

Schlussbericht

**Alternative Frischgemüsekulturen für den ökologischen
Gemüsebau durch den Einsatz von Folientunneln mit
Schwerpunkt auf dem Winterhalbjahr**

Förderkennzeichen: 2811OE038

Projektlaufzeit: 01.06.2014 bis 31.05.2017

Kurzfassung

Alternative Frischgemüsekulturen für den ökologischen Gemüsebau durch den Einsatz von Folientunneln mit Schwerpunkt auf dem Winterhalbjahr

Ute Perkons, Landwirtschaftskammer NRW Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler, Gartenstraße 11, 50765 Köln-Auweiler, Tel.: 0221 5340-270

Die Nachfrage nach frischem vielfältigem und regionalem Gemüse steigt. Der Großteil des Gemüses wird im Winter entweder importiert oder in geheizten Gewächshäusern angebaut und ist durch einen hohen Energieverbrauch charakterisiert. Im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler wurde zur Erweiterung der Angebotspalette eine Salatmischung aus kältetoleranten Arten untersucht. Die Mischung umfasste Asia-Salate (z. B. Blattsenf, Mizuna, Pak-choi), Sauerampfer, Hirschhornwegerich, Endivie und Speisechrysantheme. Der Anbau im Versuch und in Praxisbetrieben erwies sich in drei Jahren als unproblematisch. Die Mischung wurde sowohl optisch als auch geschmacklich sehr gut von den Verbrauchern angenommen. Besonders für direkt vermarktende Betriebe ist der Anbau zur Kundenbindung durch die Erzeugung eines nachhaltigen regionalen Produkts im Winter interessant. Die Erträge lagen bei durchschnittlich 400 bis 500 g/m² je Schnitt. Es wurden je Satz zwei bis vier Schnitte erzielt. Die Ernte erfolgte zwischen Oktober und April.

Im Sommer wurden in den Versuchsjahren 2015 und 2016 verschiedene Kulturverfahren von Slicer-Gurken (Land-Gurken) untersucht. Die Anbauverfahren Bodenkultur und Aufleitung wurden sowohl im Folientunnel als auch im Freiland geprüft. Neben dem Ertrag wurde auch der Arbeitsaufwand für Kulturarbeiten und Erntearbeiten festgehalten. Anhand dieser Kenngrößen wurde der Deckungsbeitrag der verschiedenen Varianten errechnet. Das Ertragspotential der Slicer-Gurken ist im geschützten Anbau bei Aufleitung deutlich höher als bei Bodenkultur. Zudem kann bei der Ernte eine angenehmere Arbeitshaltung im Vergleich zur Ernte auf dem Boden eingenommen werden. Ein weiterer Vorteil ist die glattere und einheitlicher ausgefärbte Schale der Gurken. Je nach Witterung ist im Freiland die Aufleitung oder die Bodenkultur von Vorteil. Aufgrund dieser Unsicherheit lässt sich der Mehraufwand für die aufgeleitete Kultur im Freiland nicht rechtfertigen. Werden Gurken im Freiland trotzdem aufgeleitet müssen sie vor Wind geschützt werden.

Im Mittel wurde für die Slicer-Gurken (im Tunnel, aufgeleitet) ein Deckungsbeitrag von 7,70 €·m⁻² und für die Salatmischung von 10,28 €·m⁻² berechnet. Die Erzeugung von Slicer-Gurken im Sommer und einer vielfältigen Salatmischung vom Herbst bis ins Frühjahr ist ein rentables Konzept zur ganzjährigen Nutzung des Folientunnels.

Abstract

The use of polytunnels in organic agriculture for alternative vegetable crops with an emphasis on winter harvest

Ute Perkons, Landwirtschaftskammer NRW Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler, Gartenstraße 11, 50765 Köln-Auweiler, Tel.: 0221 5340-270

Winter was traditionally the season for growing cabbages in temperate zones, as cabbage is easy to store and provides many vitamins and nutrients. This trend has been declining in recent years in both organic and conventional agriculture, whilst the demand for fresh vegetables has been steadily increasing. In winter these are either imported or grown in heated greenhouses. Both systems are characterized by high energy consumption. Given rising energy prices and the ecological footprint this situation is undesirable in organic agriculture. The aim of the project is to develop an alternative selection of fresh vegetables to allow producers to extend and enhance their range of products.

A mixture of salad leaves with the ability to survive cold weather and low light levels was investigated, consisting of different asian greens (e.g. mizuna, mustards, pak-choi), sorrel, buckshorn plantain, endive and edible chrysanthemum. The cultivation in the polytunnel worked well. Consumer acceptance for the new product and the concept of low input cultivation was high. Therefore it is an opportunity, especially for direct marketing farms, to promote customer loyalty with the supply of fresh, local and sustainable produced healthy salad. Recorded mean yields were between 400 and 500 g/m² for each harvest. Each set was harvested two to four times between october and april.

In summer the polytunnel was used to produce slicer cucumbers. In the years 2015 and 2016 the cultivation methods of training the cucumbers upward and growing them on the ground were investigated inside a polytunnel and outdoors. Data of yield and work load for harvest and training was collected and used for calculating the contribution margin. Fruits from trained cucumbers had a uniformly colored, smooth skin compared to the other treatments. Also the yield potential of the trained treatment inside the polytunnel was much higher and the fruits were easier to harvest.

The average contribution margin was 7,70 €·m⁻² for the cucumbers and 10,28 €·m⁻² for the salad mixture. Growing trained slicer cucumbers in summer and the salad mixture from autumn through winter into spring worked well and presents a veritable alternative for the efficient use of a polytunnel.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Gegenstand des Vorhabens	1
1.2	Ziele und Aufgabenstellung des Projekts	2
1.3	Planung und Ablauf des Projekts	3
1.4	Wissenschaftlicher und technischer Stand	5
2	Material und Methoden	6
2.1	Versuchsstandort	6
2.2	Winter-Schnittsalat	7
2.2.1	Feldversuch	7
	Versuchsanlage	8
	Nitratuntersuchung	8
2.2.2	Marktforschung	11
	Gruppendiskussionen	11
	Verbraucherbefragungen	11
	Verkaufsargument Gesundheit	12
2.2.3	Praxisbetriebe	12
	Praxisbetrieb Tönneßen	12
	Praxisbetrieb Bursch	12
	Praxisbetrieb Gesund & Munter	13
2.3	Landgurken	13
2.3.1	Feldversuch	13
	Versuchsanlage	13
2.4	Statistische Auswertung	13
3	Ergebnisse und Diskussion	16
3.1	Winter-Schnittsalat	16
3.1.1	Versuche Auweiler	16
	Ertrag	16
	Nitrat	17
3.1.2	Praxisversuche	19
	Betrieb Tönneßen	20
	Betrieb Bursch	20
	Betrieb Gesund & Munter	20
3.1.3	Wirtschaftlichkeit	21

3.1.4	Marktforschung	23
	Gruppendiskussionen	23
	Verbraucherbefragung Kantine	24
	Online-Verbraucherbefragung Kunden	29
	Verkaufsargument Gesundheit	33
	Distribution	33
3.2	Landgurken	35
3.2.1	Ertrag	35
3.2.2	Äußere Qualität	36
3.2.3	Arbeitszeitbedarf	36
3.2.4	Wirtschaftlichkeit	38
4	Generaldiskussion	40
4.1	Winter-Schnittsalat	40
4.2	Landgurken	42
5	Zusammenfassung	45
6	Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	46
7	Gegenüberstellung der geplanten und erreichten Ziele	47
8	Anhang	49
9	Abbildungsverzeichnis	71
10	Tabellenverzeichnis	74
11	Literaturverzeichnis	75
12	Veröffentlichungen	77

1 Einführung

1.1 Gegenstand des Vorhabens

Die Winterzeit war traditionell die Zeit des Kohlgemüses, da sich dieses gut lagern ließ und Vitamine und Nährstoffe zur Verfügung stellt. Dieser Trend ist jedoch in den letzten Jahren sowohl im ökologischen wie im konventionellen Anbau rückläufig, während die Nachfrage nach frischem Gemüse stetig zunimmt. Im Winterhalbjahr wird dieses Frischgemüse entweder importiert oder in beheizten Gewächshäusern produziert. Beide Verfahren sind mit einem hohen Energieverbrauch verbunden, der unter dem Gesichtspunkt der immer weiter steigenden Energiepreise und des ökologischen Fingerabdrucks als ungünstig zu bezeichnen ist.

Als ökologisch günstig ist hingegen die wirtschaftliche Erzeugung von Feldsalat zu bewerten, da dieser an die kalten Bedingungen des Winters angepasst ist. Neben dem Feldsalat gibt es eine große Anzahl von Schnittsalaten in Form von grünen/roten Asia-Salaten, Postelein, Rucola, Mangold, Rote Bete, Wegerich u. a., die bislang kaum Eingang in das Bewusstsein des Erzeugers und des Konsumenten gefunden haben. Daher ist ein wesentliches Projektziel, weitere Frischsalatarten in einem unbeheizten Folientunnel zu kultivieren, auf ihre Anbauwürdigkeit hin zu testen und anschließend auf dem Markt zu etablieren. Dies kann ökologische Vorteile (weniger Transport-/Heizkosten) bringen und die Wettbewerbsposition der heimischen Erzeuger deutlich stärken und dies sowohl für ökologische wie für konventionelle Erzeuger.

Zur Verbesserung der Rentabilität des Tunnels ist eine Sommernutzung notwendig. Eine mögliche Variante hierfür können z.B. Landgurken sein, die in diesem Projekt auf ihre Anbauwürdigkeit hin getestet werden sollen. Diese Gurken erleben seit einigen Jahren eine Art Renaissance und können hochpreisiger verkauft werden als Schlangengurken. Jedoch birgt diese Kultur im Freiland ein hohes Risiko von Falschem Mehltau befallen zu werden, was durch das Fehlen des Pflanzenstärkungsmittels Vi-Care besonderes zum Tragen kommt. Der geschützte Anbau könnte hier deutlich von Vorteil sein.

Weitere Schwerpunkte des Projekts sind eine Kosten/Nutzenanalyse der jeweiligen Produktionsverfahren sowie die Markteinführung des Produkts „gemischter Schnittsalat“. Hierzu wird im ersten Winter des Projekts eine Gruppendiskussion durchgeführt. Dieses Vorgehen ermöglicht, die Potenziale zur Marktentwicklung zu identifizieren. Anschließend werden direkte Befragungen der Produzenten/Distribution bzw. der Verbraucher mittels Fragebögen zur Akzeptanz des Schnittsalats durchgeführt, da das Produkt als Mischangebot bislang im Verkauf kaum Verwendung findet. Die Chancen der Markteinführung sollen anhand möglicher Absatzwege in der

Direktvermarktung, dem Naturkostgroßhandel und der Convenience-Produktion aufgezeigt und durchleuchtet werden, so dass das Projekt über die gesamten Wertschöpfungskette begutachtet wird.

1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Ziel des Projekts ist es, für die ökologisch wirtschaftenden Produzenten ein alternatives Frischgemüsesortiment zu entwickeln, mit dem diese ihre Angebotspalette aufwerten bzw. erweitern können. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Winterproduktion von frischen Schnittsalaten. Dazu wurde der Anbau von kältetoleranten, als Blattsalat verzehrbaren Arten untersucht. Parallel wurde die Verbraucherakzeptanz der Salatmischung erfasst. Durch die Marktforschung können geeignete Konzepte zur Vermarktung der Salatmischung eruiert werden. In Gruppendiskussionen wurden gezielt auch Konsumenten einbezogen, die ökologisch erzeugten Lebensmitteln kritisch gegenüber stehen. Dadurch kann der mögliche Absatz und die Vermarktung der Salatmischung auch an diese Verbraucher abgeschätzt werden. Die Erkenntnisse aus dem Projekt können auf den konventionellen Gartenbau übertragen werden und so zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen.

Das Projekt hat das Potential, in der kalten Jahreszeit sowohl das Angebot auf der Produzenten- als auch die Nachfrage beim Verbraucher zu erhöhen. Dies schafft die Voraussetzungen für ein gleichgewichtiges Wachstum von Angebot und Nachfrage und stimmt daher mit den Zielen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) überein.

Zur wirtschaftlich rentablen Nutzung des Folientunnels im Sommer wird der Anbau von Slicer-Gurken (Landgurken) untersucht. Ebenso wie die Salatmischung wurden auch die Kulturverfahren von Slicer-Gurken unter den Bedingungen des ökologischen Gartenbaus geprüft.

Im Projekt wird die Beantwortung folgender Fragen verfolgt:

- Wie sind der Ertrag und mögliche Ertragsausfälle durch Krankheiten der Kulturen unter der besonderen Berücksichtigung des Echten Mehltaus und des Falschen Mehltaus zu beurteilen?
- Wie ist die Pflanzenentwicklung und daran gebunden die Planbarkeit des Anbaus zu bewerten?
- Welche Aussaaten sind geeignet, welche Pflanzdichten sind optimal?
- Ist der Anbau von Schnittsalaten im Winterhalbjahr im Folientunnel und von Landgurken im Sommerhalbjahr im Folientunnel bzw. im Freiland wirtschaftlich rentabel (Ertrag, Anschaffungskosten des jeweiligen Systems, theoretischer Vergleich zu Heizkosten im Gewächshaus)?

- Wie ist die Akzeptanz des bunten Schnittgemüses im Winter beim Verbraucher und wie lassen sich die Vermarktungswege optimieren?
- Gibt es Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Projekts in die Praxis und wenn ja, wie lassen sich diese beheben?

1.3 Planung und Ablauf des Projekts

Meilenstein 1 (September 2014): Einarbeitung ins Thema und Abschluss der ersten Literaturrecherche, Festlegung der zu testenden Schnittsalatarten/-sorten und das genaue Anbauverfahren im Folientunnel, Vorbereitung Gruppendiskussion, Kontaktaufnahme mit dem ersten Praxisbetrieb und Absprache der Praxisversuche mit dem Betriebsleiter

Meilenstein 2 (März 2015): Durchführung Gruppendiskussion (Okt/Nov) und Erstellung der Fragebögen aufgrund der Ergebnisse der Gruppendiskussion durch die Universität Bonn, Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik, Lehrstuhl für Marktforschung der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Erfassung der Ertragsdaten, Testung der Schnittsalate am Markt (Konsumenten und evtl. schon Distribution mittels Fragebogen), Vorbereitung Landgurkenversuche incl. Literaturrecherche

Meilenstein 3 (September 2015): Abschluss Landgurkenversuche im Folientunnel bzw. im Freiland (Ertragserfassung, Anbauwürdigkeit), im ersten Jahr als Bodenkultur, Abschluss erstes Versuchsjahr mit statistischer Auswertung der Schnittsalatversuche und Landgurkenversuche, Kontaktaufnahme mit einem zweiten Praxisbetrieb und Absprache der Praxisversuche mit dem Betriebsleiter, Zwischenbericht

Meilenstein 4 (März 2016): Zweites Versuchsjahr Schnittsalate, Erfassung der Ertragsdaten, Testung der Schnittsalate am Markt (Produktion, Distribution und Konsumenten mittels Fragebogen), auch Convenience, erste Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen von Veranstaltungen der Bio-Verbände und gegebenenfalls eine Anpassung der Versuche

Meilenstein 5 (September 2016): Abschluss Landgurkenversuche zweites Versuchsjahr im Folientunnel bzw. im Freiland (Ertragserfassung, Anbauwürdigkeit), Abschluss zweites Versuchsjahr mit statistischer Auswertung der Schnittsalatversuche und Landgurkenversuche, Kontaktaufnahme mit einem dritten Praxisbetrieb und Absprache der Praxisversuche mit dem Betriebsleiter, Zwischenbericht

Meilenstein 6 (März 2017): Drittes Versuchsjahr Schnittsalate, Erfassung der Ertragsdaten, Testung der Schnittsalate am Markt (Produktion, Distribution und Konsumenten mittels Fragebogen), auch Convenience, Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen von Veranstaltungen der Bio-Verbände und Vorträge vor Fachpublikum sowie Veröffentlichung der Ergebnisse

Meilenstein 7 (Mai 2017): Abschluss drittes Versuchsjahr Schnittsalate. Statistische Auswertung Schnittsalatversuche, Abschließendes Bewerten beider Kulturen in Bezug auf Anbauwürdigkeit und Marktakzeptanz, Abschlussbericht

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Das Standardgemüse im Winterhalbjahr aus der heimischen Produktion in Deutschland sind die unterschiedlichsten Arten und Variationen von Kohl, wobei dem Porree ebenfalls eine große Bedeutung zugeschrieben wird (WONNEBERGER 2004). Jedoch fand durch die Globalisierung und Vernetzung weltweit bereits in den 1970-ern ein Wandel in Richtung frischem Gemüse aus Südeuropa, vornehmlich Spanien oder auch den Niederlanden statt, wodurch in den Wintermonaten verschiedene Arten von frischen Salaten im Angebot zu finden sind. Dieser Trend hat sich in den letzten 20 Jahren deutlich ausgeweitet, so dass auch deutsche Landwirte mit der Produktion von Wintersalaten begonnen haben (AMI 2012). Aufgrund mangelnder Sonneneinstrahlung, hohen Nitratbelastungen, hoher Krankheitsanfälligkeit und nicht zuletzt immer höher werdender Heizkosten bei der Kopfsalaterzeugung ist dieses Anbausystem für unseren Breitengrad in den Erntemonaten Ende Dezember und Anfang März wenig empfehlenswert. Hier ist das Anbaurisiko für Kopfsalate zu groß. Ausnahmen bilden in diesem Zeitraum vor allem Feldsalat, aber auch einige Sorten Rucola und Postelein lassen sich im geschützten Kalthaus kultivieren. Dies wird von den heimischen Landwirten intensiv genutzt, jedoch sind dem Konsum von Feldsalat beim Konsumenten Grenzen gesetzt, da dieser in der heutigen Zeit ein abwechslungsreiches Essensangebot schätzt (TROMMSDORFF & TEICHERT 2011) und häufig der „Spaßfaktor“ bei der Nahrungsaufnahme im Vordergrund steht (BRUECKNER 2006).

