

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 28 (1930)

**Heft:** 7

**Artikel:** Die Bestimmung der zweckmässigen Dränentfernung vom  
wirtschaftlichen Standpunkte aus

**Autor:** Fluck, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-192091>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# SCHWEIZERISCHE Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel  
Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

□ Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme: □  
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats	<b>No. 7</b> des <b>XXVIII. Jahrganges</b> der „Schweiz. Geometerzeitung“.	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	<b>8. Juli 1930</b>	Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

## Die Bestimmung der zweckmäßigen Dränentfernung vom wirtschaftlichen Standpunkte aus.

Von Dr.-Ing. *Hans Fluck*, Neuenburg.

### *Einleitung.*

Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei der Aufstellung der Drainageprojekte die Strangentfernungen heute noch regelmäßig geschätzt werden. Der Grund hiefür ist nicht, wie gelegentlich behauptet wird, in der mangelnden Einsicht der Praktiker zu suchen, sondern darin, daß die sog. wissenschaftlichen Verfahren ihre Feuerprobe noch nicht bestanden haben. Erst wenn einmal eine strenge Prüfung unzweideutig ergeben hat, daß ein bestimmtes Verfahren wirklich die zweckmäßige Dränentfernung liefert, kann vom Praktiker mit Recht verlangt werden, daß er dieses Verfahren anwende. Eine derartige Prüfung ist vorläufig aber noch nicht möglich, da keine einwandfreien Beobachtungen über die zweckmäßige Dränentfernung vorliegen. Die Beschaffung dieser fehlenden Grundlagen ist daher gegenwärtig eine der wichtigsten Aufgaben der kulturtechnischen Forschung.

### **I. Definition und experimentelle Bestimmung der zweckmäßigen Dränentfernung.**

Der Hauptzweck der Drainage besteht darin, durch Absenkung des Grundwasserspiegels einen möglichst hohen Gewinn aus dem entwässerungsbedürftigen Boden herauszuholen. Dieser Gewinn ist gleich der Differenz zwischen dem durch die Drainage hervorgerufenen mittleren Mehrertrag (roher landw. Mehrertrag vermindert um den landw. Mehraufwand) und den laufenden Meliorationskosten (Verzinsung und Amortisation des Meliorationskapitales, sowie Unterhalt der Drainage). Die Größe des Gewinnes hängt in starkem Maße von der Drändistanz

# Mehrerträge zwischen zwei Dräns bei verschiedener Dränenentfernung

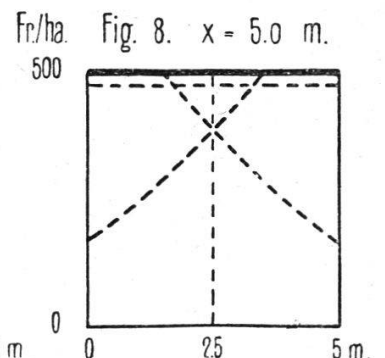
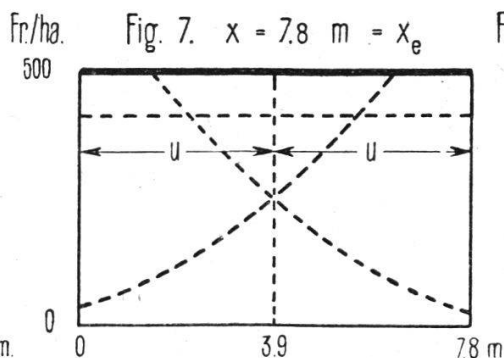
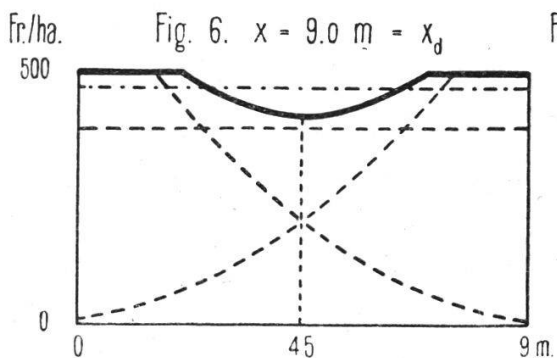
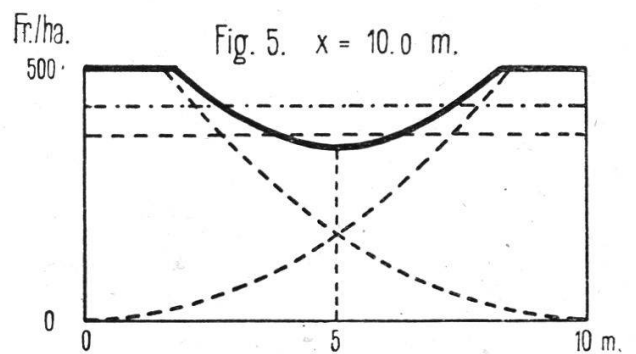
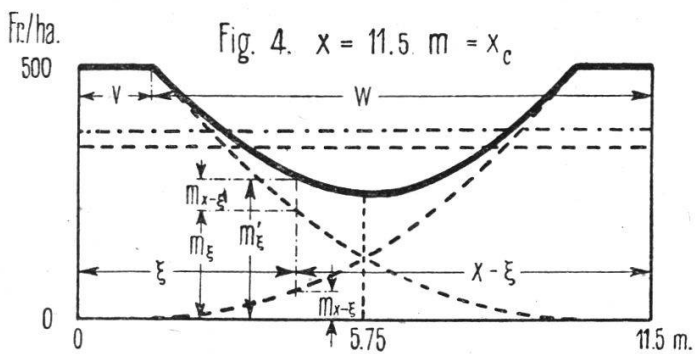
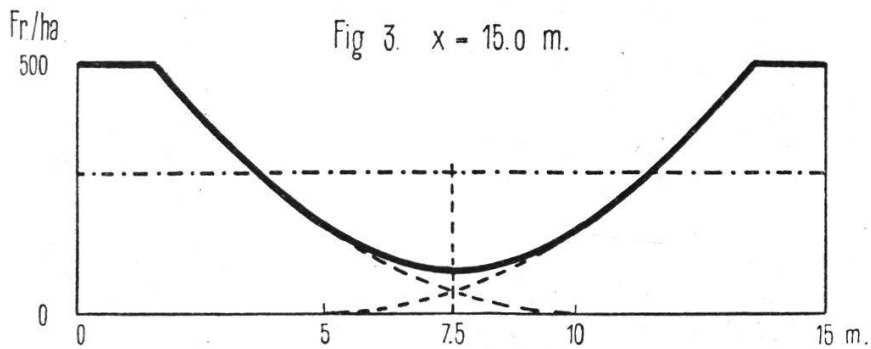
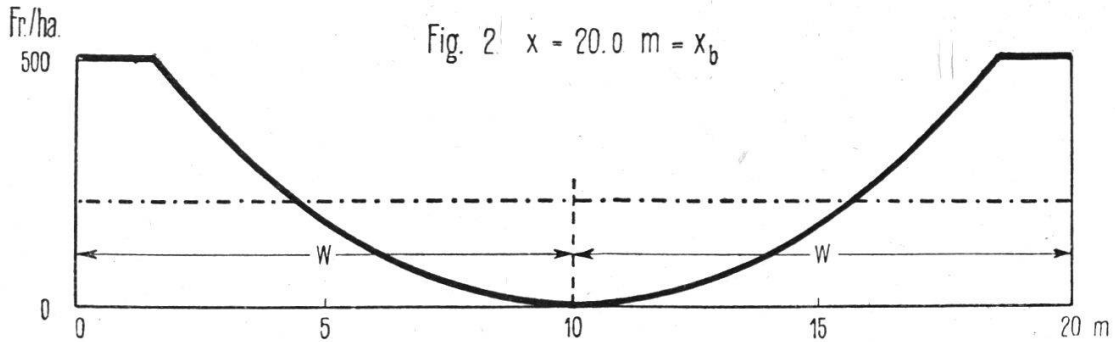
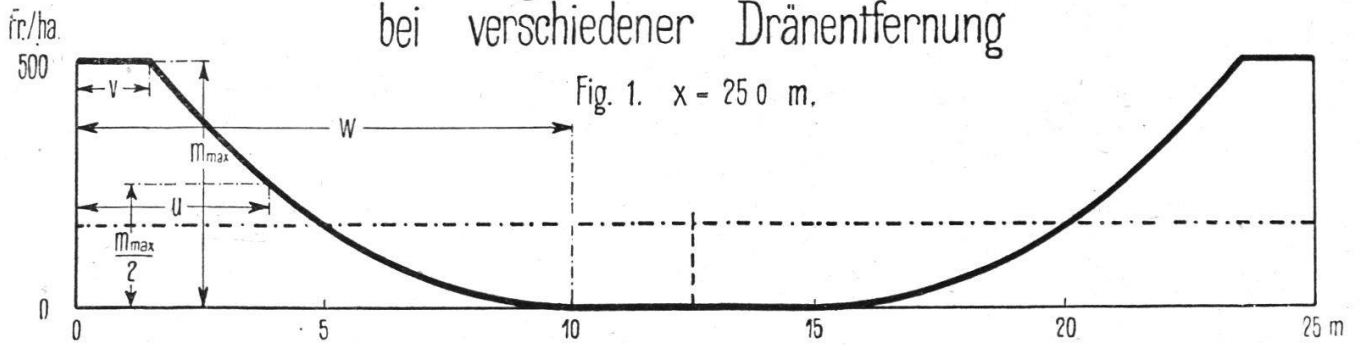


Fig. 9. Beziehung zwischen der Dränentfernung und den laufenden Meliorationskosten sowie dem mittleren Mehrertrage.

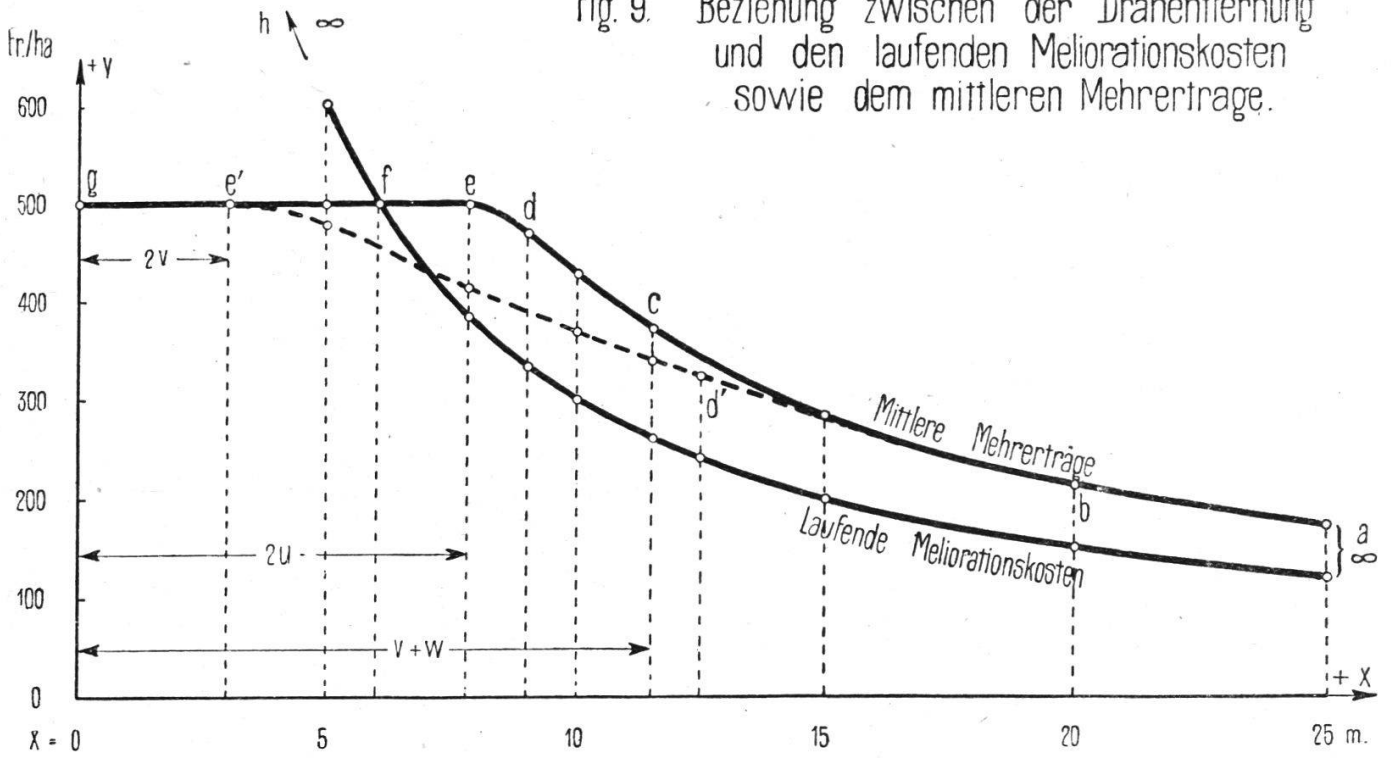


Fig. 10. Beziehung zwischen der Dränentfernung und dem Gewinne

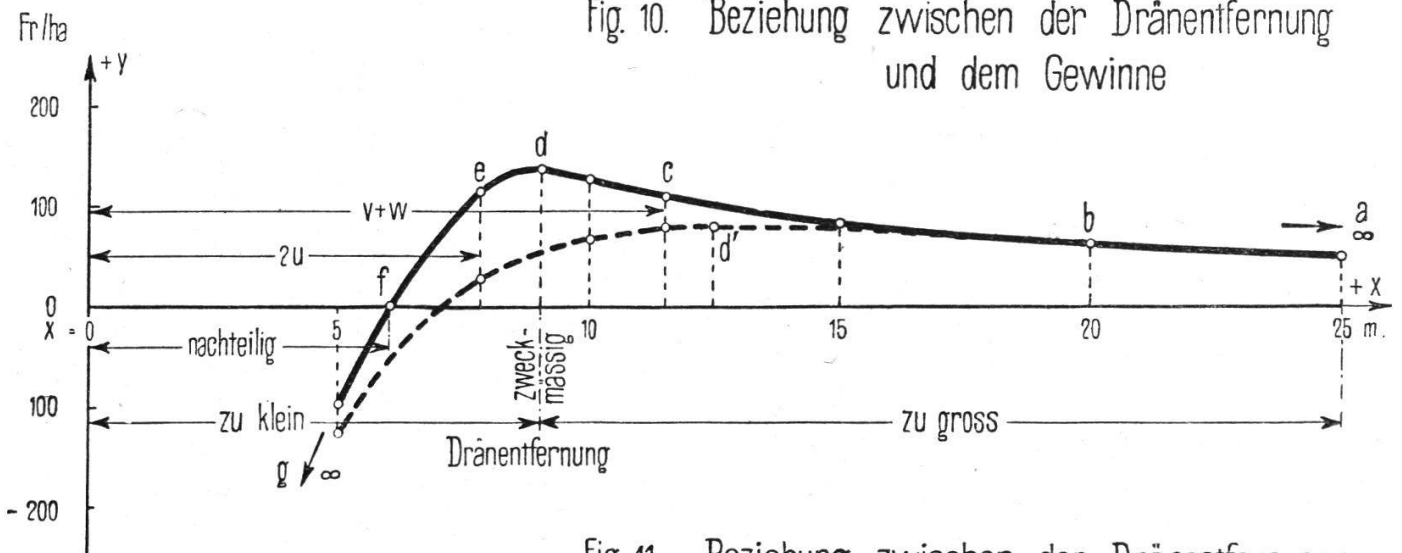


Fig. 11. Beziehung zwischen der Dränentfernung und der Rendite des Meliorationskapitales

