

Liebe Leserinnen und Leser,

in diesen schwierigen Zeiten können wir dankbar sein, dass wir unseren Betrieb trotz Abstandhalten und manchmal erforderlichen Quarantänen weiterführen können. Zum Ende dieses Jahres möchten wir die Gelegenheit nutzen Ihnen einige Einblicke in unsere Arbeit zu geben.

Viele Menschen beklagen insbesondere in der Herbst- und Winterzeit fehlende Sonne. Beim Bau von Gebäuden muss darauf geachtet werden, dass eine ausreichende Besonnung von Wohnungen gewährleistet ist. Im ersten Artikel berichten wir über die Berechnung von Besonnung an und Raumaufhellung durch natürliches Licht innerhalb von Gebäuden. Die Bewertungsgrundlage hat sich durch die neue EU-Richtlinie DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ im Vergleich zur abgelösten Richtlinie deutlich verändert.

Manch einer hofft, dass mit der Einführung der Elektromobilität alle Schadstoffprobleme gelöst werden. Nicht motorbedingte

Feinstaubemissionen entstehen jedoch auch bei Elektrofahrzeugen. Im zweiten Artikel gehen wir auf den aktuellen Stand der Forschung zur Emissionsmodellierung von Feinstäuben ein, die bei Abrieb und Aufwirbelung von Kraftfahrzeugen entstehen.

In Anlagen der chemischen Industrie, in denen gefährliche Stoffe gelagert und verarbeitet werden, können durch Leckagen lebensbedrohliche Situationen entstehen. Im Schadensfall werden Informationen benötigt, ob eine Schadstoffwolke in Richtung von Siedlungsgebieten zieht und die Feuerwehr oder der Katastrophenschutz Maßnahmen einleiten muss.

Im letzten Artikel stellen wir Ihnen unser Störfall- und Ausbreitungsmodell bei Schadensereignissen an Industrieanlagen in seiner neuesten, generalüberholten Version vor.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche und gesegnete Weihnachtszeit sowie

ein gutes neues Jahr. Bleiben Sie gesund.

Her W. Freund



Striezelmarkt Dresden 2020. Nur das Wesentliche ist übriggeblieben.

AKTUELLES IN KÜRZE

- Das Umweltbundesamt und der DWD haben erste Analysen zum Einfluss der CORONA-Lockdowns auf die Luftqualität 2020 durchgeführt. Diese ermittelten einen Lockdown-bedingten NO₂-Rückgang von 23 ±6 Prozent. In Abhängigkeit des jeweiligen Verkehrsrückgangs und der meteorologischen Randbedingungen fielen die Auswirkungen des Lockdowns auf die NO₂-Konzentrationen regional und lokal sehr unterschiedlich aus ([Link](#)).
- Der Endbericht zum FE-Projekt 70.0912/2015 der Bundesanstalt für Straßenwesen „Dynamisches umweltsensitives Verkehrsmanagement“, bei dem unser Büro beteiligt war ([Link](#)), ist nunmehr veröffentlicht worden. Er kann beim Fachverlag NW unter ISBN 978-3-95606-481-4 bezogen werden.
- Aktuelle Immissionsberechnungen an Straßen auf Basis HBEFA4.1 weisen häufig tendenzielle Überschätzungen der NO₂-Konzentrationen auf, wenn Chemiemodelle zur Berechnung der NO-NO₂-Konversion verwendet werden. Hauptursache könnte eine deutliche Überschätzung des NO₂-Direktemissionsanteils durch HBEFA4.1 sein. Hierzu laufen derzeit verschiedene Untersuchungen und Gutachten. Über Ergebnisse und Empfehlungen werden wir Sie in unserer nächsten Ausgabe informieren.
- Unsere Homepage hat ein neues Design erhalten. Sehen Sie selbst: www.lohmeyer.de

