

Anlage 17

Fachgutachten zu

Staubimmissionen

Anlage 17.6 Ermittlung der
Korngrößenverteilung von
Staubemissionen eines Brechers durch
Immissionsmessungen im Nahbereich
des Brechers

Nur zur Information, nicht Bestandteil
des Vorhabens

MATTERSTEIG & Co. INGENIEURGESELLSCHAFT mbH KULKWITZ
Zwenkauer Straße 159
04420 Markranstädt

☎: (034205) 758-0

☎: (034205) 758-50

E-Mail: info@mattersteig-und-co.de

Bericht: K-FS-6014-13

Datum: 04. Juni 2013

Ermittlung

der Korngrößenverteilung von Staubemissionen

eines Brechers

durch Immissionsmessungen im Nahbereich des Brechers

auf der Deponie

der IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

Betreiber / Arbeitsstätte: IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

Anlage: mobiler Brecher auf der Deponie der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

Auftraggeber: IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

Auftragsnummer: Az.: ohne
vom 12.03.2013

Termin der Prüfung: 08.04.2013

Berichtsumfang: 10 Seiten
und
2 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	2
Anlagenverzeichnis	2
1. Formulierung der Aufgabe.....	3
1.1 Auftraggeber	3
1.2 Standort	3
1.3 Anlage	3
1.4 Datum / Zeitraum	3
1.5 Anlass und Aufgabenstellung	3
1.6 An den Arbeiten vor Ort beteiligte Personen.....	3
1.7 Fachlich Verantwortlicher.....	3
2 Beschreibung der Anlage.....	4
2.1 Art der Anlage.....	4
2.2 Beschreibung der Anlage	4
3 Beschreibung der Messungen.....	4
3.1 Messstrategie.....	4
3.2 Messgeräte	4
3.2.1 Klimatologische Messungen	4
3.2.2 Staubmessungen.....	5
4 Mess- und Prüfergebnisse.....	6
4.1 Messort.....	6
4.2 Messungen der Partikelgrößenverteilung.....	7

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach Korngrößenklassen.....	7
Tabelle 2: Konzentrationen in den Korngrößenklassen.....	8
Tabelle 3: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach PM-Klassen	8
Tabelle 4: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach Partikelanzahl.....	9
Tabelle 5: Ergebnisse der klimatologischen Erhebungen.....	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Darstellungen des Messortes
Anlage 2:	Ergebnisse der Immissionsmessungen

1. Formulierung der Aufgabe**1.1 Auftraggeber**

IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

Ansprechpartner: Herr Au
Telefon-Nr.: (038823) 30-140
Fax-Nr.: (038823) 30-105
E-Mail: m.au@ihlenberg.de

1.2 Standort

IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

1.3 Anlage

mobiler Brecher auf dem Deponiegelände

1.4 Datum / Zeitraum

08.04.2013

1.5 Anlass und Aufgabenstellung

Ermittlung der Korngrößenverteilung emittierter Stäube eines mobilen Brechers auf der Deponie

Aufgabenstellung: - Messungen
Partikelmessungen mit einem Partikelzähler leeseitig des Brechers in verschiedenen Abständen von der Quelle (Brecher)
- Berechnungen
Ermittlung der Verteilung der Korngrößen auf die für Ausbreitungsrechnungen relevanten Korngrößenklassen

1.6 An den Arbeiten vor Ort beteiligte Personen

Dr. Matthias Friese

1.7 Fachlich Verantwortlicher

Dr. Matthias Friese

☎: (034205) 758-0
☎: (034205) 758-50
E-Mail: info@mattersteig-und-co.de
Internet: <http://www.mattersteig-und-co.de>

2 Beschreibung der Anlage**2.1 Art der Anlage**

mobiler Brecher (kettenmobiler Backenbrecher Terex Pegson XR 400 der Fa. Powerscreen Pegson Equipment, Coventry, UK) auf der Deponiefläche

2.2 Beschreibung der Anlage

Der Brecher wurde mit einem Sennebogen quasikontinuierlich mit zu berechnendem Material beaufschlagt. Das gebrochene Material wird auf ein Haufwerk abgeworfen.

Sowohl der eigentliche Brecher als auch das Förderband und die Abwurfstelle werden zur Staubbindung mit Wasser bedüst.

Zur Messung wurde die Abwurfstelle nicht bedüst, da das gebrochene Material feucht genug war.

3 Beschreibung der Messungen

Es werden die Messstrategie und die verwendeten Messeinrichtungen beschrieben.

3.1 Messstrategie

1. Ermittlung der Hintergrundkonzentration und Verteilung auf die Korngrößenklassen
2. Bestimmung der korngrößenabhängigen Staubkonzentrationen leeseitig des Brechers jeweils in der Kernströmung
3. Registrierung der klimatischen Bedingungen während der Messungen

3.2 Messgeräte**3.2.1 Klimatologische Messungen**Windgeschwindigkeit

Gerät:	Flügelradanemometer
Typ:	STS 020
Hersteller:	Greisinger electronic GmbH
Messbereich:	0,55 ... 20 m/s
Genauigkeit:	±1 % v. E. (FS)
Letzte Überprüfung:	01/2013
Anzeigegerät:	GMH 3330
Hersteller:	Greisinger electronic GmbH
Messbereich Strömung:	entsprechend Strömungssensor

Temperatur

Bezeichnung:	Digitalsekundenthermometer
Typ :	GTH 1150, NiCr-Ni
Hersteller:	Greisinger electronic GmbH
Messbereich:	- 50 bis + 1150 °C
Anzeige­genauigkeit:	1 °C

letzte Überprüfung/ Kalibrierung: 01/2013

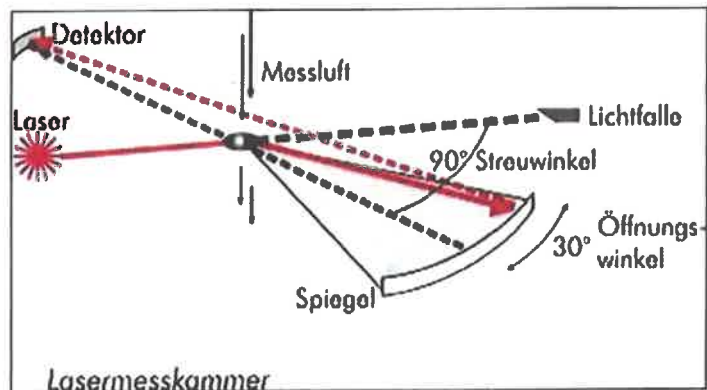
Luftfeuchte

Bezeichnung: Feuchte- und Temperaturmesssonde
 Typ : TFS 0100 E
 Hersteller: Greisinger electronic GmbH
 Messbereich: 0,0 bis 100,0%r.F.,
 (empf. Einsatzbereich 11 ... 90 %r. F.)
 Anzeigegenauigkeit: $\pm 2,5$ % r. F.
 letzte Überprüfung/ Kalibrierung: 01/2013
 Anzeigegerät: GMH 3330
 Hersteller: Greisinger electronic GmbH

3.2.2 Staubmessungen

Partikelzähler:

Typ: Tragbares Aerosolspektrometer 1.109
 Hersteller: GRIMM Aerosol Technik GmbH & Co. KG, D-83404 Ainring
 Messbereich: 0-2.000.000 Partikel / Liter Luft ($0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ to $100 \text{ mg}/\text{m}^3$)
 Messprinzip: Laserstreuung (siehe nachfolgende Abbildung)
 Laser: 655 nm
 Größenkanäle: 0.25/ 0.28/ 0.3/ 0.35/ 0.4/ 0.45/ 0.5/ 0.58/ 0.65/ 0.7/ 0.8/ 1.0/ 1.3/
 1.6/ 2/ 2.5/ 3/ 3.5/ 4/ 5/ 6.5/ 7.5/ 8.5/ 10/ 12.5/ 15/ 17.5/ 20/ 25/
 30/ 32
 Messprinzip:



4 Mess- und Prüfergebnisse

4.1 Messort

Die Messungen wurden an den nachfolgend aufgeführten Punkten durchgeführt.

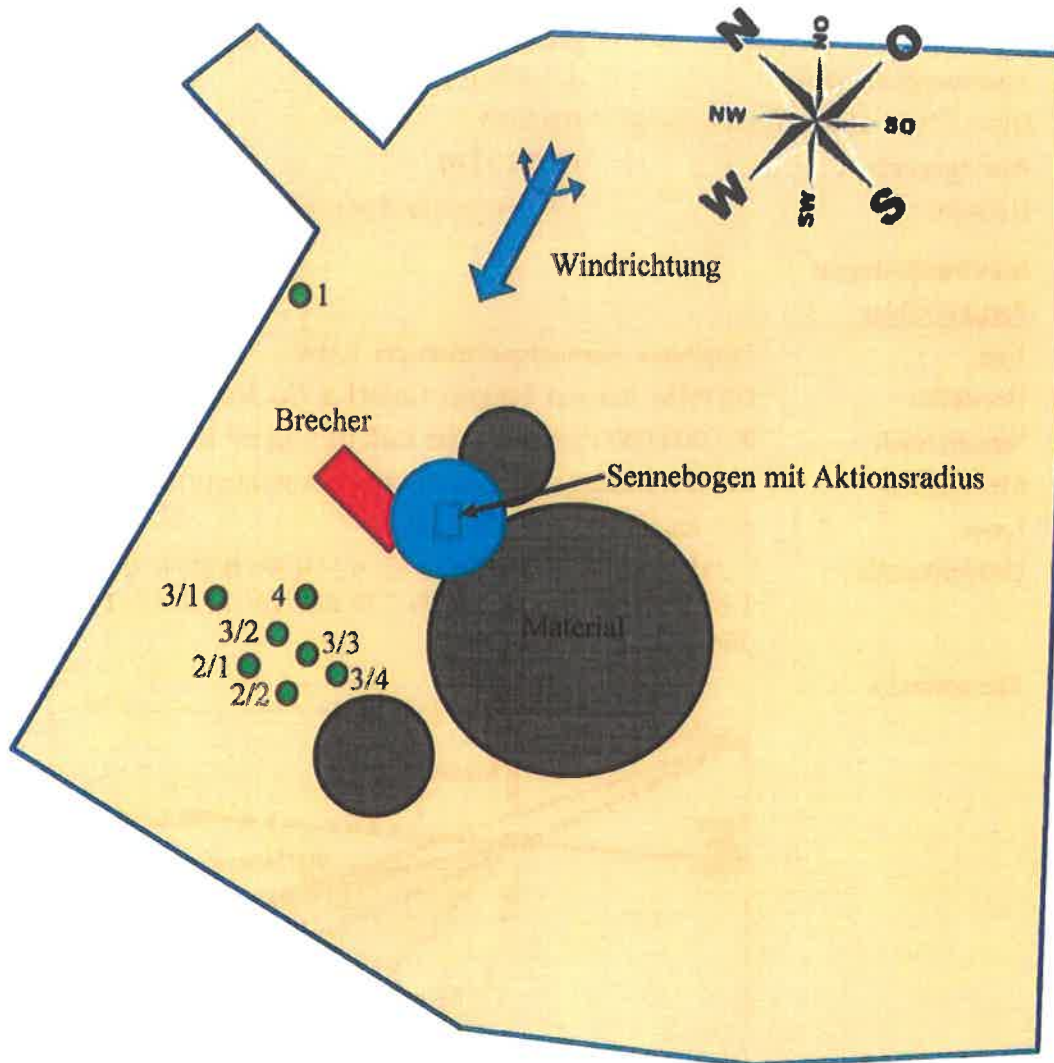


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Anlage und Messorte

Die Messorte lagen in drei Linien (2 bis 4) mit einem Abstand von ca. 10 m, 14 m und 18 m vom Brecher entfernt in Windrichtung in einer Höhe von 0,5 bis 1,0 m über Boden. Zur Kontrolle der Messungen wurden vor Beginn der Messungen und zufällig verteilt zwischen den Messungen zur Prüfung auf Verschmutzung des Messgerätes Ermittlungen zur Hintergrundbelastung am Messpunkt 1 vorgenommen.

Aufgrund geringer Schwankungen der Windrichtung um die konstant vorherrschende Richtung wurden die Messorte geringfügig so verändert, dass sie immer in der Kernströmung der Emission lagen. Überdies trug die Variation auf den „Messlinien“ dazu bei, dass die Teilquellen „Brechen“ und „Abwurf“ entsprechend beachtet wurden.

4.2 Messungen der Partikelgrößenverteilung

Es wurden folgende Messergebnisse (Anteile in %) erzielt:

Messung ¹	Messzeit	Klasse bis 2,5 µm	Klasse 2,5 - 10 µm	Klasse 10 - 50 µm ²
H 01	12:00 Uhr bis 12:16 Uhr	45,8	44,4	9,8
M 01	12:52 Uhr bis 13:06 Uhr	14,5	60,0	25,5
M 02	13:07 Uhr bis 13:13 Uhr	10,8	62,6	26,6
H 02	13:17 Uhr bis 13:18 Uhr	83,5	16,5	0,0
M 03	14:00 Uhr bis 14:14 Uhr	13,8	50,6	35,7
M 04	14:16 Uhr bis 14:24 Uhr	14,3	61,0	24,6
M 05	14:26 Uhr bis 14:46 Uhr	12,2	58,1	29,7
H 03	14:52 Uhr bis 15:00 Uhr	61,7	22,4	16,0
M 06	15:02 Uhr bis 15:30 Uhr	15,9	56,6	27,5
M 07	15:44 Uhr bis 15:52 Uhr	14,5	52,6	32,9
M 08	15:54 Uhr bis 16:02 Uhr	18,7	53,8	27,6

Tabelle 1: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach Korngrößenklassen

¹ H: Hintergrundmessung, M: Messung im Abstrom des Brechers

² Die Klasse 10 µm bis 50 µm wurde nur bis zur Korngröße 32 µm erfasst. Die Angabe bis 50 µm ist aus Sicht des Gutachters erlaubt, da die Klassen bis 31 µm und 34 µm nicht besetzt waren.

