

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

28. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 31. Mai 1975	Nummer 65
---------------------	-------------------------------------------------	------------------

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
7130	14. 4. 1975	RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren nach §§ 6, 15 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für Mineralölraffinerien und petrochemische Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung	966

II.

Veröffentlichungen, die nicht in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Datum	Hinweise	Seite
	Inhalt des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen	
	Nr. 42 v. 14. 5. 1975	1008
	Nr. 43 v. 16. 5. 1975	1008
	Inhalt des Gemeinsamen Amtsblattes des Kultusministeriums und des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung der Landes Nordrhein-Westfalen	
	Nr. 5 v. 15. 5. 1975.	1007

I.

7130

**Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren
nach §§ 6, 15 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für Mineralölraffinerien
und petrochemische Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung**

RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales – III B 4/III B 6 – 8856.4
(III Nr. 13/1975) v. 14. 4. 1975

Die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) – v. 28. 8. 1974 (GMBI. S. 426) *) enthält keine abschließenden Vorschriften über die technischen Anforderungen zur Emissionsminderung. Die TALuft enthält auch keine näheren Vorschriften, in welcher Weise zu prüfen ist, ob von einer Anlage, für die die Genehmigung beantragt wird, schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können.

Um sicherzustellen, daß bei der Bearbeitung der Genehmigungsanträge für Mineralölraffinerien und petrochemische Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung (vgl. § 2 Nr. 27 und Nr. 17 Buchst. I) der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 14. Februar 1975 (BGBl. I S. 499) einheitliche Maßstäbe und Beurteilungsverfahren angewandt werden, ist bis zum Erlaß entsprechender bundeseinheitlicher Verwaltungsvorschriften die folgende Richtlinie als vorläufige Regelung zu beachten.

**Technische Richtlinie zur Luftreinhaltung
in Mineralölraffinerien und petrochemischen Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung
– Raffinerie-Richtlinie –**

1. Begrenzung und Verteilung der Emissionen
– vgl. § 5 Nr. 2 BImSchG; Nr. 2.2.1.1 Buchst. a) TA Luft –

Die folgenden Vorschriften enthalten Anforderungen für Mineralölraffinerien und petrochemische Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung. Abweichungen von diesen Vorschriften sind zulässig, wenn die Gleichwertigkeit im Hinblick auf die Luftreinhaltung vom Antragsteller nachgewiesen wird.

1.1 Technisches Verfahren, Konstruktion und Ausrüstung der Anlagen

1.1.1 Feuerungsanlagen

- a) Flüssige Brennstoffe (Heizöl, Rückstandsöl) dürfen in Prozeßöfen und Eigenversorgungskraftwerken nur eingesetzt werden, wenn der Massegehalt an Schwefel im Brennstoff nicht mehr als 1% beträgt; Rauchgasentschwefelungsverfahren sind in der Regel zu fordern, wenn die Feuerungsleistung mehr als 4 TJ/h **) beträgt (vgl. Nr. 3.1.2.4 TALuft).
- b) Rauchgasströme sind soweit wie möglich zusammenzufassen und einem gemeinsamen Schornstein zuzuführen; dies gilt mindestens hinsichtlich der Rauchgase eines Prozeßfeldes.

1.1.2 Clausanlagen

Das Abgas von Clausanlagen ist einer thermischen Nachverbrennung zuzuführen (vgl. Nr. 3.17 d. 3.1.1 Buchst. b) TA Luft). Gleichwertige Lösungen – etwa katalytische Nachverbrennung – sind bei entsprechendem Nachweis zuzulassen.

1.1.3 Produktlagerung

Für die Lagerung von Einsatz-, Zwischen- und Fertigprodukten mit einem Dampfdruck von mehr als 13 mbar bei der Temperatur 20°C sind – soweit das Fassungsvermögen des einzelnen Lagerbehälters mehr als 1 000 m³ beträgt – Schwimmdachtanks oder beatmete Festdachtanks zu verwenden. Schwimmdachtanks sind mit wirksamen Randabdichtungen – z. B. doppelte Ringspaltabdichtung, schaumgefüllter Dichtungsring – auszurüsten; das Atemgas von Festdachtanks darf nur nach Reinigung (Verbrennung, Adsorption, Kondensation) ins Freie entlassen werden. Bei der Lagerung von unter Lagerungsbedingungen flüchtigen Produkten mit toxischen Eigenschaften, z. B. Benzol, oder besonders niedrigem Geruchsschwellenwert, z. B. verunreinigte Waschlauge oder Pyrolysebenzin, oder – soweit die Prüfung im Einzelfall die Notwendigkeit hierzu ergibt – bei der Lagerung von Stoffen, die toxische Substanzen enthalten, sind beatmete Festdachtanks einzusetzen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. a) TA Luft).

*) Gemeinsames Ministerialblatt, herausgegeben vom Bundesministerium des Innern – zu beziehen bei Carl Heymanns Verlag KG, 5 Köln, Gereonstr. 18–32 –

**) Terajoule pro Stunde

1.1.4 Produktförderung und -fortleitung

- a) Bei der Förderung von Stoffen, die zur Gefahrenklasse A I gehören und ein Siedende bis zu 200°C nach ASTM aufweisen, müssen Pumpen mit geringen Leckverlusten verwendet werden.

Als solche gelten Pumpen mit Gleitringdichtungen, Pumpen mit Spaltrohrmotor und Pumpen mit Magnetkupplungsantrieb. Bei Pumpen zur Förderung von Benzol und ähnlich gesundheitsgefährdenden Stoffen sind zusätzliche Maßnahmen zu treffen wie z.B. Einsatz von doppelt wirkenden Gleitringdichtungen oder von Gleitringdichtungen mit nachgeschalteten Sicherheitsstopfbüchsen, geschlossene Ableitung flüssiger Leckverluste, Absaugung, Aufstellung der Pumpen in geschlossenen Gebäuden und Absaugung sowie Reinigung der abgesaugten Luft mit Hilfe von Adsorptionsanlagen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. d) TA Luft).

- b) Das Sperrölsystem von Verdichtern soll nach Möglichkeit nicht ins Freie entgast werden (Rückführung auf Saugseite des Verdichters, Entgasung in das Fackel- oder Heizgasnetz).
- c) Flanschverbindungen sollen in der Regel nur in den Fällen verwendet werden, in denen sie verfahrenstechnisch, sicherheitstechnisch sowie für die Instandhaltung notwendig sind; bei Rohrleitungen und Apparaten, in denen toxische oder besonders geruchsintensive Stoffe fortgeleitet oder verarbeitet werden, sind Flanschverbindungen mit hochwertigen Dichtungen (z.B. ring-joints, Schweißringdichtungen) einzusetzen; die Spindeldurchführungen von Ventilen und Schiebern sind in diesen Fällen mittels Faltenbalg und nachgeschalteter Sicherheitsstopfbüchse oder gleichwertig abzudichten (vgl. 3.27.1.1 Buchst. b) TA Luft).

1.1.5 Produktverladung

- a) Bei der Verladung von Einsatz-, Zwischen- und Fertigprodukten mit einem Dampfdruck von mehr als 13 mbar bei 20°C und von gesundheitsgefährdenden oder geruchsintensiven Produkten auf Schienen- oder Straßenfahrzeuge sind die aus den Transportbehältern verdrängten Dämpfe durch geschlossene Ableitung oder durch Absaugung zu erfassen und einer Reinigungsanlage (Verbrennung, Adsorption, Kondensation) zuzuführen oder durch Anwendung des Gaspendelverfahrens am Austritt ins Freie zu hindern (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. h) TALuft). Entsprechende Forderungen sind auch bei der Schiffsverladung zu stellen, wenn ohne derartige Maßnahmen Immissionsgrenzwertüberschreitungen zu befürchten sind.
- b) Ist zu befürchten, daß durch den Betrieb der Schiffsverladung Immissionsgrenzwerte überschritten werden (s. 1.1.5 Buchst. a)), so sind die bei der Ballastwasserübernahme verdrängten Dämpfe nach dem Gaspendelverfahren abzuleiten oder einer Reinigungsanlage zuzuführen, wenn Produkte zur Anlieferung gelangt sind, die zur Gefahrenklasse A I gehören und ein Siedende nach ASTM bis zu 200°C aufweisen.
- c) Überschüssiges Ballastwasser darf nur nach Entfernung entgasbarer Bestandteile der Kläranlage zugeleitet werden (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. j) TALuft).

1.1.6 Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten

- a) Abdämpfe, die bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten entstehen, sind zu verbrennen oder gleichwertig durch Wäsche oder Kondensation niederzuschlagen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. e) TALuft); Nr. 2.3.4.3 TALuft findet Anwendung.
- b) Der Betreiber der Anlage hat dafür Sorge zu tragen, daß innerhalb seines Anlagenbereiches eine Entgasung von Tankschiffen in die Atmosphäre nicht vorgenommen wird (vgl. § 58 der Verordnung über den Verkehr und den Güterumschlag in Häfen – Allgemeine Hafenverordnung (AHVO) vom 31. Oktober 1973 (GV. NW. S. 516/SGV. NW. 95)).

1.1.7 Entspannungssystem

- a) Alle Sicherheitsventile, ausgenommen Notventile für den Brandfall auf Behältern für verflüssigte, nichttoxische Gase sowie sonstige Entlastungseinrichtungen für den Katastrophen- und Brandfall, sind an ein Entspannungssystem anzuschließen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. c) TALuft). Diese Forderung gilt nicht, wenn nachweislich durch Polymerisation oder ähnliche Vorgänge ein Druckaufbau eintreten kann.
- b) Im Genehmigungsverfahren ist dafür zu sorgen, daß die im Entspannungssystem anfallenden Gasmengen soweit wie möglich dem Heizgasnetz zugeführt werden, z.B. durch ein Rekompres-sionssystem (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. c) TALuft).

1.1.8 Fackelanlagen

Hochfackeln dürfen nur im Notfall (nicht beherrschbare Betriebszustände) beaufschlagt werden. Für Betriebsstörungen, bei denen eine Anlage weiterbetrieben wird (beherrschbare Betriebszustände) sowie für das An- und Abfahren von Anlagen sind Bodenfackeln oder gleichwertige Einrichtungen zu benutzen (vgl. 3.27.1.1 Buchst. f) TALuft). Hinsichtlich der Verbrennung schwefelwasserstoffhaltiger Gase in einer Bodenfackel können besondere Untersuchungen über Menge und Verteilung (vgl. Nr. 2) der entstehenden Schwefeldioxid- und der verbleibenden Schwefelwasserstoff-Emissionen erforderlich werden, u.U. ist für schwefelwasserstoffhaltige Gase eine spezielle Verbrennungseinrichtung mit größerer Ableitungshöhe vorzusehen.

1.1.9 Abwasserbehandlung

- a) Prozeßwasser darf erst nach Entfernung entgasbarer Bestandteile in ein offenes System eingeleitet werden; die Abgase sind durch Wäsche oder Verbrennung zu reinigen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. i) TALuft).
- b) Ist zu befürchten, daß durch den Betrieb von Kläranlagen Immissionsgrenzwerte überschritten werden, so ist die Abluft aus Kläranlagen zu erfassen und in einer Adsorptionsanlage oder gleichwertig zu reinigen.

1.1.10 Klärschlammverbrennung

Beim Einsatz einer Klärschlammverbrennung sind die Abgase nachzuverbrennen, wenn ihre Temperatur am Brennkammeraustritt nicht mindestens 900°C beträgt (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. i) TALuft).

1.2 Emissionsgrenzwerte**1.2.1 Feuerungsanlagen**

- a) Der spezifische Schwefeldioxid-Auswurf darf über die Summe der in eine Feuerungsanlage eingebrachten flüssigen und gasförmigen Brennstoffe 20 kg pro 40 GJ*) eingebrachter Energie nicht überschreiten (vgl. Nr. 3.1 TALuft).
- b) Der Feststoffauswurf von Feuerungsanlagen, die mit flüssigen Brennstoffen beschickt werden, darf die aus dem Diagramm (Abb. 1) sich ergebende Emissionsbegrenzung, bezogen auf einen Volumengehalt an O₂ von 3% und nach Abzug der adsorbierten Schwefelsäure, nicht überschreiten.

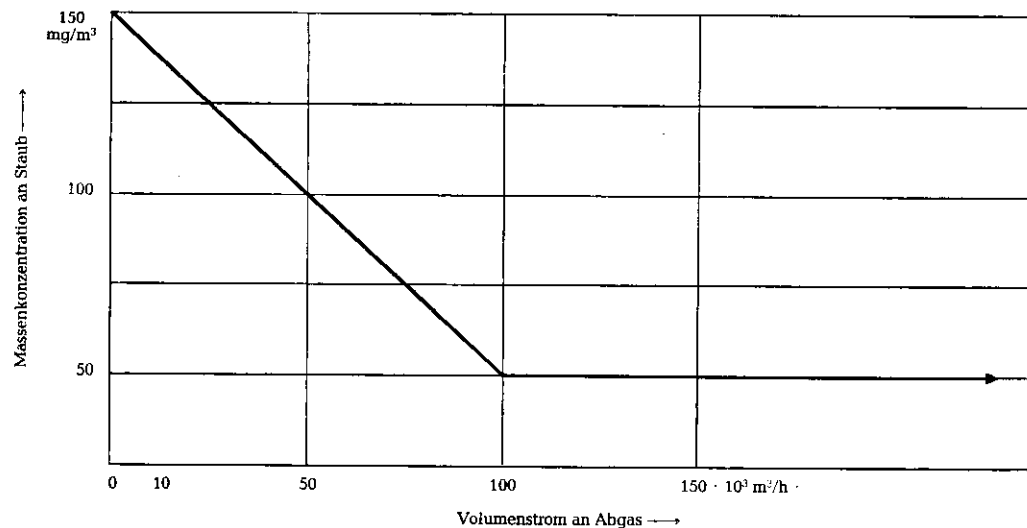


Abb. 1

Die Emissionsbegrenzung ist auch beim Rußblasen einzuhalten (vgl. Nr. 3.1.2.1 Buchst. a) und b) TALuft).

- c) Der Grauwert der Rauchfahne aller Feuerungsanlagen muß heller sein als der Wert 2 der Ringelmannskala (vgl. Nr. 2.3.2 TALuft).

1.2.2 Clausanlagen

Clausanlagen müssen mit einem Umsetzungsgrad von mindestens 98% (bezogen auf die Schwefelrückgewinnung) betrieben werden. Die Schwefeldioxidemission darf jedoch nicht mehr als 1 t/h – bezogen auf einen Rohöldurchsatz von 10 Mio t/a – betragen. Das Abgas muß beim Austritt aus einer thermischen Nachverbrennung eine Temperatur von mindestens 800°C haben und darf – auch bei Anwendung anderer Verfahren – nicht mehr als 10 mg Schwefelwasserstoff pro Normalkubikmeter enthalten (vgl. Nr. 3.17 d. 3.1.1 Buchst. a), b), d) TALuft).

1.2.3 Katalysatorregenerierung

Abgase aus einer Katalysatorregenerierung sind so zu reinigen, daß der Auswurf an Feststoffen 75 mg pro Normalkubikmeter Abgas nicht überschreitet.

1.2.4 Übergreifende Forderungen

- a) Unter Zugrundelegung der Forderungen nach Nr. 1.2.1 Buchst. a) und Nr. 1.2.2 ist die Summe der Schwefeldioxidemissionen aller Anlagen zu ermitteln und für die Festlegung eines höchstzulässigen Schwefeldioxidauswurfes – bezogen auf die Gesamtheit aller Anlagen – heranzuziehen (Fackelanlage ausgenommen).

*) Gigajoule

- b) Für die Begrenzung des Gehalts an organischen Gasen und Dämpfen gilt Nr. 2.3.4.3 der TALuft. Weitergehende Einschränkungen können sich aus dem Beurteilungsverfahren nach Nr. 2 dieser Richtlinie ergeben.
- c) Für die Restemissionen von organischen Gasen und Dämpfen, die auch bei Anwendung der Maßnahmen nach Nr. 1.1 und bei Einhaltung der unter Buchst. b) vorgeschriebenen Begrenzungen verbleiben, ist im Genehmigungsverfahren bezogen auf höchstens zehn relevante Stellen an der Werksgrenze (vgl. Nr. 1.3.3 Buchst. d)) innerhalb des Werksgeländes ein Überwachungsrichtwert – berechnet als Hexangleichwert – in mg pro Kubikmeter Luft als Stundenmittelwert festzulegen; der Überwachungsrichtwert zusammen mit den an der Werksgrenze einzurichtenden Meßstationen dient der Überwachung der Emissionskonzentration an der Werksgrenze sowohl durch das Werk selbst als auch durch die Behörde. Der Überwachungsrichtwert wird mit Hilfe der Ausbreitungsrechnung nach Nr. 2.3 und Nr. 2.4 für jede der relevanten Stellen ermittelt, wobei der 99%-Wert als Überwachungsrichtwert gilt (wegen der Überwachung wird auf Nr. 1.3.3 Buchst. d) verwiesen).

