



Neue gesetzliche Regelungen in der Umwelt- und Genehmigungsplanung ab 2017

Workshop am 16.03.2017

## Die neue TA Luft

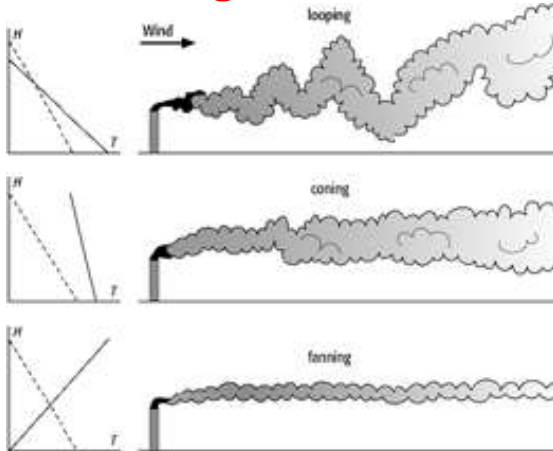
Schornsteinhöhe und Immissionsprognose

– was ändert sich?

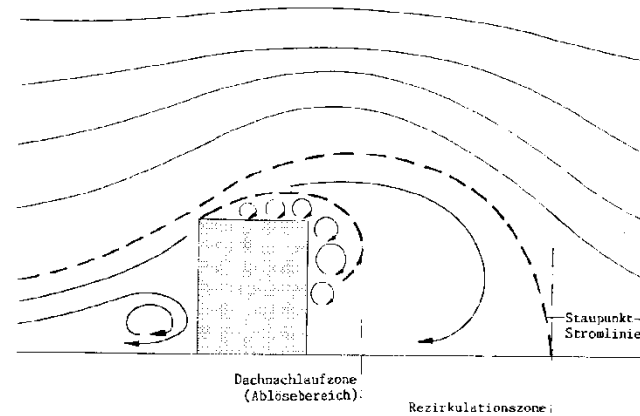
## Gewährleistung von

- ausreichender Verdünnung der Abgase und
- ungestörtem Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung

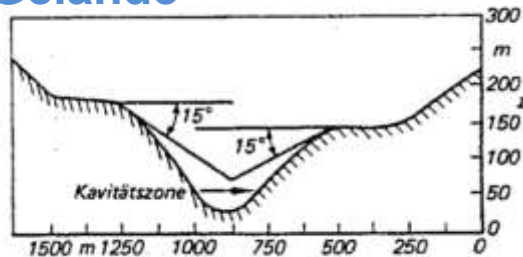
## Meteorologie



## Gebäude

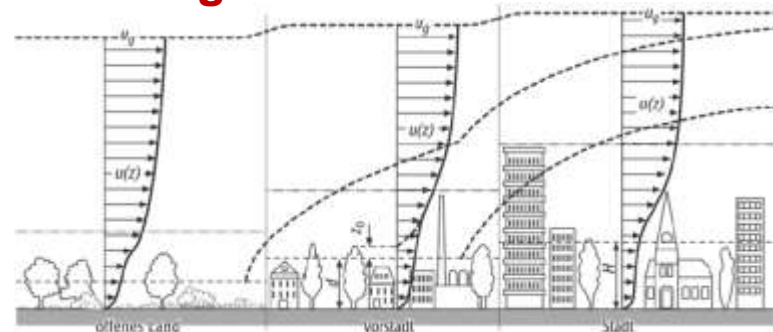


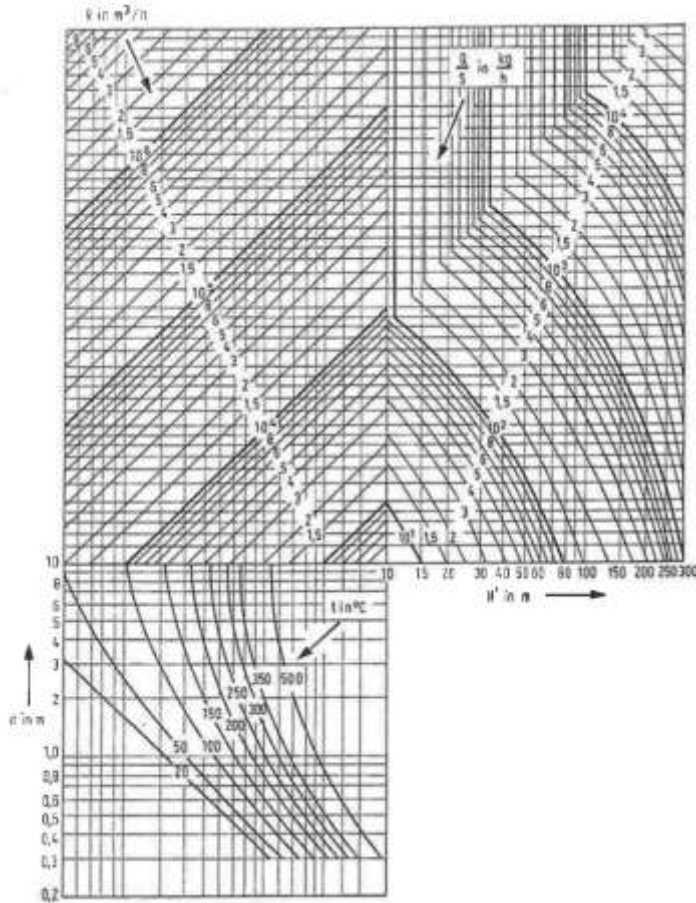
## Gelände



Bilder: <http://www.geodiz.com/deu/d/Abgasfahne>;  
<http://www.spektrum.de/lexikon/geographie/stadtklima/7543>; VDI 3781, Blatt 2, 1981

## Bebauung/Bewuchs



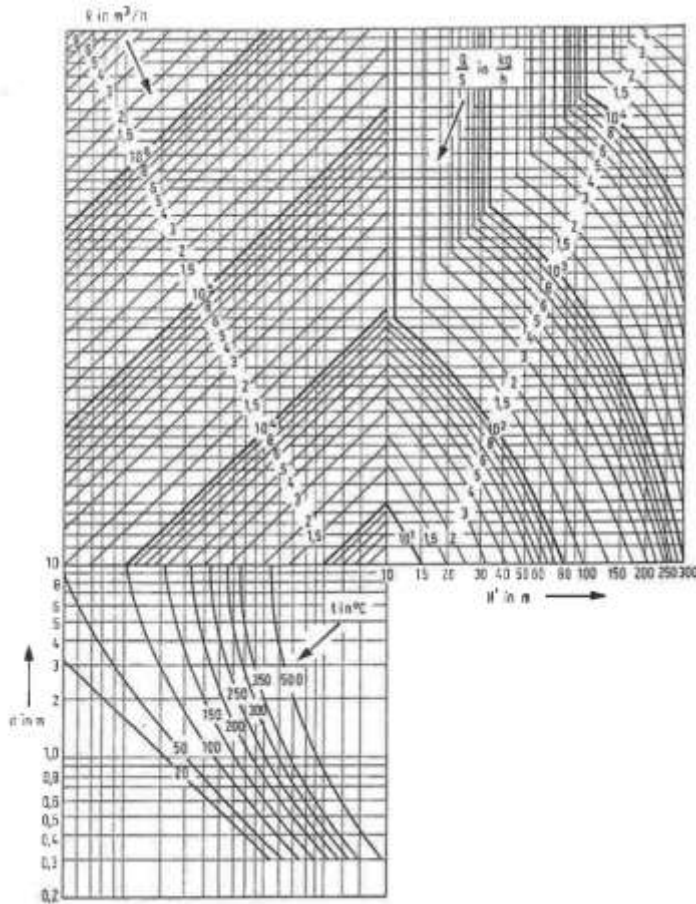


## Ausgangspunkt TA Luft 2002 Nr. 5.5

### Verfahren

- Wähle für gegebene Quelleigenschaften die Bauhöhe so, dass die bodennahe Konzentration in (fast) keiner stationären Einzelsituation einen vorgegebenen Wert  $S$  überschreitet.
- Modellrechnungen umgesetzt in Nomogramm für Anwender

\* nach: Dr. Ulf Janicke, BMUB-Fachgespräch Ableitung von Abgasen aus Anlagen der TA Luft, Berlin, 16./17. Juni 2016