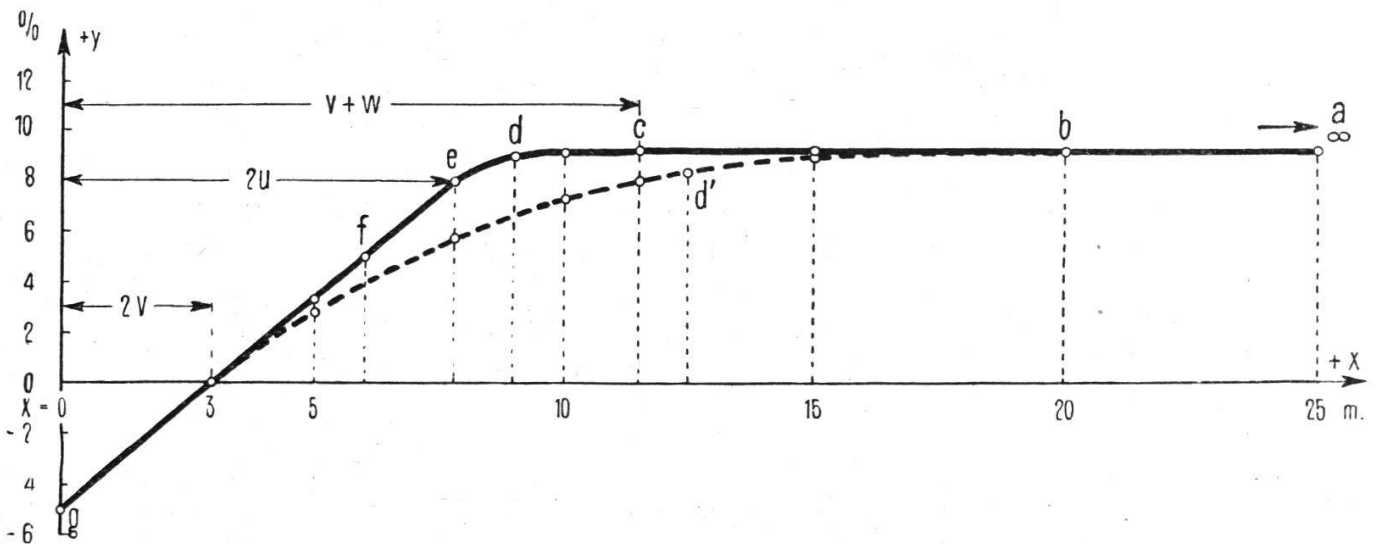
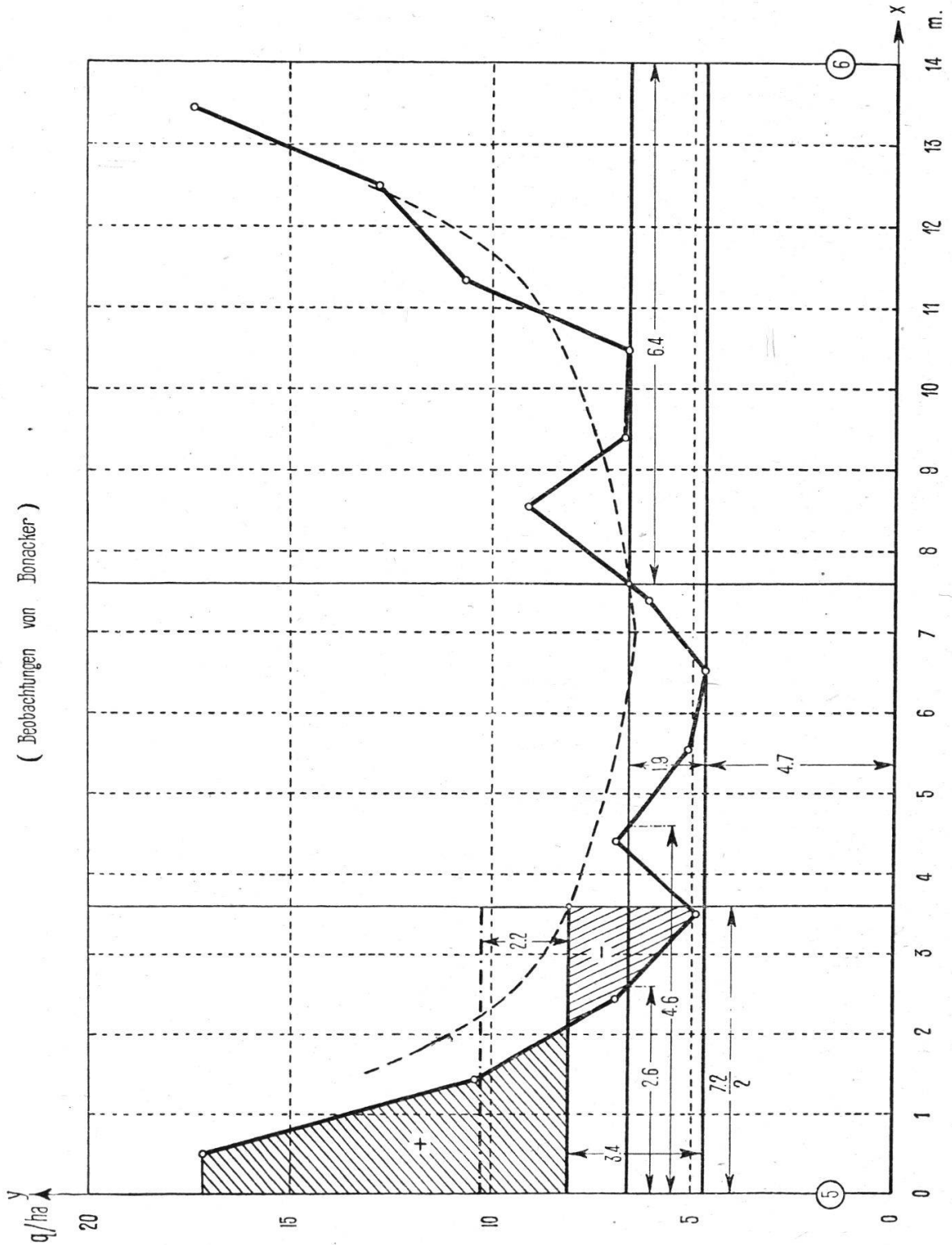