Eine Alternative sind bislang kaum genutzte Asia-Salate, Mangold, Rote Bete, Wegerich und andere, die bei kühlen Temperaturen wachsen und auch Minusgrade bis um die -10°C tolerieren können, wie Untersuchungen aus Österreich zeigen (PALME & KUPFER 2010). Sommerkulturen, die zurzeit im Freiland angebaut werden und bei denen es immer wieder zu Ertragsverlusten durch schlechte Qualitäten aufgrund von Regen und/oder zu geringen Temperaturen im Frühjahr kommt, könnten ebenfalls vom geschützten Anbau im Folientunnel profitieren (CAREY et al. 2009, LAMONT 2009). Landgurken werden im ökologischen Anbau seit zwei Jahren sowohl im Naturkostladen wie auch im LEH vermehrt nachgefragt (FUHS 2012, PUFFERT 2012). Das diese alte Gurkenart wieder populär wird, beruht auf ihrem guten Geschmack und dem Trend im ökologischen Anbau, alte wohlschmeckende Gemüsearten und -sorten wiederzubeleben. Ein weiterer positiver Effekt ist die hochpreisigere Vermarktungsmöglichkeit von Landgurken im Vergleich zu Schlangengurken. Schlangengurken werden in anderen europäischen Ländern so preisgünstig erzeugt, dass sich selbst im ökologischen Anbau eine Produktion in Deutschland kaum noch rentiert. Landgurken hingegen gelten als Nischenprodukt und entziehen sich aufgrund ihrer Andersartigkeit dem direkten Vergleich mit Schlangengurken und können, da sie kleiner sind, pro Kilogramm vermarktet werden, was zu höheren Erlösen für die Produzenten führt (FUHS 2012).

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsstandort

Die Versuche wurden auf Flächen des Versuchszentrums Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Köln-Auweiler durchgeführt. Der Standort liegt nördlich von Köln (51°00'5"N 6°50'59"E) auf 46 m über NN.

Seit 1978 werden am Standort Köln-Auweiler Versuche zu Fragestellungen des Ökologischen Landbaus untersucht. Die Umstellung auf Ökologischen Landbau und der Eintritt in den Verband Bioland erfolgte 1991. Insgesamt werden 6,5 ha zertifizierte Bioland-Fläche bewirtschaftet. Für das Versuchswesen ökologischer Gemüsebau stehen davon 3,1 ha im Freiland und 2400 m² Gewächshausfläche sowie 600 m² Folientunnel zur Verfügung. Auf der restlichen Fläche werden Fragestellungen des ökologischen Landbaus und des ökologischen Beerenanbaus bearbeitet.

Der am Standort Köln-Auweiler vorherrschende Bodentyp ist die Parabraunerde. Es handelt sich um einen Schwemmlandboden vom Rhein, der aus schluffig bis sandigem Lehm besteht und etwa 70 bis 80 Bodenpunkte erreicht.

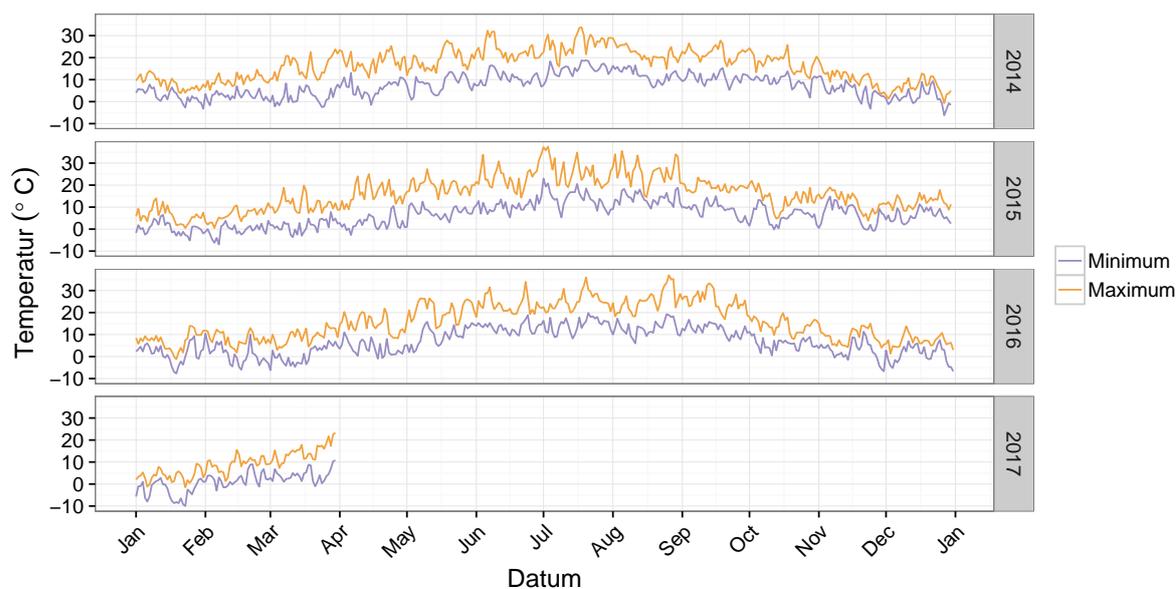


Abb. 1: Minimale und maximale Außentemperatur [° C] am Standort Köln-Auweiler.

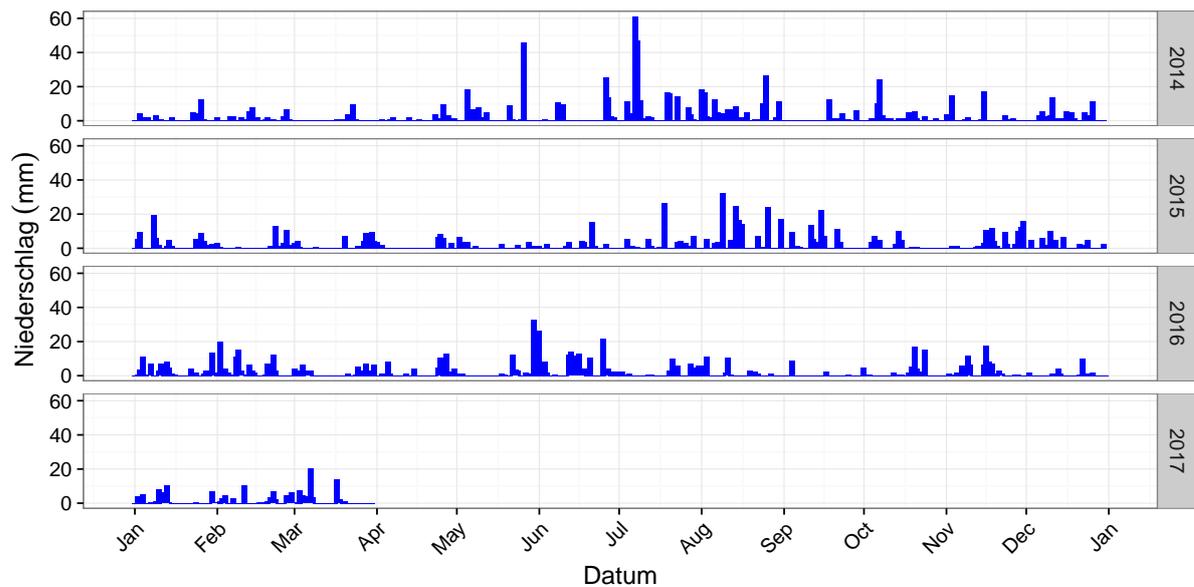


Abb. 2: Niederschlag [mm] am Standort Köln-Auweiler.

Der mittlere Jahresniederschlag in Köln-Auweiler liegt bei 750 bis 800 mm und die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 10,5 bis 11 °C. Der Anbau des Winter-Schnittsalats erfolgte in den Monaten September bis April. Die Winter in den ersten zwei Versuchsjahren 2014/15 und 2015/16 waren vergleichsweise mild mit wenigen Frostereignissen (Abb. 1). Dagegen wurden im Winter 2016/17 längere Frostperioden mit Temperaturen bis -10 °C festgestellt.

Die Betrachtung des Niederschlags ist vor allem für den Landgurken-Versuch von Bedeutung, da hier der Vergleich von Folientunnel im Vergleich zum Freiland untersucht wurde. Im Versuchsjahr 2015 war es von Mai bis Juli vergleichsweise trocken (Abb. 2). Ab August 2015 stiegen die Niederschlagsmengen an. Im Vergleich dazu war das Versuchsjahr 2016 ab Mitte Mai sehr nass und erst ab Mitte August trockener.

2.2 Winter-Schnittsalat

2.2.1 Feldversuch

Für den Versuch wurden für das erste Versuchsjahr 2014/15 zehn Arten/Sorten (Tab. 1) ausgewählt, um eine Salatmischung zu erhalten. In den Versuchsjahren 2015/16 und 2016/17 wurden Pak-choi und Mangold nicht mehr untersucht. Die Aussaat wurde ab Anfang September 2014 in 4 x 4 cm Erdpresstöpfe vorgenommen (Tab. 1, Tab. 2). Dabei wurden sich schnell entwickelnde Arten (meist aus der Familie der Kreuzblütler) je eine Woche später ausgesät als andere Arten des gleichen Satzes. Die ersten drei Sätze hatten jeweils einen Abstand von einer Woche. Während für den 1. und 3. Satz ein Einzelschnitt geplant war, um danach den 4. bzw. 5. Satz auf die jeweils freigewordene Fläche zu pflanzen, sollte der 2. Satz mehrfach beerntet werden. Im dritten Versuchsjahr wurden nur drei Sätze gepflanzt, die alle zur Mehrfachernte

Tab. 1: Im Versuch getestete Arten und Sorten mit der Aussaatmenge in Korn je Erdpresstopf (EPT)

Art (Sorte)	Botanisch	Korn je EPT	Geschmack
Blattsenf (Rouge metis)	<i>Brassica juncea</i>	4–6	Mittelscharfes Senfaroma
Blattsenf (Red Zest, Red Giant)	<i>Brassica juncea</i>	4–6	Scharfes Senfaroma
Blattsenf (Golden Stre-ak, Golden Frills)	<i>Brassica juncea</i>	4–6	Zart würziges Senfaroma
Japanischer Salatkohl (Mizuna, Mizuna Deep Red)	<i>Brassica rapa ssp. nipposinica</i>	4–6	Milder Kohlgeschmack
Pak-Choi	<i>Brassica rapa spp. chinensis</i>	4–6	Milder Kohlgeschmack
Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	8–10	Säuerlich
Hirschhornwegerich	<i>Plantago coronopus</i>	12–15	Würziger, angenehm säuerlicher, schwach salziger Geschmack
Endivie (Romanesca Da Taglio, Bubikopf 2)	<i>Cichorium endivia</i>	5–8	Leicht bitter
Speisechrysantheme	<i>Glebionis coronaria</i>	6–8	Angenehm würzig
Mangold	<i>Beta vulgaris L. var vulgaris</i>	5–6	

vorgesehen waren, da sich die Nachpflanzung in den Vorjahren als schlecht planbar und damit als nicht praxistauglich herausgestellt hatte. Die Änderung der Sorten zwischen den Versuchsjahren erfolgte auf Grund der Verfügbarkeit des Saatguts.

Versuchsanlage

Der Winter-Schnittsalat-Versuch wurde als zweifaktorielle Spaltanlage mit drei Wiederholungen angelegt (THOMAS 2006). Die Großteilstücke wurden zu den verschiedenen Terminen gepflanzt und unterschieden sich hinsichtlich des geplanten Schnittregimes. In den Kleinteilstücken (2,16 m²) wurde die Art/Sorte mit den in Tab. 1 beschriebenen Faktorstufen getestet.

Nitratuntersuchung

In jedem Versuchsjahr wurden zu zwei Terminen (Dezember und Januar) die Nitratgehalte der Blätter nach Arten/Sorten getrennt durch die LUFA NRW analysiert. Zur Analyse wurden aus jeder Parzelle 200 g Erntegut entnommen.

Pflanzplan „Bunter Schnittsalat“ 2016/17

Faktor Schnitt:

Mehrfachschnitt (1. Satz, Fläche a)

Mehrfachschnitt (2. Satz, Fläche b)

Mehrfachschnitt (3. Satz, Fläche c)

Faktor Sorte:

Sorten 1-8

Parzellengröße:

1,8 * 1,2 m = 2,16 m²

Pflanzabstände:

Kohlgewächse: 20 x 15 cm

andere Familien: 20 x 10 cm

Block I

1	Mizuna
2	Sauerampfer
3	Endivie
4	Red Giant
5	Hirschhornwegerich
6	Golden Frills
7	Rouge Metis
8	Speisechrysantheme

Block II

25	Golden Frills
26	Hirschhornwegerich
27	Rouge Metis
28	Sauerampfer
29	Mizuna
30	Red Giant
31	Speisechrysantheme
32	Endivie

Block III

49	Red Giant
50	Golden Frills
51	Endivie
52	Speisechrysanthem
53	Rouge Metis
54	Mizuna
55	Sauerampfer
56	Hirschhornwegerich

9	Hirschhornwegerich
10	Mizuna
11	Sauerampfer
12	Speisechrysantheme
13	Endivie
14	Red Giant
15	Golden Frills
16	Rouge Metis

33	Speisechrysantheme
34	Golden Frills
35	Rouge Metis
36	Mizuna
37	Hirschhornwegerich
38	Endivie
39	Red Giant
40	Sauerampfer

57	Endivie
58	Mizuna
59	Golden Frills
60	Red Giant
61	Sauerampfer
62	Speisechrysanthem
63	Hirschhornwegerich
64	Rouge Metis

17	Rouge Metis
18	Red Giant
19	Speisechrysantheme
20	Hirschhornwegerich
21	Mizuna
22	Sauerampfer
23	Endivie
24	Golden Frills

41	Red Giant
42	Speisechrysantheme
43	Endivie
44	Mizuna
45	Golden Frills
46	Rouge Metis
47	Hirschhornwegerich
48	Sauerampfer

65	Sauerampfer
66	Golden Frills
67	Speisechrysanthem
68	Mizuna
69	Hirschhornwegerich
70	Rouge Metis
71	Endivie
72	Red Giant

Weg

Abb. 3: Versuchsplan

Tab. 2: Kulturdaten für die drei Versuchsjahre. Die Aussaat erfolgte jeweils gestaffelt nach Arten mit einer langsamen Entwicklungsdauer (A: Hirschhornwegerich, Sauerampfer, Endivie, Mangold, Pak-Choi) und Arten mit einer schnellen Entwicklungsdauer (B: Speisechrysantheme, alle Blattsenfe, Mizuna) im Abstand einer Woche. Die Lage der jeweiligen Fläche a, b oder c ist dem Versuchsplan (Abb. 3) zu entnehmen.

	Aussaat		Pflanzung		Ernte			Fläche
	A	B			1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	
2014/15	1. Satz	02.09.2014	09.09.2014	24.09.2014	13.10.2014	04.11.2014		a
	2. Satz	09.09.2014	16.09.2014	30.09.2014	21.10.2014	18.11.2014		b
	3. Satz	16.09.2014	23.09.2014	08.10.2014	28.10.2014	02.12.2014		c
	4. Satz	10.10.2014	16.10.2014	12.11.2014	26.01.2015	17.03.2015		a
	5. Satz	23.10.2014	30.10.2014	04.12.2014	26.02.2015	31.03.2015		c
2015/16	1. Satz	02.09.2015	09.09.2015	24.09.2015	21.10.2015	16.11.2015		a
	2. Satz	09.09.2015	17.09.2015	01.10.2015	28.10.2015	26.11.2015	14.01.2016	b
	3. Satz	16.09.2015	23.09.2015	08.10.2015	11.11.2015	15.12.2015		c
	4. Satz	14.10.2015	20.10.2015	17.11.2015	12.01.2016	02.03.2016	31.03.2016	a
	5. Satz	21.10.2015	27.10.2015	17.12.2015	11.02.2016	22.03.2016		c
2016/17	1. Satz	08.09.2016	15.09.2016	07.10.2016	07.11.2016	22.02.2017		a
	2. Satz	15.09.2016	22.09.2016	14.10.2016	24.11.2016	02.03.2017		b
	3. Satz	22.09.2016	30.09.2016	21.10.2016	14.12.2016	08.03.2017		c

2.2.2 Marktforschung

Gruppendiskussionen

Die fünf Gruppendiskussionen wurden unter dem Titel „*Akzeptanz, Vermarktungspotentiale und Optimierung der Vermarktungswege von ökologisch angebautem Frisch-/Schnittgemüse im Winter aus Verbrauchersicht*“ von der Produkt + Markt GmbH & Co. KG durchgeführt.

Als Teilnehmer für jede Gruppendiskussion wurden jeweils 10 bis 12 Personen ausgesucht, die mitverantwortlich für den Lebensmitteleinkauf sind, mindestens drei Mal pro Woche vollwertige Mahlzeiten zubereiten und außerdem mindestens ein Mal im Monat grünen Salat konsumieren.

Für vier der Gruppendiskussionen wurden bio-affine Teilnehmer eingeladen. Um das Potential der Salatmischung auch im konventionellen Handel abzuschätzen, wurde eine der Gruppendiskussionen mit nicht bio-affinen Personen durchgeführt.

Nach der allgemeinen Heranführung an das Thema Salat durch den Moderator der Gruppendiskussionen wurde den Teilnehmern das Konzept und der praktische Anbau von Salat in der kalten Jahreszeit vorgestellt. Anschließend wurde darüber diskutiert und Salat in verschiedenen Angebotsformen (lose in einer offenen Kiste, im PET-Container, im PE-Schlauchbeutel) zur optischen Beurteilung angeboten. Nach der Begutachtung konnten die Salate wahlweise auch mit Dressing probiert werden. Bevor über den Geschmack in der Runde diskutiert wurde, musste von den Teilnehmern ein Fragebogen ausgefüllt werden.

Verbraucherbefragungen

Die Produkt + Markt GmbH & Co. KG entwickelte zur gezielten Befragung von Verbrauchern einen Fragebogen. Dieser wurde leicht angepasst und bei den Verkostungsaktionen an die Verbraucher mit der Bitte um Teilnahme an der Befragung ausgeteilt (Abb. 25). Der Ablauf der Befragung war in allen Fällen gleich. Nach einer Vorabinformation wurde der Salat neben dem normalen Essensangebot mit einem neutralen Dressing versehen zum Verzehr angeboten. Verbraucher, die den Salat ausgewählt hatten konnten im Anschluss an den Verzehr sofort eine Bewertung anhand des Fragebogens vornehmen. Insgesamt wurden 208 Fragebögen ausgewertet.

Neben den Befragungen in den Kantinen wurden auch Verbraucher, die den Salat zum Beispiel im Hofladen gekauft hatten oder denen eine Portion Salat zur Bewertung überlassen wurde, nach ihren Eindrücken befragt. Hierzu wurden die Kunden der Betriebe Bursch und Gesund & Munter herangezogen. Dazu wurde der zweite von der Produkt + Markt GmbH & Co. KG entwickelte Fragebogen (Abb. 26) verwendet und mithilfe des online Werkzeug Google Formulare in eine Online-Umfrage übertragen. Den Teilnehmern der Umfrage wurde der Link zur Umfrage auf einem Handzettel mit einer kurzen Hintergrundinformation mitgeteilt. An der online-Umfrage nahmen insgesamt 130 Teilnehmer teil.

Verkaufsargument Gesundheit

Durch die Vielfalt der Arten in der Salatmischung wurde auch eine im Vergleich zu Blattsalat (*Lactuca sativa*) erhöhte Menge an gesundheitsförderlichen Inhaltsstoffen erwartet. Zur Quantifizierung der enthaltenen Mineralstoffe und Vitamine wurden die Inhaltsstoffe für 100 g Blattsalat (zu gleichen Teilen roter Blattsalat, grüner Blattsalat und Eisbergsalat) bzw. Winter-Schnittsalat (3 x Blattsenf, sowie Pak-Choi, Mangold, Speisechrysantheme, Sauerampfer und Endivie) anhand der National Nutrient Database for Standard Reference Release 28 (Nut 2015) ermittelt.

Anschließend wurden die Werte in Bezug zum empfohlenen Tagesbedarf gesetzt. Dazu wurden die Empfehlungen des amerikanischen *Food and Nutrition Board* herangezogen (DRI 2017).

2.2.3 Praxisbetriebe

In den Praxisbetrieben wurden keine Exaktversuche angelegt, vielmehr wurden die in der Praxis gesammelten Erfahrungen zu Sorten und Anbauverfahren ausgetauscht. Der Arbeitszeitbedarf für Aussaat, Pflanzung, Ernte und Mischen des Winter-Schnittsalats wurde in den Praxisbetrieben ermittelt und der Berechnung der Wirtschaftlichkeit zugrunde gelegt.

Praxisbetrieb Tönneßen

Der Bioland-Betrieb der Familie Tönneßen befindet sich in der Niederrheinischen Bucht in Bornheim-Roisdorf. Der Hof ist seit 2007 auf biologischen Anbau umgestellt. Auf zwei Hektar Freiland und 12000 m² Gewächshausfläche werden vorwiegend Blatt- und Fruchtgemüse angebaut. Der Betrieb konnte für alle drei Versuchsjahre für das Projekt gewonnen werden. Es wurde eine breitere Auswahl an Arten/Sorten als im Versuchszentrum Köln-Auweiler angebaut.

Praxisbetrieb Bursch

Der Demeter-Betrieb von Heinz Bursch befindet sich in der Niederrheinischen Bucht in Bornheim-Waldorf. Der Hof besitzt eine lange Tradition als biologisch wirtschaftender Betrieb. Hier werden 60 Obst- und Gemüsekulturen auf 45 ha und unter 7000 m² Folienhausfläche angebaut. Der Betrieb beteiligte sich in allen drei Versuchsjahren am Projekt.

Praxisbetrieb Gesund & Munter

Der Ökokisten-Betrieb Gesund & Munter mit angeschlossener Bioland-Gärtnerei liegt in Taunusstein-Neuhof ungefähr 12 km nördlich von Wiesbaden. Auf 16 ha Ackerland, einigen Folienhäusern und Wiesen für die Ziegenherde werden Gemüse, Getreide, Grün- und Raufutter, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Kräuter, Streuobst und Ziegenfleisch erzeugt. Der Betrieb beteiligte sich im letzten Versuchsjahr am Projekt.

2.3 Landgurken

2.3.1 Feldversuch

In den Versuchen wurde die Sorte Corinto F1 von Enza verwendet. Die Aussaat mit 3 Korn je 5er Erdpresstopf zur späteren Vereinzelnung auf zwei Pflanzen erfolgte Anfang Juni. Gepflanzt wurde zwei Wochen darauf in Mulchfolie mit Tropfschlauchbewässerung (Abstand: 1,30 x 0,33 m). Nach der Grunddüngung wurde wöchentlich mit Vinasse und Kaliumsulfat nachgedüngt. Die Ernte erfolgte von Anfang Juli bis Mitte September. Neben dem Ertrag wurde in allen Parzellen die Arbeitszeit für Ernte und Kulturarbeiten erfasst.

Beide Flächen wurden vorher auf 120 kg N·ha⁻¹ aufgedüngt. Die Fertigation während der Kultur wurde mit 15 kg N·ha⁻¹ in Form von Vinasse und Kaliumsulfat durchgeführt. Die Ernte der Landgurken erfolgte mit einem Ernte-Intervall von drei Tagen je Woche.

Im Versuchsjahr 2015 erfolgte die Saat am 11.05.2015 und die Pflanzung am 27.5.2015. Im Folgejahr wurde der gleiche Versuchsstart geplant, allerdings war die Freilandfläche aufgrund hoher Niederschläge nicht befahrbar. Daher konnte auch die Pflanzung nicht stattfinden. Durch die verzögerte Pflanzung waren die Jungpflanzen überständig und es wurde erneut ausgesät (07.06.2016). Damit wurde drei Wochen später als 2015 am 16.06.2016 gepflanzt.

Versuchsanlage

Der Versuch wurde als vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen sowohl im Folientunnel als auch im Freiland mit dem Versuchsfaktorstufen Bodenkultur und Aufleitung angelegt (Abb. 4).

2.4 Statistische Auswertung

Alle Daten wurden mit der Programmiersprache R (Version 3.2.0) ausgewertet und graphisch dargestellt. Dazu wurden hauptsächlich die Pakete *agricolae* (DE MENDIBURU 2016) und

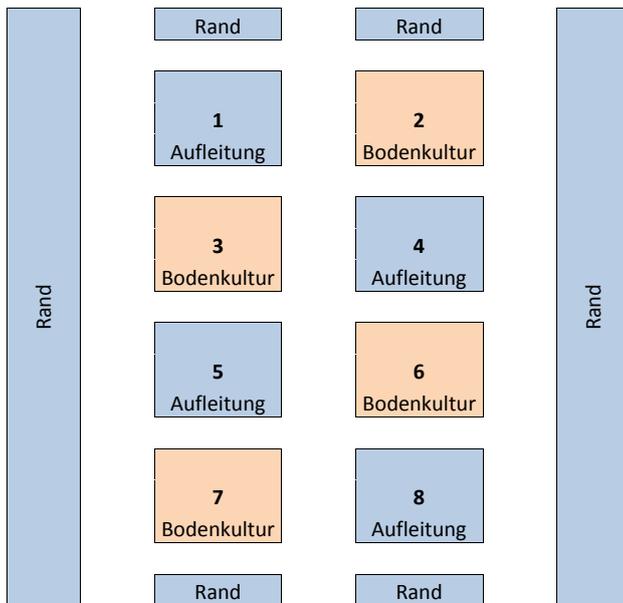
ggplot2 (WICKHAM 2009) genutzt. Die Voraussetzungsbedingungen zur Varianzanalyse wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test (Normalverteilung) und dem Levene-Test (Varianzhomogenität) überprüft. Sofern auch nach Transformationen keine Varianzhomogenität vorlag, wurde auf eine weitere statistische Auswertung verzichtet. Bei Erfüllung der Voraussetzungen für eine Varianzanalyse wurde diese beim Vorliegen statistisch signifikanter Unterschiede von einem Anschlussstest (Tukey-Test) gefolgt.

Die Ergebnisse der Umfragen wurden mithilfe der Pakete *likert* (BRYER & SPEERSCHNEIDER 2014) und *sjPlot* (LÜDECKE 2016) dargestellt.

Pflanzplan Slicer-Gurken 2016

Rechts und links je eine aufgeleitete Randreihe. An Kopf und Fuß jeweils 1,5 m Rand (zwei Reihen, aufgeleitet). Jede Versuchsparzelle umfasst zwei Reihen. Die Parzellennummern sind in Fettdruck eingetragen.

Folientunnel



Freiland

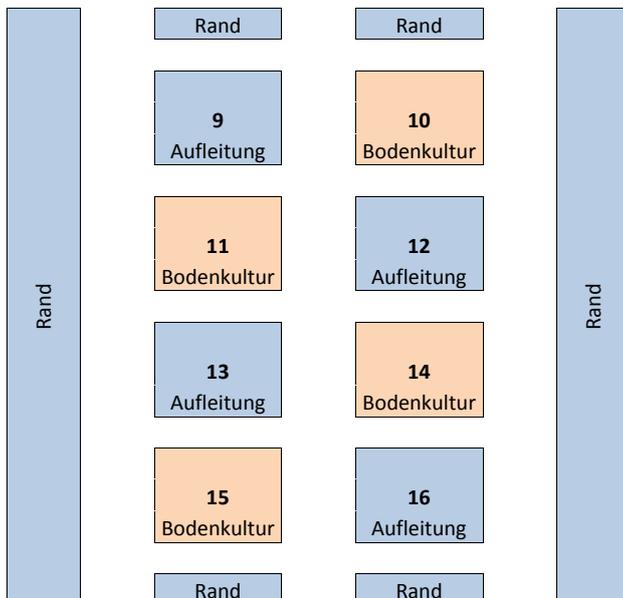


Abb. 4: Versuchsplan

3 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse aus der Projektlaufzeit werden getrennt nach der Winterkultur Winter-Schnittsalat und der Sommerkultur Slicer-Gurken dargestellt.

3.1 Winter-Schnittsalat

3.1.1 Versuche Auweiler

Ertrag

Der marktfähige Ertrag für alle Erntetermine in den Versuchsjahren 2014/15, 2015/16 und 2016/17 ist in Abb. 5 dargestellt. Die höchsten Erträge wurden jeweils im Oktober und dann wieder ab Mitte März festgestellt. Im Versuchsjahr 2015/16 war aufgrund der milden Witterung auch der Ertrag bis Ende November vergleichsweise hoch. In allen Jahren zeigte sich erwartungsgemäß ein Ertragsrückgang von Anfang Dezember bis Anfang März. Im Mittel wurden je Schnitt zwischen 400 und 500 g·m⁻² geerntet. Die Gesamt-Erntemenge lag in den Versuchsjahren bei 1,66 kg·m⁻² (2014/15), 1,96 kg·m⁻² (2015/16) und 0,80 kg·m⁻² (2016/17).

Im Versuchsjahr 2016/17 kam es zu einer späteren Pflanzung der Sätze. Grund hierfür war, dass sich die Lieferung der Erdpresstöpfe wegen technischer Schwierigkeiten beim Hersteller um eine Woche verzögerte. Daher erfolgte die Aussaat ebenfalls eine Woche verspätet. Zusätzlich entwickelten sich die Jungpflanzen aufgrund der kühlen Witterung langsamer, so dass im Vergleich mit den anderen Jahren der 1. Satz erst zwei Wochen später gepflanzt wurde. Entsprechend war auch die Pflanzung des 2. und 3. Satzes verzögert.

Diese Differenz von zwei Wochen führte dazu, dass dem Salat im dritten Versuchsjahr nur 60 % der Strahlungsmenge der Vorjahre zur Verfügung stand. Zusätzlich waren die Temperaturen im Winter 2016/17 deutlich niedriger und mit häufigerem Frost als in den milden Wintern von 2014/15 und 2015/16. Zusammen sind diese Faktoren eine Erklärung für den geringen Ertrag mit nur zwei Schnitten je Satz im Versuchsjahr 2016/17. Im Frühjahr begannen die Arten aus der Gruppe der Asia-Salate bereits früher als in den Vorjahren in die Blüte zu gehen. Grund hierfür war möglicherweise der größere Kältereiz. Deswegen war nach dem jeweils zweiten Schnitt keine weitere Ernte realisierbar.

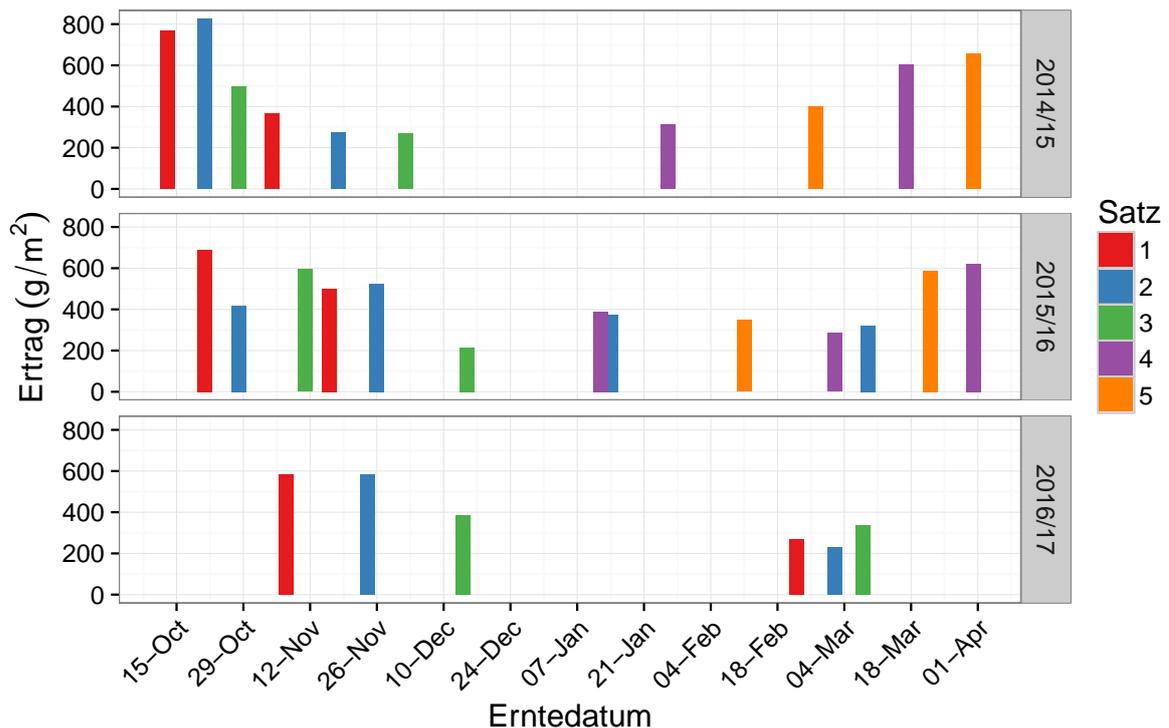


Abb. 5: Marktfähiger Ertrag [g/m²] in Abhängigkeit vom Erntetermin, gemittelt über alle 10 bzw. 8 Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Aufgrund fehlender Normalverteilung und fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.

Zur Abschätzung der Anbauwürdigkeit der einzelnen Sorten/Arten wurde in Abb. 6 der marktfähige Ertrag jeder Sorte über alle Schnitte und Versuchsjahre gemittelt. Den höchsten Ertrag erreichte Hirschhornwegerich (etwa 700 g·m⁻²). Die Sorten/Arten Red Giant, Mizuna Golden Streak und Speisechrysanthe und Sauerampfer erzielten einen Ertrag zwischen 470 und 420 g·m⁻². Etwas niedriger war der Ertrag von Rouge metis, Pak-choi Rubi, der Endivie Romanesca da taglia und Sauerampfer. Den niedrigsten Ertrag erzielte Mangold. Der Ertrag allein ist aber nicht ausschlaggebend bei der Bewertung der einzelnen Sorten, da auch optische und geschmackliche Komponenten eine Rolle spielen.

Nitrat

Im Projekt wurden die Messtermine zur Bestimmung des Nitratgehalts aller Sorten/Arten der Mischung bewusst in die lichtärmsten Monate gelegt. Dies hat den Hintergrund, dass Pflanzen bei Lichtmangel aufgenommenes Nitrat nicht für ihr Wachstum nutzen können und dieses meist in den Blättern speichern (NEELY et al. 2010). So wurde in jedem Versuchsjahr einmal zur letzten Ernte im Jahr (meist Mitte Dezember) und ein weiteres Mal im Januar zur ersten möglichen Ernte beprobt (Abb. 7). Durch diese Terminwahl sollten die potentiell höchsten Werte, die während der Kultur entstehen, gemessen werden. Im letzten Jahr wurde aufgrund des langsamen Wachstums des Salats die Nitratprobe erst Ende Februar statt Ende Januar wie

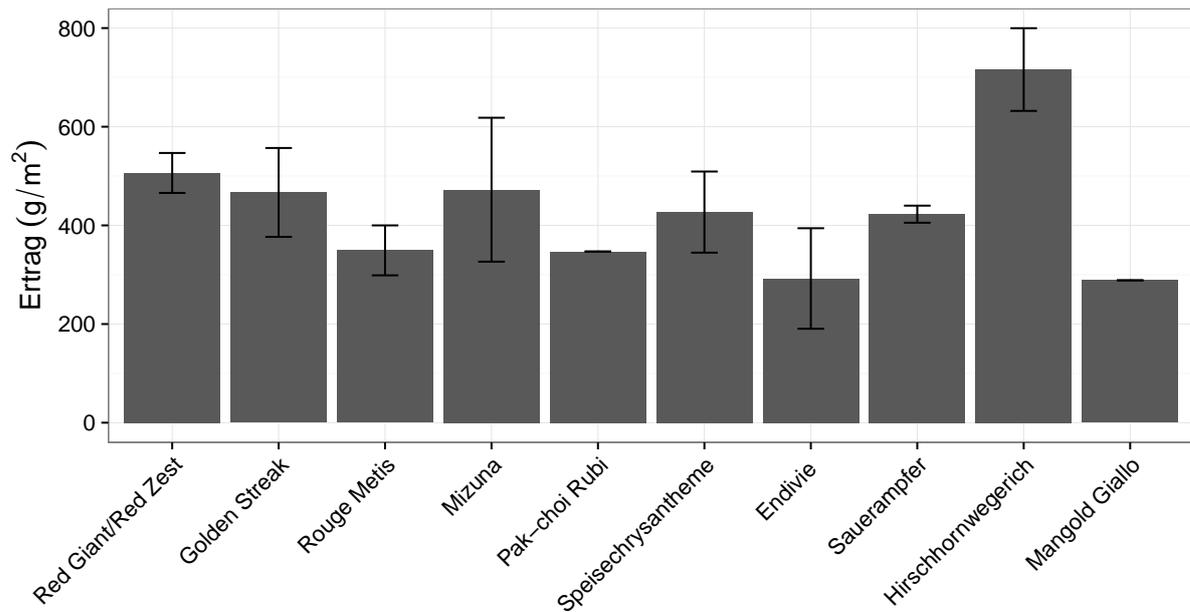


Abb. 6: Marktfähiger Ertrag der einzelnen Sorten über alle Schnitte aller Versuchsjahre gemittelt. Mangold und Pak-choi wurden nur im ersten Versuchsjahr untersucht. Aufgrund fehlender Normalverteilung und fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.

in den Vorjahren genommen. Die längeren Tage spiegeln sich in den geringsten Nitratgehalten, die im Versuch gemessen wurden, wider.

Zu allen Terminen hatten Hirschhornwegerich und Mizuna die höchsten und Sauerampfer die geringsten Gehalte. Der Nitratgrenzwert von $5000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ für frischen Salat in der Wintersaison wurde bei Annahme gleicher Mischungsverhältnisse nicht überschritten. Etwas kritischer ist zu sehen, dass die Sorten/Arten mit hohen Nitratgehalten auch hohe Erträge erzielten und zu einzelnen Terminen einen höheren Anteil in der Mischung ausmachen, so dass die Grenzwerte für Salat aufgrund des anderen Mischungsverhältnisses erreicht werden können. Da die Blattsenfesorte und die Mizuna wie Rucola zur Familie der Kreuzblütler gehören, erscheint aber eine Orientierung am Grenzwert des Rucolas von $7000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ legitim.

