

# Trickle Irrigation — ein neues Bewässerungsverfahren

## Trickle Irrigation — a new irrigation system

Von Peter Wolff\*)

### 1. Einführung

In jüngster Zeit wird in zunehmendem Maße von einem neuen Bewässerungsverfahren und seinen Erfolgen berichtet (1, 2, 3, 4, 5). Das neue Verfahren, das unter dem Namen „Trickle Irrigation“ bekannt geworden ist, wurde in den ariden Gebieten Süd-Israels entwickelt. Erfinder sind der israelische Wasserbauingenieur Simcha Blass und dessen Sohn Yeshayahu. Das Bewässerungsverfahren trägt daher auch ab und an die Bezeichnung Blass-Irrigationsverfahren.

Die zur Durchführung des Verfahrens notwendigen Materialien und Geräte werden mittlerweile schon von Firmen in Israel, Australien, Südafrika und Südwestafrika hergestellt und international vertrieben (2). Weitere Firmen in anderen Ländern werden sicher bald folgen.

In Australien wurden 1969/70 3000 acres (1200 ha) mittels Trickle Irrigation bewässert. Darin eingeschlossen sind Anlagen, die eine Größe bis zu 100 acres (40 ha) aufweisen (8). Es sind vorwiegend Obstplantagen, vor allen Äpfel und Birnen, und Rebanlagen, die mit diesem neuen Bewässerungsverfahren bewässert werden.

### 2. Bestandteile und Arbeitsweise der „Trickle Irrigation“

Bei der Trickle Irrigation handelte es sich ursprünglich um ein Unterflurbewässerungsverfahren. Heute wird das Verfahren auch zur Überflurbewässerung angewandt.

Bei Anwendung zur Unterflurbewässerung beruht das Verfahren im wesentlichen auf der Verlegung eines je nach Kulturart und Bodenverhältnissen mehr oder weniger engen Systems von Kunststoffrohren (P. E.) in die durchwurzelte Bodenschicht. Diese Rohre haben in der Regel eine Rohrweite von 12—16 mm und besitzen, je nach Kulturart verschieden, im Abstand von 0,5—1,2 m kreisrunde Öffnungen. In diese Öffnungen werden Spezialdüsen eingesetzt, durch welche das Bewässerungswasser in

---

\*) Dr. Peter Wolff, Ing. agr. trop., Diplomlandwirt, Dozent für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Deutschen Ingenieurschule für ausländische Landwirtschaft Witzenhausen.

Anschrift: 343 Witzenhausen, Vor der Schanze 5 a.

die durchwurzelte Bodenschicht eintritt, um sich dann kapillar im Boden auszubreiten.

Die Spezialdüsen sind so bemessen, daß das Wasser praktisch nur tröpfchenweise an den Boden abgegeben wird. Die besonders gestalteten Austrittsöffnungen sind empfindlich gegen Verstopfungen, die durch Vorschaltung eines Filters vermieden wird. Betriebsdaten einiger Trickle-Düsen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1. Betriebsdaten der NAAN-Trickle-Düsen

Druck an der Düse (atm.)	Wasserverbrauch der Düsen (Liter/h)	
	TABLA	TARED
0,5	1,7	7,4
1,0	2,4	10,5
1,5	3,0	13,5
2,0	3,4	15,5
2,5	3,8	17,5
3,0	4,0	19,3

Quelle: NAAN Mechanical Works, Israel, 1970: Firmenkatalog für Bewässerungsgerät. — Selbstverlag.

Die pro Zeiteinheit abgegebenen Wassermengen sind bewußt relativ gering gehalten. Es ist durchaus möglich, mit einer Wasserspende von 2 bis 3 Liter/h je Düse zu arbeiten. Bei einem Düsenabstand von  $1,0 \times 3,0$  m ergeben sich bei obiger Wasserspende eine Bewässerungshöhe von 0,6 bis 1,0 mm/h. Bei Anwendung des Verfahrens zur Überflurbewässerung wird auch mit diesen geringen Bewässerungsmengen je Zeiteinheit gearbeitet, es werden dabei nur die mit Düsen besetzten Kunststoffleitungen oberirdisch verlegt.

Druckbedarf der Anlage beträgt 0,5—3,0 atm. Das Wasser sollte mit gleichbleibendem Druck den Leitungen zugeführt werden.

Eine Trickle Irrigations-Anlage besteht im wesentlichen aus den folgenden Teilen:

- (2.1) Einlaßstelle mit Schieber, Wasseruhr, Filter und einer Vorrichtung zum Einspeisen von Mineraldüngerlösungen;
- (2.2) Zuleitungen aus Kunststoffrohren;
- (2.3) Bewässerungsleitungen aus Kunststoffrohren mit
- (2.4) Spezialdüsen.

### 3. Vorteile und Probleme der „Trickle Irrigation“

Wie bei vielen anderen Erfindungen unserer Zeit, so ist auch bei der Trickle-Irrigation die Praxis der Wissenschaft einige Schritte voraus. Das Verfahren ist schon seit einigen Jahren im praktischen Einsatz und noch immer fehlen die notwendigen mehrjährigen wissenschaftlichen Untersuchungen, die die Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz dieses Verfahrens unter verschiedenartigen Standortverhältnissen aufzeigen. Eingehende wissenschaftliche Untersuchungen, bei denen auch ein Vergleich zwischen Furchenbewässerung, Beregnung, Trickle-Irrigation und Unterflurbewässerung angestellt wird, sind in Australien (New South Wales, Queensland) angelaufen.

Als besondere Vorteile der Trickle-Irrigation gegenüber den konventionellen Bewässerungsverfahren (einschl. Beregnung) werden angegeben (1, 3, 4):

- (3.1) Wasserersparnis von 20—50 % je nach Klima und Boden etc.;
- (3.2) höhere Erträge, z. B. bei Tomaten und Melonen in Israel über 70 % Ertragssteigerung;
- (3.3) wirtschaftliche Verwendung des Bewässerungswassers, da höhere Erträge je mm Wasser;
- (3.4) keine Verschlammung und Verkrustung der Bodenoberfläche und damit Vermeidung aller daraus resultierenden Schäden;
- (3.5) ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen ohne negative Beeinflussung des Bodenlufthaushaltes;
- (3.6) geringer Arbeitsaufwand für den Betrieb der Anlage;
- (3.7) die Möglichkeit, eine Mineraldüngerlösung direkt in den durchwurzelten Bodenraum einzubringen;
- (3.8) Abwaschung von Pflanzenschutzmitteln auf den Blättern wird vermieden;
- (3.9) Unkrautwuchs zwischen den Pflanzenreihen wird eingeschränkt, da das Wasser den Pflanzen gezielter zugeführt wird.

Als ein weiterer Vorteil wird die Möglichkeit der Verwendung relativ salzhaltigen Wassers herausgestellt (5). Danach haben in Israel durchgeführte Versuche ergeben, daß mit der Trickle Irrigation eine örtlich begrenzte Entsalzung möglich ist. Und zwar ist dies folgendermaßen zu erklären: Bei der Bodenversalzung tritt die pflanzenschädliche Salzkonzentration stets im Grenzbereich der sogenannten Feuchtefront in Erscheinung. Gelingt es mit Hilfe der Trickle Irrigation die Feuchtefront stets in ausreichender Entfernung von der Wurzelzone zu halten, wird für die Pflanzen ein hinreichend salzfreies Milieu geschaffen. Durch den äußerst geringen Wasserverbrauch erfolgt schließlich bei der Trickle Irrigation auch eine wesentlich geringere Salzzufuhr gegenüber den anderen Bewässerungsverfahren.

Trotz all der oben aufgeführten Vorteile ist die Trickle Irrigation nicht ohne Probleme. Nicht ganz unproblematisch dürfte z. B. die Tatsache sein, daß dieses Verfahren nach dem Prinzip der Staubbewässerung arbeitet, denn das Wasser wird ja mit einem Druck von 1 atü und mehr aus den Bewässerungsleitungen in den Boden gedrückt. Da die Funktionsfähigkeit des Verfahrens auf der kapillaren Ausbreitung des Wassers im Boden beruht, ist darauf zu achten, daß das an den Boden abgegebene Wasser nicht die kapillare Aufnahmefähigkeit des Bodens übersteigt, da andernfalls das Wasser nutzlos in den Untergrund versickern würde und u. U. Gefügeschäden eintreten. Als Folge einer Überbewässerung mittels der Trickle Irrigation konnten Schäden an Pfirsichbäumen im Goulburn Valley, Vic. Australien identifiziert werden (7). Die Schäden wirkten sich auf ca. 1 % der bewässerten Fläche aus und traten ausschließlich auf schweren Böden und bei Bewässerungsgaben, die über 35,5 mm lagen, auf. Bei geringeren Bewässerungsgaben und vergleichbaren Bodenverhältnissen konnten keine Schäden beobachtet werden.