Fig. 12. Roherträge an Korn  
( Beobachtungen von Bonacker )  
zwischen den Dräns 5 und 6



ab. Diejenige Dränentfernung, die bei ortsüblicher Bewirtschaftung des Bodens den größten mittleren Gewinn ergibt, nennen wir die zweckmäßige Dränentfernung. Sie kann für eine bestimmte Bodenart zunächst nur experimentell gefunden werden. Man entwässert zu diesem Zwecke das Versuchsfeld mit verschieden weit entfernten Strängen, unterteilt das Feld in Streifen, die parallel zu den Dräns verlaufen und mißt den

Mehrertrag der einzelnen Streifen. Sodann bestimmt man für die verschiedenen Drändistanzen die mittleren Mehrerträge (strichpunktierte Linien in Fig. 1—8) und trägt sie gemäß Fig. 9 auf. In der gleichen Zeichnung werden auch die entsprechenden laufenden Meliorationskosten angegeben. Durch graphische Subtraktion erhält man die (mittleren) Gewinne, die man nach Fig. 10 aufzeichnet. Aus der so entstandenen „Gewinnkurve“ kann die zweckmäßige Dränentfernung als Abszisse des Punktes mit der größten Ordinate abgelesen werden.

## II. Beziehungen zwischen der Dränentfernung und dem Gewinne.

Unter der Voraussetzung, daß die Mehrertragskurven vereinzelter Dräns die durch Fig. 1 charakterisierte Form haben, lassen sich theoretische Beziehungen zwischen der Dränentfernung und dem Gewinne ableiten. Diese Beziehungen bieten gewisse Anhaltspunkte über die zweckmäßige Dränentfernung. Die erwähnte Voraussetzung trifft bei uns wahrscheinlich für die meisten Bodenarten zu; genaue Auskunft hierüber können aber nur Ertragsmessungen geben.

Die Erstellungskosten der Sauger, die den größten Teil der Meliorationskosten ausmachen, sind umgekehrt proportional zur Dränentfernung. Wenn  $K_b$  die Meliorationskosten je Flächeneinheit bei der Drändistanz  $x_b$  bedeutet, dann betragen die Meliorationskosten bei der Strangentfernung  $x$  (annähernd)  $K_x = \frac{K_b x_b}{x}$  und die laufenden Meliorationskosten (annähernd)  $k_x = \frac{k_b x_b}{x}$ , wobei  $k_b = \frac{s K_b}{100}$ . Die Kurve der laufenden Meliorationskosten (Fig. 9) kann somit als gleichseitige Hyperbel mit den Koordinatenachsen als Asymptoten aufgefaßt werden.

Der Mehrertrag je Flächeneinheit, den ein vereinzelter Drän im Abstände  $\xi$  hervorruft, möge mit  $m_\xi$  bezeichnet werden. Wird im Abstände  $x$  parallel zu diesem Drän ein weiterer Strang gezogen (Fig. 4), dann wird der Mehrertrag  $m_\xi$  vermutlich erhöht, und zwar höchstens um den Betrag  $m_{x-\xi}$ ; auf keinen Fall aber wird er vermindert.

Wir nehmen zunächst an, der Mehrertrag werde erhöht auf  $m'\xi = m_\xi + m_{x-\xi}$ . Für  $x \geq x_c = v + w$  ergibt sich dann der mittlere Mehrertrag zu:

$$M_x = \frac{\frac{x}{2} \sum_0 m'\xi}{x} = \frac{\frac{x}{2} \sum_0 m_\xi + 2 \sum_0 m_{x-\xi}}{x} = \frac{2 \sum_0 m_\xi + 2 \sum_x m_\xi}{x} = \frac{2 \sum_0 m_\xi}{x} = \frac{\frac{x_b}{2} \sum_0 m_\xi}{x}$$

Der Gewinn ist gleich  $G_x = M_x - k_x = \frac{\frac{x_b}{2} \sum_0 m_\xi - k_b x_x}{x}$ . Das Teilstück  $a-c$  der Gewinn-Kurve (Fig. 10) kann somit als gleichseitige Hyperbel mit den Koordinatenachsen als Asymptoten angesehen werden.

Für  $x \leq x_e = 2u$  erreicht der Mehrertrag überall den Wert  $m_{\max}$ , d. h. den maximalen Wert, bei dem der Grundwasserstand nicht mehr minimaler Vegetationsfaktor ist im Sinne des Gesetzes des Minimums.

$G_x = m_{\max} - \frac{k_b x_b}{x}$ . Das Teilstück  $e-g$  der Gewinn-Kurve kann ebenfalls als Hyperbel betrachtet werden, und zwar mit der  $y$ -Achse und der im Abstände  $m_{\max}$  zur  $x$ -Achse gezogenen Parallelen als Asymptoten.

Aus der Form der beiden Teilstücke  $a-c$  und  $e-g$  läßt sich schließen, daß das Uebergangsstück  $c-e$  eine nach oben konvexe Kurve ist. Die Abszisse des Punktes mit der größten Ordinate ist gleich der zweckmäßigen Drändistanz  $x_d$ .

Nehmen wir im Gegensatz zur vorstehenden Ableitung an, daß der Mehrertrag im Abstände  $\xi$  vom ersten Drän gleich  $m''\xi = m\xi$  sei, dann fällt der Gewinn für  $x_{e'} = 2v < x < x_b$  kleiner aus als bei der ersten Annahme; der Charakter der Gewinn-Kurve bleibt aber erhalten (gestrichelte Kurve Fig. 10).

Praktisch ist  $M_b$  stets größer als  $k_b$ . Wäre nämlich  $M_b < k_b$ , dann könnte überhaupt für keine Dränentfernung ein Gewinn bestehen, d. h. die Dränage hätte ihren Zweck vollständig verfehlt. Die Gewinn-Kurve hat demnach immer die in Fig. 10 dargestellte Form. Wir ziehen hieraus folgende Schlüsse:

1. Die Dränage ergibt mindestens bis zur Strangentfernung  $x_f = \frac{k_b x_b}{m_{\max}}$  nicht nur keinen Gewinn, sondern Verluste.