Die Debatte über die gesundheitliche Wirkung von Nitrat wird sehr kontrovers geführt. Bei der Verdauung kann Nitrat im Körper zu Nitrit und weiter zu N-Nitroso-Verbindungen (z.B. Nitrosamine) umgewandelt werden. Diese Verbindungen sind als karzinogen eingestuft (BfR 2009). Den möglichen Risiken der Nitrataufnahme stehen Studien gegenüber, in denen auch eine positive Wirkung von Nitrat auf kardiovaskuläre Erkrankungen und Typ-2 Diabetes gezeigt werden konnte (LUNDBERG et al. 2011). Das Bundesamt für Risikobewertung kommt zu dem abschließenden Urteil, dass die positiven Inhaltsstoffe von Salat überwiegen und nicht aus Angst vor zu hohen Nitratgehalten auf den Verzehr von Gemüse verzichtet werden sollte (BfR 2013). Generell ist die Spannweite der Nitratgehalten im ökologischen Anbau geringer, wie beispielsweise bei einem Systemvergleich für den Baby-Leaf Salatanbau gezeigt wurde (AIRES et al. 2013).

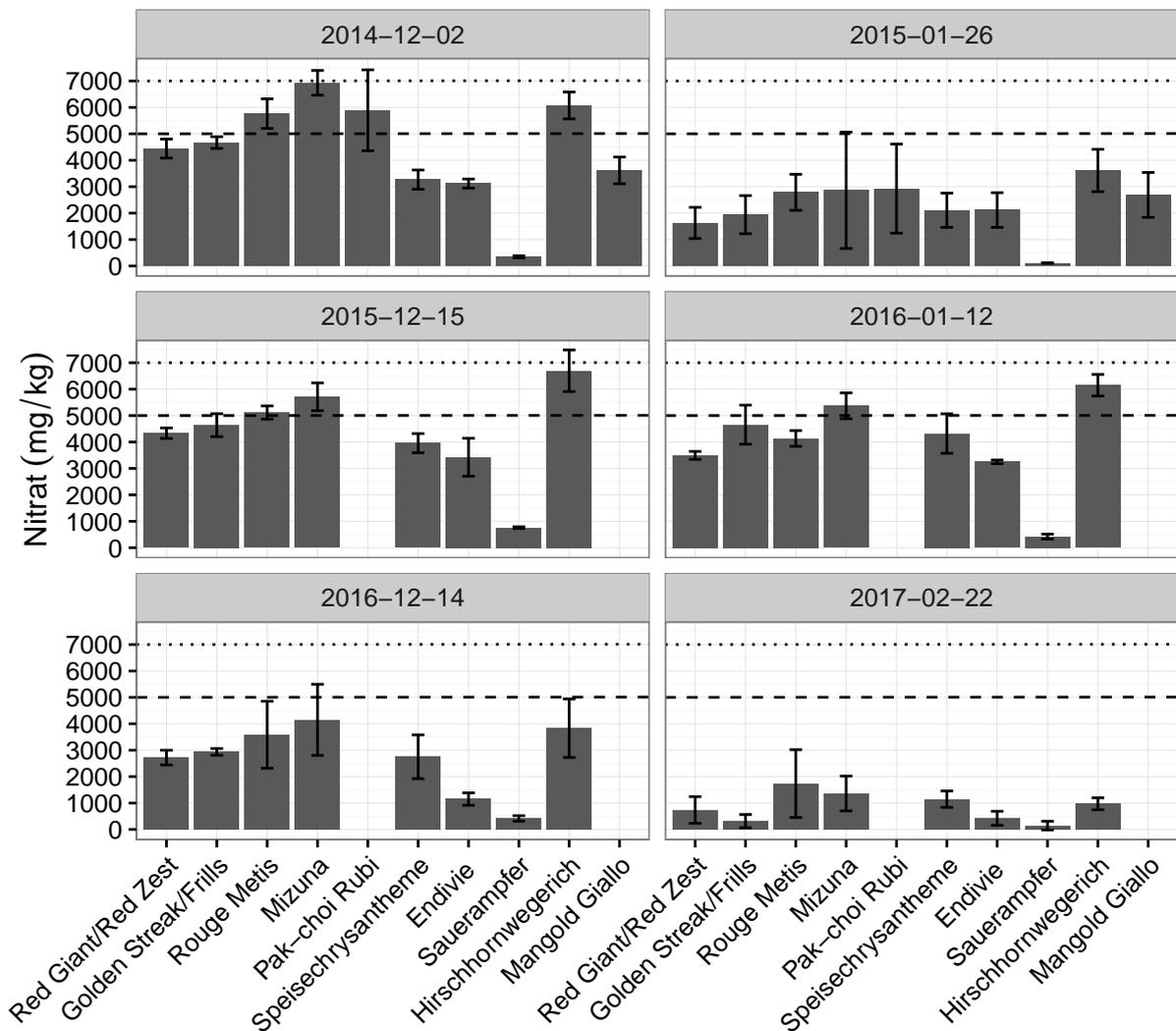


Abb. 7: Nitratgehalte [mg/kg] der Blätter in Abhängigkeit von der Sorte in den drei Versuchsjahren. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Eingezeichnet sind zudem die gesetzlich festgeschriebenen Höchstgehalte von Nitrat in der Wintersaison (frischer Salat: gestrichelte Linie, Rucola: gepunktete Linie). Aufgrund fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.

3.1.2 Praxisversuche

Für die ersten beiden Versuchsjahre wurden zwei interessierte Praxisbetriebe mit unterschiedlicher Ausrichtung für das Projekt gewonnen. Während der Betrieb Tönneßen ausschließlich an den Großhandel (Weiling) liefert, ist der Betrieb Bursch mit eigenem Hofladen, Wochenmärkten und einer Abo-Kiste stark auf Direktvermarktung fokussiert. Im letzten Versuchsjahr wurde zusätzlich der Betrieb Gesund & Munter aus Hessen, der seine Produkte über eine Abo-Kiste vermarktet, in das Projekt aufgenommen.

Betrieb Tönneßen

Auf dem Betrieb Tönneßen wurden vier Sätze mit 12 bis 14 verschiedenen Sorten für die Salatmischung angebaut. Die Aussaat erfolgte ab Ende September im eigenen Betrieb. Gepflanzt wurde in KW 42 bis 45. Die letzte Ernte erfolgte in KW 13. Die Erträge lagen beim ersten und zweiten Schnitt bei etwa $500 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$. Während der Arbeitsaufwand beim Schneiden ähnlich ist wie bei Feldsalat, gestaltet sich die Mischung der einzelnen Sorten aufwändiger.

Der Mizuna, vor allem die grüne Sorte, zeichnet sich durch ein starkes Wachstum aus, was zu sehr großen Blättern mit hohem Stielanteil führt. Im Gegensatz dazu ist die Entwicklung der Rote Beete Sorte „Bulls Blood“ sehr langsam, sobald es kälter und dunkler wird. Um den Ertrag und die Optik der Salatmischung zu optimieren, soll zukünftig in den ersten Sätzen Rote Beete und in den späteren Sätzen Mizuna gepflanzt werden.

Die Anpassung der Saatzeiten für Speisechrysantheme und Pak-Choi nach dem ersten Versuchsjahr war erfolgreich. Durch die spätere Aussaat ging die Speisechrysantheme nicht schon im Herbst in die Blüte. Der Pak-Choi profitierte dagegen von einer früheren Aussaat.

Im letzten Versuchsjahr nutzte der Betrieb mit Erfolg eine Mulchfolie mit Pflanzlöchern. Dadurch verringerte sich die Bestandesdichte auf 24 Pflanzen je m^2 . Es wurde bei stärkeren Frösten die Erfahrung gesammelt, dass geschnittene Pflanzen empfindlicher reagieren als nicht geschnittene und sehr von einem zusätzlichen Vlies profitieren.

Betrieb Bursch

Auf dem Betrieb Bursch wurden die Jungpflanzen vom Jungpflanzenbetrieb Wunderlich eingekauft. Bis auf Mangold, Pak-choi und Endivie wurden die gleichen 10 Sorten wie in Köln-Auweiler von etwa KW 39 bis KW 15 angebaut.

Aufgrund der erfolgreichen Vermarktung wurde die Anbaufläche der Salatmischung auf dem Betrieb Bursch nach dem ersten Versuchsjahr verdoppelt. Im späten Frühjahr des ersten Versuchsjahres traten Probleme mit Blattläusen auf, die aber durch einen Schnitt und Verwerfen der betroffenen Partien deutlich reduziert wurden. Nach Verfügbarkeit wurde zusätzlich auch Postelein untergemischt.

Betrieb Gesund & Munter

Auf dem Betrieb Gesund & Munter wurde nur eine Auswahl aus der Gruppe der Asia-Salate angebaut. Diese wurden in zwei Sätzen in KW 38 und KW 40 gepflanzt. Die Resonanz der Abokisten-Kunden war sehr positiv.

Das Klima am Betriebsstandort ist deutlich kühler als an den anderen Standorten. Dennoch konnte bis Weihnachten geerntet werden und jeweils ein zweiter Schnitt erreicht werden.

Allerdings gab es durch die tiefen Temperaturen viele Ausfälle über Winter. Trotzdem ist die Salatmischung für den Betrieb Gesund & Munter gut in der Direktvermarktung einzusetzen. In der kommenden Saison soll der Anbau beibehalten und zusätzlich weitere Sorten/Arten getestet werden.

3.1.3 Wirtschaftlichkeit

Der Deckungsbeitrag der Salatmischung wurde einmal für den Versuch in Köln-Auweiler (Tab. 3) und für verschiedene Szenarien für Praxisbetriebe (Tab. 4) berechnet. Die Wirtschaftlichkeit des Winter-Schnittsalats im Versuch wurde anhand der Erträge in den drei Versuchsjahren und dem in der Praxis ermittelten Arbeitszeitbedarf ermittelt (Tab. 3). Der im Versuch gewählte engere Pflanzabstand führt in der Folge zu höheren Kosten für den Jungpflanzenzukauf als in den Praxisbetrieben. Die Annahmen sind für alle drei Jahre identisch. Entsprechend der Erntemenge variieren auch die Arbeitskosten für Ernte und Mischung der Salate sowie die Kistenleihgebühr. Bei einem Preis von 10,50 €/kg wurden in den Versuchsjahren 2014/15 11,15 €·m⁻² und 13,86 €·m⁻² in 2015/16 erzielt. Selbst bei den geringen Erträgen im Versuchsjahr 2016/17 wurde noch ein positiver Deckungsbeitrag von 3,37 €·m⁻² erreicht.

Zur genaueren Abschätzung des Deckungsbeitrages in der Praxis wurden verschiedene Szenarien betrachtet (Tab. 4). Allen ist gemeinsam, dass die Verwendung von Mulchfolie mit einer Bestandesdichte von 25 Töpfen/m² angenommen wurde. Außerdem wurde der mittlere Ertrag je Schnitt aus dem Versuch in Köln-Auweiler verwendet.

Tab. 3: Berechnung des Deckungsbeitrages für die in Köln-Auweiler in drei Versuchsjahren erhobenen Erträge. Die benötigte Arbeitszeit wurde in Praxisbetrieben erhoben. Desweiteren wurde ein Arbeitslohn von 8,50 € und der Zukauf von fertigen Jungpflanzen angenommen.

Posten	Einheit	2014/15	2015/16	2016/17	Mittel der Jahre
Beetvorbereitung	AKh·m ⁻²	0,002	0,002	0,002	0,002
Pflanzung	AKh·m ⁻²	0,06	0,06	0,06	0,06
Ernte	AKh·m ⁻²	0,13	0,16	0,06	0,12
mischen	AKh·m ⁻²	0,04	0,05	0,02	0,04
Summe	AKh·m ⁻²	0,23	0,26	0,14	0,21
<i>Arbeitskosten</i>	€·m ⁻²	1,98	2,25	1,21	1,81
<i>Pflanzgutkosten</i>	€·m ⁻²	3,33	3,33	3,33	3,33
Kistenleihgebühr	€·m ⁻²	0,93	1,10	0,45	0,82
variable Kosten	€·m ⁻²	6,24	6,68	4,99	5,97
Ertrag	kg·m ⁻²	1,66	1,96	0,80	1,47
Preis	€/kg	10,50	10,50	10,50	10,50
Erlös	€·m ⁻²	17,40	20,53	8,37	15,43
Deckungsbeitrag	€·m ⁻²	11,16	13,86	3,37	9,46

Tab. 4: Berechnung des Deckungsbeitrags für drei Praxisszenarien (Selbstanzucht (1) oder Zukauf von Jungpflanzen im Herbst (2) und Zukauf von Jungpflanzen im zeitigen Frühjahr (3)). Dabei wurde der mittlere Ertrag je Schnitt aus dem Versuch in Köln-Auweiler bei 3 Schnitten (Szenario 1 und 2) und 1,5 Schnitten (Szenario 3) angenommen. Die benötigte Arbeitszeit wurde in Praxisbetrieben erhoben.

Posten	Einheit	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Beetvorbereitung	AKh·m ⁻²	0,002	0,002	0,002
Pflanzung	AKh·m ⁻²	0,03	0,03	0,03
Aussaat	AKh·m ⁻²	0,04		
Ernte	AKh·m ⁻²	0,09	0,09	0,04
mischen	AKh·m ⁻²	0,03	0,03	0,02
Summe	AKh·m ⁻²	0,19	0,16	0,1
<i>Arbeitskosten</i>	€·m ⁻²	1,64	1,33	0,82
EPT	€·m ⁻²	0,86		
Saatgut	€·m ⁻²	0,21		
Zukauf Pflanzen	€·m ⁻²		2,00	3,39
<i>Pflanzgutkosten</i>	€·m ⁻²	1,06	2,00	3,39
Kistenleihgebühr	€·m ⁻²	0,73	0,73	0,36
Mulchfolie	€·m ⁻²	0,12	0,12	0,12
variable Kosten	€·m ⁻²	3,55	4,18	4,69
Ertrag	kg·m ⁻²	1,35	1,35	0,67
Preis	€/kg	10,5	10,5	10,5
Erlös	€·m ⁻²	14,14	14,14	7,07
Deckungsbeitrag	€·m ⁻²	10,59	9,97	2,38

Der Berechnung wurden folgende Szenarien zugrunde gelegt:

1. Zukauf der Pflanzen im Herbst, Kultur bis ins Frühjahr, 3 Schnitte
2. Eigene Anzucht der Pflanzen im Herbst, Kultur bis ins Frühjahr, 3 Schnitte
3. Zukauf der Pflanzen im zeitigen Frühjahr, Kultur bis ins Frühjahr, 1,5 Schnitte

Es wurde bei allen Szenarien eine mittlere Schnitthäufigkeit von 3 bzw. 1,5 Schnitten angenommen. Bei der Pflanzenanzucht im Frühjahr wird im Gegensatz zum Herbst eine zusätzliche Beheizung und Beleuchtung erforderlich. Daher sind die Kosten für den Jungpflanzenzukauf im zeitigen Frühjahr deutlich höher als im Herbst.

Der Deckungsbeitrag der Szenarien 1 und 2 unterschied sich mit 10,59 €·m⁻² bzw. 9,97 €·m⁻² nicht stark voneinander. Bei einer reinen Frühjahrskultur wie in Szenario 3 war der Deckungsbeitrag dagegen mit 2,38 €·m⁻² deutlich niedriger.

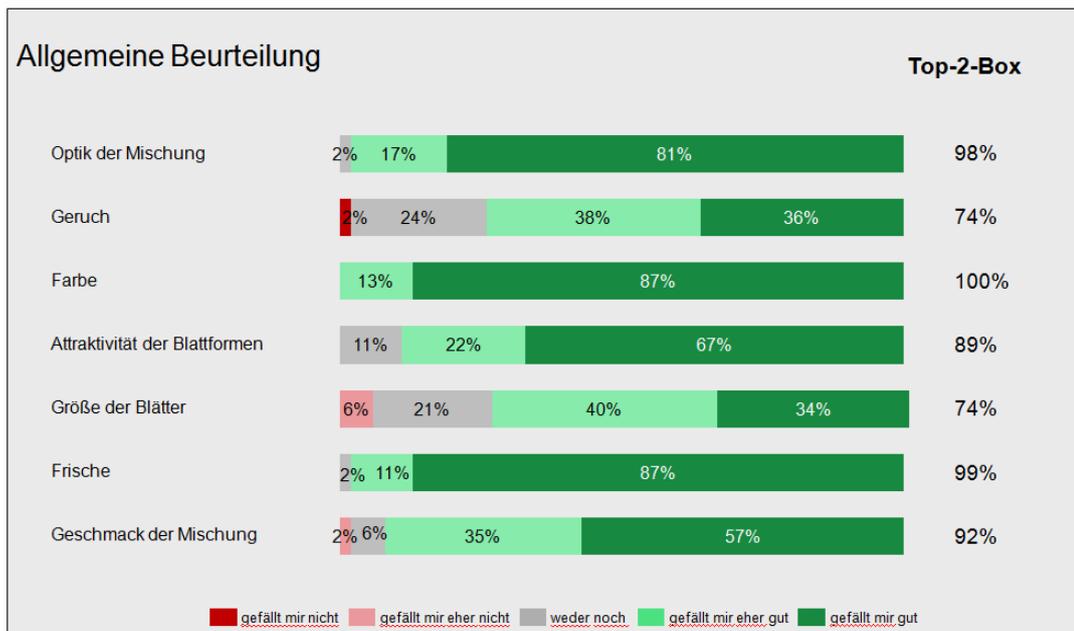


Abb. 8: Bewertung der allgemeinen Eigenschaften der Salatmischung durch alle Teilnehmer der Gruppendiskussionen. Die Prozentwerte beziehen sich jeweils auf die gültigen Antworten, Differenzen zu 100 % sind Rundungsdifferenzen. (Quelle: Produkt + Markt GmbH & Co. KG)

3.1.4 Marktforschung

Im Projekt wurden drei Teilbereiche zum Thema Marktforschung bearbeitet. Mithilfe von Gruppendiskussionen, die von der Produkt + Markt GmbH & Co. KG durchgeführt wurden, wurde ein erster Einblick in die Verbraucherakzeptanz für das Produkt Winter-Schnittsalat gewonnen. Die von der Produkt + Markt GmbH & Co. KG erarbeiteten Ergebnisse sind im folgenden Abschnitt kurz dargestellt. Die anhand der Gruppendiskussionen entwickelten Fragebögen wurden im Anschluss bei Verkostungen in Kantinen (Abb. 25, Abschnitt Verbraucherbefragung Kantine) oder als Online-Umfrage von Verbrauchern ausgefüllt, die die Salatmischung zuhause selber zubereiteten (Abb. 26, Abschnitt Online-Verbraucherbefragung Kunden).

