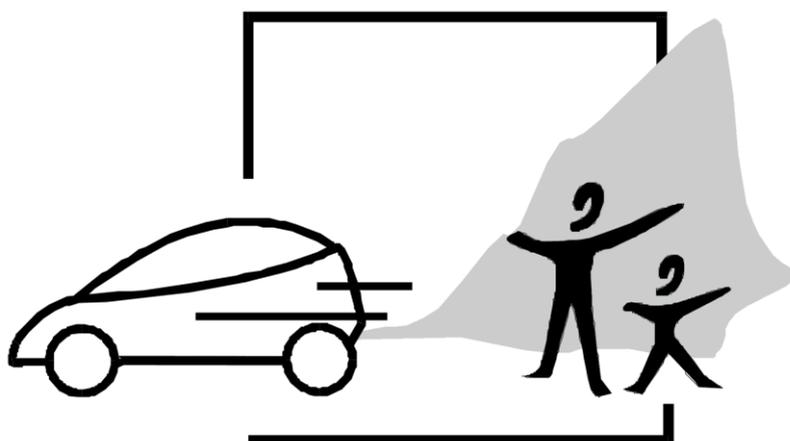


Neuerungen IMMIS^{em/luft} Version 6.0



IVU Umwelt GmbH

Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg

Tel: 0761 888 512 0; Fax: 0761 888 512 12

e-mail: info@immis.de



Neuerungen IMMIS^{em/luft} Version 6.0

Ab September 2014 ist die neue Version IMMIS^{em/luft} 6.0 erhältlich. Der vorliegende Text stellt die Neuerungen vor, die in IMMIS^{em/luft} 6.0 integriert wurden.

Standardversion

Integration des HBEFA 3.2

Die Änderungen in der Berechnungsgrundlage auf Grund der Aktualisierung des HBEFA auf die Version HBEFA 3.2 beinhalten

- Neue Emissionsfaktoren und entsprechende Anpassungen in IMMIS^{em/luft}
- Aktualisierung der Flottendateien
- Die Emissionsfaktoren für PKW beinhalten jetzt den Zuschlag für Klimaanlage

Weitere Informationen finden Sie im PDF „New in HBEFA 3.2“.

Wenn Sie eine Projektdatei öffnen, die mit der Version IMMIS^{em/luft} 5 oder älter erstellt wurde, beachten Sie bitte dazu folgende Hinweise:

INPUT-Dateien

Passen Sie im Dialog Pfade den Eintrag für die INPUT-Dateien an:

- das INPUT-Verzeichnis
- die Verkehrsganglinie
- die PM10-AWAR-Emissionsfaktordatei
- die standardmäßig ausgelieferten Kopplungskonstanten (*.can und *.ope)
- die Kaltstartfaktordatei

Die Kaltstartfaktordatei wurde mit dem Version 6 auf das neue HBEFA 3.2 aktualisiert und hat einen neuen Dateinamen. Bitte ändern Sie den Pfad auf die neue Datei.

LOS-MODELL

Mit dem HBEFA 3.2 werden Emissionsfaktoren für HVS 50 verwendet, die eine Unplausibilität bei den LOS-Stufen dicht/gesättigt korrigieren. Wenn Sie dies in IMMIS^{em/luft} Version 5 über die Funktion "Anteil LOS3 an Stop&Go" (Standardwert 20%) ausgeglichen haben, müssen Sie dies in den Projekteinstellungen rückgängig machen.

Änderungen in der Benutzeroberfläche

Mit der neuen Version IMMIS^{em/luft} 6.0 sind auch wieder verschiedene Verbesserungen an der Benutzeroberfläche vorgenommen worden. Dazu gehören:

- Neues Icon zur Unterscheidung zu Vorgängerversionen
- Anzeige der Anzahl Records einer Datenbank in der Statusleiste
- Anzeige der Anzahl selektierter Records in der Statusleiste

EC/Ruß-Berechnung nach EMEP/EEA

Für die Berechnung der EC/Ruß-Emissionen wurde eine neue Methode implementiert. Dabei werden die EC/Ruß-Emissionen nach dem **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 (Abschnitt 1.A.3.b Road transport)** abgeleitet.

Die Ableitung erfolgt auf Grundlage folgender Parameter:

- Basis sind PM_{2,5}-Emissionen
- Anteilfaktor abhängig von Fahrzeugtyp und -konzept

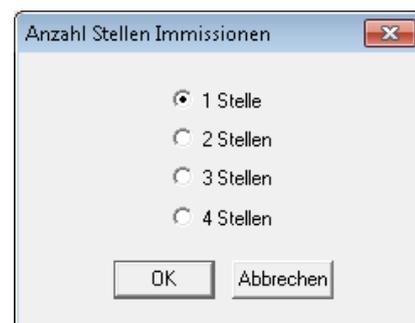
Es erfolgte eine Zuordnung zu den HBEFA-Fahrzeugkonzepten.

Die neue Methode kann über die Dialog „Projektparameter“ ausgewählt werden und wird als neuer Projektparameter in der Projektdatei gespeichert.

Anwendung (ifeu; IVU Umwelt, 2014): Die Berechnung der EC/Ruß-Emissionen nach dem **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013** wurde im Projekt „Schadstoffemissionen und Belastungsbeitrag mobiler Maschinen in Baden-Württemberg“ bei Ausbreitungsrechnung für eine Beispielbaustelle für den Anteil des Straßenverkehrs verwendet.

Rundung der Ergebnisse der Immissionsberechnung

Die Immissionen werden in der Straßentabelle mit einer definierten Anzahl Nachkommastellen dargestellt. Standardmäßig ist das 1 Nachkommastelle. Für z. B. Vergleiche von Rechnungen und dabei Ausweisung von prozentualen Änderungen ist es allerdings hilfreich, mehr Nachkommastellen auch in der Tabellenansicht zur Verfügung zu haben, um diese per Copy/Paste z. B. in Excel zu kopieren. Dafür wurden eine Funktion und nebenstehender Dialog implementiert. Der Dialog ist über den Menüpunkt „Rundung Nachkommastellen“ im Menü „Optionen“ zu öffnen.



Alternativ kann natürlich weiterhin für solche Auswertungen direkt auf die DBF-Datei zugegriffen werden.

PM2.5 AWAR (EMEP/EEA) - Korrektur

In Version 5.4 wurde die Möglichkeit implementiert, die PM2,5 AWAR basierend auf dem Emission Inventory Guidebook (EMEP/EEA¹) zu berechnen.

Beim Reifenabrieb wurde als untere Klassengrenze für die Geschwindigkeit v fälschlicherweise 45 statt 40 gesetzt. Dieser Fehler wurde mit der Version 6 behoben.

Die Grundlagen für die Implementation werden nachfolgend nochmals beschrieben.

Die Aufwirbelungs- und Abriebemissionen unterteilen sich in Reifenabrieb, Bremsabrieb und Straßenabrieb. Aufwirbelung wird derzeit nicht berücksichtigt. Das Emission Inventory Guidebook gibt dabei für TSP (total suspended particle) Berechnungsvorschriften. Die Emissionsfaktoren für PM2.5 können dann über eine vorgeschlagene Korngrößenverteilung ermittelt werden. Die Korngrößenverteilung des Schwebstaubs, die in Abhängigkeit von der Art des Abriebs angegeben wird, ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 Korngrößenverteilung der emittierten Partikel in Abhängigkeit von der Art des Abriebs

Partikelgrößenklasse	Massenanteile		
	Reifenabrieb	Bremsabrieb	Straßenabrieb
TSP	1.000	1.000	1.000
PM10	0.600	0.980	0.500
PM2,5	0.420	0.390	0.270
PM1	0.060	0.100	
PM0,1	0.048	0.080	

Der Emissionsfaktor ermittelt sich nach dem Emission Inventory Guidebook aus

$$EF_{s,j} = f_s * EF_{TSP,s,j} * S_s \quad (1)$$

Mit

EF Emissionsfaktor in [mg/km]

f Massenanteile an TSP (Tabelle 1)

EF_{TSP} TSP Emissionsfaktor in Abhängigkeit der Fahrzeugklasse (Tabelle 2)

Und den Indizes

s Nicht-Auspuff Quelle für Partikel (Reifen-, Brems-, Strassenabrieb)

j Fahrzeugklasse

¹ EEA 2009: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009. EEA Technical report 2009. European Environment Agency. 2009.

Der Geschwindigkeitskorrekturfaktor wird nur bei der Berechnung des Emissionsfaktors von Reifen- und Bremsabrieb angesetzt und ergibt sich aus:

Reifenabrieb:

$v < 40 \text{ km/h}$	$S = 1.39$
$v > 90 \text{ km/h}$	$S = 0.902$
sonst	$S = -0.00974 * v + 1.78$

Bremsabrieb

$v < 40 \text{ km/h}$	$S = 1.67$
$v > 90 \text{ km/h}$	$S = 0.185$
sonst	$S = -0.00270 * v + 2.75$

Als Geschwindigkeit v werden die mittleren Geschwindigkeiten aus dem HBEFA verwendet, die dort in Abhängigkeit von der Verkehrssituation als Kombination aus Gebiet, Straßentyp, Tempolimit und Level of Service hinterlegt sind.

Die Emissionsfaktoren für TSP nach EMEP/EEA in Abhängigkeit von der Fahrzeugklasse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 Emissionsfaktoren TSP nach Fahrzeugklasse

Fahrzeugklasse	Emissionsfaktoren TSP [mg/km]		
	Reifenabrieb	Bremsabrieb	Straßenabrieb
Motorräder	4.6	3.7	6.0
PKW	10.7	7.5	15.0
LNfz	16.9	11.7	15.0
SNfz	Siehe Gleichung 2	Siehe Gleichung 2	76.0

Der Emissionsfaktor TSP für schwere Nutzfahrzeuge berechnet sich nach folgenden Ansätzen.

Reifenabrieb

$$(EF_{TSP})_{SNfz} = N_{Achsen}/2 * (EF_{TSP})_{PKW} (1.41 + 1.38 * BG) \quad (2)$$

Bremsabrieb

$$(EF_{TSP})_{SNfz} = 3.13 * (EF_{TSP})_{PKW} (1 + 0.79 * BG) \quad (3)$$

Mit

$(EF_{TSP})_{SNfz}$ Emissionsfaktoren TSP für schwere Nutzfahrzeuge

$(EF_{TSP})_{PKW}$ Emissionsfaktoren TSP für PKW

N_{Achsen} Achsenzahl

BG Beladungsgrad

Der Beladungsgrad wird analog zur Berechnung der warmen Emissionsfaktoren im HBEFA 3.1 auf 50 % gesetzt.

Die mittlere Achsenzahl der schweren Nutzfahrzeuge (schwere LKW, Reisebusse und Linienbusse) wird in Düring 2011 aus dem HBEFA abgeleitet und unabhängig vom Bezugsjahr für Innerortsstraßen, Autobahnen und Außerortsstraßen getrennt festgelegt (Tabelle 3).

Tabelle 3 Achsenzahl nach Düring 2011

Region	Achsenanzahl
Innerort	3
Außerort	5
Autobahn	5

IMMIS^{arc} – GIS-Integration in ESRI ArcGIS

Anpassung für Win7 und ArcGIS10 bzw. ArcGIS10.1

Schon in der Version IMMIS^{em/luft} 5 wurde die Anpassung auf das Betriebssystem WINDOWS 7 durchgeführt. Zudem stehen IMMIS^{arc} und IMMIS^{arc/build} seit geraumer Zeit auch für ArcGIS10 bzw. ArcGIS10.1/10.2 zur Verfügung.

Der Support für IMMIS^{arc} unter ArcGIS 9.31 wurde beendet, da auch seitens ESRI kein Support für diese ArcGIS-Version mehr zur Verfügung steht.

Zusatzmodule

Fahrzeugspezifische Emissionen

Das Zusatzmodul „Fahrzeugspezifische Emissionen“ ermöglicht eine differenzierte Ausgabe der Emissionen für die Schadstoffe Partikel, PM10, NO_x und NO₂.

Für die sechs Fahrzeugtypen PKW, leichte Nfz, schwere Nfz, Linienbusse, Reisebusse und Kräder können entsprechende Felder der Datenbank hinzugefügt werden, die die Emissionen enthalten. Zusätzlich ist es nun möglich, sich auch die aggregierten Emissionen aller Diesel-Fahrzeuge ausgeben zu lassen.

Die fahrzeugspezifische Ausgabe der Emissionen erfolgt für alle Straßenabschnitte. Eine Integration weiterer Schadstoffe ist möglich.

Anwendung (IVU Umwelt, 2014): Im Projekt „Wirkungsanalyse verkehrsbezogener Maßnahmen in Darmstadt durch Modellierung“ wurden für Wirkungsanalysen von Maßnahmen mit dem Zusatzmodul neben den netzweiten Emissionen der Stickoxide und Partikel im Besonderen auch die Partikel-Abgas-Emissionen der Dieselfahrzeuge ermittelt.