftdruck auf die Verteilung der Abgase.
- Integration von Messdaten: Mobile Sensoren, inklusive

Drohnenmessungen, liefern Referenzdaten zur Kalibrierung des Modells.

- Visualisierung in einer benutzerfreundlichen Oberfläche: Ergebnisse können orts aufgelöst dargestellt und für Umweltberichte oder Luftreinhaltepläne genutzt werden.

Das Projekt wurde im November 2024 erfolgreich abgeschlossen und die Software steht nun für den praktischen Einsatz bereit. Weitere Informationen oder Anfragen gerne an Dr. Düring in der Niederlassung Dresden.

#### Literatur:

- [1] EEA (2023): Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016 (last update: 2023), <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- [2] IFEU (2024): Weiterentwicklung des TREMOD-Binnenschiffmoduls. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes, April 2024
- [3] BDB (2021): Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (BDB). Daten und Fakten 2020/2021. [https://www.binnenschiff.de/wp-content/uploads/2021/11/211104-Broschuere-Daten-Fakten\\_2020-21.pdf](https://www.binnenschiff.de/wp-content/uploads/2021/11/211104-Broschuere-Daten-Fakten_2020-21.pdf)

## AKTUELLE ENTWICKLUNGEN IN AUSTAL UND IHRE INTEGRATION IN DIE SOFTWARE WINAUSTAL

Mit den fortlaufenden Aktualisierungen der Programmpakete AUSTAL (offizielles Ausbreitungsmodell der TA Luft) und BESTAL (Referenzmodell zur Ermittlung der Schornsteinhöhe gemäß Nr. 5.5.2.2 TA Luft) durch das Umweltbundesamt ergibt sich regelmäßiger Anpassungsbedarf für die Benutzeroberfläche von WinAUSTAL. Diese Änderungen gewährleisten, dass die Software weiterhin den aktuellen fachlichen Anforderungen entspricht.

Im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen – insbesondere bei geringen oder seltenen Emissionen – zeigt sich zunehmend die Notwendigkeit, zur Ermittlung der Schornsteinhöhe Berechnungen nach Anhang 2 Nummer 14 TA Luft (2021) direkt mit AUSTAL durchzuführen. Dies geht über die standardisierte Vorgehensweise mit dem Referenzmodell BESMAX hinaus, das zwar eine vereinfachende und für viele Genehmigungsfälle ausreichende Methode darstellt, jedoch standortspezifische Gegebenheiten nicht berücksichtigt. Stattdessen kommen hier einheitliche Modellannahmen zum Einsatz.

Die neue BESMAX-Option in AUSTAL erlaubt nun eine differenzierte, standortbezogene Berechnung. Diese Methode ist aufwändiger, bietet jedoch die Möglichkeit, technisch oder wirtschaftlich sinnvollere Lösungen zu entwickeln, z. B. bei der Planung geringerer

Schornsteinhöhen, sofern der Verdünnungsnachweis trotzdem erbracht wird. In WinAUSTAL wurde diese Funktionalität durch ein neu eingeführtes Dialogfenster integriert, das gezielt bei der Erstellung der Eingabedateien für solche Einzelfallberechnungen unterstützt.

Auch die Standardanwendungen zur Schornsteinhöhenermittlung nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft (2021) – die Programme BESMIN und BESMAX – lassen sich direkt aus WinAUSTAL heraus bedienen. Dies vereinfacht nicht nur den Zugriff auf beide Programme, sondern verbessert zugleich die Handhabung der zugehörigen Eingabe- und Ausgabedaten sowie die Nachvollziehbarkeit und Dokumentation der durchgeführten Berechnungen.

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft die neue Möglichkeit, in AUSTAL Version 3.3.0 zusätzliche bewertete Geruchsstoffe über die Einstellungsdatei zu definieren. Damit können nun Ergebnisse hedonischer Untersuchungen direkt umgesetzt werden und auch länderspezifische Anforderungen besser berücksichtigt werden – etwa der Empfehlung des Bayerischen Arbeitskreises „Immissionsschutz in der Landwirtschaft“ (Stand: 09/2023), bei Rinderhaltungen bis 250 Großvieheinheiten einen Gewichtungsfaktor von 0,4 anzusetzen.

Gewichtungsfaktoren werden zur Bewertung der berechneten

Geruchsimmissionen bei eindeutig angenehmen oder eindeutig unangenehmen Gerüchen angewendet, vor allem bei Gerüchen aus der Tierhaltung. Ein höherer Gewichtungsfaktor bedeutet, dass die Geruchsimmissionen als stärker belästigend eingestuft werden. Die Funktion der variablen Gewichtungsfaktoren wurde in WinAUSTAL benutzerfreundlich umgesetzt, sodass Anwenderinnen und Anwender zusätzliche Gewichtungsfaktoren bequem festlegen können, ohne manuelle Änderungen an Konfigurationsdateien vornehmen zu müssen. Die festgelegten Werte lassen sich anschließend nahtlos in den bestehenden Funktionen – etwa bei der Erstellung von Zeitreihen – weiterverwenden.