2. Für die zweckmäßige Dränentfernung  $x_d$  besteht folgende Beziehung:

$$x_f < x_d < 2w$$

und, sofern  $m'\xi = m\xi + m_{x-\xi}$ ,  
 $2u < x_d < v + w$ ,

wobei  $u$ ,  $v$  und  $w$  die in Fig. 1 angegebenen Längen bedeuten.

3. Es ist nicht ratsam, die Dränentfernung im Zweifelsfall eher zu klein als zu groß zu wählen, wie dies oft empfohlen wird. Wenn die Drändistanz viel zu klein angenommen wird, dann hat die Dränage Verluste zur Folge, was bei viel zu großer Dränentfernung nicht der Fall ist.

4. Kleine Abweichungen von der zweckmäßigen Dränentfernung haben keinen großen Einfluß auf den Gewinn. Es kann daher auch eine Drändistanz, die etwas größer oder kleiner ist, als die zweckmäßige Dränentfernung, als brauchbar bezeichnet werden.

### III. Beziehung zwischen der Dränentfernung und der Rendite des Meliorationskapitales.

Bezeichnen wir den Zinsanspruch mit  $p$  %, dann ist die Rendite des Meliorationskapitales  $r_x = 100 \frac{G_x}{K_x} + p$  %.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vergl. hierzu: Fluck, Beiträge zur Berechnung der Rentabilität der Bodenverbesserungen. Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1922, Seite 299.

Zahlenwerte zu dem in Fig. 1—11 dargestellten Beispiele.

$p = 5 \%$ .

$K_{20} = 1500 \text{ Fr./ha.}$

$s = 10 \%$ .

1. Annahme:  $m'\xi = m\xi + m_{x-\xi}$ .

Punkt	Drän- distanz	Summe der Mehr- erträge	Mittlerer Mehrertrag	Laufende Meliorations- kosten	Gewinn	Rendite
	m	Fr.	Fr./ha	Fr./ha	Fr./ha	%
b	25.0	4280	171	120	51	9.3
	20.0	4280	214	150	64	9.3
	15.0	4280	285	200	85	9.3
c	11.5	4280	372	261	111	9.3
	10.0	4240	424	300	124	9.2
d	9.0	4220	469	333	<b>136</b>	9.1
e	7.8	3900	500	385	115	8.0
f	6.0	3000	500	500	0	5.0
	5.0	2500	500	600	-100	3.3

2. Annahme:  $m''\xi = m\xi$ .

Punkt	Drän- distanz	Summe der Mehr- erträge	Mittlerer Mehrertrag	Laufende Meliorations- kosten	Gewinn	Rendite
	m	Fr.	Fr./ha	Fr./ha	Fr./ha	%
b=c'	25.0	4280	171	120	51	9.3
	20.0	4280	214	150	64	9.3
	15.0	4200	280	200	80	9.0
d'	12.5	4020	322	240	<b>82</b>	8.4
	11.5	3940	342	261	81	8.1
	10.0	3680	368	300	68	7.3
	7.8	3220	413	385	28	5.7
e'	5.0	2390	473	600	-122	3.0
	3.0	1500	500	1000	-500	0.0



Unter der Annahme, daß  $m'\xi = m\xi + m_{x-\xi}$  sei, ergibt sich für  $x \geq x_c$ :

$$r_x = 100 \frac{\frac{x_b}{2} \frac{2 \sum_0 m\xi - k_b x_b}{x}}{100 \frac{k_b x_b}{s x}} + p = \left( \frac{\frac{x_b}{2} \frac{2 \sum_0 m\xi}{k_b x_b} - 1 \right) s + p = \text{konstant.}$$

Die Kurve der Rendite des Meliorationskapitales (Fig. 11) ist demnach für  $x \geq x_c$  eine Parallele zur  $x$ -Achse.

Für  $x \leq x_e$  ergibt sich:

$$r_x = \frac{100 \left( m_{\text{max.}} - \frac{k_b x_b}{x} \right)}{100 \frac{k_b x_b}{s x}} + p = \frac{m_{\text{max.}} \cdot s}{k_b x_b} x - s + p,$$

d. h. die Kurve der Rendite des Meliorationskapitales ist für  $x \leq x_e$  eine Gerade, die die  $x$ -Achse im Punkte  $\frac{k_b x_b}{m_{\text{max.}} \cdot s} (s - p)$  und die  $y$ -Achse im Punkte  $p - s$  schneidet.

Für  $x_e < x < x_c$  wird  $r_x$  mit abnehmender Dränentfernung stets kleiner;  $c-e$  bildet ein Uebergangsstück zwischen den Geraden  $a-c$  und  $e-g$ .

Ist dagegen  $m''\xi = m\xi$ , dann verläßt die Kurve der Rendite die Parallele zur  $x$ -Achse schon im Punkt  $b$  und trifft die Gerade  $e-g$  erst bei  $x_{e'} = 2v$ .

Das Maximum der Rendite des Meliorationskapitales tritt also auf, wenn  $x \geq x_c$  bzw.  $x \geq x_b$ , während die zweckmäßige Dränentfernung  $x_d < x_c$ , bzw.  $x_d < x_b$  ist.

*Es ist daher nicht richtig, daß die zweckmäßige Dränentfernung dann vorliegt, wenn die Rendite des Meliorationskapitales ein Maximum ist, wie vielfach behauptet wird.*

#### IV. Die Kurve von Schildknecht.

Die Kurve von Schildknecht<sup>2</sup> wird hier einer kurzen Betrachtung unterzogen mit Rücksicht darauf, daß sie speziell für schweizerische Verhältnisse aufgestellt worden ist.

