



Emissionskataster Hessen Kleingewerbe 2018



Impressum

Emissionskataster Hessen: Kleingewerbe 2018

Bearbeitung: Gajana Gemüth, Max Schwinn

Titelbild: Dagmar Cornelius

Herausgeber:

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186

65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 6939-0

Telefax: 0611 6939-555

www.hlnug.de

Das HLNUG auf Twitter:

https://twitter.com/hlnug_hessen

Version	Veröffentlicht	Bemerkung
1.0	Dezember 2022	

Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
ChemVOCFarbV	Chemikalienrechtliche Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) durch Beschränkung des Inverkehrbringens lösemittelhaltiger Farben und Lacke
EU-Richtlinie	Richtlinie der Europäischen Union
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HSL	Hessisches Statistisches Landesamt
LIS-A	Länderinformationssystem-Anlagen
NMVOC	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan
PM10	Feinstaub mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer (μm)
PM2,5	Feinstaub mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometer (μm)
VOC	Flüchtige organische Verbindungen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: NMVOC-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018.....	14
Abbildung 2: Vergleich der NMVOC-Emissionen in t/a aus dem Kleingewerbe in Hessen 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018.....	17
Abbildung 3: Staub-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018.....	18
Abbildung 4: Vergleich der Staub-Emissionen in t/a aus dem Kleingewerbe in Hessen 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018.....	19
Abbildung 5: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018.....	24
Abbildung 6: Verteilung der Staub-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018.....	25
Abbildung 7: Verteilung der PM10-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018.....	26
Abbildung 8: Verteilung der PM2,5-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018.....	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Betriebszahlen, Minderungsfaktoren und Indikatorgrößen der betrachteten Branchen für das Fortschreibungsjahr 2018.....	12
Tabelle 2: Betriebszahlen und Indikatorgrößen der betrachteten Branchen für das Basisjahr 2006 .	13
Tabelle 3: Darstellung der Emissionen beim Kleingewerbe in Hessen mit Angabe der Differenzen zwischen 1995 und 2018	13
Tabelle 4: NMVOC-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018.....	15
Tabelle 5: Staub-Emissionen nach Branchen für das Fortschreibungsjahr 2018.....	18
Tabelle 6: Verteilung der NMVOC und Staub-Emissionen auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in t/a sowie die Verteilung der Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018.....	20
Tabelle 7: Verteilung der PM10 und PM2,5 auf die Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in t/a sowie die Verteilung der Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km ² *a) für das Jahr 2018	21

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Methodik	7
2.1	Bisherige Methodik	7
2.2	Fortschreibung 2018	8
3	Ergebnisse	13
3.1	NMVOC	14
3.1.1	Zeitliche Entwicklung	15
3.2	Staub-Emissionen (Gesamtstaub).....	17
3.2.1	Zeitliche Entwicklung	18
3.3	Emissionen auf Landkreisebene	19
4	Literatur	22
5	Anhang	24

1 Einleitung

Die Emittentengruppe Kleingewerbe umfasst die Emissionen aus nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die in Hessen betrieben werden. Ausgenommen hiervon sind kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie Tätigkeiten des handwerklichen Sektors, die außerhalb des Betriebs ausgeübt werden. Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen unterliegen keiner behördlichen Genehmigung nach Maßgabe des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Für das Emissionskataster Kleingewerbe werden Emissionen von NMVOC (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) und Staub erhoben. Die Aktualisierung des Katasters Kleingewerbe wird in der Regel alle sechs Jahre vorgenommen.

Die zu untersuchende Emittentengruppe Kleingewerbe wurde in folgende Branchen aufgeteilt:

- Tankstellen
- Tanklager
- Druckereien
- Lackierereien
- chemische Reinigungen
- Metallbe- und -verarbeitung
- Holzbe- und -verarbeitung
- Kunststoffbe- und -verarbeitung
- Elektrotechnische Betriebe
- Chemiebetriebe
- Binnenhäfen
- Steinbrüche

Die Erhebung der Emissionen wurde flächendeckend auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte für ganz Hessen durchgeführt.

2 Methodik

2.1 Bisherige Methodik

Die Emissionsberechnungen erfolgten 1995 kleinräumig mit Hilfe von Fragebögen, welche an alle im Rahmen der Untersuchung identifizierten kleingewerblichen Anlagen verschickt wurden. Dabei wurden anlagen-, stoff- und verfahrensspezifische Kenndaten abgefragt, welche dazu dienen, die betriebsbezogenen Emissionen der einzelnen Branchen abschätzen zu können. Bei den Fortschreibungsjahren 2000 bis 2018 wurde ein

betriebsbezogener Ansatz ohne Beteiligung der Gewerbetreibenden verwendet.

Die betroffenen Betriebe für das Emissionskataster 2000 wurden auf Grundlage von Fragebögen ermittelt, die an die Kommunen versandt wurden. Über weitere statistische Daten konnten bei Fehlmeldungen der Kommunen die branchenspezifische Anzahl aller emissionsrelevanten Betriebe ergänzt

werden. Zur Berechnung der Emissionen wurden branchenspezifische Emissionsfaktoren verwendet, welche ursprünglich in Baden-Württemberg entwickelt wurden. Diese bezogen die Einwohnerzahl der Gemeinden mit ein.

Das Emissionskataster 2006 wurde auf Grundlage der Daten aus 2000 weitergeführt. Für die Aktualisierung der branchenspezifischen Emissionsfaktoren wurde ein Top-Down-Ansatz verwendet. Bei diesem wird der branchenspezifische Emissionsfaktor aus dem Basisjahr (2000) mit dem Verhältnis der deutschlandweiten Emissionen einer Branche aus dem Fortschreibungsjahr (2006) und dem Basisjahr (2000) multipliziert. Dadurch wird der branchenspezifische Emissionsfaktor für

2.2 Fortschreibung 2018

Der für das Fortschreibungsjahr 2018 verwendete Ansatz zur Aktualisierung der branchenspezifischen Emissionsfaktoren wurde aus dem „Emissionskataster Gewerbe 2018“ des Landes Baden-Württemberg entnommen. Dieses wurde von der Firma Aviso erstellt, welche den Berechnungsansatz entwickelt hat (AVISO 2020).

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Aktualisierung der branchenspezifischen Emissionsfaktoren vom Basisjahr 2006 (und nicht 2012) auf das Fortschreibungsjahr 2018 vorgenommen wurde. Grund hierfür ist die im

das Fortschreibungsjahr (2006) in dem Maße gemindert oder erhöht, in welchem sich die deutschlandweiten Emissionen der Branche entwickelt haben.

Das Emissionskataster 2012 wurde ebenfalls nach dem Top-Down-Ansatz zur Aktualisierung der Emissionsfaktoren fortgeführt.

Aufgrund mangelnder Eingangsdaten für die Fortschreibung im Jahr 2018 konnte der beschriebene Top-Down-Ansatz nicht mehr verwendet werden. Aufgrund dessen, wurde für die Fortschreibung 2018 ein anderer betriebsbezogener Ansatz verwendet, welcher bereits in Baden-Württemberg zur Anwendung kam. Dieser Ansatz wird im folgenden Kapitel beschrieben.

Nachhinein als weniger belastbar erkannte Datenbasis für das Erhebungsjahr 2012.