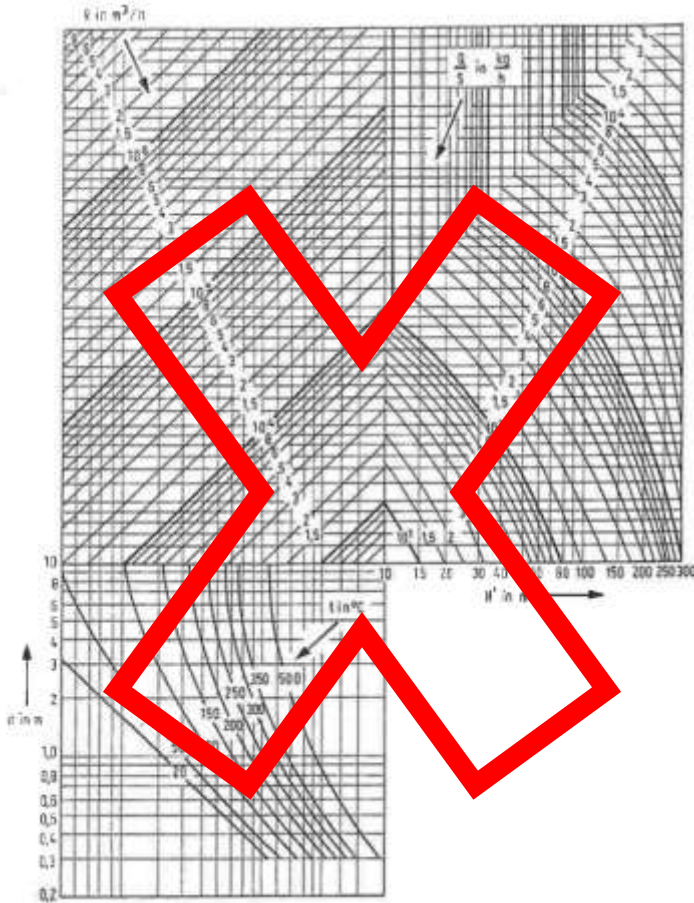
## Ausgangspunkt TA Luft 2002 Nr. 5.5

### Historie

- Wissenschaftliche Grundlagen aus dem Jahr 1962
  - VDI 2289, Blatt 1 (1963) und Blatt 2 (1969)
  - TA Luft 1974
  - TA Luft 1986
  - TA Luft 2002
- Verfahren seit ca. 55 Jahren in der Anwendung (mit geringen Änderungen)

\* nach: Dr. Ulf Janicke, BMUB-Fachgespräch Ableitung von Abgasen aus Anlagen der TA Luft, Berlin, 16./17. Juni 2016





## Ausgangspunkt TA Luft 2002 Nr. 5.5

### Kritik

- einfaches Gauß-Fahnenmodell und einfacher Überhöhungsansatz aus den 60er Jahren
  - nicht konform mit aktuellen VDI-Richtlinien zur Ausbreitungsrechnung.
  - nicht konform mit modelltechnischen Grundlagen zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft.
  - regelmäßig auch außerhalb des gültigen Anwendungsbereiches eingesetzt.
- Entspricht nicht dem Stand der Technik.

\* nach: Dr. Ulf Janicke, BMUB-Fachgespräch Ableitung von Abgasen aus Anlagen der TA Luft, Berlin, 16./17. Juni 2016

## Entwurf TA Luft Nr. 5.5

„Maßstab für eine ausreichende Verdünnung der Abgase ist die **maximale bodennahe Konzentration** eines emittierten luftverunreinigenden Stoffes in einer stationären Ausbreitungssituation.

Die Schornsteinhöhe ist so zu bestimmen, dass diese Konzentration einen vorgegebenen Wert (den **S-Wert**) **nicht überschreitet**.“

„Die Konzentration ist mit einer **Ausbreitungsrechnung** nach Anhang 2 zu bestimmen unter Berücksichtigung der zu betrachtenden Ausbreitungssituationen und Festlegungen nach Anhang 2, **Abschnitt 14**.“

➤ **„Altes“ Konzept mit zeitgemäßen Mitteln**

## Entwurf TA Luft Nr. 5.5

- Referenzimplementierung vom UBA
- 2 Programme
  - **BesMin**: Mindesthöhe einer Einzelquelle
  - **BesMax**: Berücksichtigung mehrerer benachbarter Quellen

=====  
 Die Programme und Daten sind vorläufige und unverbindliche Arbeitsversionen!  
 =====

BESMIN - vorläufige und unverbindliche Testversion 0.14

Berechnung der Schornsteinbauhöhe nach Nr. 5.5 TA Luft 2016 (Entwurf)

Rauigkeitslänge z0 0.5 m  
 Substanz Stickstoffoxide S 0.1 mg/m³  
 Quellstärke eq 8.528 kg/h  
 Schornsteindurchmesser dq 1.1 m  
 Austrittstemperatur tq 67 °C  
 Ausströmgeschwindigkeit vq 14.5 m/s  
 Relative Feuchte rq 0 %  
 Flüssigwassergehalt lq 0 kg/kg

Bauhöhe berechnen

Berechnete Bauhöhe hb 11.9 m

Bereits durchgeführte Berechnungen

z0	S	eq	dq	tq	vq	rq	lq	hb	Substanz
0.50	1.00e-01	8.53e+00	1.1	67	14.5	0.0	0.000	11.9	Stickstoff

