



Liebe Leserinnen und Leser,

trotz der weltpolitischen Turbulenzen zeigt die EU-Kommission ihre Handlungsfähigkeit bezüglich der Umweltgesetzgebung in dem sie am 26. Oktober 2022 vorgeschlagen hat, die Richtlinien zur Luftqualität zu überarbeiten. Mit der Überarbeitung sollen die Luftqualitätsstandards stärker an die sehr ambitionierten Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation angepasst werden, so soll sich z. B. der NO₂-Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ auf 20 µg/m³ halbieren. Zudem wurde die neue Abgasnorm EURO-7 zur Begrenzung der Kfz-Emissionen ab 2025 eingeführt. Damit wird für die Luftreinhaltung ein neues Kapitel aufgeschlagen. Ich bin gespannt, ob die vorgeschlagenen Grenzwerte auch vom Europäischen Rat und vom EU-Parlament so akzeptiert werden.

Der Klimawandel beschäftigt uns ebenfalls innerhalb von Gutachten zur Auswirkung von Bauvorhaben auf das Mikroklima. Hier stellt sich

die Frage, wie global geprägte klimatische Randbedingungen in die Zukunft prognostiziert werden können. Ein Ansatz hierzu ist im ersten Artikel beschrieben.

Den für die Luftreinhaltung verantwortlichen Verwaltungen stellt sich oft die Frage, wie stark sich Minderungsmaßnahmen wie z. B. LKW-Fahrverbote oder Verkehrsreduzierungen auf die Reduktion von Luftschadstoffkonzentrationen auswirken. Um eine einfache und schnelle Abschätzung durch die Verwaltung vornehmen zu können, haben wir das im zweiten Artikel beschriebene Softwareprogramm MOLA entwickelt.

Im Ausblick auf das nächste Jahr weise ich auf unseren festlichen Fachworkshop zum 40. Jubiläum des Ingenieurbüros Lohmeyer im Juni 2023 hin und freue mich, den ein oder anderen dabei persönlich begrüßen zu dürfen. Zur Anmeldung und für weitere Informationen liegt der entsprechende Flyer dieser



Augustusmarkt in der Dresdener Neustadt

Ausgabe bei.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche und gesegnete Weihnachtszeit sowie ein gutes neues Jahr 2023.

AKTUELLES IN KÜRZE

- Die EU-Kommission hat einen Vorschlag für eine Euro-7-Norm zur Regulierung der Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren bzgl. Abgasemissionen und Batterielebensdauer unterbreitet [COM(2022) 586 final]. Sie soll ab dem 1. Juli 2025 für die Neuzulassungen von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie ab dem 1. Juli 2027 für die Neuzulassungen von schweren Nutzfahrzeugen gelten. Die wesentlichsten Änderungen gegenüber der Euro-6-Norm finden Sie auf unserer Website unter: <https://www.lohmeyer.de/EURO7>
- Am 26. Oktober 2022 hat die EU-Kommission im Rahmen des Europäischen "Green Deals" vorgeschlagen, die Richtlinien zur Luftqualität zu überarbeiten. Mit der Überarbeitung werden die Luftqualitätsstandards stärker an die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO global air quality guidelines) angepasst. Weitere Informationen erhalten Sie unter: <https://www.lohmeyer.de/EU-RL-AirQuality>
- Ein Formular zur Anmeldung zu unserem Fachworkshop am 12. Juni 2023 finden Sie auch auf unserer Homepage unter <https://www.lohmeyer.de/workshop2023>.

INHALT

Inwertsetzung von Klimaprojektionsdaten für geplante Bauvorhaben Seite 2

MOLA-Modell zur vereinfachten lufthygienischen Maßnahmenabschätzung. Seite 4

Lohmeyer GmbH

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

Niederlassung Karlsruhe:

info.ka@lohmeyer.de
0721-625100

Niederlassung Dresden:

info.dd@lohmeyer.de
0351-839140

Niederlassung Bochum:

info.bo@lohmeyer.de
0234-5166850

INWERTSETZUNG VON KLIMAPROJEKTIONSDATEN FÜR GEPLANTE BAUVORHABEN

Für ökologische Beurteilungen geplanter Bauvorhaben wird u. a. mit Verweis auf die EU-Taxonomie-Verordnung im Hinblick auf nachhaltiges Wirtschaften die Einbeziehung von Klimawandelfolgen mittels Klimaprojektionsdaten gefordert. Solch spezifische Anforderungen sind bislang im Planungsprozess nicht etabliert, sollen aber die mögliche Nutzungsdauer des Objektes berücksichtigen, also mehrere Jahrzehnte für Gebäudeplanungen.