Mit Hilfe der Formel Nr. 1 wird für alle Branchen mit Ausnahme der Tankstellen der branchenspezifische Emissionsfaktor aus dem Basisjahr (EF_{T0} , hier 2006) auf das Fortschreibungsjahr (EF_{T1} , hier 2018) aktualisiert. Für die Berechnung wird weiterhin die Anzahl der Betriebe (N) sowie eine branchenspezifisch zu wählende Indikatorgröße (U) benötigt, beide jeweils für das Basis- und das Fortschreibungsjahr. Die Daten des Fortschreibungsjahres 2018 werden in Tabelle 1

und die Daten des Basisjahres in Tabelle 2 aufgeführt. Unter der Indikatorgröße (U) ist eine Hilfsgröße zu verstehen, die die Aktivität einer Branche zwischen den Jahren vergleichen soll, z. B. der Umsatz einer Branche, die Menge geförderten Materials oder ähnliches. Weiterhin geht ein Minderungsfaktor ($r_{T1,T0}$) in die

Berechnung mit ein, welcher die aufgrund technischer oder gesetzgeberischer Änderungen zu erwartenden Veränderung der Emissionen zwischen dem Basis- und dem Fortschreibungsjahr berücksichtigt.

$$EF_{T1} = EF_{T0} * \frac{U_{T1}}{N_{T1}} * \frac{N_{T0}}{U_{T0}} * r_{T1,T0} \quad [1]$$

T0 = Basisjahr (hier 2006)

T1 = Fortschreibungsjahr (hier 2018)

EF = branchenspezifischer Emissionsfaktor in Tonnen pro Betrieb und Jahr

U = Indikatorgröße

N = Anzahl Betriebe

$r_{T1,T0}$ = Minderungsfaktor aufgrund von geänderten gesetzlichen Vorgaben oder besserer verfügbarer Technik zwischen T0 und T1

Für die Branche Tankstellen wird keine direkte Aktualisierung, sondern eine Neuberechnung des branchenspezifischen Emissionsfaktors nach Formel Nr. 2 vorgenommen. Dabei werden die Gesamtemissionen von NMVOC aus den Betankungsvorgängen und der Tankatmung von Diesel- und Ottokraftstoffen

an Tankstellen anhand spezifischer Emissionsfaktoren und der jeweiligen Absatzmenge der Kraftstoffe berechnet und aufsummiert. Durch Division mit der Anzahl der Tankstellen in Hessen, wird der branchenspezifische Emissionsfaktor für Tankstellen bestimmt.

$$EF_T = \frac{A_{O,T} * \varepsilon_{O,T} + A_{D,T} * \varepsilon_{D,T}}{N_T} \quad [2]$$

T = Fortschreibungsjahr (hier 2018)

EF = branchenspezifischer Emissionsfaktor in kg NMVOC pro Betrieb und Jahr

O/D = Otto- bzw. Dieseldieselkraftstoff

A = Absatz an Otto- bzw. Dieseldieselkraftstoff in Kubikmeter (hier für 2018 in Hessen)

ε = spezifischer Emissionsfaktor pro Kubikmeter (Ottokraftstoff: 0,5580 kg NMVOC pro m³ Kraftstoff; Diesel: 0,1425 kg NMVOC pro m³ Kraftstoff) (AVISO 2020)

N = Gesamtzahl der Tankstellen

Im ersten Schritt der Bearbeitung wurden die Betriebszahlen für jede Branche und jeden Landkreis bzw. kreisfreie Stadt ermittelt. Als Datengrundlage wurden das in Hessen betriebene Länderinformationssystem-Anlagen (LIS-A) sowie öffentlich zugängliche Quellen (z. B. Internetauftritt der Handwerkskammer) herangezogen. Es wurden insgesamt 12 071 Betriebe berücksichtigt. Die Branche der Holzbe- und -verarbeitung ist mit 3 174 Betrieben am stärksten vertreten, gefolgt von der Elektro- und Metallbranche mit jeweils 2 243 und 2 212 Betrieben (vgl. Tabelle 1). Die wenigsten Betriebe wurden bei den Tanklagern und den Binnenhäfen mit 11 Betrieben erfasst.

Für die Fortschreibung 2018 in Hessen wurden als Indikatorgrößen Daten des Umsatzes, der Beförderungsmenge und des Kraftstoffverbrauchs vom Hessischen Statistischen Landesamt herangezogen (HSL 2006, 2007, 2009, 2011, 2018, 2019, 2020, 2021). Weiterhin

wurden Daten zur Menge des abgebauten Materials in Steinbrüchen verwendet (HMULV 2007, HLNUG 2017). Die verwendeten Indikatorgrößen für das Jahr 2018 sind ebenfalls in Tabelle 1 aufgeführt.

Der Minderungsfaktor ist ein wichtiger Parameter. Für die Fortschreibung 2018 wird dieser am stärksten durch die EU-Richtlinie 2004/42/EG („Decopaint-Richtlinie“) beeinflusst. Diese wurde 2004 als „Chemikalienrechtliche Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) durch Beschränkung des Inverkehrbringens lösemittelhaltiger Farben und Lacke“ (ChemVOC-FarbV) ins deutsche Recht umgesetzt. Sie beschreibt produktorientierte Maßnahmen und legt zulässige Grenzwerte für Lösemittelgehalte in einzelnen Produkten (Farben und Lacke) fest. Die ersten Grenzwerte der ChemVOC-FarbV traten 2007 in Kraft. Im zweiten Schritt wurden die Grenzwerte 2010 weiter reduziert. Im Jahr 2001 trat

außerdem die Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen (31. BImSchV) in Kraft, welche die EU-Richtlinie 1999/13 EG („Lösemittelrichtlinie“) in deutsches Recht umsetzt und für verschiedene Tätigkeiten anlagenbezogene Emissionsgrenzwerte festlegt. Aufgrund der 31. BImSchV und der ChemVOC-FarbV fanden zwischen 2006 und 2018 Minderungen der NMVOC-Gesamtemissionen statt. Diese Minderungen wurden aufgrund der langen Übergangsfrist für Altanlagen bis 2013 sichtbar.

Auf Grundlage der vorliegenden Gesetzesänderungen wurden die hessischen Minderungsfaktoren zwischen 2006 und 2018 abgeschätzt (vgl. Tabelle 1), dabei fand auch ein Vergleich mit den von AVISO für Baden-Württemberg angesetzten Minderungsfaktoren statt (AVISO 2020).

Für die Tankstellen wurden spezifische Emissionsfaktoren für Diesel- (0,1425 kg

NMVOC pro m³ Kraftstoff) und Ottokraftstoff (0,5580 kg NMVOC pro m³ Kraftstoff) verwendet (AVISO 2020). Damit wurden die branchenspezifischen Emissionsfaktoren für das Jahr 2018 nach den o. g. Ansätzen berechnet. Dabei teilen sich die Branchen auf in solche, die nur NMVOC oder Staub bzw. beides (nur Holzbe- und -verarbeitung) emittieren. Mit diesen branchenspezifischen Emissionsfaktoren wurden im Anschluss die Emissionen je Branche und Landkreis bzw. kreisfreie Stadt berechnet.

Die im Ergebnisbericht dargestellten Zahlen werden gerundet aufgeführt. Alle Zahlen über 100 sind mit fünf signifikanten Stellen und alle Zahlen unter 100 mit drei signifikanten Stellen gerundet. Nach dem Runden werden Nullen, die hinter dem Komma als letzte Ziffer stehen, gestrichen. Aufgrund dieser Rundungen können geringfügige Abweichungen zwischen den Einzelwerten und den Summen vorkommen.