Schildknecht untersuchte eine Reihe von Bodenproben, die von ausgeführten Dränagen der Nord-Ost-Schweiz stammten. Er bestimmte vor allem den Anteil an abschlämmbaren Teilchen nach dem Verfahren von Kopecky und stellte die praktisch angewandte Dränentfernung fest. Die Verschiedenheit der Böden in Bezug auf Kalkgehalt, Drän-

<sup>2</sup> Dr. Hermann Schildknecht, Die mechanische Bodenanalyse und ihre Anwendung auf die schweizerische kulturtechnische Praxis. Promotionsarbeit. Brugg, 1927.

tiefe, Niederschlagsmenge usw. glich er durch mehr oder weniger willkürliche Korrekturen an der Dränentfernung aus. Die untersuchten Dränagen wurden dann in solche mit guter und solche mit ungenügender Wirkung eingeteilt. Ein Kriterium für diese Einteilung wird nicht angegeben. Jede Dränage wurde sodann in einem rechtwinkligen Koordinatensystem durch einen Punkt dargestellt, und zwar mit der korrigierten Dränentfernung als Abszisse und dem prozentualen Anteil an abschlämmbaren Teilchen als Ordinate. Auf diese Weise ergaben sich zwei Punktscharen, wovon die eine die Dränagen mit guter und die andere die Dränagen mit ungenügender Wirkung darstellte.

Schildknecht behauptet nun, daß die Grenzkurve zwischen diesen beiden Punktscharen die Dränagen mit zweckmäßiger Dränentfernung darstelle. Diese Behauptung wäre nur dann richtig, wenn für die Einteilung der Dränagen die zweckmäßige Dränentfernung maßgebend wäre. Diese aber kannte Schildknecht nicht. Durch bloßen Augenschein oder Befragen der Grundeigentümer läßt sie sich auch nicht annähernd bestimmen. Wäre übrigens die Einteilung auf Grund der zweckmäßigen Drändistanz erfolgt, dann hätte wohl eher zwischen Dränagen mit zu kleiner und zu großer Strangentfernung unterschieden werden müssen und nicht zwischen Dränagen mit guter und mit ungenügender Wirkung. Auf Grund des bloßen Augenscheines kann die Wirkung einer Dränage nur dann mit Sicherheit als ungenügend bezeichnet werden, wenn zwischen den Dräns sich ein entwässerungsbedürftiger Streifen deutlich bemerkbar macht. Dies ist aber nicht der Fall, wenn die zweckmäßige Drändistanz um weniges überschritten wurde, sondern erst dann, wenn die Strangentfernung ungefähr gleich der Reichweite der Dräns oder noch größer ist. *Die Kurve von Schildknecht ergibt also nicht die zweckmäßige, sondern eine bedeutend größere Dränentfernung. Die schweizerischen Kulturingenieure lehnen deshalb die Anwendung der Kurve von Schildknecht mit Recht ab.*<sup>3</sup>

#### V. Die Kurven von Bonacker.

Die Kurven von Bonacker<sup>4</sup> werden hier einer besondern Betrachtung unterzogen, weil sie sich auf Erntemessungen stützen. Es sind Hyperbeln von der Form  $x = \frac{C_h}{W_h} = \frac{C_E}{W_E}$ , wobei  $x$  die zweckmäßige Dränentfernung,  $W_h$  die Hygroskopizität des Bodens und  $W_E$  den prozentualen Anteil an den abschlämmbaren Teilchen bedeuten. Die beiden Konstanten  $C_h$  und  $C_E$  berechnete Bonacker aus den obigen Formeln, nachdem er an zwei Dränagen mit großen Dränentfernungen die Werte  $x$ ,  $W_h$  und  $W_E$  experimentell festgestellt hatte. Im Mittel

<sup>3</sup> Protokoll der außerordentlichen Konferenz der schweizerischen beamteten Kulturingenieure vom 13. April 1928. Seite 6.

<sup>4</sup> Walter Bonacker, Beiträge zu Bodenuntersuchungen für kulturtechnische Zwecke, besonders die Strangentfernung bei Dränungen. Inaugural-Dissertation, Königsberg i. Pr., 1929.

ergaben sich für die Dräntiefe von 1 m  $C_h$  zu 78 und  $C_E$  zu 425. Als zweckmäßige Drärentfernung betrachtet Bonacker den Wirkungsbereich des Stranges, und er nimmt an, daß dieser Wirkungsbereich praktisch dort aufhöre, wo der Mehrertrag nicht mehr die Anlagekosten verzinse und amortisiere. Um zu zeigen, wie Bonacker diese Größe bestimmte, greifen wir beispielsweise die Ertragskurve zwischen Drän 5 und 6 der Dränage Borchersdorf heraus (Fig. 12). Sie stellt für einen rechtwinklig zu den Dräns liegenden Streifen den quadratemeterweise gemessenen Kornertrag in q/ha dar. Eine Parallele zur  $x$ -Achse im Abstand 4,7 gibt die Höhe des Grundertrages an (Ertrag ohne Dränage). Eine weitere Parallele wird im Abstand 1,9 gezogen. Dieser Abstand entspricht dem Wert der laufenden Meliorationskosten. Der Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Ertragskurve soll die zweckmäßige Drärentfernung angeben:  $X_5 = 2 \cdot \frac{2,6 + 4,6}{2} = 7,2$  m und