Rechenergebnisse speichern

Zwischenergebnisse

kl	ua	heff	dev	hb
1.0	1.0	29.8	1.6%	10.0
1.0	1.5	27.8	1.4%	10.0
1.0	2.0	26.1	1.1%	10.0
2.0	1.0	41.8	0.8%	10.0
2.0	1.5	35.3	0.9%	10.0
2.0	2.0	30.9	0.7%	10.0
2.0	3.0	25.1	0.8%	10.0
3.1	1.0	40.6	1.0%	10.0
3.1	1.5	31.0	0.8%	10.0
3.1	2.0	26.3	0.7%	10.0
3.1	3.0	21.4	0.8%	10.0
3.1	4.5	17.9	0.6%	11.8
3.1	6.0	15.9	0.6%	11.9
3.1	7.5	14.5	0.6%	11.6
3.1	9.0	13.6	0.6%	11.3
3.1	12.0	12.2	0.5%	10.6
3.2	1.0	36.2	0.8%	10.0
3.2	1.5	29.6	0.9%	10.0
3.2	2.0	25.5	0.7%	10.0
3.2	3.0	21.1	0.7%	10.0
3.2	4.5	17.6	0.7%	11.8
3.2	6.0	15.6	0.6%	11.7
3.2	7.5	14.2	0.5%	11.4
3.2	9.0	13.3	0.5%	11.1
3.2	12.0	11.8	0.5%	10.4

Kaminhöhe nach TA Luft 5.5 Programmversion V2.1  
 Projekt:

Abgasmenge [m³/h N21]: 38070  
 Temperatur an der Mündung [°C]: 67  
 Wärmestrom [MW]: 0,82  
 Abgasgeschwindigkeit [m/s]: 13,9  
 Mündungsdurchmesser [m]: 1,10  
 Immissionsniveau [m]: 10  
 Emissionszahl [m³/s]: 85,66  
 Mindesthöhe (Nomogramm) [m]: 20,6

Bauhöhe des Kamins [m]: 30,6

Stickstoffoxide als NO2

S-Wert	E-Konz. [mg/m³]	Emission [g/h]	Q/S [kg/h]	Höhe [m]
0,10000	224,008	8528,00	85,30	20,6

## Entwurf TA Luft Nr. 5.5

- Referenzimplementierung vom UBA
- 2 Programme
  - BesMin: Mindesthöhe einer Einzelquelle
  - **BesMax**: Berücksichtigung mehrerer benachbarter Quellen

Kaminhöhe nach TA Luft 5.5		Programmversion V2.1		
Projekt:				
Abgasmenge [m³/h Ntr]:	38070			
Temperatur an der Mündung [°C]:	67			
Wärmestrom [MW]:	0,82			
Abgasgeschwindigkeit [m/s]:	13,9			
Mündungsdurchmesser [m]:	1,10			
Immissionsniveau [m]:	10			
Emissionszahl [m³/s]:	85,66			
Mindesthöhe (Nomogramm) [m]:	38,8			
Bauhöhe des Kamins [m]:	47,4			
Stickstoffoxide als NO2				
S-Wert	E-Konz. [mg/m³]	Emission [q/h]	Q/S [kg/h]	Höhe [m]
0,10000	447,991	17055,00	170,60	38,8

BESMAX - vorläufige und unverbindliche Testversion 0.11

Berechnung der maximalen bodennahen Konzentration nach Nr. 5.5 TAL 2016 (Entwurf)

Rausleitlänge z0: 0,50 m

Liste der Emissionsquellen:

Bezeichnung der Quelle	ng	1	2
Quellstärke	mg	10,414	10,414
x-Koordinate	m	0,0	10,0
y-Koordinate	m	0,0	0,0
Schornsteinbauhöhe	ht	21,9	21,9
Schornsteindurchmesser	dg	1,1	1,1
Austrittstemperatur	tg	67,0	67,0
Austrittsgeschwindigkeit	vg	13,9	13,9
Relative Feuchte	rg	0,0	0,0
Flüssigwassergehalt	fg	0,0	0,0