Tabelle 1: Betriebszahlen, Minderungsfaktoren und Indikatorgrößen der betrachteten Branchen für das Fortschreibungsjahr 2018

Branchen	Anzahl der Betriebe	Minderungsfaktoren gegenüber 2006 / bei Tankstellen spez. Emissionsfaktoren (kg/m ³)	Indikatorgröße	Einheit der Indikatorgröße
Branchen mit NMVOC-Emissionen				
Tankstellen – Ottokraftstoff	1 199	0,558	3 292 800	Kraftstoffverbrauch in m ³
Tankstellen – Diesel		0,143	1 893 100	Kraftstoffverbrauch in m ³
Tanklager	11	1	3 040	Umsatz in Mill. €
Druckereien	949	0,85	1 087	Umsatz in Mill. €
Chemische Reinigungen	340	0,9	268	Umsatz in Mill. €
Lackierereien	1 292	0,75	664	Umsatz in Mill. €
Holzbe- und -verarbeitung	3 174	0,9	2 883	Umsatz in Mill. €
Chemiebetriebe	87	0,9	39 285	Umsatz in Mill. €
Elektrotechnische Betriebe	2 243	0,8	11 978	Umsatz in Mill. €
Metallbe- und -verarbeitung	2 212	0,8	27 948	Umsatz in Mill. €
Kunststoffbe- und -verarbeitung	462	0,8	7 478	Umsatz in Mill. €
Branchen mit Staub-Emissionen				
Holzbe- und -verarbeitung	3 174	0,9	2 883	Umsatz in Mill. €
Steinbrüche	91	1	32,2	Abbau in Mill. Tonnen
Binnenhäfen	11	1	3,7	Beförderung in Mill.

Tabelle 2: Betriebszahlen und Indikatorgrößen der betrachteten Branchen für das Basisjahr 2006

Branchen	Anzahl der Betriebe	Indikatorgröße	Einheit der Indikatorgröße
Branchen mit NMVOC-Emissionen			
Tankstellen – Ottokraftstoff	1 234	-	-
Tankstellen – Diesel		-	-
Tanklager	12	2 049	Umsatz in Mill. €
Druckereien	998	1 657	Umsatz in Mill. €
Chemische Reinigungen	400	226	Umsatz in Mill. €
Lackierereien	1 366	447	Umsatz in Mill. €
Holzbe- und -verarbeitung	3 295	2 396	Umsatz in Mill. €
Chemiebetriebe	230	31 187	Umsatz in Mill. €
Elektrotechnische Betriebe	1 648	15 330	Umsatz in Mill. €
Metallbe- und -verarbeitung	2 469	26 357	Umsatz in Mill. €
Kunststoffbe- und -verarbeitung	620	6 542	Umsatz in Mill. €
Branchen mit Staub-Emissionen			
Holzbe- und -verarbeitung	3 295	2 396	Umsatz in Mill. €
Steinbrüche	126	30,8	Abbau in Mill. Tonnen
Binnenhäfen	6	36,3	Beförderung in Mill. Tonnen

3 Ergebnisse

Die Entwicklung der Emissionen des Emissionskatasters Kleingewerbe von 1995 bis 2018 in Hessen kann Tabelle 3 entnommen werden. Zwischen 1995 und 2018 ist eine Reduzierung der NMVOC-Emissionen um 23,1% zu erkennen. Die Staub-Emissionen

sind in diesem Zeitraum um 30% gesunken. Zusätzlich zum Gesamtstaub werden in Tabelle 3 die jeweiligen Anteile von PM10 und PM2,5 angegeben.

Tabelle 3: Darstellung der Emissionen beim Kleingewerbe in Hessen mit Angabe der Differenzen zwischen 1995 und 2018

Emission in t/a	1995	2000	2006	2012	2018	Δ 1995/2018
NMVOC	10 596	10 286	9 596	9 337	8 144	-23,1%
Staub	287	207	198	188	201	-30,0%
davon PM10	175	126	120	114	123	-29,7%
davon PM2,5	23	16	16	15	16	-30,4%

Im Folgenden werden die Ergebnisse für das Fortschreibungsjahr 2018 vorgestellt und mit den anderen Jahrgängen verglichen.

3.1 NMVOC

In Abbildung 1 sind die prozentualen Anteile der NMVOC-Emissionen nach Branchen für 2018 dargestellt. Mit einer Emission von 2 337 t/a (29%) ist die Branche der Lackierereien am stärksten vertreten. Es folgen Tankstellen sowie Druckereien mit Emissionen von 1 525 t/a (19%) und 1 039 t/a (13%). Die Metall- und

Kunststoffbetriebe sind mit jeweils 12% vertreten. Die geringsten NMVOC-Emissionen werden durch chemische Reinigungen sowie Tanklager mit 118 t/a und 44 t/a verursacht. Dies sind jeweils etwa 1% der Gesamtemissionen. Die absoluten Emissionen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

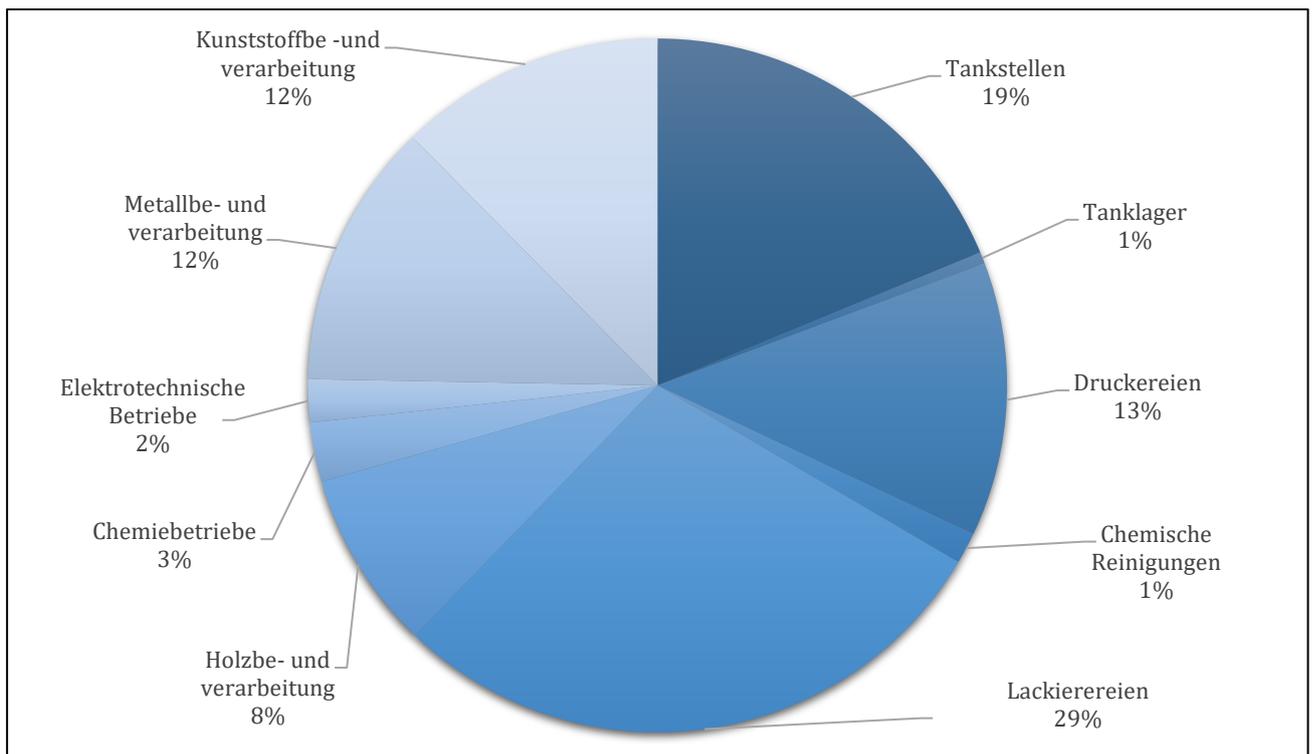


Abbildung 1: NMVOC-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018

Tabelle 4: NMVOC-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018

Branchen	Emissionen in t/a
Hessen	8 144
Tankstellen	1 525,6
Tanklager	44,5
Druckereien	1 039,7
Chemische Reinigungen	118,69
Lackierereien	2 336,9
Holzbe- und -verarbeitung	677,91
Chemiebetriebe	225,31
Elektrotechnische Betriebe	162,87
Metallbe- und -verarbeitung	1 007,8
Kunststoffbe- und -verarbeitung	1 004,7

3.1.1 Zeitliche Entwicklung

Abbildung 2 stellt den Vergleich der NMVOC-Emissionen zwischen den Jahren 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018 dar. Für das Jahr 1995 werden die Branchen Tankstellen, Tanklager, Druckereien, chemische Reinigungen und Lackierereien dargestellt. Weiterhin sind unter „Sonstiges“ Branchen zusammengefasst, die in den Folgejahren nicht mehr erfasst wurden (z.B. Räumereinrichtungen und Reinigungsbäder) sowie aufgrund geänderter Erhebungsmethodik nicht weiter differenzierbare Anteile weiterer Branchen.