Es wurden folgende Messergebnisse (Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) erzielt:

Messung ³	Klasse bis 2,5 μm	Klasse 2,5 - 10 μm	Klasse 10 - 50 μm
H 01	3,7	3,6	0,8
M 01	27,3	112,8	47,9
M 02	29,7	172,1	73,2
H 02	3,1	0,6	0,0
M 03	9,1	33,4	23,6
M 04	120,5	513,8	207,4
M 05	23,3	111,1	56,7
H 03	4,7	1,7	1,2
M 06	24,2	86,3	42,0
M 07	39,2	142,3	89,0
M 08	24,8	71,6	36,7

Tabelle 2: Konzentrationen in den Korngrößenklassen

Weiterhin wurde eine Klassierung in die Klassen PM 1, PM2,5 und PM 10 vorgenommen.

Es wurden folgende Messergebnisse (Anteile in %) erzielt:

Messung	PM ₁	PM _{2,5}	PM ₁₀
H 01	20,7	29,4	49,9
M 01	5,0	18,8	76,1
M 02	4,1	16,7	79,2
H 02	25,9	34,7	39,4
M 03	7,7	19,3	73,0
M 04	3,3	18,5	78,2
M 05	4,8	17,6	77,6
H 03	25,6	32,6	41,8
M 06	6,3	20,2	73,6
M 07	5,2	19,7	75,1
M 08	6,7	21,6	71,7

Tabelle 3: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach PM-Klassen

³ Messzeiten wie in Tabelle 1.

Es wurden folgende Partikelzählergebnisse (Anteile in %) ermittelt:

Messung	Klasse bis 2,5 µm	Klasse 2,5 - 10 µm	Klasse 10 - 50 µm
H 01	99,9	0,06	0,000
M 01	99,0	0,96	0,008
M 02	98,6	1,39	0,013
H 02	100,0	0,02	0,000
M 03	99,6	0,41	0,006
M 04	97,6	2,40	0,019
M 05	99,1	0,90	0,009
H 03	100,0	0,02	0,000
M 06	99,3	0,65	0,006
M 07	99,1	0,91	0,012
M 08	99,4	0,61	0,006

Tabelle 4: Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach Partikelanzahl

Es wurden im Messzeitraum folgende klimatologischen Daten ermittelt:

Messzeit	Luftdruck in mbar	Lufttemperatur in °C	Relative Feuchte in %	Wind- geschwindigkeit in m/s	Windrichtung in °
12:22	1012	6,3	50,0	4,0 ... 5,5	ENE
14:14	1005	6,0	67,3	2,0 ... 4,0	ENE
15:44	1003	5,2	71,2	4,0 ... 5,5	ENE

Tabelle 5: Ergebnisse der klimatologischen Erhebungen

Aus den ermittelten Konzentrationen, den klimatologischen Daten und dem Abstand von der Quelle wurde bei einem angenommenen horizontalen Öffnungswinkel von 90° und einem vertikalen Öffnungswinkel von 30° ein mittlerer Quellstrom von 1,6 g/h ermittelt.

Während der Messzeit wurden insgesamt ca. 130 t Material (Schlacke) gebrochen.

Die Prüfergebnisse des vorliegenden Berichtes beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Die Veröffentlichung und Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der MATTERSTEIG & CO. INGENIEURGESELLSCHAFT mbH, Kulkwitz.

Kulkwitz, 04. Juni 2013



Dr. Matthias Friese
Fachlich Hauptverantwortlicher
der Messstelle

Anlage 1

Darstellungen des Messortes



Quelle für Karte: <https://maps.google.de>

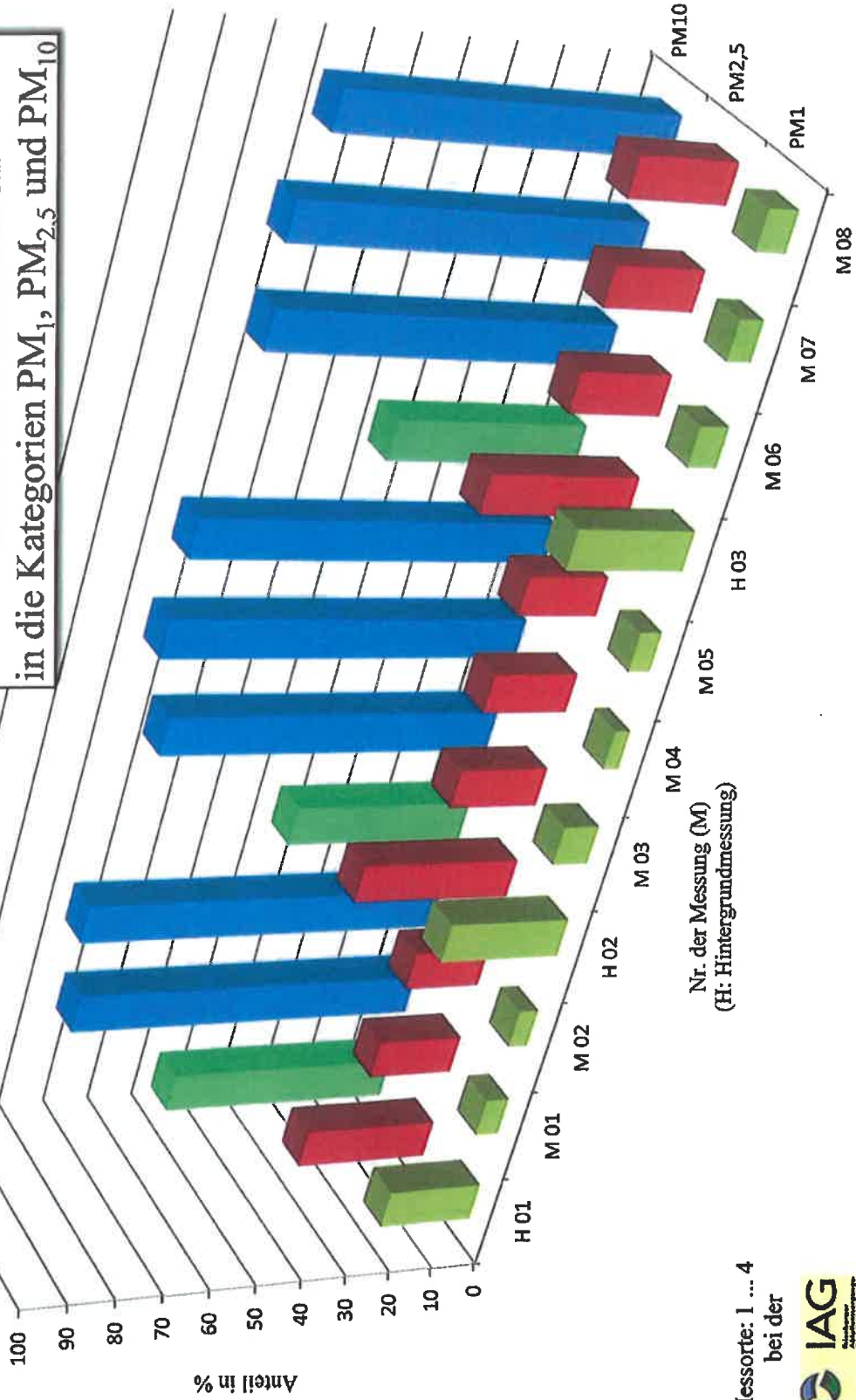


Ansicht des Brechers und des Standortes des Messgerätes (rechts)

Anlage 2

Ergebnisse der Immissionsmessungen

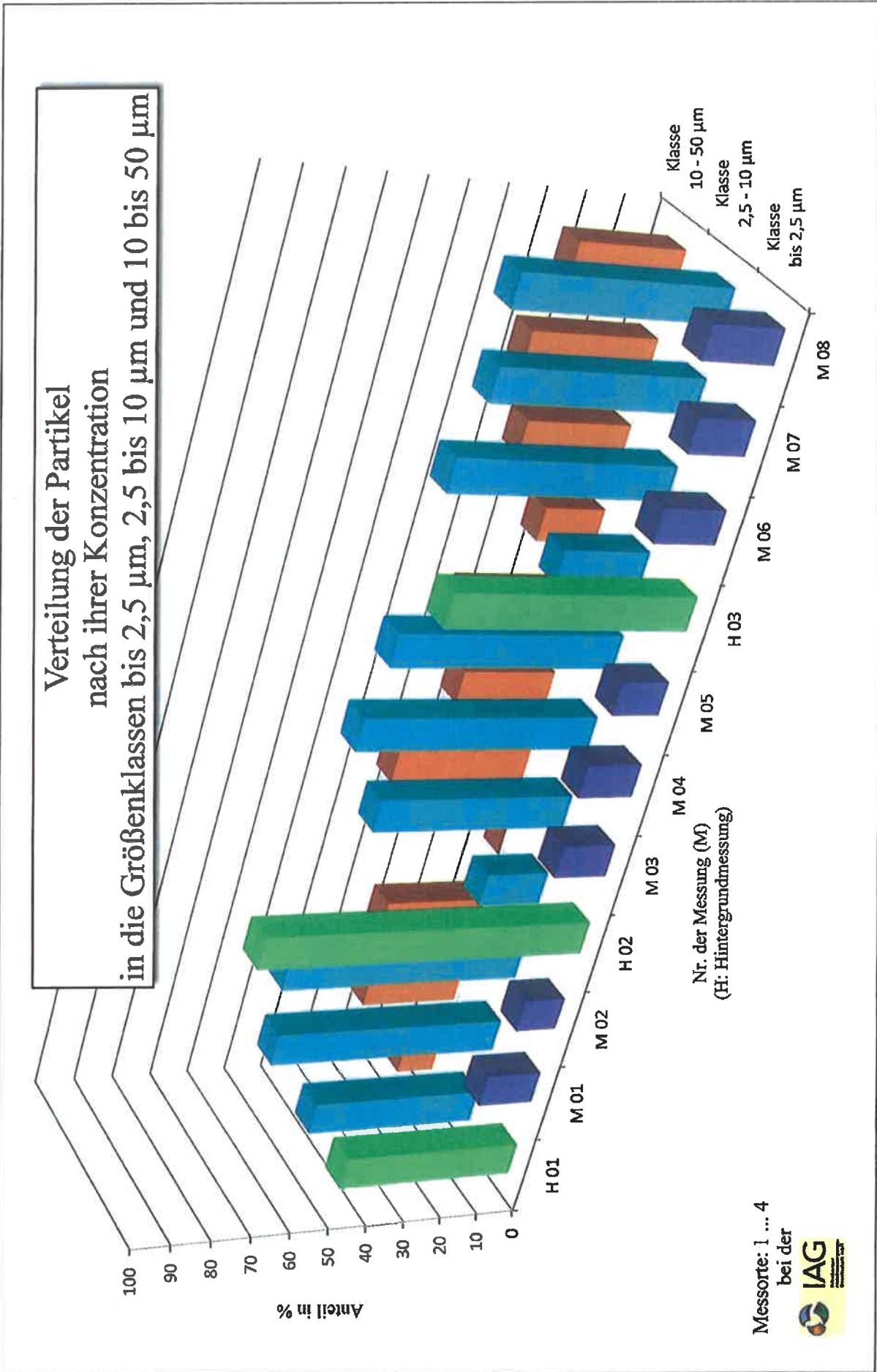
Verteilung der Partikel
nach ihrer Konzentration
in die Kategorien PM_{10} , $PM_{2,5}$ und $PM_{1,0}$



