



KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Arbeitsgruppe Radioagronomie

**Adsorptions- und Desorptionsverhalten
von Methabenzthiazuron im Boden**

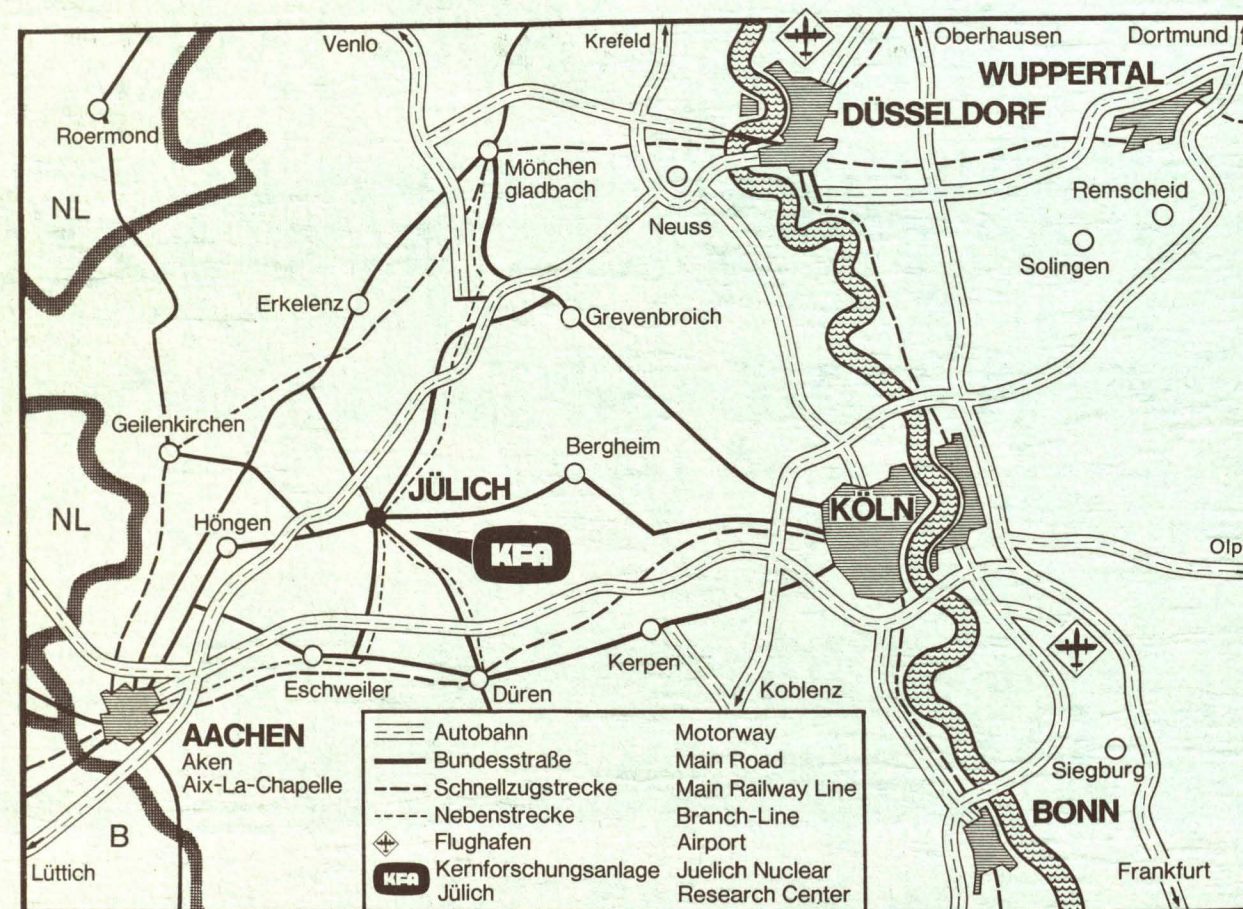
B: Ergebnisse und Schlußfolgerungen

von

W. Kerpen und G. Schleser

**Jül - 1264
Dezember 1975**

Als Manuskript gedruckt



Berichte der Kernforschungsanlage Jülich – Nr. 1264

Arbeitsgruppe Radioagronomie Jül – 1264

Im Tausch zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich GmbH,
Jülich, Bundesrepublik Deutschland

Adsorptions- und Desorptionsverhalten von Methabenzthiazuron im Boden

B: Ergebnisse und Schlußfolgerungen

von

W. Kerpen und G. Schleser

Adsorptions- und Desorptionsverhalten von Methabenzthiazuron im Boden

B: Ergebnisse und Schlußfolgerungen

W. KERPEN¹ und G. SCHLESER²

	<u>Seite:</u>
INHALTSVERZEICHNIS	1
1 Vorhaben	4
2 Böden und Applikationsmengen	4
21 Die untersuchten Böden	4
22 Die Konzentrationen des applizierten Methabenzthiazuron (MBT)	5
3 Methodik	6
4 Adsorption und Desorption von Methabenzthiazuron in sieben Böden	7
41 Adsorption von Methabenzthiazuron nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden	7
42 Korrelationen zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und verschiedenen Bodeneigenschaften	10
43 Desorption von Methabenzthiazuron nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden	11
44 Stark adsorbierter Wirkstoffrückstand nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden	12
5 Biotest und Aufwandsmenge in der Praxis	13
51 Biotest mit verschiedenen adsorbierenden Böden	13
52 Adsorption der Böden und Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge in der Praxis	13

¹ Arbeitsgruppe Radioagronomie der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Postfach 1913, 5170 Jülich

² Institut für Chemie II (Biophysikalische Chemie) der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Postfach 1913, 5170 Jülich

	<u>Seite:</u>
6 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	16
61 Zusammenfassung	16
62 Schlußfolgerungen	18
 LITERATURNACHWEIS	 21

ANHANG

Tabellen und Abbildungen:

I Material, Methoden und Erläuterungen

Untersuchte Böden (Tab. 1, 2)	22
Nichtlineare Regression zur Löschkorrektur (Tab. 3)	24
Stützpunkte und zugehörige Funktionswerte zur Löschkorrektur (Tab. 4)	25
Löschkorrekturkurve (Abb. 1)	26
Legende zum Rechenteil und zu den Abbildungen (Tab. 5)	27

II Rechenteil (Tabellen)

Adsorptions- und Desorptionsverhalten von Methabenzthiazuron in verschiedenen Böden nach Applikation von 15 µg MBT/g Boden (Tab. 6 bis 21)	28
--	----

III Abbildungen

Methabenzthiazuron-Gehalte nach Applikation von 15 µg MBT/g Boden bei 7 Böden:	44
in der Bodenlösung (Abb. 2)	44
am Boden adsorbiert (Abb. 3)	45
zu Beginn der Desorptionszyklen (Abb. 4)	46
vom Boden desorbiert (Abb. 5)	47

IV Tabellen

Methabenzthiazuron-Gehalte in 7 Böden nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 μ g MBT/g Boden und Regressionsanalysen:	48
Am Boden adsorbiertes Methabenzthiazuron (Tab. 22 bis 28)	48
Lineare Regressionen: adsorbiertes Methabenzthiazuron gegen Bodeneigenschaften (Tab. 30 bis 42, Abb. 7 bis 20)	55
Vom Boden in den einzelnen Zyklen desorbiertes Methabenzthiazuron (Tab. 43 bis 49)	82
Vom Boden insgesamt desorbiertes Methabenzthiazuron und am Boden adsorbierter Methabenzthiazuron-Rückstand (Tab. 50 bis 56)	89

V Biotest, Normwerte und Aufwandsmengen

Biotest mit drei verschieden adsorbierenden Böden (Abb. 21 und 22)	96
Absolute Adsorption nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden und die entsprechenden Normwerte (Adsorptionswerte bei Applikationen von 1 ppm MBT/Boden = 1) (Tab. 29 und Abb. 23 im Text)	9
Methabenzthiazuron-Aufwandsmengen, errechnet über die Adsorptionsanteile bzw. C-Gehalte der Böden (Tab. 57 und 58 im Text)	15

1 Vorhaben

Bei den Adsorptions- und Desorptionsuntersuchungen mit dem herbiziden Wirkstoff Methabenzthiazuron (MBT) stellen sich folgende Fragen:

1. Welche Methabenzthiazuron-Anteile werden bei Anwendung verschiedener Wirkstoffkonzentrationen aus wässriger Lösung am Boden adsorbiert?
2. Welche am Boden adsorbierten Methabenzthiazuron-Anteile sind durch wässrige Lösung wieder desorbierbar?
3. Welche am Boden adsorbierten Methabenzthiazuron-Anteile können durch wässrige Lösung nicht oder nur schwer vom Boden desorbiert werden?
4. Welche Bodeneigenschaften sind hauptsächlich für die Adsorption von Methabenzthiazuron am Boden verantwortlich?
5. Welche Rückschlüsse können aus den Ergebnissen der Adsorptions- und Desorptionsuntersuchungen mit Methabenzthiazuron für die praktische Anwendung des Wirkstoffs und im Hinblick auf den Umweltschutz gezogen werden?

2 Böden und Applikationsmengen

2.1 Die untersuchten Böden

Für die Adsorptions- und Desorptionsuntersuchungen wurden 7 Böden mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften ausgewählt (I, Tab. 1, 2, S. 22):

Die pH-Werte der Böden reichen von pH 4,6 bis 7,6, die C-Gehalte von 0,20 bis 1,15 %, die Ton-Gehalte von 5 bis 23 %, die Schluff-Gehalte von 1,1 bis 27,1 %, die Gehalte an ab-schlämmbaren Teilchen von 6,1 bis 48,5 %, die Feinsand-Gehalte von 17,4 bis 57,2 %, die Grobsand-Gehalte von 0,8 bis 76,5 %, die S-Werte von 0,4 bis 9,2 mval/100 g, die T-Werte von 2,4 bis 9,2 mval/100 g, die V-Werte von 16,7 bis 100 %, die CaCO_3 -Gehalte von 0 bis 14,4 %, die P-Gehalte von 1 bis 37 und die K-Gehalte von 1 bis 24 mg/100 g Boden.

Die Bodenproben Meckenheim A_p (MeA, 4), Meckenheim B_tC (MeC, 3), Eschweiler B_tC (EC, 7) und Laacherhof A_p (La, 5), stammen aus Parabraunerden, Mülldorf (Mü, 1) und Walbeck A_p (Wa, 6) aus Braunerden. Berrenrath C (Be, 2) ist ein Löß-substrat, wie es auf Rekultivierungsflächen der Rheinischen

Braunkohlenwerke verwendet wird. Es werden also solche Böden eingesetzt, auf denen das Herbizid auch in der Praxis zur Anwendung gelangt.

Die Bodenproben MeA, La, Wa kommen aus beackerten Oberböden (0 bis 25/30 cm tief), EC und MeC aus Unterböden (> 25/30 cm tief) und Mü sowie Be aus dem Untergrund (> 80 cm tief). Proben aus tiefergelegenen Bodenhorizonten wurden mit herangezogen, um die Adsorptions- und Desorptionsverhältnisse in diesen Horizonten mitzuerfassen, die bei einer möglichen vertikalen Verlagerung des Wirkstoffs von Bedeutung sein könnten.

22 Die Konzentrationen des applizierten Methabenzthiazuron

Bei den in den Adsorptions- und Desorptionsversuchen anzuwendenden Wirkstoffkonzentrationen wird von folgenden Überlegungen ausgegangen:

In Verlagerungs-Studien mit Methabenzthiazuron in verschiedenen Böden unter simulierten Niederschlagsgaben von 200 mm in 48 Stunden konnte JARCZYK (1972) nachweisen, daß Methabenzthiazuron selbst nach starken Niederschlagsgaben mit 77 bis 85 % in den obersten 5 cm des Bodens verbleibt und der Rest sich auf 5 bis 10 cm Tiefe verteilt.

In Bilanzuntersuchungen im Freiland wurden von FÜHR, CHENG und MITTELSTAEDT (1975) vergleichbare Ergebnisse erzielt: Nach 111 Tagen fanden die Autoren im unbewachsenen Boden 100 % und im bewachsenen 96 % des insgesamt im Boden vorgefundenen Methabenzthiazurons in den obersten 15 cm des Bodens wieder. Bei diesen Untersuchungen ist noch zu berücksichtigen, daß der verwendete Unterboden "Eschweiler" dem fast humusfreien Boden Eschweiler B_tC (EC, 7) der hier durchgeführten Adsorptions-Desorptionsuntersuchungen entspricht, der nur geringe Adsorptionsfähigkeit besitzt.

Bei den Adsorptions- und Desorptionsuntersuchungen sollen Konzentrationen angewendet werden, die denen in der Praxis weitgehend entsprechen.

Verteilt man die in der Praxis übliche Methabenzthiazuron-

Gabe von 2,8 kg MBT/ha gleichmäßig auf die obersten 10 cm des Bodens, dann entfallen bei einem Volumengewicht von 1,3 (g/cm³):

2,8 kg MBT auf $1,3 \times 10^6$ kg Boden,
 2,8 µg MBT auf 1,3 g Boden,
 2,15 µg MBT auf 1,0 g Boden = 2,15 ppm MBT/Boden.

Nach der aus der genannten Literatur hervorgehenden rund 85 %-igen Verteilung des Methabenzthiazurons auf die obersten 5 cm des Bodens ist bei den üblichen Praxisgaben mit einer Konzentration von $2 \times 2,15 \times 0,85 = 3,66$ ppm MBT/Boden in den obersten 5 cm zu rechnen. Unmittelbar nach der Anwendung verteilt sich das Methabenzthiazuron bestenfalls in der obersten 1-cm-Schicht des Bodens, so daß Werte von über 20 ppm MBT/Boden erreicht werden können. Da bei einer eventuellen vertikalen Verlagerung des Wirkstoffs auch geringere und nach wiederholten Methabenzthiazuron-Gaben und nur geringer Degradation auch höhere Konzentrationen zu erwarten sind, werden bei den Adsorptions- und Desorptionsversuchen Konzentrationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden gewählt (ppm MBT/Boden = µg MBT/g Boden).

3 Methodik

Die analytische Methodik ist im Teil A (KERPEN, 1973) beschrieben worden.

Auswertung und Darstellung von Adsorption und Desorption mit Hilfe eines Computerprogramms werden später gesondert mitgeteilt.

Löschkorrektur

Die im Szintillations-Spektrometer ermittelten Meßdaten werden über die Kanalverhältnismethode löschkorrigiert (= quenchkorrigiert) (I, Tab. 3, 4, Abb. 1, S. 24).

Als Meßausbeute im Szintillations-Spektrometer von wässrigen Proben wurden mit Hilfe eines internen Standards 88 % festgestellt.

Die vorliegende Löschkorrektur basiert auf einer Hyperbelfunktion, deren Parameter mittels der Methode der kleinsten

Fehlerquadrate errechnet wurden. Die daraus resultierende Meßausbeute des Standards beläuft sich auf 86,3 %. Aufgrund der ursprünglichen Auslegung des Computerprogramms erfolgt die Verrechnung der nachstehenden Meßwerte noch über die Löschkorrektur, bezogen auf eine Standardausbeute von 88 %. Das Programm wurde hinsichtlich der Löschkorrektur dahingehend abgeändert, daß für die Ausrechnung auch die Ausbeute des Standards aus der Löschkorrekturkurve abgegriffen wird.

4 Adsorption und Desorption von Methabenzthiazuron in 7 Böden

4.1 Adsorption von Methabenzthiazuron bei Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden.

Die Methabenzthiazuron-Adsorption liegt in den drei mittelhumosen Oberböden MeA, La und Wa mit 0,95 bis 1,15 % C (1,6 bis 2 % Humus) sowohl im Adsorptionszyklus A als auch in allen Desorptionszyklen (I, Tab. 5, S. 27) deutlich über jener der schwach humosen Unterböden MeC und EC mit 0,30 und 0,25 % C (0,52 und 0,43 % Humus) und jener der Untergrundsubstrate Mü und Be mit 0,20 und 0,35 % C (0,34 und 0,60 % Humus) (II, Tab. 6 bis 21, S. 28). Bei einer Applikation von 30 ppm MBT/Boden adsorbieren die Oberböden im Adsorptionszyklus A 46 bis 47 %, während die Unterböden nur 24 bis 28 % und die Untergrundböden lediglich 16 bis 19 % des in der flüssigen Phase gelösten Methabenzthiazurons zu adsorbieren vermögen (IV, Tab. 22 bis 28, S. 48). Noch stärker treten die Unterschiede bei der kleinsten Applikationsmenge von 1 ppm MBT/Boden hervor: 63 bis 68 % Methabenzthiazuron-Adsorption in den Oberböden stehen nur 36 % im Unterboden und 24 bis 27 % in den Untergrundböden gegenüber.

In allen Böden liegt die Adsorption prozentual am höchsten bei einer Ausgangskonzentration von 1 ppm MBT/Boden. Sie nimmt über 5 ppm (hier nur gering) und 15 ppm MBT/Boden applizierte Wirkstoffmenge ab bis zu den geringsten prozentualen Werten bei der maximalen Methabenzthiazuron-Applikation von 30 ppm MBT/Boden. Lediglich die Böden Mü und MeC verzeichnen bei 15 ppm MBT/Boden die niedrigsten Adsorptionswerte. Diese Erscheinung der prozentualen Adsorptionsabnahme bezogen auf

die jeweils applizierten Methabenzthiazuron-Gaben ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß es mit steigendem Wirkstoffangebot, also bei Annäherung an das Sättigungsmaximum, für die großen Herbizidmoleküle zunehmend schwieriger wird, die vorhandenen Freistellen im Boden zu besetzen. Umgekehrt trifft vermutlich bei geringem Adsorbat-Anteil das Methabenzthiazuron auf einen Überschuß an Freistellen im Adsorbens Boden, so daß diese sehr schnell besetzt werden können.

Die mit zunehmenden Applikationsmengen einhergehende prozentuale Abnahme des adsorbierten Methabenzthiazuron darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß absolut die Adsorption von der niedrigsten zur höchsten Applikationsgabe bei allen Böden kontinuierlich zunimmt.

Tab. 29: Die absolute Methabenzthiazuron-Adsorption (ppm) in 7 Böden nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden und die entsprechenden auf 1 ppm MBT/Boden (= 1) normierten Adsorptionswerte

Boden	applizierte ppm MBT/Boden							
	1		5		15		30	
	exp ¹	norm ²	exp	norm	exp	norm	exp	norm
Mü	0,24	1	0,96	4,00	2,31	9,63	5,71	23,79
Be	0,27	1	1,39	5,15	2,65	9,81	4,73	17,52 ⁺
MeC	0,36	1	1,57	4,36	3,65	10,14	8,44	23,24
MeA	0,66	1	2,91	4,41	7,83	11,86	14,00	21,21
La	0,68	1	3,33	4,90	8,46	12,44	13,69	20,13
Wa	0,63	1	3,09	4,90	7,54	11,97	14,20	22,54
EC	--	--	1,74	--	4,53	--	7,21	--
MW ⁺⁺		1		4,62		10,98		22,22
STA ⁺⁺⁺				0,43		1,25		1,54

⁺ Wert zur Mittelung nicht berücksichtigt

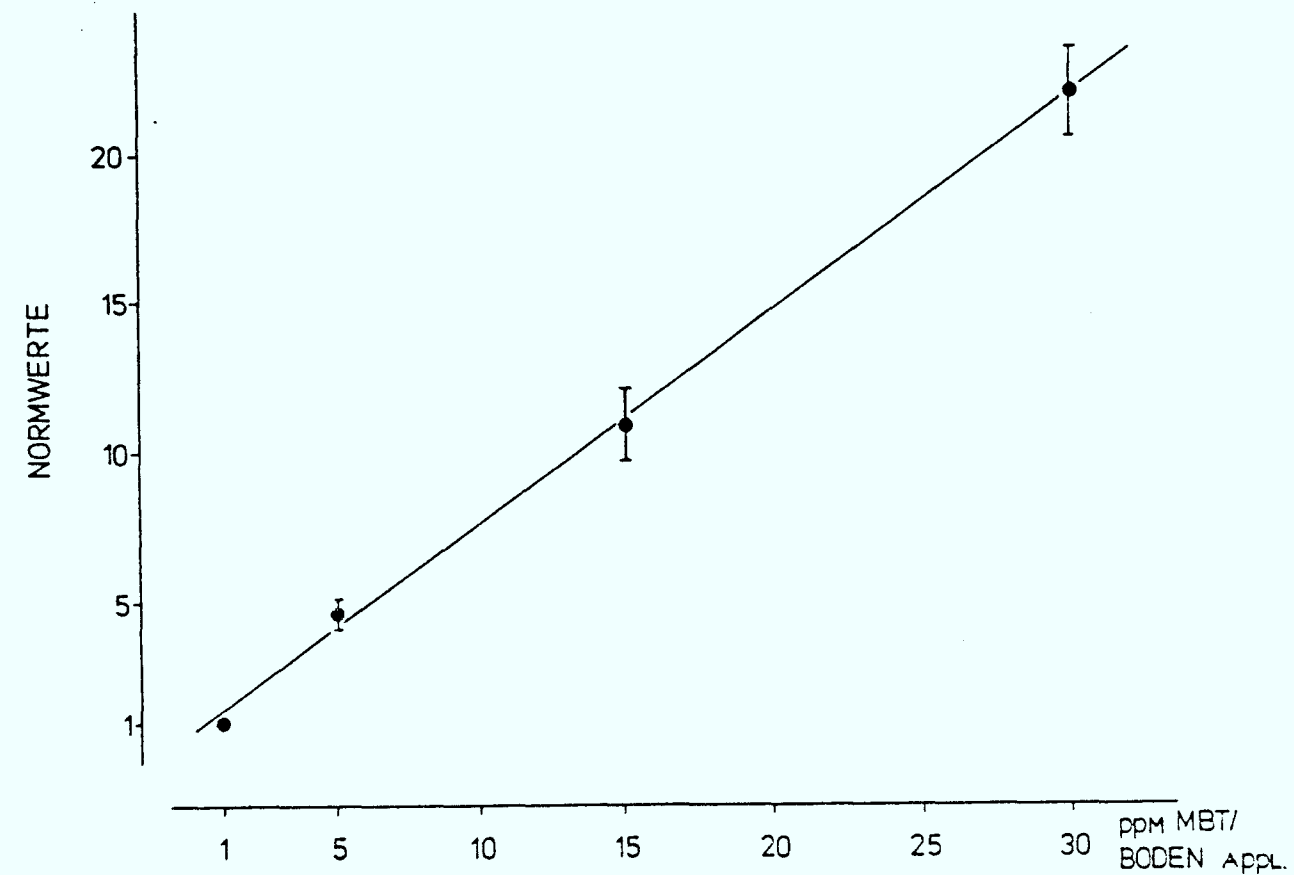
⁺⁺ MW = Mittelwert, ⁺⁺⁺ STA = Standardabweichung

¹ exp = experimentell ermittelte Adsorptionsanteile

² norm = normierte Adsorptionsanteile

Normiert man die adsorbierten ppm-Werte bei der Applikation von 1 ppm MBT/Boden auf 1, dann ist überraschenderweise zu erkennen, daß unabhängig von der jeweils adsorbierten Wirkstoffmenge für alle Böden zu den verschiedenen Applikationskonzentrationen innerhalb der Fehlergrenzen gleiche Normwerte gehören (Tab. 29, S. 8). Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden stehen mittlere Normwerte der Adsorption von 1; 4,6; 11,0 und 22,2 gegenüber. Trägt man die Normwerte gegen die Applikationskonzentrationen auf, erhält man eine Gerade. Ist bei irgendeiner Applikationskonzentration die absolute Adsorption eines Bodens bekannt, können aus dieser Geraden für andere Applikationen die zugehörigen Adsorptionswerte dieses Bodens ermittelt werden (Abb. 23).

Abb. 23: Regressionsanalyse der Methabenzthiazuron-Applikationsmengen gegen die durchschnittlichen Normwerte (adsorbierte ppm MBT bei Applikationsmenge von 1 ppm MBT/Boden = 1)



42 Korrelationen zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und verschiedenen Bodeneigenschaften

Korrelationsanalysen zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und den Bodeneigenschaften der 7 untersuchten Böden weisen eine signifikante Korrelation nur zwischen Adsorption und C-Gehalt der Böden auf (IV, Tab. 30 bis 42, Abb. 7 bis 20, S. 55). Der Korrelationskoeffizient r beträgt in dem Versuch mit einer Applikation von 5 ppm MBT/Boden $r = 0,93$ (IV, Tab. 31, Abb. 9, S. 58). Ähnlich liegen die Korrelationskoeffizienten der Versuchsreihen mit Applikationsgaben von 1; 15 und 30 ppm MBT/Boden: $r = 0,95, 0,90$ und $0,96$.

Damit werden Untersuchungen von JARCZYK (1972) und SCHMIDT (1972) bestätigt, die ebenfalls eine gute Korrelation zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und C-Gehalt nachweisen konnten.

Keine Korrelation konnte in den vorliegenden Versuchen zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und pH-Wert, Ton-, Schluff-, Feinsand- und Grobsandgehalt der Böden gefunden werden: $|r| \leq 0,12$ (IV, Tab. 30, 32 bis 36, Abb. 7, 10 bis 14, S. 55). Auch zu den S-, T- und V-Werten konnte keine Korrelation nachgewiesen werden: $|r| \leq 0,11$.

Wird bei den vorliegenden Untersuchungen der saure Boden Mü mit pH 4,6 eliminiert, werden also nur Böden mit geringfügig unterschiedlichem pH (6,5 bis 7,6) berücksichtigt, erzielt man zwischen Methabenzthiazuron-Adsorption und pH-Wert eine signifikante negative Korrelation von $r = -0,99$ (IV, Abb. 8, S. 57). Wenn SCHMIDT (1972) eine signifikante negative Korrelation zur AK (= T-Wert) feststellt, dürfte das auch nur für Böden mit pH-Werten im schwach sauren bis neutralen Bereich zutreffen, wie sie von ihm verwendet wurden (pH 6,0 bis 7,1). Ein Korrelationskoeffizient von $r = -0,55$ ergibt sich beim CaCO_3 -Gehalt. Er ist jedoch mit Vorbehalt zu betrachten, weil er vermutlich bei Heranziehung von weiteren Böden mit verschieden hohen CaCO_3 -Gehalten kleiner wird (IV, Tab. 40, Abb. 18, S. 76). Die Korrelationen zum Phosphatgehalt (0,67) und zum Kaliumgehalt (0,86) sind sehr wahrscheinlich Sekundärkorrelationen, die dadurch zustande kommen, daß diese Nährstoffe vorwiegend durch die Düngung in die humosen Horizonte

gelangen und der Humus ein sehr wichtiger Sorptionsträger für diese Nährstoffe ist (IV, Tab. 41, 42, Abb. 19, 20, S. 78). Inwieweit die etwas höhere Adsorption von Methabenzthiazuron in den Unterböden gegenüber den Untergrundböden bei etwa gleichen C-Gehalten auf die anorganischen Adsorbenten in diesen Böden zurückzuführen ist, bleibt offen.

43 Desorption von Methabenzthiazuron nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden

Auch die Methabenzthiazuron-Desorption erreicht im ersten Desorptionszyklus D1, bezogen auf die applizierte Wirkstoffmenge, bei den humushaltigen Oberböden höhere Prozentwerte als bei den fast humusfreien Böden aus tieferen Horizonten.

Die Desorption zeigt in den vergleichbaren Desorptionszyklen der Versuche mit verschiedenen Applikationsmengen verhältnismäßig geringe Schwankungen der Prozentwerte, aus denen sich bisher keine einheitliche Tendenz in Abhängigkeit von der Applikationskonzentration ableiten lässt (IV, Tab. 43 bis 49, S. 82). Im Desorptionszyklus D1 werden aus den A_p-Horizontproben MeA, La und Wa 9,4 bis 13,3 % desorbiert, aus den B_tC-Horizontproben EC und MeC 8,3 bis 11,4 % und aus den C-Horizontproben Mü und Be 3,7 bis 9,3 % (IV, Tab. 43 bis 49). Die schwach humushaltigen Unterböden EC und MeC verhalten sich im ersten Desorptionszyklus D1 ähnlich wie die mittelhumosen Oberböden, dagegen in dem letzten Desorptionszyklus D5 mehr wie die Untergrundböden.

In den Desorptionszyklen D2 bis D5 fallen die prozentualen Desorptionsanteile stetig ab und betragen im Zyklus D5 bei den Versuchen mit Applikationsmengen von 1 bis 30 ppm MBT/Boden in den Oberböden 1,2 bis 3,1 % und in den tiefer gelegenen Böden nur noch 0,4 bis 1,3 %.

In letzteren Böden ist, bedingt durch die geringe Adsorption im Zyklus A, der desorbierbare Wirkstoffanteil im Boden weitgehend erschöpft.

Insgesamt scheint der Wirkstoff aus den humusfreien Böden etwas leichter zu desorbieren als aus den humushaltigen. Das

läßt vermuten, daß die humosen Adsorbenten das Methabenzthiazuron mit etwas stärkeren Kräften zu binden vermögen als die nicht humosen Adsorbenten. Die Summe der desorbierten Wirkstoffanteile - bezogen auf die Applikationsmengen 1 bis 30 ppm MBT/Boden - beträgt bei den A_p-Horizontproben 26,2 bis 35,6 %, bei den B_tC-Horizontproben 18,5 bis 27,5 % und bei den C-Horizontproben 9,8 bis 21,7 % (IV, Tab. 50 bis 56, S. 89, linke Spalte).

44 Stark adsorbierter Wirkstoffrückstand nach Applikationen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden

In den fünf Desorptionszyklen D1 bis D5 konnten aus den Böden unterhalb der Krume 63 bis 80 % des anfangs adsorbierten Methabenzthiazuron nach Applikationsmengen von 1 bis 30 ppm MBT/Boden wieder desorbiert werden, aus den Krumenböden dagegen nur 36 bis 71 % (IV, Tab. 50 bis 56, zweite Spalte von links). Nach dem Desorptionszyklus D5 halten die Untergrundböden noch 4,3 bis 10,1 % Wirkstoff adsorbiert, die Unterböden 5,6 bis 12,8 %. Demgegenüber adsorbieren die Oberböden noch 13,6 bis 42,5 % der Applikationsgaben von 1 bis 30 ppm MBT/Boden (IV, Tab. 50 bis 56, zweite Spalte von rechts).

Während die Wirkstoffrückstände in den Unterkrumenböden bei den verschiedenen Applikationskonzentrationen relativ geringe Differenzen erkennen lassen, nehmen sie in den Krumen von den Applikationsgaben 1 ppm MBT/Boden zu 30 ppm MBT/Boden prozentual stark ab: MeA: 30,4 auf 13,6; La: 38,8 auf 19,5; Wa: 27,8 auf 15,4 % (IV, Tab. 50 bis 56, zweite Spalte von rechts).

Die nach fünf Desorptionszyklen noch adsorbierten Wirkstoffrückstände, bezogen auf die anfangs adsorbierten Wirkstoffanteile, sind aus IV, Tabelle 50 bis 56, rechte Spalte zu ersehen.

Gleich dem im Adsorptionszyklus adsorbierten Wirkstoffanteil läßt auch der am Boden nach fünf Desorptionszyklen adsorbierte Methabenzthiazuron-Rückstand eine Beziehung zum C-Gehalt des Bodens erkennen.

5 Biotest und Aufwandsmenge in der Praxis

51 Biotest mit verschiedenen adsorbierenden Böden

Da die untersuchten Böden sehr unterschiedliche Adsorptionsfähigkeit zeigen, war zu vermuten, daß Pflanzen aus den adsorptionsschwachen Böden mehr Wirkstoff entnehmen können als aus den adsorptionsstarken. Um diese Annahme in einem Biotest zu überprüfen, wurden mit einer Wiederholung in je 300 g Boden La (Oberboden), MeC (Unterboden) und Mü (Untergrund) je fünf Sommerweizenpflanzen eingesetzt, nachdem die Böden vorher gleichmäßig mit der praxisnahen Gabe von 5 ppm MBT/Boden versetzt worden waren. Die Böden wurden während der ganzen Versuchsdauer auf 60 bis 70 % der maximalen Wasserkapazität gehalten.

Tatsächlich nahmen die Pflanzen aus den adsorptionsschwachen Böden höhere Methabenzthiazuron-Mengen auf als aus den adsorptionsstarken. Die zu Versuchsbeginn ausgebildeten Blätter zeigten nach 5 Wochen deutlich abfallende Aktivitätsgehalte von Mü nach MeC und La (V, Abb. 21, S. 96). Die in der fünften Versuchswoche gewachsenen jüngsten Blätter von den Böden Mü und MeC weisen immer noch die stärksten Aktivitäts-Schwärzungen auf. Durch hohes Herbizidangebot in diesen Böden infolge geringerer Adsorption, wurden die Pflanzen zu diesem Zeitpunkt bereits so stark geschädigt, daß die Blätter im Wuchs verkümmerten und bald darauf abstarben (V, Abb. 22, S. 97).

Das bestätigt Versuche von SCHMIDT (1972), in denen ebenfalls die Abhängigkeit der Methabenzthiazuron-Wirkung von der Bodenbeschaffenheit bzw. eine Inaktivierung infolge Adsorption nachgewiesen werden konnte.

52 Adsorption der Böden und Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge in der Praxis

Aus dem vorangehenden Versuch kann gefolgert werden:

1. Zur Erzielung der gleichen Herbizidwirkung ist auf einem schwach adsorbierenden Boden eine geringere Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge erforderlich als auf einem stark adsorbierenden.

2. Auf schwach adsorbierenden Böden muß die Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge herabgesetzt werden, um eine Schädigung der Nutzpflanzen zu vermeiden.

Mit anderen Worten:

Die Wirkstoffadsorption inaktiviert die Herbizidwirkung, so daß Wirkstoffadsorption und Herbizidwirkung eine reziproke Abhängigkeit zeigen.

Diese Zusammenhänge legen es nahe, die für einen Boden geeignete Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge über die adsorbierte Methabenzthiazuron-Menge zu berechnen. Vorweg ist in einem Biotest an einem Standardboden mit bekannten Adsorptions- und Bodeneigenschaften die optimale Aufwandsmenge in der Praxis zu ermitteln.

Unter der Annahme, daß die von der Bayer AG angegebene Aufwandsmenge von 2,8 kg MBT/ha für einen Boden, wie er sich in La repräsentiert, optimal ist (= Standardboden), werden in Tabelle 57 (S. 15) die Aufwandsmengen für die übrigen untersuchten Böden nach den folgenden Formeln berechnet:

$$\begin{array}{lll}
 \text{I} & \text{HW}_a & = \frac{\text{AD}_s \times 100}{\text{AD}_a} \\
 \\
 \text{II} & \text{AD}_{as} & = \frac{\text{AD}_a \times 100}{\text{AD}_s} \\
 \\
 \text{IIIa} & \text{AM}_a & = \frac{\text{AM}_s \times 100}{\text{HW}_a} \\
 \\
 \text{IIIb} & \text{AM}_a & = \frac{\text{AD}_a \times \text{AM}_s}{\text{AD}_s}
 \end{array}$$

Legende:

HW_a = auf Standardboden s (= La) normierte Herbizidwirkung des Bodens a
 AD_a = adsorbierte Methabenzthiazuron-Menge am Boden a
 AM_a = Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge für Boden a
 AM_s = Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge für Standardboden s
 AD_s = adsorbierte Methabenzthiazuron-Menge am Standardboden s
 AD_{as} = auf Standardboden s normierte, am Boden a adsorbierte Methabenzthiazuron-Menge

Tab. 57: Errechnete MBT-Aufwandsmengen in kg/ha für 7 Böden über die MBT-Adsorptionsanteile (%) bei 5 ppm MBT/Boden

Boden	MBT-Adsorption		HW _a	AM _a
	exp ¹	norm ²	norm ³	kg/ha
Mü	19,3	28,9	345,6	0,81
Be	27,9	41,8	239,1	1,17
MeC	31,4	47,1	212,4	1,32
EC	34,7	52,0	192,2	1,46
MeA	58,3	87,4	114,4	2,45
Wa	61,8	92,7	107,9	2,60
La	66,7	100,0	100,0	2,80

- ¹ exp : experimentell ermittelte Adsorptionsanteile (%)
² norm : auf La = 100 normierte Adsorptionsanteile
³ norm : auf La = 100 normierte Herbizidwirkung

Nach dieser Berechnung liegen die Methabenzthiazuron-Aufwandsmengen für die untersuchten Böden zwischen 0,8 und 2,8 kg MBT/ha.

In vergleichbaren Größenordnungen liegen auch die entsprechenden Methabenzthiazuron-Aufwandsmengen, die bei Applikationsmengen von 1; 15 und 30 ppm MBT/Boden über die jeweiligen Methabenzthiazuron-Adsorptionsmengen errechnet wurden (Tab. 58, S. 16).

Da die C-Gehalte der Böden signifikant mit den Adsorptionsanteilen korrelieren und in der Praxis der C- beziehungsweise Humusgehalt der Böden eher bekannt ist, kann die ungefähre Methabenzthiazuron-Aufwandsmenge auch über den C-Gehalt der Böden berechnet werden (Tab. 58, rechte Spalte). Dafür wurde hier ein linearer Zusammenhang gefunden. Es ist jedoch durchaus möglich, daß die Beziehungen zwischen Adsorption und Aufwandsmenge bei Verwendung mehrerer, noch unterschiedlicherer Böden, einem anderen funktionalen Zusammenhang gehorchen.

Inwieweit diese errechneten Aufwandsmengen praxisnahe sind, muß noch in weiteren Biotests überprüft werden (KERPEN und SCHMIDT, in Vorbereitung).

Tab. 58: Errechnete MBT-Aufwandsmengen in kg/ha über die MBT-Adsorptionsanteile (%) bei 1; 15 und 30 ppm MBT/Boden und über die C-Gehalte der Böden

Boden	ads ^o 1	AM ⁺ kg/ha	ads 15	AM kg/ha	ads 30	AM kg/ha	MW ⁺⁺ 1-30	STA ⁺⁺⁺	C %	AM kg/ha
Mü	24,4	1,00	15,4	0,76	19,0	1,17	0,93	0,19	0,35	0,98
Be	27,0	1,11	17,7	0,88	15,8	0,97	1,03	0,13	0,20	0,56
MeC	36,2	1,48	24,3	1,21	28,1	1,73	1,44	0,23	0,30	0,84
EC	-	-	30,3	1,50	24,0	1,47	1,48	0,02	0,25	0,70
MeA	65,7	2,69	52,2	2,59	46,7	2,87	2,65	0,18	0,95	2,66
Wa	63,4	2,60	50,2	2,49	47,3	2,90	2,65	0,18	1,15	3,20
La	68,3	2,80	56,4	2,80	45,6	2,80	2,80	-	1,00	2,80

⁺AM = Aufwandsmenge, ⁺⁺MW = Mittelwert, ⁺⁺⁺STA = Standardabweichung
^oads 1, 15, 30 = am Boden adsorbiertes MBT (%) bei Applikationen von 1, 15 und 30 ppm MBT/Boden

6 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

6.1 Zusammenfassung

Der herbizide Wirkstoff Methabenzthiazuron (MBT) wird sehr stark vom Boden adsorbiert.

Die mittelhumosen A_p-Horizontproben (Oberböden) adsorbieren bei Aufwandsmengen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden durchschnittlich 65,8 , 62,3 , 52,9 und 46,5 % , die fast humusfreien B_tC- und C-Horizontproben (Unterböden und Untergrundböden) dagegen nur 36,2 , 33,1 , 27,3 und 26,1 % bzw. 25,7 , 23,6 , 16,6 und 17,4 %.

Der Anteil des an den Boden adsorbierten Methabenzthiazuron vermindert sich prozentual mit zunehmender Aufwandsmenge. Den Aufwandsmengen von 1; 5; 15 und 30 ppm MBT/Boden stehen Normwerte der adsorbierten Mengen von 1; 4,6; 11,0 und 22,2

gegenüber (Adsorption bei 1 ppm MBT/Boden = 1).

Unter den Bodeneigenschaften weisen die Kohlenstoffgehalte in Regressionsanalysen zur Methabenzthiazuron-Adsorption bei den Aufwandsmengen von 1 bis 30 ppm MBT/Boden mit einem Korrelationskoeffizienten von durchschnittlich $r = 0,95$ eine signifikante Korrelation auf. Danach wirkt der Bodenumus als Hauptadsorbens für Methabenzthiazuron im Boden.

Auch die Desorption liegt, bezogen auf die applizierten Methabenzthiazuron-Mengen (1 bis 30 ppm MBT/Boden), prozentual am höchsten bei den humosen Böden. Sie erreicht im ersten Desorptionszyklus bei den humosen A_p -Horizontproben durchschnittlich 10,4 bis 12,6 % der Aufwandsmengen, bei den B_t -Horizontproben 8,9 bis 11,4 % und bei den C-Horizontproben 5,1 bis 7,4 %.

Dagegen kann im Laufe von 5 Desorptionszyklen aus den fast humusfreien Böden ein prozentual höherer Anteil des zunächst adsorbierten Methabenzthiazuron wieder desorbiert werden (durchschnittlich 66,4 bis 75,9 %) als aus den mittelhumosen Böden (45,9 bis 65,3 %). Dies weist auf geringere Adsorptionskräfte in den humusfreien Böden hin. Aus den Untersuchungen wird gefolgert, daß das Methabenzthiazuron über längere Zeit am Boden adsorbiert bleibt und nur langsam wieder desorbiert wird.

Ein erheblicher Anteil des anfangs am Boden adsorbierten Methabenzthiazuron ist durch wässrige Lösung nicht, beziehungsweise nur langsam, aus dem Boden desorbierbar. Dieser fest am Boden adsorbierte Methabenzthiazuron-Anteil, bezogen auf die applizierte Methabenzthiazuron-Menge, liegt in den humosen Böden mit durchschnittlich 54,1 bis 34,7 % wesentlich höher als in den humusfreien Böden, in denen er nur 9,4 bis 5,5 % ausmacht.

Dadurch, daß sich das am Boden adsorbierte Methabenzthiazuron herbizidinaktiv verhält, ist es möglich, über die adsorbierte Wirkstoffmenge die geeignete Aufwandsmenge für einen Boden zu berechnen. Nach diesen Berechnungen erfordern die

untersuchten Böden für die gleiche Herbizidwirkung zwischen 0,8 und 2,8 kg MBT/ha.

62 Schlußfolgerungen

Infolge der hohen Adsorption des herbiziden Wirkstoffs Methabenzthiazuron ist bei Anwendung im Ackerboden zu erwarten, daß das Methabenzthiazuron bereits im humosen Oberboden oberflächennah adsorbiert wird. Durch die Niederschläge kann das Methabenzthiazuron nur sehr langsam vertikal verlagert werden. Denn je weiter die Wirkstoff-Front in die Tiefe vordringt, um so geringer wird die Wirkstoffkonzentration und um so mehr kann von den Bodenteilchen adsorbiert werden. Eine weitere vertikale Verlagerung in tiefere Bodenschichten kann nur durch die Bodenbearbeitung erfolgen. Bei ausbleibender oder flacher Bodenbearbeitung bleibt das Methabenzthiazuron näher der Oberfläche adsorbiert. Erst durch das Pflügen wird der am Boden adsorbierte oder in abgestorbenen Pflanzenteilen eingelagerte Wirkstoff im gesamten humosen Oberboden, das heißt in 25 bis 30 cm Tiefe, verteilt. Damit hat es der Landwirt selbst in der Hand, eine Nachwirkung zu begünstigen oder zu unterbinden. Will er etwa bei einer Fruchtfolge Getreide nach Getreide eine optimale Nachwirkung des Herbizids erreichen, darf er den Boden nur flachgründig bearbeiten. Umgekehrt ist bei nichterwünschter Nachwirkung ein tieferes Pflügen angebracht.

Eine relativ kleine Methabenzthiazuron-Menge, die nach dem Pflügen im Folgejahr an der Grenze vom humosen Oberboden zum humusarmen bzw. -freien Unterboden in letzteren gelangt, kann sich wegen der geringeren Adsorptionsfähigkeit der dort vorhandenen Bodensubstrate etwas stärker vertikal verlagern als im Oberboden. Absolut ist jedoch im Folgejahr unterhalb der Krume höchstens mit einer vertikalen Verlagerung von etwa 20 bis 40 cm, je nach Bodensubstrat zu rechnen.

Man könnte für die Praxis empfehlen, im ersten Jahr nach Methabenzthiazuron-Anwendung nicht ganz bis zur Krumensohle oder zumindest nicht über diese hinaus zu pflügen. Dadurch

wäre gewährleistet, daß der Wirkstoff bis zu seinem Abbau im adsorptionsstarken Oberboden verbleibt.

Eine horizontale Verlagerung des Methabenzthiazuron durch das Oberflächenwasser ist ebenfalls so gut wie ausgeschlossen und kommt, wenn überhaupt, nur infolge Erosion, also zusammen mit den Bodenteilchen, in Betracht. Das wäre potentiell möglich in erosionsgefährdeten Hanglagen bei stärkeren Niederschlägen oder Überschwemmungen.

Das unterschiedliche Adsorptionsverhalten der Böden ist Ursache der unterschiedlichen Herbizidwirksamkeit. Der gefundene lineare Zusammenhang zwischen Adsorption und Herbizidwirksamkeit erlaubt es, die Aufwandsmenge des Methabenzthiazuron und analog auch anderer Wirkstoffe für verschiedene Böden zu ermitteln.

Da zwischen der Adsorption und dem C-Gehalt der Böden eine signifikante Korrelation besteht, kann die ungefähre Aufwandsmenge des Methabenzthiazurons auch über den C- bzw. den Humusgehalt des Bodens bestimmt werden. Sollten bei anderen Wirkstoffen weitere Bodeneigenschaften mit der Adsorption korrelieren, könnte für diese Wirkstoffe die Aufwandsmenge nach dem gleichen Verfahren auch über jene Bodeneigenschaften ermittelt werden.

Zur Überprüfung dieser Zusammenhänge zwischen Adsorption, Bodeneigenschaften und Aufwandsmenge sind weitere Versuche vorgesehen, in denen die über Adsorption, Biotest und Bodeneigenschaften ermittelten Aufwandsmengen miteinander verglichen werden sollen.

Wegen der zunehmenden Bedeutung der Pestizidanwendung sollte ein vermehrtes Augenmerk der Erhaltung der humosen Substanz als bedeutendstem Sorptionsträger der Böden gewidmet werden.

ANMERKUNGEN

Herrn Dr. H. J. Jarczyk, Bayer AG, Biologische Forschung,
danken wir für die gründliche Durchsicht des Manuskriptes.

Der herbizide Wirkstoff Methabenzthiazuron sowie der
radioaktive Tracer wurden von der Bayer AG, Pflanzenschutz,
Biologische Forschung, Leverkusen, zur Verfügung gestellt.

Die Bodenanalysen (Tab. 2) wurden von der Landwirtschaftlichen
Untersuchungs- und Forschungsanstalt, Bonn, Weberstraße,
durchgeführt.

LITERATURNACHWEIS:

FÜHR, F., H. H. CHENG und W. MITTELSTAEDT

Pesticide Balance and Metabolism Studies with
Standardized Lysimeters.

Z. Landwirtsch. Forsch., Sonderh. 32/I., 272-278, 1975

JARCZYK, H. J.

Über die Migration von Herbiziden in verschiedenen
Bodenarten.

Pflanzenschutznachrichten Bayer 25, 21-31, 1972

KERPEN, W.

Adsorptions- und Desorptionsverhalten von
Methabenzthiazuron im Boden.

A: Analytische Methodik

Jül-Bericht, Jül-1263-ARA, Kernforschungsanlage Jülich
GmbH, 1975

KERPEN, W. und R. R. SCHMIDT

Bestimmung der praxisnahen Aufwandsmenge von Boden-
herbiziden über Adsorption, Biotest und Bodeneigen-
schaften.

Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft VIII,
in Vorbereitung

SCHMIDT, R. R.

Einfluß des C-Gehaltes und der Ionenaustauschkapazität
des Bodens auf die Wirksamkeit von Herbiziden.

Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderh. VI,
59-64, 1972

ANHANG

Tabellen und Abbildungen

λ 1a

I Material, Methoden und Erläuterungen

TAB. 1: UNTERSUCHTE BÖDEN

BODEN- NUMMER	BILD- SYMBOL	KURZBE- ZEICHNUNG	BODENHERKUNFT	BODENTYP O. SUBSTRAT *	HORIZONT
1	▣	Mü	MÜLLDORF	SAURE BRAUN- ERDE	C
2	○	Be	BERRENRATH	LÖSS*	C
3	△	MeC	MECKENHEIM	PARABRAUN- ERDE	B _t C
4	+	MeA	MECKENHEIM	PARABRAUN- ERDE	A _p
5	x	La	LAACHERHOF C	PARABRAUN- ERDE	A _p
6	◇	Wz	WALBECK 116	BRAUNERDE	A _p
7	↑	EC	ESCHWEILER	PARABRAUN- ERDE	B _t C

Tab. 2:

BODENDATEN

BO NR	PH	C	TON	SCH	AT	FS	GS	ST
1	4.60	0.35	5.7	1.1	6.1	17.4	75.5	0.0
2	7.60	0.25	14.9	27.1	41.9	37.2	1.9	0.0
3	7.51	0.31	19.1	26.3	45.3	52.1	2.6	0.0
4	6.70	0.95	15.6	24.6	40.2	37.1	2.7	0.0
5	6.50	1.00	13.1	14.3	26.0	26.3	45.7	0.0
6	6.50	1.15	5.6	5.4	11.0	49.9	39.1	0.0
7	7.30	0.25	23.1	25.5	48.5	52.7	0.3	0.0

BO NR	S	T	V	CACOB	N	P	K
1	0.4	2.4	16.7	0.01	0.00	4.0	1.0
2	4.9	4.9	100.0	14.35	0.00	1.0	2.0
3	8.4	8.4	100.0	7.24	0.00	1.0	5.0
4	7.6	3.5	39.4	0.00	0.00	12.0	8.0
5	3.7	5.1	72.5	1.00	0.00	10.0	13.0
6	2.3	4.3	53.5	0.01	0.00	37.0	24.0
7	9.2	9.2	100.0	5.79	0.00	1.0	2.0

LEGENDE DER BODENDATEN

PH	=	PH- WERT
C	=	KOHLENSTOFFGEHALT IN %
TON	=	TONGEHALT IN % (TEILCHEN < 0,002 MM)
SCH	=	SCHLUFFGEHALT IN % (TEILCHEN 0,002 - 0,063 MM)
AT	=	ABSCHLAEMMBARE TEILCHEN IN % < 0,063 MM
FS	=	FEINSAND IN % (TEILCHEN 0,063 - 0,2 MM)
GS	=	GROSSAND IN % (TEILCHEN 0,2 - 2,0 MM)
ST	=	STEINE IN % (TEILE > 2,0 MM)
S	=	S- WERT (AUSTAUSCHBARE BASEN, MVAL IN 100 G BODEN)
T	=	T- WERT (AUSTAUSCHKAPAZITAET, MVAL IN 100 G BODEN)
V	=	V- WERT (BASENSAETTIGUNG IN %, $(S * 100) / T$)
CACOB	=	KALZIUMKARBONATGEHALT IN %
N	=	STICKSTOFFGEHALT, MG IN 100 G BODEN
P	=	PHOSPHATGEHALT (LAKTATLOESLICH, MG IN 100 G BODEN)
K	=	KALIGEHALT (LAKTATLOESLICH, MG IN 100 G BODEN)

NIGHTLINEARE REGRESSION ZUR Löschkorrektur

*		**	
X	Y EXP-13	Y THEOR	
1.559	86.40	85.27	
1.612	87.11	85.73	
1.613	85.54	85.77	
1.623	86.29	85.83	
1.646	85.9	85.48	
1.657	87.16	85.33	
1.674	84.59	85.24	
1.717	85.52	84.97	
1.733	85.91	84.75	
1.761	84.51	84.55	
1.772	84.88	84.47	
1.855	83.31	83.41	
1.864	84.73	83.79	
1.935	83.12	83.35	
1.932	84.44	83.15	
2.032	81.33	82.77	
2.033	82.33	82.77	
2.053	83.21	82.49	
2.104	82.71	82.38	
2.555	80.32	80.42	

$$Y = 23.417 * 1/X + 71.251$$

* X = KANALVERHÄLTNISSWERTE

** Y = % MBT- AUSBEUTE IM SZINTILLATIONSSPEKTROMETER

Tab. 4:

25

STÜTZPUNKTE UND ZUGEHÖRIGE RUNTTLICHKEITEN
FÜR DIE NICHTLINEARE Löschkorrektur

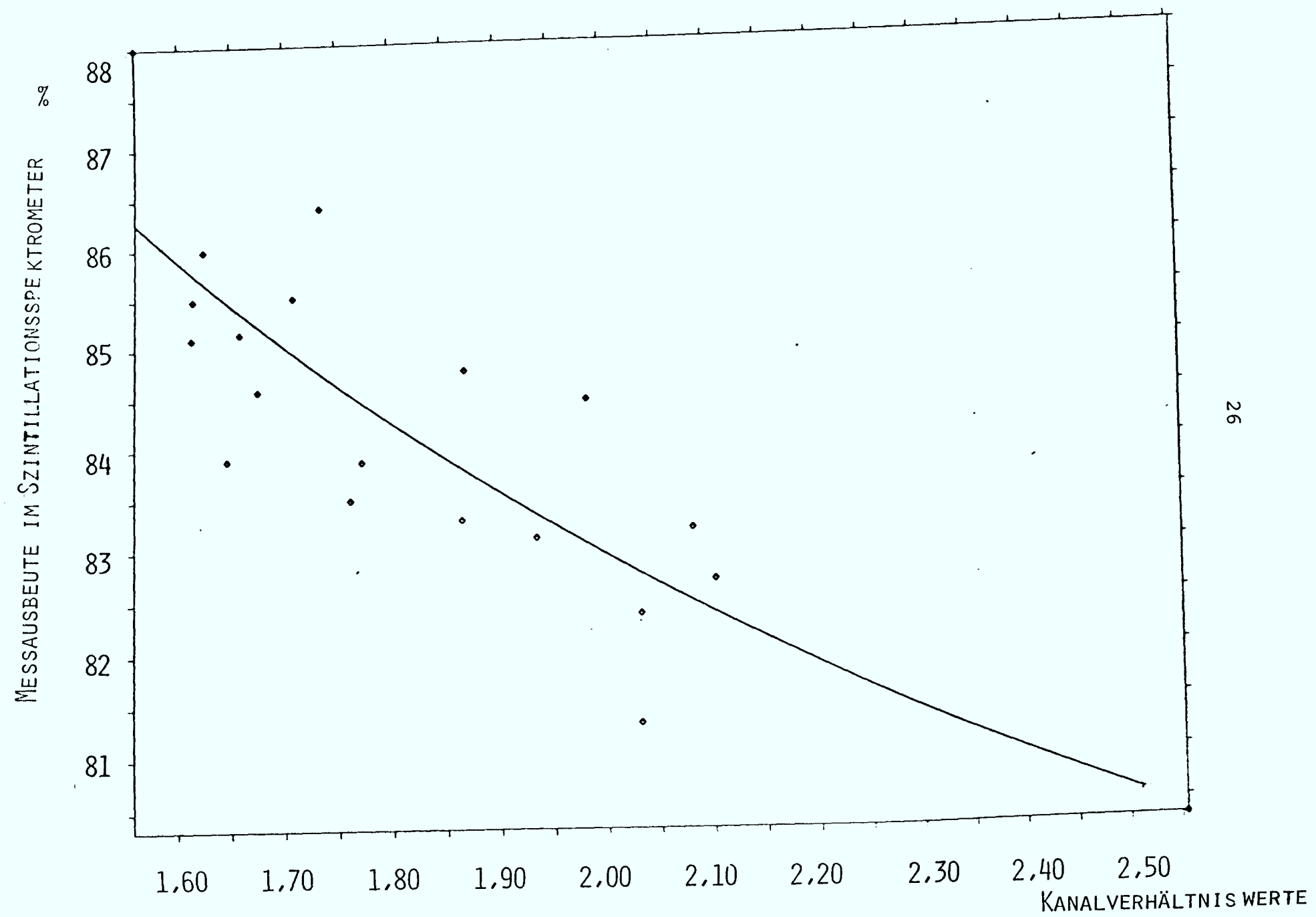
X MIN	X MAX	DELTA X
1.5590	2.5550	0.9960

X	Y
1.5590	86.2717
1.5789	86.2812
1.5983	86.3484
1.6183	86.7162
1.6387	86.8404
1.6586	86.8683
1.6735	87.2112
1.6984	86.1376
1.7184	84.8778
1.7383	84.7213
1.7582	84.6640
1.7781	84.4198
1.7980	84.2739
1.8180	84.1312
1.8379	83.4916
1.8578	83.3850
1.8777	83.7213
1.8976	83.5903
1.9175	83.4622
1.9375	83.3366
1.9574	83.2166
1.9773	83.0931
1.9972	82.9751
2.0171	82.8591
2.0371	82.7457
2.0570	82.6344
2.0769	82.5252
2.0968	82.4181
2.1167	82.3131
2.1367	82.2099
2.1566	82.1086
2.1765	82.0097
2.1964	81.9117
2.2163	81.9159
2.2363	81.7219
2.2562	81.6293
2.2761	81.5385
2.2960	81.4490
2.3159	81.3610
2.3359	81.2753
2.3558	81.1816
2.3757	81.1172
2.3956	81.0252
2.4155	80.9446
2.4355	80.8653
2.4554	80.7873
2.4753	80.7116
2.4952	80.6381
2.5151	80.5657
2.5350	80.4976
2.5550	80.4103

25a

II Rechenteil (Tabellen)

ABB. 1 : LÖSCHKORREKTURKURVE AUS MESSAUSBEUTE GEGEN KANALVERHÄLTNIISWERTE



TAB. 5: LEGENDE ZUM RECHENTEIL UND ZU DEN ABBILDUNGEN

ABK.	BEDEUTUNG	SPALTE IM RECHENTEIL
A	ADSORPTIONSZYKLUS	1
D1	DESORPTIONSZYKLUS 1	2
D2	DESORPTIONSZYKLUS 2	3
D3	DESORPTIONSZYKLUS 3	4
D4	DESORPTIONSZYKLUS 4	5
D5	DESORPTIONSZYKLUS 5	6

DIE MESS- UND AUSWERTUNGSDATEN SIND IM RECHENTEIL IMMER SO ANGE-
 ORDNET, DASS DIE NEBENEINANDERLIEGENDEN SPALTEN VON LINKS NACH
 RECHTS DIE WERTE VOM ADSORPTIONSZYKLUS BIS ZUM DESORPTIONSZYKLUS 5
 BEINHALTEN.

WIRKSTOFFMENGE JE BODEN IN UG/G (= PPM/BD)
15.00

MENGE JE BODEN IN G
10.00

WIRKSTOFFMENGE JE BODEN BZW. JE BODENFLUESSIGKEIT IN UG
150.00

WIRKSTOFFMENGE JE BODENFLUESSIGKEIT IN UG/G (= PPM/FL)
3.00

FLUESSIGKEITSMENGE JE BODEN IN G (ML)
50.00

MESSFLUESSIGKEITSMENGE JE BODEN IN G (ML)
5.00

ANZAHL DER HINTERGRUNDDATEN JE BODEN
40

ANZAHL DER STANDARDATEN JE BODEN
96

ANZAHL DER ZYKLEN JE BODEN (1 ADSORPTIONSZYKLUS, 1-1 DESORPTIONSZYKLEN)
6

ANZAHL DER MESSDATEN JE BODEN
48

ANZAHL DER MESSWIEDERHOLUNGEN JE BODEN
8

RESTFLUESSIGKEITSMENGE JE BODEN IN G (ML)
10.00

ANZAHL DER BODEN
7

MESSAUSBEUTE DES STANDARD IM SZINTILLATIONSSPEKTROMETER IN %
88.00

ANZAHL UNTERSCHIEDLICHER PARAMETER DER BODEN
ZERA= 1 ZHER= 1 ZFLM= 1 ZAMFL= 1 ZWHIN= 1 ZNSF= 1
ZUZYK= 1 ZWZ= 1 ZWHI= 1 ZRFL= 1

HINTERGRUNDDATEN

(FÜR ALLE BÖDEN GELTEN DIE GLEICHEN HINTERGRUNDDATEN)

CPM	25.40	24.00	24.70	24.60	22.50	23.60
CPM	22.50	26.50	23.30	22.50	25.10	23.60
CPM	21.80	24.50	22.70	27.40	27.00	21.70
CPM	23.10	27.90	23.40	23.00	28.40	26.30
CPM	24.40	26.80	28.60	25.70	26.50	27.50
CPM	26.30	26.10	28.70	25.60	27.60	31.30
CPM	27.60	28.00	28.30	32.10	25.40	26.60
CPM	25.30	27.10	25.50	26.00		

MITTELWERT DES HINTERGRUNDS FÜR ALLE BÖDEN HGR = 25.76 CPM

STANDARDATEN

(FÜR ALLE BÖDEN GELTEN DIE GLEICHEN STANDARDATEN)

CPM	3532.70	3498.80	3539.50	3541.30	3532.70	3498.80
CPM	3539.60	3541.30	3523.00	3530.50	3496.40	3494.70
CPM	3536.90	3560.10	3539.50	3563.70	3560.10	3543.50
CPM	3504.50	3506.50	3554.40	3574.80	3550.40	3549.70
CPM	3509.50	3547.00	3490.70	3512.10	3531.90	3535.00
CPM	3524.40	3577.90	3528.50	3510.40	3472.30	3484.20
CPM	3519.30	3556.50	3528.30	3549.10	3535.10	3486.60
CPM	3504.20	3482.00	3548.70	3551.70	3539.40	3562.00
CPM	3481.10	3543.10	3534.80	3554.80	3535.20	3536.00
CPM	3541.70	3558.90	3541.10	3518.80	3493.70	3518.80
CPM	3554.60	3537.60	3548.80	3573.50	3540.30	3519.70
CPM	3548.30	3544.40	3579.90	3548.30	3549.10	3566.20
CPM	3497.50	3514.70	3541.30	3487.90	3542.90	3503.90
CPM	3578.90	3538.00	3557.80	3534.80	3574.40	3525.30
CPM	3539.00	3547.70	3570.40	3571.70	3530.30	3507.70
CPM	3495.50	3522.20	3502.80	3570.60	3557.30	3522.80

MITTELWERT DES STANDARDS FÜR ALLE BÖDEN STG = 3534.43 CPM

MITTELWERT DES STANDARDS ABZUGLICH HINTERGRUND

(= APPLIZIERTE WIRKSTOFFMENGE JE BODEN) STOT = 3508.66 CPM
 98.00 %
 3397.12 DPM
 100.00 %
 3.10 PPM/FL
 15.00 PPM/SG

GEMITTELTES KANALVERHÄLTNISSWERT DER STANDARDATEN 1.580

BEI ANWENDUNG DER LOESCHKORREKTUR SIND BEIM STANDARD:

CPM = CPM OK (CPM LOESCHKORRIGIERT)

DPM = DPM OK (DPM LOESCHKORRIGIERT)

BODEN NR 1
NMZ(1) = 48

MESSDATEN

CPM	2935.00	731.80	257.60	128.90	94.90	51.10
CPM	2932.70	736.30	260.00	132.00	91.70	53.70
CPM	2958.90	742.00	263.00	131.30	87.70	58.30
CPM	2936.10	736.10	261.30	131.10	93.80	58.90
CPM	2939.60	734.80	262.90	130.70	86.40	56.10
CPM	2925.70	732.50	264.90	127.40	94.40	51.90
CPM	2935.70	740.80	257.60	131.10	91.00	54.40
CPM	2929.90	744.10	264.10	128.90	96.90	54.20

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	2936.13	736.88	261.00	129.75	91.50	54.33
CPM QK	2993.22	748.44	265.25	131.90	92.85	55.36

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.554	1.522	1.527	1.529	1.513	1.543
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	2967.46	722.68	239.49	106.14	67.08	29.60
DPM QK	3372.11	821.23	272.15	120.61	76.23	33.64
PPM/FL	2.54	0.62	0.20	0.09	0.06	0.03

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT

ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	94.53	20.60	8.93	3.03	1.91	0.84
---	-------	-------	------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	541.21	412.52	317.06	258.82	212.97	196.78
DPM QK	615.01	468.20	361.30	294.12	242.01	223.62
PPM/BO	2.31	1.76	1.36	1.11	0.91	0.84

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	15.42	11.74	9.04	7.38	6.07	5.61
---	-------	-------	------	------	------	------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	1134.70	556.55	354.95	280.05	226.38	
DPM QK	1289.43	632.45	414.73	318.24	257.25	
PPM/FL	0.51	1.12	0.04	0.02	0.01	
PPM/BO	2.31	1.76	1.36	1.11	0.91	0.84

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	32.34	15.35	10.40	7.98	6.45	
---	-------	-------	-------	------	------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	129.19	94.95	58.24	45.85	16.13	
DPM QK	146.81	107.90	56.18	52.11	18.39	
PPM/FL	0.11	0.03	0.05	0.04	0.01	

DESORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	3.68	2.71	1.66	1.31	0.46	
---	------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWELIGEN FLUESSIGKEIT
% 18.24 57.01 132.39 243.85 317.47 664.82

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 13.38 43.87 108.07 200.65 293.35

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 36.31 56.97 70.92 76.05 86.93

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN
% 76.13 76.95 81.63 82.29 92.40

DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE
% 17.88 39.65 54.87 68.36 54.67

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LOESUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 4.35 13.14 24.32 43.20 24.12

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 11.39 17.06 15.96 16.37 7.15

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
% 31.36 29.95 22.50 21.53 8.22

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS
% 23.87 23.05 18.37 17.72 7.60

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 344.42 CPM C
391.39 DPM C
0.29 PPM/F

SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 9.82 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 63.64 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS: 11.61 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN: 196.78 CPM C
223.62 DPM C
0.84 PPM/F

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 5.61 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 36.36 %

BODEN NR 2
NMZ(2) = 48

MESSDATEN

CPM	2869.50	808.50	291.20	143.10	87.50	52.60
CPM	2859.30	816.10	287.80	141.60	85.10	51.90
CPM	2850.20	826.10	278.10	132.80	86.70	49.70
CPM	2853.50	821.90	282.90	129.10	86.90	54.50
CPM	2873.30	818.30	282.10	128.40	80.10	53.70
CPM	2839.20	813.10	283.80	129.70	81.50	49.00
CPM	2839.90	824.40	285.20	143.70	84.60	48.30
CPM	2842.60	818.30	288.80	137.50	86.90	52.50

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	2853.00	818.00	284.50	135.25	84.38	51.00
CPM QK	2913.98	830.78	300.70	137.71	85.41	51.82

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.571	1.521	1.950	1.543	1.493	1.525
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND

(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	2838.22	805.02	274.94	111.94	59.64	26.06
DPM QK	3282.07	914.80	312.43	127.21	67.78	29.61
PPM/FL	2.47	0.69	0.24	0.10	0.05	0.02

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT

ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	82.32	22.94	7.84	3.19	1.70	0.74
---	-------	-------	------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	620.44	393.07	279.13	222.17	184.92	170.79
DPM QK	705.05	446.67	317.19	252.47	210.14	194.08
PPM/BD	2.65	1.68	1.19	0.95	0.79	0.73

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	17.68	11.20	7.96	6.33	5.27	4.87
---	-------	-------	------	------	------	------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	1198.00	554.07	334.12	244.56	196.85	
DPM QK	1361.46	629.83	379.63	277.91	223.69	
PPM/FL	0.49	0.14	0.05	0.02	0.01	
PPM/BD	2.65	1.68	1.19	0.95	0.79	0.73

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	34.15	15.79	9.52	6.97	5.61	
---	-------	-------	------	------	------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	227.38	113.94	56.96	37.25	14.13	
DPM QK	258.38	129.47	64.72	42.33	18.05	
PPM/FL	0.19	0.10	0.05	0.03	0.01	

DESORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	6.48	3.25	1.62	1.06	0.40	
---	------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWEILIGEN FLUESSIGKEIT %					
	21.48	48.83	101.52	198.47	310.54 655.47
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS %					
	13.61	34.67	80.81	165.19	236.36
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWEILIGEN ZYKLUS %					
	32.81	50.38	66.50	75.61	86.76
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN %					
	63.35	71.21	79.60	83.23	92.36
DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE %					
	28.24	41.44	50.88	62.46	54.22
DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LÖSUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS %					
	7.87	14.15	20.72	33.28	23.69
DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWEILIGEN ZYKLUS %					
	18.98	20.56	17.05	15.23	7.13
DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE %					
	57.85	40.82	25.64	20.15	8.27
DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS %					
	36.65	28.99	20.40	16.77	7.64
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:					449.65 CPM 510.97 DPM 0.33 PPM/F
SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE:					12.82 %
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:					72.47 %
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS:					15.57 %
WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN:					170.79 CPM 194.18 DPM 0.73 PPM/F
WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE:					4.87 %
WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:					27.53 %

BODEN NR 3
NMZ(3) = 48

MESSDATEN

CPM	2593.40	891.50	344.80	175.90	113.50	56.80
CPM	2618.80	873.80	336.60	173.80	116.50	56.40
CPM	2613.60	891.80	341.30	176.90	120.10	62.70
CPM	2637.50	864.80	341.30	164.60	113.60	56.70
CPM	2616.40	887.60	353.20	171.90	117.30	59.50
CPM	2623.10	872.00	336.60	168.80	119.40	56.10
CPM	2642.10	901.50	350.20	174.40	121.50	59.30
CPM	2619.70	862.80	356.80	179.10	117.10	59.00

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	2620.63	880.13	344.63	172.50	117.03	57.88
CPM QK	2680.88	894.23	351.88	175.21	118.71	58.77

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.585	1.524	1.563	1.522	1.512	1.520
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	2655.12	868.47	326.12	149.45	92.95	33.01
DPM QK	3017.18	936.90	370.59	169.83	105.62	37.51
PPM/FL	2.27	0.74	0.29	0.13	0.08	0.03

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	75.67	24.75	9.29	4.26	2.65	0.94
---	-------	-------	------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	853.54	516.11	363.67	270.45	216.39	201.97
DPM QK	969.93	586.48	413.26	317.55	245.90	229.51
PPM/BO	3.65	2.21	1.55	1.19	0.93	0.86

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	24.33	14.71	10.36	7.96	6.17	5.76
---	-------	-------	-------	------	------	------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	1384.57	689.79	428.89	309.34	234.98	234.98
DPM QK	1573.37	783.85	487.38	351.52	267.52	267.52
PPM/FL	0.45	1.15	0.06	0.03	0.02	0.02
PPM/BO	3.65	2.21	1.55	1.19	0.93	0.86

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	39.46	19.56	12.22	8.92	6.70	6.70
---	-------	-------	-------	------	------	------

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	337.44	152.43	84.22	63.06	14.42	14.42
DPM QK	383.46	173.21	95.71	71.65	16.39	16.39
PPM/FL	0.29	0.13	0.07	0.05	0.01	0.01

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	9.62	4.34	2.40	1.80	0.41	0.41
---	------	------	------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWELIGEN FLUESSIGKEIT
% 32.15 59.43 111.51 186.99 232.82 611.86

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 19.44 41.87 85.69 144.79 217.33

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 37.28 52.72 65.16 69.95 85.95

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN
% 60.47 70.47 76.84 77.44 93.34

DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE
% 38.86 46.74 56.36 67.84 43.69

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LOESUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 12.71 17.55 25.83 42.19 15.52

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 24.37 22.10 19.64 20.38 6.14

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
% 65.38 41.91 35.14 29.14 7.14

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS
% 39.53 29.53 23.16 22.56 6.66

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 651.57 CPM 0
740.42 DPM 0
0.56 PPM/F

SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 18.57 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 76.34 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS: 24.54 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN: 201.97 CPM 0
229.51 DPM 0
0.86 PPM/F

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 5.76 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 23.66 %

BODEN NR 4
NMZ(4) = 43

MESSDATEN

CPM	1671.10	788.70	474.30	311.70	228.00	103.60
CPM	1657.30	775.60	481.60	319.90	224.10	106.00
CPM	1644.00	776.40	478.60	309.40	231.90	100.10
CPM	1641.00	786.10	472.30	305.30	219.80	107.50
CPM	1652.40	796.90	474.30	324.00	228.90	100.60
CPM	1680.20	795.70	481.60	322.00	221.50	98.00
CPM	1653.40	796.00	478.60	307.30	212.40	108.10
CPM	1640.30	793.60	472.80	309.60	220.00	109.50

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	1655.00	788.13	476.25	313.25	221.83	103.88
CPM OK	1753.60	807.44	496.34	320.91	225.67	106.36

GEMITTELTE KANALVERHÄLTNIISWERTE DER MESSDATEN

	1.644	1.599	1.776	1.598	1.534	1.594
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM OK	1677.83	781.63	474.38	295.15	199.91	80.60
DPM OK	1906.63	888.27	534.75	335.39	227.17	91.59
PPM/FL	1.43	0.67	0.40	0.25	0.17	0.07

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	47.82	22.28	13.41	8.41	5.71	2.30
---	-------	-------	-------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM OK	1330.83	1384.72	1070.47	669.44	728.56	687.95
DPM OK	2030.49	1573.55	1216.45	988.00	827.91	731.76
PPM/30	7.23	5.92	4.58	3.72	3.11	2.94

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	52.18	39.47	30.51	24.78	20.76	19.61
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
(= IN FLUESSIGKEIT VERLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM OK	2166.40	1641.36	1164.39	928.47	768.55	
DPM OK	3461.61	1751.20	1323.40	1055.08	873.35	
PPM/FL	1.29	0.13	0.08	0.05	0.03	
PPM/30	7.23	5.92	4.58	3.72	3.11	2.94

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	61.74	43.92	33.19	26.46	21.90	
---	-------	-------	-------	-------	-------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM OK	445.11	514.25	211.73	147.33	42.62	
DPM OK	516.24	357.11	223.44	161.79	46.15	
PPM/FL	0.38	0.27	0.17	0.12	0.03	

DESORBIERT ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	12.71	8.96	5.73	4.02	1.16	
---	-------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWELIGEN FLUESSIGKEIT
% 109.12 177.15 227.48 294.58 364.45 453.56

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 82.53 136.95 184.76 246.85 344.13

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 63.92 69.46 74.66 78.47 89.51

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN
% 75.63 77.31 81.22 83.30 94.43

DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE
% 57.07 66.78 68.11 70.47 50.39

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LOESUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 26.59 40.27 42.72 47.73 30.32

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 20.59 26.39 17.25 15.17 5.23

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
% 32.22 27.36 23.12 19.34 5.90

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS
% 24.37 22.69 18.78 16.21 5.57

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 1142.88 CPM
1208.73 DPM
0.92 PPM/F

SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 32.57 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 62.42 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS: 68.12 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN: 687.95 CPM
731.76 DPM
2.94 PPM/F

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 19.61 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 37.55 %

BODEN NR 5
NMZ(5) = 48

MESSDATEN

CPM	1513.10	723.50	329.30	217.20	177.40	116.40
CPM	1519.80	720.90	324.50	224.40	173.80	117.10
CPM	1487.30	727.90	338.70	219.80	172.60	116.90
CPM	1541.70	716.30	324.90	211.20	176.10	116.30
CPM	1539.60	729.30	333.60	219.40	175.90	111.90
CPM	1528.10	735.50	328.80	205.40	176.20	115.30
CPM	1514.60	720.20	338.50	223.60	174.20	117.00
CPM	1527.70	744.30	335.40	223.10	172.00	118.10

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	1517.88	726.75	331.13	217.63	174.38	115.75
CPM QK	1555.14	748.56	356.03	236.79	180.84	119.50

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.599	1.651	2.211	2.432	1.721	1.674
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	1529.37	722.80	330.26	211.03	155.08	93.74
DPM QK	1737.92	821.36	375.30	239.81	176.22	106.52
PPM/FL	1.31	0.62	0.28	0.18	0.13	0.08

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	43.59	20.60	9.41	6.01	4.42	2.67
---	-------	-------	------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	1979.29	1562.37	1376.66	1231.69	1118.81	1056.09
DPM QK	2249.19	1775.42	1564.39	1399.64	1271.38	1200.10
PPM/BO	3.46	6.62	5.39	5.27	4.73	4.51

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	56.41	44.53	39.24	35.10	31.89	30.10
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	2295.16	1706.93	1442.71	1273.39	1149.83	
DPM QK	2596.78	1939.69	1639.45	1447.60	1306.63	
PPM/FL	1.26	0.12	0.06	0.04	0.03	
PPM/BO	8.46	6.63	5.39	5.27	4.73	4.51

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	65.13	46.65	41.12	36.31	32.77	
---	-------	-------	-------	-------	-------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	416.92	103.71	144.90	112.87	42.72	
DPM QK	473.73	211.13	164.75	123.26	71.23	
PPM/FL	0.36	0.16	0.12	0.10	0.05	

DESORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	11.88	5.29	4.13	3.22	1.79	
---	-------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWELIGEN FLUESSIGKEIT
% 129.42 216.16 416.84 533.66 721.46 1126.64

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 102.16 190.46 372.94 530.17 681.01

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 68.37 30.65 85.37 87.83 91.85

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN
% 78.94 38.11 89.47 90.84 94.39

DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE
% 57.68 56.23 68.70 72.78 66.91

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LÖSUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 27.26 25.69 43.90 53.49 40.45

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS
% 18.24 10.88 10.05 8.86 5.45

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
% 26.69 13.49 11.77 10.09 5.94

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS
% 21.06 11.89 10.53 9.16 5.61

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 923.20 CPM
1049.09 DPM
0.79 PPM/F

SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 26.31 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 46.64 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS: 60.36 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN: 1056.09 CPM
1200.10 DPM
4.51 PPM/F

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 30.10 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 53.36 %

BODEN NR 6
NMZ(6) = 48

MESSDATEN

CPM	1684.70	810.60	364.40	184.10	229.90	112.20
CPM	1714.90	793.80	361.50	180.70	220.30	109.60
CPM	1692.40	793.70	366.10	206.40	213.10	113.30
CPM	1683.10	793.90	371.40	197.00	229.50	107.70
CPM	1679.50	790.50	363.60	174.80	222.90	115.00
CPM	1695.10	812.00	366.20	174.20	223.50	112.10
CPM	1706.80	795.00	367.80	195.90	221.20	116.10
CPM	1720.00	805.60	358.00	192.00	220.60	109.70

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	1696.63	799.50	364.50	187.75	222.13	111.63
CPM QK	1771.67	835.72	392.24	211.29	233.44	117.30

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.798	1.810	2.225	3.371	1.876	1.875
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	1745.91	809.96	366.48	185.52	207.68	91.54
DPM QK	1983.99	920.41	416.45	210.82	235.99	104.02
PPM/FL	1.49	0.69	0.31	0.16	0.18	0.08

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	49.76	23.08	10.44	5.20	5.92	2.61
---	-------	-------	-------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	1762.75	1301.93	1097.49	985.26	814.69	764.69
DPM QK	2003.13	1479.52	1247.15	1119.61	925.78	868.96
PPM/BO	7.54	5.57	4.69	4.21	3.48	3.27

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	50.24	37.11	31.28	28.08	23.22	21.79
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	2111.93	1463.97	1170.73	1022.37	856.22	
DPM QK	2399.93	1663.61	1330.44	1161.73	972.93	
PPM/FL	0.30	0.14	0.06	0.03	0.04	
PPM/BO	7.54	5.57	4.69	4.21	3.48	3.27

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	60.19	41.72	33.37	29.14	24.40	
---	-------	-------	-------	-------	-------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	460.70	204.49	112.23	170.57	50.00	
DPM QK	523.61	232.37	127.53	193.83	56.82	
PPM/FL	0.39	0.17	0.10	0.13	0.04	

DESORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	13.13	5.83	3.20	4.86	1.43	
---	-------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWELIGEN FLUESSIGKEIT					
%	100.96	150.75	299.47	531.07	392.29 835.36
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS					
%	74.57	135.50	253.84	439.13	368.21
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS					
%	61.65	74.97	34.15	79.69	39.31
ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN					
%	73.86	84.29	89.77	82.69	93.86
DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE					
%	56.89	55.80	60.49	82.13	54.63
DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LOESUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS					
%	26.39	25.25	30.62	91.94	24.08
DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWELIGEN ZYKLUS					
%	21.32	13.97	9.59	16.68	5.84
DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE					
%	35.39	18.63	11.39	20.94	6.54
DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS					
%	26.14	15.71	10.23	17.31	6.14
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:				998.07 CPM 1134.17 DPM 0.85 PPM/F	
SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE:				28.45 %	
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:				56.62 %	
SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS:				57.17 %	
WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN:				764.69 CPM 868.96 DPM 3.27 PPM/F	
WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE:				21.79 %	
WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE:				43.38 %	

BODEN NR 7
NMZ(7) = 43

MESSDATEN

CPM	2422.90	912.40	377.80	193.90	114.30	63.60
CPM	2426.00	899.00	381.60	191.60	119.30	64.60
CPM	2429.30	907.30	372.30	189.20	116.80	64.80
CPM	2412.10	886.60	376.10	194.00	113.10	68.20
CPM	2394.50	887.50	380.90	194.10	118.60	68.60
CPM	2421.60	889.40	395.40	188.40	119.50	62.70
CPM	2426.30	913.90	390.50	190.50	119.90	63.50
CPM	2420.30	907.40	382.50	189.90	121.20	63.40

MITTELWERTE DER MESSDATEN

CPM	2418.75	900.00	381.63	191.00	117.38	64.33
CPM QK	2474.80	914.14	393.45	194.42	118.83	65.28

GEMITTELTE KANALVERHAELTNISWERTE DER MESSDATEN

	1.587	1.522	1.660	1.541	1.494	1.507
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MITTELWERTE DER MESSDATEN ABZUEGLICH HINTERGRUND
(= WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT)

CPM QK	2449.04	388.38	367.69	168.66	93.06	39.51
DPM QK	2783.00	1009.52	417.83	191.66	105.76	44.90
PPM/FL	2.09	0.76	0.31	0.14	0.08	0.03

WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	69.80	25.32	10.43	4.81	2.65	1.13
---	-------	-------	-------	------	------	------

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	1059.62	661.05	471.04	375.92	316.58	295.63
DPM QK	1204.12	751.10	535.27	427.18	359.75	336.00
PPM/BO	4.53	2.83	2.01	1.61	1.35	1.26

ADSORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	30.20	18.84	13.42	10.71	9.02	8.43
---	-------	-------	-------	-------	------	------

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN

(= IN FLUESSIGKEIT VERBLIEBENE UND ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE)

CPM QK	1549.43	838.73	544.57	409.65	335.20	
DPM QK	1750.72	953.10	618.83	465.51	380.90	
PPM/FL	0.42	0.15	0.06	0.03	0.02	
PPM/BO	4.53	2.83	2.01	1.61	1.35	1.26

WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DER ZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	44.16	23.90	15.52	11.68	9.55	
---	-------	-------	-------	-------	------	--

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE

CPM QK	398.57	191.11	95.12	59.33	20.90	
DPM QK	452.92	215.92	108.09	67.42	23.75	
PPM/FL	0.34	0.16	0.08	0.05	0.02	

DESORBIERTE ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE

%	11.36	5.42	2.71	1.69	0.60	
---	-------	------	------	------	------	--

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER JEWEILIGEN FLUESSIGKEIT
% 43.27 74.41 128.11 222.88 340.18 748.32

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 26.99 53.02 102.24 187.71 317.72

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWEILIGEN ZYKLUS
% 42.66 56.16 69.03 77.28 88.21

ADSORBIERTE WIRKSTOFFMENGE ZWEIER AUF EINANDERFOLGENDER ZYKLEN
% 62.39 71.26 79.81 84.22 93.40

DESORBIERTE ZUR IN DER FLUESSIGKEIT VERBLIEBENEN WIRKSTOFFMENGE
% 44.87 51.63 56.40 63.75 52.89

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER LOESUNG DES VORHERIGEN ZYKLUS
% 16.27 21.39 25.87 35.18 22.46

DESORBIERTE WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE ZU BEGINN DES JEWEILIGEN ZYKLUS
% 25.72 22.63 17.47 14.48 6.24

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
% 60.29 40.34 25.30 18.74 7.07

DESORBIERTE ZUR ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE DES VORHERGEHENDEN ZYKLUS
% 37.61 28.74 20.19 15.78 6.62

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 763.94 CPM
868.11 DPM
0.65 PPM/F

SUMME DER DESORBIERTEN ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 21.77 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 72.10 %

SUMME DER DESORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE
ZUR WIRKSTOFFMENGE IN DER FLUESSIGKEIT DES ADSORPTIONSZYKLUS: 31.19 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN: 295.68 CPM
336.00 DPM
1.26 PPM/F

WIRKSTOFFRUECKSTAND IM BODEN NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR APPLIZIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 8.43 %

WIRKSTOFFRUECKSTAND NACH DEN DESORPTIONSZYKLEN
ZUR IM ADSORPTIONSZYKLUS ADSORBIERTEN WIRKSTOFFMENGE: 27.90 %

43a

III Abbildungen:

Methabenzthiazurongehalte nach Applikation von
15 µg MBT/g Boden bei 7 Böden

ABB. 2: % MBT IN DER BODENFLÜSSIGKEIT VON 7 BÖDEN IM ADSORPTIONSZYKLUS A UND IN DEN
 DESORPTIONSZYKLEN D1 - D5
 MBT APPLIZIERT: 15 PPM/BODEN = 15 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)

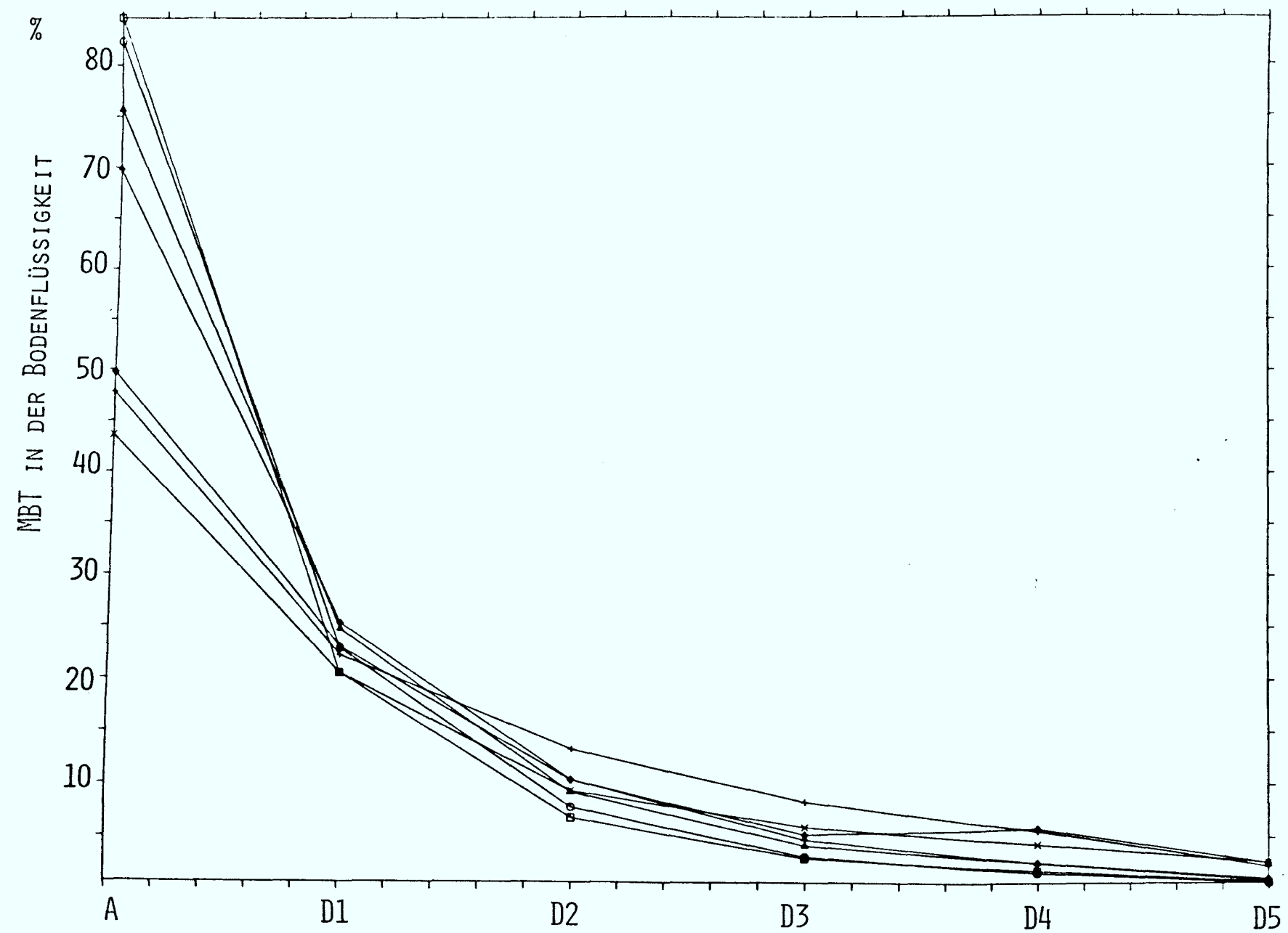
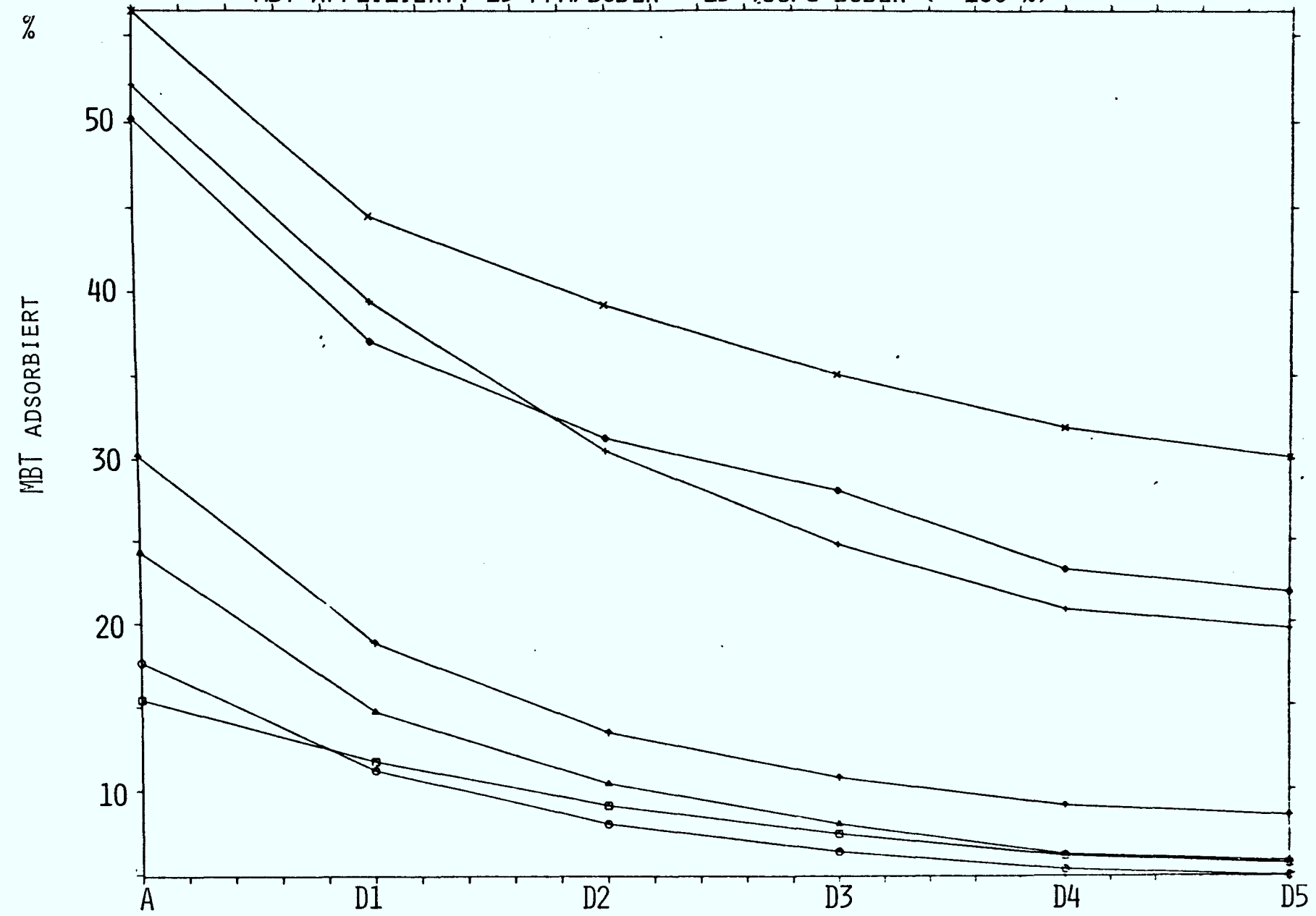


ABB. 3 : % MBT ADSORBIERT IN 7 BÖDEN IM ADSORPTIONSZYKLUS A UND IN DEN DESORPTIONSZYKLEN D1 BIS D5

MBT APPLIZIERT: 15 PPM/BODEN = 15 µG/G BODEN (= 100 %)



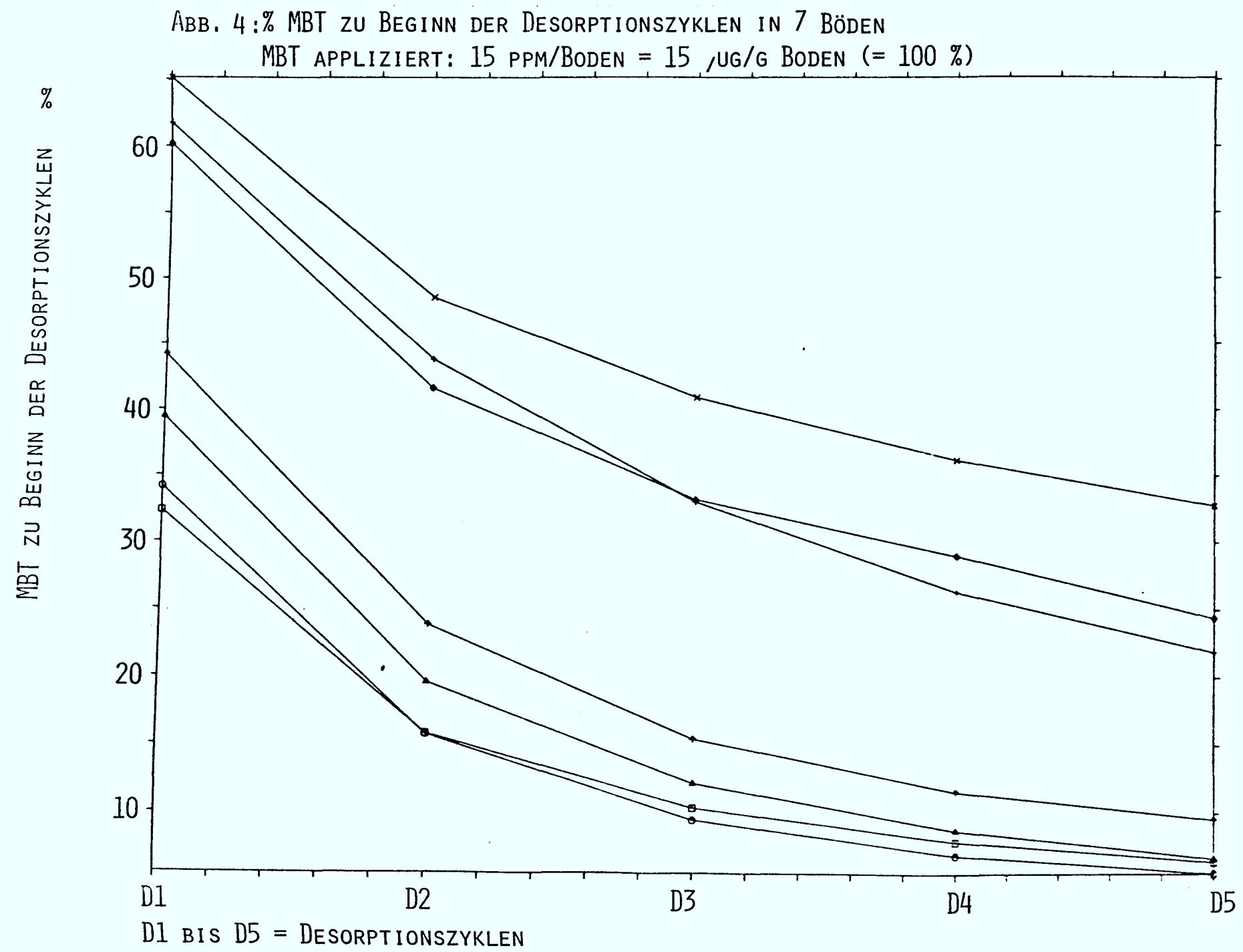
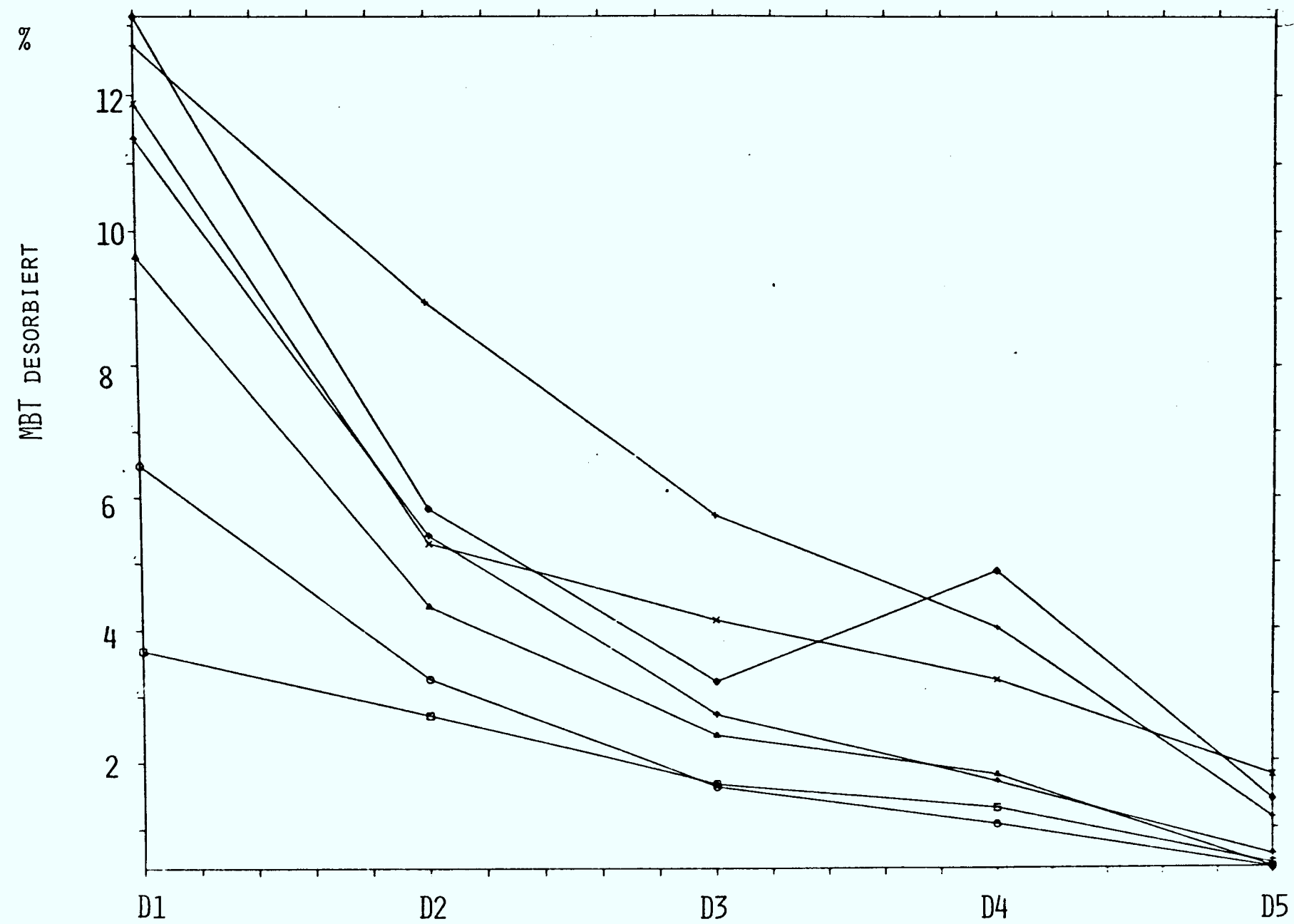


ABB. 5 : % MBT DESORBIERT AUS 7 BÖDEN IN DEN DESORPTIONSZYKLEN D1 BIS D5
 MBT APPLIZIERT: 15 PPM/BODEN = 15 $\mu\text{G/g}$ BODEN (= 100 %)



IV Tabellen:

Methabenzthiazurongehalte in 7 Böden nach Applikationen
von 1, 5, 15 und 30 μg MBT/g Boden
und Regressionsanalysen

47a

Am Boden adsorbiertes Methabenzthiazuron

Tab. 22: Am Boden Mülldorf, C-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,24	0,19	0,13	0,09	0,08	0,07
5	0,96	0,69	0,53	0,45	0,38	0,35
15	2,31	1,76	1,36	1,11	0,91	0,84
30	5,71	3,85	2,67	2,07	1,66	1,31
	%	%	%	%	%	%
1	24,4	18,9	12,8	9,4	7,8	7,0
5	19,3	13,8	10,5	8,9	7,7	7,0
15	15,4	11,7	9,0	7,4	6,1	5,6
30	19,0	12,8	8,9	6,9	5,5	4,4

Tab. 23: Am Boden Berrenrath, C-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,27	0,20	0,12	0,08	0,07	0,05
5	1,39	0,93	0,71	0,62	0,55	0,51
15	2,65	1,68	1,19	0,95	0,79	0,73
30	4,73	3,36	2,50	1,92	1,57	1,30
	‰	‰	‰	‰	‰	‰
1	27,0	19,9	11,9	8,3	6,5	5,3
5	27,9	18,6	14,1	12,5	11,0	10,1
15	17,7	11,2	8,0	6,3	5,3	4,9
30	15,8	11,2	8,3	6,4	5,2	4,3

Tab. 24: Am Boden Meckenheim, B_tC-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,36	0,25	0,16	0,12	0,10	0,09
5	1,57	1,02	0,70	0,55	0,44	0,39
15	3,65	2,21	1,55	1,19	0,93	0,86
30	8,44	5,55	4,03	3,24	2,65	2,27
	%	%	%	%	%	%
1	36,2	24,8	16,2	12,5	10,0	8,7
5	31,4	20,3	14,0	11,1	8,9	7,8
15	24,3	14,7	10,4	8,0	6,2	5,8
30	28,1	18,5	13,4	10,8	8,8	7,6

Tab. 25: Am Boden Meckenheim, A-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,66	0,55	0,44	0,38	0,33	0,30
5	2,91	2,29	1,98	1,72	1,50	1,36
15	7,83	5,92	4,58	3,72	3,11	2,94
30	14,00	10,00	7,58	6,15	4,87	4,07
	%	%	%	%	%	%
1	65,7	55,3	44,3	38,1	33,4	30,5
5	58,3	45,9	39,6	34,5	30,1	27,1
15	52,2	39,5	30,5	24,8	20,8	19,6
30	46,7	33,3	25,3	20,5	16,3	13,6

Tab. 26: Am Boden Laacherhof-C, A-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,68	0,59	0,48	0,45	0,42	0,39
5	3,33	2,84	2,66	2,42	2,26	2,13
15	8,46	6,68	5,89	5,27	4,78	4,51
30	13,69	10,86	8,64	7,40	6,42	5,85
	%	%	%	%	%	%
1	68,3	58,6	47,8	44,6	41,6	38,8
5	66,7	56,8	53,2	48,3	45,1	42,5
15	56,4	44,5	39,2	35,1	31,9	30,1
30	45,6	36,2	28,8	24,7	21,4	19,5

Tab. 27: Am Boden Walbeck 116, A-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,63	0,52	0,40	0,35	0,31	0,28
5	3,09	2,50	2,11	1,93	1,74	1,60
15	7,54	5,57	4,69	4,21	3,48	3,27
30	14,20	10,41	8,00	6,61	5,46	4,60
	%	%	%	%	%	%
1	63,4	52,3	40,0	34,6	31,2	27,8
5	61,8	50,1	42,3	38,7	34,8	32,1
15	50,2	37,1	31,3	28,1	23,2	21,8
30	47,3	34,7	26,7	22,0	18,2	15,4

Tab. 28: Am Boden Eschweiler, B_tC-Horizont, adsorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen					
	A	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	-	-	-	-	-	-
5	1,74	1,21	0,95	0,81	0,71	0,64
15	4,53	2,83	2,01	1,61	1,35	1,26
30	7,21	4,73	3,42	2,69	2,07	1,67
	‰	‰	‰	‰	‰	‰
1	-	-	-	-	-	-
5	34,7	24,1	18,9	16,2	14,2	12,8
15	30,2	18,8	13,4	10,7	9,0	8,4
30	24,0	15,8	11,4	9,0	6,9	5,6

Lineare Regressionen:

Adsorbiertes Methabenzthiazuron gegen Bodeneigen-
schaften

Tab. 30:

LINEARE REGRESSION

X = PH- WERTE DER BOEDEN

Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
4.600	19.270	38.427	47.977
7.600	27.895	44.836	27.950
7.500	31.379	44.622	26.519
6.700	53.262	42.913	19.979
6.500	66.682	42.486	27.234
6.500	61.769	42.486	27.294
7.300	34.718	44.195	23.959

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 2.136

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 21.660

KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.116

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -13.337

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 28.599

Y = 2.136 * X + 28.5991

ABB. 7 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE PH-WERTE VON 7 BÖDEN.
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 µG/G BODEN (= 100 %)

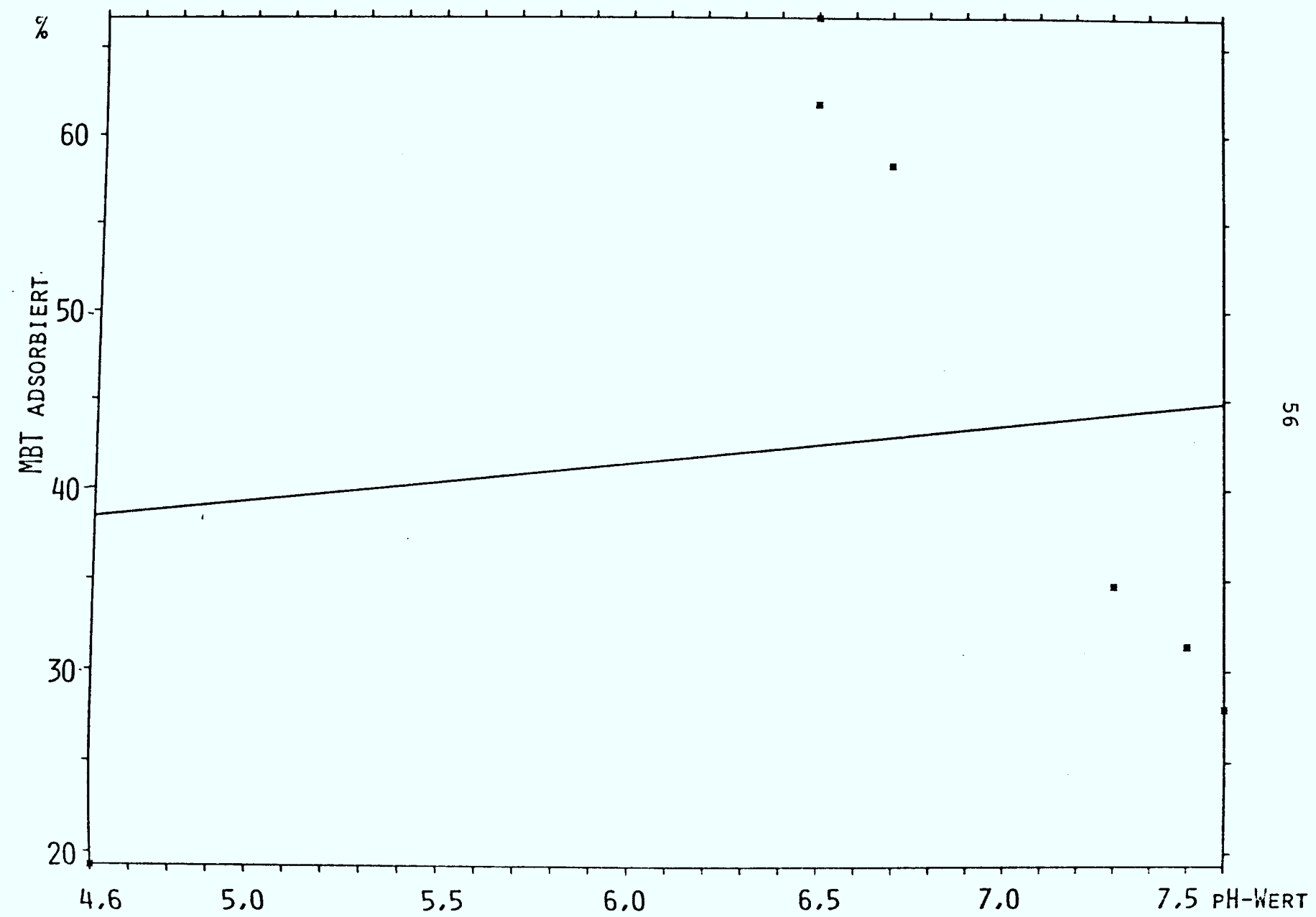
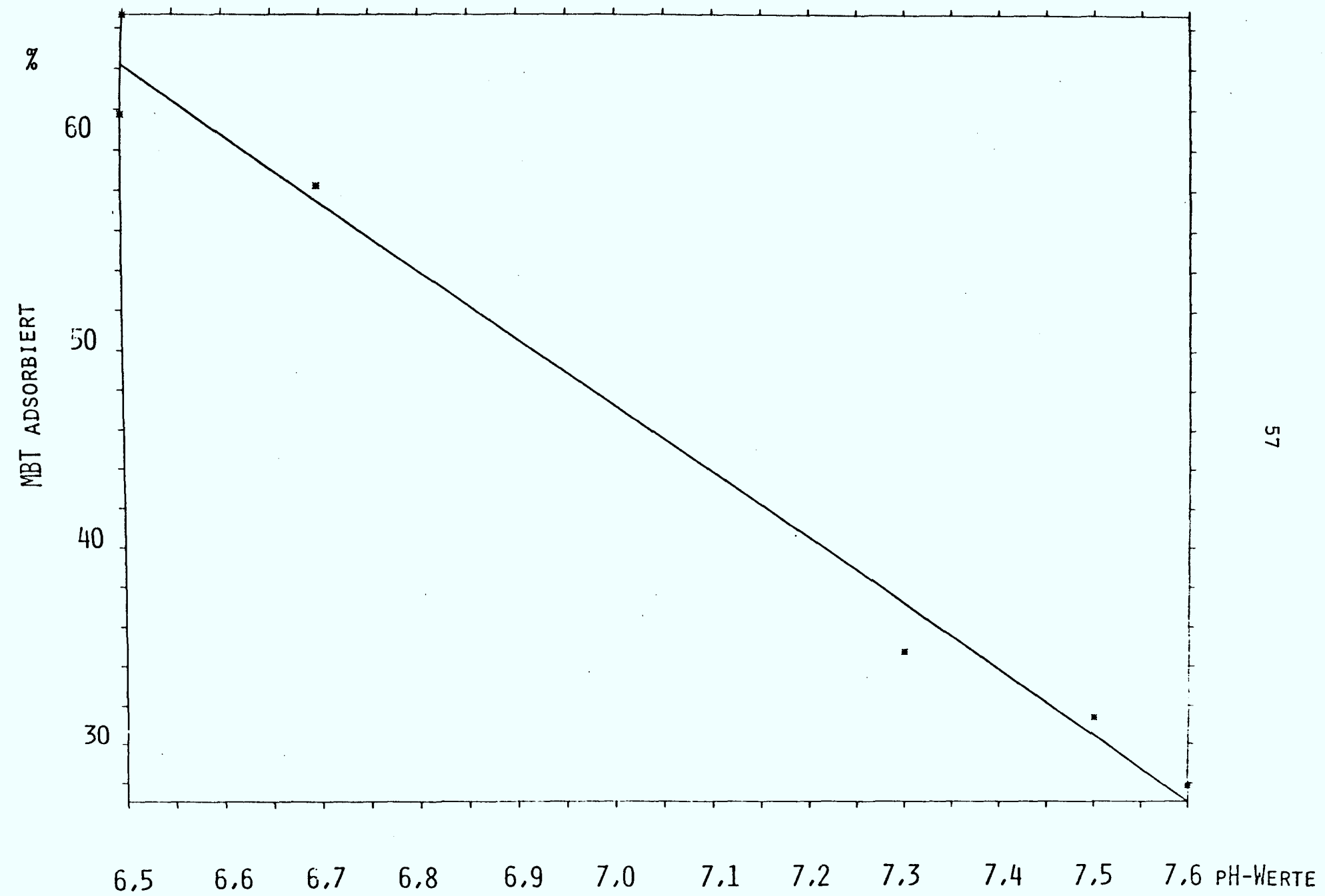


ABB. 8 : REGRESSIONSGRADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE PH-WERTE VON 6 BÖDEN.
 MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{G/G}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 31:

LINEARE REGRESSION

X = KOHLENSTOFFGEGHALTE DER BÖDEN (%)

Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BÖDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
0.350	19.270	32.190	8.781
0.200	27.895	25.793	10.640
0.300	31.379	30.058	9.342
0.950	58.262	57.779	9.966
1.000	66.682	59.911	10.640
1.150	61.769	65.303	12.883
0.250	34.708	27.925	9.966

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 42.648

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 19.243

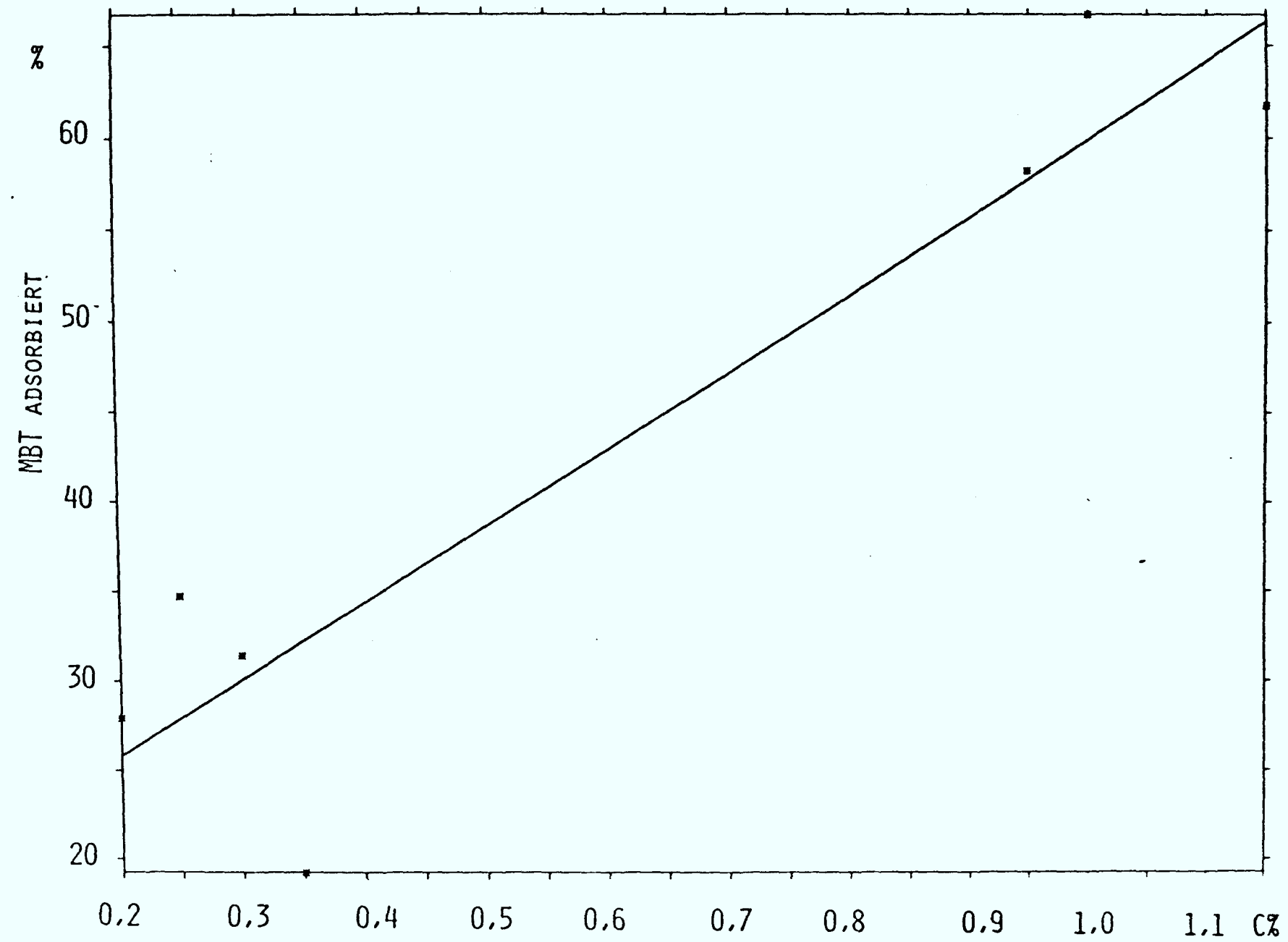
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.931

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -0.405

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 17.263

$$Y = 42.648 * X + 17.2631$$

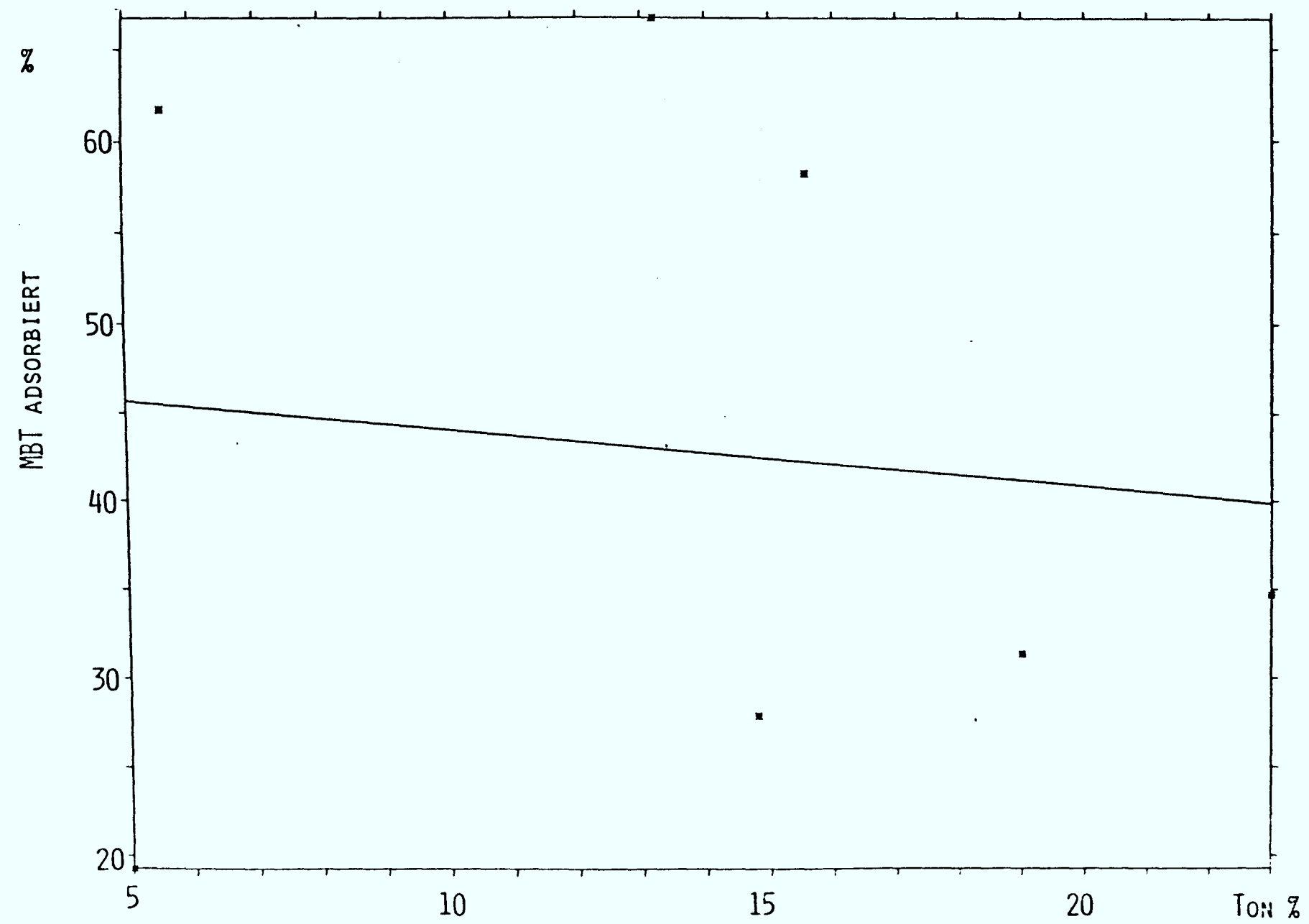
ABB. 9 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE C-GEHALTE VON 7 BÖDEN.
 MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 32:

LINEARE REGRESSION			
X = TONGEHALTE DER BÖDEN (%)			
Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BÖDEN (%)			
X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
5.000	19.270	45.656	34.894
14.800	27.895	42.513	20.276
19.000	31.379	41.166	26.364
15.600	58.262	42.256	20.383
13.200	66.682	43.026	20.758
5.600	61.769	45.464	33.304
23.000	34.708	39.883	36.287
REGRESSIONSKOEFFIZIENT:			-0.321
95 %- KONFIDENZINTERVALL:			3.272
KORRELATIONSKOEFFIZIENT:			-0.112
SCHNITTPUNKT X-ACHSE:			147.336
SCHNITTPUNKT Y-ACHSE:			47.260
Y = -0.321 * X + 47.2601			

ABB. 10: REGRESSIONSGÄRADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE TONGEHALTE VON 7 BÖDEN.
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 33:

LINEARE REGRESSION

X = SCHLUFFGEHALTE DER BÖDEN (%)

Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BÖDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
1.100	19.270	45.333	38.915
27.100	27.895	41.450	27.260
26.300	31.379	41.571	26.204
24.600	58.262	41.828	24.157
14.400	66.682	43.310	22.920
5.400	61.769	44.732	31.869
25.500	34.718	41.642	25.205

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: -0.151

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 1.995

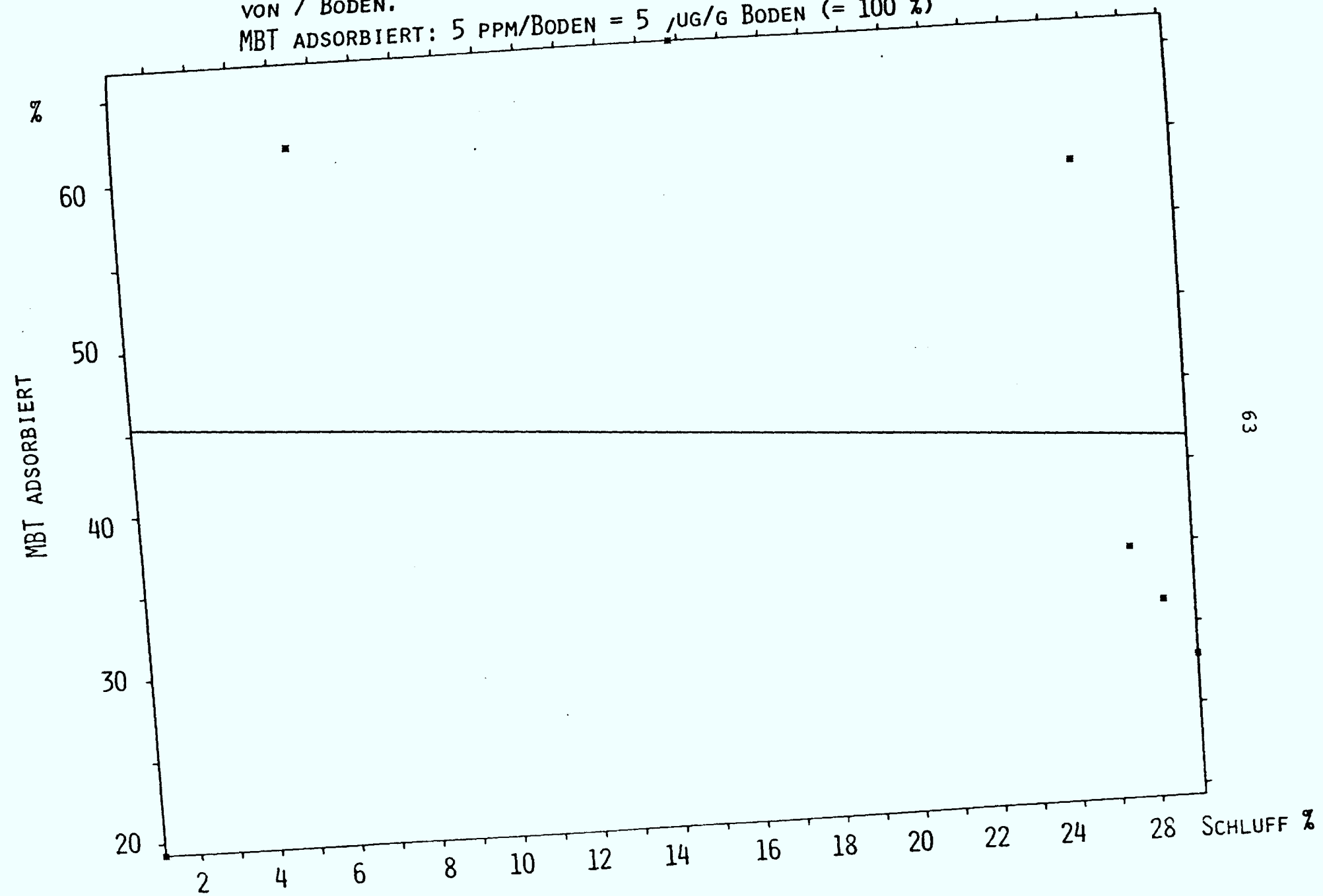
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: -0.087

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: 301.110

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 45.549

Y = -0.151 * X + 45.5491

ABB. 11: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE SCHLUFFGEHALTE
VON 7 BÖDEN.
MBT ADSORBIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{G/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 34:

LINEARE REGRESSION

X = ABSCHLAEMMBARE TEILCHEN DER BOEDEN (%)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
6.100	19.270	45.639	38.007
41.900	27.895	41.722	23.916
45.300	31.379	41.350	26.526
40.200	58.262	41.909	22.806
23.000	65.682	43.243	20.514
11.000	51.769	45.103	32.885
43.500	34.709	41.000	29.352

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: -0.109

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 1.269

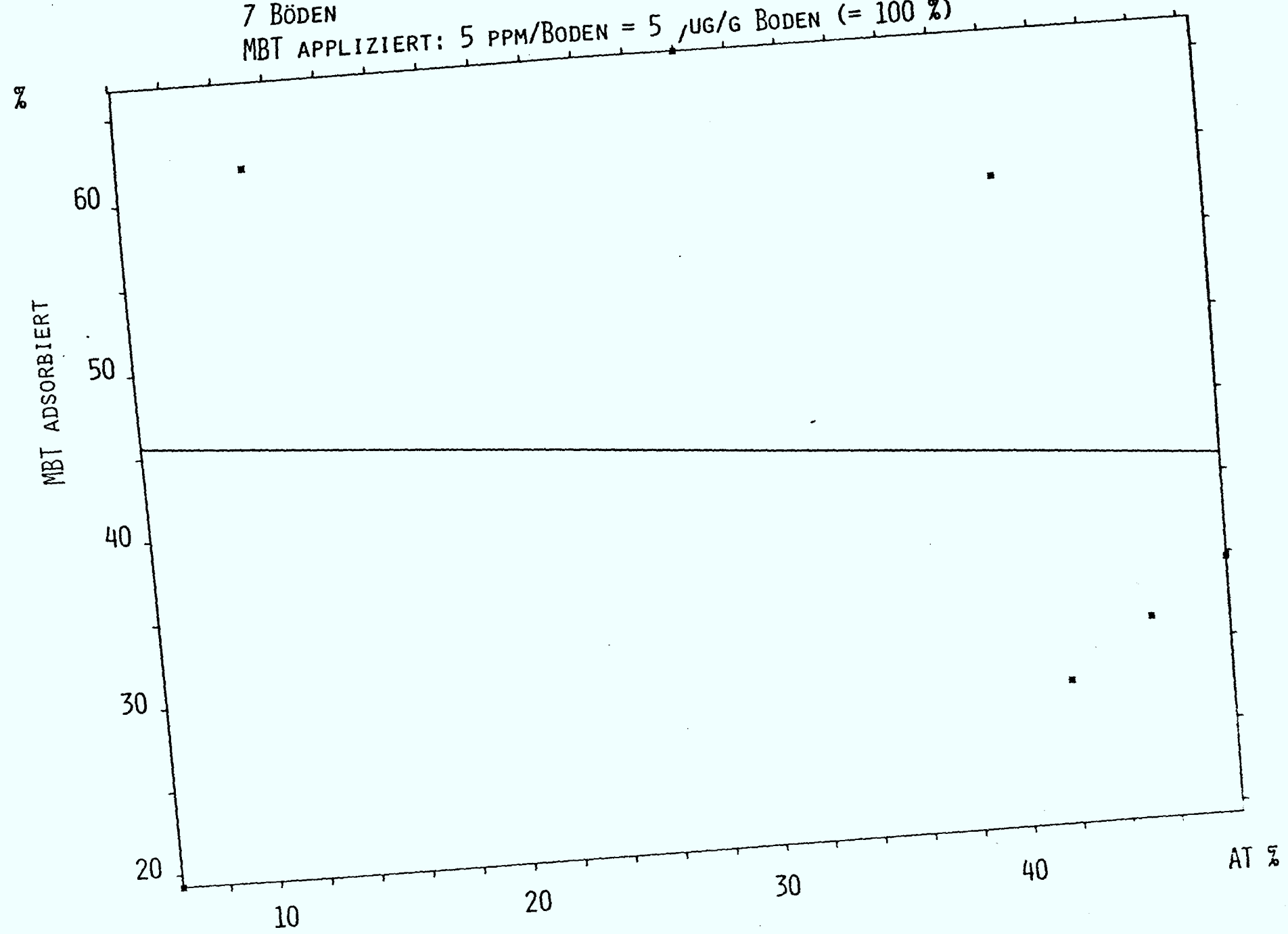
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: -0.099

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: 423.216

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 46.307

Y = -0.109 * X + 46.3071

ABB. 12 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE ABSCHLÄMMBAREN TEILCHEN VON
7 BÖDEN
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 35:

LINEARE REGRESSION

X = FEINSANDGEHALTE DER BOEDEN (%)

Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
17.400	19.270	39.744	41.850
57.200	27.895	44.323	26.553
52.100	31.379	43.741	22.602
57.100	58.262	44.317	26.464
26.300	66.602	40.769	31.737
49.900	61.759	43.487	21.374
50.700	34.718	43.579	21.781