1.2.5 Durchsatzbezogene Gesamtemission

Der Antragsteller hat im Genehmigungsverfahren Unterlagen darüber vorzulegen, wie groß die durchsatzbezogene Gesamtemission an organischen Gasen und Dämpfen sein wird. Der auf den Rohöldurchsatz bezogene Emissionsfaktor soll bei einer Raffinerie ohne petrochemische Weiterverarbeitung 0,04% nicht übersteigen.

Soweit in den Antragsunterlagen die Umsatzgrade für die Abgasverbrennung in den Fackeln nicht besonders nachgewiesen werden, ist für die Bodenfackeln von einem Umsatzgrad von 95% und für die Hochfackeln von einem Umsatzgrad von 75% auszugehen (vgl. Nr. 3.27.1.1 Buchst. m) der TALuft).

1.3 Emissionsüberwachung

1.3.1 Clausanlagen

Clausanlagen sind mit Hilfe von Prozeßgaschromatographen oder gleichwertigen Einrichtungen zu überwachen und zu steuern.

1.3.2 Fackelanlagen

Der Antragsteller ist zu verpflichten, Ansprechhäufigkeit und -dauer einer Hochfackel durch geeignete Maßnahmen (z.B. Durchflußmeßgeräte, Filmkamera, Steuerstand in unmittelbarer Nähe der Fackel, Fernsehkamera) ständig zu überwachen und aufzuzeichnen.

1.3.3 Übergreifende Forderungen

- a) Die Einhaltung der nach Nr. 1.2.4 Buchst. a) festgesetzten Höchstgrenze für die SO₂-Emissionen ist durch Meß- und Recheneinrichtungen laufend zu überwachen. Einzelheiten, insbesondere die Anordnung der Meßstellen, sind im Benehmen mit Sachverständigen der Technischen Überwachungs-Vereine festzulegen. Die SO₂-Konzentrationsmeßgeräte müssen den Anforderungen der bundeseinheitlichen Richtlinien für die Eignungsprüfung, den Einbau und die Wartung laufend aufzeichnender Emissionsmeßgeräte entsprechen.
- b) Jede Feuerungsanlage für flüssige Brennstoffe mit einer höchsten Feuerungswärmeleistung von 15 GJ/h und mehr ist zur Überwachung der Feuerführung mit einem Meßgerät auszurüsten, das die Rauchdichte laufend aufzeichnet. Jede Feuerungsanlage für Heizöl S mit einer höchsten Feuerungswärmeleistung von 100 GJ/h und mehr ist mit einem Meßgerät auszurüsten, das die Konzentration der staubförmigen Emissionen laufend aufzeichnet (vgl. Nr. 2.8.4.2 TALuft).
- c) Die Einhaltung der Forderung nach Nr. 1.2.4 Buchst. b) ist – bei Vorliegen der Voraussetzungen der Nr. 2.8.4.3 TALuft – durch fortlaufend registrierende Meßgeräte zu überwachen.
- d) Zur Überwachung der Einhaltung des nach Nr. 1.2.4 Buchst. c) festgelegten Richtwertes gilt folgende Methode:

An den relevanten Stellen der Werksgrenze, die so auszuwählen sind, daß Störungen und Verfälschungen der Meßergebnisse durch den Einfluß von Anlagen oder Gebäuden soweit wie möglich ausgeschlossen werden können, sind kontinuierlich Luftproben in Höhen über 2 m zu entnehmen und in zeitlich lückenloser Folge so zu analysieren, daß die Meßergebnisse eine Beurteilung der Kohlenwasserstoff-Konzentrationen am Meßort unter Ausschluß von Methan gestatten. In der Regel kann dies mit Hilfe von Gaschromatographiegeräten geschehen, mit Gesamtkohlenwasserstoffanalysatoren (FID) nur unter der Bedingung, daß die auf Hexan = 1 bezogene Anzeigeempfindlichkeit (gemäß Definition VDI 2449) für andere Kohlenwasserstoffe nicht kleiner als 0,9 und nicht größer als 1,1 ist. Bei Verwendung von Gesamtkohlenwasserstoffanalysatoren (FID) sind 30-Min.-Mittelwerte anzugeben. Bei Verwendung von Gaschromatographen ist eine Abtastfrequenz von mindestens 2 je Stunde einzuhalten. Die Auswertung der Gaschromatogramme muß so vorgenommen werden, daß die Befunde zu den Einzelkomponenten zu einem Gesamt-C-Wert zusammengefaßt werden. Die Anzeigevorrichtung muß geeignet sein, die Meßwerte mindestens 48 Stunden lang zu speichern. Die Probenzuführung hat durch Entnahme aus einem Hauptstrom mit mindestens 2 m³/h zu erfolgen. Für die Führung des Hauptstromes ist eine Leitung aus Glas, Quarz, Polytetrafluoräthylen oder anderen Materialien mit gleichwertigen Eigenschaften zu verwenden. Die Länge der Leitung soll nach Möglichkeit 10 m nicht überschreiten, es sei denn, daß sich durch Wahl geeigneter Konstruktionsmaterialien und geeigneter Betriebsbedingungen (z.B. hohe Fördergeschwindigkeit, Beheizung der Leitung) unzulässige Verfälschungen des Probengutes, z.B. infolge von Wandeffekten, vermeiden lassen.

Die Meßgeräte sind unter Beachtung der Richtlinie VDI 2449 zu eichen und zu warten. Die Geräte sind gegen Witterungseinflüsse und mißbräuchliche Eingriffe zu sichern und müssen der Überwachungsbehörde jederzeit zugänglich sein. *)

1.3.4 Windmeßanlage

Es ist eine elektrische Windmeßanlage zur Ermittlung und fortlaufenden Registrierung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit einzurichten (Meßbereich ab 1,0 m/s). Die Meßergebnisse sind mindestens 1 Monat aufzubewahren. Die Anlage ist so aufzustellen, daß Störungen und Verfälschungen der Meßergebnisse durch den Einfluß von Anlagen oder Gebäuden soweit wie möglich ausgeschlossen sind.

2. Ermittlung der durch die genehmigungsbedürftige Anlage zu erwartenden Immissionsbelastung – vgl. § 5 Nr. 1 BImSchG; Nr. 2.7 TA Luft –

(Immissionsprognose)

Nach Nr. 2.7 der TA Luft kann mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen geprüft werden, ob auch bei Betrieb der zu genehmigenden Anlage die Immissionsgrenzwerte im Einwirkungsbereich der Anlage voraussichtlich eingehalten werden. Eine Immissionsprognose ist grundsätzlich durchzuführen in Genehmigungsverfahren für die Errichtung neuer Raffinerien und petrochemischer Anlagen zur Kohlenwasserstoffherzeugung; bei Anträgen auf Genehmigung wesentlicher Änderungen derartiger Anlagen braucht eine Immissionsprognose nicht durchgeführt zu werden, wenn das Vorhaben nach § 15 BImSchG nicht zu veröffentlichen ist. Eine Immissionsprognose erübrigt sich ferner, wenn im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage Immissionsgrenzwerte für Stoffe, die von der geplanten Anlage emittiert werden sollen, nicht überschritten sind oder Überschreitungen nur an Stellen vorliegen, wo die Immissionen keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft verursachen können, und wegen der Geringfügigkeit der zusätzlichen Emissionen Immissionsgrenzwertüberschreitungen (vgl. Nr. 2.6) und zeitlich unzumutbare Geruchsbelästigungen auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch andere Stoffe nicht zu besorgen sind.

Auf eine Immissionsprognose kann nicht verzichtet werden, wenn Immissionsgrenzwerte für Stoffe, die von den geplanten Anlagen emittiert werden sollen, an relevanten Stellen, d. h. an Stellen, wo sich gegenüber diesen Stoffen empfindliche Akzeptoren befinden, überschritten sind. Die Immissionsprognose dient dann zu der Feststellung, wie hoch der Immissionsbeitrag der neuen Anlage – im folgenden auch kurz als Zusatzbelastung bezeichnet – im Verhältnis zur Vorbelastung ist, und damit der Entscheidung, ob das beantragte Vorhaben überhaupt zulässig ist.

2.1 Abschätzung der relevanten Emissionskomponenten

Durch eine Abschätzung ist zu prüfen, welche Emissionskomponenten nach Art (Geruchsintensität, Toxizität), Menge, Ableitbedingungen, zeitlicher Verteilung und Vorbelastung voraussichtlich entscheidend sein werden. Bei Mineralölraffinerien kann davon ausgegangen werden, daß den organischen Gasen und Dämpfen, den Einzelkomponenten Benzol und Mercaptanen sowie Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff besondere Bedeutung zukommt. Genauere Hinweise hinsichtlich der für die Immissionsprognose relevanten Schadstoffe sind dem nach Nr. 2.2 geforderten Emissionsverzeichnis der geplanten Anlage zu entnehmen.

2.2 Emissionsverzeichnis der geplanten Anlage

Für die Emissionskomponenten nach Nr. 2.1 ist unter Auswertung der Antragsunterlagen (Formularmuster 5–8 d. Gem. RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales u. d. Innenministers v. 22. 3. 1973 (SMBI. NW. 7130)) und unter Berücksichtigung der Maßnahmen und Begrenzungen nach Nr. 1.1 und 1.2 ein Verzeichnis mit allen die Emission kennzeichnenden Daten zusammenzustellen. Dabei ist von den im normalen Betriebszustand zu erwartenden Emissionen auszugehen. Darüber hinaus sind besonders emissionsintensive Betriebszustände (Betriebsstörungen, Fehlverhalten des Betriebspersonals, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten) zu berücksichtigen. Falls für derartige Betriebszustände Emissionsangaben nicht aus den Antragsunterlagen entnommen werden können, müssen für bestimmte Zeitabschnitte die Emissionsmengen höher, als für den Normalbetrieb angegeben, angesetzt werden. Daten für die zeitliche und mengenmäßige Berücksichtigung dieser Emissionen sind dem „Informationsblatt zum Genehmigungsantrag“ (vgl. Nr. 10.2 des vorgenannten Erlasses) zu entnehmen oder mit Zustimmung des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales festzulegen.

2.3 Grundlagen für die rechnerische Ermittlung der zu erwartenden Immissionsbelastung

2.3.1 Allgemeines

Die Immissionsbelastung durch die geplante Anlage ist örtlich und zeitlich differenziert zu ermitteln:

Aus dem Emissionsverzeichnis sind mit Hilfe des unter Nr. 2.3.2 ff und 2.4 beschriebenen Verfahrens für ein Netz von Aufpunkten in der Umgebung der geplanten Anlage die zu erwartenden Immissionskonzentrationen und deren Häufigkeitsverteilung zu berechnen und daraus die Überschreitungshäufigkeit der in Nr. 2.6 dieser Richtlinie aufgeführten Immissionsgrenzwerte zu ermitteln. Dabei sind die für den Standort der geplanten Anlage maßgebenden meteorologischen Daten (Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sowie Ausbreitungsklassen) zugrunde zu legen.

*) Wegen der behördlichen Auswertung der Meßergebnisse ergeht noch gesonderte Weisung an die Überwachungsbehörde.

2.3.2 Grundgleichung der Ausbreitungsrechnung

Die Immissionskonzentration einer gasförmigen Luftverunreinigung an einem im kartesischen Koordinatensystem definierten Ort (Aufpunkt) berechnet sich grundsätzlich nach folgender Gleichung:

$$\chi(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}} \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \cdot \left(\exp\left[-\frac{(z-h)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+h)^2}{2\sigma_z^2}\right]\right)$$

χ [g/m³] = Schadstoffkonzentration,

Q [g/sec] = Schadstoff-Emissionsrate der Quelle,

\bar{u} [m/sec] = zeitlich und vertikal über h gemittelte Windgeschwindigkeit,

h [m] = effektive Quelhöhe,

x, y, z [m] = Abstände des Bezugspunktes im Koordinatensystem,

σ_y, σ_z [m] = Streuung der Konzentrationsnormalverteilung nach Gauß in der y - bzw. z -Richtung (Streuungsparameter).

Die Gleichung gilt unter folgenden Voraussetzungen:

- Die Emissionen sind gasförmig oder Stäube, die keine nennenswerte Sinkgeschwindigkeit haben (Korngröße kleiner 10 µm),
- die Emissionen unterliegen während der Ausbreitung keinen wesentlichen physikalischen oder chemischen Veränderungen,
- die Emissionen sind hinsichtlich ihrer Menge und Temperatur zeitlich in etwa konstant (nicht konstante Quellen vgl. Nr. 2.4.2),
- das Ausbreitungsgelände ist eben, und die Ausbreitung wird nicht durch Bebauung oder Bewuchs gestört (Bebauung und Bewuchs vgl. Nr. 2.3.7),
- es wird eine Totalreflexion der Abgase am Erdboden (keine Adsorption) angenommen,
- die Schadstoffe werden punktförmig emittiert (Emissionen aus Flächenquellen vgl. Nr. 2.4.3).

2.3.3 Überhöhung

Die in der Gleichung angegebene effektive Quelhöhe h berücksichtigt, daß die Abgase einer Quelle durch erhöhte Temperatur gegenüber der Außenluft und durch den Austrittsimpuls einen Auftrieb erfahren. Die hierdurch bedingte Überhöhung (Δh) ergibt zusammen mit der geometrischen Höhe der Quelle (H) die „effektive Quelhöhe“ h :

$$h = H + \Delta h \quad (\text{m})$$

Die Größe der Überhöhung ergibt sich nach Moses und Carson:

$$\Delta h = 0,0004 \cdot \frac{F^{\uparrow 1/2}}{\bar{u}^*} + 0,050 \cdot \frac{F^{\uparrow 1/2}}{\bar{u}^*}$$

$$F^{\uparrow} = v_s \cdot R \cdot T_s \left(\frac{\text{m}^4}{\text{s}^2} \text{K} \right)$$

$$F^* = R \cdot (T_s - T) \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{K} \right)$$

v_s = Austrittsgeschwindigkeit (m/s)

R = Abgasmenge im Normzustand (m³/h)

T_s = Abgastemperatur (K)

T = Temperatur der Außenluft (K) = 283 K

$$\bar{u}^* = \frac{1}{\Delta h} \cdot \int_H^h u(z_0) \left(\frac{z}{z_0} \right)^m dz$$

$u(z_0)$ = Zeitmittel der Windgeschwindigkeit in der Meßhöhe z_0

Bei Emissionsquellen mit Abgastemperaturen unter 30°C ist $F^* = 0$ zu setzen.

2.3.4 Meteorologische Daten

Hinsichtlich der Ausbreitung luftfremder Stoffe wird jede meteorologische Situation durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse charakterisiert. Zur Beschreibung der vollständigen meteorologischen Situation ist eine Unterteilung der Windrichtung in 10-Grad-Sektoren, der Windgeschwindigkeit in 9 Stufen (vgl. Tabelle 4) und der turbulenten Ausbreitungsverhältnisse in 4 Klassen vorzunehmen. Die Ausbreitungsklassen berücksichtigen die Turbulenz der Atmosphäre; sie sind abhängig von der Windgeschwindigkeit und dem effektiven Strahlungsindex. Bei der Zuordnung von Ausbreitungsklassen zu den meteorologischen Daten ist von Tabelle 1 auszugehen, wobei labiles Gleichgewicht der Atmosphäre durch Klasse 2 und stabiles Gleichgewicht durch Klasse 5 repräsentiert wird.

2.3.5 Ausbreitungsklassen (A_k)

Tabelle 1: Ausbreitungsklassen (nach Turner)

Windgeschw. m/s	Effektiver Strahlungsindex						
	4	3	2	1	0	-1	-2
≤ 1,5	2	2	2	3	4	5	5
2-3	2	2	3	4	4	5	5
3,5	2	2	3	4	4	4	5
4-4,5	2	3	3	4	4	4	5
5	3	3	4	4	4	4	5
5,5	3	3	4	4	4	4	4
≥ 6	3	4	4	4	4	4	4

Tabelle 2: Strahlungsindex

Bedeckungsgrad (in Achteln)	Wolkenhöhe h (m)	Tageszeit	Effektiver Strahlungs- index
1. 8/8	$h \leq 2\,500$	unabhängig	0
2. $\leq 3/8$	unabhängig	Nacht	-2
3. $> 3/8$	unabhängig	Nacht	-1
4. $\leq 4/8$	unabhängig	Tag	entsprechend der Einstrahlungsklasse
5. $> 4/8$	$h < 2\,500$	Tag	entsprechend der Einstrahlungsklasse abzüglich 2
6. $> 4/8$	$2\,500 \leq h < 5\,000$	Tag	entsprechend der Einstrahlungsklasse abzüglich 1
7. 8/8	$h \geq 2\,500$	Tag	entsprechend der Einstrahlungsklasse abzüglich 1
8. Alle nicht unter 5.-7. aufgeführten Fälle		Tag	entsprechend der Einstrahlungsklasse

Hat sich für eine modifizierte Einstrahlungsklasse (Fälle 5.-7.) ein Strahlungsindex kleiner als 1 ergeben, so wird dieser gleich 1 gesetzt. Die Einstrahlungsklasse bestimmt sich in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe nach Tabelle 3:

Tabelle 3: Einstrahlungsklasse

Einstrahlungsklasse	Sonnenhöhe β
1	$\beta \leq 15^\circ$
2	$15^\circ < \beta \leq 35^\circ$
3	$35^\circ < \beta \leq 60^\circ$
4	$60^\circ < \beta$

2.3.6 Windgeschwindigkeitsstufen

Tabelle 4: Windgeschwindigkeitsstufen

Windgeschwindigkeit (kn)	2	3	4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20
repräsentativer Rechenwert (m/s)	1	1,5	2	3	4,5	6	7,5	9	12

Lassen sich die Ausbreitungsklassen nach Tabellen 1-4 nicht ermitteln, so kann im Einvernehmen mit dem Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales auch eine andere Berechnungsgrundlage gewählt werden - z. B. Klasseneinteilung nach Klug.