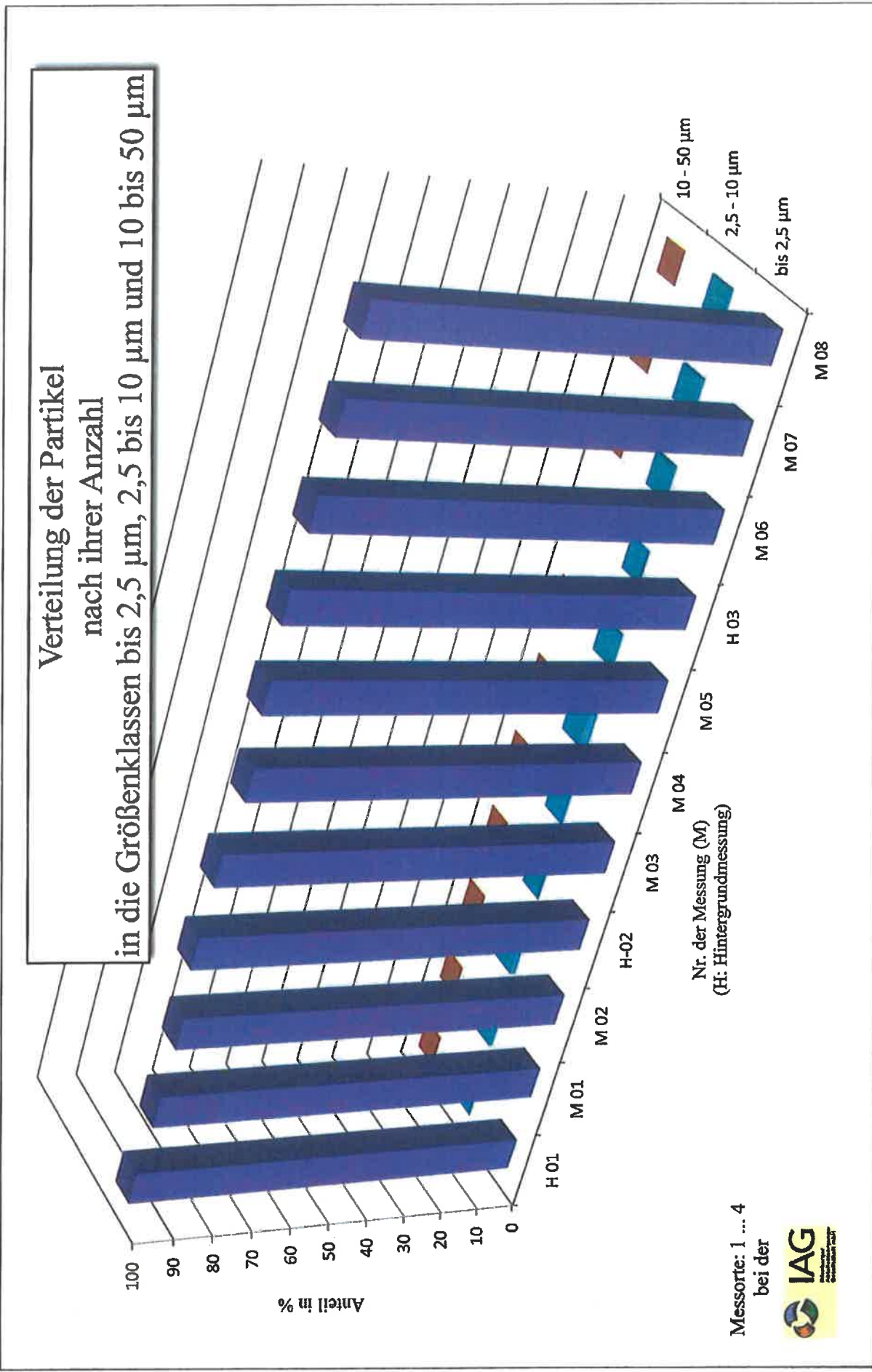
Messorte: 1 ... 4
bei der



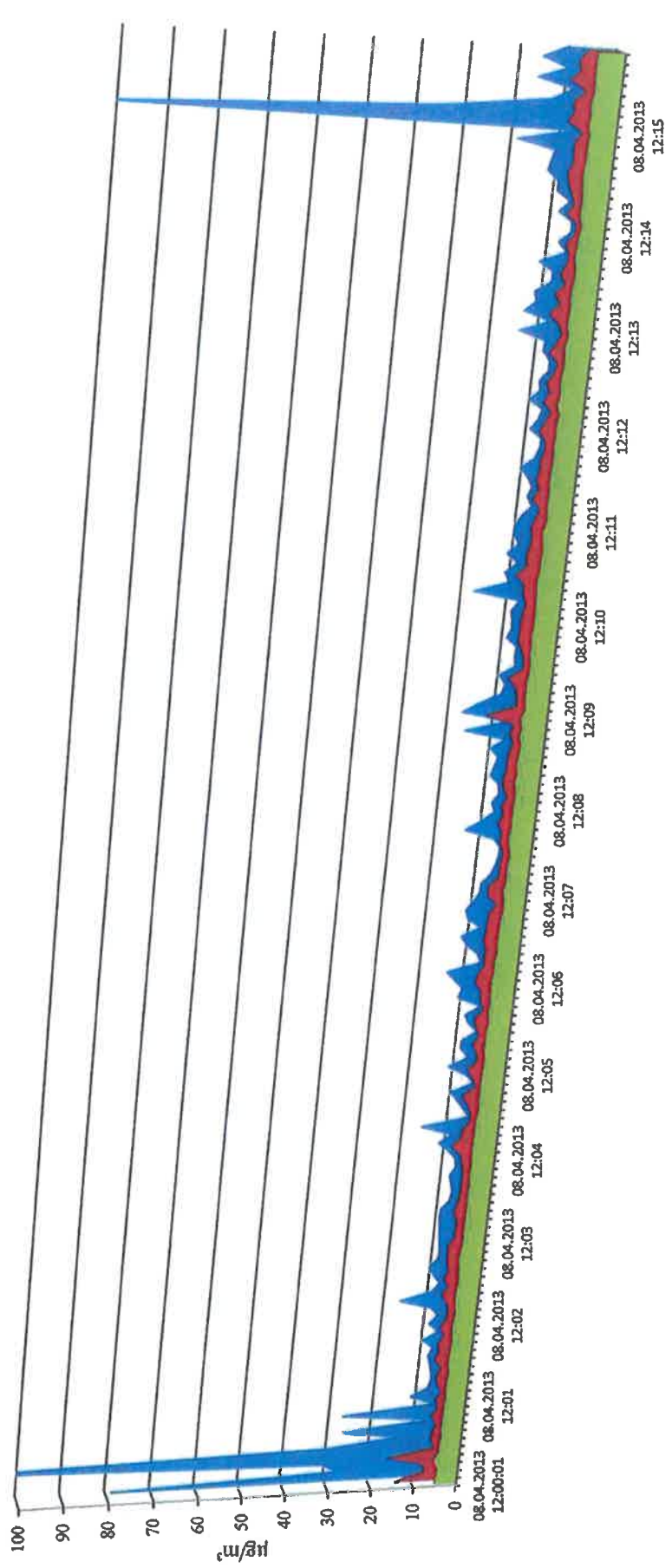
Verteilung der Partikel
nach ihrer Konzentration
in die Größenklassen bis 2,5 μm , 2,5 bis 10 μm und 10 bis 50 μm



Messorte: 1 ... 4
bei der
IAG
Ingenieurgesellschaft mbH



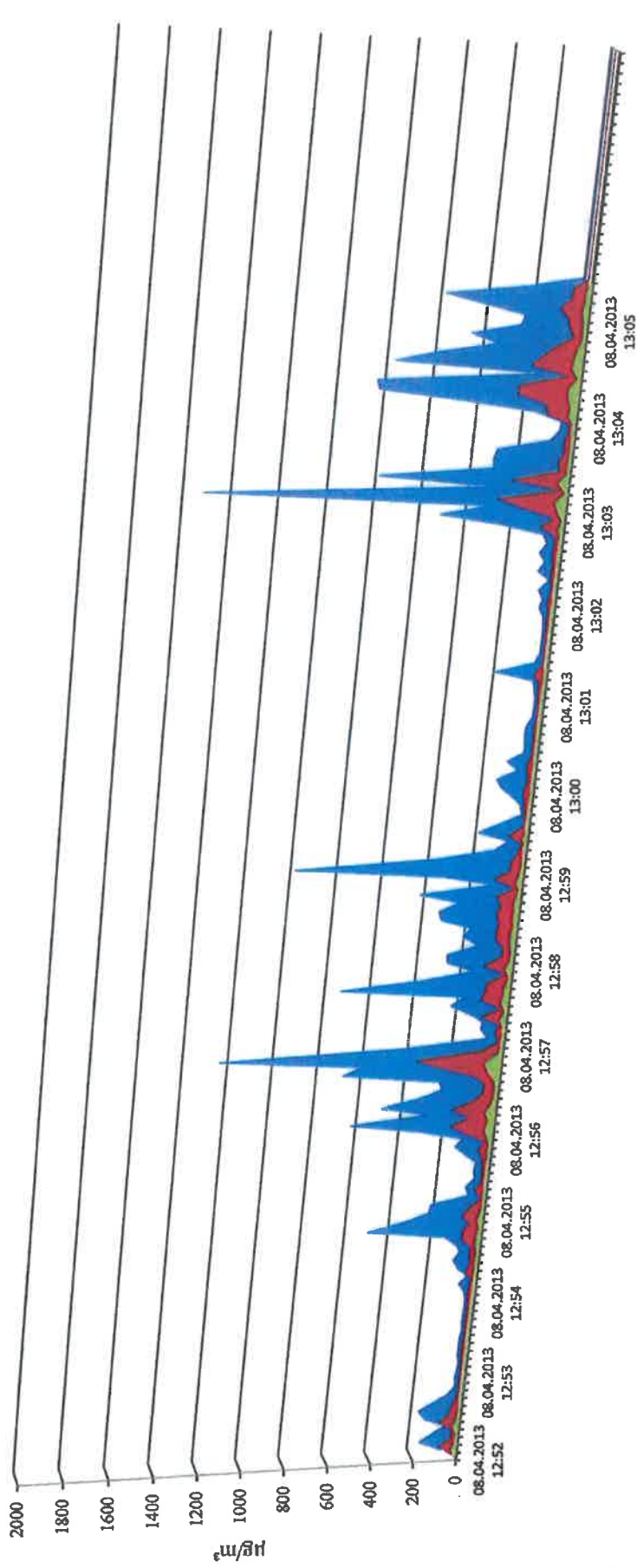
Messung Hintergrund 01
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 1



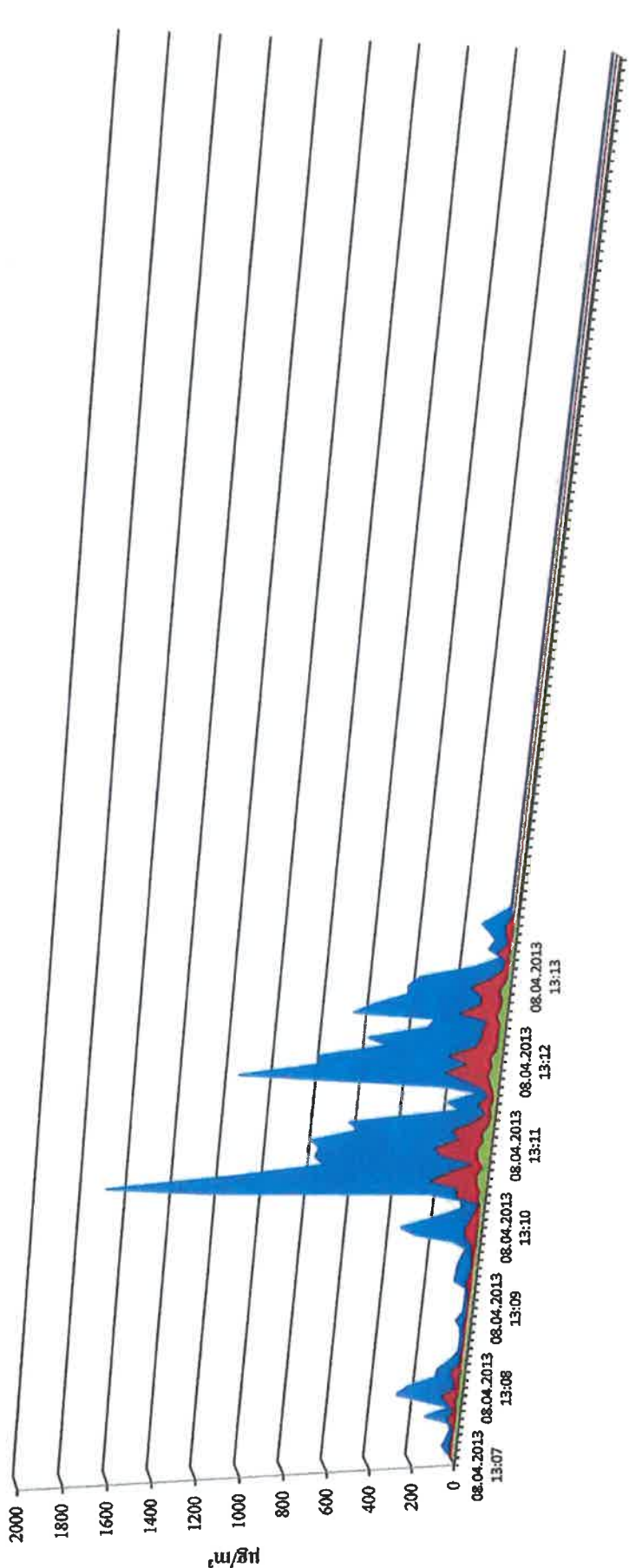
Messung 01
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 2/1



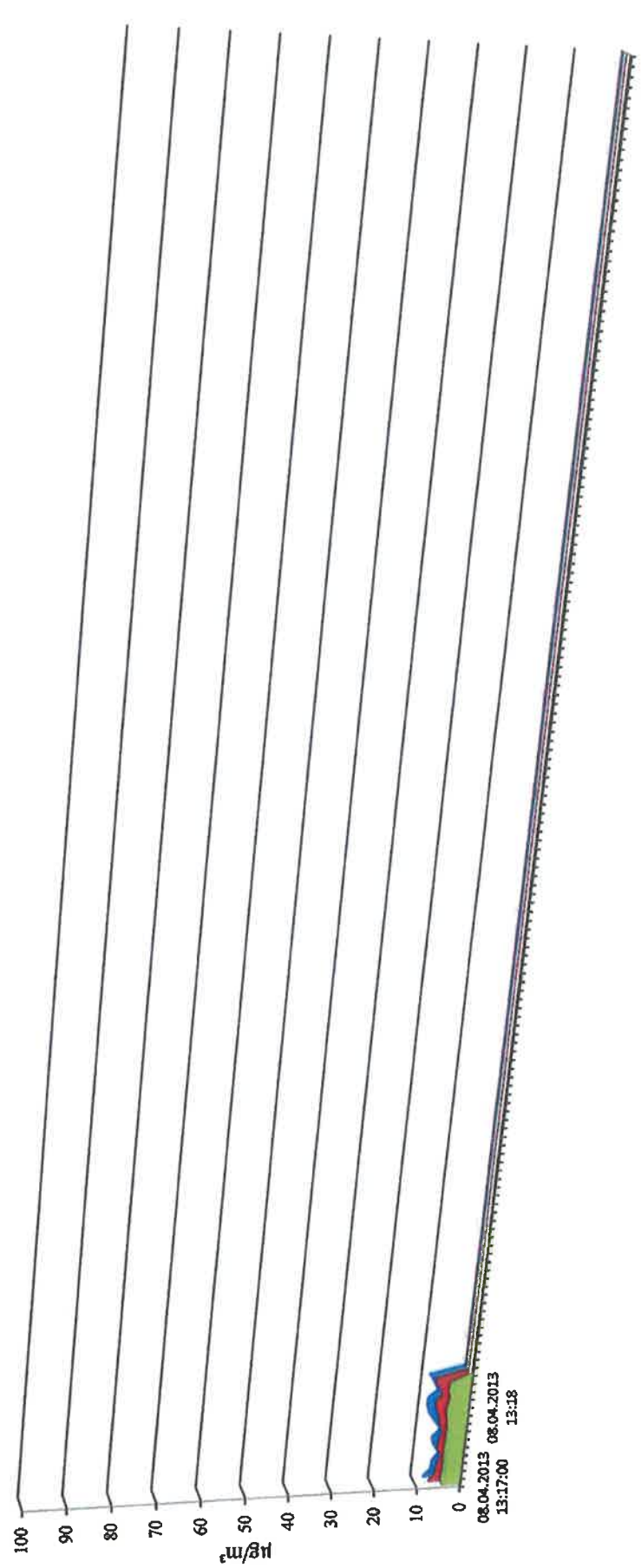
Messung 02
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 3/1