INHALT

- Tageslichtuntersuchung an Gebäuden nach der DIN EN 17037 Seite 2
- Quantifizierung Kfz-bedingter Partikelabriebe Seite 3
- SAMS – StörfallAusbreitungsModellierung bei Schadensereignissen. Seite 4

Lohmeyer GmbH

Aerodynamik, Klima, Immissionsschutz und Umweltssoftware
www.lohmeyer.de

Niederlassung Karlsruhe:

info.ka@lohmeyer.de
0721-625100

Niederlassung Dresden:

info.dd@lohmeyer.de
0351-839140

Niederlassung Dorsten:

info.dorsten@lohmeyer.de
02362-993370

TAGESLICHTUNTERSUCHUNG AN GEBÄUDEN NACH DER DIN EN 17037

Bei der Planung von Gebäuden ist Tageslicht ein wichtiger Aspekt für die Aufenthaltsqualität in Innenräumen. Bei der Bebauungsplanung gibt es im Hinblick auf die Anforderungen an die Tageslichtqualität, abgesehen von den Abstandsregelungen der Bauordnungen, keine rechtlichen Festlegungen. Als Beurteilungsgrundlage wurde bisher in der Regel der Teil 1 der DIN 5034-1 „Tageslicht in Innenräumen“ herangezogen. Durch die im März 2019 veröffentlichte DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ wurde eine europaweit gültige Bewertungsgrundlage für die Tageslichtqualität in Räumen geschaffen. Die Richtlinie enthält allgemeine Anforderungen und Hinweise für die Planung von Tageslichtöffnungen und unterscheidet dabei zwischen Raumhelligkeit und Besonnungsdauer.

Besonnungsdauer: Nach DIN EN 17037 sollte ein Raum an einem

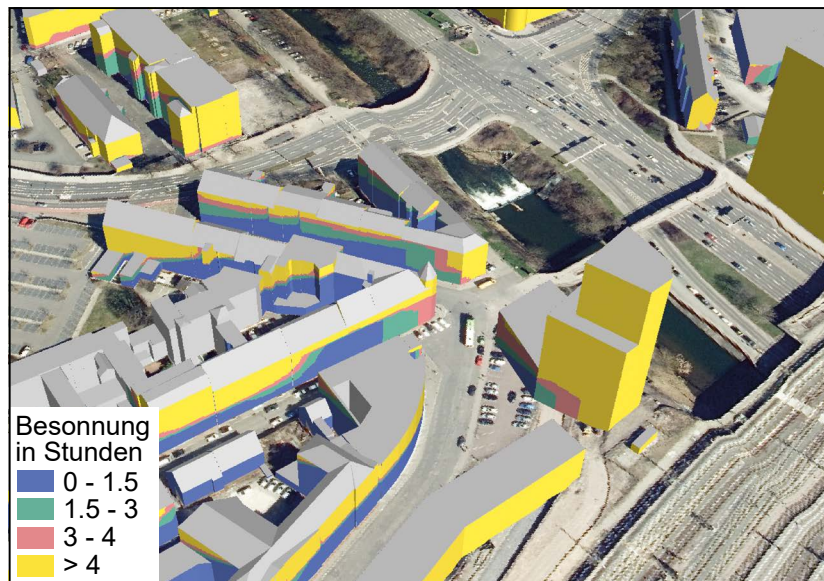


Abb. 1: Besonnungsdauer an den Fassaden (bei typisierter Fenstergeometrie)

vorgeschlagen (vgl. **Tab. 1**). Um die Anforderungen der DIN EN 17037 zu erfüllen, sollte daher ein Raum mit einer Dauer von mindestens

Empfehlungsstufe für die Besonnungsdauer	Besonnungsdauer
Gering	1.5 h
Mittel	3.0 h
Hoch	4.0 h

Tab. 1: Empfehlung für die tägliche Besonnungsdauer nach DIN EN 17037

ausgewählten Datum zwischen dem 1. Februar und dem 21. März bei Annahme eines wolkenlosen Himmels eine ausreichende Besonnung erhalten (siehe **Abb. 1**). Hierbei werden drei Stufen für die Besonnungsdauer

1.5 h besonnt werden (geringe Empfehlungsstufe).