2.3.7 Ausbreitungskoeffizienten

Die Streuungsparameter σ_y und σ_z , die unter verschiedensten meteorologischen Bedingungen empirisch gewonnen wurden, sind nach folgenden Gleichungen zu bestimmen:

$$\sigma_y = (F \cdot x + F_0)^f$$

$$\sigma_z = (G \cdot x + G_0)^g$$

Die numerischen Werte der Koeffizienten F, G, F_0 , G_0 , f, g sind - abhängig von der Quellhöhe H und von der Entfernung x - aus den Tabellen 5a bis 5c zu entnehmen:

Tabelle 5a: Koeffizienten für Quellhöhen
 $H \geq 100$ m und allen Entfernungen x

A_k	F	F_0	f	G	G_0	g
2	0,38	0	0,90	0,24	0	0,92
3	0,31	0	0,85	0,19	0	0,80
4	0,24	0	0,77	0,18	0	0,69
5	0,21	0	0,77	0,07	0	0,68

Tabelle 5b: Koeffizienten für Quellhöhen
 $H \leq 20$ m und Entfernungen $x \leq 600$ m

A_k	F	F_0	f	G	G_0	g
2	0,94	168	0,76	0,08	12	1,28
3	0,82	198	0,74	0,09	12	1,11
4	1,19	354	0,67	0,60	42	0,74
5	0,25	194	0,72	0,69	48	0,59

Tabelle 5c: Koeffizienten für Quellhöhen
 $H \leq 50$ m und Entfernungen $x > 600$ m

A_k	F	F_0	f	G	G_0	g
2	1,22	0	0,76	0,10	0	1,28
3	1,15	0	0,74	0,11	0	1,11
4	1,78	0	0,67	0,67	0	0,74
5	0,54	0	0,72	0,77	0	0,59

Bei Entfernungen $x \leq 600$ m und Quellhöhen $H \leq 20$ m ergeben sich die Koeffizienten mit Hilfe Tabelle 5b. Für Quellhöhen $20 \text{ m} < H \leq 50$ m ist zwischen den sich nach Tabelle 5b und Tabelle 5c ergebenden Koeffizienten linear zu interpolieren.

Für Quellhöhen $50 \text{ m} < H < 100$ m sind bei allen Entfernungen x die Koeffizienten zwischen den sich nach Tabelle 5a und Tabelle 5c ergebenden Werten linear zu interpolieren.

Die Tabellen 5a–5c sind demnach wie folgt anzuwenden (vgl. auch Abbildung 2):

H	x	Tabelle
≤ 20 m	≤ 600 m	5b
	> 600 m	5c
$20 \text{ m} < H \leq 50$ m	≤ 600 m	5b/c
	> 600 m	5c
$50 \text{ m} < H < 100$ m	für alle Entfernungen	5a/c
≥ 100 m	für alle Entfernungen	5a

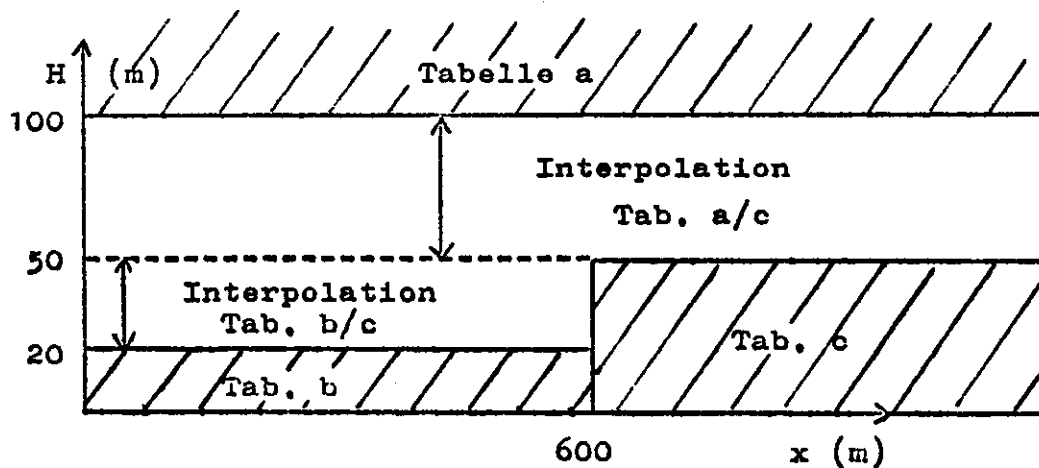


Abb. 2: Anwendung der Tabellen 5a bis 5c

Die Verwendung der in den Tabellen 5a bis 5c angegebenen Streuungsparameter berücksichtigt eine „Bodenrauigkeit“ durch Bebauung und Bewuchs. Andere Werte dürfen nur mit Zustimmung des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales gewählt werden.

2.3.8 Windgeschwindigkeitsprofil

Die Extrapolation der Windgeschwindigkeit von der Meßhöhe auf die charakteristische Transportgeschwindigkeit \bar{u} ist mit Hilfe des folgenden Potenzgesetzes vorzunehmen:

$$\bar{u} = \frac{u(z_0)}{m+1} \cdot \left(\frac{h}{z_0}\right)^m \quad \text{für } h > 10 \text{ m}$$

$$\bar{u} = \frac{u(z_0)}{m+1} \cdot \left(\frac{10}{z_0}\right)^m \quad \text{für } h \leq 10 \text{ m}$$

Der Exponent m ist für die einzelnen Ausbreitungsklassen der Tabelle 6 zu entnehmen:

Tabelle 6: Exponenten für die Ermittlung der Windgeschwindigkeit

Ausbreitungsklasse	5	4	3	2
m	0,4	0,28	0,22	0,11

2.3.9 Beschaffung der Daten

Soweit für den Standort der geplanten Anlage die maßgebenden meteorologischen Daten nicht vorliegen, ist auf Daten einer für den Standort repräsentativen synoptischen Station des Deutschen Wetterdienstes zurückzugreifen. Die Anwendbarkeit dieser Daten ist zu überprüfen; diese Überprüfung kann z. B. in der Weise erfolgen, daß die Übertragbarkeit der Werte einer synoptischen Station durch Vergleich insbesondere der Windrichtungsverteilung mit der Verteilung am geplanten Standort nachgewiesen wird.

2.4 Durchführung des Berechnungsverfahrens für die Ermittlung der Zusatzbelastung

2.4.1 Aufpunktsystem

Die Immissionskonzentration in der Umgebung der geplanten Anlage wird bei den in Nr. 2.6 genannten Stoffen für Aufpunkte in einem Polarkoordinatensystem berechnet, weil bei diesem System Aufwand und Informationsumfang in einem optimalen Verhältnis stehen. Voraussetzung für die Anlegung des Polarkoordinatensystems ist zunächst die Bestimmung des „Emissionszentrums“ der geplanten Anlage.

Als Emissionszentrum ist ein Ort etwa im Schwerpunkt der relevanten Emissionsquellen zu wählen; in der Regel deckt sich dieser Ort mit dem Mittelpunkt der Anlage. Die Aufpunkte sind auf Strahlen, ausgehend vom Emissionszentrum anzuordnen. Die Strahlen sind nach einer 10-Grad-Teilung anzulegen. Auf diesen Strahlen sind beginnend an der Werksgrenze in Abständen von jeweils 250 m die Aufpunkte festzulegen. Kürzere Abstände können gewählt werden, wenn Bereiche mit höheren Immissionskonzentrationsgradienten zu erwarten sind; entsprechendes gilt hinsichtlich größerer Abstände bei kleineren Gradienten. Die Entfernung der äußersten Aufpunkte ist nach dem voraussichtlichen Einwirkungsbereich der Anlage zu bestimmen.

An allen Aufpunkten sind für alle meteorologischen Ausbreitungssituationen, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse gekennzeichnet sind, Immissionskonzentrationen auszurechnen und unter Verwendung der Häufigkeit der meteorologischen Ausbreitungssituationen als Häufigkeitsverteilung darzustellen. Bei den Konzentrationswerten handelt es sich entsprechend der verwendeten meteorologischen Daten um Stundenmittelwerte. Die meteorologischen Daten selbst stellen in der Regel mittlere Häufigkeitsverteilungen für einen Mehrjahreszeitraum dar; insoweit kennzeichnen die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung eine im mehrjährigen Durchschnitt gegebene Immissionsbelastung.

Die Berechnung der Immissionskonzentration an den Aufpunkten hat in der Weise zu erfolgen, daß die Windrichtung gradweise variiert wird. Bei der Ermittlung der Häufigkeitsverteilung der Immissionskonzentrationen wird eine Gleichverteilung der Windrichtungshäufigkeit innerhalb eines 10°-Sektors vorausgesetzt.

Für die in Nr. 2.4 TA Luft angegebenen Stoffe (hier sind insbesondere in Betracht zu ziehen: Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Feinstaub) ist ein System von Aufpunkten in einem Kartesischen Koordinatensystem zu wählen, das einen Vergleich der Rechenergebnisse mit den Immissionswerten nach Nr. 2.4 TA Luft unter Beachtung der Grundsätze nach Nr. 2.5 TA Luft zuläßt.

Für die in Nr. 2.6 angegebenen Stoffe kann ausnahmsweise den Aufpunkten ein Kartesisches Koordinatensystem zugrunde gelegt werden, wenn dadurch erhebliche Einsparungen im Meßaufwand zur Ermittlung der Vorbelastung möglich sind; in diesem Fall muß aber die gleiche Aufpunktdichte gewährleistet sein.

Ohne Rücksicht auf das zugrundegelegte Koordinatensystem ist das in Nr. 2.3.2 bis Nr. 2.3.9 beschriebene Rechenverfahren anzuwenden.

2.4.2 Rechnerische Behandlung nicht konstanter Emissionen

Emissionsquellen, die hinsichtlich Zeit und Stärke erheblich variieren, sind wie folgt zu berücksichtigen:

2.4.2.1 Die jährliche Betriebszeit – angegeben in Stunden – und die emittierte Schadstoffmenge pro Jahr sind zu ermitteln. Die Quellstärke ergibt sich aus dem Quotienten der jährlich emittierten Schadstoffmenge durch die jährliche Betriebszeit. Diese Emissionszustände sind gemäß ihren Zeitanteilen am Gesamtbeurteilungszeitraum und unter Beachtung der meteorologischen Zustände zu berücksichtigen.

2.4.2.2 Emissionszustände unter einer Stunde sind – wie im folgenden angegeben – unter entsprechender Verminderung der Quellstärke auf Stundenmittelwerte umzurechnen. Die Anzahl aller Stundenmittelwerte ergibt die Zahl der zu berücksichtigenden Stunden pro Jahr. Diese Emissionszustände sind gemäß ihren Zeitanteilen am Gesamtbeurteilungszeitraum und unter Beachtung der meteorologischen Zustände zu berücksichtigen. Für die Umrechnung gilt folgende Gleichung:

$$Q = Q^* \cdot \frac{\tau}{\mu \cdot 60}$$

Q = Stundenmittelwert der Quellstärke (kg/h)

Q^* = stündliche Emission, berechnet aus der Kurzzeitemission (kg/h)

τ = tatsächliche Emissionsdauer innerhalb einer Stunde (min)

μ = Zeitfaktor

Tabelle 7: Umrechnungsfaktoren für die Quellstärke

Tatsächliche Emissionsdauer τ (min)	$\frac{\tau}{\mu \cdot 60}$
3	0,0314
4	0,0449
5	0,0591
6	0,0738
8	0,1042
10	0,1359
12	0,1675
15	0,2152
20	0,2980
25	0,3799
30	0,4650
45	0,7265

2.4.3 Rechnerische Behandlung von mehreren Emissionsquellen

Die relevanten Emissionsquellen sind zur Ermittlung der Immissionskonzentration an den Aufpunkten additiv zu überlagern. Eine gegenseitige Beeinflussung der Einzelquellen ist nicht zu berücksichtigen. Diffus über die Anlage verteilte kleinere Emissionsquellen können bei ähnlichem Emissionsverhalten gruppenweise in Rechteckflächen zu Flächenquellen zusammengefaßt werden. Die Abmessungen der Flächenquellen dürfen dabei 20% der Entfernung des Flächenmittelpunktes zum nächstbenachbarten Aufpunkt nicht überschreiten. Jede einzelne Flächenquelle ist rechnerisch als Punktquelle zu behandeln.

2.4.4 Berücksichtigung der Unsicherheiten der Berechnungsmethode und nicht berechenbarer Ausbreitungssituationen

Auch bei sorgfältigster Bestimmung der Emissionsdaten und meteorologischen Parameter ist nicht auszuschließen, daß die prognostizierte Immissionsbelastung von der tatsächlichen Immissionsbelastung nach Errichtung der Anlage abweicht. Ferner können Ausbreitungssituationen mit Windgeschwindigkeiten unter 1 m/s mit Ausbreitungsrechnungen nicht erfaßt werden. Es ist nicht auszuschließen, daß die Immissionskonzentrationen in diesen Situationen wegen der Beeinträchtigung der meteorologischen Austauschvorgänge höher sind als bei Windgeschwindigkeiten über 1 m/s. Insgesamt können – wie vorliegende Untersuchungen zeigen – die berechneten Immissionskonzentrationswerte um bis zu einem Drittel zu niedrig liegen. Um der Gefahr vorzubeugen, daß sich diese Unsicherheiten zu Lasten des Schutzes vor Luftverunreinigungen auswirken, ist bei der Auswertung der Sicherheitsfaktor 1,5 anzusetzen.

2.4.5 Ergebnisse des Berechnungsverfahrens für die Ermittlung der Zusatzbelastung

Die für jeden Aufpunkt in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungs-kategorie zu erwartenden Immissionskonzentrationswerte sind nach Maßgabe der Nr. 2.1 bis 2.4.4 zu berechnen und unter Verwendung der Häufigkeit (Stunden pro Jahr) der meteorologischen Ausbreitungssituationen als Häufigkeitsverteilung darzustellen.

Aus der Häufigkeitsverteilung ist die Kenngröße I_{pr} nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$I_{pr} = 1,5 I'_{pr} \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

I_{pr} = berichteter p-Summenhäufigkeitswert ($p = 0,94-0,99$) der von der geplanten Anlage zu erwartenden Immissionskonzentration an dem betrachteten Aufpunkt

1,5 = Korrekturfaktor gemäß Nr. 2.4.4

I'_{pr} = p-Summenhäufigkeitswert der berechneten Immissionskonzentrationswerte an dem betrachteten Aufpunkt; p ergibt sich aus der nach Nr. 2.6 und Nr. 2.7 zulässigen Überschreitungshäufigkeit. Der Summenhäufigkeitswert ist numerisch oder grafisch ohne Berücksichtigung eines Vertrauensbereiches aus dem Rechenwertkollektiv zu ermitteln.

2.5 Ermittlung der Gesamtbelastung

2.5.1 Allgemeines

Die abschließende Beurteilung und die Entscheidung über den Genehmigungsantrag sind nicht möglich ohne die Kenntnis der am Einwirkungsort der geplanten Anlage bereits vorhandenen Vorbelastung. Von Bedeutung ist die Vorbelastung durch Stoffe oder Stoffgruppen, die

relevant sind hinsichtlich der Emissionen der geplanten Anlage (vgl. 2.1);

Beispiel: Vorbelastung durch organische Gase und Dämpfe im Falle der Errichtung oder Erweiterung einer Mineralö Raffinerie

oder

sich hinsichtlich ihrer Wirkung verhalten wie relevante Emissionen der geplanten Anlage.

Beispiel: Geruchsbelästigung durch vorhandene Phenol-Vorbelastung bei zu erwartender Geruchsbelästigung durch Schwefelwasserstoffemission der geplanten Anlage.

Dieser Fall ist insbesondere von Bedeutung, wenn es auf Grund räumlich auseinander liegender Emissionsquellen nicht zu einer Gleichzeitigkeit des Auftretens beider Stoffe am gleichen Einwirkungsort kommt – vgl. Ausführungen zur Frage der Erheblichkeit einer Belästigung unter Nr. 2.6.