Maximale Konzentration berechnen

Maximale bodennahen Konzentration

Maximaler Konzentrationswert: 1,001e-04 g/m³

Unsicherheit des Maximalwertes: 0,5 %

x-Koordinate des Maximalwertes: 75,5 m

y-Koordinate des Maximalwertes: -200,1 m

Stabilitätsklasse: u1

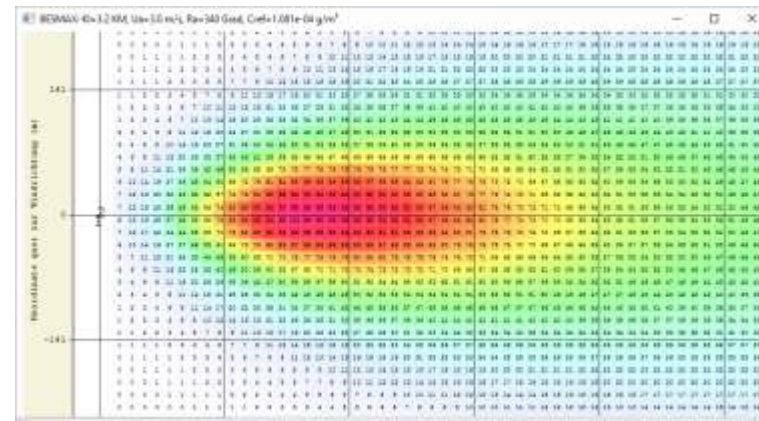
Windgeschwindigkeit: 3,0 m/s

Windrichtung: 340,0 Grad

Emissionsquellen und berechnete Konzentration abspeichern

Kl. Ua: 3.2 3.0 Ra: 340 Tick: 141.421 Graf: 1.001e-04 Grafik

Die Programme und Daten sind vorläufige und unverbindliche Arbeitsversionen!





## Entwurf TA Luft Nr. 5.5

### Zusätzlich:

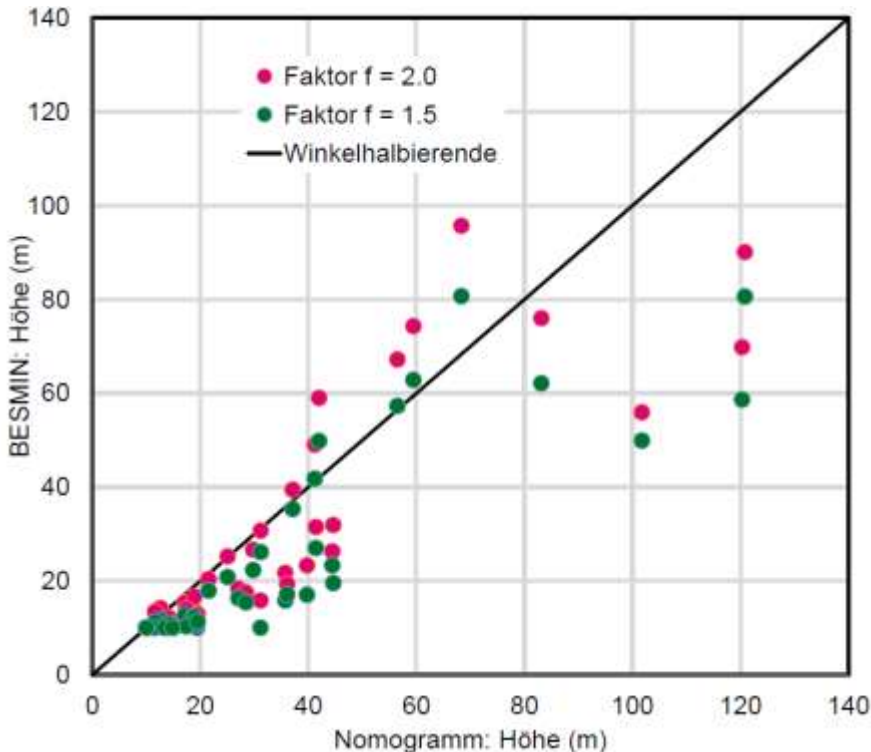
- Neue S-Werte
- Vereinfachung bei Berücksichtigung Gelände
- Bezug auf VDI 3781/4 (Ableitbedingungen bei Abgasanlagen – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen).
- Bebauung und Bewuchs: Handhabung des J-Wertes nach dem ursprünglichen Konzept

**Werden die Schornsteine höher oder kleiner?**

→ **Das kommt darauf an!**

Stoff	S-Wert mg/m <sup>3</sup>
<del>Schwebstaub</del> Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	0,000016
Benzo(a)pyren (als Leitkomponente für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)	0,000026
Benzol	0,005
Blei und seine anorganischen Verbindungen, <del>an-</del> angegeben als Pb	0,0025
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd	0,00013
<del>Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Hg</del> Chlor	0,0001309
Chlorgasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff	0,091
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff	0,40025
Fluor und seine gasförmigen anorganischen Verbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff	0,0018
Formaldehyd	0,025
Kohlenmonoxid	7,5
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	0,00052
Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Hg	0,00013
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid), angegeben als Schwefeldioxid	0,14
Schwefelwasserstoff	0,003
Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)	0,08
<del>Stickstoffoxide, angegeben als</del> Stickstoffdioxid	0,1
Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Tl	0,0002