Im Jahr 1995 wurden bei den Branchen Tankstellen und Druckereien 29,7 bzw. 51,5% niedrigere Emissionen festgestellt als im Jahr 2018. Trotz der gestiegenen Verkehrsleistung bis 2018 wurde bei den Tankstellen eine Reduzierung der Emissionen von 38,8% zwischen 2000 und 2018 erfasst. Zu begründen

ist dieser Umstand mit einer Verbrauchsminderung, welche durch die Erhöhungen der Kraftstoffkosten, Stärkung öffentlicher Verkehrssysteme und alternativer Kraftstoffe aufgetreten ist (Umweltbundesamt, 2022). Nach Umweltbundesamt (2022) ist der Kraftstoffverbrauch allerdings ab 2010 wieder kontinuierlich gestiegen und erreichte das Niveau von 1995. Mit Einführung der Abgasrückführung im Jahr 2009 durch die 21. BImSchV (Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen) und den dazugehörigen Auflagen konnten die Emissionen, trotz des hohen Kraftstoffverbrauchs kompensiert und reduziert werden.

Zusätzlich zeigen die Druckereien eine deutliche Reduzierung der Emissionen von 43,8% zwischen 2000 und 2018. Die Reduzierung der Emissionen ist in dieser Branche vor allem mit der Einführung der ChemVOC-FarbV zu begründen, welche seit 2007 in Kraft ist.

Bei der Branche Lackiererei ist seit 1995 eine deutliche Reduzierung der Emissionen von 70% festzustellen, welche hauptsächlich zwischen 1995 und 2000 zu beobachten ist. Seit 2000 sind die Emissionen dagegen wieder um 21,5% gestiegen.

Alle weiteren Branchen, die im Jahr 1995 erfasst wurden, werden aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethodik nicht weiter aufgeführt. Aufgrund dieser Diskrepanz werden bei den nachfolgenden Branchen hauptsächlich die Änderungen seit 2000 beschrieben.

Bei den Tanklagern sind die Emissionen zwischen 2000 und 2018 gestiegen, während es in den Branchen chemische Reinigung, Holz, Chemie und Elektrotechnik zu einer Reduktion kam.

Die stärkste Abnahme seit dem Jahr 2000, erreichen mit 54,0% die chemischen Betriebe. Die Branche Holzbe- und -verarbeitung weist einen Emissionsrückgang von 42,2% auf. Zusätzlich weist die Branche der chemischen Reinigungen seit 2000 einen Emissionsrückgang von 22,4% auf. Mit der Einführung der 2. BImSchV im Jahr 1990 (Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen halogenierten organischen Verbindungen) sind die Auswirkungen der Grenzwerte vor allem bei dieser Branche deutlich sichtbar.

Nahezu unverändert zwischen 2000 und 2018 sind die Emissionen in den Branchen Metall und Kunststoff.

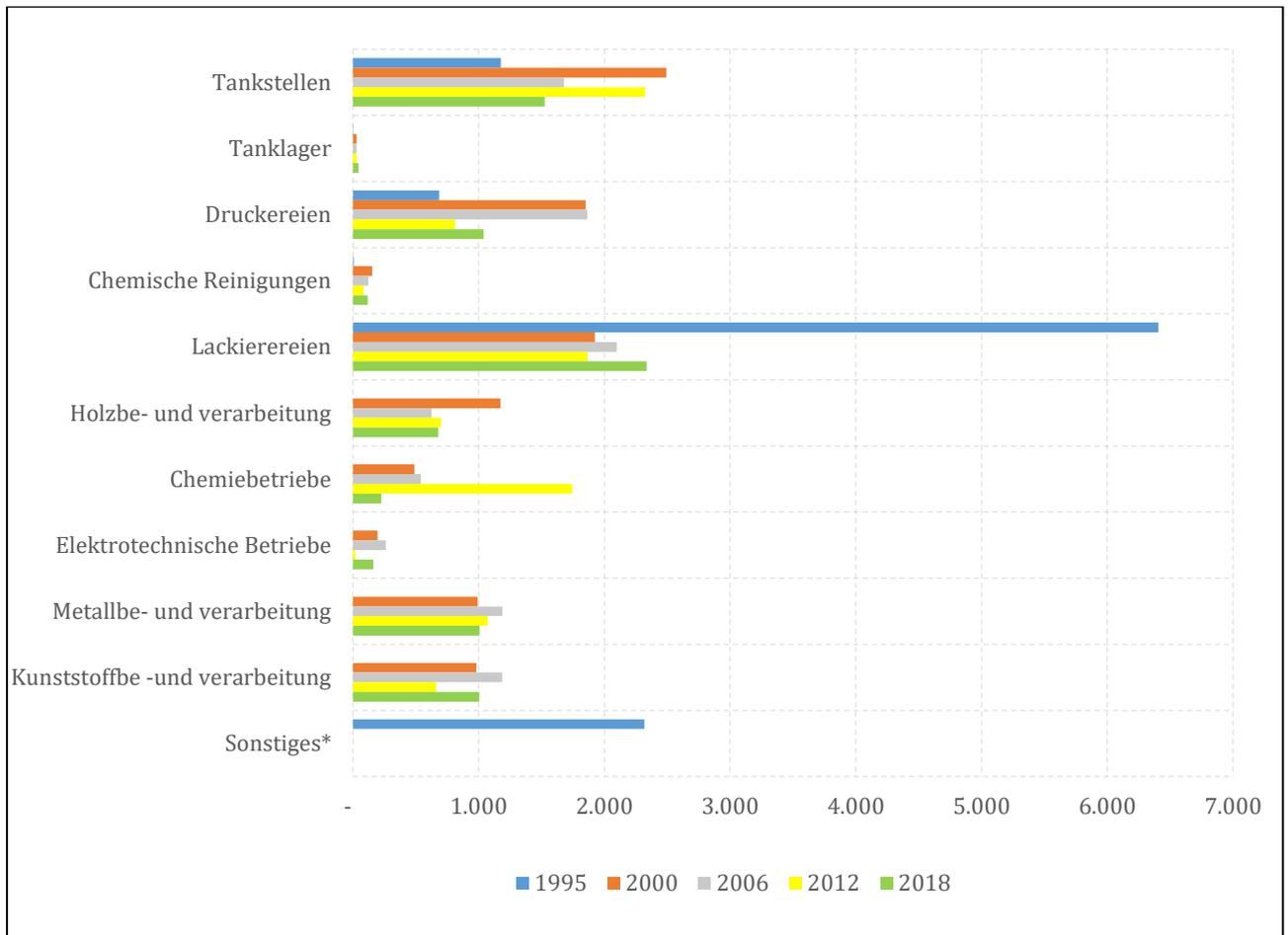


Abbildung 2: Vergleich der NMVOC-Emissionen in t/a aus dem Kleingewerbe in Hessen 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018