Auf eine nähere Untersuchung der Vorbelastung darf nur verzichtet werden, wenn sie

bei gleichartigen Stoffen oder Stoffgruppen erfahrungsgemäß gering ist im Vergleich zu der Differenz zwischen der sich rechnerisch ergebenden Zusatzbelastung und dem Immissionsgrenzwert

oder

bei gleichwirkenden Stoffen in ihrem zeitlichen Auftreten erfahrungsgemäß vernachlässigbar ist im Vergleich zu der Differenz zwischen der zulässigen Überschreitungshäufigkeit eines Grenzwertes (vgl. Nr. 2.6) und der sich nach der Immissionsprognose ergebenden Überschreitungshäufigkeit eines Grenzwertes.

2.5.2 Meßtechnische Ermittlung der Vorbelastung

Ist die Feststellung der Vorbelastung erforderlich, so ist das im folgenden beschriebene meßtechnische Verfahren anzuwenden:

Das Meßstellennetz ist in Anlehnung an das unter Nr. 2.4.1 dargestellte Aufpunktsystem festzulegen, um die Kombination der Meßergebnisse mit den Ergebnissen der Immissionsprognose zu erleichtern (vgl. Abbildung 3). In der Regel kann der Pegel der Vorbelastung ausreichend genau beurteilt werden, wenn auf jedem dritten Strahl des in Nr. 2.4.1 bezeichneten Aufpunktsystems, beginnend an der Werksgränze in Abständen von jeweils 1000 m Meßstellen festgelegt werden. Darüberhinaus brauchen Meßstellen nur in den Bereichen der Umgebung der geplanten Anlage festgelegt zu werden, in denen die Immissionsbelastung voraussichtlich für die Entscheidung von Relevanz ist. Dies ist insbesondere in Wohngebieten und anderen erhöht schutzbedürftigen Gebieten der Fall, wenn nach der örtlichen Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung anzunehmen ist, daß in diesen Gebieten der Haupteinwirkungsbereich der geplanten Anlage liegen wird oder wenn die höchste Gesamtbelastung in diesen Gebieten zu erwarten ist.

Der Meßzeitraum soll in der Regel $\frac{1}{2}$ Jahr (Zeitraum Januar bis Juni oder Juli bis Dezember) betragen; er kann auf drei Monate verkürzt werden, wenn davon auszugehen ist, daß der Meßzeitraum hinsichtlich der Verteilung der Stoffe in der Atmosphäre als ungünstig zu werten ist.

Die Zahl der Probenahmen je Meßstelle ergibt sich für die nach Nr. 2.6 in Betracht kommenden p-Summenhäufigkeitswerte aus der im Anhang befindlichen Tabelle. Für die Messungen ist ein Stichprobenplan zu erstellen, der so angelegt ist, daß die Messungen am gleichen Ort zufallsgemäß über den Meßzeitraum verteilt sind. Als Probenahmedauer ist in der Regel ein Zeitraum von 30 Minuten vorzusehen.

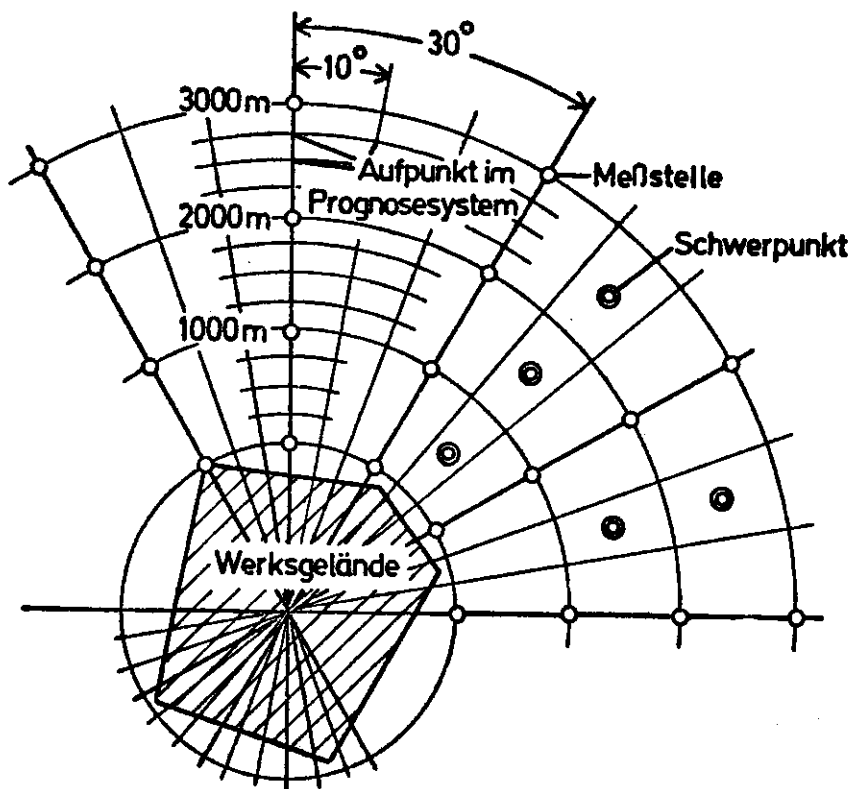


Abb. 3: Lage der Meßstellen

Die Meßtage sind vor Beginn der Messung unabhängig von der Wetterlage festzusetzen.

Für die Ermittlung der Vorbelastung, die den Immissionsprognosepunkten zu unterlegen ist, sind die Meßergebnisse von jeweils vier benachbarten Meßstellen zu einem Kollektiv zusammenzufassen und daraus die nach Nr. 2.6 in Betracht kommenden p-Summenhäufigkeitswerte nach der im Anhang beschriebenen Methode zu berechnen. Diese p-Summenhäufigkeitswerte sind dem Flächenschwerpunkt (vgl. Abb. 3) zuzuordnen. *)

Für jeden Aufpunkt, der nicht mit einem Flächenschwerpunkt zusammenfällt, ergibt sich die Vorbelastung durch lineare Interpolation der für die vier benachbarten Flächenschwerpunkte festgestellten Werte; für Aufpunkte auf der Verbindungslinie zweier Flächenschwerpunkte ergibt sich die Vorbelastung durch lineare Interpolation der diesen Flächenschwerpunkten zugeordneten Werte.

Eine Interpolation erübrigt sich, wenn Flächenschwerpunkt und Aufpunkt zusammenfallen.

Bei der Beurteilung der Meßergebnisse ist zu berücksichtigen, daß sich die Zahl der Probenahmen pro Meßstelle auf die Größe des Vertrauensbereiches des p-Summenhäufigkeitswertes des Meßwertkollektives auswirkt. Deshalb kann es in Fällen, in denen damit zu rechnen ist, daß die p-Summenhäufigkeitswerte der Vorbelastungskollektive in kritischer Nähe zum Grenzwert liegen, empfehlenswert sein, die Zahl der Probenahmen pro Meßstelle zu erhöhen, um bei gleicher statistischer Sicherheit den Vertrauensbereich der p-Summenhäufigkeitswerte gering zu halten. Diese Zusammenhänge sind in quantitativer Weise in der im Anhang befindlichen Tabelle berücksichtigt.

Zur Bestimmung der Vorbelastung kann anstelle des vorgeschriebenen Verfahrens auf andere Messungen – z. B. Pegelmeßprogramme – zurückgegriffen werden, wenn aus diesen Messungen etwa gleichwertige Informationen über die Vorbelastung gewonnen werden können.

In Fällen, in denen damit zu rechnen ist, daß die Vorbelastung hinsichtlich einer möglichen Gesundheitsgefährdung eindeutig unterhalb des Grenzwertes liegt, oder in denen aus unabwiesbaren Gründen ein 99%-Wert der Summenhäufigkeit der Vorbelastung nicht zur Verfügung gestellt werden kann, darf der 99%-Wert der Summenhäufigkeit aus einem niedrigeren p-Summenhäufigkeitswert – jedoch nicht unter 95% – unter Verwendung eines Korrekturfaktors geschätzt werden; von diesem Verfahren darf nur im Einvernehmen mit dem Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales Gebrauch gemacht werden.

2.5.3 Rechnerische Ermittlung der Gesamtbelastung

Die rechnerische Ermittlung der Gesamtbelastung aus dem p-Summenhäufigkeitswert der gemessenen **Vorbelastung** (vgl. Nr. 2.5.1) und dem p-Summenhäufigkeitswert der **Zusatzbelastung** (vgl. Nr. 2.4.5) ist mit Hilfe des Multiplikationstheorems der Wahrscheinlichkeitsrechnung möglich, wenn Vor- und Zusatzbelastung von einander unabhängige Ereignisse darstellen. Dies ist in aller Regel der Fall. Die Überlagerung von Vorbelastung und Zusatzbelastung ist daher nach folgender Gleichung vorzunehmen:

$$(\alpha - \beta)(1 - p) = \alpha \cdot e^{-\beta \xi_p} - \beta \cdot e^{-\alpha \xi_p}$$

$$\alpha = \frac{1}{a}$$

a = angepaßter Mittelwert des Meßwertkollektives (Vorbelastung)

$$\beta = \frac{1}{b}$$

b = angepaßter Mittelwert des Rechenwertkollektives (Zusatzbelastung)

e = Eulersche Zahl

p = Summenhäufigkeitswert für die nach Nr. 2.6 und Nr. 2.7 zulässige Überschreitungshäufigkeit

ξ_p = gesuchter p-Summenhäufigkeitswert der Gesamtbelastung

Zur Vereinfachung der Berechnung ist die Gleichung für die nach Nr. 2.6 und Nr. 2.7 in Betracht kommenden Summenhäufigkeitswerte nomographiert worden (Abb. 4–9 im Anhang).

Die Voraussetzung für die Anwendbarkeit der vorstehenden Methode zur Überlagerung von Vor- und Zusatzbelastung liegt nicht mehr vor, wenn die Vorbelastung ausschließlich oder fast ausschließlich von derjenigen Anlage bestimmt wird, für die die Zusatzbelastung unter Beibehaltung der für die Vorbelastung maßgebenden Emissionsbedingungen berechnet werden soll. In Fällen dieser Art ist es mathematisch zulässig, zur Ermittlung der Gesamtbelastung die p-Summenhäufigkeitswerte aus Vor- und Zusatzbelastung algebraisch zu addieren.

2.6 Immissionsgrenzwerte

Immissionsgrenzwerte dienen der Beantwortung der Frage, ob von der geplanten Anlage schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne von § 3 Abs. 1 BImSchG ausgehen können. Im Fall des Auftretens luftverunreinigender Stoffe kennzeichnen die Immissionsgrenzwerte Konzentrationen von Schadstoffen in der Luft, die zur Vermeidung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen nicht oder nur während einer bestimmten Zeit bis zu einer bestimmten Höhe überschritten werden dürfen.

*) Hinsichtlich der theoretischen Grundlagen wird auf die VDI-Richtlinie 2450, Blatt 5E „Messen von Emission, Transmission und Immission luftverunreinigender Stoffe – Meßplanung – Grundlagen – Methoden zur Behandlung einzelner Variablen“ (Entwurf) verwiesen.

Für die Beurteilung der Zulässigkeit eines Vorhabens der Mineralöl- oder petrochemischen Industrie reichen die in Nr. 2.4 TALuft genannten Immissionswerte nicht aus. Kennzeichnend für Anlagen dieser Art ist die Emission organisch-chemischer Stoffe (vgl. Nr. 2.1). In der Regel ist nicht zu befürchten, daß diese Stoffe zu erheblichen Nachteilen, d. h. Schäden an Sachgütern führen können. Beim Menschen können sie sowohl Gesundheitsschäden als auch Beeinträchtigungen des Wohlbefindens (Geruchsbelästigungen) verursachen. In Anbetracht dieser unterschiedlichen Wirkungen reicht es nicht aus, die Frage, ob Gesundheitsgefahren oder erhebliche Belästigungen vorliegen, an Hand eines einzigen Wertes für die Lang- oder Kurzzeitwirkung zu beurteilen. Vielmehr muß den unterschiedlichen Einwirkungsmöglichkeiten durch Differenzierung der Grenzwertbetrachtung Rechnung getragen werden. Dies bedeutet, daß außer Grenzwerten zur Vermeidung von „Gesundheitsgefahren“ auch Grenzwerte zur Beurteilung „erheblicher Belästigungen“ erforderlich sind, um das Vorliegen der Genehmigungsvoraussetzung nach § 5 Nr. 1 BImSchG beurteilen zu können.

Die nachfolgend genannten Immissionsgrenzwerte sind daher abgestellt auf die belästigende und auf die gesundheitsgefährdende Wirkung eines Stoffes oder einer Stoffgruppe.

Die Grenzwerte hinsichtlich der belästigenden Wirkung stellen Immissionskonzentrationen dar, bei deren Überschreitung bereits eine erhebliche Störung des Wohlbefindens durch geruchsintensive Stoffe eintreten kann. Der Grad einer Belästigung hängt jedoch nicht allein von der Konzentration – und damit von der Geruchsintensität – eines Stoffes ab, sondern auch von der Häufigkeit und Dauer seiner Einwirkung. Eine erhebliche Belästigung im Sinne § 3 Abs. 1 BImSchG liegt somit vor, wenn eine bestimmte Konzentration luftverunreinigender Stoffe überschritten wird und die Überschreitung ein bestimmtes zeitliches Ausmaß erreicht. Für die Beurteilung des Zeitanteils sind viele Faktoren von Bedeutung, z. B. die Geruchsart des einwirkenden Stoffes, der Rhythmus oder auch die jahreszeitliche Verteilung der Einwirkung des Stoffes. Die hier betrachteten Anlagen und Verfahren sowie der Einfluß der meteorologischen Vorgänge lassen die Annahme zu, daß die Zeiten der Grenzwertüberschreitung nicht auf einen kurzen Zeitraum konzentriert, sondern über den Ablauf eines Jahres verteilt sind. Unter Berücksichtigung dieser Annahme erscheint für das im Bereich der Mineralölverarbeitung und der petrochemischen Industrie gegebene Spektrum von Emissionen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für belästigende Wirkungen an etwa 4% der Stunden eines Jahres hinnehmbar, bevor der Tatbestand einer erheblichen Belästigung erfüllt sein dürfte. Die Genehmigungsbehörde ist jedoch verpflichtet, die Frage nach der zulässigen Überschreitungzeit unter Berücksichtigung des konkreten Einzelfalles zu entscheiden. Dabei wird insbesondere der Charakter des betroffenen Gebietes, in dem sich die Immissionen auswirken, von Einfluß auf die Entscheidung sein. Nach allen vorliegenden Erfahrungen wird jedoch eine Geruchsbelästigung auch in industriellen Gebieten dann mit Sicherheit als erheblich im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG zu qualifizieren sein, wenn der Grenzwert an mehr als 6% der Jahresstunden überschritten wird.

Die Immissionsgrenzwerte für gesundheitsgefährdende Wirkungen dürfen nur in max. 1% der Jahresstunden überschritten werden. Mit dieser Regelung wird auch das Risiko des Auftretens höherer Immissionskonzentrationen auf ein Maß begrenzt, bei dem eine Gesundheitsgefahr für den Menschen nicht zu erwarten ist. Insgesamt gewährleistet die Begrenzung der Einwirkung hinsichtlich Konzentration und Einwirkungsdauer, daß eine Organschädigung und eine Beeinträchtigung wichtiger psychischer und physischer Funktionen nach den heutigen Erkenntnissen der Wirkungsforschung mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Bei sämtlichen in dieser Richtlinie aufgeführten Immissionsgrenzwerten handelt es sich um Stundenmittelwerte. Die zum Schutze vor Belästigungen gewählten Grenzwerte sind abgeleitet von den Konzentrationswerten für die kurzzeitige physiologische Wahrnehmbarkeit im Labor. Die erschwerte Wahrnehmbarkeit außerhalb des Labors ist in der Regel durch den Faktor 5 und für die Übertragung von der physiologischen Beurteilungszeit (wenige Sekunden) auf die meßtechnische Bezugszeit (1 Stunde) durch den Umrechnungsfaktor $1/10$ berücksichtigt. Die Grenzwerte gelten nur für den Fall des alleinigen Auftretens der genannten Stoffe oder Stoffgruppen. Die Berücksichtigung einer Kombinationswirkung mit anderen Einzelkomponenten oder Stoffgruppen ist über eine anteilige Verrechnung der Emissionsmengen und Einzelgrenzwerte vorzunehmen. Eine Methode hierzu ist bei der Grenzwertenerörterung für organisch-chemische Gase und Dämpfe wiedergegeben.

Für die Beurteilung von Vorhaben der Mineralölverarbeitung erscheinen nach Nr. 2.1 drei Immissionsgrenzwertpaare (vgl. Tabelle 8) ausreichend:

Tabelle 8: Immissionsgrenzwerte (IG) für Vorhaben der Mineralölindustrie

	IG belästigende Wirkung (mg/m ³)	IG gesundheits- gefährdende Wirkung (mg/m ³)
Benzol	5,0	0,3
Merkaptane	0,005	0,06
gesamte organische Gase und Dämpfe, berechnet als Kohlenstoff **)	2,0	10,0*)
		5,0

*) bei hohem Paraffinanteil (≥ 95%)

**) gemessen nach VDI 3481 (Silikagel-Meßverfahren)

In besonderen Fällen können auch andere als die hier genannten Emissionskomponenten für die Beurteilung maßgebend sein.