## Entwurf TA Luft Nr. 5.5 Vergleichsrechnungen\*



Faustregel: nach dem neuen Verfahren werden

- niedrige Schornsteine meist noch niedriger
- hohe Schornsteine laut Parameterstudie noch höher

\*Alfred Trukenmüller: BMUB-Fachgespräch Ableitung von Abgasen aus Anlagen der TA Luft, Berlin, 16./17. Juni 2016

## Erforderlichkeit Immissionsprognose - Bagatellmassenströme

Schadstoffe	TA Luft 2002 in kg/h	Entwurf TA Luft in kg/h	Vergleich
Arsen und seine Verbindungen	0,0025	0,0016	<b>-36%</b>
Benzo(a)pyren	0,0025	0,00026	<b>-90%</b>
Benzol	0,05	0,05	0%
Blei und seine anorganischen Verbindungen	0,025	0,025	0%
Cadmium und seine Verbindungen	0,0025	0,0013	<b>-48%</b>
Chrom und seine Verbindungen	-	0,025	<b>NEU</b>
Fluor und seine gasförmigen anorganischen Verbindungen	0,15	0,018	<b>-88%</b>
Nickel und seine Verbindungen	0,025	0,0052	<b>-79%</b>
Quecksilber und seine Verbindungen	0,0025	0,0013	<b>-48%</b>
Schwefeloxide	20	1,4	<b>-93%</b>
Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)	1	0,8	<b>-20%</b>
Stickstoffoxide	20	1,6	<b>-92%</b>
Tetrachlorethen	2,5	0,5	<b>-80%</b>
Thallium und seine anorganischen Verbindungen	0,0025	0,002	<b>-20%</b>
Dioxine und dioxinähnliche Substanzen	-	3,5 µg/h	<b>NEU</b>

## Erforderlichkeit Immissionsprognose - Bagatellmassenströme

Voraussetzung für den Verzicht auf eine Bestimmung der Immissionskenngrößen wegen eines geringen Emissionsmassenstroms ist, dass bei seiner Unterschreitung mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Wirkungen für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt entstehen. Die Werte, die die TA Luft 2002 hier vorgab, erfüllten diese Voraussetzung nach heutigem Kenntnisstand nicht in ausreichendem Maße. Ein Kriterium, nach dem beurteilt werden kann, ob schädigende Wirkungen ausgeschlossen werden können, bietet der Quotient aus Emissionsmassenstrom  $Q$  und dem  $S$ -Wert in Anhang 7: Die Bagatellmassenströme der überarbeiteten TA Luft wurden so bestimmt, dass das Verhältnis aus Massenstrom und  $S$ -Wert 10 beträgt.

*\*Begründung zum Entwurf der TA Luft, Entwurf Stand 9.9.2016*



## **Es bleibt gleich:**

- Ausbreitungsmodell AUSTAL 2000 (grundsätzlich)

## **Aber Anpassungen (u.a.):**

- Überarbeitetes Grenzschichtmodell (VDI 3783/8).
- Überarbeitetes Überhöhungsmodell (Bericht, später VDI 3782/3).
- Berücksichtigung nasser Deposition.
- (Bereitstellung von Niederschlagsdaten durch das UBA, laufendes Projekt)
- Vorgaben für Geruchsstoffe.
- Sachgemäßere Abgrenzung zum Einsatz diagnostischer und prognostischer Windfeldmodelle.
- Anpassung einiger Zuordnungen von CORINE- zu Rauigkeits-Klasse.
- Landbedeckungsmodell Deutschland statt CORINE-Kataster (höhere Auflösung).
- Zulassung modellierter meteorologischer Daten

## Deposition / nasse Deposition

Deposition für Gase:

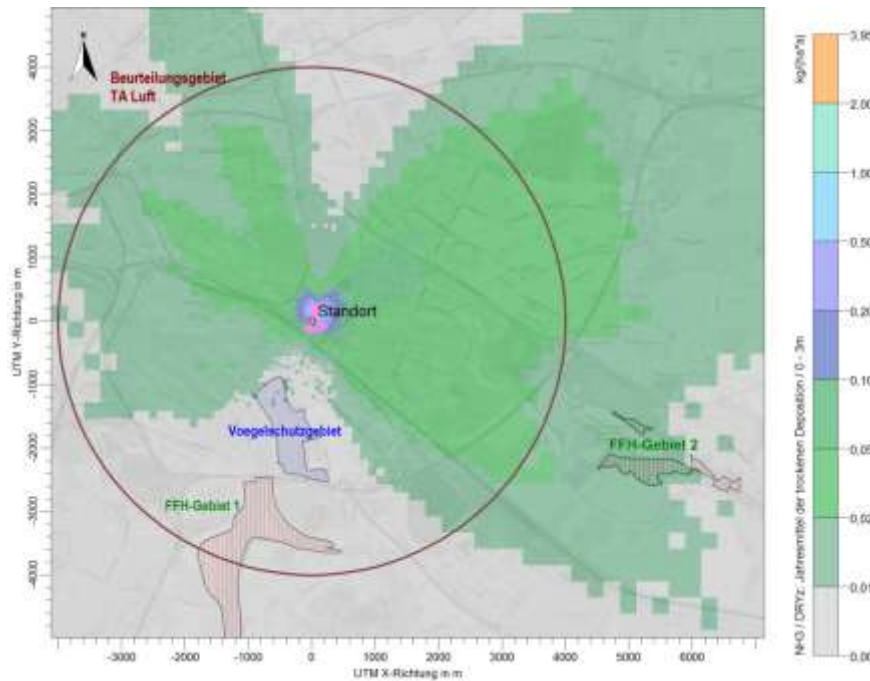
- Bisher nur Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Quecksilber (Hg)
- **Neu: Schwefeloxide ( $\text{SO}_x$ ), Stickstoffoxide ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), Hg (oxidiert/elementar)**

**Neu: Nasse Deposition / Auswaschung für:**

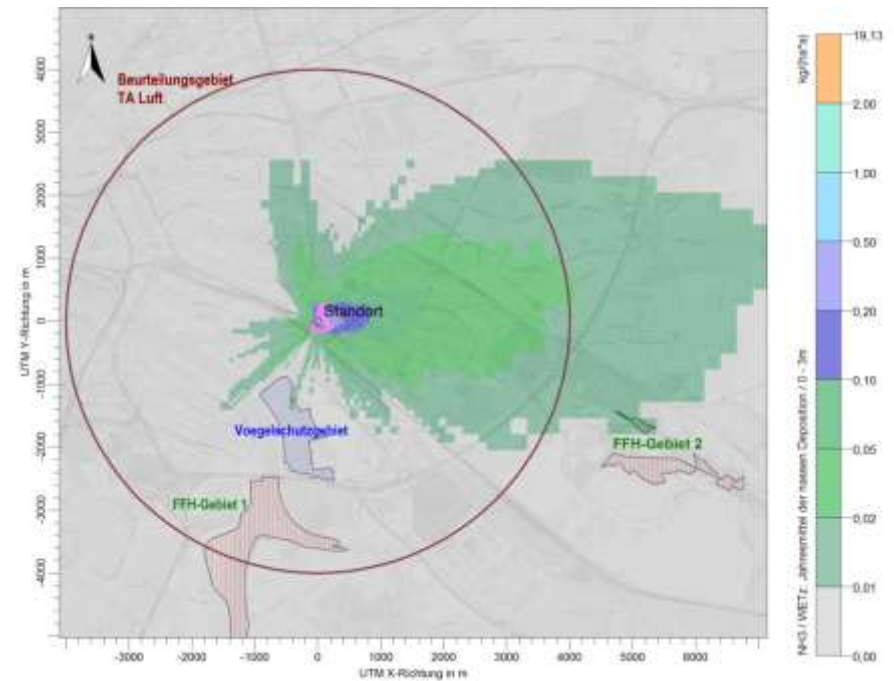
- **$\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , Hg (oxidiert), Staub**

- Relevanz vor allem für FFH-Verträglichkeitsprüfungen (Natura 2000-Gebiete) → noch viele Fragen...
- Niederschlagsdaten? – später vom UBA
- Staubinhaltsstoffe (Schwermetalle, Dioxine...)?