Messung Hintergrund 02
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀

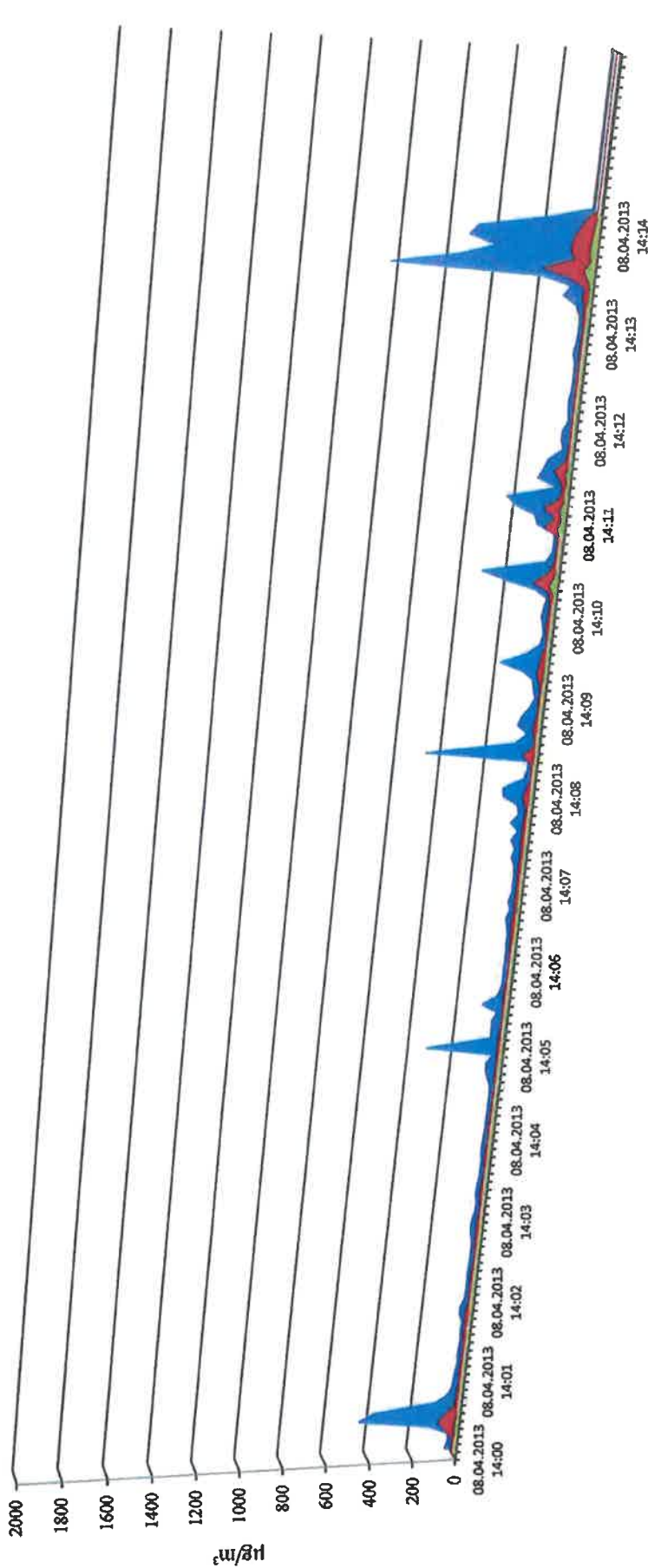


PM1
PM2,5
PM10

Messort: 1



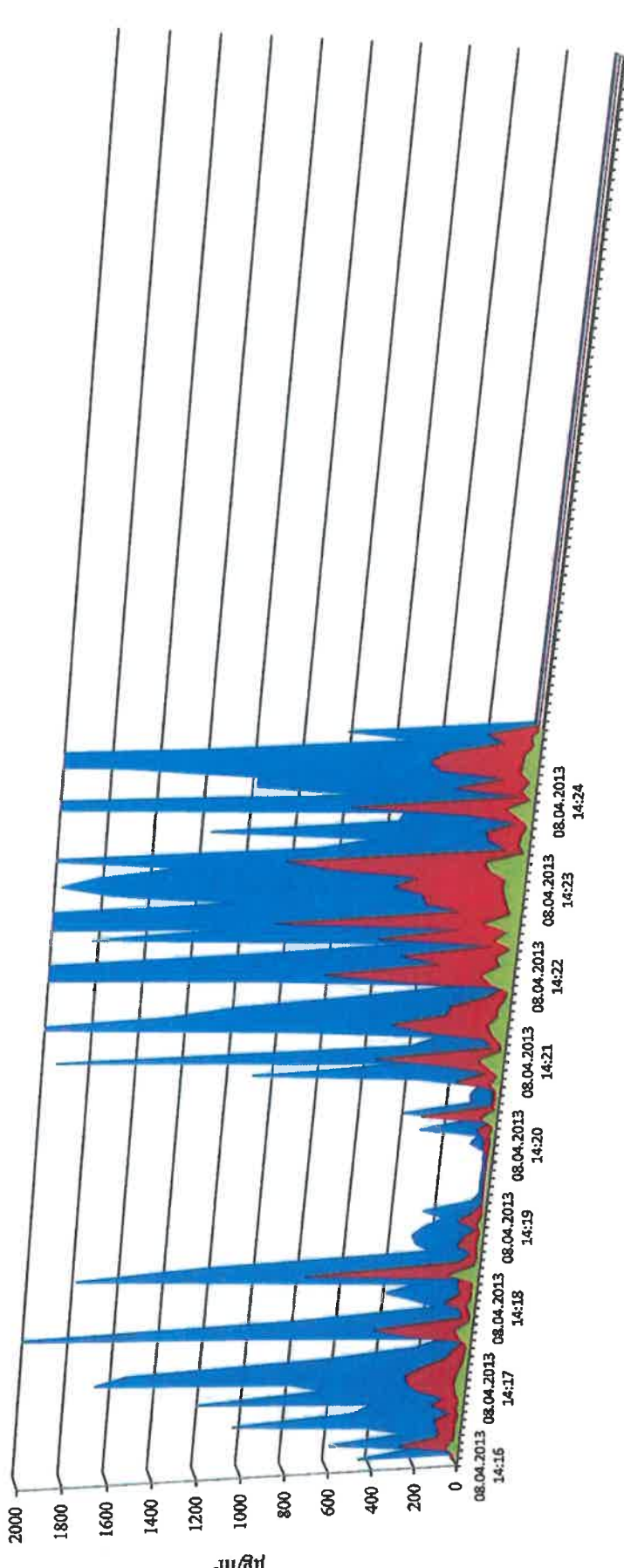
Messung 03
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 2/2



Messung 04
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀

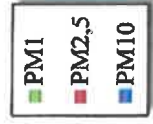
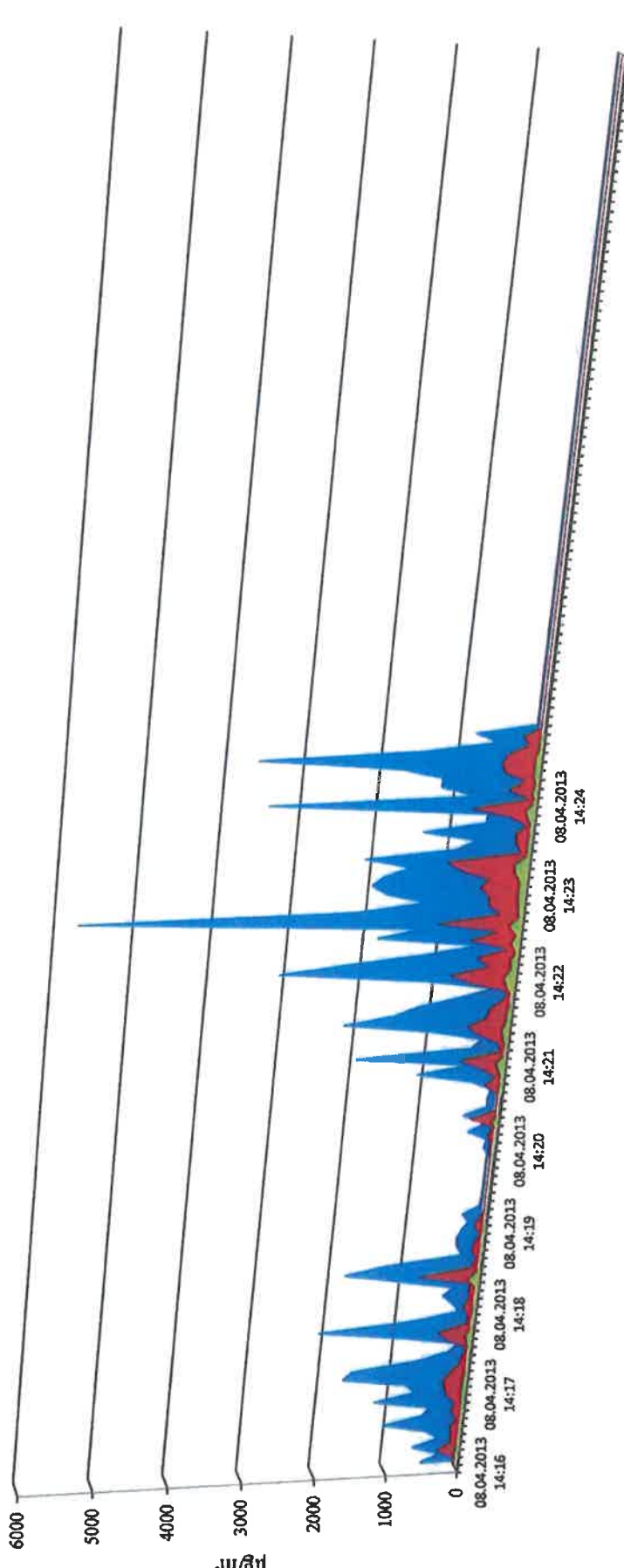