Die Grenzwerte für die Gesamtheit der organischen Gase und Dämpfe berücksichtigen die Wirkung der üblicherweise im Spektrum der Emissionen einer Mineralölraffinerie auftretenden Einzelkomponenten entsprechend ihrem Anteil an der Gesamtmenge der organischen Gase und Dämpfe. Um eine meßtechnische Überprüfung zu ermöglichen, sind die Grenzwerte auf den mittleren Kohlenstoffgehalt der hier gegebenen organischen Gase und Dämpfe bezogen; bei nicht unmittelbarer Messung des organisch gebundenen Kohlenstoffs z. B. mit Hilfe des Flammenionisationsdetektors ist dies zu berücksichtigen.

In besonderen Fällen kann es notwendig sein, die Immissionsprognose auf weitere Stoffe oder Stoffgruppen auszudehnen. Soweit die dann erforderlichen Immissionsgrenzwerte nicht in der folgenden Tabelle enthalten sind, werden sie vom Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales festgesetzt. Ist davon auszugehen, daß das Emissionsspektrum der organischen Gase und Dämpfe nach Art und Zusammensetzung dem üblichen Spektrum nicht ausreichend entspricht, so muß für die Gesamtheit der organischen Gase und Dämpfe ein neues Grenzwertpaar abgeleitet werden. Hierzu ist folgendes Verfahren anzuwenden:

Für jede Einzelkomponente der Emission wird der prozentuale Anteil AI an der Gesamtemission berechnet. Durch Multiplikation des Anteils AI mit dem reziproken Wert des für die Einzelkomponente anzusetzenden Immissionsgrenzwertes IG ergibt sich der für die Einzelkomponente geltende Gefährdungsindex GI nach folgender Gleichung:

$$GI = AI \cdot \frac{1}{IG}$$

Damit berücksichtigt der Gefährdungsindex ebenso die Toxizität des einzelnen Stoffes wie auch dessen prozentualen Anteil an der Gesamtemission. Aus dem Gefährdungsindex GI für die Einzelkomponenten läßt sich der Immissionsgrenzwert für das Stoffgemisch IG_{ges.} wie folgt berechnen:

$$IG_{ges.} = \frac{1}{\sum GI} \cdot 100 \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

Für die Beurteilung von Vorhaben der petrochemischen Industrie sind in der Regel andere Emissionskomponenten maßgebend. Wegen der Vielfalt der Produkte und ihrer Herstellungsverfahren ist es nicht möglich, im voraus die maßgebenden Emissionskomponenten und die zugehörigen Immissionsgrenzwerte anzugeben. Für eine Reihe, im Bereich der Petrochemie besonders häufig vorkommender, Emissionskomponenten sind Immissionsgrenzwerte in Tabelle 9 aufgeführt:

Tabelle 9: Immissionsgrenzwerte (IG) für Vorhaben der Petrochemie

	IG belästigende Wirkung (mg/m ³)	IG gesundheits- gefährdende Wirkung (mg/m ³)
Olefine	1,5	3,0 ^{*)}
Toluol	2,0	6,0
Xylole	1,5	6,0
Äthylbenzol	0,02	3,0
Cumol	0,02	2,0
Trimethylbenzol	0,02	1,0
Bleitetraäthyl und -methyl	–	0,001

2.7 Beurteilung der Genehmigungsvoraussetzungen

Die Genehmigungsvoraussetzungen nach §§ 5, 6 BImSchG sind unter dem Gesichtspunkt der Luftreinhaltung erfüllt, wenn sichergestellt ist, daß durch das Vorhaben

1. schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können und
2. Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen ist, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Die Anforderung nach 2) ist als erfüllt zu betrachten, wenn das Vorhaben Nr. 1 bis 1.3.4 dieser Richtlinie entspricht.

Die Voraussetzung nach 1) liegt vor, wenn nachgewiesen wird, daß keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeigeführt werden können.

^{*)} Unter Berücksichtigung der besonders hohen Reaktionsfähigkeit

Für die Beurteilung der Frage, ob eine **gesundheitsgefährdende** Wirkung der Immissionen zu befürchten ist (vgl. Nr. 2.6), wird – wenn eine Vorbelastung **nicht** zu berücksichtigen ist – für jeden Aufpunkt (Nr. 2.4.1) der 99%-Wert der Summenhäufigkeit nach Nr. 2.4.5 berechnet und mit dem entsprechenden Immissionsgrenzwert (vgl. Nr. 2.6) verglichen. Ist eine Vorbelastung zu berücksichtigen, wird für jeden Aufpunkt (vgl. Nr. 2.4.1) der 99%-Wert der Summenhäufigkeit für die Gesamtbelastung nach der in Nr. 2.5.3 vorgeschriebenen Methode ermittelt und ebenfalls mit dem entsprechenden Immissionsgrenzwert (vgl. Nr. 2.6) verglichen. Werden die Immissionsgrenzwerte an jedem Aufpunkt eingehalten, sind Gesundheitsgefahren nicht zu befürchten; werden die Immissionsgrenzwerte überschritten, kann **nicht** oder nur mit entsprechenden Auflagen (weitergehende Emissionsverminderung, bessere Ableitbedingungen, Sicherheitsabstände usw.), die eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sicherstellen, die Genehmigung erteilt werden.

Für die Beurteilung der Zulässigkeit einer **belästigenden** Wirkung ist, ausgehend von den Kriterien zur Frage der Erheblichkeit in Nr. 2.6, der zugehörige p-Summenhäufigkeitswert zu berechnen, wobei für die Zuordnung von zulässiger Überschreitungshäufigkeit und p-Summenhäufigkeitswert Tabelle 10 heranzuziehen ist.

Tabelle 10: Zuordnung von zulässiger Überschreitungshäufigkeit und p-Summenhäufigkeitswert

Zulässige Überschreitungs- häufigkeit (h/a)	Zulässige Über- schreitungshäufigkeit als %-Anteil eines Jahres	p-Summenhäufigkeits- wert
88	1	0,99
175	2	0,98
263	3	0,97
350	4	0,96
438	5	0,95
526	6	0,94

Beispielsweise liegt eine erheblich belästigende Immissionswirkung vor, wenn bei einem Immissionsgrenzwert von 2 mg/m^3 und einer zumutbaren Überschreitungshäufigkeit von 350 Stunden pro Jahr (= 4% der Zeit eines Jahres) der aus der Häufigkeitsverteilung der Immissionskonzentrationswerte an einem bestimmten Aufpunkt gewonnene Summenhäufigkeitswert für $p = 0,96$ größer ist als 2 mg/m^3 . In diesem Fall kann die Genehmigung nicht oder nur mit entsprechenden Auflagen erteilt werden, die sicherstellen, daß die Möglichkeit einer erheblichen Belästigung ausgeschlossen wird.

Anhang

Technische Richtlinie zur Luftreinhaltung in Mineralölraffinerien und petrochemischen Anlagen zur Kohlenwasserstoffherstellung – Raffinerie-Richtlinie –

Methode zur Berechnung des p-Summenhäufigkeitwertes der gemessenen Vorbelastung (vgl. Nr. 2.5.2)

Der nach Nr. 2.6 und Nr. 2.7 in Betracht kommende p-Summenhäufigkeitwert für die Vorbelastung ist nach folgender Methode, *) die eine statistische Sicherheit von mindestens 75% gewährleistet, abzuleiten:

1. Die nach Nr. 2.5.2 für jeweils 4 benachbarte Meßstellen zu einem Kollektiv zusammenzufassenden Einzelwerte $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (n = Zahl der Meßwerte je Flächenschwerpunkt) sind der Größe nach zu ordnen:
$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{n-2} \leq x_{n-1} \leq x_n$$
2. Der p-Summenhäufigkeitwert der Vorbelastung, von dem zur Ermittlung der Gesamtbelastung gemäß Nr. 2.5.3 auszugehen ist, ergibt sich in Abhängigkeit von p und von der Zahl n der Meßwerte mit Hilfe folgender Tabelle.

*) Hinsichtlich der theoretischen Grundlage wird auf die Richtlinie VDI 2450 Blatt 5 (Entwurf) verwiesen.

Tabelle

Zahl n der Meßwerte zur Bestimmung des p-Summenhäufigkeitswertes der Vorbelastung für eine statistische Sicherheit von mindestens 75%

p = 0,94	p = 0,95	p = 0,96	p = 0,97	p = 0,98	p = 0,99	Summenhäufigkeitswert der Vorbelastung
22 ≤ n ≤ 42	27 ≤ n ≤ 51	33 ≤ n ≤ 65	45 ≤ n ≤ 87	68 ≤ n ≤ 132	137 ≤ n ≤ 266	x _{n-0}
43 ≤ n ≤ 63	52 ≤ n ≤ 76	66 ≤ n ≤ 95	88 ≤ n ≤ 128	133 ≤ n ≤ 193	267 ≤ n ≤ 389	x _{n-1}
64 ≤ n ≤ 83	77 ≤ n ≤ 100	96 ≤ n ≤ 125	129 ≤ n ≤ 168	194 ≤ n ≤ 253	390 ≤ n ≤ 508	x _{n-2}
84 ≤ n ≤ 102	101 ≤ n ≤ 123	126 ≤ n ≤ 154	169 ≤ n ≤ 206	254 ≤ n ≤ 311		x _{n-3}
103 ≤ n ≤ 121	124 ≤ n ≤ 146	155 ≤ n ≤ 183	207 ≤ n ≤ 245	312 ≤ n ≤ 368		x _{n-4}
122 ≤ n ≤ 140	147 ≤ n ≤ 168	184 ≤ n ≤ 211	246 ≤ n ≤ 282	369 ≤ n ≤ 425		x _{n-5}
141 ≤ n ≤ 158	169 ≤ n ≤ 191	212 ≤ n ≤ 239	283 ≤ n ≤ 320			x _{n-6}
159 ≤ n ≤ 177	192 ≤ n ≤ 213	240 ≤ n ≤ 267	321 ≤ n ≤ 357			x _{n-7}
178 ≤ n ≤ 196	214 ≤ n ≤ 235	268 ≤ n ≤ 295	358 ≤ n ≤ 394			x _{n-8}
197 ≤ n ≤ 214	236 ≤ n ≤ 257	296 ≤ n ≤ 322	395 ≤ n ≤ 431			x _{n-9}
215 ≤ n ≤ 232	258 ≤ n ≤ 279	323 ≤ n ≤ 350				x _{n-10}
233 ≤ n ≤ 250	280 ≤ n ≤ 301	351 ≤ n ≤ 377				x _{n-11}
251 ≤ n ≤ 269	302 ≤ n ≤ 323	378 ≤ n ≤ 405				x _{n-12}
270 ≤ n ≤ 287	324 ≤ n ≤ 345	406 ≤ n ≤ 432				x _{n-13}
288 ≤ n ≤ 305	346 ≤ n ≤ 366					x _{n-14}
306 ≤ n ≤ 323	367 ≤ n ≤ 388					x _{n-15}
324 ≤ n ≤ 341	389 ≤ n ≤ 410					x _{n-16}
342 ≤ n ≤ 359	411 ≤ n ≤ 431					x _{n-17}

Beispiel: gegeben:

p = 0,97
n = 250

gesucht:

it. Tabelle:

p-Summenhäufigkeitswert der Vorbelastung

x₂₅₀₋₅₁

x₂₄₅, d. h. der sechshöchste Wert des

Meßwertkollektivs ist als 97 % Wert der

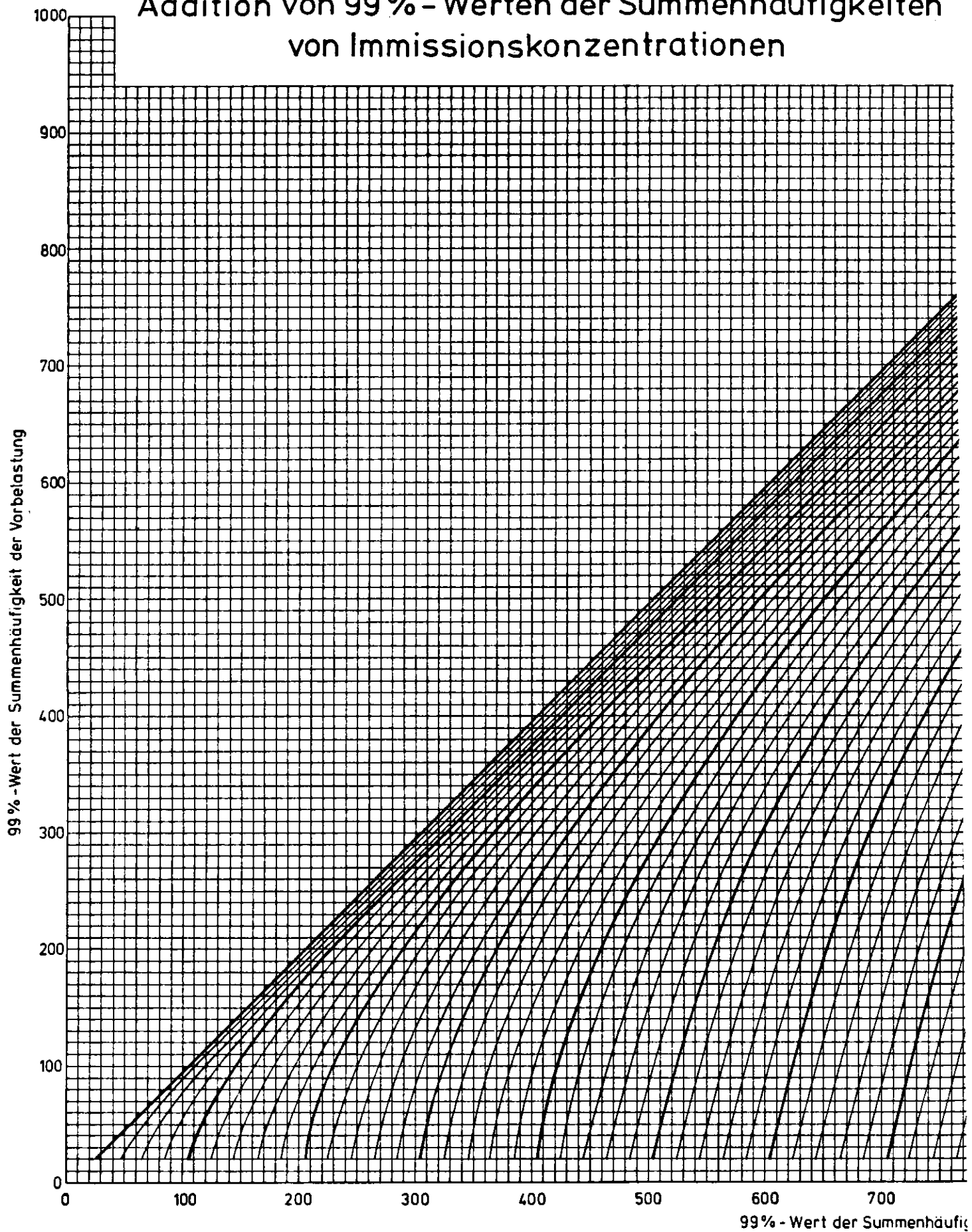
Summenhäufigkeit für die Vorbelastung

einzusetzen.