Insgesamt verbessern diese Anpassungen die Anwendbarkeit der Modelle im Vollzug und tragen der zunehmenden Komplexität immissionsschutzrechtlicher Fragestellungen Rechnung. Weitere Informationen zu WinAUSTAL und den damit verbundenen Leistungen finden Sie auf unserer Homepage. Für Anfragen wenden Sie sich gerne an die fachlich Verantwortliche Dipl.-Geogr. Diana Bretschneider oder den Softwareverantwortlichen Dipl.-Phys. Michael Baumann in der Niederlassung Dresden.

#### Literatur:

- [1] TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. 08.2021



# BEWETTERUNGSGUTACHTEN FÜR TUNNELBAUSTELLEN – BEISPIEL MUSTERKONZEPT FÜR DIE HAMBURGER HOCHBAHN

Für Bauarbeiten in Tunneln werden in der Regel dieselbetriebene Baumaschinen und Fahrzeuge eingesetzt, die unter anderem Feinstaubpartikel (PM<sub>10</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) emittieren. In manchen Fällen kommen auch benzinbetriebene Kleingeräte sowie Schweißprozesse zum Einsatz.

Zum Schutz der im Tunnel arbeitenden Personen sind bestimmte Luftqualitätsstandards einzuhalten. Diese sind in den „Technischen Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 900, Arbeitsplatzgrenzwerte“ (TRGS 900, 2025) sowie in der MAK- und BAT-Werte-Liste der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, 2024) festgelegt. Darüber hinaus geben Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (BG Bau) Hinweise zu Maßnahmen für gesunde Arbeitsbedingungen – unter anderem im Tiefbau (BG Bau, 2021).

Verfügen Tunnel über keine mechanische Belüftung (z. B. Eisenbahn- oder Medientunnel) oder ist deren Einsatz durch die Baumaßnahmen nicht möglich, so ist zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie eine ausreichende Belüftung bzw. Bewetterung der Baustellen sichergestellt werden kann.

Unser Büro erstellt hierfür entsprechende Bewetterungskonzepte. Im Auftrag der Hamburger Hochbahn entwickelten wir anhand eines Weichenwechsels im Tunnelbauwerk „Niendorf Markt“ ein Musterkonzept zur Belüftung der Tunnelanlagen im Bauzustand – unter Berücksichtigung der maßgeblichen Emissionsquellen und der zulässigen Schadstoffkonzentrationen. Auch die Wechselwirkungen mit einer gleichzeitigen Baumaßnahme (Fahrschienenwechsel) im benachbarten Streckenabschnitt zwischen den Haltestellen Joachim-Mähl-Straße und Schippelsweg wurden berücksichtigt.



Abbildung 3: temporäre Belüftungsanlage in einem U-Bahntunnel in Hamburg

Zunächst wurden alle eingesetzten Arbeitsmaschinen als Verbrennungsmaschinen angenommen.

Bei der Auslegung und Steuerung der Bewetterung wurden die örtlichen und meteorologischen Gegebenheiten in die Berechnungen einbezogen. Für benzinbetriebene Baumaschinen und das Thermitschweißen wurden spezifische Emissionsfaktoren abgeleitet.

Durch die Berücksichtigung des tatsächlichen Maschineneinsatzes – im Gegensatz zu pauschalen, auf die Motornennleistung bezogenen Ansätzen der BG Bau – war es möglich, den Einsatz moderner, emissionsarmer Baumaschinen gezielt in die Bewetterungskonzeption einzubeziehen. Dadurch konnten sowohl die Installationskosten für die Bewetterungstechnik (z. B. Strahlventilatoren, Lutten) als auch die Betriebskosten gesenkt werden.

Der Einfluss emissionsarmer Maschinen bzw. deren Ersatz durch elektrisch betriebene Maschinen auf das Bewetterungssystem und dessen Leistungsanforderungen wurde deutlich herausgearbeitet, sodass der Vorhabenträger ein auf seinen Bauablauf abgestimmtes Konzept umsetzen konnte.

Das Musterkonzept wurde so entwickelt, dass es skalierbar ist – also auch in vergleichbaren Streckenabschnitten mit ähnlichen Bauabläufen eingesetzt werden kann.

Das Konzept bestand seine erste Bewährungsprobe: Bei der Baumaßnahme im Januar 2025 zeigten die Überwachungsmessungen eine gut austarierte, also weder über- noch unterdimensionierte Bewetterung.

Weitere Informationen zu unseren Leistungen im Bereich Tunnellüftung und Bewetterung finden Sie auf unserer Homepage. Anfragen richten Sie gerne an Dr. Ingo Düring in unserer Niederlassung in Dresden.

## Literatur:

[1] DFG (2024): Deutsche Forschungsgemeinschaft MAK- und BAT-Werte-Liste 2024, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

[2] TRGS 900 (2025): Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 900, Arbeitsplatzgrenzwerte.

[3] BG Bau (2021): Baustein-Merkheft Tief- und Straßenbau. Sicher arbeiten - gesund bleiben. Broschüre der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft.