



Das Lebensministerium

Gestaltung wirtschaftlicher Gemüseanbaufolgen im Doppelfoliengewächshaus

Abschlussbericht

Dresden-Pillnitz, im März 2002

Freistaat  **Sachsen**
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Haushaltsfinanzierte Projekte der LfL Abschlussbericht

Antragsteller: Fachbereich Gartenbau und Landespflege
Thema: Gestaltung wirtschaftlicher Gemüseanbaufolgen im Doppelfoliengewächshaus
Projektleiter: Dr. Gerald Lattauschke
Laufzeit: 01.01.1998 bis 31.03.2002

I. Projektablauf

- 1998: Untersuchungen zur Anbaufolge des Typs "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung"
- 1999-2002: Untersuchungen zur Anbaufolge des Typs "Hauptkultur-Winternutzung"

II. Ergebnisse

Eine ausführliche Zusammenfassung der Forschungsleistung ist der Anlage (Anlage) zu entnehmen. Wesentliche Ergebnisse sind:

- Doppelfolienhäuser sind für den ganzjährigen Anbau von Gemüse geeignet. Der Anbau kann sowohl nach der traditionellen Gemüseanbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" wie auch in der Folge "Hauptkultur-Winternutzung" erfolgen. Für die Hauptkultur bieten sich vorrangig die Gemüsearten Gurke und Tomate an, wobei die Gurke ihr Ertragspotential am besten ausschöpft. Während als Winternutzung nur der Feldsalat zur Diskussion steht, bieten sich als Vor- bzw. Nachkultur neben Salaten (kopf- und Blattsalat) auch noch Radies an.
- Die Doppelfolienhäuser sollten besonders für den Anbau der Hauptkulturen (Fruchtgemüse) technisch so umgerüstet werden, dass den Klimaanforderungen dieser Kulturen Rechnung getragen wird. Die aus den Stahl-Glas-Häusern bekannten Steuerungswerte sind zu modifizieren. Moderne Anbautechnologien (Substratanbau) können in modifizierter Form auch für einen Einsatz in Doppelfolienhäusern genutzt werden.
- Alle untersuchten Kulturen (Gurke, Tomate, Kopf- und Feldsalat) erwirtschafteten im Doppelfolienhaus positive Deckungsbeiträge. Das wirtschaftliche Ergebnis wurde am stärksten durch die sehr hohen Aufwendungen für Heizenergie beeinflusst. Weitere Energiepreissteigerungen würden insbesondere beim indirekten Absatz zu einer unrentablen Gemüseproduktion in Doppelhäusern führen.
- Die Bewertung der einzelnen Anbaufolgen zeigte, dass auch hier durchweg gute Ergebnisse erzielt wurden. Beim indirekten Absatz war die Anbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" den Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" knapp überlegen. Die ökonomischen Parameter waren allerdings insgesamt nicht befriedigend. Unter den heutigen Rahmenbedingungen kann ein abschließlicher Anbau von Gemüse in Doppelfolienhäusern für den indirekten Absatz demzufolge nicht empfohlen werden.

- Gewinnbringend war dagegen der Anbau für den direkten Absatz. Die besten Resultate erbrachte die Anbaufolge Tomate-Feldsalat. Die sehr guten Deckungsbeiträge ergaben sich aus den hohen Marktpreisen für das produzierte Gemüse (Gurke, Tomate, Salate), wobei die Tomate hier eine der hohen Nachfrage geschuldete Spitzenstellung einnimmt.
- Doppelfolienhäuser sollten demzufolge unter den gegenwärtigen Anbaubedingungen primär für den direkten Absatz von Gemüse genutzt werden. Hier ist allerdings die Gewächshausgröße an den Absatzmöglichkeiten des regionalen Marktes auszurichten. Hausgrößen von 400 bis 1000 m² dürften für diese Anbauform vertretbar sein. Für die nicht im direkten Absatz absetzbare Ware, sollte sich der Weg des indirekten Absatzes offen gehalten werden. Diese gemischte Absatzform ist auch für größere Produzenten zu empfehlen. Die Auswahl der Gemüsearten muss sich an regionalen Vermarktungsmöglichkeiten ausrichten.

III. Schlussfolgerungen für die weitere Bearbeitung

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Die Versuche zum ganzjährigen Anbau von Gemüse in Doppelfolienhäusern wurden von 1998 bis 2001 erfolgreich durchgeführt.
- Als Ergebnis der Untersuchungen liegt ein umfangreiches Datenmaterial zum Anbau verschiedener Gemüsearten in Doppelfolienhäusern vor. Neben Angaben zur Ausstattung und Klimasteuerung der Doppelfolienhäuser wurden für Gurken, Tomaten, Kopf- und Feldsalat detaillierte Anbautechnologien für diesen speziellen Gewächshausstyp erstellt.
- Das Ertragsniveau und Ertragsverläufe der in Rede stehenden Gemüsearten sowie verschiedener Anbaufolgen wurden untersucht.
- Umfangreiche Resultate zur Marktleistung, zu den Kostenstrukturen sowie zu den Deckungsbeiträgen der untersuchten Gemüsearten und Anbaufolgen geben ein umfassendes Bild über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Gemüsebaus in Doppelfolienhäusern.
- Die erzielten Ergebnisse bildeten die Grundlage zur Erarbeitung von Managementunterlagen (LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum umweltgerechten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen (2001); LATTAUSCHKE, G., BRAUNE, E. Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse (2001)).
- Die vorliegende Untersuchungsergebnisse bilden somit gleichzeitig den Abschluss der Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit des Gemüseanbaus in Doppelfolienhäusern. Aktualisierungen der ökonomischen Berechnungen können in der Zukunft mit dem computergestützten "Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse" vorgenommen werden

Unterschrift
Fachbereichsleiter

Anlage

Inhaltsverzeichnis

1. Projektablauf	5
1.1 Einführung	5
1.2 Zielstellung	6
1.3 Material und Methoden	6
1.3.1 Ausstattung des Foliengewächshauses	6
1.4 Anbaudaten	7
1.5 Erfasste Daten	8
2. Ergebnisse	9
2.1 Ergebnisse zur Klimasteuerung in Doppelfolienhäusern	9
2.2 Anbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung"	9
2.2.1 Anbauzeiträume und Angebotszeiträume	10
2.2.2 Deckungsbeitragsrechnungen	10
2.3 Anbaufolgen "Hauptkultur-Winternutzung"	17
2.3.1 Anbauzeiträume und Angebotszeiträume	17
2.3.1.1 Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat"	17
2.3.1.2 Anbaufolge "Tomate-Feldsalat"	18
2.3.2 Ertragsverläufe	18
2.3.2.1 Gurke	18
2.3.2.2 Tomate	19
2.3.2.3 Feldsalat	19
2.3.3 Deckungsbeitragsrechnungen	22
2.3.3.1 Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat"	22
2.3.3.2 Anbaufolge "Tomate - Feldsalat"	31
2.4 Vergleich der Anbaufolgen	39
2.4.1 Indirekter Absatz	39
2.4.2 Direkter Absatz	40
2.5 Zusammenfassung	42
3. Schlussfolgerungen	43
4. Veröffentlichungen und Vorträge	44
4.1 Veröffentlichungen	44
4.2 Vorträge	46

1. Projektablauf

1.1 Einführung

Der Anbau von Gewächshausgemüse hat im Freistaat Sachsen nach Jahren des Stillstandes nun wieder eine zunehmende Tendenz. Während im Zeitraum von 1991 bis 1995/96 kaum neue Gewächshäuser für Gemüse errichtet wurden, entstanden in den letzten 6 bis 7 Jahren wieder neue Anlagen. Dieser positive Trend hat seine Ursache in den einerseits guten Absatzmöglichkeiten, der anhaltenden Nachfrage nach sächsischem Gemüse sowie in den derzeit vergleichsweise über Jahren stabilen Preisen für Gewächshausgemüse.

Der sächsische Anbau von Gewächshausgemüse präsentiert sich derzeit auf einer Fläche von 30 bis 35 Hektar (Abb. 1-1) recht vielgestaltig. Neben hochmodernen Venlo-Häusern mit hydroponischem Anbau auf Steinwolle oder Perlite findet man auch noch veraltete Stahl-Glas-Häuser (MZG, EG 1, EG 2, TG 1, TG 10) aus DDR-Zeiten. Daneben wird aber auch in modernen Doppelfolienhäusern (Block oder Einzelschiff), in Stahl-Plaste-Häusern (EG 5, Typ Plauen; umgerüstet auf Doppelfolie) oder gar in einfachen Folientunneln produziert. In den älteren Gewächshausstypen hat nach wie vor die Erdkultur die größte Bedeutung. Ein Teil der Gewächshausfläche wird leider immer noch im Kaltanbau bewirtschaftet.

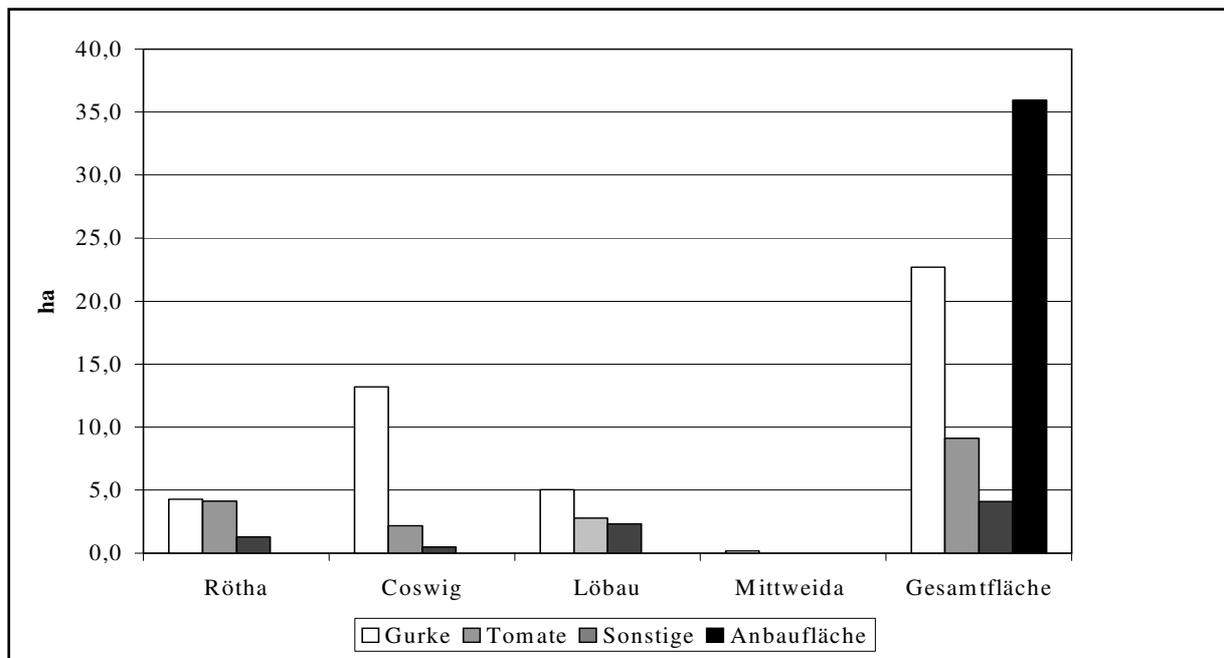


Abb. 1-1: Anbaufläche Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen

Zum größten Problem im Gewächshausgemüseanbau haben sich in den letzten Jahren die ständig steigenden Aufwendungen für Heizenergie entwickelt. Die Preise für Öl oder Gas verdoppelten sich innerhalb kürzester Zeit (3 Jahre) und haben sich gegenwärtig auf einem relativ hohem Niveau stabilisiert. Unter diesen veränderten Rahmenbedingungen war es notwendig, für die Anbauer Lösungen anzubieten, die weiterhin die Rentabilität in der Gewächshausgemüseproduktion sichern. Dabei boten sich die aus energetischer Sicht u.a. Doppelfoliengewächshäuser an, die im Vergleich zur Einfachfolie oder zu Stahl-Glas-Häusern aufgrund ihrer konstruktiven Merkmale wesentlich zu einem verminderten Energieeinsatz beitragen können. Das Dach dieser Gewächshäuser besteht aus 2 Folien, zwischen denen sich ein 40-50 cm dickes Luftpolster befindet. Im Vergleich zur herkömmlichen Einfachfolie oder zum Einfachglas kann dadurch die Einsparung an Heizenergie bis 30% betragen. Die durchschnittliche Baugröße dieser Häuser liegt in Sachsen in der Regel zwischen 500 und 1.000 m². Damit kommen sie vorrangig in kleineren Gemüsebaubetrieben zum Einsatz, wo neben dem

Gewächshausgemüse auch Freilandgemüse angebaut wird. Diese Betriebe haben meist unterschiedliche Absatzstrategien. Entweder sind sie Mitglied einer Erzeugerorganisation oder vermarkten ihr Gemüse über Großhändler. Neben diesem Absatzweg (indirekter Absatz) wird ein Teil der produzierten Waren gewöhnlich auch im direkten Absatz über den Hofverkauf oder über Wochenmärkte abgesetzt. Ein weiterer Teil der in Frage kommenden Betriebe widmet sich ausschließlich dem direkten Absatz.

1.2 Zielstellung

Das vorliegende Projekt verfolgte demnach das Ziel, Doppelfoliengewächshäuser auf ihre Eignung für einen rentablen, ganzjährigen Gemüsebau zu untersuchen und für die Praxis anwendungsbereite, ökonomisch fundierte Anbauempfehlungen zu erarbeiten.

Dazu war es zunächst notwendig, für die einzelnen untersuchten Gemüsearten an das Doppelfolienhaus angepasste Kulturverfahren zu entwickeln sowie auf den Gewächshausstyp abgestimmte Kulturtermine und Anbauparameter abzuleiten. Durch technische Umrüstungen in den Gewächshäusern sollten die Möglichkeiten der Kultursteuerung verbessert und gleichzeitig der Einsatz moderner Anbauverfahren (Substratanbau) getestet werden. Die Überprüfung verschiedener Gemüseanbaufolgen hinsichtlich ihrer ökonomischen Leistungsfähigkeit stand im Mittelpunkt der Untersuchungen. Die im deutschen Gemüsebau bis dato traditionellen Anbaufolgen des Typs "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" sollten mit neuartigen Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" verglichen werden.

Die in den Versuche erzielten Resultate dienten als Grundlage für die Erarbeitung von Managementunterlagen für die Praxis und Beratung.

1.3 Material und Methoden

1.3.1 Ausstattung des Foliengewächshauses

Die Versuche wurden in 2 Doppelfoliengewächshäusern der Fa. Götsch & Fälschle durchgeführt. Beide Doppelfoliengewächshäuser waren wie folgt ausgerüstet:

Doppelfoliengewächshaus (Fa. Götsch & Fälschle)	
--	--

Länge:	40,00 m
Breite:	10,00 m
Nutzfläche:	400,00 m ²
Binderabstand:	2,00 m
Stehwandhöhe:	2,10 m
Firsthöhe:	4,38 m
Folie:	UV 4 (obere Lage) Polytherm(Antitau)folie (untere Lage)
Heizung:	ortsveränderlicher Heizsparautomat (Leistung: 91 kW) mit Pro-pangasbrenner und Heizschlauch (40 m lang) im Dachbereich
Lüftung:	durchgehende Seitenlüftung je Giebel 1 Lüftungsclappe (2 x 1 m), manuelle Bedienung 1 Exhaustor im rückwärtigen Giebel mit einer Luftleistung von 4000-5000 m ³ /h)
Steuerung:	Klimacomputer Floratronic (Fa. Softflor) mit Wetterstation
Bewässerung:	Düngercomputer MGB 832 Multi (Fa. GVI) Tropfbewässerungssystem (Einzelpflanzenversorgung; Tropfer CNL Junior-2,0 l/h bzw. Kapillarschläuche) Beregnungswagen (computergesteuert)

Befeuchtung:	Nieder (Tropfengröße ca. 100 µm)- bzw. Hochdrucknebelanlage (Tropfengröße 10-30 µm)
CO ₂ -Düngung:	CO ₂ -Generatoren (Gas-Heißluftgebläse NG-L10, Leistung: 10 kW) CO ₂ -Controller (Fa. Siemens)
Verspannung:	2,5 mm Drahtseil in Stehwandhöhe (2,10 m)

1.4 Anbaudaten

Die Versuche wurden in den einzelnen Jahren entsprechend den in Tab. 1-1 aufgeführten Anbaudaten durchgeführt:

Tab. 1-1: Anbaudaten im Doppelfoliengewächshaus in den Jahren 1998 bis 2001

	1998		1999		2000		2001	
	Pflanzung [KW]	Erntezeitraum [KW]	Pflanzung [KW]	Erntezeitraum [KW]	Pflanzung [KW]	Erntezeitraum [KW]	Pflanzung [KW]	Erntezeitraum [KW]
Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung								
Kopfsalat	7.	13.-14.	-	-	-	-	-	-
Gurke	15.	18.-36.	-	-	-	-	-	-
Kopfsalat	36.	41.-42.	-	-	-	-	-	-
Feldsalat	44.	2.-3.	-	-	-	-	-	-
Hauptkultur-Winternutzung								
Gurke, früh	-	-	8.	11.-27.	8.	11.-26.	9.	13.-26.
Gurke, Sommer	-	-	27.	29.-43.	26.	29.-41.	26.	29.-37.
Feldsalat	-	-	45.	2.-3.	44.	2.-3.	44.	2.-3.
Hauptkultur-Winternutzung								
Tomate	-	-	9.	18.-43.	8.	17.-44.	8.	18.-44.
Feldsalat	-	-	45.	2.-3.	44.	2.-3.	44.	2.-3.

Der Anbau der Vorkultur (Kopfsalat) und der Winternutzung (Feldsalat) erfolgte im Boden. Die Hauptkulturen (Gurke, Tomate) wurden dagegen auf Steinwolle (Substrat) im offenen Verfahren kultiviert. Zum Kulturwechsel von der Erde in das erdelose Anbauverfahren wurde das gesamte Gewächshaus profiliert und der Boden mittels einer Rüttelplatte verfestigt. Anschließend wurde der Boden mit einer schwarz/weißen Substratfolie abgedeckt. Die Steinwolleplatten (Expert+1; Fa. Grodan) wurden in Bato-Substratrinnen gelegt. Zur Nährlösungszuführung wurde ein Tropfbewässerungssystem installiert. Zur Aufbereitung der Nährlösung diente eine Düngermischunit.

Beim Anbau der Hauptkulturen war es bei Pflanzterminen im März notwendig, Veränderungen an der Heizverteilung im Haus vorzunehmen, um die kulturspezifisch erforderlichen Heizungswerte zu realisieren. Dazu wurde bei den Gurken der Heizschlauch zu Beginn der Kultur für ca. 3 Wochen mittig im Gewächshaus unmittelbar über dem Boden verlegt. Der Wärmeaustritt aus dem Schlauch erfolgte zwischen den Querreihen. Die erwärmte Luft konnte so an den Pflanzen aufsteigen und gewährleistete sehr gute Wachstumsbedingungen für die Gurken. Mit Erntebeginn (Ende März) musste der Heizschlauch aus arbeitsorganisatorischen Gründen in den Dachraum verlegt werden. Bei den Tomaten dagegen kamen zwei zusätzliche Umwälzventilatoren zum Einsatz, die für eine gleichmäßige vertikale Temperaturverteilung im Gewächshaus sorgten. Der Heizschlauch blieb hier über die gesamte Anbauperiode im Dach.

Über die gewählten Pflanzabstände für die einzelnen Kulturen im Doppelfolienhaus informiert Tab. 1-2.

Tab. 1-2: Pflanzabstände im Doppelfoliengewächshaus

Kultur	Pflanzabstand	Pflanzen/m ²
Feldsalat	10 x 10 cm	800
Kopfsalat	25 x 25 cm	16
Gurke	-	1,5
Tomate	-	2,0

1.5 Erfasste Daten

Basis des Vergleichs der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Anbauverfahren waren die Deckungsbeitragsrechnungen. Aufgrund der Strukturen im sächsischen Unter-Glas-Anbau werden sie sowohl für den indirekten wie auch für den direkten Absatzweg ausgewiesen.

Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Anbaufolgen im Doppelfoliengewächshaus wurden in den Untersuchungsjahren folgende Daten erfasst (Tab. 1-3).

Tab. 1-3: Kostenpositionen zur Berechnung der Deckungsbeiträge von Gemüseanbaufolgen in Doppelfolienhäusern

Positionen	Kalkulationsgrundlage
Allgemeine Angaben	
Anbautermine	Pflanz- und Räumtermine; Erntezeiträume
Leistungen	
Ertragsverläufe	Stück/m ² bzw. kg/m ² über Anbauzeitraum
Ertrag (Klasse 1)	Stück/m ² bzw. kg/m ²
Ertrag (Klasse 2)	kg/m ²
Preise	€/Einheit; Quelle: ZMP Marktbilanz-Gemüse; Mittelwert 1998-2000; lokale Marktpreise für Sachsen
Direktkosten	
Heizkosten	Preisbasis 0,03 €/kWh; Verbrauch über Gaszähler dokumentiert
Stromkosten	Preisbasis 0,11 €/kWh; Verbrauch über Laufzeit elektrischer Geräte berechnet
Pflanzgut	Basis: aktuelle Preislisten von Jungpflanzenproduzenten
Bodendämmung	1,2 €/m ² bei Dämmung aller 3 Jahre; aufgeteilt auf die zurechenbaren Kulturen
Düngemittel	Basis: aktuelle Preislisten Großhandel; Ist-Verbrauch
Pflanzenschutzmittel	Basis: aktuelle Preislisten Großhandel; Ist-Verbrauch
Biologischer Pflanzenschutz	Basis: aktuelle Preislisten; Ist-Aufwendungen
Hummeln	Basis: aktuelle Preislisten; Ist-Aufwendungen
Bewässerung	Durchschnittspreis 0,25 €/m ³ ; Verbrauch über Wasseruhren dokumentiert
Steinwolle	Einjahresmatten; Basis: aktuelle Preislisten
Folien	Lieferantenpreise; Ist-Verbrauch
Verpackung	Durchschnittspreis 0,25 €/Kiste
Absatz	7% der Marktleistung (angenommen)
Sonstige Direktkosten	kulturabhängig; 0,1 bis 0,25 €/m ²
Zurechenbare Arbeitskraftstunden	
Saisonarbeitskräfte	6,65 €/Akh; Stundenverbrauch kalkuliert nach praxisüblichen Richtwerten

Die Versuche zur Anbaufolge des Typs "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" wurden am Beispiel der Folge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" nur im Jahre 1998 durchgeführt. In den Folgejahren wurden ausschließlich Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" untersucht. Während die Hauptkultur variierte (Gurke und Tomate) wurde als Winternutzung immer Feldsalat (gepflanzt) angebaut.

2. Ergebnisse

2.1 Ergebnisse zur Klimasteuerung in Doppelfolienhäusern

Doppelfolienhäuser haben in Deutschland ihr traditionelles Einsatzgebiet vor allem in der Zierpflanzenproduktion. Nutzt man sie dagegen für den Anbau von Gemüse, so sind im Vergleich zum Anbau in Stahl-Glas-Häusern Modifizierungen in der Klimasteuerung vorzunehmen, die in ursächlichem Zusammenhang mit der Art und Weise der Lüftung in Doppelfolienhäusern stehen. Das Problem beim Anbau von Gemüse ist die durchgehende Seitenlüftung, über die bei diesem Gewächshaustyp die Lüftung überwiegend realisiert wird. Während "kleine" Kulturen wie Salate oder Radies mit der durchgehenden Seitenlüftung gut zurechtkommen und sich demzufolge nach den üblichen Sollwerten noch ohne nennenswerte Anpassungen kultivieren lassen, kommt es beim Fruchtgemüse (Gurke, Tomate, Paprika, Stangenbohnen) zu erheblichen Schwierigkeiten in der Klimaführung. Insbesondere betroffen ist die Regelung der Luftfeuchtigkeit. Mit der Inbetriebnahme der Seitenlüftung werden die erforderlichen Sollwerte nicht mehr erreicht (deutlich unterschritten). Akzeptable Werte lassen sich nur dann erzielen, wenn man Doppelfolienhäuser mit einer zusätzlichen Sprühbewässerung ausstattet und außerdem die Lüftungssollwerte so einstellt (erhöht), dass die Seitenlüftung möglichst wenig in Betrieb genommen (geöffnet) wird. Das Öffnen der Lüftungsklappen im Giebelbereich ist obligatorisch notwendig. Wenn möglich sollten die Häuser sogar mit Ventilatoren, sogenannten Exhaustoren, ausgerüstet werden, die sie zwangsentlüften. Ihr Schalterpunkt sollte ca. 2 K über dem Heizungssollwert liegen.

In Tab. 2-1 sind die in den Versuchsjahren gesammelten Erkenntnisse zur Klimasteuerung bei den einzelnen Kulturen zusammengefasst. Die angegebenen Richtwerte gelten unabhängig von der Anbaufolge.

Tab. 2-1: Richtwerte zur Klimasteuerung von Gemüse in Doppelfolienhäusern

Anbauparameter	Gurke	Tomate	Kopfsalat	Feldsalat
Sollwert Heizung Tag (° C)	23/21*	18-19	10/7	5
Sollwert Heizung Nacht (° C)	21/17-18*	16-18	6/4	frostfrei
Sollwert Lüftung (° C)	32	30	15/20	15
Startpunkt Exhaustoren (° K über Heizungssollwert)	+ 2	+ 2	-	-
Relative Luftfeuchtigkeit (%)	75-85	70-75	75	70
CO ₂ -Gehalt (ppm)	600-800	600-800	-	-

* Der höhere Sollwert bei Gurken gilt ungefähr bis zum Erreichen des Spanndrahtes.

2.2 Anbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung"

Die Versuche zur Anbaufolge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" beziehen sich ausschließlich auf das Versuchsjahr 1998. In den Folgejahren konnten diese Erhebungen aus Gründen mangelnder Versuchskapazität (Gewächshausfläche) nicht weitergeführt werden. Im vorliegenden Versuch wurde als Hauptkultur die Gurke ausgewählt. Alternativ dazu käme noch die Tomate oder Paprika in Frage. Statt mit Kopfsalat hätte der Versuch auch mit Blattsalaten bzw. Radies angelegt worden sein. Zum Feldsalat im Winteranbau zeichnen sich derzeit keine Alternativen ab.

2.2.1 Anbauzeiträume und Angebotszeiträume

In Abb. 2-1 sind die Anbauzeiträume sowie die Ernte (=Angebots) zeiträume für die Anbau- folge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" veranschaulicht. Aus der Darstellung wird zu- nächst ersichtlich, dass die Folge mit insgesamt vier (Kopfsalat 2mal) verschiedenen Kulturen den durchgehenden Anbau von Gemüse im Gewächshaus über das gesamte Jahr absichert. Dazu ist ein viermaliger Kulturwechsel erforderlich. Dieser ständige Kulturwechsel verhin- dert die Spezialisierung des Anbauers auf eine oder zwei Kulturen und führt zu diskontinuier- lichen Arbeitsabläufen im Betrieb, zwei Faktoren die sich letztlich entscheidend auf die Ren- tabilität der Anbaufolge auswirken können, denn Diskontinuität bedeutet in der Regel Er- tragsminderungen und erhöhte Arbeitskosten. Weiterhin ist das unregelmäßige (Januar; An- fang April; Mai bis September; Ende Oktober) Anfallen von vermarktungsfähigem Gemüse als besonderer Nachteil festzustellen. Das Gemüseaufkommen aus dieser Fruchtfolge ist in der aufgezeigten Form weder handels- noch verbraucherfreundlich. Kunden und Absatzmärkte müssen immer wieder aufs neue gewonnen werden. Lieferkontinuität über längere Zeit- räume kann nicht gewährleistet werden. Absatzprobleme und sinkende Rentabilität können die unmittelbare Folge sein.

Der Vorteil dieser Anbaufolge besteht jedoch darin, dass der Anbau energieintensiver Gemü- searten (Fruchtgemüse) in die "warme" Jahreszeit fällt und dass weniger wärmebedürftige Kulturen (Salat, Feldsalat) in den "kalten" Monaten im Haus stehen. Der Kostenfaktor Energie verliert somit in gewissem Maß an Bedeutung.

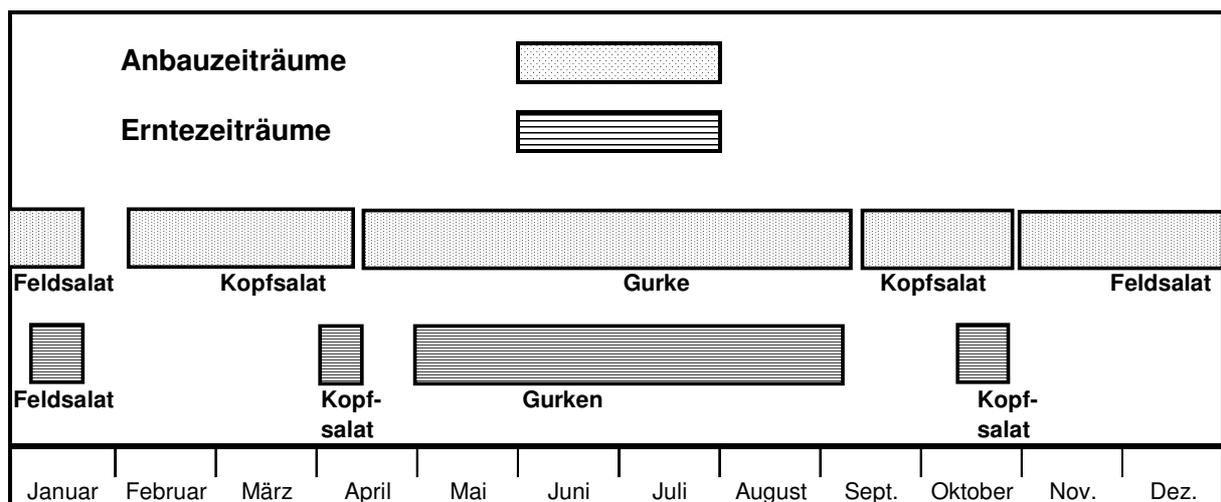


Abb. 2-1: Anbau- und Erntezeiträume der Anbaufolge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" im Doppelfolienhaus

2.2.2 Deckungsbeitragsrechnungen

Die Ergebnisse zur Deckungsbeitragsrechnung für die Fruchtfolge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" sind für den indirekten Absatz in Tab. 2-2 und für den direkten Absatzweg in Tab. 2-3 dargestellt.

Bevor diese Resultate detaillierter besprochen werden, noch einige Anmerkungen zu den in Abb. 2-2 und Abb. 2-3 vorgestellten Kostenanalysen. Die Kostenanalysen gelten im wesentlichen für beide Absatzformen. Unterschiede ergaben sich lediglich bei den Absatzkosten, die beim direkten Absatz aufgrund der hier höheren Marktleistung höher sind als beim indirekten Absatz. Bei den Direktkosten war zunächst augenfällig, dass die Heizkosten, die Aufwendungen für Pflanzgut sowie für Verpackung und Absatz den größten Teil der Direktkosten ausmachten. Der Anteil für Heizmaterial lag bei 24% (4,62 €/m²) der Gesamtkosten. Während davon rund 55% auf die Gurke entfielen, wurde die verbleibende Summe für den Feldsalat und den frühen Kopfsalat aufgewendet. Beim Pflanzgut dagegen war besonders der Feldsalat

zu nennen. Der Zukauf von Pflanzmaterial belief sich hier auf immerhin 2,35 €/m². Die Verpackungs- und Absatzkosten sind im Gemüsebau allgemein sehr hoch. Hier besteht auch ein erhebliches Potential an Einsparungsmöglichkeiten. In unseren Untersuchungen haben wir einen durchschnittlichen Kistenpreis von 0,25 € angesetzt. Dieser Preis kann allerdings in Abhängigkeit vom verwendeten Kistentyp im Bereich von 0,13 € bis 0,50 € schwanken. Auch die Absatzkosten unterliegen starken Schwankungen. In der Praxis differieren sie von 2 bis 16%. Die übrigen Direktkosten fielen in der Anbaufolge weniger stark ins Gewicht. Beachtenswert sind noch die Bodendämpfung und die Substratkosten. Die Kosten für die Dämpfung liegen bei 1,2 €/m², wenn im 3-jährigen Turnus (ist vertretbar, wenn Hauptkultur in Substrat) gedämpft wird. Muss aus phytopathologischen Erwägungen eine jährlich Bodendämpfung durchgeführt werden, so würden diese Kosten auf immerhin 3,6 €/m² ansteigen und damit die Rentabilität der "kleinen" Kulturen in Frage stellen. Die Aufwendungen für z.B. Dünge- und Pflanzenschutzmittel machten nur auf 5% der Gesamtausgaben aus. Die zurechenbaren Lohnkosten wurden mit 7,98 €/m² kalkuliert. Erwartungsgemäß entfiel der Hauptanteil (5,32 €/m²) auf die Gurke. Die über die gesamte Anbauperiode fortlaufenden Ernte- und Pflegearbeiten sind der Hauptgrund für den vergleichsweise hohen Anteil. Bei den "kleinen" Kulturen war der Arbeitsaufwand wegen des geringen Pflege- und Ernteaufwandes dagegen viel geringer.

Betrachtet man die Deckungsbeiträge der einzelnen Glieder der Anbaufolge (Tab. 2-2; Tab. 2-3), so wird deutlich, dass alle untersuchten Kulturen sowohl bei indirekten wie auch beim direkten Absatzweg durchgängig positive Deckungsbeiträge erzielten. Während beim indirekten Absatz alle Fruchtarten einen Deckungsbeitrag im Bereich von 1 €/m² erwirtschafteten, heben sich beim direkten Absatz der frühe Kopfsalat (9,64 €/m²) und die Gurken (8,70 €/m²) deutlich ab. Die Ursachen sind in erster Linie im hohen Preisniveau für frühen Salat und für Gurken im direkten Absatz zu sehen.

Die Analyse des Deckungsbeitrages der Anbaufolge beim indirekten Absatz (Abb. 2-4) zeigt, dass über die gesamte Anbausaison 4.70 €/m² erwirtschaftet wurden. Die Marktleistung der Folge belief sich auf 32,57 €/m². Ihr überwiegender Anteil stammte aus dem Gurkenanbau (15,84 €/m²), gefolgt vom Feldsalat und den beiden Salatsätzen. Beim Salat schlugen besonders die niedrigen Preise im indirekten Absatz im Frühjahr negativ zu Buche. Die höchsten Direktkosten in der Anbaufolge verursachten die Gurke (Heizkosten) und der Feldsalat (Pflanzgut). Mit 15,4 €/m² nahmen sie zusammen rund 77% der gesamten Direktkosten ein. Bei den zurechenbaren Arbeitskosten dominierte wiederum die Gurke, auf die rund 66% der Arbeitskosten entfielen. Die höchsten, wenn auch nur knapp, Deckungsbeiträge in der Folge erzielten die Salate. Nicht zufriedenstellend waren die Ergebnisse bei Gurke und Feldsalat. Während bei der Gurke ein höheres Ertragsniveau anzustreben wäre, waren beim Feldsalat die erzielten Preise im Vergleich zu den Aufwendungen zu gering.

Ein anderes Bild präsentierte sich bei der Deckungsbeitragsanalyse für den direkten Absatz (Abb. 2-5). Beim direkten Absatz traten die durch den Anbau verursachten Kosten im Vergleich zu den realisierten Marktleistungen in den Hintergrund. Die Marktleistung der Anbaufolge war mit 58,0 €/m² fast doppelt so hoch wie beim indirekten Absatz. Während die Gurke erneut ca. 50% der Erlöse erbrachte, verschoben sich bei den kleinen Kulturen die Relationen zugunsten des Kopfsalates, für den sich besonders im Frühanbau hervorragende Preise (0,92 €/Stück) erzielen ließen. Beim Feldsalat und Kopfsalat im Herbstanbau waren dagegen die Preisdifferenzen im Vergleich zum indirekten Absatz nicht so drastisch. Da die Direktkosten und die Kosten für die zurechenbaren Arbeitskräfte in etwa gleich blieben, konnte im direkten Absatz ein viel höherer Deckungsbeitrag erreicht werden. Anzumerken ist allerdings noch, dass die Absatzkosten analog dem indirekten Absatz auch mit 7% der Marktleistung kalkuliert wurden. Im Einzelfall kann der Anteil der Absatzkosten bei der in Rede stehenden

Absatzform allerdings deutlich höher ausfallen, was dann im verringerten Deckungsbeitrag seinen Niederschlag findet. In unserem konkreten Fall war der Deckungsbeitrag mit 28,0 €/m² mehr als 5 mal so hoch wie beim indirekten Absatz.

Aus den Ergebnisse der Deckungsbeitragsanalyse lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Der Anbau von Gemüse in geheizten Doppelfolienhäusern ist bei Anbaufolgen des Typs "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" ganzjährig möglich.
- Die untersuchte Anbaufolge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" brachte sowohl beim indirekten wie auch beim direkten Absatz positive Deckungsbeiträge. Alle Kulturen wurden in ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit positiv beurteilt. Das Ergebnis beim direkten Absatz war dabei deutlich besser als der Deckungsbeitrag beim indirekten Absatz.
- Die erzielten Resultate und der diskontinuierliche Anfall von vermarktungsfähiger Ware sprechen dafür, dass die untersuchte Anbaufolge besonders für den direkten Absatzweg geeignet ist. Hier sind jedoch die meist begrenzten Absatzmengen bei der flächenseitigen Anbauplanung einzubeziehen. Beim indirekten Absatz fehlt die Kontinuität im Angebot und die Deckungsbeiträge sind zu gering, um hier die Anbaufolge zu empfehlen. Die Kombination von indirekten und direkten Absatzformen bietet sich an.

Tab. 2-2: Deckungsbeitragsrechnung (indirekter Absatz) für die Anbaufolge "Kopfsalat - Gurke - Kopfsalat - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Kopfsalat	Gurke	Kopfsalat	Feldsalat (gepflanzt)	Anbaufolge <i>gesamt</i>
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	16,00	1,40	16,00	800,00	
Pflanztermin	7. KW	15. KW	36.KW	44. KW	
Erntebeginn	14. KW	18. KW	41. KW	2. KW	
Ernteende	15. KW	36. KW	42. KW	3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	2	17	2	2	
Ertrag Klasse 1	15,00	55,00	13,00	1,70	
Einheit	Stück	Stück	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,31	0,27	0,30	4,81	
Ertrag Klasse 2	0,00	2,48	0,00	0,00	
Einheit	Stück	kg	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,00	0,40	0,00	0,00	
Marktleistung (€)	4,65	15,84	3,90	8,18	32,57
Direktkosten (€)					
Heizkosten	1,04	2,50	0,05	1,04	4,62
Stromkosten	0,05	0,60	0,05	0,02	0,72
Pflanzgut	0,64	0,80	0,48	2,35	4,27
Bodendämpfung	0,40	0,00	0,40	0,40	1,20
Pflanzenschutzmittel	0,03	0,20	0,03	0,01	0,27
biologischer Pflanzenschutz	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
Düngemittel	0,02	0,08	0,02	0,01	0,13
Bewässerung	0,02	0,20	0,02	0,01	0,25
Steinwolle	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50
Folien	0,00	0,22	0,00	0,00	0,22
Verpackung	0,31	1,14	0,27	1,13	2,85
Absatz	0,33	1,69	0,27	0,57	2,87
Sonstige Direktkosten	0,02	0,25	0,02	0,20	0,49
Summe Direktkosten (€)	2,85	9,68	1,61	5,74	19,89
Direktkostenfreie Leistung (€)	1,80	6,16	2,29	2,44	12,68
Arbeitskräftestunden (h)	0,10	0,80	0,09	0,21	1,20
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65	6,65	
Saisonarbeitskräfte (€)	0,67	5,32	0,60	1,40	7,98
Deckungsbeitrag (€)	1,13	0,84	1,69	1,04	4,70

Tab. 2-3: Deckungsbeitragsrechnung (direkter Absatz) für die Anbaufolge "Kopfsalat - Gurke - Kopfsalat - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Kopfsalat	Gurke	Kopfsalat	Feldsalat (gepflanzt)	Anbaufolge <i>gesamt</i>
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	16,00	1,40	16,00	800,00	
Pflanztermin	7. KW	15. KW	36.KW	44. KW	
Erntebeginn	14. KW	18. KW	41. KW	2. KW	
Ernteende	15. KW	36. KW	42. KW	3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	2	17	2	2	
Ertrag Klasse 1	15,00	55,00	13,00	1,70	
Einheit	Stück	Stück	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,92	0,43	0,51	7,60	
Ertrag Klasse 2	0,00	2,48	0,00	0,00	
Einheit	Stück	kg	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,00	0,40	0,00	0,00	
Marktleistung (€)	13,80	24,64	6,63	12,92	57,99
<i>Direktkosten (€)</i>					
Heizkosten	1,04	2,50	0,05	1,04	4,62
Stromkosten	0,05	0,60	0,05	0,02	0,72
Pflanzgut	0,64	0,80	0,48	2,35	4,27
Bodendämpfung	0,40	0,00	0,40	0,40	1,20
Pflanzenschutzmittel	0,03	0,20	0,03	0,01	0,27
biologischer Pflanzenschutz	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
Düngemittel	0,02	0,08	0,02	0,01	0,13
Bewässerung	0,02	0,20	0,02	0,01	0,25
Steinwolle	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50
Folien	0,00	0,22	0,00	0,00	0,22
Verpackung	0,31	1,14	0,27	1,13	2,85
Absatz	0,97	2,64	0,46	0,90	4,97
Sonstige Direktkosten	0,02	0,25	0,02	0,20	0,49
Summe Direktkosten (€)	3,49	10,62	1,81	6,07	21,99
Direktkostenfreie Leistung (€)	10,31	14,02	4,82	6,85	36,00
Arbeitskräftestunden (h)	0,10	0,80	0,09	0,21	1,20
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65	6,65	
Saisonarbeitskräfte (€)	0,67	5,32	0,60	1,40	7,98
Deckungsbeitrag (€)	9,64	8,70	4,23	5,45	28,02

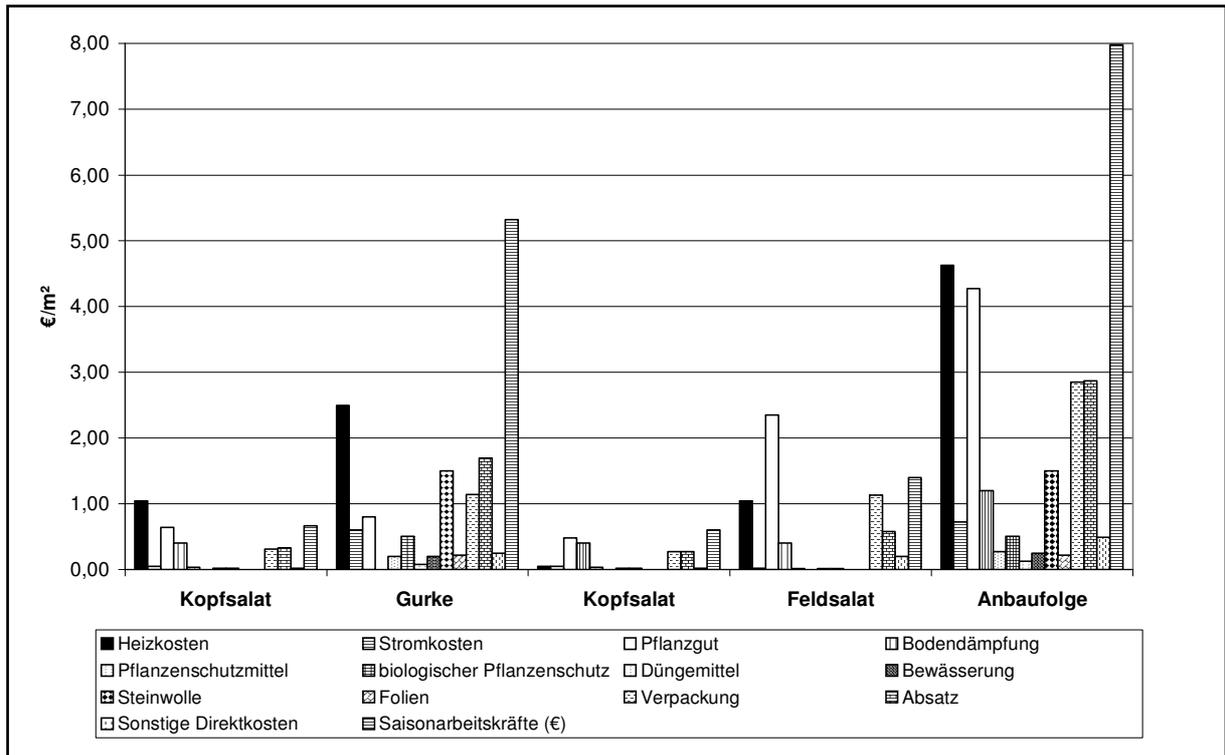


Abb. 2-2: Kostenanalyse der Anbaufolge "Kopfsalat - Gurke - Kopfsalat - Feldsalat" im Doppelfoliengewächshaus

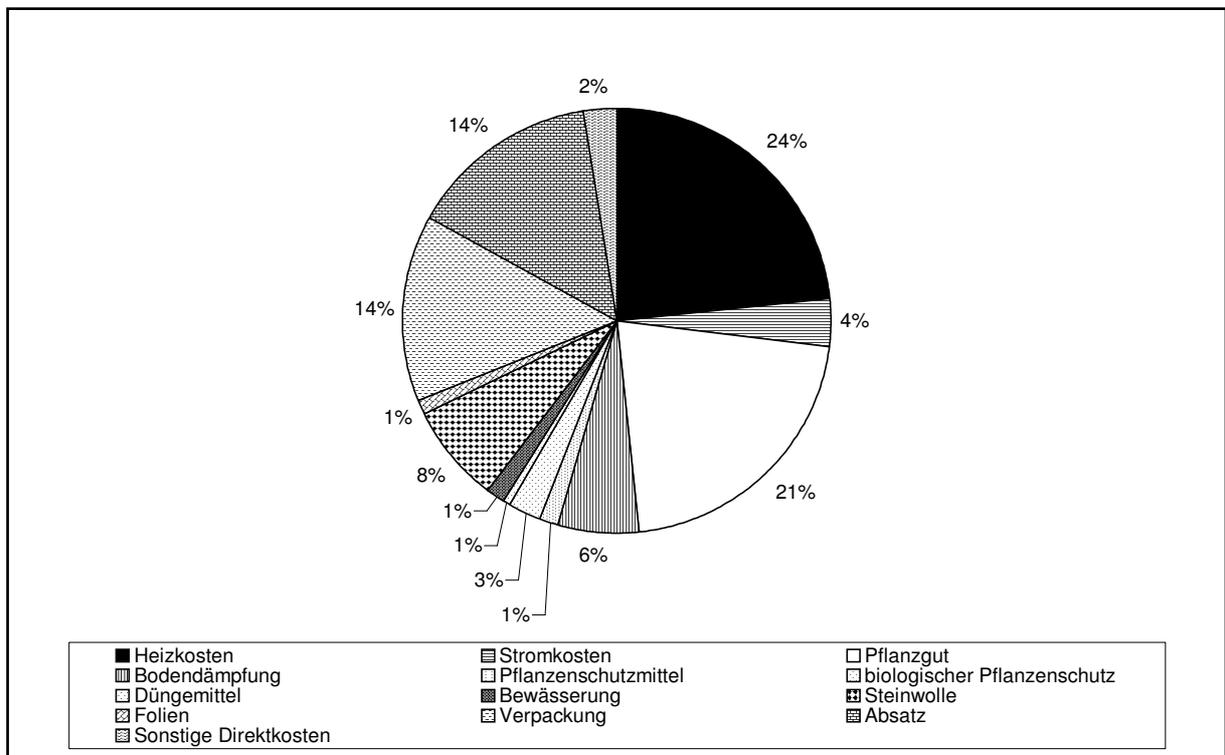


Abb. 2-3: Anteil der einzelnen Kostenpositionen an den Direktkosten

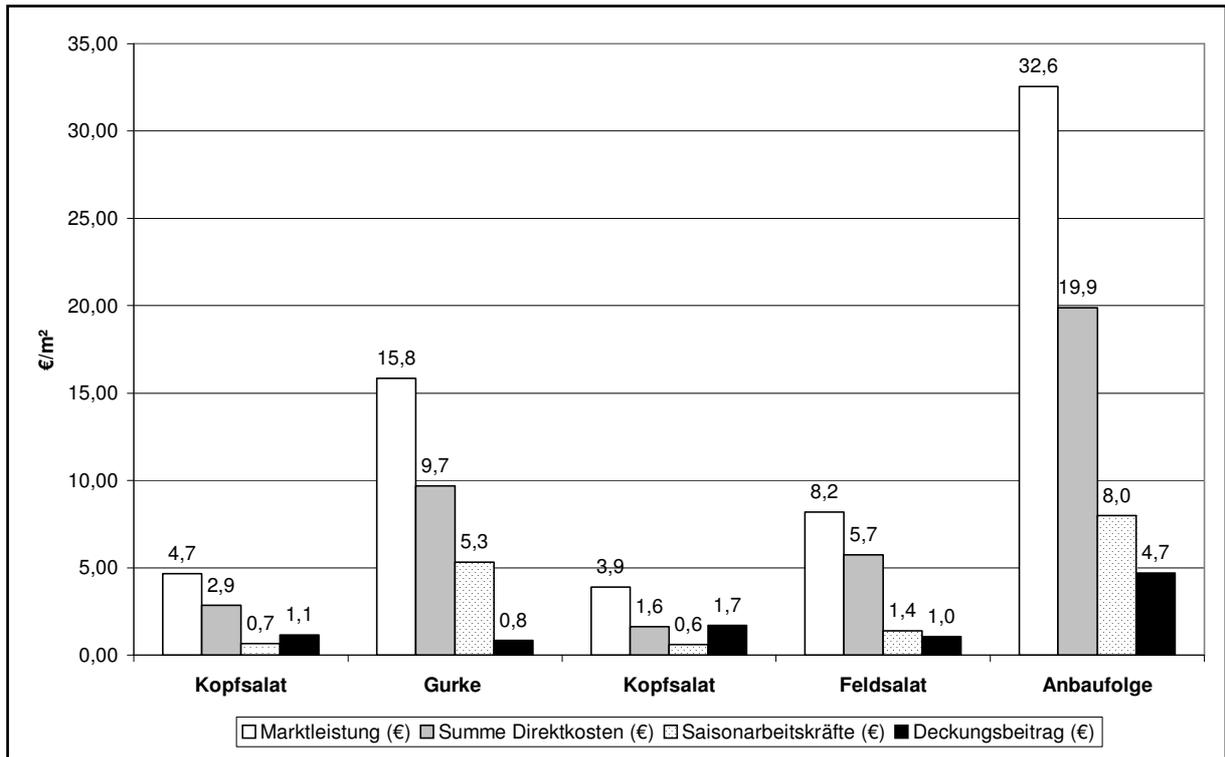


Abb. 2-4: Deckungsbeitragsanalyse (indirekter Absatz) der Anbaufolge "Kopfsalat - Gurke - Kopfsalat - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

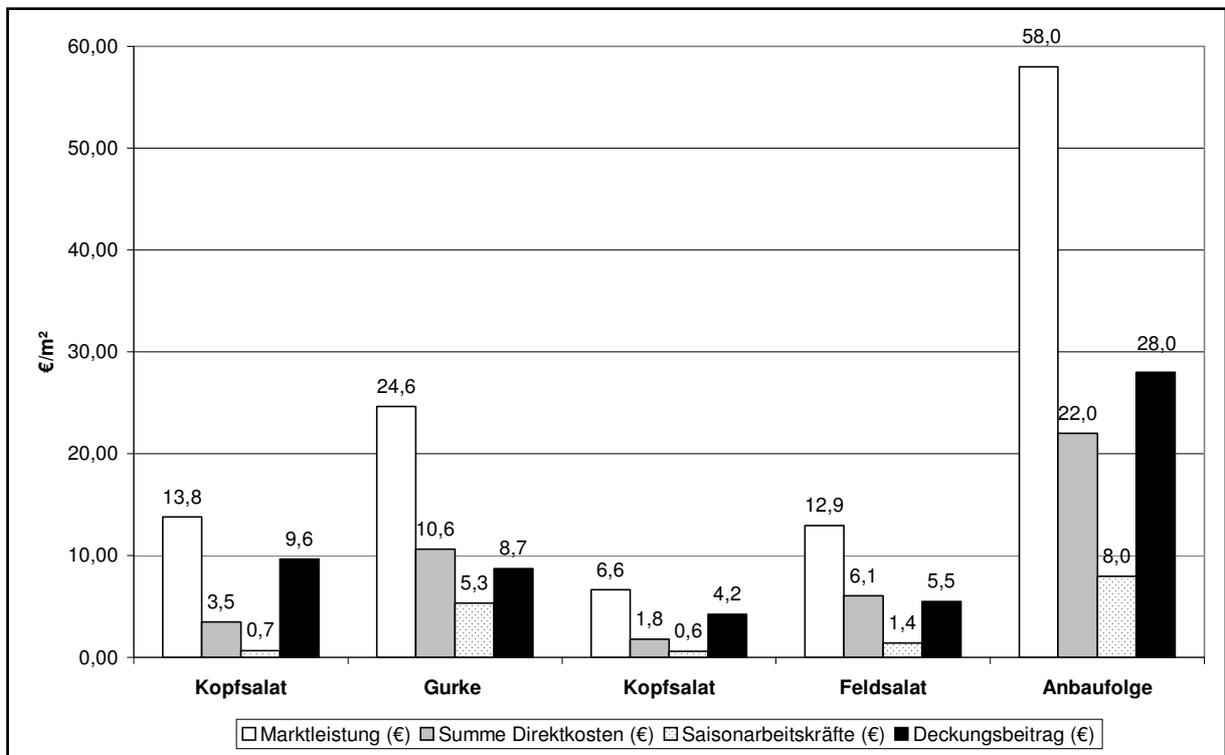


Abb. 2-5: Deckungsbeitragsanalyse (direkter Absatz) der Anbaufolge "Kopfsalat-Gurke-Kopfsalat-Feldsalat" im Doppelfolienhaus

2.3 Anbaufolgen "Hauptkultur-Winternutzung"

In den Jahren 1999 bis 2001 wurden Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" intensiv untersucht. In Abwandlung zu der unter Punkt 2.2 besprochenen Anbaufolge wurde hier auf den Anbau der Vor- bzw. Nachkultur zugunsten der Hauptkultur verzichtet. Ziel war es, den Anbauzeitraum der Hauptkultur maximal auszudehnen, um so die Nachteile der oben (Punkt: 2.2) untersuchten Anbaufolge auszugleichen. Als Hauptkulturen standen in unseren Untersuchungen in zwei separaten Gewächshäusern die Gurke und die Tomate. Im Überwinterungsanbau wurden in beiden Fällen auf den Feldsalat zurückgegriffen.

2.3.1 Anbauzeiträume und Angebotszeiträume

2.3.1.1 Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat"

Aus der Abb. 2-6 geht hervor, dass die Folge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" das Gewächshaus fast ganzjährig mit Gemüse belegte. Lediglich im Januar/Februar stand das Haus für ca. 5 bis 6 Wochen leer. Die Gurken des ersten Satzes wurden frühestens Ende Februar/Anfang März gepflanzt, da bei früheren Pflanzterminen die zur Verfügung stehenden Heizung mit einem $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$ den Wärmebedarf der Gurken rein rechnerisch nicht vollständig decken kann. Von März bis Oktober war das Gewächshaus dann durchgängig mit Gurken besetzt, und lediglich Ende Juni zum Kulturwechsel auf den Sommersatz blieb es für ca. 1 bis 2 Tage ohne Bepflanzung. Der Kulturwechsel bei der Gurke ist obligatorisch, da die Gurken der Frühpflanzung ab Ende Juni meist nur noch wenig produktiv waren und eine Weiterführung der Kultur bis in den Herbst dadurch unmöglich wurde. Der Feldsalat belegte das Gewächshaus, wie schon in der vorhergehenden Anbaufolge dargestellt, von November bis Mitte Januar.

Die Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" bietet somit die Möglichkeit zur Spezialisierung des Betriebes auf nur zwei Kulturen: Gurke und Feldsalat. Höhere Arbeitsproduktivität und gegebenenfalls Rentabilität sind das Resultat dieser Anbaukonzentration. Dies spiegelt sich auch in den Angebotszeiträumen wider. Der Gärtner kann bei dieser Anbaugestaltung im Prinzip von Ende März bis Oktober kontinuierlich Gurken anbieten. Die 2- bis 3-wöchige Lieferpause im Sommer ist leider unumgänglich. Händler und Kunden können sich gut auf dieses "vermarktungsfreundliche" Angebot einstellen. Der Feldsalat fällt mit dem Erntemonat Januar in die Zeit der höchsten Nachfrage nach dem Produkt und ist in der Regel gut absetzbar. Durch eine gewisse Anbaustaffelung des Feldsalates im Zeitraum von Ende Oktober bis Mitte November kann der Angebotszeitraum sogar von Ende Dezember bis Mitte Februar ausgedehnt werden.

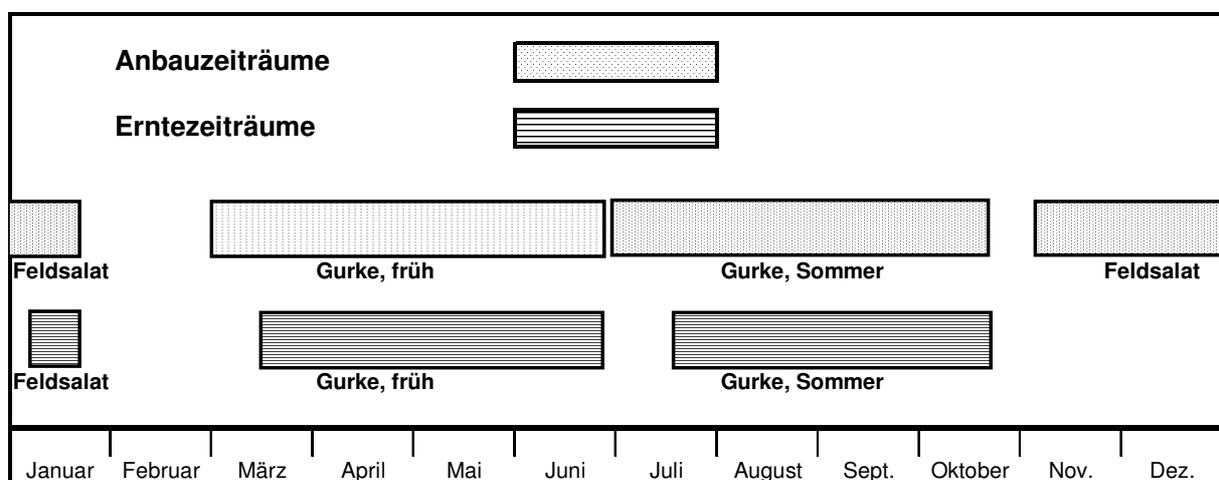


Abb. 2-6: Mittlere Anbau- und Erntezeiträume der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

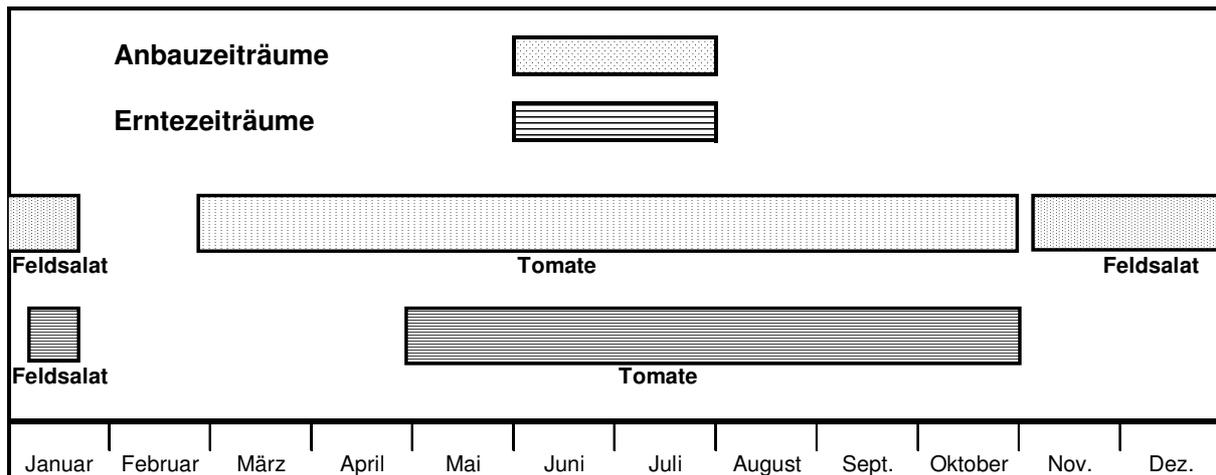


Abb. 2-7: Mittlere Anbau- und Erntezeiträume der Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

2.3.1.2 Anbaufolge "Tomate-Feldsalat"

Der in der Abb. 2-7 vorgestellte Anbauzeitraum der Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" korrelierte sehr eng mit den unter 2.3.1.1 getroffenen Aussagen. Ähnlich der Gurke wurde die Hauptkultur Tomate von Ende Februar bis Ende Oktober/Anfang November im Haus kultiviert. Die verbleibende Zeit bis auf einige Wochen im Februar, die zur Vorbereitung des Gewächshauses benötigt wurde, war das Haus durch Feldsalat belegt. Durch Staffelung der Feldsalatpflanzung könnte dieser Zeitraum auf das zur Vorbereitung auf den Kulturwechsel notwendige Minimum reduziert werden. Im Gegensatz zur Gurke begann die Tomate erst Ende April/Anfang Mai mit dem Ertragsgeschehen, das sich dann allerdings ohne weitere Unterbrechungen bis zum Kulturrende (Ende Oktober) hinzog. Auf einen Kulturwechsel im Sommer, wie bei der Gurke, konnte bei der Tomate aus kulturtechnischen Überlegungen heraus verzichtet werden.

Der Angebotszeitraum für die Tomate erstreckte sich gleichmäßig über die gesamte Saison (Mai-Oktober) und entsprach damit den Anforderungen des Marktes. Die Aussagen zum Feldsalat decken sich mit denen, die bereits im vorhergehenden Abschnitt getroffen wurden.

2.3.2 Ertragsverläufe

Erstes Ziel der vorliegenden Untersuchungen war zunächst die Frage, welches Ertragspotential lässt sich bei Gurken und Tomaten bei frühen Pflanzterminen (Ende Februar) im Doppelfolienhaus erreichen. Vergleichbare Untersuchungen in der Literatur lagen bis dato zu diesem Sachverhalt nicht vor.

2.3.2.1 Gurke

Das erreichte Ertragsniveau bei der Gurke mit durchschnittlich 111 Stück/m² konnte in den 3 Versuchsjahren als hoch eingestuft werden, variierte allerdings von Jahr zu Jahr erheblich (1999: 117 Stück/m²; 2000: 126 Stück/m²; 2001: 95 Stück/m²). Besonders fällt das schlechte Ergebnis aus dem Jahre 2001 auf. Hauptursache für den vergleichsweise niedrigen Ertrag war der lichtarme Witterungsablauf () im diesem Jahr, der bei den Gurken nachweislich zu erheblichen Ertragsseinbußen führte.

Über die Ertragsverläufe der besten Versuchssorten in den einzelnen Jahren informieren die Abb. 2-8 und Abb. 2-9. Es ist ersichtlich, dass der Ertrag im Mittel der Jahre in der 11. KW einsetzte. Er stieg mit der Stammgurkenernte sehr schnell auf einen Wochenenertrag von bis zu 6 Gurken/m² an, um sich ab der Ernte der Seitentriebfrüchte auf 4 bis 5 Stück/m² einzupegeln. Gegen Ende des Frühanbaus fiel der Wochenenertrag systematisch ab. Mit dem Abfallen der Wochenenerträge auf unter 3 Gurken/m² war im Juni auch des Ende der Frühlkultur erreicht. Ein Weiterführen des Anbaus würde zu weiteren Ertragsreduktionen führen. Hinzu kommt, dass

zu diesem Zeitpunkt ein spürbarer Qualitätsverlust zu registrieren war. Der Anteil krummer Gurken stieg auf über 10% der Gesamternte an.

Im Sommeranbau setzte der Ertrag durchschnittlich zweieinhalb Wochen nach der Neupflanzung ein. Der starke Behang mit Stammgurken (12 bis 14 Stammgurken/Pflanze) führte in der 2. Erntewoche zu enorm hohen Erträgen (9 Gurken/m²). Im weiteren Verlauf schwankte der Ertrag im August auf hohem Niveau zwischen 4 und 6 Gurken/m² und Woche. Ab Mitte September fielen die Leistungen bis zum Kulturrende kontinuierlich ab. Der nun immer stärker werdende Lichtmangel ließ den Ertrag letztlich auf unter 2 Gurken/m² absinken.

2.3.2.2 Tomate

Bei der Tomate gelang es erst ab dem Jahre 2000 die Leistungsfähigkeit des Gewächshauses mit der Installation einer Hochdrucknebelanlage voll auszunutzen. Im Jahre 1999 traten besonders im Sommer durch die physiologisch bedingte Blütenendfäule erhebliche Verluste auf. In dem Jahr gelang es nicht die Luftfeuchte auf ein Mindestmaß von 70% zu halten. Der intensive Einsatz der Hochdrucknebelanlage führte dagegen in den Folgejahren zu einer deutlichen Verbesserung dieser Situation. Nur bei extremen Witterungslagen (heiβes und trockenes Sommerwetter) trat noch Blütenendfäule auf. Insgesamt lagen die Ausfälle durch die genannte Erkrankung in den Jahren 2000/2001 bei unter 2%.

Der Effekt dieser technischen Vervollkommnung des Gewächshauses widerspiegelt sich in den erreichten Erträgen. Während 1999 lediglich 28,78 kg/m² geerntet wurden, stieg der Ertrag in den Folgejahren um bis zu 4 kg/m² an und pendelte zwischen 32,18 (2001) und 33,13 kg/m² (2000). Ein höheres Ergebnis im Jahre 2001 wurde durch das lichtarme Wetter () in diesem Jahr verhindert. Als Mittelwert kann somit ein Tomatenertrag von 30,91 kg/m² angenommen werden. Diese Angaben beziehen sich auf runde Tomaten der Größensortierung 47-57 mm mit einem durchschnittlichen Fruchtgewicht von ca. 90 g. Diese Erträge kommen bei der Tomate sehr nah an den in Doppelfolienhäusern mit 2 m Stehwandhöhe erzielbaren Maximalertrag.