983

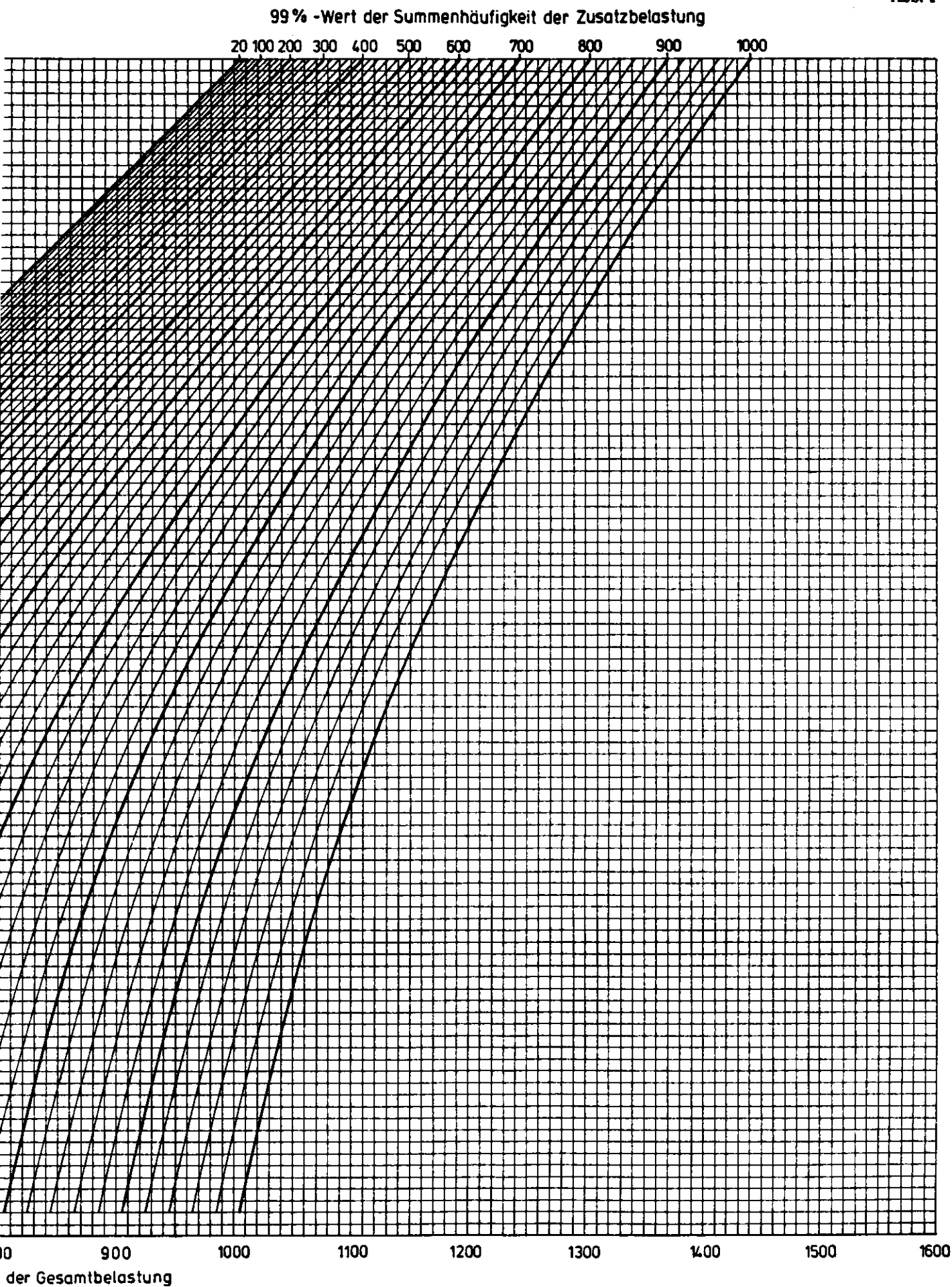
984

Addition von 99 %- Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen



985

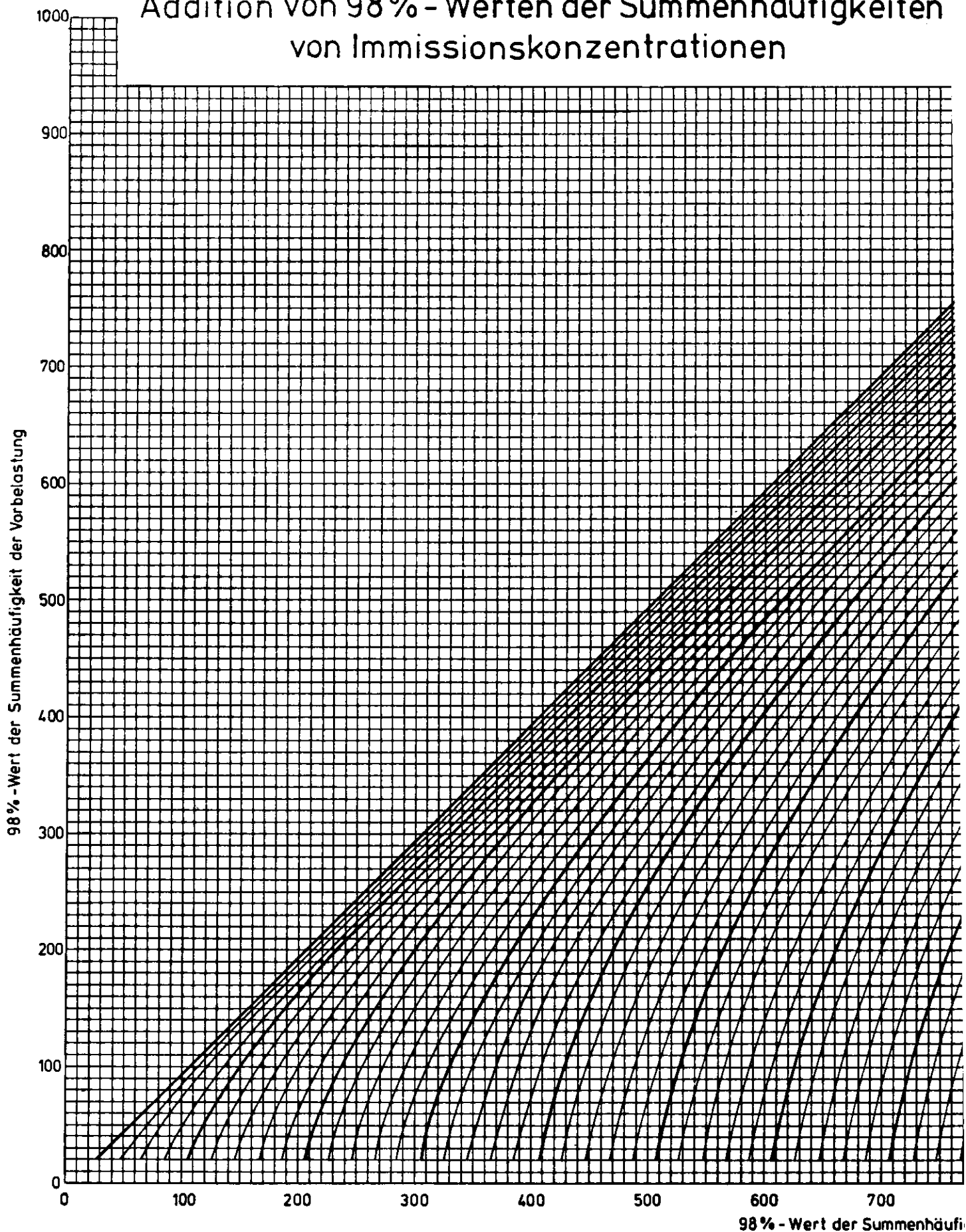
Abb. 4



986

987

Addition von 98% - Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen

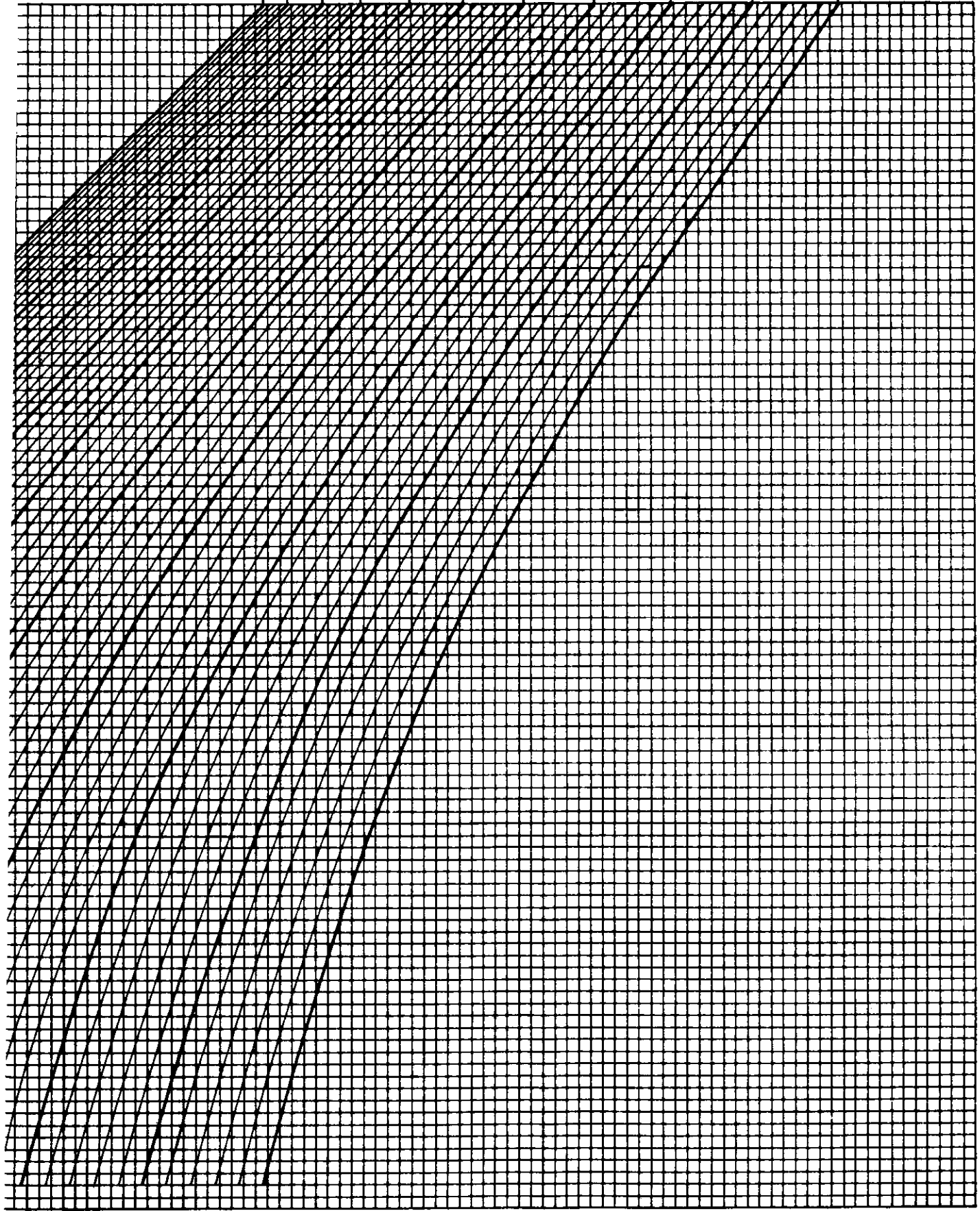


989

Abb. 5

98% -Wert der Summenhäufigkeit der Zusatzbelastung

20 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000



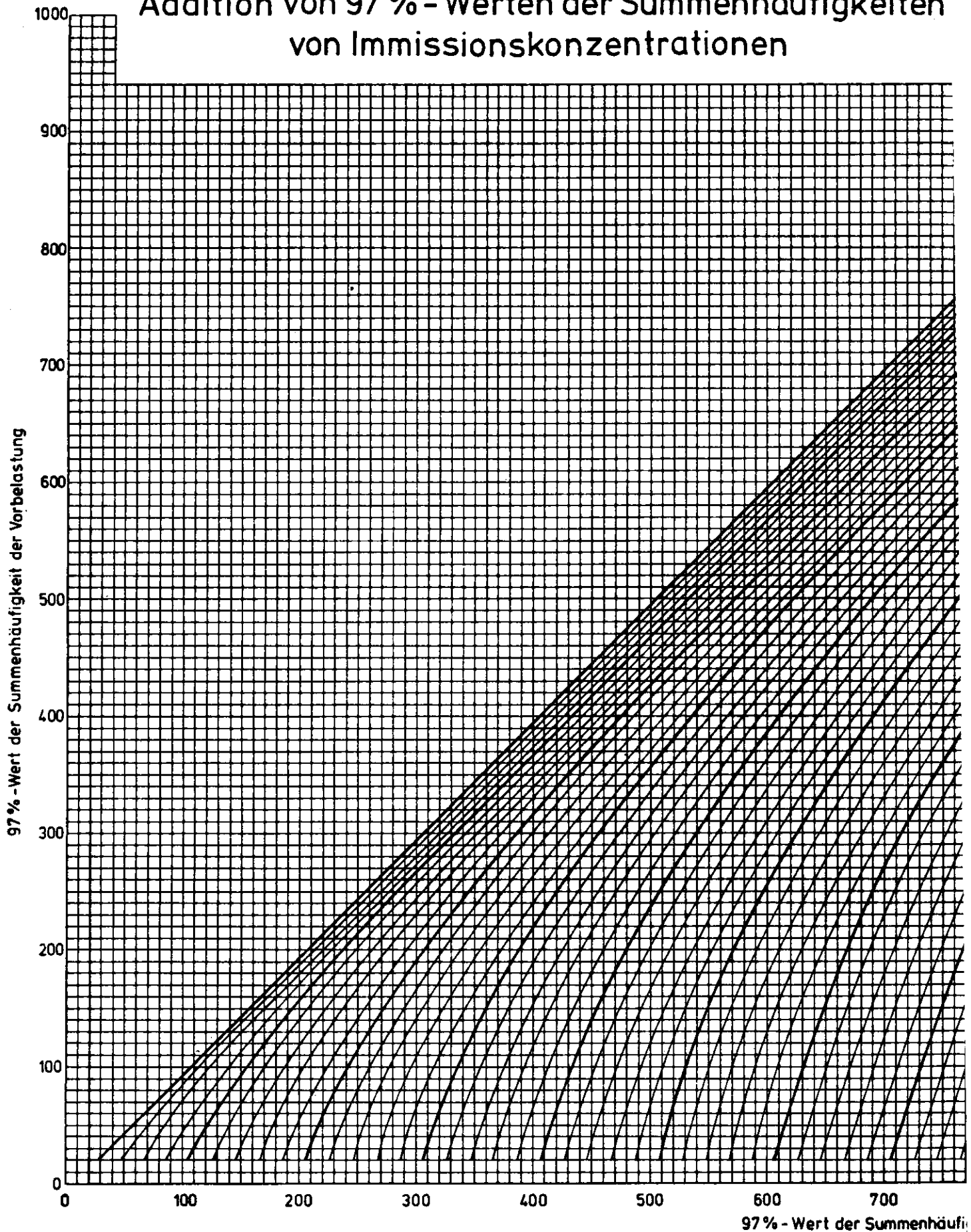
900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600
mit der Gesamtbelastung