Gruppendiskussionen

Die Bewertung der allgemeinen Eigenschaften der Salatmischung war durchweg positiv (Abb. 8). Bei allen Fragen gab es mindestens 74 % positive Antworten und es bestand eine hohe Kaufbereitschaft für das Produkt.

Zur erfolgreichen Vermarktung wurden folgende Empfehlungen gegeben:

- Frische kommunizieren, Abpack- oder Erntedatum nennen.
- Verkostungsaktionen anbieten, um das Produkt bekannter zu machen.
- Ideale Mischungsverhältnisse über die Saison hinweg gewährleisten.

Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Sie zu?

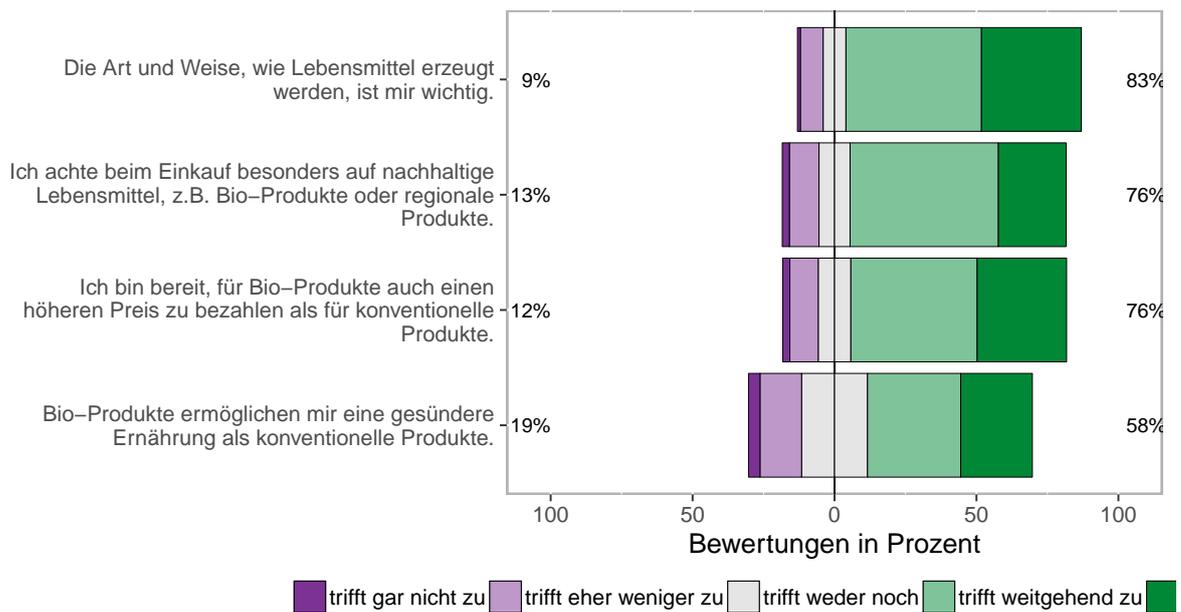


Abb. 9: Einordnung der Einstellungen der befragten Verbraucher zu ökologisch erzeugten Nahrungsmitteln. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.

- Regionalität betonen.
- Verpackung an den Point-of-Sale anpassen.
- Glaubwürdige Werbeträger.
- Die Salatmischung könnte in Kochzeitschriften, Kundenmagazinen von Super- oder Biomärkten oder im Lokalfernsehen beworben werden.

Verbraucherbefragung Kantine

Alle Befragungen wurden in Kantinen durchgeführt. Dementsprechend war der Großteil der Befragten in Voll- oder Teilzeit angestellt (Abb. 36, S. 61). Gut 56 % der Befragten war zum Zeitpunkt der Befragung über 45 Jahre alt (Abb. 37, S. 62). Unter 30 Jahre waren nur 10 % der Befragten. Zum monatlichen Haushalts-Nettoeinkommen machten 27 % der Befragten keine Angabe. 34 % der Befragten gaben ein Haushalts-Nettoeinkommen über 3600 € an.

Zur Abschätzung darüber, ob die Verbraucher ökologisch erzeugten Lebensmitteln positiv gegenüber stehen, wurden diese zu ihren Einstellung bezüglich Produktionsweise, Regionalität, Zahlungsbereitschaft und dem Gesundheitsaspekt befragt. 83 % der Verbraucher gab an, dass ihnen die Art und Weise wie Lebensmittel erzeugt werden wichtig sind (Abb. 9). Jeweils 76 % der Befragten gaben an, dass ihnen nachhaltige und regionale Produkte wichtig sind und sie dafür auch bereit sind einen höheren Preis zu bezahlen. Der These, dass Bio-Produkte eine gesündere Ernährung ermöglichen, stimmten 58 % der Befragten zu.

Unabhängig vom Geschmack, wie beurteilen Sie die folgenden Eigenschaften der Salatmischung?

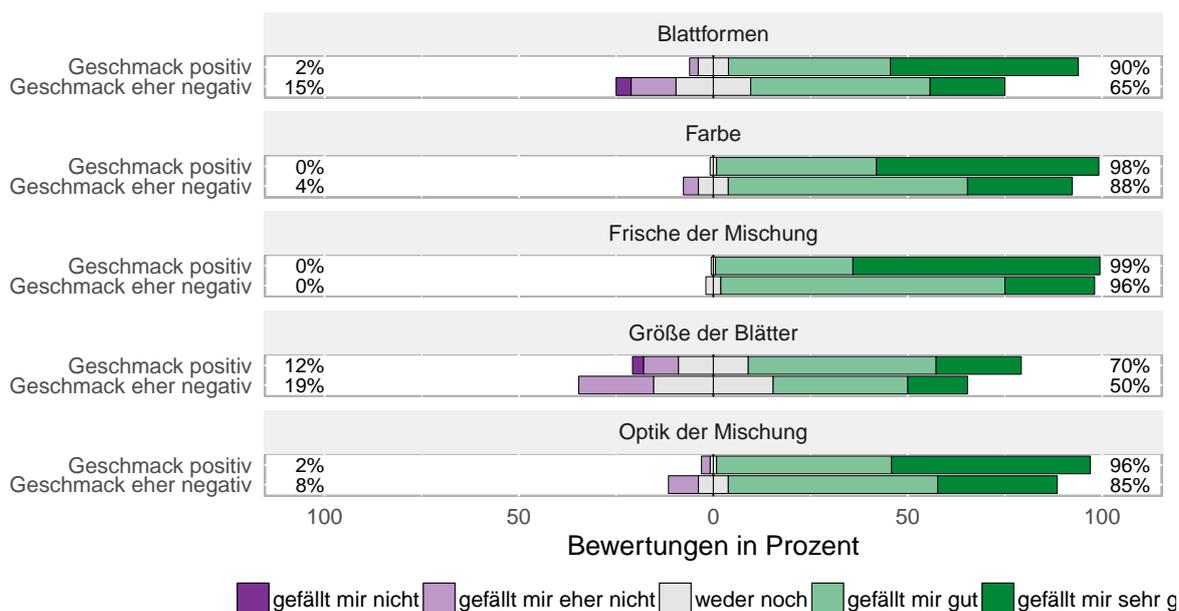


Abb. 10: Die Eigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine

Der überwiegende Teil (72 %) kannte die Salatmischung vor der Verkostung nicht (Abb. 27). Einige Verbraucher gaben an, ähnliche Salatmischungen bereits probiert zu haben (16 %). Der Geschmack gefiel 38 % der Verbraucher sehr gut und 49 % gut (Abb. 28). In den folgenden Graphiken wird diese Gruppe als „Geschmack positiv“ und alle anderen, denen der Geschmack nicht, eher nicht oder weder noch gefallen hat, als Gruppe „Geschmack eher negativ“ zusammengefasst.

In Abb. 10 wurden die Antworten auf Fragen nach bestimmten Eigenschaften der Salatmischung nach dem Geschmacksurteil der Befragten aus Abb. 28 getrennt betrachtet. Insgesamt wurden die optischen Aspekte der Mischung sehr positiv bewertet. Die geringste Zustimmung erhielt die Größe der Blätter mit 50 % (eher negativer Geschmack) bis 70 % (positiver Geschmack). Der Wunsch der Verbraucher nach kleineren Blättern (Abb. 10) würde den Ertrag senken und zu deutlich höheren Preisen führen.

Die Bewertungen der Befragten hinsichtlich der Eigenschaften Bissfestigkeit, Säure, Bitterkeit, Schärfe und Geschmacksvielfalt unterschied sich mit Ausnahme der Schärfe, die von beiden Gruppen als gering bewertet wurde, anhand der vorher bestimmten Gesamtbewertung des Geschmacks (Abb. 11, Abb. 28). Bei positivem Geschmackseindruck erhielten die positiv besetzten Begriffe Geschmacksvielfalt und Bissfestigkeit eine höhere Zustimmung als bei einem negativem Geschmackseindruck. Die Geschmacksrichtungen bitter und sauer wurden von den Befragten mit einem negativen Geschmackseindruck als intensiver bewertet. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Salatmischung für einige der Verbraucher zu geschmacksintensiv war. Diese

Wie empfinden Sie die folgenden Geschmackseigenschaften der Salatmischung?

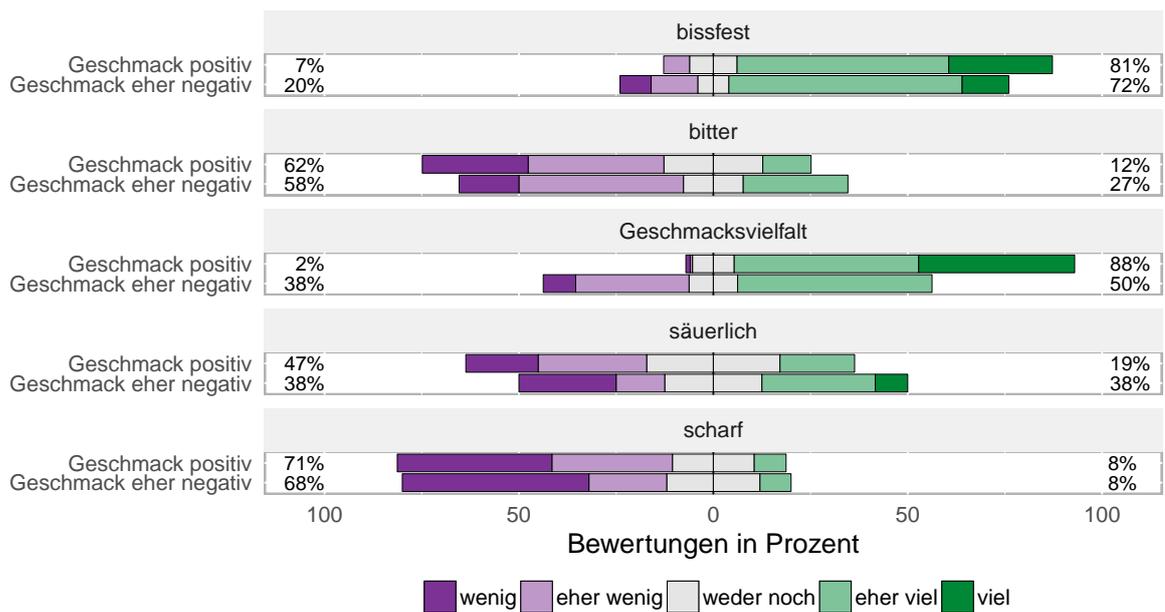


Abb. 11: Die Geschmackseigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine.

Aussage wurde auch durch die Kommentare der Verbraucher in den Umfragen belegt (Tab. 7, Tab. 8). Die bekannten Blattsalate sind vergleichsweise arm an Geschmack und stehen so in einem starken Kontrast zur untersuchten Salatmischung.

Erwartungsgemäß war die Bereitschaft, die Salatmischung zu kaufen oder weiterzuempfehlen, deutlich höher, wenn der Geschmack als positiv empfunden wurde (51 und 55 %), als wenn dieser als eher negativ eingestuft wurde (Abb. 12). In diesem Fall gaben nur 4 bzw. 10 % der Befragten an, den Salat auf jeden Fall kaufen bzw. weiterempfehlen zu wollen.

Bei der Befragung in der Kantine gaben 25 % der Konsumenten an die Salatmischung im Supermarkt kaufen zu wollen (Abb. 13). An zweiter Stelle wurde der Wochenmarkt und der Bio-Supermarkt genannt. Die Mehrzahl der Befragten (58 %) wollte den Salat lose und nicht verpackt kaufen (Abb. 14). Am unbeliebtesten war der Schlauchbeutel aus Kunststoff.

Würden Sie die Salatmischung kaufen oder sie Freunden und Bekannten weiterempfehlen?

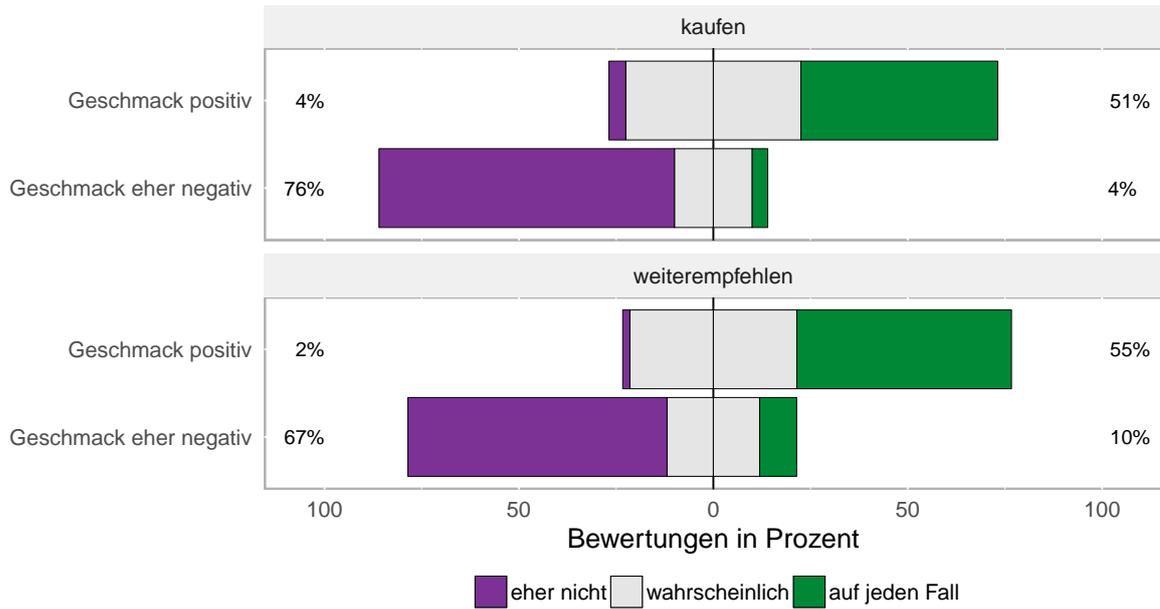


Abb. 12: Die Wahl zu Kauf oder Weiterempfehlung der Salatmischung wurde nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine.

In welchen Einkaufsstätten würden Sie diese Salatmischung gerne für den Verzehr zuhause kaufen?

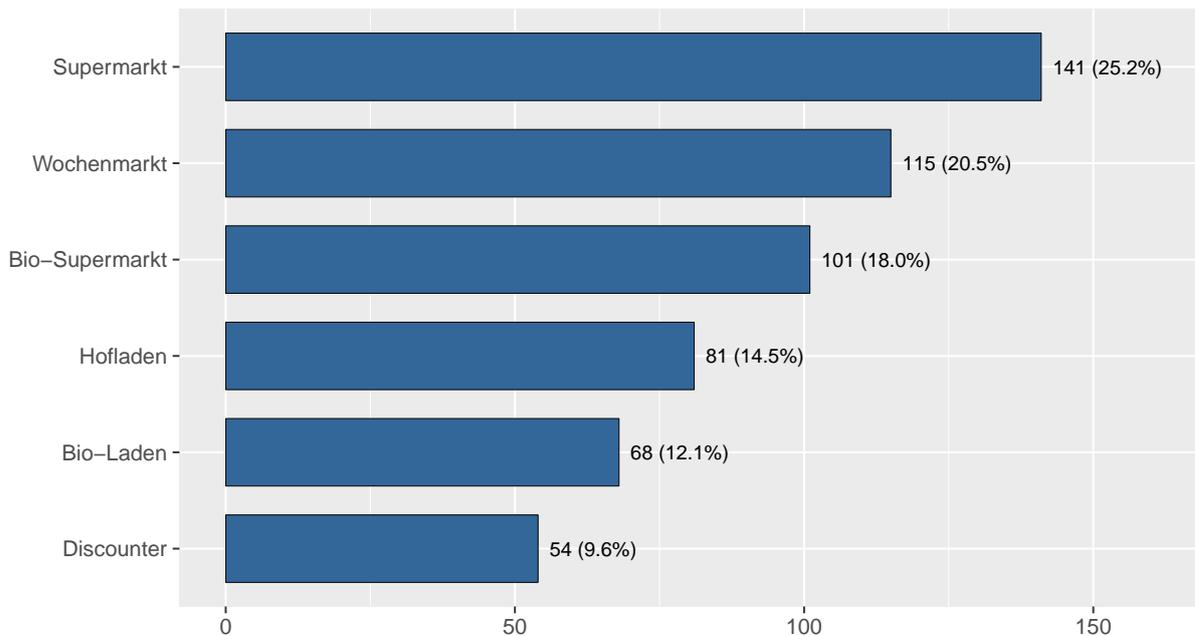


Abb. 13: Bevorzugte Einkaufsstätten für den Erwerb der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.

In welcher dieser Verpackungen würden Sie diese Salatmischung gerne kaufen?

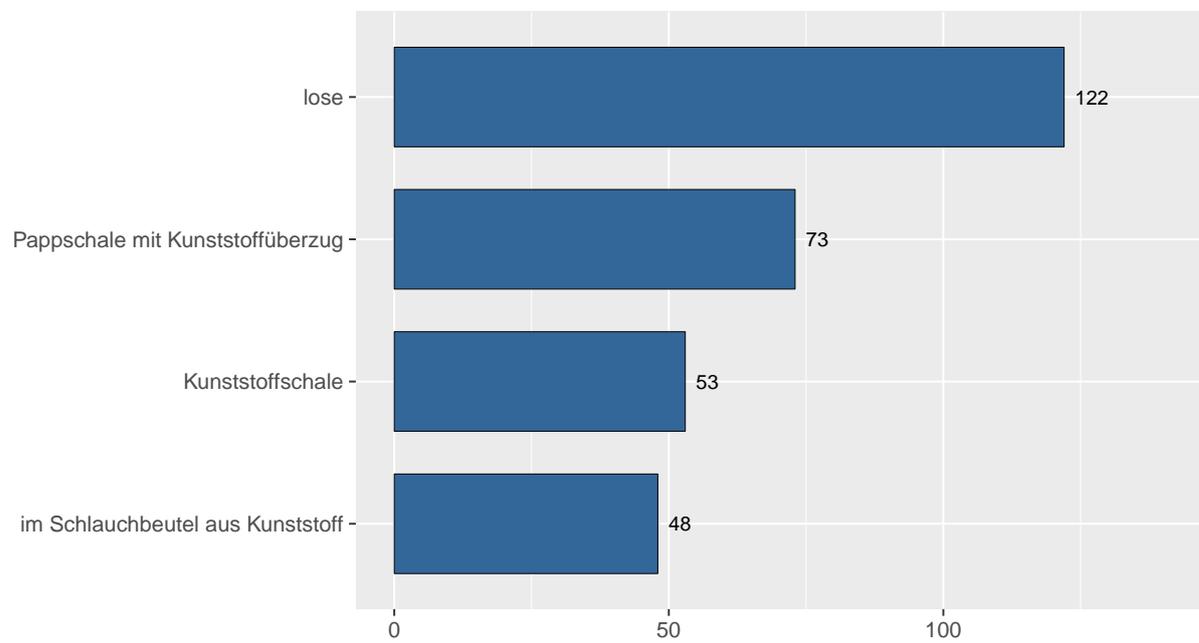


Abb. 14: Bevorzugte Verpackungen der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.

Online-Verbraucherbefragung Kunden

Wie schon bei der Umfrage in den Kantinen war der Großteil der Befragten der Online-Umfrage in Voll- oder Teilzeit angestellt (78,7 %). Dazu kam noch die Gruppe der Rentner und der Verbraucher in Elternzeit, die insgesamt 18,9 % ausmachten, und einige Studenten. Der Altersdurchschnitt der durch die Online-Umfrage erreichten Verbraucher war höher als bei den Verkostungen in den Kantinen. Zum Zeitpunkt der Befragung waren 61 % der Befragten über 45 Jahre alt. Unter 30 Jahren waren nur 2,5 % der Befragten. Insgesamt hatten 42,5 % der Befragten mehr als 3600 € Haushalts-Nettoeinkommen zur Verfügung.

Die Verbraucher die an der Online-Umfrage teilnahmen waren ökologisch erzeugten Lebensmitteln gegenüber sehr positiv eingestellt. Die abgefragten Thesen erreichten Zustimmungswerte von 89 bis 98 % (Abb. 15). Diese hohe Zustimmung ist plausibel, da ein Großteil der Befragten die Salatmischung in einem Öko-Hofladen oder per Öko-Abokiste erstand.

Im Unterschied zur Befragung in den Kantinen wurde in der Online-Befragung auch der Aspekt der Haltbarkeit näher abgefragt. Die Verbraucher lagerten den Salat in den meisten Fällen nicht und stellten keine Geschmacksveränderungen fest (nicht dargestellt). Lediglich einzelne Verbraucher merkten an, dass der Blattsenf Golden Streak als erstes beginnt gelbe Blattspitzen zu bekommen. Dies wurde auch im Versuch beobachtet.

Der Geschmack der Salatmischung wurde von 54 % als sehr gut und von 40 % der Befragten als gut empfunden (Abb. 31). Die optischen und geschmacklichen Bewertungen der Mischung (Abb. 32, Abb. 33) entsprechen denen der Umfrage in den Kantinen. Entsprechend der

Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Sie zu?

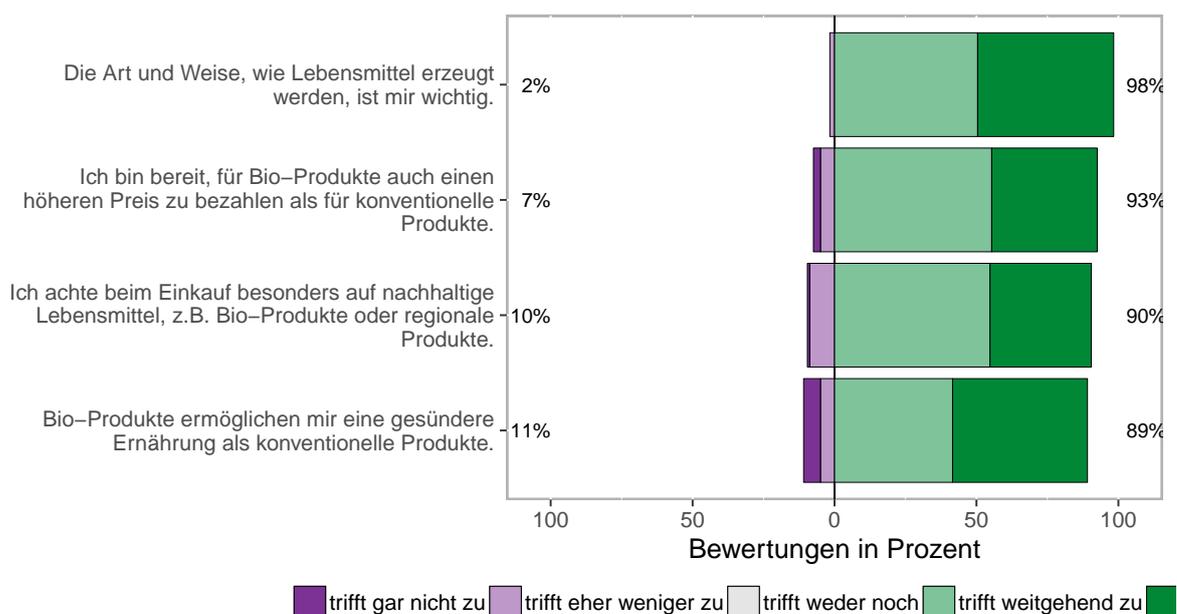


Abb. 15: Einordnung der Einstellungen der befragten Verbraucher zu ökologisch erzeugten Nahrungsmitteln. Online-Verbraucherumfrage, n=130.

Würden Sie die Salatmischung kaufen oder sie Freunden und Bekannten weiterempfehlen?

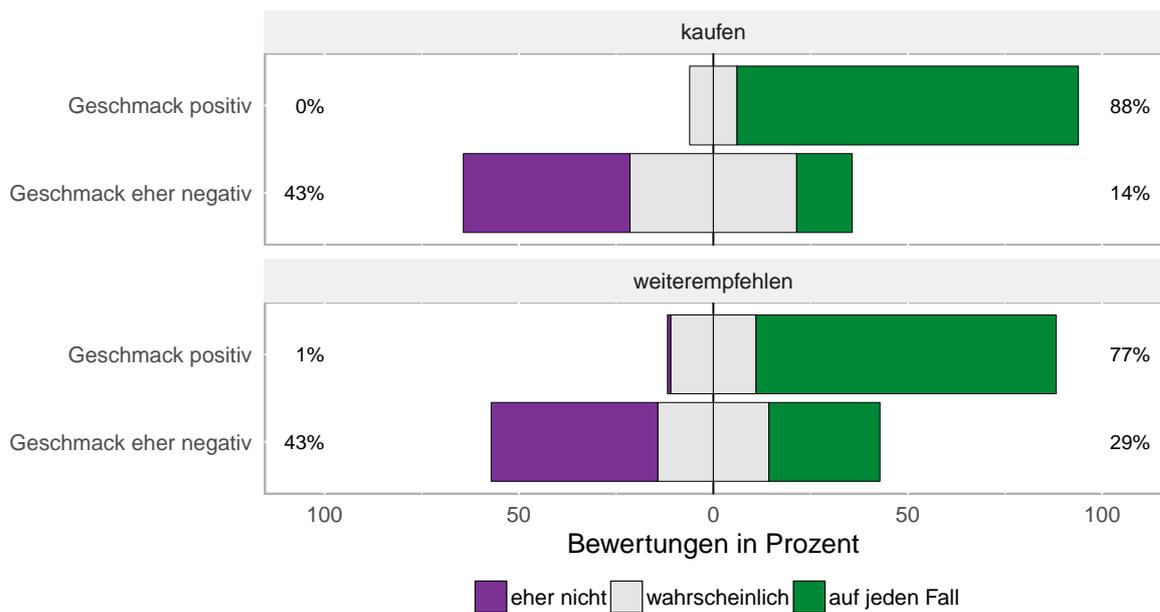


Abb. 16: Die Wahl zu Kauf oder Weiterempfehlung der Salatmischung wurde nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage.

noch deutlicheren Zustimmung zu Geschmack und dem ökologischen Gedanken, fiel auch die Bereitschaft den Salat wieder zu kaufen oder weiterzuempfehlen in der Online-Umfrage deutlich höher als in der Kantine erfragt (Abb. 16). Die Mehrzahl der Verbraucher gaben an, den Salat häufig essen zu wollen. 37,7 % der Befragten wollen den Salat mehrmals in der Woche verzehren und weitere 39,2 % einmal in der Woche (Abb. 34).

Die Teilnehmer der Online-Befragung bevorzugten als Einkaufsstätte den Hofladen (80 %), den Wochenmarkt und den Supermarkt. Der Discounter wurde nur von 20 % der Befragten gewählt (Abb. 17). Das lose Angebot des Salats wurde von den Verbrauchern wiederum mit deutlichem Abstand bevorzugt (Abb. 18).

Gründe für den Kauf der Salatmischung waren Aspekte, die belegen, dass der Anbau nachhaltig ist. Den höchsten Stellenwert hatte dabei die Regionalität (Abb. 19). Ein Mangel an Alternativen zur Salatmischung war für den Einkauf nicht ausschlaggebend.

Während bei der Befragung in der Kantine keine eigenen Bedenken geäußert wurden, gaben die Kunden bei der Online-Befragung eine umfangreiche Sammlung ab (Tab. 7). In einer separaten Frage wurde nach eigenen Kommentaren und Anregungen gefragt. Die Antworten sind für beide Befragungstypen (Verkostungen in der Kantinen und Online-Befragungen) in Tab. 8, S. 64 aufgeführt. Häufig wurde darauf hingewiesen, dass es für die Verbraucher interessant ist zu erfahren, welche Arten/Sorten aktuell in der Mischung sind. Um den Betrieben die Information der Kunden über die Zusammensetzung der Mischung zu erleichtern, wurde eine Liste mit Fotos entwickelt, die jeder Betrieb auf sein Spektrum anpassen kann (Abb. 39). Ebenfalls wurde

In welchen Einkaufsstätten würden Sie diese Salatmischung gerne für den Verzehr zuhause kaufen?

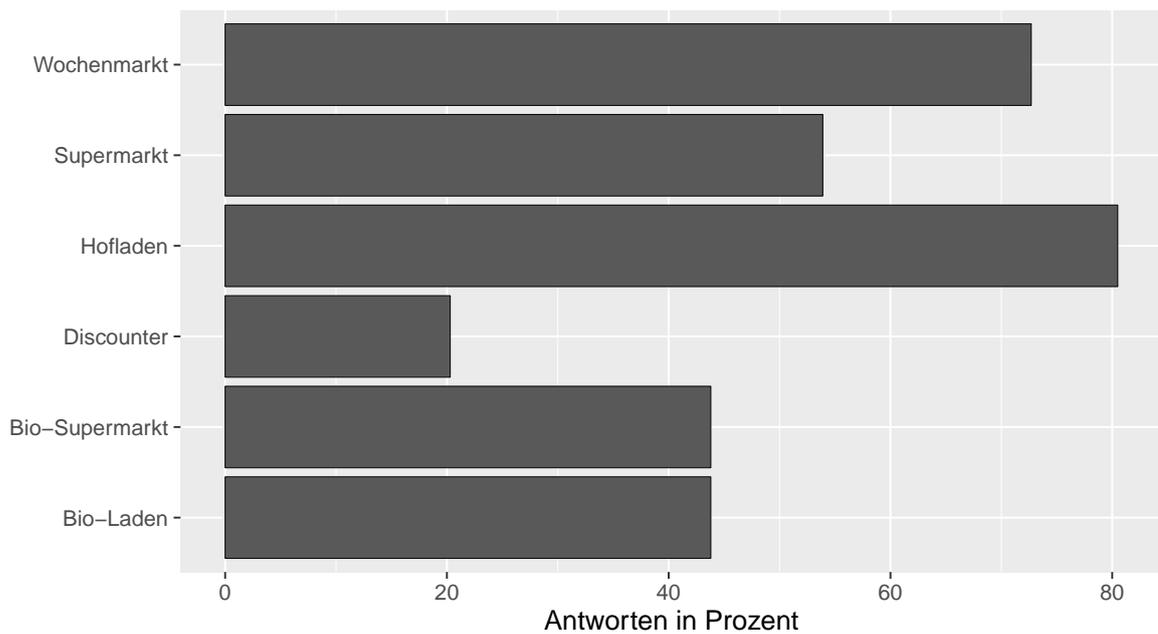


Abb. 17: Bevorzugte Einkaufsstätten für den Erwerb der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.

angemerkt, dass es von Vorteil wäre, Anregungen zur Zubereitung des Salats zu geben. Im Anhang befindet sich ein Vorschlag für eine Salatsoße und ein kleiner Text zur Information der Verbraucher über die Variabilität der Mischung (Abb. 40).

In welcher dieser Verpackungen würden Sie diese Salatmischung gerne kaufen?

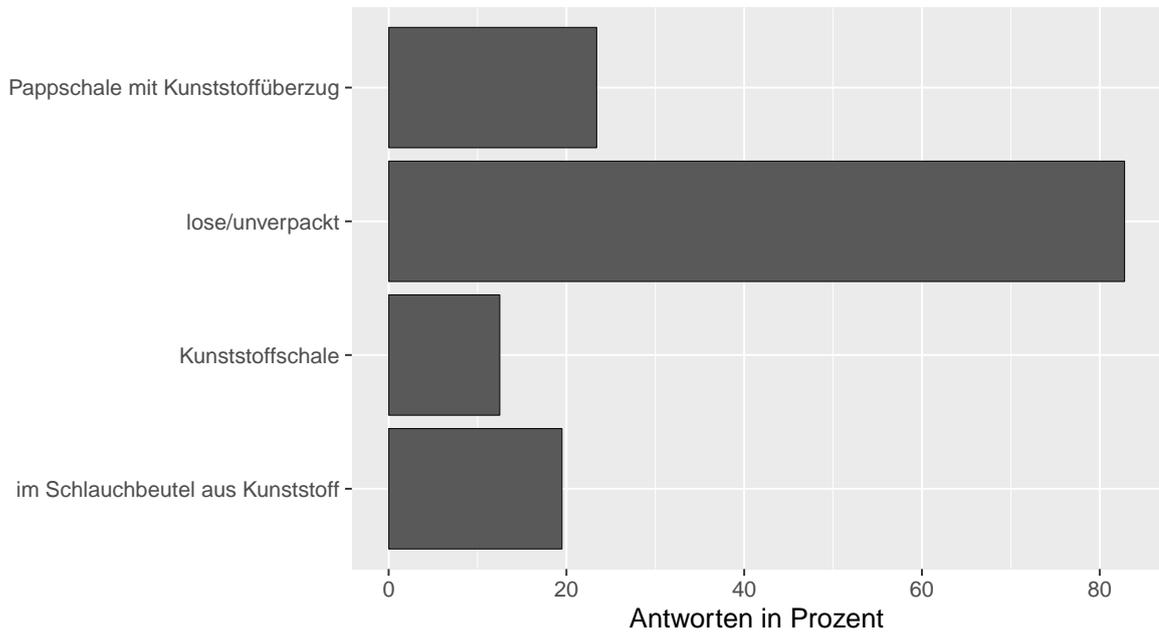


Abb. 18: Bevorzugte Verpackungen der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.

Aus welchem Grund haben Sie sich heute für den Kauf dieser Salatmischung entschieden?

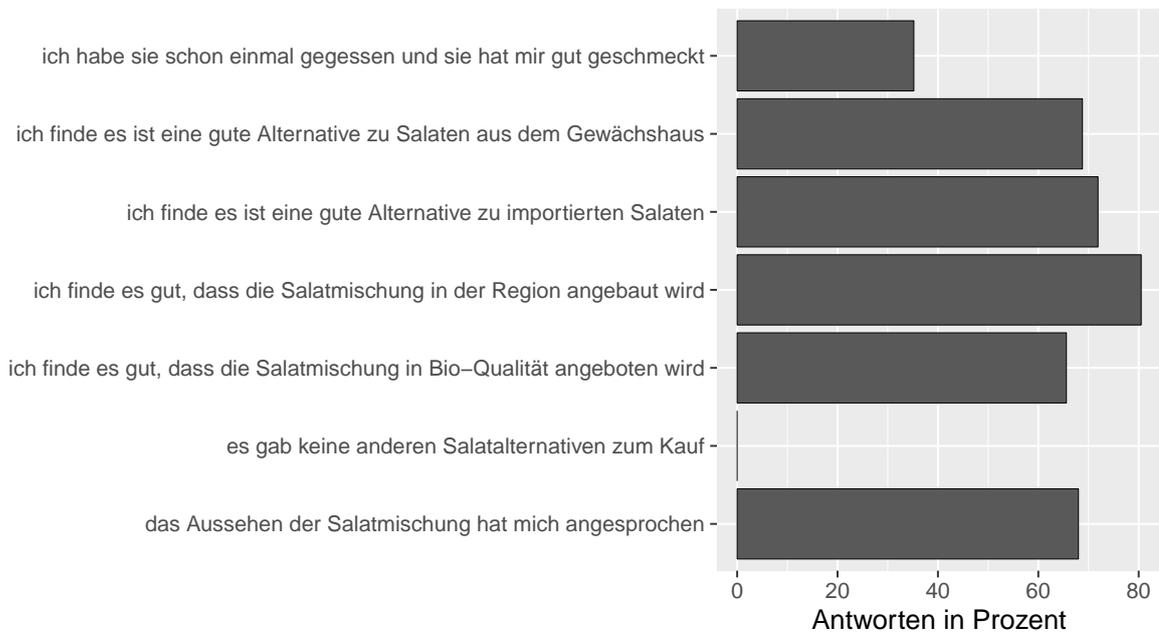


Abb. 19: Gründe für den Einkauf der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.

Verkaufsargument Gesundheit

In den Befragungen wurde seitens der Verbraucher auch auf das Thema Gesundheit aufmerksam gemacht. Aus diesem Grund wurde eine Recherche zum Gesundheitswert der untersuchten Blattsalatmischung durchgeführt.

Grundsätzlich weisen ökologische im Vergleich zu konventionellen Lebensmitteln ein geringeres Risiko von Pestizidrückständen und eine geringere Gefährdung durch toxische Schwermetalle auf. Außerdem wurden höhere Anteile an Antioxidantien (verschiedene sekundäre Pflanzenstoffe, z.B. Polyphenole) festgestellt. Wahrscheinlich beruht dieser Unterschied hauptsächlich auf einer organischen gegenüber einer mineralischen Düngung (BARANSKI et al. 2014).

Es wird angenommen, dass der aus vielen Studien bekannte positive Effekt von Obst und Gemüse auf die Gesundheit auf sekundären Pflanzenstoffen beruht (HOUNSOME et al. 2008, BOEING et al. 2012). In der Winter-Schnittsalatmischung sind unter anderem die sekundären Pflanzenstoffe Senfölglycoside, Flavonoide und Carotinoide enthalten, die alle in Studien eine vorbeugende Wirkung gegen Krebs gezeigt haben. Der Gesundheitsaspekt des Winter-Schnittsalats kann daher im persönlichen Verkaufsgespräch ein wichtiges Argument sein.

Senfölglycoside sind in allen Kohlgewächsen enthalten. Flavonoide sollen zusätzlich das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten verringern und werden beispielsweise durch Verzehr von Zwiebeln, Salat, Tomaten und Paprika aufgenommen. Carotinoide kommen in Blattgemüse vor und beugen auch altersbedingten Augenkrankheiten vor. Im Folgenden wird der Winter-Schnittsalat im Hinblick auf seine Inhaltsstoffe im Vergleich zu Blattsalat (*Lactuca sativa*) charakterisiert. In Abbildung 20 ist der Beitrag zum Tagesbedarf an Mineralstoffen und Vitaminen von einer Hauptmahlzeit Salat (100 g Blätter, ohne Soße und weitere Zutaten) für Blattsalat und die Winter-Schnittsalat-Mischung dargestellt. Aufgrund der größeren Artenvielfalt sind die Mineralstoffgehalte beim Winter-Schnittsalat mit Ausnahme von Selen deutlich höher. Auch bei den Vitaminen zählt sich die Vielfalt aus. Der Vitamingehalt vom Winter-Schnittsalat war mit Ausnahme von Vitamin A und Cholin höher als der des Blattsalats. Für Vitamin K übertrifft der Gehalt den empfohlenen Tagesbedarf stark, eine Überdosierung ist jedoch nicht bedenklich. Vitamin K wird von der Pflanze zur Photosynthese benötigt, weshalb Blattgemüse besonders hohe Mengen aufweist.

Distribution

Seitens der Distribution wird die Salat-Mischung positiv gesehen. Die Erzeuger liefern durchgängig gute Qualitäten an den Handel. Es kann den Bedürfnissen der Konsumenten nach regionaler, nachhaltig erzeugter Ware entsprochen werden. Außerdem lässt sich die Salatmischung im Verkauf sehr ansprechend präsentieren. Der Absatz ist zufriedenstellend und es wird im Zuge des allgemeinen Umsatzwachstums im ökologischen Bereich von einer steigenden Nachfrage nach der Salatmischung ausgegangen.

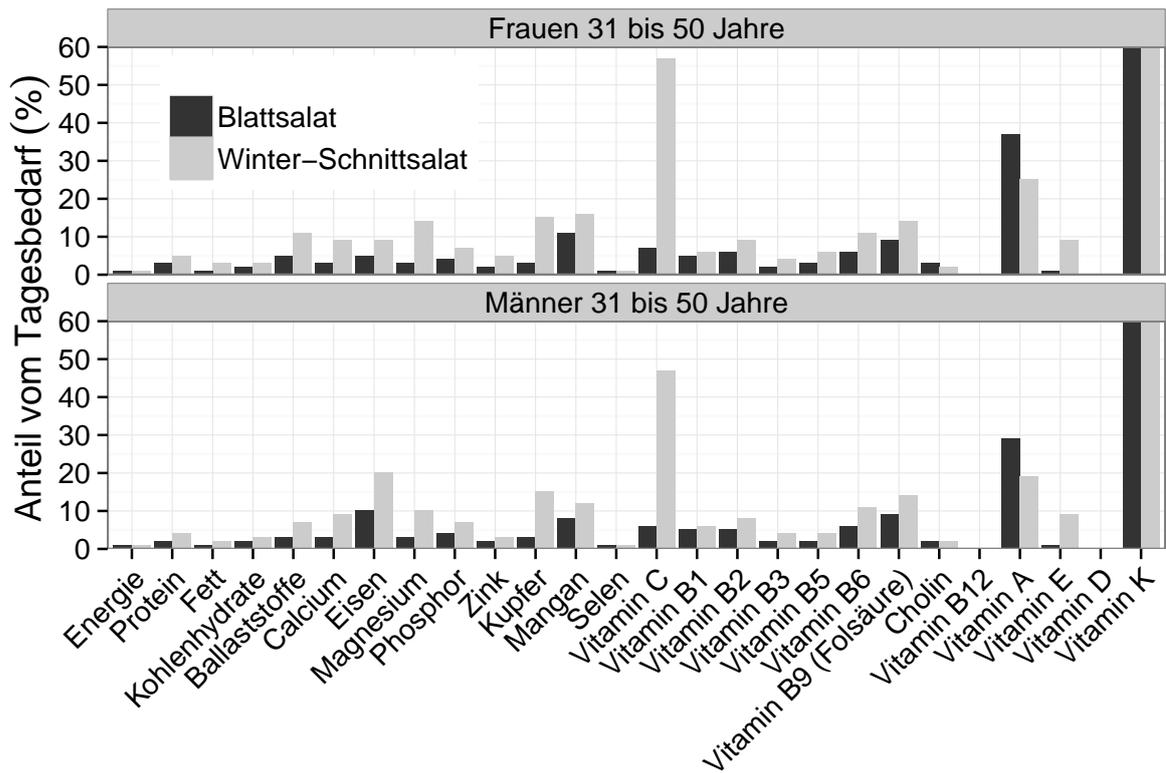


Abb. 20: Deckung des Tagungsbedarfs an verschiedenen Mineralstoffen und Vitaminen durch je 100 g Blattsalat (zu gleichen Teilen roter Blattsalat, grüner Blattsalat und Eisbergsalat) bzw. Winter-Schnittsalat (3 x Blattsenf, sowie Pak-Choi, Mangold, Speisechrysantheme, Sauerampfer und Endivie). Alle Werte wurden anhand der „National Nutrient Database for Standard Reference Release 28“ und den Empfehlungen des amerikanischen „Food and Nutrition Board“ berechnet.

3.2 Landgurken

Im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler wurden in den Versuchsjahren 2015 und 2016 verschiedene Kulturverfahren von Slicer-Gurken (Landgurken) untersucht. Die Anbauverfahren Bodenkultur und Aufleitung wurden sowohl im Folientunnel als auch im Freiland geprüft. Neben dem Ertrag wurde auch der Arbeitsaufwand für Kulturarbeiten und Erntearbeiten festgehalten. Anhand dieser Kenngrößen wurde der Deckungsbeitrag der verschiedenen Varianten errechnet.

3.2.1 Ertrag

In beiden Versuchsjahren lag der Ertrag im Folientunnel bei Aufleitung signifikant höher als bei Bodenkultur. Im Freiland wurde im ersten Jahr ein geringfügig höherer Ertrag bei Bodenkultur im Vergleich zur Aufleitung festgestellt, während im Versuchsjahr 2016 die aufgeleitete Variante den signifikant höheren Ertrag aufwies. Der nasse Frühsommer 2016 führte schon früh zu einem starken Befall mit falschem Mehltau. Daher erzielte die aufgeleitete Variante im Freiland einen höheren Ertrag als die Bodenkultur. Im Vorjahr (2015) war es dagegen umgekehrt und sehr viele Früchte der aufgeleiteten Pflanzen waren aufgrund von Schäden durch Wind nicht marktfähig.

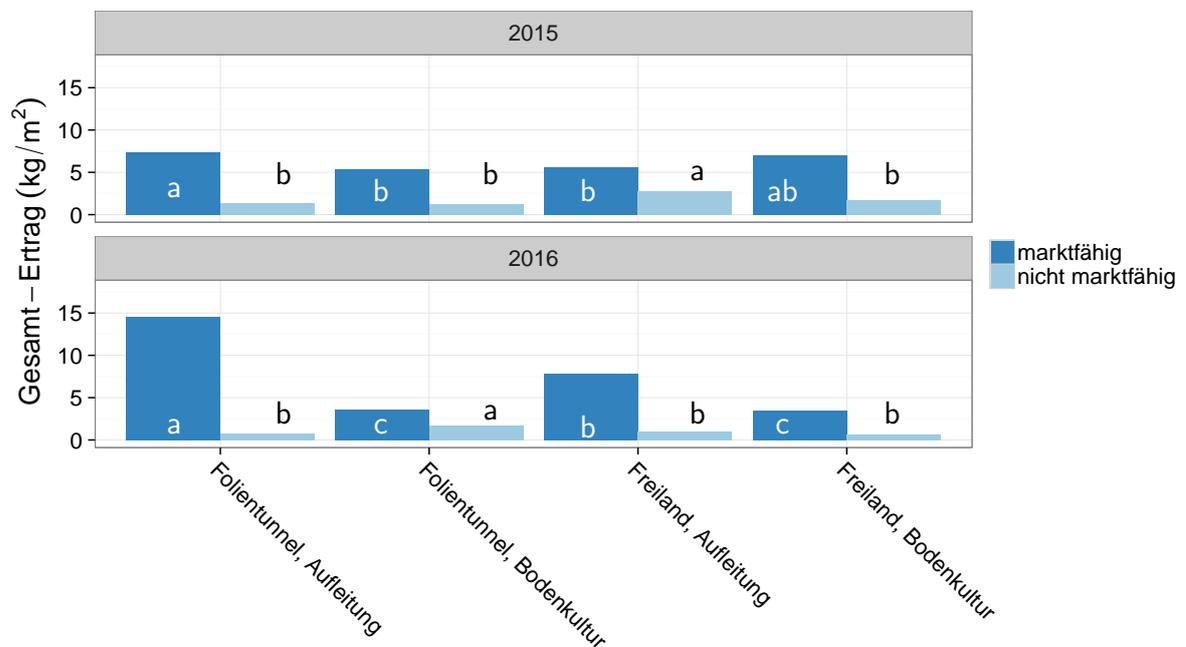


Abb. 21: Gesamt-Ertrag in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede. Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

3.2.2 Äußere Qualität

Die Qualität der Früchte unterschied sich zwischen den Varianten (Abb. 22). Die Früchte aus aufgeleiteten Varianten zeichneten sich im Vergleich zu Bodenkultur durch eine einheitliche Ausfärbung aus. Im geschützten Anbau war die Fruchtschale zarter und weniger bestachelt als im Freiland.



(a) Folientunnel, Aufleitung



(b) Folientunnel, Bodenkultur



(c) Freiland, Aufleitung



(d) Freiland, Bodenkultur

Abb. 22: Äußere Fruchtqualität der Früchte am 05.08.2016

3.2.3 Arbeitszeitbedarf

Im Gegensatz zur subjektiven Wahrnehmung unterschied sich die benötigte Arbeitszeit für die Ernte nicht zwischen Aufleitung und Bodenkultur, sondern hing allein von der Erntemenge ab. Die Zeit für die Pflegearbeiten war dagegen bei aufgeleiteten Varianten viel höher. Die Zeit für Pflegearbeit bei Bodenkultur („Ranken legen“) fiel dabei nicht ins Gewicht. Dementsprechend war die Gesamt-Arbeitszeit hier auch signifikant höher als bei Bodenkultur (Abb. 23). Setzt man den Arbeitsaufwand in Bezug zur Erntemenge (Abb. 24) wird deutlich, dass die höheren Arbeitskosten für die Aufleitung im Folientunnel durch den höheren Ertrag wettgemacht werden.

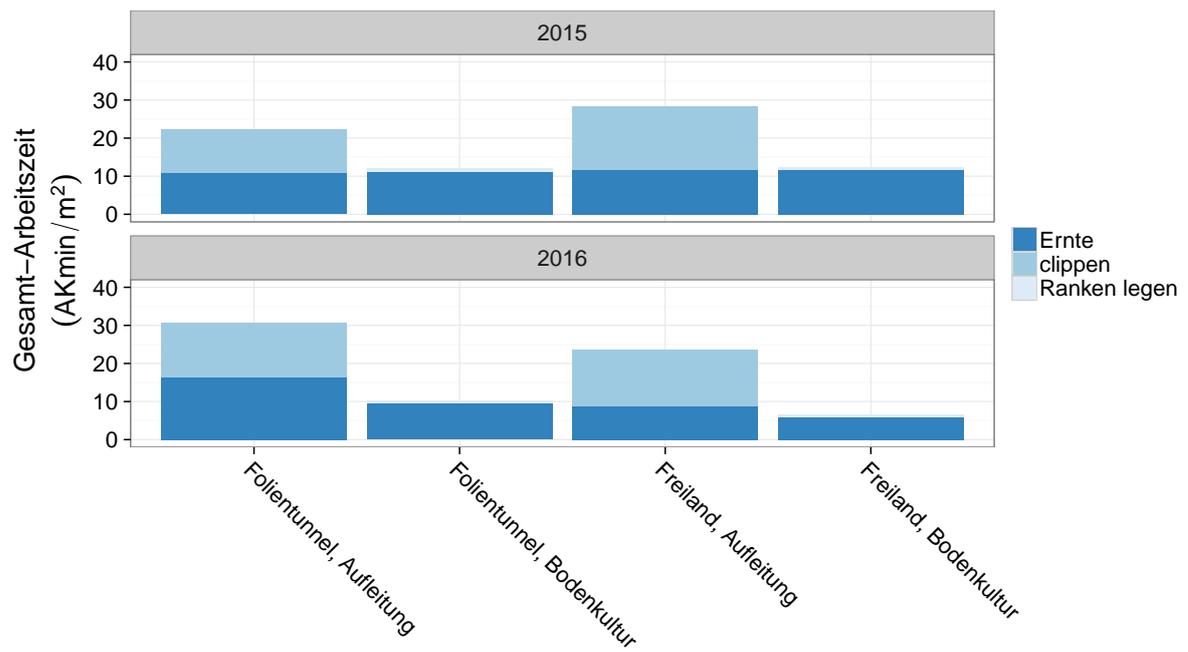


Abb. 23: Gesamt-Arbeitszeit in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede. Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

Im Freiland war die Aufleitung aufwändiger und brachte weniger Ertrag als im Folientunnel, so dass diese Variante den höchsten Arbeitskraftbedarf je marktfähigem Kilogramm Landgurken benötigte.

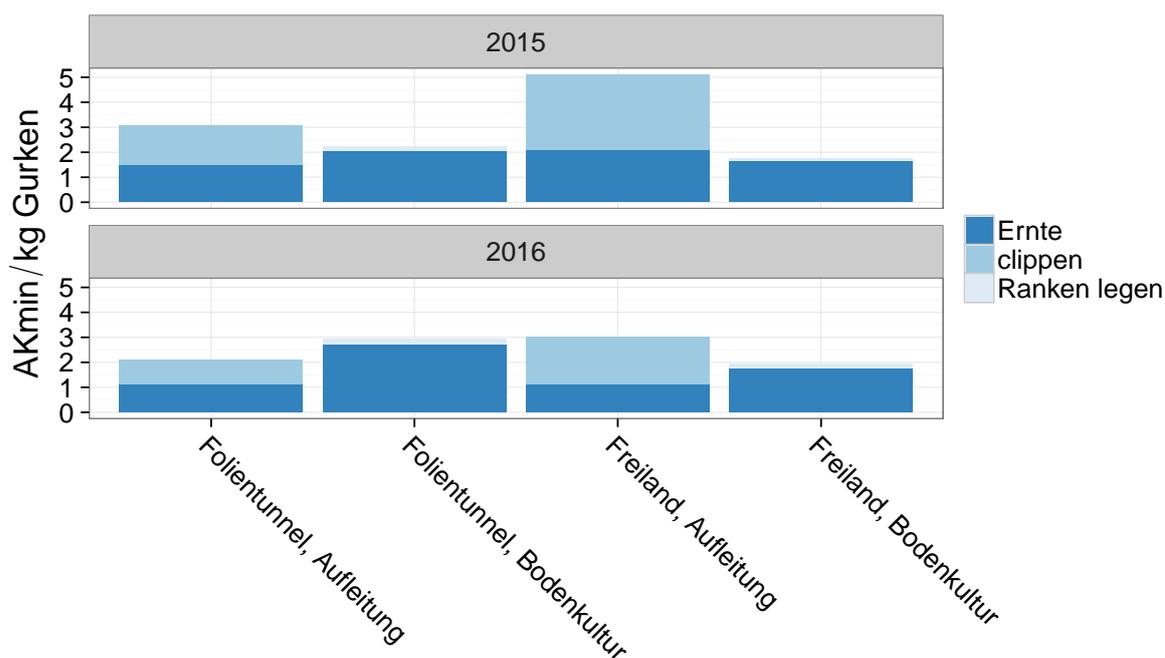


Abb. 24: Aufwand an Arbeitszeit bezogen auf 1 kg geerntete Gurken während der gesamten Kulturzeit in Abhängigkeit von den Varianten.

3.2.4 Wirtschaftlichkeit

Für die Berechnung der Arbeitskosten wurde ein Mindestlohn von 8,50 € angenommen. Die Arbeitskosten in Tabelle 5 umfassen neben den Ernte und Kulturarbeiten auch die Arbeitszeit für Beetbereitung und Pflanzen, die in allen Varianten gleich war. Nützlinge zur Kontrolle von Spinnmilben, Weißer Fliege und Thrips wurden nur im Folientunnel verwendet. Die Kosten lagen bei 1,40 €/m².

Insgesamt betrachtet hatte die Variante Freiland + Bodenkultur die geringsten variablen Kosten (2,76 €/m²). Aufgrund des zusätzlichen Nützlingseinsatzes lagen die variablen Kosten bei Bodenkultur im Folientunnel mit 4,37 €/m² an zweiter Stelle. Die gleiche Abstufung zeigte sich auch bei den aufgeleiteten Varianten. Im Freiland betragen die variablen Kosten 5,05 €/m² und mit 6,54 €/m² waren sie im Folientunnel am höchsten. Slicer-Gurken konnten

Tab. 5: Variable Kosten (var. Kost.) unterteilt in Kosten für Arbeit, Nützlinge, Pflanzgut und Düngung jeweils in €/m² über die Versuchsjahre 2015 und 2016 gemittelt.

Variante	Arbeit	Nützlinge	Pflanzgut	Düngung	var. Kost.
Folientunnel, Aufleitung	3,76	1,4	1,24	0,14	6,54
Folientunnel, Bodenkultur	1,59	1,4	1,24	0,14	4,37
Freiland, Aufleitung	3,68	0	1,24	0,14	5,05
Freiland, Bodenkultur	1,38	0	1,24	0,14	2,76

Tab. 6: Deckungsbeiträge in €/m² für die Versuchsjahre 2015 und 2016 sowie über beide Jahre gemittelt.

