

Die Fertigung und Nutzung von Plastfoliengewächshäusern zur Produktion von Frühgemüse und zum Teil auch für Zierpflanzen verlief in den letzten Jahren progressiv. Von 1966 bis Frühjahr 1969 vervielfachte sich der Umfang von Plastfoliengewächshäusern in der DDR, er beträgt heute etwa 100 bis 125 ha. Die Konzentration von Plastfoliengewächshausflächen hat in diesem Zeitraum ebenfalls beträchtlich zugenommen (Bild 1), so gibt es heute schon eine Vielzahl von sozialistischen Produktionsbetrieben, die zwischen 1,5 bis 3 ha Plastfoliengewächshäuser je Betrieb (LPG „1. Mai“ Berlin-Wartenberg-Lindenberg, GPG „8. Mai“ Dresden, GPG „Nachbarschaft“ Dresden-Kaditz, GPG „Aufstieg“ Geltow, GPG „Flora“ Schöneiche, GPG Plauen, LPG „Rotes Banner“ Braunsbedra u. a.) und die Kooperationsverbände, die mehr als 15 ha bewirtschaften (Kooperationsverband Berliner Obst und Gemüse, Kooperationsverband Elbtalgemüse u. a.).

Diese Entwicklung hat zur Verbesserung der Frühgemüseversorgung unserer Bevölkerung beigetragen.

### 1. Aufgabenstellung

Der Trend eines verstärkten Baues und einer intensiven Nutzung von Plastfoliengewächshäusern insbesondere zur Produktion von Treib- und Frühgemüse hält auch in den nächsten Jahren an, weil mehr und mehr erkannt wird, daß damit auf dem Gebiet des Gemüsebaues ein entscheidender Beitrag zur besseren Versorgung der Bevölkerung unserer Republik geleistet werden kann, wie das auch im Wettbewerb des Kooperationsverbandes Berliner Obst und Gemüse zu Ehren des 20. Jahrestages der Gründung der DDR zum Ausdruck kommt (s. a. S. 155). Für die Produktionsbetriebe von Plastfoliengewächshäusern und für die Wissenschaft ergeben sich aus dieser Entwicklung wesentliche Aufgaben. Notwendig ist vor allem, daß der vorliegende Bedarf an diesen Gemüse- und Zierpflanzenproduktionsstätten kurzfristig abgedeckt werden kann. Erforderlich ist ferner, daß diese Gewächshäuser gute Wachstumsbedingungen gewähren, einen geringstmöglichen Werkstoffeinsatz, Montage- und Investitionsaufwand sowie einen geringen Pflege- und Wartungsaufwand erfordern und eine günstige Raumgestaltung aufweisen, die die Anwendung moderner Produktionsverfahren ermöglicht. Eine der wichtigsten Aufgaben besteht schließlich in der Standardisierung der verschiedenen Konstruktionen, weil bei den bisher gefertigten Plastfoliengewächshäusern zwar die Grundabmessungen einschließlich der Bogengeometrie einheitlich waren,

jedoch einzelne Bauteile, vor allem die Anschlüsse, Stöße und die Giebelausbildung u. a. Unterschiede aufweisen und deshalb nicht ausgetauscht werden können.

### 2. Standardisiertes Plastfoliengewächshaus mit 6 m Spannweite in Einzelbauweise

Die bisherigen Konstruktionen von Plastfoliengewächshäusern von 4,50 m und 6 m Spannweite in Einzelbauweise weisen noch eine Reihe von Mängeln auf, wie z. B. unzureichender Korrosionsschutz, nicht voll zu öffnende Giebel, aufwendige Schweißarbeiten, mangelnde Austauschbarkeit der Bauteile, die zu beseitigen waren.

Inzwischen wurde ein Standardentwurf für Plastfoliengewächshäuser von 6 m Spannweite in Einzelbauweise erarbeitet, der es ermöglicht, ab 1. Januar 1969 diesen Typ in die Produktion aufzunehmen (Bild 2). Der Vorteil dieser standardisierten Konstruktion besteht darin, daß mit der Verwendung feuerverzinkter Stahlrohre der Korrosionsschutz nunmehr gelöst und eine Gebrauchsdauer ohne Pflege und Wartung für einen Zeitraum von 20 bis 25 Jahren gewährleistet ist. Zum anderen bringt die halbkreisförmige Bogengeometrie (Scheitelhöhe 3 m) den Vorteil einer lichten Durchfahrthöhe von 2,40 m auf einer Torbreite von 5,60 m, so daß sich diese Häuser einerseits rationeller bearbeiten lassen und andererseits durch Falttore eine einstellbare und wirksamere Lüftung über die Giebel erreicht wird. Die feuerverzinkten Stahlrohre als Ausgangsmaterial lassen geschweißte Verbindungen nicht mehr zu, deshalb sind Steck- und Klemmverbindungen vorgesehen, die eine schnellere Montage ermöglichen, leicht