990

991

992

Addition von 97 %- Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen

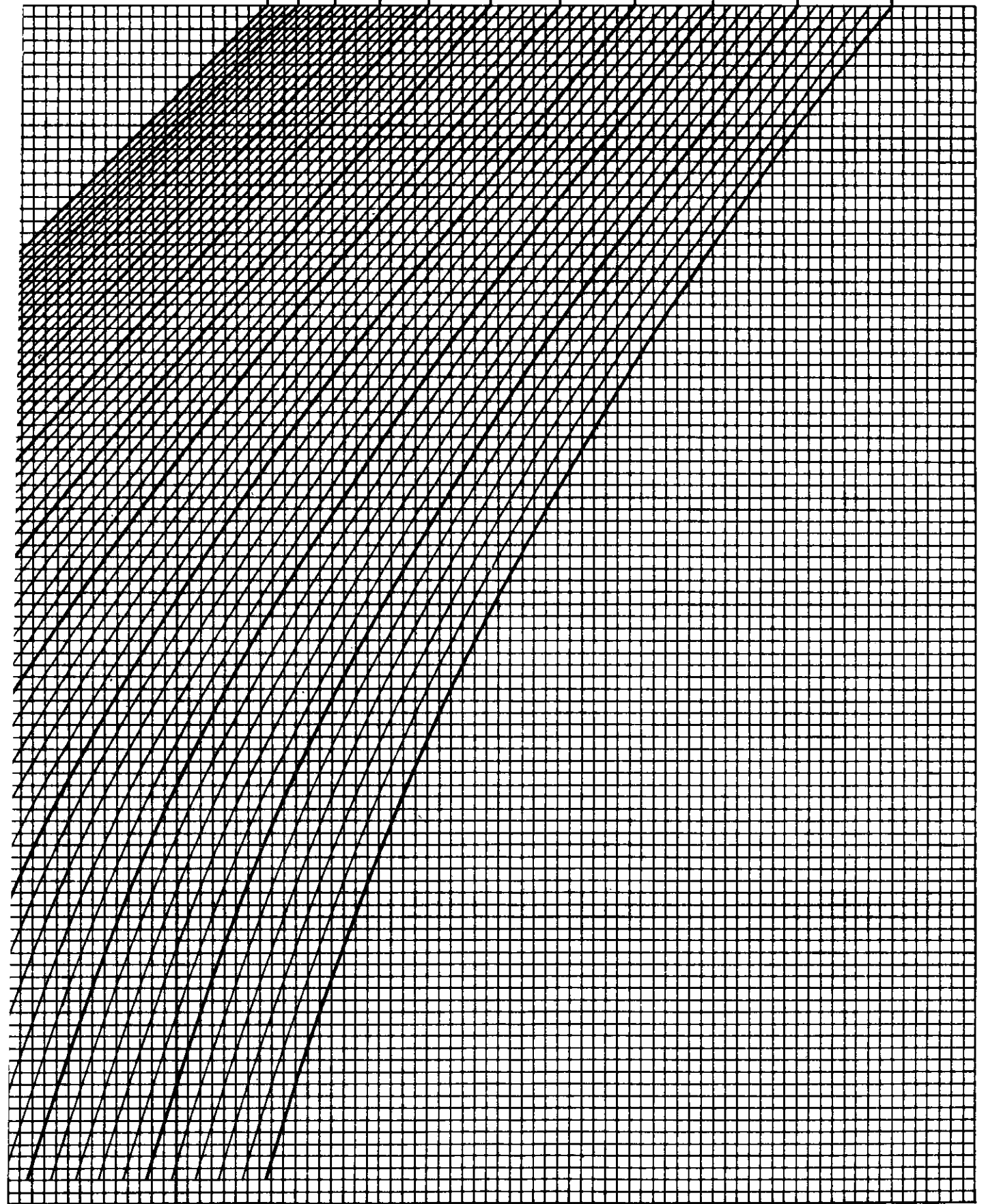


993

Abb. 6

97 %-Wert der Summenhäufigkeit der Zusatzbelastung

20 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000



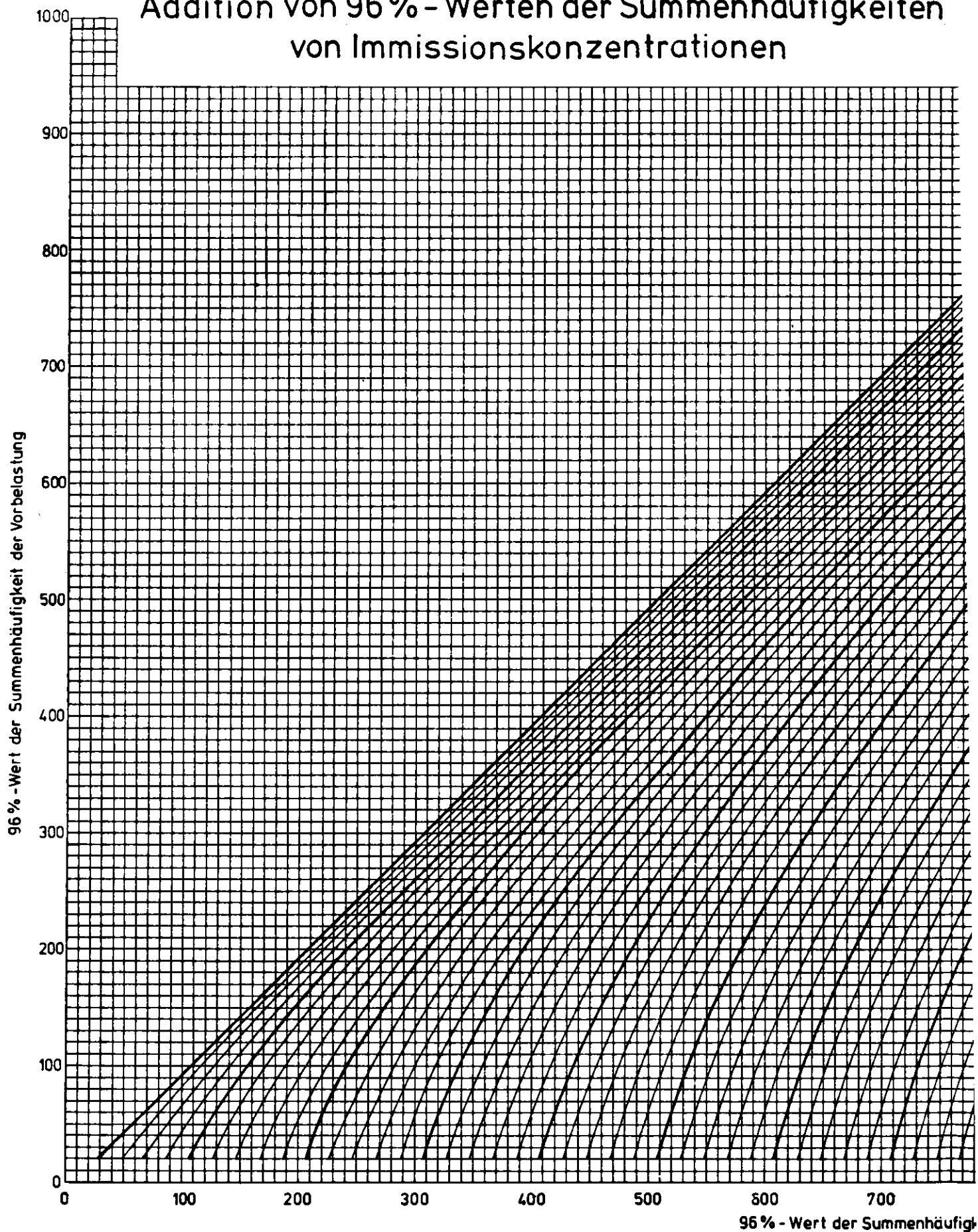
800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600
Zeit der Gesamtbelastung

994

995

996

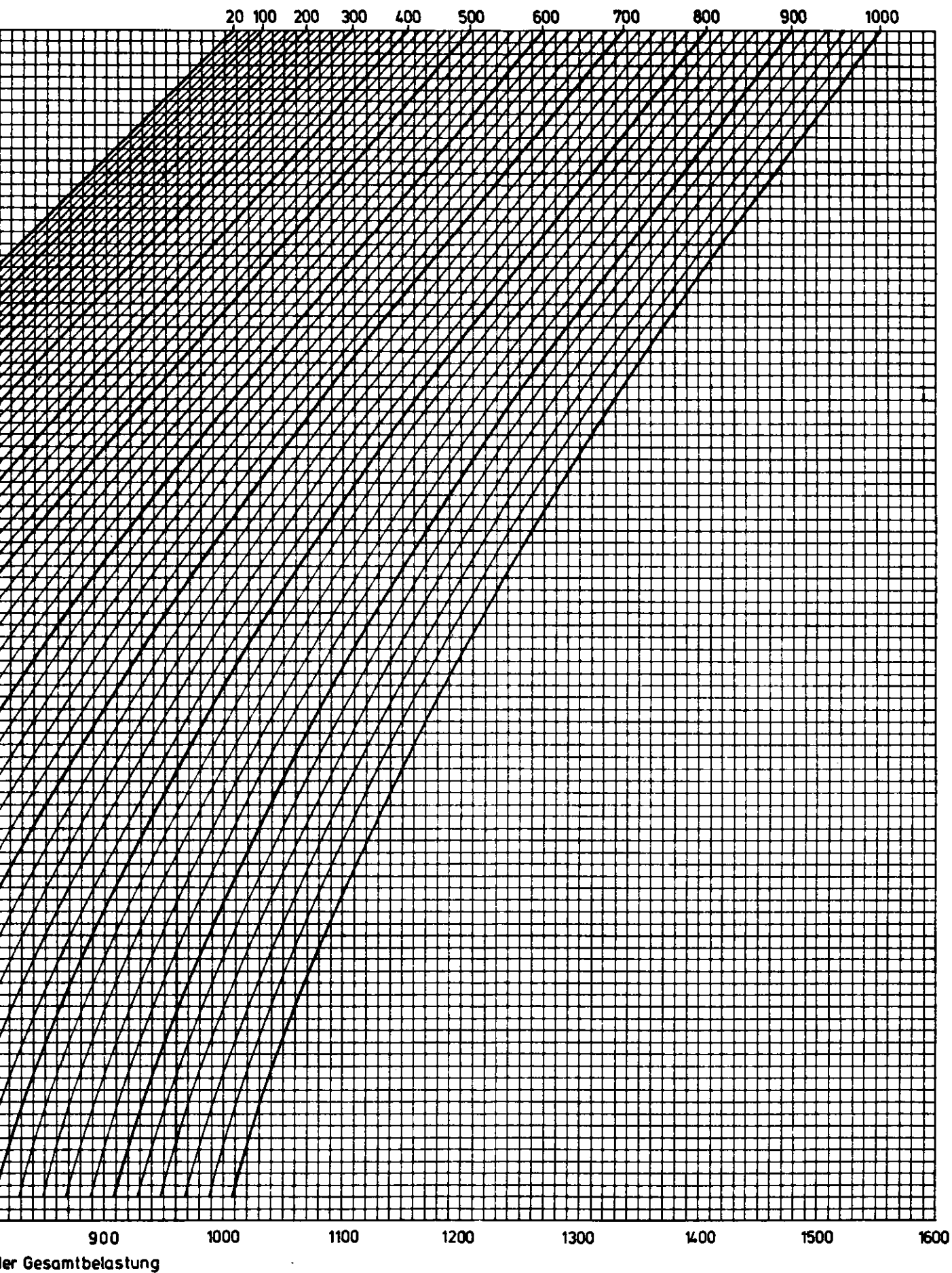
Addition von 96% - Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen



997

Abb. 7

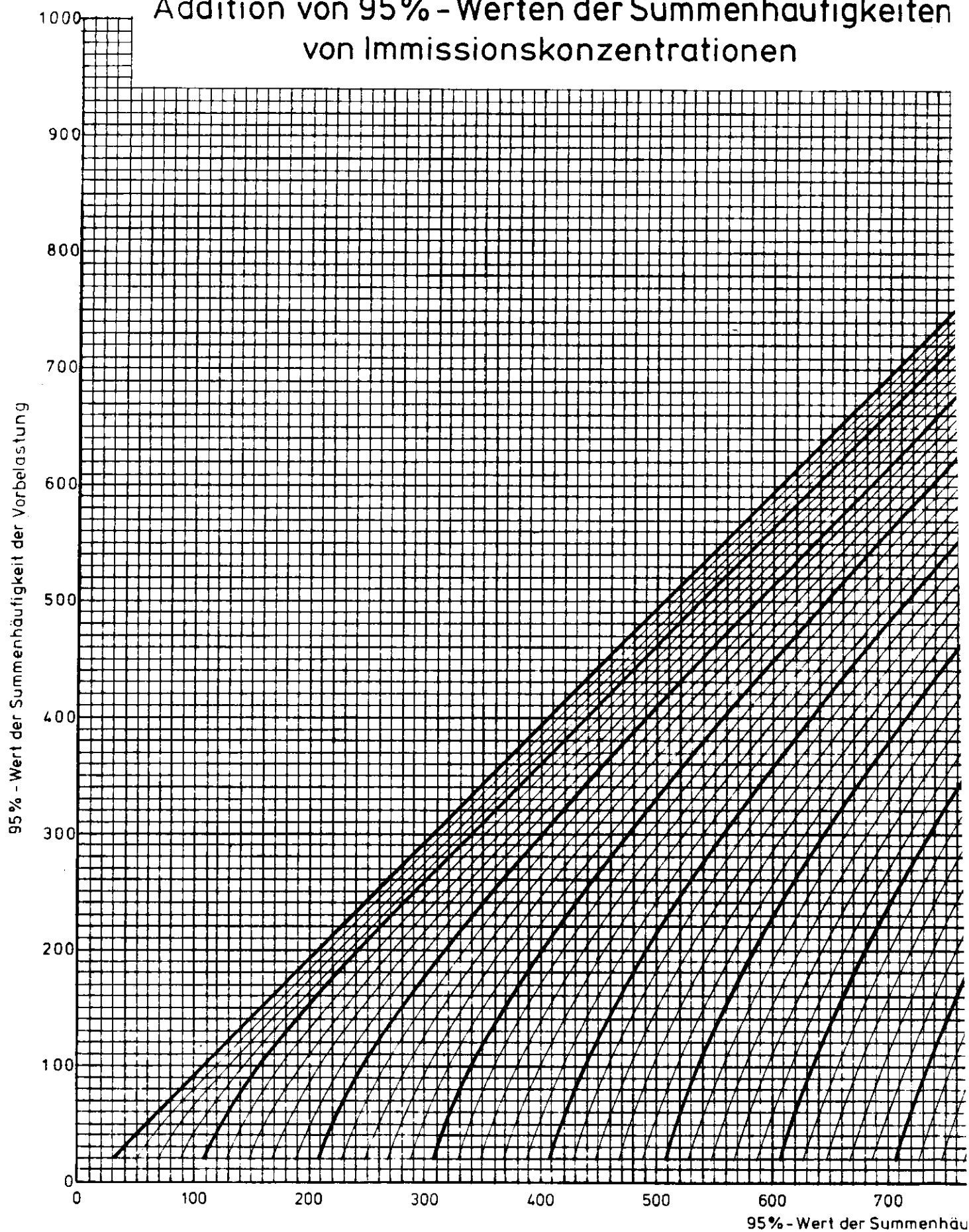
96 % -Wert der Summenhäufigkeit der Zusatzbelastung