Als wesentliche Grundlage für die Bestimmung der Besonnungsdauer an den Fassaden dient ein dreidimensionales digitales Gebäudemodell

und ein digitales Geländemodell. Mit Hilfe von numerischen Simulationsrechnungen werden die Zeiten mit Verschattung durch Fensterlaibungen und Fenstersturz, Balkone, Loggien umliegende Gebäude und/oder Topographie exakt erfasst, sodass als Ergebnis die tägliche Besonnungsdauer minutenfein bestimmt werden kann. Besonnungszeiten bei niedrigen Sonnenständen (< 11°) werden gemäß DIN EN 17037 nicht bei der Ermittlung der Besonnungsdauer berücksichtigt. Bei der Anwendung der Empfehlung auf eine Wohnung sollte mindestens ein Wohnraum eine Besonnungsdauer nach **Tab. 2** erhalten.

Raumhelligkeit: Nach DIN EN 17037 kann die Qualität der Raumhelligkeit in einem Raum ermittelt werden, indem man die Beleuchtungsstärke für ein Punktraster in

Empfehlungsstufe für vertikale und geneigte Tageslichtöffnungen	Ziel-Beleuchtungsstärke E_T lx	Raumanteil für den Zielwert F_{plane} %	Mindestziel-Beleuchtungsstärke E_{TM} lx	Raumanteil für den Mindestzielwert F_{plane}	Anteil an Tageslichtstunden F_{time} %
Gering	300	50 %	100	95 %	50 %
Mittel	500	50 %	300	95 %	50 %
Hoch	750	50 %	500	95 %	50 %

Tab. 2: Empfehlungen für die Tageslichtversorgung nach DIN EN 17037

einer horizontalen Bezugsebene ermittelt, die einen vertikalen Abstand von 0.85 m über dem Fußboden und einen horizontalen Abstand von 0.5 m zu den Wänden aufweist (siehe **Abb. 2**).

Die DIN EN 17037 nennt in Anhang 3 als Empfehlungen für die Tageslichtversorgung in Räumen konkrete Werte für die Ziel-Beleuchtungsstärke E_T und die Mindestziel-Beleuchtungsstärke E_{TM} (vgl. **Tab. 2**). Die Ziel-Beleuchtungsstärke sollte für mindestens 50 % der Bezugsebene und die Mindestziel-Beleuchtungsstärke für mindestens 95 % der Bezugsebene erreicht werden.

Ansprechpartnerin:

M.Sc. Geoinformatik Sandra Deimel

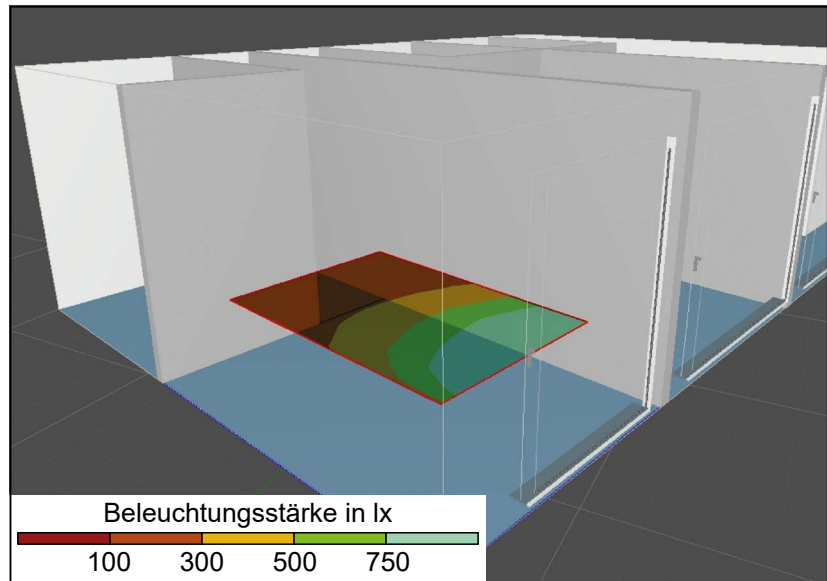


Abb. 2: Beispielhafte Darstellung einer Bezugsebene

QUANTIFIZIERUNG KFZ-BEDINGTER PARTIKEL-ABRIEBE – AKTUELLER STAND UND AKTUELLE FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN

In den letzten Jahren konnten durch die bisher realisierten Luftreinhaltemaßnahmen deutliche Wirkungen in Form einer Minderung der Luftschadstoffbelastung v.a. bei Feinstaub verzeichnet werden; trotzdem liegen mancherorts noch messtechnisch nachgewiesene Überschreitungen v.a. des Tagesgrenzwertes der 39. BImSchV von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM10 vor oder werden von Modellrechnungen prognostiziert. Die verkehrserzeugten Partikel-Emissionen werden durch die Emissionen aus dem Auspuff (motorbedingte Partikel), durch Abriebe und durch Aufwirbelung von Straßenstaub verursacht. Häufig werden die nicht motorbedingten Partikelemissionen auch als Aufwirbelungs- und Abriebemissionen (AWAR) bezeichnet. Die nicht motorbedingten Partikel nehmen dabei auch aufgrund sinkender Motor-emissionen eine entscheidende Rolle ein. Wegen der zukünftig abgasärmeren Fahrzeugflotten bis hin zur Elektromobilität ist deren Anteil steigend.

Die AWAR-Emissionen waren bis HBEFA3.3 nur über alternative Berechnungsansätze (z.B. [1]) abbildbar. Das HBEFA4.1 beinhaltet nunmehr auch für diese Quellgruppe Emissionsfaktoren für die

Partikelfractionen PM10 und PM2.5. Allerdings ist auch mit diesem Ansatz keine ausreichend belastbare Differenzierung in der Emissionsmodellierung der Abriebherkunft gegeben.

Ein 2018 abgeschlossenes Forschungsprojekt der BAST befasste sich mit der Relevanz und Quantifizierung von AWAR-Emissionen [2]. Diese zeigten auf, dass z.B. auch Ultrafeine Partikel (UFP) aus Abrieben nachweisbar sind, ebenso UFP-Neubildung aus heißen Dämpfen beim Bremsen. Es sind verschiedene Tracersubstanzen für Reifen- und Bremsabrieb bekannt. Kupplungsabrieb scheint keine Relevanz zu haben. Toxikologische Untersuchungen weisen auf gesundheitliche Wirkungen der Abriebe hin, ohne dass es nach Ansicht der Autoren derzeit einen direkten (kausalen) Nachweis gibt. Es werden Reifenabrieben geringere nachteilige Gesundheitseffekte zugesprochen als anderen Partikelanteilen (vor allem durch Dieselpartikel). Auch ist die toxikologische Relevanz der AWAR-Inhaltsstoffe (Schwermetalle, BaP, etc.) noch nicht ausreichend bewertet. Auf EU-Ebene besteht das Ziel, Abriebemissionsfaktoren für Brems- und Reifenabriebe sowohl masse- als auch anzahlbezogen für

typische Fahrzyklen abzuleiten. Es wurde im Bericht u.a. auch eine qualitative tabellarische Übersicht über die verfügbaren Messmethoden zur AWAR-Messung erstellt. In dieser Tabelle wurden für die Bewertung jeweils die bestmöglichen Anwendungen zu Grunde gelegt.