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 0.115

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 1.362

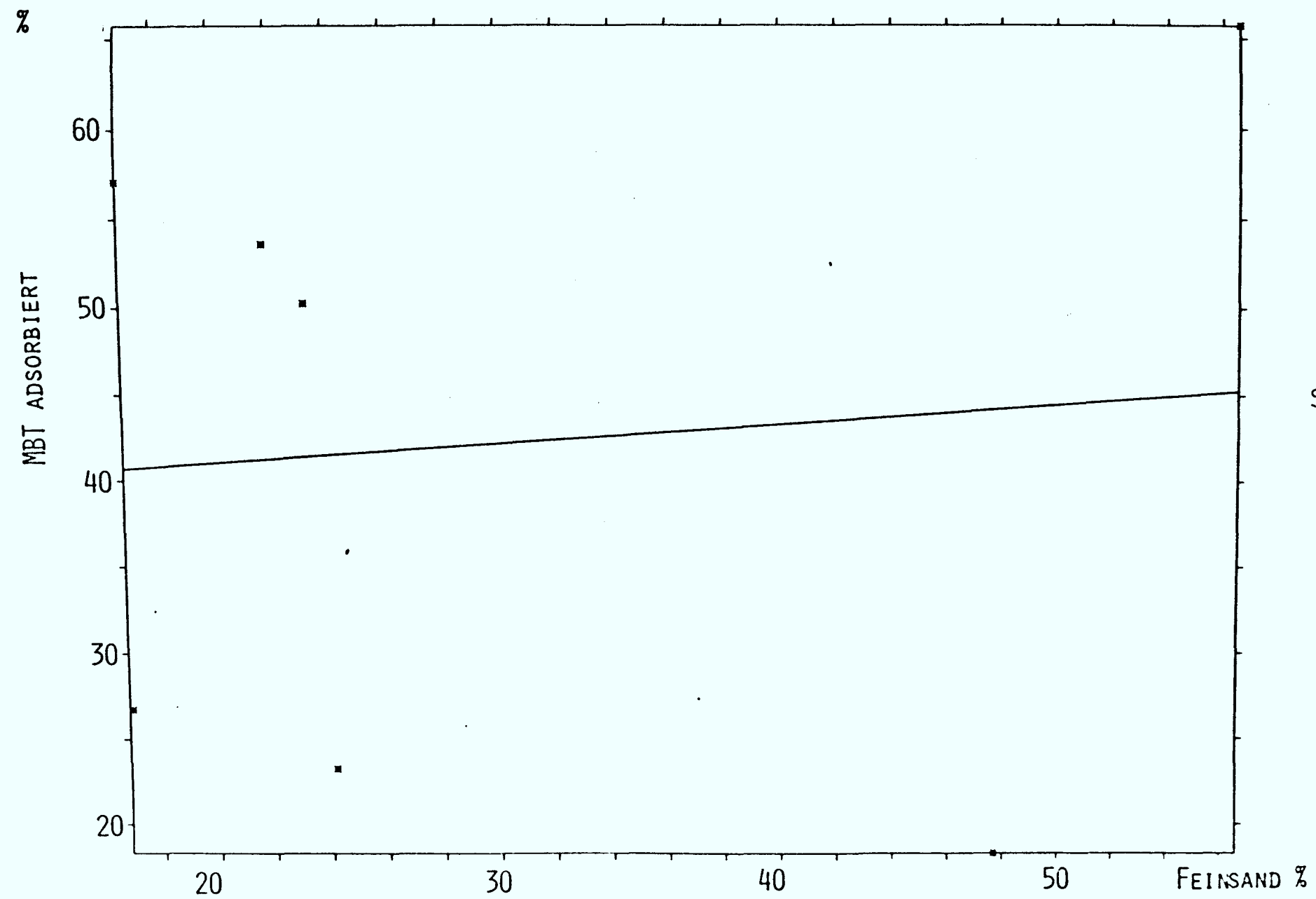
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.097

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -327.632

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 37.739

Y = 0.115 * X + 37.7391

ABB. 13 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DEN FEINSANDGEHALT VON 7 BÖDEN
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 μ G/G BODEN (= 100 %)



Tab. 36:

LINEARE REGRESSION

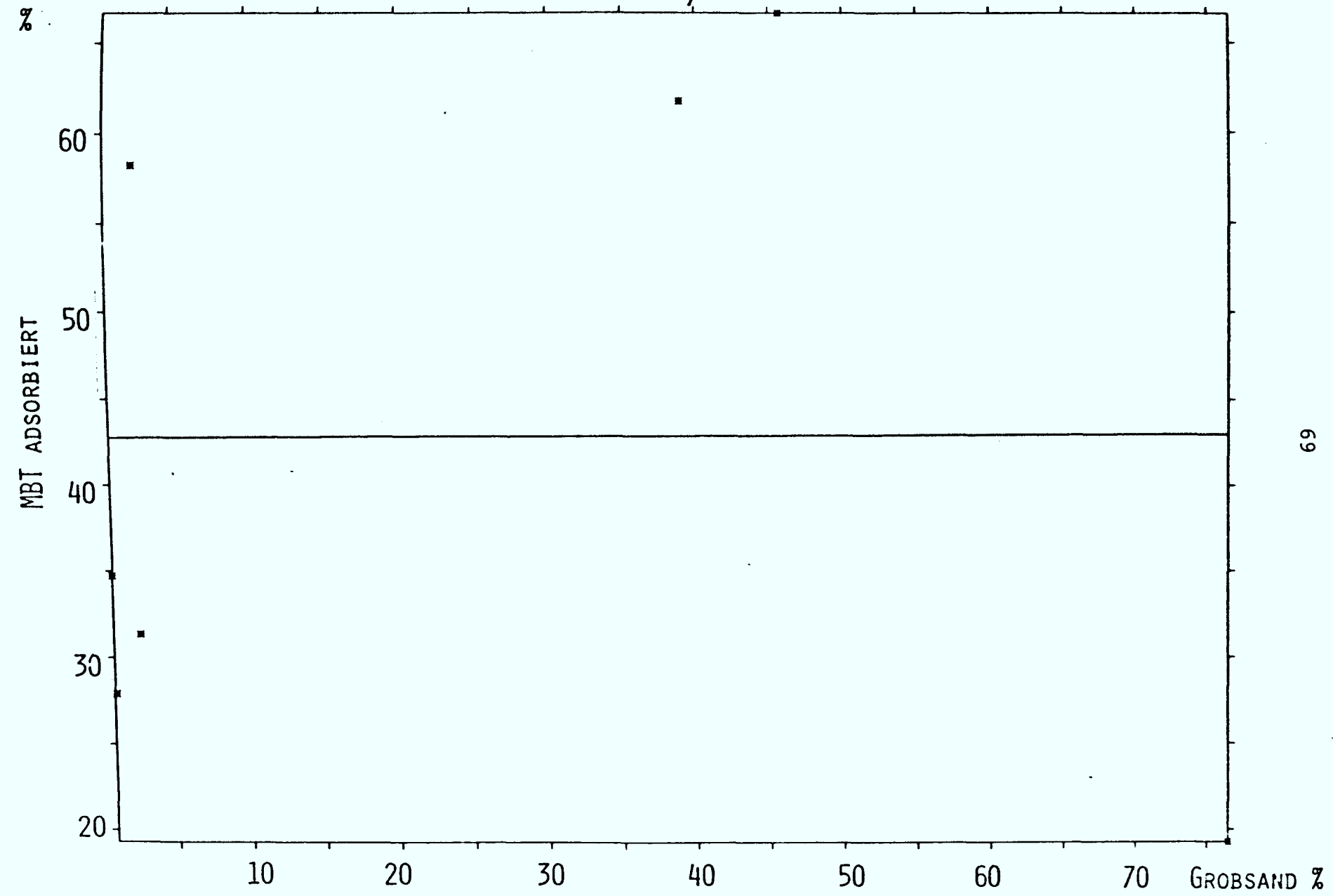
X = GROBSANDGEHALT DER BOEDEN (%)
Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
75.500	19.270	43.011	42.846
1.900	27.895	42.782	26.131
2.600	31.379	42.787	25.366
2.700	58.262	42.788	25.322
45.700	60.682	42.918	25.460
39.100	61.769	42.898	22.851
1.800	34.718	42.782	26.178

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 0.003
95 %- KONFIDENZINTERVALL: 0.721
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.005
SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -14154.067
SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 42.779
Y = 0.003 * X + 42.7791

ABB. 14: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE GROBSANDGEHALTE VON 7 BÖDEN.

MBT APPLIZIERT 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{G/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 37:

LINEARE REGRESSION

X = S-WERTE DER BOEDEN (MVAL IN 100 G BOEDEN)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
0.400	19.270	43.235	37.427
4.900	27.895	42.877	20.209
8.400	31.379	42.599	28.792
7.800	53.262	42.662	25.473
3.700	65.632	42.972	22.422
2.300	61.769	43.084	27.737
9.200	34.708	42.535	32.973

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: -0.079

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 6.558

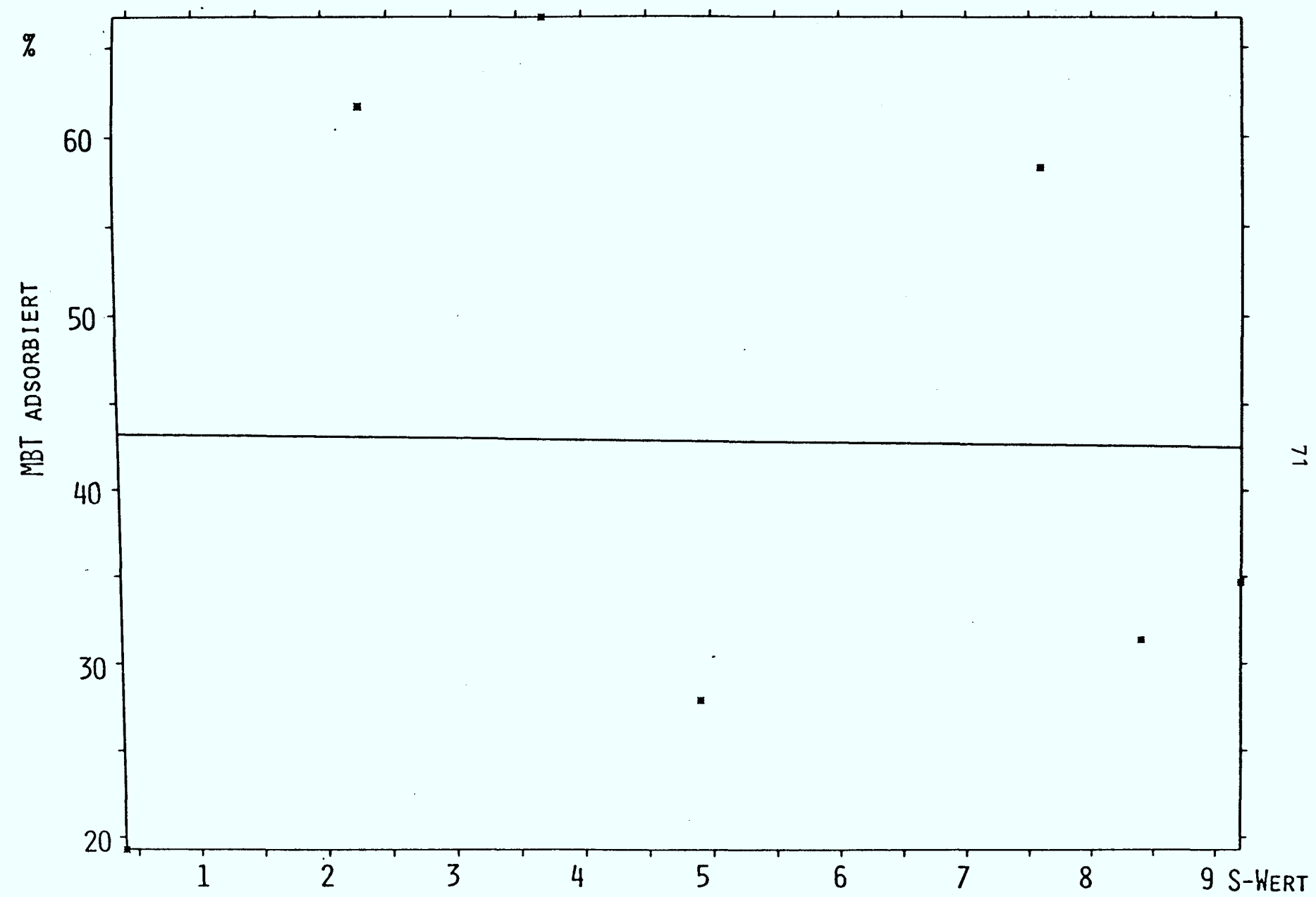
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: -0.014

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: 544.362

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 43.267

Y = -0.079 * X + 43.2671

ABB. 15: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE S-WERTE VON 7 BÖDEN.
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 μ G/G BODEN (= 100 %)



Tab. 38:

LINEARE REGRESSION

X = T- WERTE DER BODEN (MVAL IN 100 G BODEN)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BODEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
2.400	17.270	39.820	36.909
4.900	27.895	41.861	22.408
8.400	31.377	44.713	27.639
8.500	53.262	44.799	28.222
5.100	56.682	42.724	21.703
4.300	61.769	41.371	25.079
9.200	34.708	45.371	32.617

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 0.816

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 8.355

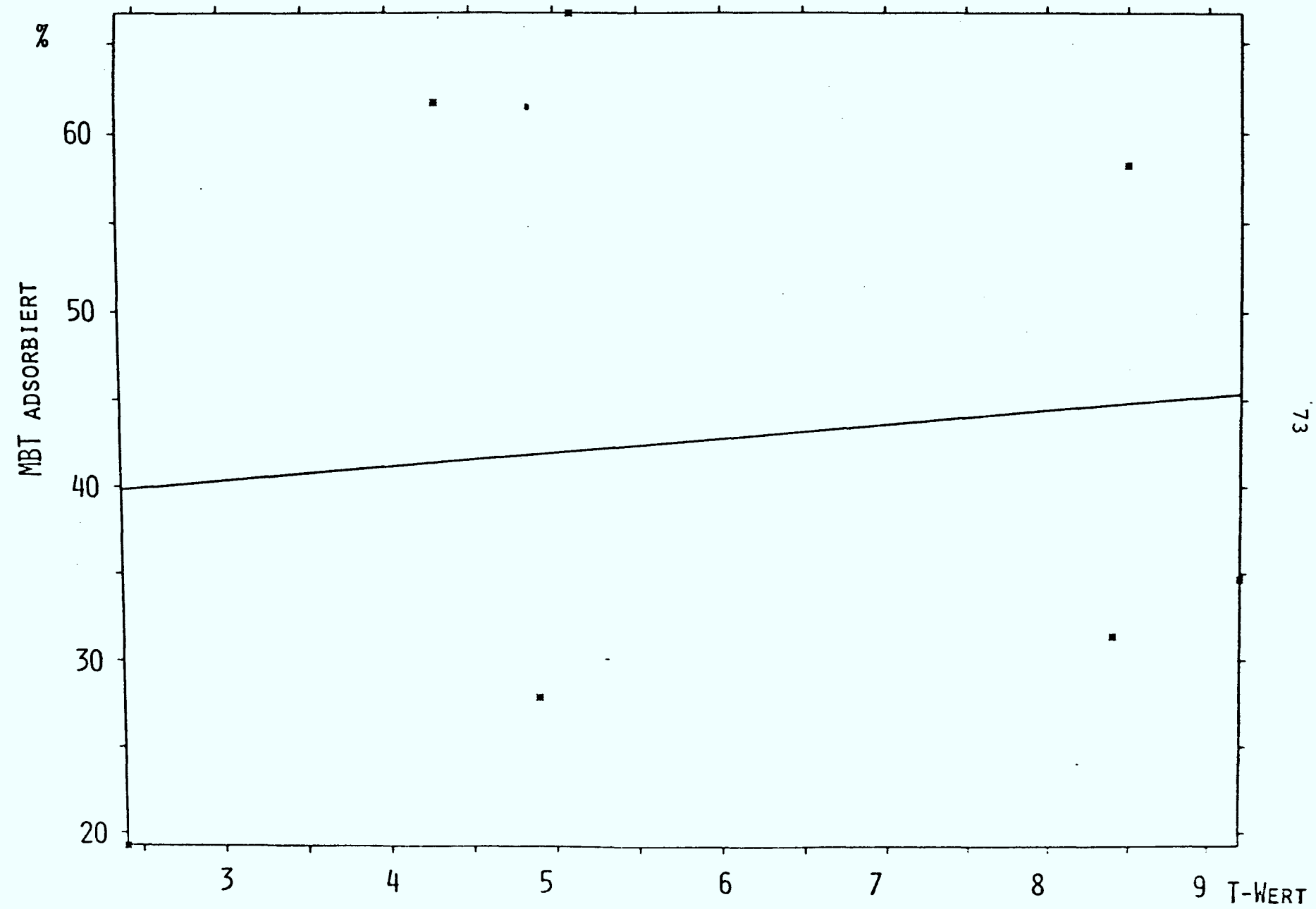
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.112

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -46.389

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 37.862

Y = 0.816 * X + 37.8621

ABB. 16: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE T-WERTE VON 7 BÖDEN
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 39:

LINEARE REGRESSION

X = V- WERTE DER BOEDEN (%)

Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
16.700	19.270	40.196	45.473
100.000	27.395	43.926	25.969
100.000	31.379	43.926	25.969
39.400	58.262	43.451	22.064
72.500	46.812	42.695	20.194
53.500	61.759	41.844	25.337
100.000	34.708	43.926	25.969

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 0.045

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 0.688

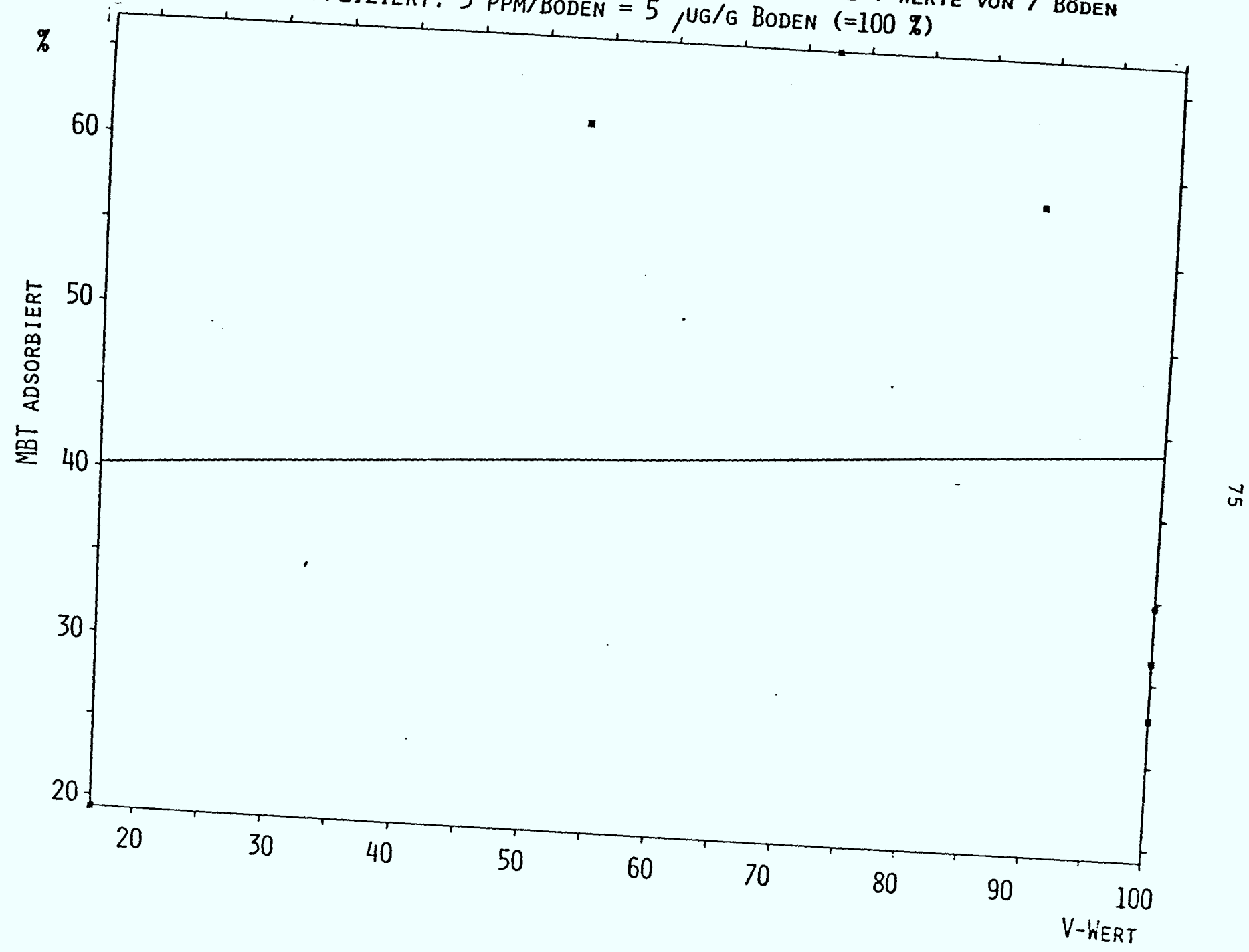
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.075

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -880.975

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 39.443

Y = 0.045 * X + 39.4481

Abb. 17: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE V-WERTE VON 7 BÖDEN
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 μ G/G BODEN (=100 %)



Tab. 40:

LINEARE REGRESSION

X = KALZIUMKARBONATGEGHALTE DER BÖDEN (%)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BÖDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
0.000	19.270	50.152	21.132
14.350	27.895	23.369	33.075
7.240	31.379	36.640	20.034
0.000	53.262	50.152	21.132
0.000	66.532	50.152	21.132
0.000	61.769	50.152	21.132
5.790	34.708	39.345	17.902

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: -1.866

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 3.273

KORRELATIONSKOEFFIZIENT: -0.543

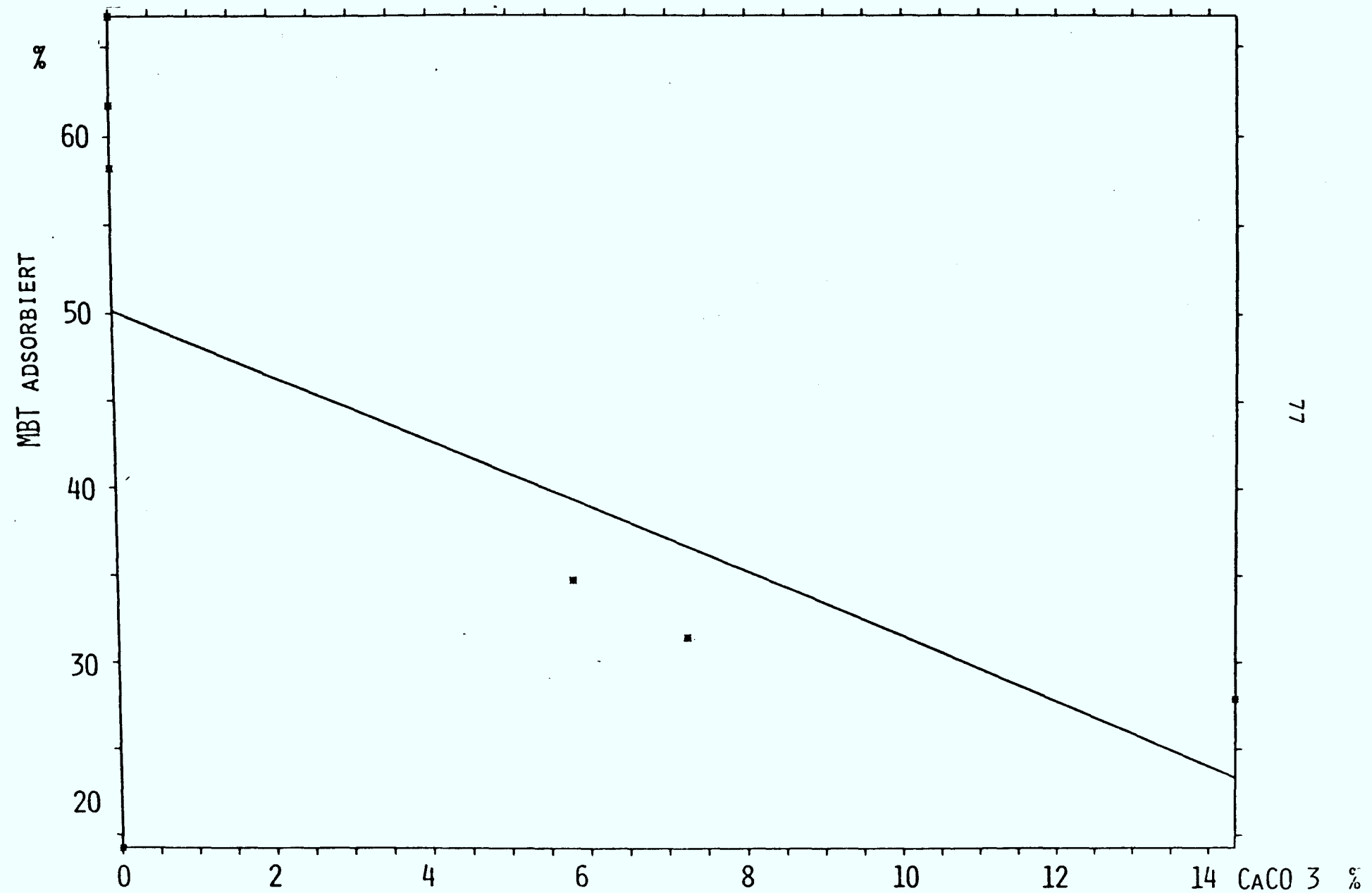
SCHNITTPUNKT X-ACHSE: 26.371

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 50.152

Y = -1.866 * X + 50.1521

ABB. 18 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE CaCO_3 -GEHALTE VON 7 BÖDEN.

MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{g/g}$ BODEN (= 100 %)



Tab. 41:

LINEARE REGRESSION

X = PHOSPHATGEHALTE DER BOEDEN (LAKTATLOESLICH, MG IN 100 G)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
4.000	19.270	37.537	18.254
1.000	27.895	34.553	18.095
1.000	31.379	34.553	18.095
12.000	53.262	45.384	15.147
15.000	56.632	43.415	14.828
37.000	61.769	70.001	37.088
1.000	34.718	34.553	18.095

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 0.985

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 1.233

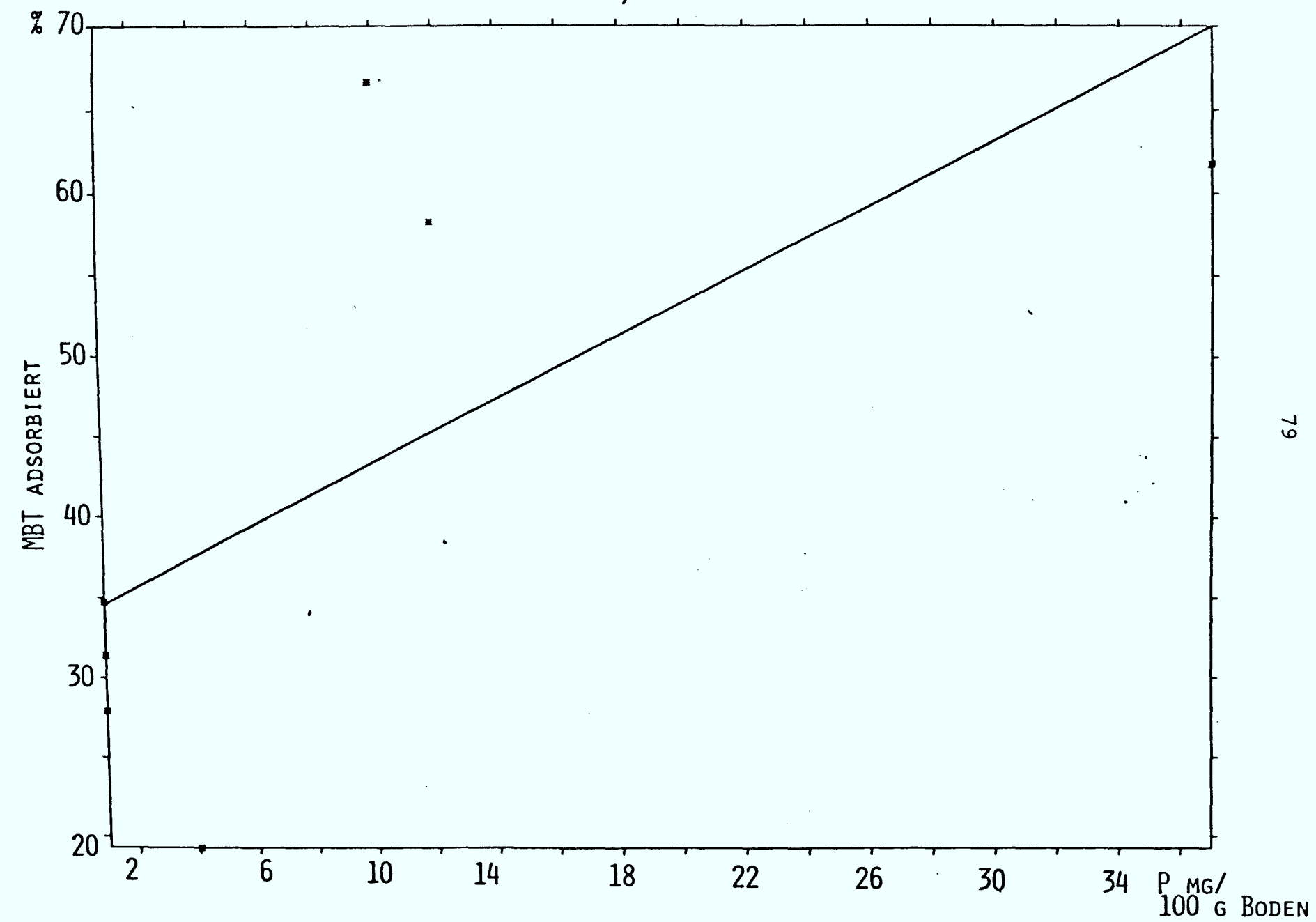
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.676

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -34.090

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 33.563

Y = 0.985 * X + 33.5631

ABB.19: REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE PHOSPHATGEHALTE VON 7 BÖDEN
MBT APPLIZERT: 5 PPM/BODEN = 5 $\mu\text{G/g}$ BODEN (= 100 %/



Tab. 42:

LINEARE REGRESSION

X = KALIGEHALTE DER BOEDEN (LAKTATLOESLICH, MG IN 100 G)
 Y = ADSORBIERTER WIRKSTOFF IN DEN BOEDEN (%)

X	Y EXPER	Y THEOR	95% +-
1.000	19.270	29.092	13.701
2.000	27.895	30.910	12.912
5.000	31.379	36.362	11.024
8.000	58.262	41.814	10.153
18.000	66.682	59.987	15.316
24.000	61.769	70.391	21.354
2.000	34.703	30.910	12.912

REGRESSIONSKOEFFIZIENT: 1.817

95 %- KONFIDENZINTERVALL: 1.213

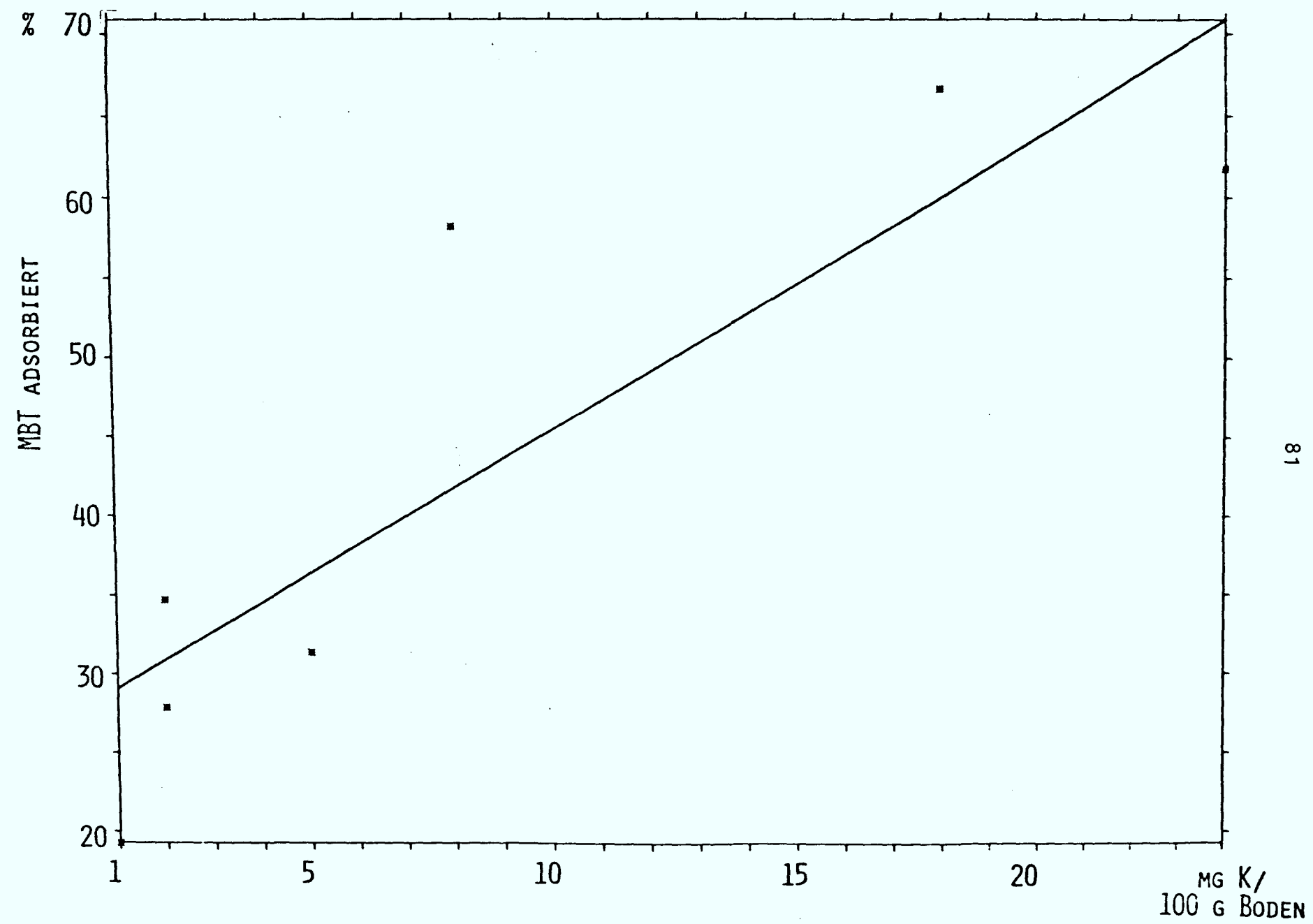
KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.864

SCHNITTPUNKT X-ACHSE: -15.008

SCHNITTPUNKT Y-ACHSE: 27.275

Y = 1.817 * X + 27.2751

ABB. 20 : REGRESSIONSGERADE DER MBT-ADSORPTION GEGEN DIE KALIGEHALTE VON 7 BÖDEN.
MBT APPLIZIERT: 5 PPM/BODEN = 5 μ G/G BODEN (= 100 %)



81a

Vom Boden in den einzelnen Zyklen desorbiertes
Methabenzthiazuron

Tab. 43: Vom Boden Mülldorf, C-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
5	0,06	0,03	0,02	0,01	0,01
15	0,11	0,08	0,05	0,04	0,01
30	0,37	0,23	0,12	0,08	0,07
	%	%	%	%	%
1	5,5	6,2	3,4	1,6	0,8
5	5,5	3,2	1,6	1,2	0,7
15	3,7	2,7	1,7	1,3	0,5
30	6,2	3,9	2,0	1,4	1,2

Tab. 44: Vom Boden Berrenrath, C-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
5	0,09	0,04	0,02	0,01	0,01
15	0,19	0,10	0,05	0,03	0,01
30	0,28	0,17	0,12	0,07	0,05
	%	%	%	%	%
1	7,0	8,1	3,6	1,7	1,2
5	9,3	4,5	1,7	1,5	0,9
15	6,5	3,3	1,6	1,1	0,4
30	4,6	2,9	1,9	1,2	0,9

Tab. 45: Vom Boden Meckenheim, B_tC-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
5	0,11	0,06	0,03	0,02	0,01
15	0,29	0,13	0,07	0,05	0,01
30	0,58	0,30	0,16	0,12	0,08
	%	%	%	%	%
1	11,4	8,6	3,7	2,4	1,3
5	11,1	6,3	3,0	2,2	1,1
15	9,6	4,3	2,4	1,8	0,4
30	9,6	5,1	2,7	2,0	1,3

Tab. 46: Vom Boden Meckenheim, A-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
5	0,12	0,06	0,05	0,04	0,03
15	0,38	0,27	0,17	0,12	0,03
30	0,80	0,48	0,28	0,26	0,16
	%	%	%	%	%
1	10,4	11,0	6,2	4,7	3,0
5	12,4	6,3	5,1	4,4	2,9
15	12,7	9,0	5,7	4,0	1,2
30	13,3	8,1	4,7	4,3	2,7

Tab. 47: Vom Boden Laacherhof-C, A-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
5	0,10	0,04	0,05	0,03	0,03
15	0,36	0,16	0,12	0,10	0,05
30	0,57	0,44	0,25	0,20	0,11
	%	%	%	%	%
1	9,7	10,8	3,2	3,0	2,8
5	9,8	3,7	4,9	3,2	2,6
15	11,9	5,3	4,1	3,2	1,8
30	9,4	7,4	4,1	3,3	1,9

Tab. 48: Vom Boden Walbeck 116, A-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
5	0,12	0,08	0,04	0,04	0,03
15	0,39	0,17	0,10	0,15	0,04
30	0,76	0,48	0,28	0,23	0,17
	%	%	%	%	%
1	11,1	12,3	5,4	3,4	3,4
5	11,7	7,8	3,6	3,8	2,8
15	13,1	5,8	3,2	4,9	1,4
30	12,6	8,0	4,6	3,8	2,9

Tab. 49: Vom Boden Eschweiler, B_tC-Horizont, desorbiertes
Methabenzthiazuron

MBT-Applikation zum Boden (ppm)	Adsorptions- und Desorptionszyklen				
	D1	D2	D3	D4	D5
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	-	-	-	-	-
5	0,11	0,05	0,03	0,02	0,01
15	0,34	0,16	0,08	0,05	0,02
30	0,50	0,26	0,15	0,12	0,08
	%	%	%	%	%
1	-	-	-	-	-
5	10,6	5,2	2,7	2,0	1,3
15	11,4	5,4	2,7	1,7	0,6
30	8,3	4,4	2,4	2,0	1,4

Vom Boden insgesamt desorbiertes Methabenzthiazuron
und am Boden adsorbierter Methabenzthiazuron-
Rückstand

Tab. 50: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Mülldorf, C-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
	ppm		ppm	
1	0,03		0,07	
5	0,12		0,35	
15	0,29		0,84	
30	0,88		1,31	
	%	%	%	%
1	17,5	71,5	7,0	28,5
5	12,2	63,5	7,0	36,6
15	9,8	63,6	5,6	36,4
30	14,7	77,0	4,4	23,0

Tab. 51: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Berrenrath, C-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
---	------------------------------------	--	--	---

	ppm		ppm	
1	0,04		0,05	
5	0,18		0,51	
15	0,38		0,73	
30	0,69		1,30	
	%	%	%	%
1	21,7	80,4	5,3	19,7
5	17,8	63,7	10,1	36,3
15	12,8	72,5	4,9	27,5
30	11,4	72,5	4,3	27,5

Tab. 52: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Meckenheim, B_tC-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
	ppm		ppm	
1	0,05		0,09	
5	0,24		0,39	
15	0,56		0,86	
30	1,23		2,27	
	%	%	%	%
1	27,5	76,0	8,7	24,0
5	23,6	75,3	7,8	24,7
15	18,6	76,3	5,8	23,7
30	20,6	73,1	7,6	26,9

Tab. 53: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Meckenheim, A-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
---	------------------------------------	--	--	---

	ppm		ppm	
1	0,07		0,30	
5	0,31		1,36	
15	0,98		2,94	
30	1,99		4,07	
	%	%	%	%
1	35,2	53,6	30,5	46,4
5	31,1	53,4	27,1	46,6
15	32,6	62,4	19,6	37,6
30	33,1	70,9	13,6	29,1

Tab. 54: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Laacherhof-C, A-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
	ppm		ppm	
1	0,06		0,39	
5	0,24		2,13	
15	0,79		4,51	
30	1,57		5,85	
	%	%	%	%
1	29,6	43,3	38,8	56,7
5	24,1	36,2	42,5	63,8
15	26,3	46,6	30,1	53,4
30	26,2	57,3	19,5	42,7

Tab. 55: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Walbeck 116, A-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
	ppm		ppm	
1	0,07		0,28	
5	0,30		1,60	
15	0,85		3,27	
30	1,92		4,60	
	%	%	%	%
1	35,6	56,2	27,8	43,8
5	29,7	48,1	32,1	51,9
15	28,5	56,6	21,8	43,4
30	32,0	67,6	15,4	32,4

Tab. 56: Gesamtdesorption (D1 - D5) und adsorbierter Wirkstoff-
rückstand (nach D5) von Methabenzthiazuron beim
Boden Eschweiler, B_tC-Horizont

MBT- Applikation zum Boden (ppm)	Gesamt- desorption (D1 - D5)	Gesamtdesorption zur im Adsorptionszyklus adsorbierten MBT-Menge	Adsorb. Wirkstoff- rückstand im Boden	Ads. Wirkstoff- rückstand zur im Ads.-Zyklus ads. MBT-Menge
	ppm		ppm	
1	-		-	
5	0,22		0,64	
15	0,65		1,26	
30	1,11		1,67	
	%	%	%	%
1	-	-	-	-
5	21,9	63,1	12,8	36,9
15	21,8	72,1	8,4	27,9
30	18,5	76,8	5,6	23,2

V Biotest

.

ABB. 21: BIOTEST MIT SOMMERWEIZEN AUF STARK, MITTEL UND SCHWACH ADSORBIERENDEN BÖDEN (MBT-APPLIKATION
 JE BODEN = 5 PPM):
 ÄLTESTE, 5 WOCHEN ALTE WEIZENBLÄTTER

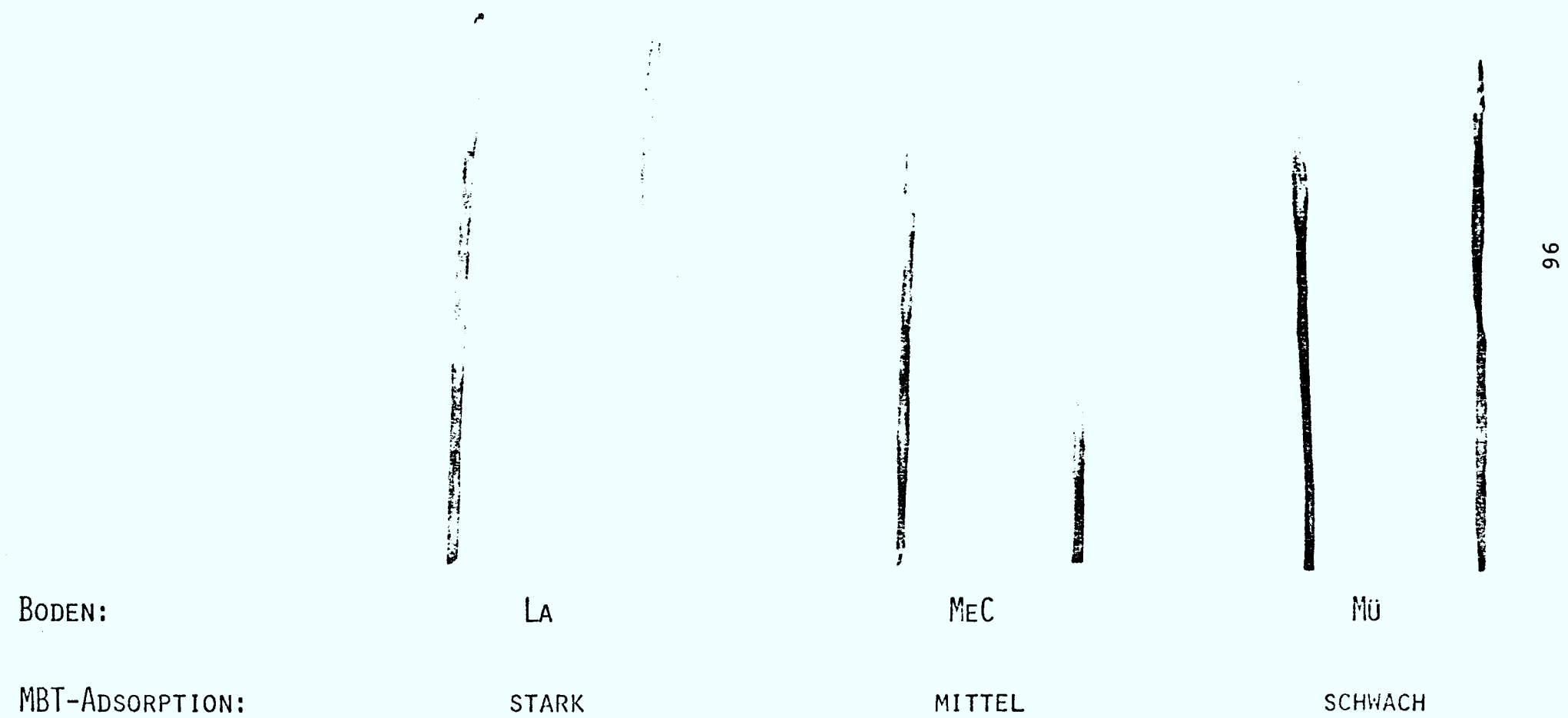


ABB. 22: BIOTEST MIT SOMMERWEIZEN AUF STARK, MITTEL UND SCHWACH ADSORBIERENDEN BÖDEN (MBT-APPLIKATION
JE BODEN = 5 PPM):
JÜNGSTE, 1 WOCHE ALTE WEIZENBLÄTTER, 5 WOCHEN NACH VERSUCHSBEGINN

BODEN:	LA	MEC	MÜ
MBT-ADSORPTION:	STARK	MITTEL	SCHWACH