

## **Nr.43**

Jahresbericht 1981  
über die Luftqualität  
an Rhein und Ruhr

Ergebnisse aus dem  
telemetrischen Immissions-  
meßnetz TEMES in  
Nordrhein-Westfalen

Herausgeber:

Landesanstalt für Immissionsschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Wallneyer Str. 6  
D-4300 Essen 1

1984

ISSN 0720-8499

Jahresbericht 1981 über die Luftqualität an Rhein und Ruhr

Ergebnisse aus dem telemetrischen Immissionsmeßnetz  
TEMES in Nordrhein-Westfalen

*Handwritten: 1981*  
Dr. H.-U. Pfeffer, *Handwritten: Luftmeß* S. Külske und Dr. R. *Handwritten: Immissions* Beier

JAHRESBERICHT 1981 ÜBER DIE LUFTQUALITÄT AN RHEIN UND RUHR  
ERGEBNISSE AUS DEM TELEMETRISCHEN IMMISSIONSMESSNETZ T E M E S IN NORDRHEIN-  
WESTFALEN

Dr. H.-U. Pfeffer, S. Külske und Dr. R. Beier

Z u s a m m e n f a s s u n g

Mit dem vorliegenden Bericht wird erstmals eine zusammenfassende Darstellung der Immissionssituation des Jahres 1981 auf der Basis kontinuierlich im Lande NRW erhobener Daten vorgelegt.

Nach ausführlichen Erläuterungen zur Verfügbarkeit des Meßsystems und zur Berechnung der verschiedenen Kenngrößen wird zunächst ein Abriß der meteorologischen Situation des Jahres 1981 gegeben. Anschließend wird die Immissionsbelastung erläutert.

Die Jahresmittelwerte für das gesamte Meßgebiet betragen  $69 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ ,  $38 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$ ,  $53 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  und  $1,3 \text{ mg CO}/\text{m}^3$ .

Beim Schwefeldioxid setzt sich damit der langjährige Trend einer Verringerung der Immissionsbelastung fort.

S u m m a r y

The current report provides for the first time a condensed account of the state of air quality as obtained from continuous measurements in 1981 in Nordrhein-Westfalen.

After an in-depth elucidation of the availability of the measurement system and after explaining the calculation procedure for various air quality indices a survey of the meteorological conditions prevailing in 1981 is given. Subsequently, the state of air quality in the various areas of the measurement network is described.

Annual averages of  $69 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ ,  $38 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$ ,  $53 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  and  $1,3 \text{ mg CO}/\text{m}^3$  were obtained for the entire area monitored.

With regard to sulfur dioxide the trend of the past years of steadily diminishing atmospheric pollution was continued.

## 1. Einführung

Mit dem vorliegenden Bericht wird - erstmalig für 1981 - ein Jahresbericht über die Meßergebnisse des Telemetrischen Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungssystems (TEMES) vorgelegt.

Er ergänzt die regelmäßig erscheinenden "Monatsberichte über die Luftqualität an Rhein und Ruhr" und setzt die Tradition der Jahres- bzw. Zweijahresberichte aus dem II. Meßprogramm [1] fort.

Der Jahresbericht 1981 erscheint wegen der laufenden Umstellung auf ein neues Datenbanksystem später als sonst und in einer gegenüber den Planungen verkürzten Form. So mußte beispielsweise auf alle Häufigkeitsverteilungen auf der Basis von Halbstundenwerten verzichtet werden (außer Windrichtung).

Im folgenden werden Ergebnisse von insgesamt 37 TEMES-Stationen in den Belastungsgebieten Ruhrgebiet (RG)-West, RG-Mitte, RG-Ost und Rheinschiene (RS)-Süd wiedergegeben.

Alle Stationen sind mit einer Prozeßrechneranlage in der Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes NRW (LIS) verbunden.

Einmal in jeder Minute wird der momentane, analoge Meßwert jedes Meßwertgebers abgetastet, nach Unterteilung des jeweiligen Meßbereichs in 204 Schritte digitalisiert und über fest geschaltete Standleitungen der Deutschen Bundespost zur Prozeßrechneranlage übertragen. Sind nach Ablauf einer halben Stunde mindestens 20 der maximal 30 Minutenwerte vorhanden, so wird ein Halbstundenmittelwert errechnet. Diese Halbstundenmittelwerte bilden die Basis für alle weiteren Auswertungen. Die Berechnung von Tages-, Monats- und Jahresmittelwerten wird später erläutert.

Detaillierte Beschreibungen des gesamten Meßsystems, bestehend aus Stationen, automatischen Analysatoren und Prüfgassystemen sowie Rechneranlage, wurden bereits veröffentlicht [2, 3], so daß hier darauf verzichtet wird.

Die genaue Lage der einzelnen Stationen ist den Karten und Tabellen im Anhang zu entnehmen.

## 2. Verfügbarkeit des Meßnetzes

Angaben zur Verfügbarkeit von Meßnetzen sind durch die passende Wahl von Randbedingungen fast beliebig manipulierbar, so daß eine derartige Angabe nur sinnvoll ist, wenn die zugrundeliegenden Kriterien erläutert werden. Zur Ermittlung der nachstehenden Zahlen wurde wie folgt vorgegangen:

- a) Die Betrachtung erfolgt auf der Basis von Halbstundenmittelwerten. Die Verfügbarkeit in Prozent ist der Quotient aus der Zahl der vorhandenen Halbstundenmittelwerte dividiert durch die Zahl der maximal möglichen Werte

multipliziert mit 100. Die Zahl der maximal möglichen Werte ist - bezogen auf eine Komponente - identisch mit der Zahl der Halbstunden eines Jahres (17520).

- b) Ausfälle entstehen prinzipiell entweder im Bereich des meßtechnischen Instrumentariums (Meßgeräte, Kalibriervorrichtungen) oder im Bereich der Datentechnik (Datenendeinrichtungen, Datenleitungen, Prozeßrechner).
- c) Als verfügbar gelten grundsätzlich nur Zeiten, von denen Meßwerte der entsprechenden Außenluftparameter vorliegen.

Zeiten für routinemäßige Wartung und vor allem auch Kalibrierzeiten (manuell oder automatisch) gelten daher als nicht verfügbar.

- d) Alle anfallenden Meßwerte werden ständig zusätzlich zu automatischen Prüfroutinen durch geschultes Personal auf Plausibilität geprüft. Unplausible Daten werden grundsätzlich gestrichen, Korrekturen werden nicht vorgenommen.
- e) Bei Ausfällen datentechnischer Baugruppen (Beispiel: Datenleitung der Post) und gleichzeitiger vollständiger Funktion der Meßeinrichtung erfolgt wegen des nicht zu realisierenden Personalaufwandes keinerlei Auffüllen des Datenbestandes, etwa durch Auswertung von Registrierstreifen. Derartige Situationen fallen daher ebenfalls in die Kategorie "nicht verfügbar".
- f) Es wird von einem festen Meßplan (Stationsbestückung mit Meßplätzen) ausgegangen. Ist beispielsweise an einer Station die Messung der Komponente X vorgesehen, so geht ein Ausfall von Daten dieses Meßplatzes immer als "nicht verfügbar" in die Auswertung ein. Dies gilt auch dann, wenn der Ausfall nicht durch die LIS zu vertreten ist (z.B. Gewährleistungsfall im Verantwortungsbereich des Geräteherstellers).

Legt man alle genannten Kriterien zugrunde, so ergibt sich für das Gesamtsystem im Jahre 1981 eine Verfügbarkeit von 79,3 %.

Exakte Ausfallzeiten aus dem Bereich der Datentechnik liegen vor für die Monate April bis Dezember 1981. Der Ausfall betrug im Mittel dieser neun Monate 4,2 %.

Geht man davon aus, daß im längerfristigen Mittel Ausfälle im Bereich datentechnischer Einrichtungen einerseits und meßtechnischer Einrichtungen andererseits unabhängig voneinander sind, so ergibt sich die Verfügbarkeit des Gesamtsystems  $V_{\text{Ges}}$  aus dem Produkt der meßtechnischen Verfügbarkeit  $V_{\text{MT}}$  und der datentechnischen Verfügbarkeit  $V_{\text{DT}}$  in folgender Form:

$$V_{\text{Ges}} = \frac{V_{\text{MT}} \cdot V_{\text{DT}}}{100}$$

Die Verfügbarkeitsangabe für das Gesamtsystem von 79,2 % läßt sich damit (zumindest näherungsweise) aufschlüsseln:

Verfügbarkeit der datentechnischen Einrichtungen ( $V_{DT}$ ): 95,8 %

Verfügbarkeit der meßtechnischen Einrichtungen ( $V_{MT}$ ): 82,7 %.

Vor dem Hintergrund der genannten, sehr wesentlichen Randbedingungen sind diese Zahlen als sehr zufriedenstellend anzusehen.

### 3. Erläuterungen zur Angabe von Tages-, Monats- und Jahresmittelwerten sowie von Maximalwerten

#### 3.1. Tageswerte

Tagesmittelwerte und der höchste Halbstundenmittelwert jeden Tages werden berechnet und angegeben, wenn mindestens 32 von max. 48 Halbstundenmittelwerten vorliegen. Beide Größen werden in graphischer Form als Jahresverläufe für alle Stationen und Komponenten im Anhang dargestellt.

#### 3.2. Monats- und Jahreswerte

Diese Daten sind im Anhang in tabellarischer Form dargestellt.

- a) Monatsmittelwerte je Station und Komponente werden aus den Halbstundenmittelwerten berechnet, sofern mindestens 25 % der möglichen Werte vorliegen. Bei einer geringeren Verfügbarkeit wird weder ein Monatsmittelwert noch der höchste Halbstundenmittelwert des Monats angegeben. Bei einer Verfügbarkeit unter 50 % erfolgt eine Markierung der Werte.
- b) Monatsmittelwerte für ein Belastungsgebiet und eine Komponente werden berechnet als arithmetische Mittelwerte der stationsbezogenen Monatsmittelwerte, die gemäß a) berechnet wurden (d.h. Mindestverfügbarkeit 25 %).

Der Höchstwert je Belastungsgebiet und Komponente ist der höchste im jeweiligen Monat an einer bestimmten Station ausgewiesene Halbstundenmittelwert (nur Kollektive mit Mindestverfügbarkeit 25 %).

- c) Jahresmittelwerte je Station und Komponente werden aus allen vorhandenen Halbstundenmittelwerten berechnet, sofern mindestens 25 % der möglichen Werte vorliegen. Bei einer geringeren Verfügbarkeit wird weder ein Jahresmittelwert noch der höchste Halbstundenmittelwert des Jahres angegeben. Bei Verfügbarkeiten unter 50 % erfolgt eine Markierung der Werte.
- d) Der Jahresmittelwert für ein Belastungsgebiet und eine Komponente wird berechnet als arithmetischer Mittelwert der Monatsmittelwerte für das Belastungsgebiet, die gemäß b) berechnet wurden (arithmetischer Mittelwert aller stationsbezogener Monatsmittelwerte des Belastungsgebietes, die den Kriterien von a) genügen). Der Höchstwert je Belastungsgebiet und Komponente ist der höchste im jeweiligen Jahr an einer beliebigen Station ausgewiesene

Halbstundenmittelwert (nur Kollektive mit Mindestverfügbarkeit von 25 %).

e) Wesentliche Kenngrößen werden komponentenweise gesondert zusammengefaßt.

### 3.3. Winddaten

Die Darstellung der skalaren Windgeschwindigkeitswerte erfolgt gemäß 3.1 und 3.2.

Die Windrichtung wird graphisch und tabellarisch auf der Basis von vektoriellen Halbstundenmittelwerten als Windrichtungsverteilung in 10-Grad-Klassen dargestellt (relative Häufigkeit in Prozent). Zeiten mit Windstille (Windgeschwindigkeit  $< 0,5$  m/s) werden gesondert behandelt. Ihre relative Häufigkeit wird in der Mitte der Diagramme in Prozent angegeben.

## 4. Meteorologische Erhebungen

### 4.1. Allgemeine Witterungssituation des Jahres 1981

Das Jahr begann mit überwiegend unbeständigem Wetter. Unter dem Einfluß von Tiefdruckausläufern kam es bei lebhaften Winden zu häufigen Niederschlägen, die wiederholt als Schnee fielen. Dieser Witterungscharakter blieb während der ersten beiden Dekaden des Januar erhalten. Im letzten Drittel des Januar führte Hochdruckwetter verbunden mit Inversionsbildungen und niedrigen Windgeschwindigkeiten zu einem stärkeren Anstieg der Immissionsbelastung.

Der Januar war insgesamt sonnenscheinarm, erheblich zu niederschlagsreich und gegenüber dem Normalwert nur geringfügig zu kalt.

Im Februar wurde während des ersten Monatsdrittels die Witterung wiederum durch Tiefdruckausläufer bestimmt, so daß bei relativ hohen Temperaturen die Immissionsbelastung gering blieb. Am 12.2. setzte sich jedoch winterlicher Witterungscharakter durch. Bei absinkenden Temperaturen, niedrigen Windgeschwindigkeiten und einer geschlossenen Schneedecke wurde die höchste Immissionsbelastung des ganzen Jahres gemessen. Dieser Witterungscharakter blieb im wesentlichen bis Monatsende erhalten. Im Monatsmittel war der Februar um 0,7 Kelvin (K) zu kalt bei übernormaler Sonnenscheindauer und unternormalen Niederschlägen.

Der März war mit einer positiven Abweichung des Monatsmittels der Temperatur von 3,2 K gegenüber dem Normalwert ungewöhnlich mild. Bei Niederschlagswerten, die das 2,5 - 3fache der Normalwerte erreichten, sank die Immissionsbelastung bei überwiegend lebhaften Winden auf ein nahezu sommerliches Niveau ab.

Bei wechselndem Witterungscharakter im Monatsablauf wies der April insgesamt ein normales Temperaturmittel auf, war jedoch zu trocken und zu sonnenscheinarm. Es dominierten Winde aus nördlichen Richtungen. Die  $\text{SO}_2$ -Belastung sank gegenüber dem Vormonat weiter ab.

Die Witterung des Mai wurde überwiegend durch Tiefdruckausläufer geprägt. Es kam zu häufigen Niederschlägen. Das Temperaturmittel war gegenüber dem Normalwert um 0,6 K erhöht.

Der Juni war gleichfalls überwiegend durch Tiefdrucktätigkeit geprägt. Der Monat war zu kühl, zu sonnenscheinarm, und es fiel zuviel Niederschlag.

Der Juli wies wie die beiden Vormonate gleichfalls überwiegend unbeständige Witterung mit häufigen Niederschlägen auf. Die Immissionsbelastung erreichte im Juli im allgemeinen das geringste Niveau im Jahresablauf.

In der Gesamttendenz war auch im August unbeständiger Witterungscharakter dominierend. An 10 Tagen waren jedoch sommerliche Schönwetterperioden gegeben. Die Monatsmitteltemperatur blieb um 0,1 K unter dem langjährigen Mittelwert. Die Niederschlagssummen überschritten im allgemeinen den Normalwert nicht.

Der September war sonnenscheinreicher und wärmer als normal. Vor allem in der ersten Monatshälfte dominierte sonnenscheinreiche Witterung unter dem Einfluß eines kräftigen Hochdruckgebietes.

Der Oktober war dagegen zu kalt, zu naß und zu sonnenscheinarm. Die Monatsmitteltemperatur blieb um 1,5 K unter dem Normalwert. Die Sonnenscheindauer erreichte nur 53 Stunden, das sind 54 % des Normalwertes. Die Niederschlagssummen betragen im Mittel 200 % des Normalwertes. Es regnete an 24 Tagen.

Der November wies den gleichen Witterungscharakter wie der Oktober auf.

Im Dezember dominierte kalte Witterung. Ab 9.12. bildete sich eine geschlossene Schneedecke. Das Temperaturmittel lag um 2,9 K unter dem langjährigen Normalwert. Die  $\text{SO}_2$ -Belastung stieg während dieses Monats sprunghaft an. Gegenüber dem Vormonat erhöhte sich die Belastung um 80 %.

Im allgemeinen sind in Ballungsgebieten erhöhte Immissionen dann zu erwarten, wenn sowohl im Winter als auch im Sommer häufig Hochdruckwetterlagen vorherrschen. Im Winter führen solche Hochdruckwetterlagen zu Inversionsbildungen und stagnierenden Luftbewegungen, so daß es wegen verminderten Austausches und Abtransportes der Schadstoffe zu Immissionserhöhungen kommt. Weiterhin sind winterliche Hochdrucklagen im allgemeinen mit tiefen Temperaturen verbunden, was zu verstärkter Emission aus Heizungen führt. Im Sommer werden zwar die Emissionen bei Hochdruckwetter nicht beeinflußt, die geringen Windgeschwindigkeiten jedoch verschlechtern auch im Sommer den Abtransport der Verunreinigungen und begünstigen damit einen Immissionsanstieg.

Generell begünstigen Tiefdruckwetterlagen sowohl im Winter als auch im Sommer niedrige Immissionsbelastungen. Im Winter führen Tiefdruckwetterlagen im allgemeinen zu relativ milder Witterung. Die Emissionen aus Heizungen sind damit nicht erhöht. Die häufigen Niederschläge und lebhaften Winde führen zu einer Selbstreinigung der Atmosphäre und zu einer guten Verteilung der Schadstoffe. Im Sommer ist Tiefdruckwetter mit relativ kühler Witterung gekoppelt, was aber

während dieser Jahreszeit keinen wesentlichen Effekt auf eine Emissionserhöhung aus Heizungen hat. Die guten Verdünnungs- und Verteilungsbedingungen für die Emissionen sind dann jedoch auch im Sommer gegeben.

Die Witterung des Jahres 1981 war überwiegend durch Tiefdruckwetterlagen bestimmt. Dies gilt vornehmlich für die Monate März bis Juli sowie für den Oktober und November. Perioden mit längeren Hochdruckwetterlagen traten vor allem im September, zeitweise im August, im Februar und im Januar auf. Insgesamt kann das Jahr 1981 daher bezüglich seiner witterungsmäßigen Auswirkung auf die Immissionsbelastung als günstig bezeichnet werden.

#### 4.2. Windrichtung und Windgeschwindigkeit

An insgesamt 9 Meßstationen wurden kontinuierlich Windmessungen vorgenommen. Damit ist erstmalig die Möglichkeit gegeben, die Windstruktur in der Rheinschiene und im Ruhrgebiet zu beschreiben.

Die Windmeßanlagen sind auf Masten installiert, deren Höhe so ausgelegt ist, daß eine Störung der Windmessungen durch benachbarte Gebäude und Bewuchs ausgeschlossen werden kann. Die Messungen sind daher repräsentativ für die jeweilige Umgebung der Meßstationen.

Im folgenden sind die Meßhöhen über Grund sowie die Höhenlage der Meßstationen (Höhe des Bodens über Meeresniveau) zusammengestellt:

Station	Meßhöhe über Grund	Höhenlage
Rodenkirchen:	19 m	45 m über NN
Chorweiler:	19 m	45 m über NN
Langenfeld:	14 m	65 m über NN
Buchholz:	13 m	30 m über NN
Walsum:	22 m	28 m über NN
Spellen:	10 m	25 m über NN
Sickingmühle:	20 m	42 m über NN
Niederaden:	19 m	60 m über NN
Witten:	20 m	105 m über NN

Die Windstruktur wird einerseits durch die Rauigkeit der Umgebung der Meßstation, d.h. durch Höhe und Ausmaß von Bebauung sowie Bewuchs, beeinflusst, andererseits wirken Topografie und Klimaraum wesentlich ein.

Die Meßstationen Rodenkirchen, Chorweiler und Langenfeld liegen nach der naturräumlichen Gliederung in der Niederrheinischen Bucht, wobei Rodenkirchen zum südlichen Teil der Kölner Bucht und Chorweiler zum nördlichen Teil der Kölner Bucht gehören. Langenfeld liegt dagegen erhöht am Westabhang des Bergischen Landes in der sogenannten Schlebusch-Wahner-Heide.

Die Stationen Buchholz, Walsum und Spellen gehören zum Niederrheinischen Tiefland und zwar zur Mittleren Niederrheinebene.

Sickingmühle, Niederaden und Witten gehören dagegen zur Westfälischen Tieflandsbucht, wobei Sickingmühle bereits zum Westmünsterland zählt, Witten am Nordrand des Niederbergischen Hügellandes liegt und Niederaden zum Hellwegbörden gehört.

Die Abbildung 1 gibt die Windrichtungsverteilung der 9 Meßstationen als Windrosen in einer Klassierung von  $10^\circ$  wieder. Die Tabellen im Anhang enthalten die zugehörigen Zahlenwerte der Windrichtungshäufigkeit in %. Die Zahlenwerte im Zentrum der Windrosen bezeichnen die Häufigkeit von Windstillen.

Die Abbildung 1 zeigt ähnliche Windrichtungsverteilungen für benachbarte Stationen, jedoch stark unterschiedliche Verteilungen zwischen Stationen aus verschiedenen Klimaräumen.

Die Stationen Rodenkirchen, Chorweiler und Langenfeld weisen eine weitgehend gleiche Windrichtungsstruktur auf. Es dominieren südöstliche Winde mit maximal 7,4 % pro  $10^\circ$ -Sektor. Ein zweites Häufigkeitsmaximum tritt bei westlichen Winden mit maximal 6,1 % pro  $10^\circ$ -Sektor auf. Die Zahl der Windstillen ist mit 4,8 % in Rodenkirchen am größten. In Langenfeld macht sich die Höhenlage der Station am Abhang des Bergischen Landes bemerkbar. Hier beträgt die Windstillenhäufigkeit nur 0,8 %.

Die im Niederrheinischen Tiefland liegenden Stationen Buchholz, Walsum und Spellen unterscheiden sich in der Windrichtungsstruktur deutlich von den Stationen in der Kölner Bucht. Die am nördlichsten liegende Station Spellen weist als Hauptwindrichtung Südwest auf mit maximal 6,1 % pro  $10^\circ$ -Sektor. Ein ähnliches Bild vermittelt die südlicher gelegene Station Walsum, jedoch mit einem 2. Maximum in südsüdöstlicher Richtung. Die gegenüber Walsum etwa 8 km südlicher liegende Meßstation Buchholz stellt dagegen einen Mischtyp zwischen den Verteilungen in der Kölner Bucht und der nördlichen Station Spellen dar. Es zeigt sich, daß die Leitwirkung des Rheintales, die Süd und Südsüdost zur Hauptwindrichtung macht, im nördlichen Niederrheinischen Tiefland (Spellen) nicht mehr vorhanden ist und auch in Walsum sich nur noch teilweise bemerkbar macht. In Buchholz dagegen (Südteil der Stadt Duisburg), am Westrand des Bergischen Hügellandes, ist dieser Einfluß noch deutlich zu spüren.

Es zeigt sich hier, daß sich die Windrichtungsverteilung über Standortentfernungen von 8 km deutlich verändern kann.

Die in der Westfälischen Tieflandsbucht liegenden Stationen Sickingmühle und Niederaden stellen einen weiteren Typ von Windrichtungsverteilungen dar. Die häufigste Richtung ist Westsüdwest mit maximaler Häufigkeit von 8,7 % pro  $10^\circ$ -Sektor. Ein zweites Maximum liegt bei Ostnordost-Winden mit maximal 6,2 % pro  $10^\circ$ -Sektor.

Die am Nordrand des Niederbergischen Hügellandes liegende Station in Witten spiegelt offenbar den örtlichen topografischen Einfluß wieder. Es dominieren hier zwar südwestliche Winde. Es treten jedoch zwei Häufigkeitsmaxima im Südwest-Quadranten auf - bei Südsüdwest und bei Westsüdwest.

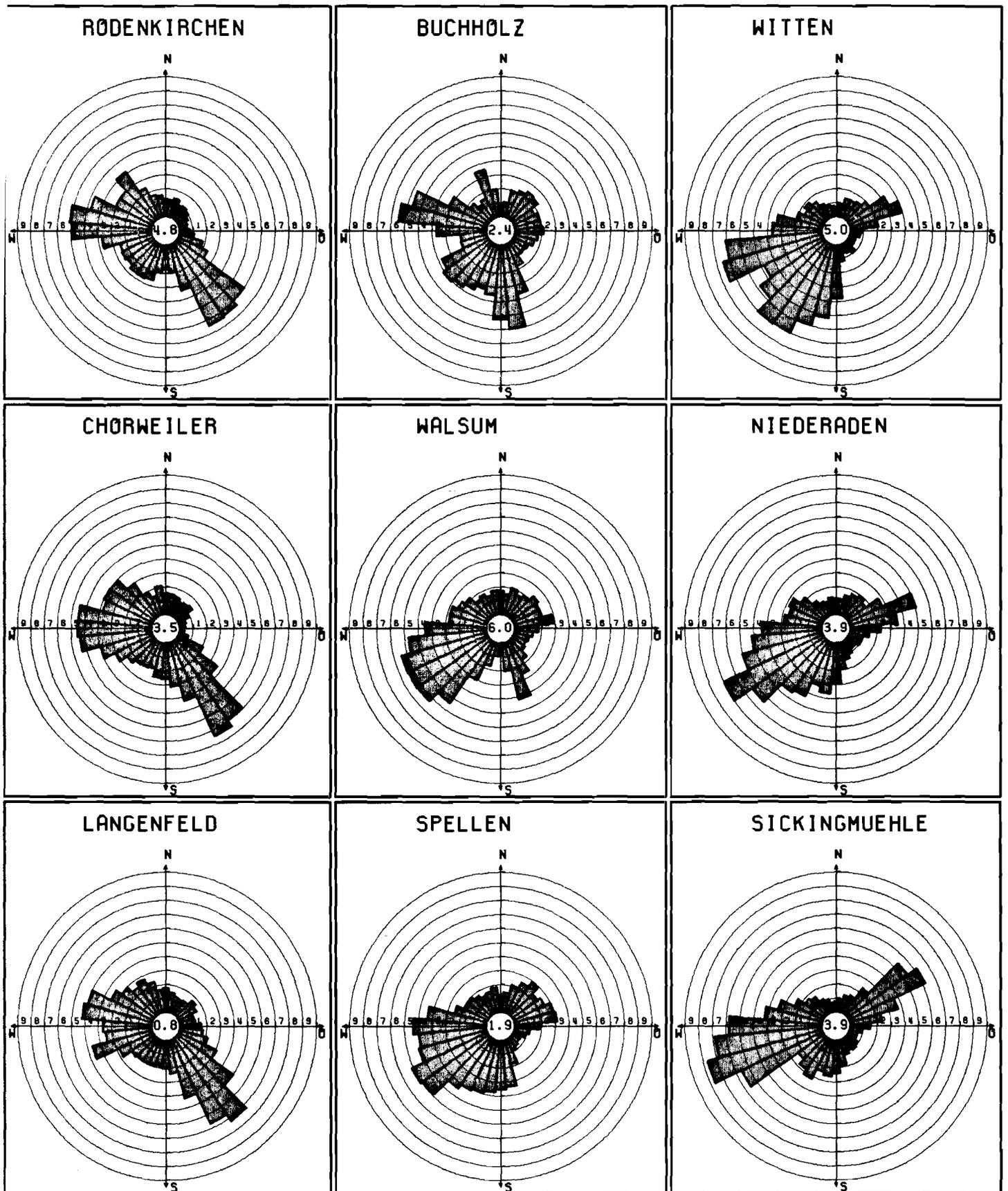


Abb. 1: Windrichtungsverteilungen für die einzelnen Stationen

Die Windauswertungen in den nachfolgenden Jahren müssen zeigen, ob die erläuterten Windrichtungsstrukturen in ihrer örtlichen Abhängigkeit einen langzeitlichen, d.h. einen klimatologischen Charakter haben.

Die Tabellen im Anhang enthalten Monatsmittel und Jahresmittel der Windgeschwindigkeit für alle Meßstationen. Mit 4,2 m/s ist das Jahresmittel in Langenfeld am höchsten. Rodenkirchen zeigt mit 2,6 m/s das geringste Jahresmittel. Die höchsten Monatsmittel der Windgeschwindigkeit wurden im November und März festgestellt. Der August war dagegen im allgemeinen der Monat mit der geringsten Windgeschwindigkeit.

#### 4.3. Lufttemperatur

An den Stationen Langenfeld, Walsum und Niederaden wurden kontinuierliche Messungen der Lufttemperatur vorgenommen. Die Abbildungen im Anhang geben die täglichen Temperaturmaxima (Halbstundenmittelwerte) sowie die Tagesmittelwerte wieder.

Die Tabellen enthalten die Monatsmittelwerte, die Jahresmittelwerte und die höchsten Halbstundenmittelwerte je Monat und für das Jahr.

Die Meßdaten spiegeln das unterschiedliche Mikroklima an den Stationsstandorten wider.

#### 4.4. Relative Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit wurde gleichfalls an den Stationen Langenfeld, Walsum und Niederaden gemessen.

In den Abbildungen im Anhang sind die täglichen Maxima (Halbstundenmittelwerte) dargestellt sowie die Tagesmittelwerte. In den Tabellen sind die Monatsmittelwerte, die Jahresmittelwerte und die höchsten Halbstundenmittelwerte je Monat und für das Jahr zusammengestellt.

### 5. I m m i s s i o n s b e l a s t u n g

Bei der nachstehenden Erläuterung der Immissionsituation werden nur die Stationen berücksichtigt, die das ganze Jahr in Betrieb waren. Im Belastungsgebiet RG-Mitte sind dies die Stationen Marl-Sickingmühle, Marl-Polsum und Herten. Die anderen acht Stationen in diesem Raum sind erst frühestens ab August 1981 in Betrieb gegangen.

Die in diesem Kapitel verwendeten Graphiken zeigen die Jahresverläufe der Konzentrationen des jeweiligen Schadstoffs anhand von Monatsmittelwerten sowie den Jahresmittelwert.

Bei den Darstellungen für RG-West, RG-Ost und RS-Süd wurde über alle Stationen des jeweiligen Belastungsgebietes gemittelt.

Das "Gesamtmittel" enthält alle Stationen der Belastungsgebiete RG-West, RG-Ost und RS-Süd sowie die drei Stationen aus dem Bereich RG-Mitte, an denen ganzjährig gemessen wurde (s.o.).

Alle Schadstoffkonzentrationen werden angegeben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $\text{mg}/\text{m}^3$ , bezogen auf 1013 hPa und  $0^\circ\text{C}$ .

### 5.1. Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )

Mit einem Jahresmittel von  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegt das RG-West fast deckungsgleich mit dem Gesamtmittelwert über alle Stationen ( $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Das Belastungsniveau der einzelnen Stationen ist relativ ausgeglichen. Besonders niedrig liegt der Jahreswert für die Station Hünxe-Bruckhausen mit  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Von der Station Voerde-Spellen - wie Bruckhausen am nördlichen Rand des Belastungsgebietes gelegen - sind erst Meßwerte ab Oktober vorhanden. Die drei letzten Monatsmittel dieser Station sind die jeweils niedrigsten des Belastungsgebietes, so daß zu vermuten ist, daß dieser Standort auch im Jahresmittel besonders niedrige Konzentrationen aufweist.

Recht hoch belastet sind die drei nördlichen Stationen des mittleren Ruhrgebietes in Marl-Sickingmühle, Marl-Polsum und Herten ( $82, 83, 106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Belastung der zwei ersten Stationen dürfte recht stark geprägt sein durch Emissionen aus dem Bereich der chemischen bzw. Kraftwerksindustrie im südwestlichen Sektor.

Der Jahresmittelwert im RG-Ost liegt mit  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oberhalb des Gesamtmittels. Die Stationen Castrop-Rauxel-Ickern ( $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Lünen-Brambauer ( $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) liefern hierzu besonders hohe Beiträge.

Die Station Ickern liegt den Angaben des Luftreinhalteplans RG-Ost [4] zufolge in einem Gebiet, dessen  $\text{SO}_2$ -Emissionen fast ausschließlich durch Hausbrand und Kleingewerbe geprägt sind. Hinzu kommen in südwestlicher Richtung im Abstand von ca. 2 bis 5 km starke industrielle Emittenten, so daß unter Berücksichtigung der in Lünen-Niederaden gemessenen Windrichtungsverteilung, die sehr ausgeprägte Südwest-Komponenten aufweist, die recht hohe Immissionsbelastung an dieser Station plausibel ist.

In fast unmittelbarer Nähe der Station Lünen-Brambauer werden ebenfalls starke Emittenten aus dem Bereich Industrie ausgewiesen.

Der  $\text{SO}_2$ -Immissionspegel liegt im Bereich des Belastungsgebietes RS-Süd mit  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich niedriger. Die höchst belastete Station ist Leverkusen mit  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , gefolgt von Köln-Vogelsang mit  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Am unteren Ende der Skala liegen Langenfeld ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Köln-Rodenkirchen ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Wie die nachstehende Abbildung 2 der Jahresverläufe (s.o.) verdeutlicht, zeigte die  $\text{SO}_2$ -Immissionsbelastung einen ausgeprägten - im wesentlichen meteorologisch bedingten - Jahresgang. Der höchst belastete Monat war der Februar

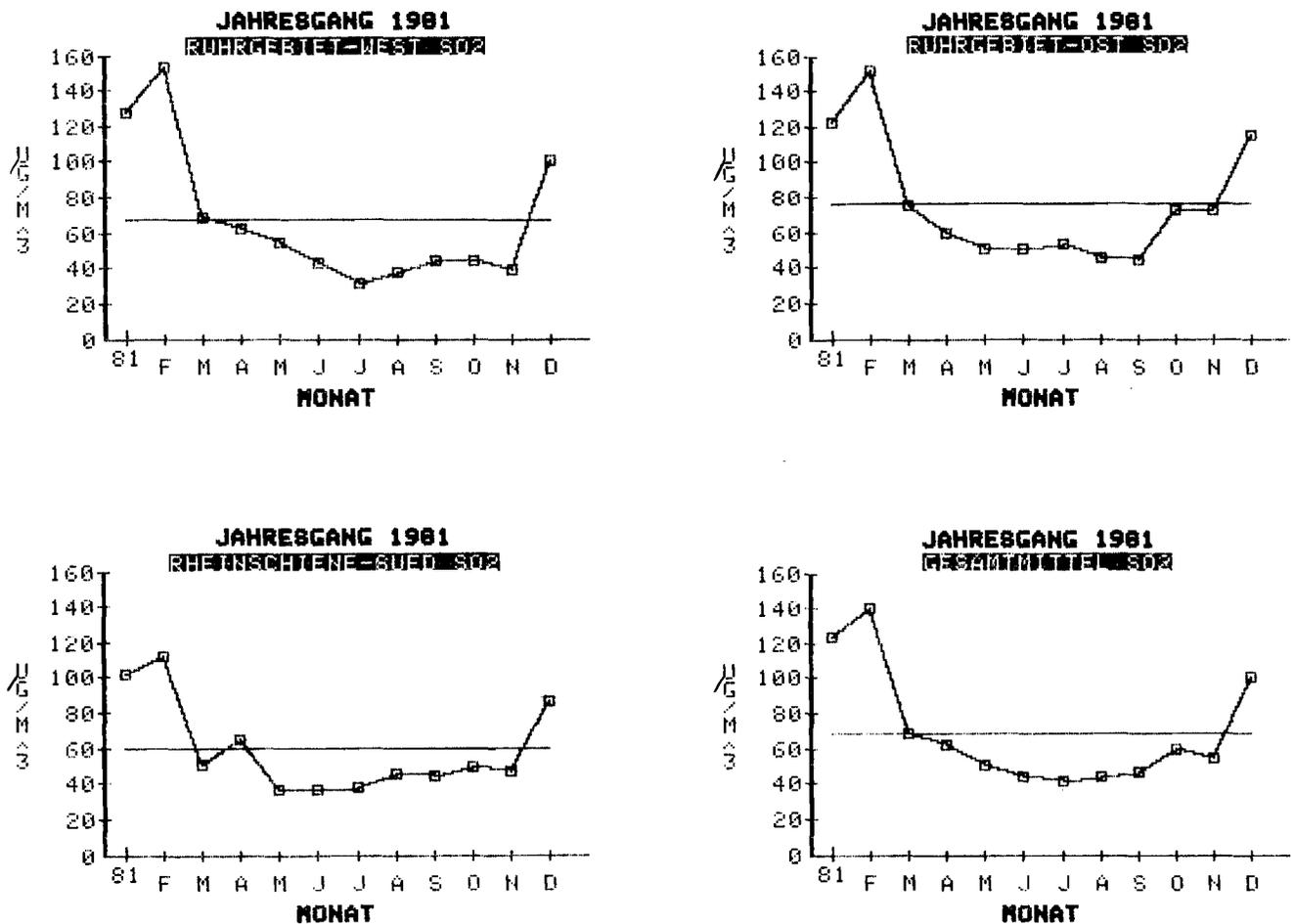


Abb. 2: Jahrgang der Schwefeldioxid-Konzentrationen für die Belastungsgebiete

(140  $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$  im Gesamtmittel) gefolgt vom Januar (123  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Dezember (101  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Märzbelastung entsprach weitgehend dem Jahresmittelwert, während die mittleren Konzentrationen in den Monaten April-November unterhalb des Jahresmittelwertes lagen.

Der Grenzwert der TA-Luft [5, 6]  $\text{IW1} = 140 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$  wurde im Jahresmittel an keiner Station überschritten. An nur einer Station (Herten) lag der Jahresmittelwert über 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5.2. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Jahresmittelwerte über alle Meßstationen betragen 38  $\mu\text{g NO}/\text{m}^3$  und 53  $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ .

Bei Stickstoffmonoxid können gewisse Differenzierungen vorgenommen werden, während sich beim  $\text{NO}_2$  ein ziemlich homogenes Bild ergibt, wenn man die Belastungsgebiete miteinander vergleicht.

Gemittelt über alle Stationen im westlichen Ruhrgebiet wurden Mittelwerte von  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{NO}$ ) bzw.  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{NO}_2$ ) gemessen.

Besonders niedrig liegen die Belastungen im nördlichen Bereich dieses Meßgebietes, wo in Voerde-Spellen  $22/46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{NO}/\text{NO}_2$ ) und in Rheinberg-Budberg  $16/37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{NO}/\text{NO}_2$ ) ermittelt wurden. Die Zahlen aus Budberg sind jedoch unter dem Vorbehalt zu sehen, daß hier eine größere Zahl von Meßwerten gerade in höher belasteten Monaten ausgefallen sind. Die "wahren" Jahresmittel dürften daher in jedem Fall etwas höher liegen. Dennoch bestätigt der Vergleich auch einzelner Monate, daß sich die beiden genannten Stationen durch besonders niedrige  $\text{NO}_x$ -Immissionen auszeichnen. Die anderen Stationen im Bereich RG-West bieten bei  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$  ein recht ausgeglichenes Bild. Lediglich die Station Duisburg-Meiderich zeigt mit  $43 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  einen vergleichsweise hohen Jahresmittelwert.

Die drei Stationen im Bereich RG-Mitte zeigen keine außergewöhnlichen Werte, während im Belastungsgebiet RG-Ost wieder die Station Castrop-Rauxel-Ickern besonders hohe Konzentrationen aufweist. Im Jahresmittel wurden hier  $46 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  und  $63 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  gemessen, gegenüber  $36 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  und  $53 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  als Mittel über das ganze Belastungsgebiet.

Die Station Lünen-Brambauer, die durch relativ hohe  $\text{SO}_2$ -Belastungen auffiel, liegt hinsichtlich der Stickoxidkonzentration mit  $25 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  und  $46 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  eher am unteren Rand der Stationenskala.

Der Bereich südliche Rheinschiene zeigt bei der Komponente  $\text{NO}_2$  ein recht ausgeglichenes Bild mit einem Mittelwert von  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der identisch ist mit dem Mittelwert aller Stationen des Rhein-Ruhr-Gebietes. Wie bei  $\text{SO}_2$  fällt auch hier die Station Langenfeld durch einen niedrigen Immissionspegel auf ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), was sich durch die Lage der Station am nordöstlichen Rand des Belastungsgebietes in einer Übergangszone zum ländlicher geprägten Bergischen Land leicht erklären läßt. Auch der Jahresmittelwert der  $\text{NO}$ -Konzentration liegt an dieser Station mit  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  niedriger als bei umliegenden Stationen.

Das Gebietsmittel für die Rheinschiene-Süd ist dagegen mit  $44 \mu\text{g NO}/\text{m}^3$  auffällig hoch.

Die nähere Betrachtung zeigt, daß dies ganz entscheidend durch die Stationen Leverkusen ( $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Köln-Rodenkirchen ( $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und - wenn auch in geringem Maße - Wesseling ( $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) hervorgerufen wird.

Betrachtet man ergänzend die zur Beschreibung auftretender Konzentrationspitzen geeigneteren Parameter, so fallen auch hier die beiden erstgenannten Stationen besonders auf. Als 98-%-Wert der Tagesmittelwerte (98 %), maximaler Tagesmittelwert (TMAX) bzw. höchster gemessener Halbstundenmittelwerte (HSTMAX) wurden gemessen (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

	98 %	TMAX	HSTMAX
Leverkusen	230	308	1 000
Köln-Rodenkirchen	209	271	1 162
-----	-----	-----	-----
Langenfeld	99	194	470

Die Station Langenfeld ist zu Vergleichszwecken mit aufgeführt.

Die Erklärung für dieses Phänomen liegt vermutlich darin, daß im Südwesten (Leverkusen) bzw. im Süden (Rodenkirchen) der jeweiligen Meßstationen im Abstand von einigen Kilometern mit die stärksten Stickoxid-Emittenten des gesamten Belastungsgebietes angesiedelt sind [7], so daß diese Standorte bei entsprechenden Windrichtungen in besonderem Maße beaufschlagt werden.

In der nachstehenden Abbildung 3 sind die Jahresverläufe der Stickoxid-Immisionen als Belastungsgebietsmittel und Gesamtmittel aller Stationen wiedergegeben.

Für eine Gesamtbetrachtung eignet sich wegen der unterschiedlichen NO/NO<sub>2</sub>-Verhältnisse am besten die Summe aus NO- und NO<sub>2</sub>-Belastung, NO<sub>x</sub> genannt. Die Einheit ist ppb (parts per billion, 1 : 10<sup>9</sup>).

Unter Zugrundelegung von Normbedingungen, d.h. 1013 h Pa und 0°C (wie bereits erwähnt, haben alle Schadstoffkonzentrationen diesen Bezugspunkt), erhält man die NO<sub>x</sub>-Konzentration aus den NO- bzw. NO<sub>2</sub>-Werten wie folgt:

$$\text{NO}_x = \frac{\text{NO}}{1,34} + \frac{\text{NO}_2}{2,05} \quad [\text{ppb}],$$

wobei die NO- bzw. NO<sub>2</sub>-Konzentrationen in µg/m<sup>3</sup> einzusetzen sind.

Die NO<sub>x</sub>-Jahresgänge unterscheiden sich etwas von denen der Komponente SO<sub>2</sub>.

Auch hier sind die Monate Januar/Februar die mit der höchsten Belastung. Im März dagegen wird der Jahresmittelwert bereits unterschritten. Dies bleibt mehrere Monate der Fall bis etwa im August/September der Mittelwert wieder überschritten wird. Besonders der Oktober und der Dezember zeigen wieder recht hohe Werte, die jedoch deutlich unter denen von Januar und Februar liegen.

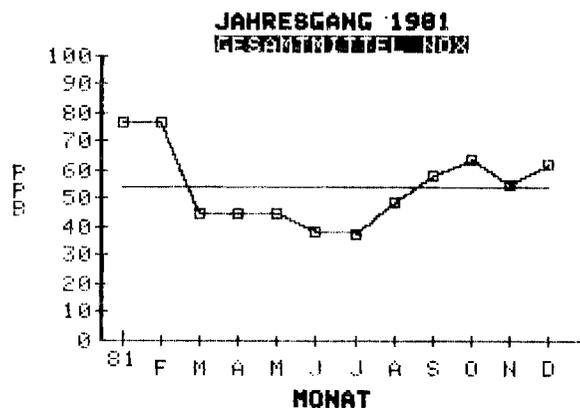
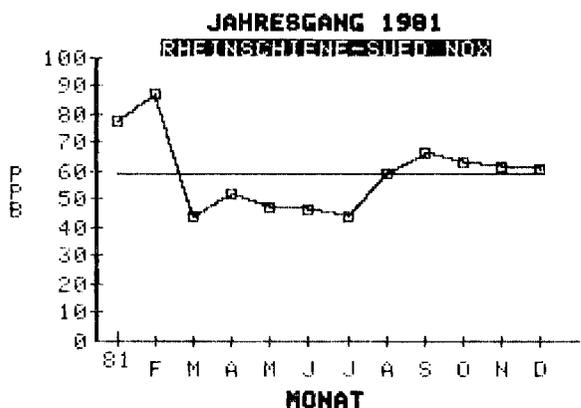
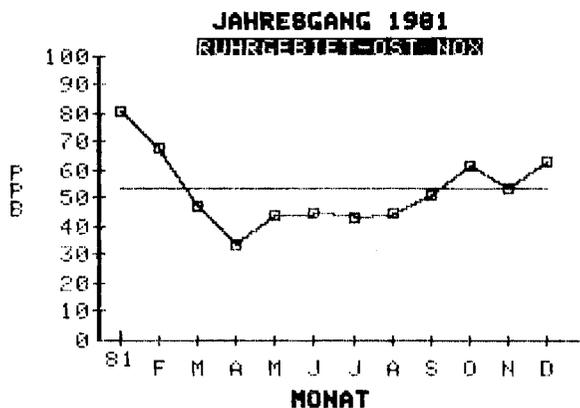
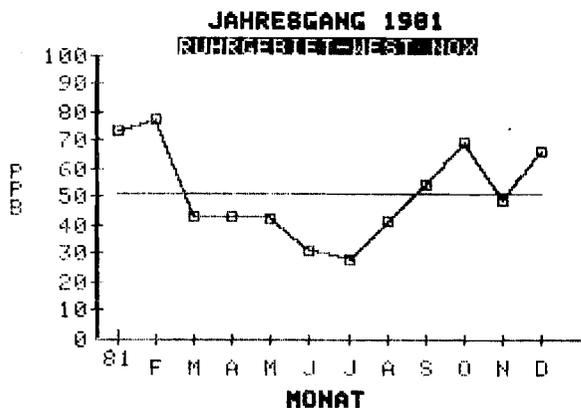


Abb. 3: Jahresgang der Stickoxid-Konzentration für die Belastungsgebiete

In Abb. 4 ist der Jahresverlauf des  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnisses wiedergegeben.

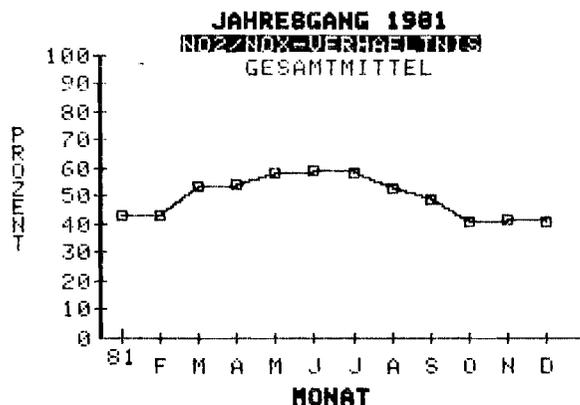


Abb. 4: Jahresgang des  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnisses im Mittel aller Stationen

Der  $\text{NO}_2$ -Anteil der Stickoxid-Immissionen liegt danach zwischen rund 40 % in den Wintermonaten und knapp 60 % im Hochsommer, was einerseits durch die bei starker Sonneneinstrahlung im Sommer photochemisch initiierten luftchemischen Oxidationsprozesse und andererseits durch erhöhte  $\text{NO}_x$ -Emissionen in den Wintermonaten (Heizung usw.), die überwiegend als NO erfolgen, leicht zu erklären ist. Im Jahresmittel liegt der  $\text{NO}_2$ -Anteil bei 49 %. Diese Werte sind plausibel für emittentennahe Gebiete und decken sich mit Messungen bzw. Abschätzungen, die an anderen Stellen vorgenommen wurden. So wurde von BUCK [8] auf der Basis von über 45000 halbstündlichen Stichprobenmessungen im gesamten Rhein-Ruhr-Gebiet für die Jahre 1978 - 1980 ein mittlerer  $\text{NO}_2$ -Anteil von 54 % angegeben.

BRUCKMANN [9] ermittelte in der Zeit von Juni bis September 1978 an einer Meßstelle in Essen-Bredenev - eine typische Randlage mit lockerer Bebauung und überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung - ein  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnis von 0,73. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich für die gleichen Monate des Jahres 1981 an TEMES-Stationen, die am Rande der Belastungsgebiete liegen (s. Tab. 1).

Tabelle 1:  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnis an ausgewählten Stationen für die Zeit von Juni - September 1981

Station	$\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnis
Voerde-Spellen	0,75
Rheinberg-Budberg	0,65
-----	
Leverkusen	0,41
Köln-Rodenkirchen	0,37

Die am nördlichen Rand des westlichen Ruhrgebietes gelegenen Stationen Spellen und Budberg zeigen  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnisse um 0,7, was sehr gut mit dem von BRUCKMANN gefundenen Wert übereinstimmt.

An den bereits erwähnten, besonders durch hohe Stickoxid-Emissionen geprägten Stationen in Leverkusen und Rodenkirchen werden dagegen Verhältnisse um 0,4 gemessen. Dies spiegelt deutlich die Tatsache wieder, daß die vorwiegend als NO erzeugten  $\text{NO}_x$ -Emissionen mit fortschreitender Entfernung von den Quellen zunehmend zu  $\text{NO}_2$  oxidiert werden.

Die Jahrgänge der Einzelkomponenten NO bzw.  $\text{NO}_2$  unterscheiden sich vom  $\text{NO}_x$ -Gang im wesentlichen dadurch, daß das Minimum in den Sommermonaten bei NO viel ausgeprägter zu Tage tritt, während das  $\text{NO}_2$  insgesamt neben der bereits erwähnten weitgehenden räumlichen Homogenität auch jahreszeitlich gesehen einen viel "glatteren" Verlauf zeigt, was auf der Basis der vorangegangenen Diskussion gut verständlich ist (s. Abb. 5).

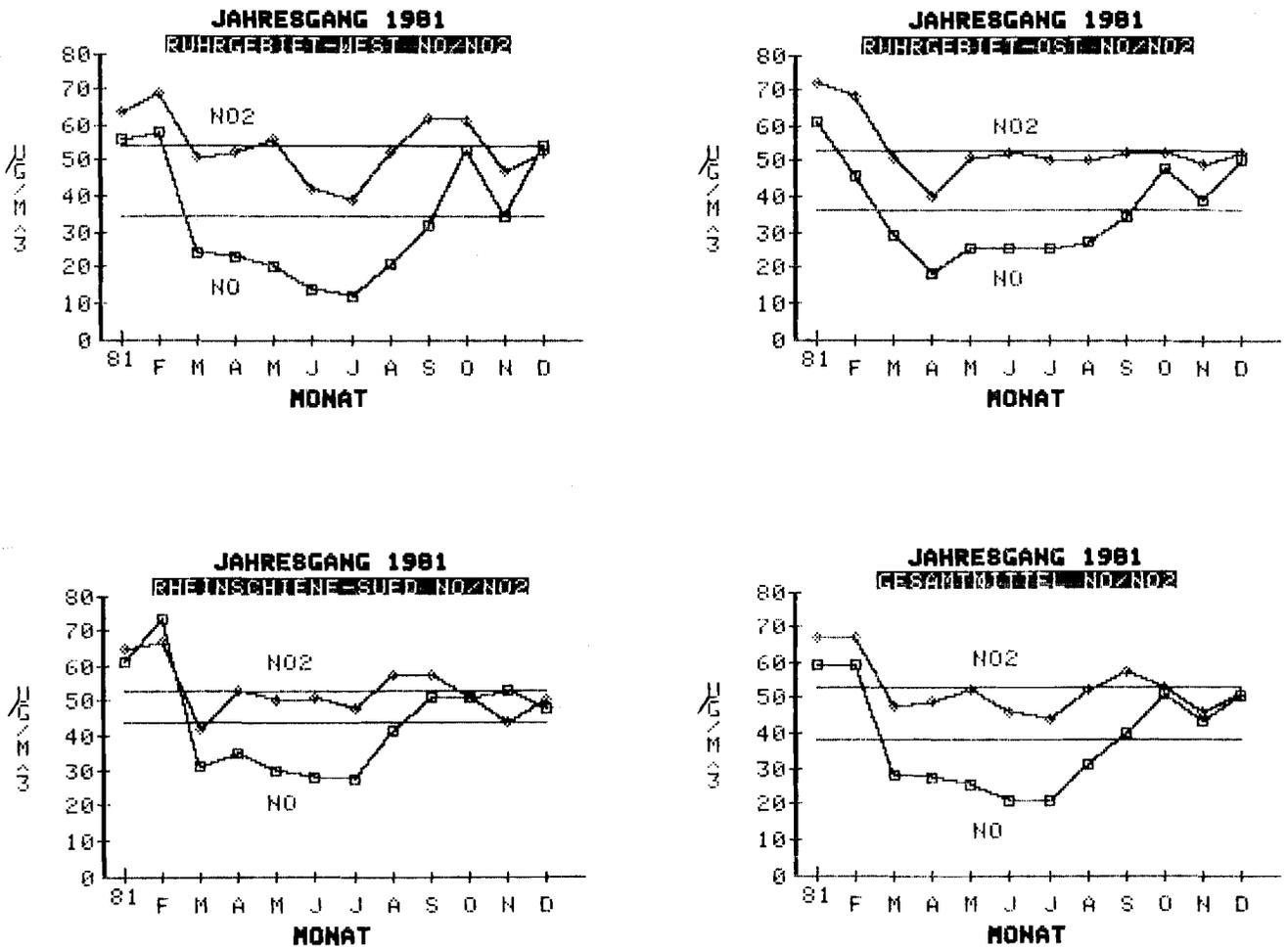


Abb: 5 Jahresgänge der NO- und NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Belastungsgebiete

Die 1981 relevanten Grenzwerte gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft 1974 [5], nämlich IW1 (NO) = 200 µg/m<sup>3</sup> und IW1 (NO<sub>2</sub>) = 100 µg/m<sup>3</sup> wurden in keinem Fall auch nur annähernd erreicht. Dies gilt ebenso für den neuen IW1-Grenzwert für NO<sub>2</sub> der neuen TA-Luft 1983 (80 µg/m<sup>3</sup>) [6]. Der höchste NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert wurde an der Station Castrop-Rauxel-Ickern mit 63 µg/m<sup>3</sup> gemessen.

### 5.3. Kohlenmonoxid

Bei keiner Komponente ist die Differenz zwischen Grenzwert und gemessenen Konzentrationen so groß wie bei CO (IW1 = 10 mg/m<sup>3</sup>).

Zum großen Teil ist dies dadurch zu erklären, daß die CO-Emissionen überwiegend verursacht werden durch Hausbrand und Kleingewerbe sowie den KFZ-Verkehr.

Berücksichtigt man, daß die Standorte für die TEMES-Stationen gemäß ihrer Aufgabenstellung so gewählt wurden, daß sie weitgehend frei bleiben von unmittelbaren Einflüssen spezieller Emittenten [10, 11], so ist für Kohlenmonoxid ein niedriges und räumlich recht homogenes Immissionsniveau zu erwarten. Die Meßergebnisse bestätigen dies.

Das Jahresmittel über alle Stationen liegt bei  $1,3 \text{ mg CO/m}^3$  und unterscheidet sich damit von den Mittelwerten einzelner Belastungsgebiete nur sehr geringfügig (RG-West  $1,5 \text{ mg/m}^3$ , RG-Ost  $1,2 \text{ mg/m}^3$ , RS-Süd  $1,3 \text{ mg/m}^3$ ). Dies läßt sich sogar auf die einzelnen Meßstellen übertragen: An keiner Station wurde die Marke von  $2,0 \text{ mg CO/m}^3$  im Jahresmittel überschritten.

Die Abb. 6 zeigt die Jahresverläufe der Belastungsgebietsmittel und des Gesamtmittelwertes aller Stationen. Die höchsten Konzentrationen wurden zumeist in den Monaten Februar, Dezember und Januar gefunden, jedoch zeigen auch September und Oktober vergleichsweise hohe Werte.

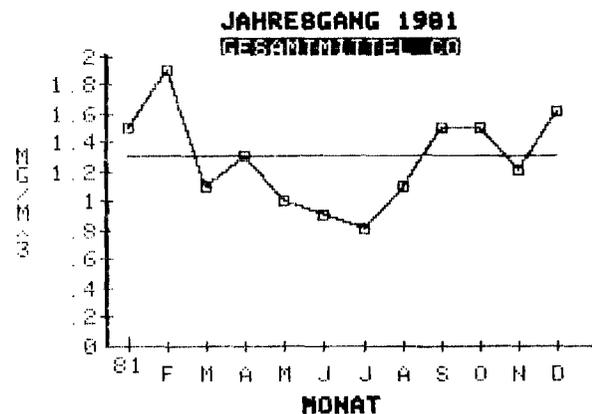
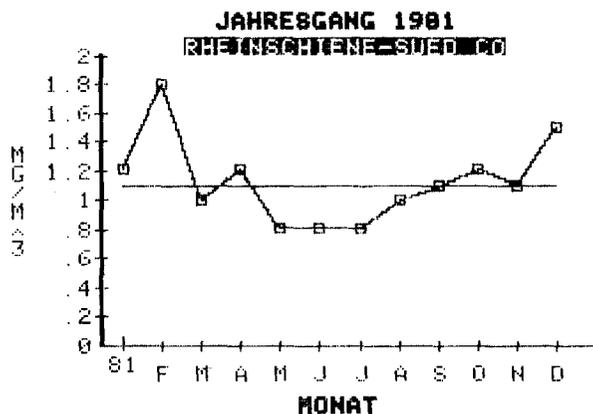
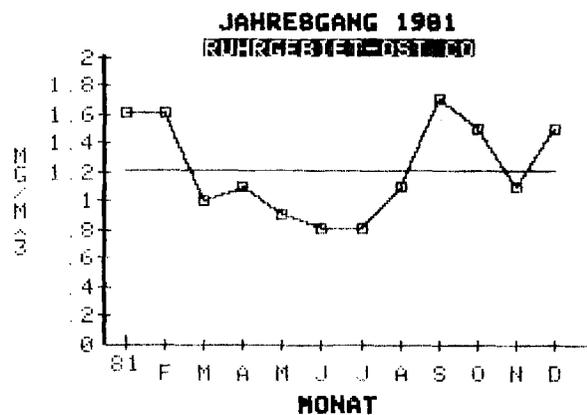
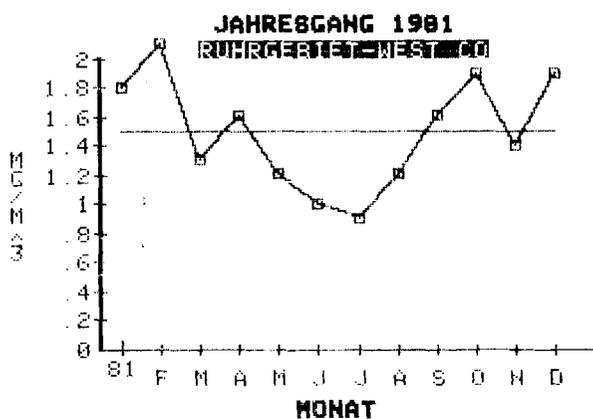


Abb. 6: Jahresverlauf der Kohlenmonoxid-Konzentrationen in den Belastungsgebieten

## 5.4. Schwebstaub

Bislang liegen insgesamt nur recht wenige Meßergebnisse für Schwebstaub aus kontinuierlichen Messungen vor. Hauptursache dürfte die Tatsache sein, daß erst im Laufe der letzten Jahre geeignete Meßgeräte auf den Markt gekommen sind.

Auch im Rhein-Ruhr-Gebiet wurden im Jahre 1981 entsprechende Messungen ganzjährig nur im Belastungsgebiet Ruhrgebiet-West vorgenommen.

Der Jahresmittelwert über alle Meßstationen betrug  $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wobei die Station Duisburg-Meiderich mit  $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$  die höchste Belastung aufweist, gefolgt von Moers-Meerbeck mit  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und Duisburg-Kaldenhausen ( $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die niedrigste Belastung zeigt die Station Hünxe-Bruckhausen, wo ein Jahresmittelwert von  $81 \mu\text{g}$  Schwebstaub/ $\text{m}^3$  ermittelt wurde.

Wie der Abb. 7 zu entnehmen ist, zeigt die Komponente Schwebstaub einen wesentlich weniger ausgeprägten Jahresgang als etwa  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$ .

Zwar liefert auch hier der Februar den höchsten Monatsmittelwert, es folgen jedoch dann die Monate April und August. Die niedrigsten Belastungen ergaben sich für November, Oktober und Juni.

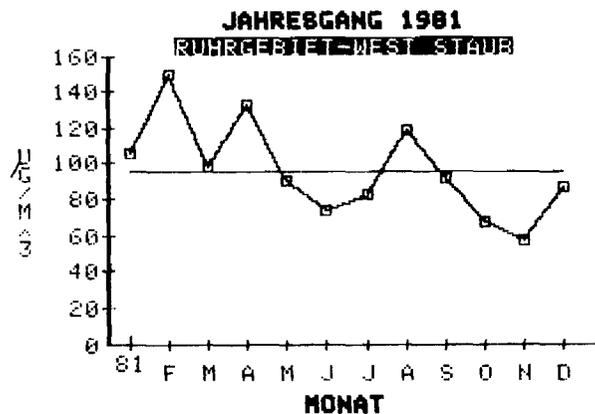


Abb. 7: Jahresverlauf der Schwebstaub-Konzentrationen im Belastungsgebiet RG-West

Im Hinblick auf Grenzwerte unterschied die TA-Luft 1974 zwischen Schwebstäuben mit Partikelgrößen  $< 10 \mu\text{m}$  aerodynamischer Durchmesser ( $\text{IW1} = 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Gesamtstaub mit Partikeln auch  $> 10 \mu\text{m}$  aerodynamischer Durchmesser ( $\text{IW1} = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Aus lufthygienischer Sicht kommt den Partikeln der ersten Gruppe eine besondere

Bedeutung zu. Vor dem Hintergrund meßtechnischer Probleme und vor allem aber der Diskussion der medizinischen Fachleute auf dem Gebiet der Lufthygiene ging der Trend in den letzten Jahren im Sinne einer Vereinheitlichung der Meßtechnik hin zu einer nicht fraktionierenden Probenahme der Schwebstoffe, was sich auch in einschlägigen Vorschriften niederschlug. Dies gilt sowohl für den meßtechnischen Aspekt [2, 10, 12] als auch für entsprechende staatliche Vorschriften [13].

Die TA-Luft des Jahres 1983 trifft ebenfalls nicht mehr die o.g. Unterscheidung und schreibt einen von der Partikelgröße unabhängigen Grenzwert  $IW_1 = 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vor. Dieser Grenzwert wird an keiner Station erreicht.

Auf der anderen Seite ist aus umfangreichen Untersuchungen bekannt, daß die Partikelgrößenverteilungen in der Bundesrepublik Deutschland unabhängig vom Probenahmeort für Partikel  $< 10 \mu\text{m}$  aerodynamischer Durchmesser außerordentlich ähnlich sind, was auf sehr effektive Homogenisierungsprozesse zumindest in bodennahen Luftschichten hinweist. Gleichzeitig wurde ermittelt, daß über 90 % der Schwebstoffmasse aus Partikeln  $< 10 \mu\text{m}$  Durchmesser bestehen [14, 15].

So gesehen ist ein Jahresmittelwert von  $116 \mu\text{g}$  Schwebstaub/ $\text{m}^3$  (Duisburg-Meiderich) dennoch als recht hoch anzusehen, da hier auch der Feinstaubanteil ( $< 10 \mu\text{m}$ ) über  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen dürfte.

## 6. Trend der Immissionsbelastung

Der vorliegende Jahresbericht 1981 ist der erste Bericht für den Bereich des TEMES-Meßprogramms. Eine Trendverfolgung durch Vergleich mit vorangegangenen Jahresauswertungen ist daher nicht möglich.

Speziell aus dem Belastungsgebiet RG-West liegen jedoch auch Meßdaten aus dem Jahr 1980 vor, so daß hier eine erste Trendbetrachtung vorgenommen werden kann.

Des weiteren wird versucht, an die Ergebnisse des II. Meßprogramms ( $\text{SO}_2$ ) anzuknüpfen.

### 6.1. Entwicklung im westlichen Ruhrgebiet

Für die wichtigsten Komponenten -  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  und Schwebstaub - wurden auf der Basis der Daten aus 1980 und 1981 gleitende Jahresmittelwerte berechnet. In diesen gleitenden Jahresmittelwerten ist somit der Einfluß des Jahrgangs eliminiert, so daß diese Werte für eine Trendbetrachtung eine differenziertere Aussage erlauben als lediglich zwei Jahresmittelwerte für 1980 und 1981. Die Werte sind dem jeweils letzten Monat der 12-Monats-Periode zugeordnet, d.h., daß z.B. der Wert für Januar 1981 der Mittelwert aller Daten vom Februar 1980 bis einschließlich Januar 1981 ist. Die Mittelung erfolgte jeweils über alle Stationen des Belastungsgebietes. Das Ergebnis ist in Abb. 8 dargestellt.

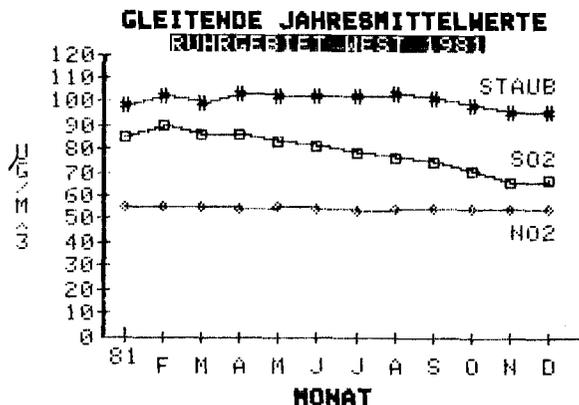


Abb. 8: Gleitende Jahresmittelwerte für das Belastungsgebiet RG-West

Die Kurve für  $\text{SO}_2$  zeigt eine deutliche Abnahme von  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Januar auf  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Dezember 1981 (= Jahresmittelwert 1981). In Form dieser Konzentrationsverringerung um ca. 20 % ist der abnehmende Trend deutlich erkennbar, wobei jedoch auch hier selbstverständlich meteorologisch bedingte Schwankungen von Jahr zu Jahr nicht übersehen werden dürfen (unabhängig von der Ausschaltung des Jahrganges durch die gleitende Mittelwertbildung).

Bei der Komponente  $\text{NO}_2$  sind die gleitenden Jahresmittel praktisch konstant, so daß kein Trend angebbar ist.

Die gleiche Aussage ist für die Komponente Schwebstaub zu machen. Es zeigen sich zwar gewisse Schwankungen innerhalb des Jahresverlaufes, die jedoch nicht einen systematischen Trend erkennbar werden lassen.

## 6.2. Langjähriger Trend der $\text{SO}_2$ -Immissionsbelastung

Aus dem Bereich des II. Meßprogramms (altes Smogwarndienst-Meßnetz) liegen  $\text{SO}_2$ -Meßreihen seit 1964 vor. Im Zuge der kontinuierlichen Berichterstattung über diese Messungen [1] erfolgte auch jeweils eine Betrachtung des  $\text{SO}_2$ -Belastungstrends, so daß versucht werden sollte, an diese Messungen anzuknüpfen.

Der Betrieb des alten Smogwarndienstes wurde zum 31.3.1981 eingestellt. Seine Aufgaben wurden vom TEMES-Meßnetz übernommen. Für das Belastungsgebiet RG-West liegen aus dem TEMES-Programm  $\text{SO}_2$ -Meßwerte ab Mai 1979 vor. Für den sich überschneidenden Zeitbereich von Mai 1979 bis zum März 1981 (23 Monate) wurden daher zunächst die Monatsmittelwerte über alle alten Smogwarndienststationen (II. MP) den Mittelwerten aller TEMES-Stationen aus RG-West gegenübergestellt.

Das Ergebnis zeigt Abb. 9.

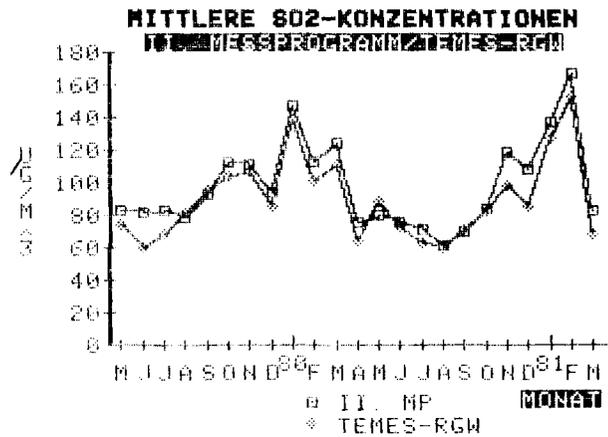


Abb. 9: Vergleich der SO<sub>2</sub>-Konzentration aller Smogwarndienststationen und der TEMES-Stationen im RG-West

Berücksichtigt man die Tatsache, daß erstens die alten Smogwarndienststationen über das gesamte Ruhrgebiet verteilt waren, die TEMES-Stationen jedoch nur im westlichen Bereich liegen und daß andererseits bei der Auswahl der jeweiligen Meßstandorte unterschiedliche Kriterien zugrunde lagen, so ist die Übereinstimmung verblüffend gut. Die Kurven verlaufen weitgehend parallel. Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,96. Erwartungsgemäß liegt das TEMES-RG-West-Mittel meist etwas unterhalb des Mittels der Smogwarndienststationen.

Vergleicht man die Auswerteperiode des letzten Berichtes über das II. Meßprogramm, nämlich Oktober 1979 bis September 1980, mit den korrespondierenden TEMES-Werten, so stehen sich Mittelwerte von 95 µg/m<sup>3</sup> (II. Meßprogramm) und 89 µg/m<sup>3</sup> (TEMES-RG-WEST) gegenüber. Für den o.g. Gesamtzeitraum der parallelen Messungen betragen die Werte 98 bzw. 90 µg/m<sup>3</sup>. Die systematische Abweichung liegt daher unter 10 %.

Angesichts der Tatsache, daß im Jahre 1981 der SO<sub>2</sub>-Mittelwert für den Bereich RG-West mit 67 µg/m<sup>3</sup> praktisch identisch ist mit dem Gesamtmittel über alle TEMES-Stationen (69 µg/m<sup>3</sup>), erscheint es vertretbar, mit diesem Gesamtmittel direkt an die Meßreihe des II. Meßprogramms anzuknüpfen. Die Abb. 10 rechtfertigt dieses Vorgehen anschaulich. Für 1980 sind die Mittelwerte aus beiden Bereichen eingezeichnet. Der bereits erwähnte systematische "Sprung" von 6 µg/m<sup>3</sup> fällt angesichts der gesamten Ordinatenkala praktisch nicht ins Gewicht. Auch hier setzt sich somit der Trend einer Verringerung der SO<sub>2</sub>-Belastung deutlich fort, wengleich auch an dieser Stelle nochmals auf den nicht zu unterschätzenden Einfluß meteorologisch bedingter Schwankungen von Jahr zu Jahr erinnert werden muß.

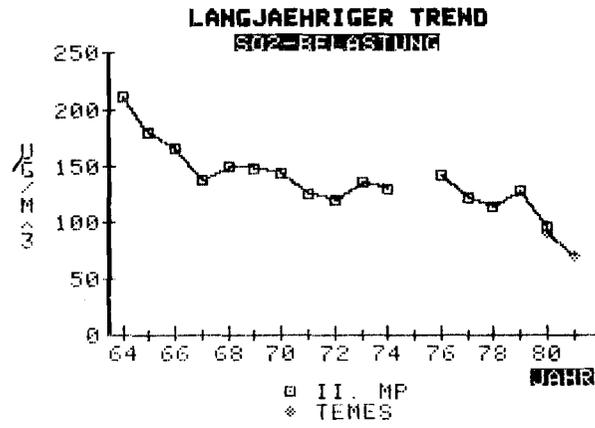


Abb. 10: Langjähriger Trend der SO<sub>2</sub>-Belastung

## S c h r i f t t u m

- [1] KÜLSKE, S., H.-U. PFEFFER und M. BUCK:  
 II. Meßprogramm-Smogwarndienst.  
 Siebzehnte Mitteilung über die Ergebnisse der kontinuierlichen Schwefeldioxidmessungen für die Zeit vom 14. Oktober 1979 bis zum 11. Oktober 1980.  
 Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissionsschutz, H. 54, S. 48 - 57, Verlag W. Girardet, Essen 1981.
- [2] PFEFFER, H.-U.:  
 Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungs-System TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen.  
 LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissionsschutz, H. 19 (1982), S. 4 - 45.
- [3] PFEFFER, H.-U.:  
 Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungs-System TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen.  
 Staub-Reinhalte der Luft, 42 (1982), Nr. 6, S. 233-236.
- [4] Luftreinhalteplan Ruhrgebiet Ost 1979-1983.  
 Hrsg.: Minister für Arbeit, Gesundheit, und Soziales des Landes NW, Düsseldorf 1978.
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft -) vom 28.8.74.  
 GMB1 der Bundesministerien, (1974), Nr. 24, S. 426-452.
- [6] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft -) vom 23.2.1983.  
 GMB1 der Bundesministerien, (1983), Nr. 6, S. 94-112.
- [7] Luftreinhalteplan Rheinschiene-Süd 1977-1981.  
 Hrsg.: Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NW, Düsseldorf 1976.
- [8] BUCK, M., H. IXFELD und K. ELLERMANN:  
 Die Entwicklung der Immissionsbelastung in den letzten 15 Jahren in der Rhein-Ruhr-Region.  
 LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes NW, H. 18 (1982), S. 4-56 (s. bes. S. 18-19).
- [9] BRUCKMANN, P. und P. EYNCK:  
 Analyse der Bildung von Photooxidationen an der Meßstelle Essen-Süd.  
 Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes NW, H. 49, S. 19-28, Verlag W. Girardet, Essen 1979.  
 LIS-Berichte Nr. 43 (1984)

- [10] Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Immissionen. Richtlinien über die Wahl der Standorte und die Bauausführung automatisierter Meßstationen in telemetrischen Immissionsmeßnetzen. GMBI der Bundesministerien, (1983), Nr. 4, S. 76-81.
- [11] Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Ermittlung von Immissionen in Belastungsgebieten - 4. BImSchVwV) vom 8. April 1975. GMBI der Bundesministerien, (1975), Nr. 14, S. 358-365.
- [12] VDI-Richtlinie 2463:  
Messen von Partikeln. Messen der Massenkonzentration von Partikeln in der Außenluft.
- [13] Verordnung zur Verhinderung schädlicher Umwelteinwirkungen bei austauscharmen Wetterlagen - Smogverordnung - vom 29.10.1974. Gesetz- und Verordnungsblatt NW, (1974), Nr. 69, S. 1432. Zweite Verordnung zur Änderung der Smogverordnung vom 23.9.1981. Gesetz- und Verordnungsblatt NW, (1981), Nr. 30, S. 542.
- [14] LASKUS, L.:  
Untersuchung der Korngrößenverteilung des atmosphärischen Staubes in Bodennähe. Staub-Reinhaltung der Luft, 37 (1977), S. 299-306.
- [15] BUCK, M. und A. DOPPELFELD:  
Untersuchungen über die Schwebstoff-Partikelgrößen-Verteilung in der Atmosphäre. Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes NW, H. 55, S. 42-46, Verlag W. Girardet, Essen 1982.

T a b e l l e n - u n d B i l d a n h a n g

A. Ortslage der TEMES-Stationen

B. Mittelwerte und Höchstwerte für die Tage, die Monate und das Jahr

1. Windgeschwindigkeit

2. Windrichtung

3. Lufttemperatur

4. Relative Luftfeuchtigkeit

5. Schwefeldioxid

6. Stickstoffmonoxid

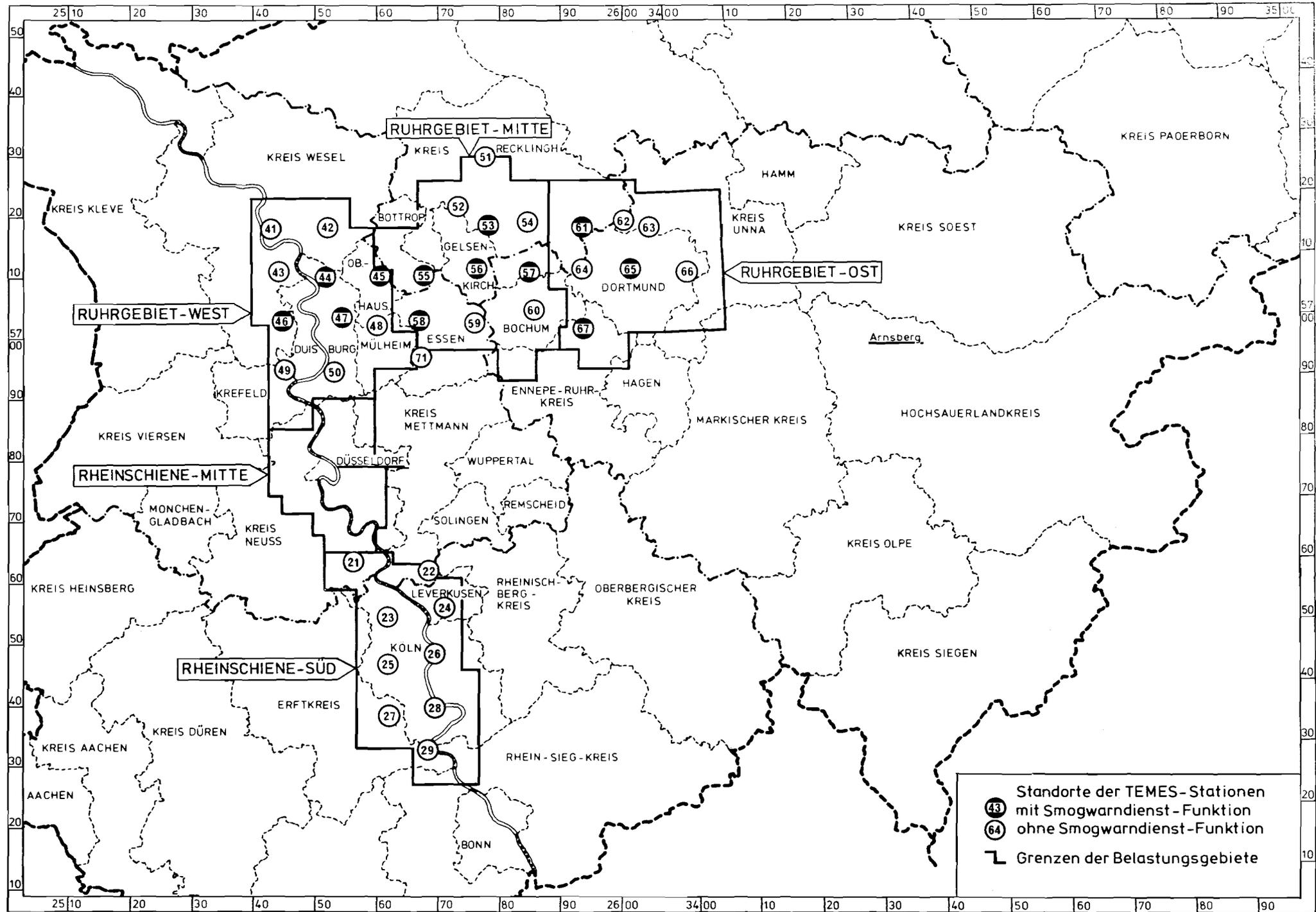
7. Stickstoffdioxid

8. Kohlenmonoxid

9. Schwebstaub

## Standorte der TEMES - Stationen

Stations- nummer	Stations- name	Nenn- Rechts-Hochwert		Standort
<b>Belastungsgebiet "Ruhrgebiet-West"</b>				
41	SPELLEN	2543,2	5718,4	4221 Voerde-Spellen, Mehrstr.
42	BRUCKHAUSEN	2552,3	5718,5	4224 Hünxe-Bruckhausen, Hauptstr.
43	BUDBERG	2544,4	5711,1	4134 Rheinberg-Budberg, Lutherstr.
● 44	WALSUM	2552,0	5710,2	4103 Duisburg-Walsum, Sonnenstr.
● 45	OSTERFELD	2560,7	5710,6	4260 Oberhausen-Osterfeld, Tackenbergstr.
● 46	MEERBECK	2545,1	5703,0	4130 Moers-Meerbeck, Fuldastr.
● 47	MEIDERICH	2554,7	5703,7	4100 Duisburg-Meiderich, Westenderstr.
48	STYRUM	2560,2	5702,5	4330 Mülheim-Styrum, Neustadtstr.
49	KALDENHAUSEN	2545,5	5695,1	4136 Duisburg-Kaldenhausen, Darwinstr.
50	BUCHHOLZ	2553,2	5694,8	4100 Duisburg-Buchholz, Böhmerstr.
<b>Belastungsgebiet "Ruhrgebiet-Mitte"</b>				
51	SICKINGMÜHLE	2577,7	5730,0	4370 Marl-Sickingmühle, Alte Straße
52	POLSUM	2573,4	5722,0	4370 Marl-Polsum, Dorfstr.
● 53	HERTEN	2578,2	5718,9	4352 Herten, Paschenbergstr/Ecke Ebbelicher Weg
54	RECKLINGHAUSEN	2584,7	5719,5	4350 Recklinghausen, Nordseestr.
● 55	BOTTROP	2567,8	5710,6	4250 Bottrop, Welheimer Str.
● 56	GELSENKIRCHEN	2576,6	5711,6	4650 Gelsenkirchen-Schalke, Trinenkamp
● 57	HERNE	2585,0	5711,1	4690 Herne, Ingeborgstr.
● 58	ALTENDORF	2567,2	5703,1	4300 Essen-Altendorf, Heinrich-Strunk-Str.
59	LEITHE	2576,0	5702,9	4300 Essen-Leithe, Friedhof- Erweiterungsgelände
60	BOCHUM	2585,9	5704,9	4630 Bochum-Wiemelhausen, Glockengartenstr.
71	LIS	2567,3	5697,3	4300 Essen-Bredeney, Wallneyer Str.
<b>Belastungsgebiet "Ruhrgebiet-Ost"</b>				
● 61	ICKERN	2593,5	5718,5	4620 Castrop-Rauxel-Ickern, Uferstr.
62	BRAMBAUER	2600,2	5719,7	4670 Lünen-Brambauer, Am Freibad
63	NIEDERADEN	3401,0	5718,5	4670 Lünen-Niederaden, Kreisstr.
64	FROHLINDE	2593,6	5711,6	4620 Castrop-Rauxel-Frohlinda, Dortmunder Str.
● 65	DORTMUND	2601,6	5711,7	4600 Dortmund-Mitte, Hüttnerstr./Schumannstr.
66	ASSELN	3402,4	5710,9	4600 Dortmund-Asseln, Auf dem Bleck
● 67	WITTEN	2593,9	5702,0	5810 Witten, Westfalenstr.
<b>Belastungsgebiet "Rheinschiene-Süd"</b>				
21	DORMAGEN	2556,3	5663,6	4047 Dormagen, Weiler Straße
22	LANGENFELD	2568,4	5662,3	4018 Langenfeld-Reusrath, Virneburgstr.
23	CHORWEILER	2561,8	5654,6	5000 Köln-Chorweiler, Fühlinger Weg
24	LEVERKUSEN	2570,8	5656,4	5090 Leverkusen, Elsa-Brandström-Str.
25	VOGELSANG	2561,9	5647,0	5000 Köln-Vogelsang, Vogelsanger Str. 453
26	RIEHL	2569,5	5648,7	5000 Köln-Riehl, Kuhweg
27	HÜRTH	2562,1	5638,5	5030 Hürth, Am Lintacker Str.
28	RODENKIRCHEN	2569,3	5639,8	5000 Köln-Rodenkirchen, Friedrich-Ebert-Str.
29	WESSELING	2568,2	5632,8	5047 Wesseling, Hubertustr.



- ④③ Standorte der TEMES-Stationen mit Smogwarndienst-Funktion
- ⑥④ Standorte der TEMES-Stationen ohne Smogwarndienst-Funktion
- ▭ Grenzen der Belastungsgebiete

## WINDGESCHWINDIGKEIT RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:	3.9	3.5	4.4	3.1	2.5	3.2	2.9	2.5	2.5	3.8	4.2	3.3	3.3
WALS:	2.9	2.6	3.5	2.5	2.3	2.5	2.3	2.0	2.2	3.0	2.3	3.4	2.6
RUICH:	3.3	2.6	3.4	2.7	2.4	2.7	2.6	2.2	2.2	2.9	3.4	2.8	2.8
RGW:	3.4	2.9	3.8	2.8	2.4	2.8	2.6	2.2	2.3	3.2	3.3	3.2	2.9

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:	12.8	14.3	15.1	10.7	8.0	8.0	7.7	7.9	8.3	11.8	12.5	11.9	15.1
WALS:	8.9	9.6	9.8	7.1	5.9	5.4	5.6	5.9	6.5	7.3	5.1	9.9	9.9
RUICH:	8.8	9.3	9.6	6.8	6.2	6.7	6.2	6.9	7.6	8.2	8.2	7.8	9.6
RGW:	12.8	14.3	15.1	10.7	8.0	8.0	7.7	7.9	8.3	11.8	12.5	11.9	15.1

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## WINDGESCHWINDIGKEIT RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	3.9	4.0	4.6	3.4	3.1	3.5	3.4	2.9	3.0	4.6	4.8	3.6	3.7
RECK:								2.8	2.7	3.8	4.3	3.3	
ROTT:								2.6	2.6	3.9	4.1	3.1	
LEIT:								2.6	3.1	4.2	4.7	3.6	
RGM:								2.7	2.8	4.1	4.5	3.4	

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	11.5	14.1	12.6	9.9	8.6	8.7	7.6	9.0	8.1	11.4	12.4	12.0	14.1
RECK:								8.9	9.8	11.4	13.2	11.3	
ROTT:								8.8	7.2	11.5	11.6	10.7	
LEIT:								8.4	10.9	12.0	12.8	12.2	
RGM:								9.0	10.9	12.0	13.2	12.2	

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## WINDGESCHWINDIGKEIT RUHRGEBIET-OST (RGO) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
NIED:	4.4	3.9	5.0	3.4	3.1	3.6	3.4	3.0	3.0	4.6	5.0	3.6	3.8
WITT:	3.6	3.2	4.1	2.9	2.6	2.9	2.8	2.2	2.6	3.5	3.9	2.9	3.1
RGO:	4.0	3.6	4.6	3.2	2.8	3.3	3.1	2.6	2.8	4.1	4.4	3.2	3.5

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
NIED:	12.8	14.6	14.5	9.2	14.6	9.4	9.3	8.8	11.1	14.3	13.9	12.3	14.6
WITT:	12.4	12.1	13.9	8.8	6.9	8.4	6.4	7.0	7.7	11.1	10.4	9.7	13.9
RGO:	12.8	14.6	14.5	9.2	14.6	9.4	9.3	8.8	11.1	14.3	13.9	12.3	14.6

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## WINDGESCHWINDIGKEIT RHEINSCHIEFE-SUED (RSS) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	4.1	3.5	4.5	3.5	3.4	3.9	4.2	3.7	4.1	5.2	5.6	5.2	4.2
CHOR:	2.5	3.3	4.1	3.1	2.7	2.9	2.8	2.3	2.6	3.5	4.1	3.9	3.2
RODF:	3.1	2.4	3.1	2.4	2.3	2.4	2.2	1.9	2.2	2.7	3.1	3.0	2.6
RSS:	3.3	3.1	3.9	3.0	2.8	3.1	3.1	2.6	2.9	3.8	4.3	4.0	3.3

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN METER PRO SEKUNDE

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	13.5	13.3	14.8	8.5	8.5	9.6	10.1	9.7	11.9	14.0	13.0	14.5	14.8
CHOR:	7.3	13.5	14.4	8.3	7.2	8.3	7.6	7.7	9.2	10.4	10.2	13.1	14.4
RODF:	10.4	9.9	10.0	6.5	6.0	5.9	6.3	6.2	8.4	9.1	8.7	9.6	10.4
RSS:	13.5	13.5	14.8	8.5	8.5	9.6	10.1	9.7	11.9	14.0	13.0	14.5	14.8

- : VERFUEGBARKEIT GEPINGER ALS 50 %

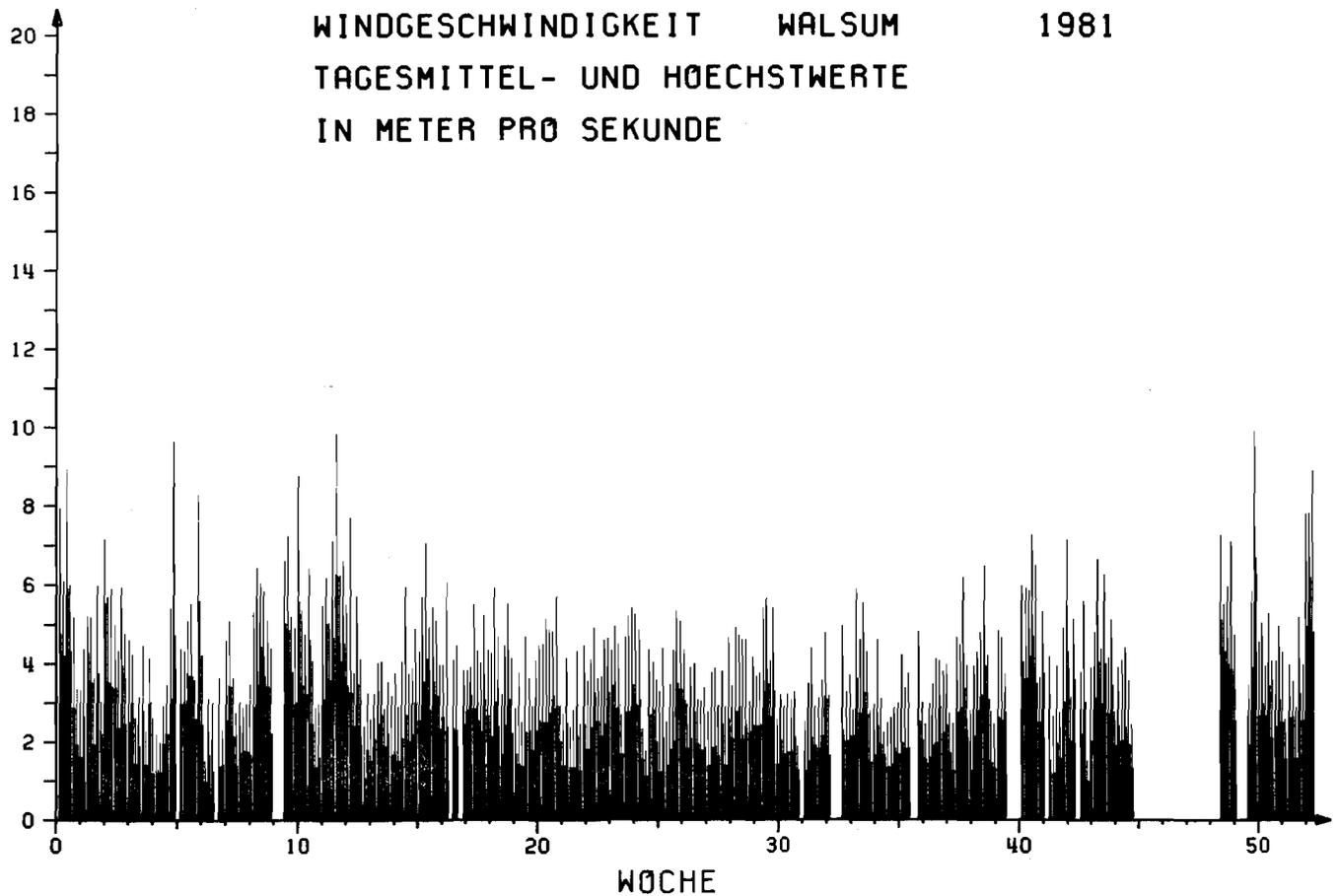
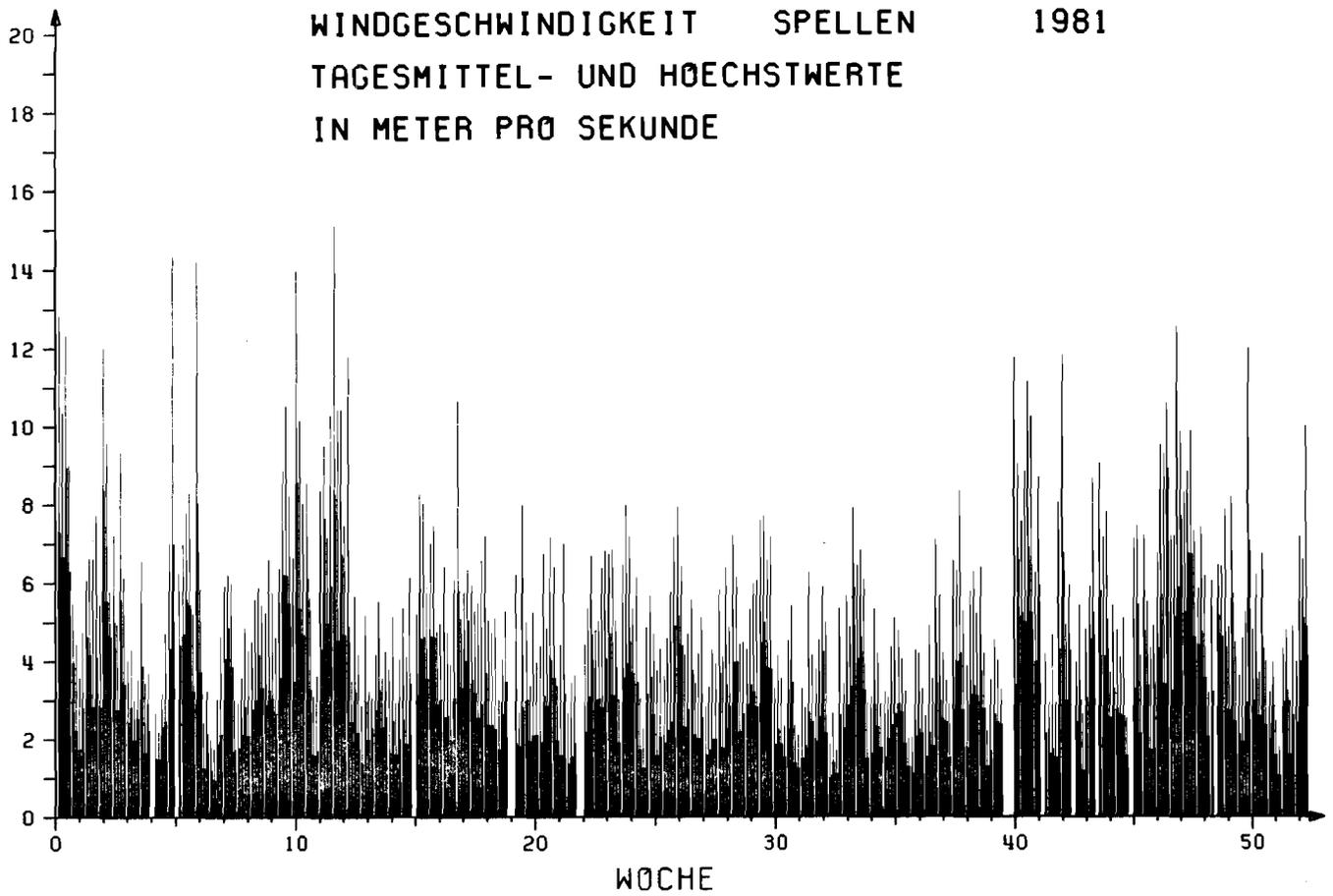
\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## WINDGESCHWINDIGKEIT 1981

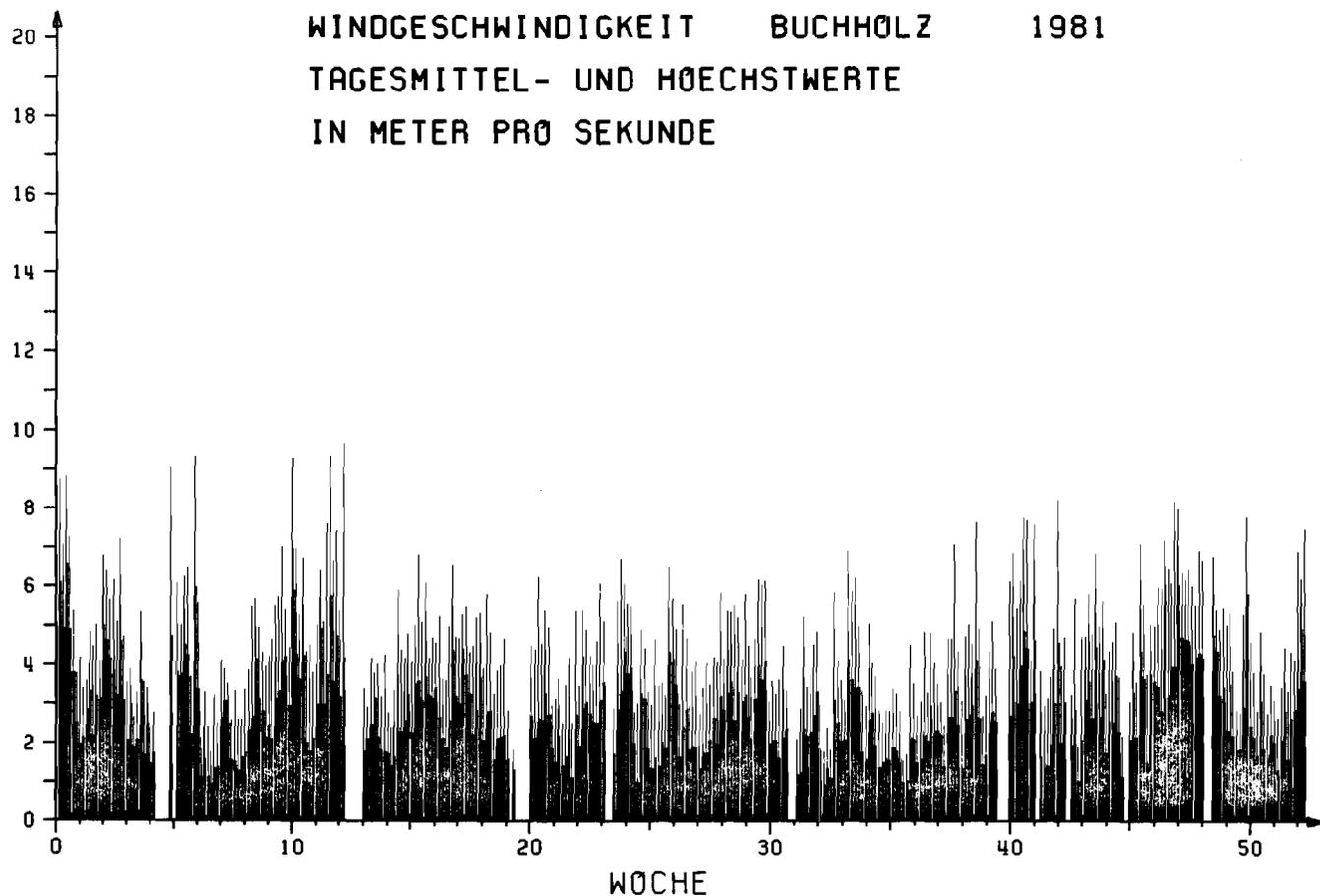
## AUSGEWAHLTE KENNGROESSEN IN METER PRO SEKUNDE

STATION	IL	T50	T98	TMAX
LANG:	4.2	4.0	8.5	10.0
CHOR:	3.2	2.9	6.8	8.6
RODF:	2.6	2.4	5.1	6.7
SPFL:	3.3	2.9	7.7	8.9
WALS:	2.6	2.4	5.5	6.7
BUCH:	2.8	2.6	5.7	6.6
SICK:	3.7	3.4	7.7	9.5
NIED:	3.8	3.4	8.5	9.5
WITT:	3.1	2.8	6.7	8.5

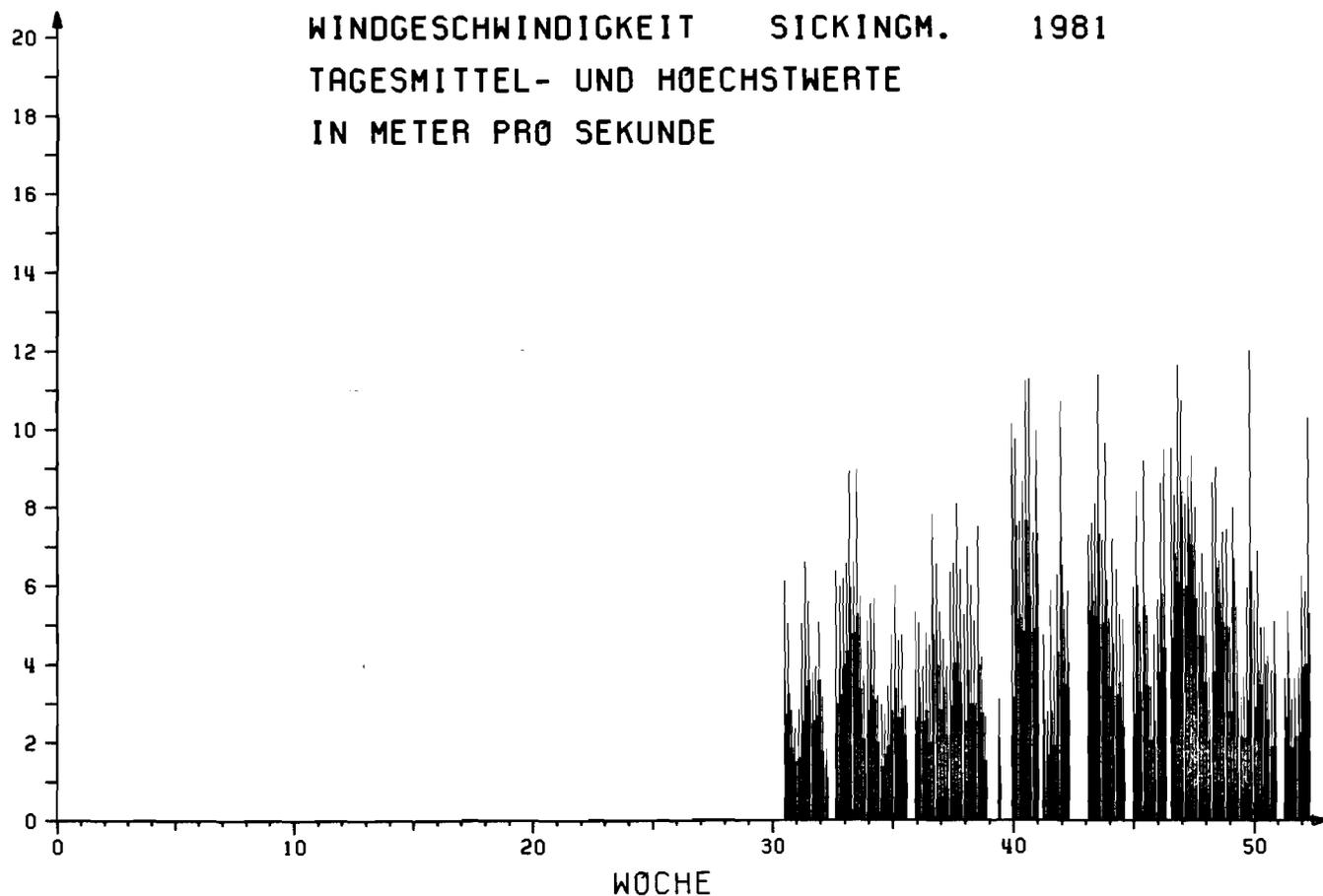
IL: JAHRESMITTELWERT  
T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
TMAX: HOECHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES

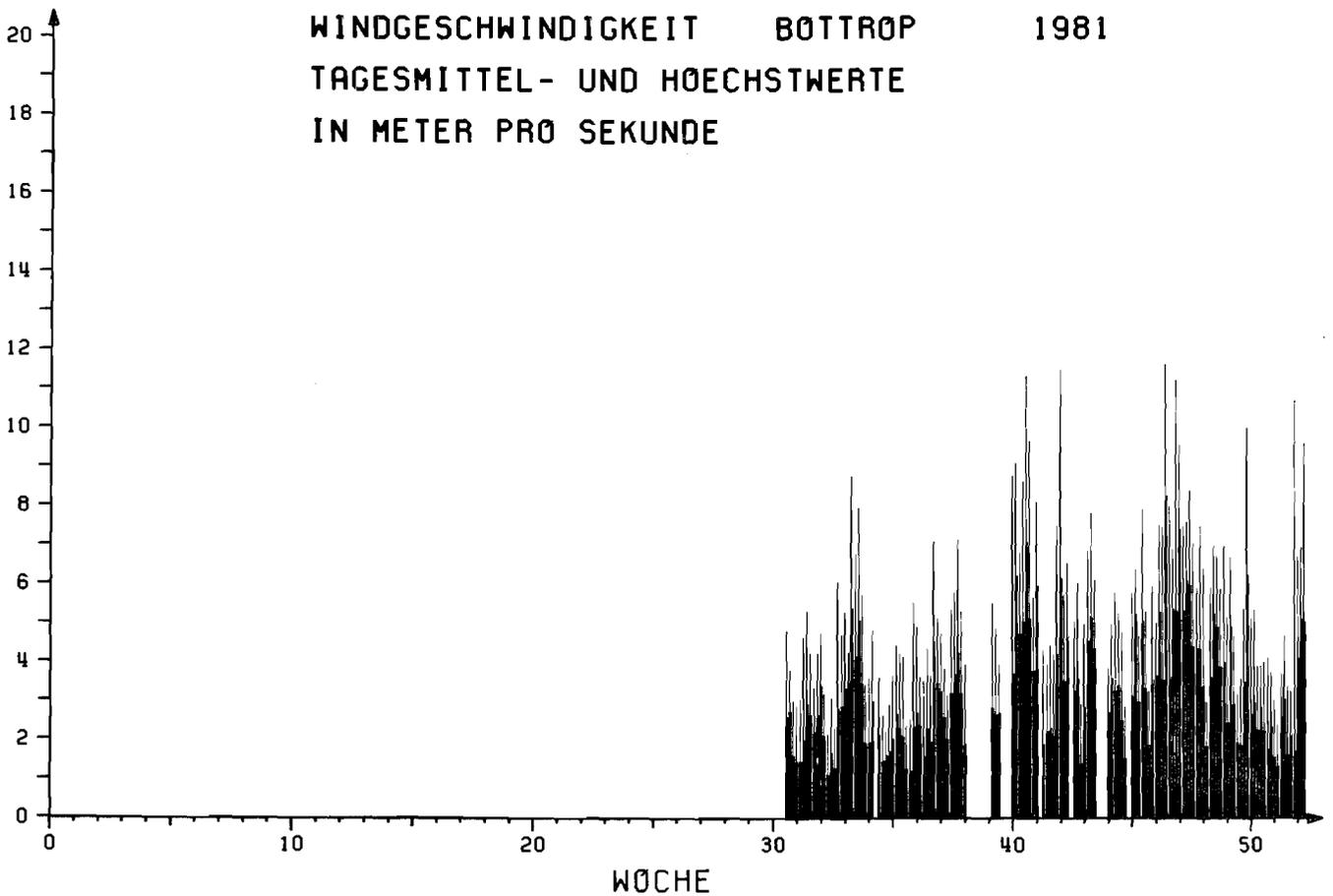
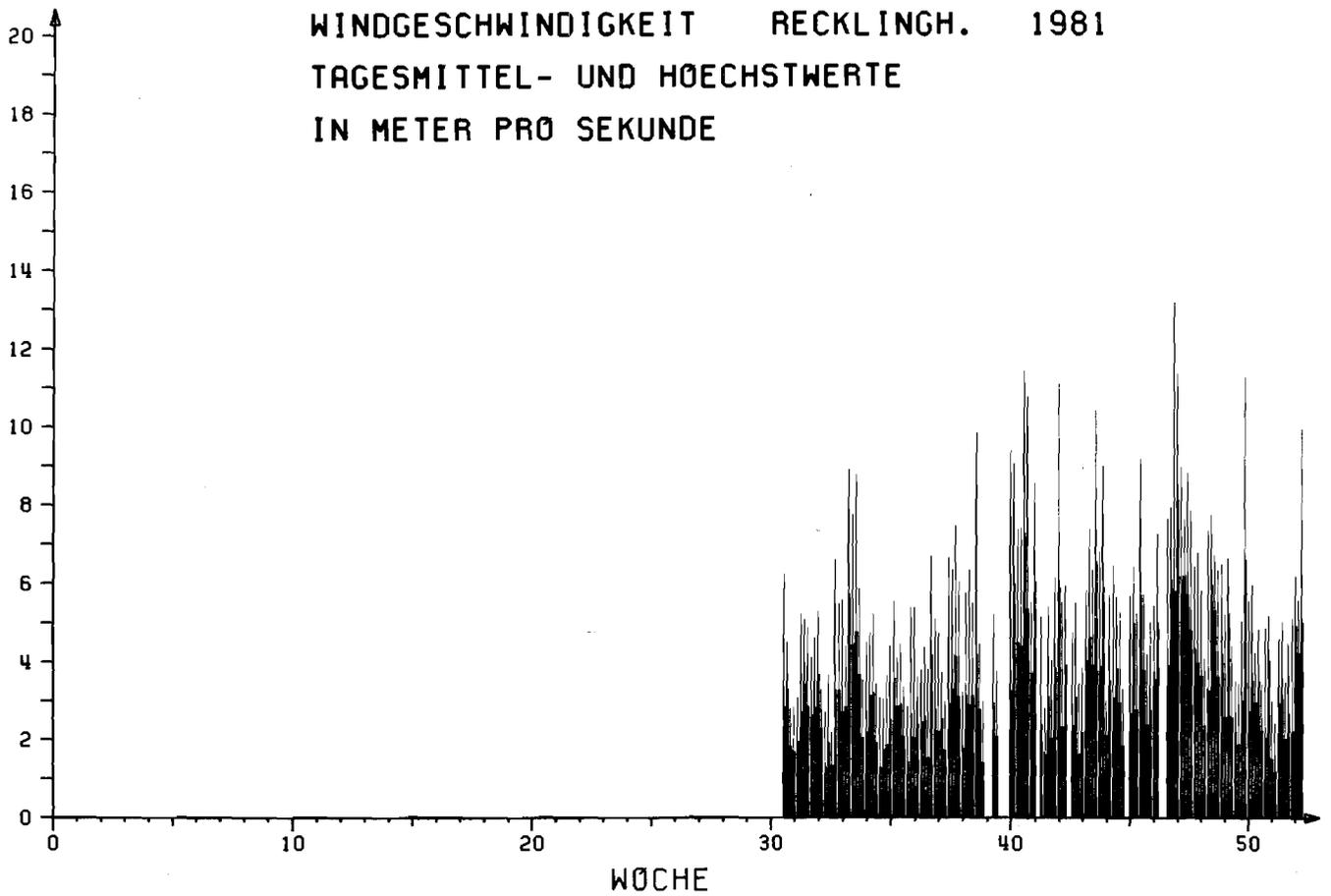


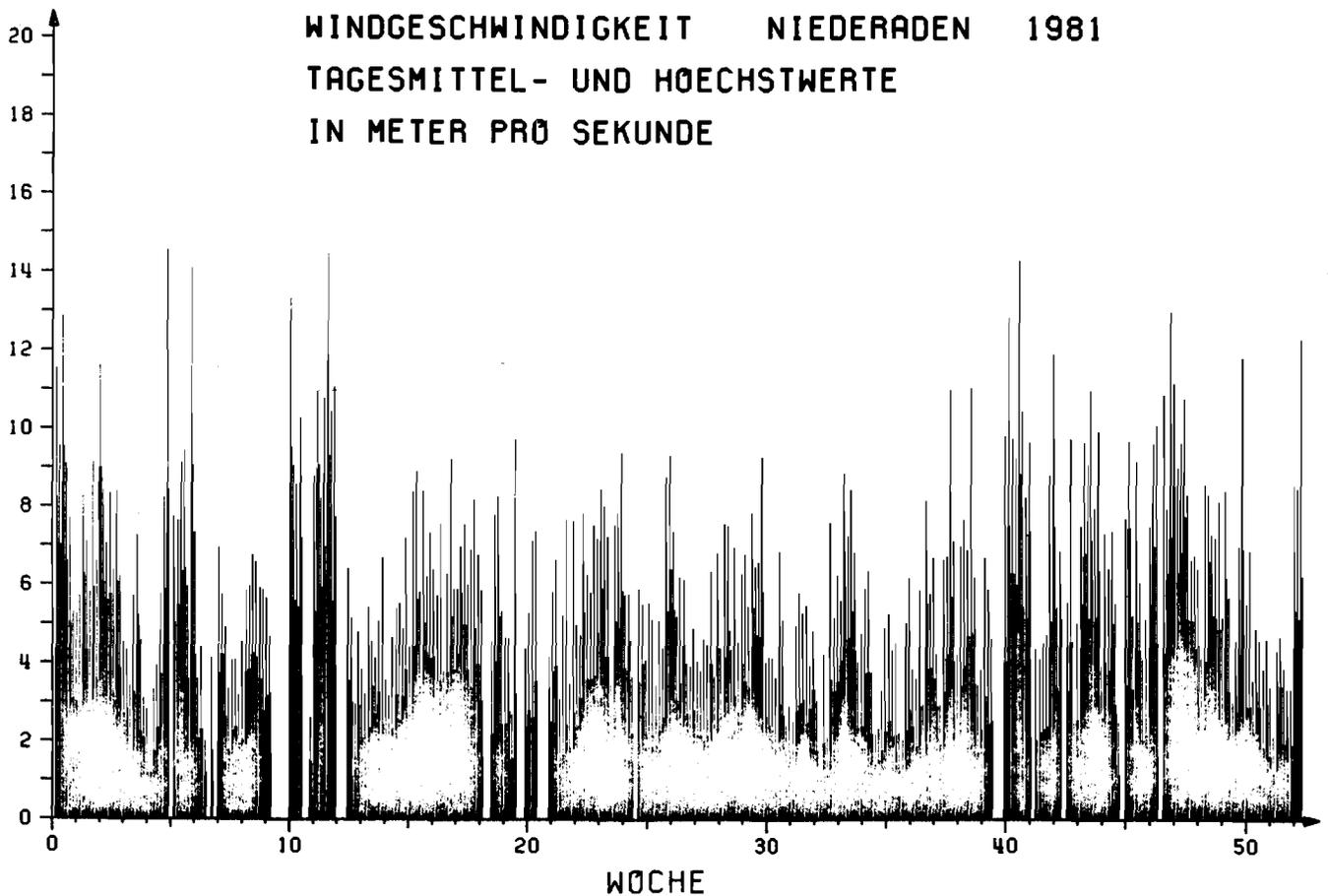
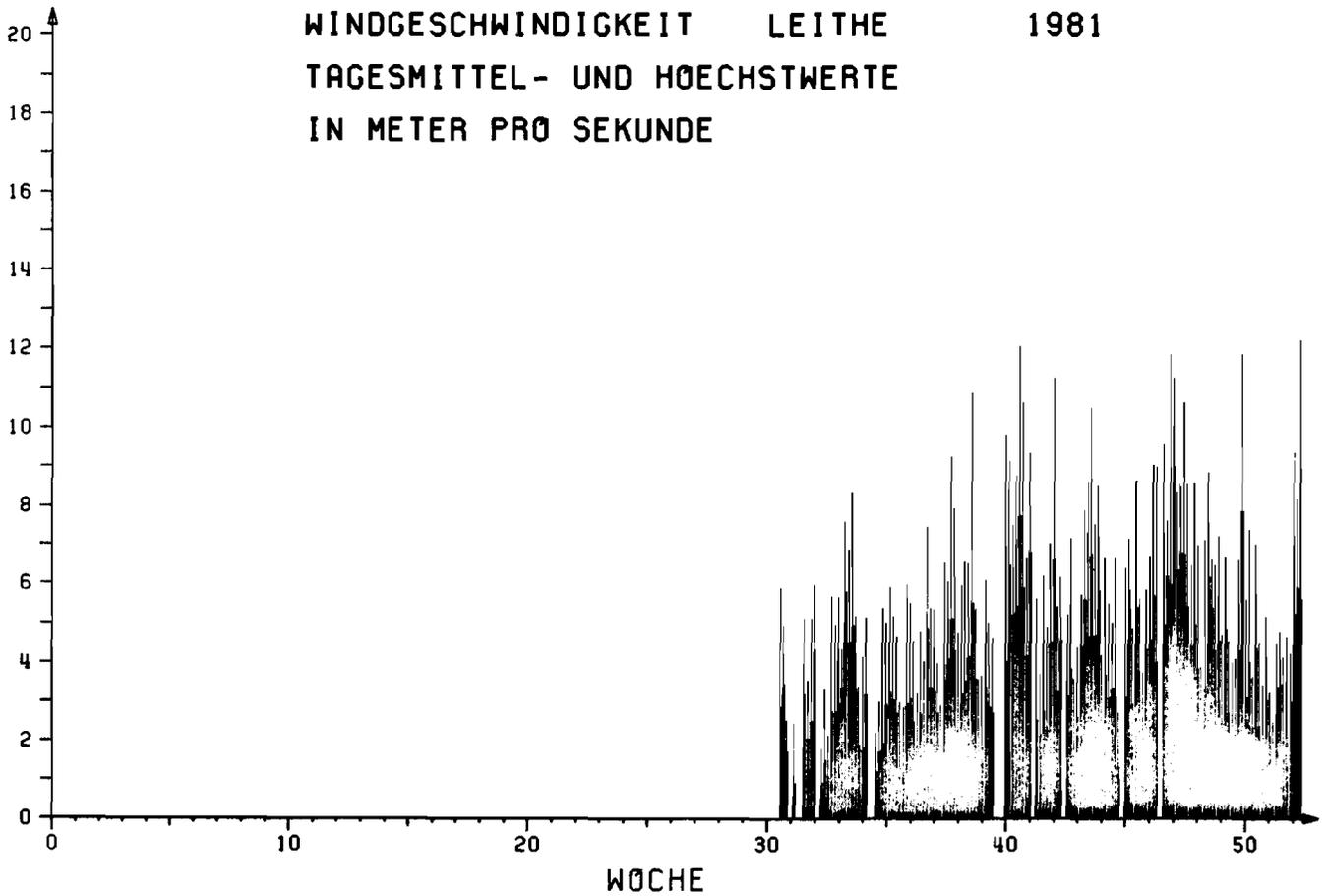
WINDGESCHWINDIGKEIT BUCHHÖLZ 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN METER PRO SEKUNDE

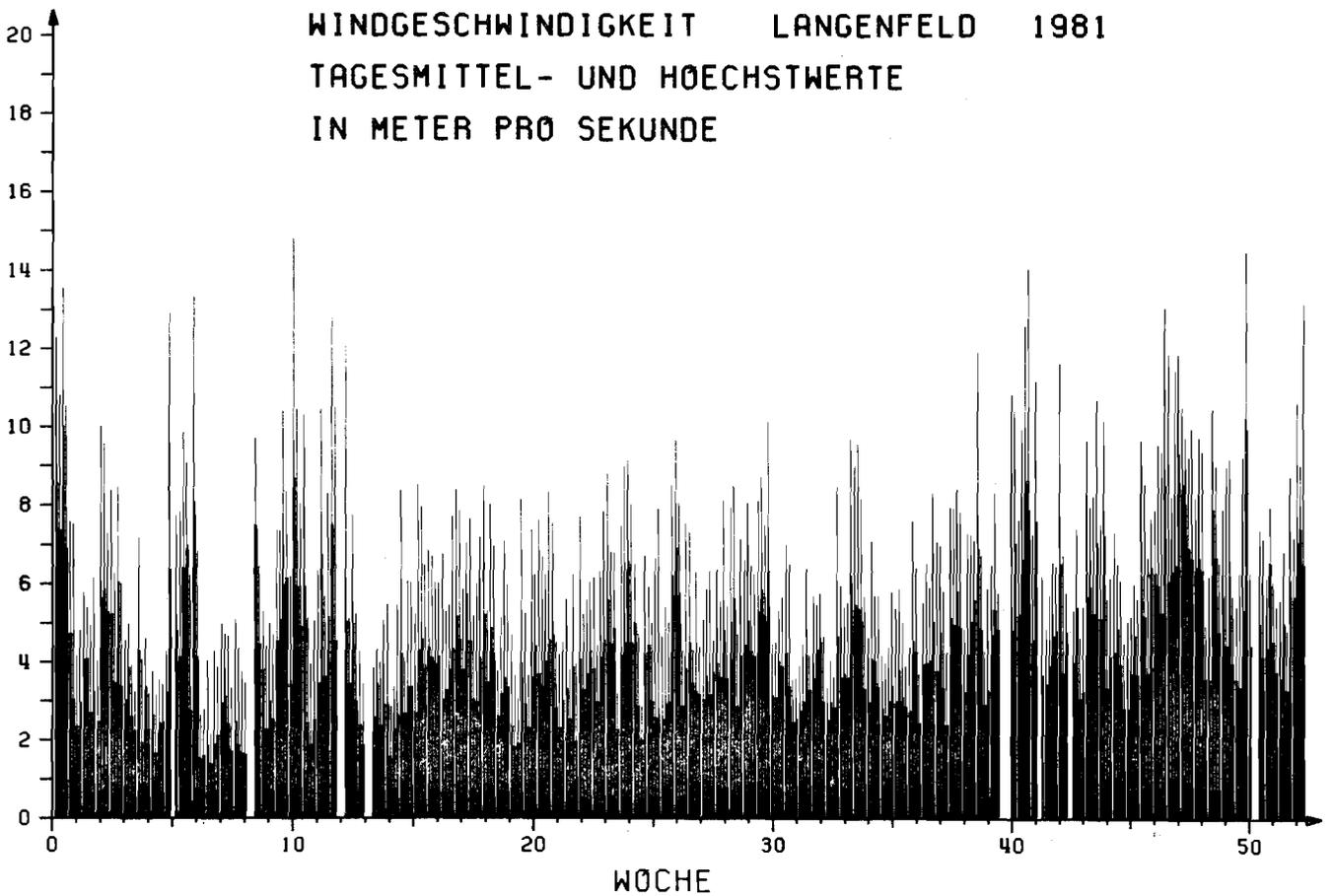
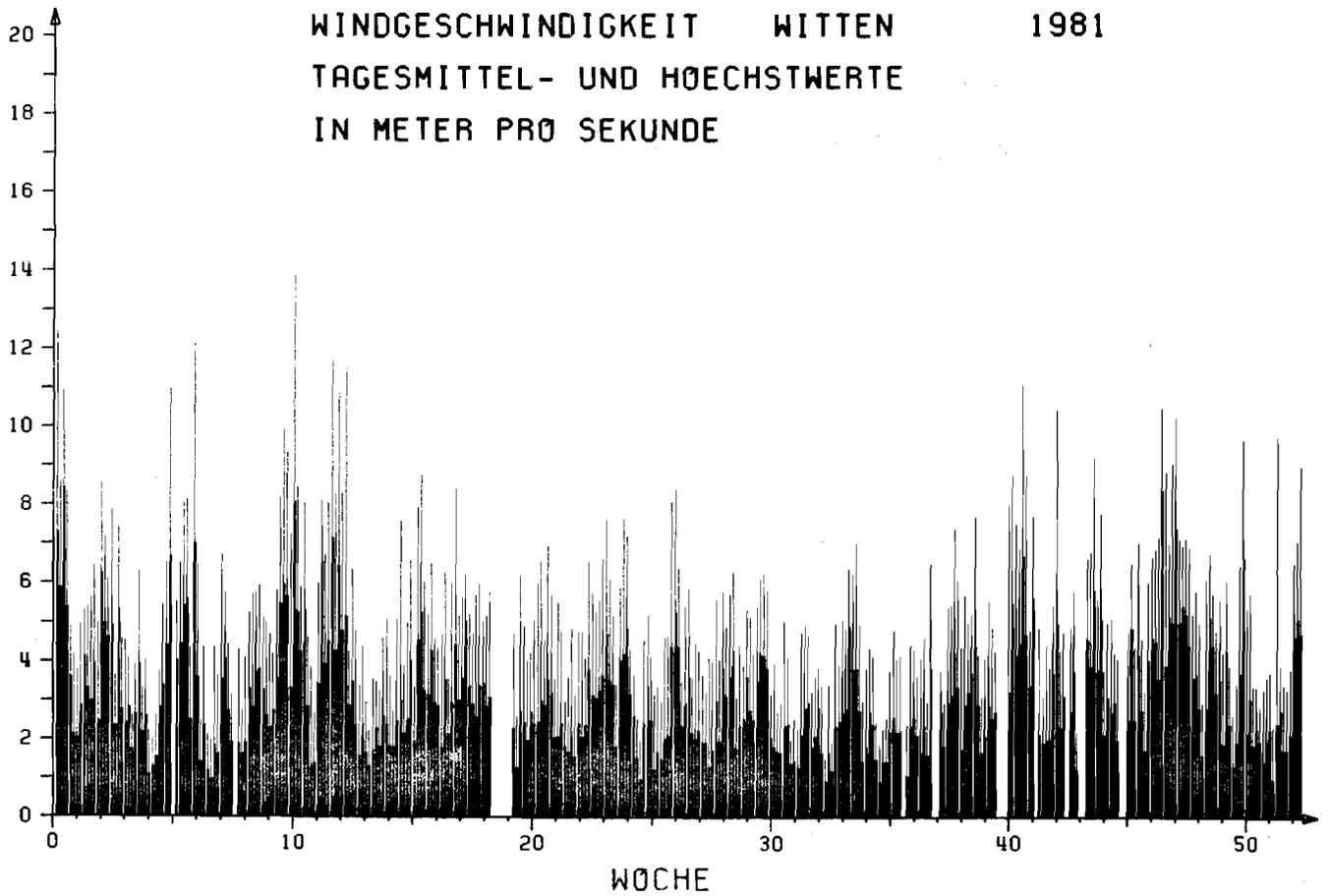


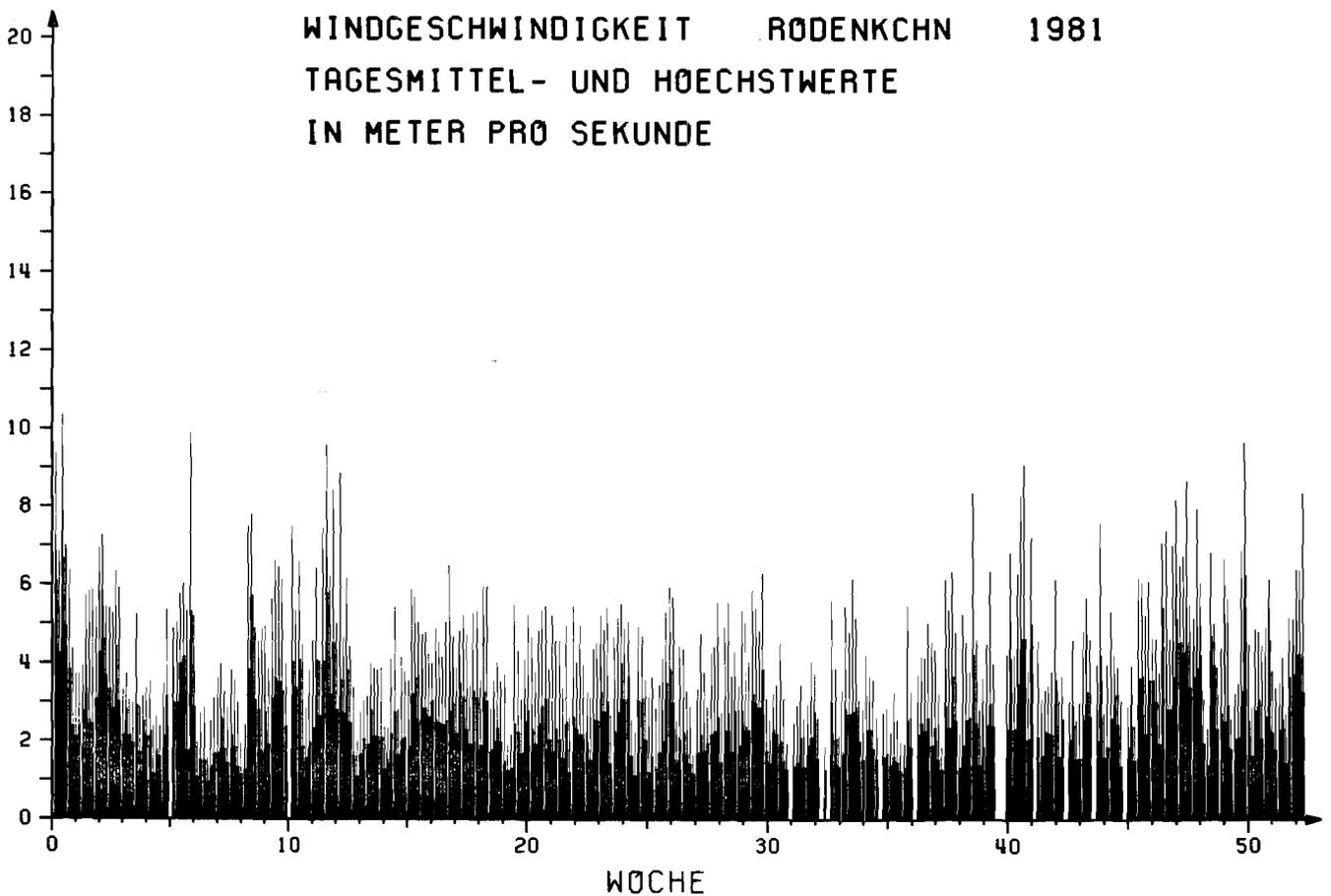
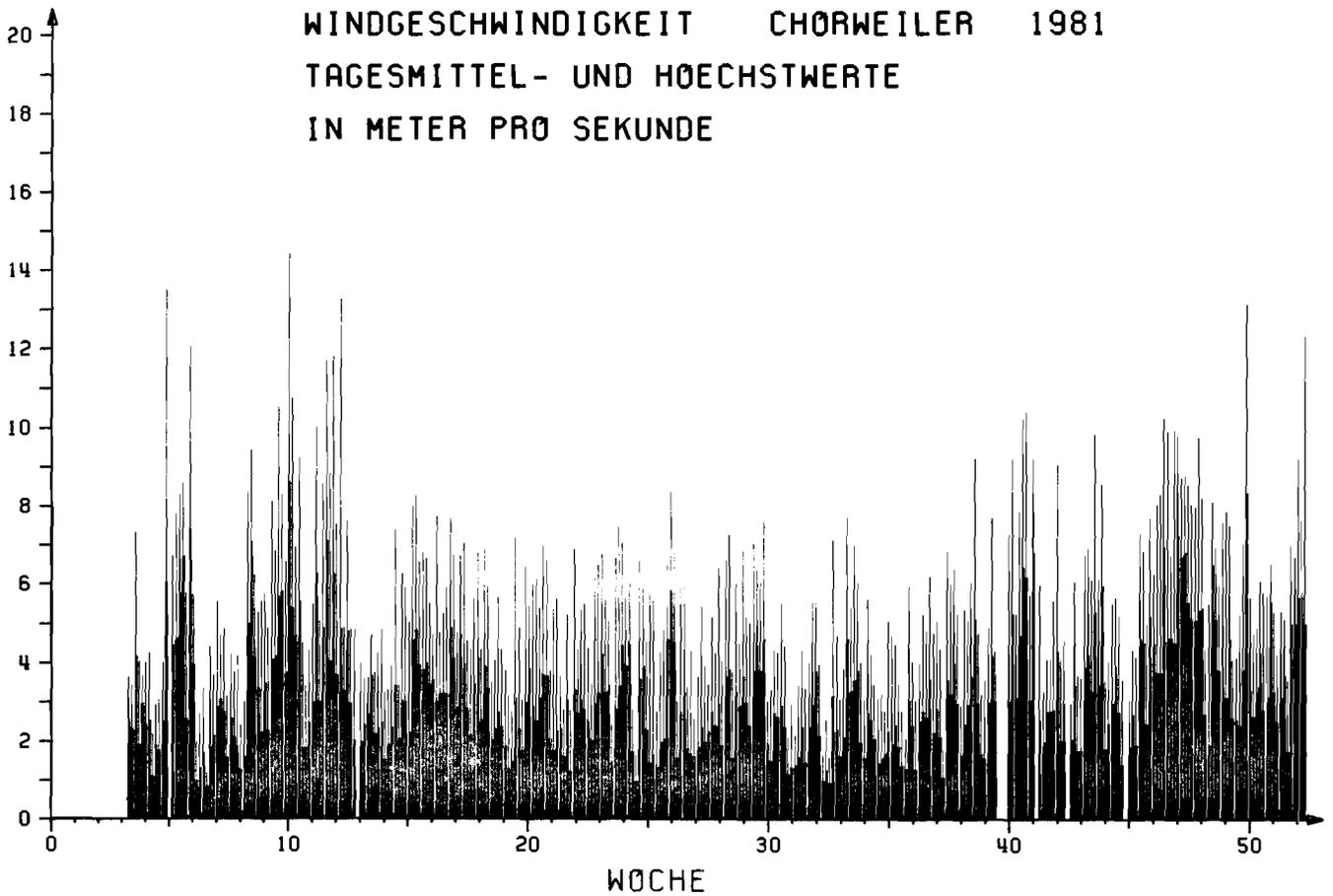
WINDGESCHWINDIGKEIT SICKINGM. 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN METER PRO SEKUNDE











## WINDRICHTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN 1981

## HAEUFIGKEITEN DER WINDRICHTUNG IN PROZENT

KLASSE:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
LANG:	1.4	1.2	1.2	1.3	1.7	1.5	1.1	1.2	1.6	
CHOR:	1.5	1.4	1.2	1.3	1.4	.9	.5	.4	.3	
RODE:	1.2	1.4	1.1	1.2	1.0	.8	.6	.6	.8	
SPEL:	1.4	2.1	2.5	2.9	2.3	2.5	3.0	3.1	1.8	
WALS:	1.5	2.0	1.7	1.9	2.4	2.2	2.1	2.9	1.7	
BUCH:	1.0	2.0	2.2	2.4	2.3	1.7	1.9	1.9	2.1	
SICK:	.9	1.3	1.4	2.4	5.4	6.2	3.7	2.3	1.5	
NIED:	1.1	1.4	1.7	1.9	1.7	2.7	5.0	3.5	2.3	
WITT:	.9	1.4	1.4	1.5	1.9	3.2	3.9	2.0	.9	
KLASSE:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
LANG:	1.7	2.2	3.1	5.0	7.3	6.7	4.3	2.4	2.0	
CHOR:	.4	.7	2.0	3.6	6.9	7.4	4.3	3.1	2.6	
RODE:	1.1	1.8	2.4	6.0	6.4	6.5	3.4	2.0	1.7	
SPEL:	1.2	.9	.6	.6	.8	1.0	1.9	3.4	3.5	
WALS:	1.4	1.1	1.1	1.2	1.7	2.6	4.2	2.1	1.0	
BUCH:	1.7	1.5	1.2	1.1	1.2	1.8	3.6	6.0	5.3	
SICK:	.9	.6	.6	.9	1.1	1.0	1.2	1.9	2.4	
NIED:	1.5	1.0	1.0	.8	.8	1.1	1.4	1.9	2.9	
WITT:	.8	.5	.5	.5	.9	.8	.7	1.2	3.8	
KLASSE:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
LANG:	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.8	4.6	3.5	3.7	
CHOR:	2.5	1.9	2.1	2.2	2.5	3.1	4.0	5.4	5.6	
RODE:	1.9	2.6	2.7	2.7	2.5	2.6	2.5	3.7	5.9	
SPEL:	3.8	3.9	4.1	4.4	5.9	6.1	5.2	5.0	5.4	
WALS:	1.0	1.8	3.1	5.4	6.3	6.4	6.5	5.7	4.5	
BUCH:	3.6	3.3	3.6	3.9	4.1	3.7	2.0	2.0	3.7	
SICK:	2.6	2.4	3.2	2.8	2.4	6.6	8.7	7.9	6.8	
NIED:	3.7	3.3	4.3	4.6	6.4	8.0	6.0	5.2	4.4	
WITT:	5.2	6.0	7.0	7.1	5.8	4.8	7.5	7.1	3.7	
KLASSE:	28	29	30	31	32	33	34	35	36	WSTILL
LANG:	5.3	5.0	3.5	3.0	2.5	2.8	2.3	1.7	1.8	.8
CHOR:	5.5	3.8	4.0	4.0	3.0	1.9	1.4	2.1	1.5	3.5
RODE:	6.1	4.8	3.1	3.1	4.2	2.4	1.7	1.6	1.3	4.8
SPEL:	4.4	2.5	2.0	2.0	1.7	1.5	1.6	1.8	1.3	1.9
WALS:	2.8	2.8	2.4	2.2	1.6	1.7	1.5	1.8	1.7	6.0
BUCH:	6.5	5.7	3.2	1.8	1.3	1.6	3.5	2.0	.9	2.4
SICK:	4.3	3.4	2.4	1.8	1.6	1.1	1.0	.7	.8	3.9
NIED:	2.9	2.6	2.8	2.2	1.4	1.2	1.0	1.2	1.1	3.9
WITT:	3.4	2.1	1.6	1.8	1.5	1.1	.9	.8	.7	5.0

## TEMPERATUR RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	2.2	1.2	9.4	9.8	14.6	16.2	17.8	17.9	15.7	9.3	***	.1	10.7

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	10.4	12.0	19.8	23.0	29.1	30.0	31.4	32.3	26.5	20.6	***	9.1	32.3

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## TEMPERATUR RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BOTT:								17.7	15.8	9.4	6.7	.8
LEIT:								16.1	14.3	8.3	6.0	-1.2
RGM:								16.9	15.0	8.9	6.4	.3

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BOTT:								30.6	25.3	20.4	16.7	9.8
LEIT:								30.3	24.0	18.6	16.4	9.0
RGM:								30.6	25.3	20.4	16.7	9.8

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## TEMPERATUR RUHRGEBIET-OST (RGO) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
NIED:	1.4	.9	8.1	8.8	13.6	15.3	16.7	16.9	14.7	8.7	5.9	-1.9	9.2

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
NIED:	9.4	10.8	18.4	23.0	27.9	29.7	30.5	30.9	25.6	20.2	16.3	8.4	30.9

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

TEMPERATUR RHODINSCHIENE-SUED (RSS) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	1.7	1.7	9.2	9.8	14.3	15.8	17.6	17.8	15.4	9.5	6.7	.7	10.1

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN GRAD CELSIUS

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	10.0	11.5	20.4	22.7	28.3	29.6	31.6	32.4	25.7	18.9	17.3	9.4	32.4

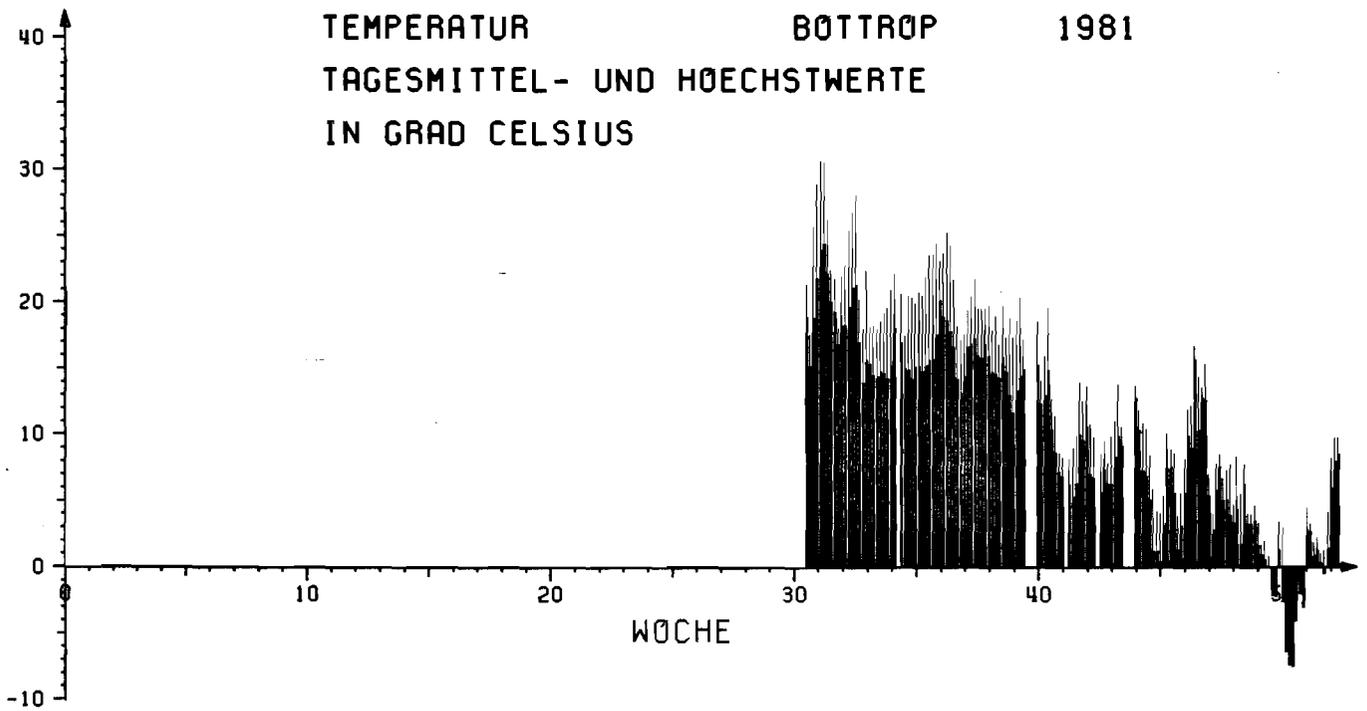
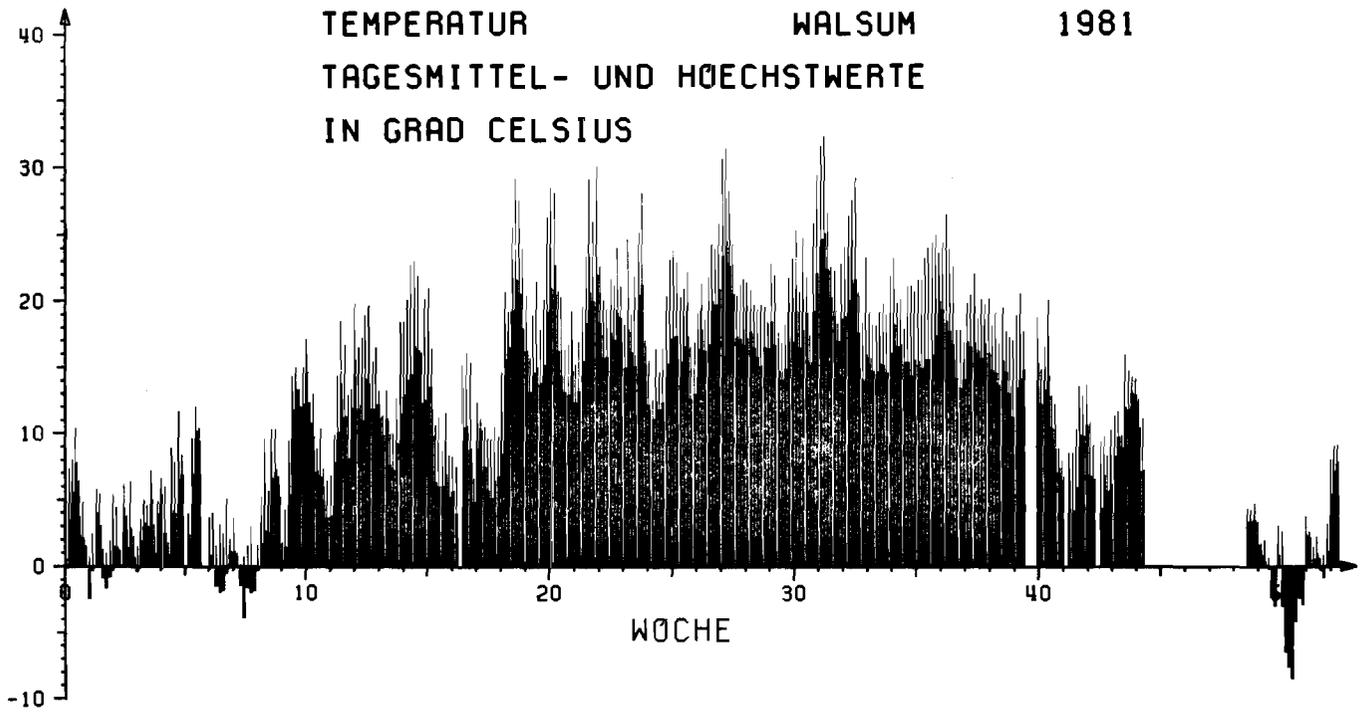
- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

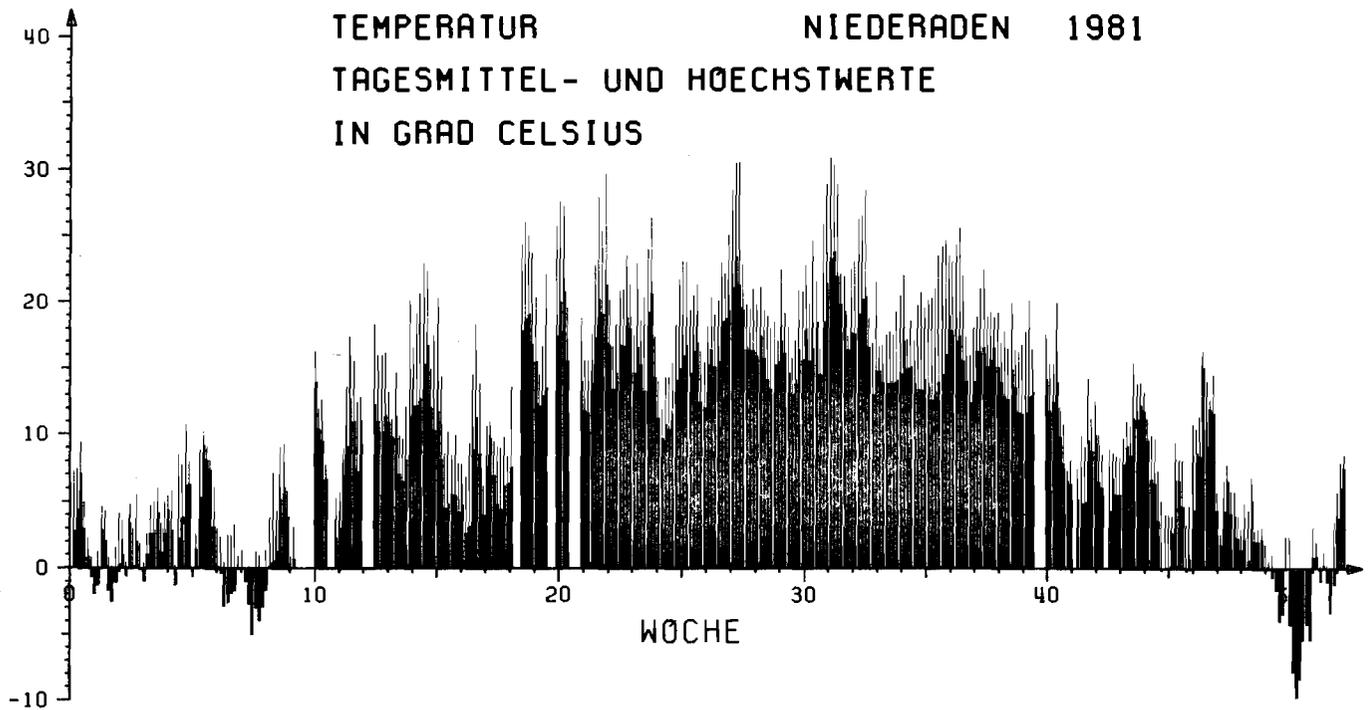
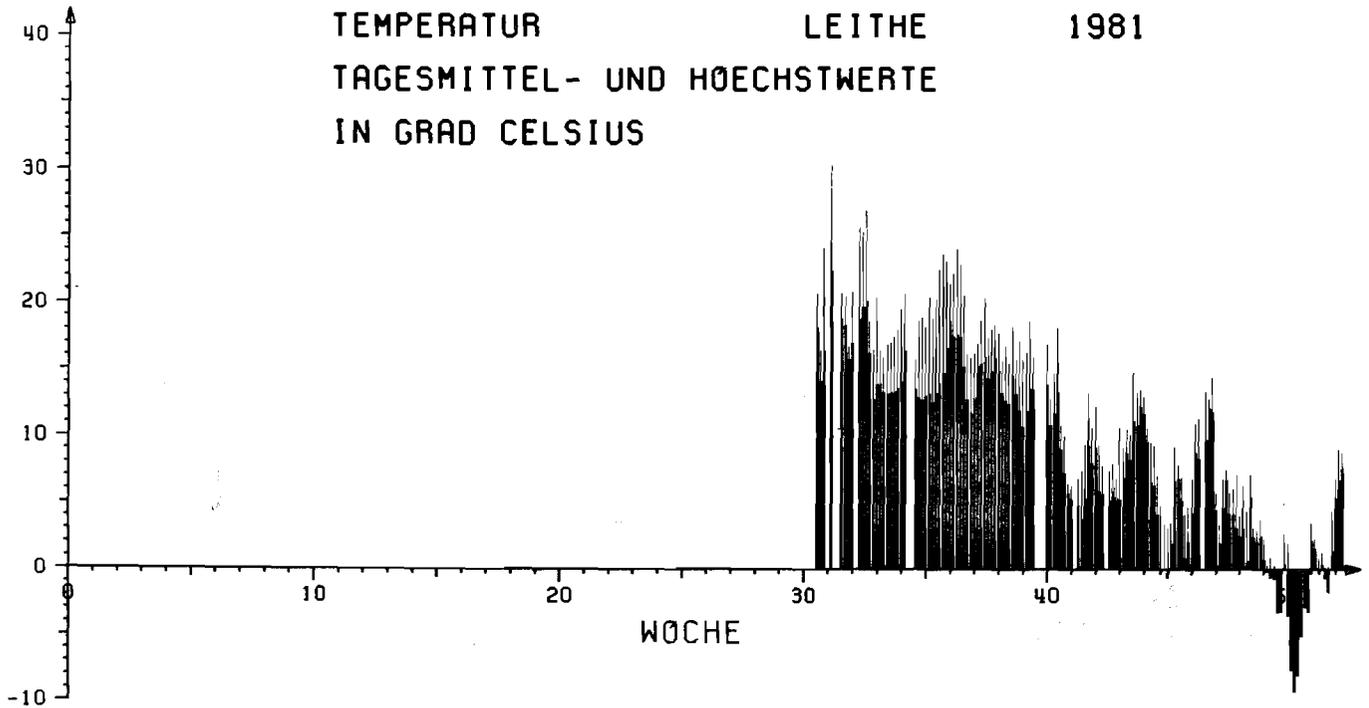
TEMPERATUR 1981

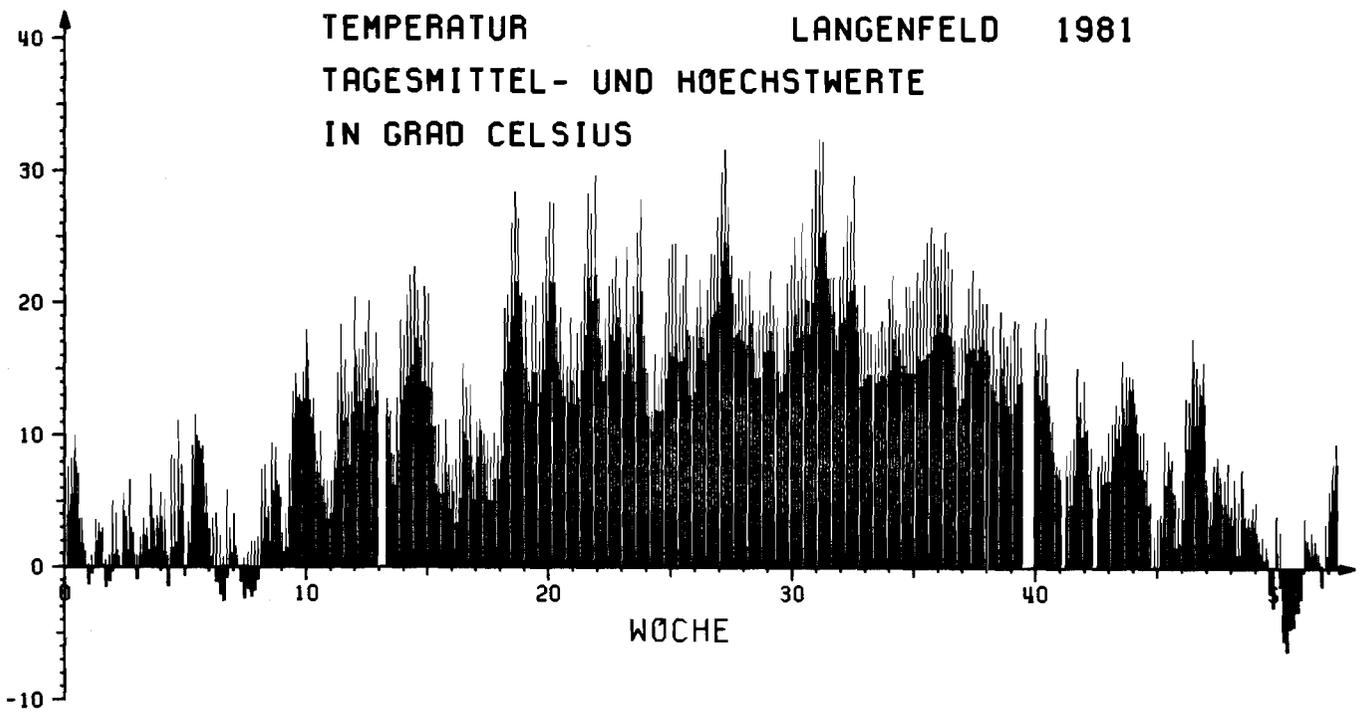
AUSGEWAELTE KENNGROESSEN IN GRAD CELSIUS

STATION:	I1	T50	T98	TMAX
LANG:	10.1	11.5	21.9	25.3
WALS:	10.7	12.2	22.1	25.1
NIFD:	9.2	10.3	21.1	23.8

I1: JAHRESMITTELWERT  
T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
TMAX: HOECHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES







LUFTFEUCHTIGKEIT                    RUHRGEBIET-WEST (RGW)            1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	84.0	80.5	76.3	68.8	70.0	71.7	72.8	74.6	76.5	83.6	***	86.0	76.8

HOCHESTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	98.4	98.0	99.0	99.0	98.5	97.2	96.5	97.5	97.5	97.5	***	98.1	99.0

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %                    \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

LUFTFEUCHTIGKEIT                    RUHRGEBIET-MITTE (RGM)            1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RMT:								76.1	75.5	82.4	81.1	85.7
LEIT:								76.7	75.5	81.6	80.2	85.0
RGM:								76.4	75.5	82.0	80.6	85.4

HOCHESTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RMT:								97.1	96.9	97.1	97.1	97.1
LEIT:								96.3	95.6	95.1	96.1	95.6
RGM:								97.1	96.9	97.1	97.1	97.1

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %                    \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

LUFTFEUCHTIGKEIT                    RUHRGEBIET-OST (RGO)            1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	82.0	79.8	74.2	71.3	73.3	74.0	73.8	74.8	75.0	80.1	80.3	85.1	77.0

HOCHESTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
WALS:	96.1	97.1	95.1	99.4	99.5	98.0	94.6	95.4	93.6	93.6	94.6	94.6	99.5

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %                    \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

LUFTFEUCHTIGKEIT RHEINSCHIENE-SUED (RSS) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	82.5	78.3	76.3	69.3	71.9	74.1	73.9	76.6	77.8	84.2	83.7	85.9	77.8

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN PROZENT

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
LANG:	98.0	99.0	97.1	97.5	96.6	95.6	95.1	94.1	94.1	96.6	96.1	95.6	99.0

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

LUFTFEUCHTIGKEIT 1981

AUSGEWAELTE KENNGROESSEN IN PROZENT

STATION	I1	T50	T98	TMAX
LANG:	77.8	78.7	92.8	94.0
WALS:	76.8	77.5	94.1	97.0
NIED:	77.0	77.9	90.9	93.6

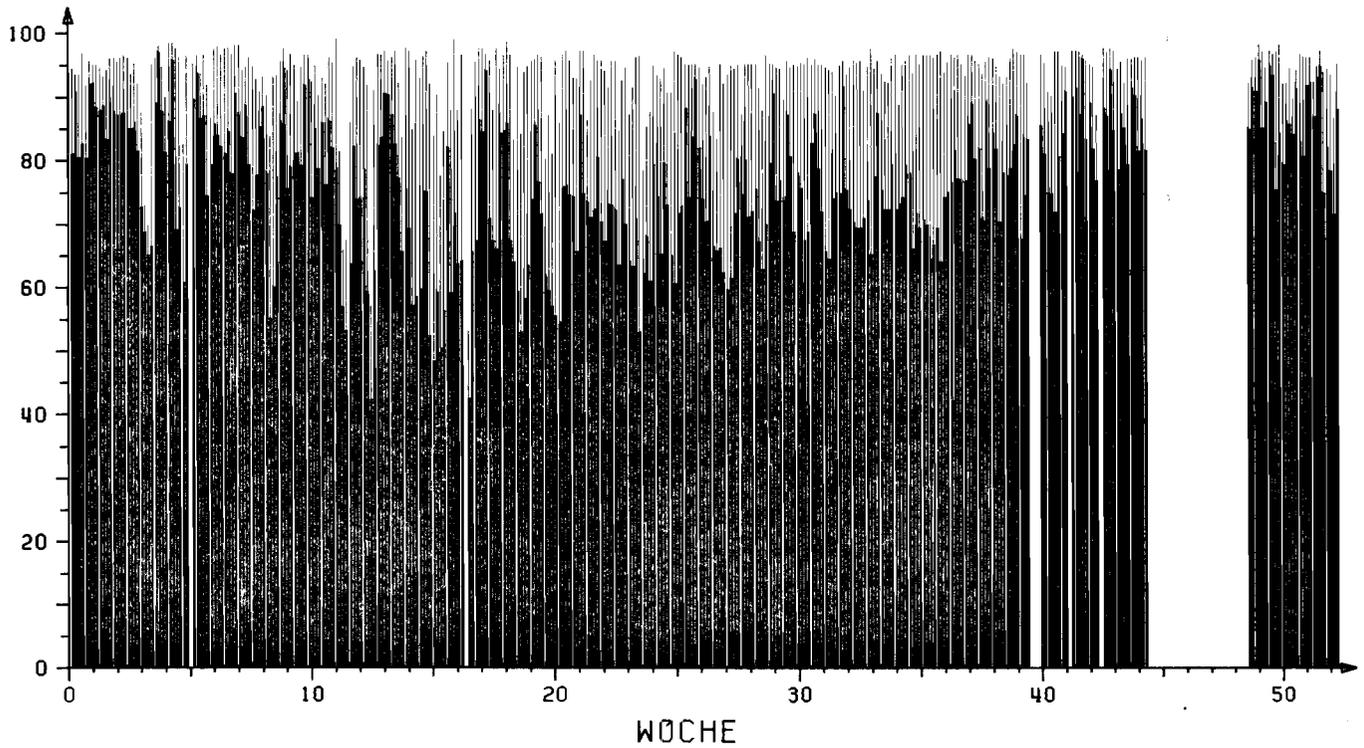
I1: JAHRESMITTELWERT

T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE

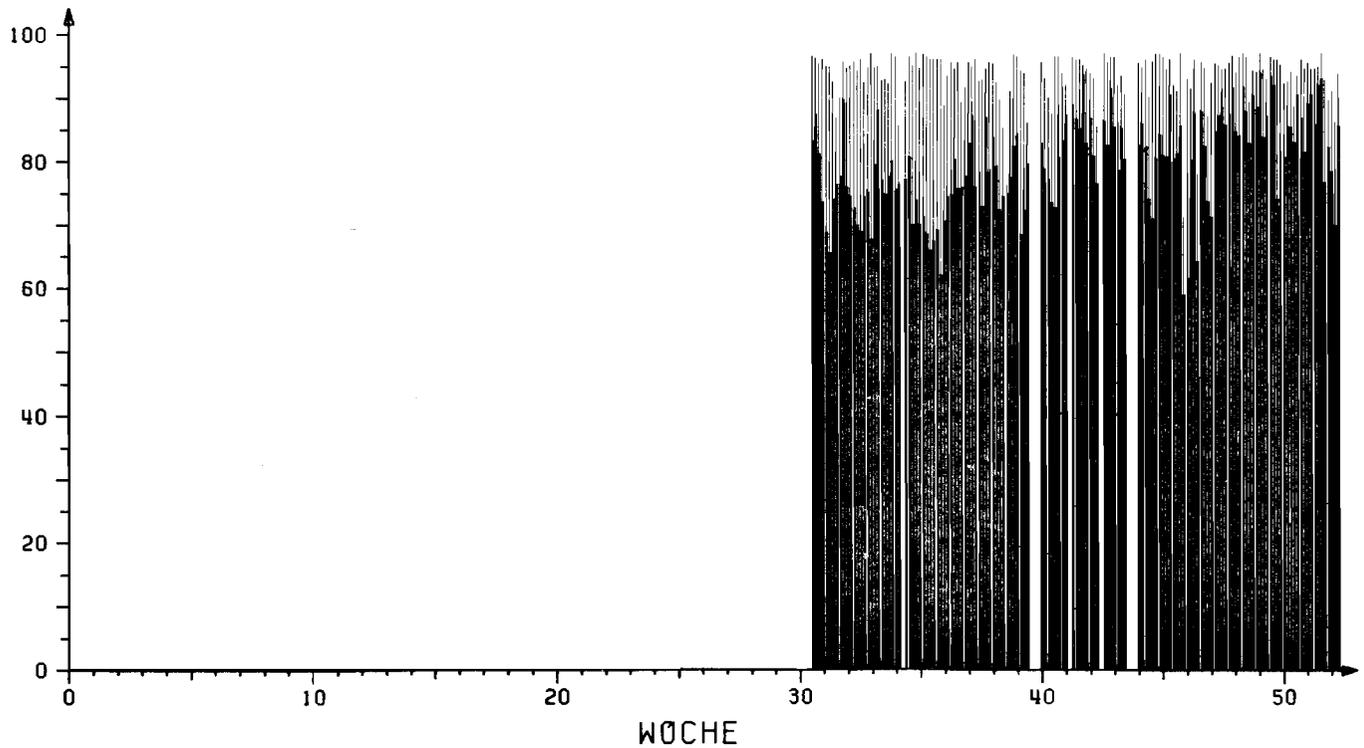
T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE

TMAX: HOECHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES

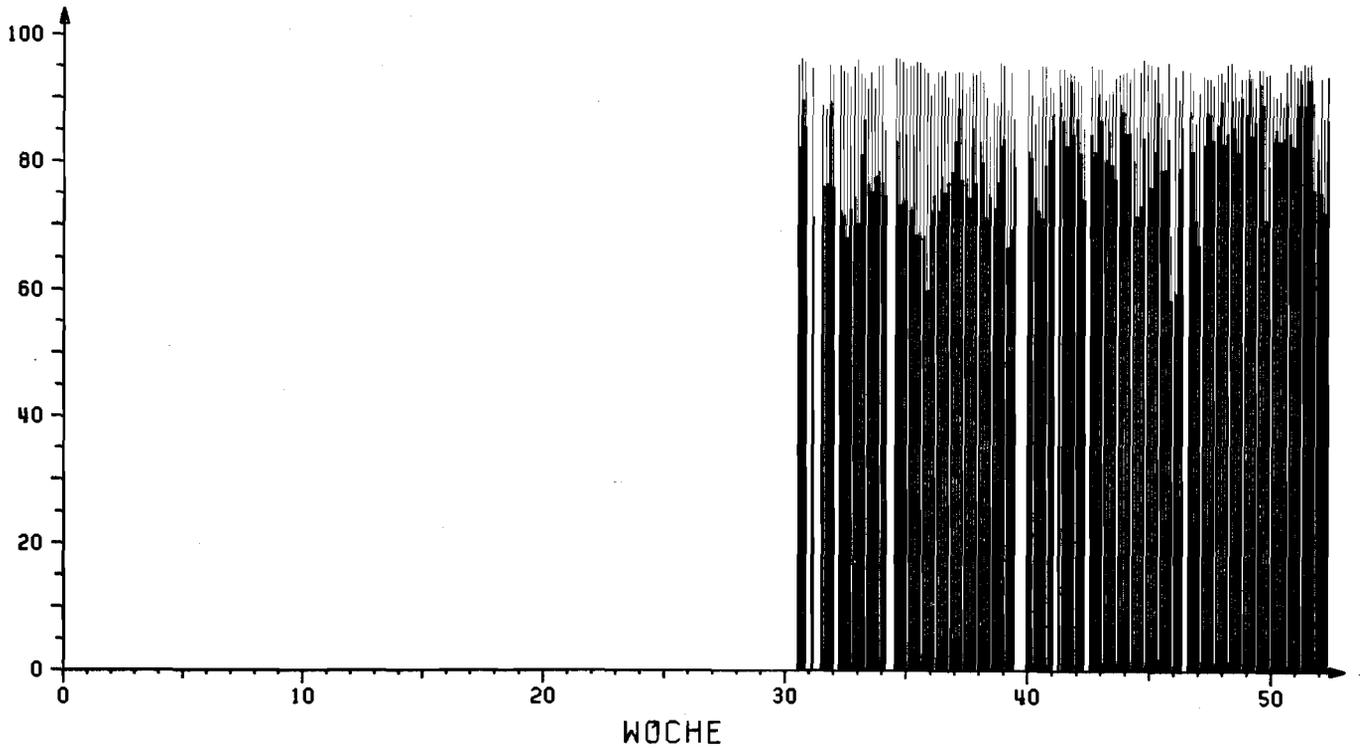
LUFTFEUCHTIGKEIT      WALSUM      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN PROZENT



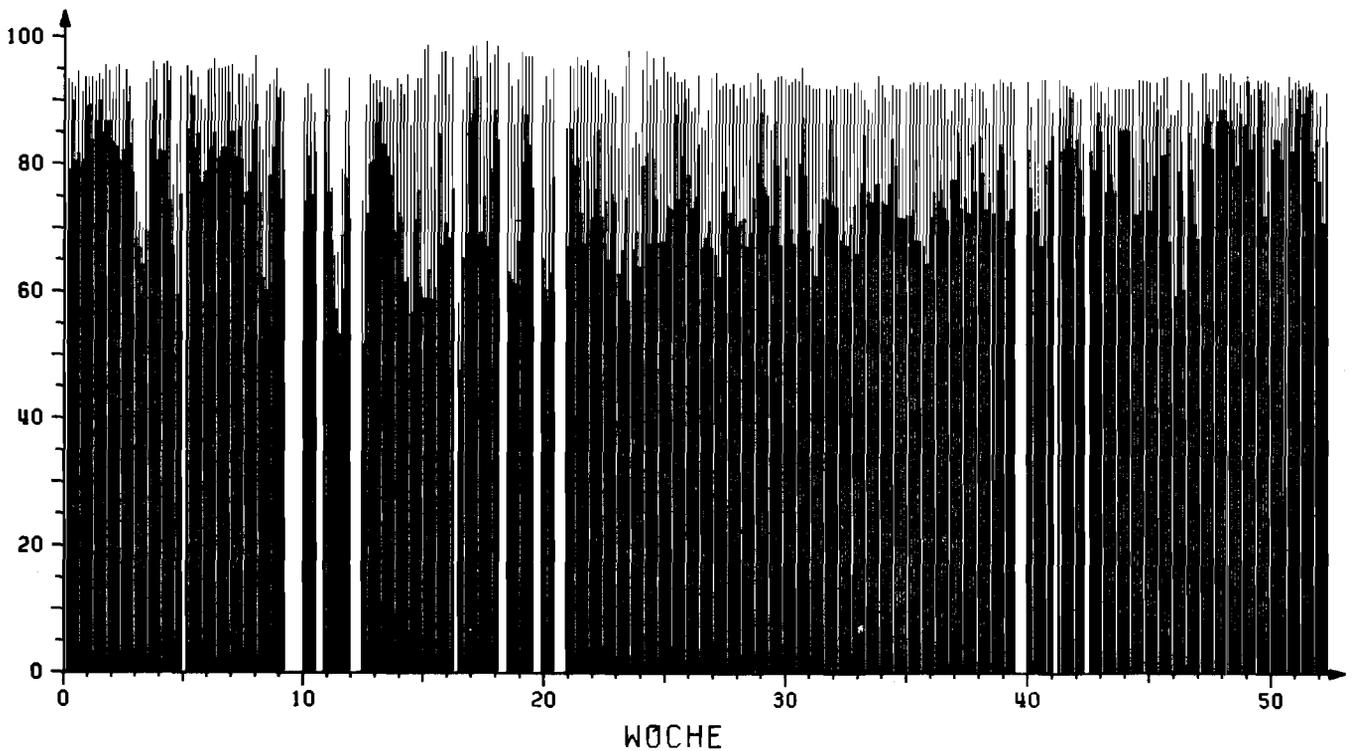
LUFTFEUCHTIGKEIT      BOTTROP      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN PROZENT



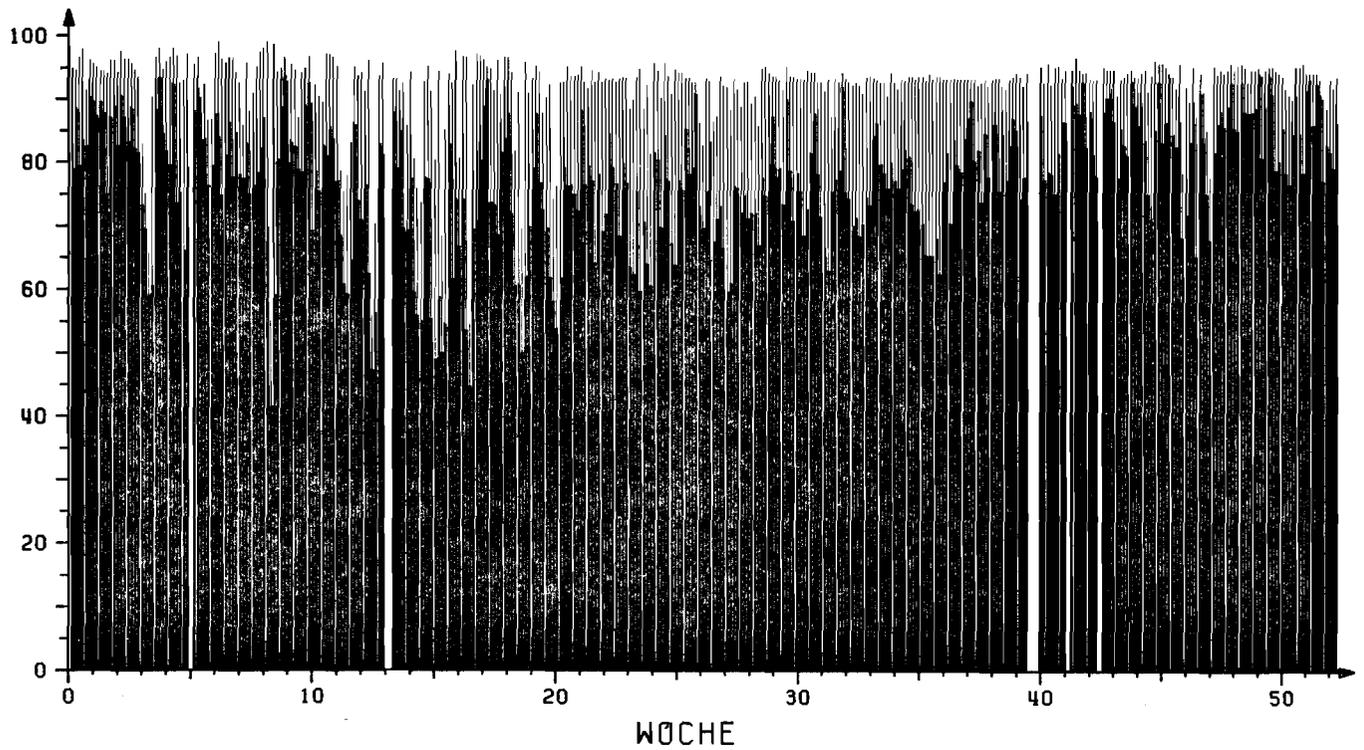
LUFTFEUCHTIGKEIT LEITHE 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN PROZENT



LUFTFEUCHTIGKEIT NIEDERADEN 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN PROZENT



LUFTFEUCHTIGKEIT      LANGENFELD      1981  
TAGESMITTEL- UND HOECHSTWERTE  
IN PROZENT



## SCHWEFELDIOXID RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:									***	12	17	67	
BRUC:	110	117	54	46	46	28	21	25	39	43	32	82	55
BUDR:	119	156	66	42	49	24	27-	19	39	39	26	91	62
WALS:	160	153	104	75	45	36	31	31	49	59	44	89	72
OSTE:	116	176	81	78	65	43	36	47	33	55	47	104	74
MEER:	134	157	66	62	51	25	17	23	56	55	66	172	71
MEID:	124	152	68	52	69	50	39	49	54	60	49	89	71
STYR:	111	162	46	78	61	59-	38-	48	40	40	42	107	72
KALD:	123	125	56	57	57	41	24	42	63	44	33	116	65
BUCH:	141	180	70-	72	57	79	55	56	36	30	36	76	73
RGW:	127	153	68	62	55	43	32	38	46	44	39	100	67

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:									***	57	169	681	
BRUC:	502	1014	269	278	435	302	140	280	280	251	272	860	1014
BUDR:	530	1478	354	308	280	569	172	171	465	248	188	689	1478
WALS:	1051	1082	516	458	341	316	219	273	296	334	1267	599	1267
OSTE:	567	1089	441	553	263	328	192	307	186	181	236	797	1089
MEER:	637	723	337	400	357	350	204	335	325	282	510	692	723
MEID:	746	932	638	453	675	328	203	336	1031	592	380	573	1031
STYR:	660	1001	305	496	458	225	324	373	337	241	296	618	1001
KALD:	716	966	391	405	627	363	289	521	324	298	192	790	966
BUCH:	503	1037	440	403	501	392	369	487	186	325	230	614	1037
RGW:	1051	1478	638	553	675	569	369	521	1031	592	1267	860	1478

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWEFELDIOXID RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	176	123	99	51	59	59	56	46	48	97	80	91	82
POLS:	144	120	94-	***	70	46	44	57-	93	84-	58	98	83
HERT:	165	178	96	75	63		49	81-	72-	118	95	135	106
RECK:								40	31	64	54	96	
ROTT:									***	***	112	177	
GELS:								53	53	62	77	135	
HERN:								53	46	64	75	126	
ALTE:								56	44	57	64	102	
LEIT:								50-	27-	***	48	103	
BOCH:								40	38	47-	65	130	
LISE:								49	42	45	50	92	
RGM:								52	49	71	71	117	

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	845	683	486	335	576	979	551	903	441	467	493	547	979
POLS:	768	669	425	***	452	341	329	594	490	738	352	573	768
HERT:	752	837	396	332	221		452	431	220	386	411	646	837
RECK:								573	232	563	529	638	
ROTT:									***	***	868	971	
GELS:								517	371	247	311	753	
HERN:								326	355	314	311	609	
ALTE:								420	287	328	336	732	
LEIT:								266	307	***	228	784	
BOCH:								276	312	287	437	573	
LISE:								420	349	378	247	818	
RGM:								903	490	738	868	971	

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %      \*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWEFELDIOXID RUHRGEBIET-OST (RGO) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	155	184	109	80	60	62	56	48	50	83	83	140	92
BRAM:	124	159	82	51-	58	45	53	55	56	83	74	131	83
NIEB:	102	150	89	55	49	56	63	47	51	68	73		72
FROM:	101	142	59	59	46	41	48	37	***	113-	95-	105	72
DORT:	130	131	54	58	50	44	44	44	45-	70	72	141	75
ASSE:									34-	44	54	88	
WITT:	119	146	58	60	44	52	52	43	30	46	54	87	68
RGO:	122	152	75	60	51	50	53	46	44	72	72	115	76

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	894	735	647	461	448	596	522	477	476	339	277	545	894
BRAM:	568	1049	490	467	529	423	503	1699	347	325	336	604	1699
NIEB:	792	571	509	603	355	726	328	251	330	322	343		792
FROM:	588	537	617	328	251	520	331	351	***	514	488	447	617
DORT:	989	651	340	701	312	510	378	272	321	543	245	618	989
ASSE:									244	237	268	564	
WITT:	963	662	316	360	323	384	344	217	397	299	220	542	963
RGO:	989	1049	647	701	529	726	522	1699	476	543	488	618	1699

- : VERFUEGRARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGRARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWEFELDIOXID RHEINSCHIENE-SUED (RSS) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	115	100	58	61	45	34	25	42	40-	72	36	96	61
LANG:	91	89	50	47	26	26	25	40	29	40	47	85	50
LEVE:	100	119	61	83	56	61-	63	58	75-	***	76-	86	76
VDGE:	123	144	60	59	44	35	47	46	57-	65	57	105	70
RIEH:	103	107	45	82-	24-	38	33	40	26	65	49	85	58
RODE:	86	95	46	59	29	27	29	36	31	22	33	72	47
WESS:	99	131	40	64	34	29	44-	54	50	32	32	82	60
RSS:	102	112	51	65	37	36	38	45	44	49	47	87	60

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	727	503	373	323	396	667	190	330	212	365	311	722	727
LANG:	940	470	298	285	249	278	151	346	384	243	245	691	940
LEVE:	965	389	301	324	315	184	310	365	238	***	607	637	965
VDGE:	542	682	351	294	416	270	434	533	334	343	325	861	861
RIEH:	482	711	279	378	199	223	239	267	284	602	204	658	711
RODE:	353	460	334	356	334	217	415	368	341	165	359	683	683
WESS:	773	587	398	569	282	370	406	314	341	362	343	627	773
RSS:	965	711	398	569	416	667	434	533	384	602	607	861	965

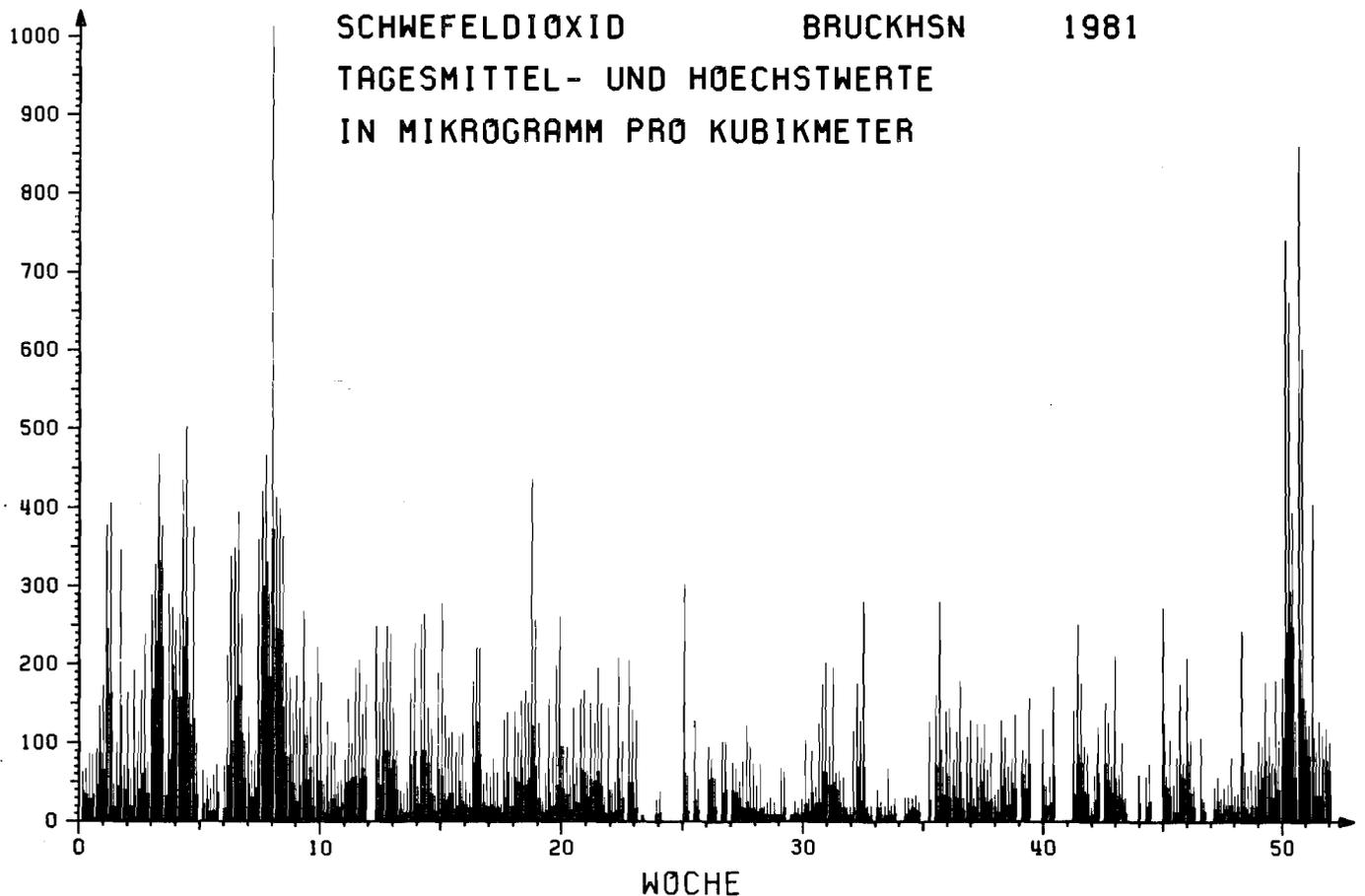
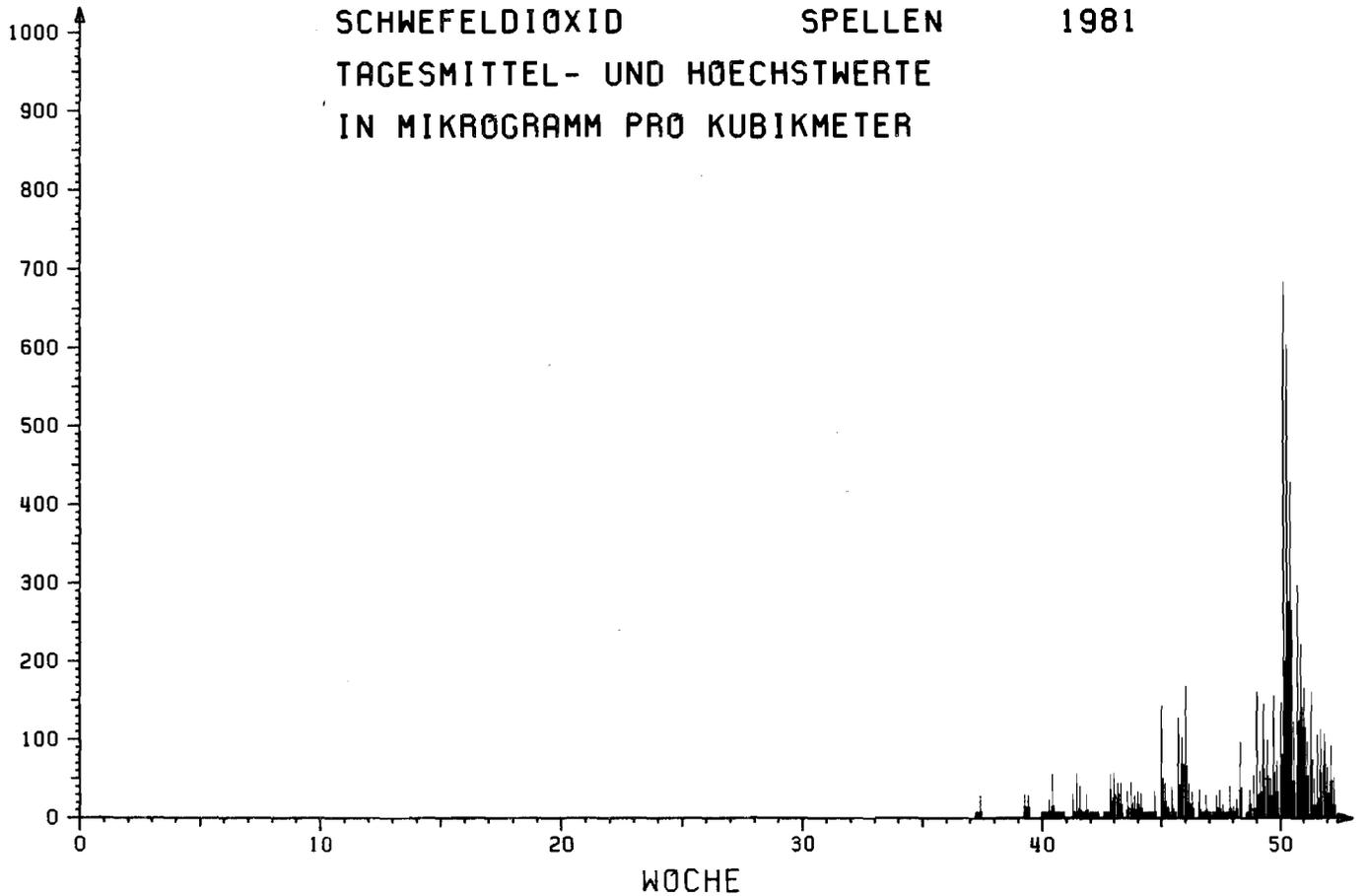
- : VERFUEGRARKEIT GERINGER ALS 50 %