Messort: 4



Messung 04

Verteilung nach Korngrößenklassen PM_{10} , $PM_{2,5}$ und PM_{10}

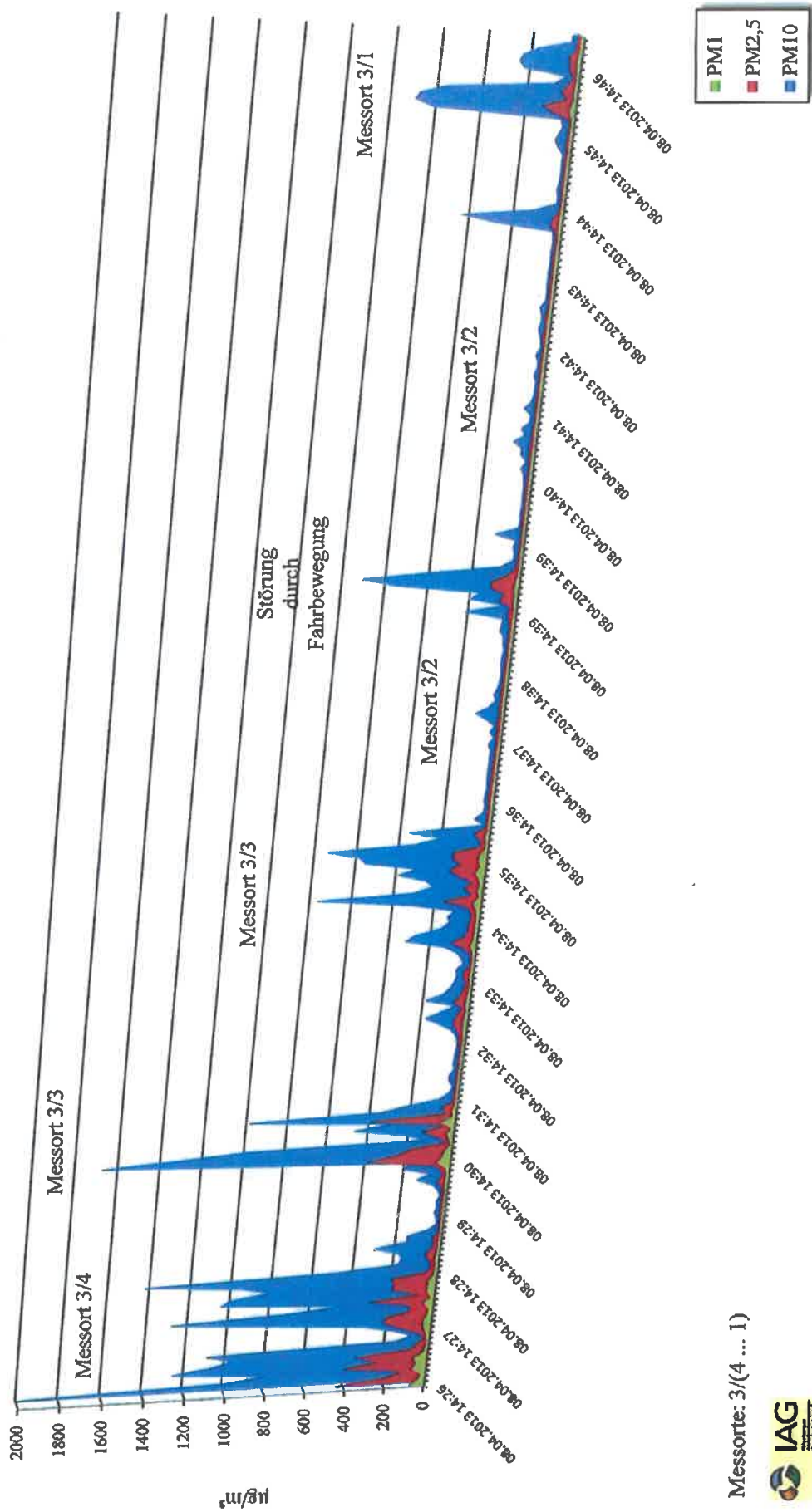


Messort: 4



Messung 05

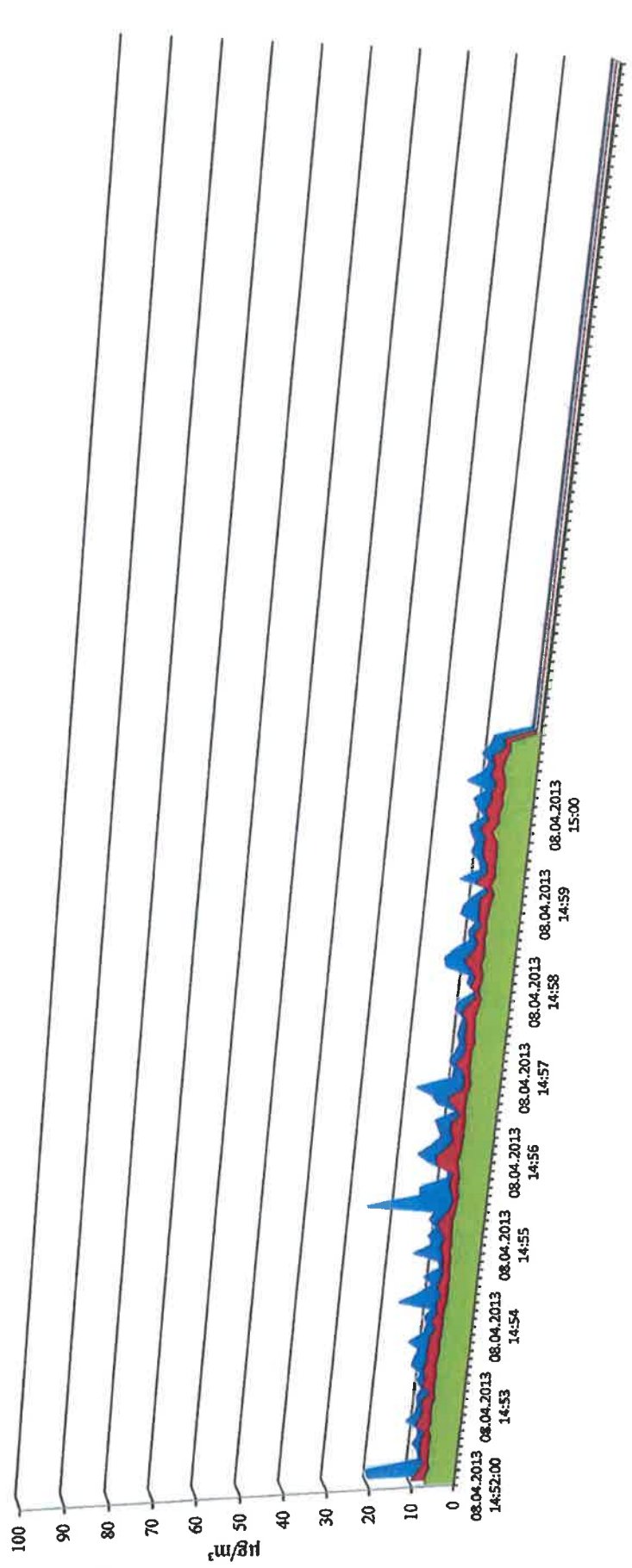
Verteilung nach Korngrößenklassen $PM_{1,}$ $PM_{2,5}$ und PM_{10}



Messort: 3/(4 ... 1)



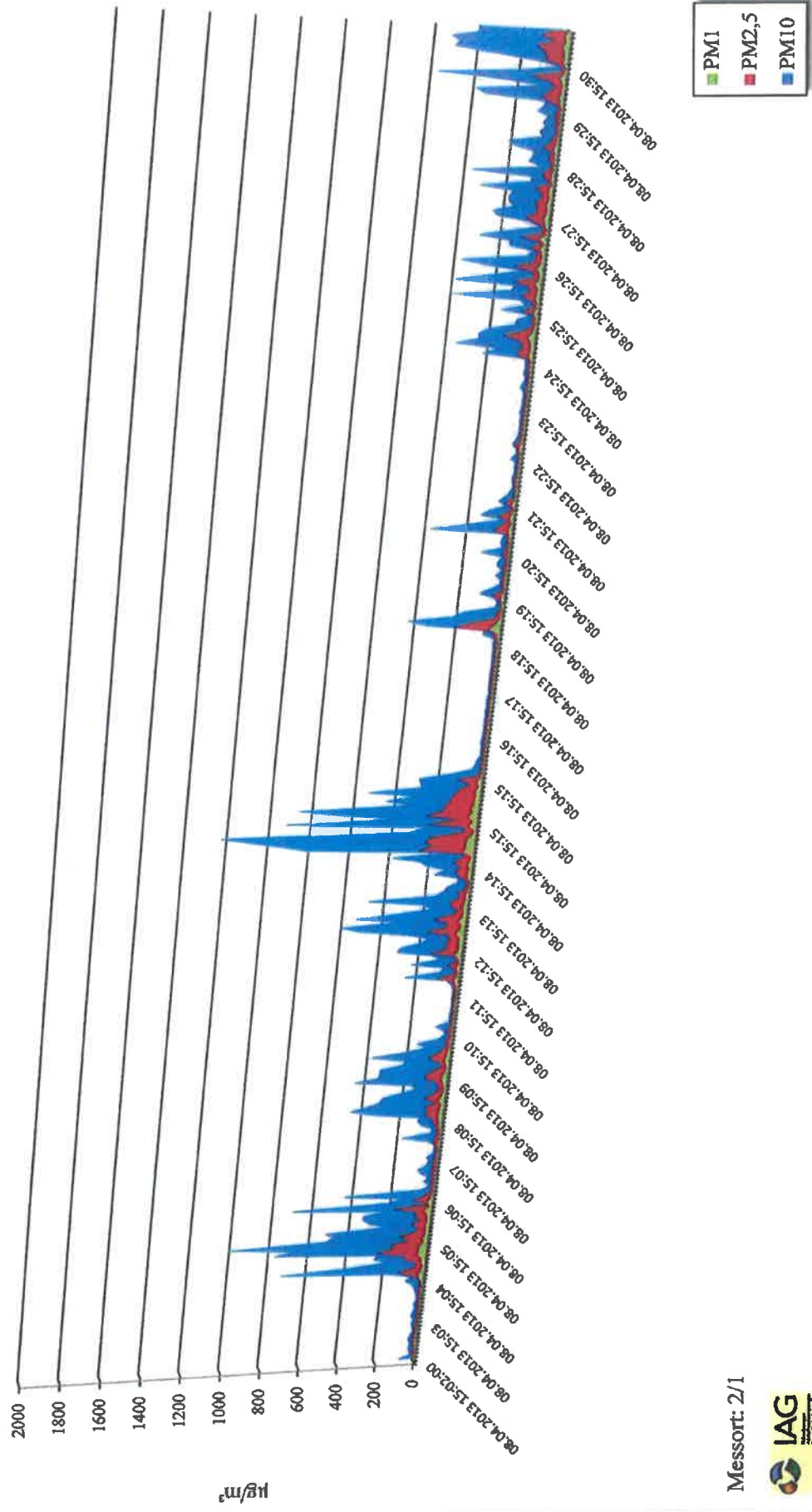
Messung Hintergrund 03
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 1



Messung 06
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀

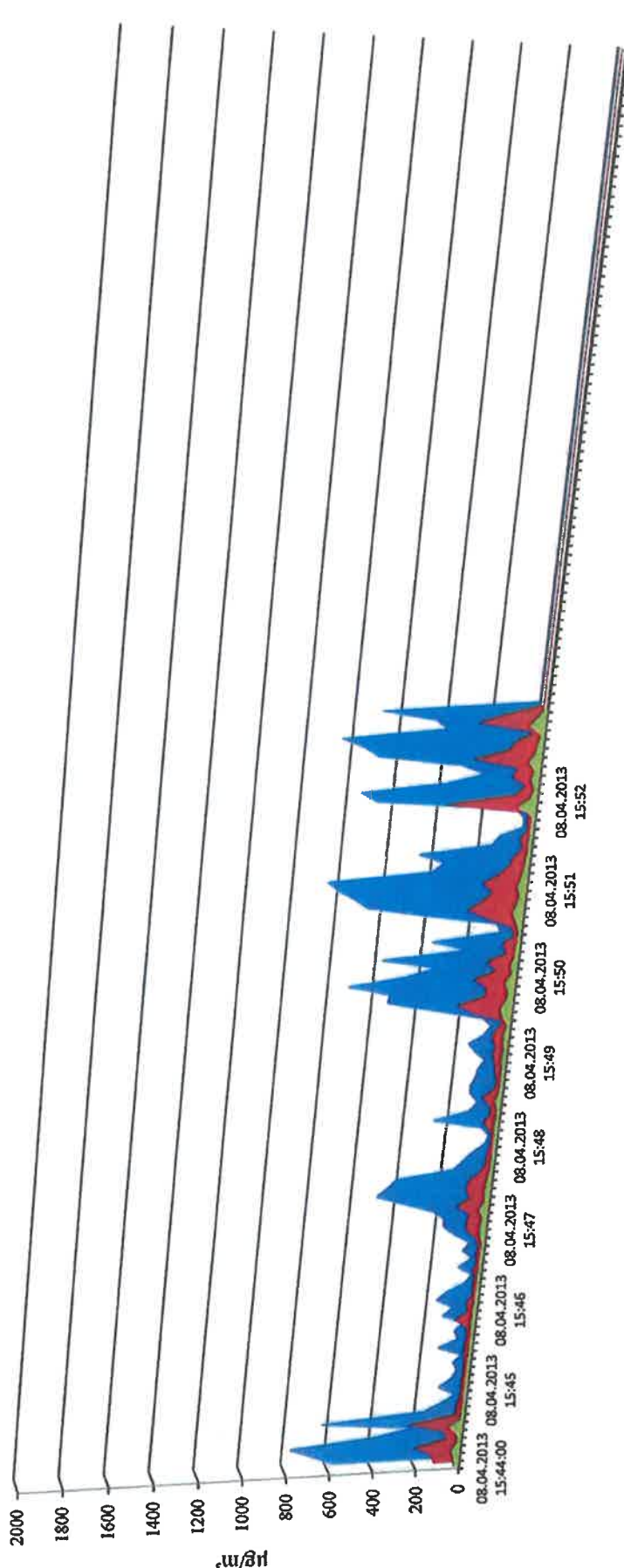


Messort: 2/1



Messung 07

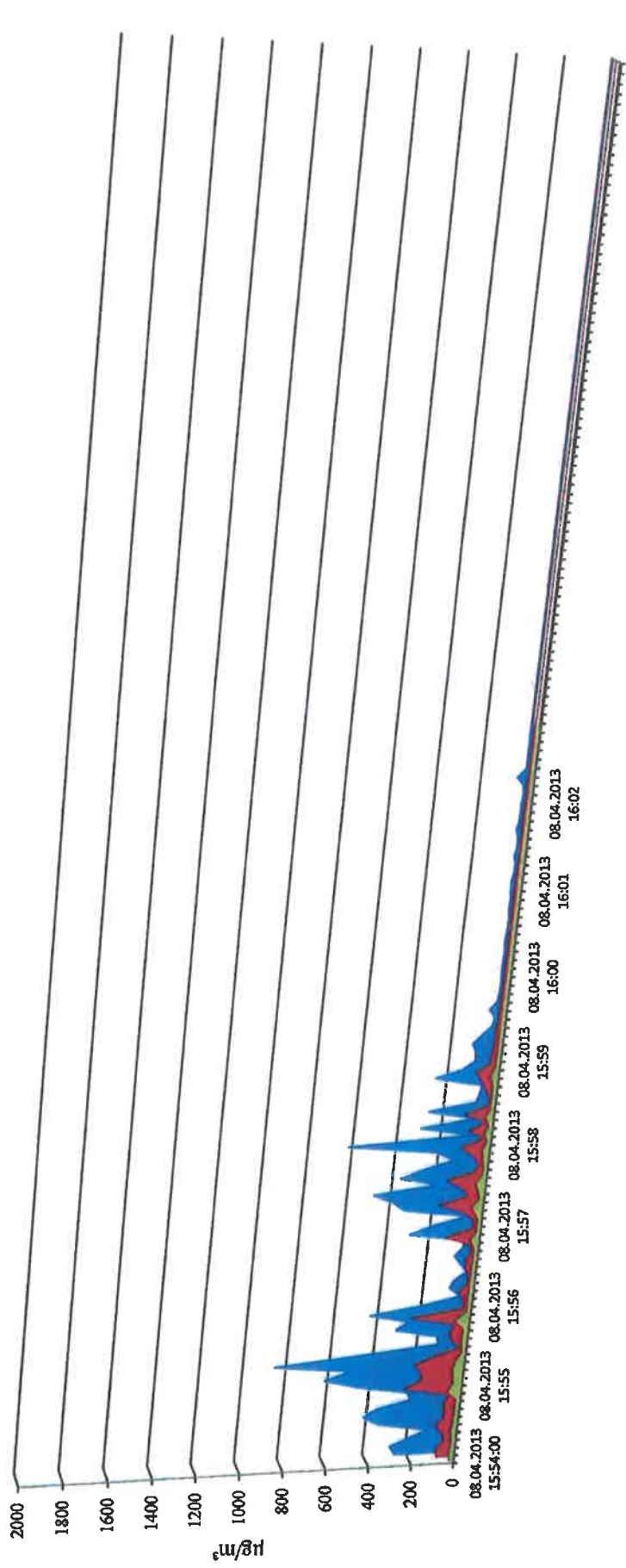
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 3/1