$X_6 = 2 \cdot 6,4 = 12,8$  m. Hierbei macht Bonacker aber den Fehler, daß er die laufenden Meliorationskosten als konstant annimmt, während sie doch annähernd umgekehrt proportional zu der Drärentfernung sind. Stellt der Abstand 1,9 z. B. die laufenden Meliorationskosten für die Drärentfernung 12,8 m dar, dann ist wohl  $X_6$  die oben definierte Drändistanz, nicht aber  $X_5$ , da bei dieser Strangentfernung nicht die Strecke 1,9, sondern  $\frac{1,9 \cdot 12,8}{7,2} = 3,4$  den laufenden Meliorationskosten entspricht. *Die Konstruktion Bonackers kann also nur zufällig die von ihm definierte Drärentfernung liefern.*

Um letztere zu erhalten, müßte man die oben erwähnte Parallele durch die bekannte gleichseitige Hyperbel der laufenden Meliorationskosten ersetzen (gestrichelte Kurve in Fig. 12). Da diese Hyperbel beim Drän 5 die Ertragskurve nicht schneidet, besteht dort keine zweckmäßige Drärentfernung im Sinne der Definition von Bonacker. Andererseits aber geht aus Fig. 12 hervor, daß z. B. die Drärentfernung 7,2 m den Gewinn 2,2 q/ha liefert, selbst wenn man die gleichzeitige Einwirkung benachbarter Dräns außer Acht läßt. Bei irgendeiner Drärentfernung muß also der Gewinn ein Maximum erreichen. *Dieser Widerspruch beweist, daß die von Bonacker definierte zweckmäßige Drärentfernung nicht identisch ist mit derjenigen, die den größten Gewinn liefert. Wir müssen daher die Anwendung der Kurven von Bonacker ablehnen, ganz abgesehen davon, daß die sie begründenden Beobachtungen ungenügend sind.*

## VI. Notwendigkeit genauer Ertragsmessungen.

Die Bestimmung der zweckmäßigen Drärentfernung nach dem im ersten Abschnitt beschriebenen Verfahren liefert nur dann praktisch brauchbare Werte, wenn die dabei verwendeten Ertragskurven auf mehrjähriger Beobachtung beruhen und die Bewirtschaftung des Versuchsfeldes in ortsüblicher Weise vorgenommen wurde. Es ist ferner unerlässlich, daß die Versuche im Inlande durchgeführt werden. Beobachtungen,

die im Auslande mit andern klimatischen und wirtschaftlichen Verhältnissen gemacht werden, genügen nicht. Die Versuche dürfen sich auch nicht auf Dräns mit sehr großer Strangentfernung oder auf vereinzelte Dräns beschränken, da in diesem Fall der gleichzeitige Einfluß benachbarter Stränge nicht zur Geltung kommt. Auch sollen die Beobachtungen auf verschiedene Dräntiefen ausgedehnt werden.<sup>5</sup> Erst wenn einmal genügende, experimentell festgestellte Angaben über die zweckmäßige Dränentfernung und Dräntiefe vorliegen, können Mittel und Wege zur einfacheren Bestimmung dieser Größen gesucht und geprüft werden. Die Einrede Schildknechts,<sup>6</sup> daß die Beobachtungen an Versuchsfeldern mit verschiedener Dränentfernung für schweizerische Verhältnisse zu langwierig und kostspielig wären, weisen wir als unhaltbar zurück. *Die Versuche werden sich natürlicherweise auf mehrere Jahre erstrecken; sie bilden aber den Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Bestimmung der zweckmäßigen Dränentfernung und müssen daher gemacht werden.* Die höchst anerkennenswerte bodenkundliche Forscherarbeit des In- und Auslandes kann ihren kulturtechnischen Nebenzweck erst dann erfüllen, wenn genügende Ertragsmessungen vorliegen. Falsche Formeln und willkürliche Kurven nützen der Praxis nichts — sie bleiben ohne Anwendung —, schaden aber der Wissenschaft und erhöhen das Mißtrauen der Praktiker. Daß die Versuche mit Kosten verbunden sind, ist selbstverständlich, doch verschwinden sie im Vergleich zu dem großen volkswirtschaftlichen Gewinn, den ein zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung der zweckmäßigen Dränentfernung verbürgt.

*Nachschrift:*

Diese Zeilen waren bereits geschrieben, als dem Verfasser die „Vorschläge für die internationale Ausgestaltung des Dränungsversuchswesens“ von Otto Fauser, Stuttgart, zu Gesicht kamen. (Mitteilungen der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, Band IV, 4, Seite 320—340.) Fauser gibt darin höchst wertvolle Ratschläge über die Anlage und den Betrieb von Drainage-Versuchsfeldern. In Bestätigung obiger Ausführungen schreibt er auf Seite 326: „Nicht erwarten darf man aber von solchen Untersuchungen älterer Dränungen, daß man damit die Grundlagen für die Aufstellung neuer Formeln für die zweckmäßigste Wahl der Strangentfernung erzielen könne. Denn es genügt hierzu nicht, daß eine Dränung nach Ansicht der Grundeigentümer „gut“ gewirkt hat, oder daß sie so angelegt ist, daß der Mehrertrag an der Wirkungsgrenze gerade noch die Anlagekosten verzinst und amortisiert (Bonacker), sondern es muß der Nachweis verlangt werden, daß man im Einzelfalle eine Dränung vor sich hat, die für die betreffende Bodenart tatsächlich eine optimale Wirkung hat. Dieser Nachweis läßt sich aber nur auf Versuchsfeldern erbringen.“

---

<sup>5</sup> Vergl. hiezu Seite 123/124, 1930, dieser Zeitschrift.

<sup>6</sup> A. a. O. Seite 15/16.