3.2 Staub-Emissionen (Gesamtstaub)

Die prozentuale Verteilung der Staub-Emissionen auf die Branchen für das Jahr 2018 wird in der Abbildung 3 dargestellt. Die Branche Holzbe- und -verarbeitung ist mit 169 t/a Staub (84%) am stärksten vertreten. Steinbrüche stehen mit 31 t/a Staub (15%) an

zweiter Stelle. Die niedrigsten Staub-Emissionen für das Jahr 2018 sind bei den Binnenhäfen mit 1 t/a (1%) zu erkennen. Die absoluten Emissionen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

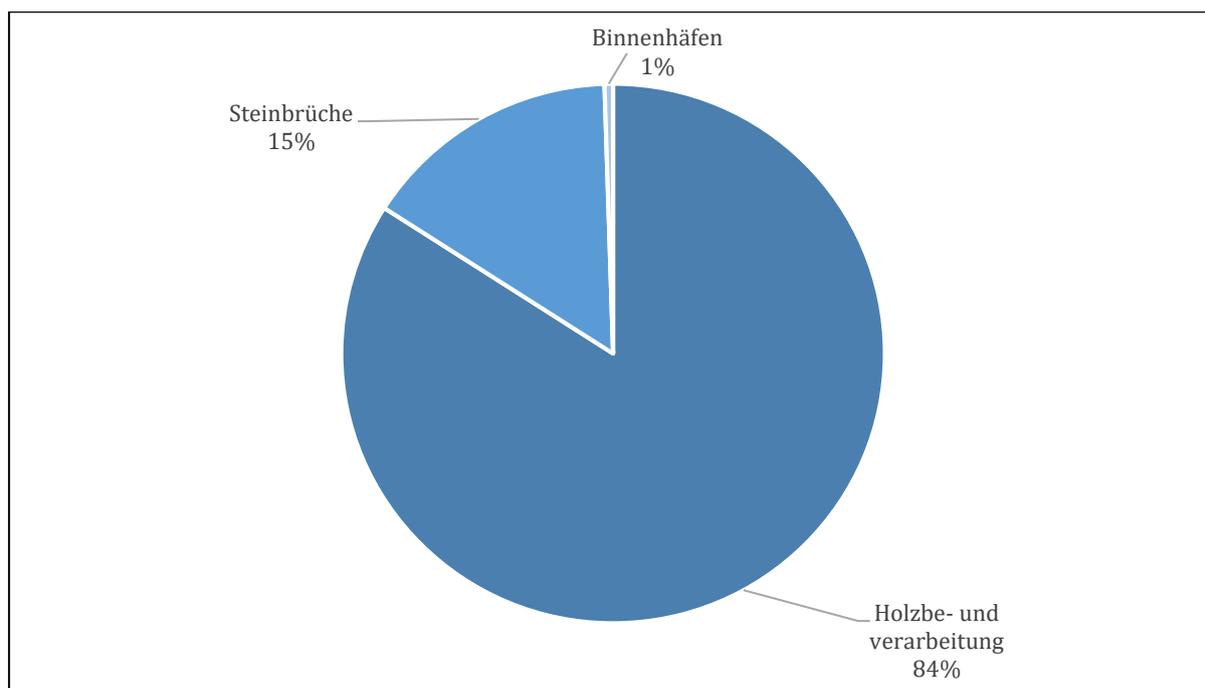


Abbildung 3: Staub-Emissionen nach Branche für das Fortschreibungsjahr 2018

Tabelle 5: Staub-Emissionen nach Branchen für das Fortschreibungsjahr 2018

Branchen	Emissionen in t/a
Hessen	201
Holz- und -verarbeitung	168,97
Steinbrüche	31
Binnenhäfen	1,02

3.2.1 Zeitliche Entwicklung

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Staub-Emissionen in den Jahren 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018. Unter Sonstiges sind die Summen weiterer Branchen, die in den Folgejahren nicht mehr erfasst wurden (z. B. Räumereien) sowie aufgrund geänderter Erhebungsmethodik nicht weiter differenzierbare Anteile weiterer Branchen für 1995 zusammengefasst.

Die Holzbe- und -verarbeitung verursacht in allen Jahren den Großteil der Staub-Emissionen. Im Jahr 2018 sind die Emissionen

um 3,7% im Vergleich zu 2000 gestiegen. Im Vergleich zu 1995 wurden 2,6% geringere Emissionen erfasst. Die Staub-Emissionen der Steinbrüche sind kontinuierlich gesunken. Zwischen 2000 und 2018 gab es eine Reduktion von 27,9%. Die geringsten Staub-Emissionen zeigen sich mit jeweils 1 t/a für alle Jahre bei den Binnenhäfen.

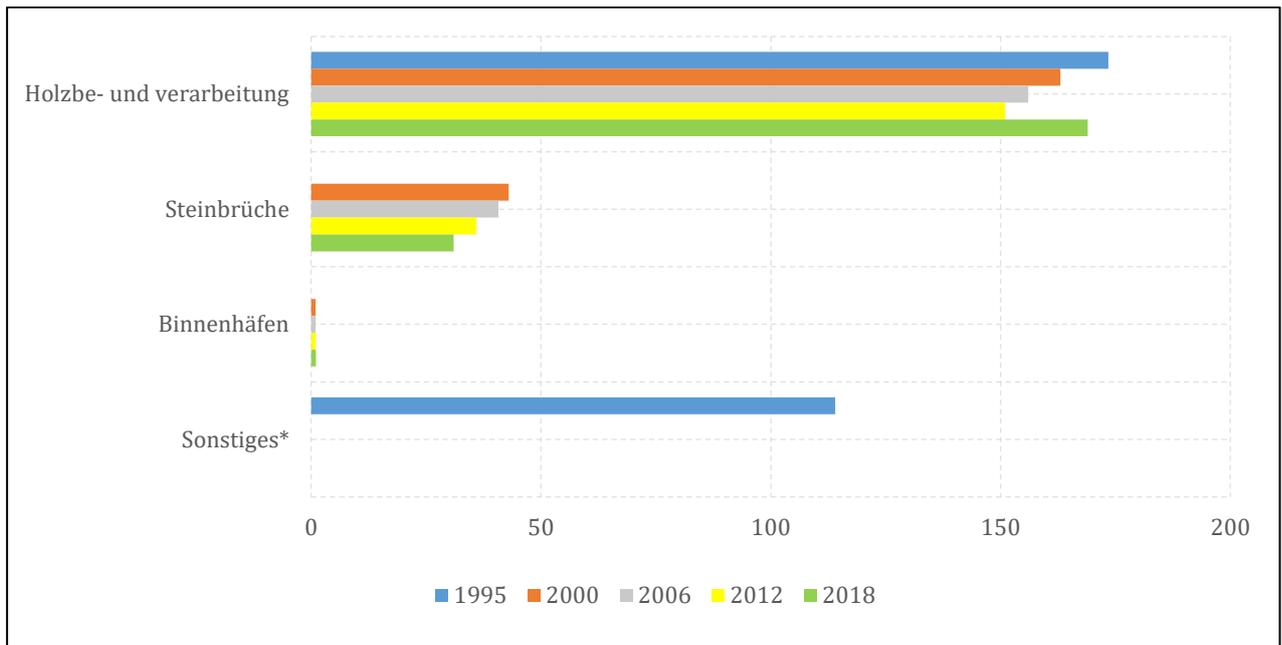


Abbildung 4: Vergleich der Staub-Emissionen in t/a aus dem Kleingewerbe in Hessen 1995, 2000, 2006, 2012 und 2018

3.3 Emissionen auf Landkreisebene

Tabelle 6 zeigt die Verteilung der NMVOC- und Staub-Emissionen auf die jeweiligen Landkreise und kreisfreien Städte. Dabei sind die Emissionen jeweils in t/a sowie bezogen auf die Kreisfläche in $\text{kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ angegeben. In Tabelle 7 sind zusätzlich die Verteilung der PM10 und PM2,5 Emissionen auf die jeweiligen Landkreise und kreisfreien Städte sowie die Verteilung der Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in $\text{kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ für das Jahr 2018 aufgeführt.