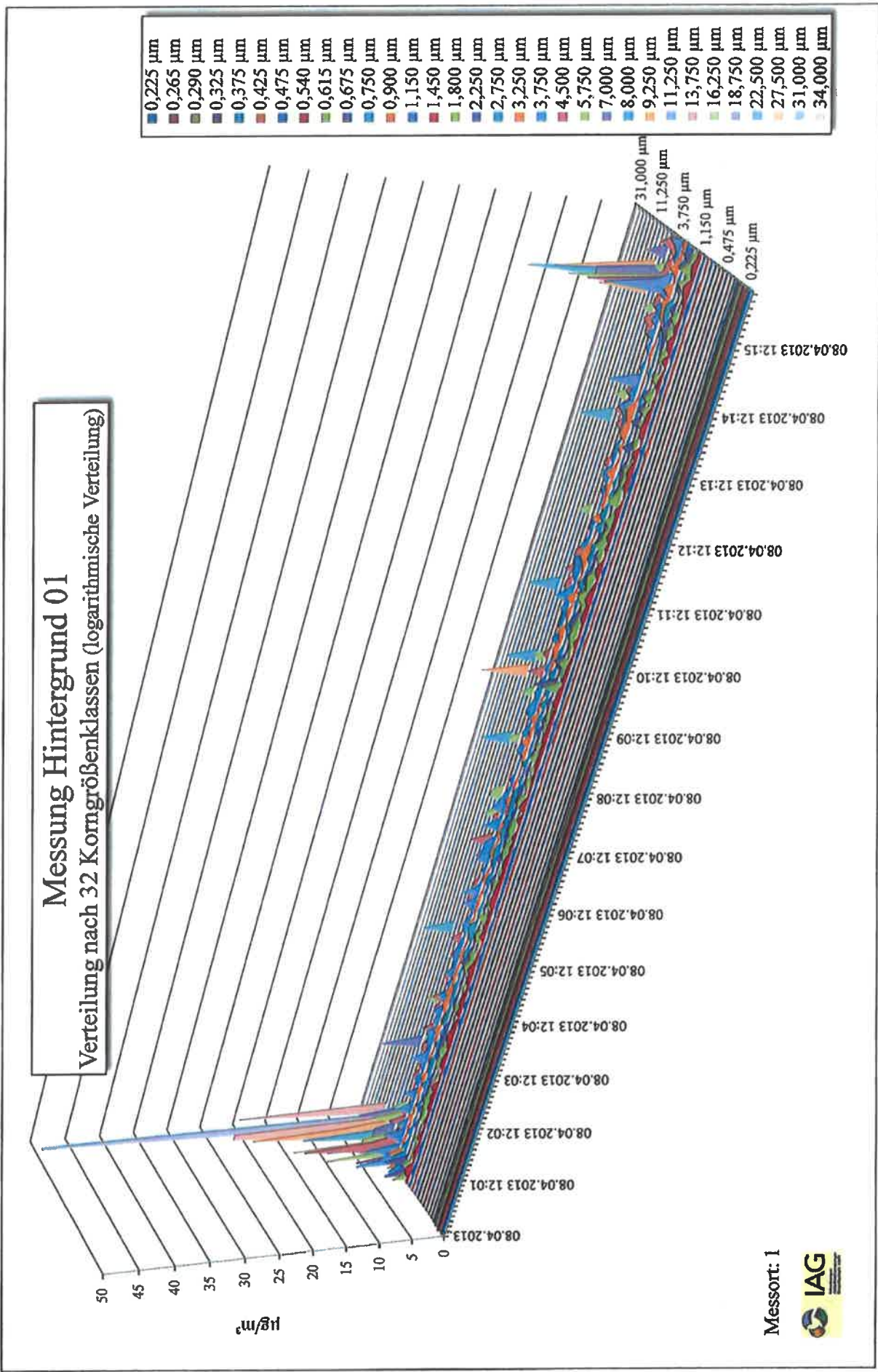
Messung 08
Verteilung nach Korngrößenklassen PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀



Messort: 2/1



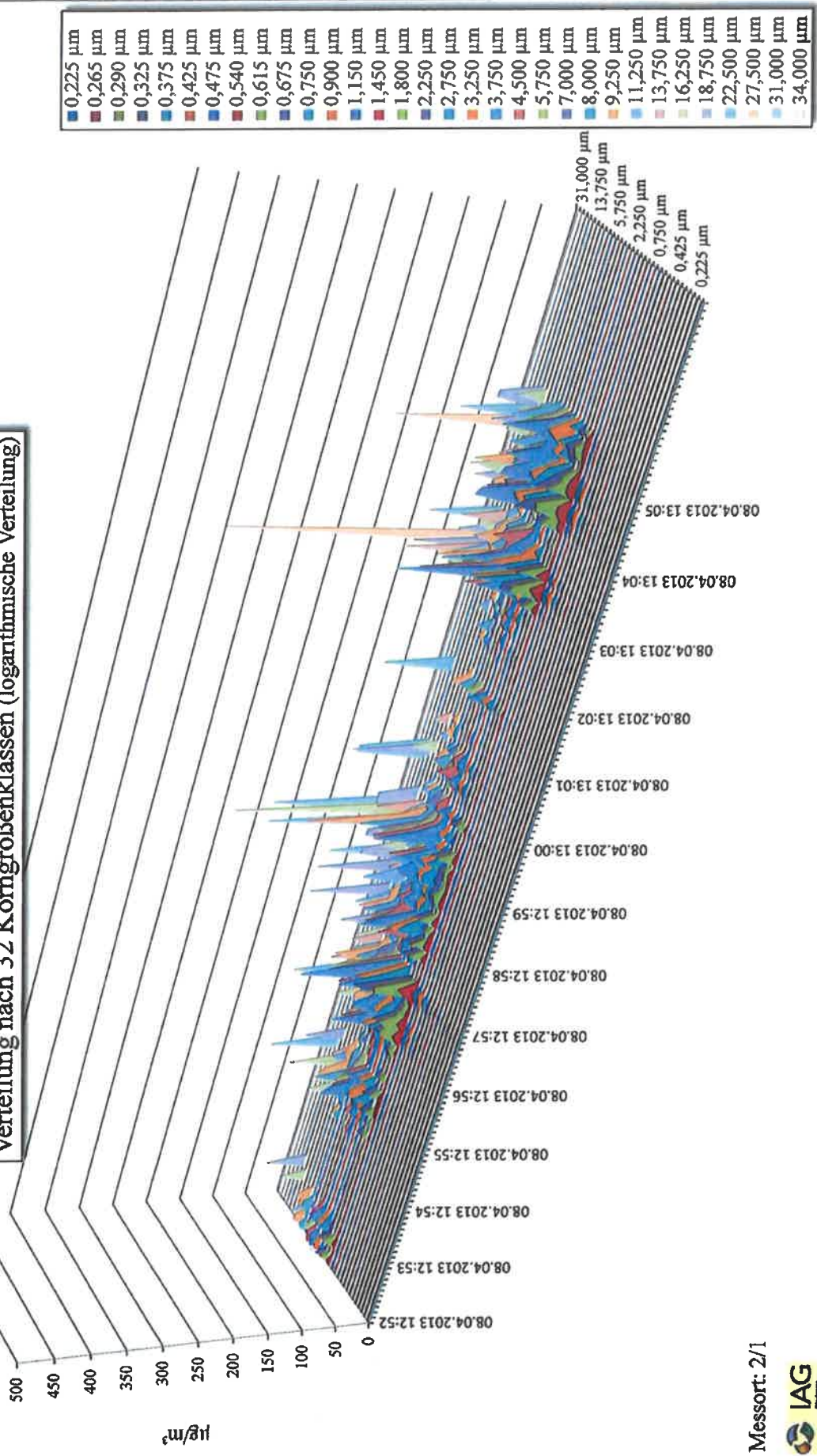
Messung Hintergrund 01 Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