Die Ertragsverläufe in den Abb. 2-10 und Abb. 2-11 zeigen über die Versuchsjahre einen recht einheitlichen Verlauf. Während in den ersten 6 Erntewochen Durchschnittserträge bis 1,8 kg/m² erreicht wurden, fallen die Ertragsleistungen im weiteren Verlauf kontinuierlich ab. Im Sommer werden Leistungen von ca. 1,2 kg/m² realisiert, ab September lagen die Wochenerträge dagegen unter einem Kilo/m². Die Ursachen für diesen abfallenden Trend sind vielgestaltig. Zunächst gilt die Feststellung, dass bei den Tomaten über die Saison das durchschnittliche Fruchtgewicht kontinuierlich abnimmt (ca. 10 g/Frucht). Des weiteren reduzierte sich im Doppelfolienhaus der Fruchtansatz je Traube. Hatten die ersten Trauben noch rund 8-10 Früchte/Traube, so sank dieser Wert im Sommer auf rund 6 Früchte/Traube. Ursachen hierfür liegen vor allem in der unzureichenden Klimatisierung der Doppelfolienhäuser im Sommer.

2.3.2.3 Feldsalat

Die Erträge beim Feldsalat waren in allen 3 Prüffahren sehr hoch. Während der Spitzenertrag im Jahre 2001 mit 2,04 kg/m² registriert wurde, kann von einem Mittelwert von 1,81 kg/m² ausgegangen werden. Wesentlichen Einfluss auf den Ertrag nahm das Lichtangebot im Winter. Lichtarme Winter zum Teil mit Schneeauflage auf dem Gewächshaus führten in den Untersuchungen zur Minderung des Ertrages infolge Lichtmangels.

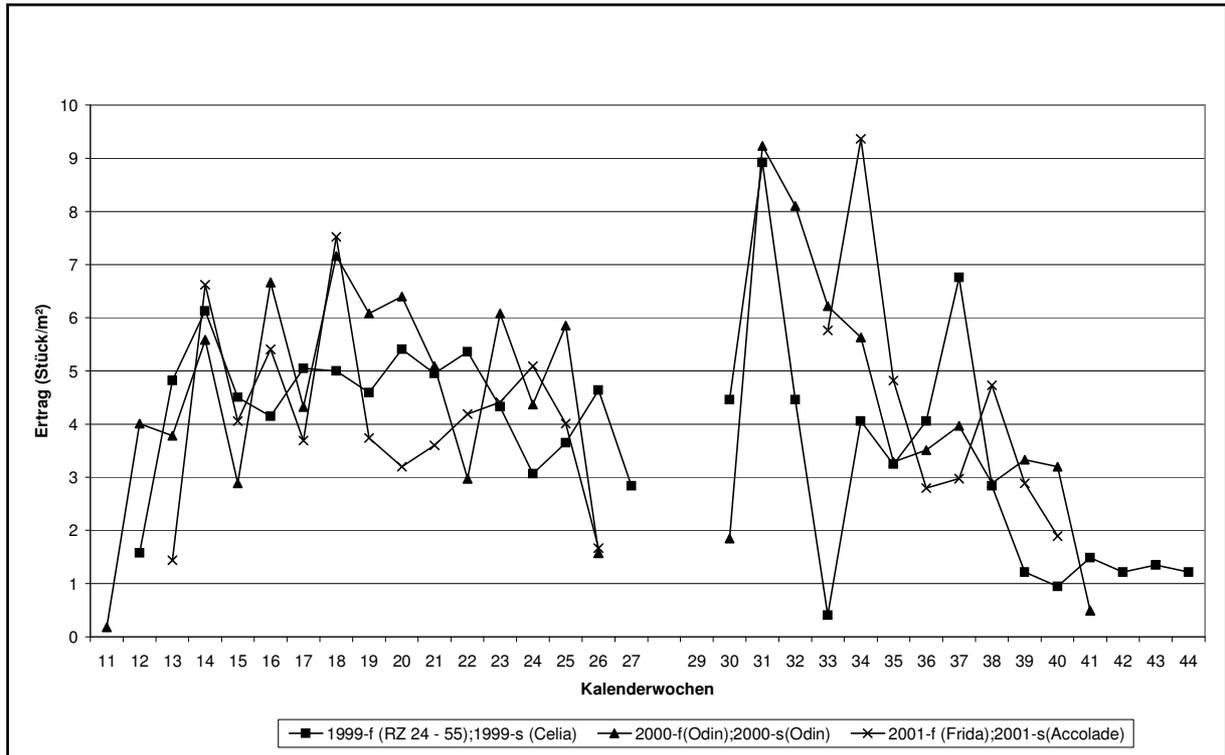


Abb. 2-8 : Ertragsverläufe von Gurken im Doppelfolienhaus in den Jahren 1999 bis 2001

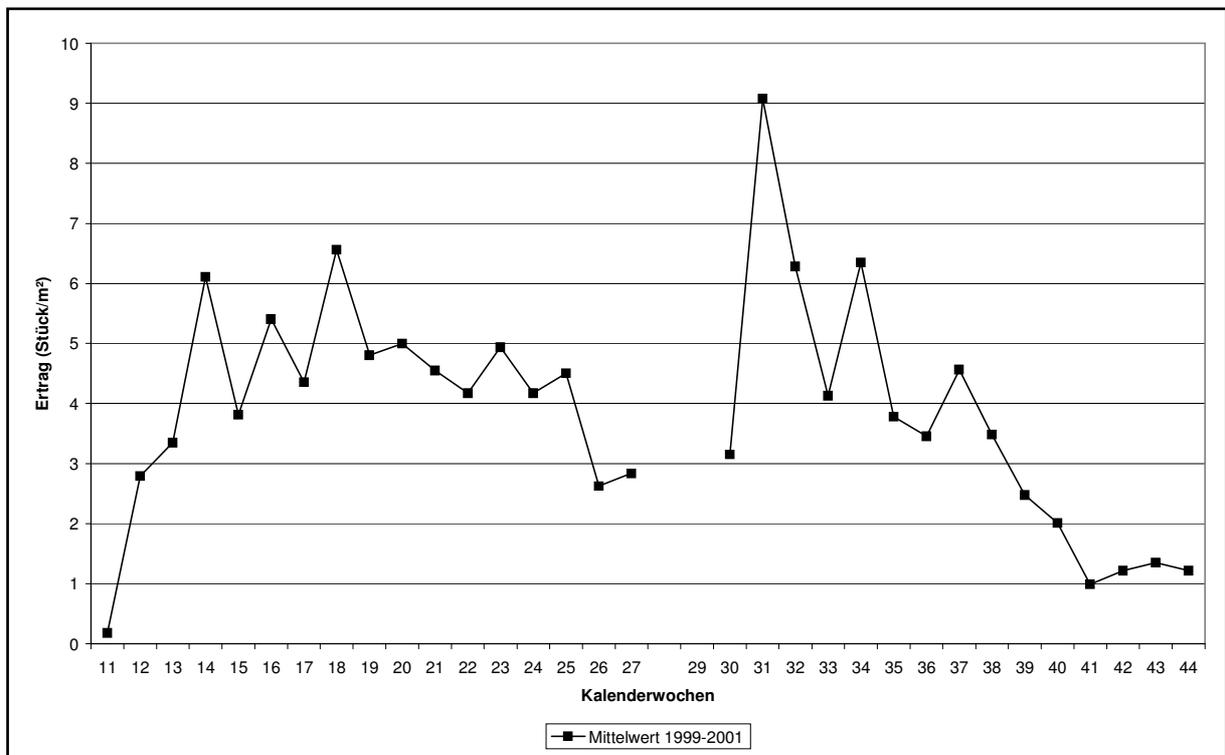


Abb. 2-9: Mittlerer Ertragsverlauf von Gurken im Doppelfolienhaus

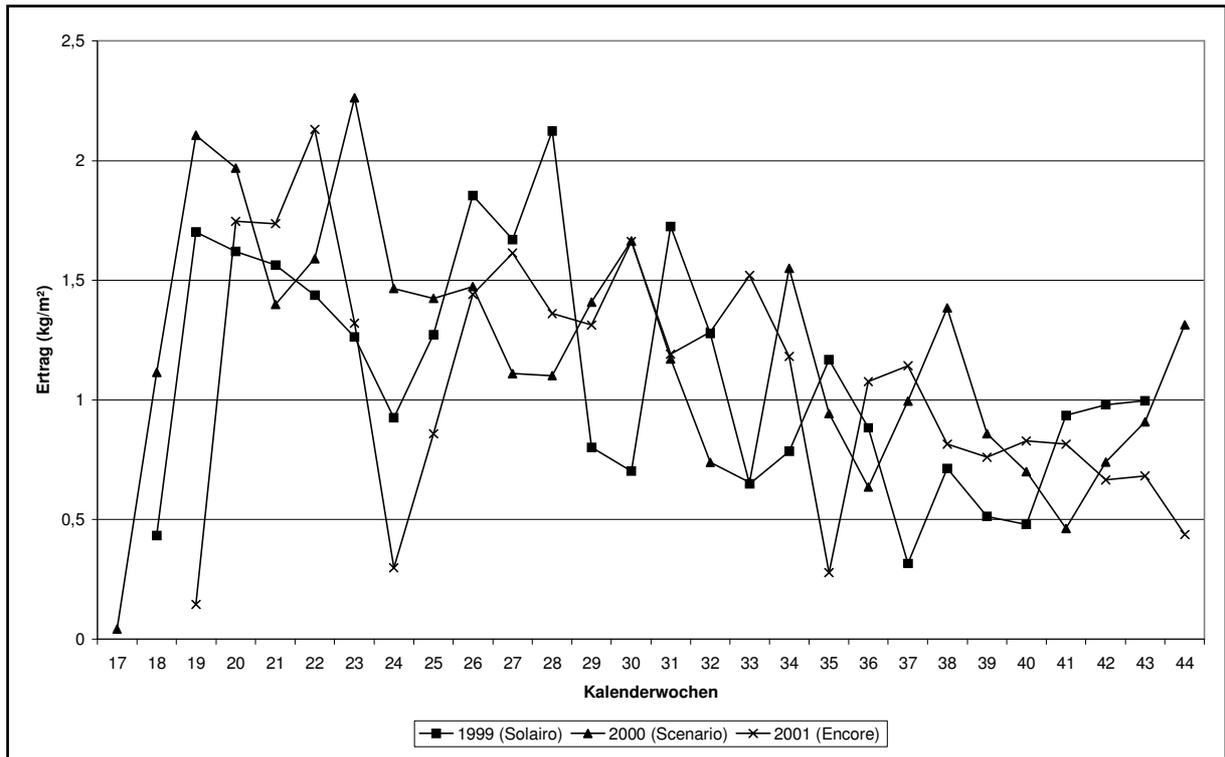


Abb. 2-10: Ertragsverläufe von Tomaten im Doppelfolienhaus in den Jahren 1999 bis 2001

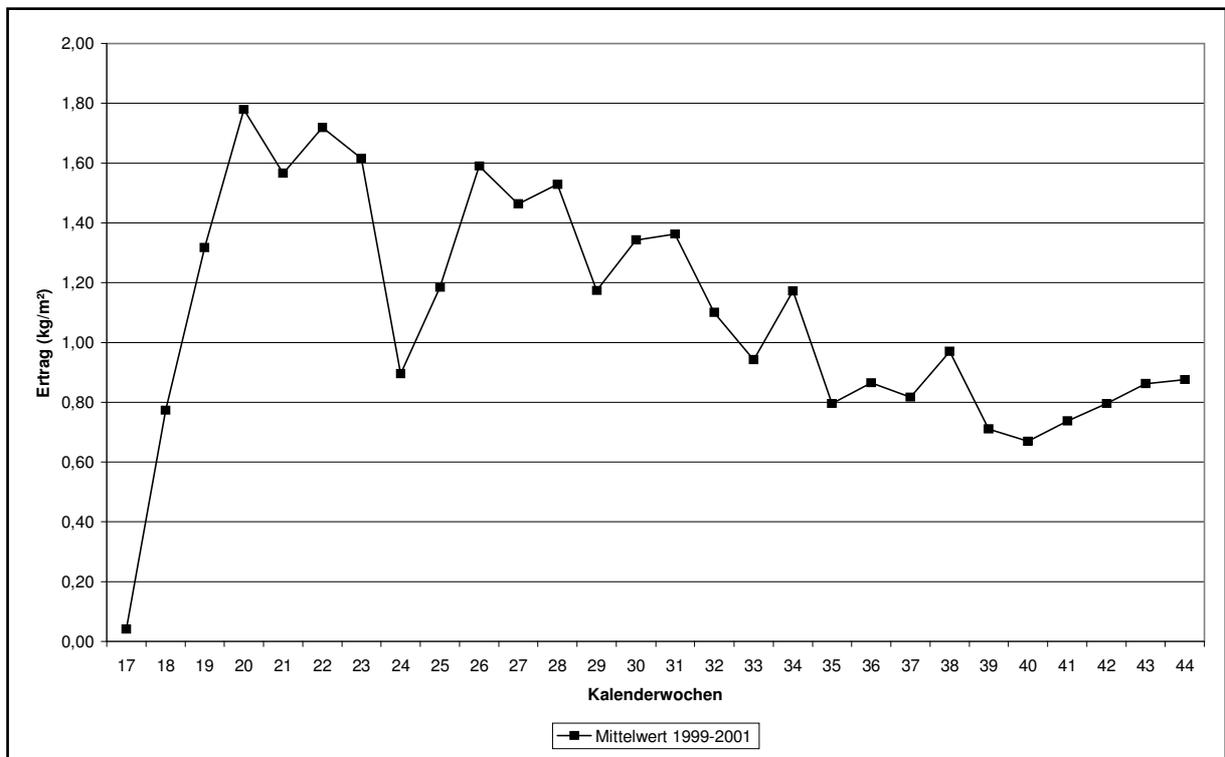


Abb. 2-11: Mittlerer Ertragsverlauf von Tomaten im Doppelfolienhaus

2.3.3 Deckungsbeitragsrechnungen

2.3.3.1 Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat"

Die Resultate zur Deckungsbeitragsrechnung der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" sind für den indirekten Absatz in Tab. 2-4 sowie für den direkten Absatz in Tab. 2-5 dargestellt.

Beide Tabellen verdeutlichen zunächst, dass die Deckungsbeiträge bei allen untersuchten Kulturen sowie in beiden Absatzformen positiv zu beurteilen sind, wenngleich in der Höhe des Deckungsbeitrages zwischen dem indirekten und dem direkten Absatz erhebliche Unterschiede auftraten. Die Ursache für diese Differenzen war wie erwartet in den stark voneinander abweichenden Erlösen der beiden Absatzlinien zu sehen. Einen Eindruck darüber vermittelt Abb. 2-12. Die Abbildung zeigt nachhaltig, dass das Erlösniveau beim direkten Absatz bei Gurken um ca. 40% über dem des indirekten Absatzes lag. Dieser Trend galt für die gesamte Vermarktungssaison. Im indirekten Absatz bei Gurken wurde eine Marktleistung von 32,73 €/m² realisiert. Demgegenüber standen 54,32 €/m² im direkten Absatz. Die Erlösunterschiede beim Feldsalat bewegten sich in den gleichen Größenordnungen. Da die Kosten bei den zu vergleichenden Verfahren in etwa gleich waren, wiesen letztlich die Deckungsbeiträge erhebliche Unterschiede auf. Die Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im indirekten Absatz erreichte lediglich einen Deckungsbeitrag von 4,70 €/m² (Abb. 2-18). Beim direkten Absatz konnten mit der selben Anbaufolge dagegen 29,23 €/m² (Abb. 2-19) erwirtschaftet werden. Die sehr hohen Stückpreise beim direkten Absatz sind der Schlüssel für dieses Ergebnis.

Nachdem die unterschiedlichen Marktleistungen und die daraus resultierenden Deckungsbeiträge der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" gekennzeichnet wurden nun noch einige Detailanalysen zu den einzelnen Kulturen sowie zu den in den Verfahren anfallenden Kostenpositionen.

Die Kosten, wie bereits oben erwähnt, waren in beiden Absatzformen bis auf die Absatzkosten deckungsgleich. Die Unterschiede bei den Absatzkosten wiederum ergeben sich aus dem Kalkulationsansatz, der sie prozentual zu den Marktleistungen berechnet. Da letztere beim direkten Absatz deutlich höher sind als beim indirekten Absatz, ergibt sich bei den Absatzkosten eine Differenz von rund 2 €/m². Im weiteren sollen deshalb die Kosten zu den einzelnen Kulturen zunächst unabhängig von der Absatzform betrachtet werden.

Vergleicht man die Gurke in Frühanbau mit den Sommergurken so sind sofort die markanten Unterschiede bei den Heizkosten ersichtlich. Die Heizkosten resultieren auf dem spezifischen Energieverbrauch/m² und dem Preis für das Heizmedium. Abb. 2-15 zeigt den mittleren Energieverbrauch beim Anbau von Gurken im Doppelfolienhaus. Als Mittelwert der letzten 3 Jahre wurde für die Gurkenkultur 340 kWh/m² benötigt. Auf den Frühanbau entfielen davon 243 kWh/m² und auf den Sommersatz 97 kWh/m². Der Energieverbrauch ist natürlich stark abhängig vom Kulturmonat. Während im Februar wegen der kurzen Anbauzeit nur 6% der Gesamtmenge aufgewendet wurden, waren der März mit 21% und der April mit 17% die Monate mit dem höchsten Energieverbrauch. In den Sommermonaten Juli und August wurden zusammen nur 11% der verbrauchten Energiemenge eingesetzt. In Abb. 2-16 sind die Heizkosten für Gurken über die Anbausaison nach Monaten unterteilt. Bezogen auf einen Preis von 0,03 €/kWh fielen im Frühanbau 7,30 €/m² und im Sommeranbau 2,70 €/m² an Heizkosten bei Gurken an. Die Monate mit den höchsten Heizkosten waren der März und der April. Bezogen auf die gesamte Anbaufolge nahmen die Heizkosten, die sich überwiegend aus den Gurkenanbau ergaben, 38% der Direktkosten ein (Abb. 2-14). Sie bildeten damit den mit Abstand größten Posten in diesem Vergleich. Die Hauptursache für diesen enorm hohen Anteil an den Gesamtkosten ist in den stark gestiegenen Energiepreisen in den letzten Jahren zu sehen. Der von uns gewählte Preis von 0,03 €/kWh ist ein Durchschnittspreis für den Untersuchungszeitraum. Als die Untersuchungen 1998 begonnen wurden, lag der Preis für die kWh noch bei 0,0179 €. Er stieg im Laufe der Zeit bis auf 0,0358 €/kWh an. Die Abb. 2-17 zeigt

für diese beiden Preisniveaus den Kostenverlauf für Heizenergie im Gurkenanbau. Summiert man die Monatswerte, so ergibt sich beim niedrigsten Preis für die kWh ein Gesamtbetrag von 6,09 €/m² und beim Höchstpreis ein Ergebnis von 12,17 €/m². Im Vergleich zum Versuchsbeginn sind die Heizpreise bezogen auf den Mittelpreis von 0,03 €/m² um 40% gestiegen. Diese gewaltige Preissteigerung hinterlässt natürlich sichtbare Spuren in der Rentabilität des Gurkenanbaus. Statt möglicher 7,17 €/m² beträgt der Deckungsbeitrag nun nur noch 3,18 €/m² beim indirekten Absatz.

Die weiteren Direktkostenpositionen fallen im Vergleich zu den Heizkosten viel weniger ins Gewicht (Abb. 2-14). Hinter den Heizkosten an zweiter Stelle rangierten die Aufwendungen für Jungpflanzen (17%), gefolgt von den Kosten für Verpackung und Absatz (je 12%). Letzgenannte können allerdings in Abhängigkeit vom Verpackungsmaterial und den jeweiligen Absatzgebühren auch wesentlich höher ausfallen. Die übrigen Kostenarten, mit Ausnahme der Stromkosten (7%), nahmen in der Summe nur 13% der Gesamtdirektkosten ein. Auch waren die Unterschiede in der Höhe der Einzelkosten zwischen den beiden Sätzen deutlich schwächer ausgeprägt als bei den Heizkosten. (Abb. 2-13). Während für Pflanzenschutzmittel, biologischen Pflanzenschutz, Düngemittel, Bewässerung, Steinwolle und Folien nur geringfügige Unterschiede festzustellen waren, resultieren die Differenzen beim Pflanzgut aus den saisonbedingt abweichenden Jungpflanzenpreisen. Die Unterschiede bei den Verpackungskosten ergeben sich aus den verschiedenen Erträgen im Früh- bzw. Sommeranbau. Die Differenzen bei den Absatzkosten beziehen sich auf das oben bereits beschriebene Kalkulationsschema. Demzufolge resultierten rund 62% der Gesamtdirektkosten bei der Gurke aus dem Frühanbau. Die zurechenbaren Saisonarbeitskosten fielen bei der frühen Gurke wegen der längeren Standzeit und den insgesamt höheren Erträgen stärker ins Gewicht als bei der Sommergurke.

Die Deckungsbeitragsanalyse für den indirekten Absatz (Abb. 2-18) des Gurkenanbaus im Doppelfolienhaus belegt, dass besonders der Anteil des Sommeranbaus (0,6 €/m²) am Deckungsbeitrag sehr gering ausfällt. Die Ursachen waren primär in der zu geringen Marktleistung als Resultat eines nicht ausreichenden Ertrages bei insgesamt zu geringen Marktpreisen zu sehen. Im Frühanbau dagegen schmälerten die sehr hohen Direktkosten als unmittelbare Folge der Preissteigerungen im Energiebereich den Deckungsbeitrag erheblich. Das gute bis sehr gute Ertragsniveau sowie die zufriedenstellenden Stückpreise konnten die hohen Heizkosten nicht im gewünschten Maße auffangen. Ein Ausweg aus dieser Situation ist im direkten Absatz zu sehen. Die hier durch die hohen Preise erreichte Marktleistung (54,32 €/m²) (Abb. 2-19) kompensierte die hohen Energiepreise und der Deckungsbeitrag war sowohl beim Frühanbau (14,0 €/m²) wie auch im Sommeranbau (8,7 €/m²) sehr zufriedenstellend.

Der Feldsalat erwies sich in der Anbaufolge als konstanter Partner, mit einem positiven Deckungsbeitrag. Im indirekten Absatz lagen die Preise mit nur 4,81 €/kg im Untersuchungszeitraum unter den langjährigen Durchschnittspreisen und verhinderten so ein besseres ökonomisches Ergebnis. Immer wieder problematisch war der Kostenfaktor Pflanzgut, der mit 2,35 €/m² recht hoch ausfiel. Eine Alternative wäre gegebenenfalls die Direktsaat, die sich allerdings bei einer Nutzung der Gewächshäuser bis in den Oktober hinein leider nicht in die Anbaufolge einordnen ließ. Beim direkten Absatz nivellierte wiederum der sehr gute Kilopreis für den Feldsalat die Mehraufwendungen für den Zukauf von Jungpflanzen.

Fasst man die Resultate zur Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" zusammen so gelangt man zu folgendem Fazit:

- Das Doppelfoliengewächshaus war in der verwendeten technischen Ausstattung geeignet für den Anbau von Gurken mit Pflanzterminen ab Ende Februar/Anfang März. Um ein gleichmäßiges Gurkenangebot über die gesamte Saison abzusichern, erwiesen 2 Anbausätze mit dem zweiten Pflanztermin Ende Juni als notwendig. Der Feldsalat als Winternutzung ordnete sich hervorragend in die untersuchte Anbaufolge ein.
- Das bei der Gurke realisierte Ertragsniveau kann besonders bei der Frühpflanzung befriedigen. Der Sommeranbau brachte vor allem durch ein zu niedriges Ernteaufkommen ab September nur durchschnittliche Ergebnisse.
- Der Gurkenanbau erzielte sowohl beim indirekten wie auch beim direkten Absatz positive Deckungsbeiträge. Ökonomisch überwog das Resultat der Gurkenfrühpflanzung gegenüber dem Ergebnis aus dem Sommeranbau. Auf den Sommeranbau kann allerdings wegen der Kontinuität in der Vermarktung nicht verzichtet werden.
- Die Deckungsbeiträge im direkten Absatz übertrafen die des indirekten Absatzes um das siebenfache und unterstrichen damit die Rolle dieser Absatzform. Da in der Regel nicht das gesamte Gurkenaufkommen des Betriebes direkt vermarktet werden kann, bleibt der indirekte Absatz weiterhin von Bedeutung.
- Limitierender Faktor für das wirtschaftliche Ergebnis waren die Preise für Heizenergie. Dies traf besonders auf den Frühanbau zu. Steigen die Energiepreise weiter und überschreiten das gegenwärtige Niveau von rund 0,03 €/m² deutlich, wird die Gurkenanbau im Doppelfolienhaus bei Pflanzterminen ab Ende Februar unrentabel. Dann muss auf spätere Pflanztermine ausgewichen werden.
- Der Feldsalat als Winternutzung ließ sich hervorragend in die Anbaufolge mit Gurken einordnen. Das Gewächshaus konnte damit ganzjährig mit Gemüse genutzt werden. Der positive Deckungsbeitrag des Feldsalats verbesserte das ökonomische Gesamtergebnis der Anbaufolge.

Tab. 2-4: Deckungsbeitragsrechnung (indirekter Absatz) für die Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Gurke früh	Gurke Sommer	Gurke gesamt	Feldsalat (gepflanzt)	Anbaufolge gesamt
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	1,50	1,50	1,50	800,00	
Pflanztermin	8. KW	27. KW		44. KW	
Erntebeginn	11. KW	29. KW		2. KW	
Ernteende	26. KW	41. KW		3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	16	13	29	2	
Ertrag Klasse 1	64,75	46,43	111,18	1,81	
Einheit	Stück	Stück	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,31	0,25	0,29	4,81	
Ertrag Klasse 2	1,80	0,82	2,62	0,00	
Einheit	kg	kg	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,40	0,40	0,40	0,00	
Marktleistung (€)	20,79	11,94	32,73	8,71	41,43
Direktkosten (€)					
Heizkosten	7,30	2,70	10,00	0,88	10,88
Stromkosten	1,05	0,94	1,99	0,02	2,01
Pflanzgut	1,40	1,12	2,52	2,35	4,87
Bodendämpfung	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40
Pflanzenschutzmittel	0,05	0,11	0,16	0,01	0,17
biologischer Pflanzenschutz	0,12	0,26	0,38	0,00	0,38
Düngemittel	0,75	0,60	1,35	0,02	1,37
Bewässerung	0,11	0,12	0,23	0,02	0,25
Steinwolle	0,39	0,39	0,78	0,00	0,78
Folien	0,11	0,11	0,22	0,00	0,22
Verpackung	1,35	0,97	2,32	1,21	3,53
Absatz	1,46	1,28	2,73	0,61	3,34
Sonstige Direktkosten	0,11	0,11	0,22	0,20	0,42
Summe Direktkosten (€)	14,19	8,70	22,90	5,72	28,62
Direktkostenfreie Leistung (€)	6,60	3,23	9,83	2,99	12,82
Arbeitskräftestunden (h)	0,60	0,40	1,00	0,22	1,22
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65
Saisonarbeitskräfte (€)	3,99	2,66	6,65	1,46	8,11
Deckungsbeitrag (€)	2,61	0,57	3,18	1,52	4,70

Tab. 2-5: Deckungsbeitragsrechnung (direkter Absatz) für die Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Gurke früh	Gurke Sommer	Gurke gesamt	Feldsalat (gepflanzt)	Anbaufolge gesamt
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	1,50	1,50	1,50	800,00	
Pflanztermin	8. KW	27. KW		44. KW	
Erntebeginn	11. KW	29. KW		2. KW	
Ernteende	26. KW	41. KW		3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	16	13	29	2	
Ertrag Klasse 1	64,75	46,43	111,18	1,81	
Einheit	Stück	Stück	Stück	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,50	0,45	0,49	7,67	
Ertrag Klasse 2	1,80	0,82	2,62	0,00	
Einheit	kg	kg	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,40	0,40	0,40	0,00	
Marktleistung (€)	33,10	21,22	54,32	13,88	68,20
Direktkosten (€)					
Heizkosten	7,30	2,90	10,20	0,88	11,08
Stromkosten	1,05	0,94	1,99	0,02	2,01
Pflanzgut	1,40	1,12	2,52	2,35	4,87
Bodendämpfung	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40
Pflanzenschutzmittel	0,05	0,11	0,16	0,01	0,17
biologischer Pflanzenschutz	0,12	0,26	0,38	0,00	0,38
Düngemittel	0,75	0,60	1,35	0,02	1,37
Bewässerung	0,11	0,12	0,23	0,02	0,25
Steinwolle	0,39	0,39	0,78	0,00	0,78
Folien	0,11	0,11	0,22	0,00	0,22
Verpackung	1,35	0,97	2,32	1,21	3,53
Absatz	2,32	2,27	4,59	0,97	5,56
Sonstige Direktkosten	0,12	0,12	0,24	0,20	0,44
Summe Direktkosten (€)	15,07	9,91	24,97	6,08	31,06
Direktkostenfreie Leistung (€)	18,03	11,31	29,34	7,80	37,14
Arbeitskräftestunden (h)	0,60	0,40	1,00	0,22	1,22
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65
Saisonarbeitskräfte (€)	3,99	2,66	6,65	1,46	8,11
Deckungsbeitrag (€)	14,04	8,65	22,69	6,34	29,03

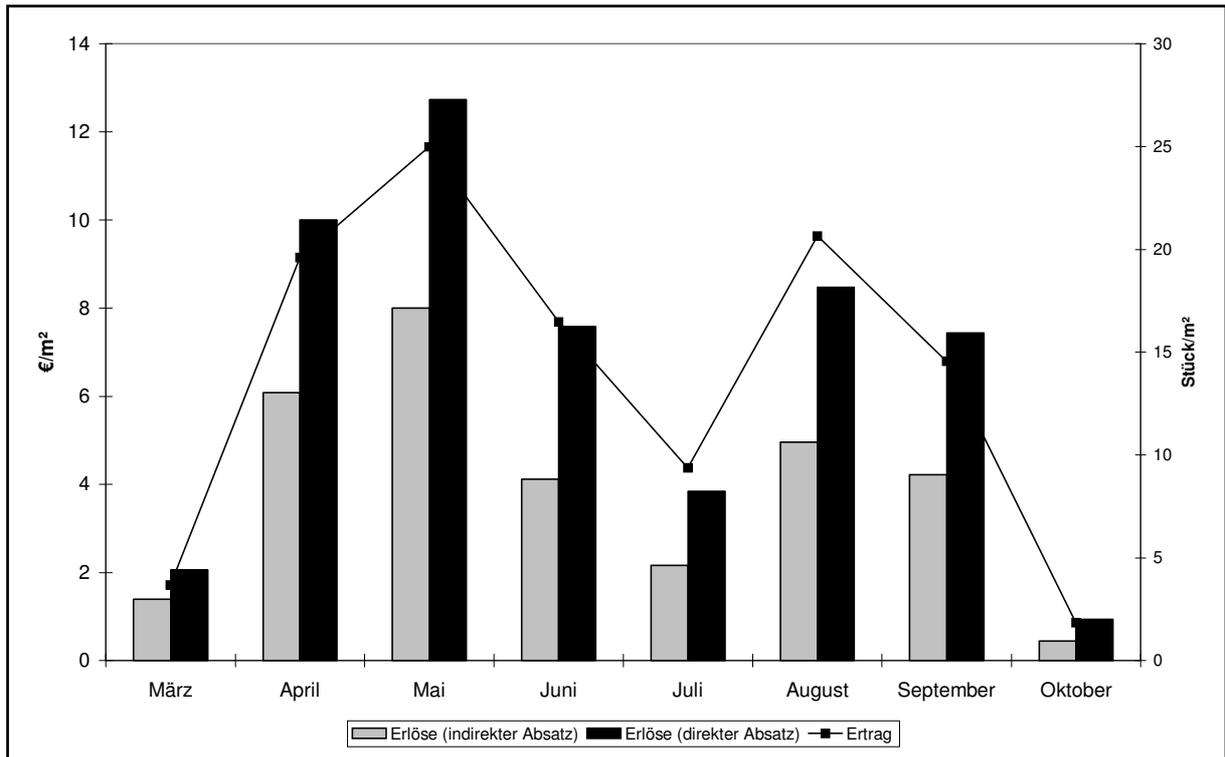


Abb. 2-12: Erlösverlauf bei Gurken im indirekten und direkten Absatz im Doppelfolienhaus

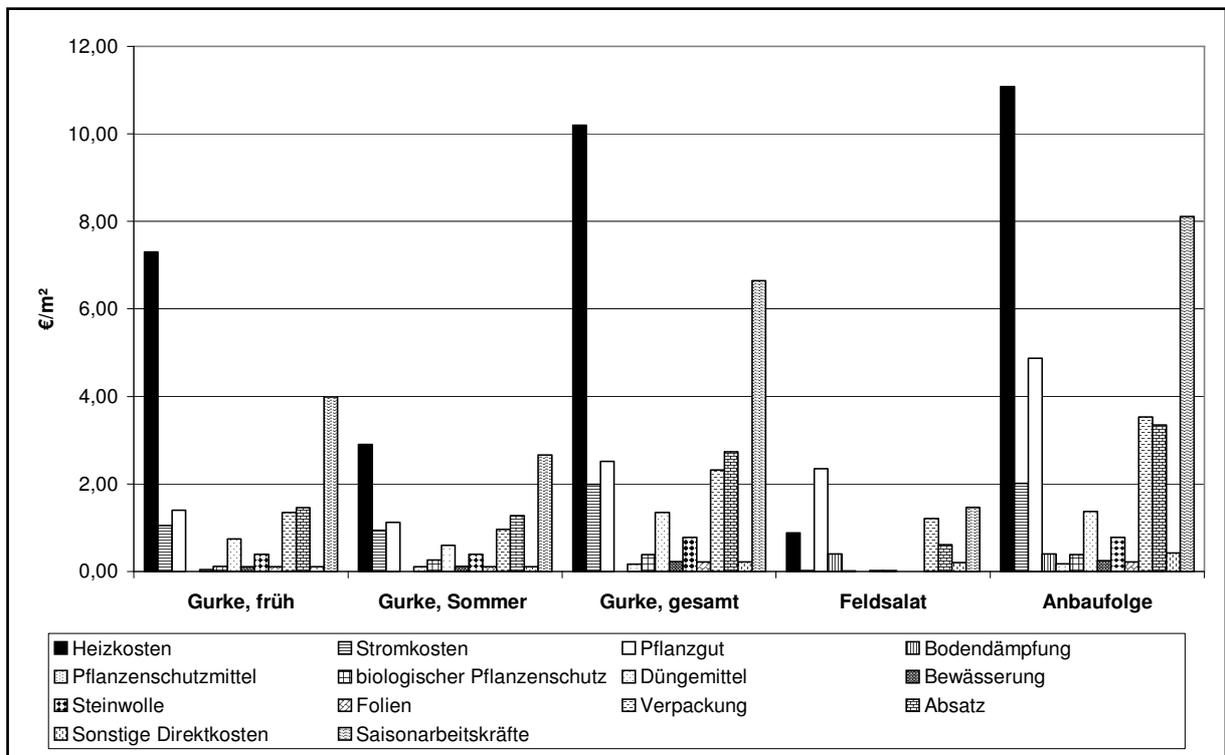


Abb. 2-13: Kostenanalyse der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

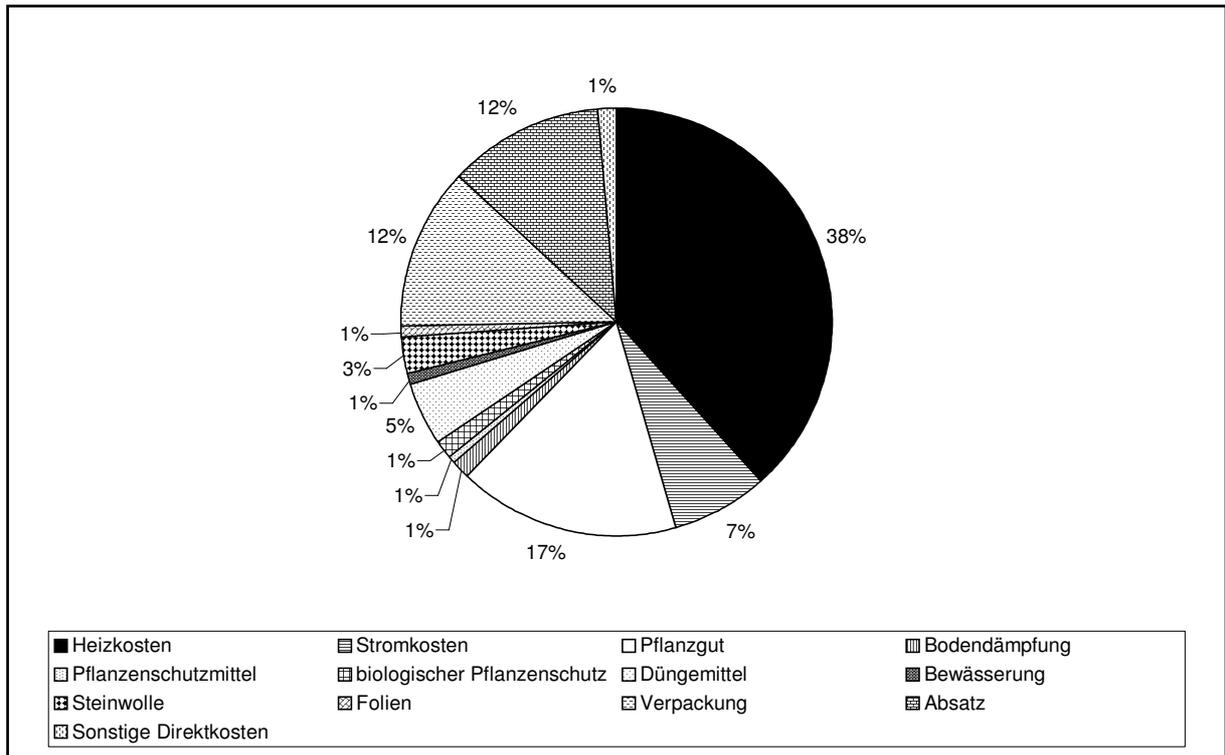


Abb. 2-14: Anteil der einzelnen Kostenpositionen an den Direktkosten

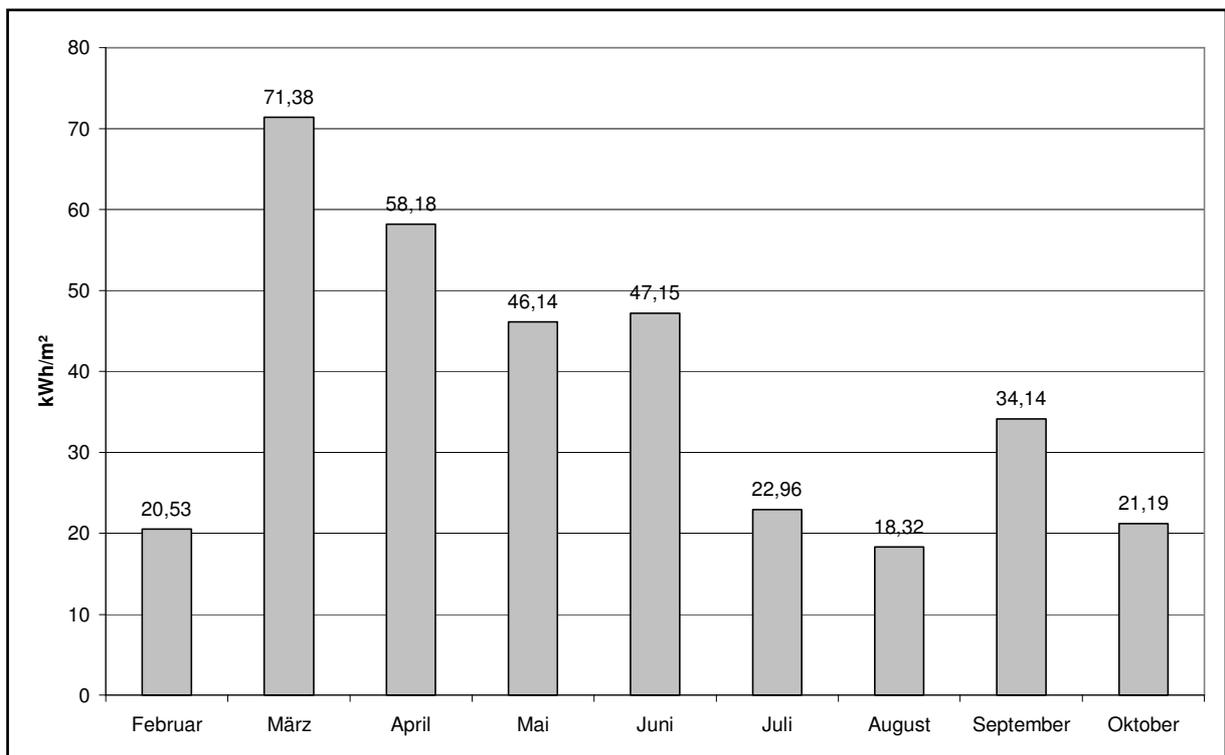


Abb. 2-15: Durchschnittlicher Energieverbrauch beim Anbau von Gurken im Doppelfolienhaus

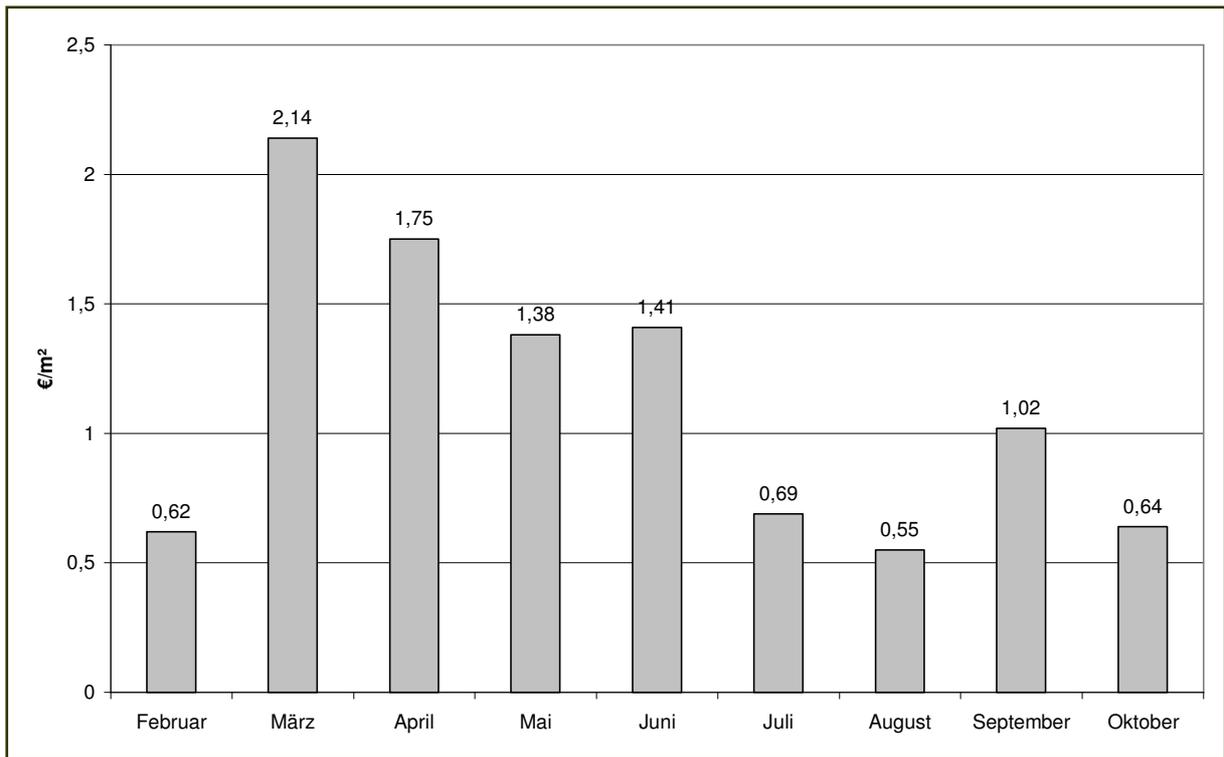


Abb. 2-16: Durchschnittliche Heizkosten (0,03 €/kWh) beim Anbau von Gurken im Doppelfolienhaus

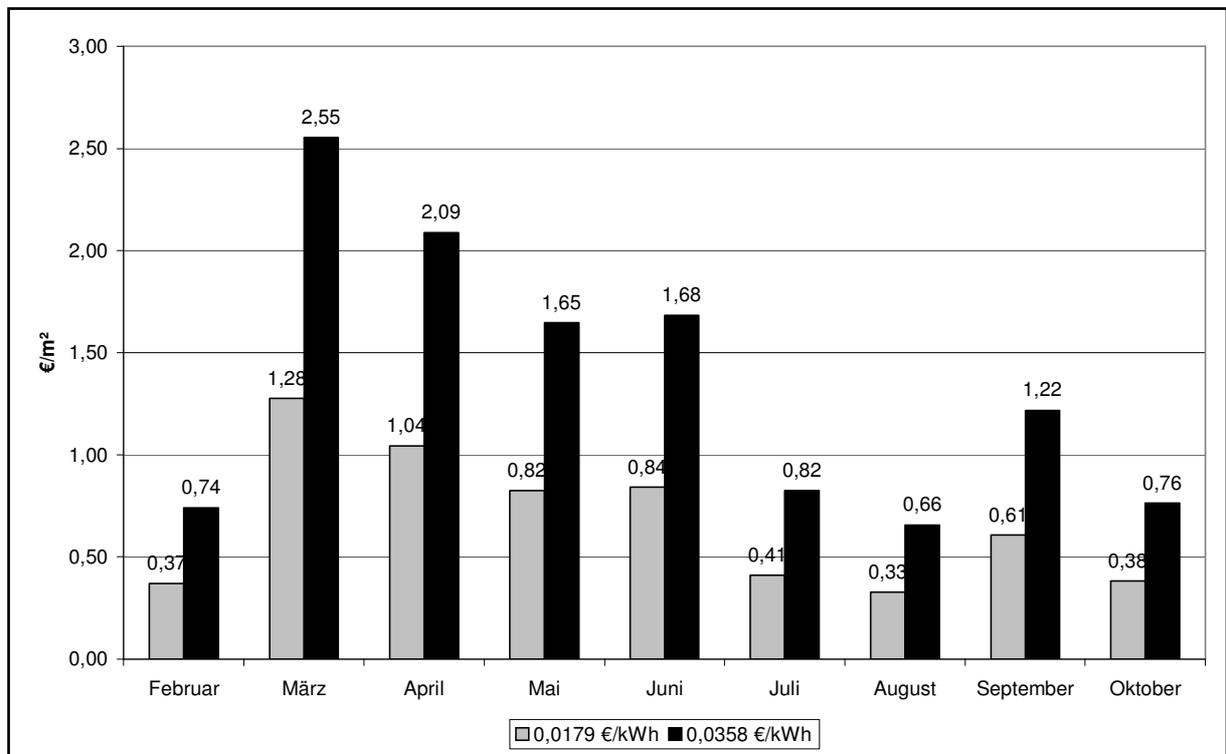


Abb. 2-17: Vergleich der Kosten für Heizenergie für Gurken bei verschiedenen Gaspreisen

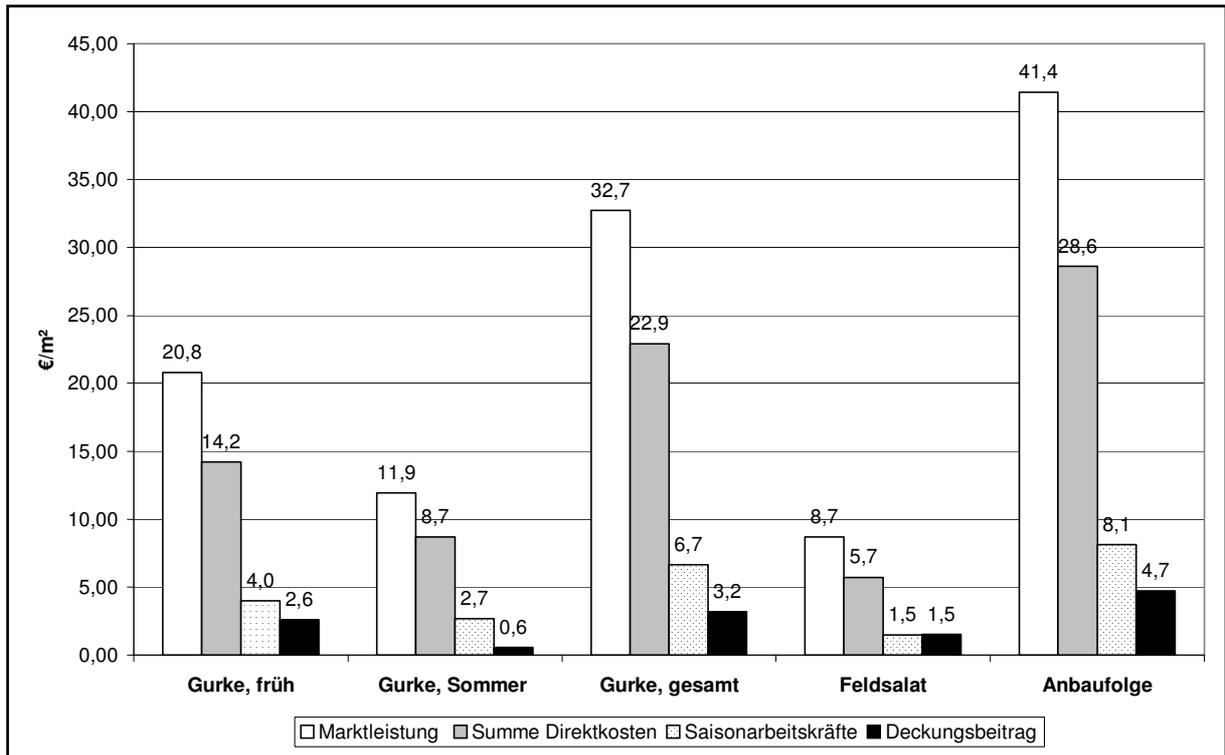


Abb. 2-18: Deckungsbeitragsanalyse (indirekter Absatz) der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

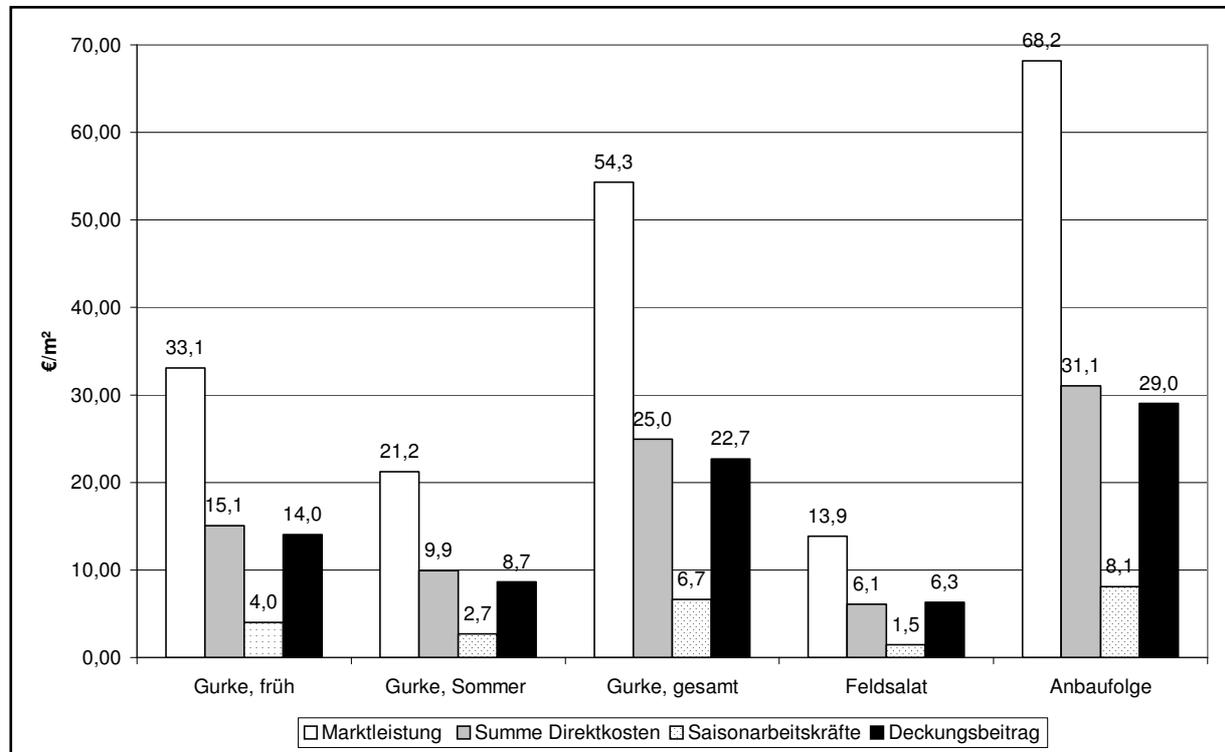


Abb. 2-19: Deckungsbeitragsanalyse (direkter Absatz) der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

2.3.3.2 Anbaufolge "Tomate - Feldsalat"

Die Ergebnisse der Deckungsbeitragsrechnungen für die Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus sind in den Tab. 2-6 und Tab. 2-7 zusammengefasst. Aus den Analysen ergaben sich insbesondere bei der Bewertung des indirekten und direkten Absatzes viele Analogien zur Anbaufolge "Gurke - Feldsalat". Da die Ergebnisse zum Feldsalat sowohl bei der Gurke und Tomate auf den gleichen Versuchen beruhen, sind die Angaben deckungsgleich mit der Anbaufolge "Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat" und sollen dementsprechend hier nicht noch einmal beleuchtet werden.

Aus den Tabellen (Tab. 2-6; Tab. 2-7) geht hervor, dass auch mit der Tomate als Hauptkultur in allen untersuchten Anbauverfahren unabhängig von der Absatzform ein positiver Deckungsbeitrag realisiert werden konnte. Bedauerlicher Weise schnitt der Deckungsbeitrag für den indirekten Absatz bei der Tomate (1,03 €/m²) noch schlechter ab als der der Gurke. Die Ursache für dieses Ergebnis lag eindeutig in der nicht befriedigenden Marktleistung (Abb. 2-20) der Tomate beim indirekten Absatz begründet. Zunächst war der Durchschnittsertrag mit 30,91 kg/m² zu gering. Wie die Versuche zeigten, sollte bei optimalem Kulturverlauf ein Ertrag im Bereich von mindestens 34 kg/m² für die vorgegebene Anbaudauer erreicht werden. Dazu kam, dass der Marktpreis für Tomaten im indirekten Absatz besonders in den letzten Jahren ständig absank und mit durchschnittlich 0,92 €/kg einen zwischenzeitlichen Tiefpunkt erreichte. Unzureichende Erträge und Tiefpreise führten somit im Versuchszeitraum zu einer Marktleistung von lediglich 28,44 €/m². Völlig entgegengesetzt stellte sich dagegen die Situation im direkten Absatz dar. Obwohl auch hier die Erträge den möglichen Höchstertag nicht erreichten, präsentierte sich bei den erzielbaren Marktpreisen ein vollkommen anderes Bild. Vor dem Hintergrund eines zu geringen Angebots "deutscher" Tomaten ließen sich im direkten Absatz für die "deutsche Tomate" Höchstpreise realisieren. Der erzielte Durchschnittspreis von 1,81 €/m² widerspiegelt dies nachhaltig. Die daraus resultierende Marktleistung von 55,62 €/m² führte letztlich auch bei der Tomate im direkten Absatz zu einem Deckungsbeitrag von 26,62 €/m² und übertraf den des indirekten Absatzes um das 25-fache. Dieser Trend wurde durch den Feldsalat noch verstärkt.

Die Kostenanalyse (Abb. 2-22) bei der Tomate erbrachte erwartungsgemäß ein mit der Gurke vergleichbares Resultat. Indirekte und direkte Absatzwege unterschieden sich wiederum lediglich in der Höhe der Absatzkosten. Die Differenzen betragen ca. 2 €/m² zuungunsten des direkten Absatzes. Die übrigen Kostenpositionen waren ansonsten deckungsgleich.

Wie schon bei der Gurke festgestellt, nahmen auch bei der Tomate die Heizkosten mit 8,72 €/m² oder 39% der Gesamtkosten in der Anbaufolge (Abb. 2-22) den Hauptanteil an den Direktkosten ein. Der Energieverbrauch lag mit durchschnittlich 291 kWh/m² unter dem der Gurke. Der höchste Verbrauch war im März (18%) und im Oktober (17%) festzustellen. Der Oktober hat dabei bei der Tomate eine größere Bedeutung als bei der Gurke, weil bei der Tomate im Gegensatz zur Gurke die Kultur in jedem Fall zu Ende geführt wurde und zum Abreifen der letzten Früchte in der Regel bis zum Kulturrende ein Heizungssollwert im Optimalbereich aufrecht erhalten werden musste. Ein hoher Verbrauch konnte ebenfalls im April und Mai registriert werden. Von Juni bis September wurden dagegen nur 27% der Gesamtenergiemenge verbraucht. Der monatliche Energieverbrauch widerspiegelt sich in der Heizkostenverteilung über die Anbausaison. Der Großteil (4,41 €/m²) der Gesamtkosten von 8,72 €/m² bezogen auf einen Preis von 0,03 €/kWh fiel vor allem in den Monaten März, April und Oktober an (Abb. 2-24). Die Abb. 2-25 verdeutlicht den Heizkostenverlauf für den niedrigsten (0,0178 €/m²) und für den höchsten Energiepreis (0,0358 €/m²) im Versuchszeitraum. In der Summe lagen die Aufwendungen für den niedrigsten Preis (5,20 €/m²) dem höchsten Preis (10,41 €/m²) 100% auseinander. Bedenkt man, dass die Heizkosten mit immerhin 39% Anteil an den Direktkosten beteiligt waren, wird die Bedeutung des Energiepreises nachhaltig unterstrichen.

Die verbleibenden Kostenpositionen entsprechen in ihrer Wertigkeit denen der Anbaufolge "Gurke - Feldsalat". Absatz- und Verpackungskosten, die immerhin 20% der Gesamtkosten ausmachen, können starken Schwankungen nach oben und unten unterliegen. Die übrigen Kostenarten sind dagegen vergleichsweise nur gering zu bewerten.

Der erhöhte Anteil zurechenbarer Saisonarbeit bei der Folge "Tomate-Feldsalat" resultierte vorrangig aus der Tomate. Die Kultur war mit einem Ansatz von 1,25 h/m² viel arbeitsintensiver als die Gurke. Die Arbeitskosten beliefen sich auf 8,31 €/m².

Zusammenfassend lässt sich zur Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" folgendes festhalten:

- Das Doppelfoliengewächshaus war in der verwendeten technischen Ausstattung geeignet für den Anbau von Tomaten mit Pflanzterminen ab Ende Februar/Anfang März. Die Tomate konnte mit nur einer Pflanzung bis Ende Oktober durchgehend kultiviert werden. Der Feldsalat als Winternutzung ordnete sich hervorragend in die untersuchte Anbaufolge ein.
- Das erzielte Ertragsniveau bei der Tomate war mit rund 31 kg/m² für die gegebenen Anbaubedingungen zu niedrig. Das verwendete Doppelfolienhaus mit einer Stehwandhöhe von 2,00 m lässt allerdings nur begrenzte Ertragssteigerungen bis maximal 35 kg/m² zu.
- Der Deckungsbeitrag bei Tomaten im indirekten Absatz war wegen der zu geringen Marktleistung zu gering. Ein Anbau für diese Absatzschiene kann unter Berücksichtigung der Gesamtheit der derzeit gegebenen Rahmenbedingungen im Doppelfolienhaus nicht empfohlen werden. Auch durch den Feldsalat wurde das Ergebnis nicht spürbar verbessert.
- Im direkten Absatz dagegen ließen sich mit der Tomate hervorragende Deckungsbeiträge erwirtschaften. Die Anbaufläche der Tomate ist den direkten Absatzmöglichkeiten anzupassen. Der Feldsalat als Winternutzung ergänzte die Anbaufolge mit Tomaten optimal. Das Gewächshaus konnte damit ganzjährig mit Gemüse genutzt werden. Der ebenfalls positive Deckungsbeitrag des Feldsalats verbesserte das Gesamtergebnis dieser Anbaufolge.

Tab. 2-6: Deckungsbeitragsrechnung (indirekter Absatz) für die Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Tomate	Feldsalat (gepflanzt)	Anbaufolge gesamt
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	2,00	800,00	
Pflanztermin	9. KW	44. KW	
Erntebeginn	17. KW	2. KW	
Ernteende	44.KW	3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	29	2	
Ertrag Klasse 1	30,91	1,81	
Einheit	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,92	4,81	
Ertrag Klasse 2		0,00	
Einheit	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,00	0,00	
Marktleistung (€)	28,44	8,71	37,14
Direktkosten (€)			
Heizkosten	8,72	0,88	9,60
Stromkosten	1,99	0,02	2,01
Pflanzgut	1,05	2,35	3,40
Bodendämpfung	0,00	0,40	0,40
Pflanzenschutzmittel	0,00	0,01	0,01
biologischer Pflanzenschutz	0,25	0,00	0,25
Hummeln	0,77	0,00	0,77
Düngemittel	1,34	0,02	1,36
Bewässerung	0,25	0,02	0,27
Steinwolle	0,97	0,00	0,97
Folien	0,22	0,00	0,22
Verpackung	1,29	1,21	2,50
Absatz	1,99	0,61	2,60
Sonstige Direktkosten	0,25	0,20	0,45
Summe Direktkosten (€)	19,09	5,72	24,81
Direktkostenfreie Leistung (€)	9,35	2,99	12,33
Arbeitskräftestunden (h)	1,25	0,22	1,47
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65
Saisonarbeitskräfte (€)	8,31	1,46	9,78
Deckungsbeitrag (€)	1,03	1,52	2,56

Tab. 2-7: Deckungsbeitragsrechnung (direkter Absatz) für die Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

	Tomate	Feldsalat gepflanzt	Anbaufolge
Anbaufläche (m²)	1,00	1,00	1,00
Pflanzdichte (Pflanzen/m ²)	2,00	800,00	
Pflanztermin	9. KW	44. KW	
Erntebeginn	17. KW	2. KW	
Ernteende	44.KW	3. KW	
Ertragsperioden (Wochen)	29	2	
Ertrag Klasse 1	30,91	1,81	
Einheit	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	1,81	7,67	
Ertrag Klasse 2		0,00	
Einheit	kg	kg	
Preis (€/ Einheit)	0,00	0,00	
Marktleistung (€)	55,95	13,88	69,83
Direktkosten (€)			
Heizkosten	8,72	0,88	9,60
Stromkosten	1,99	0,02	2,01
Pflanzgut	1,05	2,35	3,40
Bodendämpfung	0,00	0,40	0,40
Pflanzenschutzmittel	0,00	0,01	0,01
biologischer Pflanzenschutz	0,25	0,00	0,25
Hummeln	0,77	0,00	0,77
Düngemittel	1,34	0,02	1,36
Bewässerung	0,25	0,02	0,27
Steinwolle	0,97	0,00	0,97
Folien	0,22	0,00	0,22
Verpackung	1,29	1,21	2,50
Absatz	3,92	0,97	4,89
Sonstige Direktkosten	0,25	0,20	0,45
Summe Direktkosten (€)	21,02	6,08	27,10
Direktkostenfreie Leistung (€)	34,93	7,80	42,73
Arbeitskräftestunden (h)	1,25	0,22	1,47
Saisonarbeitskosten (€/ h)	6,65	6,65	6,65
Saisonarbeitskräfte (€)	8,31	1,46	9,78
Deckungsbeitrag (€)	26,62	6,34	32,96

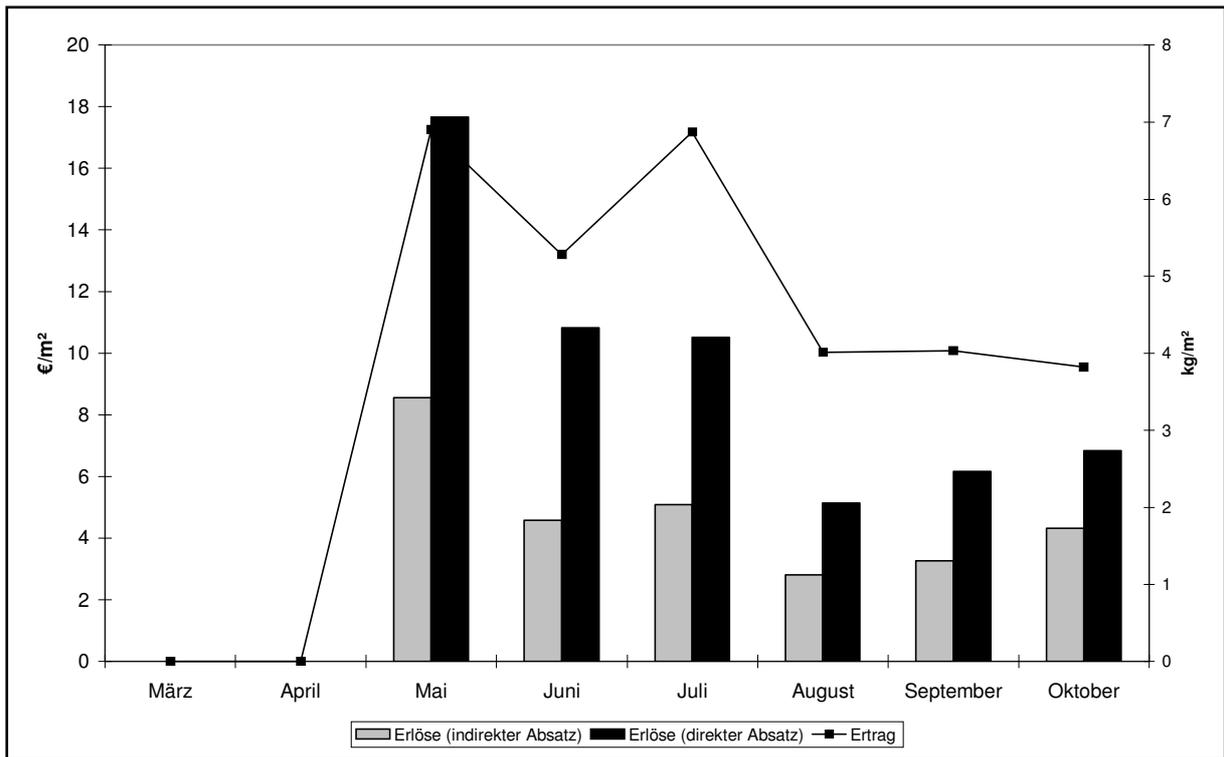


Abb. 2-20: Erlösverlauf bei Tomaten im indirekten und direkten Absatz im Doppelfolienhaus