Ein gewisser Nachteil gegenüber den anderen Bewässerungsverfahren sind die hohen Anlagekosten, bedingt durch die notwendige enge und relativ feste Verlegung des Rohrsystems.

Bei Umstellung eines Bewässerungsbetriebes in ariden Gebieten auf Trickle Irrigation sind sicher grundlegende Umstellungen in der Durchführung der Bodenbearbeitung, den Saat- und Pflanzmethoden und den Pflege- und Erntearbeiten erforderlich.

Ein weiteres Problem scheint die Handhabung und Steuerung dieses Bewässerungsverfahrens in niederschlagsreichen Zeiten zu sein (5).

#### 4. **Schlußfolgerung und Zusammenfassung**

Es wird von einem in Israel entwickelten Unterflurbewässerungsverfahren berichtet, das unter dem Namen „Trickle Irrigation“ bekanntgeworden ist. Es besteht aus einem relativ eng in die durchwurzelte Bodenschicht verlegten Kunststoffrohrsystem, welches im Abstand von 0,5 bis 1,2 m mit Spezialdüsen ausgerüstet ist. Durch diese Spezialdüsen tritt das Wasser in den Boden und breitet sich in diesem kapillar aus. Das Verfahren findet in der letzten Zeit verstärkt Eingang in die Bewässerungswirtschaft der äußerst wasserarmen, ariden Gebiete Israels, vor allem aus Gründen der Wasserersparnis. Das Verfahren wird neuerdings auch zur Überflurbewässerung eingesetzt.

Die in den Trockengebieten Israels erzielten Erfolge haben zu einer Ausbreitung dieses Verfahrens auch in anderen ariden Gebieten geführt. Bevor es zur weiteren Ausbreitung dieses Verfahrens kommt, erscheint es sinnvoll, durch systematische wissenschaftliche Untersuchungen und praktische Erprobungen Möglichkeiten und Grenzen der „Trickle Irrigation“ aufzuzeigen, um so die Bewässerungspraxis vor Fehlinvestitionen zu schützen und u. U. das Verfahren selbst weiterzuentwickeln.

## Final Deduction and Summary

*- became*  
This report is about a subirrigation method which has been developed in Israel and was known under the name of "Trickle Irrigation". It consists of a plastic pipe system, which, relatively closely spaced, is put into the rooted layer of the soil. The pipe system has nozzles at 0,5—1,2 m distance from one another. The water quiirts out through these nozzles and spreads by capillary action. In recent times this method was used more widely by Israel's irrigation management in the extremely dry, arid areas especially for reasons of water economy. The latest trend is to have the pipes above the ground whenever they do not interfere with plowing etc.

## Literaturverzeichnis

1. N. N., 1968: Drip Irrigation for Citrus. — Queensland Fruit and Vegetable News, Vol. 33 (No. 7), 153.
2. N. N., 1969: Little drops of water make the desert bear fruit. — World Farming, Vol. 11 (No. 10), 6—7.
3. Loxton, P. L. D., 1970: Trickle Irrigation. — Q'ld. Agricultural Journal, Vol. 96 (No. 1), 58—60.
4. PELEG — Irrigation Equipment, 1969: Trickling Irrigation. — Unveröffentl. Manuskript.
5. Vant't Woudt, B. D., 1969: Trickle Irrigation could beat salinity ... — Q'ld. Fruit and Vegetable News, Vol. 36 (No. 6), 127, 140—141.
6. Wallin, D. E., 1970: Trickle Irrigation. — Agricultural Gazette of New South Wales, Vol. 81 (Part. 2), 105—106.
7. N. N., 1970: Victorian Trickle Irrigation Tests. — Q'ld. Fruit and Vegetable News, Vol. 38 (No. 3), 63.
8. N. N., 1970: The potential of Trickle Irrigation. — Q'ld. Fruit and Vegetable News, Vol. 38 (No. 4), 77—78, 87—88.
9. Wolff, P., 1970: Trickle Irrigation — ein brauchbares Bewässerungsverfahren für aride Gebiete? — Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung, 11, 88—91.

*Jahresausg./ Vol. Angaben sind nicht festgedruckt!*