Wird die Verteilung der Emissionen auf die Landkreise bzw. kreisfreien Städte betrachtet, ist der Main-Kinzig-Kreis mit 576 t/ NMVOC-Emission am stärksten vertreten. Die höchsten Staub-Emissionen liegen im Rheingau-

Taunus-Kreis mit 18 t/a. Im Vergleich wird die niedrigste NMVOC-Emission in Offenbach am Main mit 120 t/a und die niedrigste Staub-Emission mit 1 t/a in Landkreis Darmstadt-Dieburg erfasst.

Bei der flächenbezogenen Emissionsdichte ist die höchste NMVOC-Emission im Landkreis Offenbach mit $8\,252 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ sowie Wiesbaden mit einer Gesamtstaub-Emission von $77 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ zu beobachten. Die niedrigste NMVOC-Emission und Staub-Emission sind auf die Fläche verteilt mit jeweils $2 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ und $0,1 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ in Fulda nachzuweisen (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6). Die Verteilung der PM10 und PM2,5 auf die Fläche wird in den Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt.

Tabelle 6: Verteilung der NMVOC und Staub-Emissionen auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in t/a sowie die Verteilung der Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018

Kreis/kreisfreie Stadt	NMVOC pro Stadt/Kreis [t/a]	Staub pro Stadt/Kreis [t/a]	NMVOC auf Kreisfläche [kg/(km ² *a)]	Staub auf Kreisfläche [kg/(km ² *a)]
Bergstraße	313,53	2,65	435,78	3,68
Darmstadt	144,43	2	1 183,1	16,4
Darmstadt-Dieburg	335,08	0,799	508,74	1,21
Frankfurt am Main	487,76	6,16	1 964,3	24,8
Fulda	305,5	9,53	2,21	0,069
Gießen	401,28	10,7	469,58	12,5
Groß-Gerau	214,74	1,02	474,02	2,26
Hersfeld-Rotenburg	161,5	5,8	147,12	5,29
Hochtaunuskreis	342	14,9	709,77	31
Kassel (Land)	293,19	5,43	226,69	4,2
Kassel (Stadt)	297,62	3,85	2 786,7	36,1
Lahn-Dill-Kreis	484,34	14	454,22	13,2
Limburg-Weilburg	289,64	7,84	392,24	10,6
Main-Kinzig-Kreis	576,09	14,5	412,28	10,4
Main-Taunus-Kreis	296,03	14,3	1 330,3	64,4
Marburg-Biedenkopf	360,69	5,15	285,73	4,08
Odenwaldkreis	146,62	1,17	234,97	1,88
Offenbach am Main	119,87	1,32	336,49	3,7
Offenbach (Land)	370,36	2,13	8 252,3	47,4
Rheingau-Taunus	350,36	18,2	431,79	22,5
Schwalm-Eder-Kreis	286,84	5,31	186,38	3,45
Vogelsbergkreis	230,83	10,5	158,22	7,2
Waldeck-Frankenberg	243,98	8,09	131,97	4,38
Werra-Meißner-Kreis	174,13	8,41	169,91	8,21
Wetteraukreis	455,42	11,4	413,77	10,3
Wiesbaden	462,15	15,7	2 266,9	77,1
Hessen	8 144	201	-	-

Tabelle 7: Verteilung der PM10 und PM2,5 auf die Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in t/a sowie die Verteilung der Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018

Kreis/kreisfreie Stadt	Staub PM10 pro Stadt/Kreis [t/a]	Staub PM2,5 pro Stadt/Kreis [t/a]	Staub PM10 auf Kreisfläche [kg/(km ² *a)]	Staub PM2,5 auf Kreisfläche [kg/(km ² *a)]
Bergstraße	1,62	0,209	2,25	0,291
Darmstadt	1,22	0,158	10	1,3
Darmstadt-Dieburg	0,487	0,0631	0,74	0,0958
Frankfurt am Main	3,76	0,487	15,1	1,96
Fulda	5,81	0,753	0,042	0,00545
Gießen	6,54	0,847	7,65	0,991
Groß-Gerau	0,624	0,0808	1,38	0,178
Hersfeld-Rotenburg	3,54	0,458	3,23	0,418
Hochtaunuskreis	9,11	1,18	18,9	2,45
Kassel (Land)	3,31	0,429	2,56	0,332
Kassel (Stadt)	2,35	0,305	22	2,85
Lahn-Dill-Kreis	8,55	1,11	8,02	1,04
Limburg-Weilburg	4,78	0,619	6,47	0,838
Main-Kinzig-Kreis	8,85	1,15	6,33	0,82
Main-Taunus-Kreis	8,74	1,13	39,3	5,09
Marburg-Biedenkopf	3,14	0,407	2,49	0,322
Odenwaldkreis	0,714	0,0925	1,15	0,148
Offenbach am Main	0,803	0,104	2,26	0,292
Offenbach (Land)	1,3	0,168	28,9	3,75
Rheingau-Taunus	11,1	1,44	13,7	1,78
Schwalm-Eder-Kreis	3,24	0,42	2,11	0,273
Vogelsbergkreis	6,4	0,829	4,39	0,568
Waldeck-Frankenberg	4,94	0,639	2,67	0,346
Werra-Meißner-Kreis	5,13	0,665	5,01	0,648
Wetteraukreis	6,92	0,897	6,29	0,815
Wiesbaden	9,58	1,24	47	6,09
Hessen	123	16	-	-

4 Literatur

AVISO (2020): Emissionskataster Gewerbe Baden-Württemberg 2018.

HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2017): Grundlagendaten der Lagerstättenerhebung 2017.

HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007): Rohstoffsicherung in Hessen.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2006): Statistische Berichte. Jahreseerhebung im Ausbaugewerbe in Hessen vom Juni 2006. Bauinstallationen und sonstiges Baugewerbe. Kennziffer: E III 2 – j/06.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2007): Statistische Berichte. Binnenschifffahrt in Hessen im Dezember 2006 und im Jahr 2006. Kennziffer: H II 1 – m 12/06.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2009): Statistische Berichte. Unternehmen und Betriebe in Hessen. Ergebnisse des Unternehmensregisters, Stand 31.12.2008. Kennziffer: D II 1 - j/06.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2011): Statistische Berichte. Unternehmen und Betriebe in Hessen. Ergebnisse des Unternehmensregisters, Stand 30.06.2010. Kennziffer: D II 1 - j/08.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2018): Statistische Berichte. Jahreseerhebung im Ausbaugewerbe in Hessen vom Juni 2018. Bauinstallationen und sonstiges Baugewerbe. Kennziffer: E III 2 – j/18.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2019): Statistische Berichte. Binnenschifffahrt in Hessen im Dezember 2018 und im Jahr 2018. Kennziffer: H II 1 – m 12/2018.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2020): Statistische Berichte. Rechtliche Einheiten und Niederlassungen in Hessen. Ergebnisse des Unternehmensregisters, Stand 30.09.2019. Kennziffer: D II 1-1 - j/18.

HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (2021): Statistische Berichte. Hessische Energie- und CO₂-Bilanz 2018 und vorläufige Ergebnisse für 2019. Kennziffer: EIV 6 – j 18/19.

Umweltbundesamt (2022): Kraftstoffverbrauch im Personen- und Güterstraßenverkehr, Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/kraftstoffe> (aufgerufen am 05.10.2022).

5 Anhang

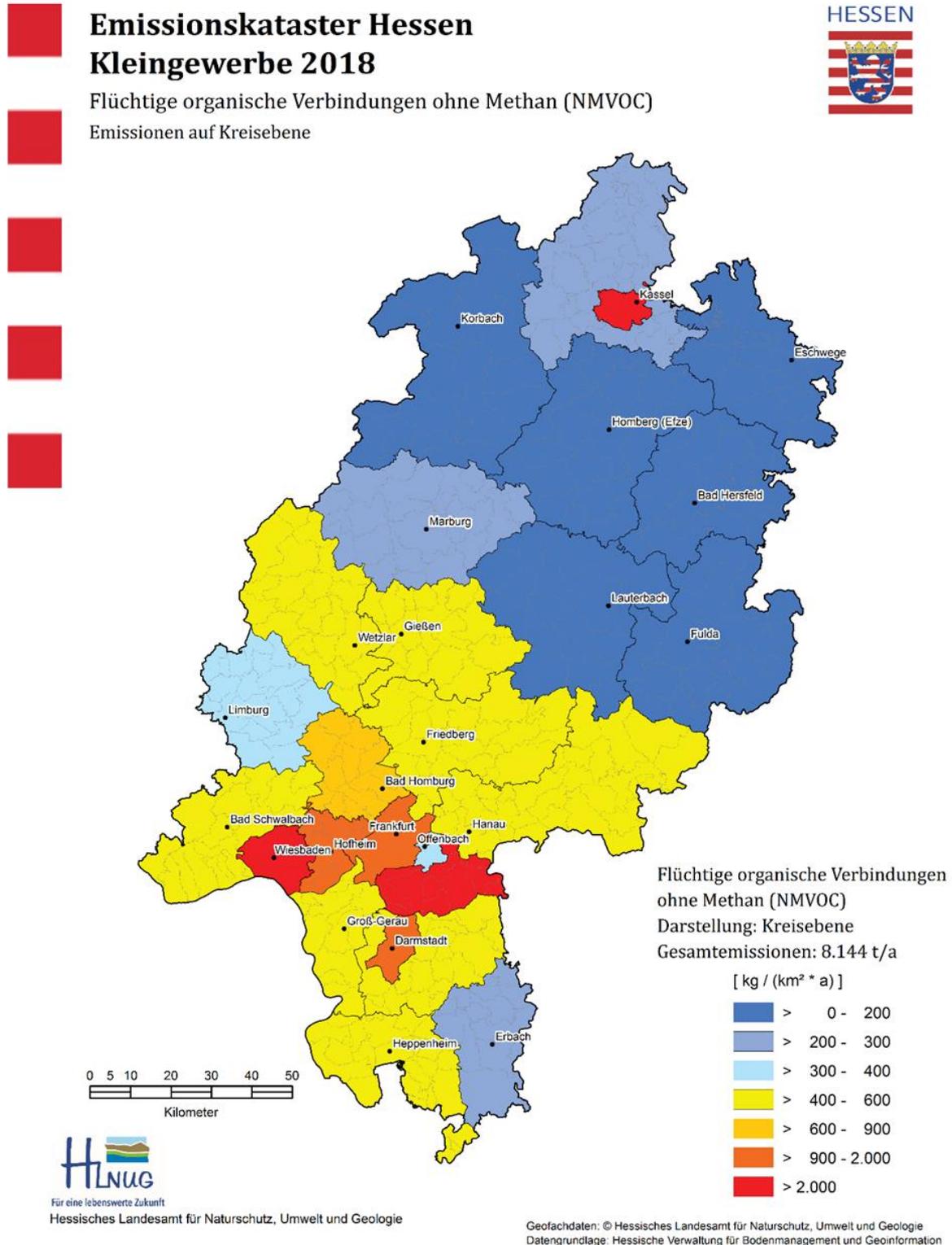


Abbildung 5: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018



Emissionskataster Hessen Kleingewerbe 2018

Staub
Emissionen auf Kreisebene

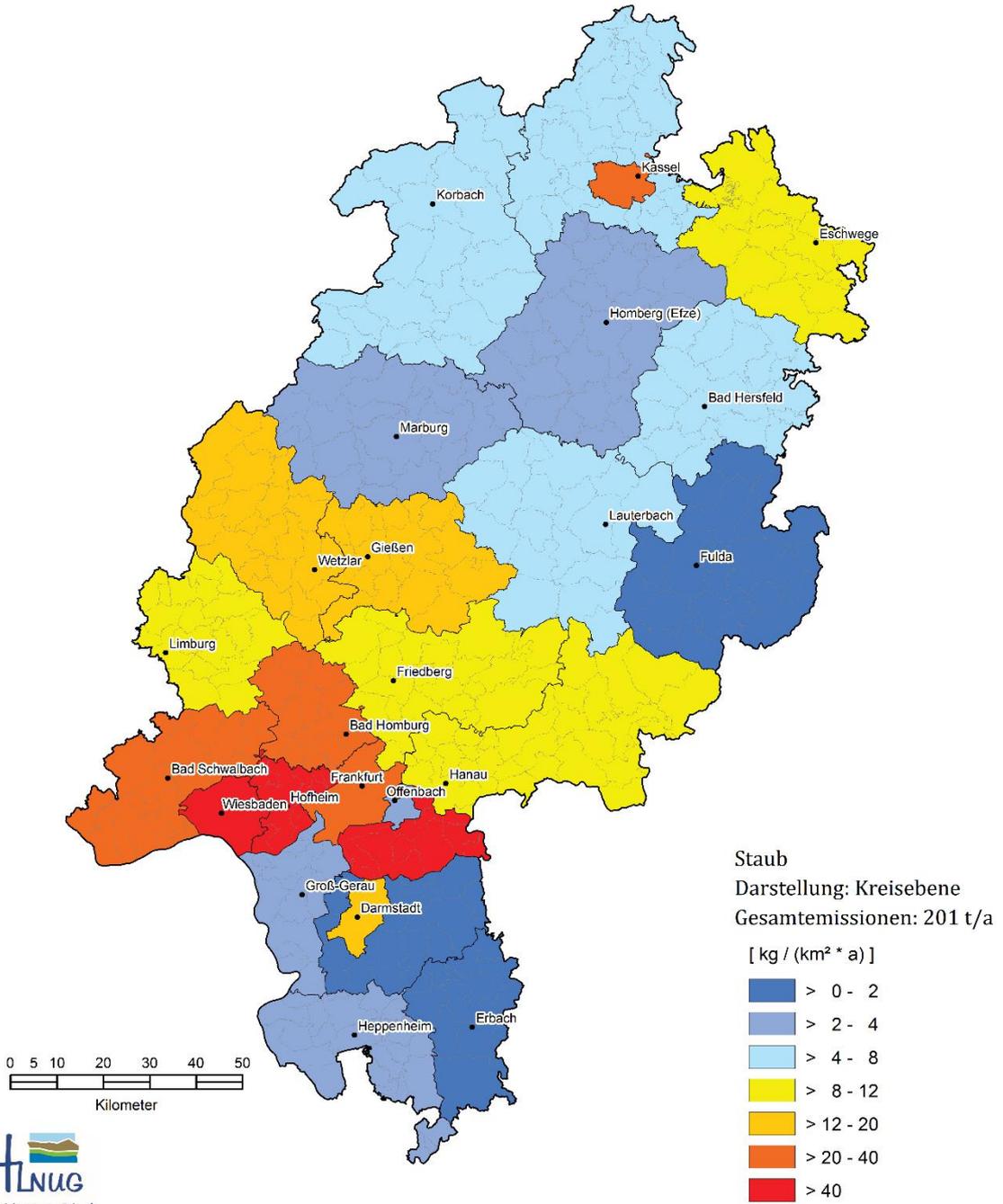


Abbildung 6: Verteilung der Staub-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018