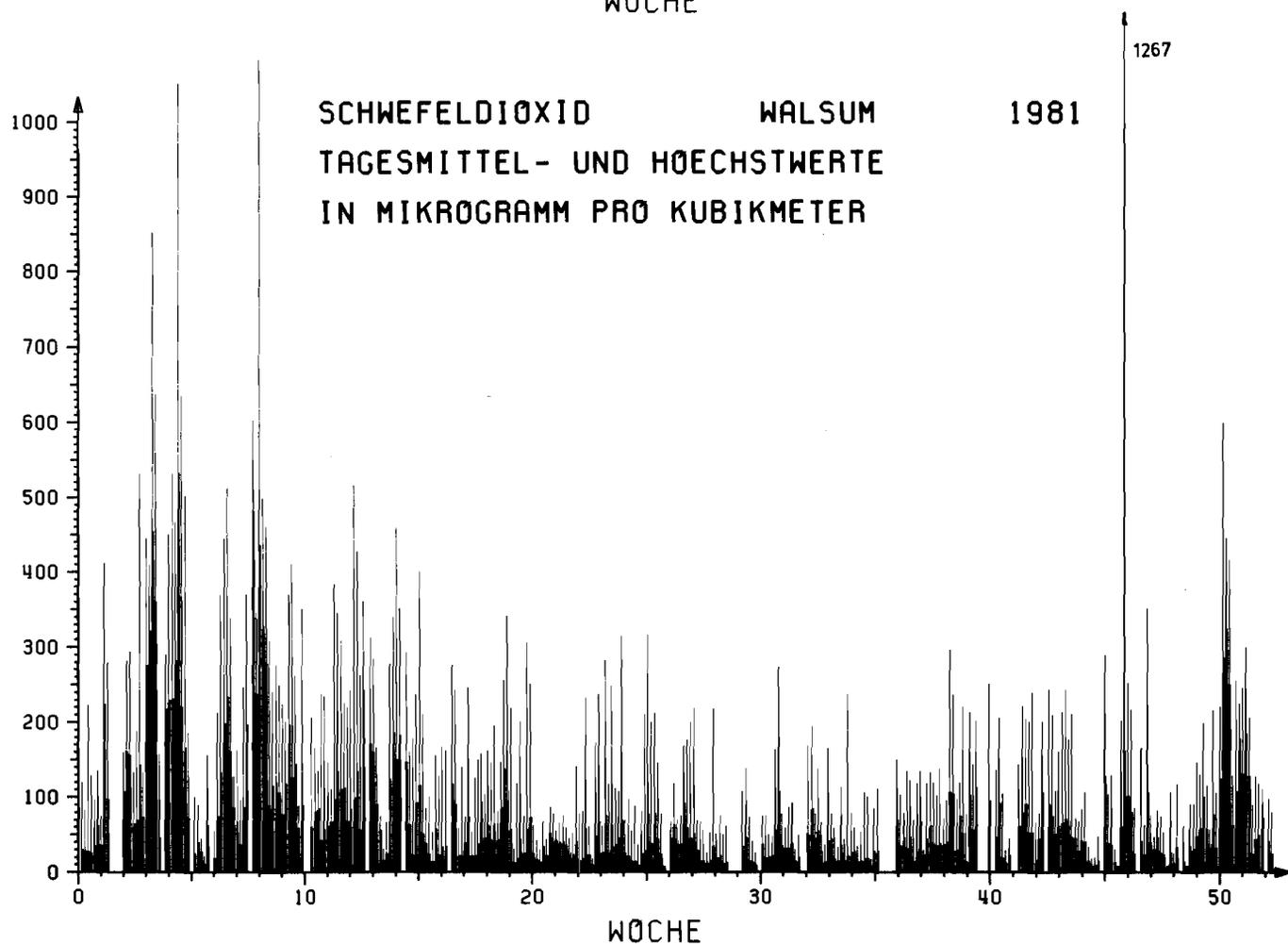
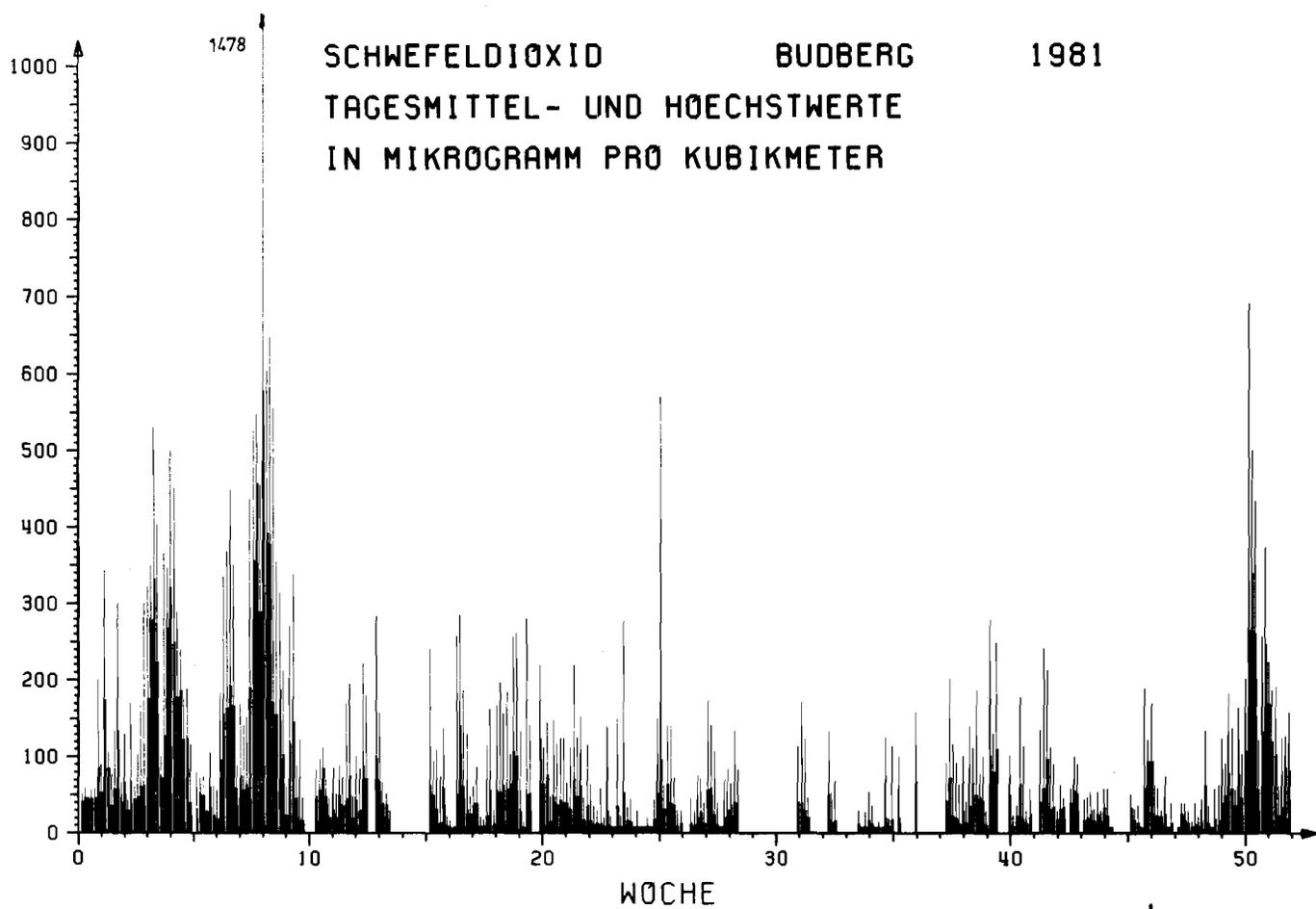
\*\*\* : VERFUEGRARKEIT GERINGER ALS 25 %

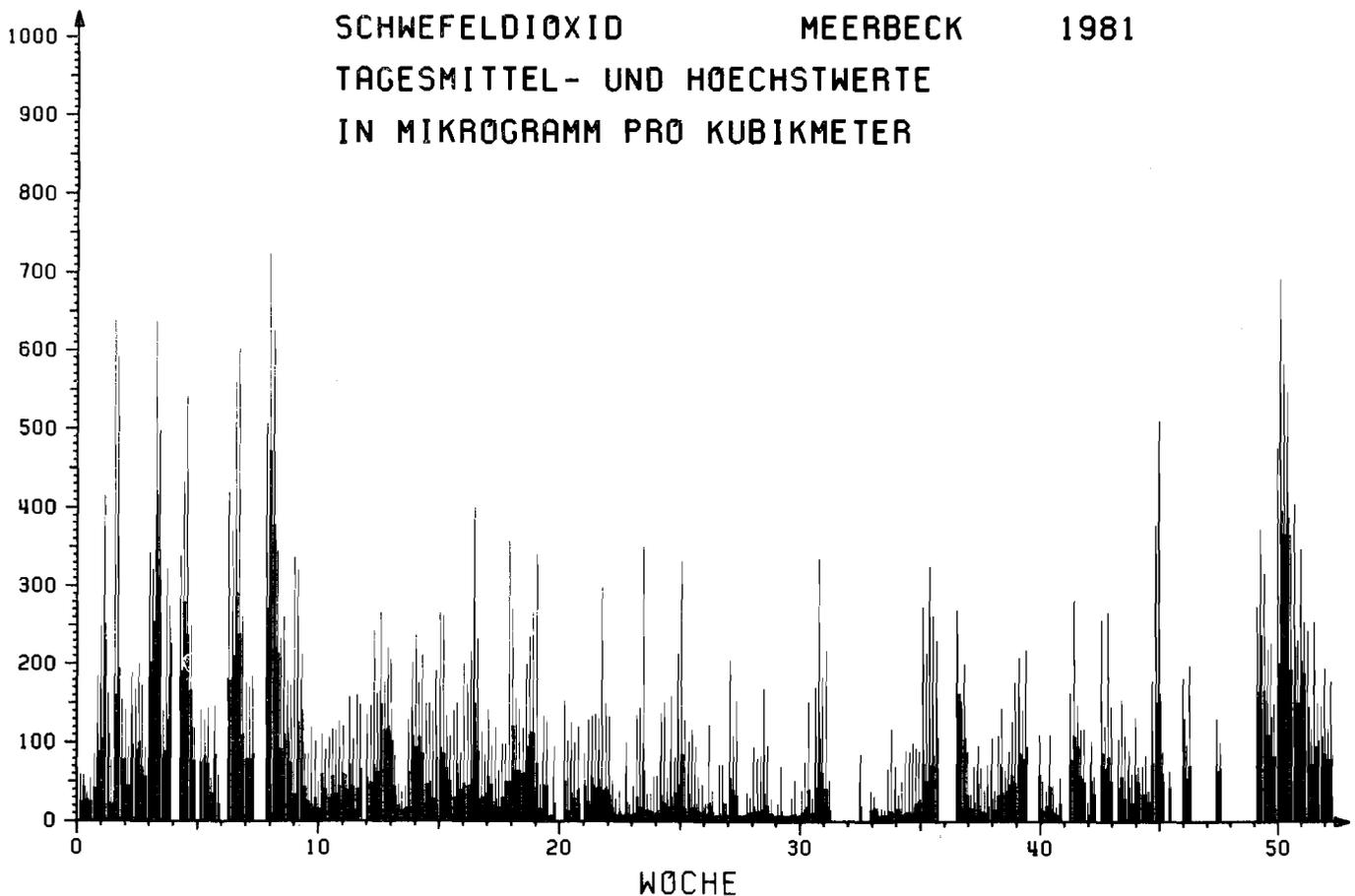
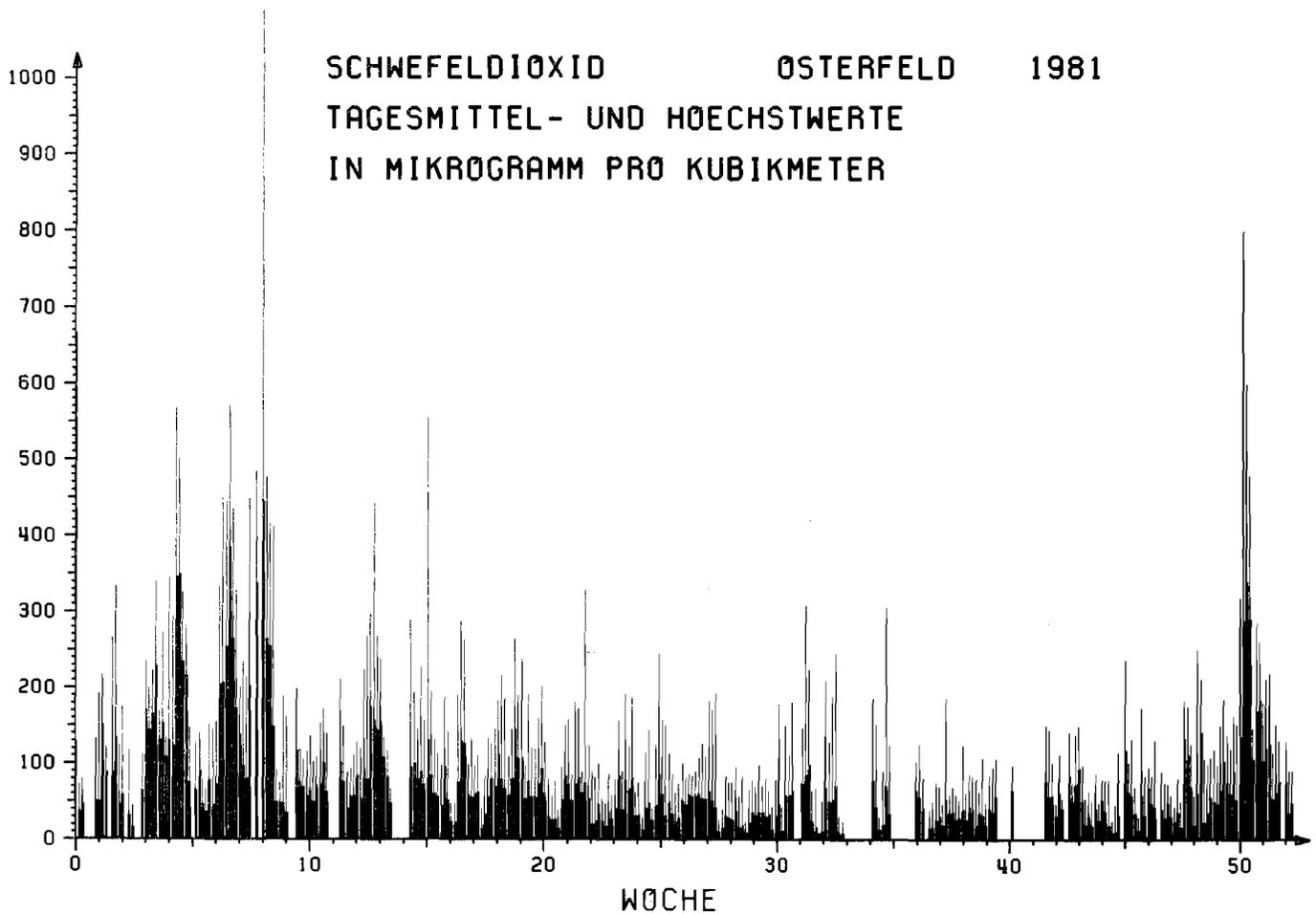
SCHWEFELDIOXID 1981  
 AUSGEWÄHLTE KENNGRÖSSEN IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

STATION	I1	T50	T98	TMAX
DORM:	61	48	208	353
LANG:	50	38	149	350
LEVE:	76	63	190	354
VOGE:	70	52	272	416
RIFH:	58	42	176	367
RODE:	47	34	158	309
WESS:	60	46	203	392
BRUC:	55	38	248	373
BIIDR:	62	38	330	578
WALS:	72	44	320	532
OSTE:	74	56	288	444
MEFR:	71	48	307	471
MEID:	71	54	266	382
STYR:	72	52	272	406
KALD:	65	44	320	461
BUCH:	73	54	278	444
SICK:	82	69	291	531
POLS:	83	71	332	347
HEPT:	106	88	378	456
ICKE:	92	73	278	405
BRAM:	83	69	240	384
NIED:	72	60	235	349
FROH:	72	54	219	341
DORT:	75	60	248	438
WITT:	68	52	266	331

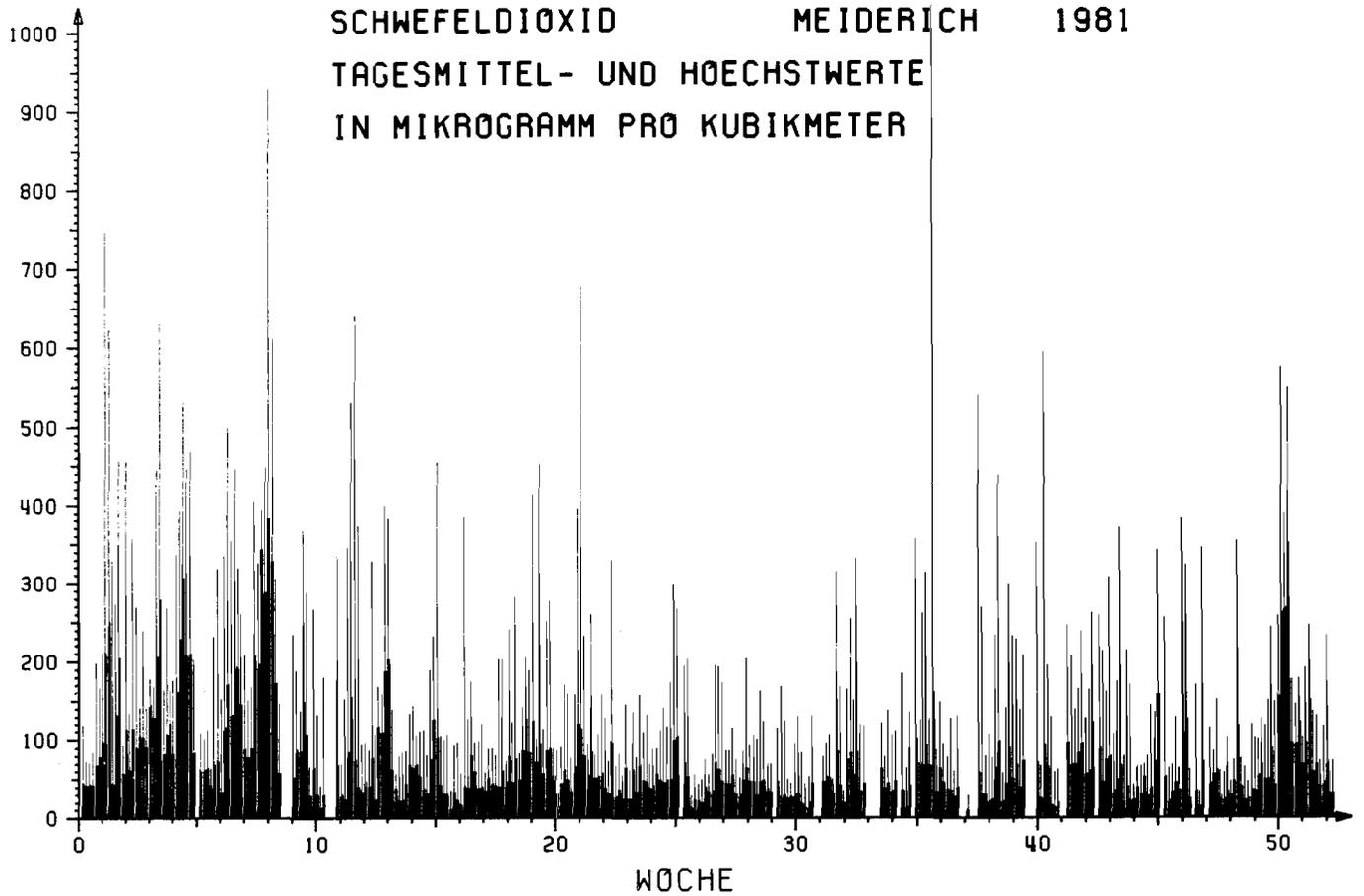
I1: JAHRESMITTELWERT  
 T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 TMAX: HOECHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES



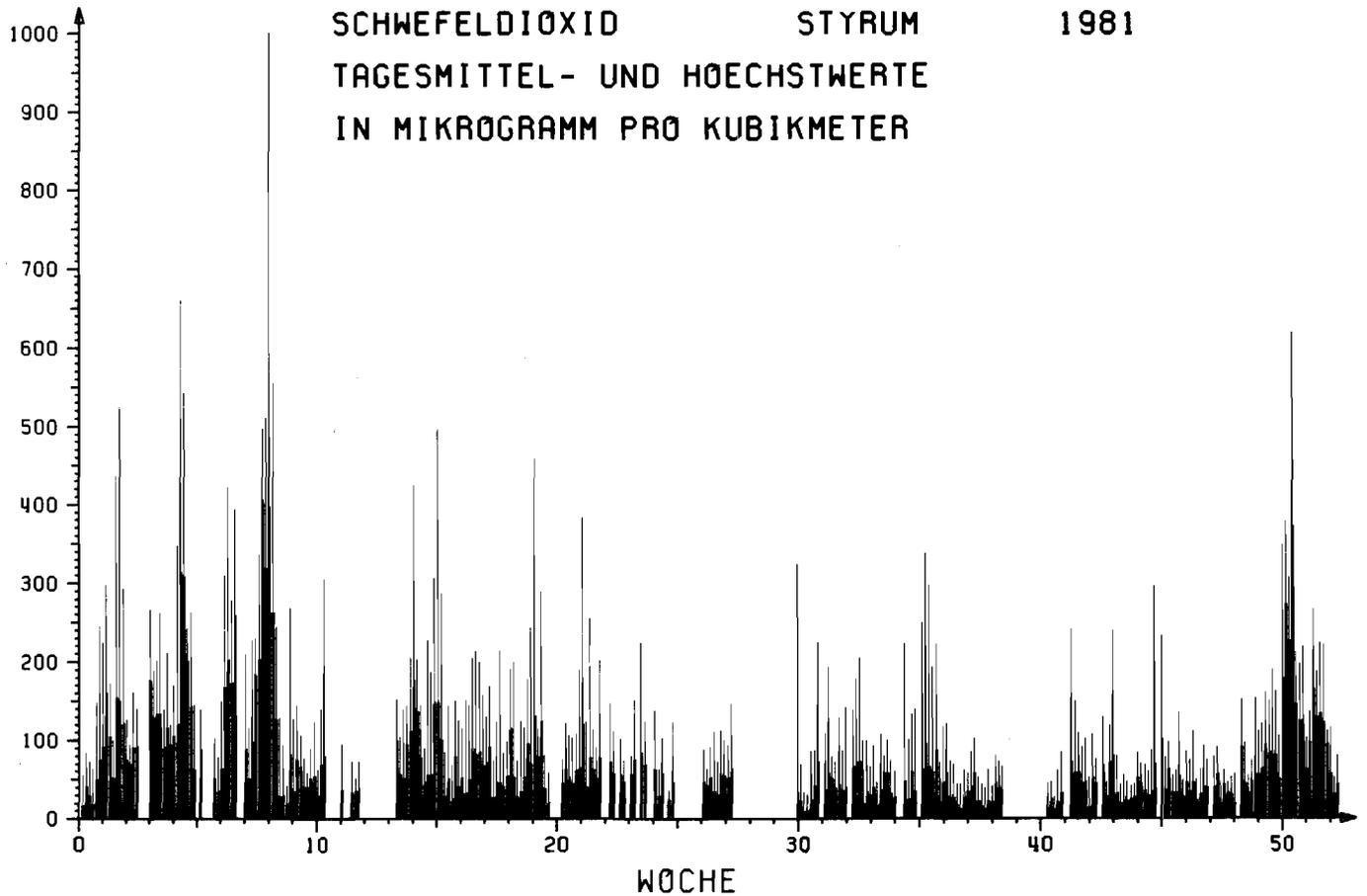


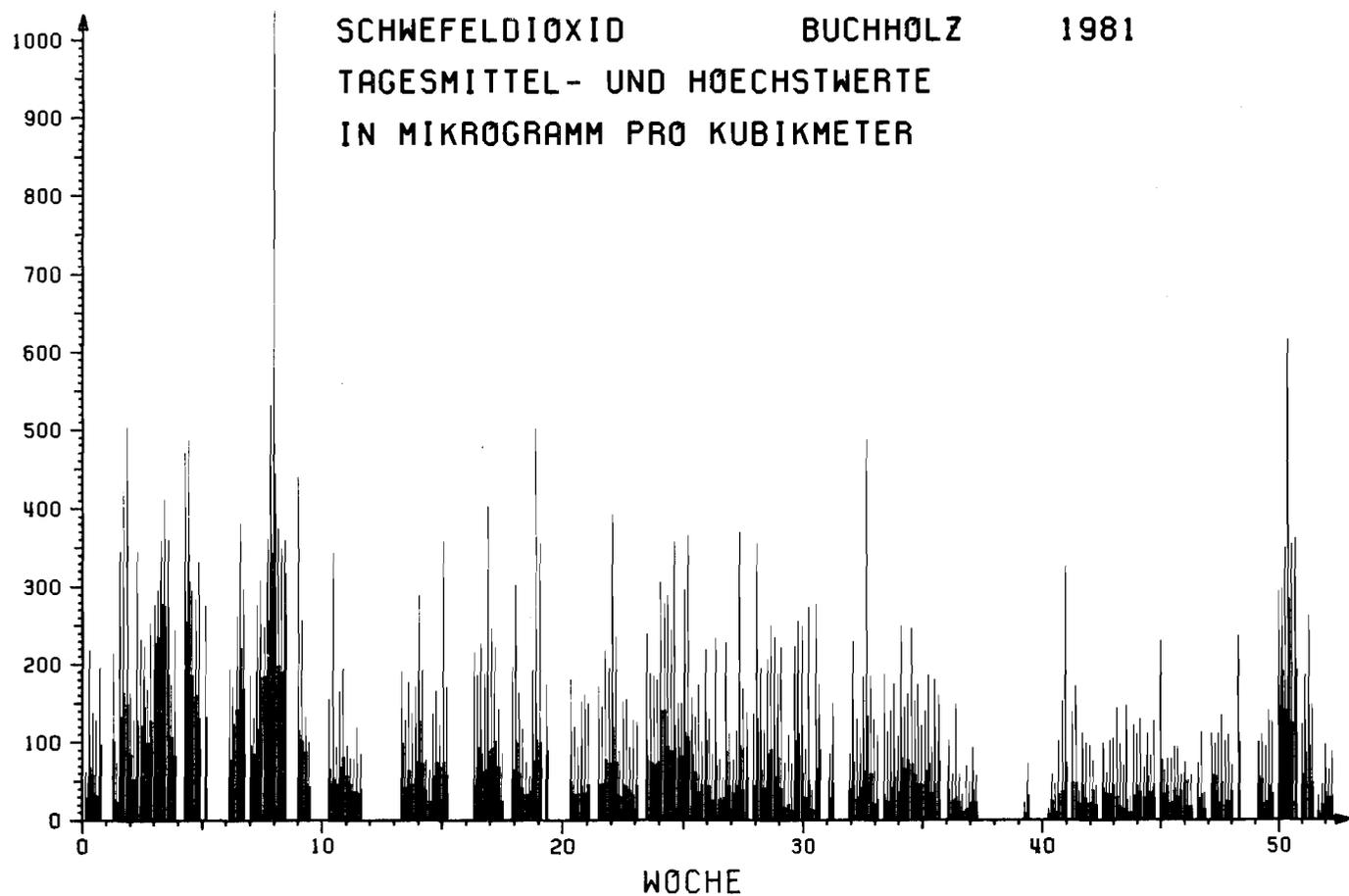
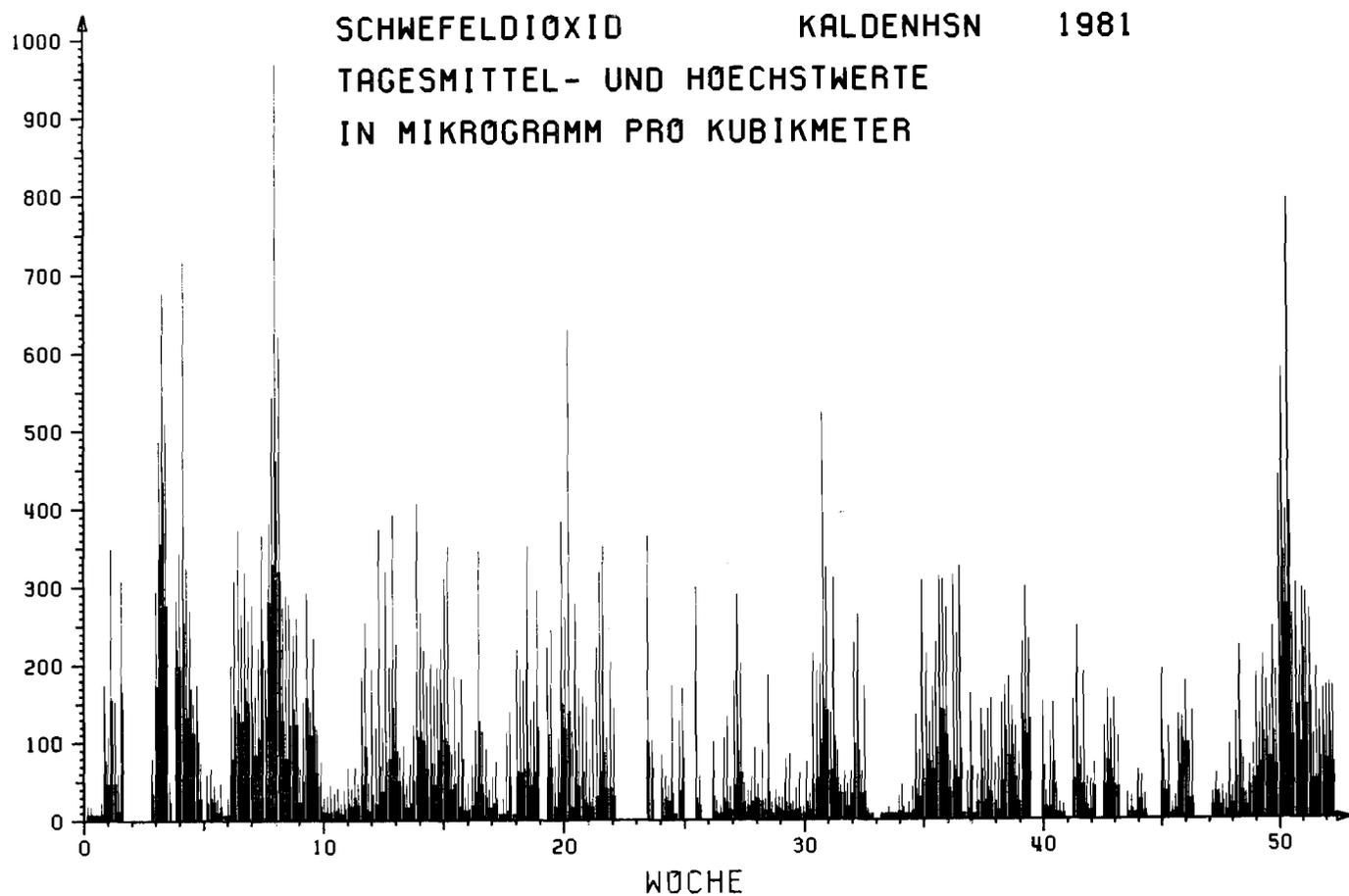


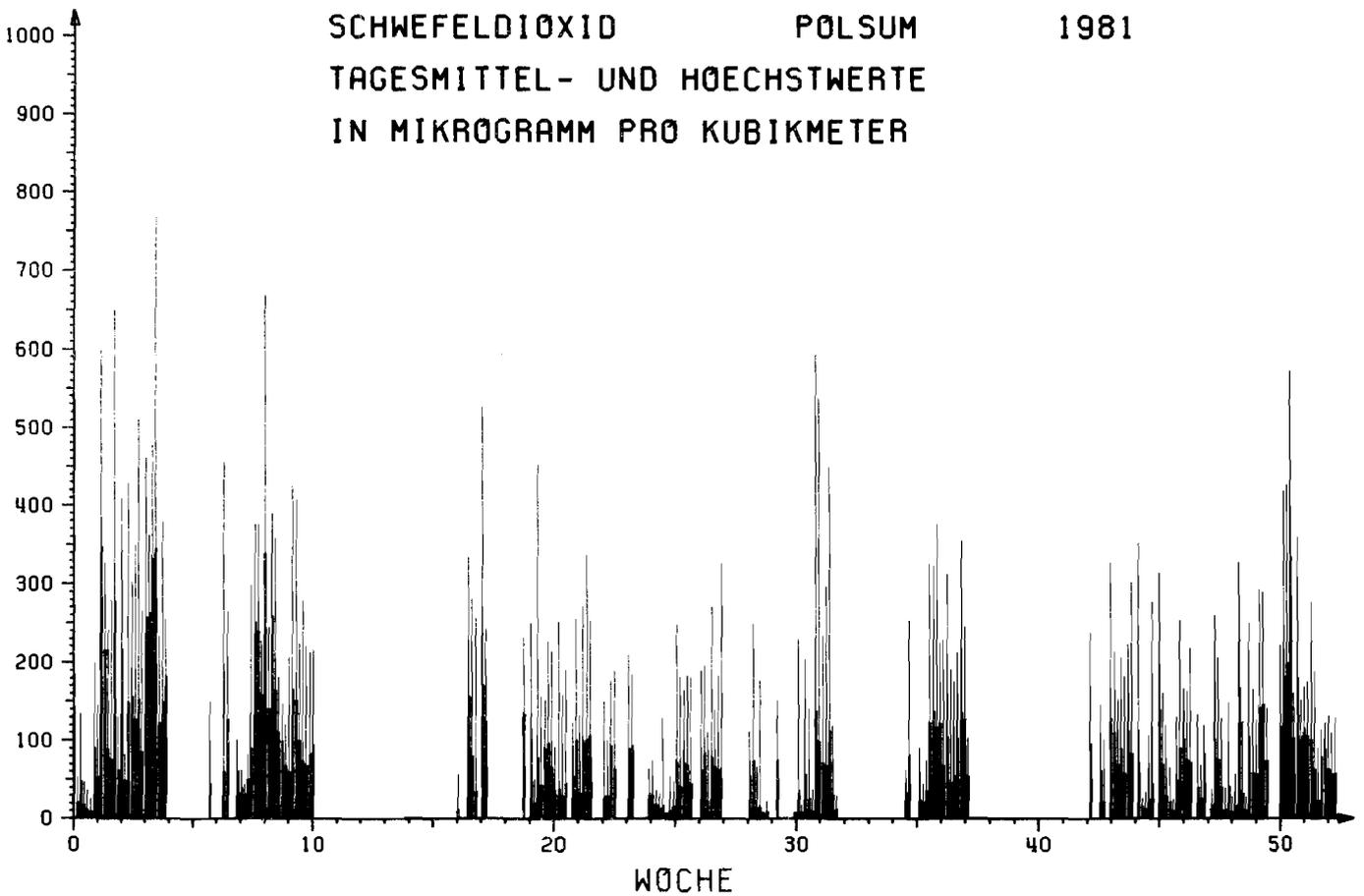
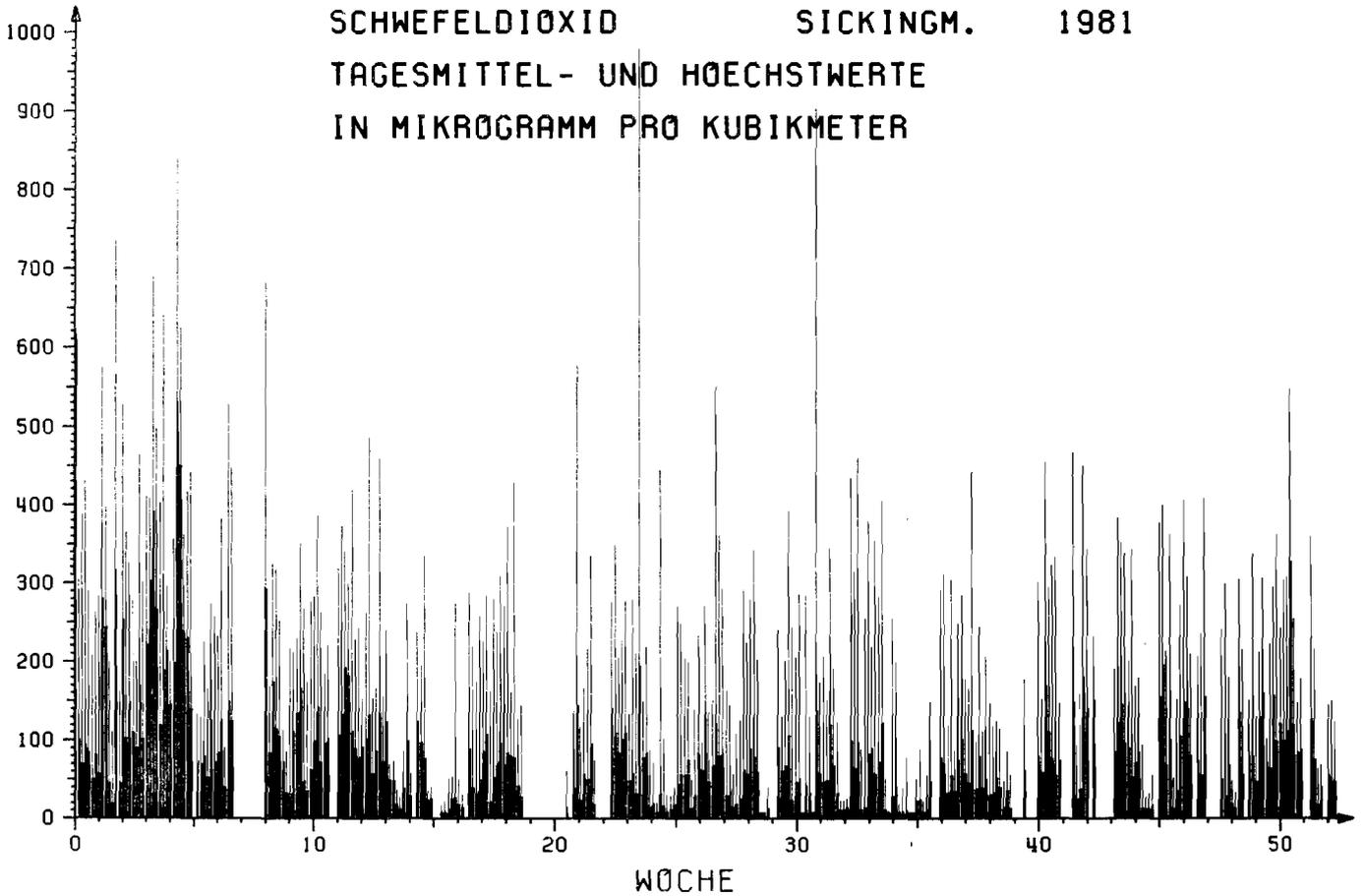
SCHWefeldioxid MEIDERICH 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

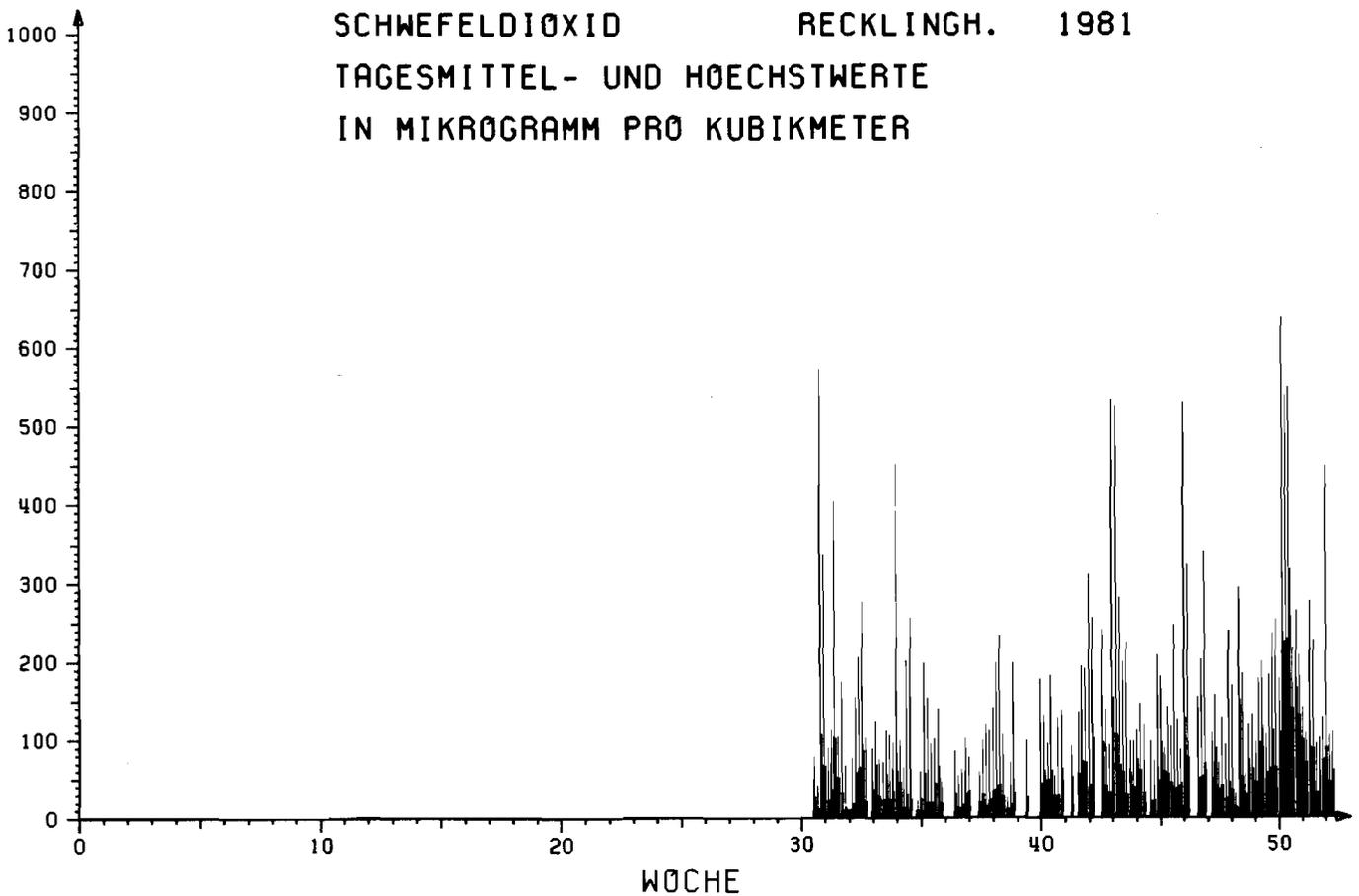
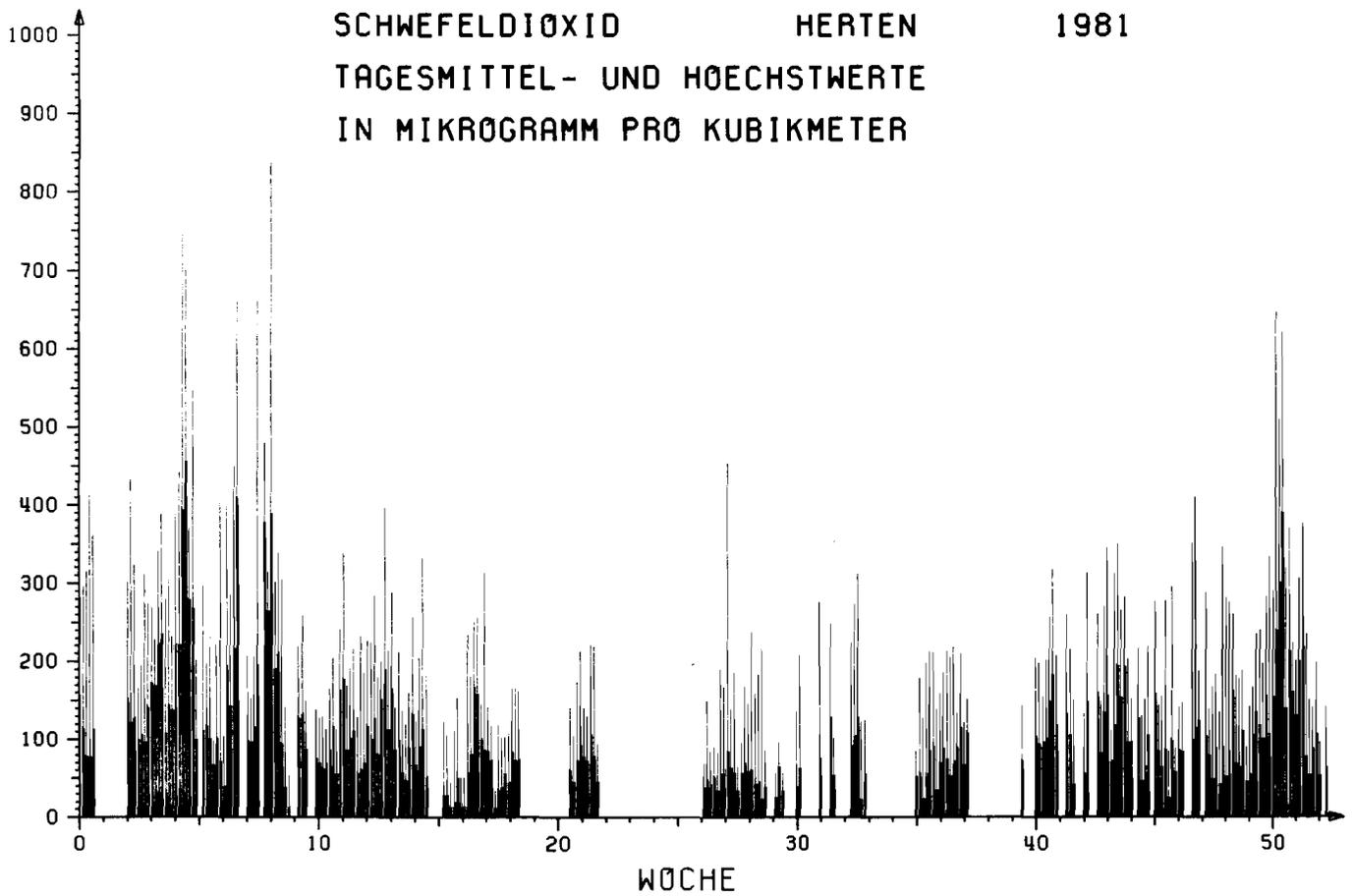


SCHWefeldioxid STYRUM 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

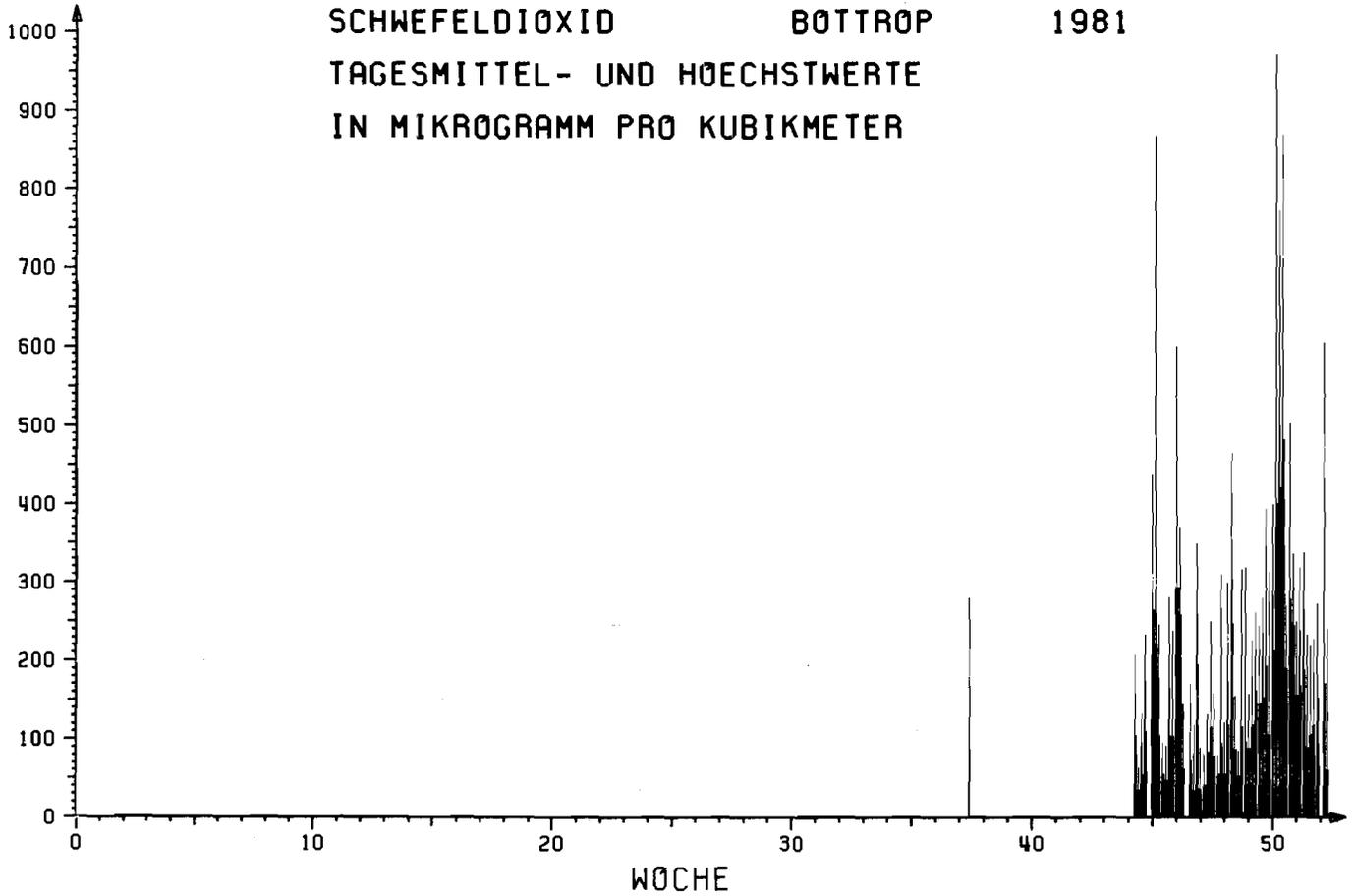




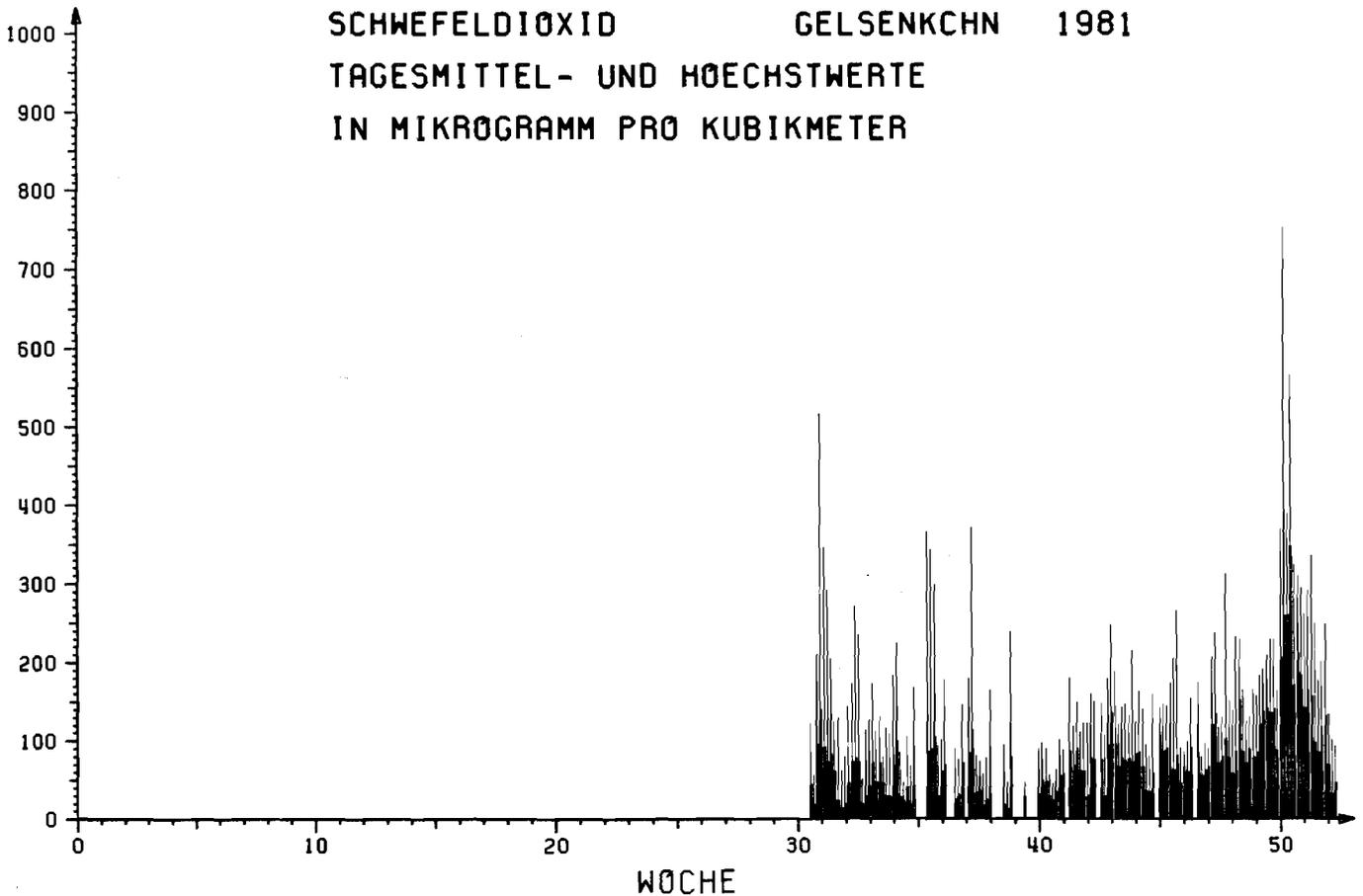


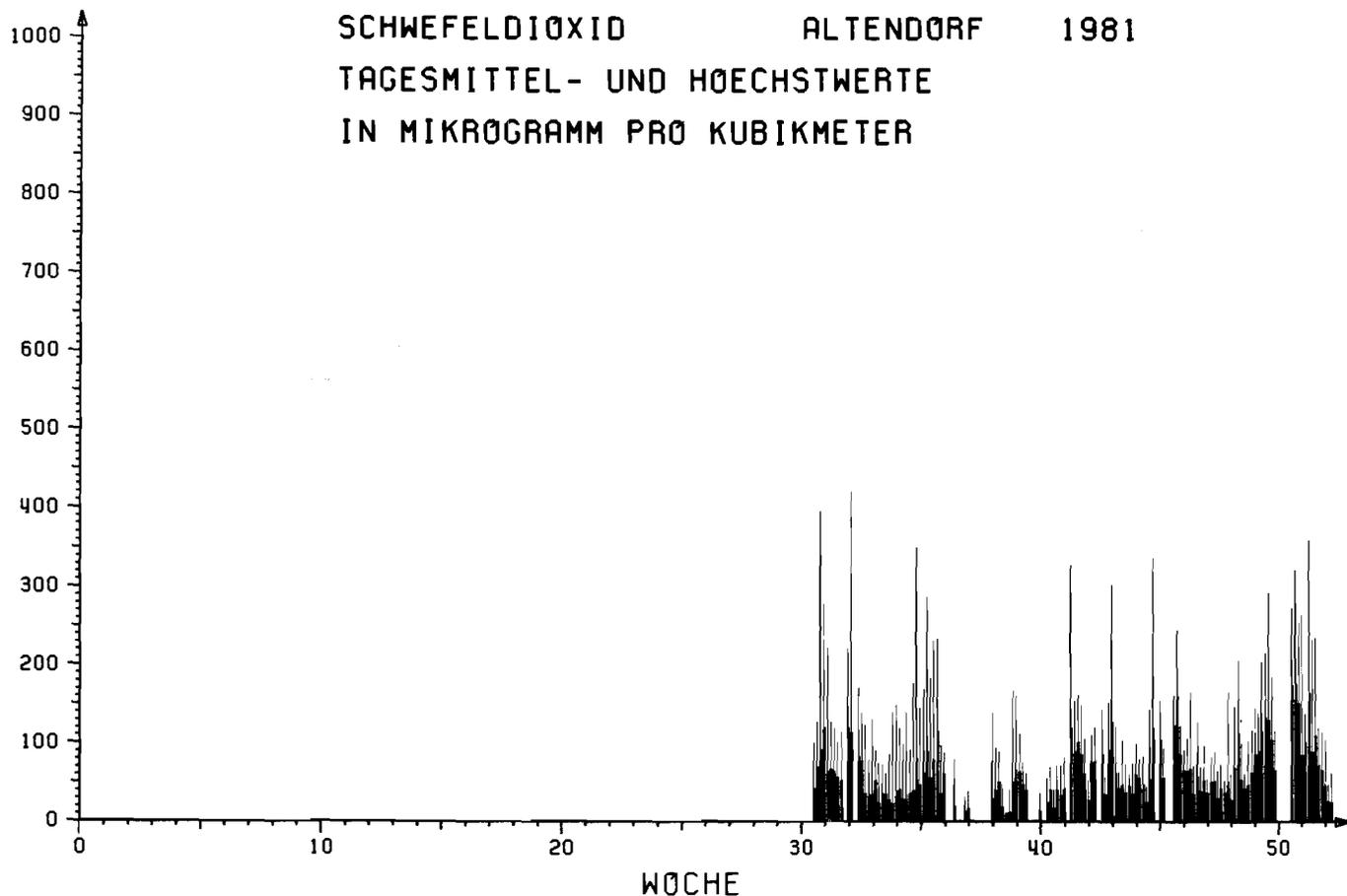
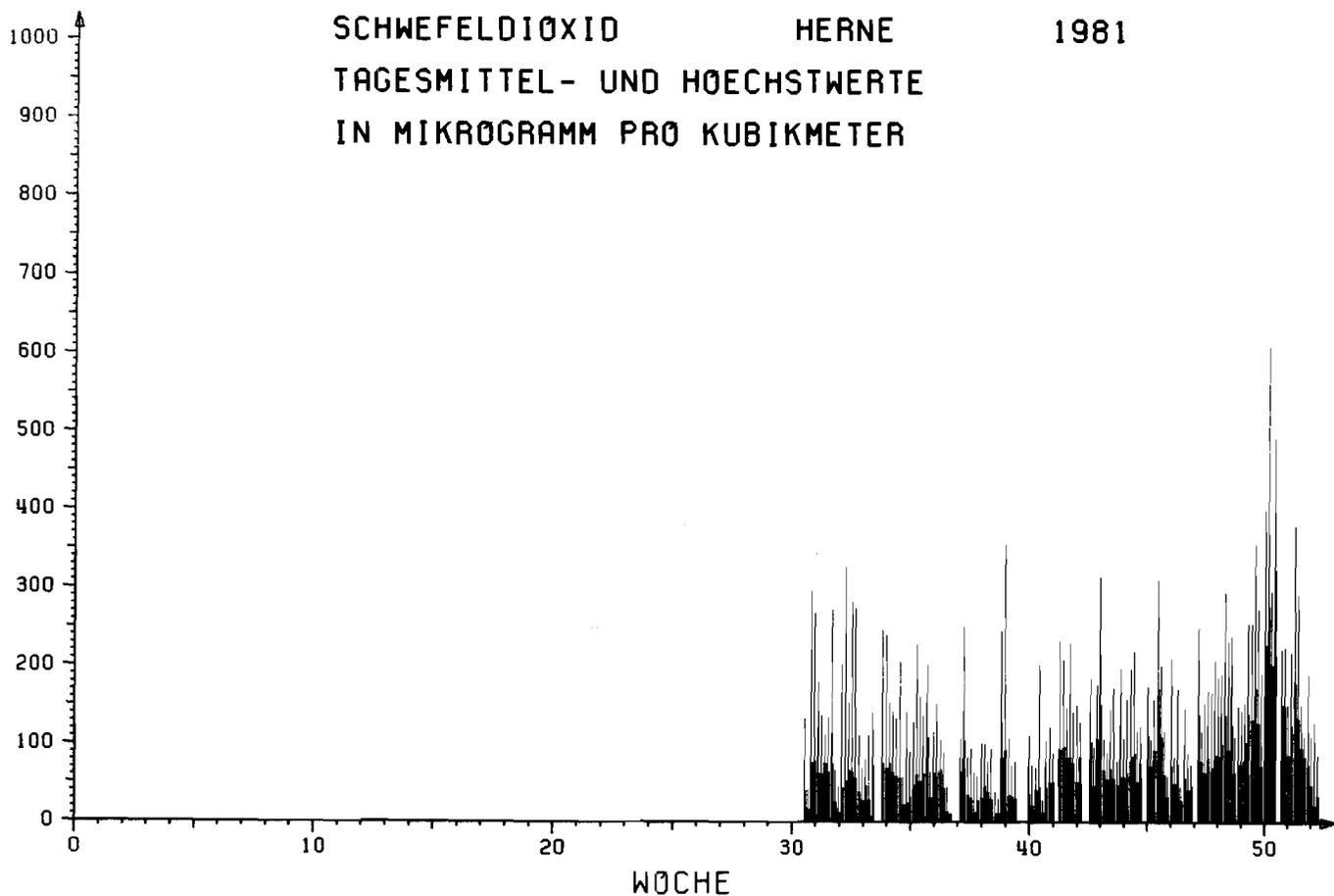


SCHWefeldioxid                      BOTTROP                      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

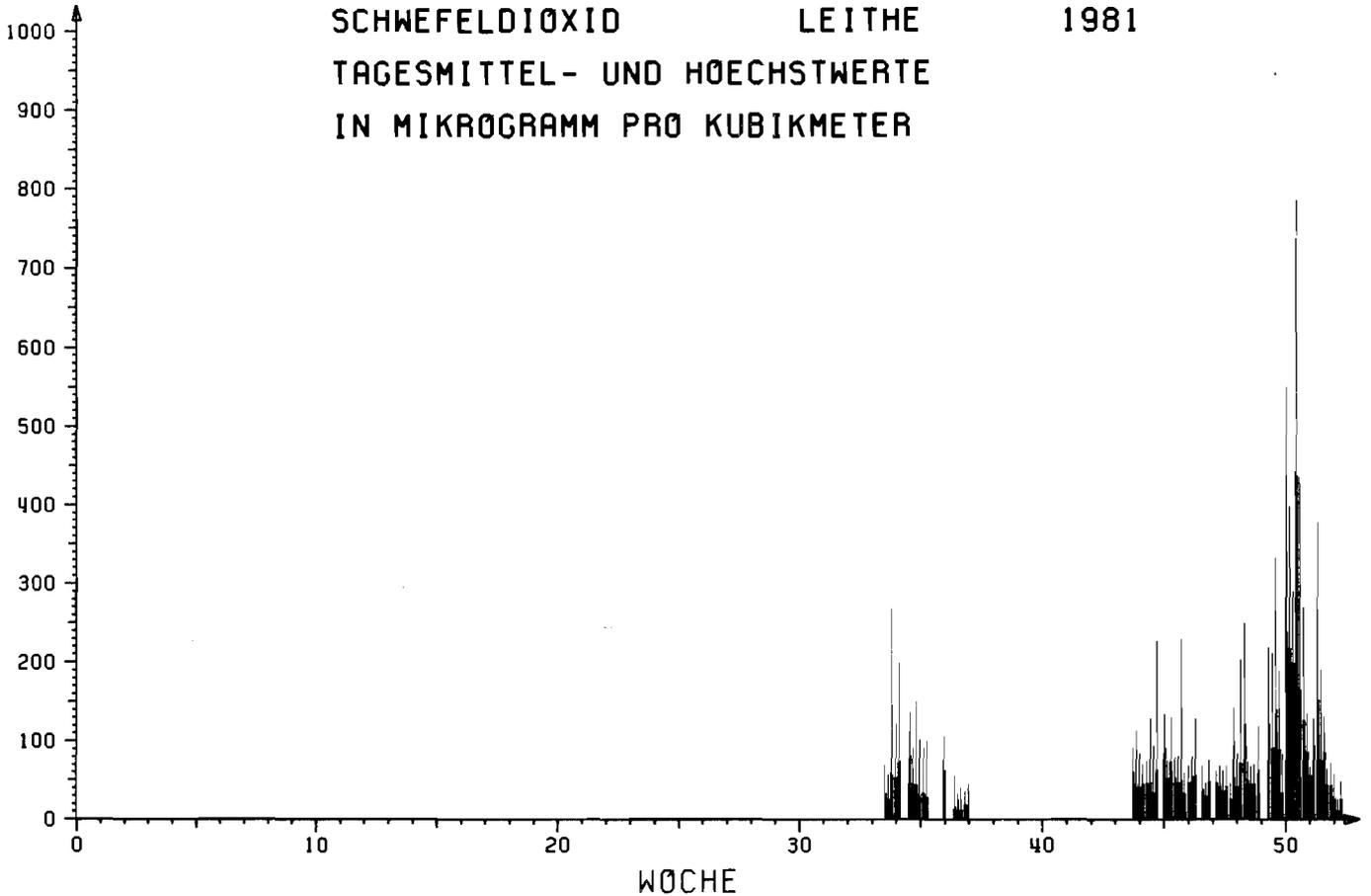


SCHWefeldioxid                      GELSENKCHN                      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

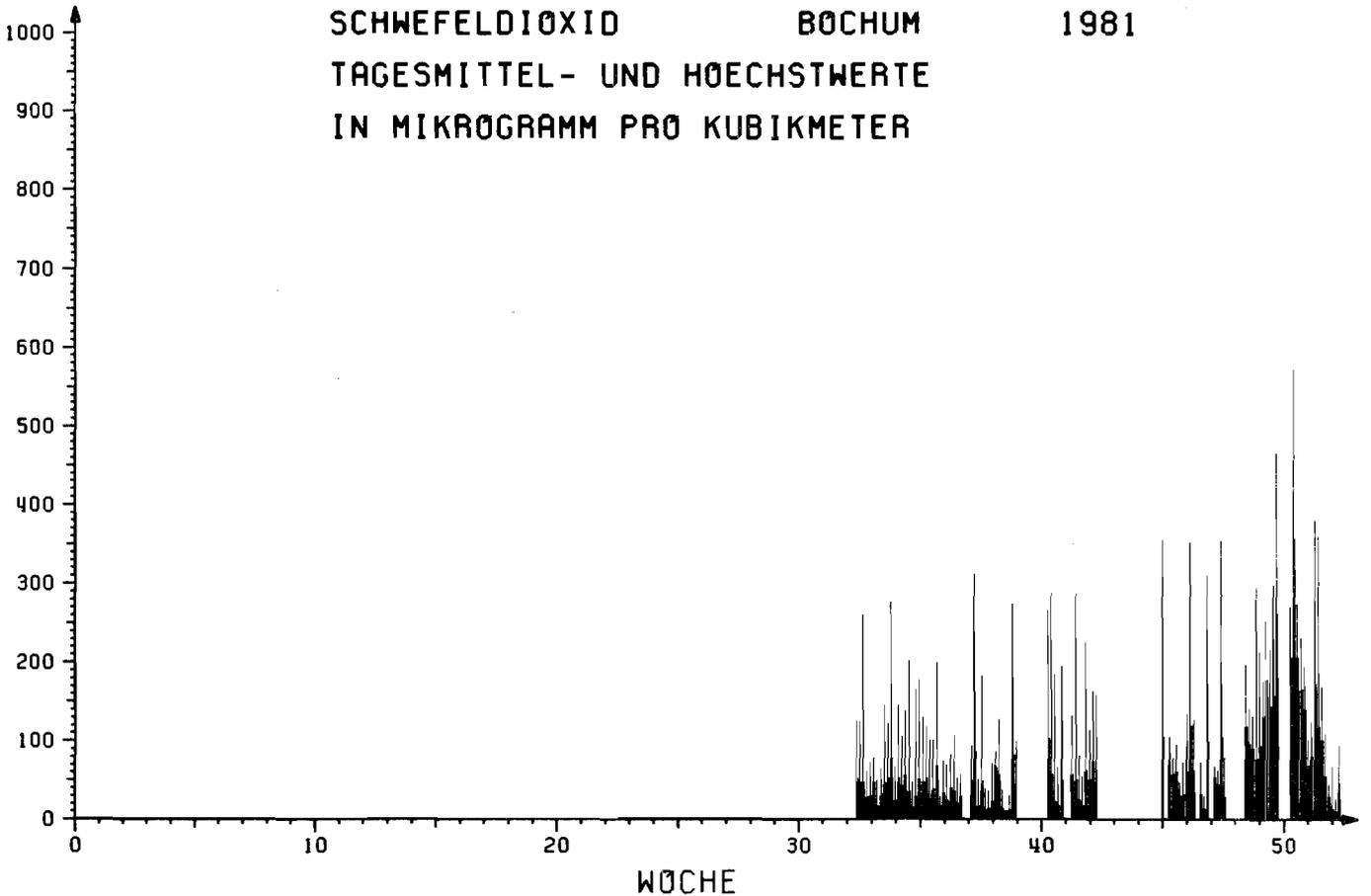


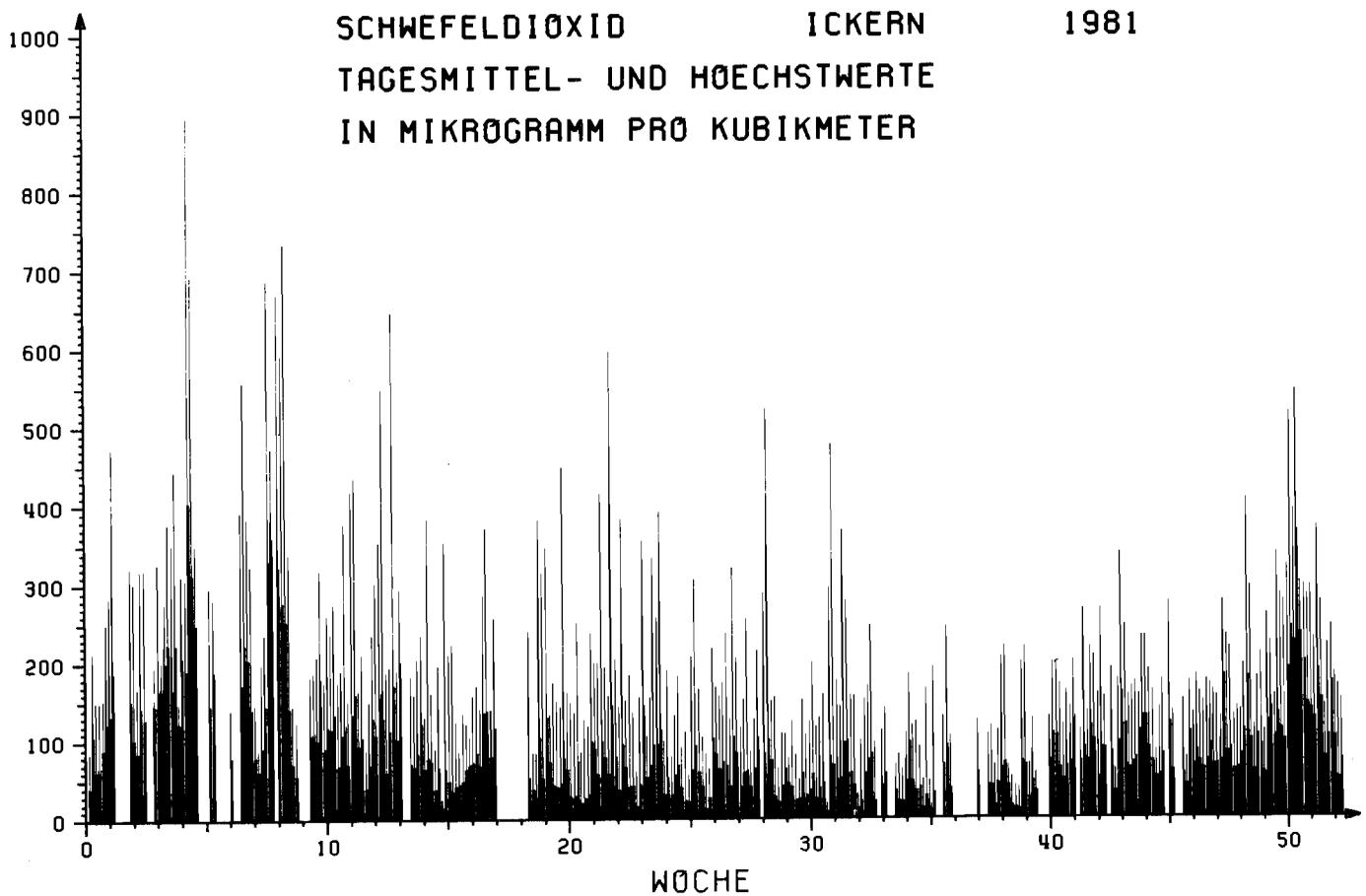
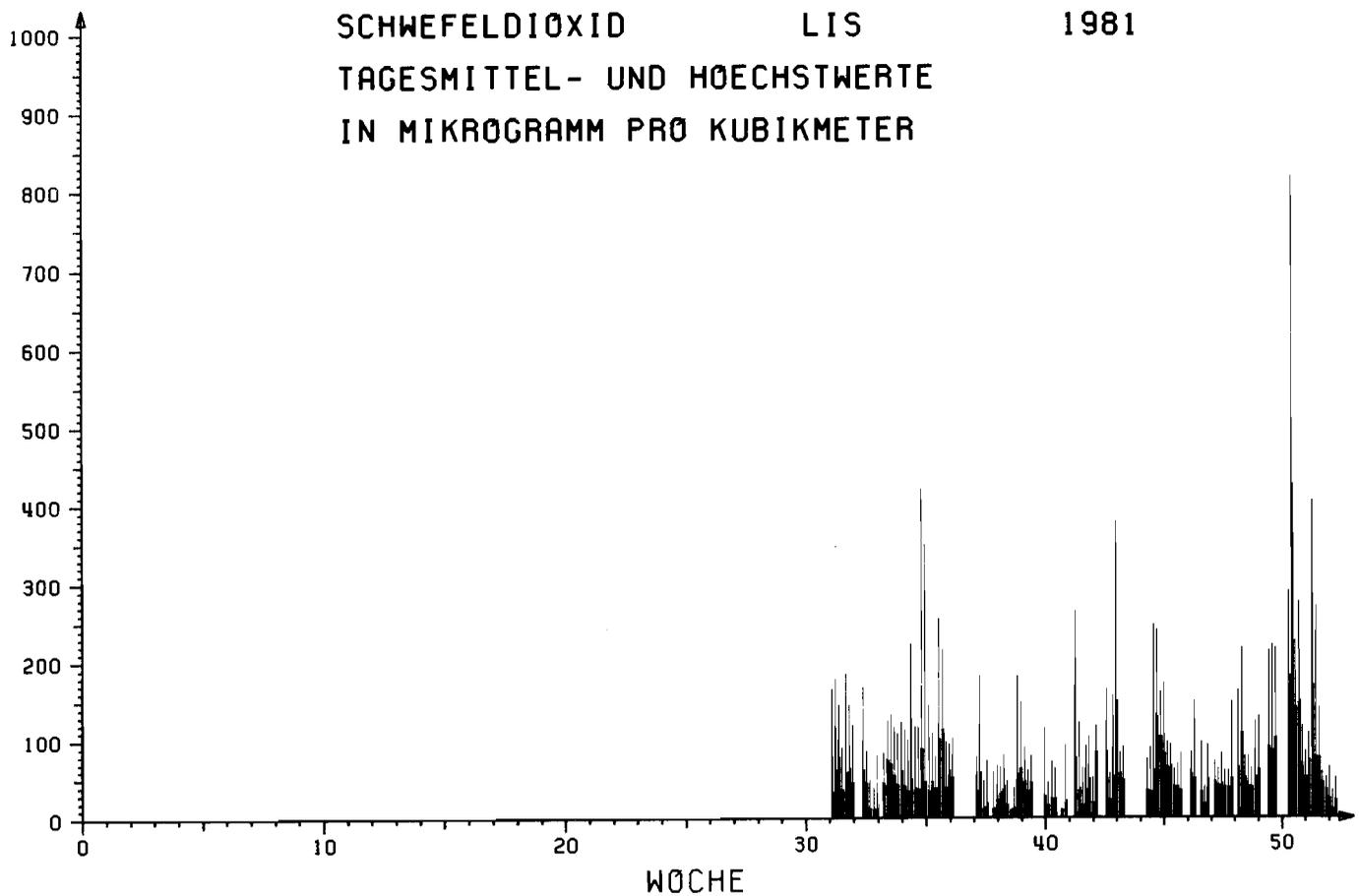


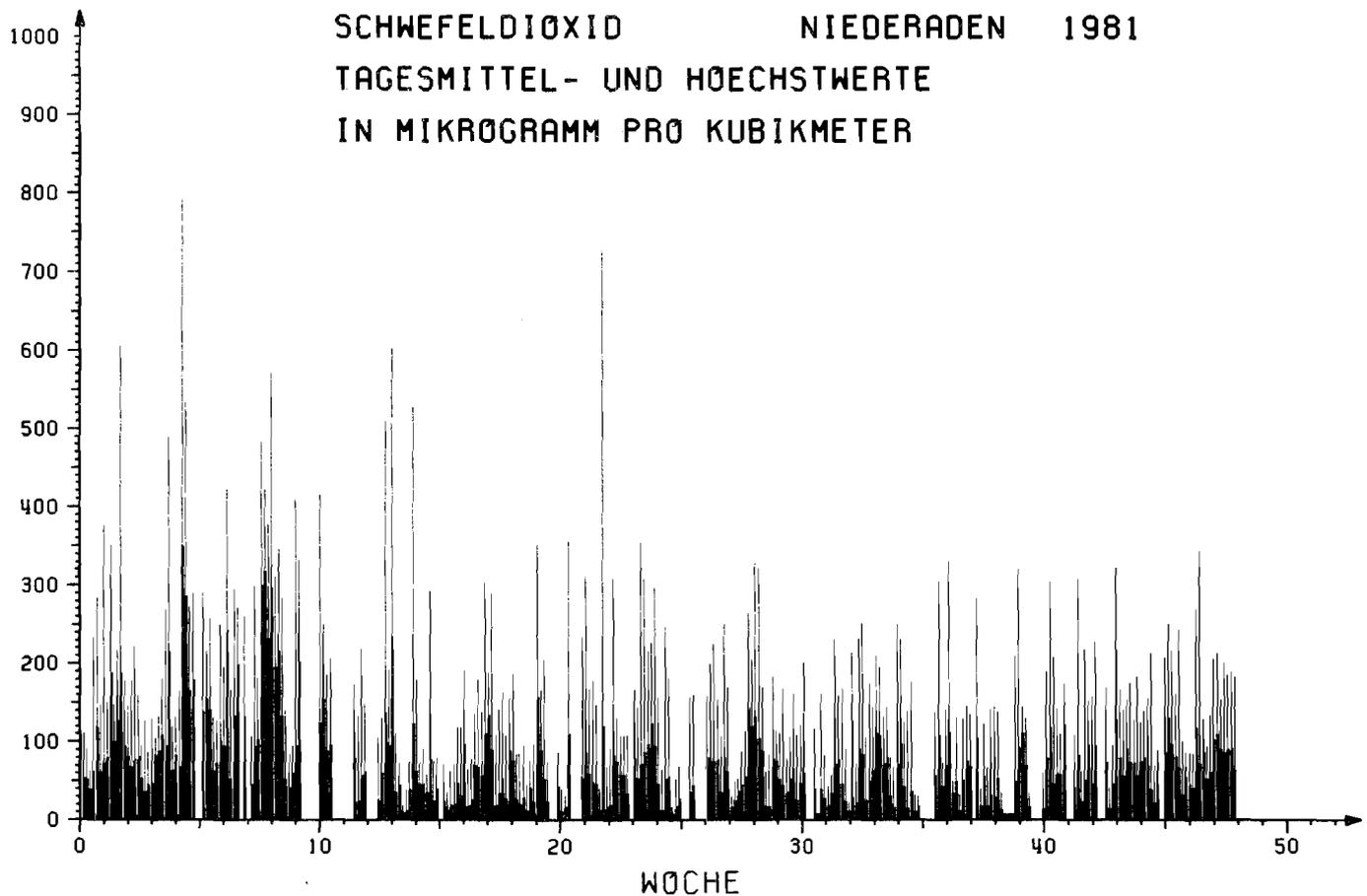
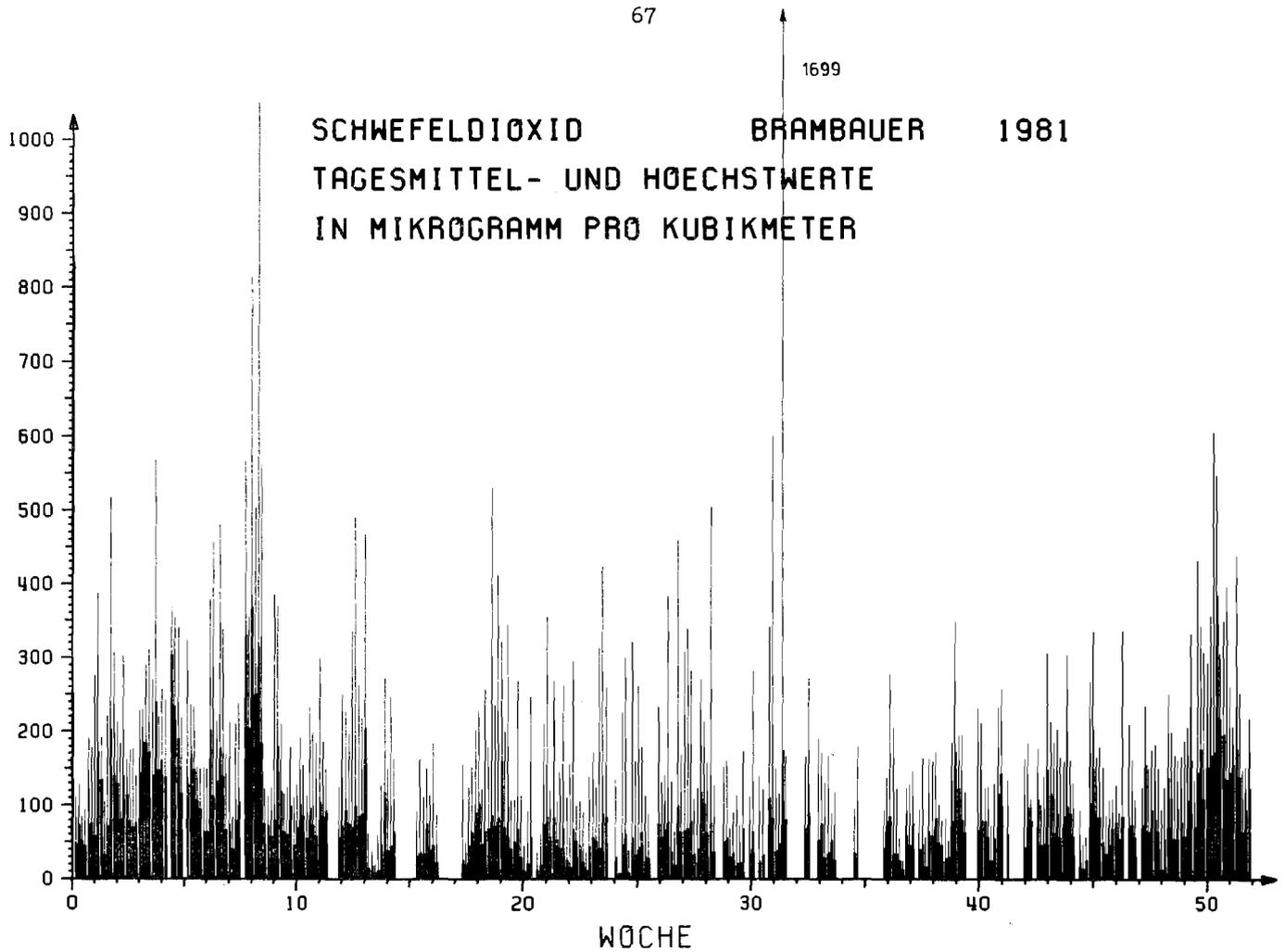
SCHWefeldioxid                      LEITHE                      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

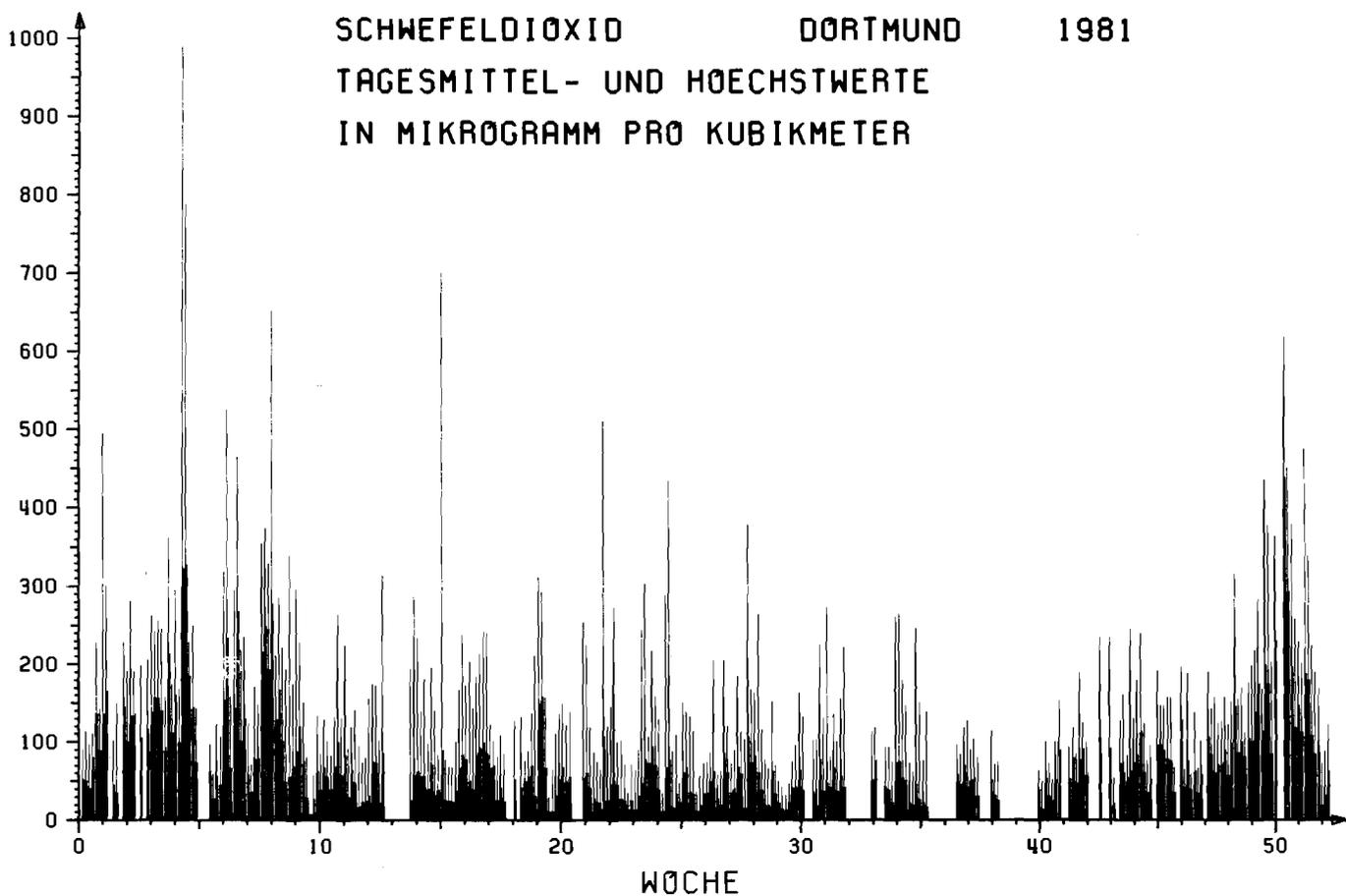
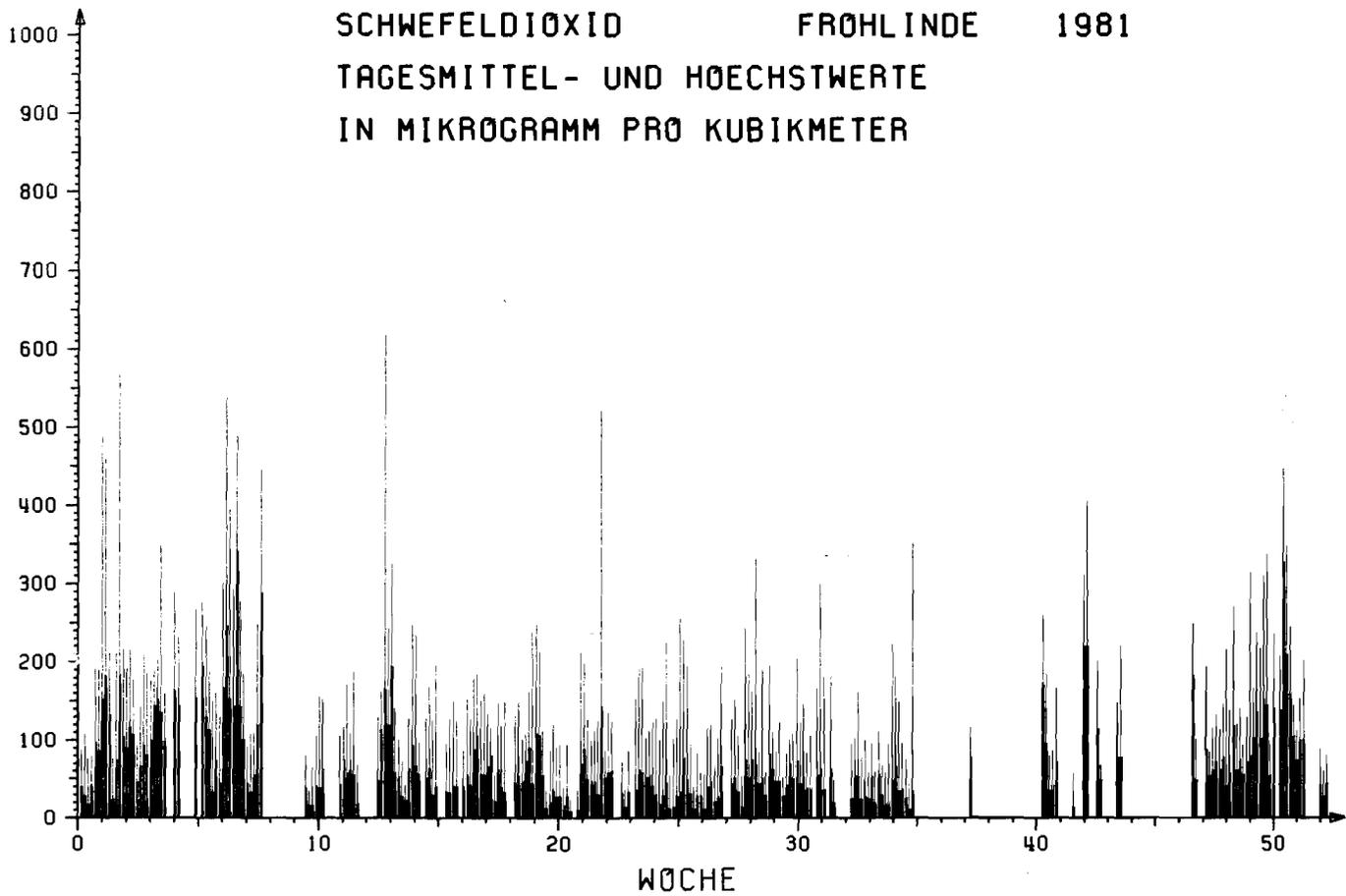


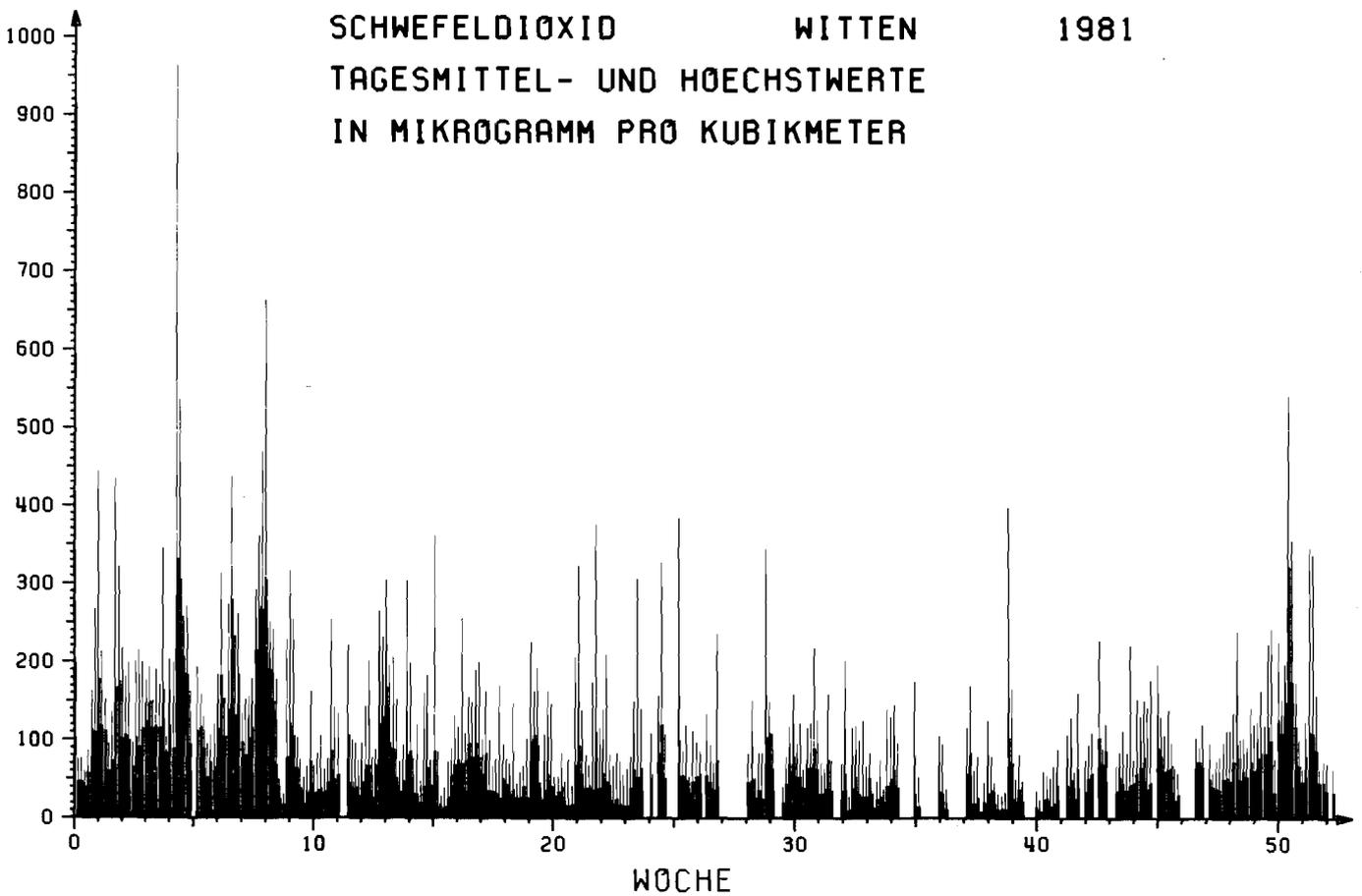
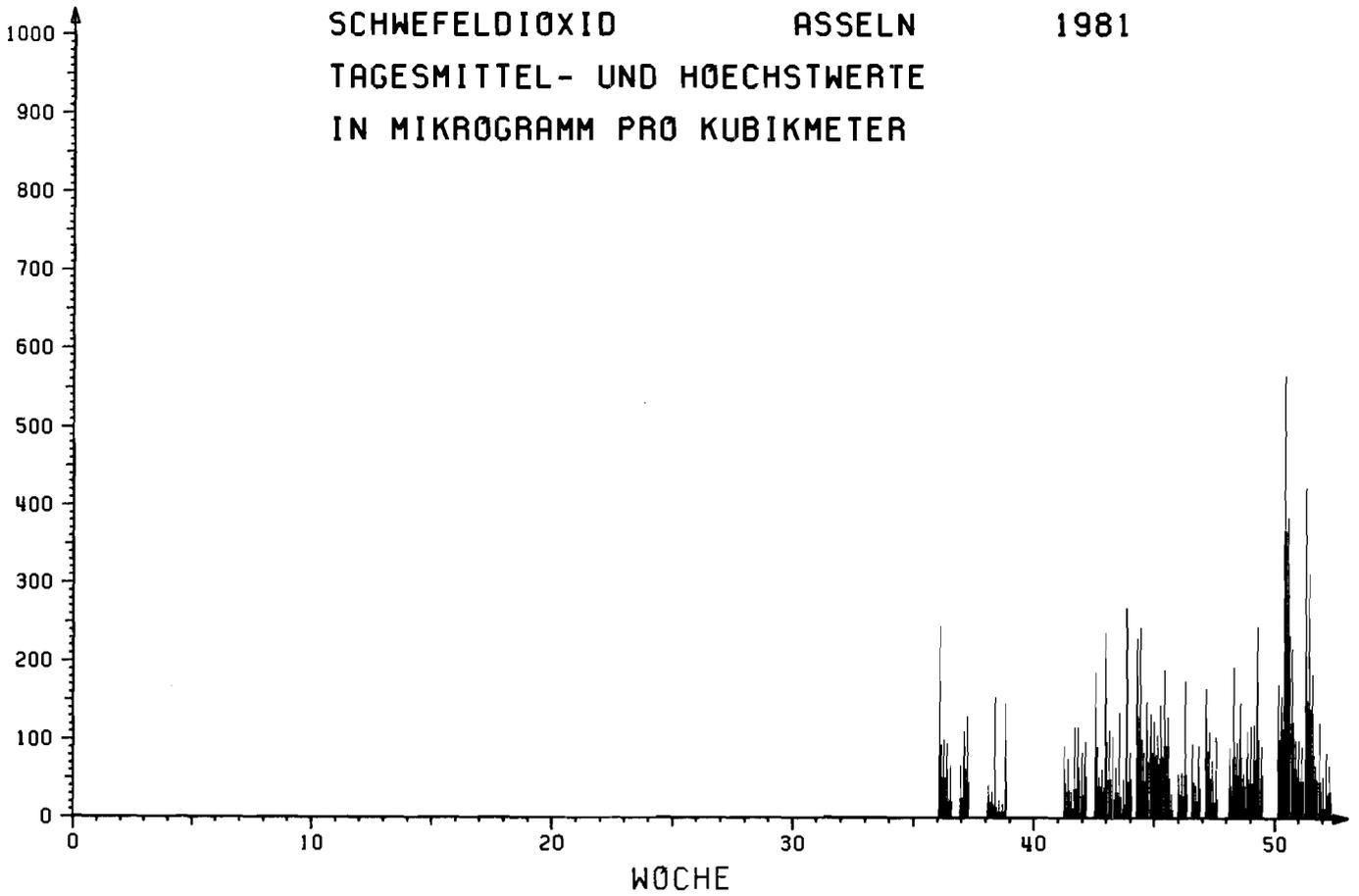
SCHWefeldioxid                      BOCHUM                      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