Ein aktuelles FE-Projekt der BAST wird (erste) Hinweise auf den Einfluss der Eigenschaften deutscher Fahrbahnen auf Fahrbahnabriebe geben. Ebenso werden dort Ergebnisse von Detail-Berechnungen für AWAR mit dem Modell NORTRIP (Non-exhaust road traffic induced particle emission modelling) vorgestellt. Über deren Ergebnisse werden wir Sie in einer der nächsten Ausgaben unserer Hauszeitung informieren.

Literatur:

[1] Düring und Lohmeyer (2011): Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG. Gutachten im Auftrag von: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.

[2] <https://bast.opus.hbz-nrw.de/frontdoor/index/index/docId/1886>

Ansprechpartner: Dr. rer. nat. I. Düring

SAMS – STÖRFALLAUSBREITUNGSMODELLIERUNG BEI SCHADENSEREIGNISSEN

SAMS ist ein System zur Simulation der Ausbreitung von Luftschadstoffen nach Eintritt eines Schadensereignisses in stationären Anlagen oder beim Transport. Es berechnet unter Berücksichtigung der jeweiligen meteorologischen Verhältnisse die luftseitigen Konzentrationen eines freigesetzten Stoffes für den aktuellen Zeitpunkt sowie die erwartete Verteilung in der Zukunft in einem Bereich von ca. 30 km x 30 km. Es können Gase, Flüssiggase bzw. Flüssigkeiten mit damit verbundener Lachenverdampfung bzw. -verdunstung betrachtet werden. Mit diesen Informationen können gefährdete Bereiche identifiziert und rechtzeitig gezielte Maßnahmen ergriffen werden.

SAMS erfüllt die Anforderungen an ein System zur Bestimmung und Bewertung der Schadstoffbelastung bei akuten Stofffreisetzungen in die Atmosphäre gemäß der Richtlinie VDI 3783 Blatt 4 (2004). Für den aktuellen Störfall ist als Ausbreitungsmodell ein Gauß-Wolken-Modell nach VDI 3945 Blatt 1 (1996)

implementiert. Für weniger zeitkritische Störfallanalysen kann optional auch das Lagrangsche Ausbreitungsmodell LASAT (<https://www.janicke.de/de/lasat.html>), das die VDI 3945 Blatt 3 (2020) erfüllt, angesteuert werden.

In der nun verfügbaren Version 7 wurde die SAMS-Programmoberfläche grundlegend überarbeitet und an die aktuellen Standards angepasst. Das Nutzerinterface orientiert sich an GIS-Systemen und bietet die Möglichkeit, über einen Kartenmanager neben OpenStreetMap auch eigene Umgebungskarten und/oder WebMapServices (WMS) einzubinden. Die layerbasierte Darstellung von Karten, Anlagen, Messorten, Windfeldern, Konzentrations-Rastern und -Isolinien ermöglicht dem Nutzer eine gezielte und übersichtliche Visualisierung der Ausbreitungsbedingungen. Zur Ansteuerung des integrierten mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodells für die Berücksichtigung topografisch gegliederten Geländes bietet SAMS die Möglichkeit, meteorologische

Messdaten, z.B. aus ASCII -Dateien wie uSonic- oder csv-Dateien zu lesen. Die Daten können lokal, per Netzlaufwerk, aber auch über einen implementierten Ftp- oder Datenbank-Client bereitgestellt werden. Der Einfluss von Gebäuden auf die Strömung und somit auf die Ausbreitung von bodennah freigesetzten Schadstoffen kann in SAMS explizit durch die zusätzliche Einbindung von dreidimensionalen Windfeldern berücksichtigt werden. Hierzu wird das prognostische mikroskalige Windfeldmodell MISKAM verwendet und vorab eine Windfeldbibliothek generiert. Die integrierte Stoffdatenbank mit vorgegebenen Grenzwerten wurde aktualisiert und die Oberflächen zur nutzerfreundlichen Steuerung aller Datenbanken (Szenarien, Anlagen, Monitorpunkte) überarbeitet.

Ansprechpartner:

Dipl.-Geogr. Tilo Hoffmann