Emissionskataster Hessen Kleingewerbe 2018

Feinstaub (PM10)
Emissionen auf Kreisebene

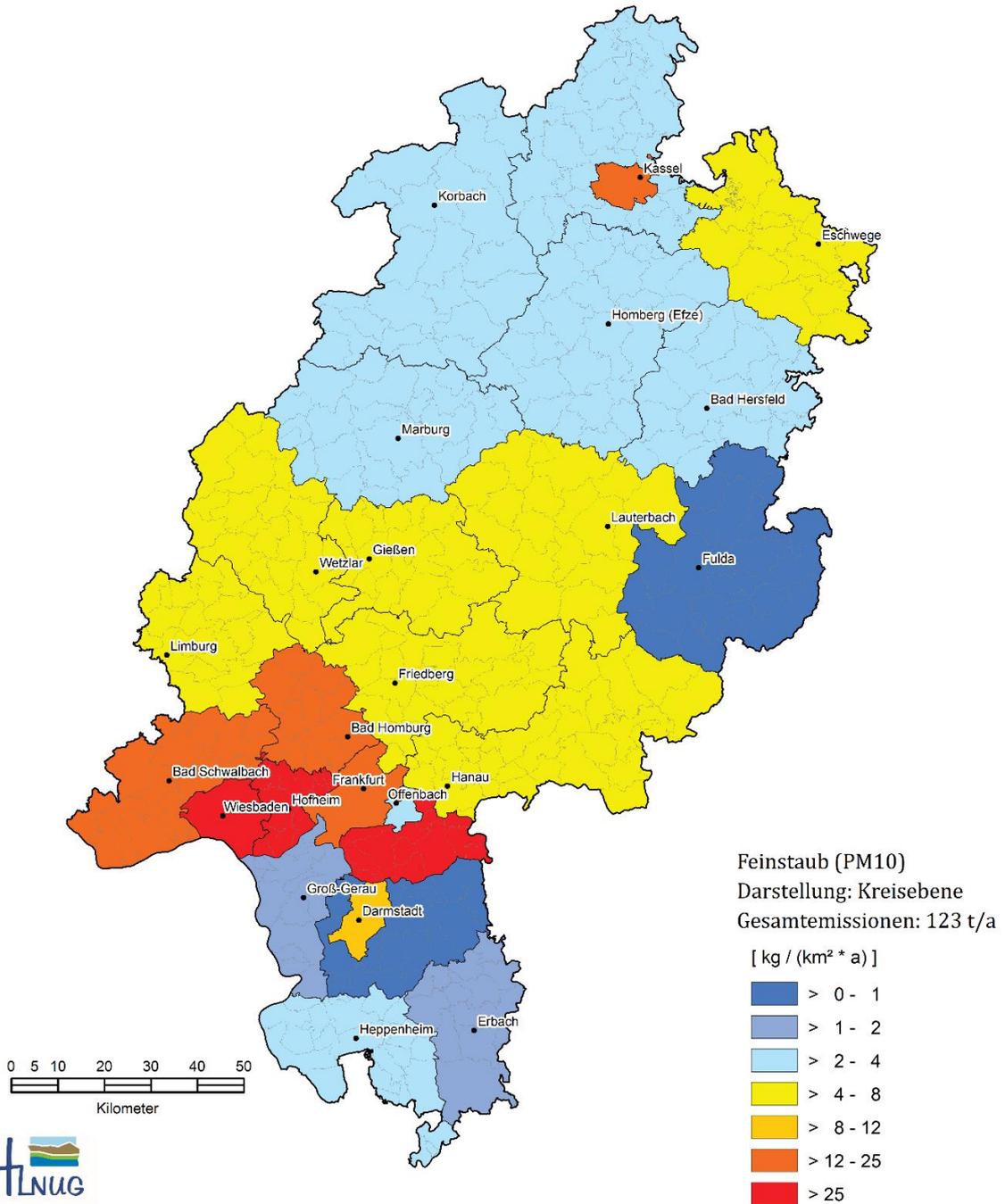


Abbildung 7: Verteilung der PM10-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018

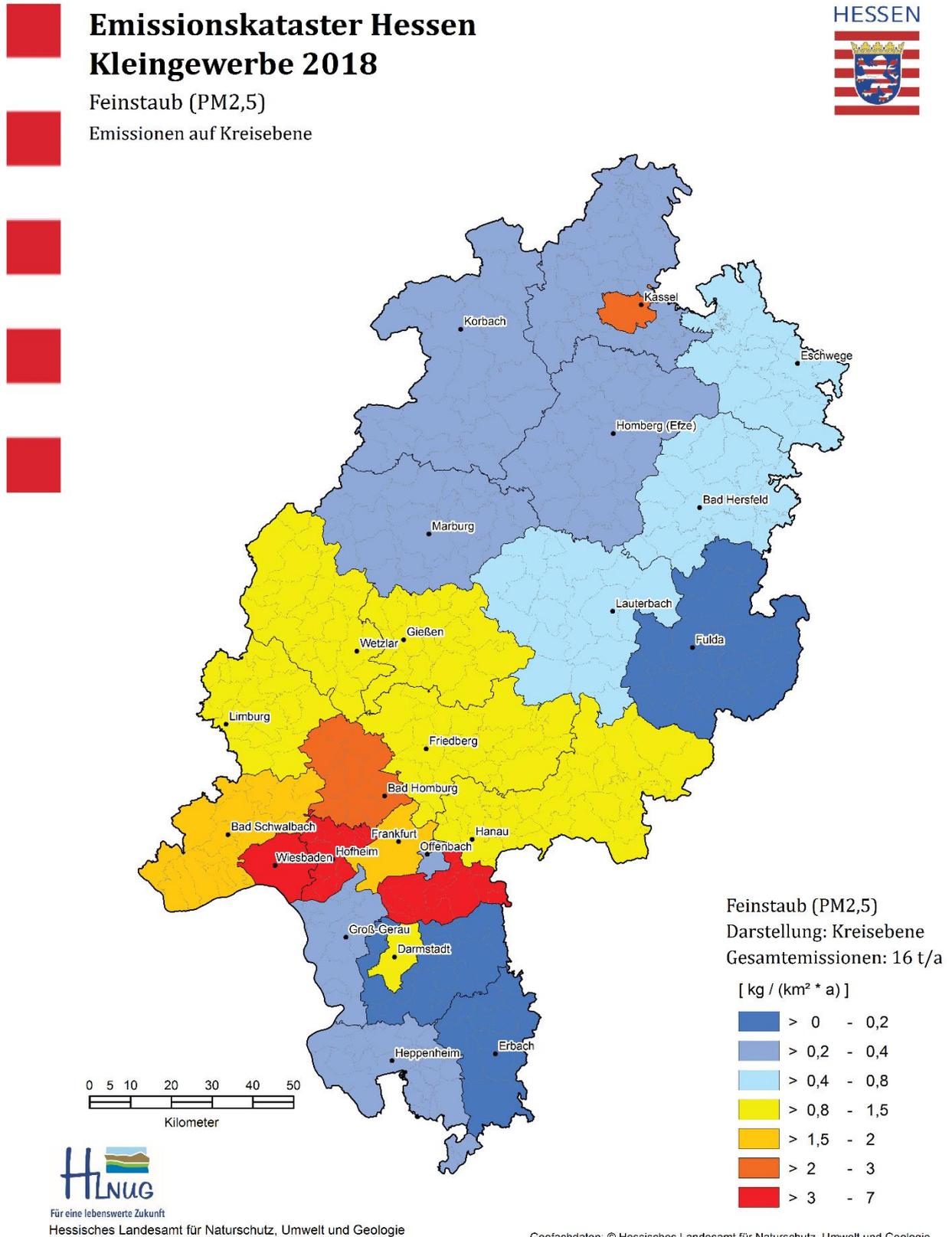


Abbildung 8: Verteilung der PM_{2,5}-Emissionen auf die jeweilige Kreisfläche in kg/(km²*a) für das Jahr 2018