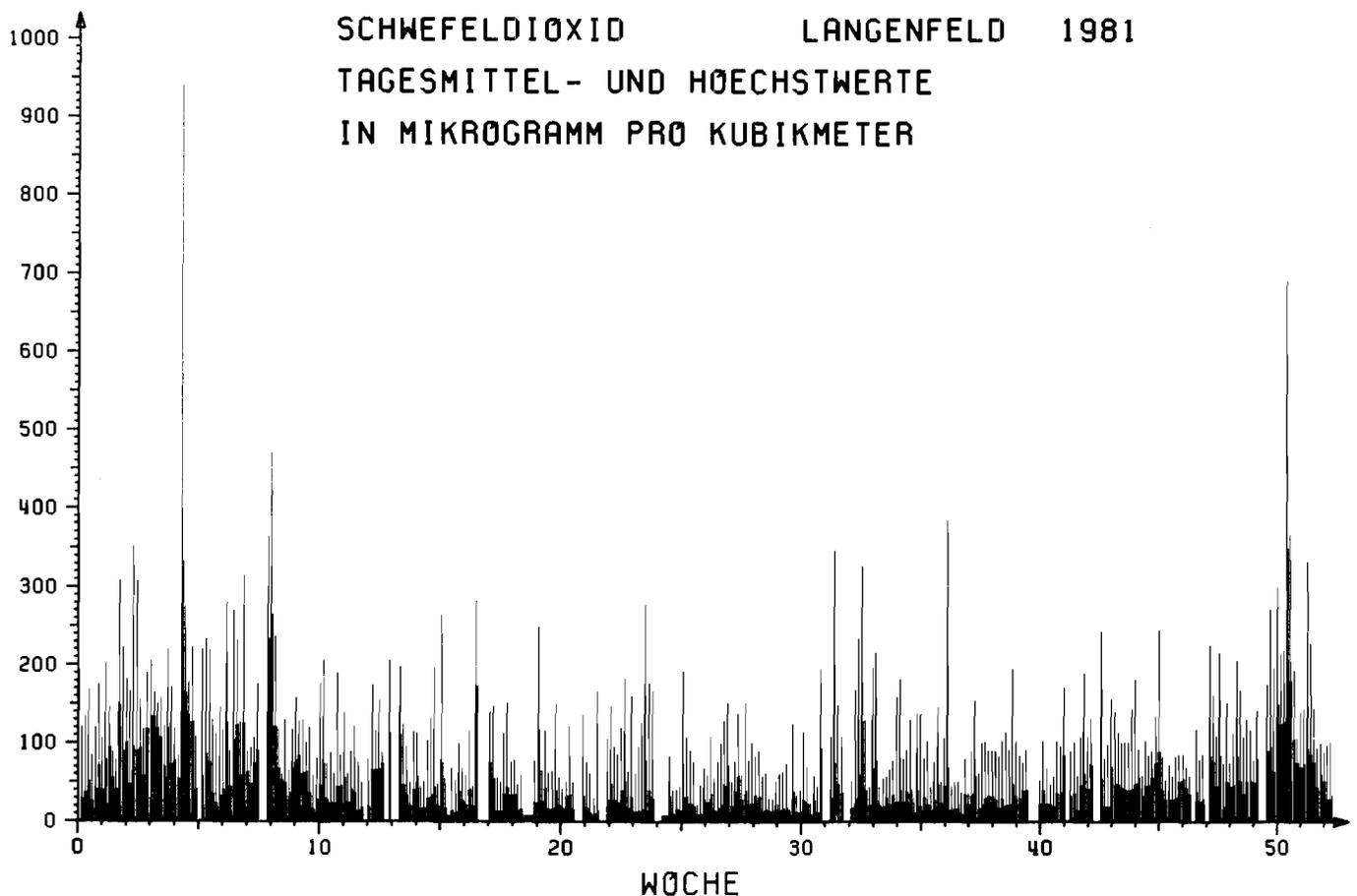
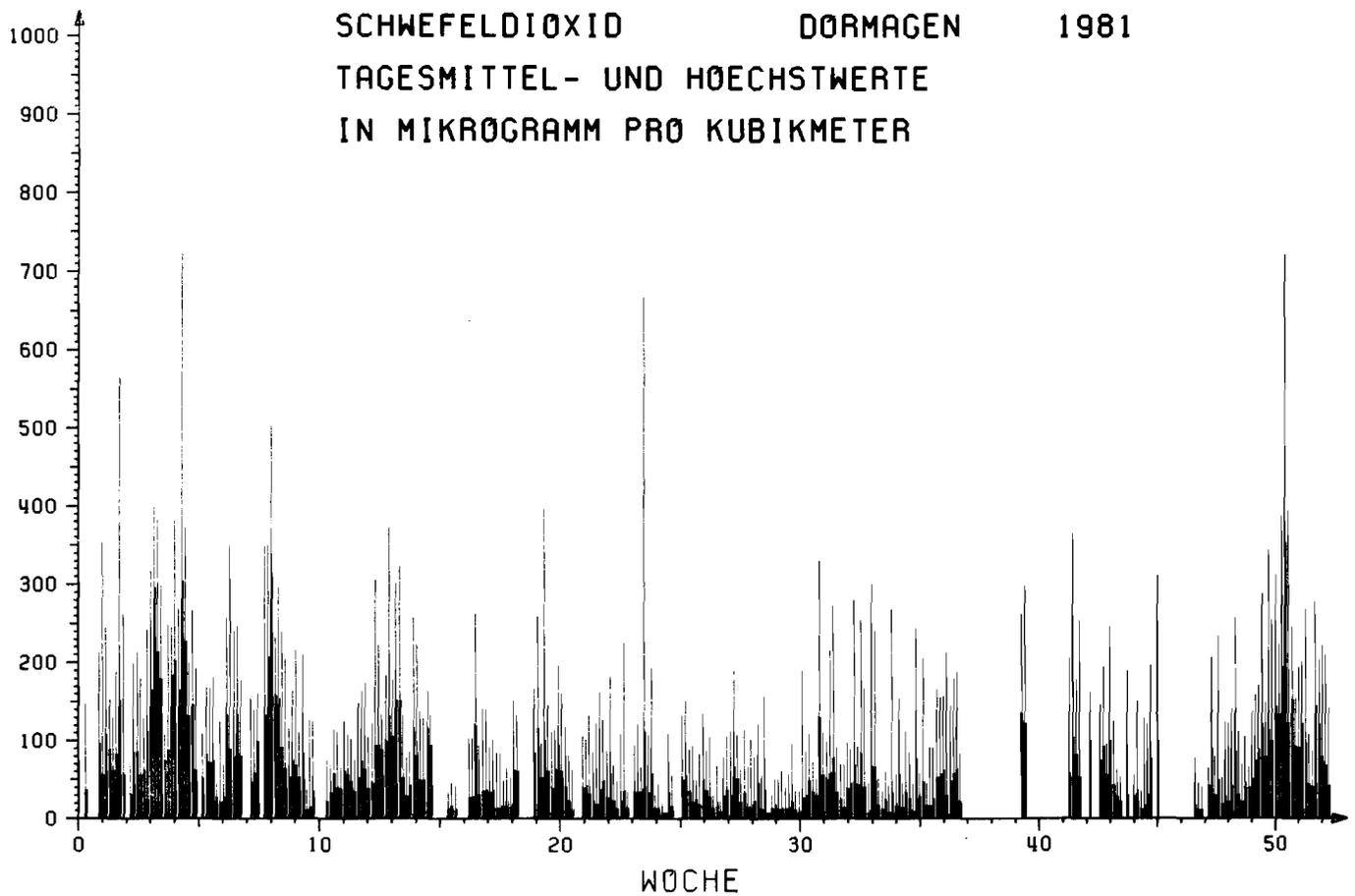


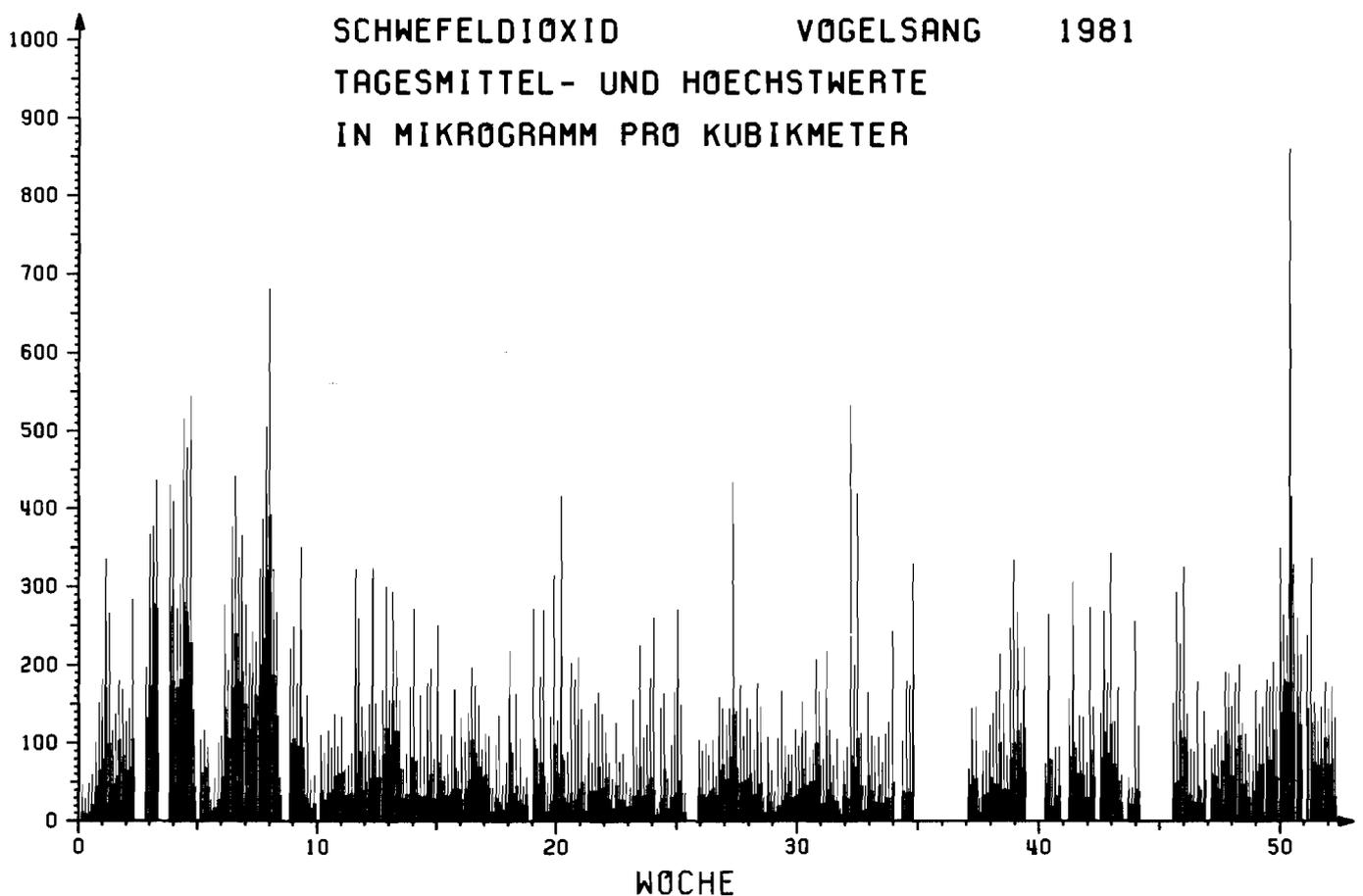
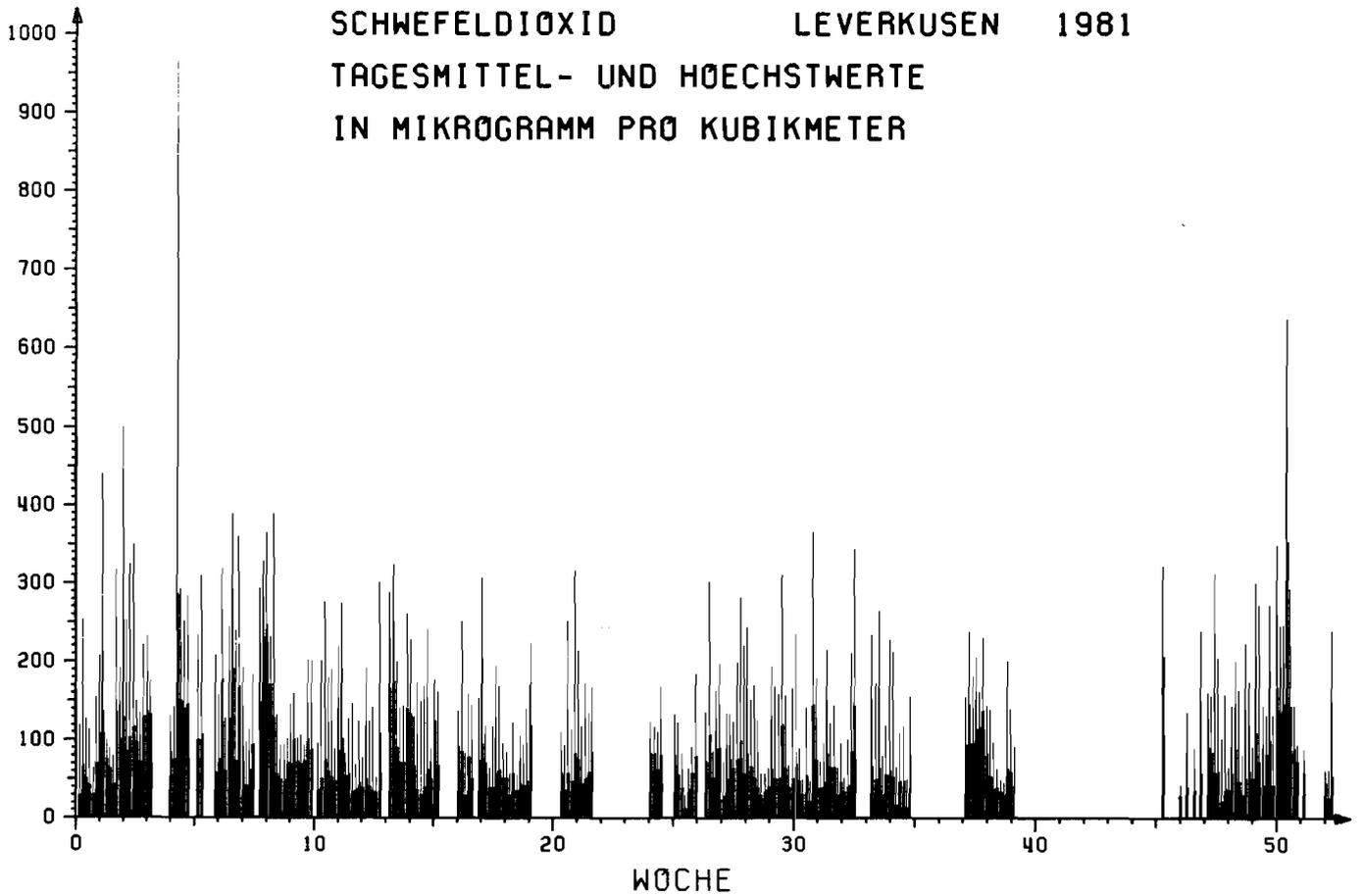


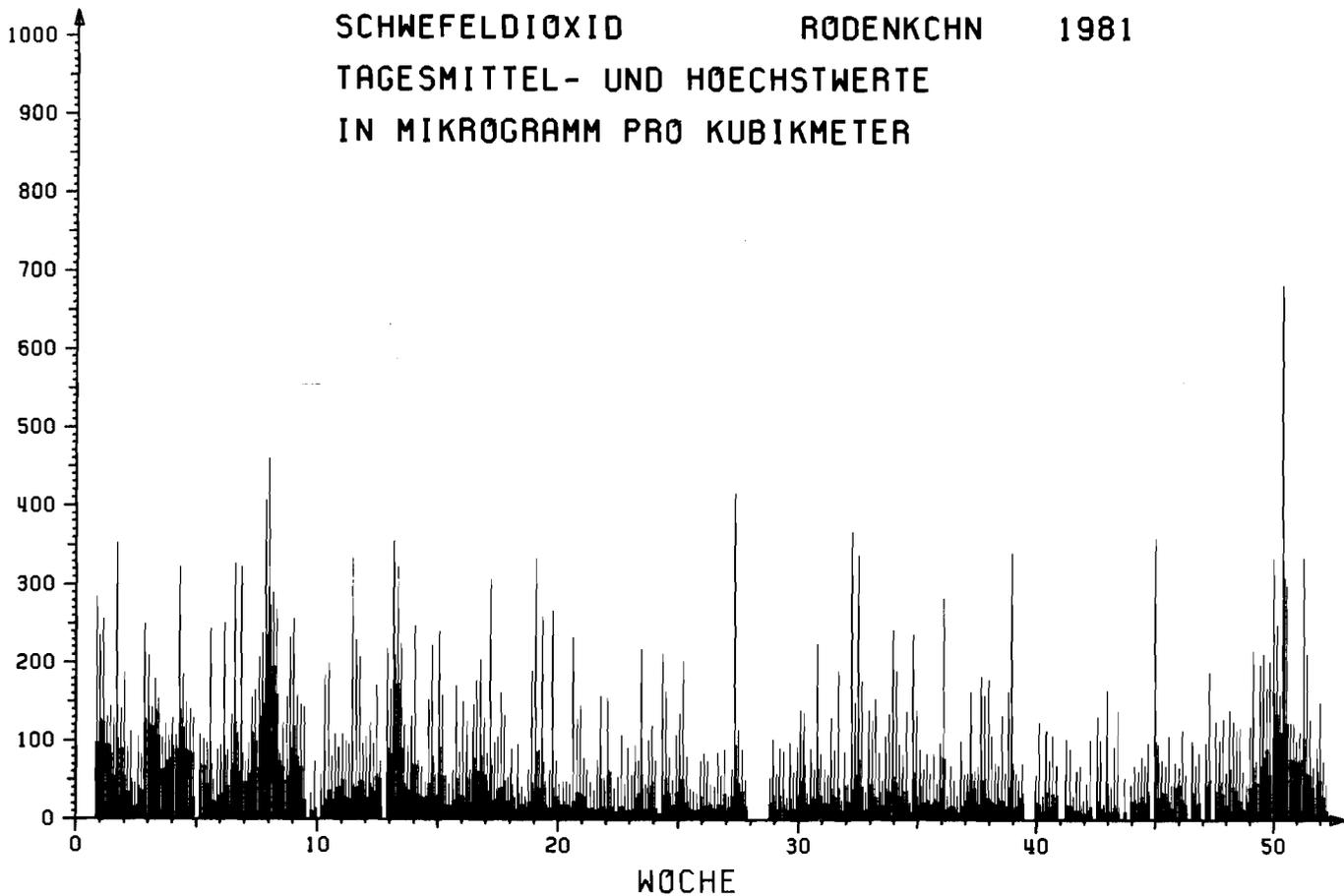
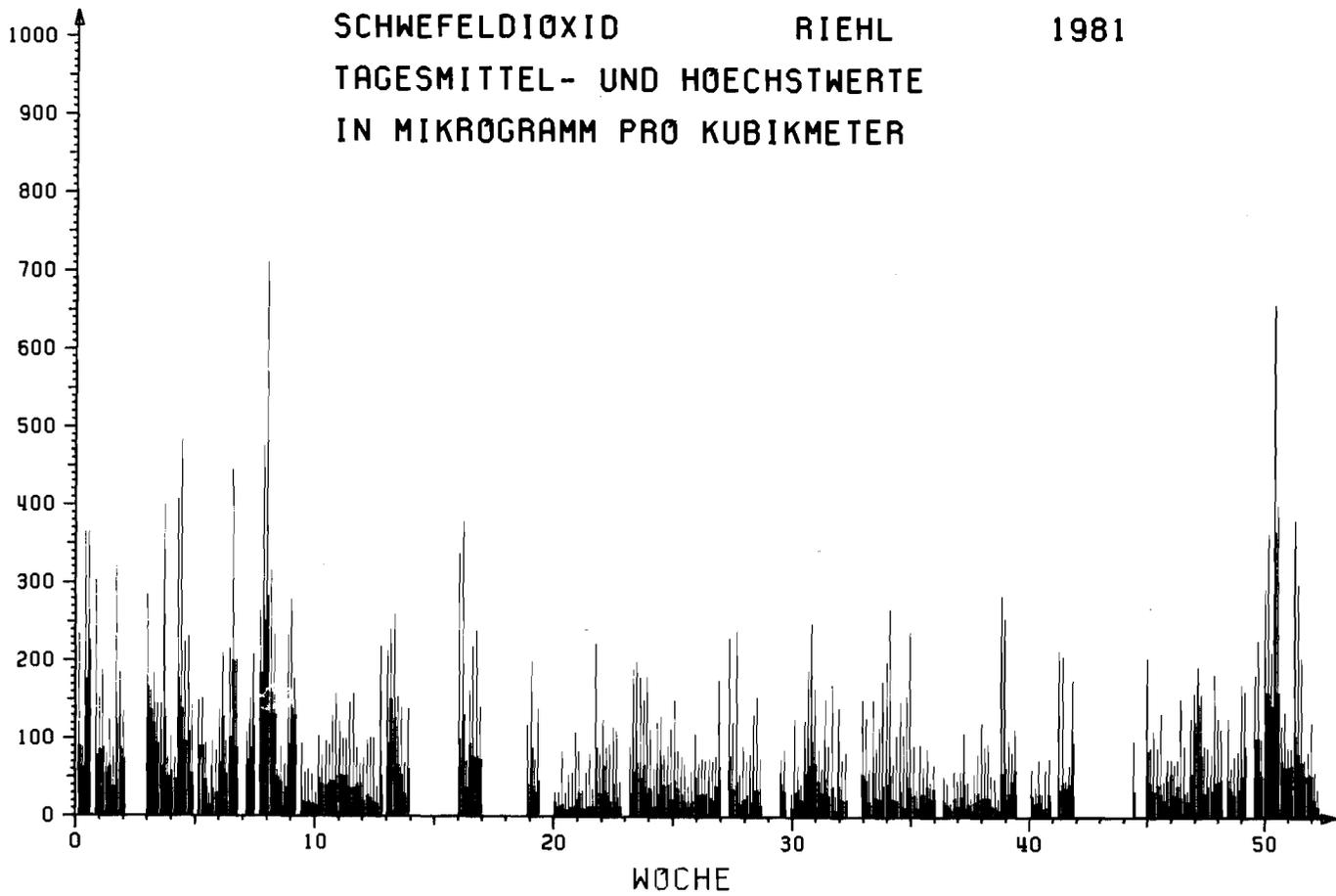


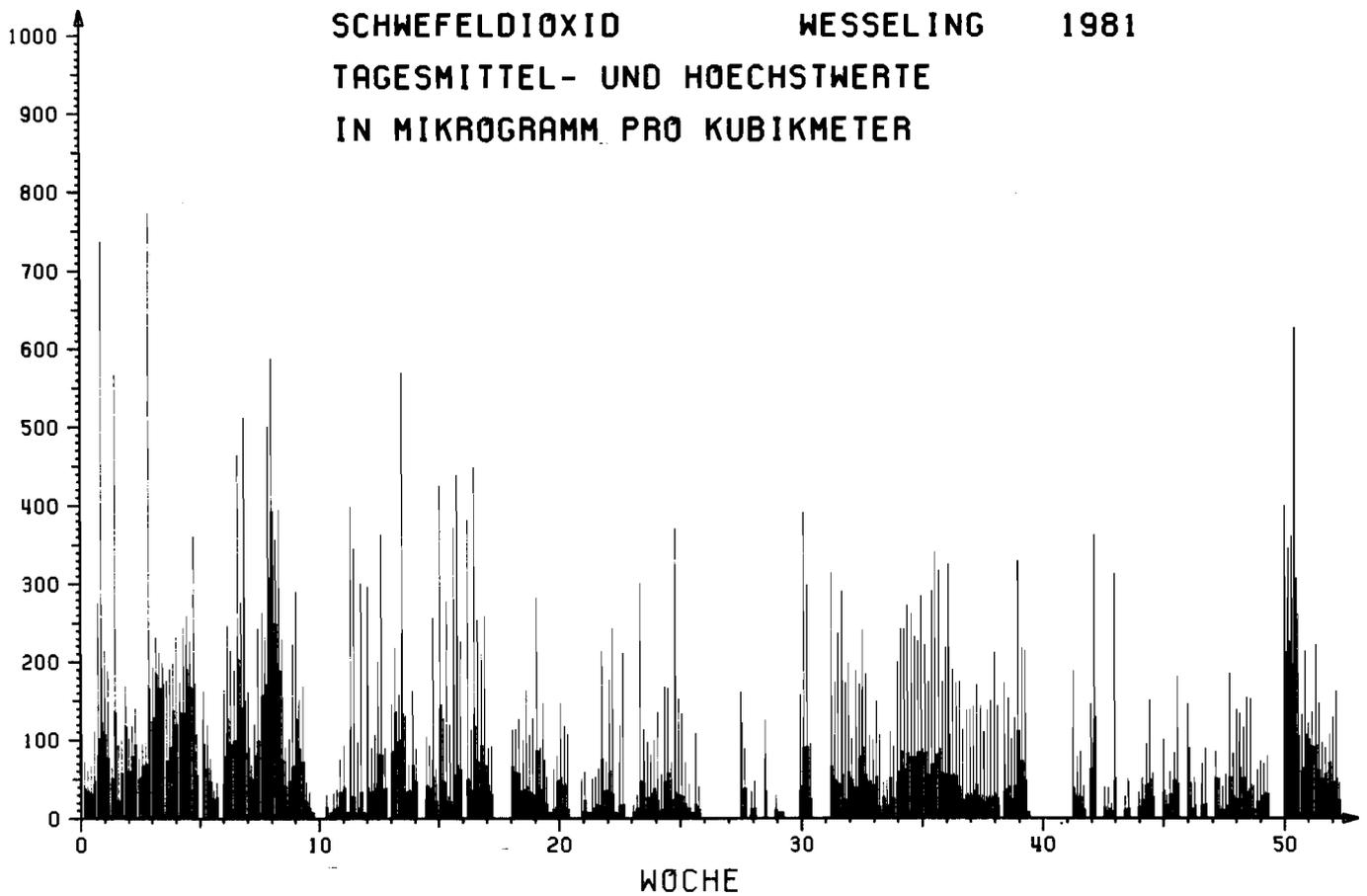












## STICKSTOFFMONOXID RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPFL:	58	32	14	6-	13	5	5	7	19	***	14	57	22
BUDR:	27	34			11	8	8	8	19-				16-
WALS:	67	60	37	27	26	13	13	20	39-	50	27	51	35
OSTE:	67	58	26	21	25	17	15	20	36	51	31	51	35
MEER:	57	54	23	22	21	14	11	14	33	48	***	48	31
MEID:	76	92	28	31	23	20	16	22	49-	64	38	54	43
STYR:	33			29	23	26	18	51	***	***	61	63	39
BUCH:	62	75	19	23	18	14	13	23			***	***	32
RGW:	56	58	24	23	20	14	12	21	32	53	34	54	34

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPFL:	334	273	230	65	148	33	72	159	127	***	211	318	334
BUDR:	127	205			105	123	115	84	206				206
WALS:	407	359	446	335	203	185	217	254	326	417	403	403	446
OSTE:	356	351	332	223	231	145	177	339	311	369	365	285	369
MEER:	308	363	244	467	195	188	191	279	314	460	***	325	467
MEID:	781	778	410	618	200	394	226	413	640	760	696	430	781
STYR:	500			331	448	429	385	630	***	***	1264	779	1264
BUCH:	513	621	195	398	164	203	162	282			***	***	621
RGW:	781	778	446	618	448	429	385	630	640	760	1264	779	1264

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFMONOXID RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	91	54	43	35	39	17	16	26	27			32	39
POLS:	63	32	26	11	20	11							28-
HERT:	62	38	24	31-	23	21			***	53	27	41	37
ROTT:								21	50	112-	51	66	
HERN:								25	30	50	43	50	
LEIT:								14	19	30	25	43	
ROCH:									***	38	28	44	
LISE:								38	30	47	70	55	
RGM:								25	31	55	41	47	

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	773	376	298	286	195	210	174	260	159			339	773
POLS:	525	264	256	154	154	105							525
HERT:	362	341	281	296	265	162			***	401	415	444	444
ROTT:								280	354	389	468	452	
HERN:								331	318	382	329	228	
LEIT:								134	262	308	311	334	
ROCH:									***	346	342	263	
LISE:								250	477	740	595	456	
RGM:								331	477	740	595	456	

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFMONOXID RUHRGEBIET-NST (RGO) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	66	60	34		32	34	31	33	40	67	55	57	46
RRAM:	43	36		9	13	12	15	14	22	35	28	42	25
NIFD:	92	39	26	17	30	31	30	38	46-	***	49	***	39
DOPT:									***	47	35	52	
ASSE:	56	48	19	19	14	17	19	21	26	38	27	49	30
WITT:	47		39	27	34	29	29	30	38	55	41	50	38
RGO:	61	46	29	18	25	25	25	27	34	48	39	50	36

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	413	373	374		409	293	287	359	345	803	676	450	803
RRAM:	307	235		98	141	121	172	193	155	325	278	240	325
NIED:	520	339	418	229	269	363	315	432	319	***	385	***	797
DOPT:									***	401	405	456	
ASSE:	503	316	309	331	167	158	182	173	226	780	263	361	780
WITT:	211		439	320	353	196	237	193	272	652	565	408	652
RGO:	520	373	439	331	409	363	315	432	345	803	676	456	803

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFMONOXID RHEINSCHIENF-SUED (RSS) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	70			22	34	23	22	29	46	49	38	46	39
LANG:	36	33	16	16	17	20	20	29	34	34	47	38	28
CHDR:	51	65	30	22	30		***	31	45	45	52	56	41
LEVF:	86	125	47	63	44	42	42	65	78-	86	86	***	68
VNGE:	60	68	24	18-	20	18	16	30	40	38	41	48-	35
RIFH:	58	68	31	35	28	30	27	37	53	52	49	***	42
HUER:	60	71	24	30	17	13	11	18	24	29	31	43	30
RDFE:				70	44	46	49	84	75	62	74	***	64
WESS:	70	82	48	43	36	36-	33	44	68	65	57	58	55
RSS:	61	73	31	35	30	28	27	41	51	51	53	48	44

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	483			229	472	254	272	403	481	412	543	407	543
LANG:	272	470	323	377	203	218	373	341	396	349	428	316	470
CHDR:	615	725	488	328	363		***	433	604	464	529	397	725
LEVF:	690	1000	371	606	520	423	371	458	754	651	834	***	1000
VNGE:	603	781	326	312	235	251	160	740	450	293	472	251	781
RIFH:	557	553	287	242	279	296	245	340	564	347	709	***	709
HUER:	467	451	271	241	203	175	110	151	264	270	290	305	467
RDFE:				791	881	608	589	907	995	1069	1162	***	1162
WESS:	777	691	332	380	212	155	339	432	633	596	545	426	777
RSS:	777	1000	488	791	881	608	589	907	995	1069	1162	426	1162

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

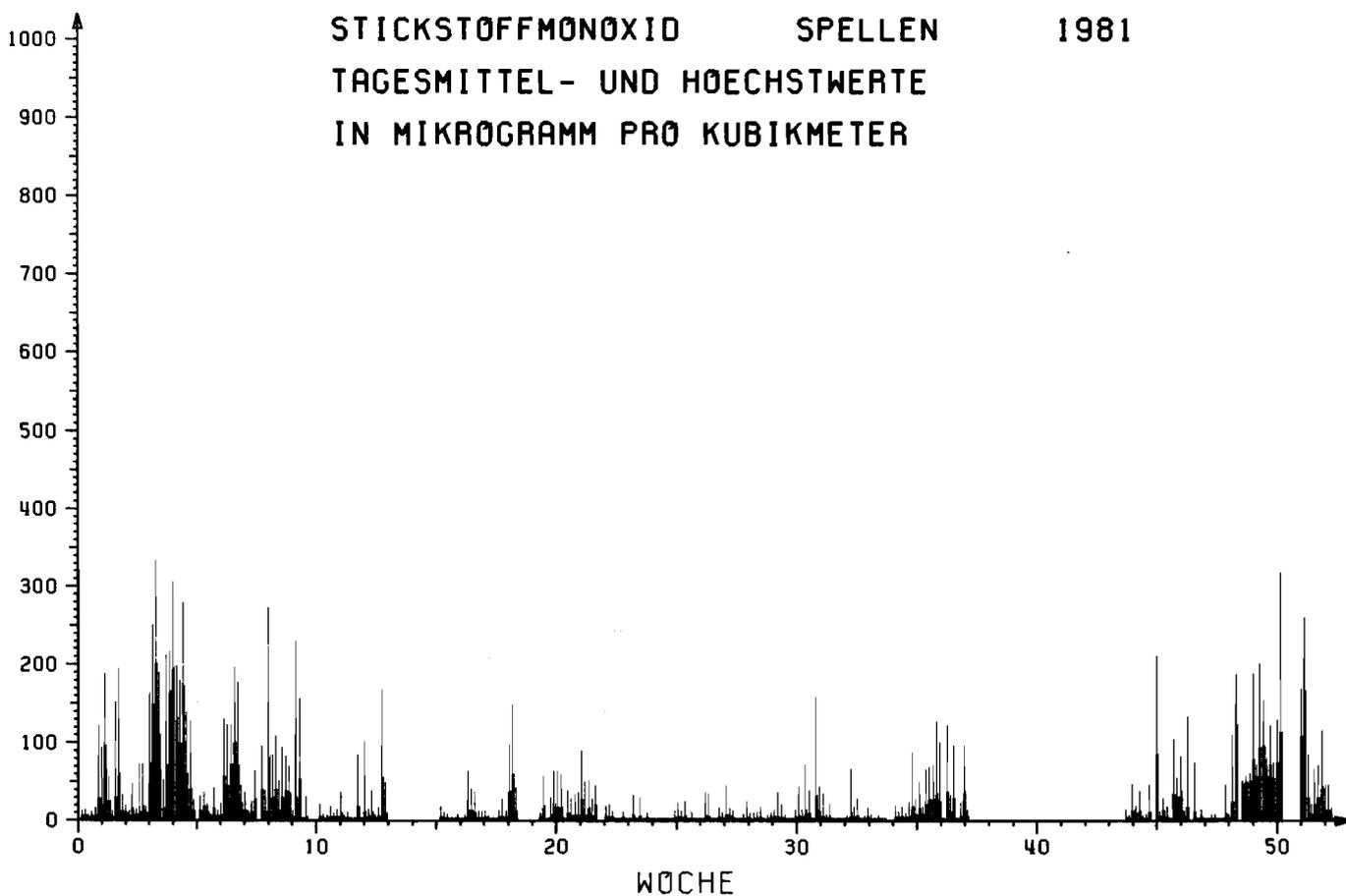
\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

STICKSTOFFMONOXID 1981  
 AUSGEWAHLTE KENNGROESSEN IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

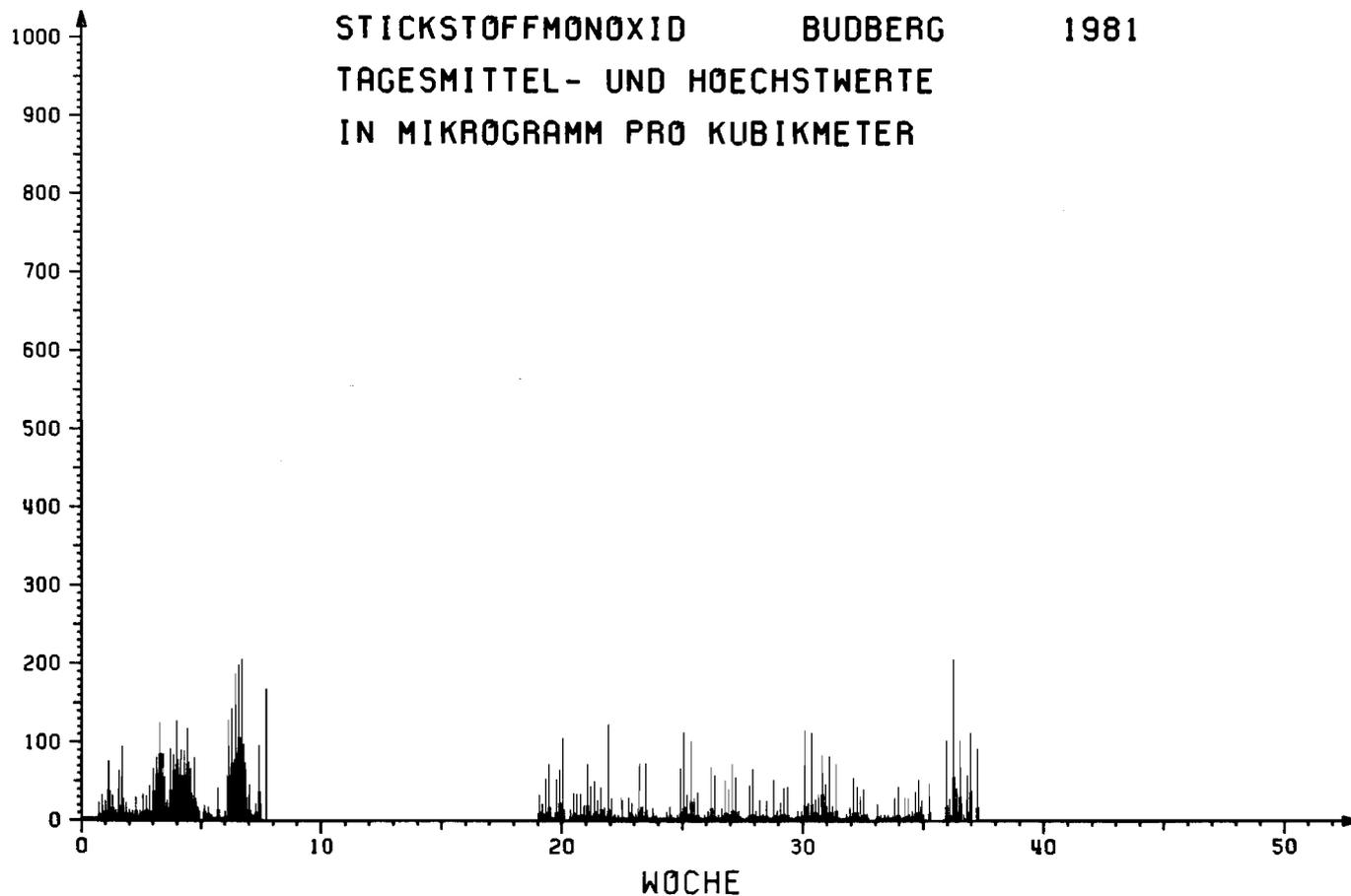
STATION	I1	T50	T98	TMAX
DORM:	39	29	120	234
LANG:	28	19	99	194
CHOP:	41	28	166	205
LEVE:	68	48	230	308
VOGE:	35	21	152	250
RIEH:	42	32	152	204
HUER:	30	18	139	247
RODE:	64	40	208	271
WESS:	55	44	153	248
SPFL:	22	7	131	201
BUDB:	16	8	84	106
WALS:	35	21	153	202
OSTE:	35	24	128	207
MEER:	31	17	149	195
MEID:	43	24	173	330
STYP:	39	25	136	271
BUCH:	32	15	158	243
SICK:	39	29	134	293
POLS:	28	17	198	263
HERT:	37	23	137	212
ICKE:	46	34	144	205
RRAM:	25	16	117	207
NIED:	39	27	160	260
ASSE:	30	19	137	268
WITT:	38	31	111	181

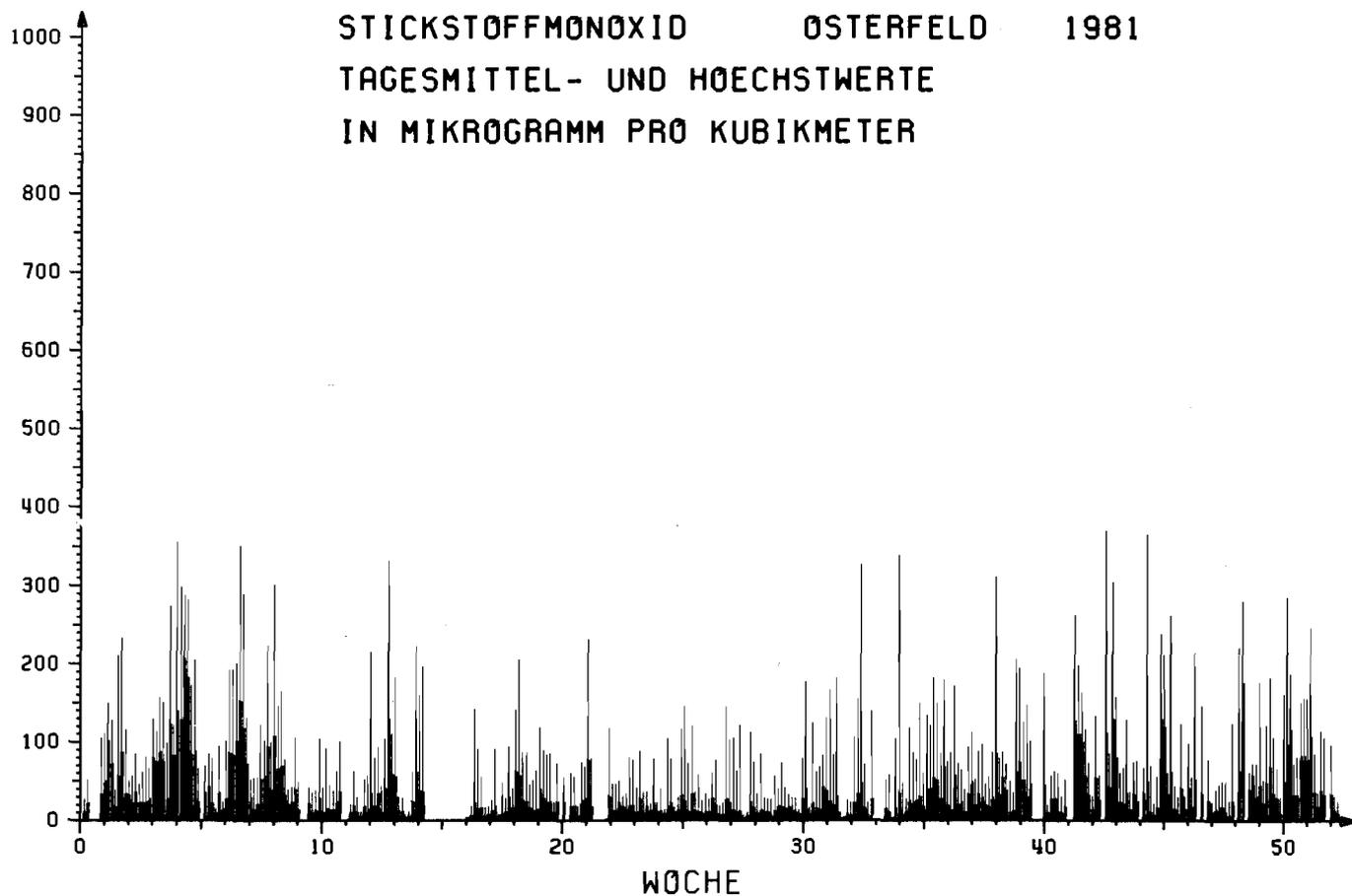
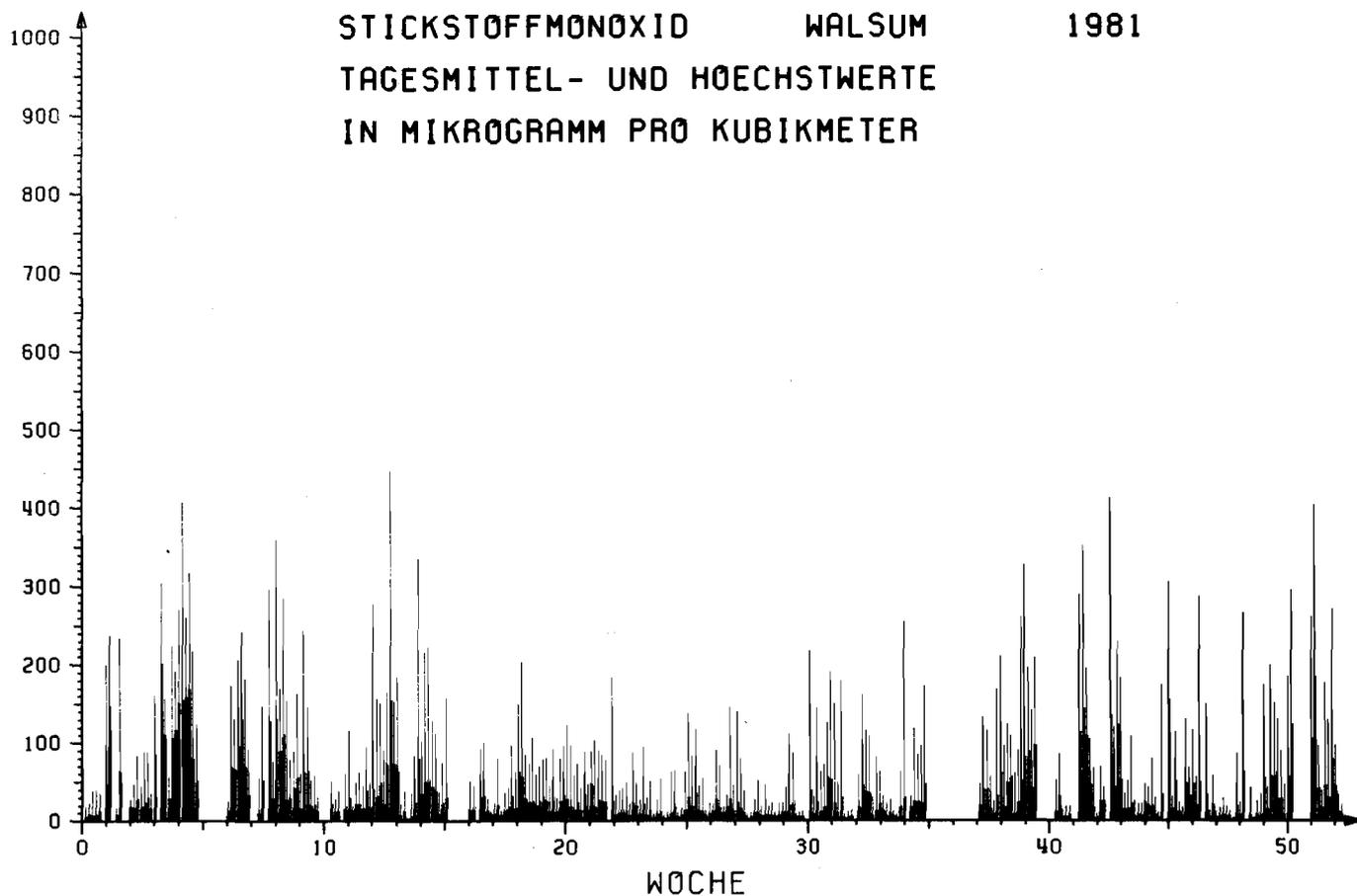
I1: JAHRESMITTELWERT  
 T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 TMAX: HOECHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES

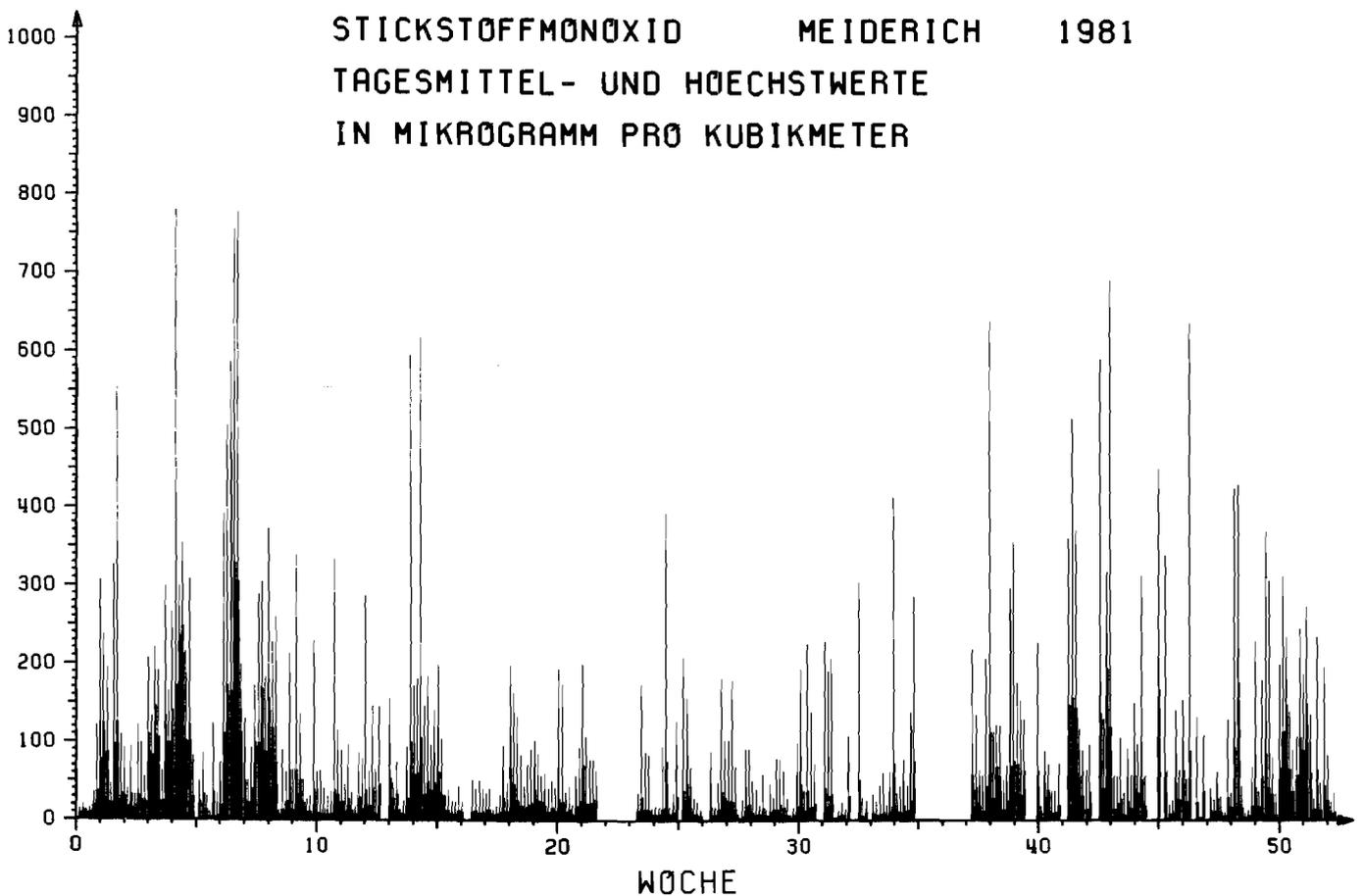
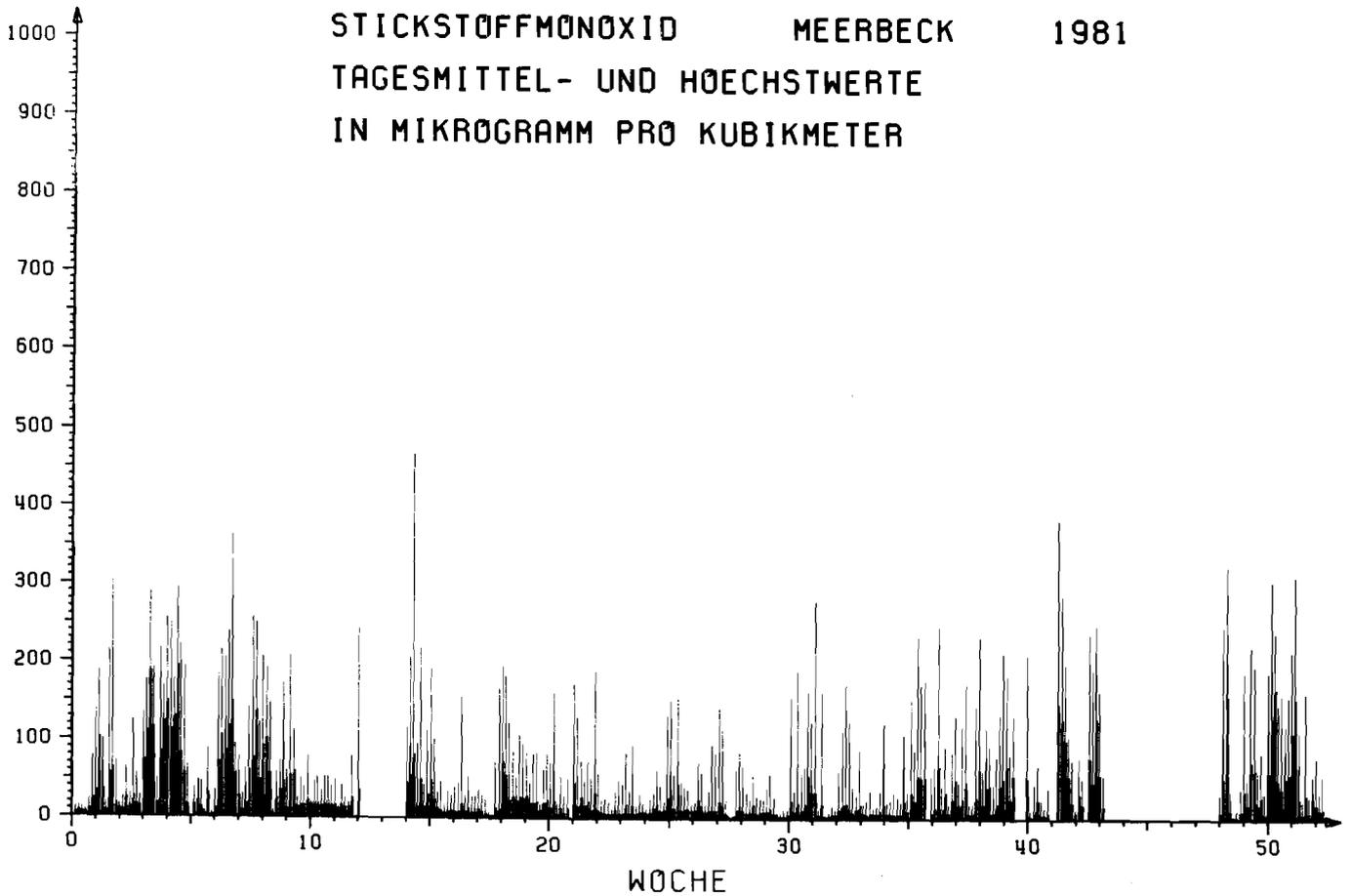
STICKSTOFFMONOXID      SPELLEN      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

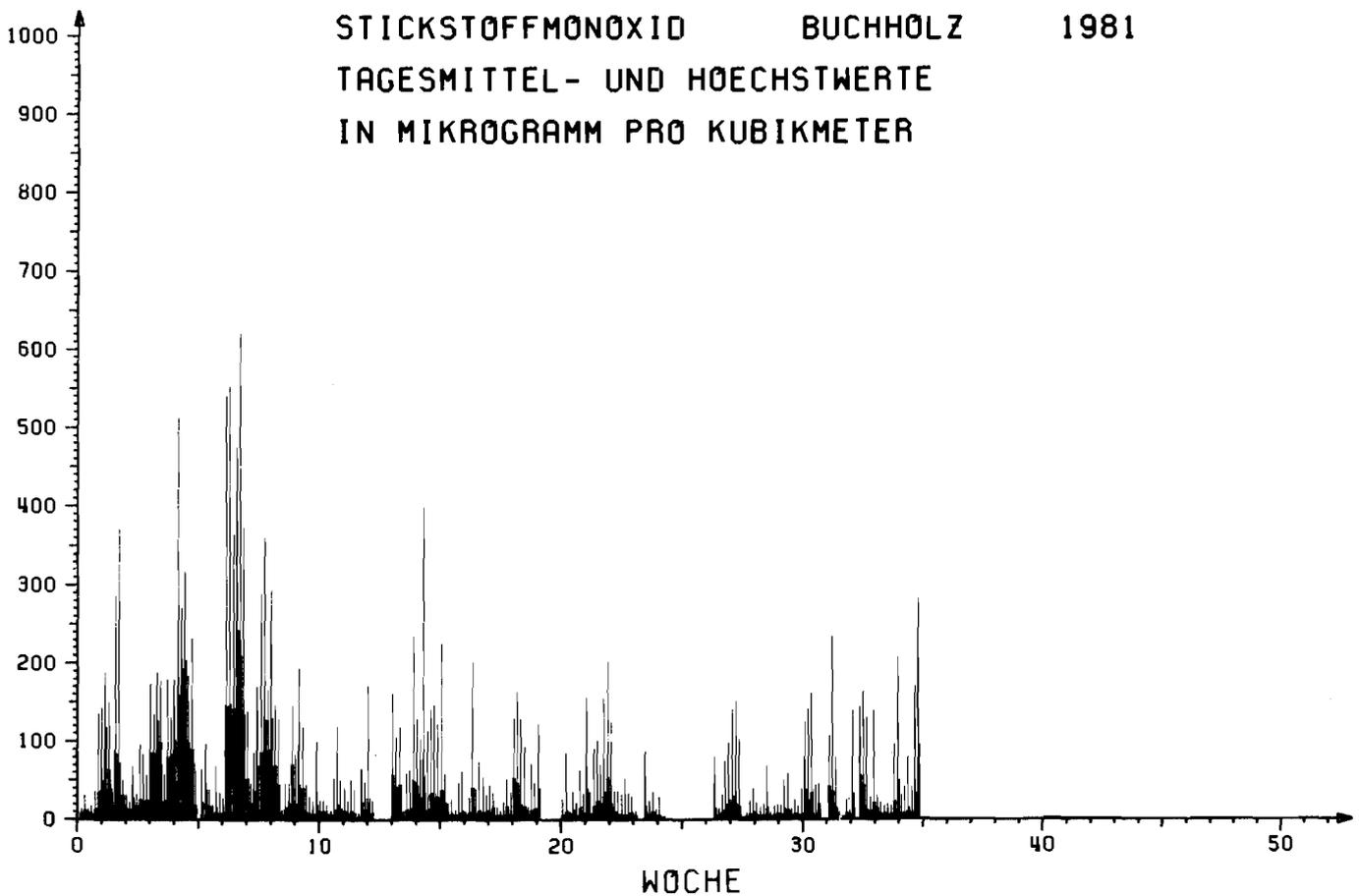
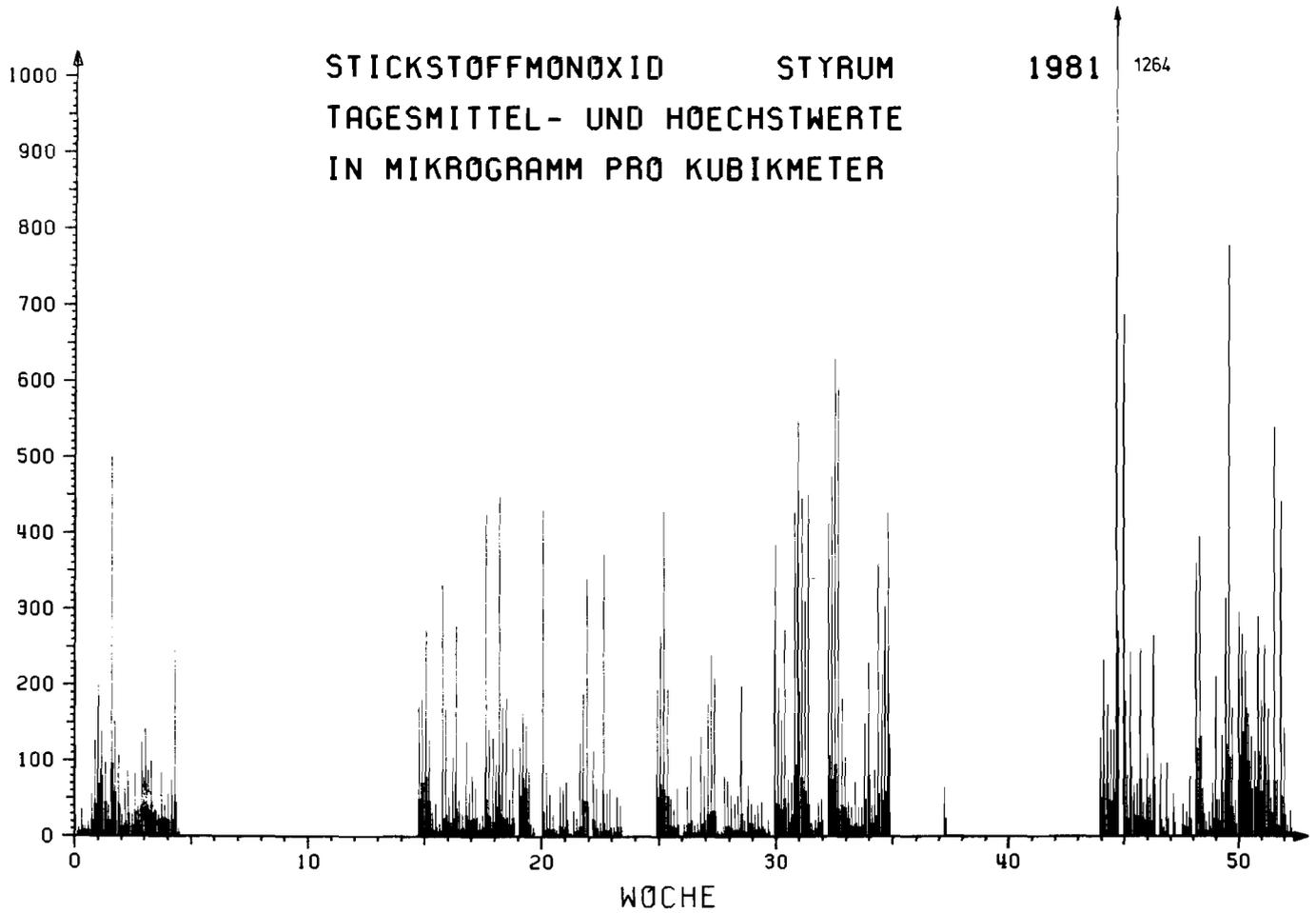


STICKSTOFFMONOXID      BUDBERG      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

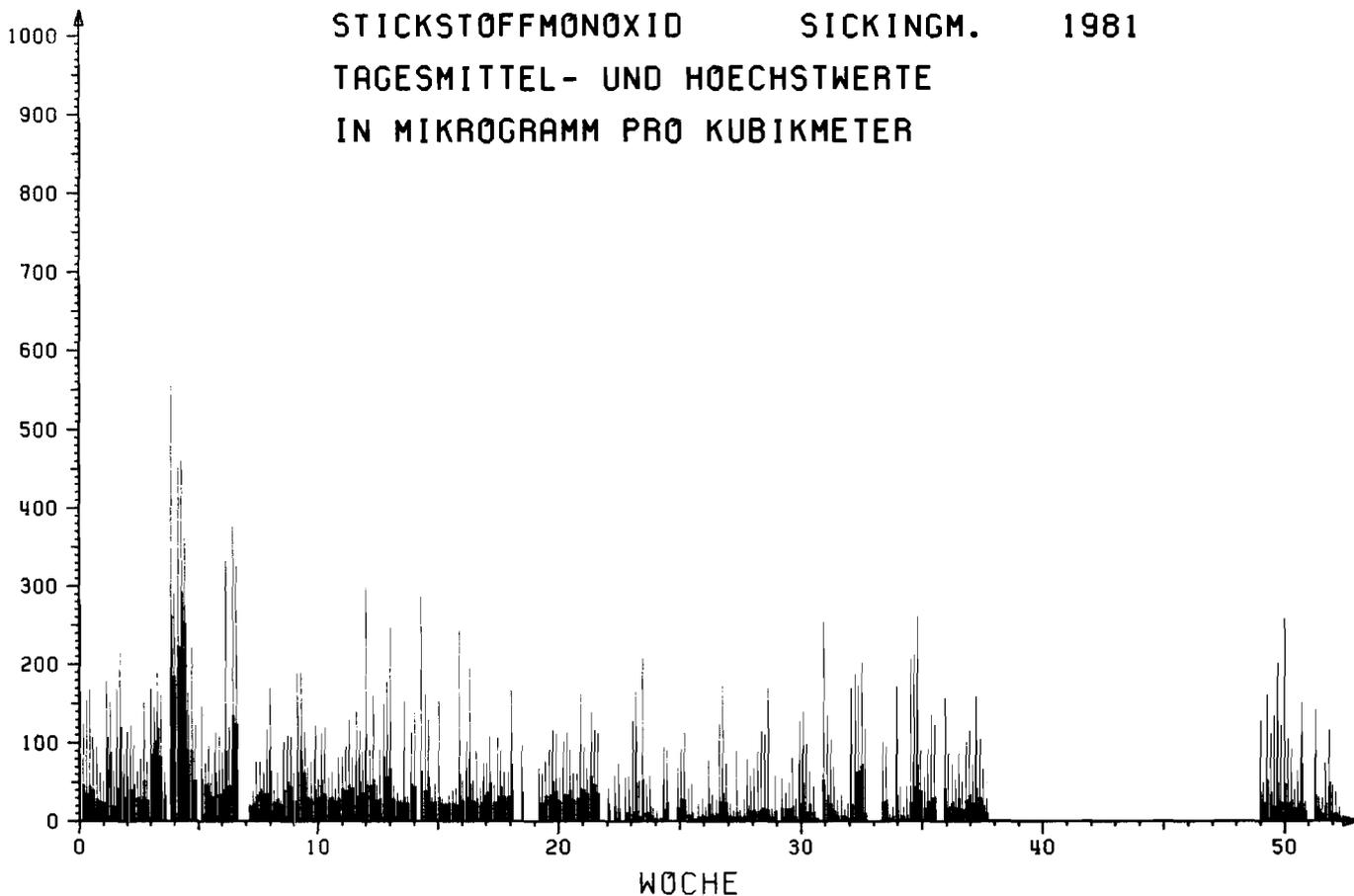




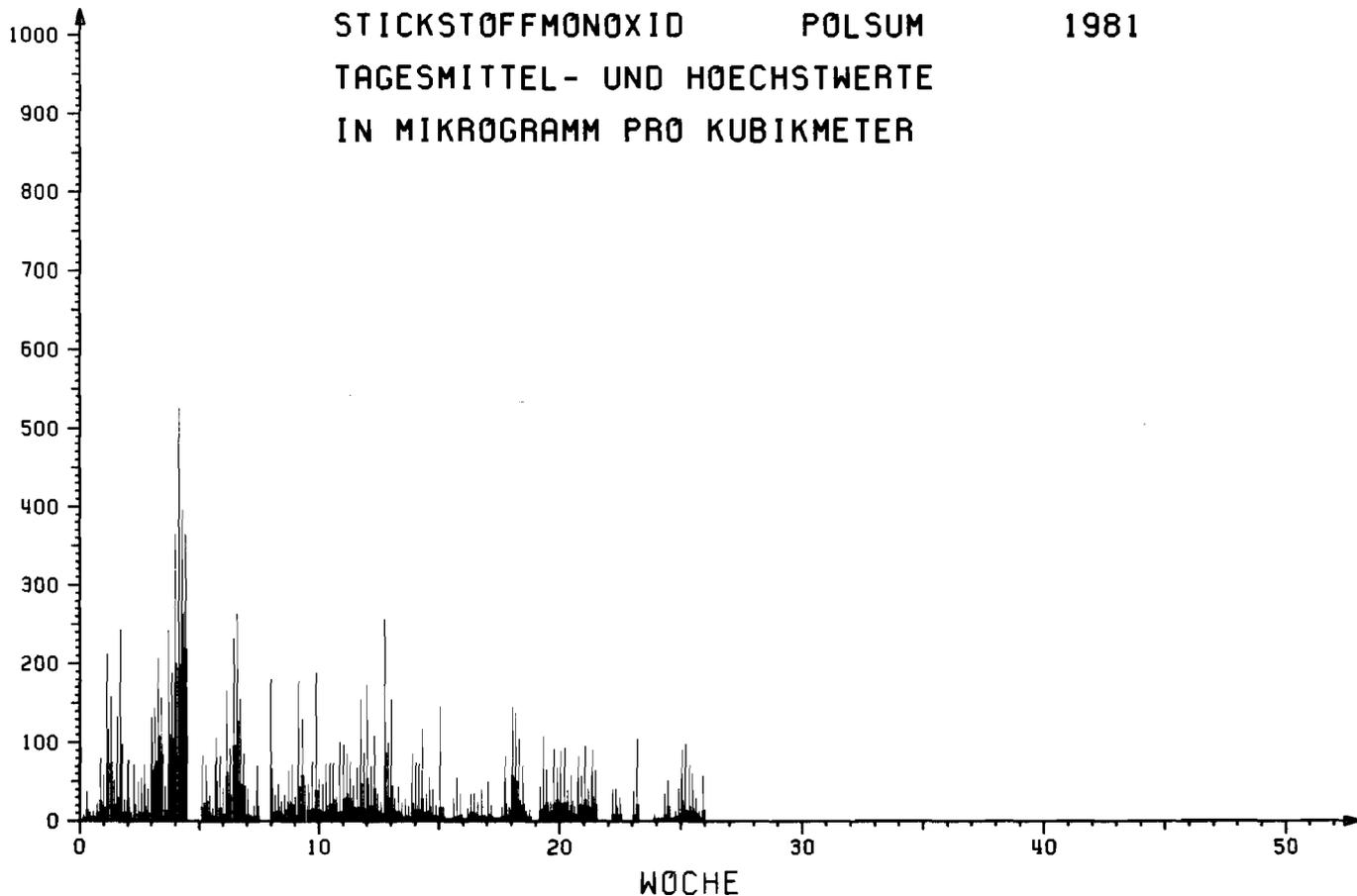


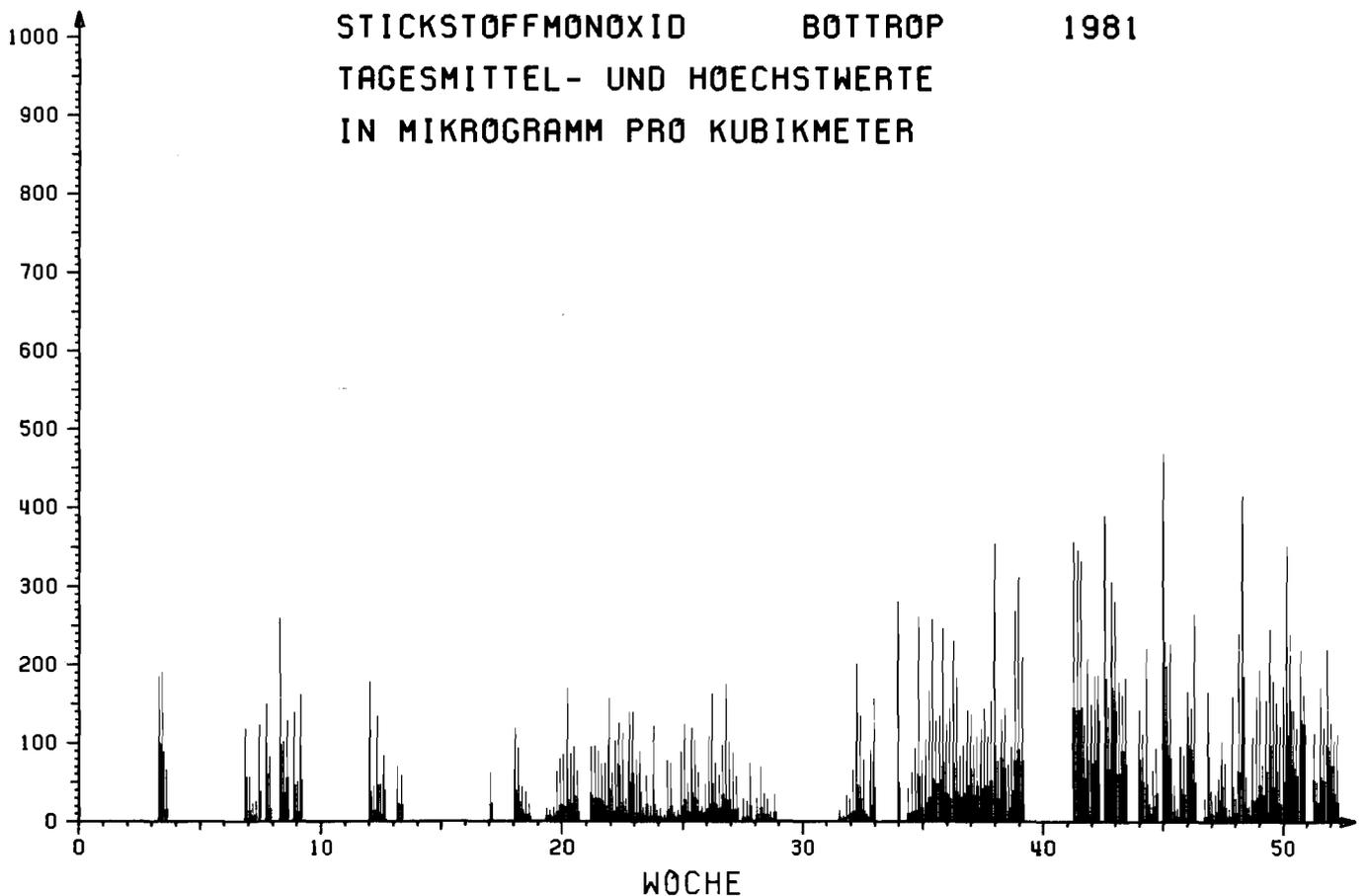
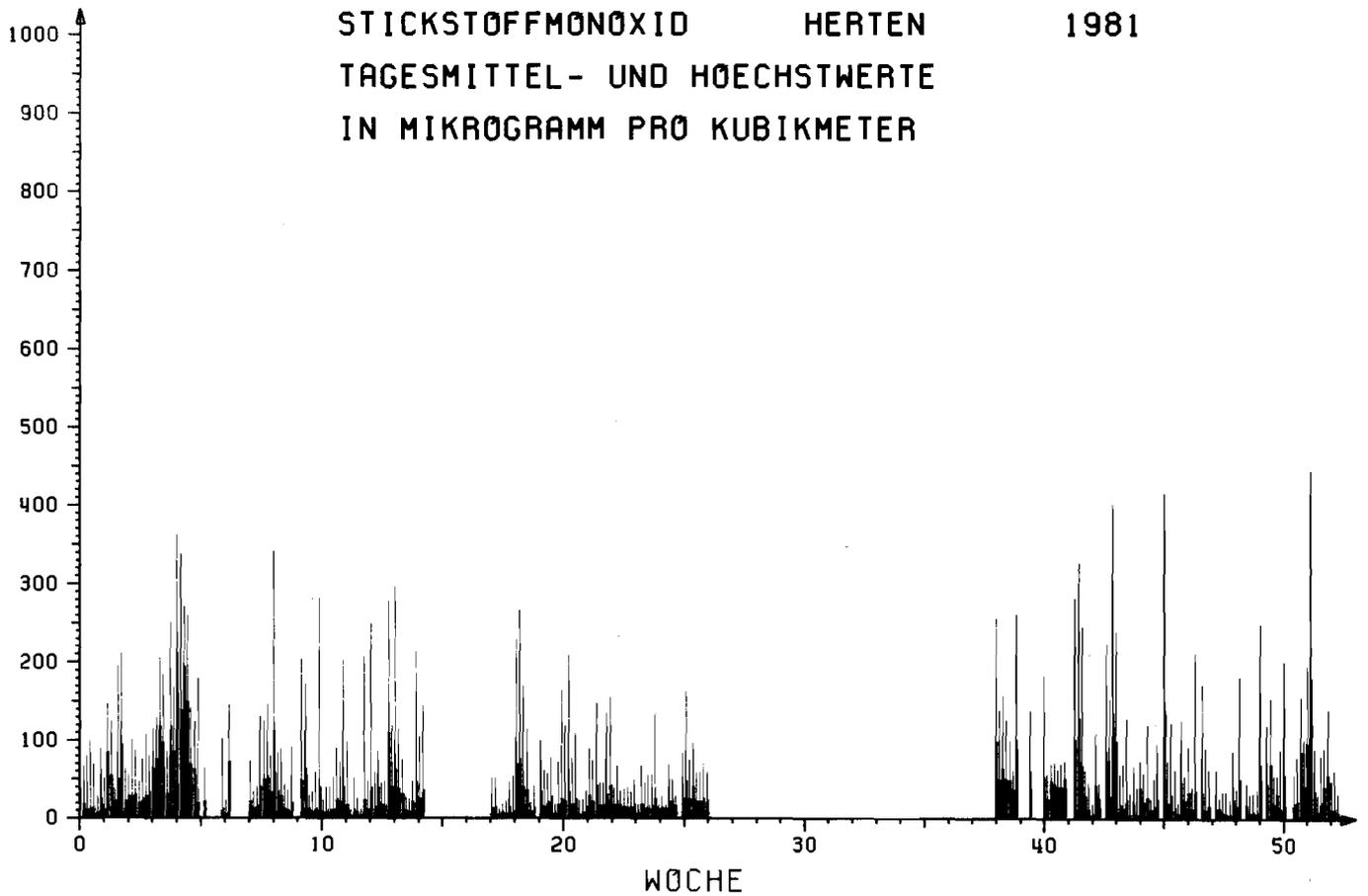


STICKSTOFFMONOXID SICKINGM. 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

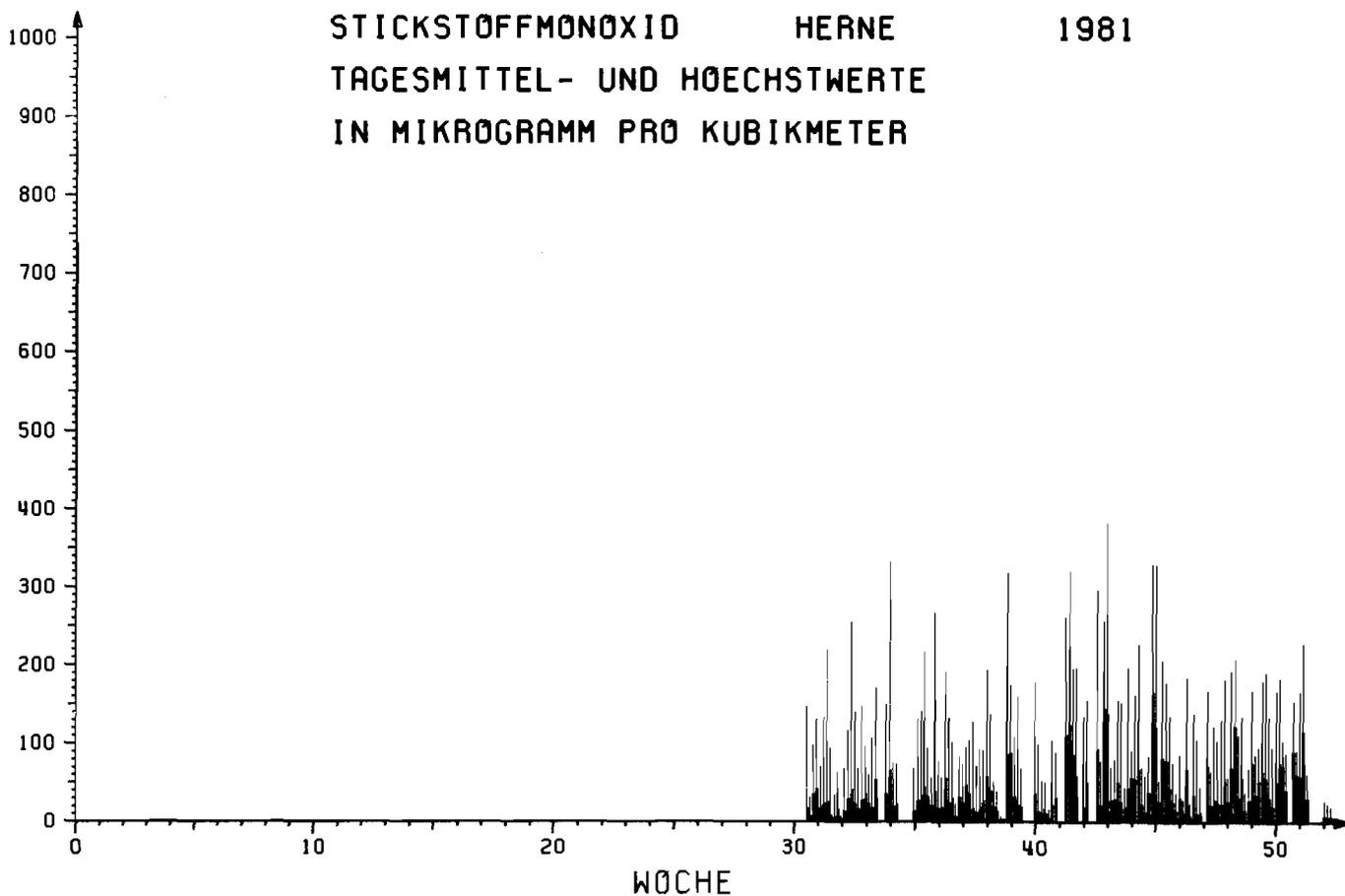


STICKSTOFFMONOXID POLSUM 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

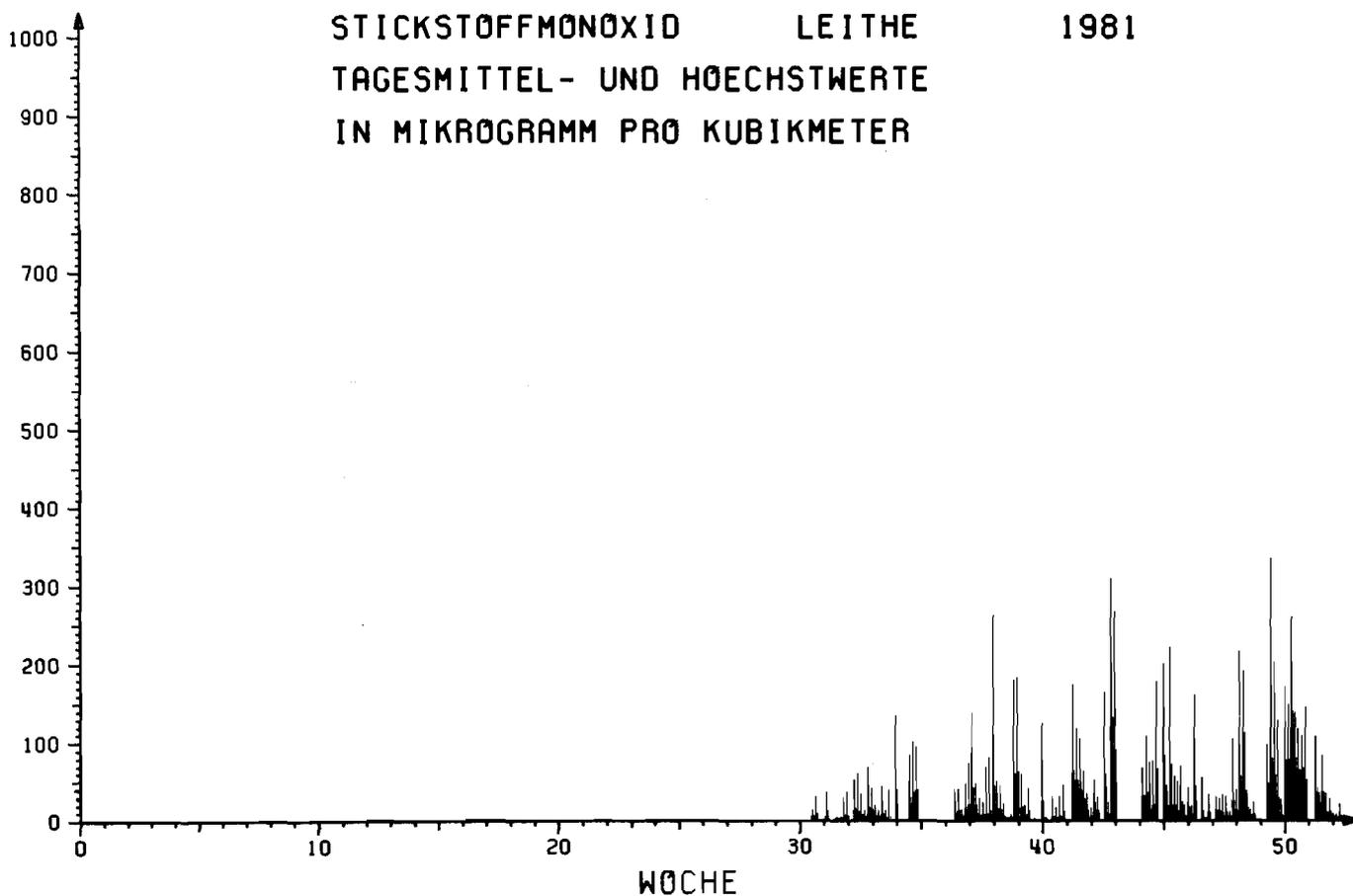


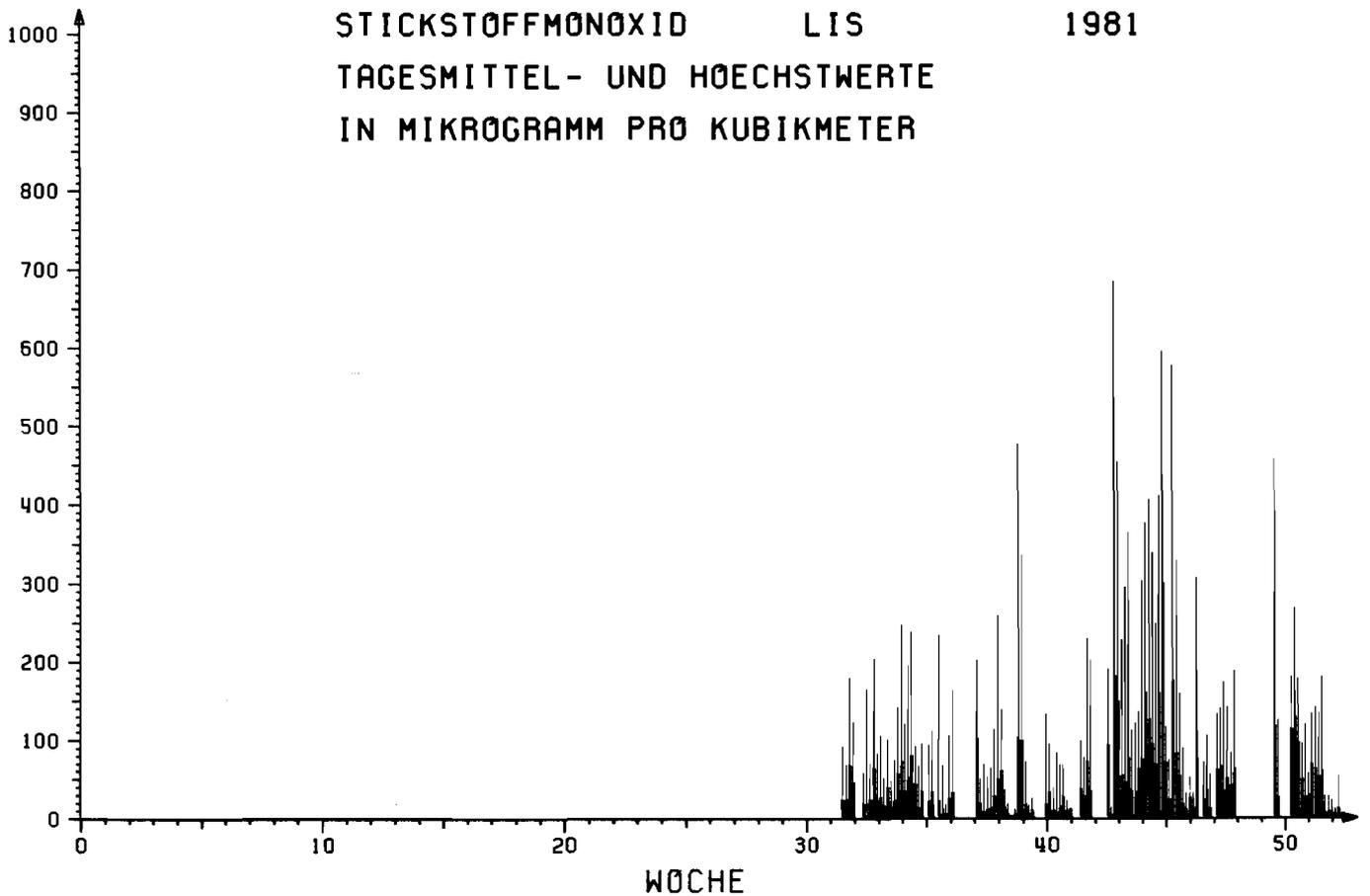
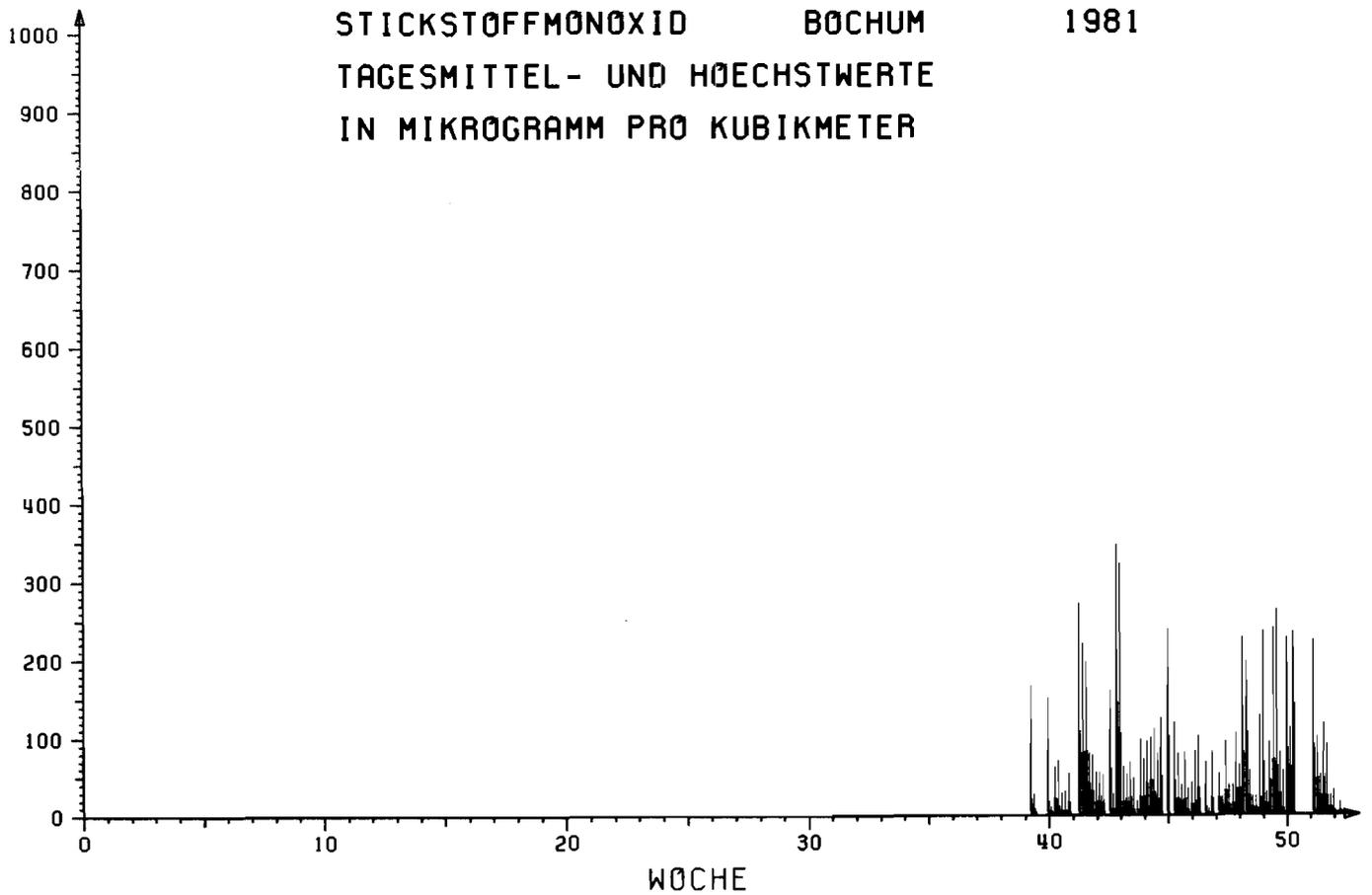