## Berücksichtigung der Deposition in der FFH-VP



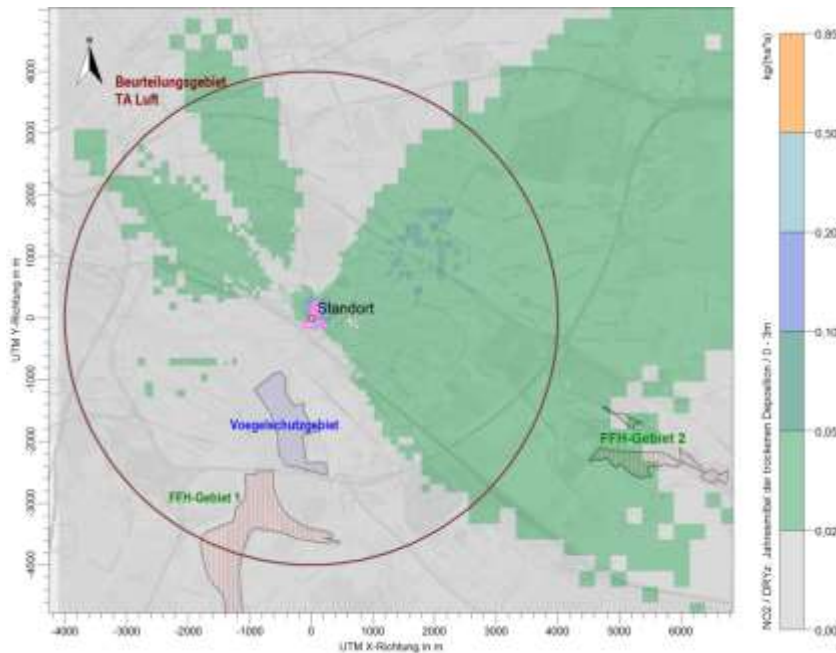
NH<sub>3</sub>: trockene Deposition



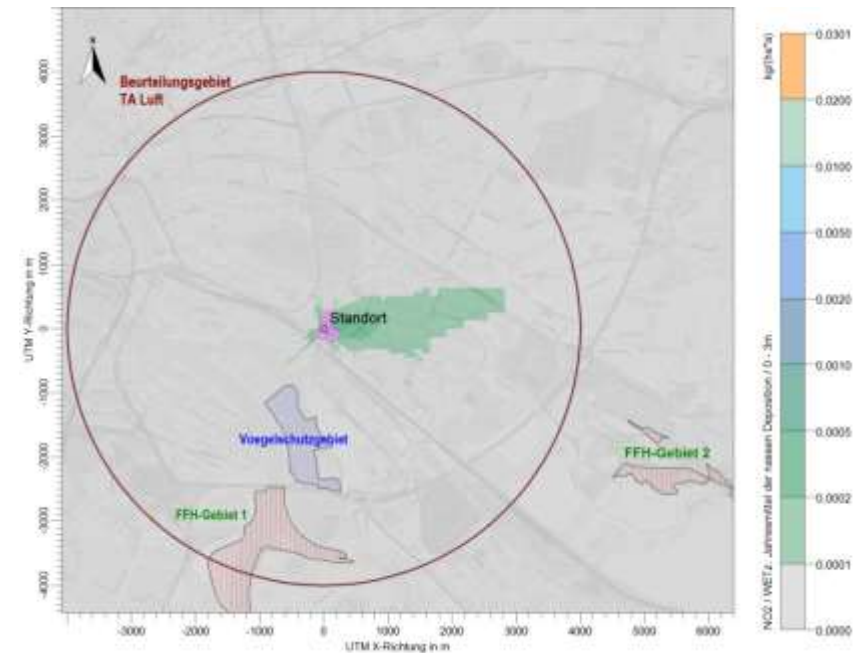
NH<sub>3</sub>: nasse Deposition

**Achtung:** Beurteilungsgebiet nach TA Luft (50fache Schornsteinhöhe) nicht ausreichend! → Einwirkungsbereich ( $\geq 0,3$  kg N/(ha a))

## Berücksichtigung der Deposition in der FFH-VP



NO<sub>2</sub>: trockene Deposition



NO<sub>2</sub>: nasse Deposition

Auswertung	FFH-Gebiet 1	FFH-Gebiet 2	Rand Betriebsfläche
N-Deposition in kg/(ha a)	0,01	0,03	3,48
Anteil nasse Deposition	26%	23%	4%



**GICON®**  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



**Immissionsprognosen**

Luftschadstoffe,  
Lärm und Gerüche

## Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

**GICON®**  
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Tiergartenstraße 48  
01219 Dresden

Telefon: +49 351 47878-24  
Fax: +49 351 47878-78  
Mobil: +49 151 538332-11  
E-Mail: [f.rebbe@gicon.de](mailto:f.rebbe@gicon.de)  
Internet: [www.gicon.de](http://www.gicon.de)

Dipl.-Ing.  
**Falk Rebbe**  
Geschäftsbereichsleiter  
Umwelt- und Genehmigungsplanung

---

Beratung | Planung | Projektmanagement | Realisierung | Gutachten