

DEUTSCHE AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

ARCHIV
FÜR
GARTENBAU

IX. BAND · HEFT 7
1961



AKADEMIE-VERLAG BERLIN

DEUTSCHE AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

ARCHIV FÜR GARTENBAU

IX. BAND · HEFT 7
1961



AKADEMIE - VERLAG BERLIN

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

F. Göbler und S. Albrecht

Neue Ergebnisse über die Wirtschaftlichkeit der erdelosen Kultur von Gemüse
im Produktionsbetrieb 497

H. Fröblich und A. Henkel:

Die Stickstoffkopfdüngung zu Chinakohl in Form der Verregnung 525

H. Fröblich und A. Henkel:

Einsatz der Zusatzberegnung im Freilandgurkenanbau 538

G. Vogel und E. Baumann:

Vereinfachung der Gemüsejungpflanzenanzucht durch Direktaussaat und Ver-
wendung von Torf 552

REDAKTIONSKOLLEGIUM:

G. Becker, G. Friedrich, J. Reinhold, H. Rupprecht

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Chefredakteur: Prof. Dr. J. Reinhold, Institut für Gartenbau, Großbeeren bei Berlin. Verlag: Akademie-Verlag GmbH., Berlin W 8, Leipziger Str. 3-4, Fernruf 22 04 41, Telex-Nr. 011 773, Postscheckkonto: Berlin 35021. Bestellnummer dieses Heftes: 1039/IX/7. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nummer ZLN 5005 des Ministeriums für Kultur. Herstellung: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg.

Das Archiv für Gartenbau erscheint in einzelnen Heften mit einem Umfang von je 5 Druckbogen. Die Hefte, die innerhalb eines Jahres herauskommen (8 Hefte), bilden einen Band. Das letzte Heft des Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis.

Es werden nur Manuskripte angenommen, die bisher noch in keiner anderen Form im In- oder Ausland veröffentlicht worden sind. Der Umfang soll nach Möglichkeit $1\frac{1}{2}$ Druckbogen (etwa 35 Schreibmaschinenseiten) nicht überschreiten.

Die Autoren erhalten Fahren- und Umbruchabzüge mit befristeter Terminstellung, bei deren Überschreitung durch den Autor von der Redaktion Imprimatur erteilt wird. In den Fällen, in denen die Lesung durch den Autor (Ausländer) auf sehr große Schwierigkeiten stößt oder sehr zeitraubend wäre, wird die Prüfung durch die Schriftleitung vorgenommen.

Das Verfügungsrecht über die im Archiv abgedruckten Arbeiten geht ausschließlich an die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften oder eine Übersetzung in andere Sprachen darf nur mit Genehmigung der Akademie erfolgen.

Kein Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form — durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

Jeder Autor erhält von der Akademie unentgeltlich 100 Sonderdrucke und ein Honorar von 40DM für den Druckbogen. Das Honorar schließt auch die Urheberrechte für das Bildmaterial ein. Dissertationen, auch gekürzte bzw. geänderte, werden nicht honoriert.

Jeder Arbeit muß vom Autor eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beigegeben werden. Sofern er in der Lage ist, soll er diese gleich übersetzt in russisch und englisch bzw. in einer dieser Sprachen liefern. Gegebenenfalls wird die Übersetzung in der Akademie vorgenommen.

Bezugspreis je Heft (etwa 80 Seiten) 5,— DM.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung. — All rights reserved (including those of translations into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers. Printed in Germany.

Aus dem Institut für Gartenbau Großbeeren
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
(Direktor: Prof. Dr. J. REINHOLD)

F. GÖHLER und S. ALBRECHT

Neue Ergebnisse über die Wirtschaftlichkeit der erdelosen Kultur von Gemüse im Produktionsbetrieb

Eingegangen am 9. März 1961

Die erdelose Kultur von Gemüse unter Glas ist in den letzten Jahren wissenschaftlich soweit bearbeitet worden, daß ihre Einführung in die gärtnerische Produktion in größerem Maßstab erprobt werden konnte. In mehrjährigen Versuchen hatte sich die Kieskultur nach dem Anstauverfahren gegenüber verschiedenen anderen Kulturmethoden als überlegen erwiesen (6), es waren Vorschläge für den Bau von Großanlagen erarbeitet und im Institut für Gartenbau Großbeeren erfolgreich überprüft worden (7). In zahlreichen Versuchen brachte die erdelose Kultur gegenüber der üblichen Erdkultur höhere Erträge und eine bessere Frühzeitigkeit (2, 3, 4, 5, 8), und schließlich waren die wichtigsten pflanzenphysiologischen Grundlagen soweit geklärt worden, daß an die planmäßige Einführung des neuen Kulturverfahrens in die Praxis gegangen werden konnte (9, 10, 11, 12). Für eine Reihe von Betrieben dürfte die Bedeutung der erdelosen Kultur in der Lösung des Erdproblems, in der Erzielung höherer Erträge, in der Senkung des Handarbeitsaufwandes und in der Möglichkeit einer kontinuierlichen Ausnutzung der vorhandenen Glasflächen liegen.

Im VEG Gemüsekombinat Wollup wurde deshalb im Winterhalbjahr 1957/58 auf 187 m² Glasfläche eine Kulturanlage gebaut und in zweijährigen Versuchen in anbautechnischer und ökonomischer Hinsicht mit der üblichen Erdkultur verglichen. Neben der versuchsweisen Einführung der erdelosen Kultur in einen der bedeutendsten Großbetriebe der DDR galt es, weitere Erfahrungen über den Bau von Großanlagen zu gewinnen. Die wichtigste Aufgabe war jedoch, erstmalig unter den Bedingungen eines sozialistischen Großbetriebes exakte ökonomische Untersuchungen über den Wert des erdelosen Kulturverfahrens anzustellen. Alle bisher in dieser Hinsicht durchgeführten Untersuchungen konnten in keiner Weise befriedigen. Im Institut für Gartenbau Großbeeren konnten infolge der Struktur der Versuchsgärtnerei keine solchen exakten Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, sondern lediglich einige relative Kostenvergleiche durchgeführt werden (3, 5). In Westdeutschland wurden vor einer Reihe von Jahren ökonomische Analysen in verschiedenen Betrieben mit unterschiedlichen Ergebnissen durchgeführt (15), die jedoch auf die Verhältnisse in der DDR keineswegs übertragbar sind. Der bisher einzige exakte ökonomische Vergleich zwischen Erd- und erdeloser Kultur von LUCK (11) wurde an einer kleinen Versuchsanlage von 23,2 m² Glasfläche in einem Institutsbetrieb durchgeführt. Danach waren bei Tomate die Gesteungskosten der erdelosen Kultur im 14% niedriger und die Erträge um 37% höher als bei der Erdkultur. Jedoch können auch diese Ergebnisse nur schlecht übertragen werden. Das gleiche gilt auch von ausländischen, besonders sowjetischen Arbeiten (1). Da dort meist andere Kulturmethoden angewendet werden und auch die Kostenrelationen andere sind, haben diese Untersuchungen nur allgemeines Interesse.

Der Versuch im VEG Gemüsekombinat Wollup erfüllte dagegen die Bedingungen, die an ökonomische Untersuchungen gestellt werden müssen, weitgehend. Die Untersuchungen fanden unter den Bedingungen eines Produktionsbetriebes statt, die Versuchsfläche war genügend groß und stand jeweils im Vergleich zu einer ebenso großen Erdkultur des Betriebes. Für jede Kulturmethode konnten in Zusammenarbeit mit der Betriebsleitung des VEG-Gemüsekombinats Wollup die absoluten Kosten festgestellt und mit den erzielten Einnahmen verglichen werden. Darüber hinaus wurden die verschiedenen Kostenarten bei beiden Kulturmethoden analysiert, was Hinweise für die weitere Erhöhung der Wirtschaftlichkeit ermöglichte.

Die Versuchsanlage

Die Versuchsanlage wurde in einem pfostenlosen Mittelschiff eines MZG-Blockes Typ 0/55 gebaut, welches eine Länge von 48 m und eine Breite von 3,80 m = 187 m² Glasfläche hat. Das Schiff steht in Nord-Süd-Richtung und grenzt mit seiner Südseite an den Verbinder. Da nach den damaligen Erfahrungen die Kulturbecken eine Länge von 25 m nicht überschreiten sollten (7), wurde der Vorratsbehälter für die Nährlösung in der Hausmitte gebaut und auf jeder Seite zwei nebeneinanderliegende 20 m lange und 1,40 m breite Kulturbecken angeordnet (Abb. 1 und 2).

Der Nährlösungsbehälter hatte eine lichte Größe von 4,39 m × 2,72 m bei einer Tiefe von 1,05 m. Da der höchste Wasserspiegel jedoch unter den Rückflußrohren der Kulturbecken liegen mußte, betrug die nutzbare Tiefe nur 0,65 m, was einem Volumen von etwa 7,3 m³ Nährlösung entspricht. Die geringe Tiefe des Behälters wurde durch ungünstige Untergrundverhältnisse bedingt und verursachte den Verlust einer relativ großen Nutzfläche von 18,72 m² Glasfläche. Die Seitenwände des Behälters bestanden aus 12 cm starken Betonwänden mit Rundstahleinlagen. Der Boden bestand aus einer 10 cm starken Unterbetonschicht. Als Auflage für die Abdeckung des Behälters mit Holzbohlen und für die Pumpe dienten zwei quer über das Becken eingemauerte T-Träger.

Die vier Kulturbecken, die jeweils eine Größe von 20,0 m × 1,4 m aufwiesen, wurden mit einem Gefälle von 0,3% zum Nährlösungsbehälter versehen. Die Tiefe der Becken betrug beim Nährlösungsbehälter ca. 40 cm, die Kieshöhe etwa 25 cm. Die beiden südlichen Becken wurden ebenso wie der Nährlösungsbehälter in Betonbauweise ausgeführt. Die beiden nördlichen Becken erhielten lediglich Betonseitenwände, während der vorher gut planierte Untergrund mit 1 mm starker PVC-hart-Folie ausgelegt, verklebt und verschweißt wurde. Die Ränder der Folie wurden am Betonrand mittels Holzleisten und Eisenklammern befestigt. Die Böden aller Becken hatten ein leicht V-förmiges Querprofil. In die Mitte jedes Beckens wurde ein 6,5 cm

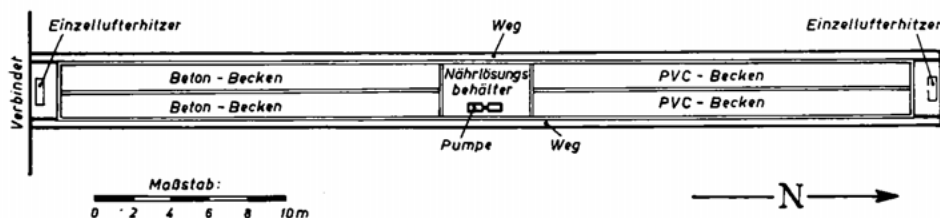


Abb. 1: Lageplan der Hydrokulturanlage im VEG Gemüsekombinat Wollup



Abb. 2: Gesamtansicht der Hydrokulturanlage im VEG Gemüsekombinat Wollup

starker Dränagerohrstrang verlegt, dessen letztes Rohr auf das eingemauerte Ausflußrohr zum Nährlösungsbehälter aufgesteckt wurde. Auf diese Weise wurde das Anstauen und der Rückfluß der Nährlösung erleichtert. Sowohl der Nährlösungsbehälter wie die Beton-Kulturbecken wurden mit einem Schutzanstrich aus Preolith T versehen, um chemische Reaktionen zwischen Beton und Nährlösung zu vermeiden. Alle 4 Becken wurden gleichmäßig mit Quarzsplitt von 3 bis 7 mm Körnung gefüllt.

Zum Anstauen der Nährlösung wurde auf den T-Trägern des Nährlösungsbehälters eine Schmutz- und Schlammpumpe installiert, welche eine Förderleistung von $42 \text{ m}^3/\text{h}$ bei 3 m Förderhöhe hatte (Abb. 3.). Der Antrieb erfolgte mit einem 1,6 kW-Drehstrommotor. Der Rohranschluß der Pumpe betrug 50/60 mm. Im Saugrohr war ein Kegelventil eingebaut. Der Saugkorb wurde, um auch feinere Verunreinigungen abzuhalten, mit einem Gazekorb umgeben. Die Nährlösung gelangte über ein Verteilerrohr mit vier Schieberventilen über vier festinstallierte Rohrleitungen zu den Ein- und Abflußrohren der Kulturbecken, an denen noch je ein Abflußschieber angebracht war, die während des Anstauens geschlossen wurden. Die Bedienung dieser tieferliegenden Schieber erfolgte mit Vierkantschlüsseln. Zum Auspumpen des Nährlösungsbehälters diente eine Zapfstelle am Verteilerrohr. Zum Auffüllen des Nährlösungsbehälters mit Wasser wurde vom Verbinder bis zum Behälter eine 25 mm starke Wasserleitung geführt. Da die Nährlösung in der kalten Jahreszeit mit Dampf aufgeheizt werden muß, wurde ebenfalls vom Verbinder aus eine 125/133 mm starke und 48,7 m lange Dampfleitung in den Vorratsbehälter verlegt. Zur Regulierung des Dampfes dienten zwei Dampfabsperrventile. Im

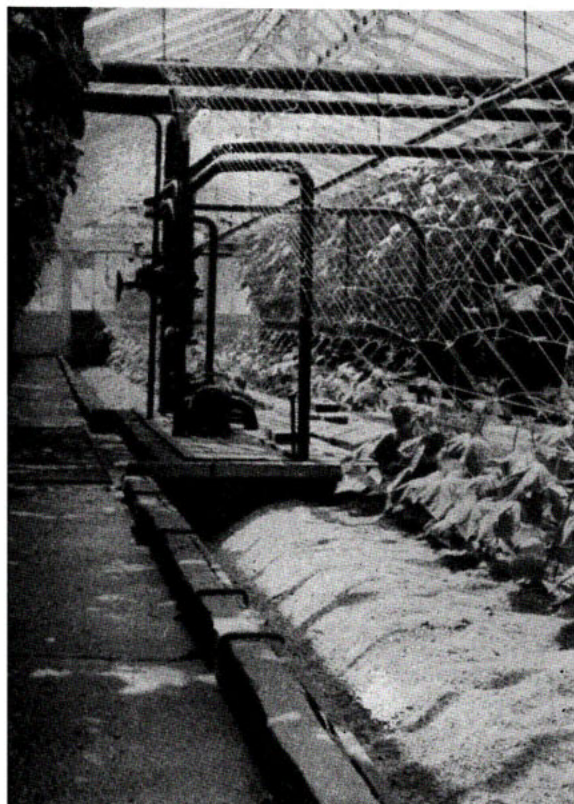


Abb. 3: Ansicht des Nährlösungsbehälters mit Pumpe und Verteilerrohren

Vorratsbehälter wurde ein 6 m langes Dampfausströmröhr installiert, welches am Ende geschlossen und ursprünglich mit 3 Reihen Löchern versehen war. Beim Ausströmen des Dampfes in die Nährlösung entstanden jedoch starke Erschütterungen. Deshalb wurden später an Stelle der Löcher vier Dampfstrahlanwärmer eingebaut, die sich besser bewährten.

Die Kosten der Kulturanlage

Die Anlage wurde entsprechend den Anweisungen seitens des Institutes für Gartenbau Großbeeren fast ausschließlich von Baufirmen gebaut. Beim Bau traten seitens der Baufirmen Eigenmächtigkeiten auf, die teilweise zu einer starken Verteuerung der Anlage führten.

Die Baukosten der Anlage betragen:

Erdarbeiten	350,00 DM
Betonarbeiten und -material	2532,44 „
PVC-Arbeiten und -material	1759,91 „
Installationen und Material	5703,68 „
Kies	1111,87 „

Gesamt: 11457,90 DM

Je m² Glasfläche: 61,27 DM

Wären die Kulturbecken der Anlage sämtlich in PVC-Bauweise gebaut worden, so hätten die Baukosten der Gesamtanlage folgende Höhe erreicht:

Erdarbeiten	350,00 DM
Betonarbeiten und -material	2216,49 „
PVC-Arbeiten und-material	3519,82 „
Installationen und Material	5703,68 „
Kies	1111,87 „

Gesamt: 12901,86 DM

Je m² Glasfläche: 68,99 DM

Die Betonbauweise erwies sich als billiger. Beim ausschließlichen Bau der Kulturbecken auf diese Weise hätten die Kosten der Gesamtanlage folgende Höhe erreicht:

Erdarbeiten	350,00 DM
Betonarbeiten und -material	2848,39 „
Installationen und -material	5703,68 „
Kies	1111,87 „

Gesamt: 10013,94 DM

Je m² Glasfläche: 53,55 DM

Die Baukosten waren bei der Betonbauweise also um 22,3% niedriger als bei der PVC-Bauweise. In Großbeeren erwies sich die Betonbauweise beim Bau kleinerer Anlagen um 8,5% billiger, so daß auf Grund beider Ergebnisse die Betonbauweise allgemein empfohlen werden kann.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist jedoch neben den Gesamtkosten vor allem die Amortisation der Anlage von Interesse. Sie wird im folgenden sowohl für die Gesamtanlage, aufgegliedert nach den einzelnen Kostenarten, angegeben (Tabelle 1), wie auch für den Fall, daß die gesamte Anlage sowohl in PVC — wie in Betonbauweise errichtet worden wäre (Tabelle 2).

Die zugrundegelegten Amortisationssätze entsprechen dabei den gültigen gesetzlichen Vorschriften. Lediglich die Amortisationssätze für die PVC-Folie und den Kies wurden nach Erfahrungen des Institutes für Gartenbau Großbeeren geschätzt.

Infolge der längeren Haltbarkeit und der damit niedrigeren Amortisationssätze bei der Betonbauweise ist somit die Einsparung an der Amortisation noch wesentlich höher als bei den Baukosten und beträgt gegenüber der PVC-Bauweise 44,4%.

Verbesserungsvorschläge und Kosteneinsparungen

Die Baukosten der Anlage lagen ungewöhnlich hoch. Die Ursachen hierfür sind dadurch begründet, daß es sich um eine Versuchsanlage handelte, bei der auch ungünstigere Lösungen wie z. B. die Kulturbecken aus PVC-Folie überprüft werden sollten. Es muß jedoch auch festgestellt werden, daß es noch an Erfahrungen bei dem Bau solcher Großanlagen fehlte und daß dadurch viele Positionen von den Baufirmen eigenmächtig zu teuer ausgeführt wurden. Im folgenden wird deshalb eine Auf-

Tabelle 1
Baukosten und Amortisation der Gesamtanlage

Kosten- gruppe	Kostenart	Kosten DM	Amorti- sations- satz %	Amorti- sation DM
Erdarbeiten	Erdarbeiten	350,00	1,5	5,25
Betonarbeiten und -material	Betonwände der Kulturbecken	1230,71	1,5	18,46
	Betonboden der Kulturbecken	315,95	1,5	4,74
	Betonwände des Vorratsbehälters	196,84	1,5	2,95
	Betonboden des Vorratsbehälters	189,17	1,5	2,84
	Rundstahl	364,66	1,5	5,47
	Träger	136,76	1,25	2,05
	Bohlen	95,61	5	4,78
	Eigenleistungen	2,74	1,5	0,04
PVC-Arbeiten und Material	PVC-Folie 140,5 kg	564,40	10	56,44
	Kleber, Schweißdraht	53,64	10	5,36
	Verarbeitungskosten und sonstiges	1130,00	10	113,00
	Eigenleistung	11,87	10	1,19
Installationen	Dampfleitung	2879,09	4	115,16
	Wasserleitung	418,99	4	16,76
	Abflußrohre der Kulturbecken	422,00	2,5	10,55
	Pumpe und Motor	1506,80	8	120,54
	Konstruktion für Pumpe	161,00	1,25	2,01
	Verteilerrohr	315,80	2,5	7,90
Kies	Kies	1111,87	10	111,18
Gesamt		11457,90	5,29	606,67
Je m ² Glasfläche		61,27		3,24

Tabelle 2
Amortisationssätze bei PVC- bzw. Betonbauweise

	Amortisationssatz %	Gesamt- Amortisation DM	Amortisation je m ² Glasfläche DM
PVC-Bauweise	6,04	779,82	4,17
Beton-Bauweise	4,33	433,52	2,32

stellung über die Kosten gegeben, die bei ausschließlicher Betonbauweise, bei sachgemäßer Bauausführung und bei Verwendung von billigerem, damals jedoch nicht lieferbarem Kies hätten eingespart werden können (s. Tabelle 3).

Es hätten somit bei dem gewählten System je m² Glasfläche Baukosten in Höhe von 34,23 DM und eine jährliche Amortisationssumme von 1,23 DM erreicht werden können.