STICKSTOFFMONOXID      HERNE      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

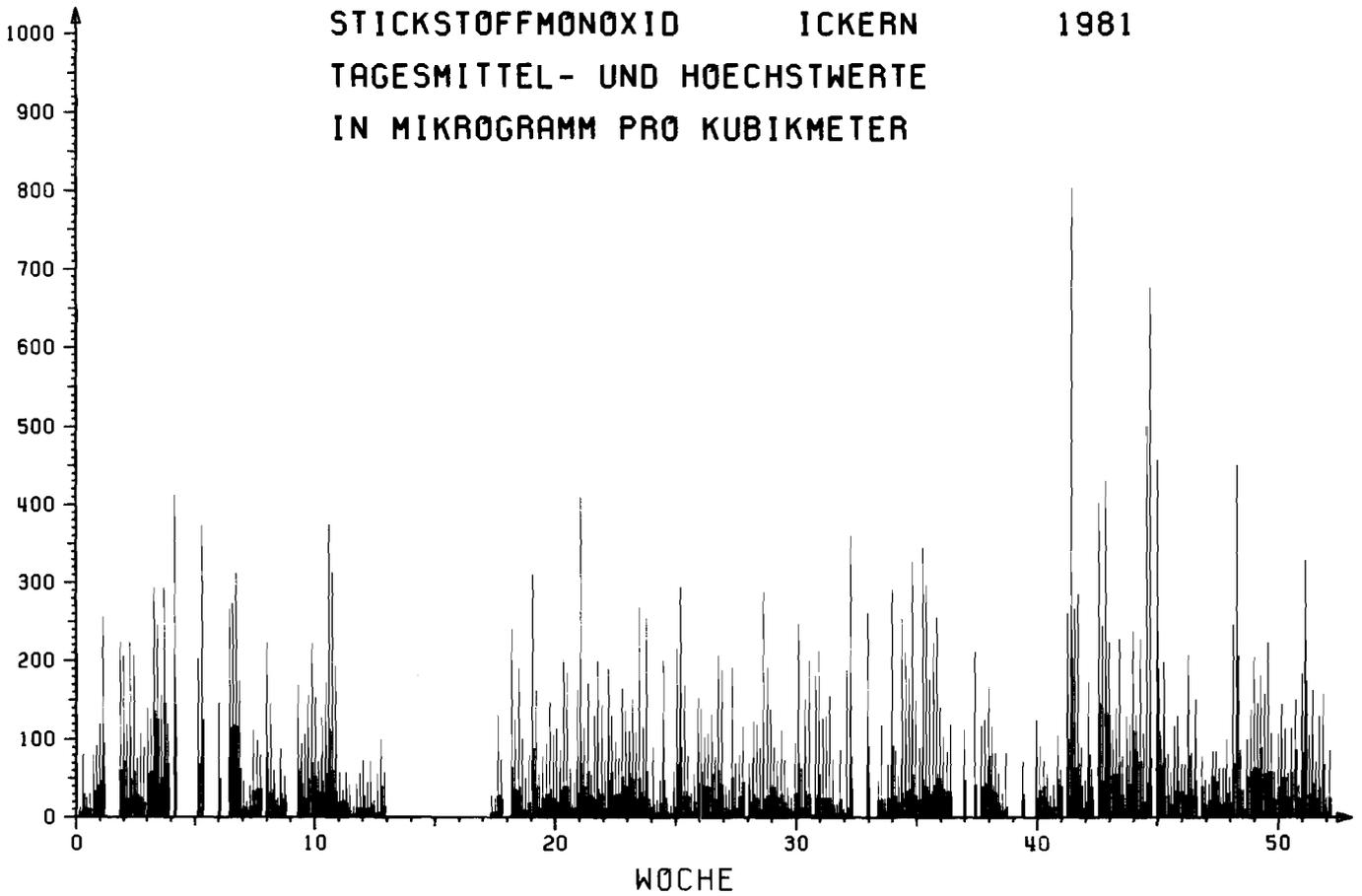


STICKSTOFFMONOXID      LEITHE      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

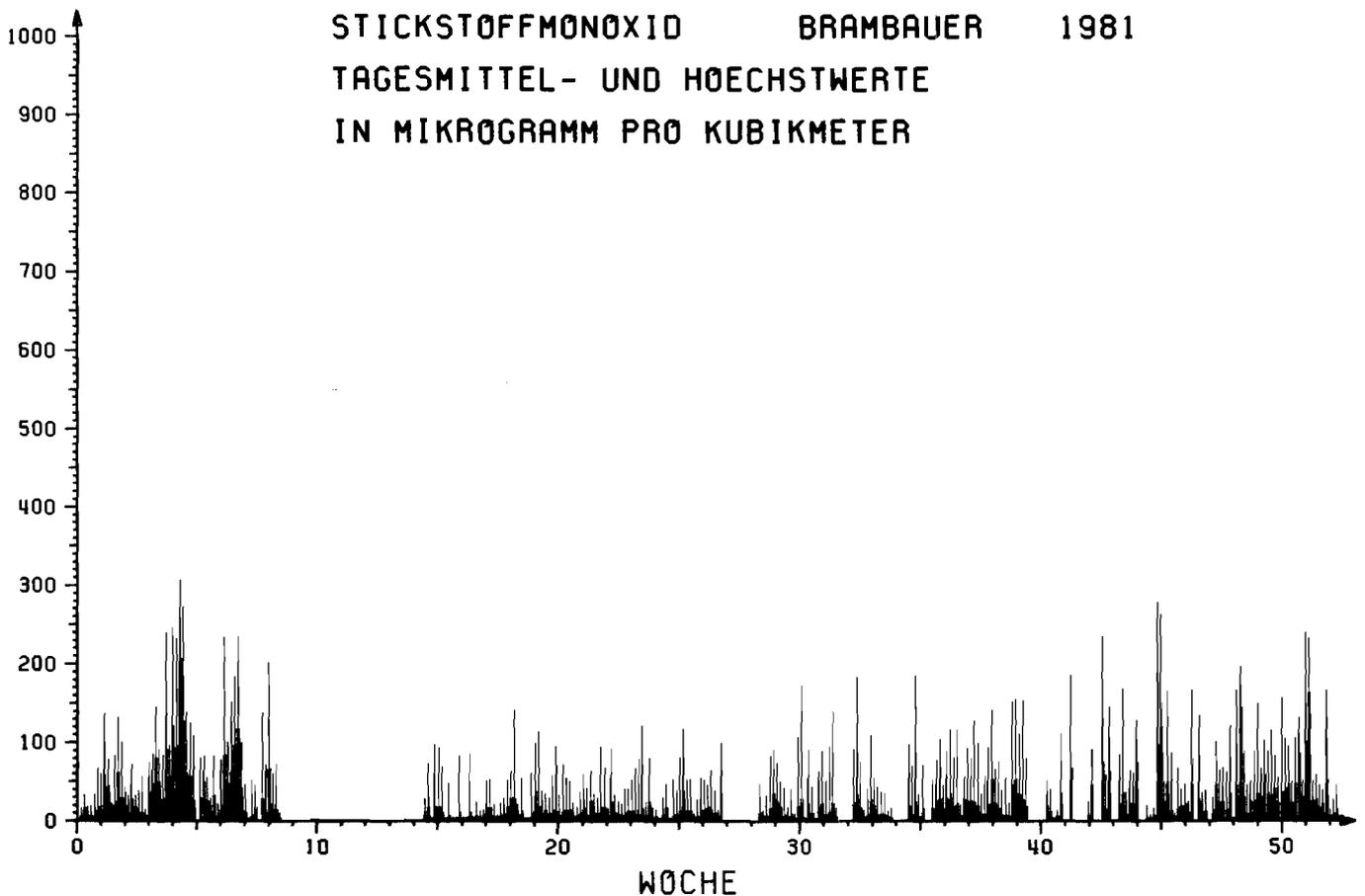


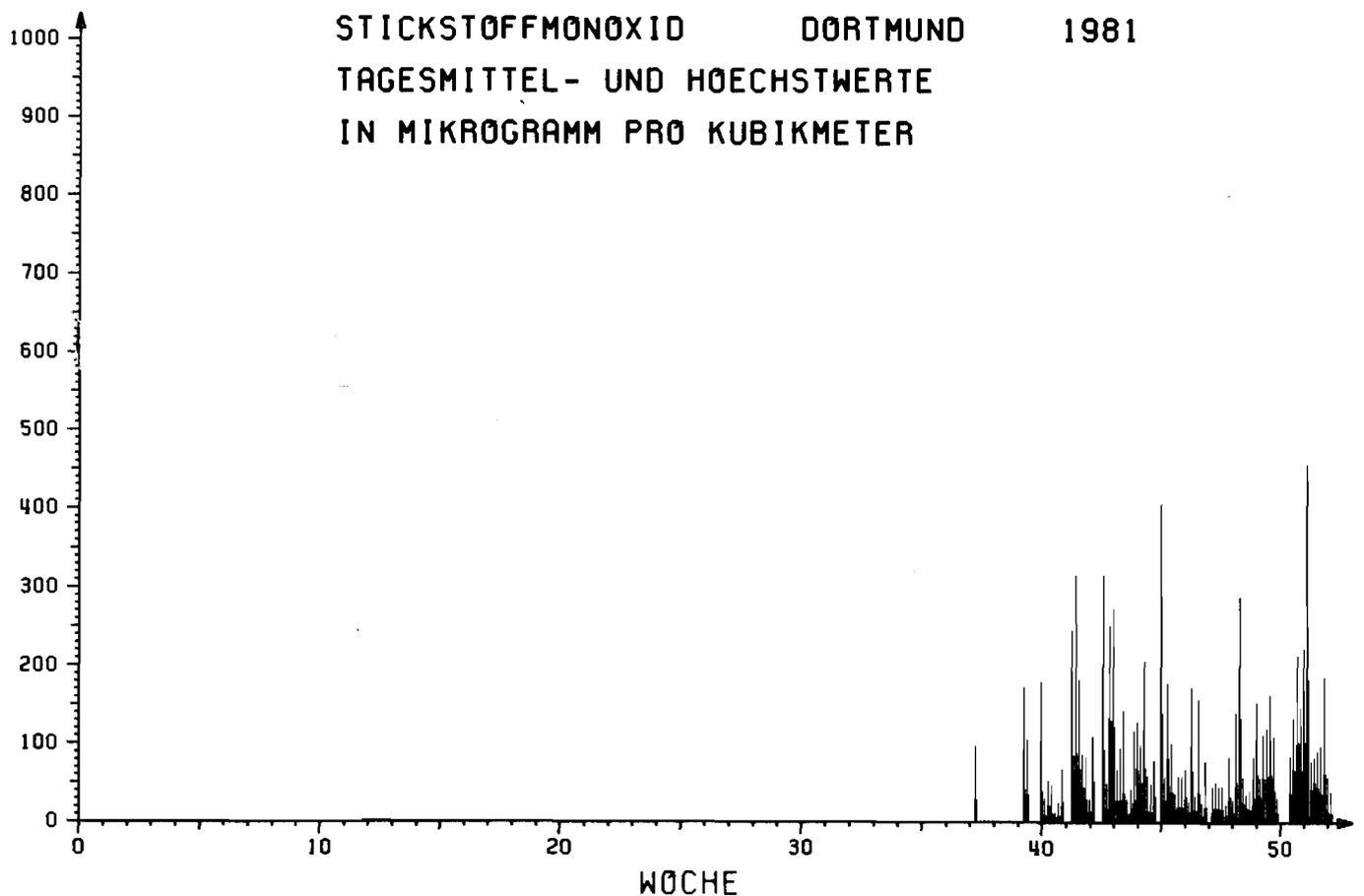
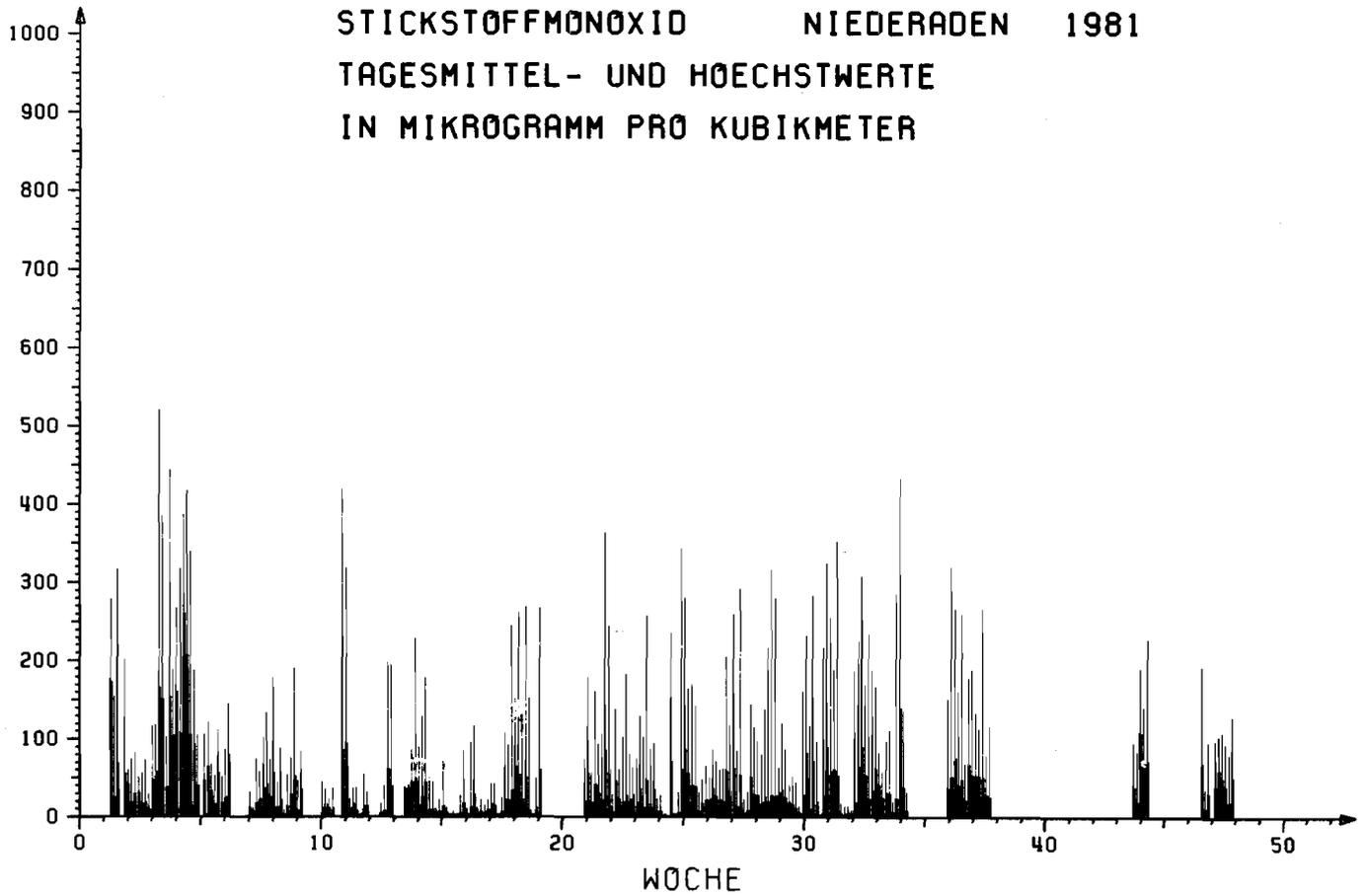


STICKSTOFFMONOXID ICKERN 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

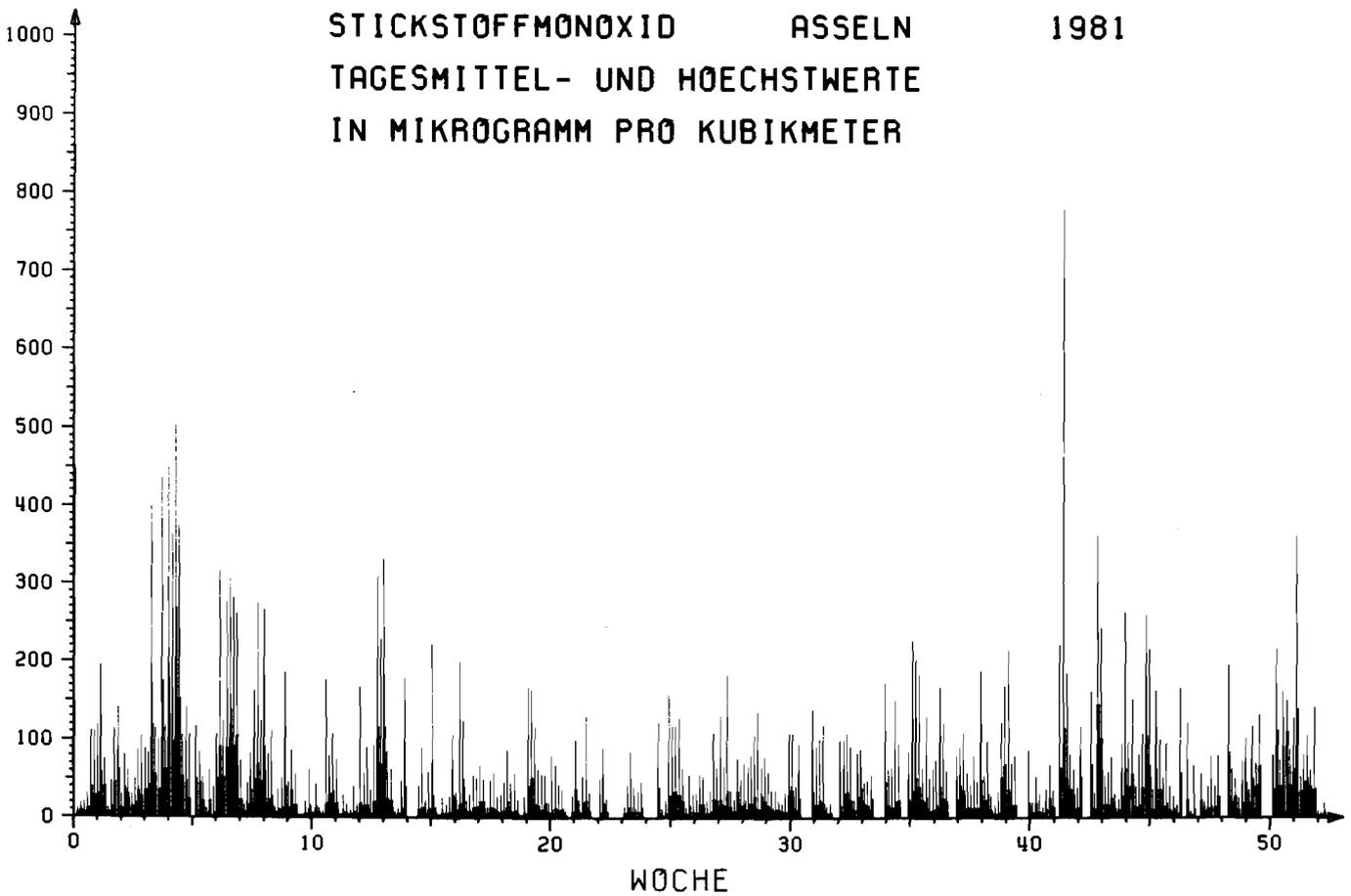


STICKSTOFFMONOXID BRAMBAUER 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

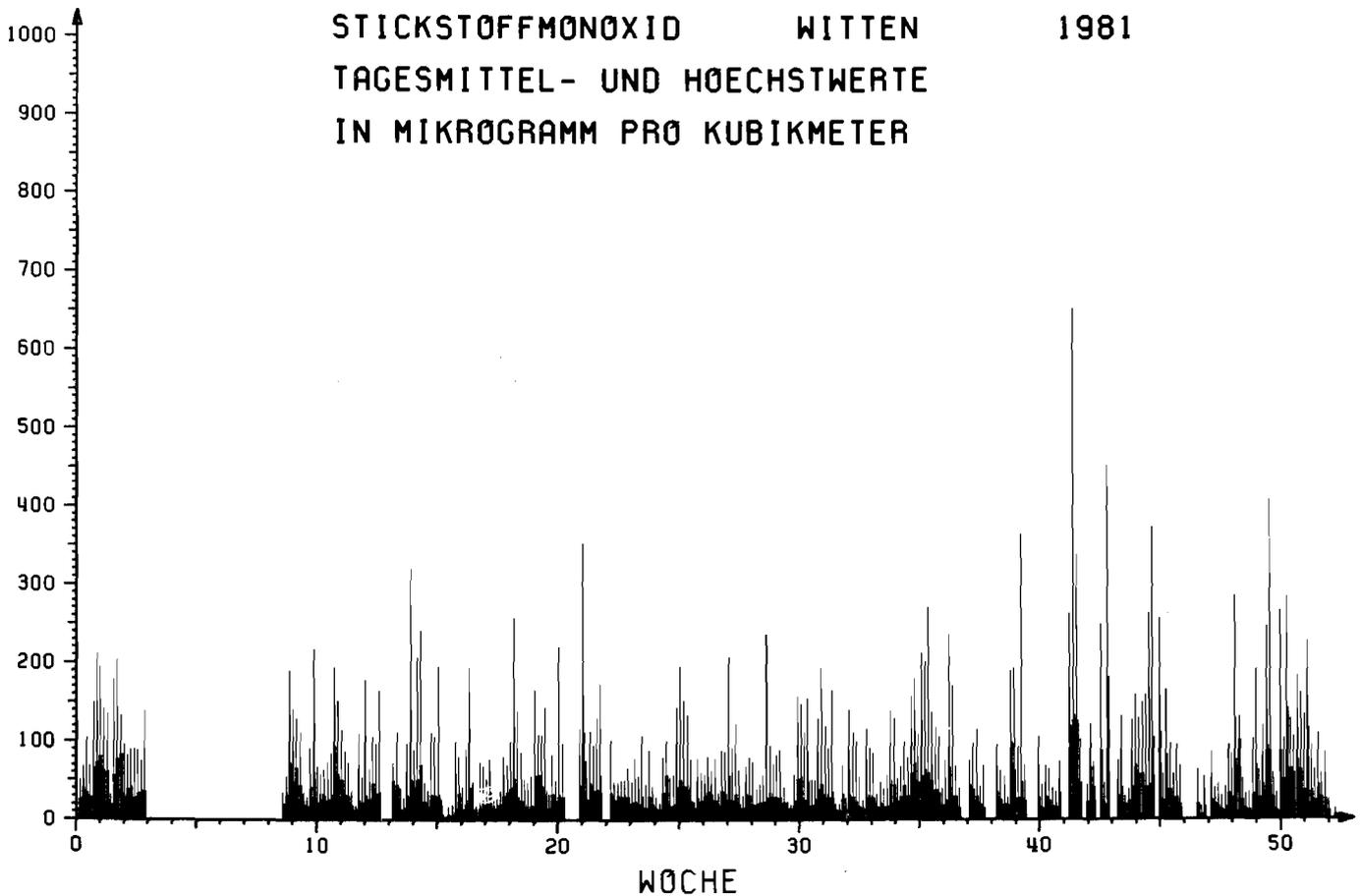


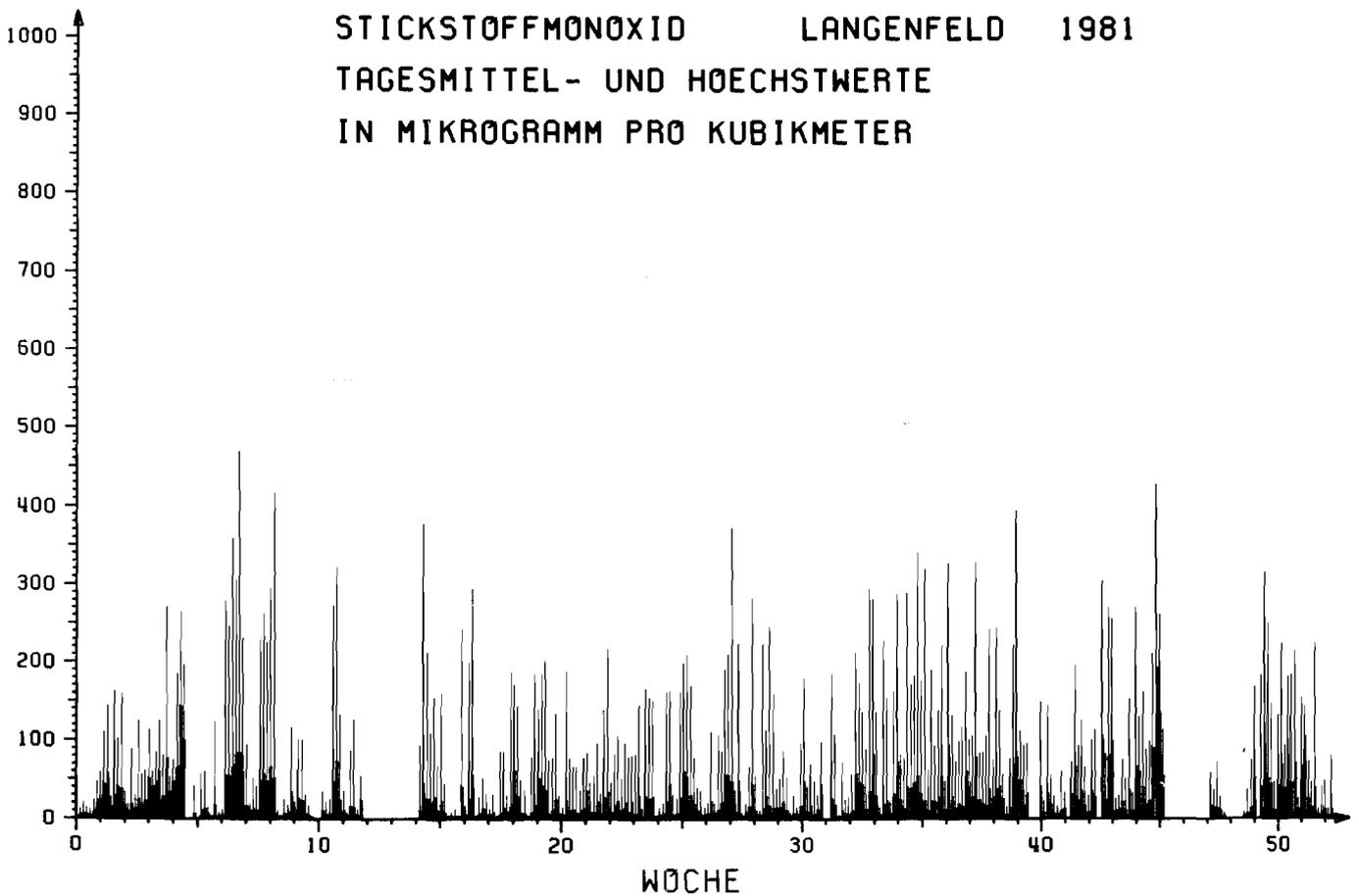
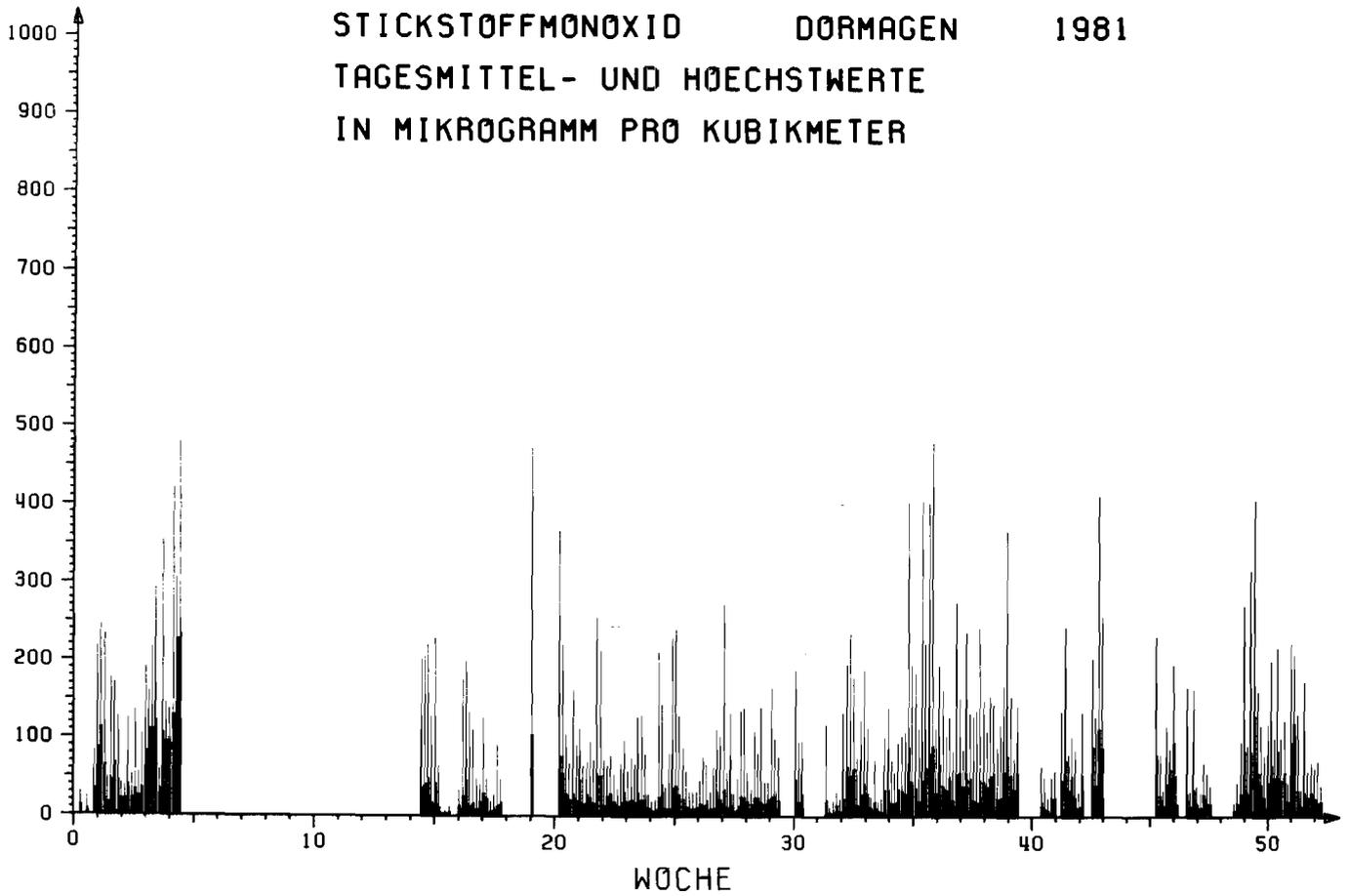


STICKSTOFFMONOXID ASSELN 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

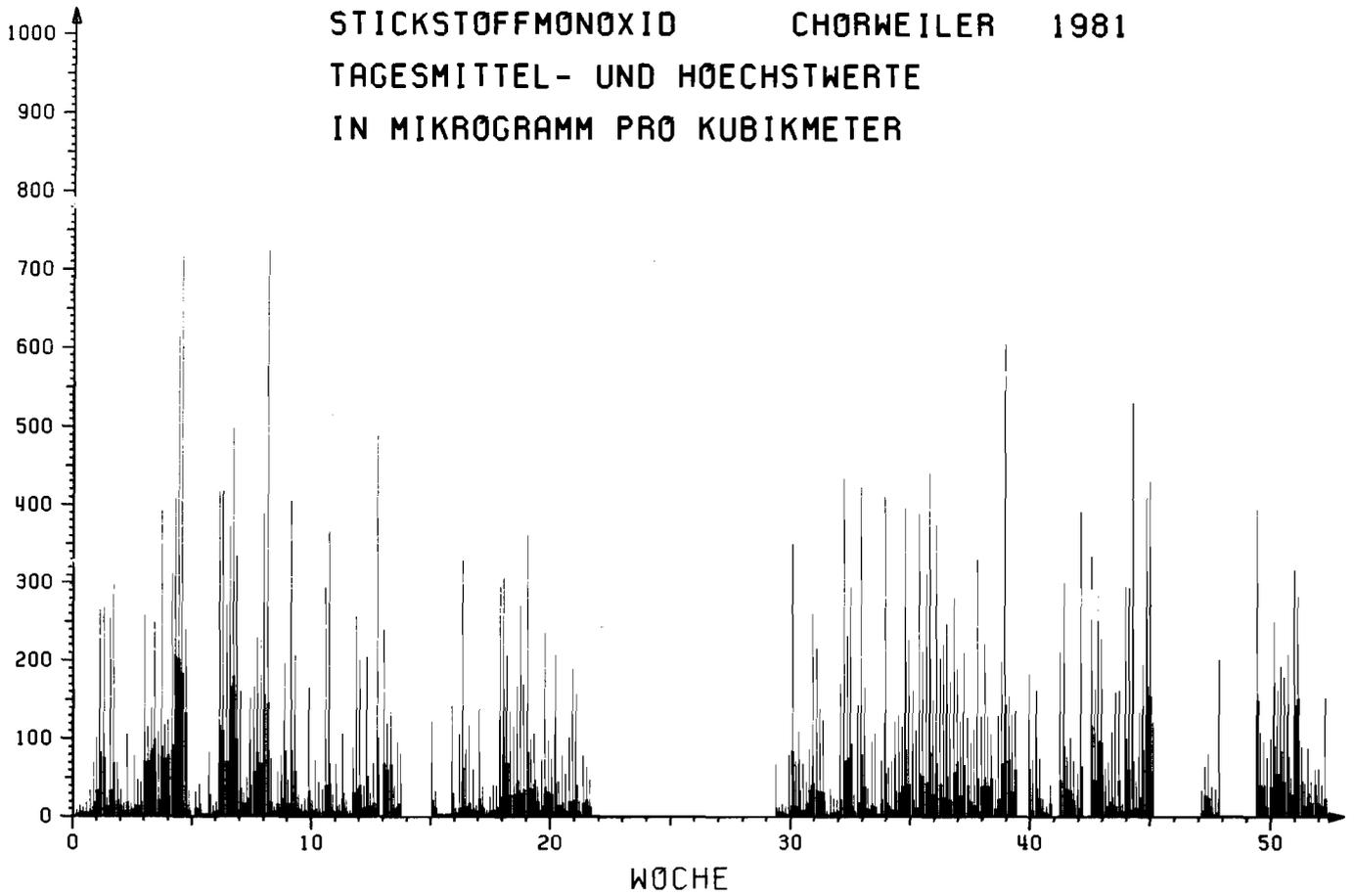


STICKSTOFFMONOXID WITTEN 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

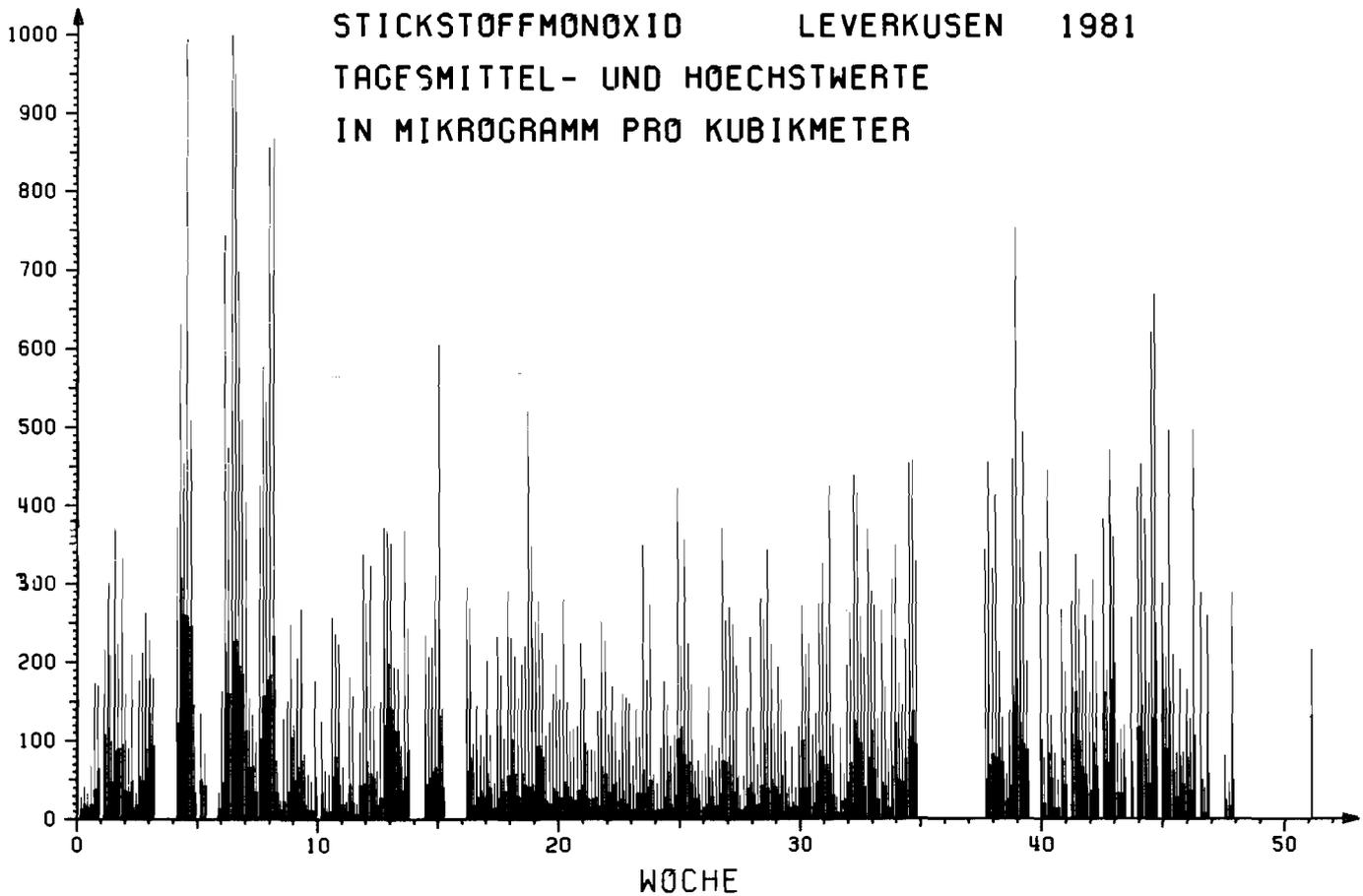


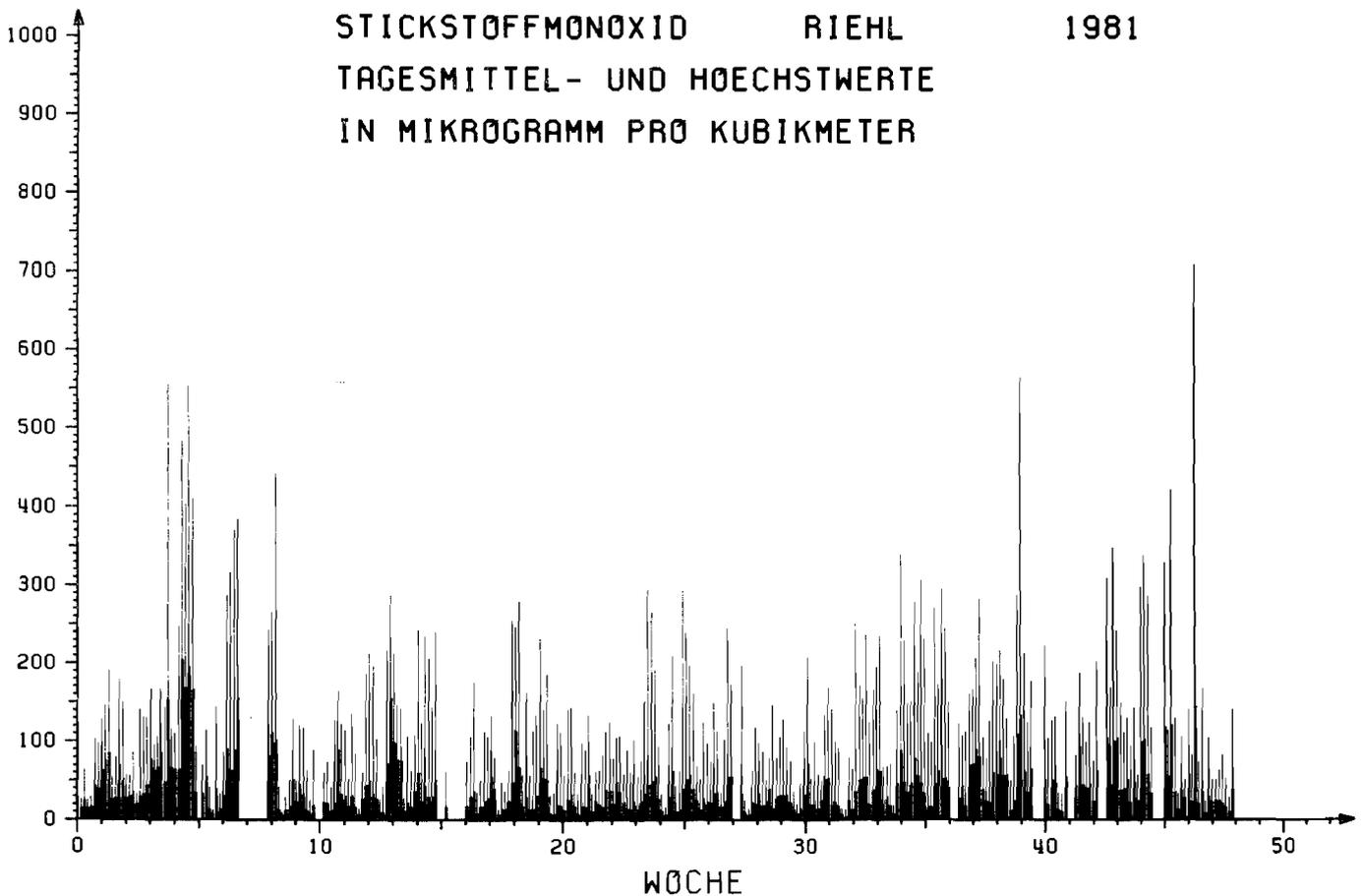
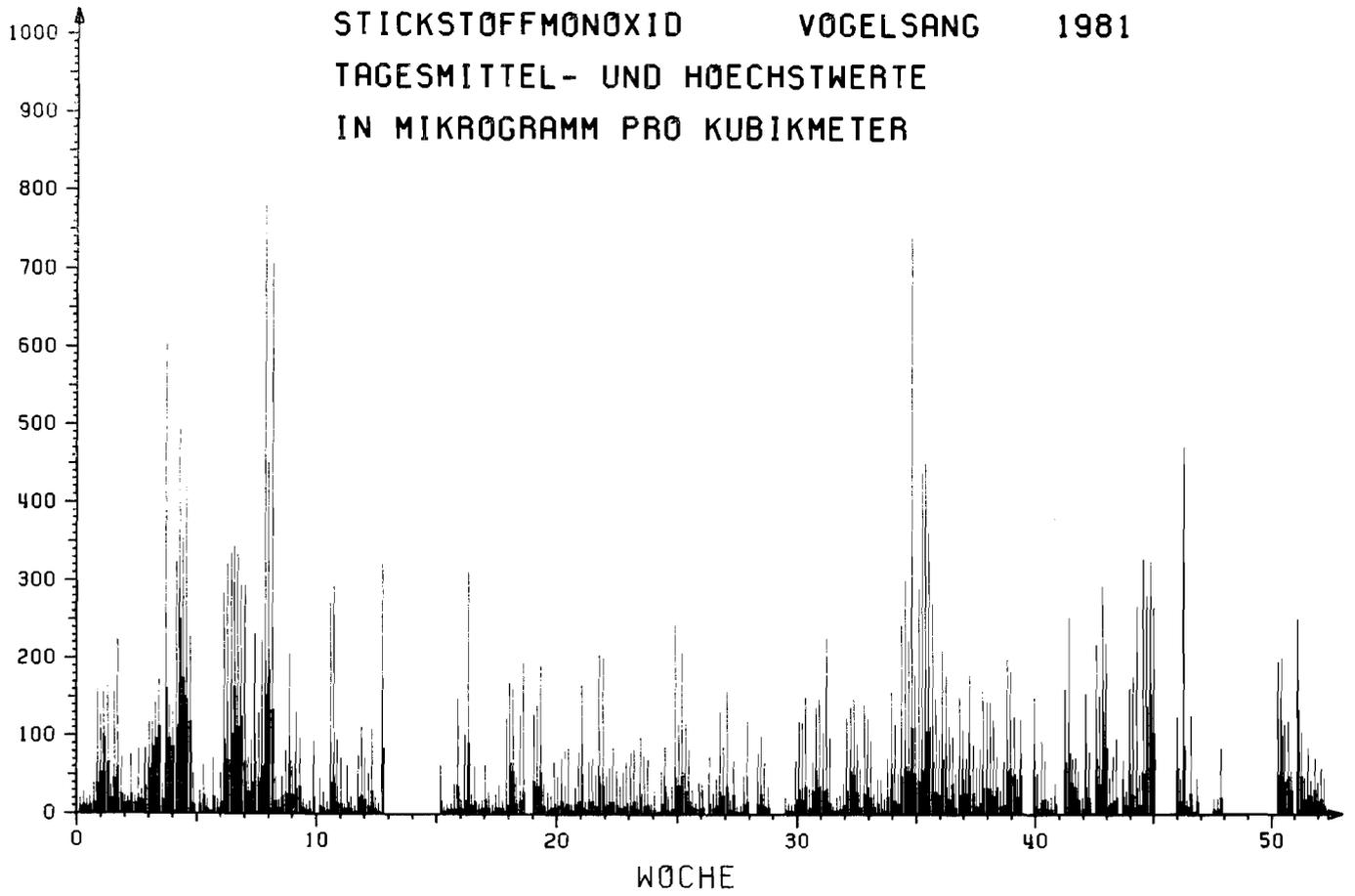


STICKSTOFFMONOXID CHORWEILER 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

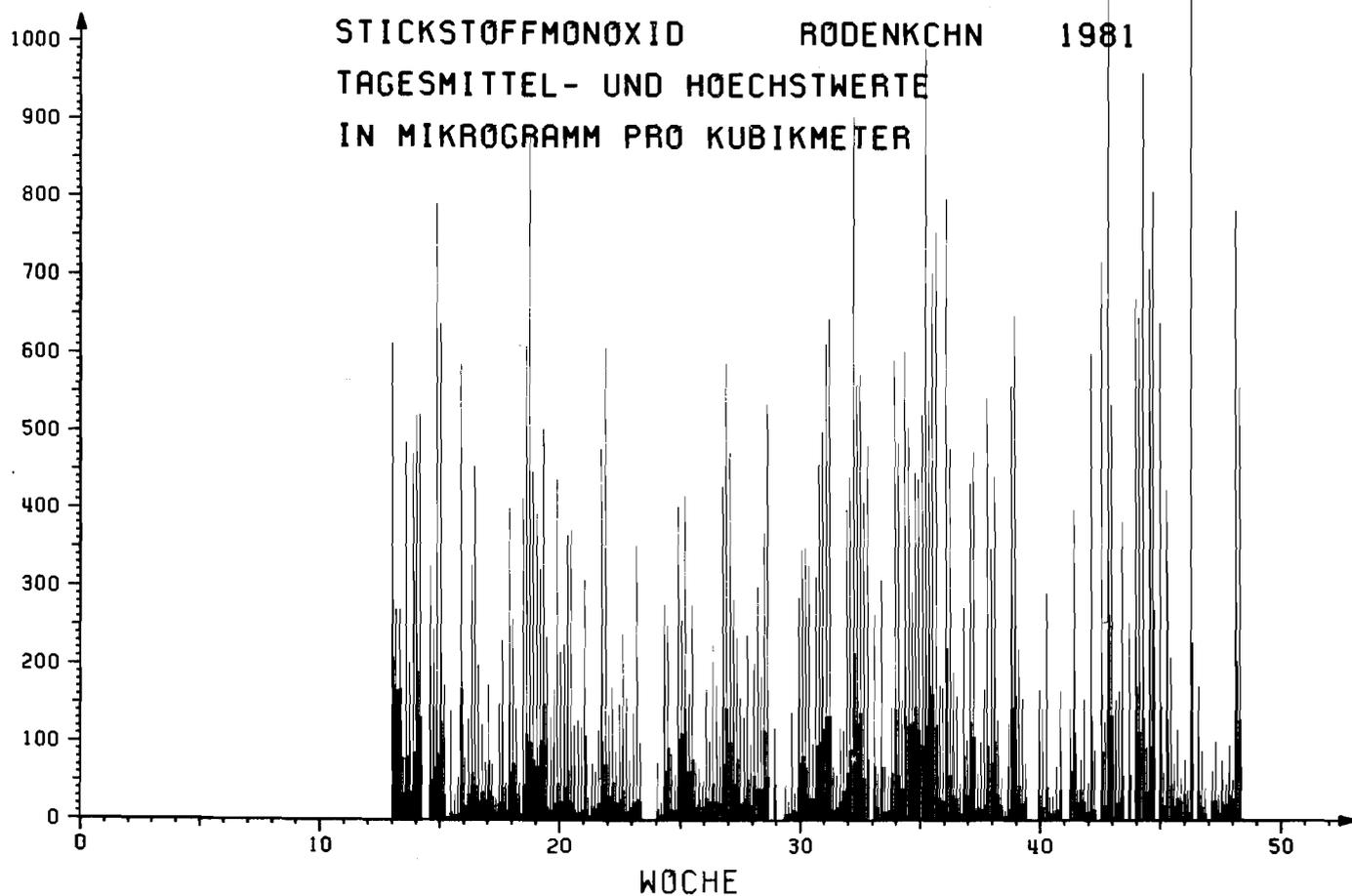
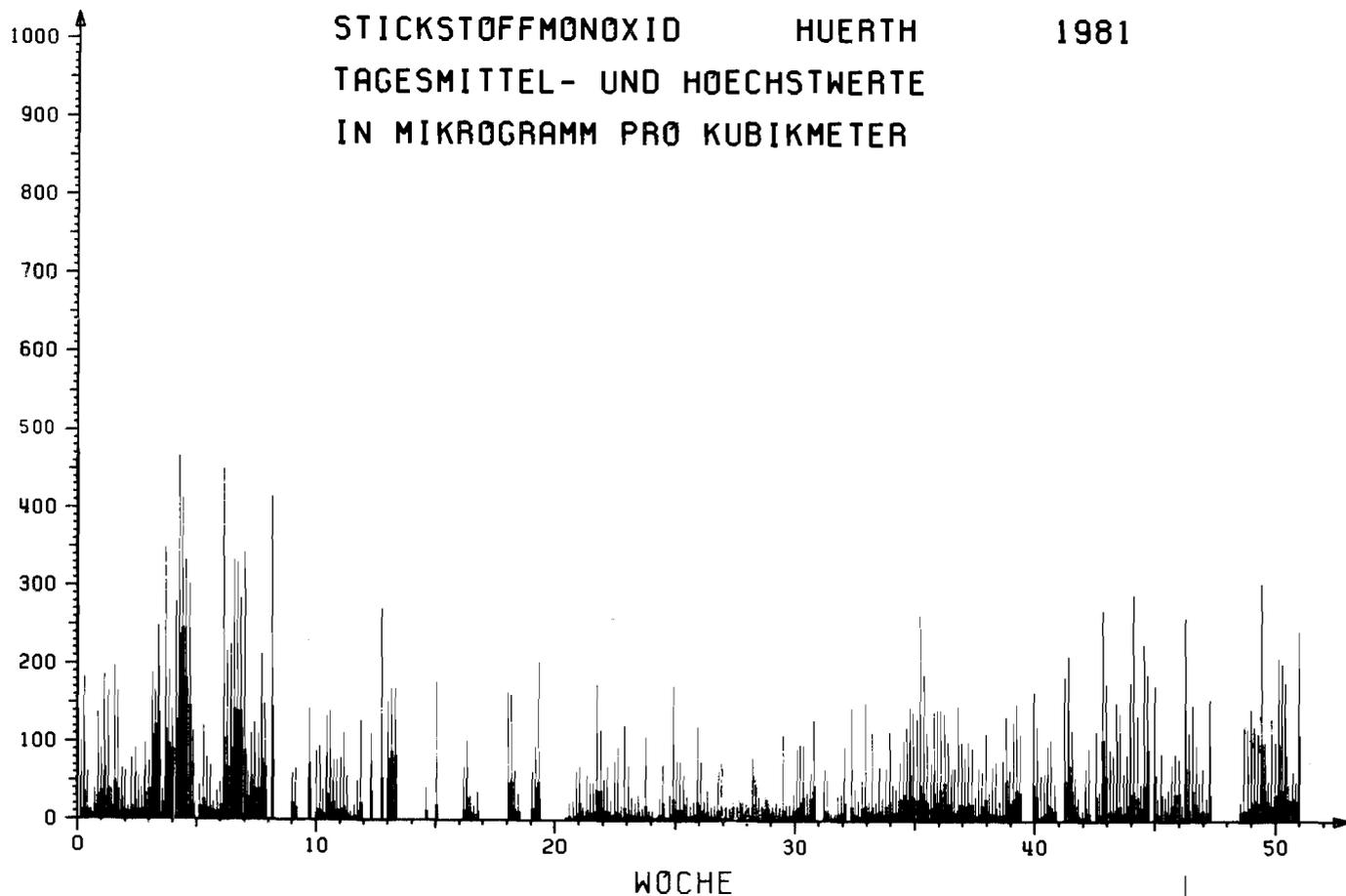


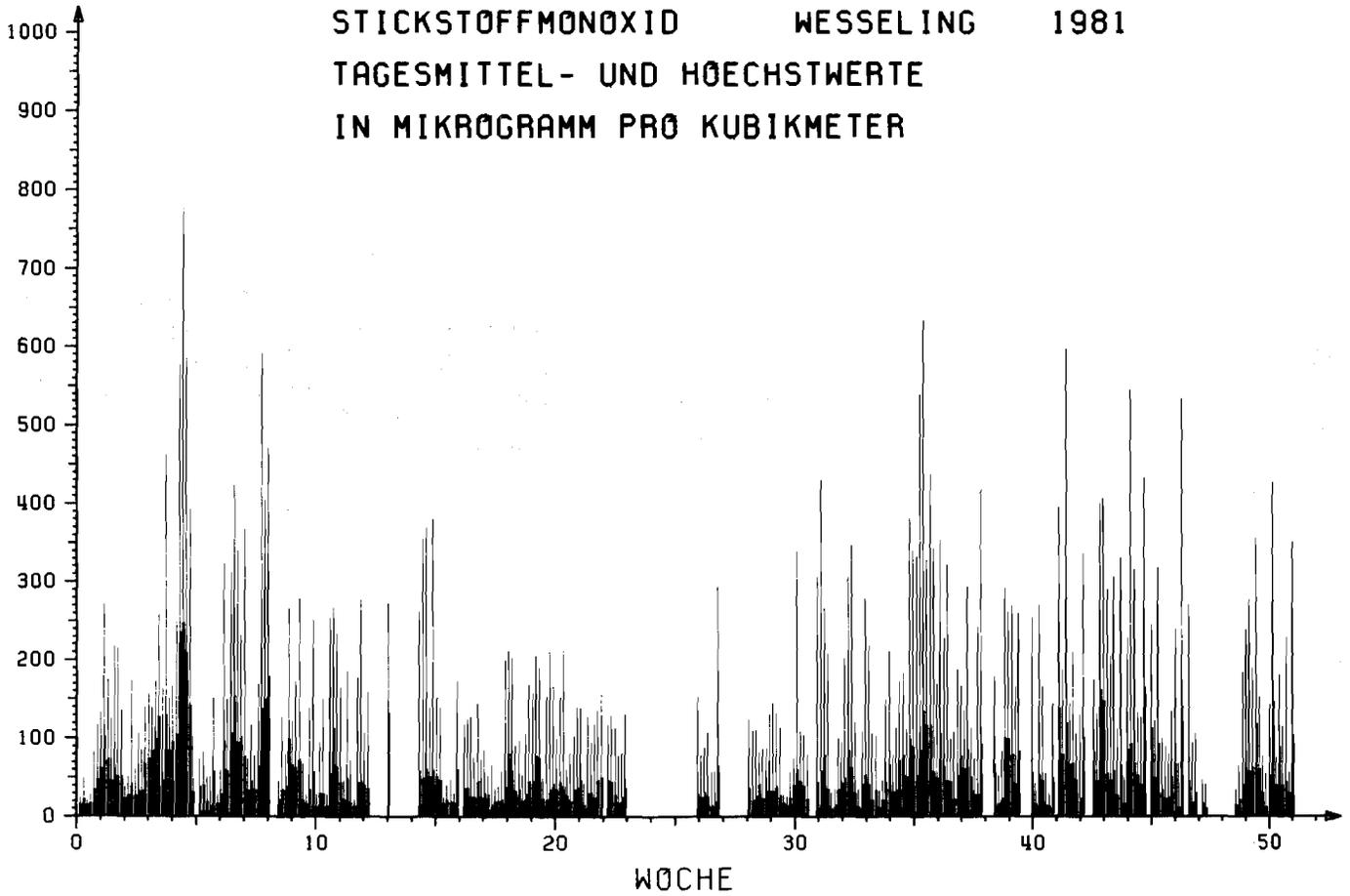
STICKSTOFFMONOXID LEVERKUSEN 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER





STICKSTOFFMONOXID HUERTH 1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER





## STICKSTOFFDIOXID           RUHRGEBIET-WEST (RGW)   1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:	66	70		27-	51	21	33	42	67	***	47	40	46
RUNB:	42	65			40	24	24	30	46-				37-
WALS:	67	76	49	54	56	36	34	39	58-	60	47	61	52
OSTE:	70	65	53	48-	69	48	44	61	73	59	47	47	57
MEER:	70	81	49	62	63	46	43	52	61	50	***	59	58
MEID:	58	63	50	52	57	42	42	64	69-	76	44	52	55
STYP:	55			64	62	59	49	70	***	***	51	55	58
BUCH:	80	65	54	55	54	58	47	58			***	***	59
RGW:	64	69	51	52	56	42	39	52	62	61	47	52	54

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SPEL:	183	177		125	200	95	123	148	161	***	60	99	200
RUNB:	165	245			124	138	146	165	132				245
WALS:	200	180	210	197	195	174	225	227	111	154	177	205	227
OSTE:	150	150	198	150	165	221	230	279	194	175	113	109	279
MEER:	200	207	146	208	174	185	220	273	201	131	***	128	273
MEID:	150	175	121	206	131	130	233	352	279	369	138	126	369
STYP:	201			183	170	178	229	281	***	***	249	200	455
BUCH:	357	264	152	191	151	158	177	210			***	***	357
RGW:	357	264	210	208	177	221	233	352	279	369	249	205	455

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFDIOXID           RUHRGEBIET-MITTE (RGM)   1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	54	64	47	33	51	32	31	37	57			50	45
POLS:	81	61	45	34	52	24							50-
HERT:	92	67	66	60-	43	36			***	44	41	44	54
ROTT:									71	52-	53	59	
HEPN:								56	64	55	54	54	
LEIT:								52	54	***	42	40	
ROCH:									***	37	54	60	
LISE:								75	59	63	50	53	
RGM:								55	61	50	49	52	

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
SICK:	163	138	154	135	140	131	112	178	137			112	178
POLS:	372	220	182	135	166	99							372
HERT:	152	165	326	242	150	162			***	110	100	149	326
ROTT:									194	94	106	168	
HEPN:								229	214	152	164	149	
LEIT:								188	218	***	90	79	
ROCH:									***	125	138	154	
LISE:								303	193	373	141	104	
RGM:								303	218	373	164	168	

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFDIOXID RUHRGEBIET-OST (RGO) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	87	74			62	65	62	58	64	65	49	51	63
GRAM:	61	65		27	50	48	38	44	39	34	41	48	46
NIED:	62	65	59	39	48	46	51	42	55-	***	50		51
DORT:									***	63	57	60	
ASSE:	84-		46	41	38	47	47	50	49	48	43	49	47
WITT:	68-		48	53	57	56	50	54	51	51	51	54	53
RGO:	72	68	51	40	51	52	50	50	52	52	49	52	53

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:	336	260			226	327	243	303	205	164	146	164	336
GRAM:	178	125		87	173	147	99	187	95	64	80	128	187
NIED:	140	184	298	271	152	148	162	183	123	***	105		298
DORT:									***	170	219	179	
ASSE:	128		251	159	117	161	132	155	122	94	98	108	251
WITT:	94		178	145	189	162	144	140	120	112	148	106	189
RGO:	336	260	298	271	226	327	243	303	205	170	219	179	336

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## STICKSTOFFDIOXID RHEINSCHIENE-SUED (RSS) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	68			51	54	56	51	39	70	62	39	51	55
LANG:	51	53	41	46	49	56	47	50	52	51	43	47	49
CHOR:	51		40	52	59	***	***		62	56	50	57	53
LEVE:	74	78	53	65	62	59	63	68	49-	55	49	***	63
VORGE:	50	70	41	48-	48	50	48	58	60	53	39	57-	52
RIEH:	56	49	32	57	55	53	44	59	56	49	41	***	50
HUER:	80	93	54	52	41	44	37	55	49	46	39	42	53
RHDE:	80			53	39	51	50	73	59	49	49	***	56
WESS:	79	57	35	52	47	38-	43	58	53	40	43	47	50
RSS:	65	67	42	53	50	51	48	57	57	51	44	50	53

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
DORM:	194			165	162	165	193	202	178	155	117	129	202
LANG:	235	219	89	162	143	224	220	193	153	102	104	96	235
CHOR:	330		241	205	237	***	***		292	326	156	107	330
LEVE:	273	251	151	166	154	172	177	273	142	96	129	***	273
VORGE:	188	193	109	156	138	158	152	179	139	104	83	210	210
RIEH:	191	177	182	153	142	192	131	182	140	88	95	***	192
HUER:	229	246	208	163	134	152	110	149	151	117	93	86	246
RHDE:	257			153	119	162	160	260	338	170	292	***	338
WESS:	315	285	244	226	188	157	127	194	156	83	85	115	315
RSS:	330	285	244	226	237	224	220	273	338	326	292	210	338

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

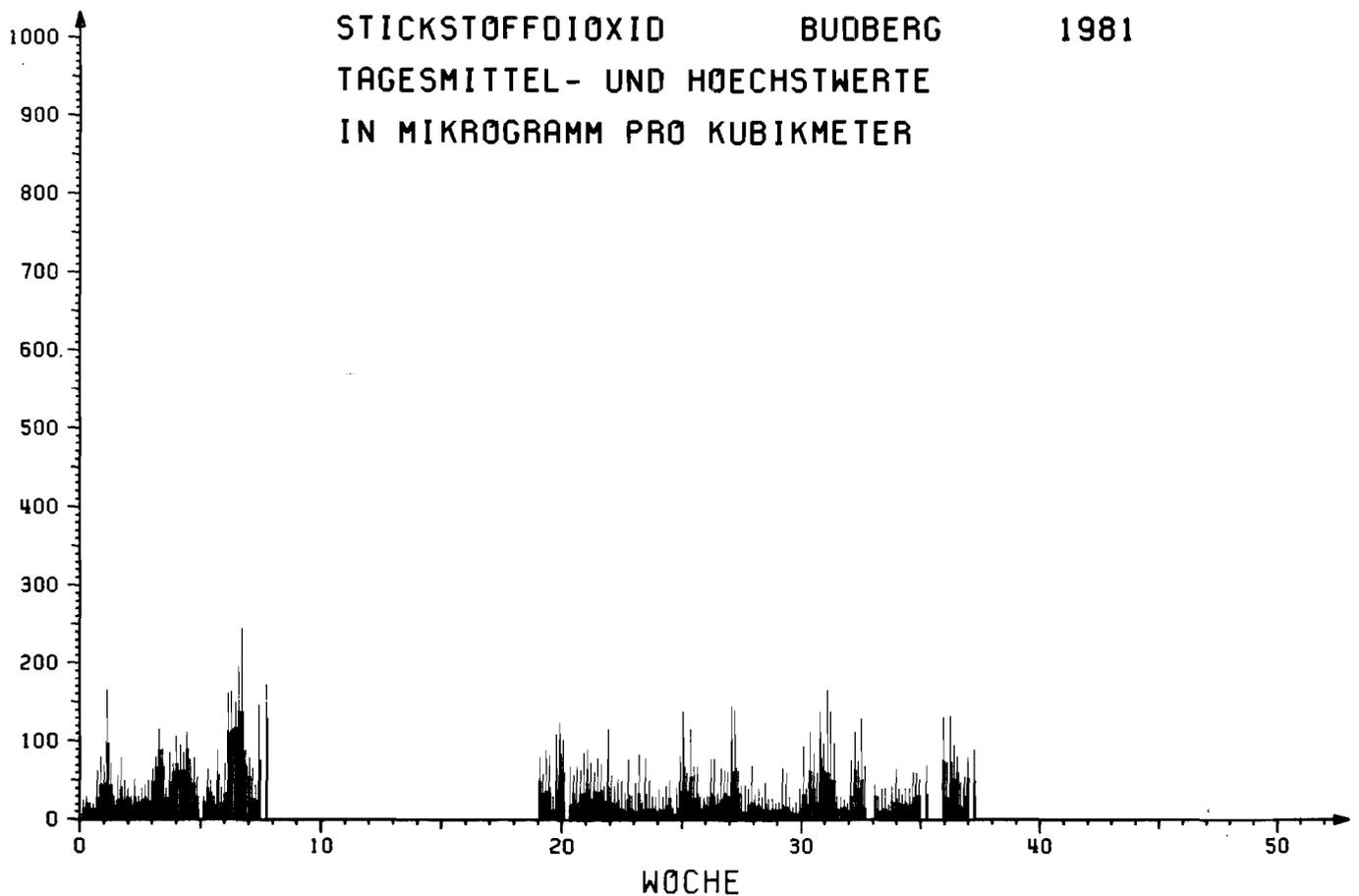
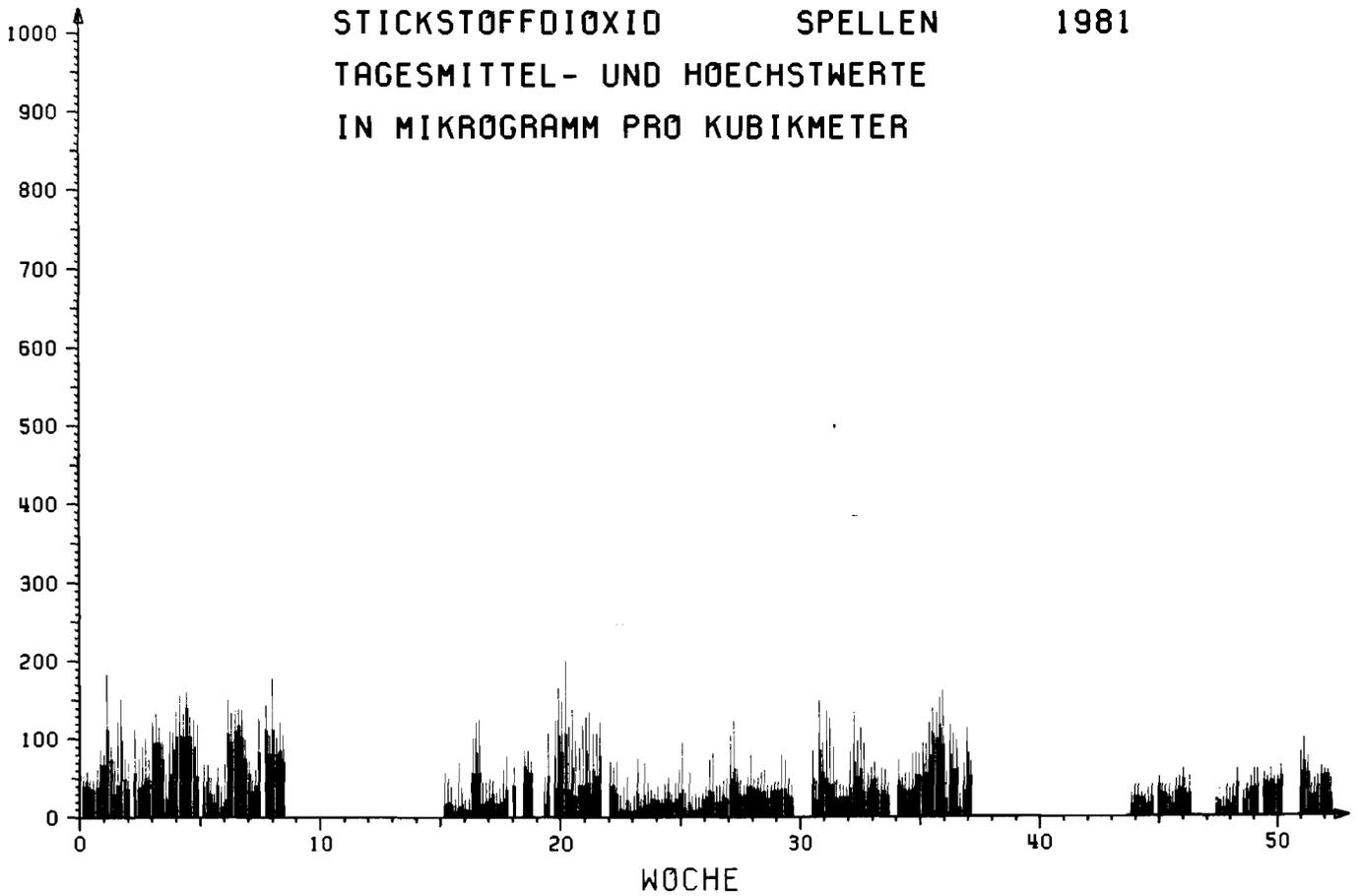
## STICKSTOFFDIOXID

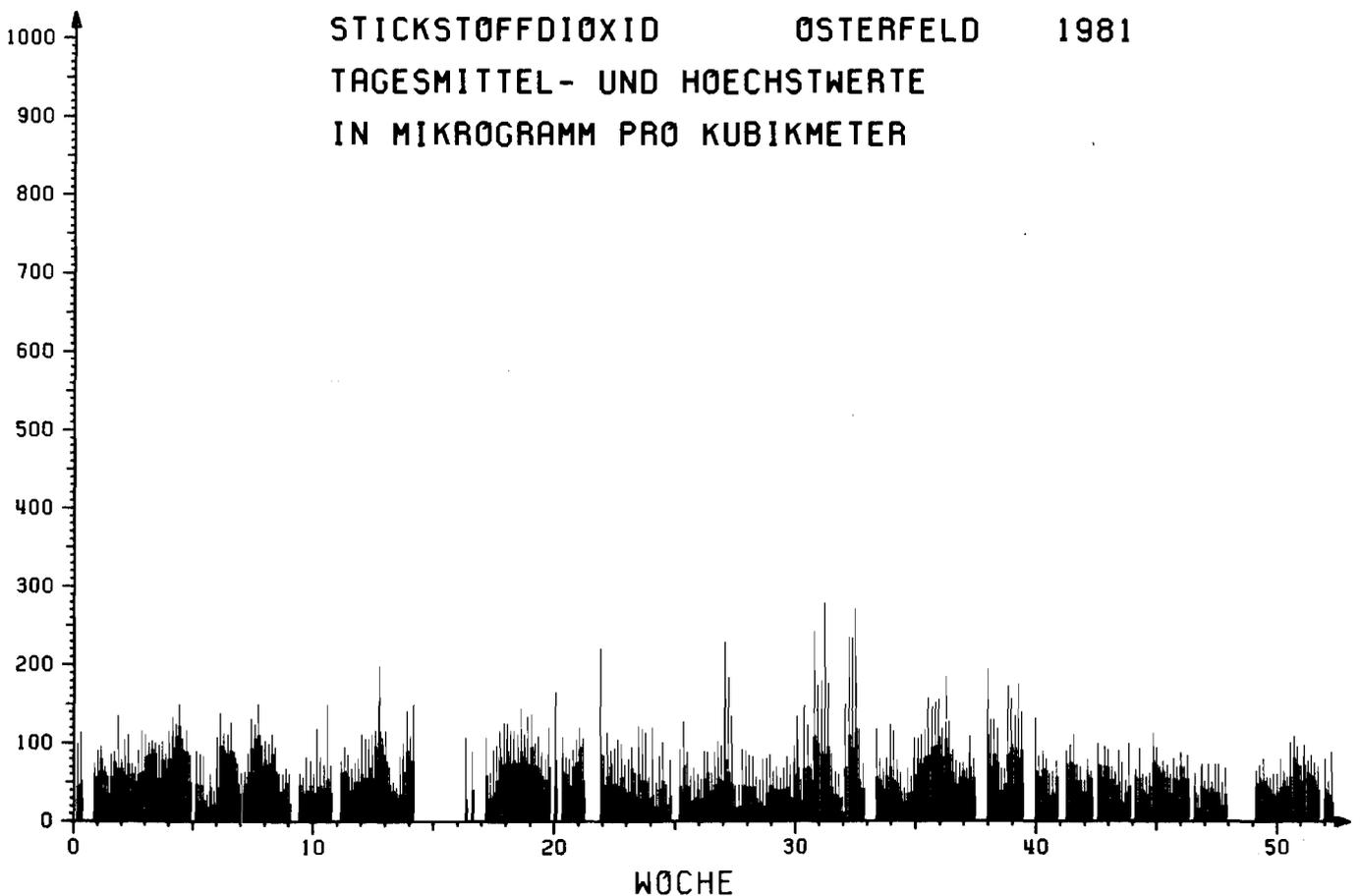
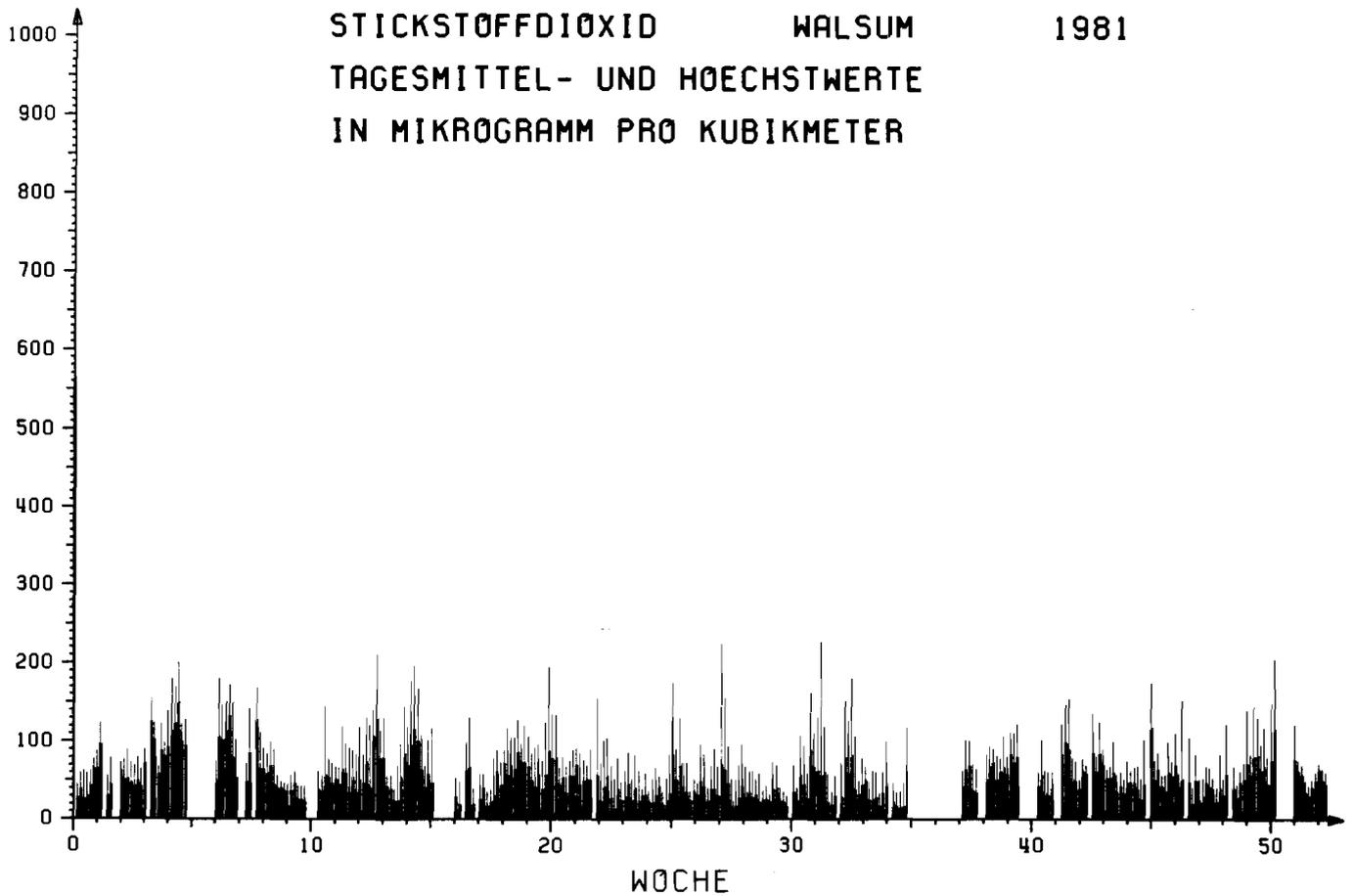
1981

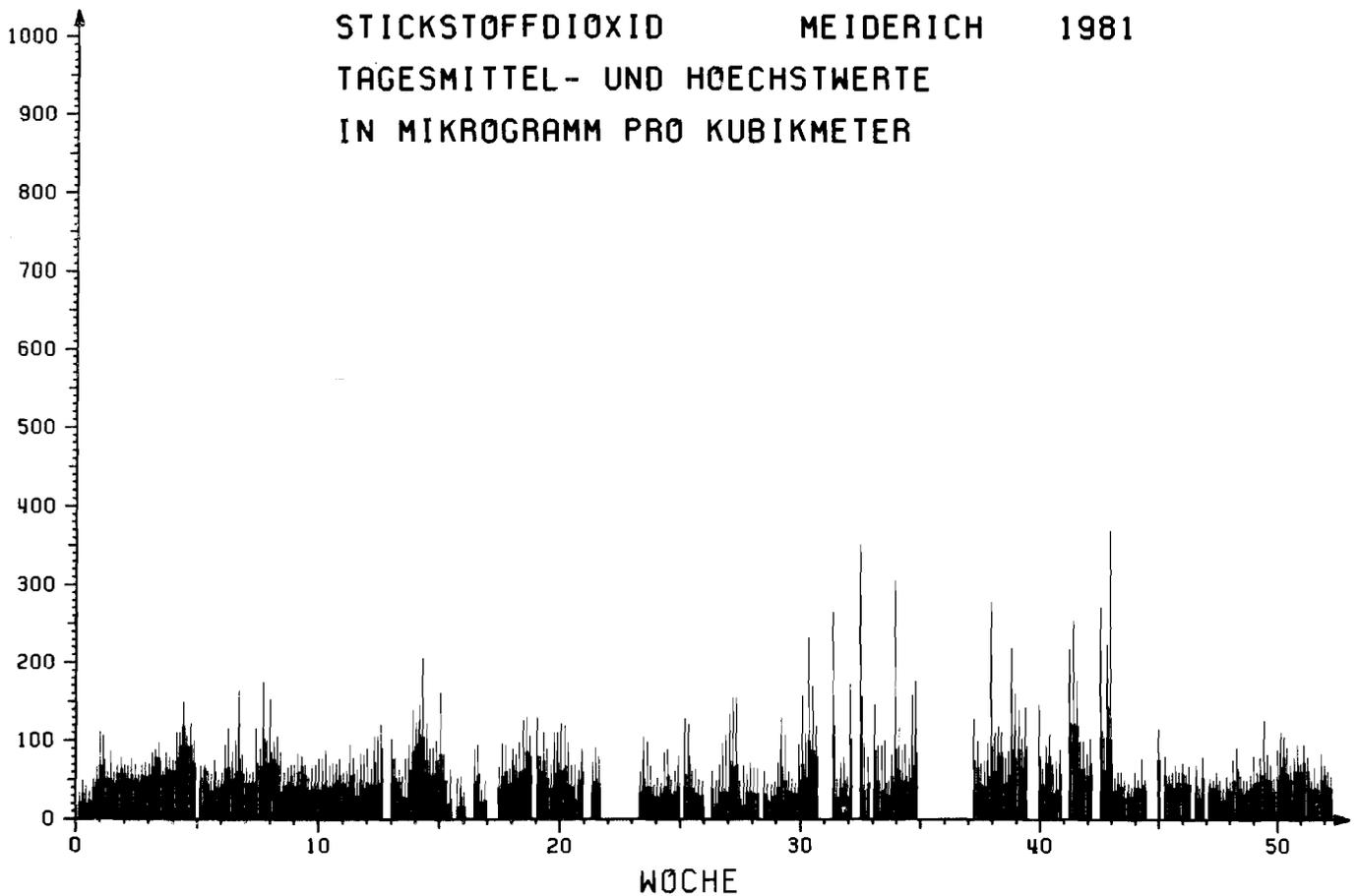
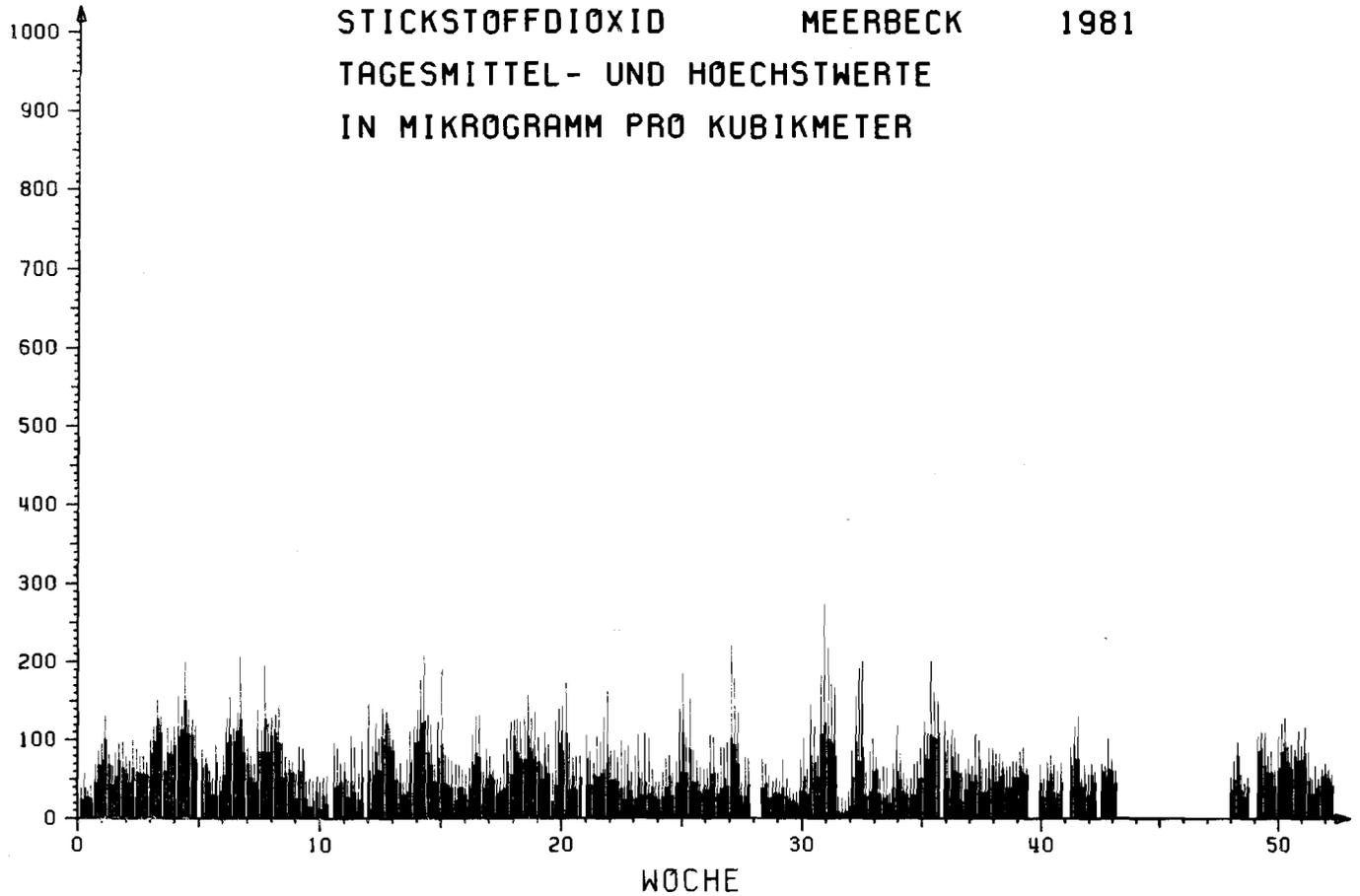
AUSGEWÄHLTE KENNGRÖßEN IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

STATION	T1	T50	T98	TMAX
DOPM:	55	52	100	147
LANG:	49	46	93	141
CHOR:	53	50	101	120
LEVF:	63	58	111	141
VOGF:	52	50	104	129
RTEH:	50	48	92	120
HUER:	53	46	120	161
RODF:	56	52	111	172
WESS:	50	46	109	159
SPFL:	46	36	111	140
RUDR:	37	28	117	138
WALS:	52	46	117	149
OSTF:	57	54	109	122
MEEP:	58	52	121	151
MEID:	55	50	119	157
STYR:	58	56	115	151
BUCH:	59	52	120	205
SICK:	45	44	84	134
POLS:	50	44	152	320
HEFT:	54	48	116	147
ICKE:	63	58	107	133
BRAM:	46	42	95	132
NIED:	51	50	99	157
ASSF:	47	44	92	100
WITT:	53	52	84	98

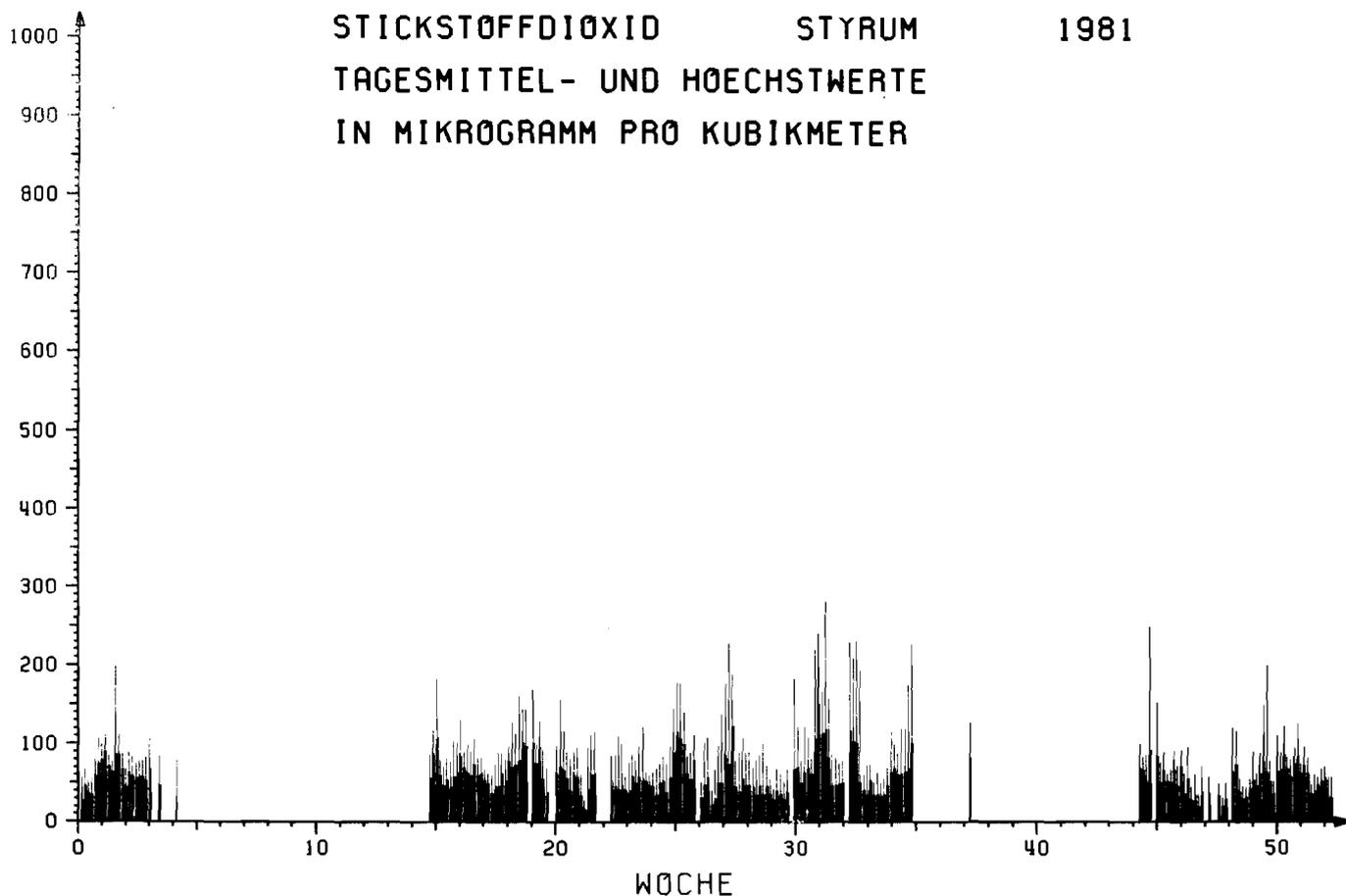
T1: JAHRESMITTELWERT  
T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
TMAX: HÖCHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES



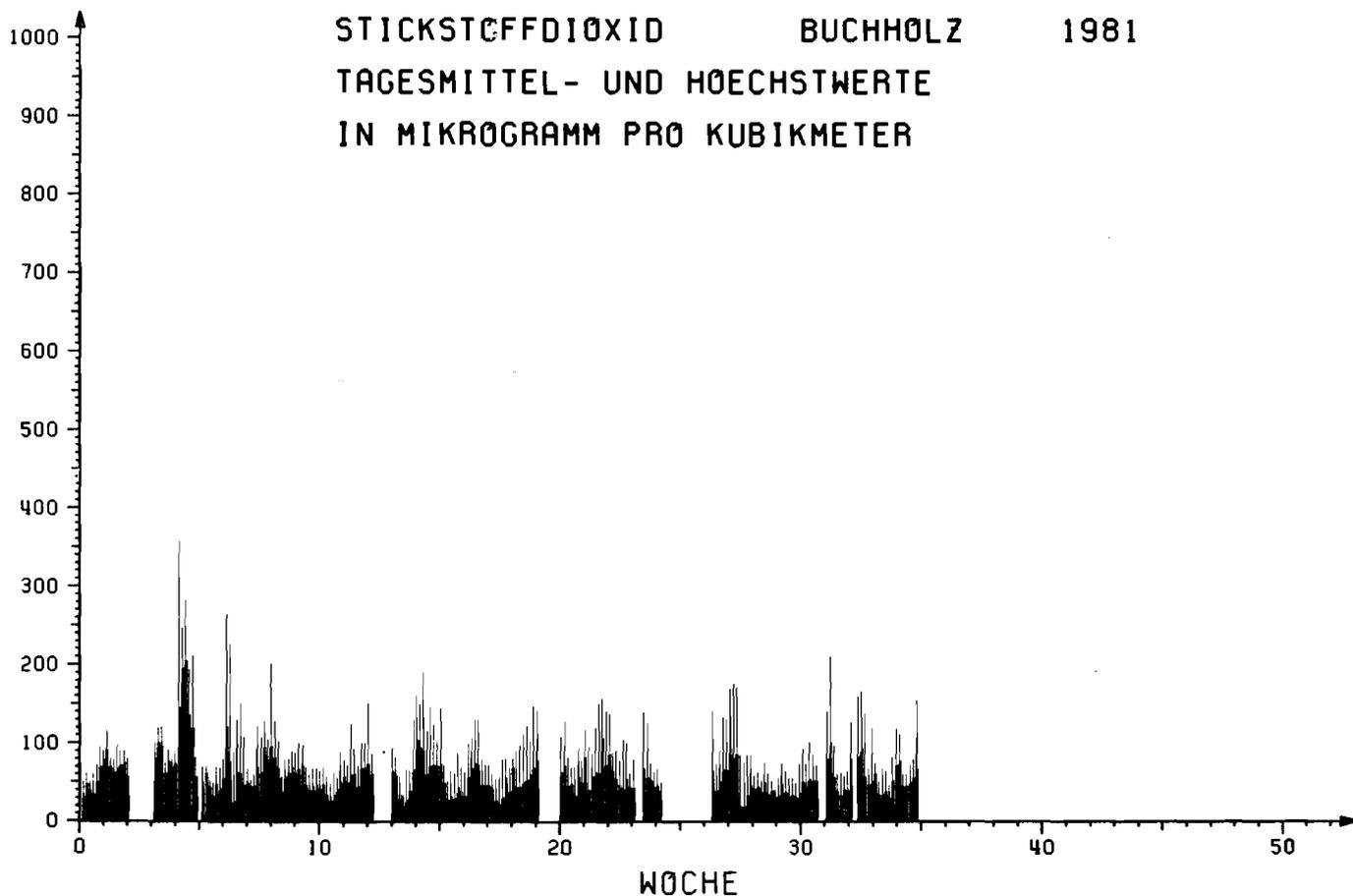


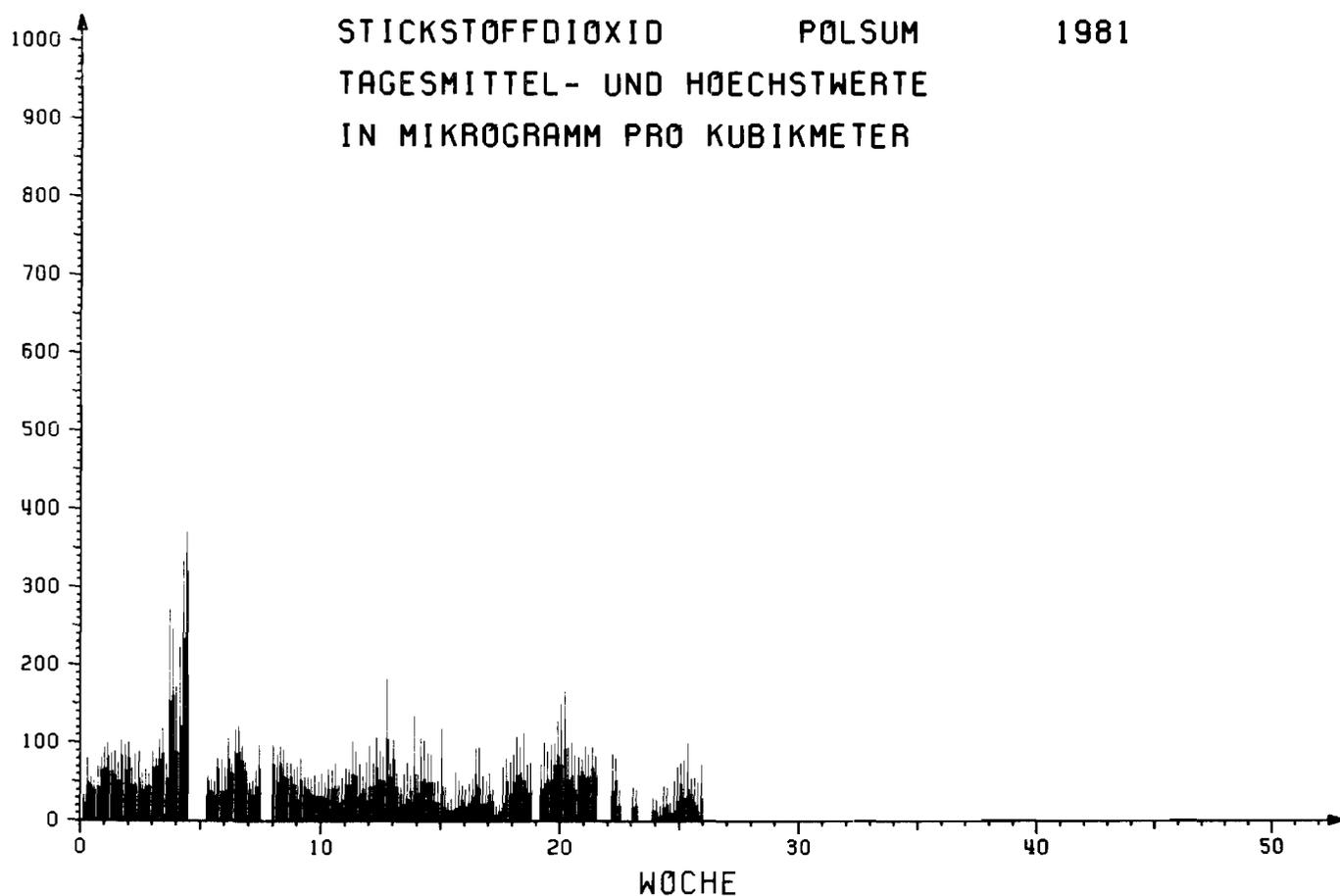
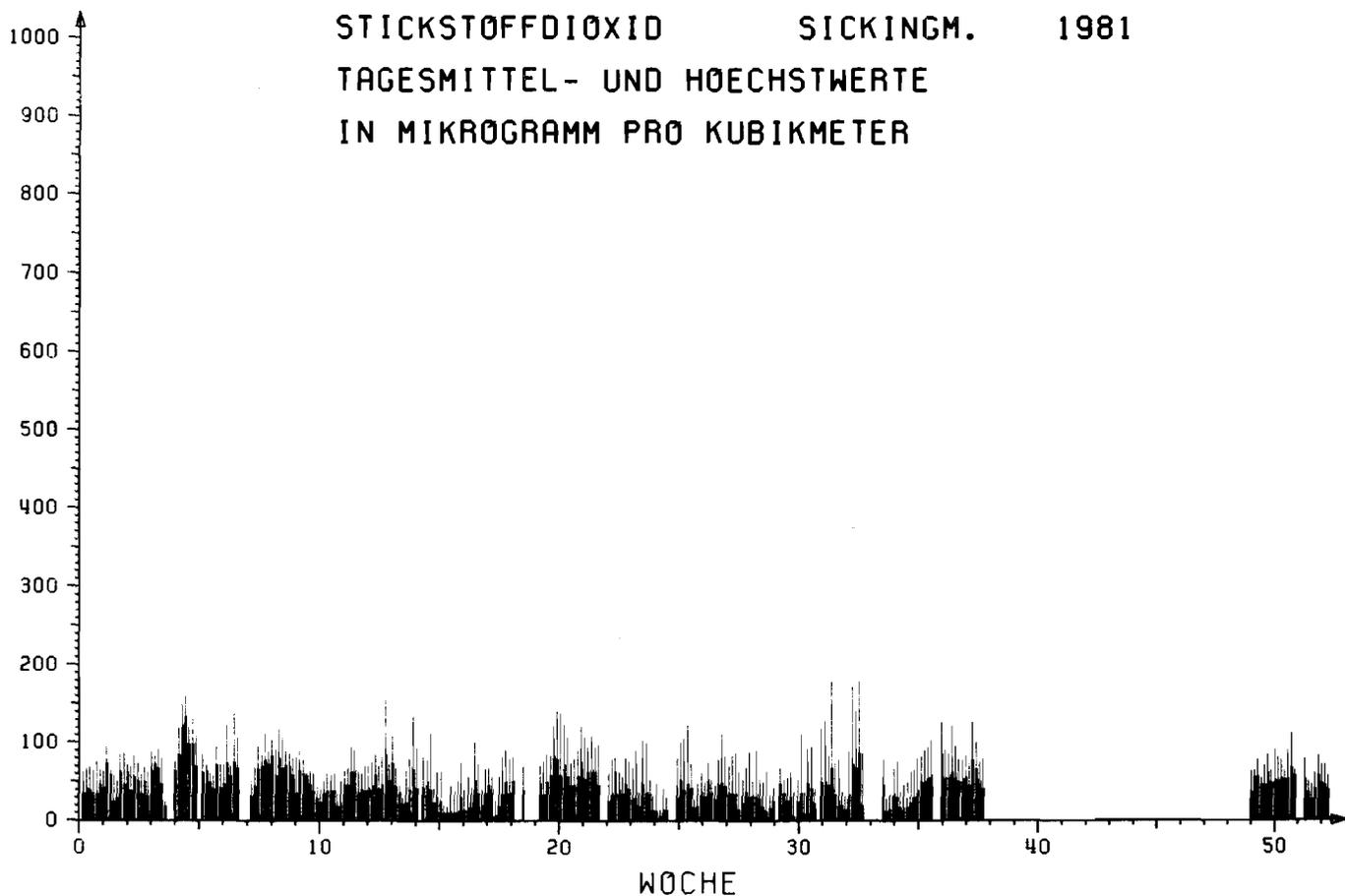


STICKSTOFFDIOXID          STYRUM          1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

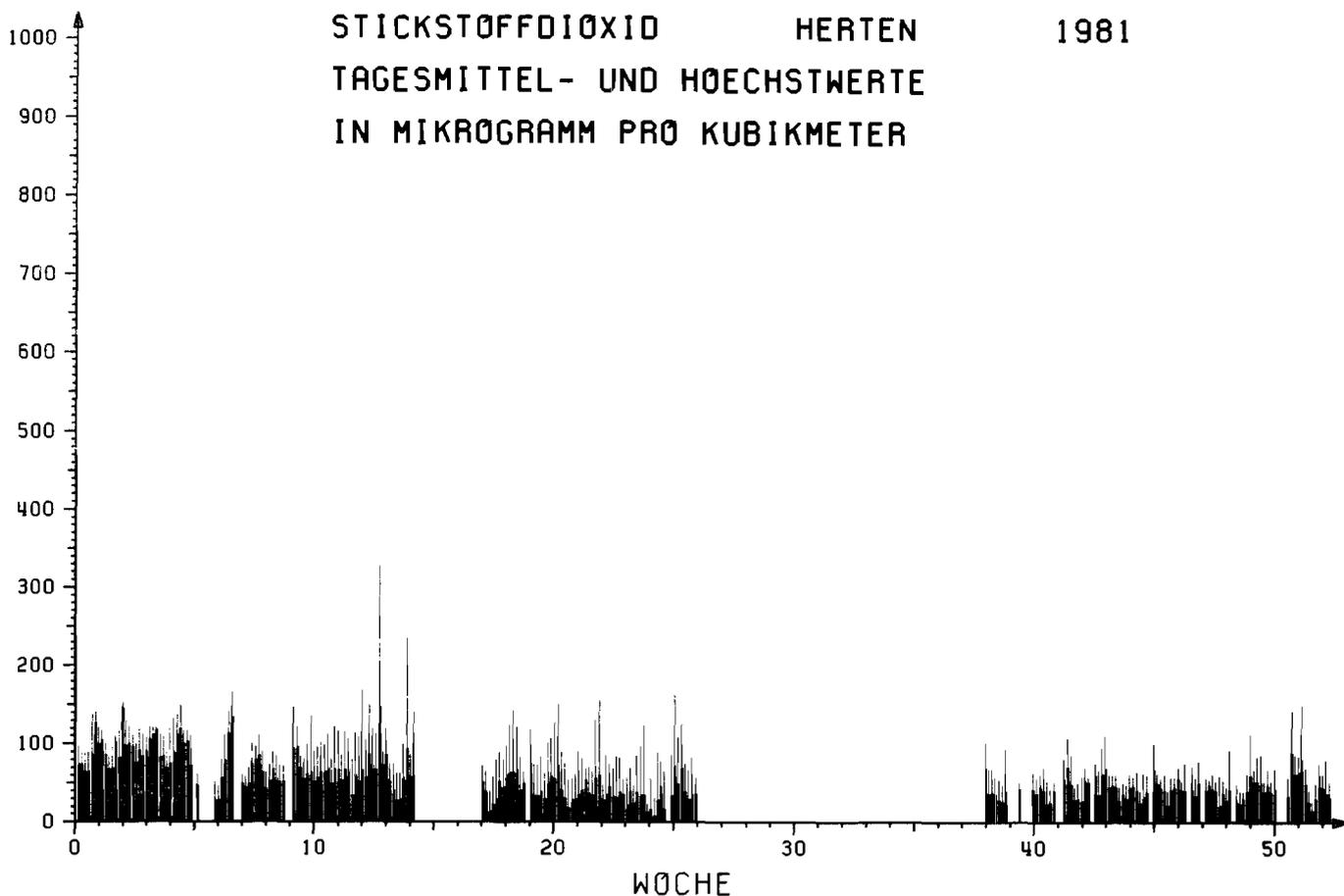


STICKSTOFFDIOXID          BUCHHÖLZ          1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

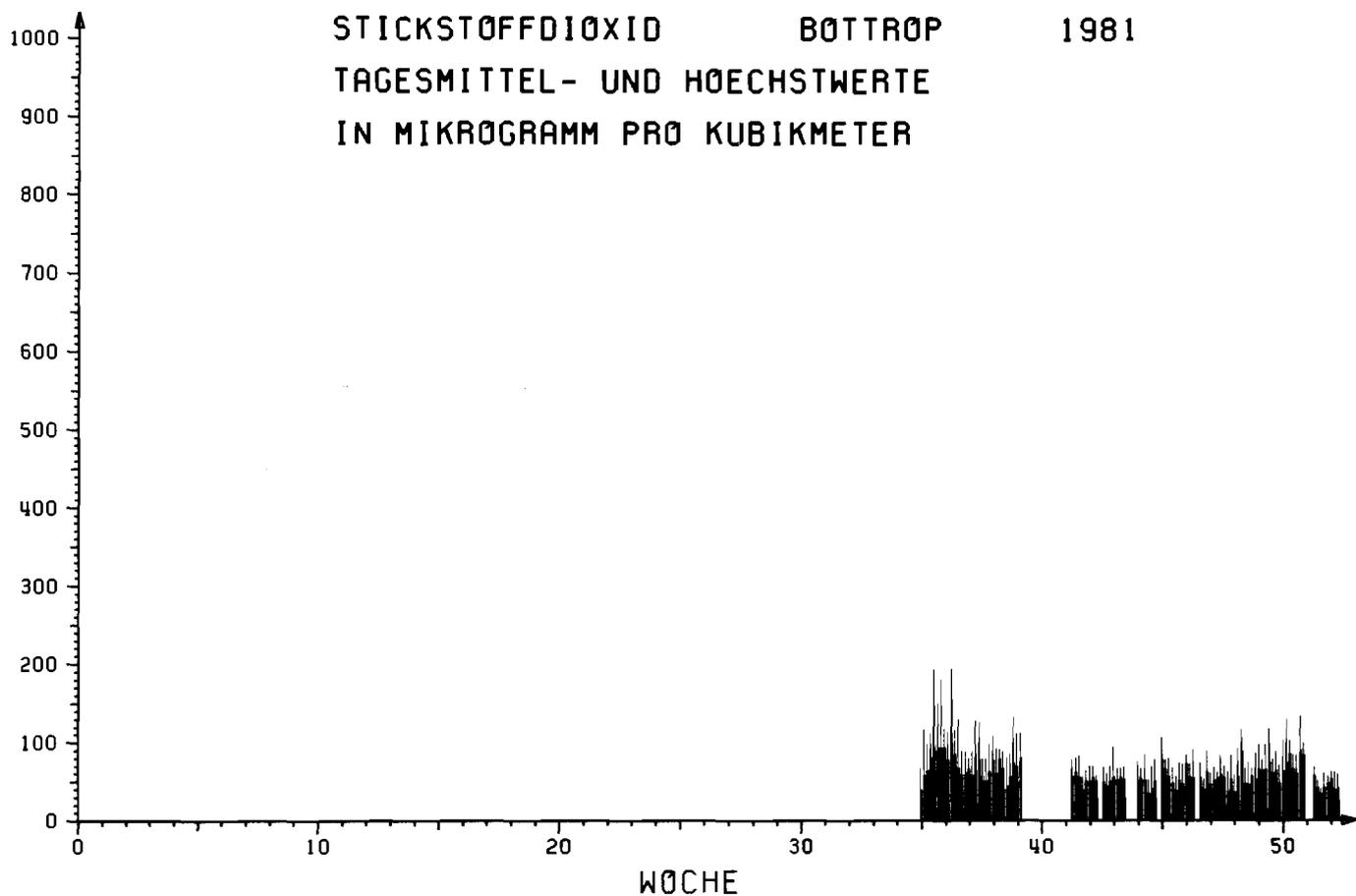


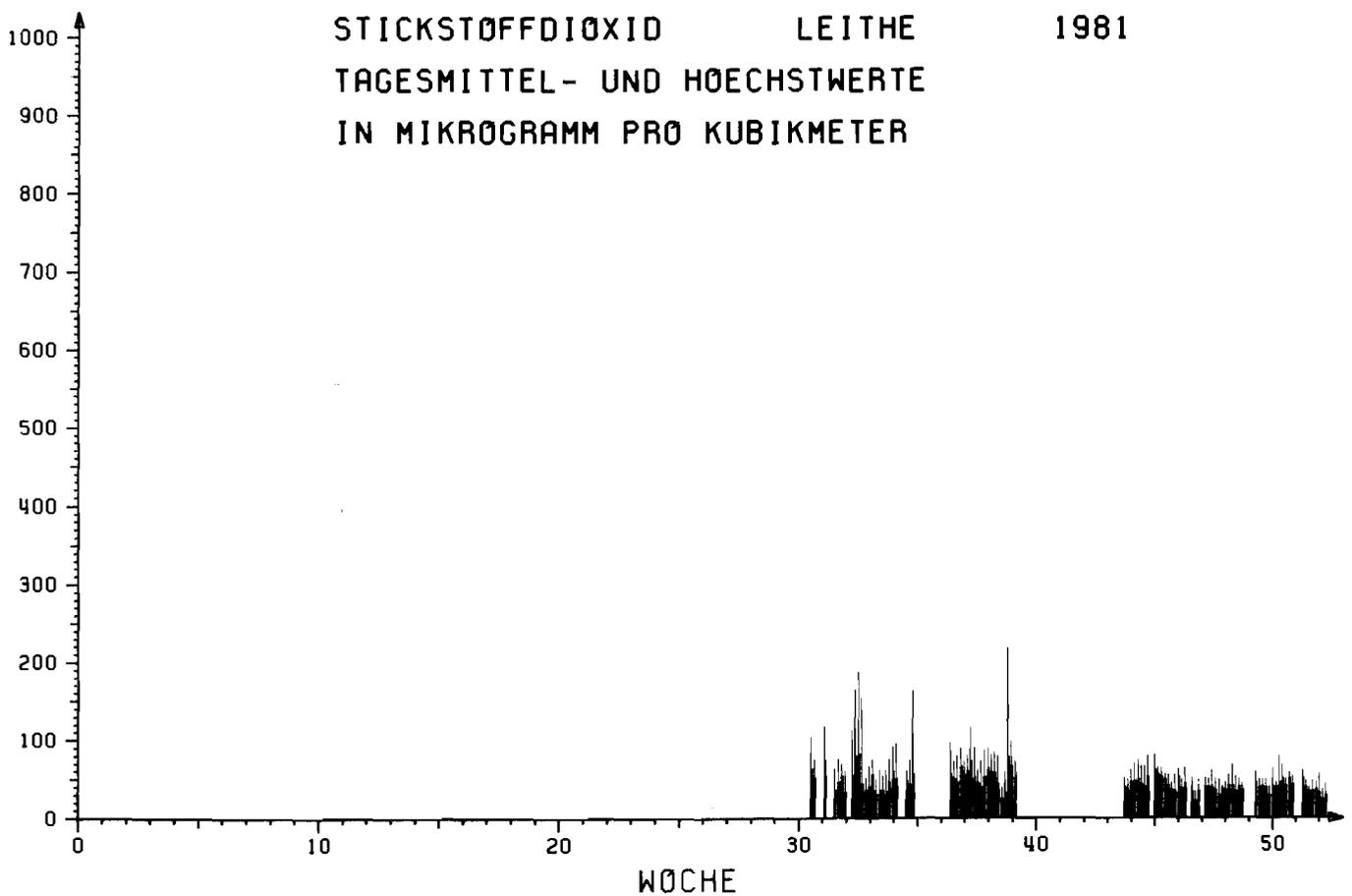
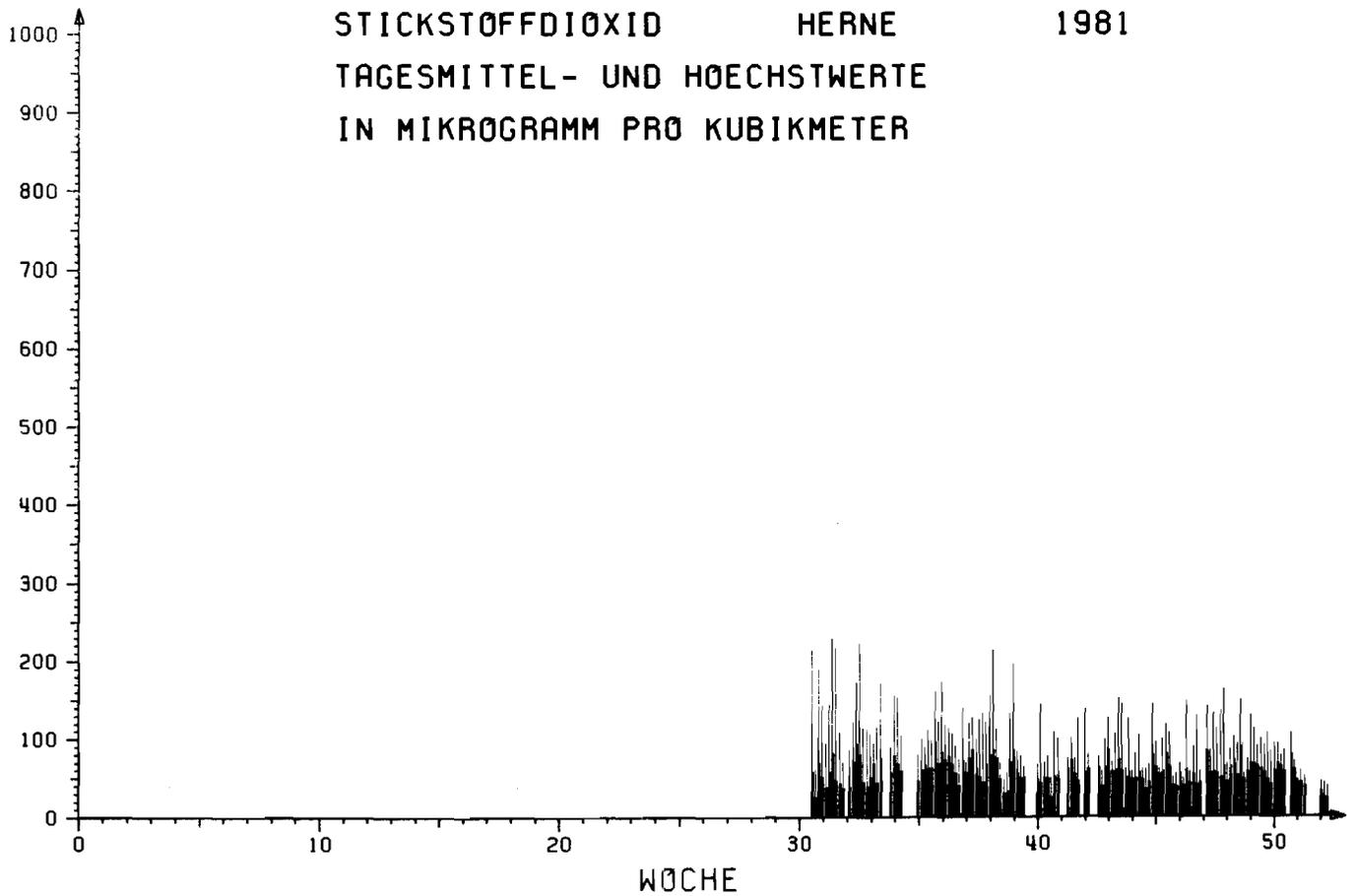


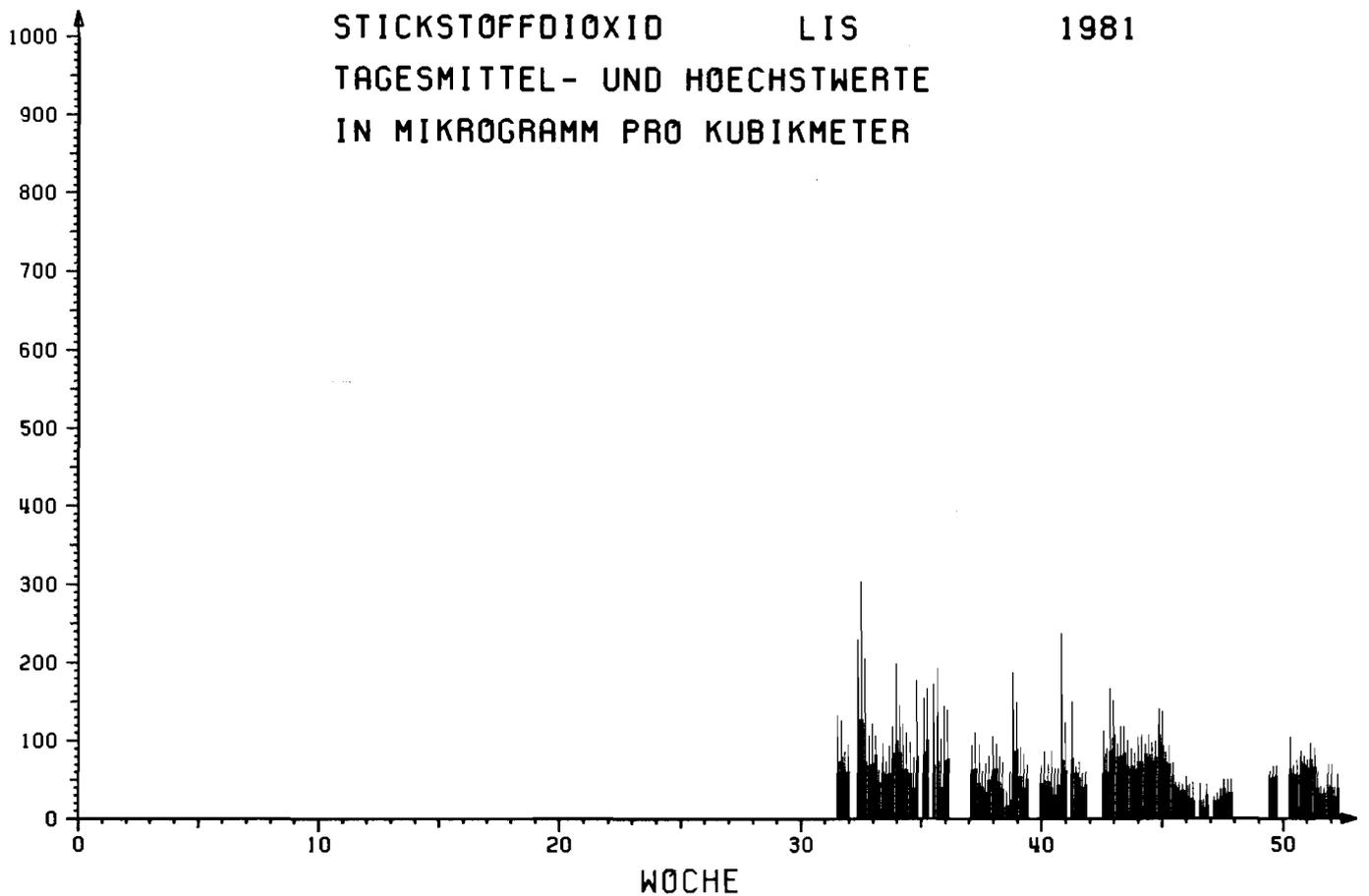
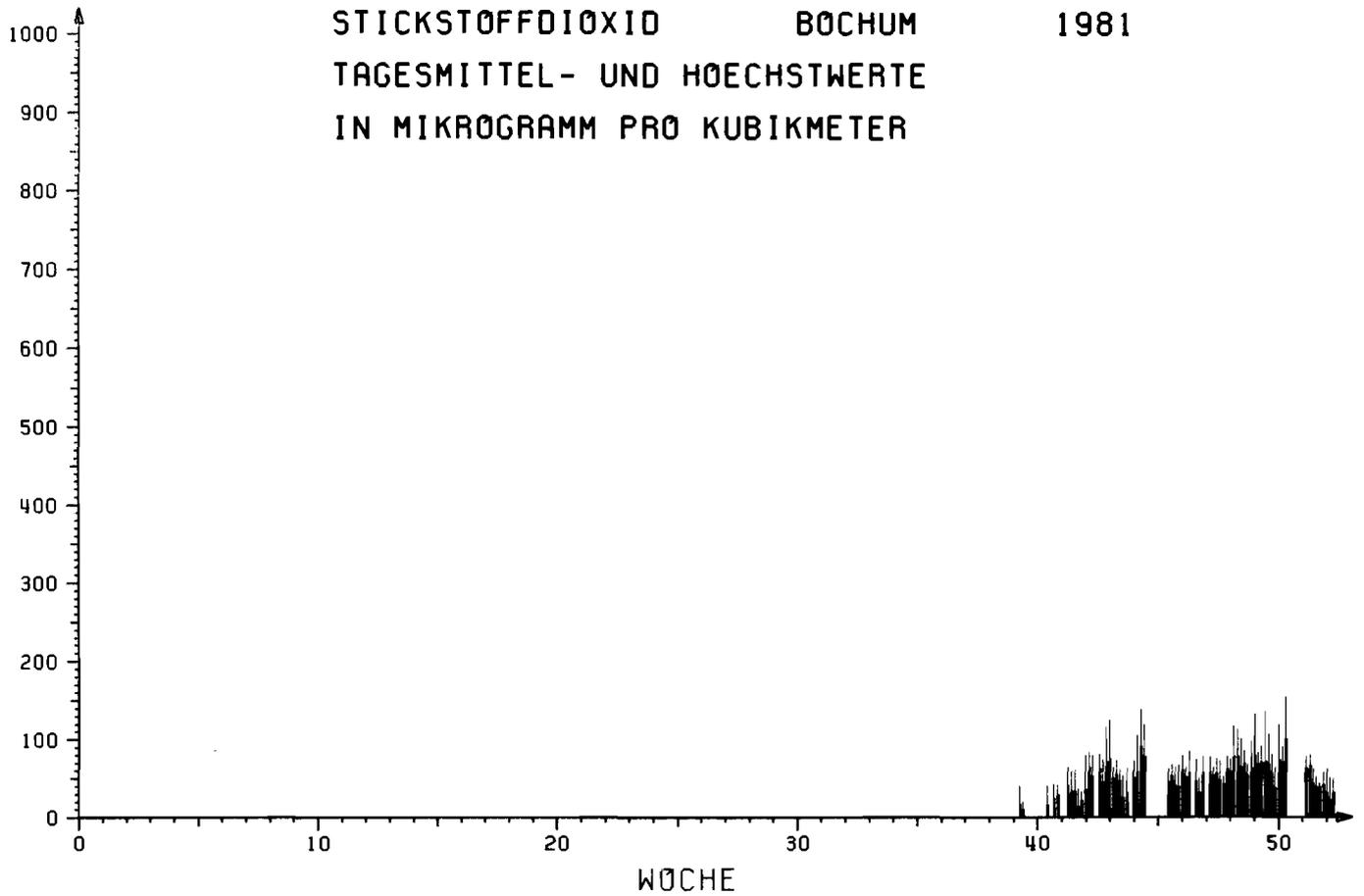
STICKSTOFFDIOXID      HERTEN      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

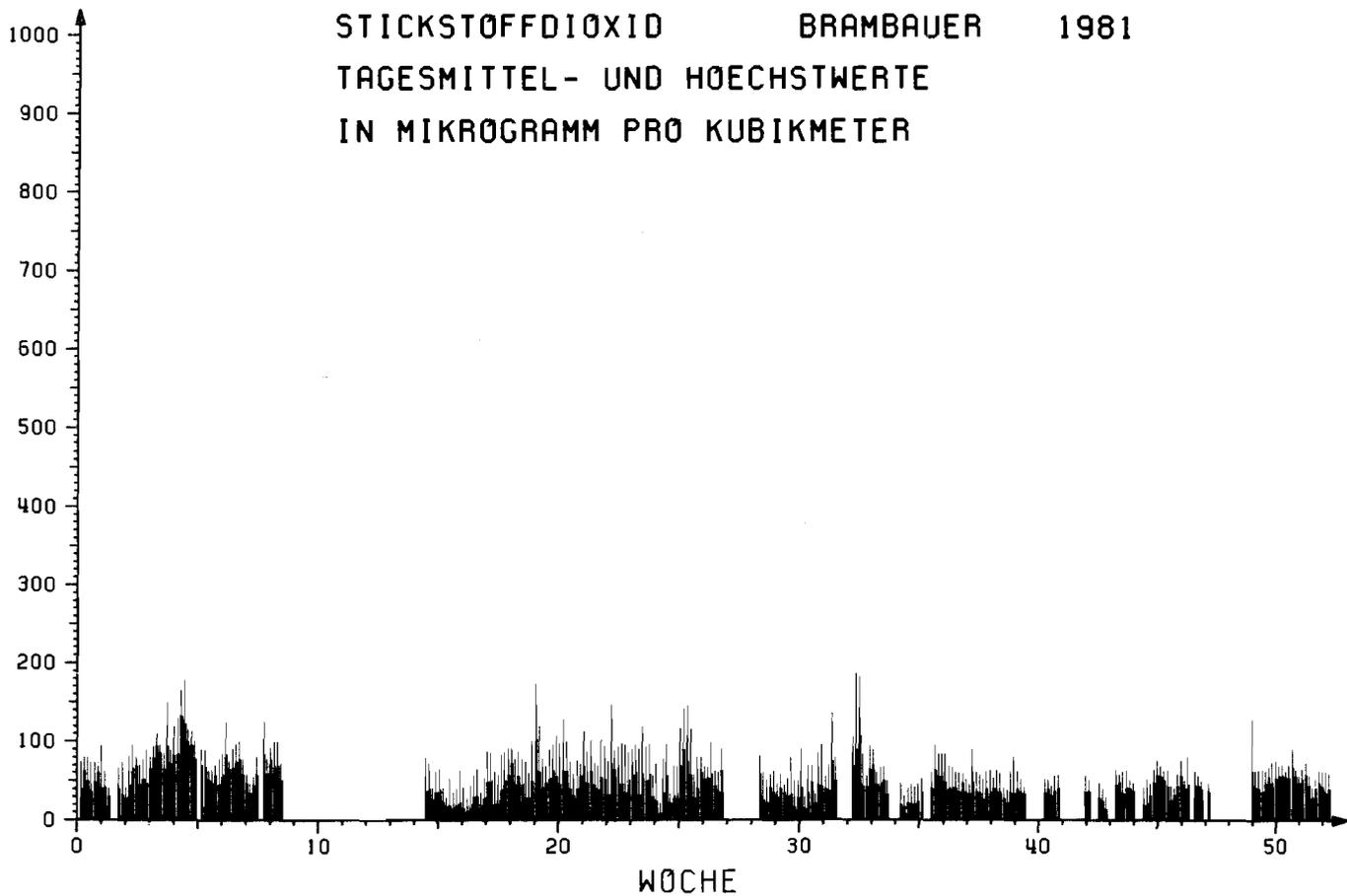
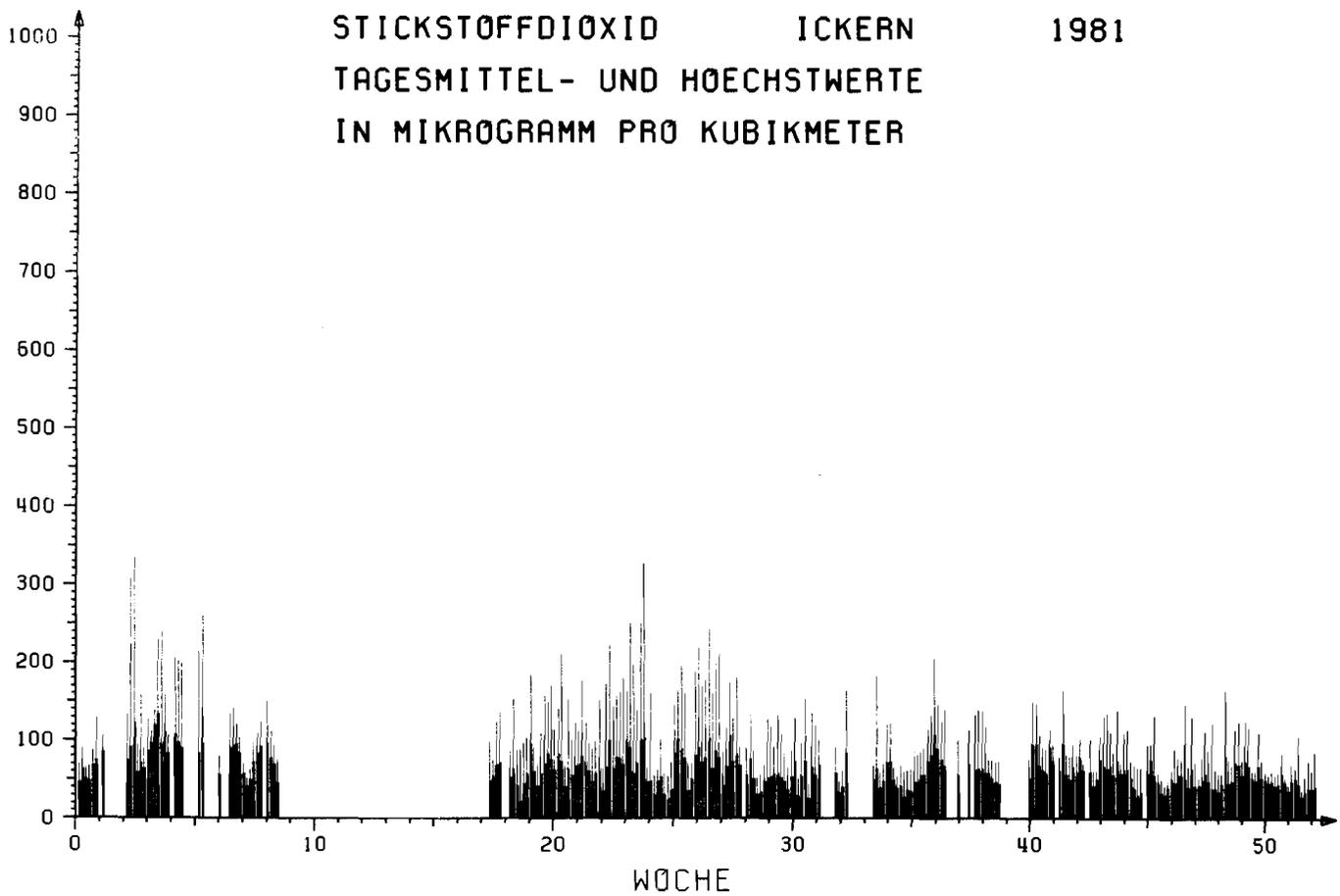


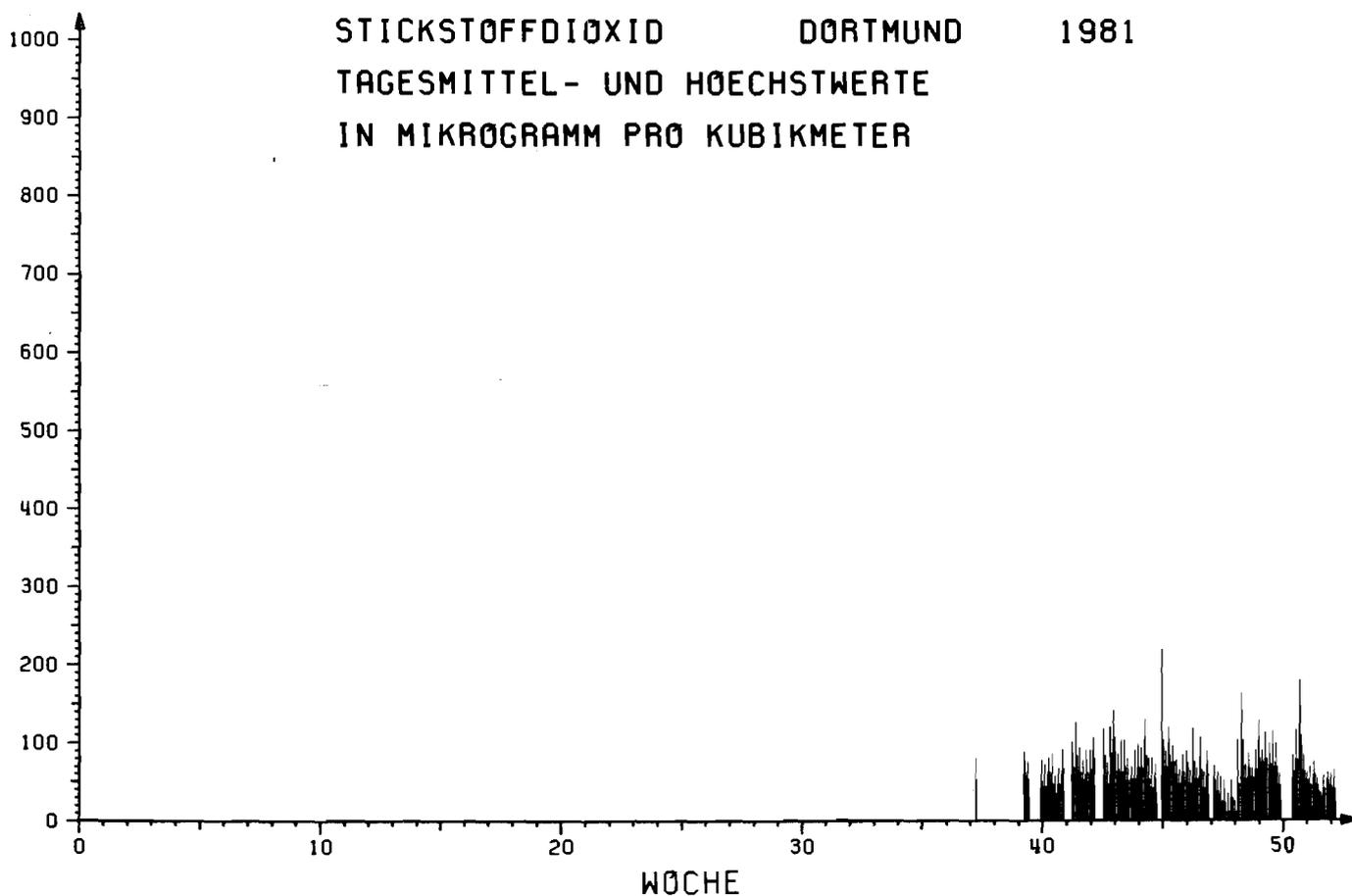
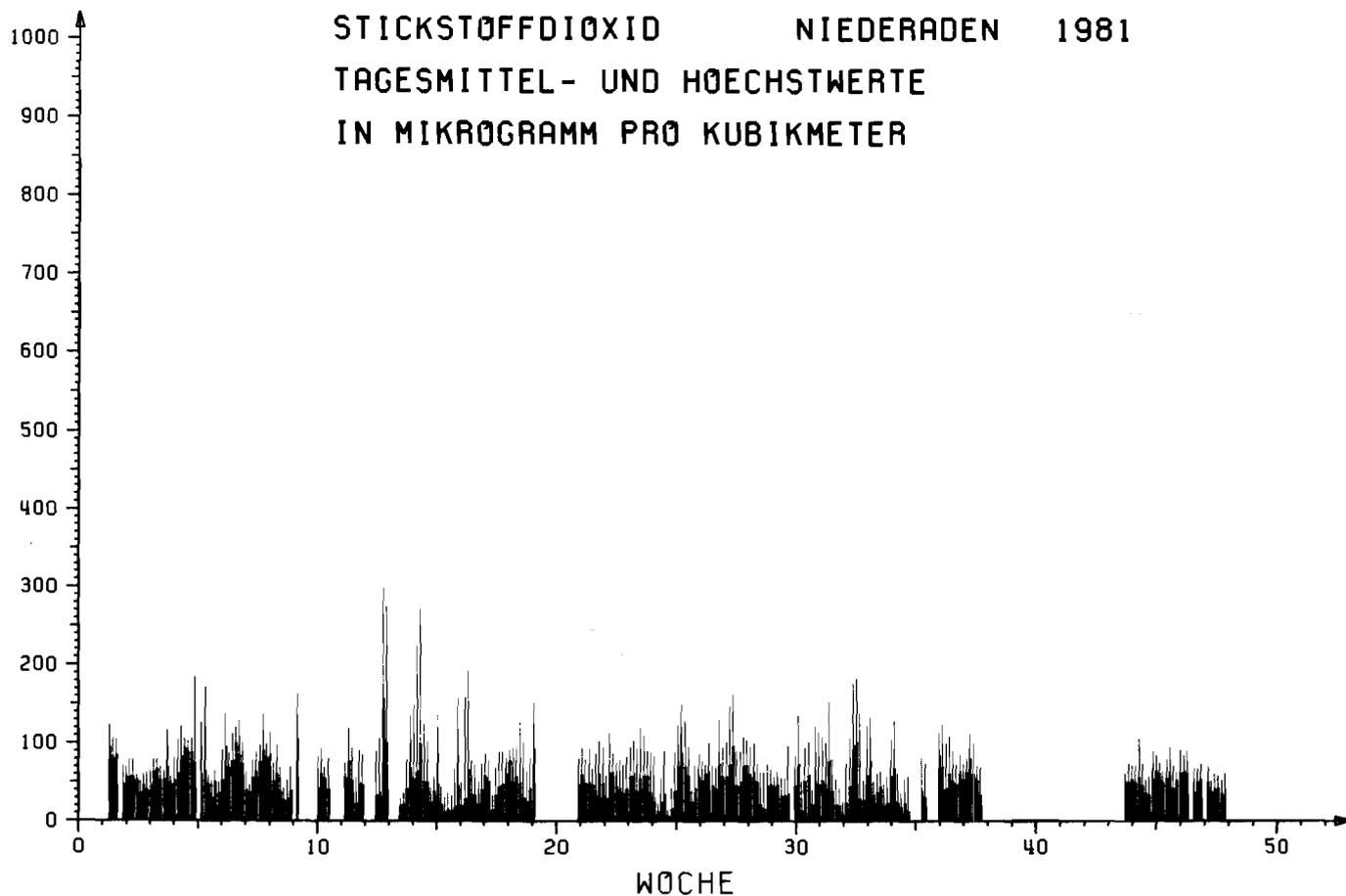
STICKSTOFFDIOXID      BÖTTROP      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

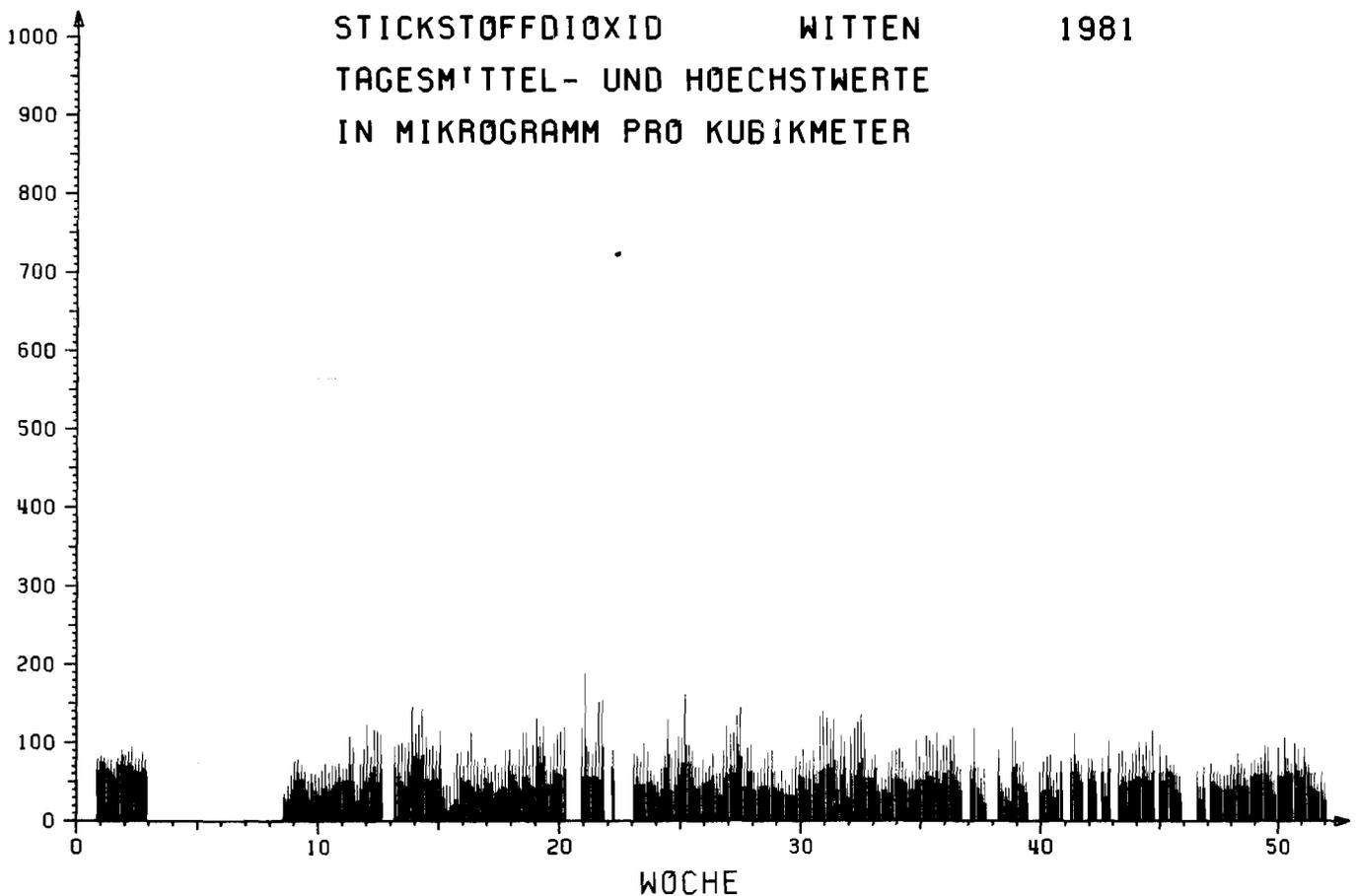
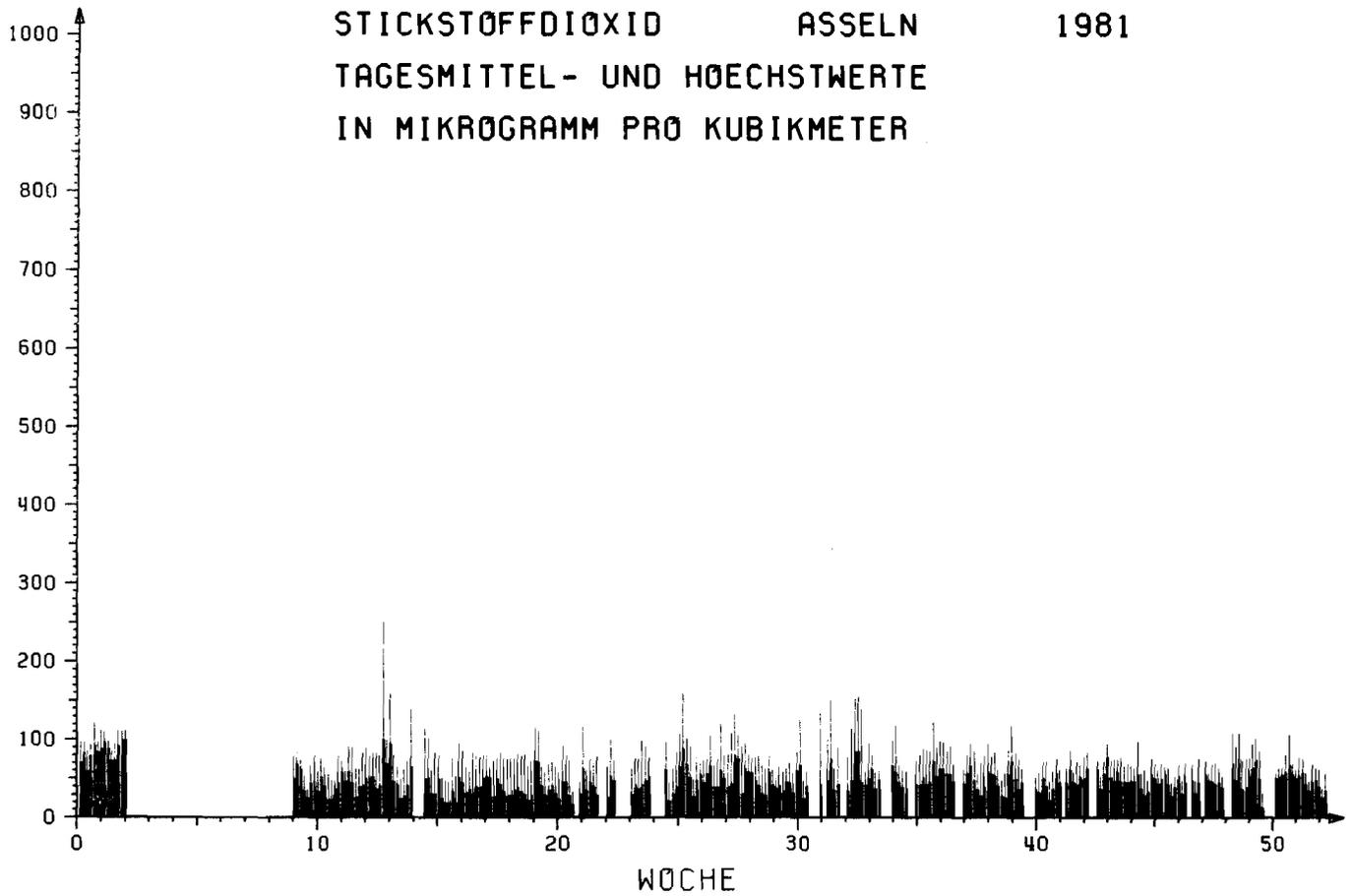




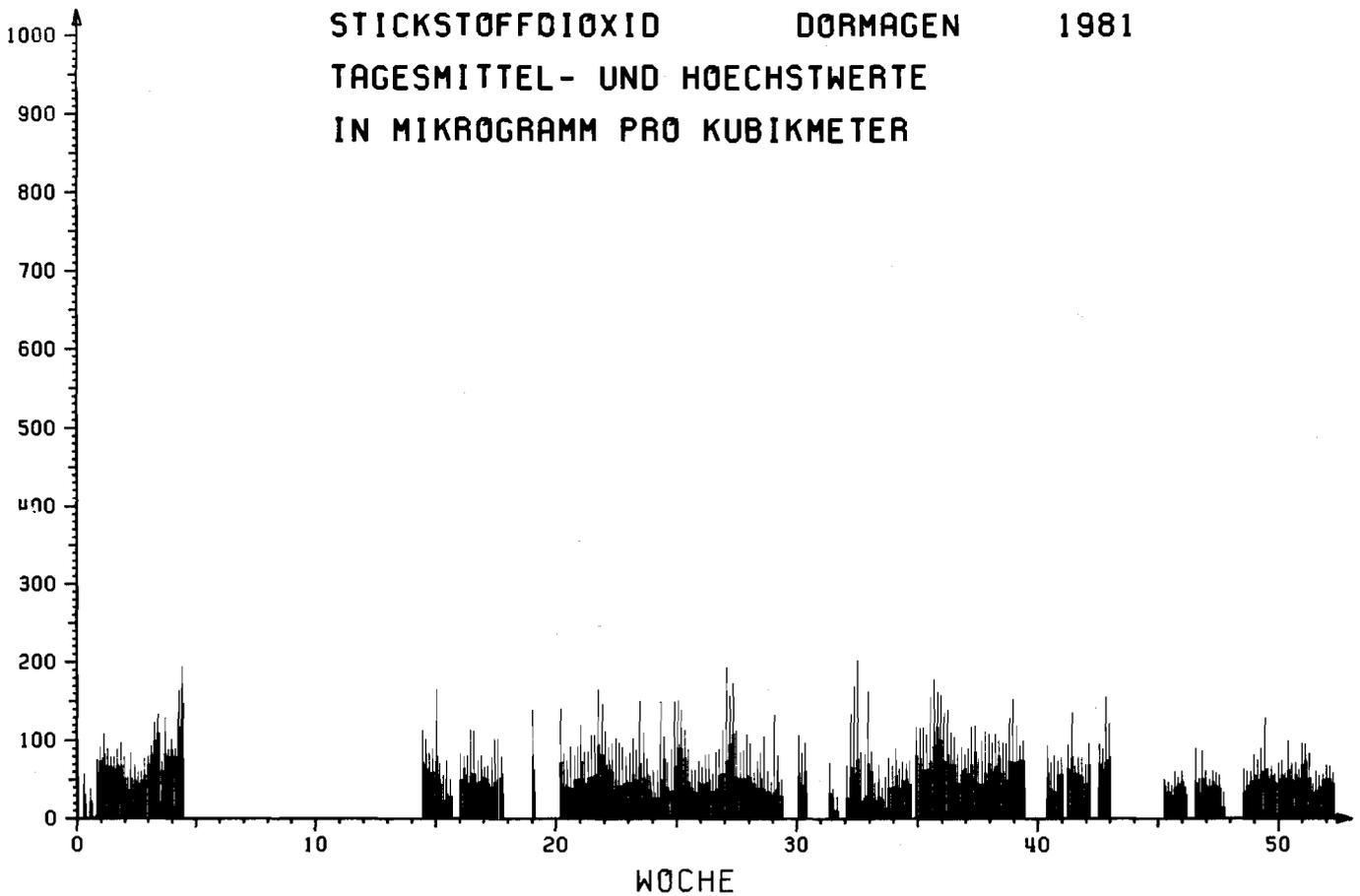




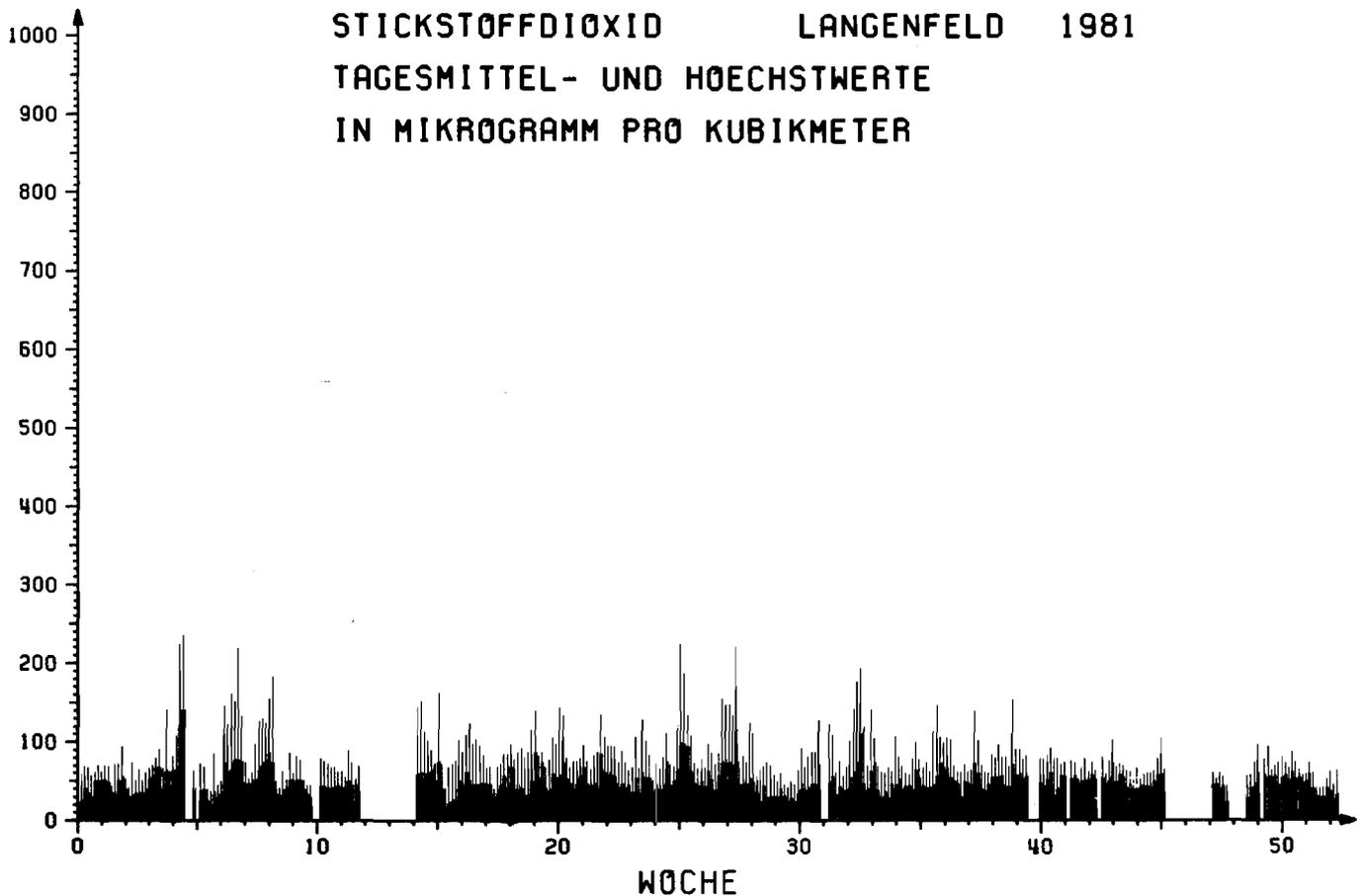


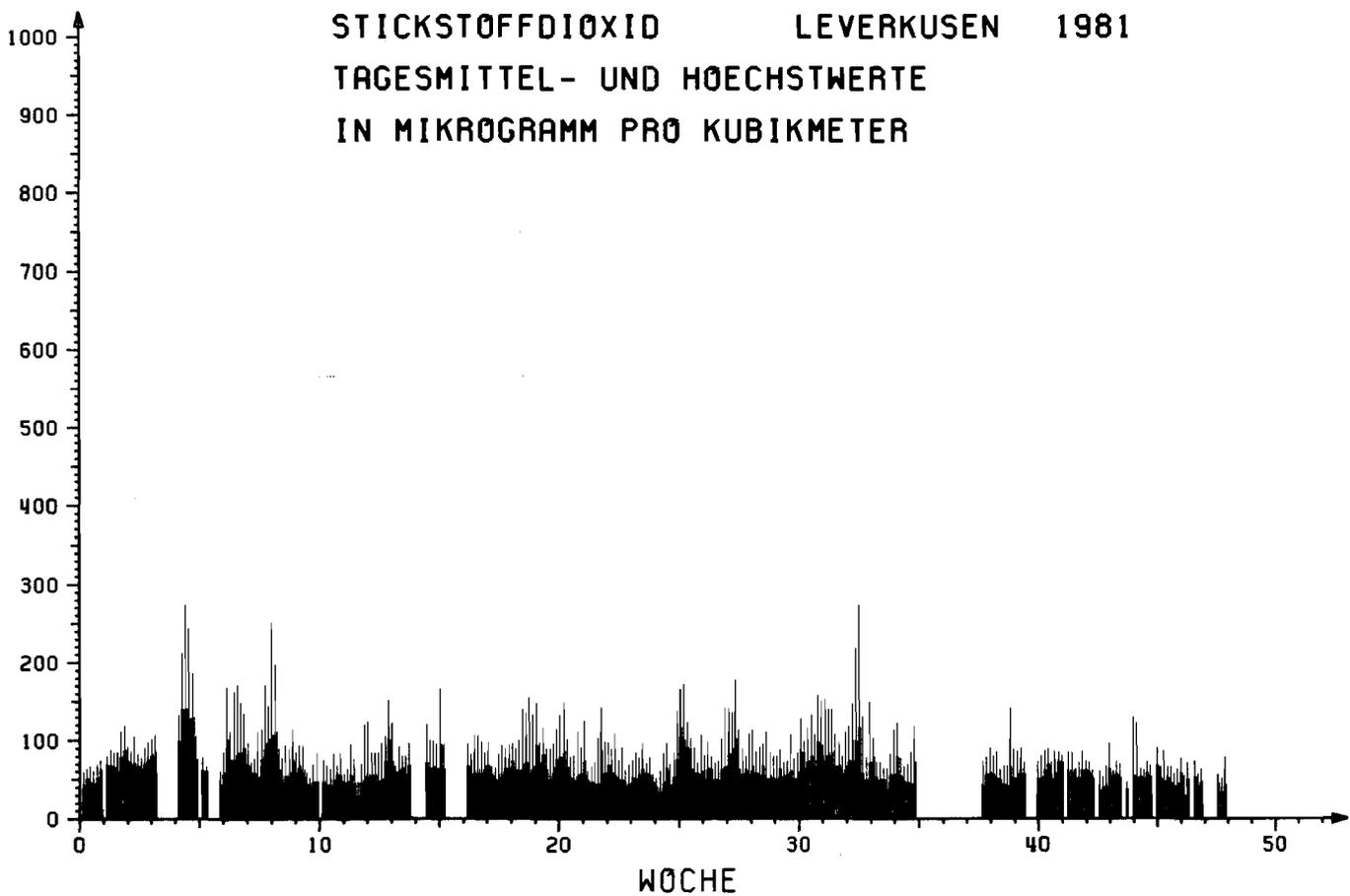
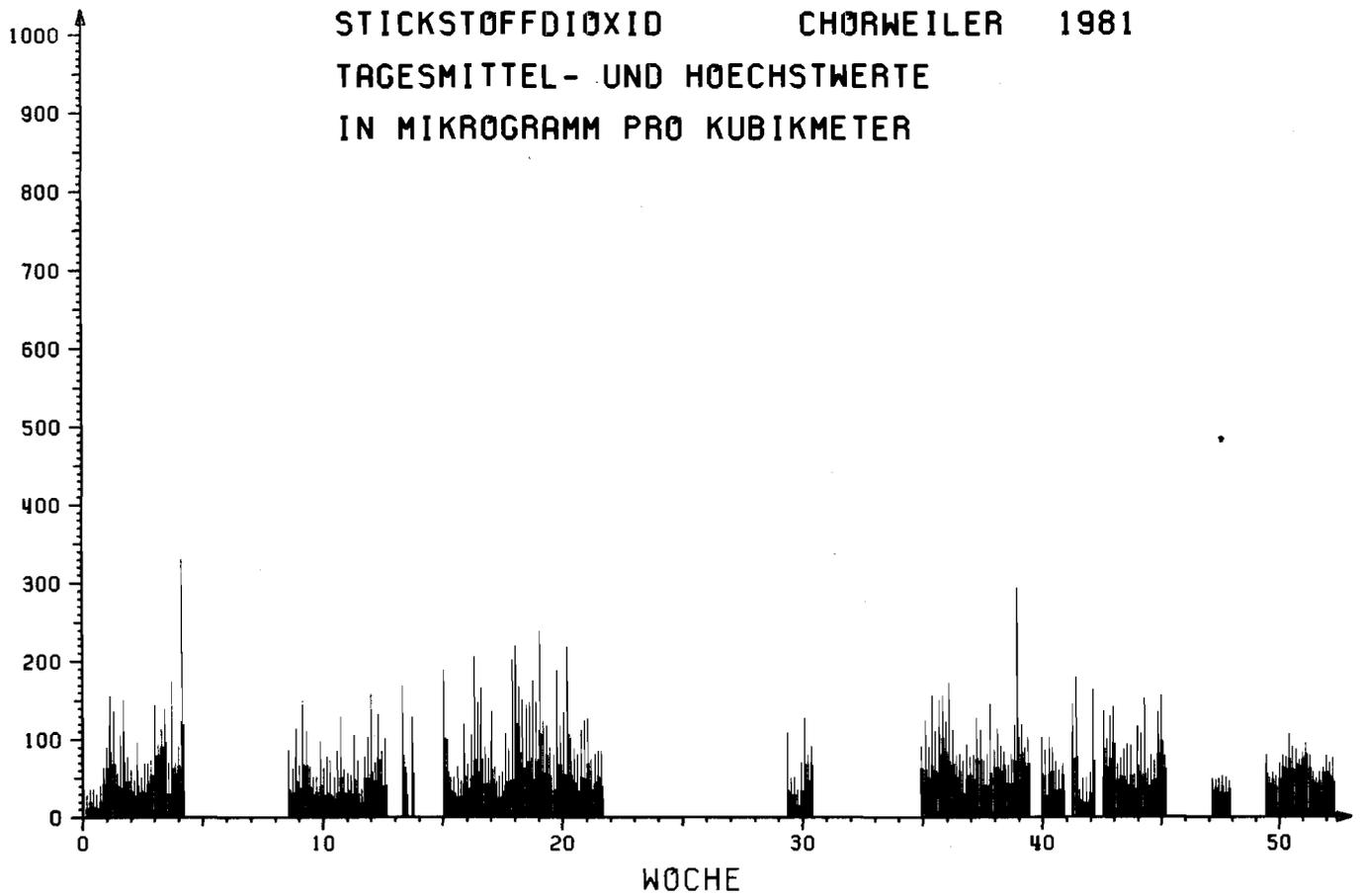


STICKSTOFFDIOXID      DORMAGEN      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

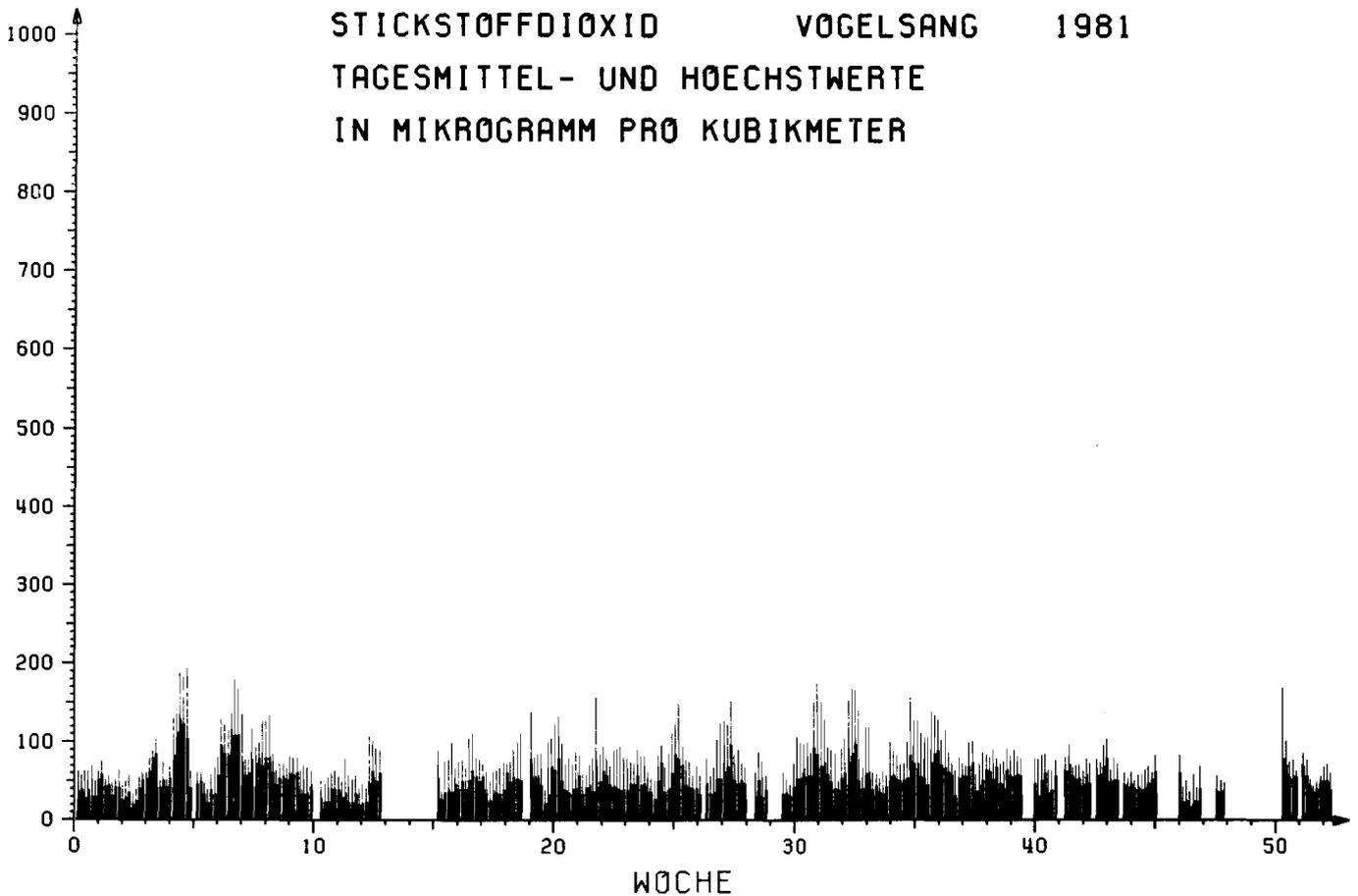


STICKSTOFFDIOXID      LANGENFELD      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

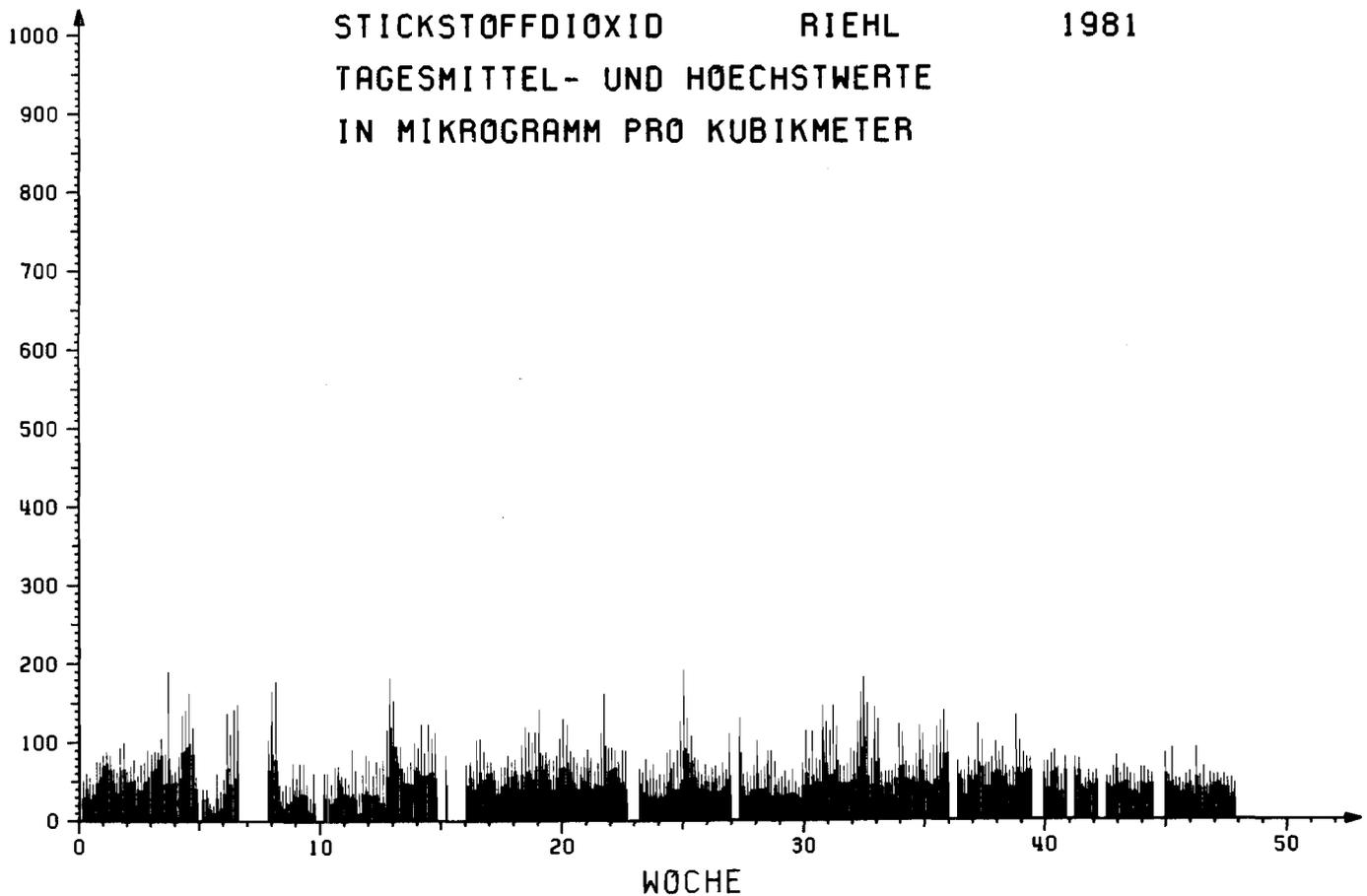


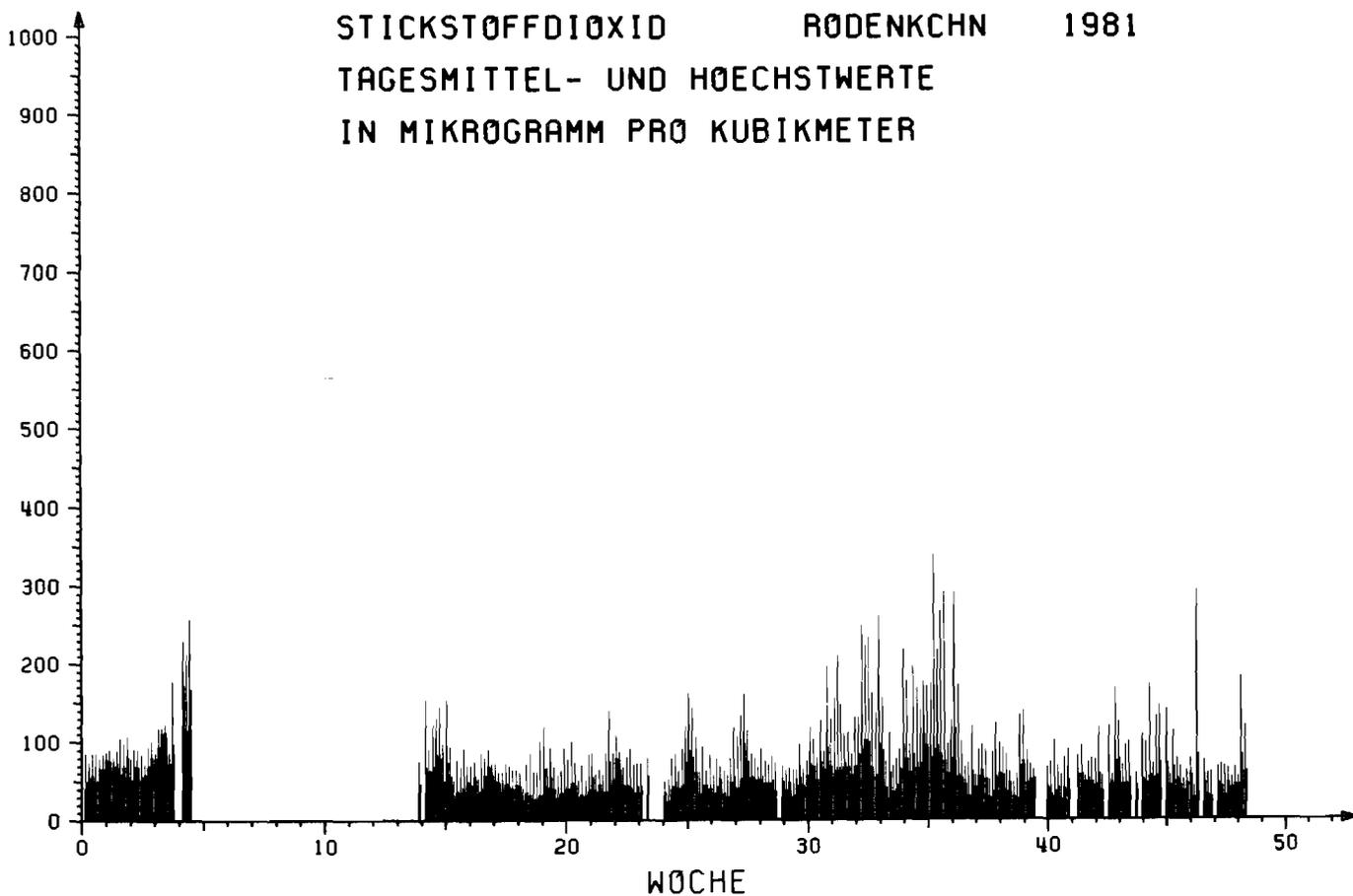
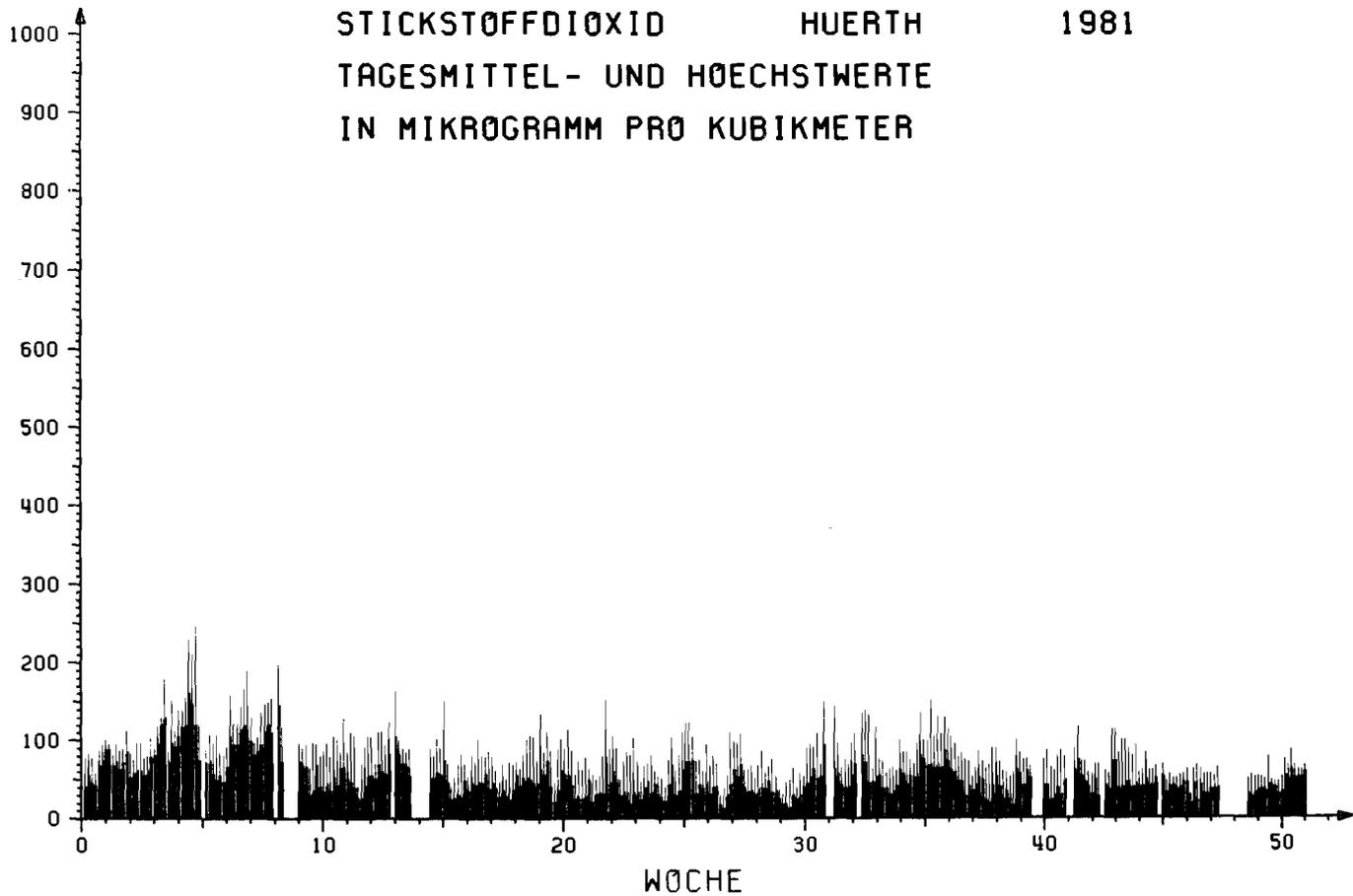


STICKSTOFFDIOXID      VOGELSANG      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

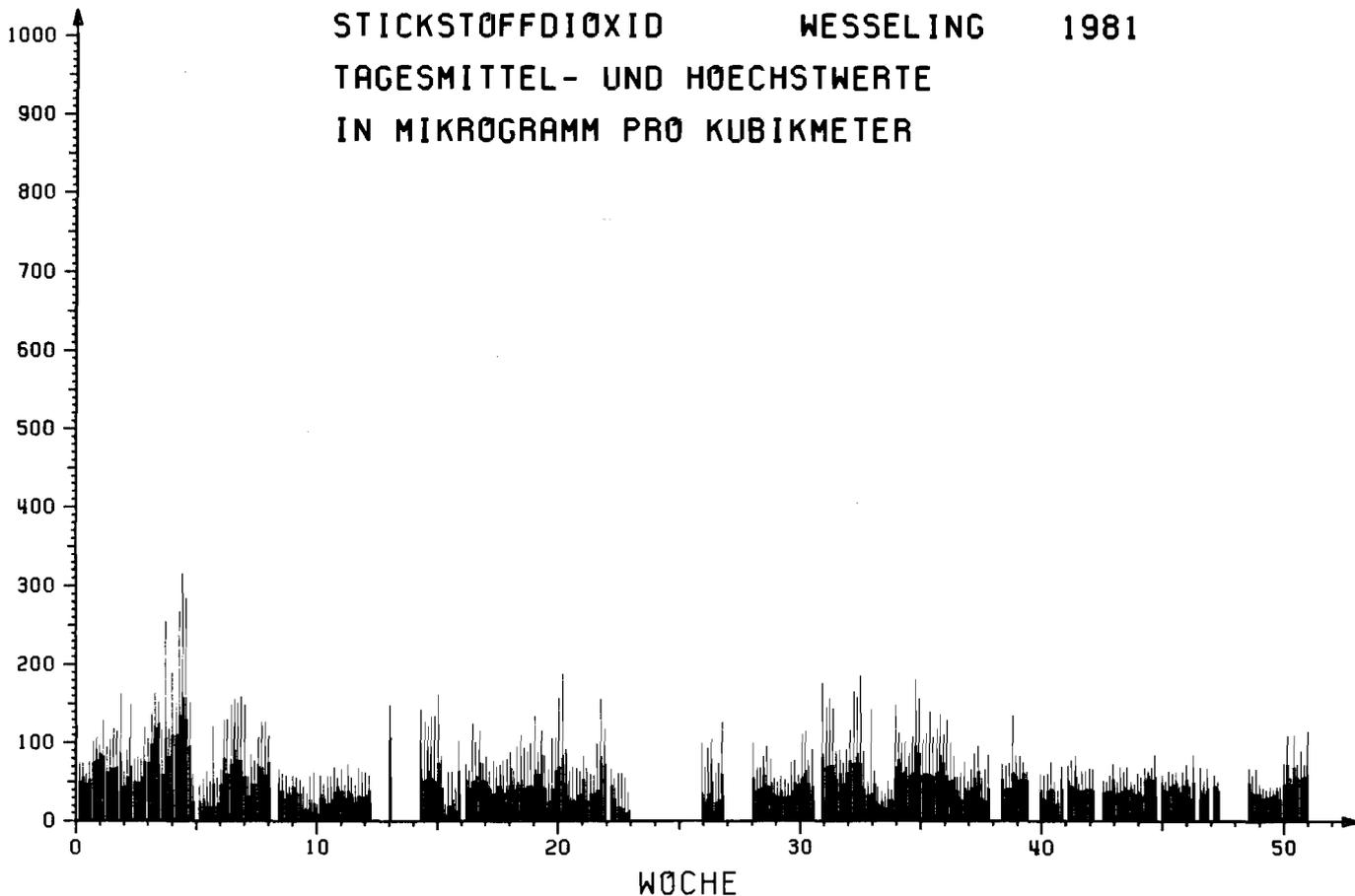


STICKSTOFFDIOXID      RIEHL      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER





STICKSTOFFDIOXID      WESSELING      1981  
TAGESMITTEL- UND HÖCHSTWERTE  
IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER



## KOHLENMONOXID RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
BRUC:	2.7	2.4	2.1	1.2	1.7	1.5	1.5	1.7	2.3	2.2	1.8		1.9
WALS:	1.8	1.6	1.2	1.4	.9	.8	.7	.8	1.2	1.6	1.1	1.7	1.2
DSTF:	1.4	1.5	.8	2.1-	1.1	.7	.7	.9	1.8	1.7	1.4	2.1	1.3
MEER:	1.8	2.4	1.5	1.5	1.0	.7	.7	.8	1.3	1.9	1.3	2.2	1.4
MEID:	1.5	2.6	1.1	1.8	1.4	1.3	1.1	1.8	1.2	2.0	1.1	1.6	1.5
RGW:	1.8	2.1	1.3	1.6	1.2	1.0	.9	1.2	1.6	1.9	1.4	1.9	1.5

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
BRUC:	9.1	6.4	6.3	4.1	5.1	4.9	5.9	6.3	6.5	6.3	8.0		9.1
WALS:	7.4	8.6	10.4	7.4	8.2	8.4	5.7	10.4	8.5	10.9	12.6	9.5	12.6
DSTF:	7.2	7.2	3.8	5.1	4.3	3.7	3.0	5.2	6.6	8.6	8.0	9.9	9.9
MEER:	9.7	9.6	8.8	9.9	6.5	5.0	3.8	4.3	6.3	10.5	13.2	16.7	16.7
MEID:	10.1	12.3	7.6	14.1	6.7	7.6	4.0	6.1	7.2	11.5	7.1	9.8	14.1
RGW:	10.1	12.3	10.4	14.1	8.2	8.4	5.9	10.4	8.5	11.5	13.2	16.7	16.7

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## KOHLENMONOXID RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HERT:									1.2-	1.3	.8	1.3
RECK:								.9	.9-			
ROTT:									***	1.7	1.0	1.6
GELS:							1.1	1.6	2.5	1.3	1.7	1.7
HERN:									2.8-	1.4	.9	1.4
ALTE:									1.8	1.7	1.0	1.4
LISE:							1.0-	***	***	1.6	1.2	
RGM:							1.0	1.7-	1.7	1.1	1.4	

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HERT:									6.2	8.8	7.8	11.4
RECK:								4.9	5.2			
ROTT:									***	9.8	1	11.4
GELS:							5.4	8.0	13.6	14.7	11.9	
HERN:									7.8	8.7	6.9	7.5
ALTE:									9.4	11.0	9.5	9.4
LISE:							7.6	***	***	11.8	8.4	
RGM:							7.6	9.4	13.6	14.7	11.9	

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## KOHLENMONOXID RUHRGEBIET-OST (RGO) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:									***	1.1	.9	1.2	
BRAM:	1.9	1.8	1.2	.9	1.1	.9	.8	.9	1.6				1.2
FRDH:	1.1	1.5	.9	1.3	.8	.8	.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.1
DDPT:	1.8	1.6	.9	1.1	.7	.8	.8	1.3	1.6	1.9	1.4	1.9	1.3
WITT:									2.6-	1.7	.9	1.5	
RGO:	1.6	1.6	1.0	1.1	.9	.8	.8	1.1	1.7	1.5	1.1	1.5	1.2

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
ICKE:									***	8.9	8.1	6.9	
BRAM:	8.4	7.4	6.4	5.2	4.1	3.2	3.1	3.8	3.0				8.4
FRDH:	10.6	12.5	5.7	8.2	3.3	3.5	3.3	3.8	5.6	5.7	5.0	7.1	12.5
DDPT:	8.7	6.7	6.4	7.3	3.7	4.8	6.8	8.4	8.8	10.6	9.2	9.4	10.6
WITT:									8.1	11.9	9.6	10.4	
RGO:	10.6	12.5	6.4	8.2	4.1	4.8	6.8	8.4	8.8	11.9	9.6	10.4	12.5

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## KOHLENMONOXID RHEINSCHIEBE-SUED (RSS) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
CHDR:	1.7	2.8	1.3	1.9	.9	1.2	1.1	1.8	1.7	1.7	1.4	1.9	1.6
LEVE:	.9	1.5	.9	1.2	.7	.7	.7	.7	.9	1.1	1.1	1.3	1.0
RIEH:	.8	1.1	.7	.7	.7	.9	.7	1.2	1.5	1.2	1.2	1.4	1.0
HUER:	1.3	1.7	.9	1.1	.7	.6	.8	.8	.8	.9	.9	1.3	1.0
WESS:	1.2	1.9	1.1	1.0	.9	.7	.6	.6	.7	1.1	1.0	1.4	1.0
RSS:	1.2	1.8	1.0	1.2	.8	.8	.8	1.0	1.1	1.2	1.1	1.5	1.1

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
CHDR:	10.3	13.2	8.3	7.4	7.4	4.7	4.3	4.9	6.2	6.1	11.9	9.5	13.2
LEVE:	5.6	9.0	5.8	5.7	3.6	3.0	3.2	4.4	6.3	6.6	7.9	5.5	9.0
RIEH:	7.2	7.8	5.4	3.5	5.1	3.9	3.3	5.2	7.5	5.5	11.3	6.9	11.3
HUER:	7.6	8.4	4.4	4.4	2.7	2.7		4.0	4.8	4.5	7.0	5.3	8.4
WESS:	8.9	9.3	6.1	5.7	3.8	3.0	1.8	2.7	4.9	6.8	9.1	8.9	9.3
RSS:	10.3	13.2	8.3	7.4	7.4	4.7	4.3	5.2	7.5	6.8	11.9	9.5	13.2