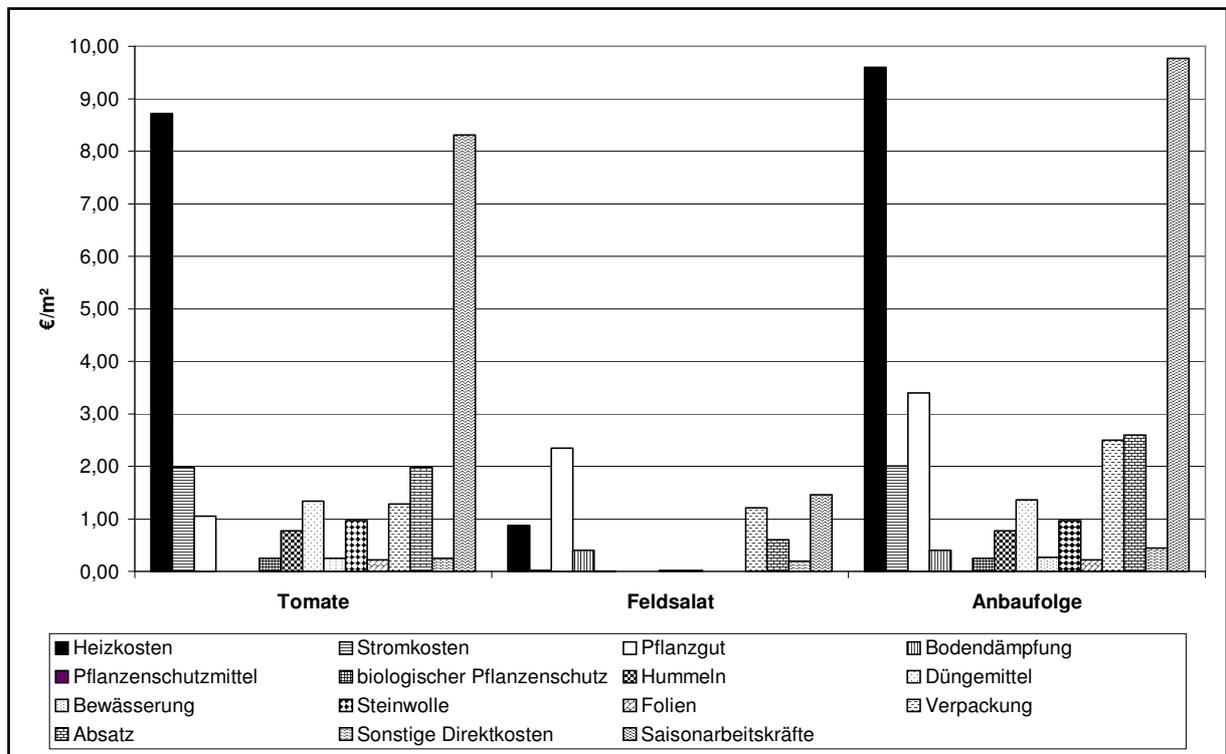


Abb. 2-21: Kostenanalyse der Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

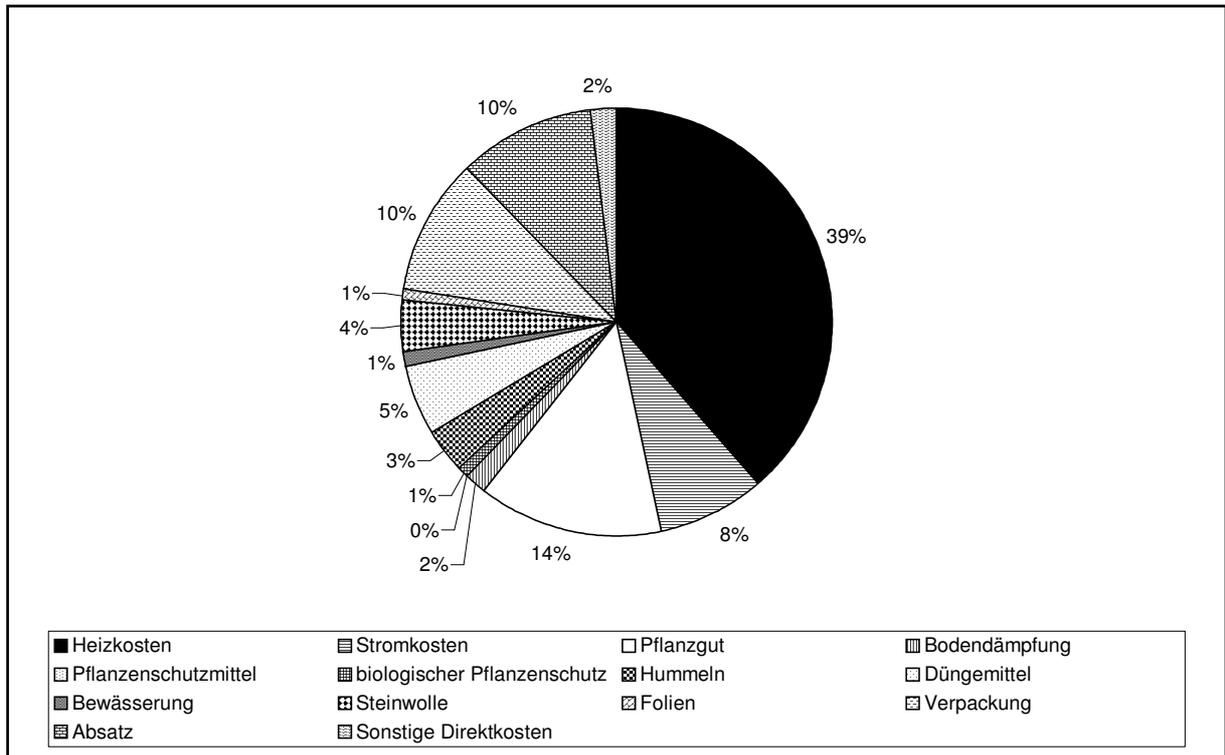


Abb. 2-22: Anteil der einzelnen Kostenpositionen an den Direktkosten

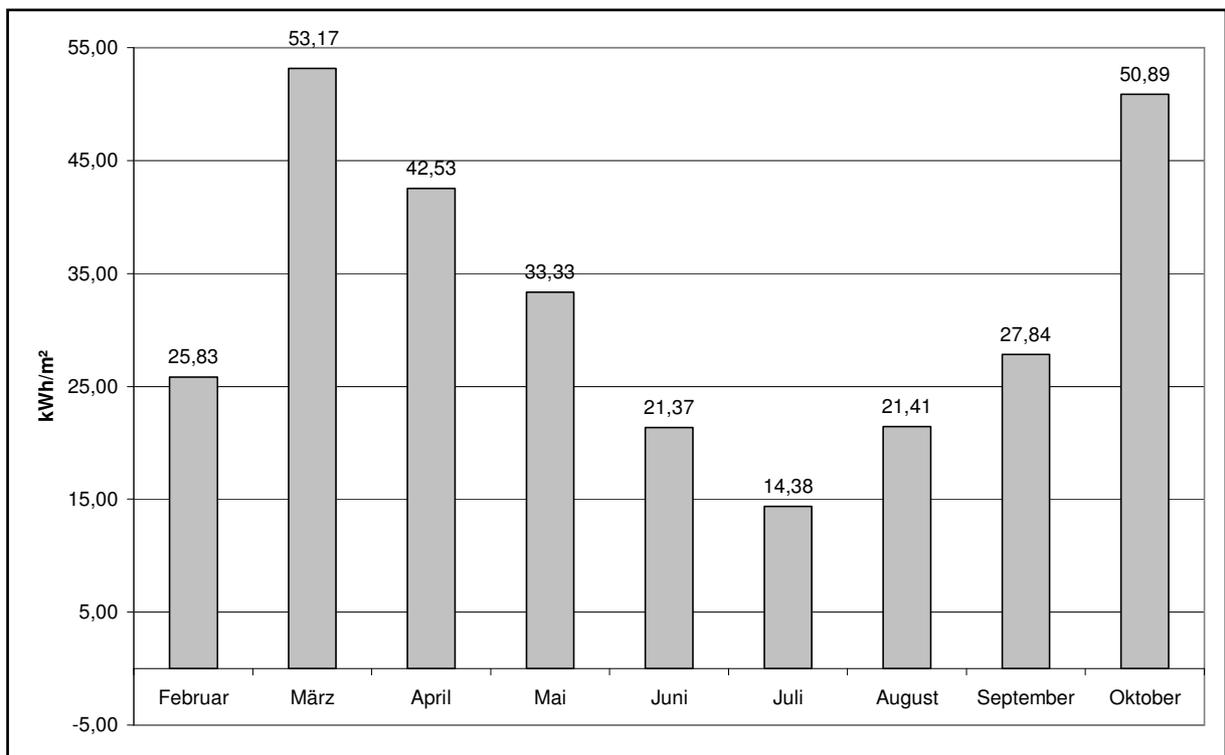


Abb. 2-23: Durchschnittlicher Energieverbrauch beim Anbau von Tomaten im Doppelfolienhaus

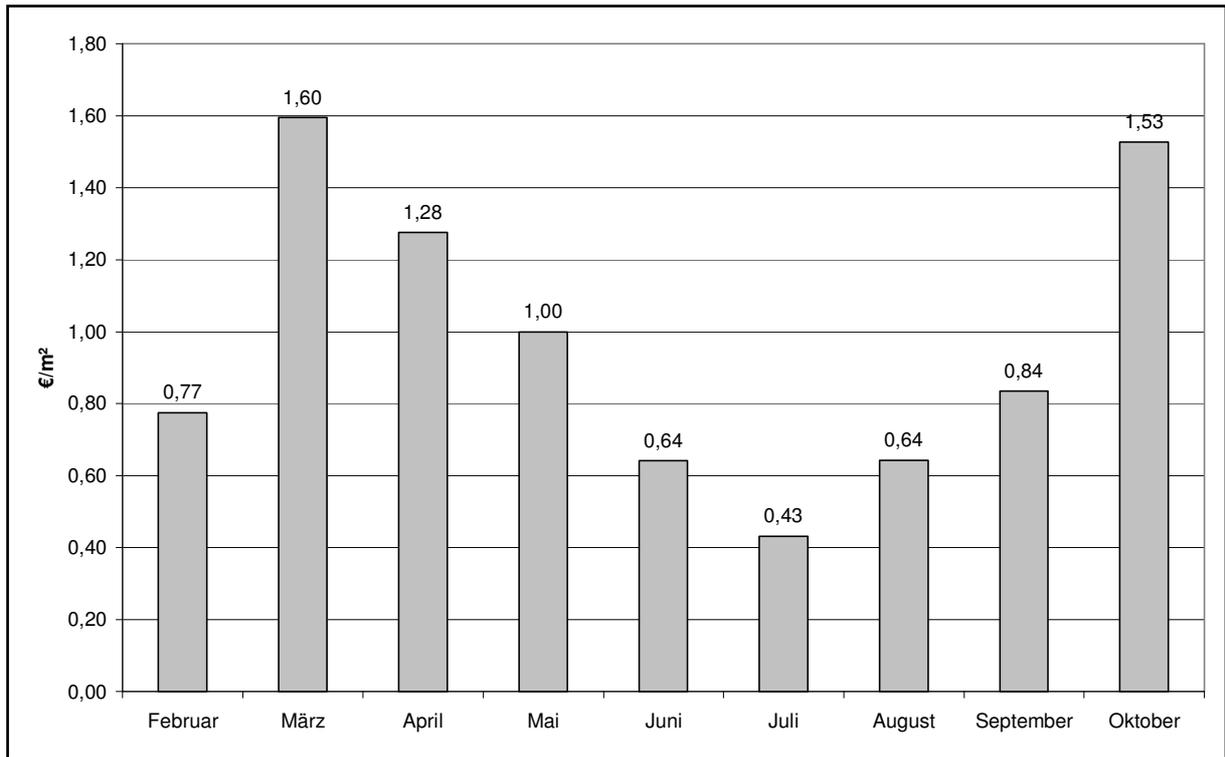


Abb. 2-24: Durchschnittliche Heizkosten (0,03 €/kWh) beim Anbau von Tomaten im Doppelfolienhaus

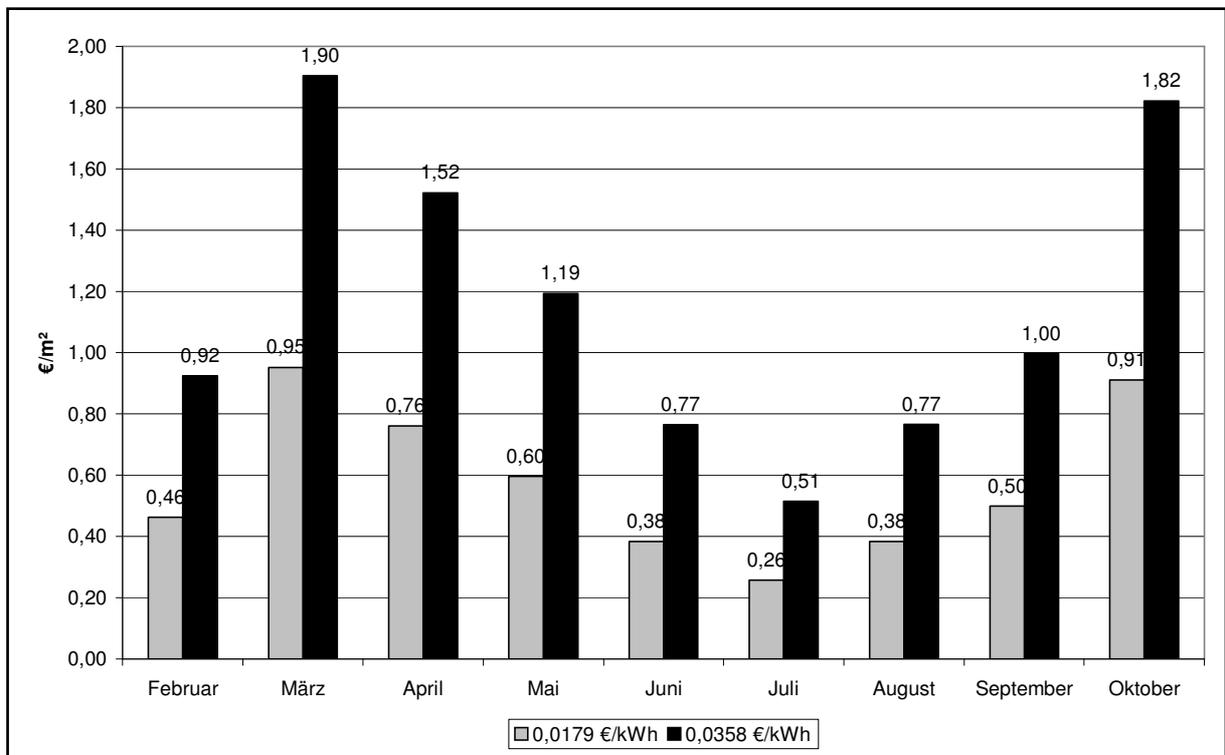


Abb. 2-25: Vergleich der Kosten für Heizenergie bei Tomaten bei verschiedenen Gaspreisen

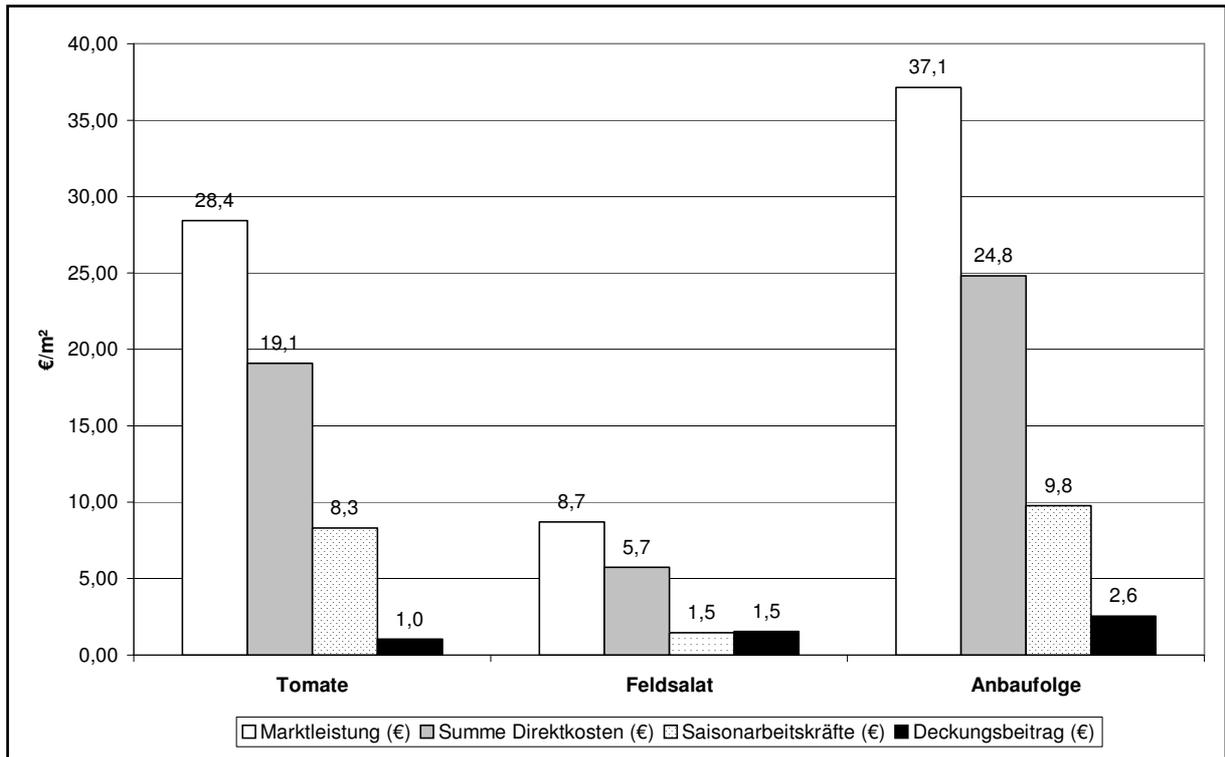


Abb. 2-26 : Deckungsbeitragsanalyse (indirekter Absatz) der Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

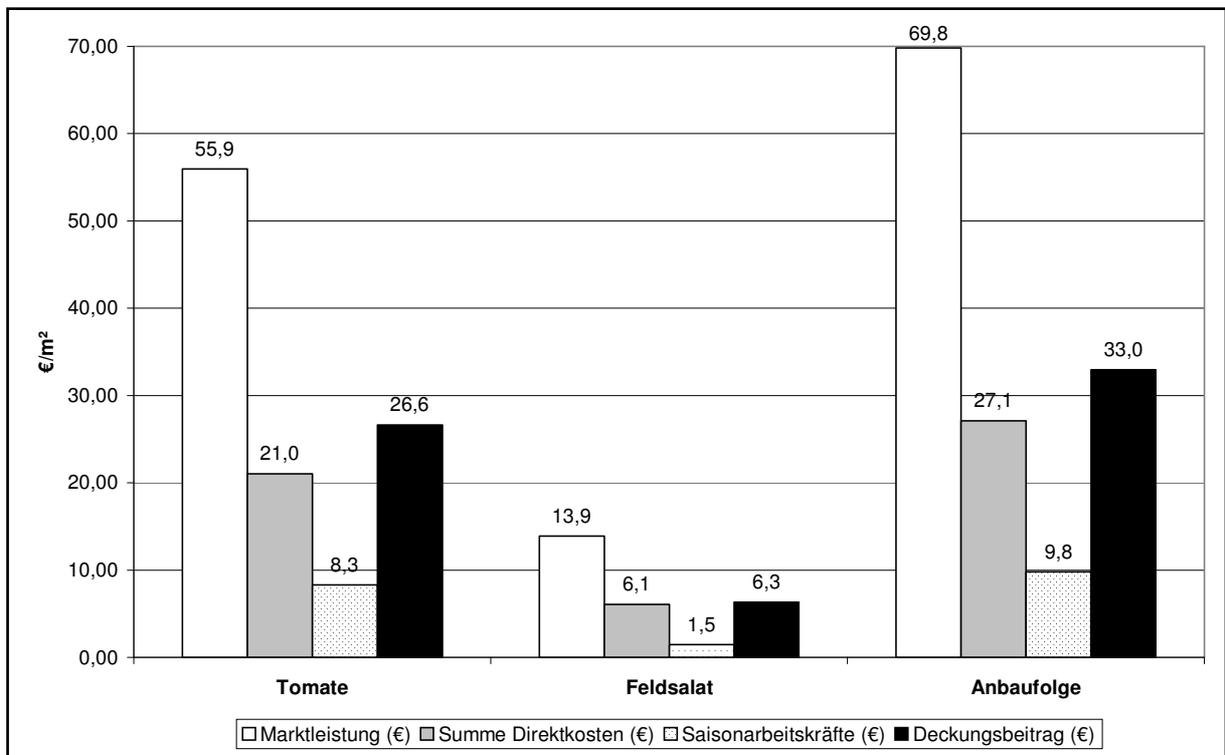


Abb. 2-27 : Deckungsbeitragsanalyse (direkter Absatz) der Anbaufolge "Tomate - Feldsalat" im Doppelfolienhaus

2.4 Vergleich der Anbaufolgen

2.4.1 Indirekter Absatz

In der Abb. 2-28 sind die Ergebnisse zu den Deckungsbeiträgen in den verschiedenen untersuchten Anbaufolgen für den indirekten Absatz zusammengefasst:

- Die höchste Marktleistung mit 41,4 €/m² erbrachte die Anbaufolge GU-GU-FS (Gurke, früh - Gurke, Sommer - Feldsalat). Sie übertraf damit die Anbaufolge TO-FS (Tomate - Feldsalat) um 4,0 €/m² und die Anbaufolge KS-GU-KS-FS (Kopfsalat - Gurke - Kopfsalat - Feldsalat) um 8,4 €/m². Da der Feldsalat bei alle drei Folgen gleichmäßig zu Buche schlug, ergaben sich die Differenzen vornehmlich aus den Marktleistungen der Hauptkulturen. Das Ergebnis zeigt, dass das Doppelfolienhaus beim Anbau von Gurken in Kombination mit Feldsalat das Leistungspotential dieser Kulturen am besten ausschöpfte. Besonders die Gurke im Langzeitanbau (März bis Oktober) ist hier zu nennen. Obwohl die Tomate eine analoge Standzeit im Gewächshaus hatte, blieb im Doppelfolienhaus das Ertragsniveau dieser Kultur deutlich hinter den wirtschaftlichen Erfordernissen zurück. Die Anbaubedingungen waren für die Tomate einfach ungünstiger als für die Gurke. Erwartungsgemäß war die Anbaufolge KS-GU-KS-FS bei der Marktleistung am schlechtesten. Die Anbaudauer der Hauptkultur Gurke war zu kurz und fiel überwiegend in den Zeitraum mit weniger guten Marktpreisen. Die ökonomische Leistungsfähigkeit beim Kopfsalat war von vornherein begrenzt.
- Bei der Kostenanalyse zeigte sich ein vergleichbares Bild. Die höchsten Direktkosten traten bei den Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur - Winternutzung" (GU-GU-FS; TO-FS) auf. Wie oben eindrucksvoll nachgewiesen, lag der wesentlichen Grund hierfür in den Heizkosten, die ca. 40% der gesamten Direktkosten ausmachten. Ihnen kommt damit eine Schlüsselstellung für die Rentabilität dieser Anbaufolgen zu. Steigen die Preise für Heizmaterial weiter, so muss auf Pflanztermine ab Ende Februar/Anfang März in Doppelfolienhäusern zugunsten späterer Pflanztermine verzichtet werden. Andere Energiesparmaßnahmen sind gegenwärtig in dem beschriebenen Gewächshausstyp nicht in Sicht. In der Anbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" lagen die Direktkosten ca. 30% unter denen der eingangs beschriebenen Fruchtfolge. Die Hauptkultur, die den höchsten Energiebedarf hatte, stand in der warmen Jahreszeit und hatte demzufolge einen spürbar geringeren Energieverbrauch. Die Kosten für Heizmaterial lagen in dieser Anbaufolge nur bei 24% der Direktkosten.
- Die zurechenbaren Saisonarbeitskosten bewegten sich im Bereich zwischen 8,0 und 9,8 €/m² und waren damit in etwa vergleichbar. Die höchsten Arbeitskosten verzeichnete die Folge mit der Tomate, deren Arbeitsaufwand mit 1,25 h/m² von allen untersuchten am höchsten war.
- In der Gesamtschau schnitt die traditionelle Anbaufolge mit Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung (KS-GU-KS-FS) mit einem Deckungsbeitrag von 5,1 €/m², dicht gefolgt von der Anbaufolge GU-GU-FS (4,7 €/m²) am besten ab. Bei beiden Anbaufolgen ist allerdings anzumerken, dass der Deckungsbeitrag bei beiden Anbaufolgen nicht ausreicht um die zusätzlich anfallenden Fixkosten in Höhe von rund 8 bis 10 €/m² (LATAUSCHKE, 2000) zu decken: Noch schlechter war das Ergebnis bei der Folge TO-FS aus (2,6 €/m²).
- Werden die Ernteprodukte aus den untersuchten Anbaufolgen ausschließlich indirekt vermarktet, so waren die erzielten Deckungsbeiträge zu gering. Beim derzeitigen Preisniveau für Heizenergie kann diese Anbauform deshalb gegenwärtig nicht empfohlen werden.