Klimaprojektionen sind Modellrechnungen der Vergangenheit und Zukunft, die die atmosphärischen, biosphärischen, hydrosphärischen und kryosphärischen Prozesse der Erde beschreiben. Globale Klimamodelle geben globale Informationen über all die genannten Prozesse bei einer Maschenweite von derzeit etwa 100 km oder größer. Um detailliertere Informationen über Teilgebiete, z. B. Europa, zu generieren, werden regionale Klimamodelle genutzt, die auf den Ergebnissen der Globalmodelle aufbauen. Solche regionalen Klimamodelle existieren

von verschiedenen Wetterdiensten bzw. Institutionen. Auf Copernicus (<https://www.copernicus.eu/de>) liegen Klimadaten für die Region Europa mit der feinsten Maschenweite von etwa 12.5 km von verschiedenen Modellketten für verschiedene Szenarien (z. B. mit RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5 bezeichnet) aus dem Projekt CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment) vor, die die Bandbreite möglicher zukünftiger klimatischer Entwicklungen hinsichtlich der Treibhausgaskonzentrationen abdecken. Die Daten liegen als Zeitreihen über mehrere Jahrzehnte vor und können ortsbezogen beispielsweise für die Parameter Lufttemperatur, Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit aus dem lokalen Raster, in dem der Standort des Bauvorhabens gelegen ist, ausgelesen werden. Aus fachlicher Sicht besteht die Notwendigkeit eines Abgleichs zwischen den Klimaprojektionen und langjährigen Messzeitreihen in der Vergangenheit, um diese mittels einer sogenannten Bias-Korrektur

für die Vergangenheit und dementsprechend auch für die Zukunft anzupassen.

Klimadaten beziehen sich überwiegend auf 30-jährige Zeiträume und werden als Mittelwerte über diesen Zeitraum beschrieben, um langfristige Änderungen in der Tendenz zu erkennen. In solchen Zeiträumen weisen die einzelnen Jahre deutliche Unterschiede in den meteorologischen Parametern auf. Das trifft sowohl auf die Messdaten und Modelldaten für den Referenzzeitraum als auch für die Klimaprojektionsdaten des Zukunftszeitraumes zu. Deshalb werden für diese Betrachtungen neben den Mittelwerten auch sogenannte Perzentile und Extremwerte herausgegriffen, um auch einen Überblick über die Schwankungen der Parameterausprägungen innerhalb der langjährigen Zeiträume zu erhalten. Dafür bieten sich neben dem Mittelwert und den beiden mit deutlichen Unsicherheiten versehenen Extremwerten die Perzentile 5 %, 25 %, 75 % und 95 % an.

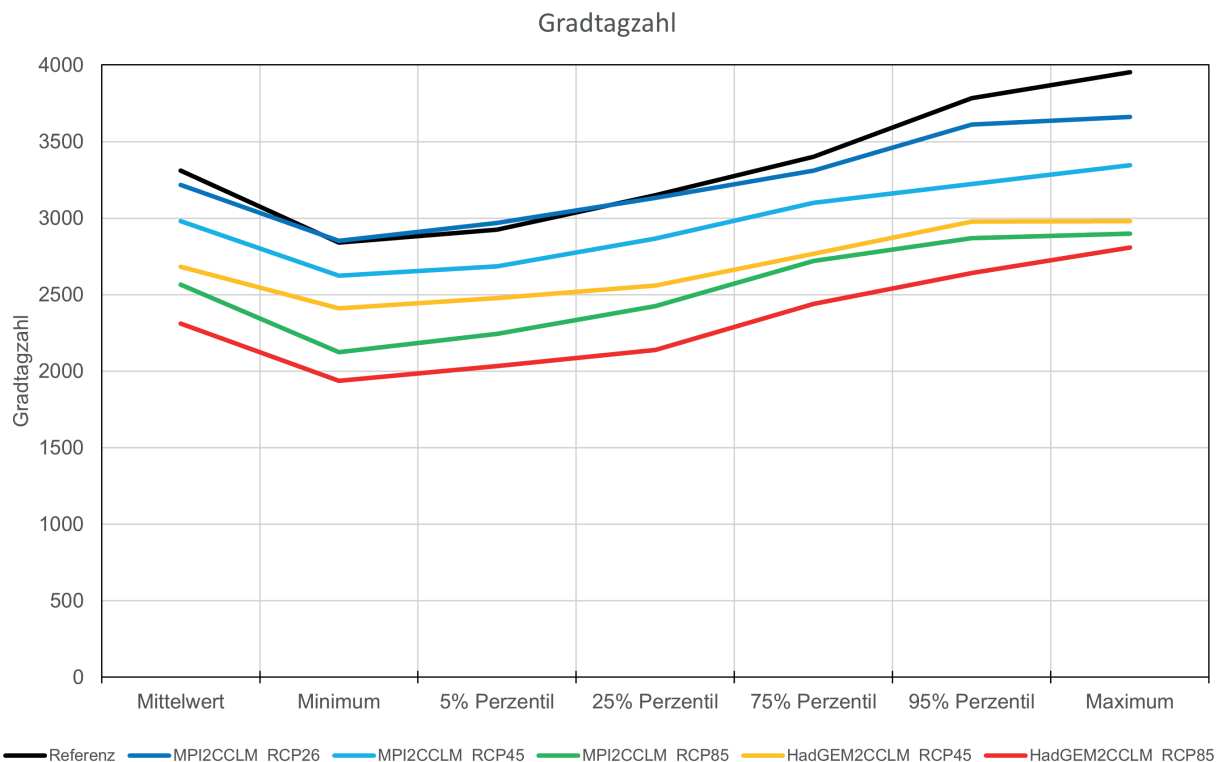


Abb. 1: Gradtagzahl (heiztechnische Kenngröße), Referenz 1986-2015 schwarz, Projektion 2071-2100 farbig

Der benannte prozentuale Perzentilwert ist ein Schwellenwert innerhalb eines der Größe nach sortierten Datensatzes, bei dem der genannte prozentuale Anteil der Werte kleiner oder gleich dieses Schwellenwertes ist. Beispielsweise beschreibt das 95 %-Perzentil, dass 5 % der Werte über dem Schwellenwert liegen und bis 95 % darunter.

Für die Energieversorgung von Gebäuden besteht der intensivste Energiebedarf in der winterlichen Wärmeversorgung. Diesbezüglich wird aus den Temperaturdaten der Klimaprojektionen die Entwicklung der Gradtagzahl als heiztechnische Kenngröße beispielsweise bis zum Jahr 2100 ausgelesen. Die Gradtagzahl beschreibt die Differenz zwischen der gewünschten Raumtemperatur und der Tagesmitteltemperatur der Außenluft und wird für ein Jahr aufsummiert.

Abb. 1 zeigt die entsprechenden Gradtagzahlen für einen Standort in der hessischen Landeshauptstadt. Für den Zeitraum 1986 bis 2015 (Referenz, schwarze Linie) beträgt der Mittelwert 3 309 (linker Wert der x-Achse) und weist im Mittel Werte von 2 841 (Minimum) bis 3 952 (Maximum) auf. Gegenüber dem

Referenzzeitraum nehmen mit den Klimaprojektionen für den Zeitraum 2071 bis 2100 (farbige Linien) die Gradtagzahlen tendenziell ab, d. h. der heiztechnische Bedarf wird im Mittel geringer. Für die Klimaprojektionen mit hoher und mittlerer Treibhausgaseinsparung (blaue Linien) sind die Gradtagzahlen jedoch nur um wenige Prozent gegenüber dem Referenzzeitraum verringert. Für die winterliche Wärmeversorgung an diesem Standort wird zukünftig der Energiebedarf für Heztätigkeiten rückläufig sein. Gleichwohl bleibt aufgrund der Schwankungsbreite der winterlichen Temperaturverhältnisse ein vergleichbarer Anspruch an den technischen Heizbedarf im Vergleich zum Referenzzeitraum bestehen.

Abb. 2 zeigt die aus den Klimaprojektionsdaten ausgelesene Anzahl der Heißen Tage, d. h. die Anzahl der Tage mit einer Tageshöchsttemperatur größer gleich 30 °C. Für den Referenzzeitraum (schwarze Linie) werden im Mittel 12 Heiße Tage aufgezeigt, wobei die Schwankung in diesem Zeitraum von 2 Heißen Tagen bis 25 Heißen Tagen reicht. Bei den Klimaprojektionen werden ebenfalls unterschiedliche Entwicklungen prognostiziert, indem

die Klimaprojektionen mit geringer Treibhausgaseinsparung (rote Linie) zu deutlich höheren Heißen Tagzahlen bis zu 100 Tagen führen, während die Klimaprojektionen mit hoher Treibhausgaseinsparung (blaue Linien) zu vergleichbaren bis leicht höheren Heißen Tagzahlen gegenüber dem Referenzzeitraum führen. Daraus ist ein deutlich erhöhter Bedarf an die technische Raumkühlung von Gebäuden ableitbar.

Entsprechend den aufgezeigten exemplarischen Auswertungen ist eine Inwertsetzung der verfügbaren Klimaprojektionsdaten für Gebäudeplanungen im Hinblick auf Prognosen des energetischen Bedarfs und weiterer Umwelteinflüsse praktikabel möglich. Gegenüber etablierten Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Energieeinsparnachweises entsprechend dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit deutschlandweit einheitlichen „Klimawerten“ sind damit Einflüsse zukünftiger klimatischer Entwicklungen standortspezifisch abbildbar

Ansprechpartner:

Dipl.-Geogr. Torsten Nagel

Heiße Tage Anzahl

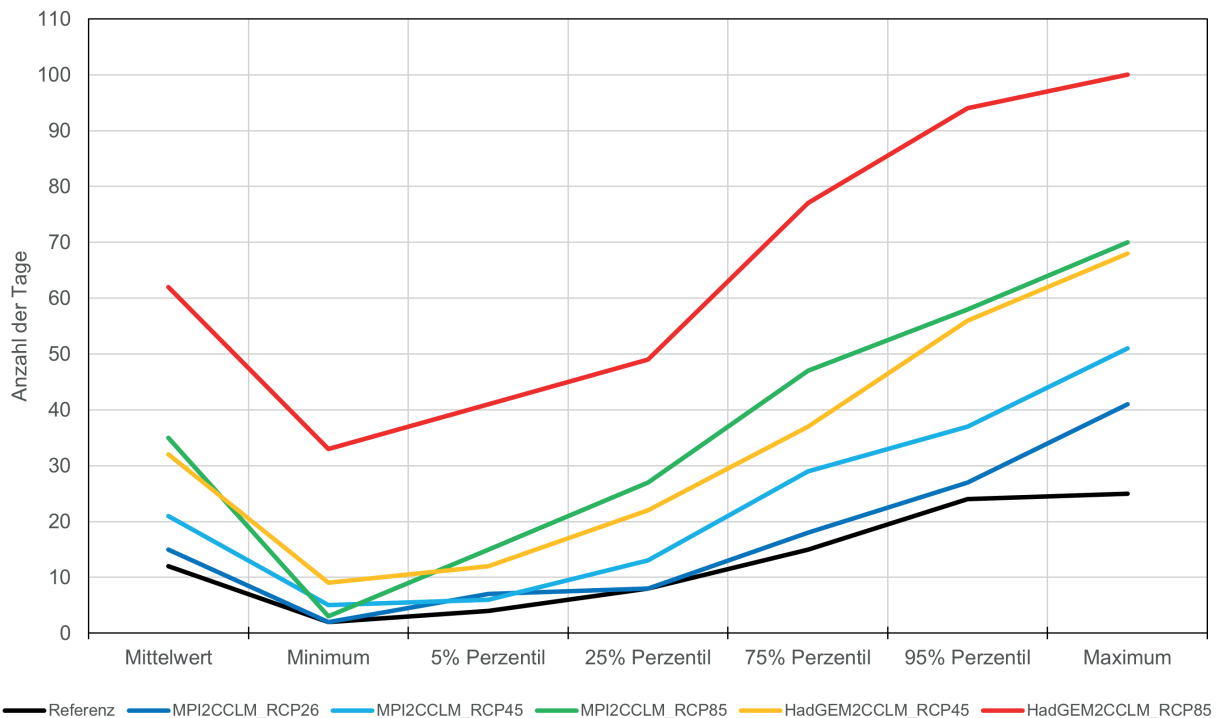


Abb. 2: Anzahl der Heißen Tage, Referenz 1986-2015 schwarz, Projektion 2071-2100 farbig

MOLA – MODELL ZUR VEREINFACHTEN LUFTHYGIENISCHEN MASSNAHMENABSCHÄTZUNG

In einigen Städten werden an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und dichter Randbebauung immer noch lufthygienische Grenzwerte überschritten. Deswegen werden Luftreinhaltepläne erstellt oder fortgeschrieben. Bei den Behörden besteht häufig der Wunsch, die Minderungswirkung von diversen verkehrlichen und/oder emissionsseitigen Maßnahmen auf die beurteilungsrelevanten Luftschadstoffe selbst abzuschätzen, bevor wiederholt aufwändige und damit (oft) kostenintensive detaillierte Gutachterleistungen beauftragt werden. Hierzu haben wir das System MOLA entwickelt.

MOLA besteht aus zwei Teilen: Grundlage des Moduls „Modellstraße“ sind die mit MISKAM berechneten Wind- und Konzentrationsfelder sowie Emissionen für mehrere idealisierte Straßengeometrien (siehe hierzu Lohmeyer *aktuell* Ausgabe 34, Seite 4: <https://www.lohmeyer.de/site/assets/files/4605/ausgabe34.pdf>).

Mit dem Modul MOLA-DS können qualifizierte Abschätzungen der zu erwartenden NO_2 -Jahresmittelwerte für Hot-Spot-Streckenabschnitte mittels Dreisatzverfahren durchgeführt werden. Hierzu werden

für bereits mittels Screening-Modell (z. B. PROKAS/PROKAS_B) berechnete Hot-Spot-Straßenabschnitte aus den NO_x -Emissionsdichten und NO_x -Zusatzbelastungen eines Basisszenarios die streckenabschnittsbezogenen Verdünnungsfaktoren ermittelt. Dann werden auf Basis geänderter Verkehrsdaten (Mengen, Zusammensetzung, LOS-Verteilungen) und/oder Emissionsfaktoren (Flotten) detailliert mit dem integrierten Emissionsmodul PROKAS_E (siehe <https://www.lohmeyer.de/softwarevertrieb/produktuebersicht/prokas-0/prokas-e-detailbeschreibung/>) die (geänderten) Emissionsdichten berechnet und mit den Verdünnungsfaktoren multipliziert. Daraus ergeben sich die neuen NO_x -Zusatzbelastungen und in Überlagerung mit der Hintergrundbelastung die NO_x -Gesamtbelastung für diese Streckenabschnitte (siehe Abb. 1). Die Konversion zu NO_2 wird mit dem vereinfachten Chemiemodell nach Düring et al. (2011) durchgeführt.

Der Vorteil dieses Vorgehens ist eine sehr schnelle und preisgünstige Wirkungsabschätzung. Damit können z. B. auch in iterativen „Bearbeitungsschleifen“ die Wirkungen von mehreren Einzelmaßnahmen zu

Maßnahmenkombinationen ermittelt werden. Es könnten auch andere Bezugsjahre und/oder Maßnahmen oder Hintergrundbelastungen betrachtet werden. Beim Wechsel des Bezugsjahres oder für eine abweichende Flotte (z. B. Dieselfahrverbot, lokale Busflotten etc.) müssen entsprechende Emissionsfaktoren-Datensätze erzeugt werden. Der Bearbeitungsaufwand pro Maßnahmenbetrachtung beträgt, wenn die verkehrlichen Eingangsdaten vorliegen, nur wenige Minuten. Alle Input- und Ergebnisdaten werden protokolliert und können digital weiterverarbeitet werden.

Der Nachteil sind kleine Unschärfen im Ergebnis, weil Änderungen durch den geänderten Netzeintrag damit nicht abgebildet werden können. Diese Unschärfe schätzen wir aber im Allgemeinen als gering und fachlich vertretbar ein.

Ansprechpartner:

Dipl.-Geogr. Tilo Hoffmann

Literatur:

Düring, I., Bächlin, W., Ketzler, M., Baum, A., Friedrich, U., Wurzler, S. (2011): A new simplified NO/NO_2 conversion model under consideration of direct NO_2 -emissions. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 20, No. 1, 067-073 (February 2011), © by Gebrüder Borntraeger 2011 (published online).

The screenshot displays the MOLA-DS software interface, which is used for calculating air quality impacts. It is divided into several sections:

- Verfügbare Szenarien:** Shows the selected scenario (Year: 2022, Location: LZ0, Area: Stadtgebiet).
- Bezugsfall Einzelsegment:** Allows selection of a specific road segment (ID: 1211, Name: -99).
- Verkehr Richtung 1 & 2:** Tables showing traffic data for two directions, including vehicle types (UWZ, ID, Strilame, DTV, DTV_SV, PKW, LNF, KR, SNF, LBus, RBus) and load factors (LOS 1-5, Lileig).
- Vorbelastung / Gesamtelastung:** Input fields for background concentrations of NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, and O_3 .
- Ergebnistabelle:** A table showing the final calculated results for each road segment, including NO_x and NO_2 concentrations and other parameters.

The bottom table in the screenshot shows the following data:

Nr.	Fallname	NO_x _GB [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 _GB [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} _GB [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2.5}$ _GB [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	UWZ	ID	Strilame	DTV	DTV_5
1	Bezugsfall	109.77	46.8535	-99	-99	0	1207	-99	33277	
2	Bezugsfall	109.77	46.8535	-99	-99	0	1207	-99	35731	
3	Bezugsfall	87.34	41.4763	-99	-99	3	762	-99	13065	
4	Bezugsfall	87.34	41.4763	-99	-99	3	762	-99	13871	

Abb. 1: Programmoberfläche (Teilausschnitte) MOLA-DS