998

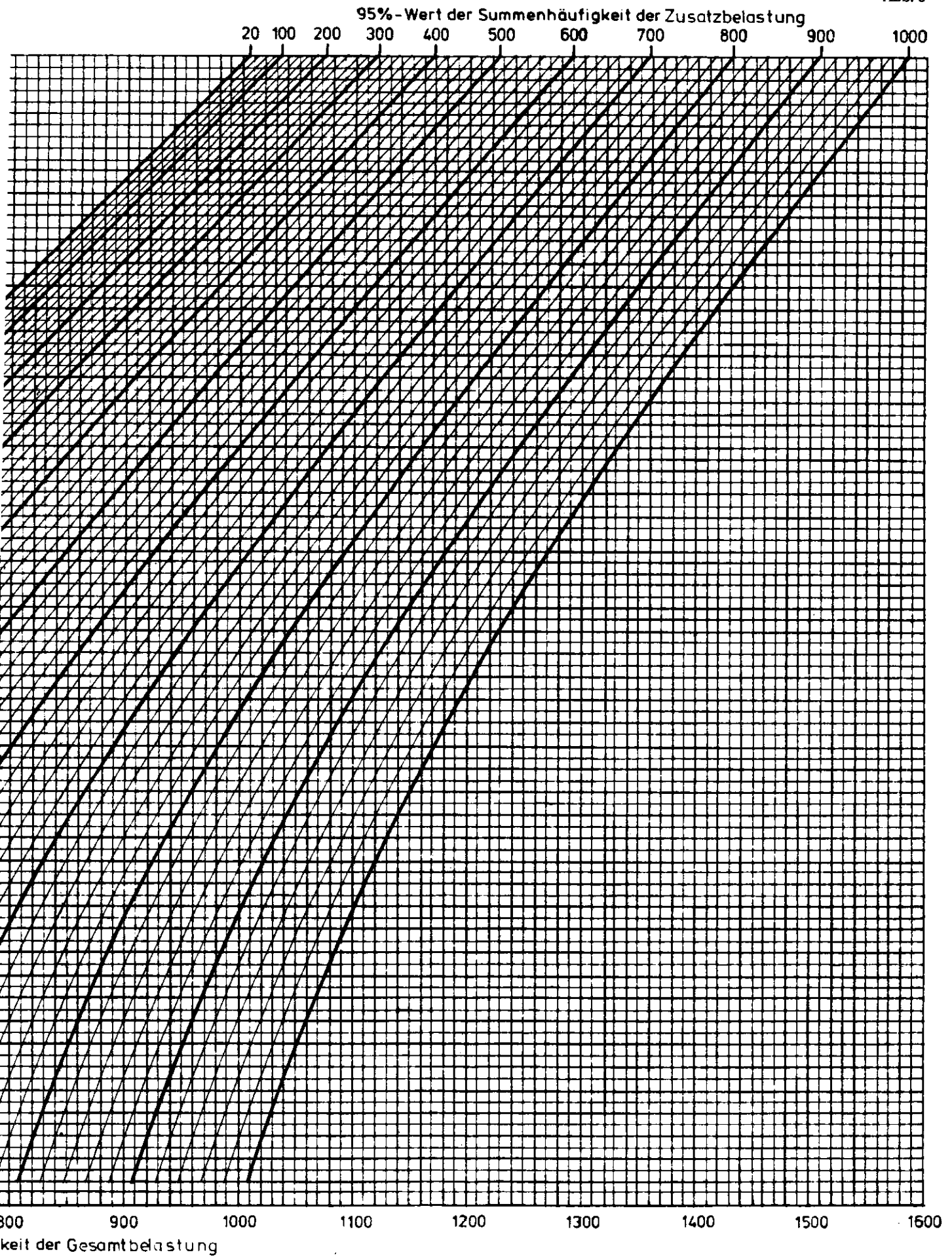
999

Addition von 95% - Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen



100A

Abb. 8

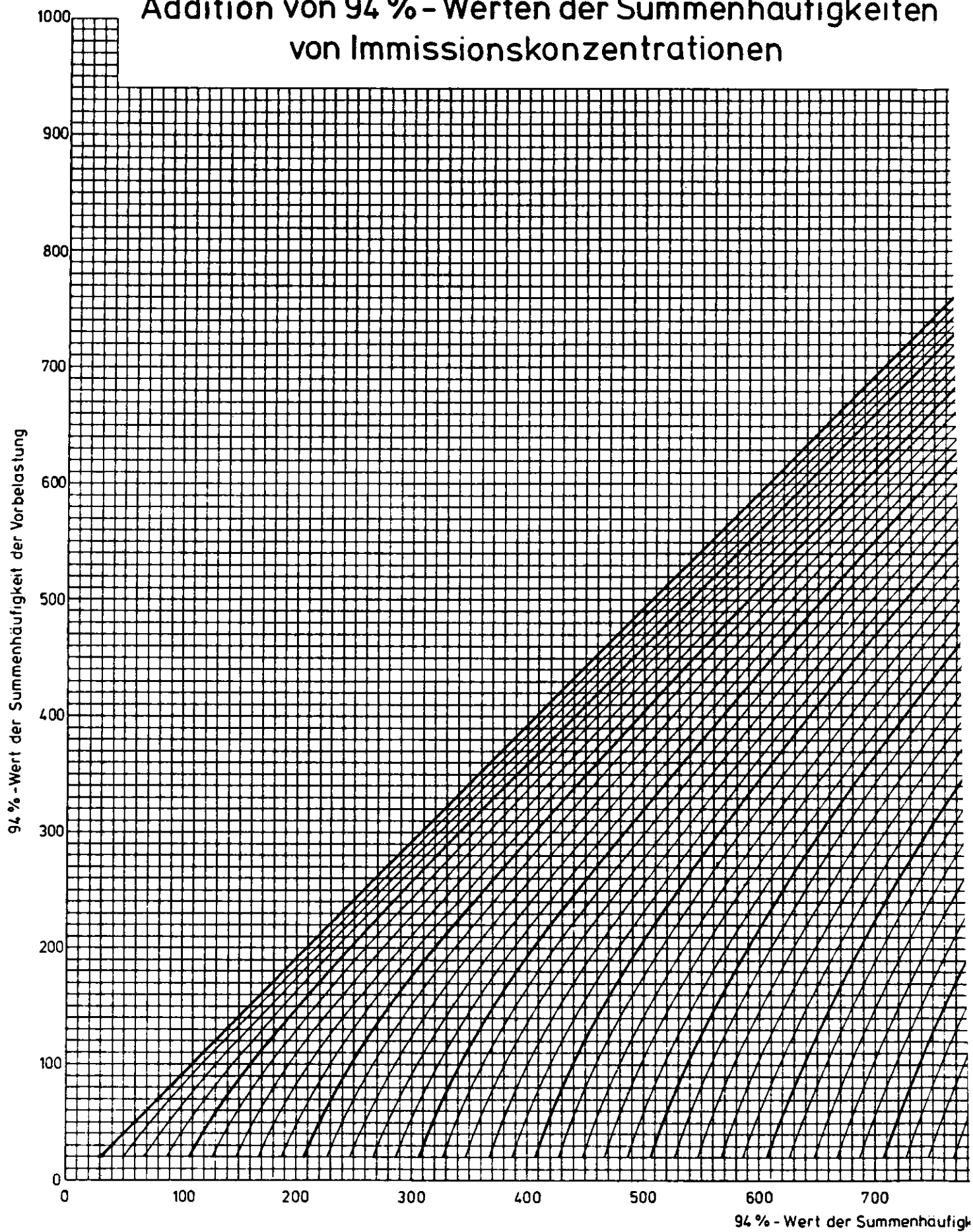


1002

~~1004~~ 1003

1004

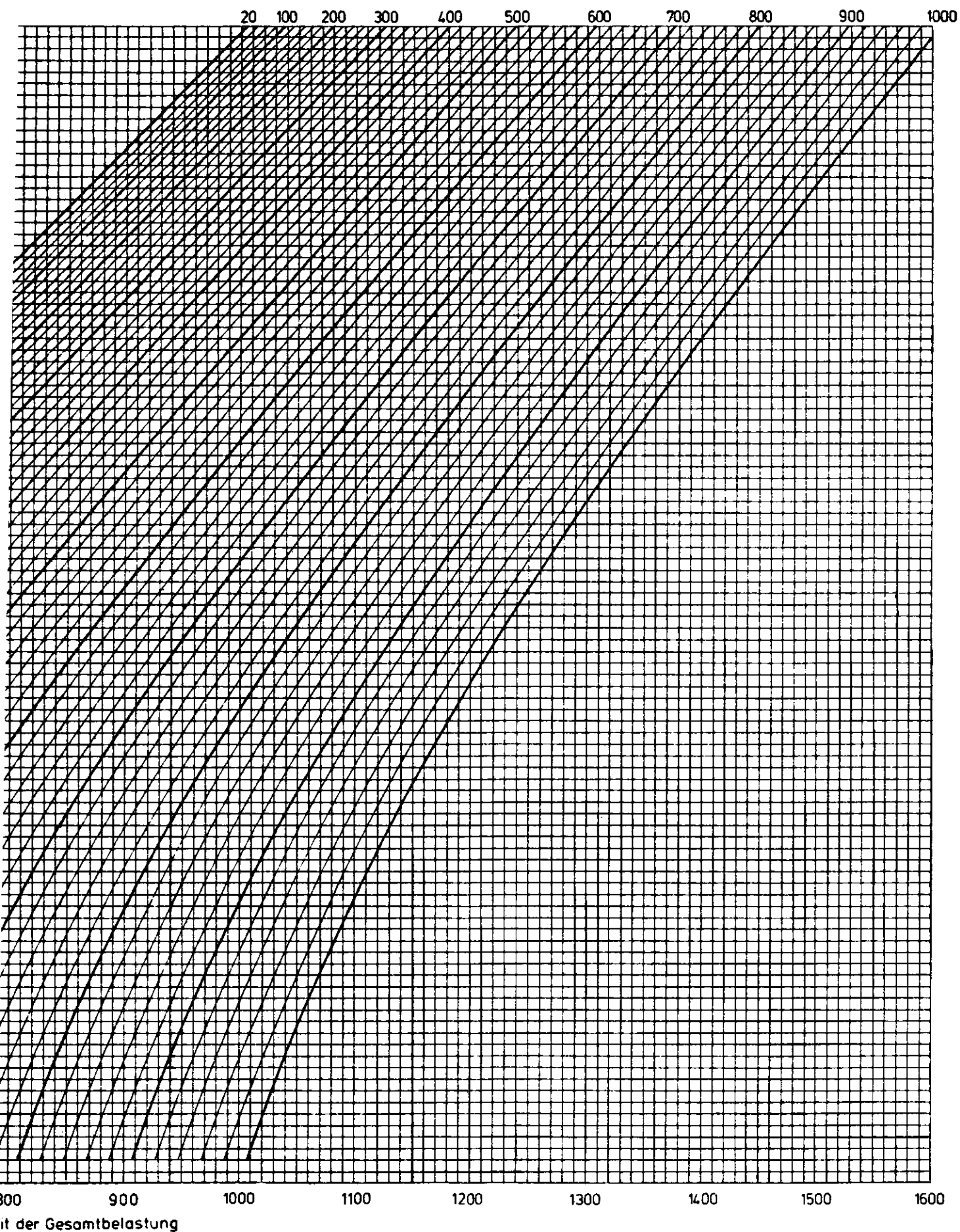
Addition von 94 %- Werten der Summenhäufigkeiten von Immissionskonzentrationen



1005

Abb. 9

94 %-Wert der Summenhäufigkeit der Zusatzbelastung



it der Gesamtbelastung

1006

Hinweise

Inhalt des Gemeinsamen Amtsblattes des Kultusministeriums und des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Nr. 5 v. 15. 5. 1975

(Einzelpreis dieser Nummer 3,- DM zuzügl. Portokosten)

A. Amtlicher Teil

I Kultusminister

Personalnachrichten	203
Neunte Verordnung zur Ermittlung der Zahl der Lehrerstellen, die zur Deckung des Unterrichtsbedarfs an öffentlichen Schulen erforderlich sind - 9. AVOzSchFG - vom 27. 3. 1975	204
Verordnung über den Schulbezirk der Bezirksfachklasse für Straßenbauerlehrlinge des ersten, zweiten und dritten Lehrjahres an den Gewerblichen Schulen der Stadt Essen - Schule Ost - vom 24. 2. 1975	204
Erteilung von nebenamtlichem Unterricht durch hauptamtliche Lehrkräfte. RdErl. d. Kultusministers v. 27. 3. 1975	204
Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen (Heft 42 der Schriftenreihe „Die Schule in Nordrhein-Westfalen“; hier: Ergänzungslieferung „Katholische Religionslehre“. RdErl. d. Kultusministers v. 27. 3. 1975	204
Schulversuch Englisch in der Grundschule; hier: Kontinuierliche Fortführung des Englischunterrichts beim Übergang in die Schulen der Sekundarstufe I. RdErl. d. Kultusministers v. 2. 4. 1975	204
Richtlinien für die Einführung der Fünf-Tage-Woche an Schulen. RdErl. d. Kultusministers v. 15. 4. 1975	205
Richtlinien zur Errechnung der Lehrerstellen und zur Bildung der Klassen für Grundschule, Hauptschule, Realschule und Sonderschule für den Bereich der Sonderschulen ab 1. 8. 1975; hier: Änderungen. RdErl. d. Kultusministers v. 3. 4. 1975	206
Grundschule; hier: Einschulungsverfahren und Zurückstellung vom Schulbesuch. RdErl. d. Kultusministers und d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 4. 4. 1975	206
Pädagogische Konferenzen für die Grundschulen. RdErl. d. Kultusministers v. 11. 4. 1975	209
Studentafeln für die Sekundarstufe I; hier: Lernbereich Gesellschaftslehre im Gymnasium. RdErl. d. Kultusministers v. 8. 3. 1975	209
Versetzungsordnung für die Gymnasien des Landes Nordrhein-Westfalen. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	209
Studienvorkurse für Mathematik und Physik 1975. RdErl. d. Kultusministers v. 15. 4. 1975	210
Berufsfachschule für Technische Assistenten; hier: Ausbildungsordnung für Chemisch-technische und Physikalisch-technische Assistenten. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	211
Studentafeln für die zweijährige Berufsfachschule für Technische Assistenten der Fachrichtungen Chemie und Physik. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	211
Ordnung der Abschlußprüfung der zweijährigen Berufsfachschule für Technische Assistenten im Lande Nordrhein-Westfalen. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	213
Allgemeine Richtlinien für die Aufnahme in Fachschulen. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	223
Fachschulen für Technik; hier: Vorläufiges Verzeichnis der Zugangsberufe für die Fachrichtungen Elektrotechnik, Maschinentechnik, Feinwerktechnik, Bautechnik, Chemotechnik, Drucktechnik. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	223
Kursunterricht an Fachschulen für Technik. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	232
Richtlinien für die Fachschulen für Technik; hier: Lehrpläne für die Fachrichtung Bautechnik. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	233

Kaufmännische Berufsschule; hier: Studentafeln und Lehrpläne für den Unterricht der Ausbildungsberufe Industriekaufmann, Bankkaufmann, Kaufmann im Groß- und Außenhandel, Versicherungskaufmann, Bürogehilfen, Sozialversicherungsangestellte. RdErl. d. Kultusministers v. 27. 3. 1975	233
Ordnung der Abschlußprüfung der zweijährigen Höheren Handelsschule im Lande Nordrhein-Westfalen. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	235
Versetzungsordnung für Abendgymnasien und für die Institute zur Erlangung der Hochschulreife („Kollegs“). RdErl. d. Kultusministers v. 27. 12. 1974	242
Versetzungsordnung für Abendrealschulen. RdErl. d. Kultusministers v. 27. 12. 1974	243
Lernmittelfreiheitsgesetz; hier: Verordnung über die Durchschnittsbeträge gemäß § 3 Abs. 1 Lernmittelfreiheitsgesetz (LFG). RdErl. d. Kultusministers v. 25. 3. 1975	243
Vorläufige Richtlinien zur Schulentwicklungsplanung. RdErl. d. Kultusministers v. 2. 4. 1975	246
Einstellung in den öffentlichen Dienst; hier: An Schulen gerichtete Auskunftersuchen. RdErl. d. Kultusministers v. 2. 4. 1975	247
Weiterbildungsgesetz; hier: Vorläufige Verwaltungsvorschriften zur Ausführung des Weiterbildungsgesetzes vom 18. 3. 1975; Verordnung über die Mindestanforderungen an Unterrichtsstunden und Teilnehmertage bei Einrichtungen der Weiterbildung vom 3. 3. 1975; Verordnung über die Regelung von Einzelheiten der Förderung von Einrichtungen der Weiterbildung vom 11. 3. 1975. RdErl. d. Kultusministers v. 29. 4. 1975	247
Staatliche Glasfachschule Rheinbach; hier: Ausbau der Fachschule für Technik durch Angliederung einer Abteilung Chemo-technik. RdErl. d. Kultusministers v. 9. 4. 1975	258
Errichtung eines Bezirksseminars für das Lehramt am Gymnasium in Düren. RdErl. d. Kultusministers v. 1. 4. 1975	258

II Minister für Wissenschaft und Forschung

Personalnachrichten	259
Termin für die Abgabe der Anträge auf Forschungsförderung. Bek. d. Ministers für Wissenschaft und Forschung v. 15. 4. 1975	260

B. Nichtamtlicher Teil

Stellenausschreibungen im Geschäftsbereich des Kultusministers	260
Nationalausstellung der Volksrepublik China	261
Das neue Strafrecht	261
Wettbewerb um die Carl-Diem-Plakette 1975/76	261
Kurse des Deutschen Alpenvereins	261
Inhaltsverzeichnis des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen für die Ausgaben vom 19. März bis 18. April 1975	261
Inhaltsverzeichnis des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen für die Ausgaben vom 26. März bis 23. April 1975	265

Inhalt des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen**Nr. 42 v. 14. 5. 1975**

(Einzelpreis dieser Nummer 1,10 DM zuzügl. Portokosten)

Glied.- Nr.	Datum		Seite
2005	22. 4. 1975	Verordnung zur Änderung der Kreis-Zuständigkeitsverordnung	382
2022	31. 1. 1975	Änderung der Satzung über die Entschädigung der Mitglieder der Landschaftsversammlung und der sachkundigen Bürger in den Ausschüssen sowie über Zuschüsse an die Fraktionen (Entschädigungssatzung).	382
20301	22. 4. 1975	Verordnung zur Änderung der Laufbahnverordnung	382
20305		Berichtigung der Verordnung zur Übertragung beamtenrechtlicher Zuständigkeiten des Ministers für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. März 1975 (GV. NW. S. 274).	384
223		Berichtigung des Gesetzes zur Änderung des Gesetzes über die Fachhochschulen im Lande Nordrhein-Westfalen vom 25. 2. 1975 (GV. NW. S. 204)	385
223	27. 3. 1975	Neunte Verordnung zur Ermittlung der Zahl der Lehrerstellen, die zur Deckung des Unterrichtsbedarfs an öffentlichen Schulen erforderlich sind - 9. AVOzSchFG -	385
45 2125 7833	22. 4. 1975	Verordnung zur Bestimmung der für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten nach dem Gesetz zur Gesamtreform des Lebensmittelrechts zuständigen Verwaltungsbehörde	385
45 7834	22. 4. 1975	Verordnung zur Bestimmung der für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten nach dem Gesetz über das Schlachten von Tieren zuständigen Verwaltungsbehörde.	385
	14. 4. 1975	Nachtrag zur Genehmigungsurkunde des Regierungspräsidenten Köln vom 25. Oktober 1939 für die Bergbahnen im Siebengebirge AG in Königswinter - hier Petersberger Zahnradbahn -	385
	23. 4. 1975	Verordnung über die Zuweisung von Schöffen	386

- MBI. NW. 1975 S. 1008.

Nr. 43 v. 16. 5. 1975

(Einzelpreis dieser Nummer 1,10 DM zuzügl. Portokosten)

Glied.- Nr.	Datum		Seite
1001	15. 3. 1975	Entscheidung des Verfassungsgerichtshofs für das Land Nordrhein-Westfalen über die Vereinbarkeit des Gesetzes zur Neugliederung der Gemeinden und Kreise des Neugliederungsraumes Ruhrgebiet vom 9. Juli 1974 (GV. NW. S. 256), soweit es die Stadt Herbede betrifft, mit Artikel 78 der Landesverfassung	388
1001	15. 3. 1975	Entscheidung des Verfassungsgerichtshofs für das Land Nordrhein-Westfalen über die Vereinbarkeit des Gesetzes zur Neugliederung der Gemeinden und Kreise des Neugliederungsraumes Ruhrgebiet vom 9. Juli 1974 (GV. NW. S. 256), soweit es die Stadt Walsum betrifft, mit Artikel 78 der Landesverfassung	388
2031	18. 4. 1975	Verordnung über die förmliche Verpflichtung nichtbeamteter Personen im Geschäftsbereich des Finanzministers des Landes Nordrhein-Westfalen und bei der Westdeutschen Landesbank Girozentrale	388
231	29. 4. 1975	Erste Verordnung zur teilweisen Aufhebung des städtebaulichen Entwicklungsbereiches Bonn-Hardtberg	388
311	16. 4. 1975	Verordnung zur Änderung der Verordnungen über die Zuständigkeit der Amtsgerichte des Landes Nordrhein-Westfalen in Strafsachen gegen Erwachsene und in Jugendstrafsachen.	389
	21. 4. 1975	Bekanntmachung in Enteignungssachen	390
	25. 4. 1975	7. Nachtrag zur Konzessionsurkunde vom 16. Dezember 1896 über die Ausdehnung des Unternehmens der Westfälischen Landes-Eisenbahn-Gesellschaft auf den Bau und Betrieb vollspuriger Nebeneisenbahnen von Beckum nach Lippstadt, von Soest über Belecke nach Brilon und von Beckum-Ennigerloh nach Warendorf	390

- MBI. NW. 1975 S. 1008.

Einzelpreis dieser Nummer 8,40 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, Tel. 6888 293/94, gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. 0,50 DM Versandkosten auf das Postscheckkonto Köln 85 16-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post. Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt wird, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 25,80 DM, Ausgabe B 27,- DM.

Die genannten Preise enthalten 5,5% Mehrwertsteuer.