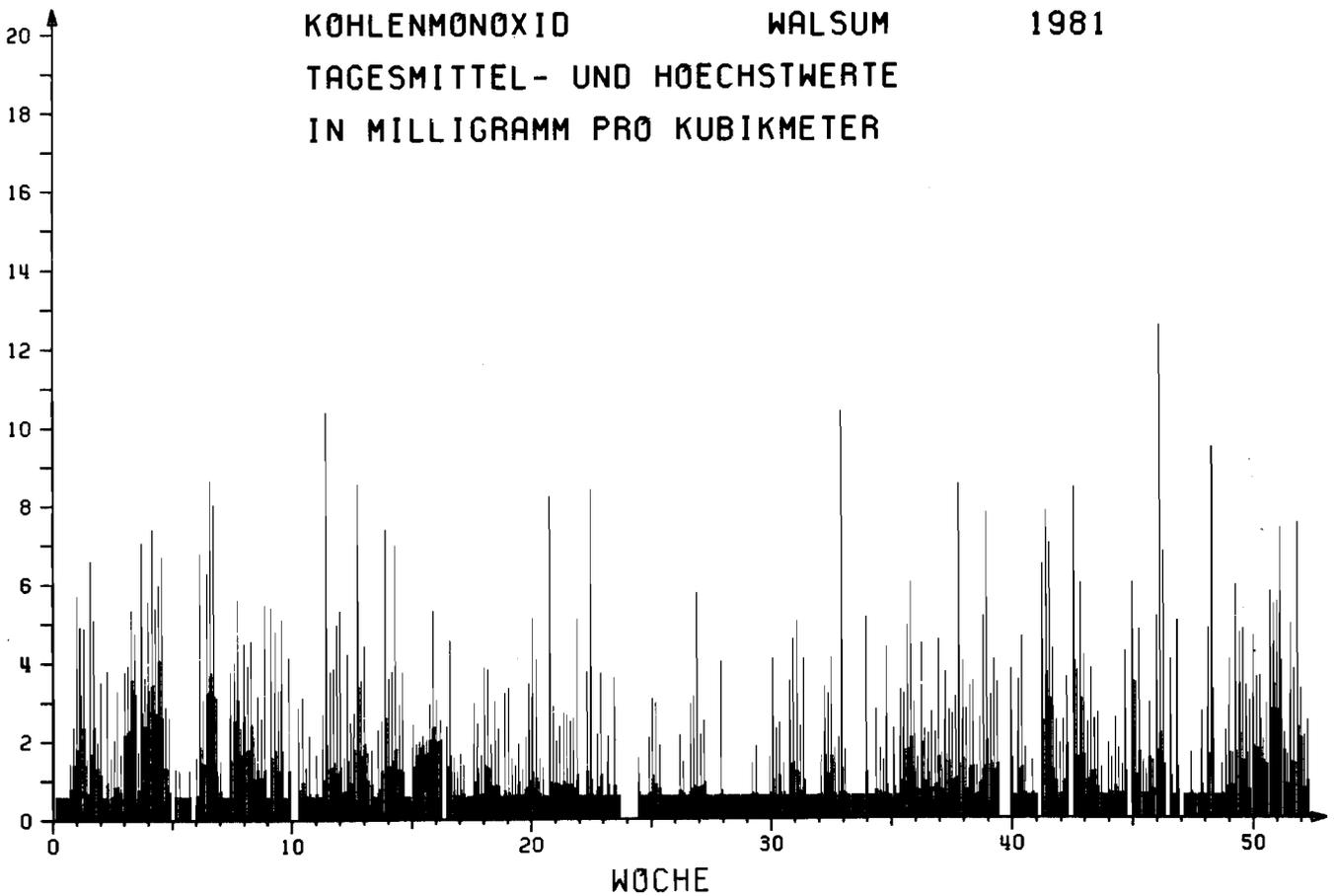
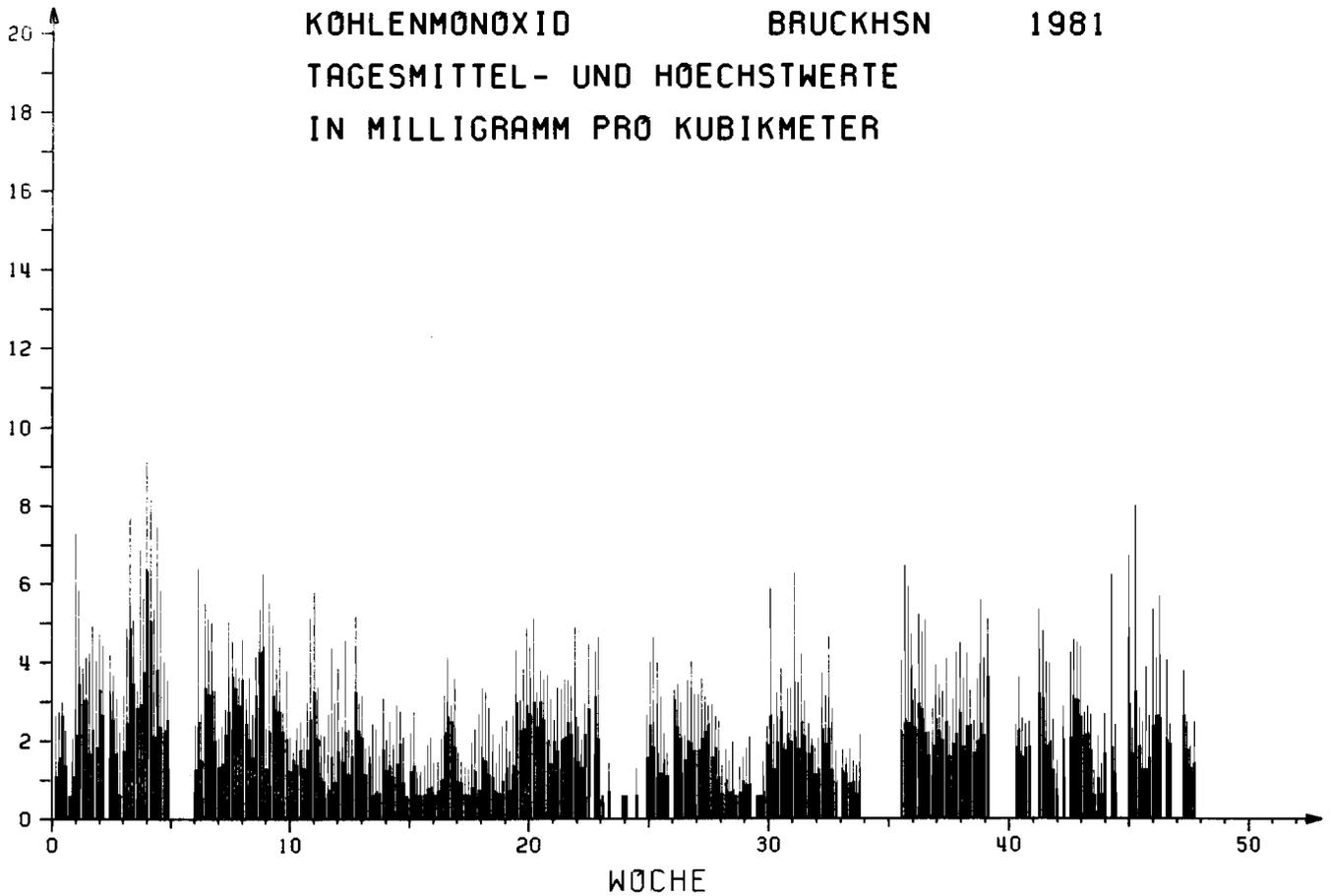
- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

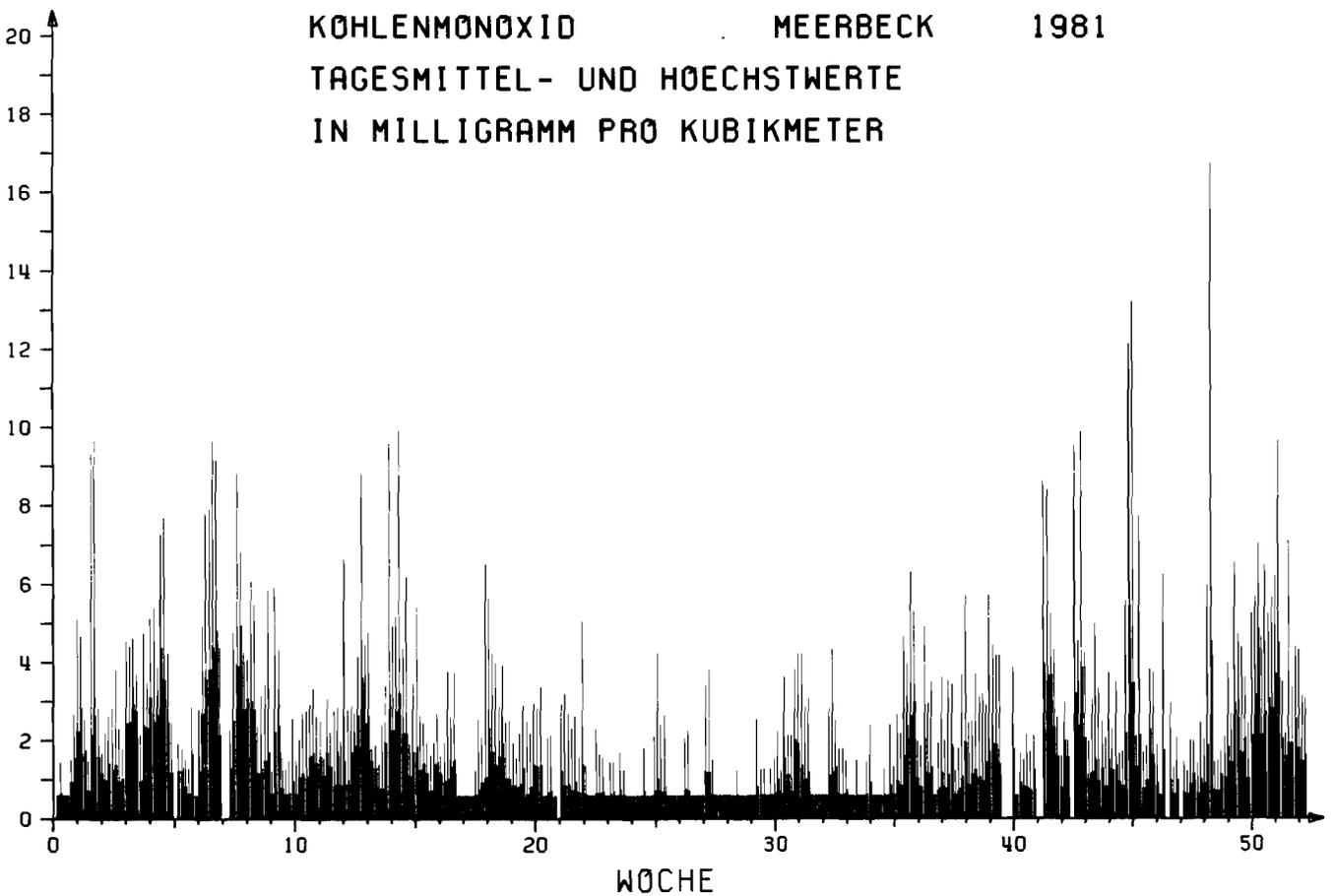
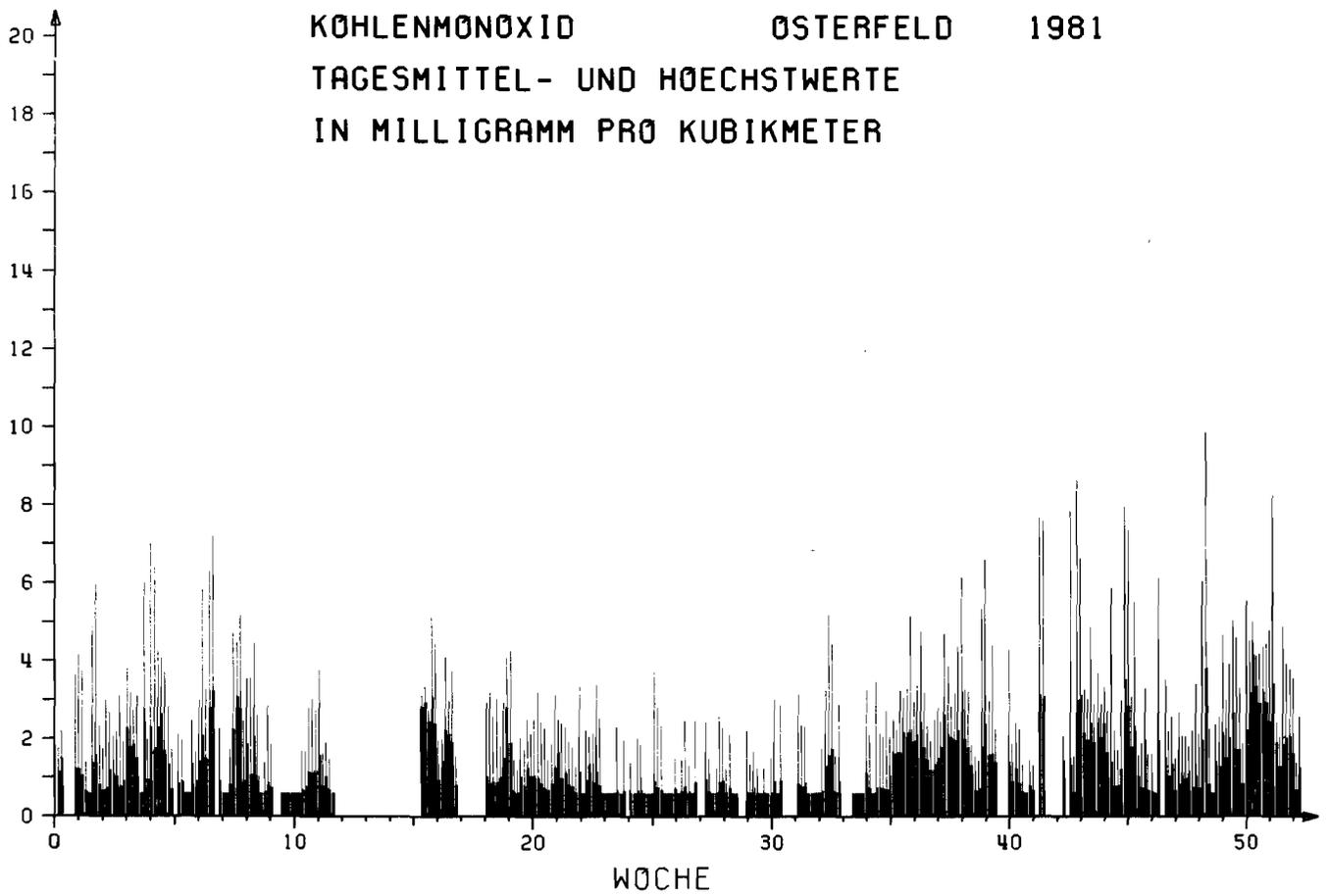
\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

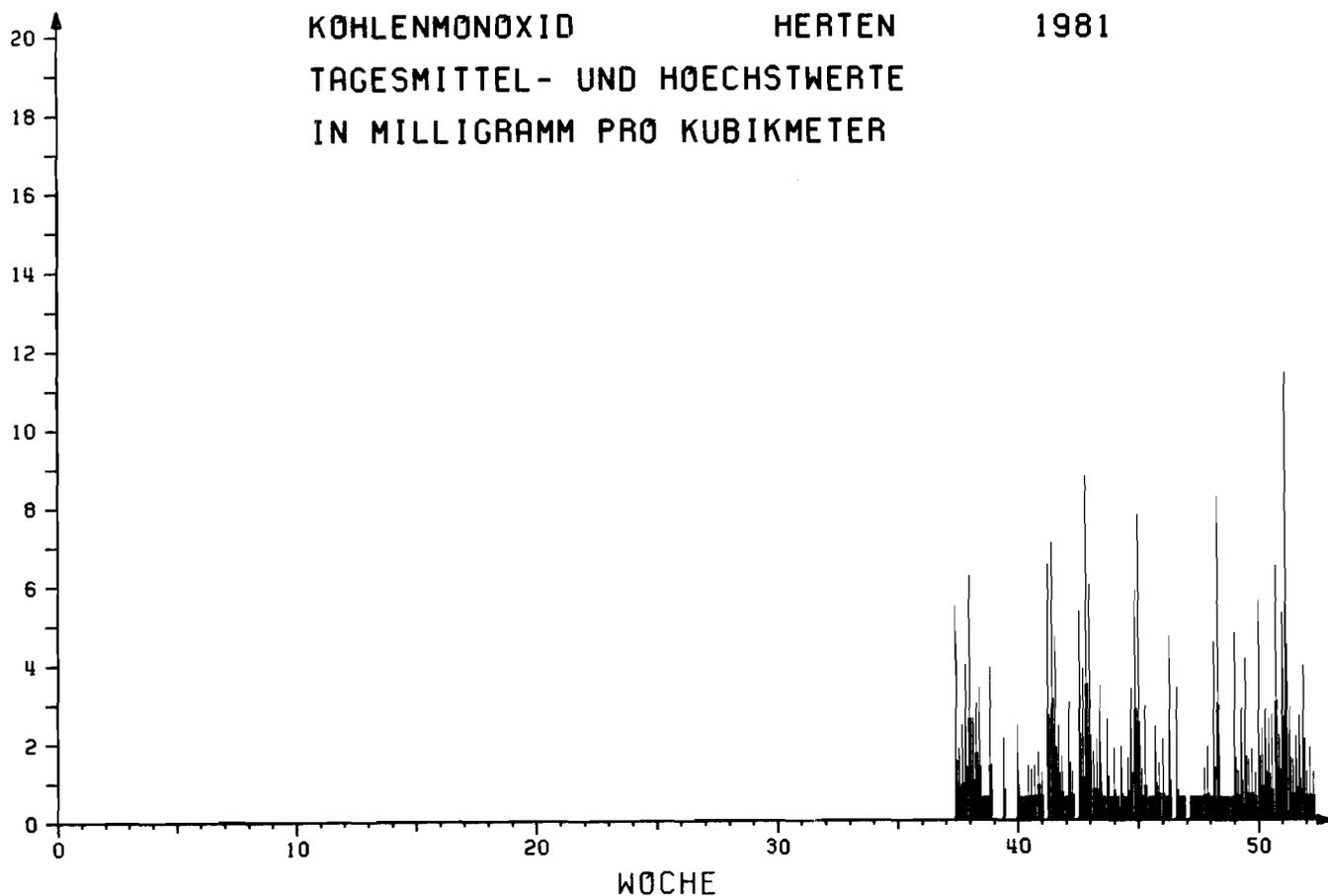
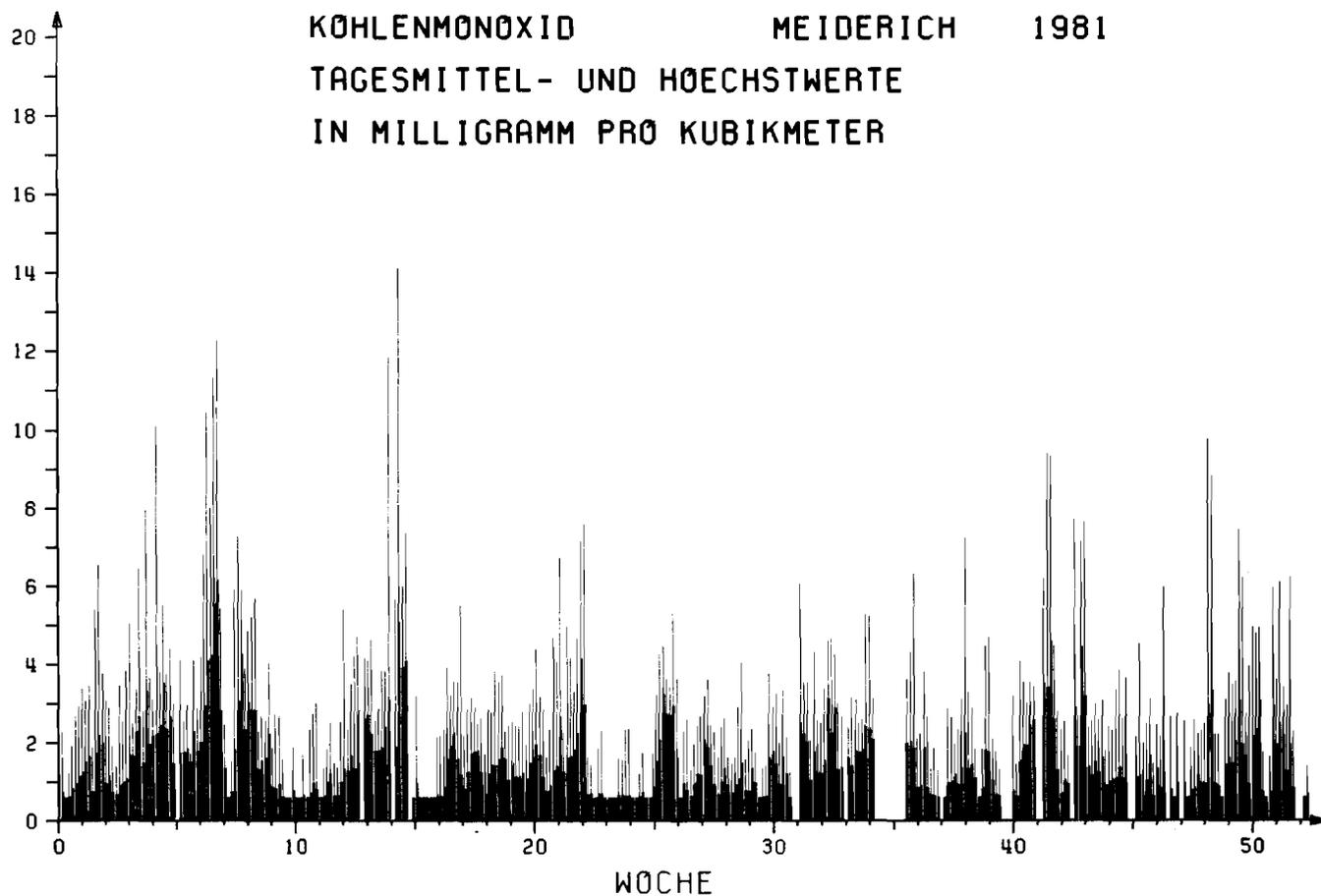
KOHLENMONOXID 1981  
 AUSGEWÄHLTE KENNGRÖßEN IN MILLIGRAMM PRO KUBIKMETER

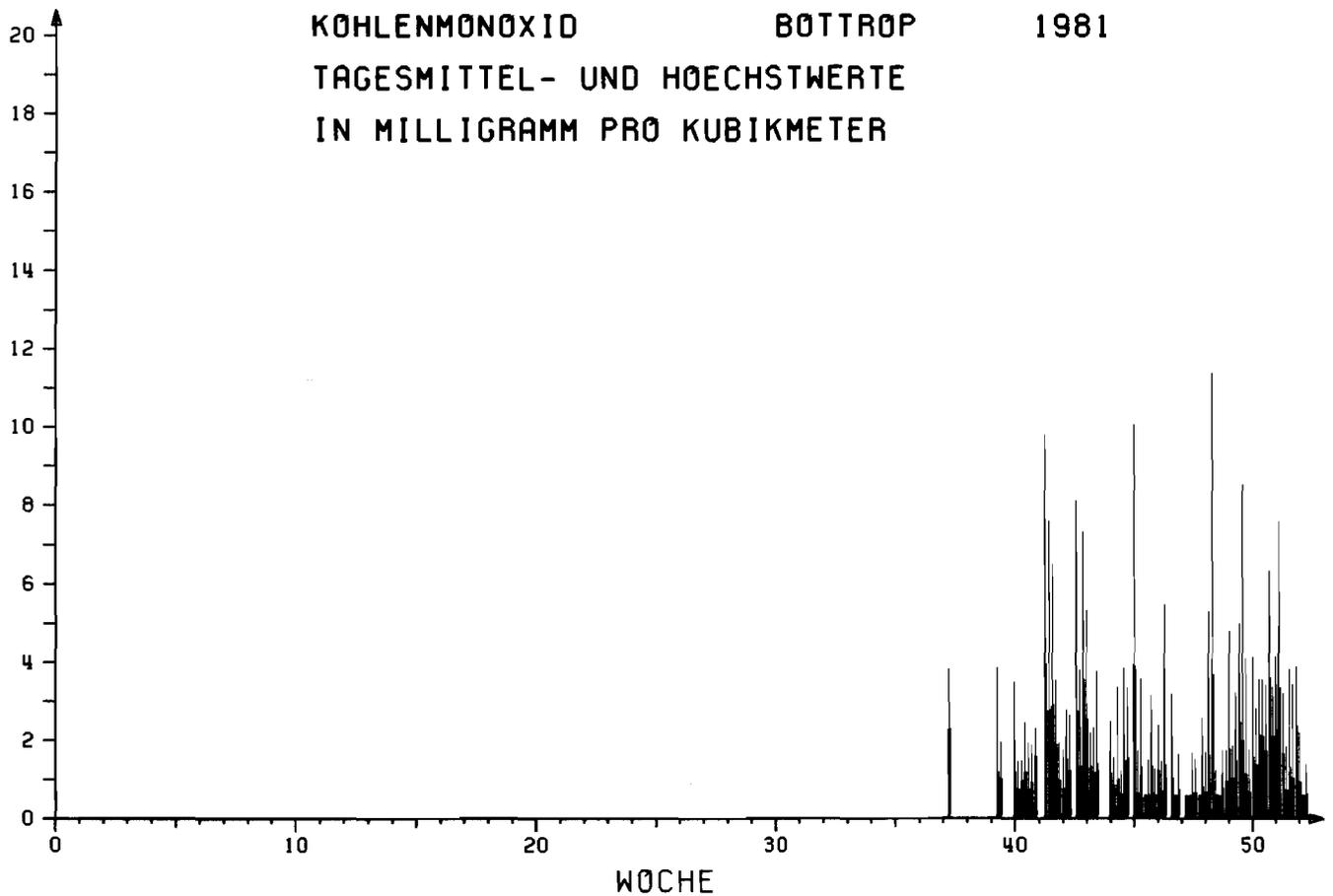
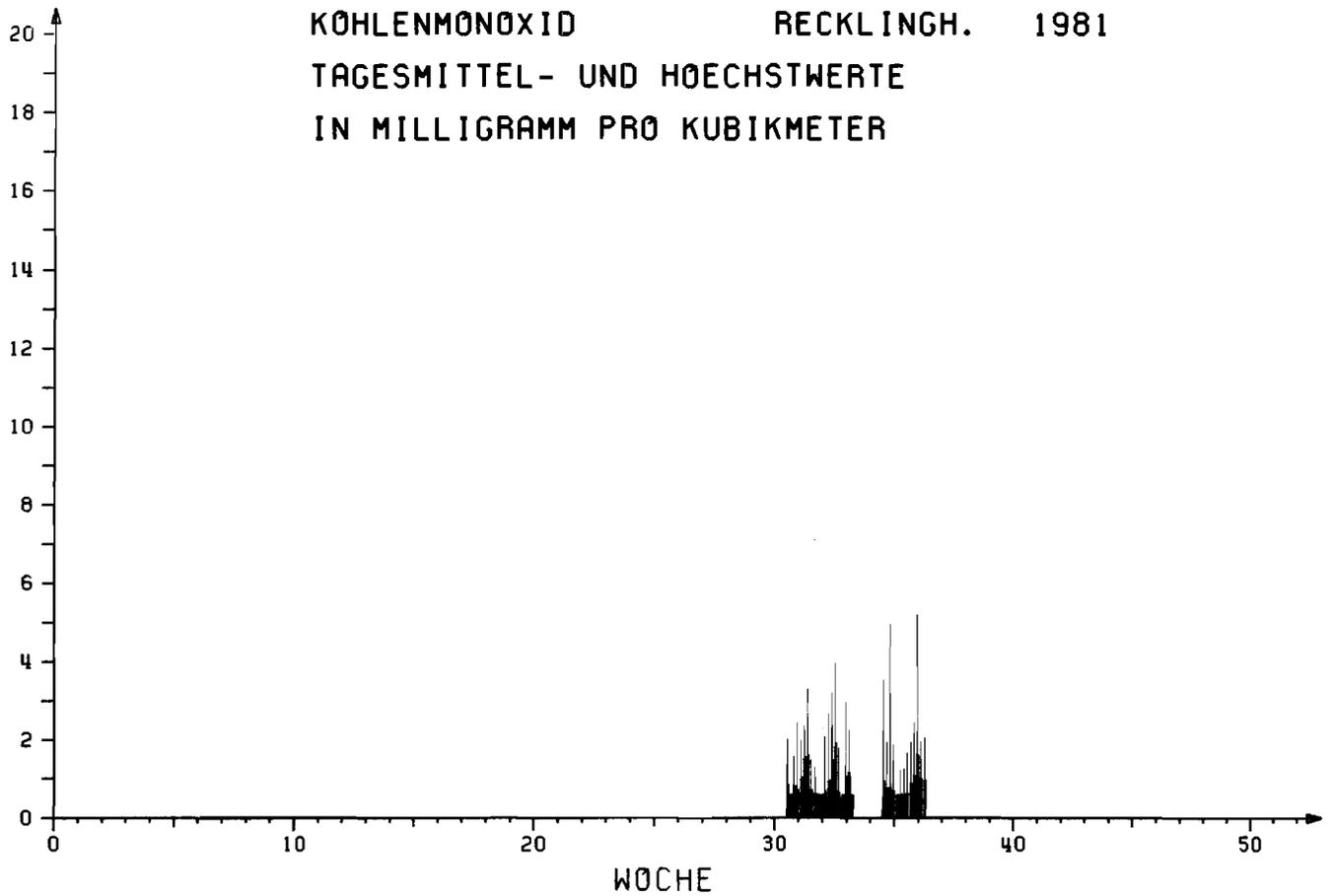
STATION	I1	T50	T98	TMAX
CHOR:	1.6	1.4	4.5	4.9
LEVE:	1.0	.7	2.8	3.4
RIEH:	1.0	.8	2.4	3.8
HUER:	1.0	.7	2.9	4.1
WESS:	1.0	.8	3.0	4.7
BRUC:	1.9	1.9	3.8	6.3
WALS:	1.2	.9	3.5	4.1
OSTE:	1.3	1.0	3.2	4.2
MEER:	1.4	1.1	4.4	5.4
MEID:	1.5	1.3	4.2	6.2
BRAM:	1.2	1.0	3.1	4.5
FRDH:	1.1	.8	2.8	4.6
DOPT:	1.3	1.1	3.3	4.1

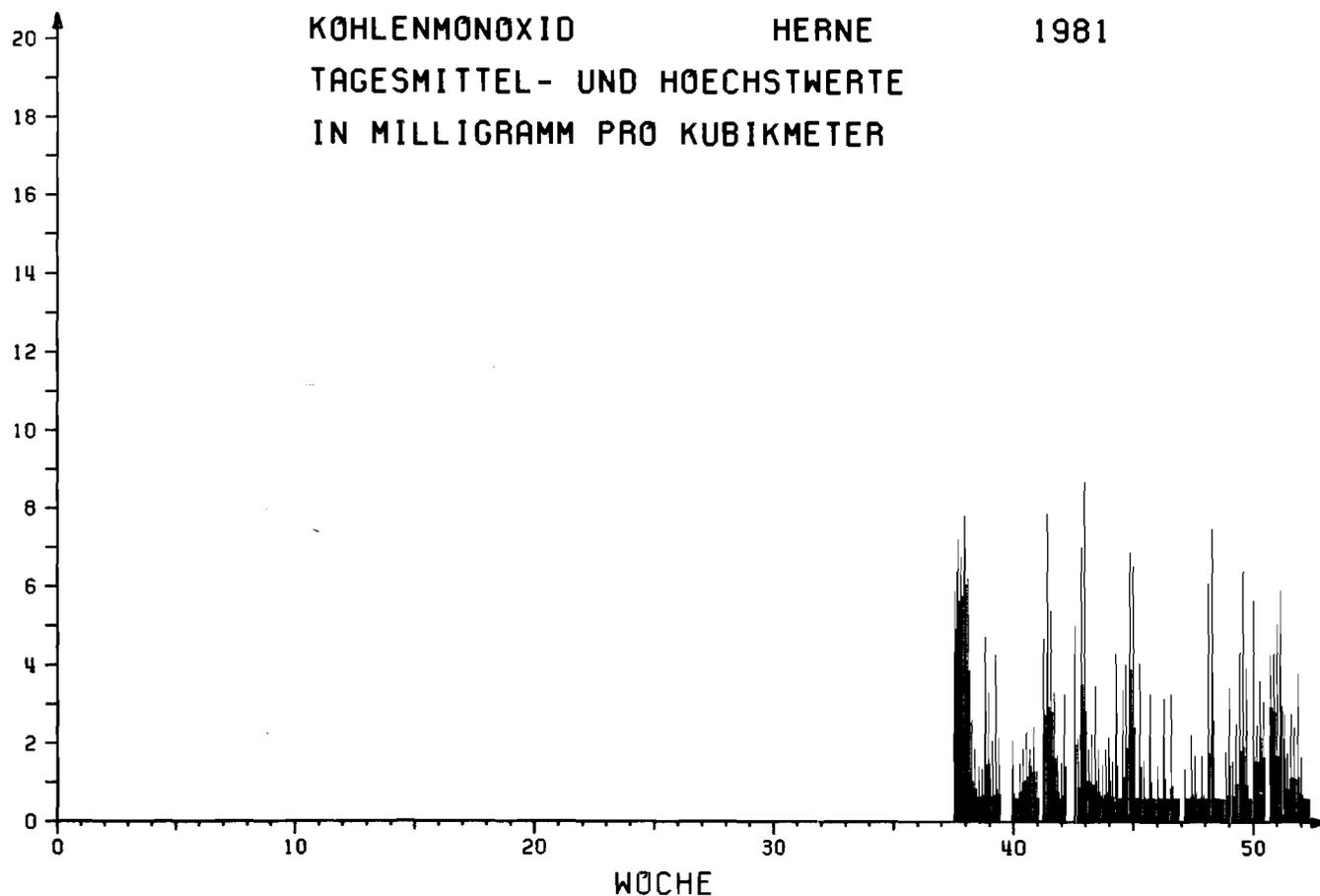
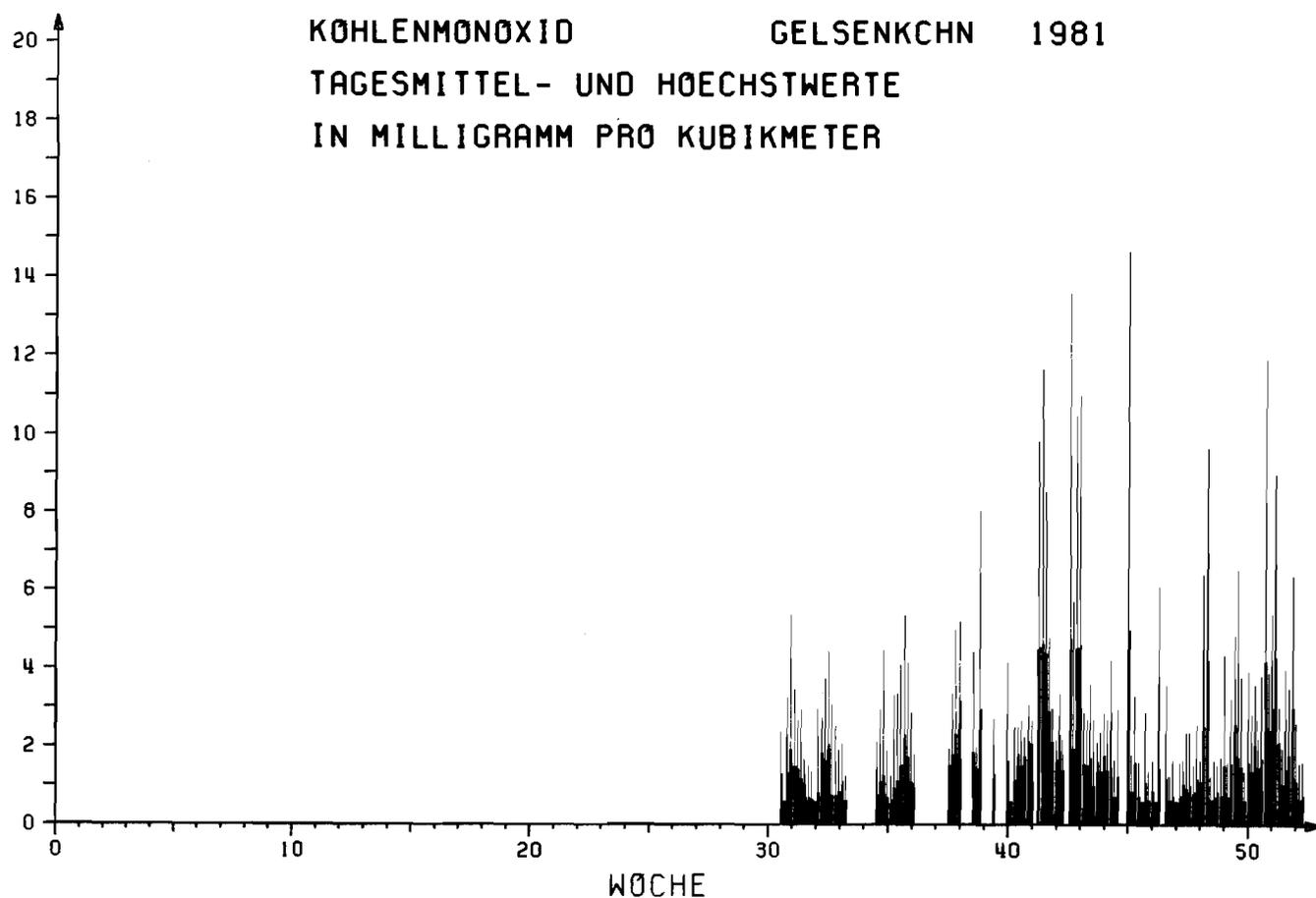
I1: JAHRESMITTELWERT  
 T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 TMAX: HÖCHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES

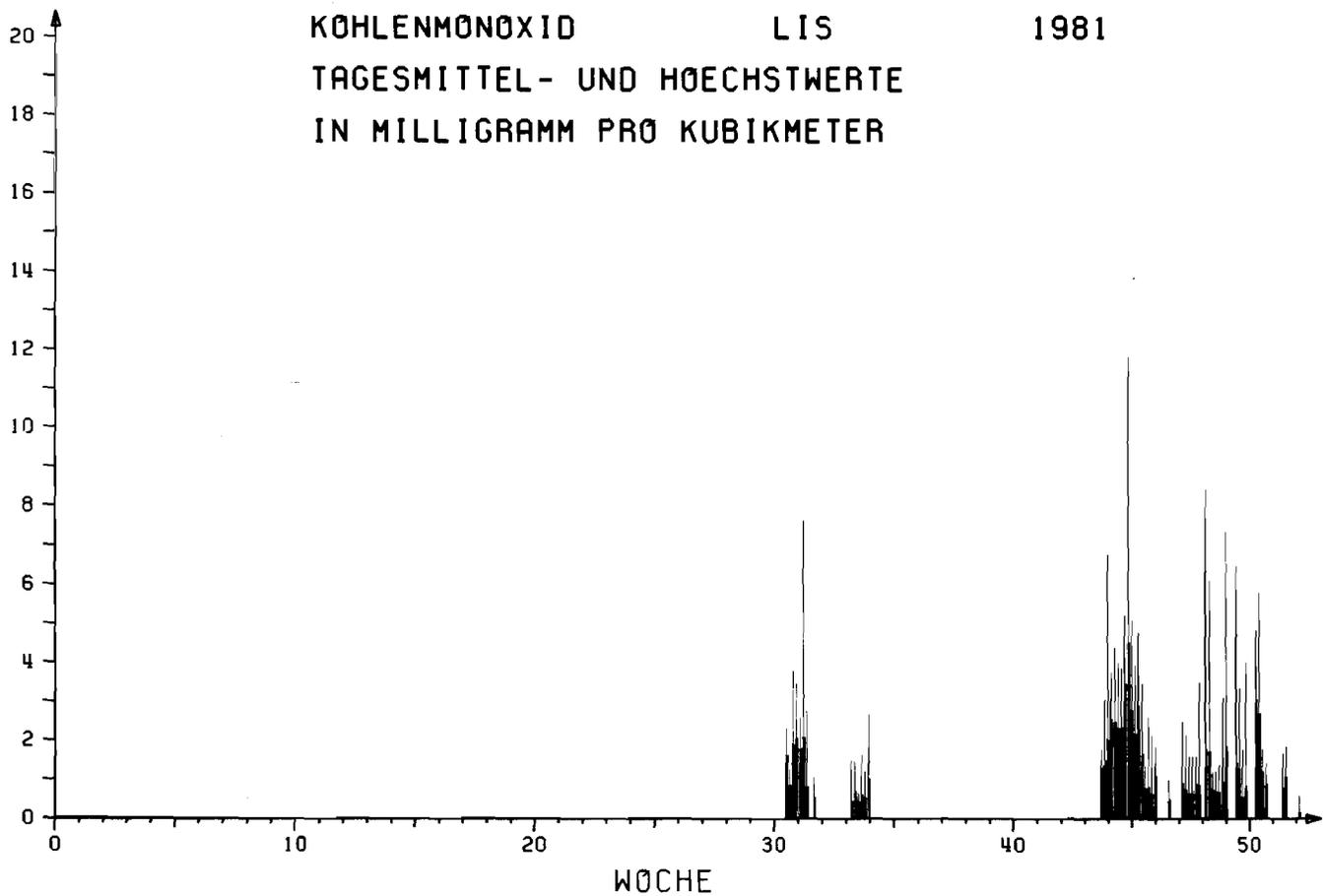
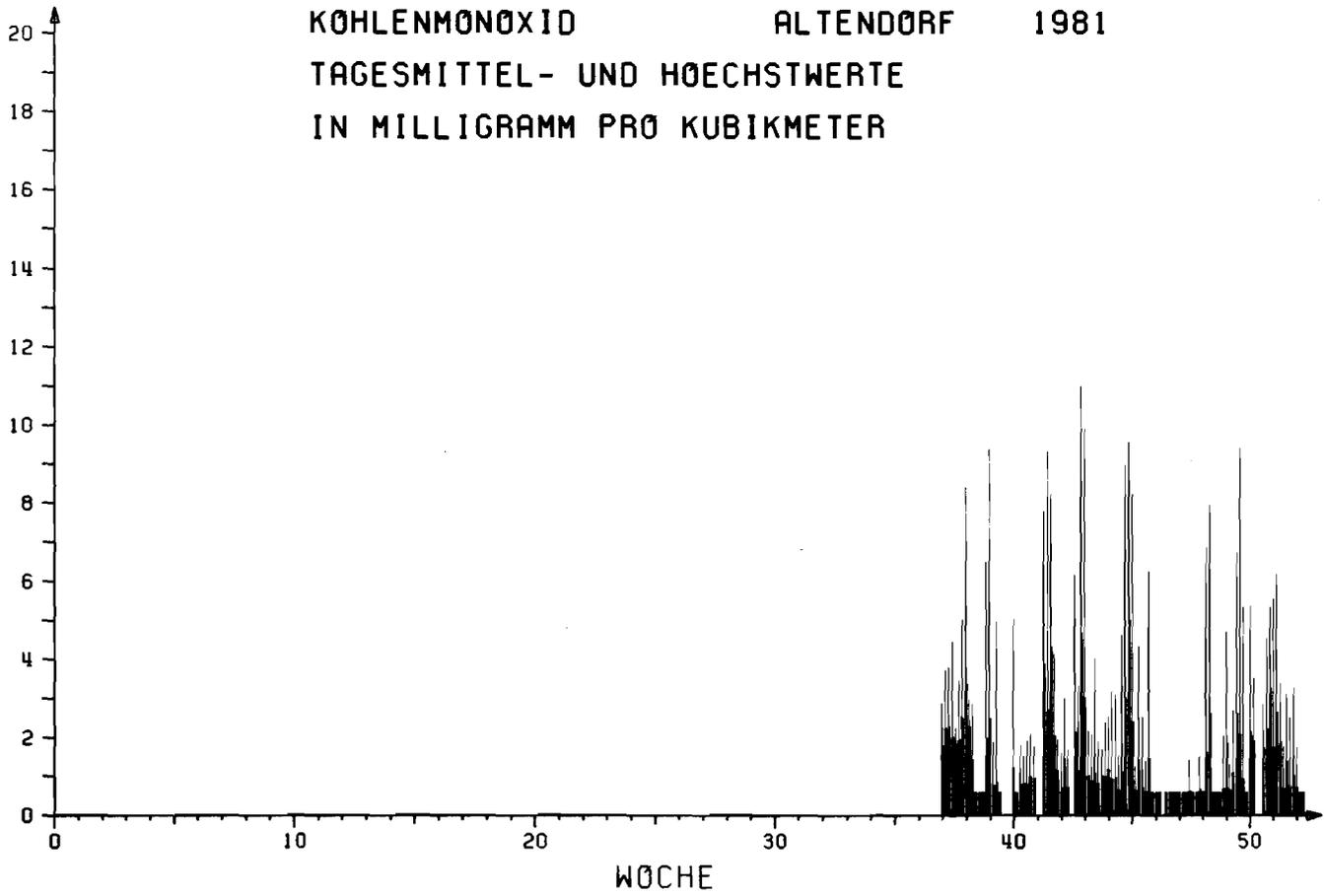


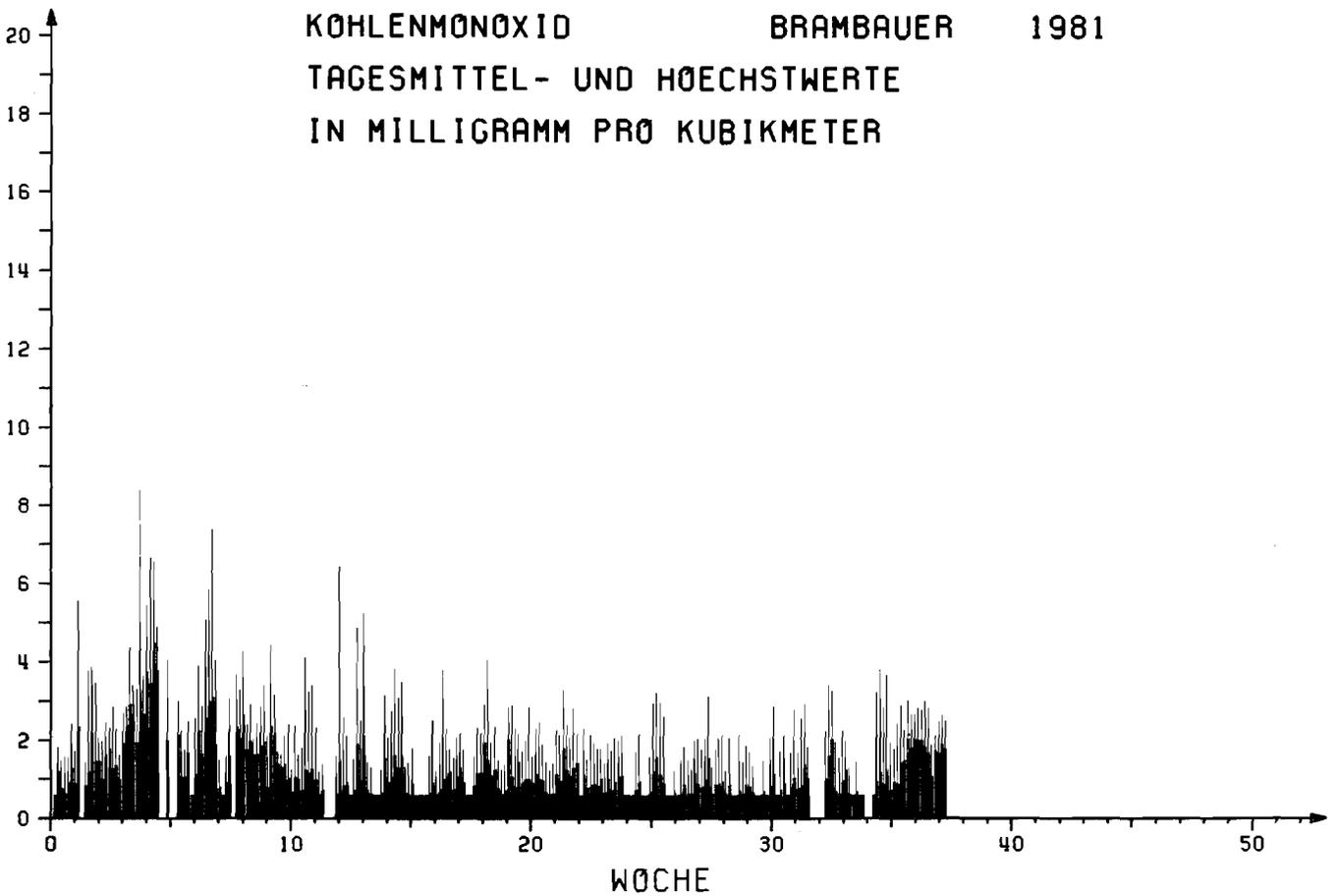
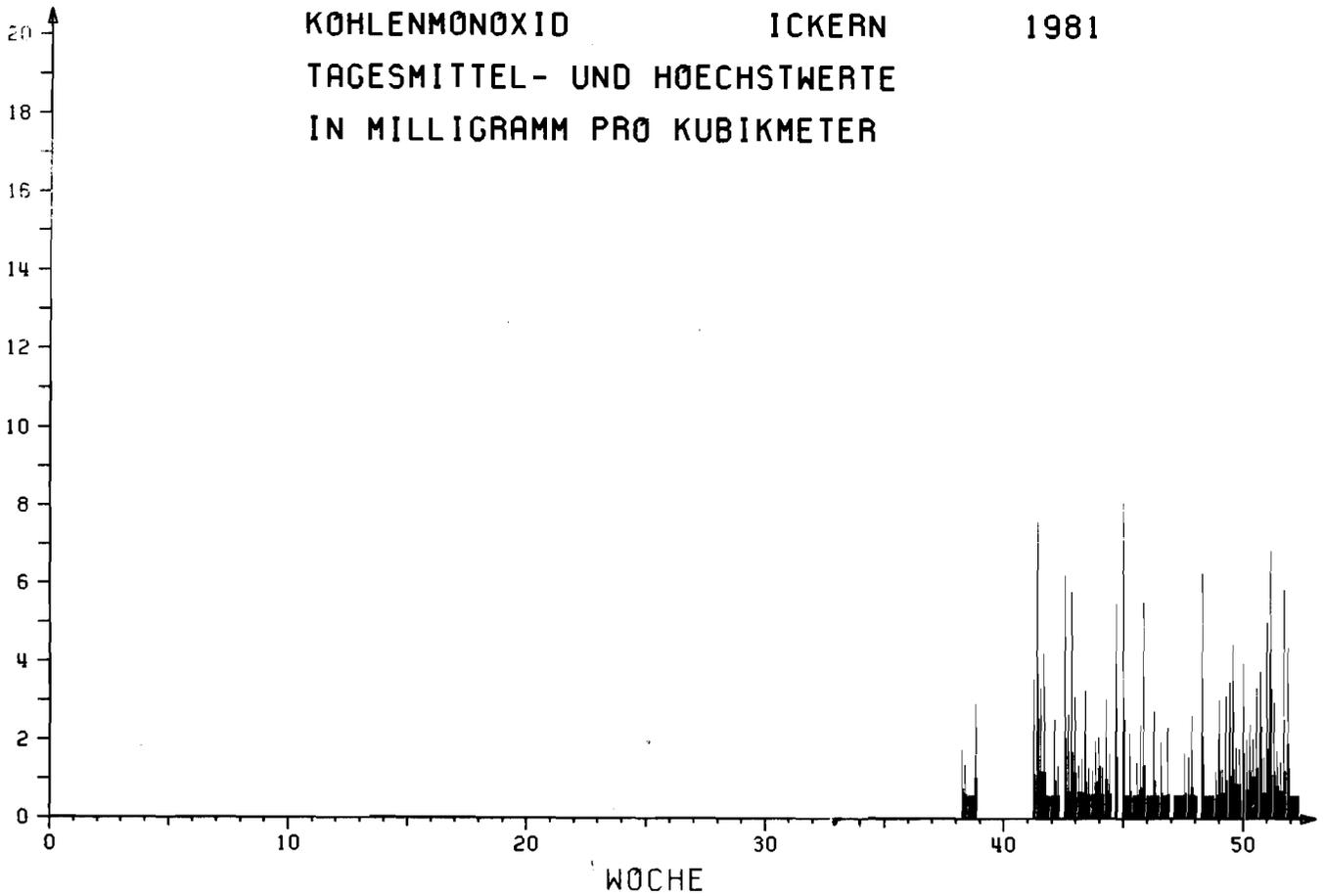


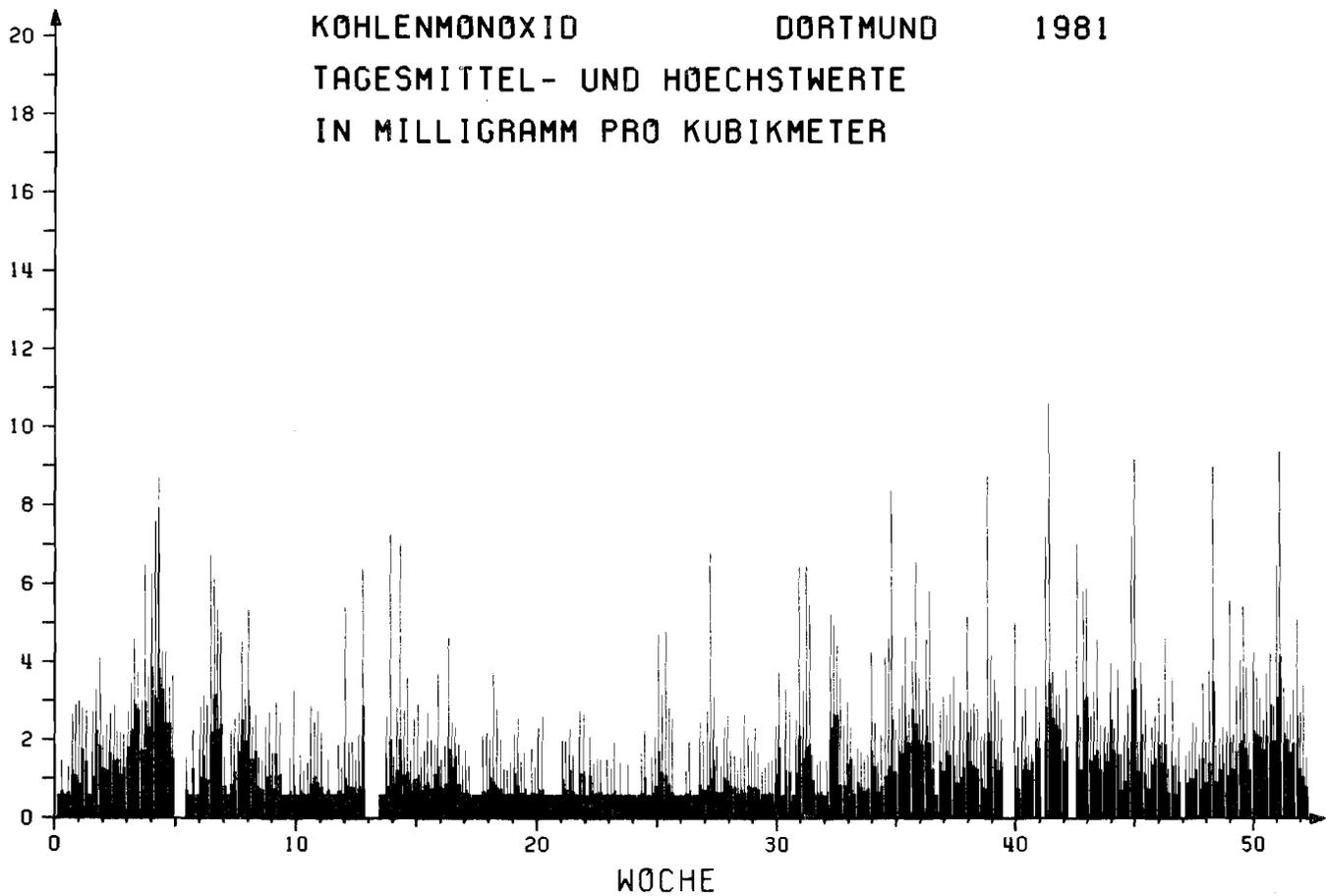
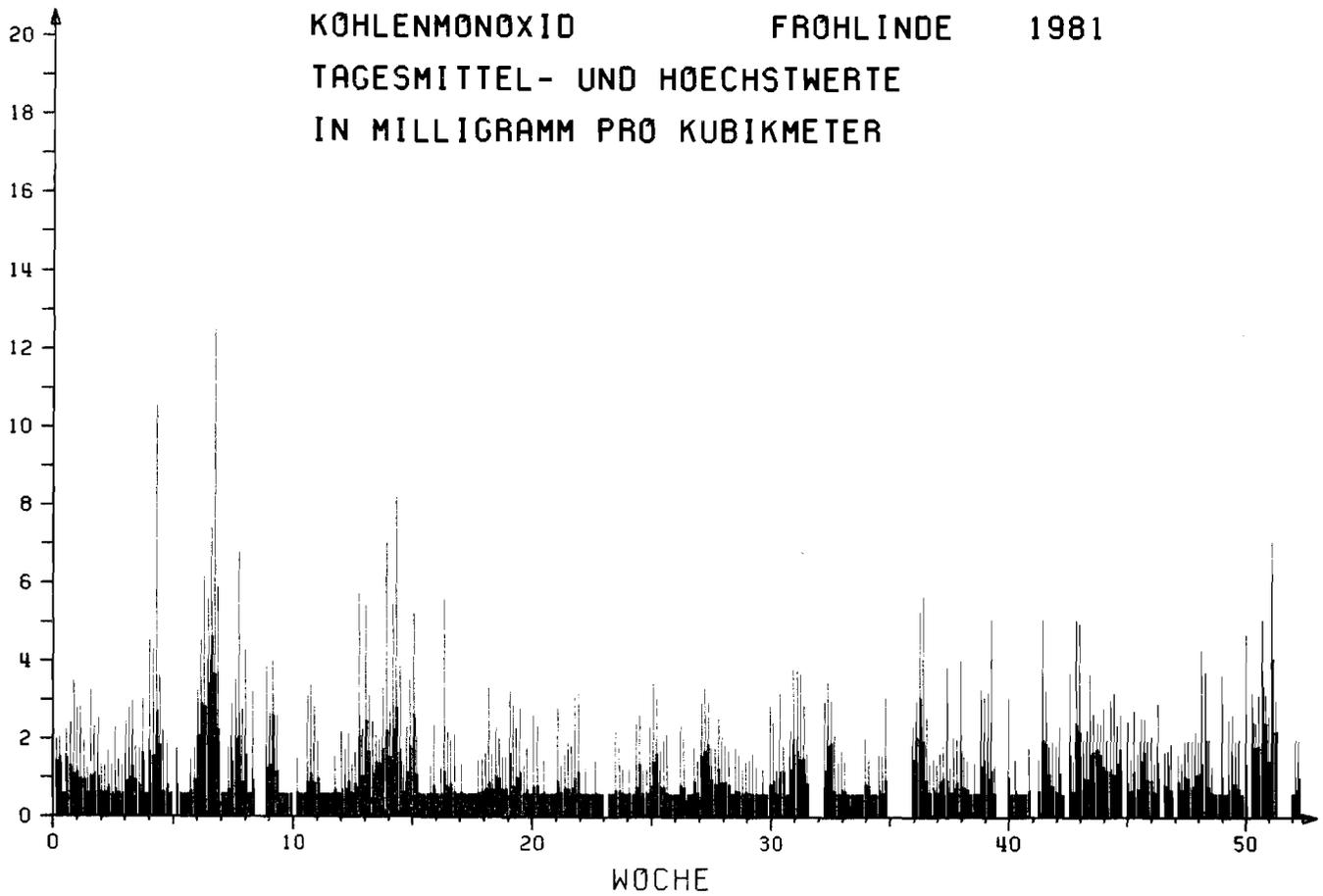


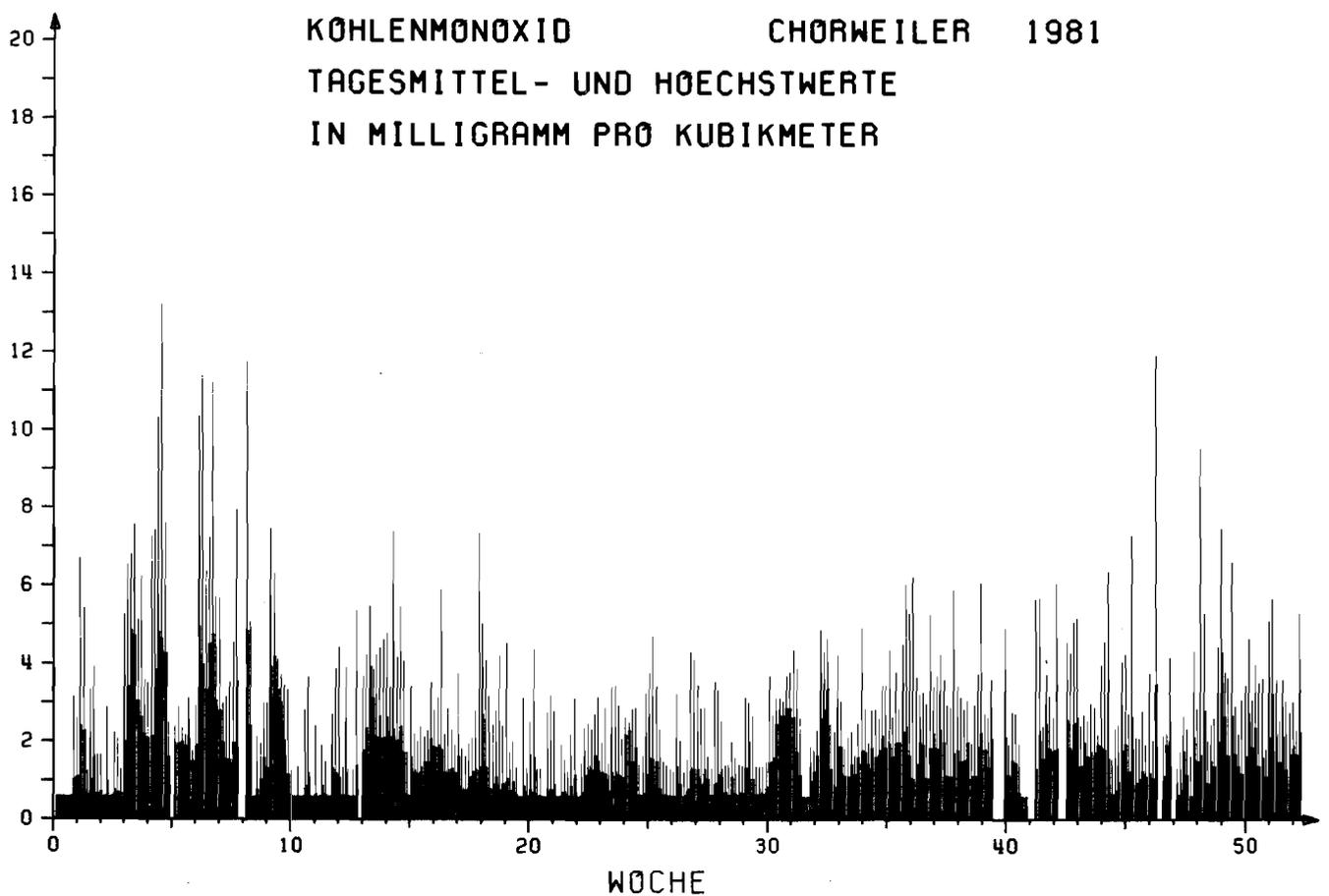
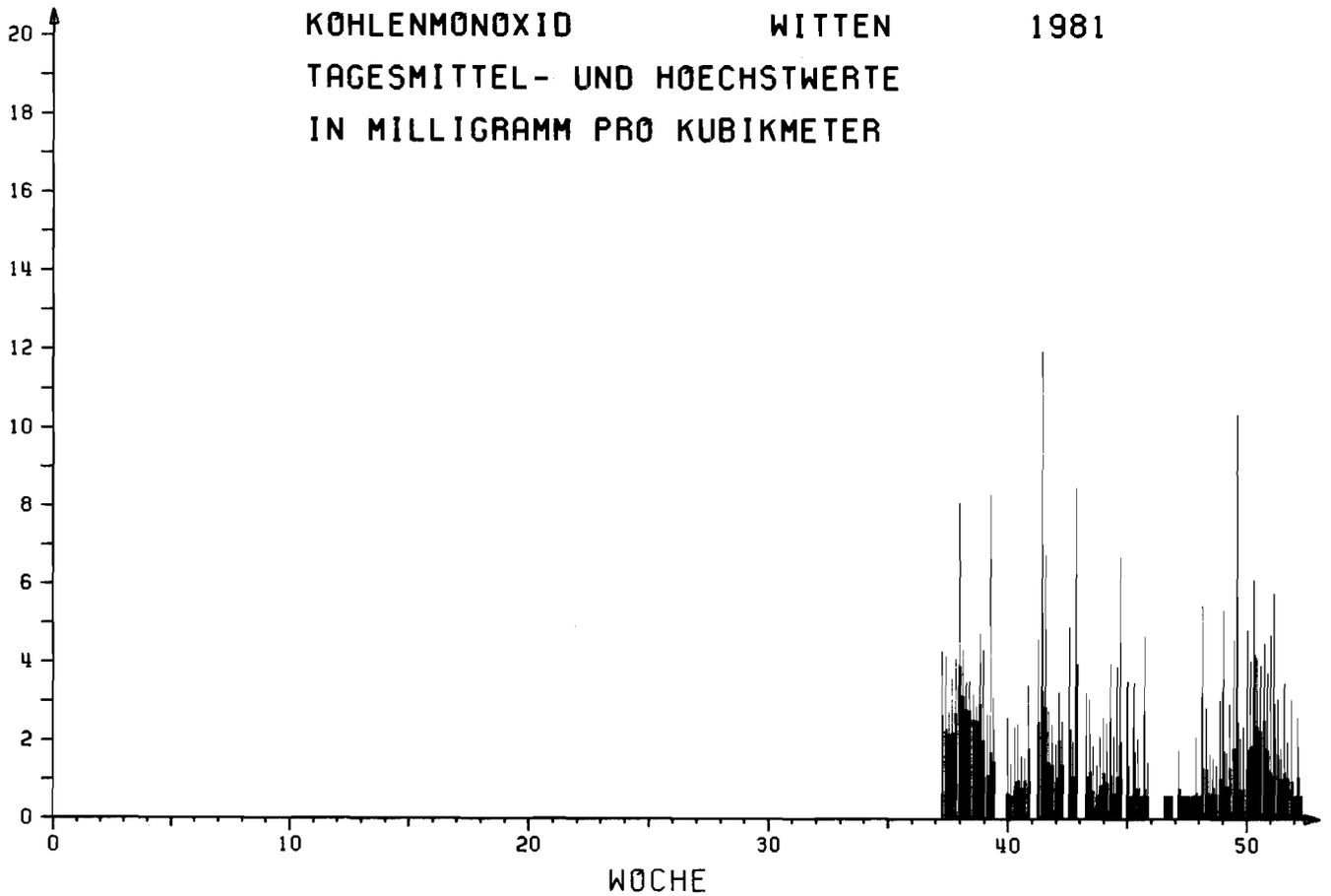


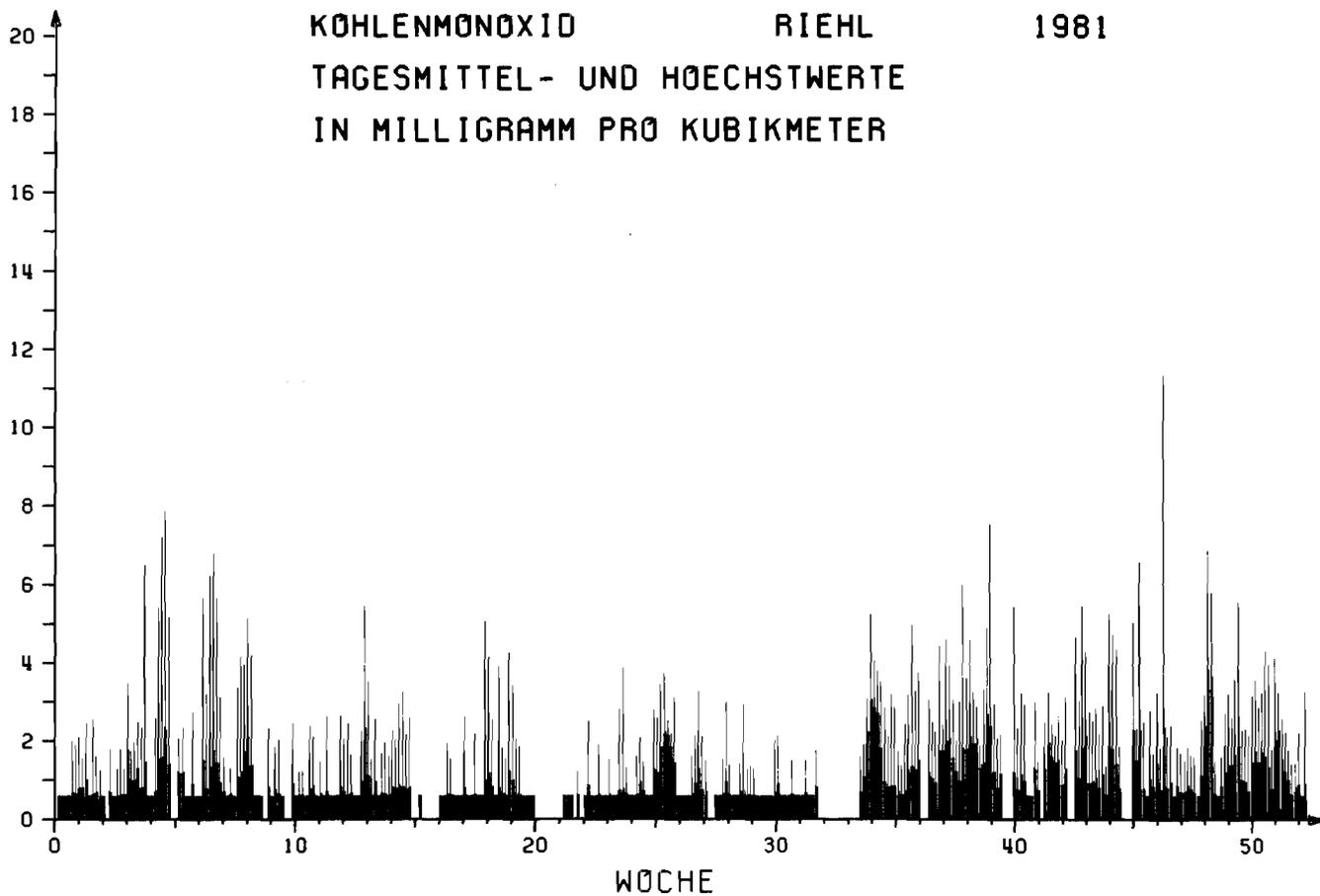
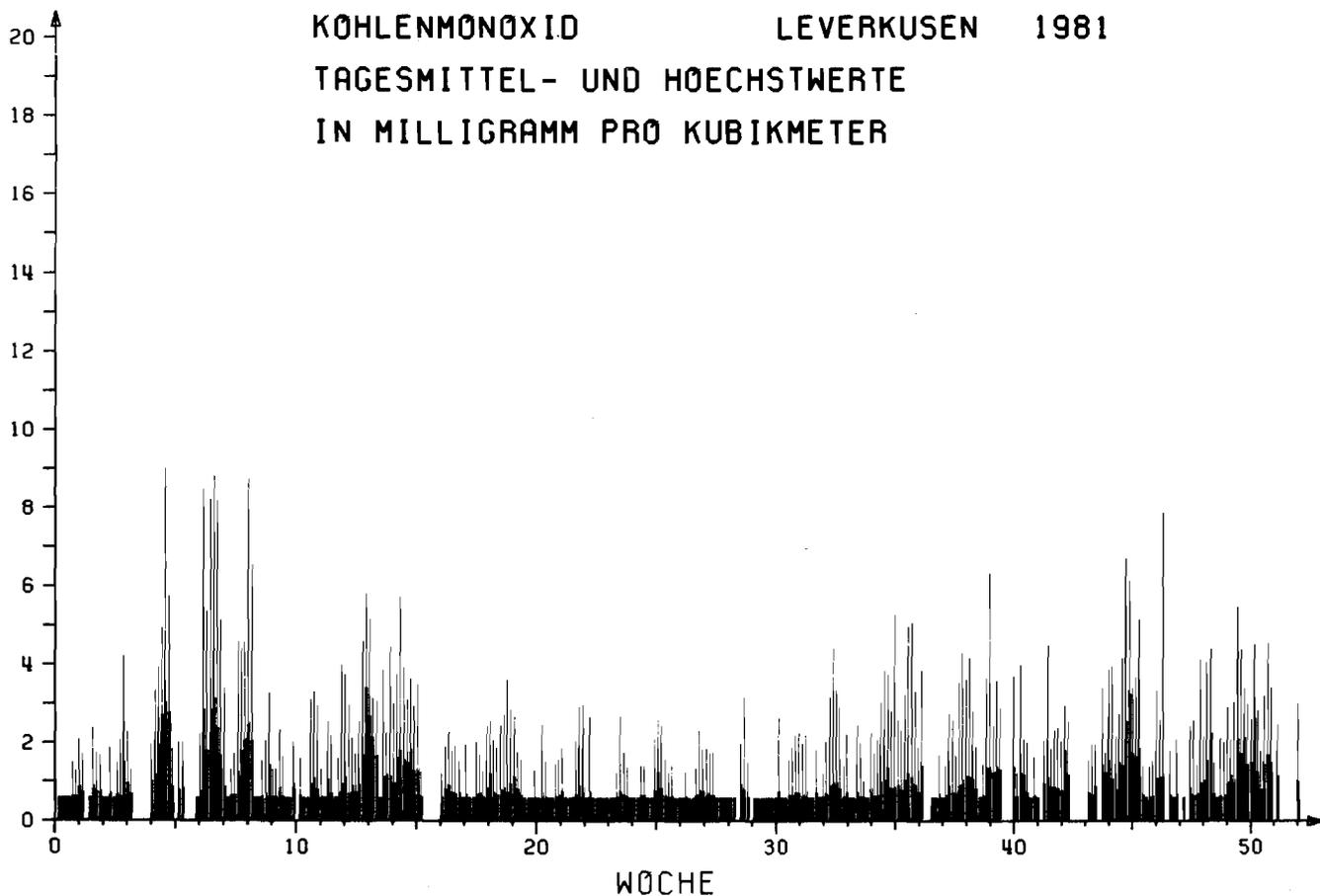


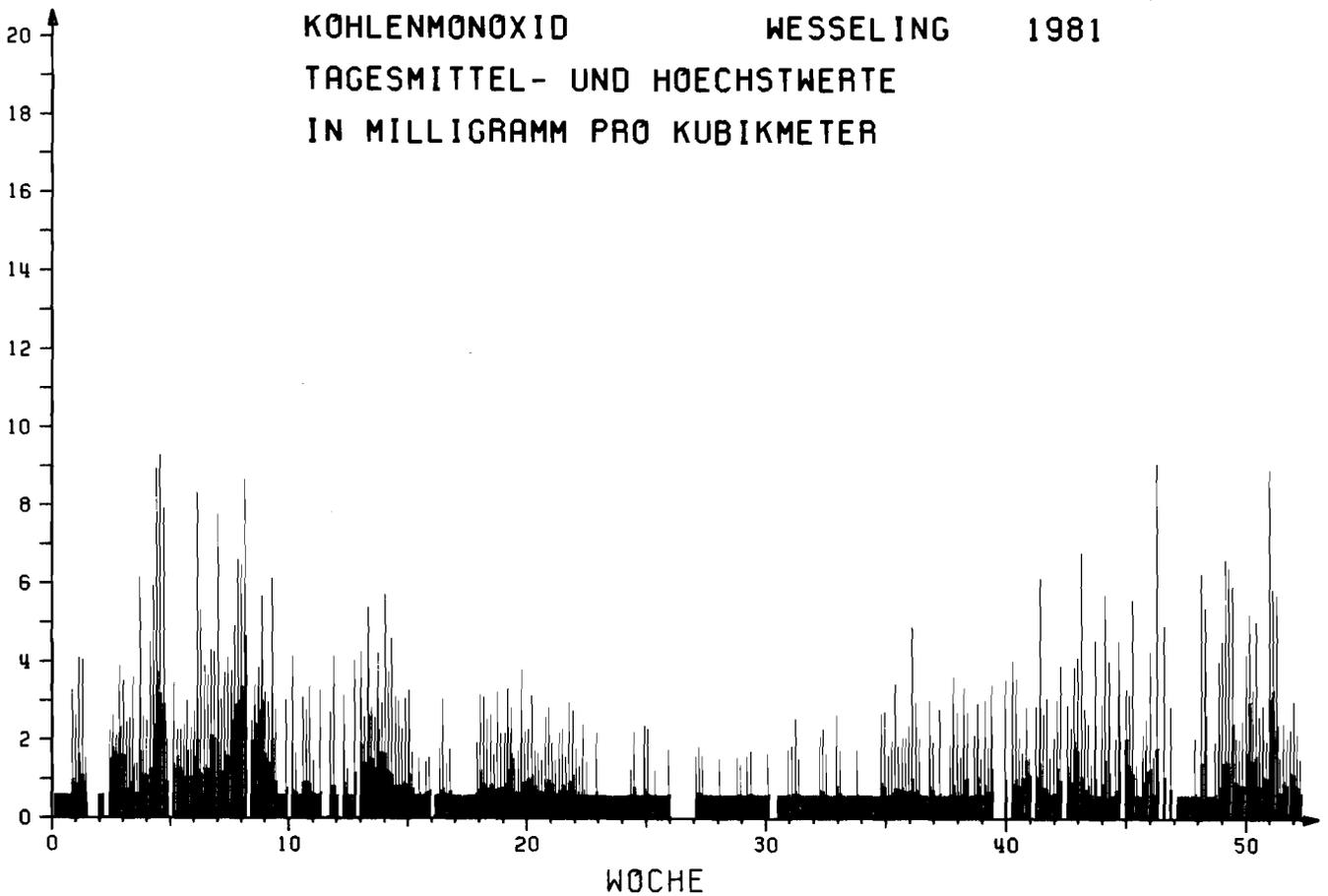
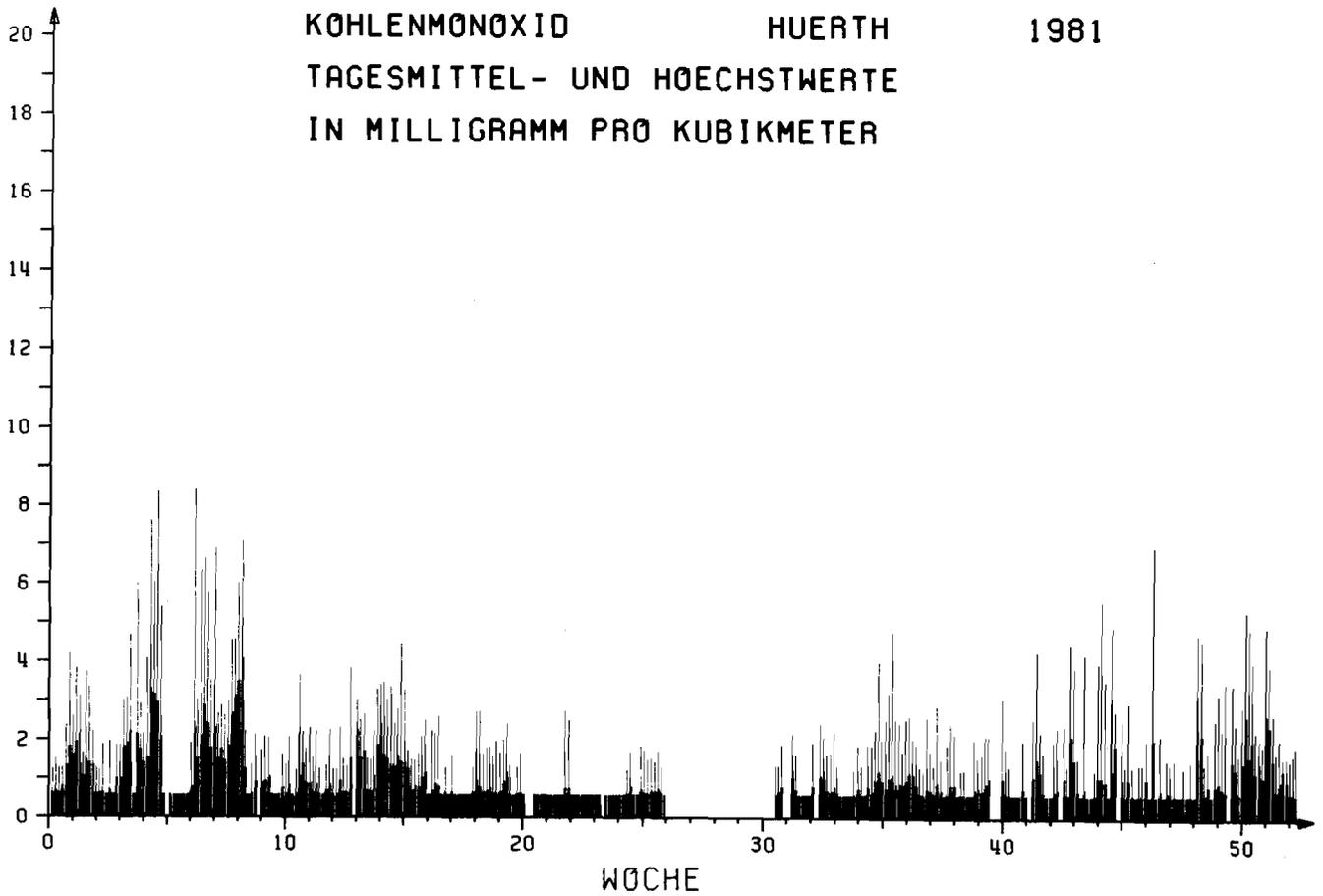












## SCHWERSTOFFE RUHRGEBIET-WEST (RGW) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
BRUC:	99	118	77	101	80	65-	58	106	90	47	42	75	81
WALS:	131	152	102	131	96	68	83	110	97	64	47	73	96
DSTF:	108	146	129-	133	90	71	83	124	80	70	57	80	96
MEFR:	104	152	95	139	90	63	75	123	106	83	73	116	102
MEID:	117	190	117	147	106	94	92	155	97	86	77	100	116
STYR:	99	162	100	146-	68	64	91	91	76	56	55	76	87
KALD:	112	149	91	130	97	83	80	132	110	71	50	85	101
RUCH:	82	122	70				99-	118	78	62	57	81	84
RGW:	106	149	98	132	90	73	82	119	92	67	57	86	96

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
BRUC:	355	401	340	349	256	188	243	376	277	182	234	243	401
WALS:	392	465	385	397	340	315	329	401	301	215	179	224	465
DSTF:	368	472	335	499	406	311	345	437	228	231	249	227	499
MEFR:	335	495	359	496	295	323	412	495	411	294	438	441	496
MEID:	418	560	397	473	402	360	392	509	368	360	345	373	560
STYR:	309	537	382	445	241	269		286	238	248	236	258	537
KALD:	363	535	381	406	344	273	321	600	356	249	248	278	600
RUCH:	253	417	248				303	360	238	179	182	267	417
RGW:	418	560	397	499	406	360	412	600	411	360	438	441	600

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWERSTOFFE RUHRGEBIET-MITTE (RGM) 1981

## MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SICK:									77	62	59	68
POLS:									66	57	52	78
HERT:									96	59	47	85
ROTT:									119	90	69	91
GELS:									90	59	48	60
HERN:									71	69	59	75
ALTF:									70	50	44	68
ROCH:									77	49	50	80
LISE:									55	36	39	59
RGM:									80	59	52	74

## HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SICK:									213	233	197	282
POLS:									184	226	193	304
HERT:									329	170	169	329
ROTT:									315	230	261	323
GELS:									315	216	207	179
HERN:									249	236	211	278
ALTF:									197	170	206	242
ROCH:									213	144	180	285
LISE:									178	101	146	390
RGM:									329	236	261	390

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWERSTOFFE                   RUHRGEBIET-OST (RGO)           1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ICKE:									95	66	68	94
PRAM:									69	53	53	76
FRDH:									64	45	44	81
DDPT:									104	68	56	82
ASSE:									75	42	45	67
WITT:									88	55	50	66
RGO:									82	55	53	77

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ICKE:									316	228	241	315
PRAM:									181	225	212	292
FRDH:									233	148	156	294
DDPT:									253	189	188	275
ASSE:									192	153	126	300
WITT:									245	145	185	292
RGO:									316	228	241	315

- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

## SCHWERSTOFFE                   RHEINSCHIENE-SUED (RSS)           1981

MITTELWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LEVE:									71	33	48	58
RIEH:									63	47	49	62
RSS:									67	40	49	60

HOECHSTE HALBSTUNDENWERTE FUER DIE MONATE UND DAS JAHR IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

MONAT:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LEVE:									250	97	180	253
RIEH:									204	139	147	297
RSS:									250	139	180	297

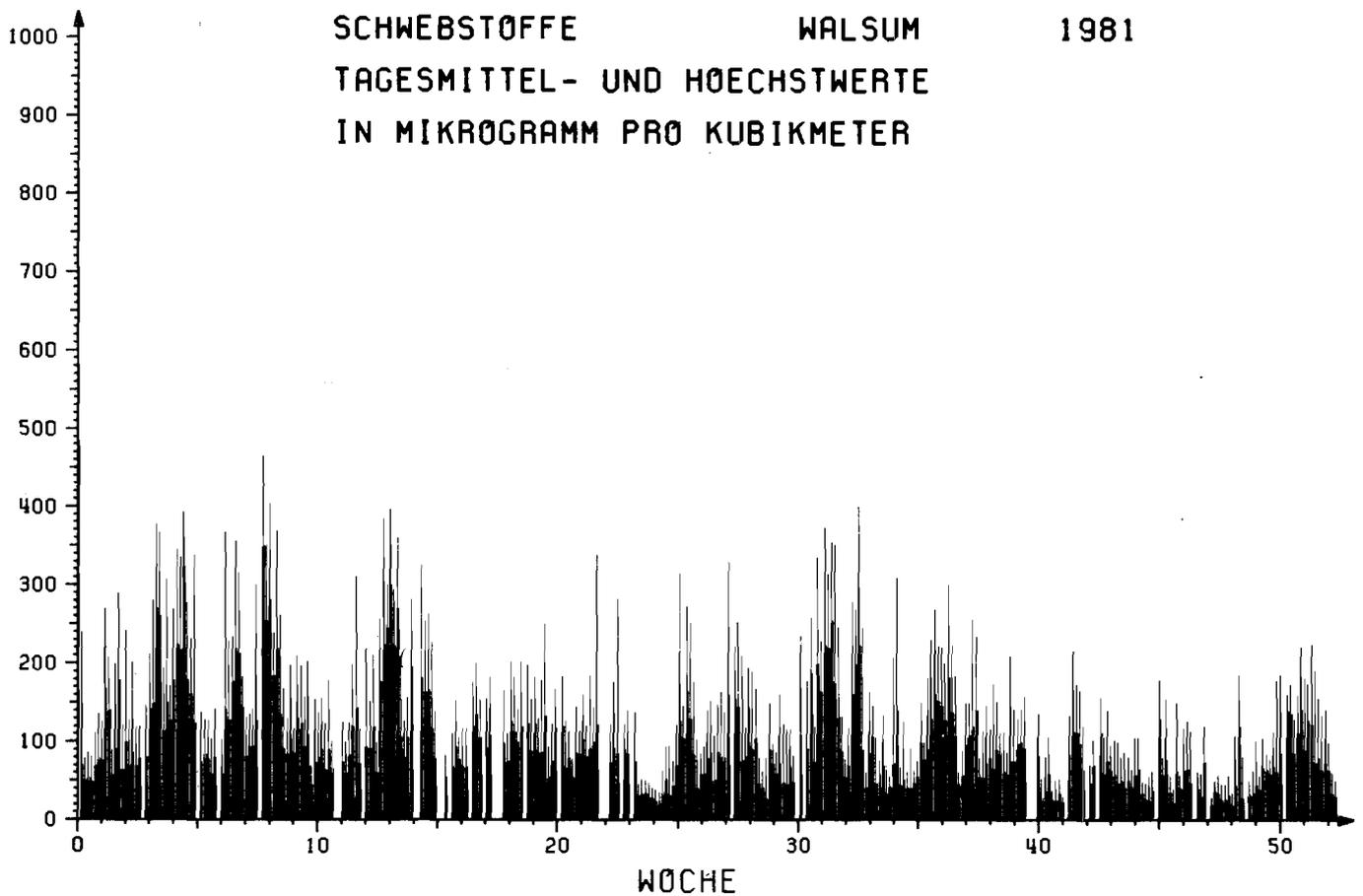
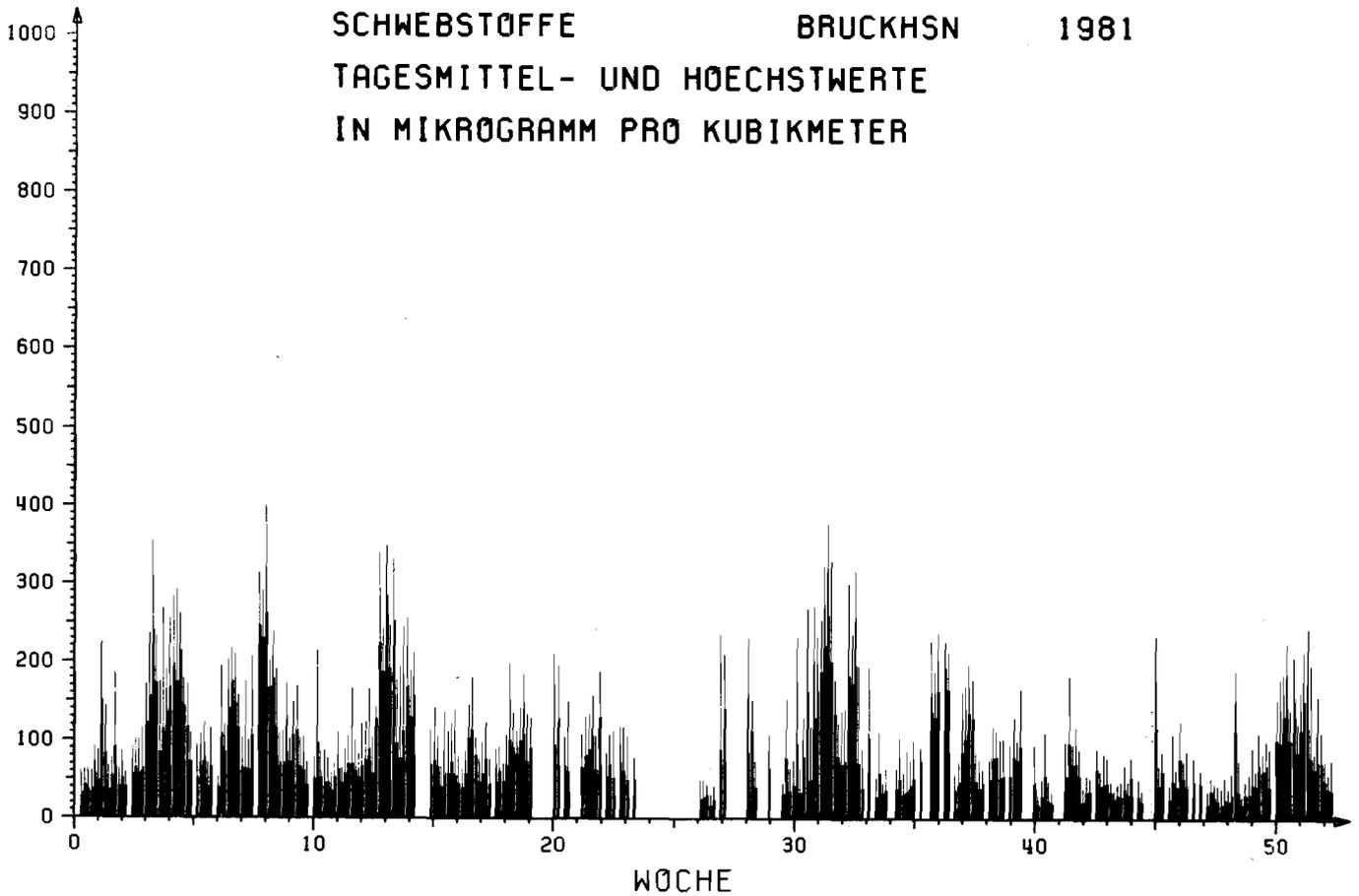
- : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 50 %