Messort: 1

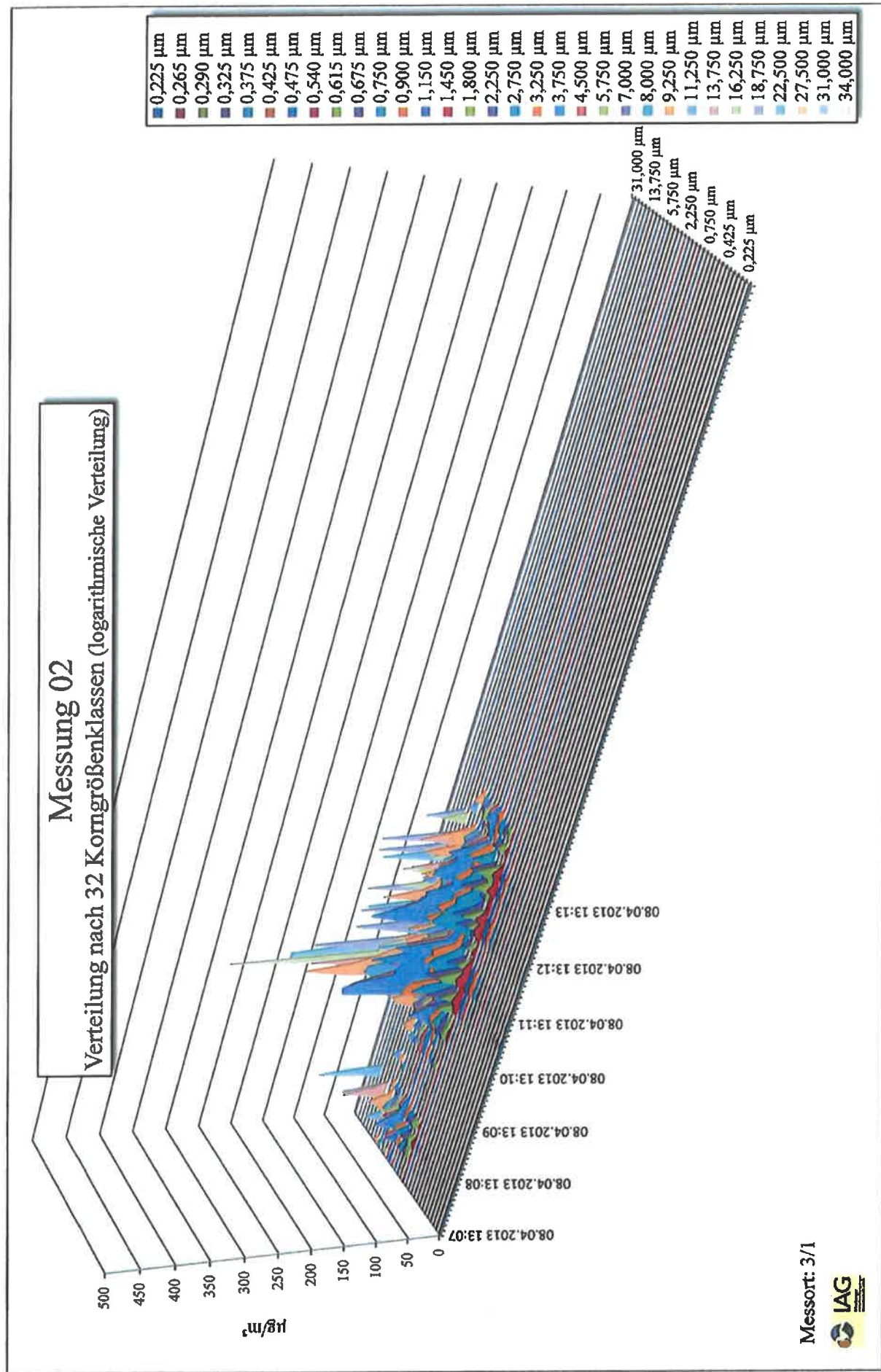


Messung 01
Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



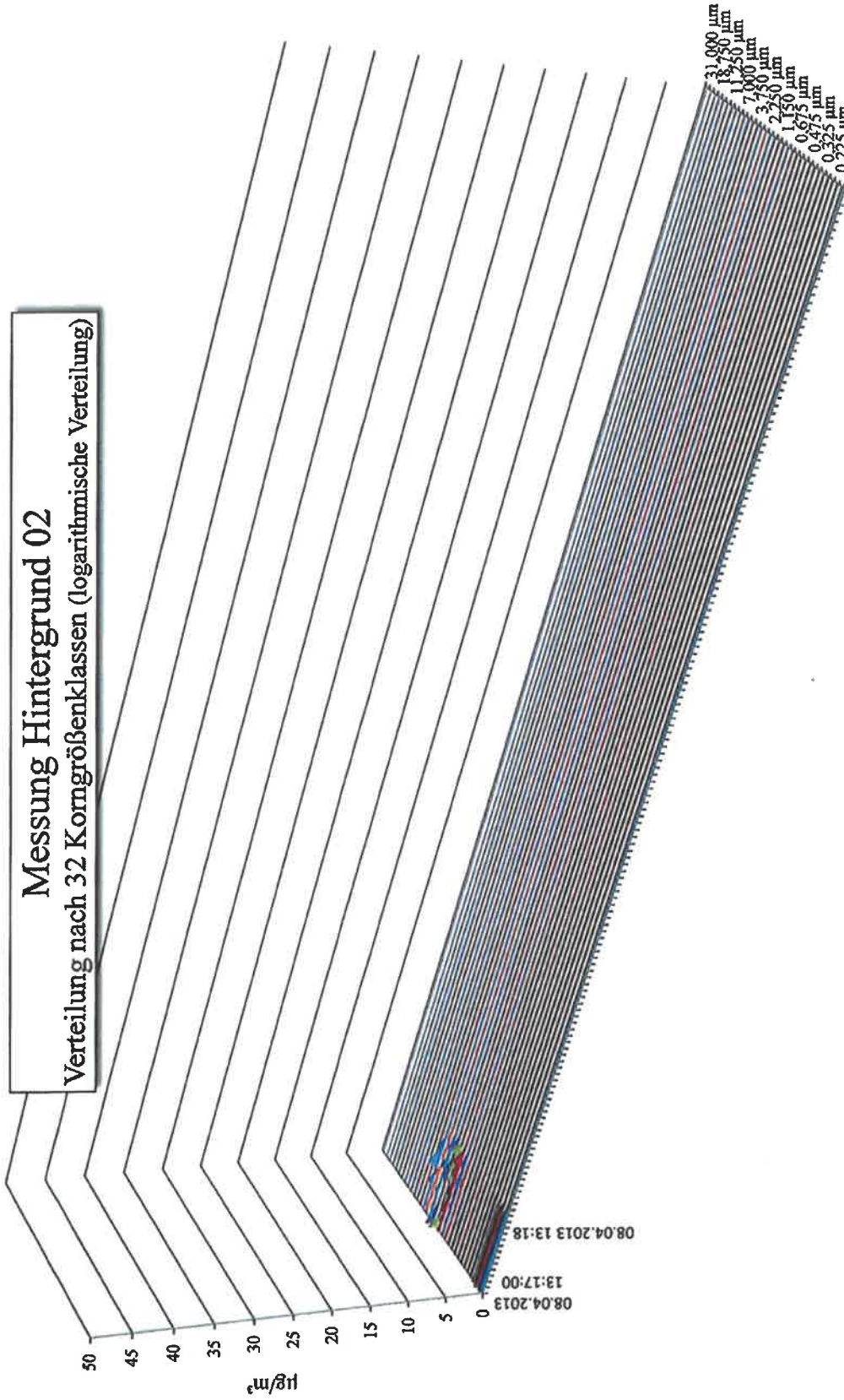
Messort: 2/1





Messung Hintergrund 02

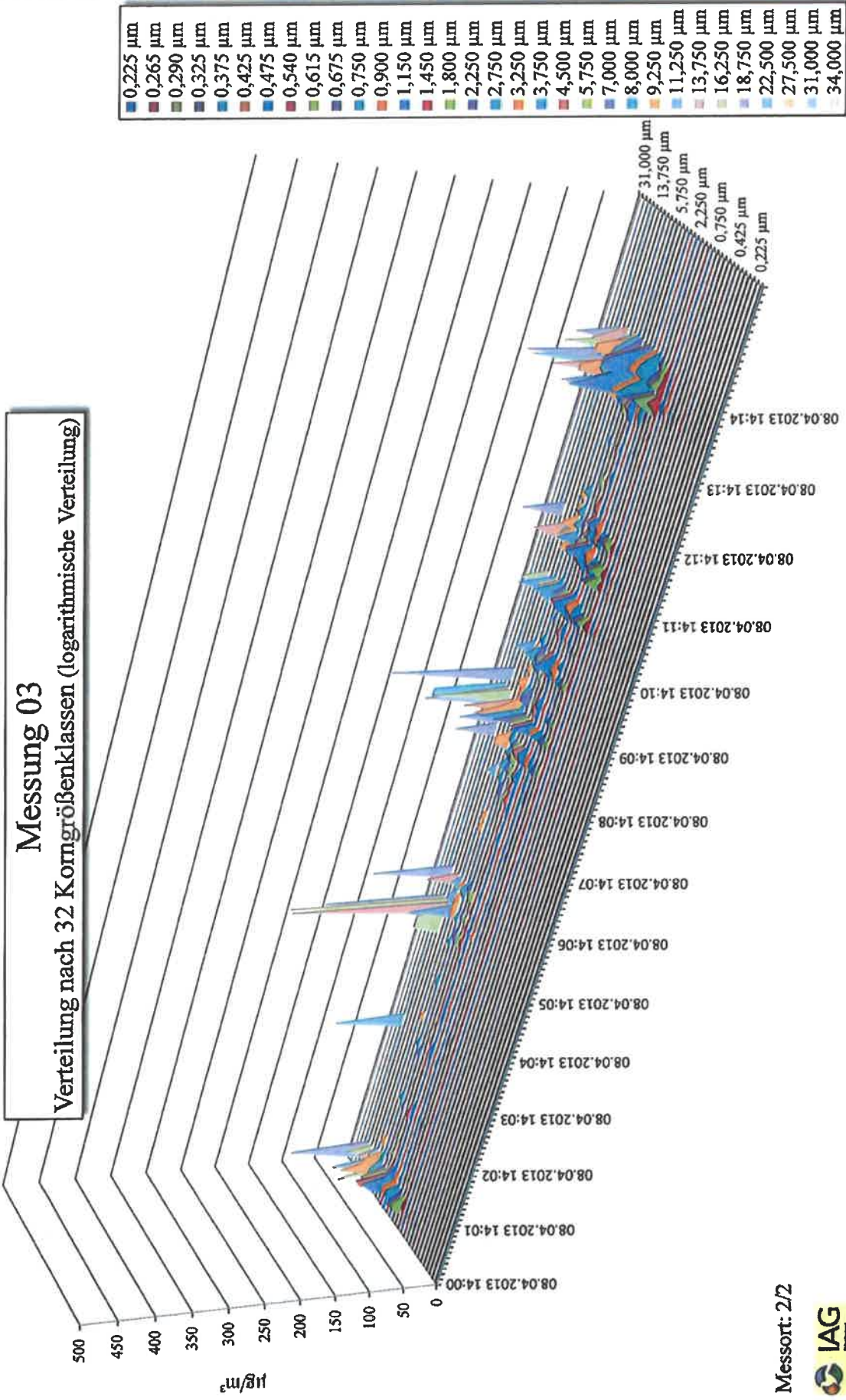
Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



Messort: 1



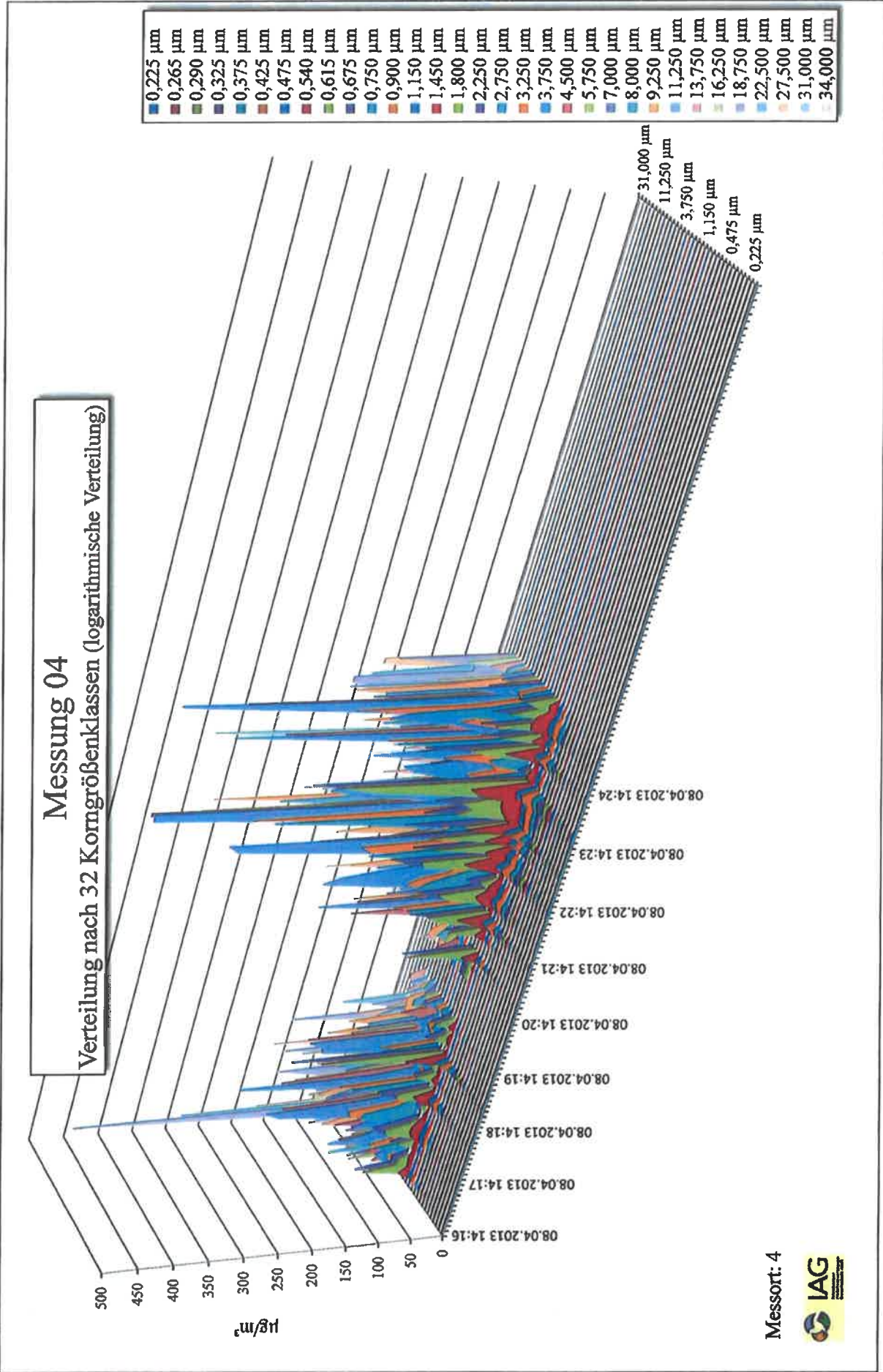
Messung 03
 Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