\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der DAL zu Berlin (Direktor: Dr. J. DEHNE)  
 \*\* Leiter der Erzeugnisgruppe „Plastfoliengewächshäuser“ des VEB Kombinars für Gartenbautechnik Berlin (Direktor: H. ZUHLSDORF)

Bild 1. Teilansicht einer Plastfoliengewächshausanlage von 2 ha Größe der GPG „Aufstieg“ Geltow/Caputh

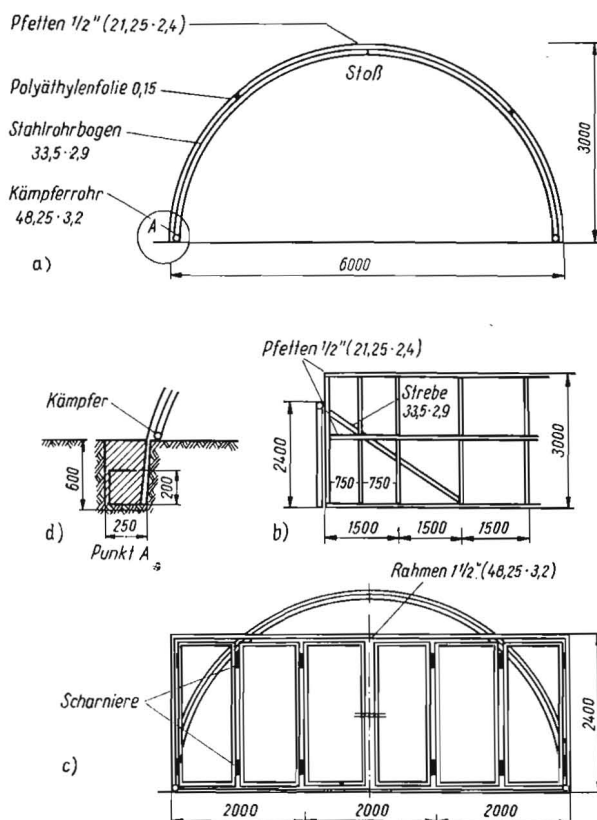
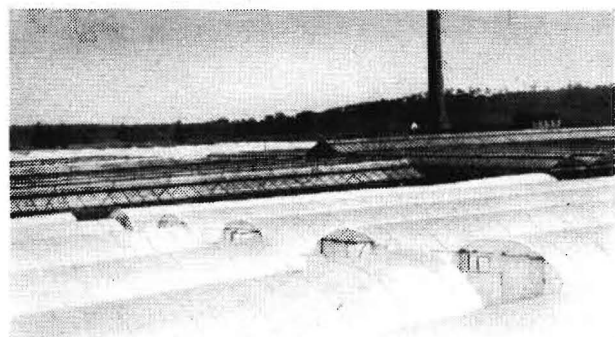


Bild 2. Plastfoliengewächshaus mit 6 m Spannweite in Einzelbauweise. a) Querschnitt, b) Längsschnitt, c) Giebelaussicht (Giebel mit Falttor), d) Folieneinspannung

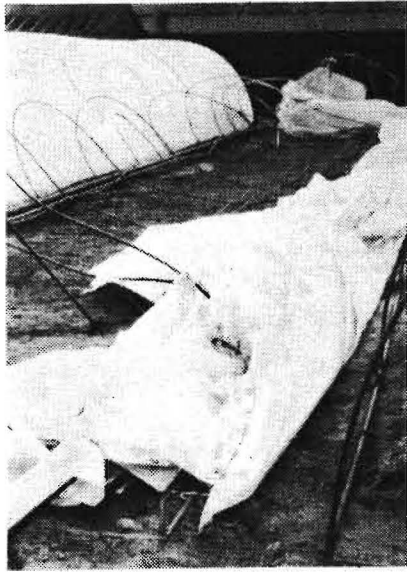


Bild 3. Windschäden an unterdimensionierten Plastfoliengewächshäusern

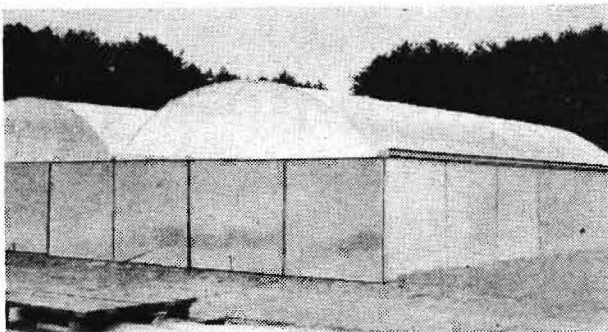
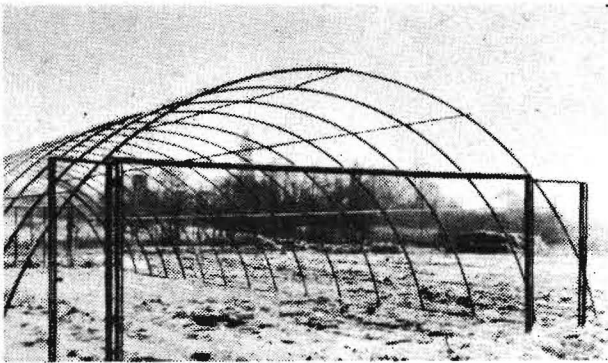


Bild 4. Plastfoliengewächshaus in Blockbauweise, Schiffbreite 6 m

Bild 5. Plastfoliengewächshaus mit 9 m Spannweite, Unterkonstruktion mit Giebel und Falttor



lösbar und versetzbar sind sowie den Korrosionsschutz nicht gefährden [1].

### 3. Weitere Aufgaben bei der Fertigung und Standardisierung

Im Rahmen technisch-ökonomischer und pflanzenbaulicher Untersuchungen an Plastfoliengewächshäusern im Institut für Gemüsebau Großbeeren werden eine Reihe anderer Konstruktionen geprüft und in Zusammenarbeit mit der Erzeugnisgruppe Plastfoliengewächshäuser ihre Einführung in die Produktion beraten und vorbereitet. Voraussetzung dazu sind die Standardisierung geeigneter Typen und eine ferti-

gungsgerechte Be- und Verarbeitung aller Bauteile im Hinblick auf eine Serienproduktion und eine schnelle Montage.

Konstruktive Grundlagen jeder neuen Konstruktion bilden das 3-m-Raster, das sowohl international als auch innerhalb der Ratsländer (RGW) im Gewächshausbau verbindlich ist, und die Verwendung von Halbzeugen, wie z. B. feuerverzinkten Stahlrohren (Gewinderohren), extrudierten Folien und Platten, die in industriell hochentwickelten *automatisierten* Produktionsverfahren hergestellt werden. Das führt zusammen mit einer Serienfertigung standardisierter Bauteile zu wesentlichen *Kostensenkungen*. Dabei müssen die Bauteile *einfach* sein und eine schnelle und sichere Montage gewährleisten. Das setzt jedoch eine *geeignete* Verbindungstechnik mit einfachen Verbindungsmitteln an Anschlüssen und Stößen voraus.

Ausgangspunkt bei der weiteren Entwicklung von Plastfoliengewächshäusern ist, daß uns in der nahen und weiteren Perspektive immer leistungsfähigere Maschinen und Geräte zur Verfügung stehen werden, die größere Arbeitsbreiten und Durchfahrthöhen erfordern. Um sich diesem technologischen Entwicklungsprozeß anzupassen, sind bei künftigen Konstruktionen freie Durchfahrthöhen von 2,60 m und mehr sowie Durchfahrtsbreiten von 6,50 m und größer erforderlich, vor allem wenn davon ausgegangen wird, daß in unserer sozialistischen Landwirtschaft Arbeitsbreiten von 3 m und 6 m eingeführt werden sollen. Das setzt zum Teil größere Schiffbreiten bzw. Spannweiten unter Beachtung ökonomischer Überlegungen voraus. Es ist selbstverständlich, daß solche Tragwerke nicht mehr nach Gefühl dimensioniert werden können, sondern daß die Windstabilität statisch nachzuweisen ist, um die Produktionsbetriebe vor Schäden zu bewahren (Bild 3).

In diesem Zusammenhang werden vom Institut für Gemüsebau Großbeeren in Verbindung mit dem Institut für Leichtbau Dresden Windkanalversuche an Gewächshausmodellen durchgeführt, um hinsichtlich der Windlastverteilung zu verfeinerten Windlastannahmen zu gelangen. Über die Ergebnisse der ersten Versuche wird demnächst berichtet [2].