2.4.2 Direkter Absatz

Die vergleichenden Betrachtungen zu den Deckungsbeiträgen bei den untersuchten Anbaufolgen im direkten Absatz sind in der Abb. 2-29 veranschaulicht:

- Die Marktleitungen war in allen drei Anbaufolgen sehr hoch. Dies resultierte in erster Linie aus den sehr hohen Stückpreisen im direkten Absatzsektor. Am besten schnitten die beiden Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" ab. Besonders mit Gurken und Tomaten lassen sich in der ersten Jahreshälfte sehr gute Preise erzielen. Bei der Folge KS-GU-KS-FS brachte besonders der frühe Kopfsalat eine hohe Marktleistung.
- Durch die sehr hohen Marktleistungen der Anbaufolgen sank der Anteil der Direktkosten und der Saisonarbeitslöhne am Gesamtergebnis spürbar ab. Der Einfluss der hohen Heizkosten war hier kaum noch zu registrieren.
- Die erreichten Deckungsbeiträge waren somit sehr hoch (28,4 bis 33,0 €/m²). Den höchsten Deckungsbeitrag verzeichnete die Anbaufolge TO-FS. Der sehr gute Preis für deutsche Tomaten machte sich hier nachdrücklich bemerkbar.
- Die realisierten Deckungsbeiträge waren ausreichend hoch, um die anfallenden Fixkosten für das Doppelfolienhaus (LATTASCHKE, 2000) zu begleichen.

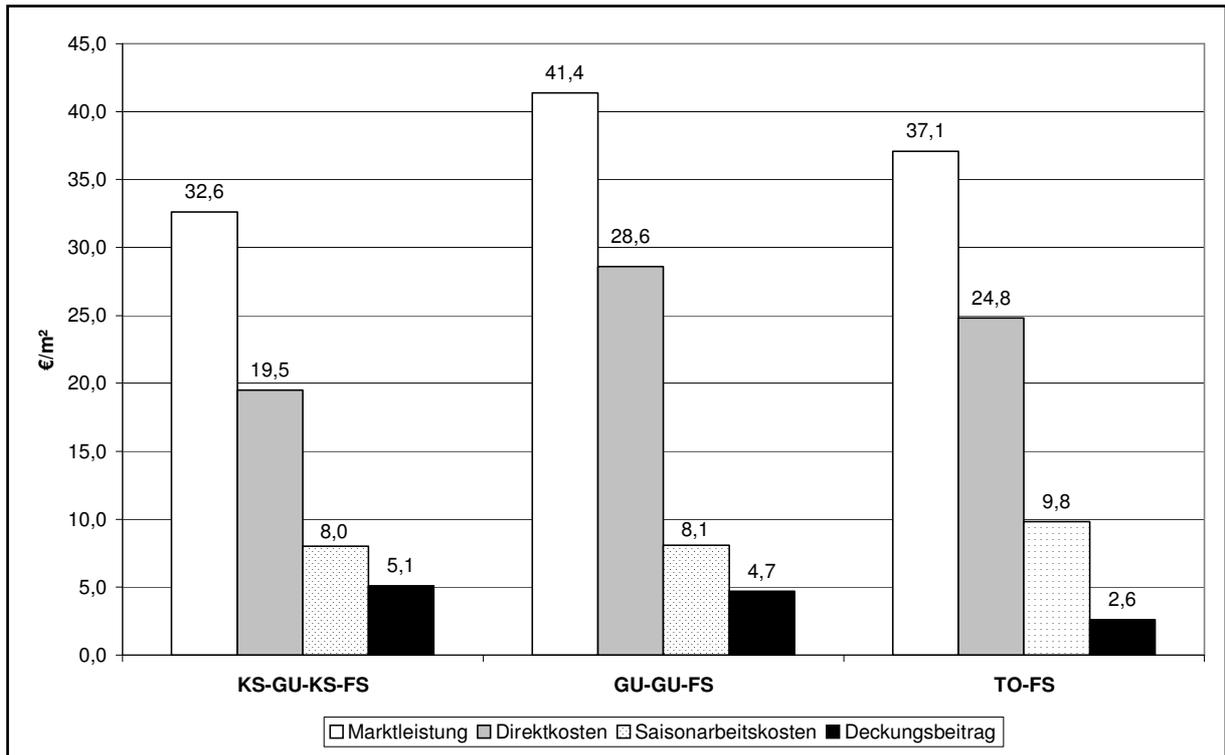


Abb. 2-28: Vergleich verschiedener Anbaufolgen im Doppelfoliengewächshaus im indirekten Absatz

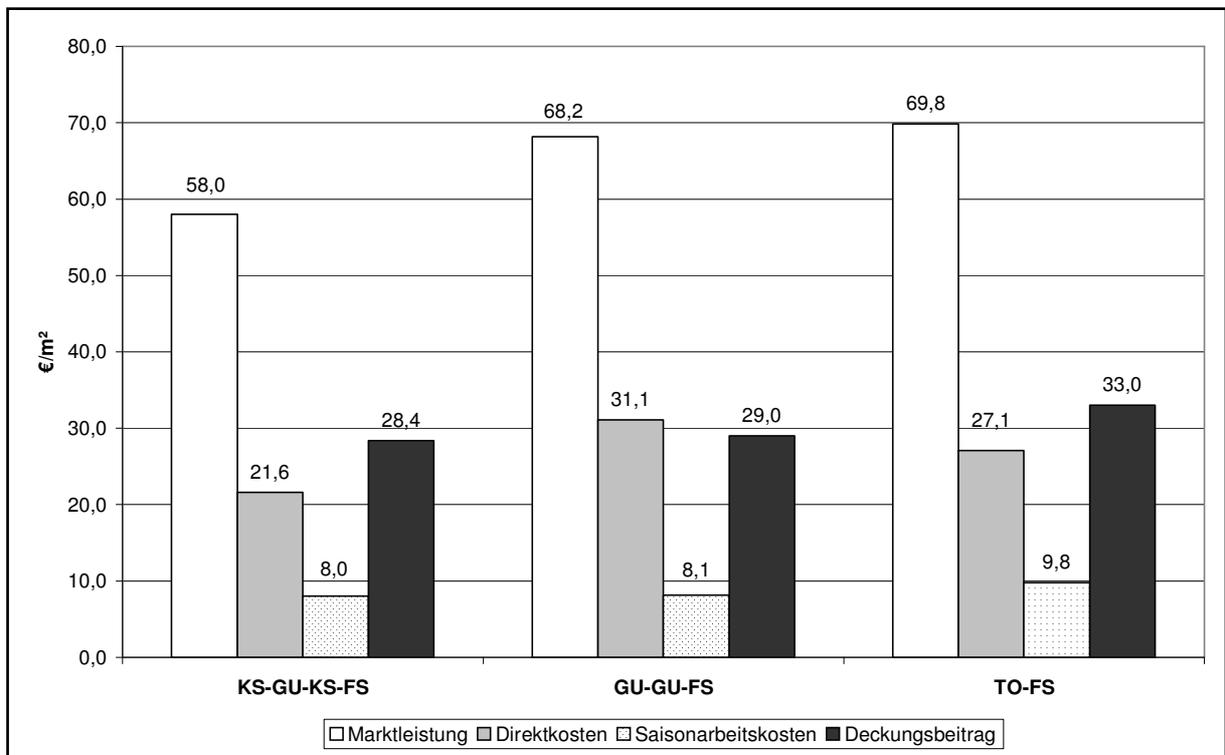


Abb. 2-29: Vergleich verschiedener Anbaufolgen im Doppelfoliengewächshaus im direkten Absatz

2.5 Zusammenfassung

- Doppelfolienhäuser sind für den ganzjährigen Anbau von Gemüse geeignet. Der Anbau kann sowohl nach der traditionellen Gemüseanbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" wie auch in der Folge "Hauptkultur-Winternutzung" erfolgen. Für die Hauptkultur bieten sich vorrangig die Gemüsearten Gurke und Tomate an, wobei die Gurke ihr Ertragspotential am besten ausschöpft. Während als Winternutzung nur der Feldsalat zur Diskussion steht, bieten sich als Vor- bzw. Nachkultur neben Salaten (Kopf- und Blattsalat) auch noch Radies an.
- Die Doppelfolienhäuser sollten besonders für den Anbau der Hauptkulturen (Fruchtgemüse) technisch so umgerüstet werden, dass den Klimaanforderungen dieser Kulturen Rechnung getragen wird. Die aus den Stahl-Glas-Häusern bekannten Steuerungssollwerte sind zu modifizieren. Moderne Anbautechnologien (Substratanbau) können in modifizierter Form auch für einen Einsatz in Doppelfolienhäusern genutzt werden.
- Alle untersuchten Kulturen (Gurke, Tomate, Kopf- und Feldsalat) erwirtschafteten im Doppelfolienhaus positive Deckungsbeiträge. Das wirtschaftliche Ergebnis wurde am stärksten durch die sehr hohen Aufwendungen für Heizenergie beeinflusst. Weitere Energiepreissteigerungen würden insbesondere beim indirekten Absatz zu einer unrentablen Gemüseproduktion in Doppelhäusern führen.
- Die Bewertung der einzelnen Anbaufolgen zeigte, dass auch hier durchweg gute Ergebnisse erzielt wurden. Beim indirekten Absatz war die Anbaufolge "Vorkultur-Hauptkultur-Nachkultur-Winternutzung" den Anbaufolgen des Typs "Hauptkultur-Winternutzung" knapp überlegen. Die ökonomischen Parameter waren allerdings insgesamt nicht befriedigend. Unter den heutigen Rahmenbedingungen kann ein ausschließlicher Anbau von Gemüse in Doppelfolienhäusern für den indirekten Absatz demzufolge nicht empfohlen werden.
- Gewinnbringend war dagegen der Anbau für den direkten Absatz. Die besten Resultate erbrachte die Anbaufolge Tomate-Feldsalat. Die sehr guten Deckungsbeiträge ergaben sich aus den hohen Marktpreisen für das produzierte Gemüse (Gurke, Tomate, Salate), wobei die Tomate hier eine der hohen Nachfrage geschuldete Spitzenstellung einnimmt.
- Doppelfolienhäuser sollten demzufolge unter den gegenwärtigen Anbaubedingungen primär für den direkten Absatz von Gemüse genutzt werden. Hier ist allerdings die Gewächshausgröße an den Absatzmöglichkeiten des regionalen Marktes auszurichten. Hausgrößen von 400 bis 1000 m² dürften für diese Anbauform vertretbar sein. Für die nicht im direkten Absatz absetzbare Ware, sollte sich der Weg des indirekten Absatzes offen gehalten werden. Diese gemischte Absatzform ist auch für größere Produzenten zu empfehlen. Die Auswahl der Gemüsearten muss sich an regionalen Vermarktungsmöglichkeiten ausrichten.

3. Schlussfolgerungen

- Die Versuche zum ganzjährigen Anbau von Gemüse in Doppelfolienhäusern wurden von 1998 bis 2001 erfolgreich durchgeführt.
- Als Ergebnis der Untersuchungen liegt ein umfangreiches Datenmaterial zum Anbau verschiedener Gemüsearten in Doppelfolienhäusern vor. Neben Angaben zur Ausstattung und Klimasteuerung der Doppelfolienhäuser wurden für Gurken, Tomaten, Kopf- und Feldsalat detaillierte Anbautechnologien für diesen speziellen Gewächshaustyp erstellt.
- Das Ertragsniveau und Ertragsverläufe der in Rede stehenden Gemüsearten sowie verschiedener Anbaufolgen wurden untersucht.
- Umfangreiche Resultate zur Marktleistung, zu den Kostenstrukturen sowie zu den Deckungsbeiträgen der untersuchten Gemüsearten und Anbaufolgen geben ein umfassendes Bild über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Gemüsebaus in Doppelfolienhäusern.
- Die erzielten Ergebnisse bildeten die Grundlage zur Erarbeitung von Managementunterlagen (LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum umweltgerechten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen (2001); LATTAUSCHKE, G., BRAUNE, E. Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse (2001)).
- Die vorliegende Untersuchungsergebnisse bilden somit gleichzeitig den Abschluss der Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit des Gemüseanbaus in Doppelfolienhäusern. Aktualisierungen der ökonomischen Berechnungen können in der Zukunft mit dem computer-gestützten "Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse" vorgenommen werden

4. Veröffentlichungen und Vorträge

4.1 Veröffentlichungen

- LATTAUSCHKE, G.: Gemüseanbau in Gewächshäusern mit Doppelfolieneindeckung. Gemüse, Heft 7, 1998, 443-444
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1998. Frühanbau von Gurken im Doppelfoliengewächshaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 1998
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1998. Sommeranbau von Gurken im Doppelfoliengewächshaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 1998
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH., WILCKE, C.: Sortenhinweise 1998. Traubentomaten im Doppelfoliengewächshaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 1998
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1998. Gepflanzter Feldsalat im Winteranbau. LfL, Aktuelles für die Praxis, 1999
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. 1. Geheizte Doppelfolienhäuser. LfL, Info-Dienst, Heft 4, 1999, 98-105
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. 2. Ungeheizte Doppelfolienblöcke. LfL, Info-Dienst, Heft 5, 1999, 145-152
- LATTAUSCHKE, G.: Mehlautolerante und –anfällige Sorten im Doppelfolienhaus mit hohen Erträgen. Vers. dt. Gartenbau, 071, 1999
- LATTAUSCHKE, G., WILCKE, C.: DRW 3420 beste Traubentomate im Doppelfolienhaus. Vers. dt. Gartenbau, 230, 1999
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1999. Frühanbau von Gurken im Doppelfolienhaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2000
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1999. Sommeranbau von Gurken im Doppelfolienhaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2000
- LATTAUSCHKE, G., WILCKE, C., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 1999. Tomaten im Doppelfoliengewächshaus. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Deckungsbeiträge von Gurken und Tomaten beim Anbau im geheizten Doppelfolienhaus. LfL, Info-Dienst, Heft 2, 2000, 136-142
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. LfL, Inf. für Praxis und Beratung, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. Unter Doppelfolie Gemüse produzieren. Gärtnerpost 4, 2000, 25-28
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. Blockbauweise sorgfältig kalkulieren. Gärtnerpost 5, 2000, 38-41
- LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum integrierten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen. Tomaten. LfL, Inf. für Praxis und Beratung, 2. Auflage, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum integrierten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen Gurken. LfL, Inf. für Praxis und Beratung, 2. Auflage, 2000

- LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum integrierten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen. Salate. LfL, Inf. für Praxis und Beratung, 2. Auflage, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum integrierten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen. Radies. LfL, Inf. für Praxis und Beratung, 2. Auflage, 2000
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 2000. Tomaten. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Beim Frühanbau sehr hohe Erträge im Doppelfolienhaus. Vers. dt. Gartenbau 056, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Celia im Sommer an der Spitze. Vers. dt. Gartenbau 057, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Juwabel wieder mit den höchsten Erträgen. Vers. dt. Gartenbau 125, 2000
- LATTAUSCHKE, G.: Bei 80 bis 90 g Früchten Solairo und Transfero bevorzugen. Vers. dt. Gartenbau 183, 2000
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 2000. Gurken. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2001
- LATTAUSCHKE, G., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 2000. Feldsalat. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2001
- LATTAUSCHKE, G.: Hinweise zum umweltgerechten Anbau von Gewächshausgemüse im Freistaat Sachsen. Managementunterlage. 1. Aufl., Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden, 2001, 162 S.
- LATTAUSCHKE, G.: Neuzüchtung Odin mit den höchsten Erträgen im Frühanbau. Vers. dt. Gartenbau 061, 2001.
- LATTAUSCHKE, G.: Odin auch im Sommeranbau Spitze. Vers. dt. Gartenbau 062, 2001.
- LATTAUSCHKE, G.: Juwabel, Trophy und Rodion mit den höchsten Erträgen. Vers. dt. Gartenbau 120, 2001
- LATTAUSCHKE, G.: Bei 80 bis 90 g Früchten wieder Solairo, Transfero und Scenario am besten. Vers. dt. Gartenbau 173, 2001.
- LATTAUSCHKE, G., WILCKE, C.: Sensorische Merkmale unterscheiden Tomatensortiment. Vers. dt. Gartenbau 185, 2001.
- LATTAUSCHKE, G.: Lagerverhalten im Tomatensortiment sehr unterschiedlich. Vers. dt. Gartenbau 186, 2001.
- LATTAUSCHKE, G., WILCKE, C., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 2001. Tomaten. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2002
- LATTAUSCHKE, G., WILCKE, C., REINICKE, CH.: Sortenhinweise 2001. Gurken. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2002.
- LATTAUSCHKE, G., WUSTMANN, G., REINICKE, CH., LATTAUSCHKE, E.: Sortenhinweise 2001. Feldsalat. LfL, Aktuelles für die Praxis, 2002
- LATTAUSCHKE, G., BRAUNE, E.: Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse. Managementunterlage, LfL, 2001

4.2 Vorträge

- LATTAUSCHKE, G.: Gewächshaustag: Feldsalat. "Anbauverfahren und Wirtschaftlichkeit des Anbaues von Feldsalat. Dresden-Pillnitz, 20.01.1998
- LATTAUSCHKE, G.: Wirtschaftlichkeit von Gurken und Tomaten unter Glas. Dresden-Pillnitz, 17.03.1998
- LATTAUSCHKE, G.: Anbauverfahren von Tomaten in niedrigen Gewächshäusern. Dresden-Pillnitz, 17.03.1998
- LATTAUSCHKE, G.: Gemüsebau in Gewächshäusern unter Doppelfolie. Dresden-Pillnitz, 19.04.1998
- LATTAUSCHKE, G.: Gewächshausgurken auf Mineralwolle. Boxberg, 12.05.1998
- LATTAUSCHKE, G.: Das Feldsalatsortiment 1999. Dresden-Pillnitz, 14.01.1999
- LATTAUSCHKE, G.: Ergebnisse (Wirtschaftlichkeit, Sorten, Anbaustrategien) zum Anbau von Gurken und Tomaten im Doppelfolienhaus im Jahre 1998. Dresden-Pillnitz, 14.01.1999
- LATTAUSCHKE, G.: Zusammenfassung 5-jähriger Ergebnisse hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Gemüseanbaus in Doppelfolienhäusern. Dresden-Pillnitz, 14.01.1999
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gurken im Venlo-Block unter den Bedingungen Sachsens (Ertragsverläufe, Erlöse, Direktkosten, Deckungsbeitrag, Investitionskosten). Hagenwerder, 11.05.1999
- LATTAUSCHKE, G.: Ökonomische Betrachtungen zum Anbau von Gemüse in Foliengewächshäusern. Zittau, 02.10.1999
- LATTAUSCHKE, G.: Deckungsbeiträge bei Gurken und Tomaten im Doppelfoliengewächshaus. Dresden-Pillnitz, 19.01.2000
- LATTAUSCHKE, G.: Feldtag: Früh- und Gewächshausgemüse. Dresden-Pillnitz, 16.05.2000
- LATTAUSCHKE, G.: Das aktuelle Feldsalatsortiment. Dresden-Pillnitz, 16.01.2001
- LATTAUSCHKE, G.: Sortenversuche zu Gurken und Tomaten im Doppelfolienhaus. Dresden-Pillnitz, 16.01.2001
- LATTAUSCHKE, G.: Wirtschaftliche Betrachtungen zum Anbau von Gemüse im Doppelfolienhaus. Dresden-Pillnitz, 16.01.2001
- LATTAUSCHKE, G.: Sortimentsentwicklungen bei Gurken und Tomaten unter Glas. Dresden-Pillnitz, 22.05.2001
- LATTAUSCHKE, G.: Feldsalat 2002. Dresden-Pillnitz, 11.01.2002
- LATTAUSCHKE, G.: Rentabilitätsberechnungen unter Doppelfolie. Dresden-Pillnitz, 11.01.2002
- LATTAUSCHKE, G.: Sortimente Fruchtgemüse 2001. Dresden-Pillnitz, 11.01.2002