Messort: 2/2

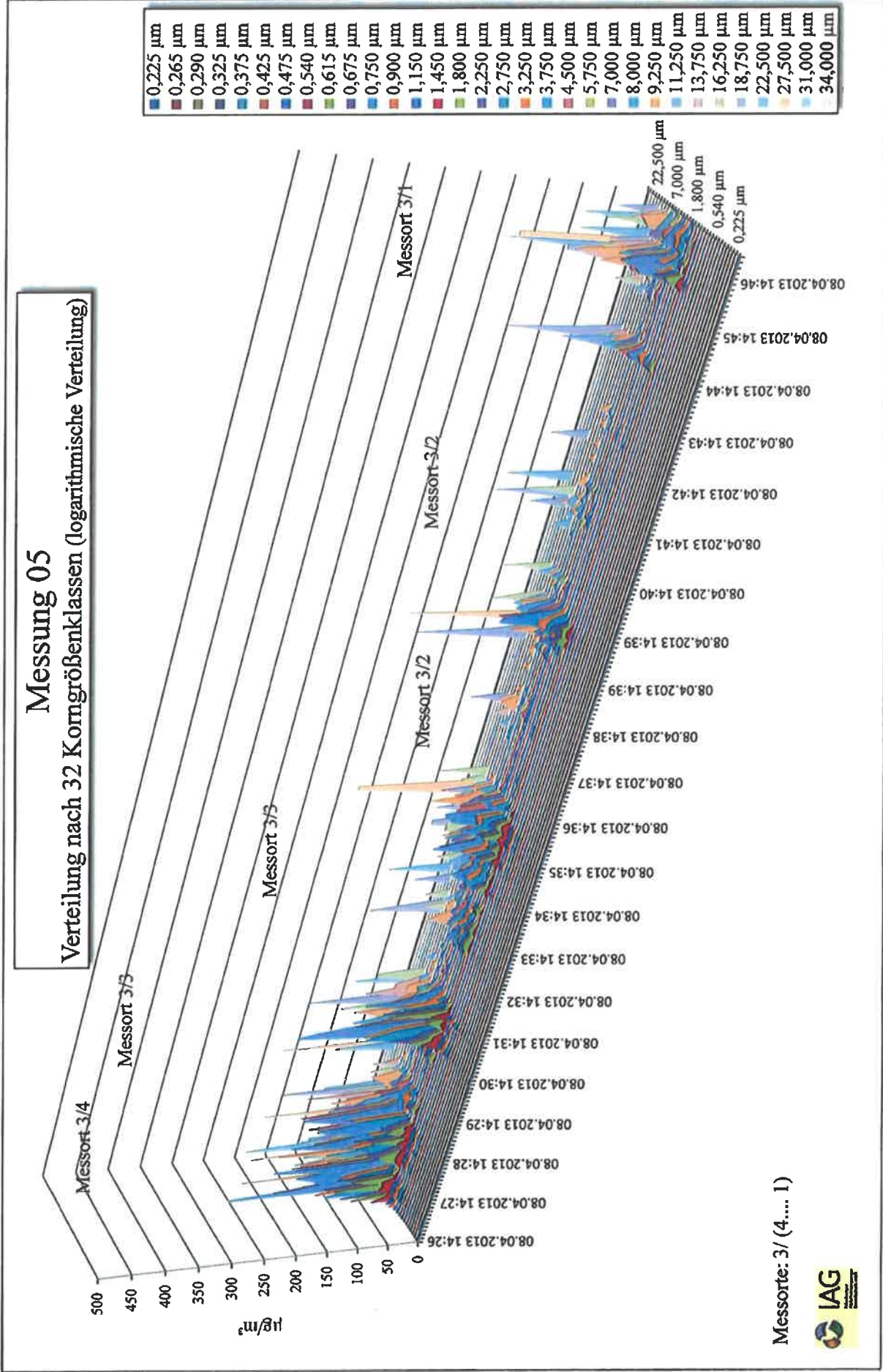


Messung 04
Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



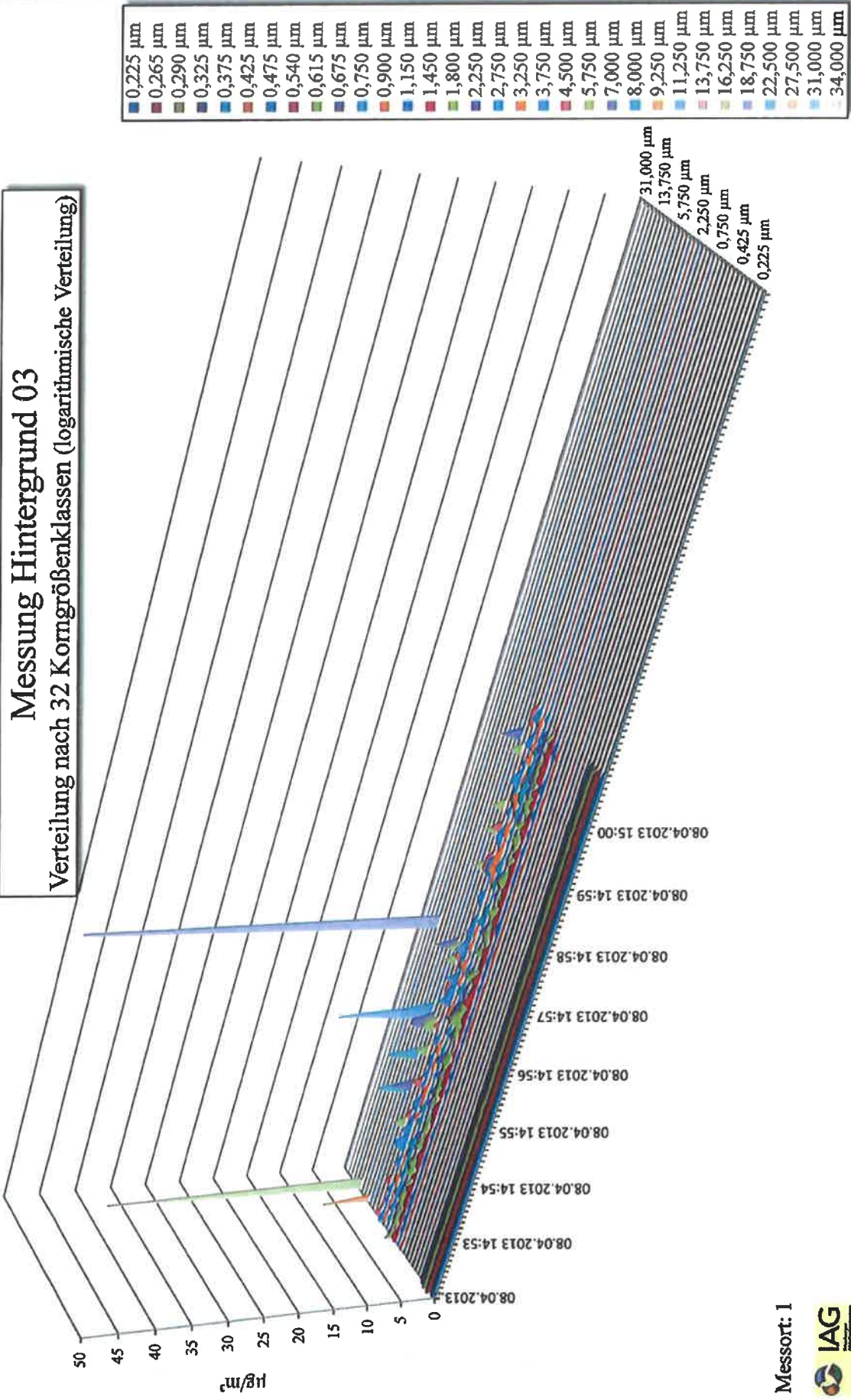
Messort: 4





Messung Hintergrund 03

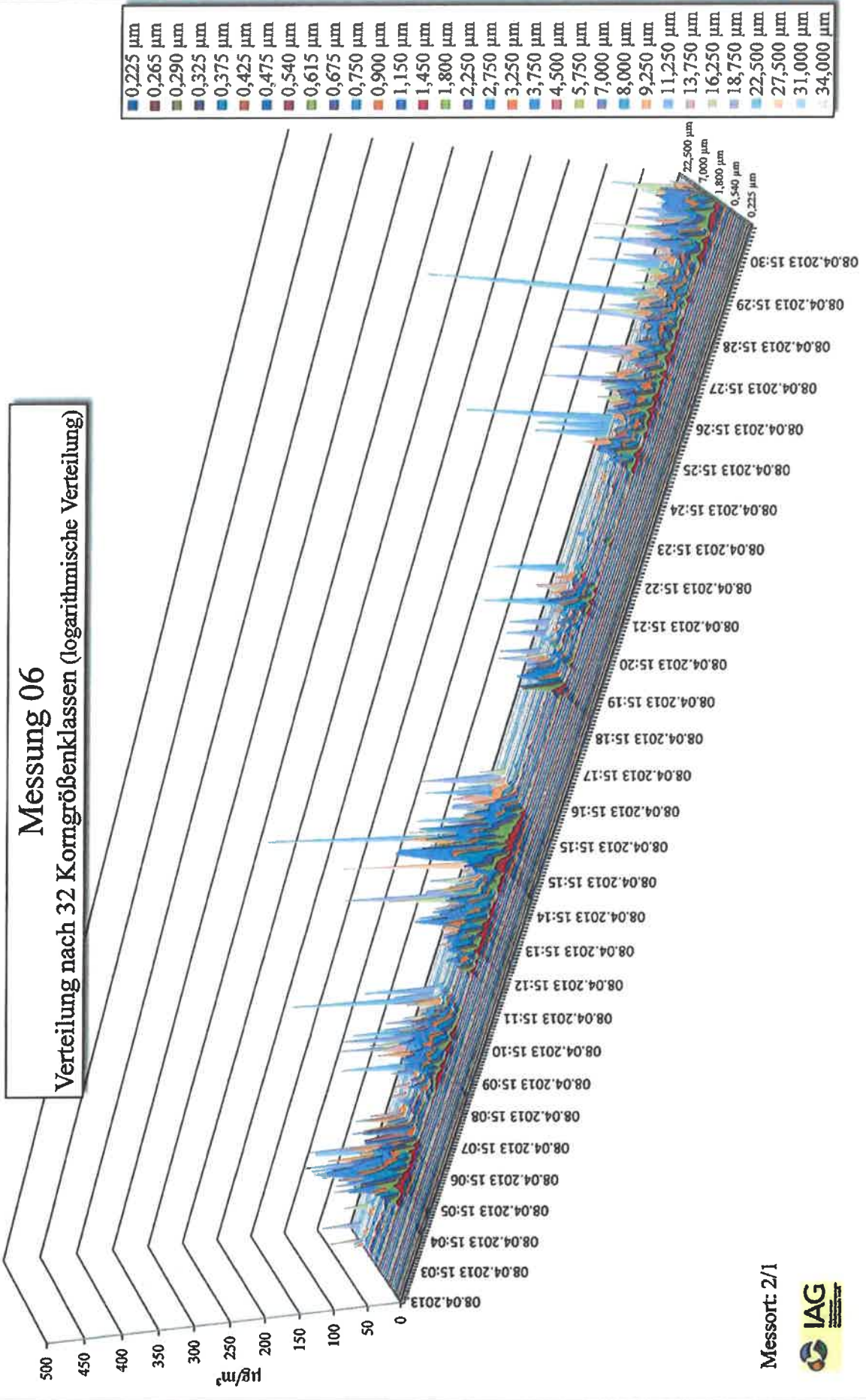
Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



Messort: 1



Messung 06
Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)

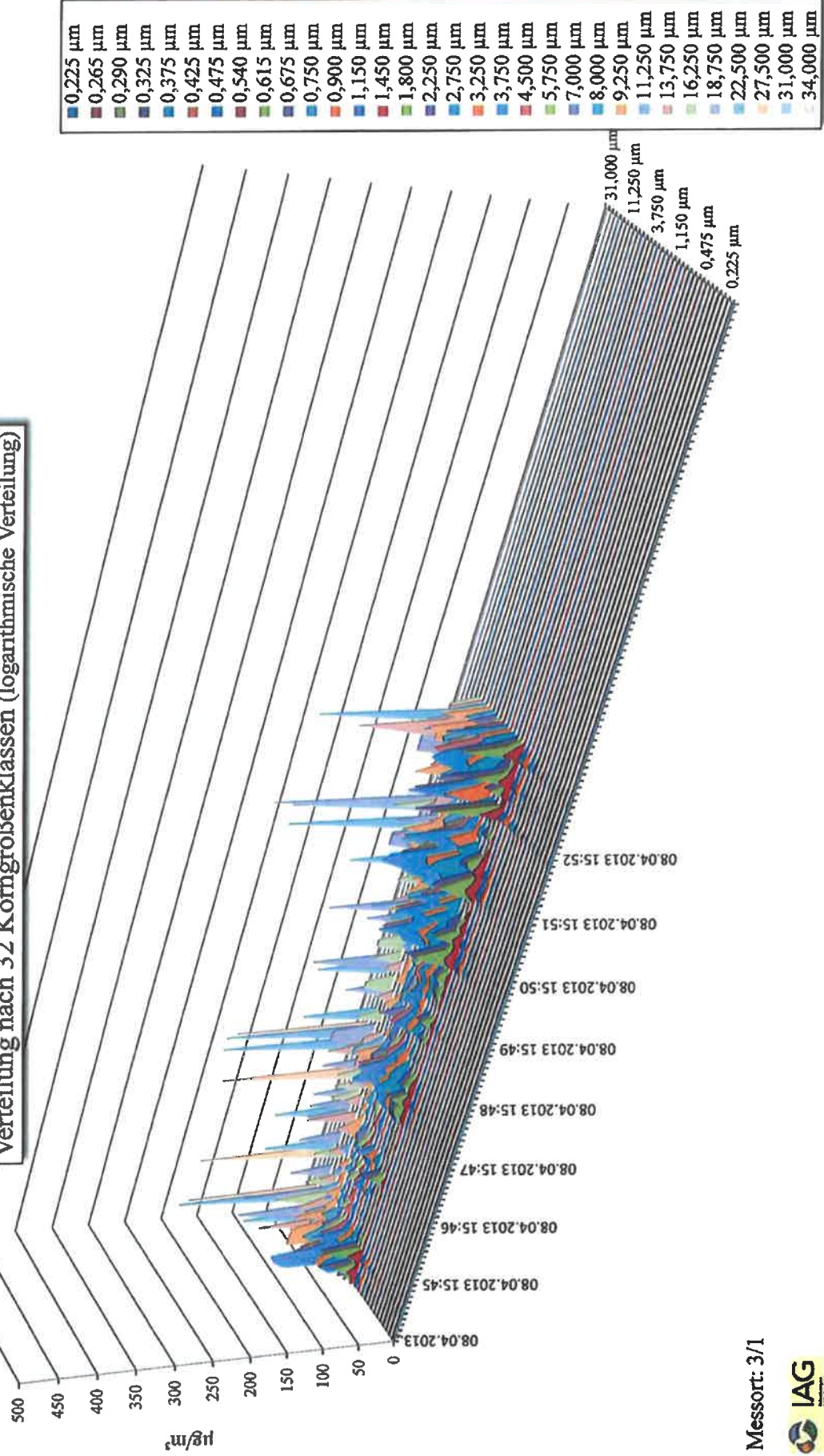


Messort: 2/1



Messung 07

Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)

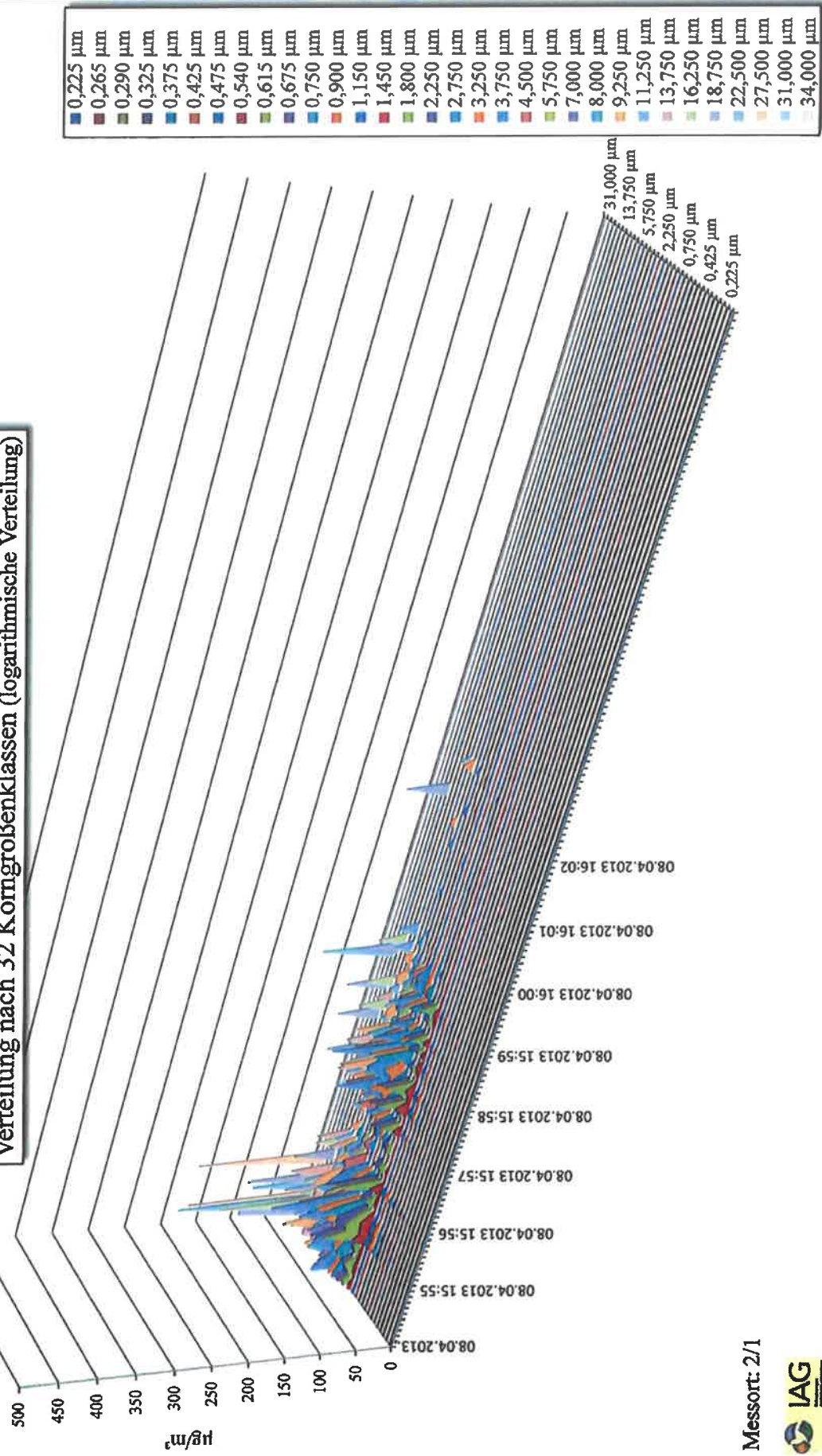


Messort: 3/1



Messung 08

Verteilung nach 32 Korngrößenklassen (logarithmische Verteilung)



Messort: 2/1



		Linie 4	Linie 3	Linie 2
Abstand von der Quelle	m	10	14	18
Öffnungswinkel (Breite)	°	90	90	90
Breite	m	20	28	36
Öffnungswinkel (Höhe)	°	30	30	30
Höhe	m	35	48	62
Fläche	m ²	693	1 358	2 245
Windgeschwindigkeit	m/s	4,75	4,75	4,75
Volumenstrom	m ³ /h	3 291	6 450	10 663
mittlere Konzentration	µg/m ³	238	238	238
Massenstrom	mg/h	782	1 533	2 534
Mittelwert Massenstrom	g/h	1,6		