Im Rahmen der Stabilitätstheorie, z. B. der Spannungstheorie 1. und 2. Ordnung, und unter Anwendung des elektronischen Rechnens sind verfeinerte Rechenverfahren anzustreben, die aufbauend auf die systematischen Untersuchungen am Institut für Gemüsebau Großbeeren vorsehen, die Folie sinnvoll zum Tragen heranzuziehen, so daß die Polyäthylenfolie sowohl tragende als auch raumabschließende Funktionen erfüllt. Wenn man *davon* ausgeht, werden für Plastfoliengewächshäuser in Einzelbauweise keine Fundamente benötigt; die straff und faltensfrei über das Stahlrohr-Skelett gespannte Folie wird an den Auflagern eingegraben und fest mit dem Boden verbunden. Dieses Verfahren einer funktionellen Trennung und das Zusammenwirken zwischen Unterkonstruktion und Folie statisch und konstruktiv führt nach Vergleichsrechnungen zu erheblichen Baukostensenkungen und zu niedrigeren Investitionen. Bei diesem Konstruktionsprinzip ist bei Einzelhäusern (30 m lang) über die Giebel, die voll geöffnet werden können, und bei der Blockbauweise (48 m lang) über die Giebel und Seitenwände zu lüften, wobei bei Einzelhäusern größerer Spannweiten, die noch nicht ausreichend untersucht worden sind, eine Zwangslüftung zusätzlich erforderlich werden kann. Die technisch-ökonomisch vertretbaren Spannweiten bzw. Schiffbreiten dieser Stoff- und Formleichtbauweise liegen, selbst wenn die Technologie des Spanneus weiter verbessert wird, rein theoretisch zwischen 6 und 12 m, weil Häuser mit einer Spannweite unter 6 m nicht so rationell bewirtschaftet werden können und für Plastfoliengewächshäuser mit Spannweiten über 12 m nach TGL 116—0640 neben den Windlasten eine Schmelast von mindestens 25 kp/m<sup>2</sup> vorzusehen ist, unabhängig davon, ob die Häuser beheizt oder unbeheizt sind. Da die Folie zwar relativ hohe Zugspannungen, jedoch keinerlei Druckspannungen aufnehmen vermag, ist die Aufnahme von Schneelasten nicht möglich, d. h. in der Praxis werden sich Schnee-

und Wassersäcke bilden, an denen die Folie reißt. Deshalb sind alle Plastfoliengewächshäuser in den Wintermonaten grundsätzlich zu beheizen, sogenannte Kalthäuser, die im wesentlichen der Ernteverfrüherung dienen, können deshalb je nach klimatischen Bedingungen erst Ende Februar/Anfang März bespannt werden.

Auf Grund dieser Erkenntnisse und der bisherigen Versuchsergebnisse an Plastfoliengewächshäusern besteht die Absicht, nach dem bereits vorliegenden Standard-Entwurf eines Einzelhauses von 6 m Spannweite und 30 m Länge, den fünfschiffigen Gewächshausblock mit einer Schiffbreite von 6 m und einer Länge von 48 m (Bild 4), das Plastfoliengewächshaus in Einzelbauweise mit einer Spannweite von 9 m (Bild 5) und den fünfschiffigen Block mit 9 m Schiffbreite und parabelförmigem Bogen zu standardisieren. Wir vertreten dabei die Auffassung, daß diese Typen die bekannten Forderungen des Gemüsebaues unter Plaste bereits weitgehend erfüllen, die Produktion nicht verzetteln und sie nicht vor unlösbare Aufgaben stellen. Es ist auch davon auszugehen, daß Entwicklungen in der oder jener Richtung noch lange nicht produktionsreif sind, und daß sie sich hinsichtlich Rasterabmessungen, Korrosionsschutz, Stabilität, dem Baukastenprinzip, den Forderungen einer industriellen Fertigung u. a. den bestehenden Vorschriften und Richtlinien unterzuordnen haben.

Ansatzpunkte für die weitere Verbesserung von Konstruktionen im Sinne des Leichtbaues und damit verbundener Baukostensenkungen zeigt folgendes Beispiel. So wurde ein 9 m breites Plastfoliengewächshaus in Einzelbauweise hinsichtlich der Dimensionierung der Konstruktionsteile nach verschiedenen Berechnungsverfahren untersucht. Im ersten Fall wurde die Polyäthylenfolie *nicht* zum Tragen herangezogen und im anderen Fall erfüllt die Polyäthylenfolie im statischen Nachweis auch *tragende* Funktionen. Die Berechnungen ergaben bei gleicher Geometrie der Unterkonstruktion, daß im ersten Fall für das Gewächshaus Fundamente erforderlich sind und die Rohrbogen wesentlich stärker dimensioniert werden müssen, während im zweiten Fall keine Fundamente notwendig sind, etwa nur die Hälfte der Montagezeit erforderlich ist und darüber hinaus der Aufwand an Stahl um etwa 35 % niedriger liegt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sollen später in einem gesonderten Beitrag mitgeteilt werden.

Die Entwicklungsarbeiten gehen auch davon aus, daß die zu standardisierenden Konstruktionen so ausgelegt sind, daß sich unsere sozialistischen Produktionsbetriebe ohne zusätz-

liche Investitionen von der Polyäthylenfolie auf andere Plastwerkstoffe, die z. Z. auf ihre technische, pflanzenbauliche und ökonomische Eignung untersucht werden (PVC, GFP u. a.), umstellen können. Deshalb organisiert das Institut für Gemüsebau Großbeeren eine enge Zusammenarbeit mit der VVB Elektrochemie und Plaste Halle und mit jenen Produktionsbetrieben, die Plasthalbzeuge in Form von Folien und Platten produzieren.

Große Aufmerksamkeit wird auch der Ausbildung gewidmet, denn die weitere Entwicklung im Zusammenhang mit dem verstärkten Einsatz von Plastwerkstoffen zum Bau von Gewächshäusern erfordert auch größere und umfassendere theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Eigenschaften, der Verarbeitung und Anwendung von Plasten, wie sie jetzt und in der nahen sowie weiteren Perspektive eingesetzt werden. In der Zeit vom 3. bis 7. Febr. 1969 wurde bereits ein erster Lehrgang „Eigenschaften, Verarbeitung und Anwendung von Plastwerkstoffen zum Bau und zur Nutzung von Gewächshäusern“ mit 35 Teilnehmern durchgeführt. Da Interesse und Zuspruch sehr groß sind, wird dieser Lehrgang in den Jahren 1969/1970 wiederholt werden müssen.

### Zusammenfassung

Der verstärkte Bau von Plastfoliengewächshäusern im Zeitraum von 1966 bis 1969 und die progressive Entwicklung der Fertigung und Nutzung dieser Produktionsstätten in den nächsten Jahren erfordert eine Weiterentwicklung und Standardisierung der Plastfoliengewächshauskonstruktionen. Der Stand der Fertigung dieser Häuser wird erörtert, es folgen Hinweise, welche weiteren Arbeiten durchzuführen sind, um die gestellten Aufgaben erfüllen zu können.

In Konstruktion, Berechnung (unter Anwendung moderner Rechentechnik) und Werkstoffauswahl wurde der *Leichtbau* effektiv realisiert. Verstärkt werden Plastwerkstoffe im Rahmen des Stoff-Leichtbaues eingesetzt und ihnen tragende Funktionen zugeordnet. Engste Verbindungen zwischen Lehre, Forschung und eine weitgehende Kooperation mit der Praxis wurden zielgerichtet angestrebt und verwirklicht.

### Literatur

- [1] VOGEL, G. / L. GERMANN: Neue Ergebnisse zur Konstruktion und Fertigung von Plastfoliengewächshäusern. Der Deutsche Gartenbau 15 (1968) H. 10, S. 264 bis 267
- [2] GERMANN, L. / G. VOGEL: Untersuchungen zur Windlastverteilung an Gewächshaus-Modellen im Windkanal. Archiv für Gartenbau - im Druck A 7509

Dr. R. Weichhold\*

## Möglichkeiten der Rekonstruktion und Erweiterung von bestehenden Gewächshausanlagen

### 1. Problemstellung

Im Prognosezeitraum wird die Gemüseproduktion unter Glas und Plasten entscheidend von der Größe und dem Umfang der Produktionseinheiten, ihrer kooperativen Verflechtung und dem Spezialisierungsgrad der Produktion beeinflusst. Ein weiteres Kriterium wird darin bestehen, wie die Mechanisierung und Automatisierung der einzelnen Produktionsprozesse schneller und zweckmäßiger gestaltet werden kann, um Produkte mit niedrigen Kosten erzeugen zu können.

Die gegenwärtige Struktur unserer Gemüseproduktion unter

Glas und Plasten weist einen sehr hohen Zersplitterungsgrad bei unterschiedlicher Wertigkeit der Produktionsstätten auf, so daß große Anstrengungen notwendig sind, um den Konzentrationsprozeß zu beschleunigen und zielgerichtet zu beeinflussen. Dabei kommt es darauf an, die vorhandenen Produktionsstätten, die funktionell bedingten Hilfs- und Nebeneinrichtungen durch Maßnahmen der Rekonstruktion und durch richtig abgestimmte Zusatzinvestitionen so zu verändern, daß Produktionseinheiten entstehen, die den allgemeinen Entwicklungstendenzen unserer Landwirtschaft gerecht werden.

\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der D.M. zu Berlin (Direktor: Dr. J. DEHNE)