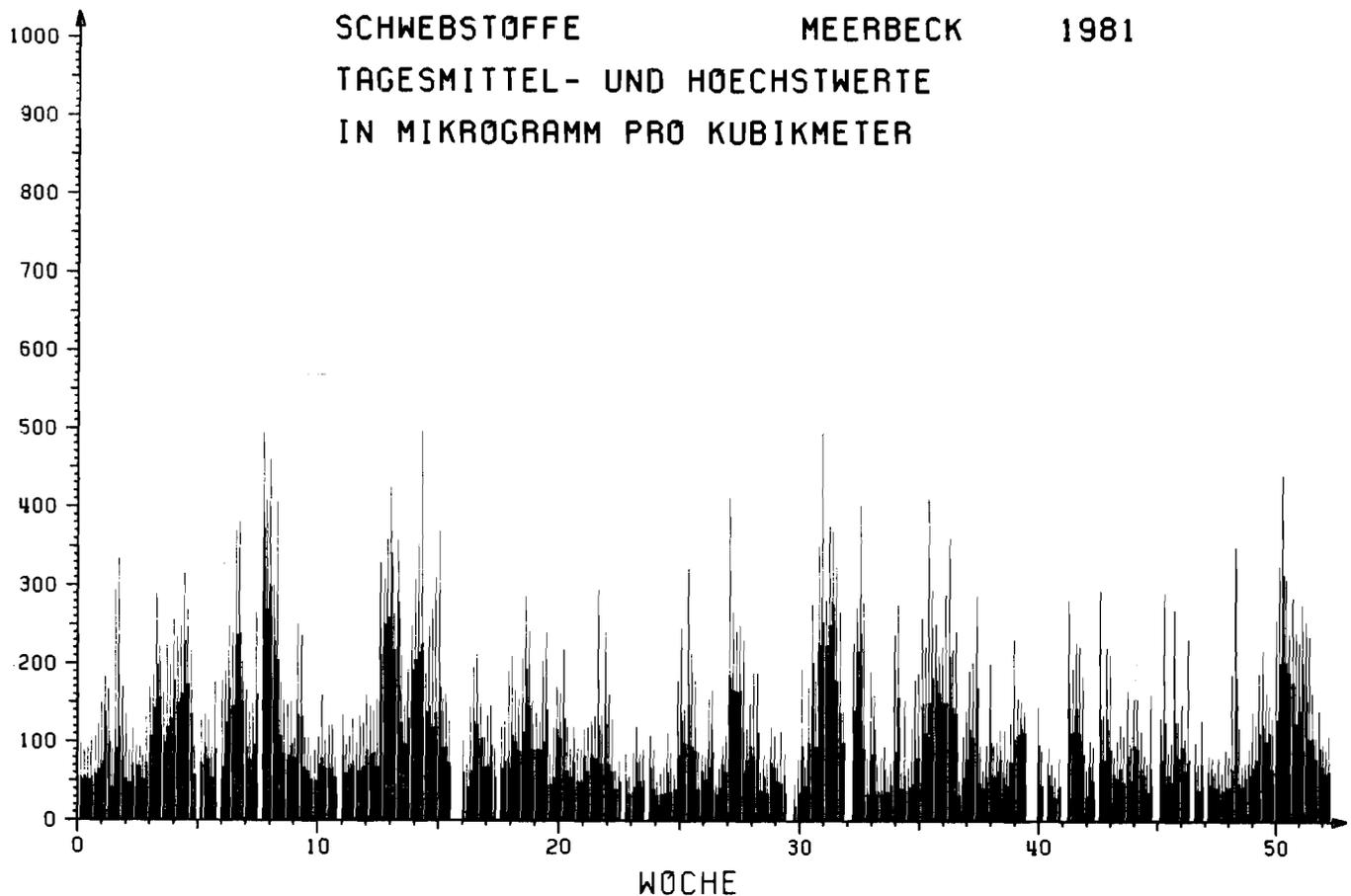
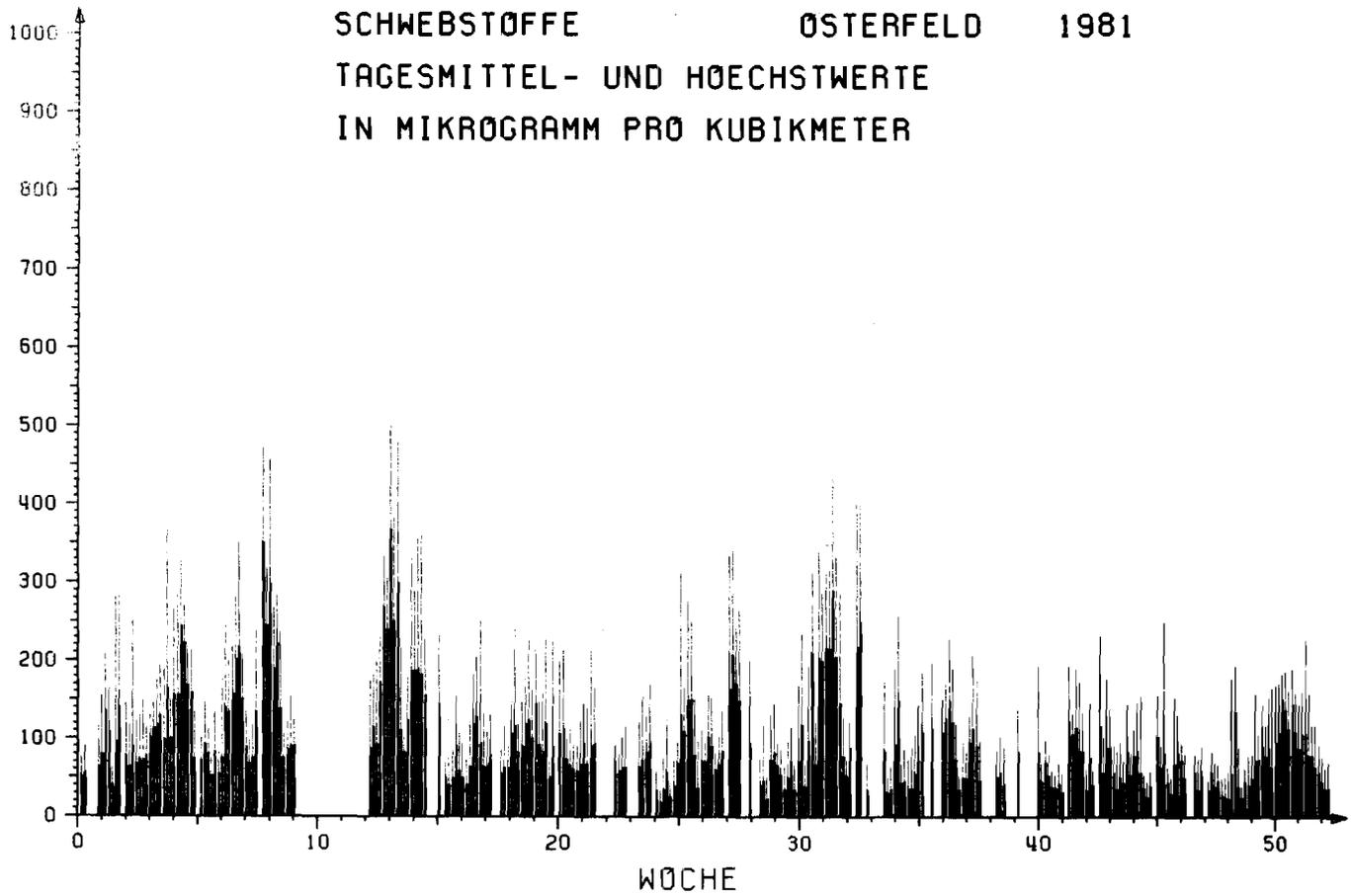
\*\*\* : VERFUEGBARKEIT GERINGER ALS 25 %

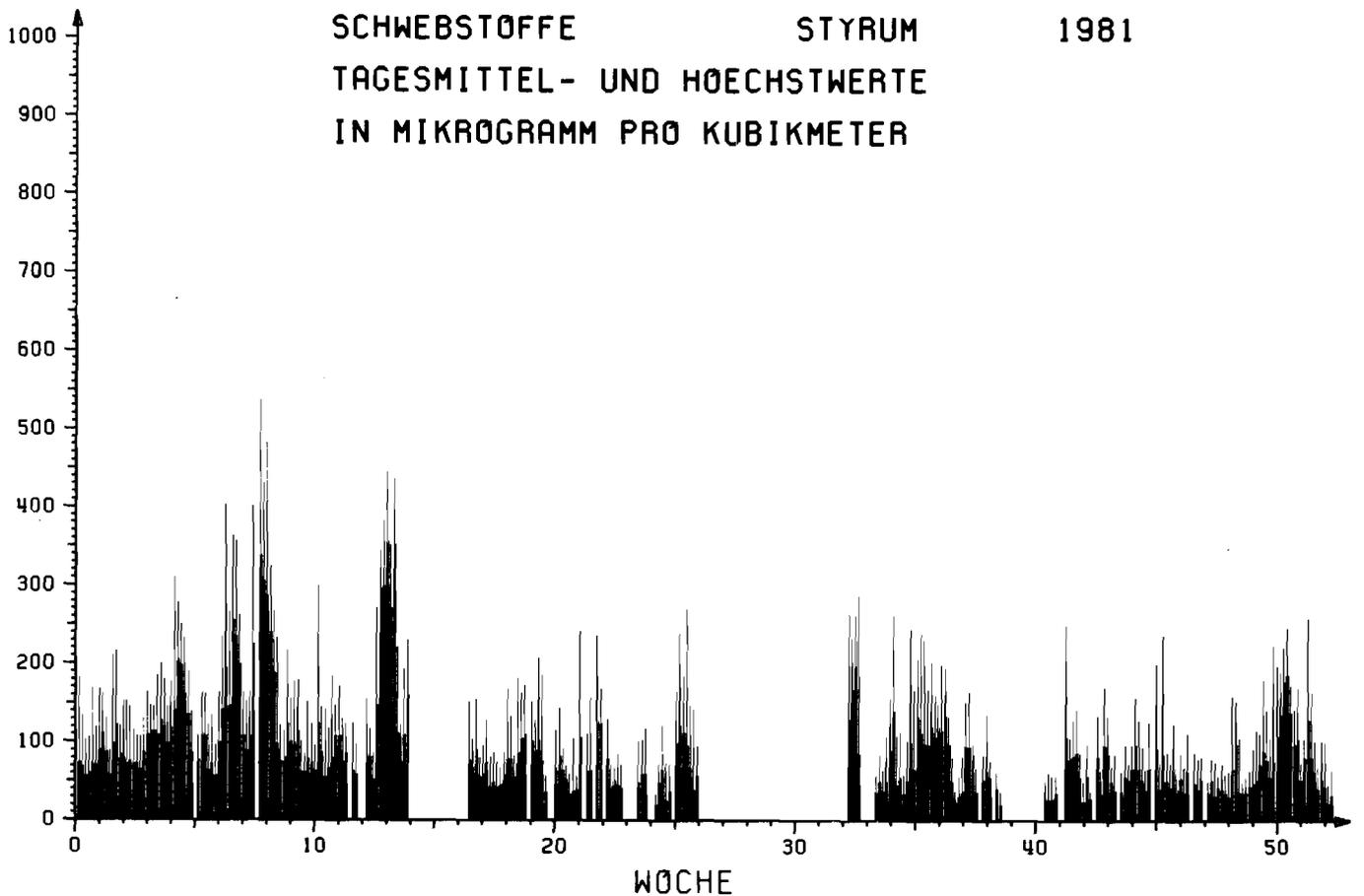
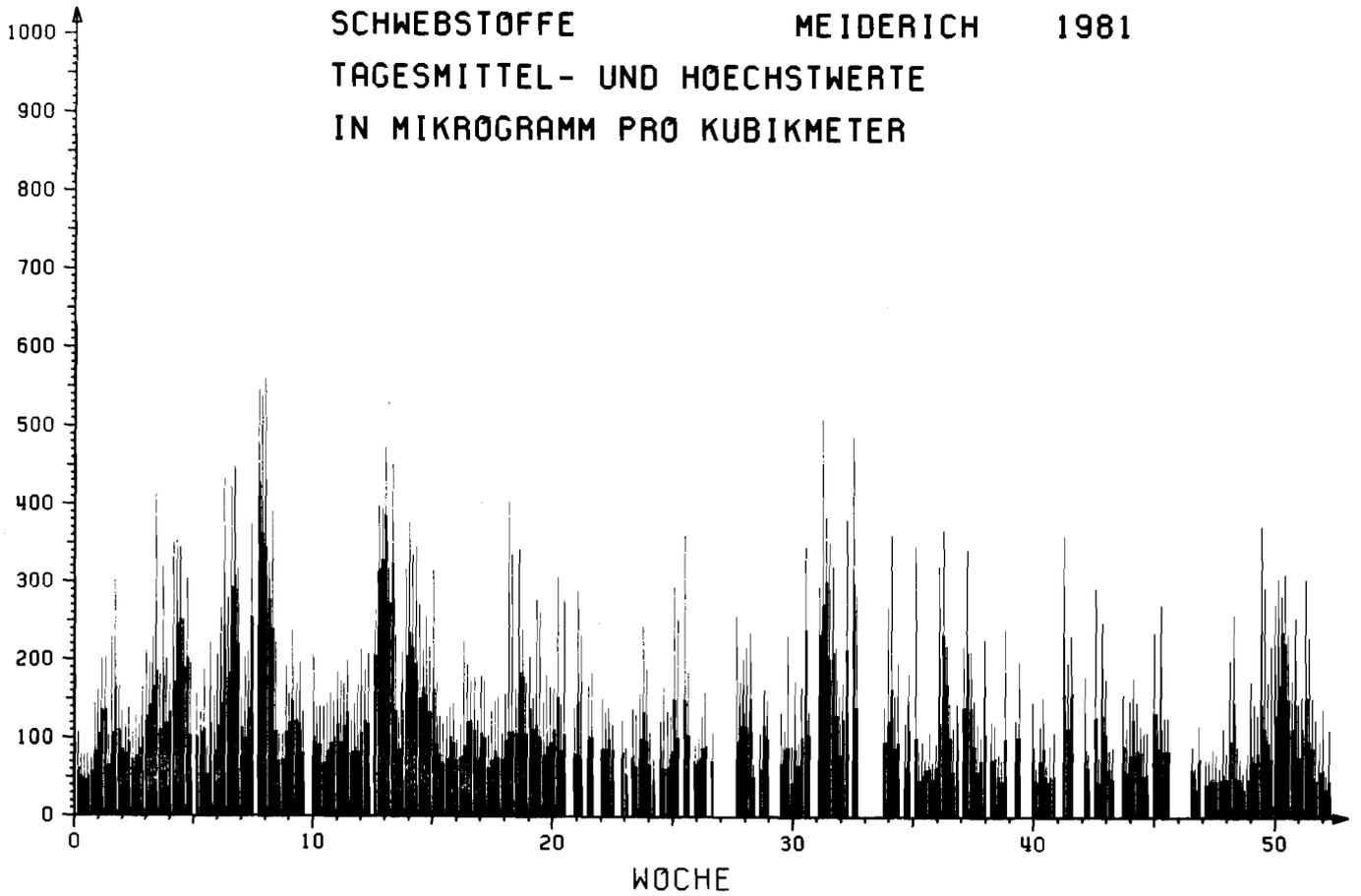
SCHWEFBSTOFFE                    1981  
 AUSGEWÄHLTE KENNGRÖSSEN IN MIKROGRAMM PRO KUBIKMETER

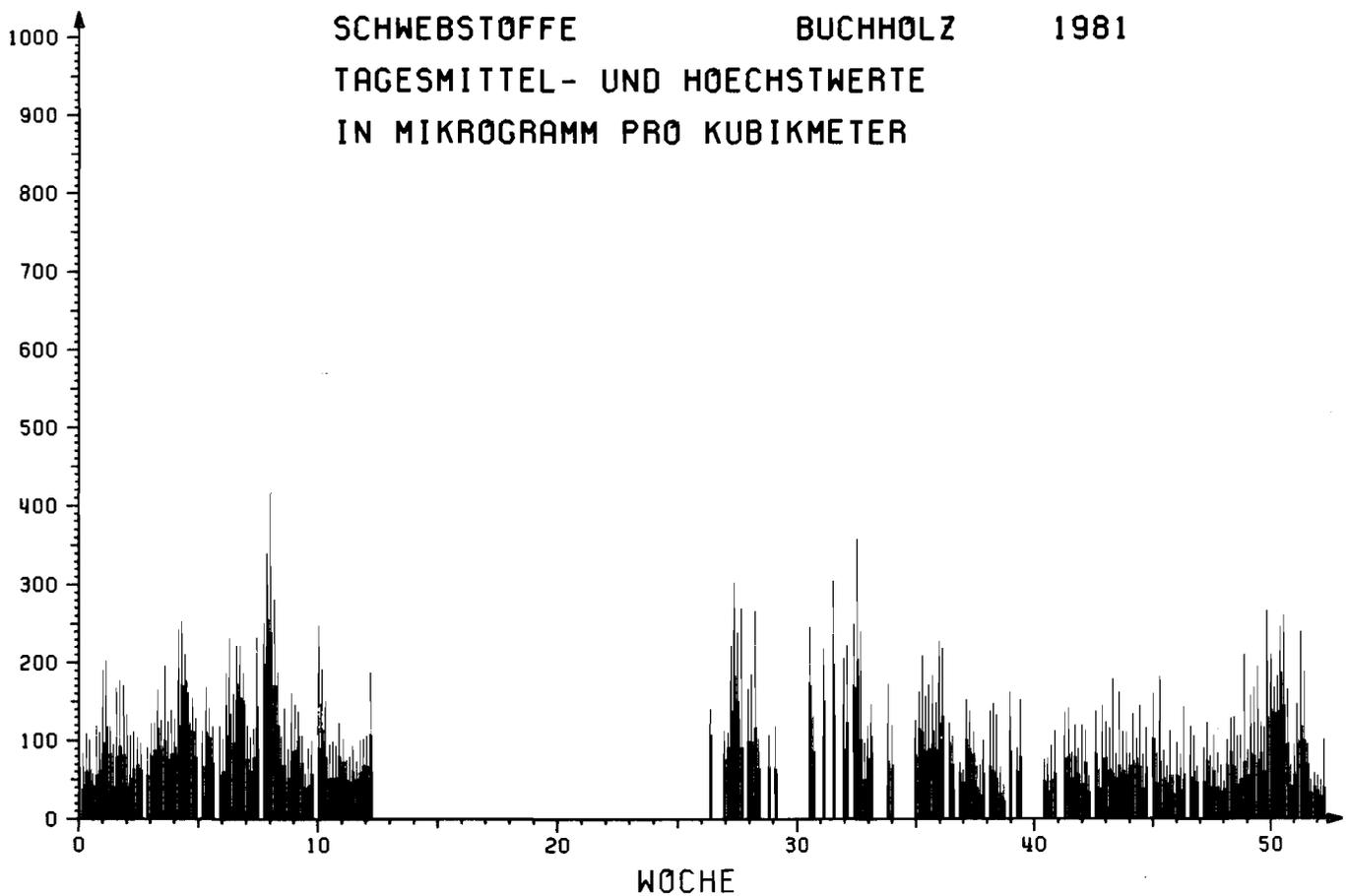
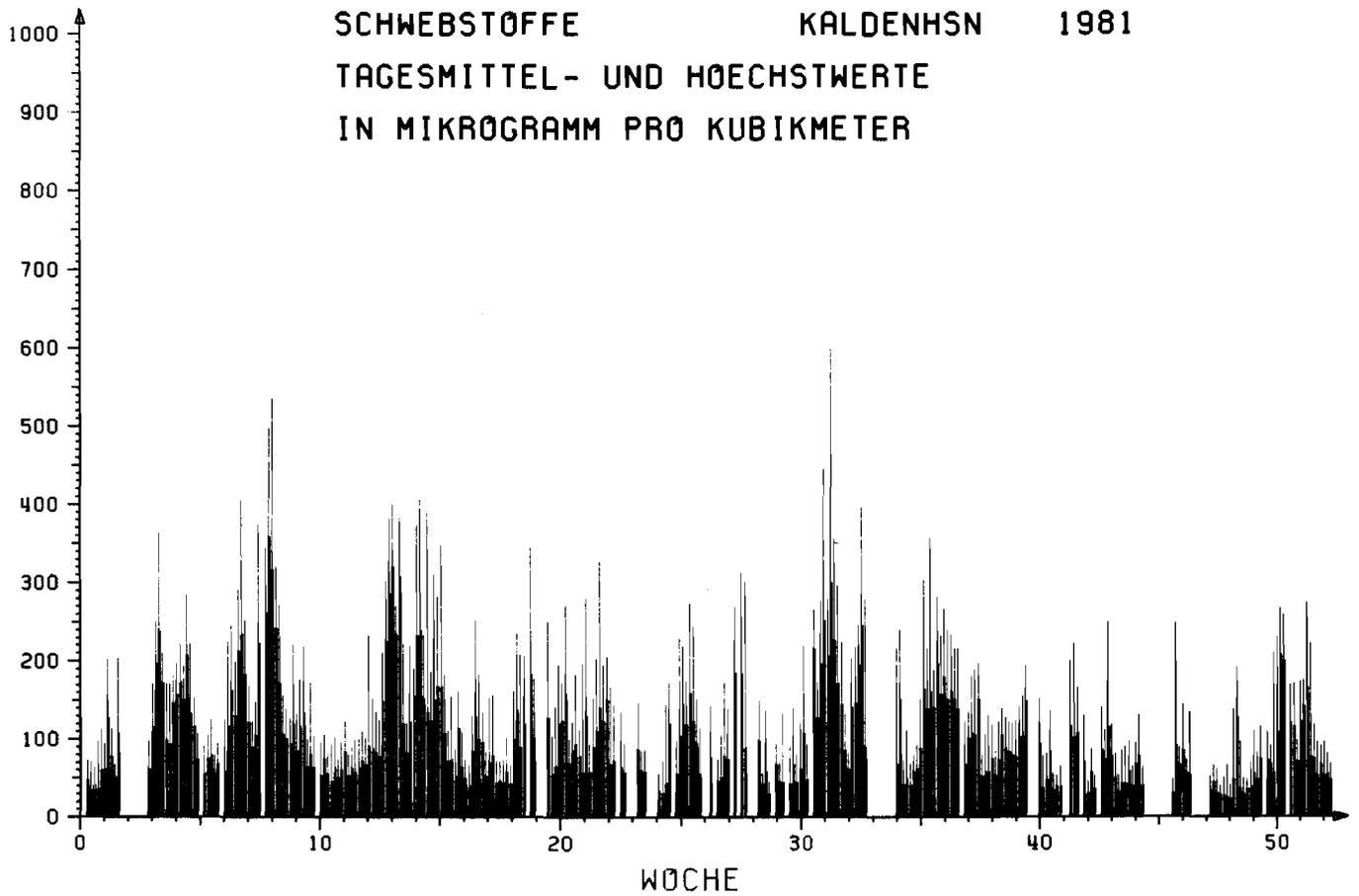
STATION	I1	T50	T98	TMAX
BRUC:	81	65	230	284
WALS:	96	80	253	350
OSTE:	96	80	250	367
MEFR:	102	81	259	374
MEID:	116	100	316	428
STYR:	87	75	294	355
KALD:	101	84	262	358
RUCH:	84	72	198	257

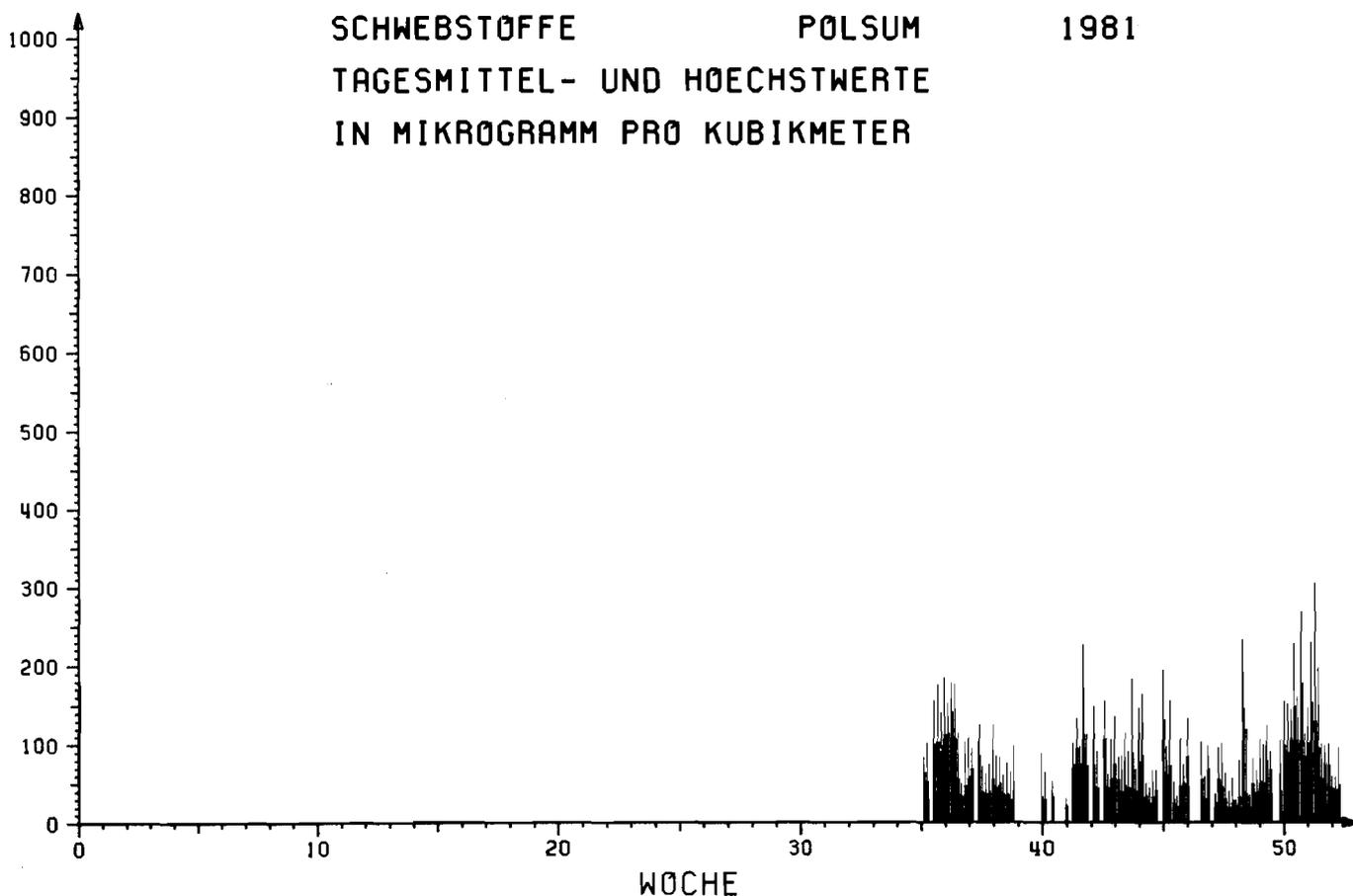
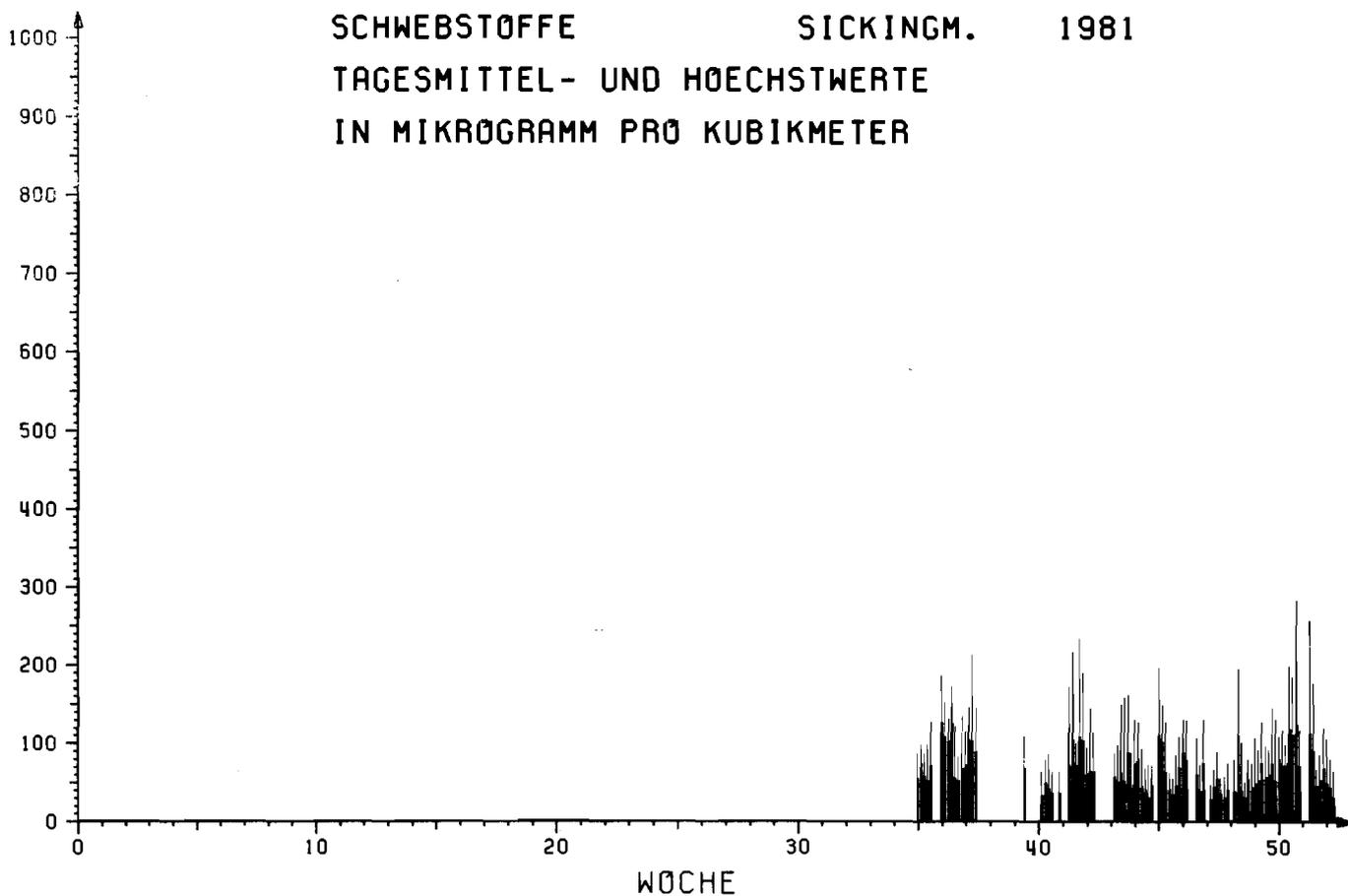
I1: JAHRESMITTELWERT  
 T50: 50%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 T98: 98%-WERT DER TAGESMITTELWERTE  
 TMAX: HÖCHSTER TAGESMITTELWERT DES JAHRES

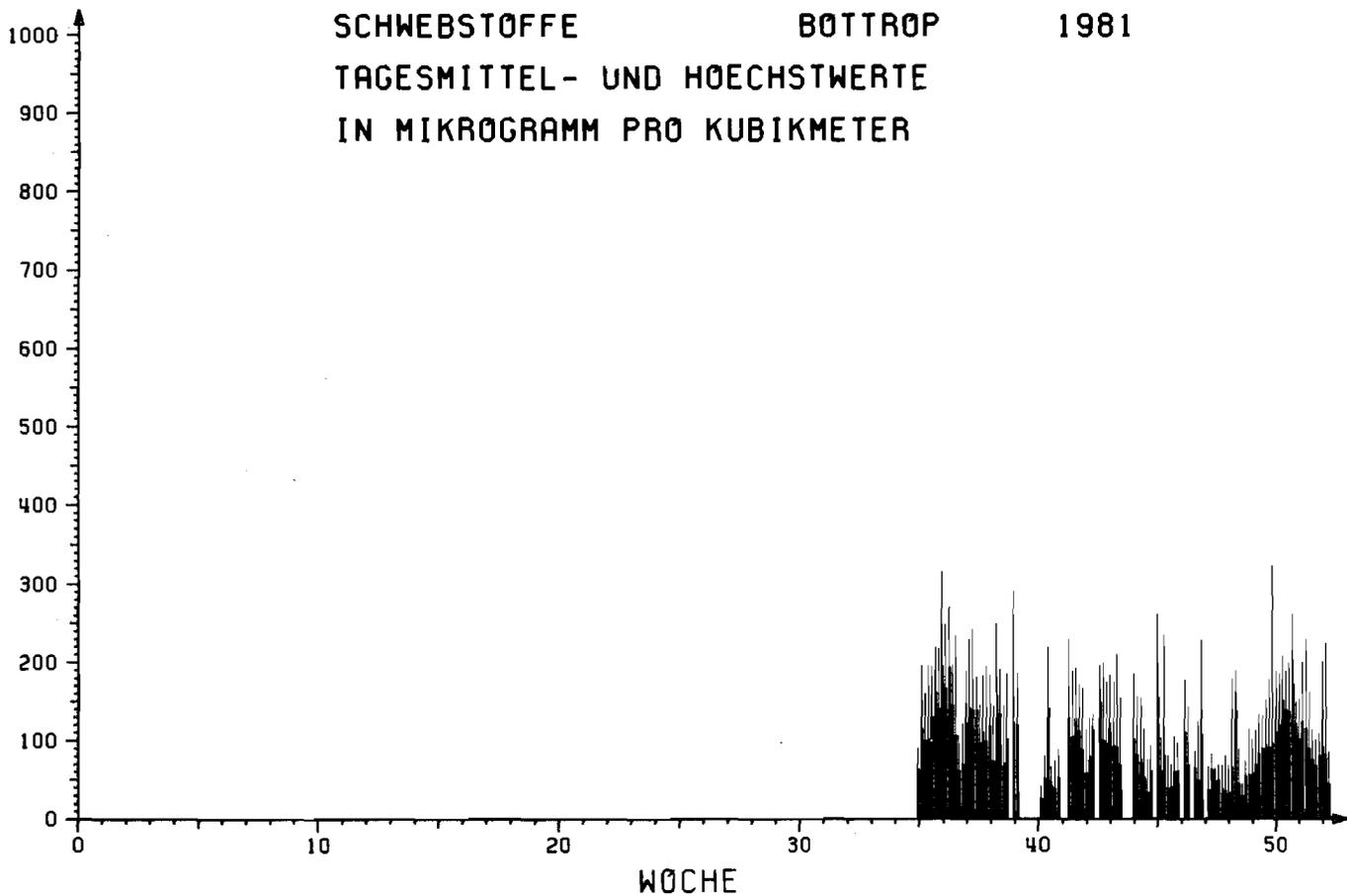
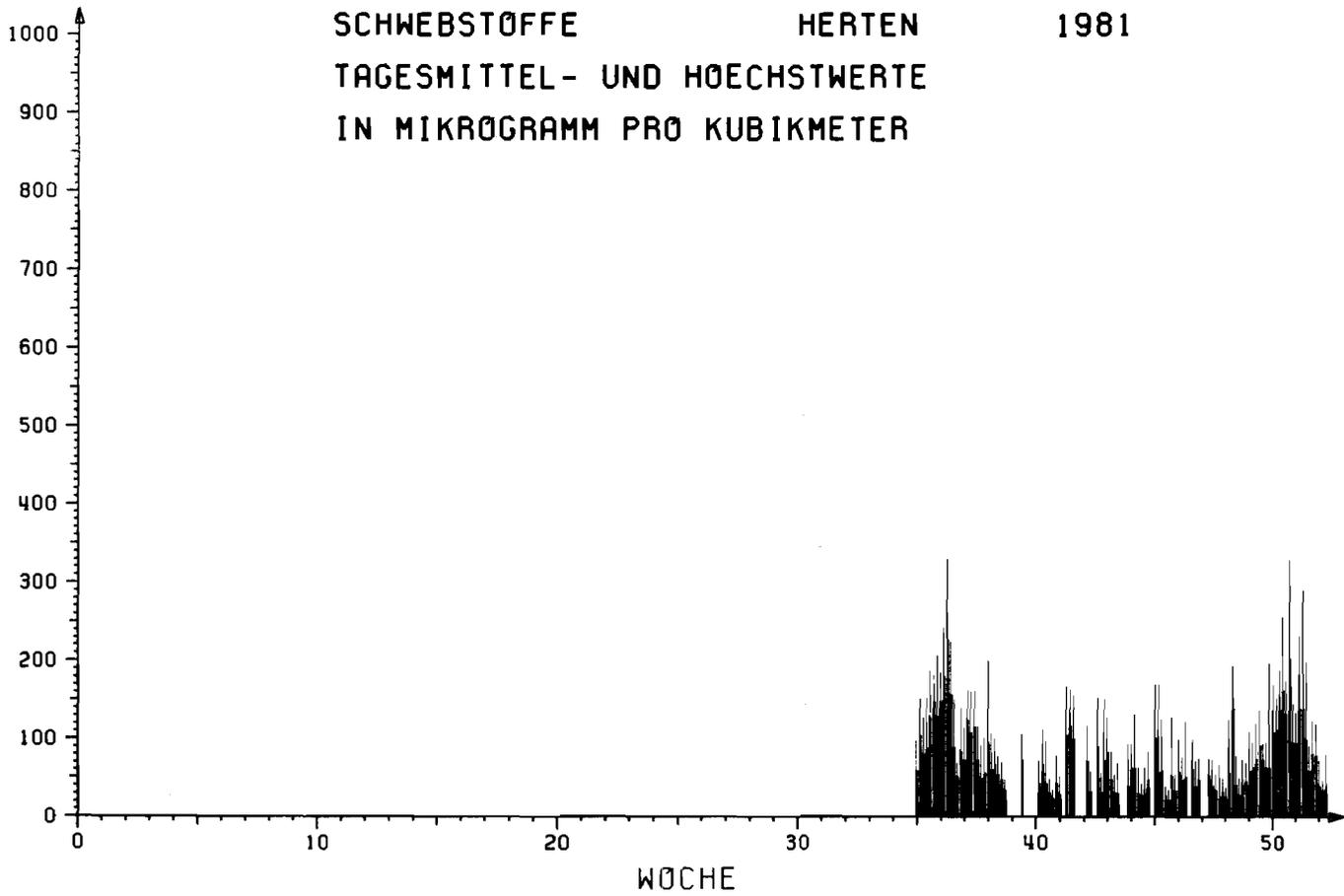


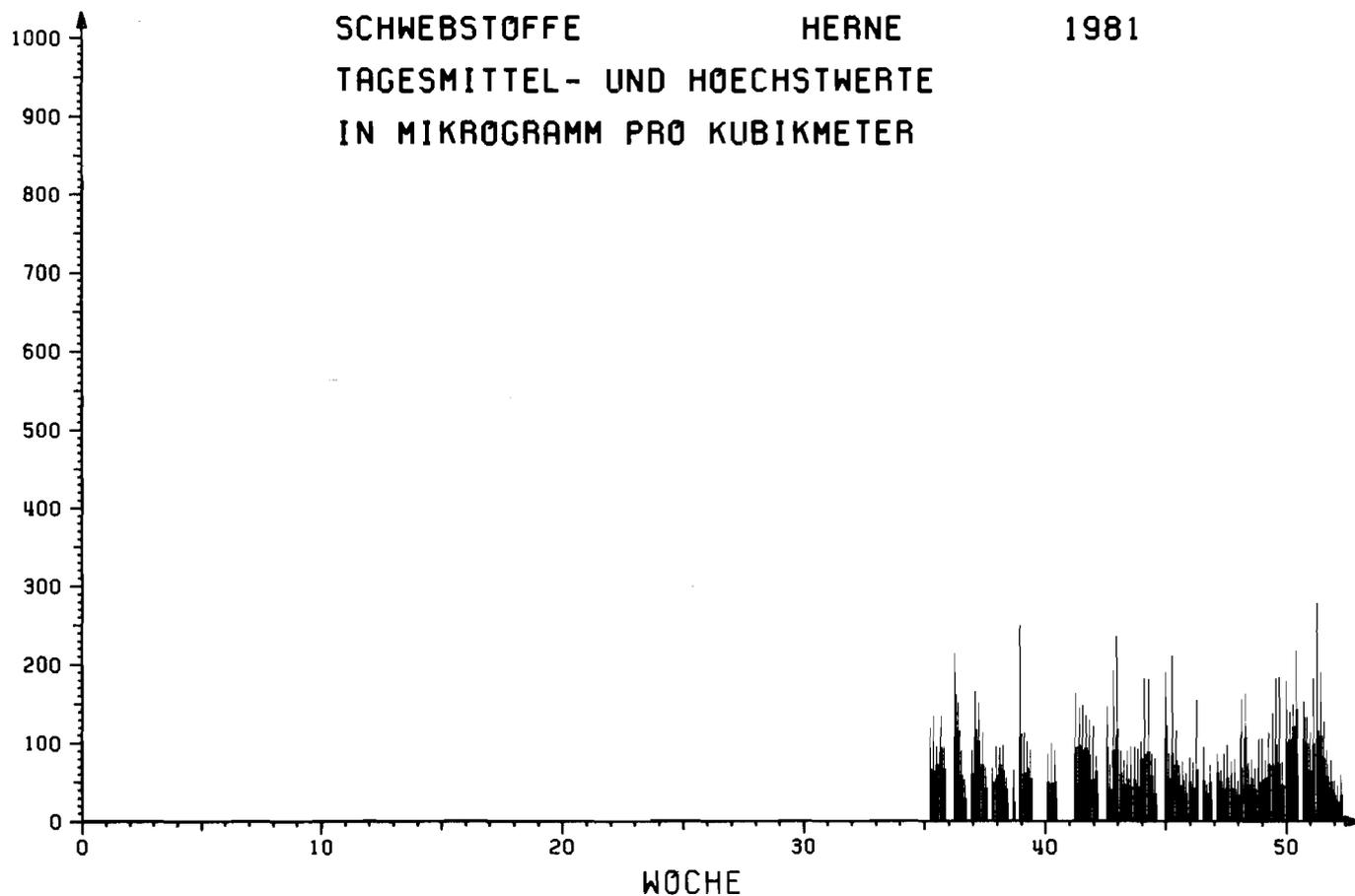
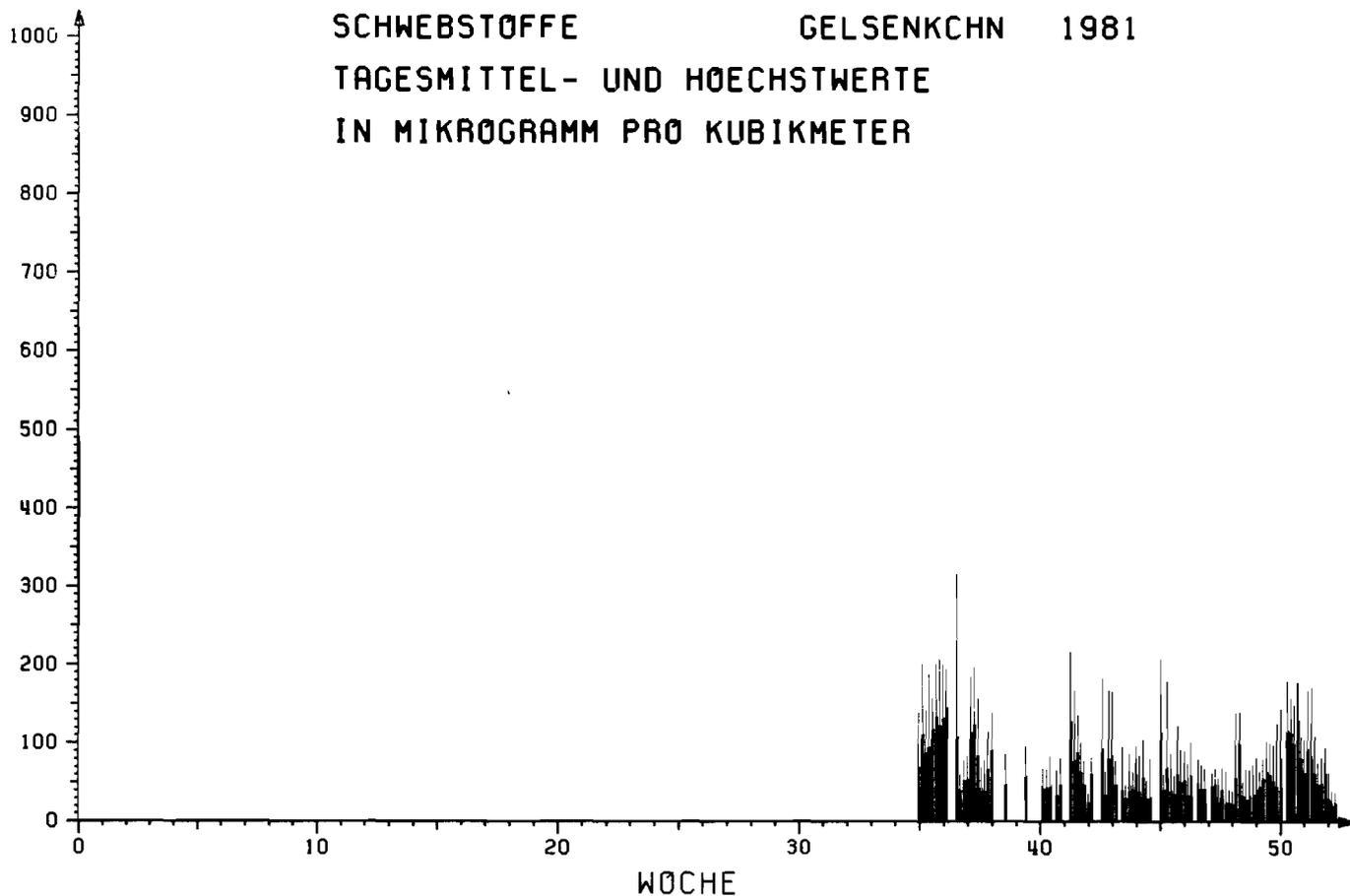


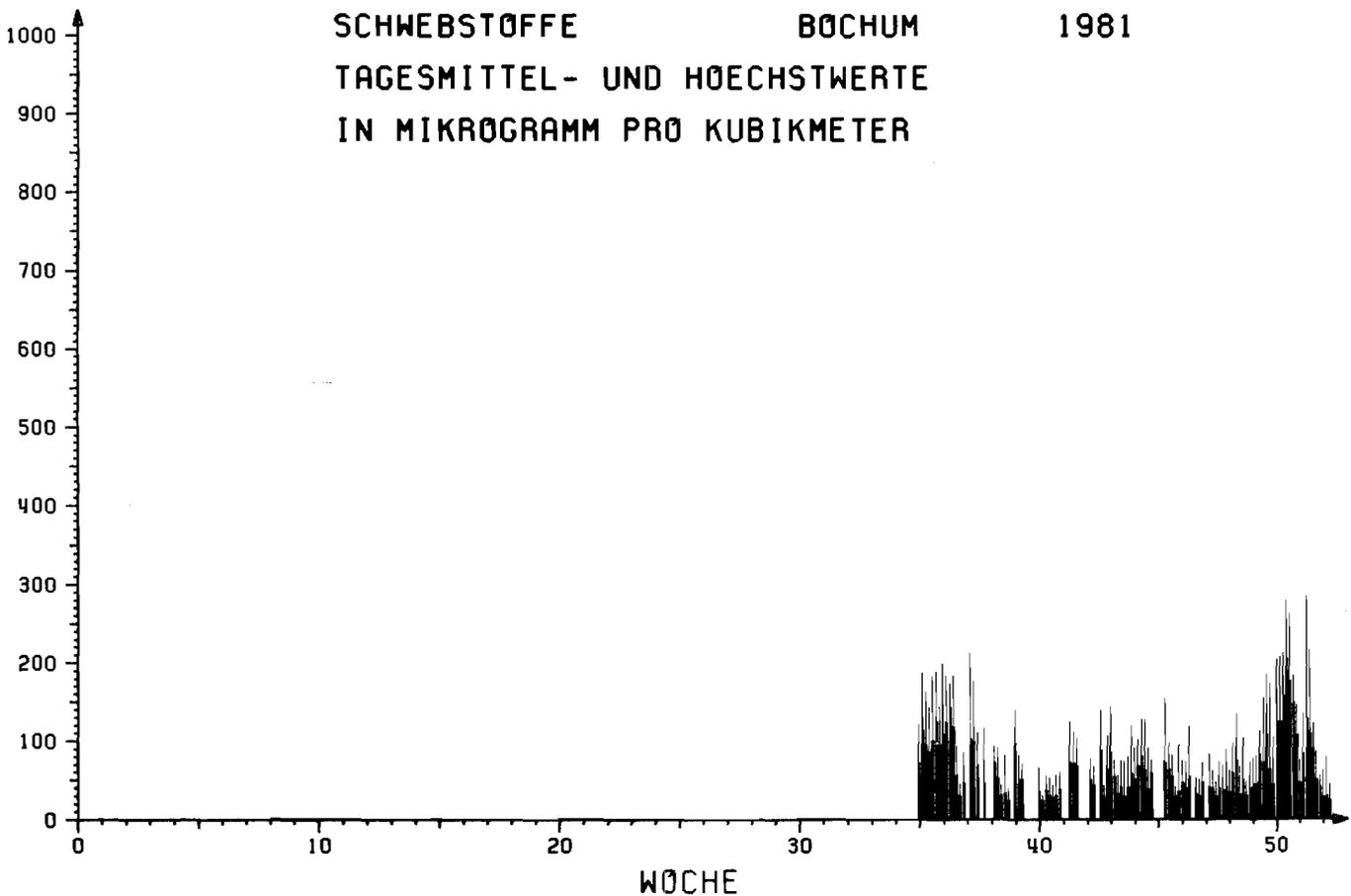
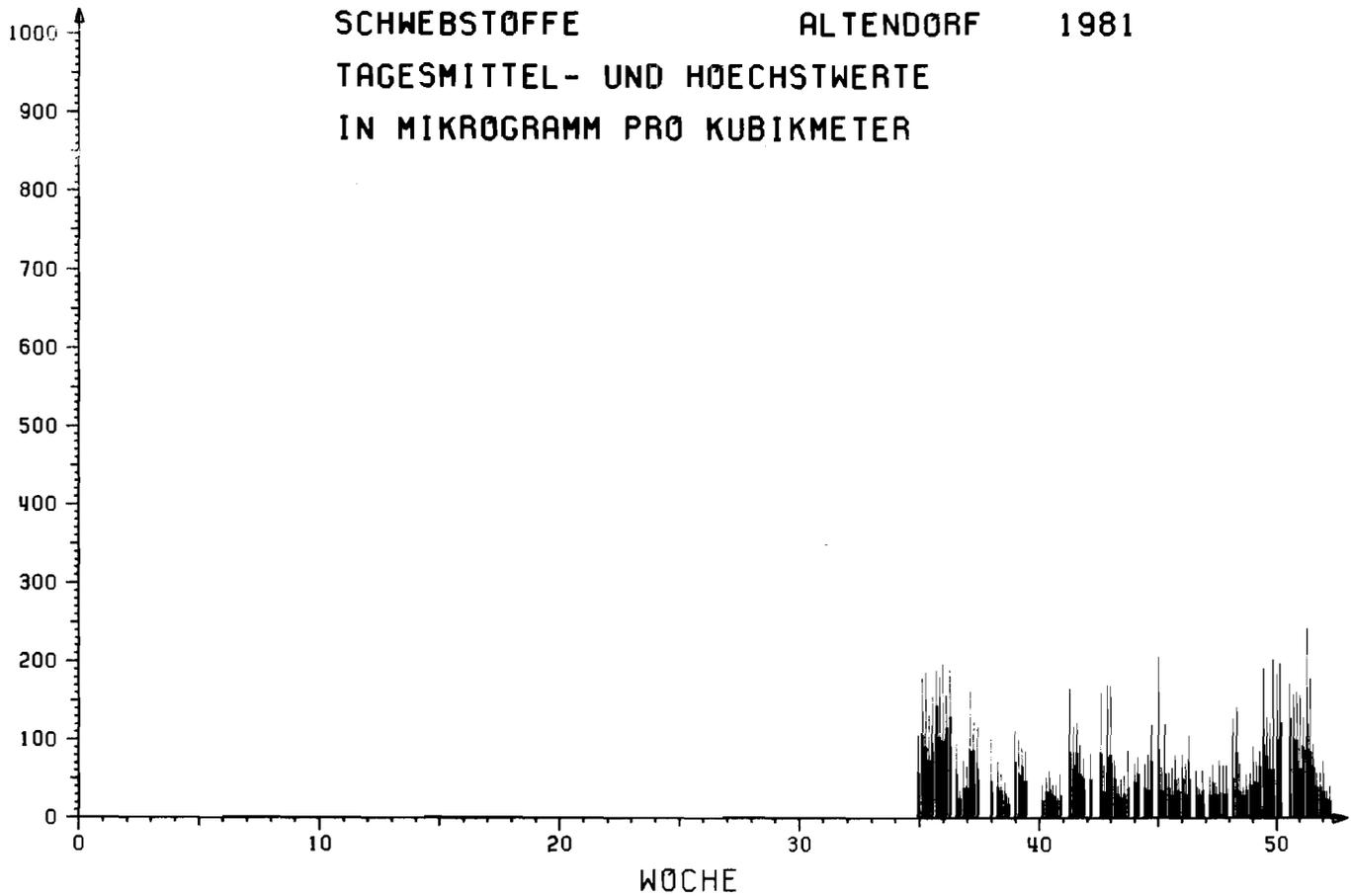


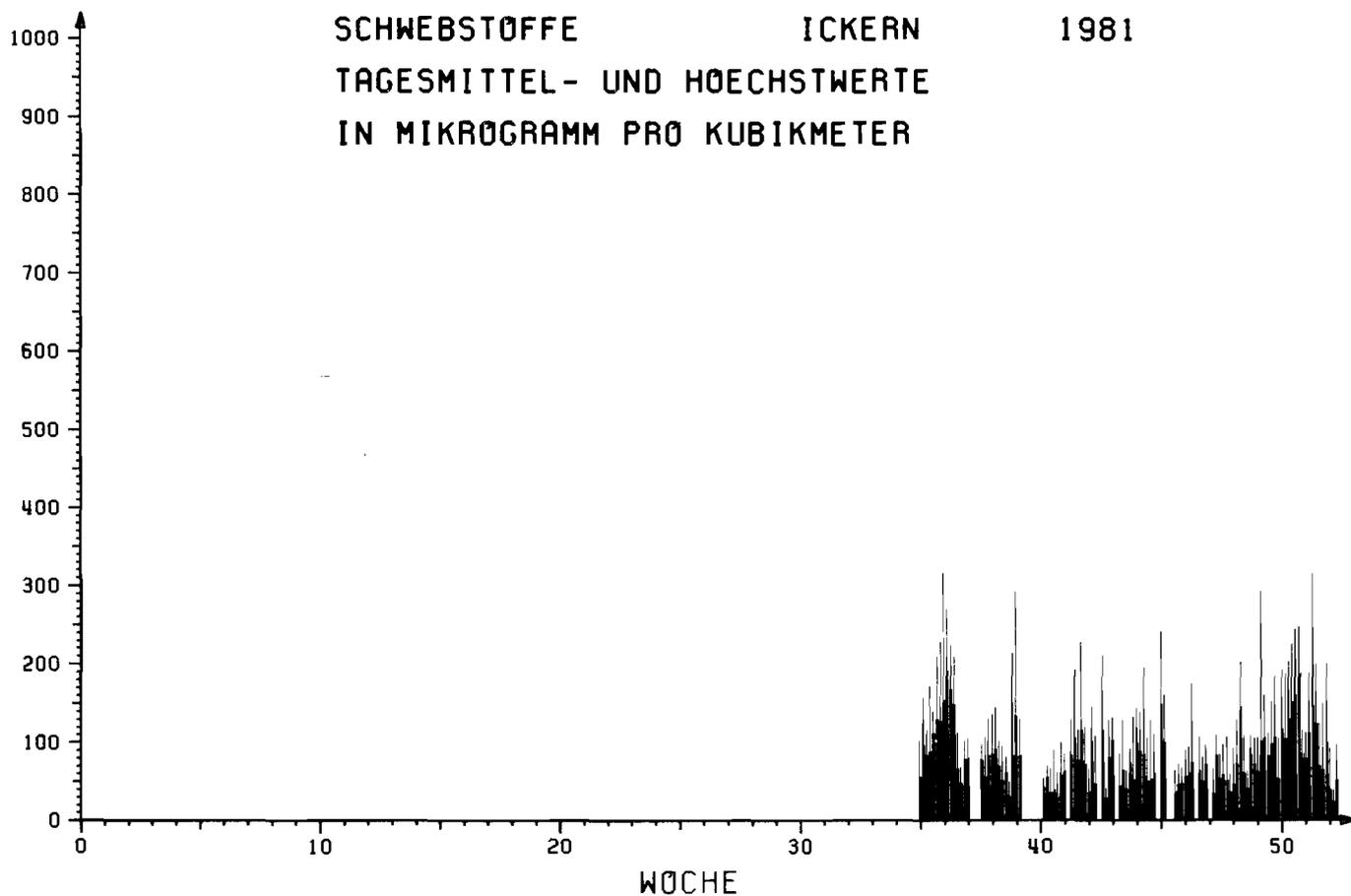
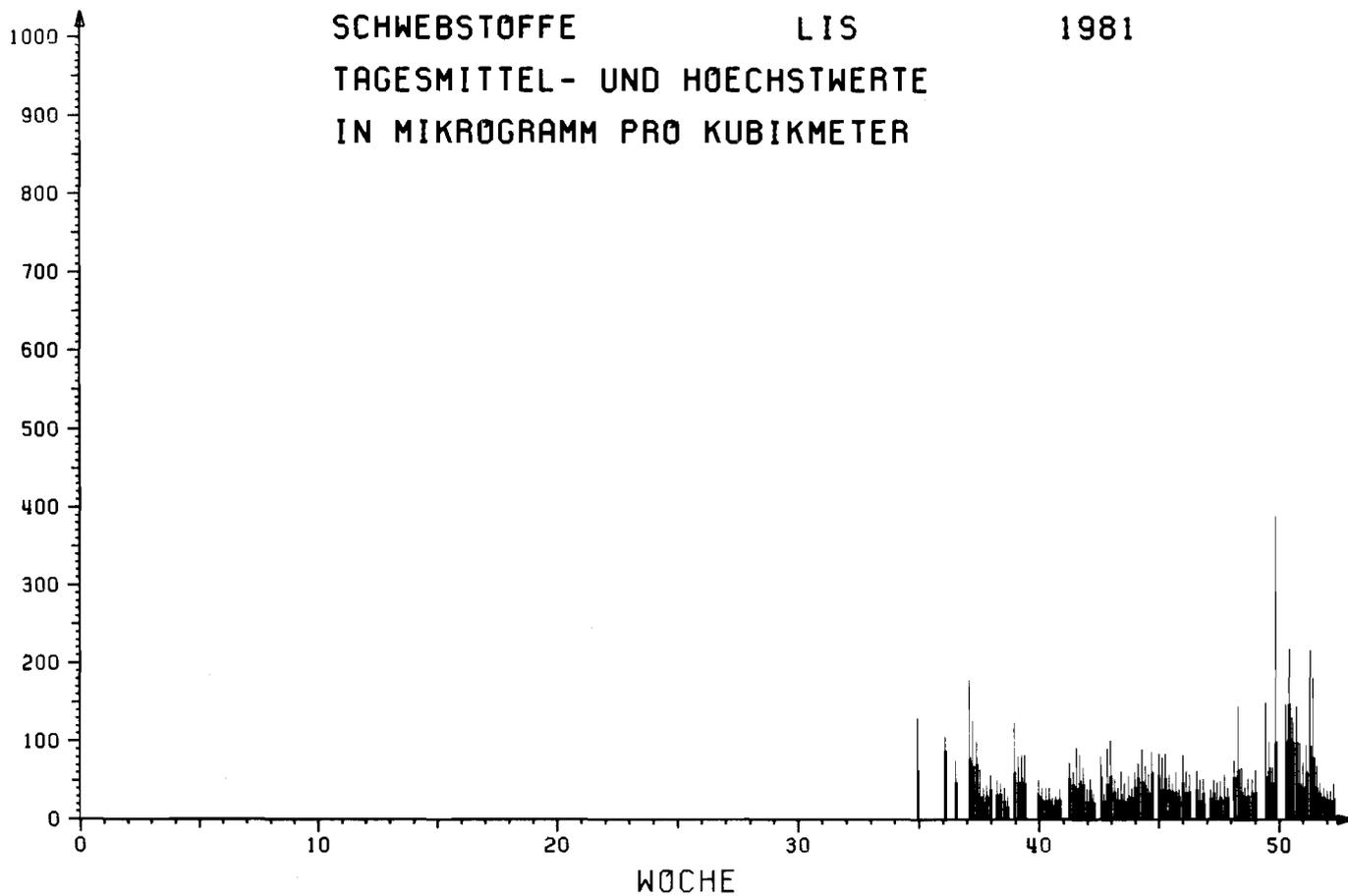


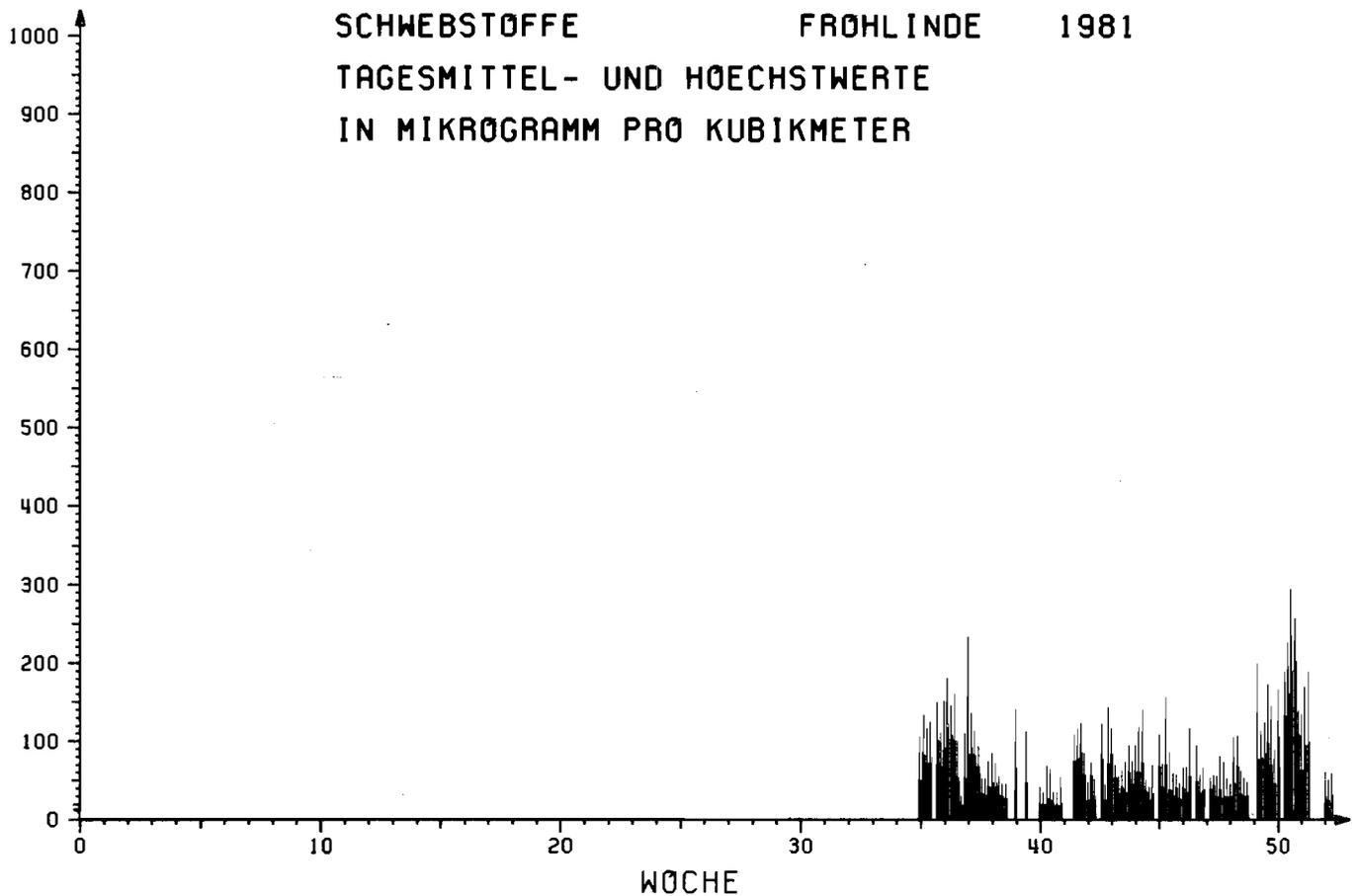
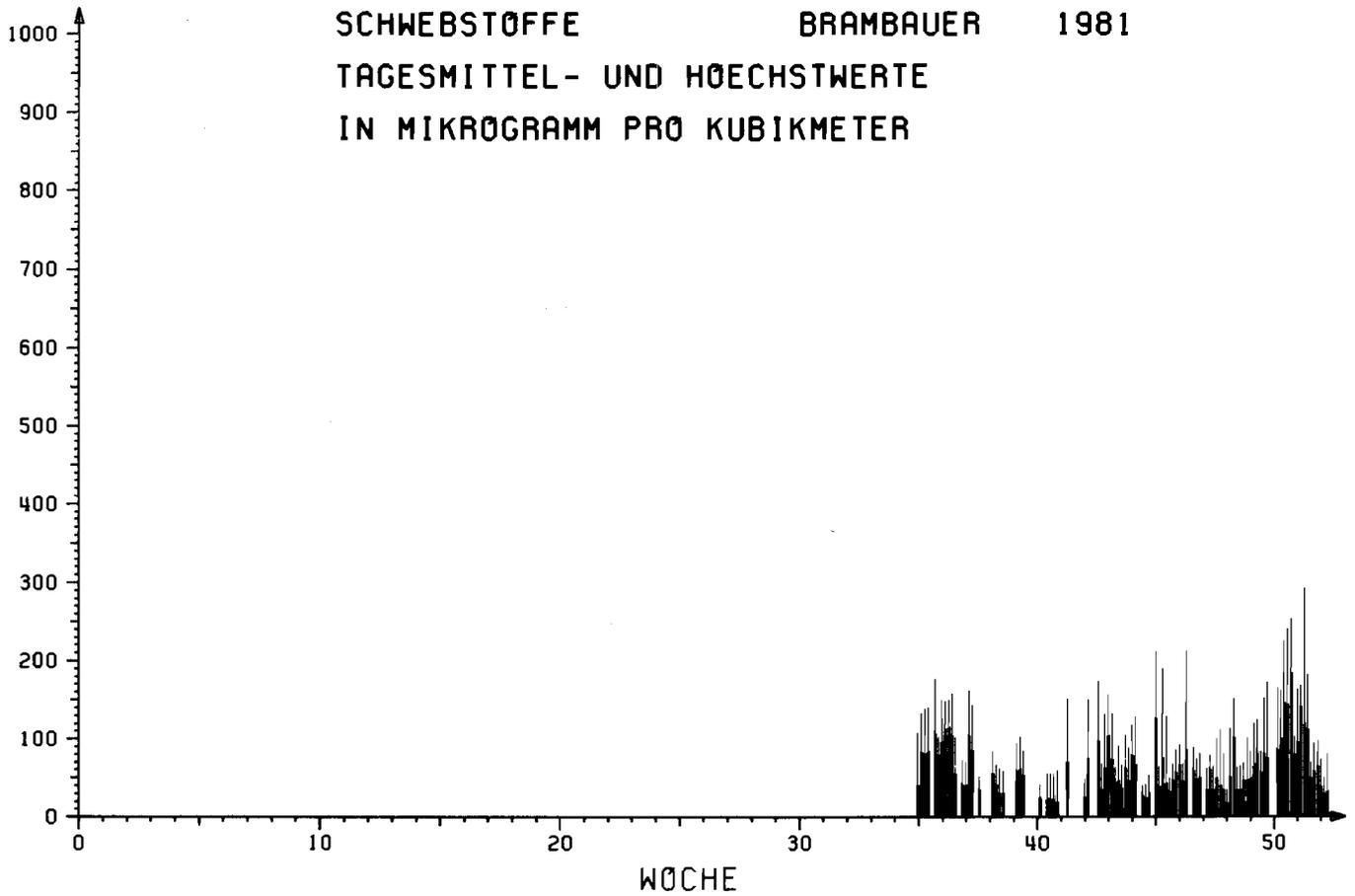


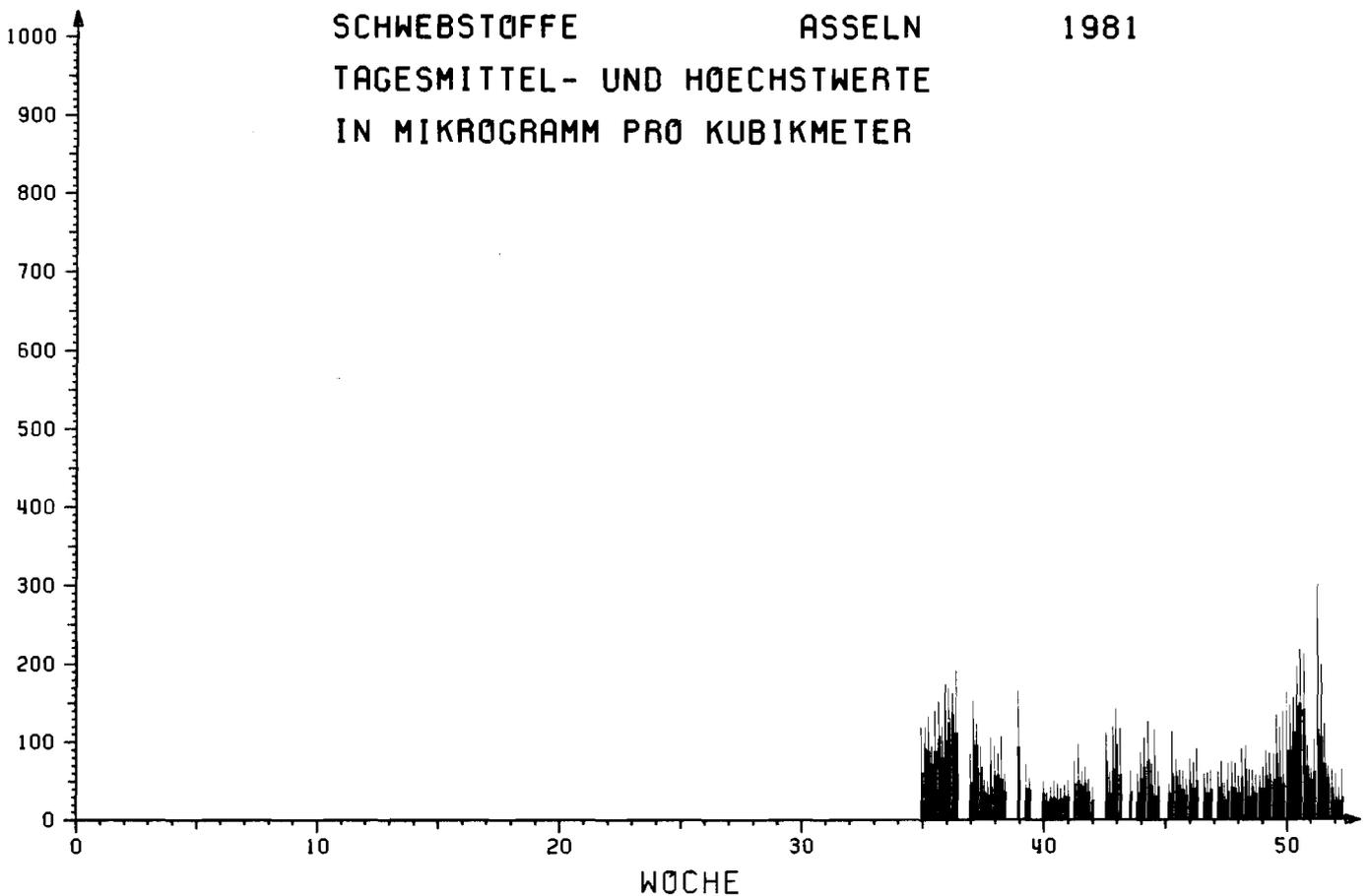
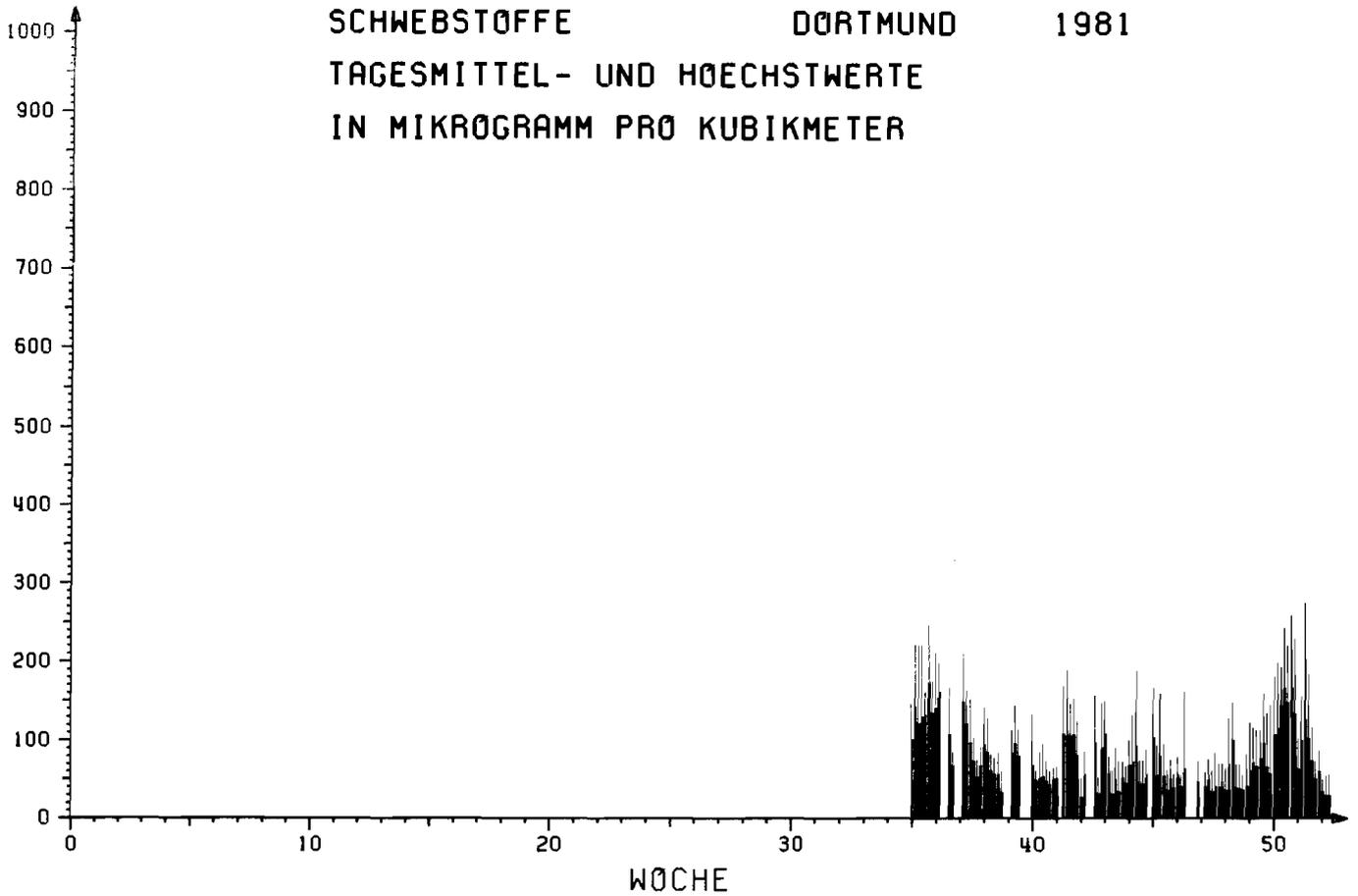


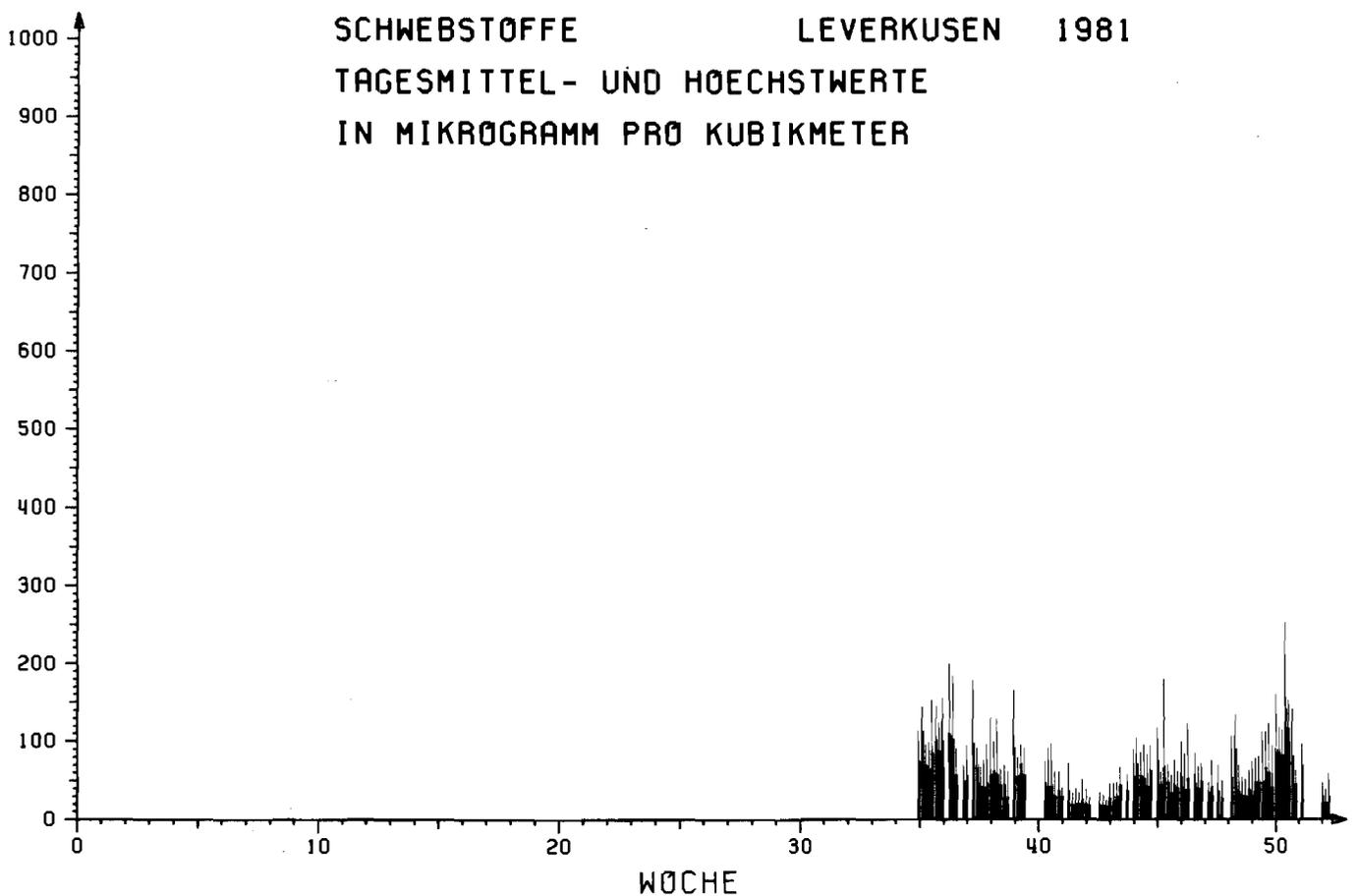
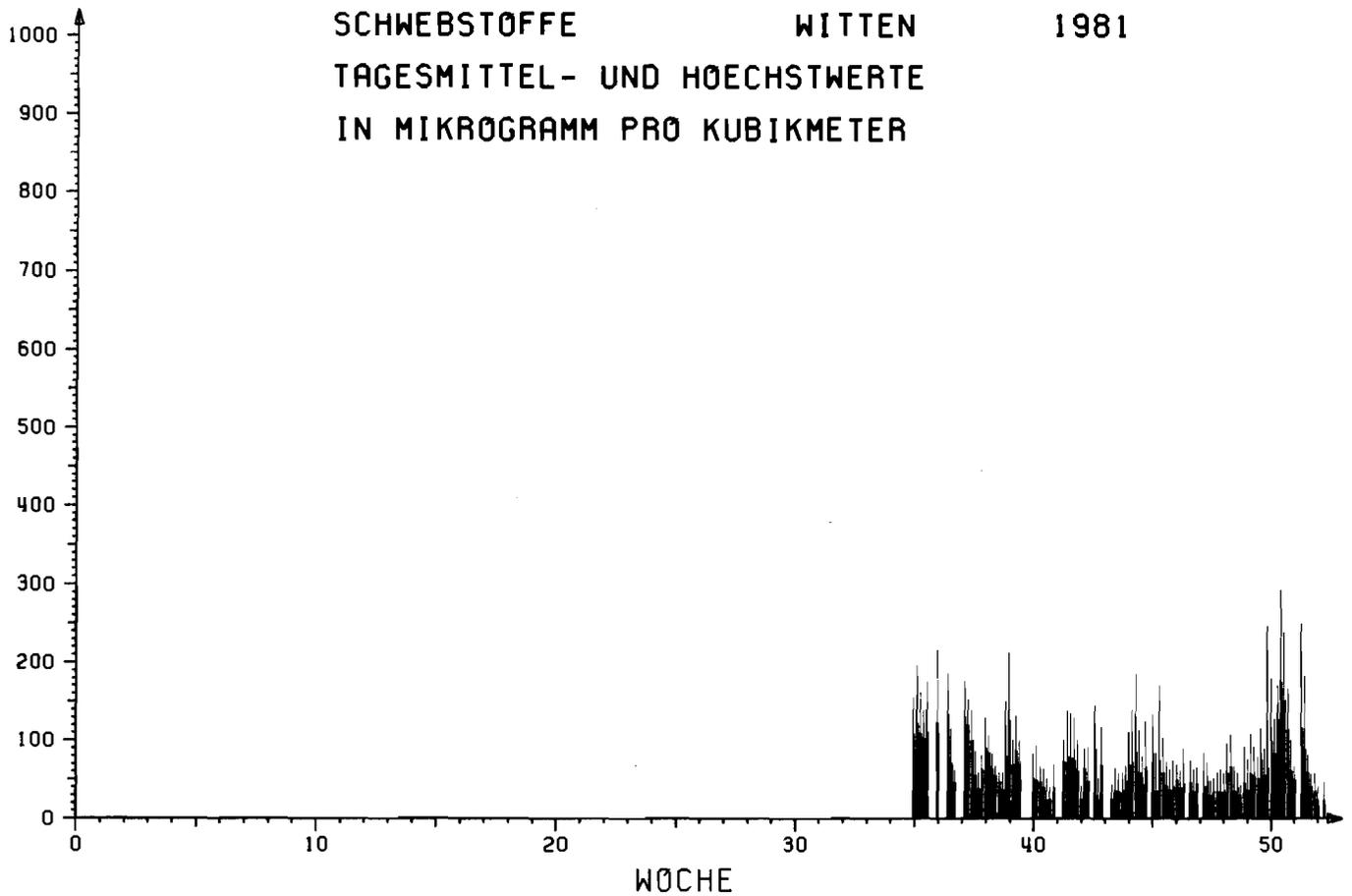


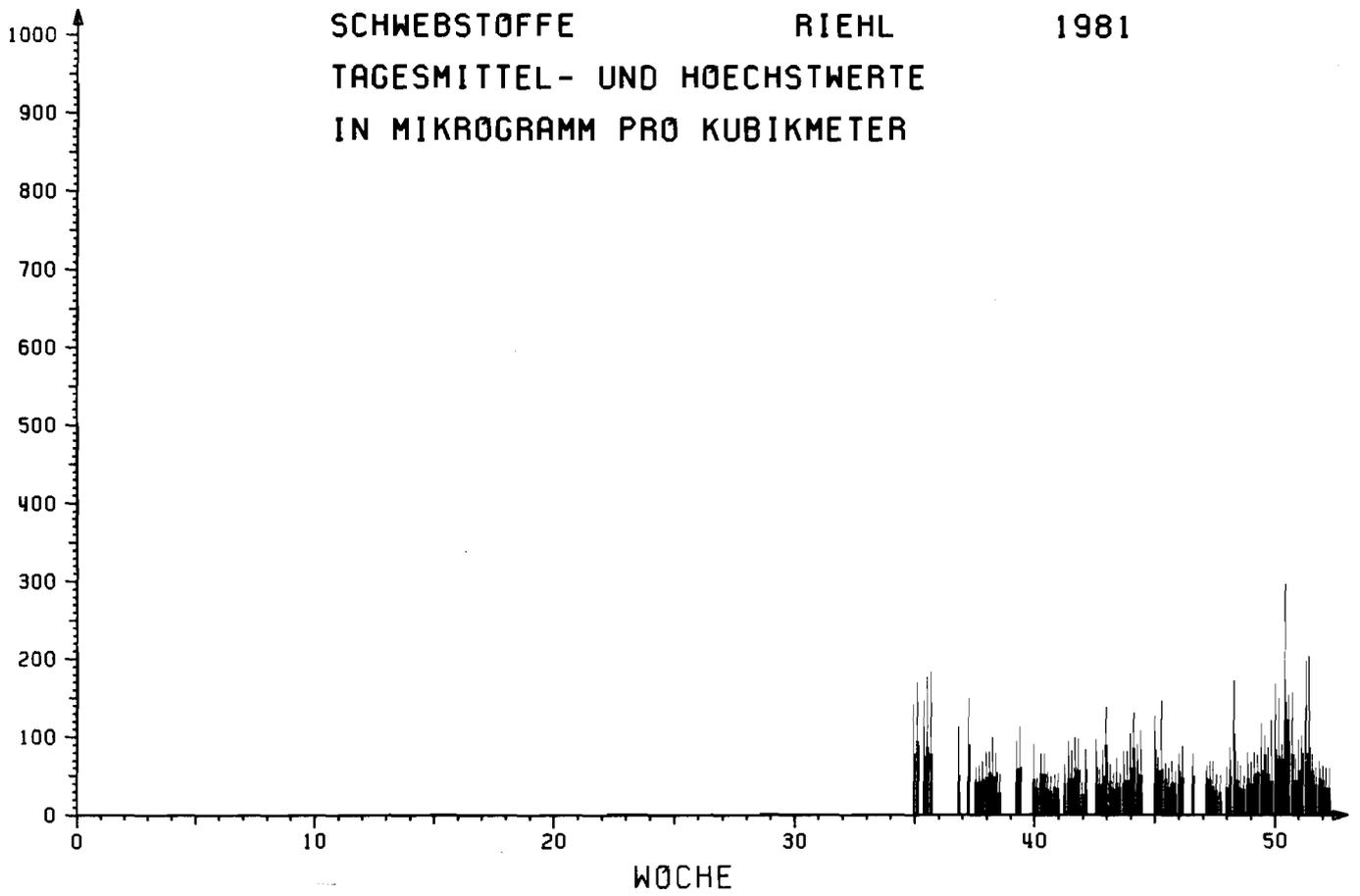












Berichte der

LANDESANSTALT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, ESSEN

- LIS-Berichte -

Die LIS-Berichte haben spezielle Themen aus den wissenschaftlichen Untersuchungen der LIS zum Gegenstand. Die in der Regel umfangreichen Texte sind nur in begrenzter Auflage vorrätig. Einzelexemplare werden Interessenten auf Anforderung kostenlos zur Verfügung gestellt.

Anforderungen sind zu richten an die

Landesanstalt für Immissionsschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Wallneyer Str. 6  
4300 E s s e n 1

- Berichte-Nr. 1: KRAUTSCHEID, S. und P. NEUTZ:  
(vergriffen) LIDAR zur Fernüberwachung von Staubemissionen.  
- Nachweis der Kalibrierfähigkeit eines LIDAR-Systems - (1978).
- Berichte-Nr. 2: BUCK, M.:  
(vergriffen) Die Bedeutung unterschiedlicher Randbedingungen bei der Messung und Beurteilung der Luftqualität (1978).
- Berichte-Nr. 3: SCHEICH, G.:  
(vergriffen) Entwicklung und Anwendung von Ausbreitungsmodellen und Luftüberwachungsprogramme in den USA (1979).
- Berichte-Nr. 4: SPLITTGERBER, H. und K.H. WIETLAKE:  
(vergriffen) Ermittlung der Luftschalldämmung von Bauelementen für Industriebauten am Bau (1979).
- Berichte-Nr. 5: SPLITTGERBER, H.:  
(vergriffen) Zur Problematik der Meßgrößen und Meßwerte bei Erschütterungsmissionen (1979).
- Berichte-Nr. 6: STRAUCH, H. und K.H. GOLDBERG:  
(vergriffen) Ermittlung der Dämmwirkung von Dachentlüftern für Werkshallen im Einbauzustand unter Berücksichtigung der baulichen Nebenwege (1979).
- Berichte-Nr. 7: KRAUSE, G.M.H., B. PRINZ UND K. ADAMEK:  
(vergriffen) Untersuchungen zur Anwendbarkeit der Falschfarbenfotografie für die Aufdeckung und Dokumentation von Immissionswirkungen auf Pflanzen (1980).
- Berichte-Nr. 8: WIETLAKE, K.H.:  
Erschütterungsminderung durch "Direktabfederung" von Schabotte-Schmiedehämmern (1980).
- Berichte-Nr. 9: STRAUCH, H.:  
(vergriffen) Methoden zur Aufstellung von Lärminderungsplänen (1980).
- Berichte-Nr. 10: HILLEN, R.:  
Untersuchung zur flächenbezogenen Geräuschbelastungs-Kennzeichnung  
-Ziele, Methodik, Ergebnisse- (1980).
- Berichte-Nr. 11: MANNS, H., H. GIES und W. STRAMPLAT:  
(vergriffen) Erprobung des Staub-Immissionsmeßgerätes FH62I für die kontinuierliche Bestimmung der Schwebstoffkonzentration in Luft (1980).
- Berichte-Nr. 12: GIEBEL, J.:  
(vergriffen) Verhalten und Eigenschaften atmosphärischer Sperrschichten (1981).
- Berichte-Nr. 13: BRÖKER, G., H. GLIWA und E. MEURISCH:  
Abscheidegrade von biologisch- und chemisch-aktiven Aggregaten zur Desodorierung osmogener Abluft von Tierkörperbeseitigungsanlagen (1981).

- Berichte-Nr. 14: BRANDT, C.J.:  
(vergriffen) Untersuchungen über Wirkungen von Fluorwasserstoff auf Lolium Multiflorum und andere Nutzpflanzen (1981).
- Berichte-Nr. 15: WELZEL, K. und H.D. WINKLER:  
(vergriffen) Emission und interner Kreislauf von Thallium bei einem Drehrohrofen mit Schwebegaswärmeaustauscher zur Herstellung von Portlandzementklinker unter Einsatz von Purpurerz als Eisenträger. - 1. Bericht - (1981).
- Berichte-Nr. 16: PRINZ, B.:  
(In Vorbereitung) Umweltpolitik in der VR China und technologische Entwicklung.
- Berichte-Nr. 17: BRÖKER, G. und H. GLIWA:  
Untersuchungen zu den Dioxin-Emissionen aus den kommunalen Hausmüllverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen (1982).
- Berichte-Nr. 18: BUCK, M., H. IXFELD und K. ELLERMANN:  
Die Entwicklung der Immissionsbelastung in den letzten 15 Jahren in der Rhein-Ruhr-Region (1982).
- Berichte-Nr. 19: PFEFFER, H.U.:  
Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungssystem TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen (1982).
- Berichte-Nr. 20: BACH, R.W.:  
Über Schätzfunktionen zur Bestimmung hoher Quantile der Grundgesamtheit luftverunreinigender Schadstoffkonzentrationen aus Stichproben (1982).
- Berichte-Nr. 21: STRAUCH, H.:  
Hinweise zur Anwendung flächenbezogener Schalleistungspegel (1982).
- Berichte-Nr. 22: SPLITTGERBER, H.:  
Verfahren zur Auswertung von Erschütterungsmessungen und zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen (1982).
- Berichte-Nr. 23: KRAUSE, G.M.H.:  
Immissionswirkungen auf Pflanzen - Forschungsschwerpunkte in den Vereinigten Staaten von Amerika. Bericht über eine Reise in die USA und die Teilnahme am 13. Air Pollution Workshop in Ithaca, N. Y., in der Zeit vom 02.05.-24.05.1981 (1982).
- Berichte-Nr. 24: KÜLSKE, S.:  
Analyse der Periode sehr hoher lokaler Schadstoffbelastungen im Ruhrgebiet vom 15.01.1982 bis 20.01.1982 (1982).
- Berichte-Nr. 25: VAN HAUT, H. und G.H.M. KRAUSE:  
Wirkungen von Fluorwasserstoff-Immissionen auf die Vegetation (1982).
- Berichte-Nr. 26: KOCH, E., V. THIELE, J. GIEBEL, H. STRAUCH und P. ALTENBECK:  
Empfehlungen für die problemgerechte Erstellung von Immissionsschutzgutachten in Bauleitplanverfahren (1982).
- Berichte-Nr. 27: MANNS, H., H. GIES und G. NITZ:  
(vergriffen) Verbesserung der Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit von Messungen zur Ermittlung aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Außenluft (1982).
- Berichte-Nr. 28: PRINZ, B., G.M.H. KRAUSE und H. STRATMANN:  
Vorläufiger Bericht der Landesanstalt für Immissionsschutz über Untersuchungen zur Aufklärung der Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland (1982).
- Berichte-Nr. 29: GIEBEL, J.:  
Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Sperrschichthöhen und Immissionsbelastung (1983).
- Berichte-Nr. 30: MANNS, H. und H. GIES:  
Ergebnisse der Laborprüfung und Optimierung des meßtechnischen Teiles der Ozon-Meßplätze im Meßnetz LIMES-TEMES (1983).

- Berichte-Nr. 31: BEINE, H., R. SCHMIDT UND M. BUCK:  
Ein Meßverfahren zur Bestimmung des Schwefelsäure- und Sulfatgehaltes in Luft (1983).
- Berichte-Nr. 32: BEIER, R. und P. BRUCKMANN:  
Messung und Analyse von Kohlenwasserstoff-Profilen im Rhein-Ruhrgebiet (1983).
- Berichte-Nr. 33: FRONZ, W.:  
Ermittlung von Verkehrsgeräusch-Immissionen  
- zum tageszeitlichen Verlauf des Geräuschpegels und des Verkehrsaufkommens an Bundes- und Sammelstraßen (1983).
- Berichte-Nr. 34: BRÖKER, G.:  
Zusammenfassende Darstellung der Emissionssituation in Nordrhein-Westfalen und der Bundesrepublik Deutschland für Stickstoffoxide (1983).
- Berichte-Nr. 35: PIORR, D. und R. HILLEN:  
Veränderung akustischer Kenngrößen infolge der nächtlichen Abschaltung von Lichtsignalanlagen (1983).
- Berichte-Nr. 36: BUCK, M., H. IXFELD und K. ELLERMANN:  
Benzol-Immissionsmessungen im Lande Nordrhein-Westfalen (1983).
- Berichte-Nr. 37: BACH, R.-W. und H. STRATMANN:  
Untersuchungen zur Bestimmung der Aufnahmezeit des IRMA-Gerätes bei verschiedenen Anströmverhältnissen (1983).
- Berichte-Nr. 38: WIETLAKE, K.H.:  
Beurteilung und Minderung tieffrequenter Geräusche (1983).
- Berichte-Nr. 39: STRAUCH, H. und K. SCHWENGER:  
Geräusche und Erschütterungen, verursacht durch elektrisch angetriebene Wärmepumpen (1983).
- Berichte-Nr. 40: BRÖKER, G. und B. SCHILLING:  
Schwermetallemissionen bei der Verbrennung kommunaler Klärschlämme (1983).
- Berichte-Nr. 41: HILLEN, R.:  
Über Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität von Schießgeräuschmessungen im Immissionsbereich (1983).
- Berichte-Nr. 42: KLEIN, M.:  
Untersuchung zur Schallausbreitung im Freien - Ziele, Physik der Schallausbreitung, Vorgehensweise, Ergebnisse - (1983).

Anmerkung:

Die LIS-Berichte - auch die vergriffenen - stehen Interessenten in vielen Universitäts- und Hochschulbibliotheken zur Ausleihe bzw. Einsichtnahme zur Verfügung.