Variante	2015	2016	Mittel
Folientunnel, Aufleitung	3,55	11,85	7,7
Folientunnel, Bodenkultur	2,52	0,44	1,48
Freiland, Aufleitung	1,89	5,43	3,66
Freiland, Bodenkultur	5,92	2,22	4,07

im Versuchszeitraum für einen Preis von 1,30 €/kg an den Großhandel vermarktet werden. Der aus Ertrag und Preis resultierende Erlös und die variablen Kosten (vgl. Tab. 5) wurden zur Berechnung des Deckungsbeitrags herangezogen. Der Deckungsbeitrag ist der Erlös abzüglich der variablen Kosten (Tab. 6).

Die Variante Folientunnel + Aufleitung erzielte in beiden Jahren einen hohen Deckungsbeitrag. Im Versuchsjahr 2015 war der Deckungsbeitrag bei Bodenkultur im Freiland jedoch am höchsten. Demgegenüber hatte die Variante Folientunnel + Bodenkultur in beiden Jahren nur einen geringen Deckungsbeitrag.

4 Generaldiskussion

4.1 Winter-Schnittsalat

Wie sind der Ertrag und mögliche Ertragsausfälle durch Krankheiten zu beurteilen? Der Ertrag der Salatmischung lag im Mittel bei $1,47 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Durch die Möglichkeit, die Pflanzen mehrfach zu beernten, ist das Ertragspotential der Mischung höher als bei beispielsweise Feldsalat. In den Versuchen und in den Praxisbetrieben brachen keine Krankheiten aus, die große Ertragsausfälle einer Art/Sorte zur Folge hatten. Lediglich der Arbeitsaufwand bei der Ernte stieg an, wenn zu einzelnen Terminen vermehrt Blattflecken oder Fäulnis einzelner Arten auftraten. Bei starkem Frost und vorausgegangenem Schnitt können auch Pflanzen ausfallen. Hiervon war besonders die Speisechrysantheme betroffen, die am empfindlichsten reagierte. Um Pflanzenausfälle zu vermeiden, sollte bei stärkerem Frost noch ein zusätzliches Vlies verwendet werden. Durch die große Vielfalt ist die Gefahr des Ertragsausfalls als gering einzustufen. Beim Ausfall einzelner Arten/Sorten kann die Salatmischung in einer angepassten Zusammensetzung weiterhin vermarktet werden. Im Frühjahr wurde meist beim Hirschhornwegerich Befall mit Läusen festgestellt. Dem konnte durch das Verwerfen der entsprechenden Parteien entgegen gewirkt werden. Anfang bis Mitte März begannen die Asia-Salate zu schossen und legten so den Zeitpunkt für den letzten Schnitt fest.

Wie ist die Pflanzenentwicklung und daran gebunden die Planbarkeit des Anbaus zu bewerten? Wie zu erwarten war, hing der Ertrag stark von der zur jeweiligen Jahreszeit verfügbaren Einstrahlung ab. So wurden sowohl Mitte Oktober als auch wieder ab Mitte März deutlich höhere Erträge als von Dezember bis Februar festgestellt. Die Planbarkeit des Anbaus ist schwierig, weil die Entwicklung der Pflanzen sehr stark von der jeweiligen Witterung beeinflusst wird. Zudem stehen mehrere Sätze zur Verfügung und die Pflanzen können mehrfach beerntet werden, so dass die Erntetermine der verschiedenen Sätze sich auch überschneiden können.

Die Verunkrautung mit Vogelmiere (*Stellaria media*) ist ein Problem, weil diese auch im Winter wächst und dadurch die Ernte erschwert. Die im Versuch durchgeführte Handhacke hat den Nachteil, dass viele Wurzeln der Kultur verletzt werden, so dass die Wasserversorgung beeinträchtigt ist und eine höhere Anfälligkeit für Frostschäden zur Folge hat. In den Praxisbetrieben wurde aus diesem Grund und mit gutem Erfolg eine Mulchfolie mit Pflanzlöchern verwendet. Bei Bedarf müssen dann nur noch Unkräuter aus den Pflanzlöchern entfernt werden. Die

Mulchfolie hat zudem aufgrund der eingestanzten Pflanzlöcher eine geringere Bestandesdichte als im Versuch. Dies hat die Vorteile, dass geringere Kosten für die Jungpflanzen entstehen und die Pflanzen erst später überständig werden und gelbe Blätter bekommen.

Welche Aussaaten sind geeignet, welche Pflanzdichten sind optimal? Aus dem dritten Versuchsjahr lässt sich deutlich ablesen, dass eine zu späte Pflanzung im Herbst das Risiko einer erheblich geringeren Ernte birgt. Hier ist es entscheidend, dass die Jungpflanzen ausreichend Zeit haben, ihr Wurzelsystem auszubauen und die im Vergleich zum Winter hohe Einstrahlung nutzen, um eine hohe Erntemasse zum ersten Schnitt zu generieren. Wenn die Vorkultur eine frühere Räumung des Folientunnels erlaubt, kann auch eine frühere Aussaat ab August in Betracht gezogen werden. Je nach Witterung neigen vor allem die Asia-Salate zu einem starken Wachstum. Bei entsprechender Witterung muss frühzeitig geerntet werden, da große Blätter von beispielsweise Red Giant dann einen zu intensiven Geschmack haben. Der Anbau in Sätzen ermöglicht eine kontinuierliche Ernte. In Versuch und Praxis haben sich drei bis vier Sätze als zielführend erwiesen. Die Aussaat der Salate erfolgte mit 5 bis 12 Korn je Erdpresstopf (vgl. Tab. 1, S. 8). Der berechnete Deckungsbeitrag unterschied sich zwischen eigener Aussaat und zugekauften Pflanzen nicht wesentlich, so dass die Entscheidung von der verfügbaren Arbeitszeit und der Qualität der zugekauften Jungpflanzen abhängt. Eine Bestandesdichte von 25 Pflanzen je Quadratmeter hat sich in der Praxis bewährt. Die Erfahrungen im Projekt haben gezeigt, dass eine Mischung von allen Sorten nicht zielführend ist, da Wuchsformen, Wuchsschnelligkeit und Krankheitsanfälligkeit sehr unterschiedlich sind. Lediglich bei einigen Sorten aus der Gruppe der Asia-Salate mit ähnlichem Wachstumsverlauf kann sich eine Mischung als aussichtsreich erweisen.

Im Versuch wurde die Strategie verfolgt einen Folientunnel, ganzjährig erst durch die Slicergurken im Sommer und anschließend durch den Anbau von Winter-Schnittsalat von Herbst bis Frühling zu nutzen. Durch diese zeitlich enge Abfolge der Kulturen kommt nur die Pflanzung und nicht die Direktsaat der Salate in Frage. Die Direktsaat wurde von PALME et al. (2009) ausführlich untersucht und beschrieben. Ein Vorteil ist die geringere Frostempfindlichkeit der Pflanzen aufgrund der intensiveren Durchwurzelung.

Wie ist die Akzeptanz des bunten Schnittgemüses im Winter beim Verbraucher und wie lassen sich die Vermarktungswege optimieren? Die Akzeptanz der Verbraucher war sowohl für die Optik, den Geschmack aber auch für das Konzept sehr hoch. Die einzelnen Bestandteile der Mischung sind den Verbrauchern zunächst fremd. Deshalb bedarf es der aktiven Information über das Konzept des ressourcenschonenden Anbaus und idealerweise auch Probieraktionen. So kann den Verbrauchern das Überwinden erster Hemmschwellen erleichtert werden. Außerdem kann es von Vorteil sein, den hohen Gesundheitswert der Mischung im Vergleich zu herkömmlichen Blattsalat hervorzuheben. Die Auswertung der Umfragen ergab, dass es für die Verbraucher wichtig ist, über die Zusammensetzung der Mischung informiert zu werden. In der Projektlaufzeit nahmen viele Betriebe die Salatmischung in ihr Anbauspektrum

auf und vermarkten diese erfolgreich. Die Verbraucherakzeptanz spiegelt sich damit auch im Absatz der Praxisbetriebe wider.

Die Optik der Salatmischung, ist auch mit wenigen Sorten ansprechend. Der Geschmack ist dann allerdings deutlich weniger ausgewogen, so dass eine Verringerung der Sortenvielfalt nicht angebracht erscheint. Es besteht zudem das Risiko, dass aufgrund von Krankheiten oder geringer Wachstumsgeschwindigkeit die Sortenvielfalt an einigen Ernteterminen verringert wird und dadurch der Geschmack negativ beeinflusst wird.

Zum Zeitpunkt der Antragstellung war der convenience Bereich beim Salat in Folienbeuteln noch nicht stark auf Kulturen außerhalb der Standard-Salat Kulturen ausgeweitet. Inzwischen bieten viele Firmen auch ausgefallene Mischungen mit Rote Bete, Mangold, Spinat, Mizuna, Blattsenf und Tatsoi für den Gastronomiebereich und für den Endverbraucher an. Für die Produkte werden phantasievolle Namen bis hin zum Wildkräutersalat kreiert. Salat ist ein Frischeprodukt und muss nach der Verarbeitung und Verpackung so schnell wie möglich zum Verbraucher gelangen. Dafür bedarf es einer ausgefeilten Logistik, die nur funktioniert, wenn Ware auch termingerecht und in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Dies ist mit dem untersuchten Anbausystem eher schwierig, da der Erntetermin unter ungeheizten Bedingungen nicht immer gut abgeschätzt werden kann und auch die Erntemenge stark von den Witterungsbedingungen abhängt. Für den convenience Markt werden Baby-Leaf-Salate im großen Stil auf ebenen Beeten mit Direktsaat angebaut, da so eine maschinelle Ernte möglich ist.

Die eigenen Erfahrungen haben gezeigt, dass der Salat, wenn er kühl und vor Verdunstung geschützt gelagert wird, eine sehr gute Haltbarkeit aufweist. Die befragten Verbraucher waren zum Großteil darauf bedacht, nachhaltige, regionale Produkte mit einer umweltschonenden Produktionsweise zu kaufen und gaben daher an, den Salat lose kaufen zu wollen. Besonders im Hofladen, Bio-Supermarkt und auf dem Wochenmarkt bietet es sich an, lose Ware zu verkaufen, während in einem großen Supermarkt oder Discounter im Schlauchbeutel verpackte Salatmischungen eher zu finden sind.

4.2 Landgurken

Wie sind der Ertrag und mögliche Ertragsausfälle durch Krankheiten der Kulturen unter der besonderen Berücksichtigung des Echten Mehltaus und des Falschen Mehltaus zu beurteilen? Ertragseinbußen der Landgurken wurden vor allem im Freiland (bei entsprechend feuchter Witterung) und im Tunnel bei Bodenkultur beobachtet. Im geschützten Anbau wurde auch Befall mit Echtem Mehltau festgestellt, der Einfluss auf den Ertrag kann jedoch nicht beziffert werden. Bei Aufleitung im Freiland wurde sehr viel Ausschuss aufgrund von mechanischen Schäden durch Wind verursacht.

Das Ertragspotential und die Ertragssicherheit ist im geschützten Anbau bei Aufleitung der Slicer-Gurken deutlich höher als bei Bodenkultur. Zudem kann bei der Ernte eine angenehmere Arbeitshaltung im Vergleich zur Ernte auf dem Boden eingenommen werden. Ein weiterer

Vorteil ist die glattere und einheitlicher ausgefärbte Schale der Gurken. Je nach Witterung ist im Freiland die Aufleitung oder die Bodenkultur von Vorteil. Aufgrund dieser Unsicherheit lässt sich der Mehraufwand für die aufgeleitete Kultur im Freiland nicht rechtfertigen. Werden Gurken im Freiland trotzdem aufgeleitet, müssen sie vor Wind geschützt werden.

Im geschützten Anbau sollten Slicer- Gurken aufgeleitet werden, nur so rechnet sich der Mehraufwand für den Nützlingseinsatz und die Kulturarbeiten. Zudem ist die äußere Fruchtqualität durch einheitlich ausgefärbte, glattere und saubere Gurken höher. Der Erfolg der Kultur hängt im Freiland sehr stark von der Witterung ab. Daher ist das Risiko hoch, dass sich der höhere Arbeitsaufwand für die Aufleitung nicht lohnt. Da anders als im Folientunnel auch kein bestehendes Gerüst genutzt werden kann spricht vieles dafür Slicer-Gurken im Freiland in Bodenkultur anzubauen. In der Untersuchung wurde kein Einfluss des Kulturverfahrens auf die für die Ernte benötigte Arbeitszeit festgestellt werden. Es steht jedoch außer Frage, dass die Ernte an der aufgeleiteten Kultur ergonomischer ist.

Im Freiland lässt sich keine klare Aussage über den Vorteil von Bodenkultur oder Aufleitung treffen. Im Jahr 2015 waren viele Gurken aufgrund von Beschädigungen der Schale durch Wind nicht marktfähig. Dadurch wurde bei Bodenkultur ein höherer Deckungsbeitrag errechnet. Im Versuchsjahr 2016 war der Bestand bereits früh mit Falschem Mehltau infiziert. Die bessere Abtrocknung des Bestands bei Aufleitung im Freiland führte zu höherem Ertrag und auch einem höheren Deckungsbeitrag.

Ist der Anbau von Schnittsalaten im Winterhalbjahr im Folientunnel und von Landgurken im Sommerhalbjahr im Folientunnel bzw. im Freiland wirtschaftlich rentabel? Zur Einordnung der berechneten Deckungsbeiträge wurde der Deckungsbeitrag einer geheizten Blattsalat-Kultur über Winter ermittelt. Beim Anbau von Blattsalat belaufen sich die variablen Kosten auf 3,21 €, davon entfallen 2,40 € auf die Heizung des Gewächshauses auf 5° C. Je Quadratmeter können 12 Köpfe geerntet werden, die für 0,75 € pro Stück verkauft werden (Erlös 9 €). Der Deckungsbeitrag des geheizten Blattsalatanbaus über Winter ist mit 5,79 €·m⁻² deutlich geringer als der der untersuchten ungeheizten Salatmischung. Außerdem ist das Risiko von Ertragsausfällen bis zum Totalausfall in dieser Jahreszeit sehr hoch. Auch sind die Investitionen, die für das Gewächshaus anfallen bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Der Anbau von aufgeleiteten Slicer-Gurken im Folientunnel und die anschließende Pflanzung der Wintersalate ist gut aufeinander abgestimmt und hat sich im Versuch bewährt. Daher können die für beide Verfahren berechneten Deckungsbeiträge von 7,70 €·m⁻² für Slicer-Gurken und 10,28 €·m⁻² für den Winter-Schnittsalat addiert werden. Über ein Jahr betrachtet kann somit ein Deckungsbeitrag von 17,98 €·m⁻² für den Folientunnel erwirtschaftet werden.

Dem stehen feste Kosten für Zinsansatz, Abschreibung, Reparatur- und Versicherungskosten von 6,13 €·m⁻² und Jahr gegenüber (Abb. 38). Mit dem beschriebenen Anbauverfahren bleiben in einem Jahr abzüglich der Festkosten für den Folientunnel durchschnittlich 11,85 €·m⁻²

übrig. Somit ist der Anbau von Schnittsalaten im Winterhalbjahr im Folientunnel und von aufbereiteten Landgurken im Sommerhalbjahr im Folientunnel wirtschaftlich rentabel.

5 Zusammenfassung

Das Ziel des Projekts bestand in der Erweiterung der Anbaupalette im geschützten Anbau sowie der Nutzung von Folientunneln im Winter. Dazu wurde der Anbau einer kälteunempfindlichen Salatmischung und Kulturverfahren von Slicer-Gurken im Versuchszentrum Gartenbau Straelen/Köln-Auweiler am Standort Köln-Auweiler untersucht.

Die Salatmischung umfasste Asia-Salate, Sauerampfer, Hirschhornwegerich, Endivie und Speisechrysantheme. Der Anbau erfolgte neben dem Versuch in Köln-Auweiler auch in Praxisbetrieben und erwies sich in drei Jahren als unproblematisch. In der Praxis hat sich die Nutzung einer Mulchfolie mit Pflanzlöchern zur Unkrautunterdrückung bewährt. Die Salate eignen sich sehr gut für einen Mehrfachschnitt und können in der Regel zwei bis vier Mal geerntet werden. Bei einer frühen Pflanzung ab August wurde in einzelnen Sätzen im Praxisbetrieb auch bis zu sechs Mal geschnitten. Die Erträge lagen bei durchschnittlich 450 bis 500 g/m² je Schnitt. Im Vergleich zu Feldsalat muss mit einem höheren Arbeitszeitbedarf gerechnet werden. Es fallen längere Wege aufgrund der vielen verschiedenen Arten/Sorten an und es muss bei jeder Ernte entschieden werden, welche Art/Sorte welchen Anteil an der Mischung erhält. Außerdem fällt zusätzliche Arbeitszeit für die Mischung der verschiedenen Arten/Sorten an. Neben den im Versuch in Köln-Auweiler angebauten Arten/Sorten haben sich in der Praxis auch Winterpostelein, Blattsenf „Green in Snow“, Tatsoi und Mangold bewährt. Vor allem Postelein eignet sich aufgrund seiner besonders hohen Kälteresistenz und der hohen Massebildung gut als Mischungspartner.

Die Mischung wurde sowohl optisch als auch geschmacklich sehr gut von den Verbrauchern angenommen. Die bevorzugte Form war das Angebot der Salatmischung als lose Ware. Besonders für direkt vermarktende Betriebe ist der Anbau zur Kundenbindung durch die Erzeugung eines nachhaltigen regionalen Produkts im Winter interessant.

Mit einem Deckungsbeitrag von insgesamt 17,98 €·m⁻² für die aufeinanderfolgenden Kulturen Slicer-Gurken (aufgeleitet im Tunnel; 7,70 €·m⁻²) und Winter-Schnittsalat (10,28 €·m⁻²) stellt die im Projekt untersuchte Nutzung des Folientunnels eine interessante wirtschaftliche Strategie für gärtnerische Betriebe dar.

6 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die erarbeiteten Ergebnisse können von allen Gemüsebau-Betrieben (ökologisch und konventionell) genutzt werden, die Flächen im geschützten Anbau bewirtschaften. Anhand der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse konnte gezeigt werden, dass der Anbau und die Vermarktung der Salatmischung sich lohnt und ein durchschnittlicher Deckungsbeitrag von $10,28 \text{ €}\cdot\text{m}^{-2}$ erwirtschaftet wird. Die gute Aufnahme der Salatmischung von Seiten der Verbraucher und der attraktive Deckungsbeitrag sind eine Grundvoraussetzung für die Praxisbetriebe, um das untersuchte Konzept aufzunehmen. Der Anbau der Salatmischung ist auch für Gewächshäuser, die im Winter aufgrund der integrierten Heizung immer frostfrei gehalten werden müssen, eine interessante Möglichkeit, um die vorhandenen Ressourcen effektiver zu nutzen. Für die im Projekt eingebundenen Praxisbetriebe hat sich der Anbau der Salatmischung bewährt, so dass diese auch nach Ende des Projektes weiterhin angebaut wird. In der Projektlaufzeit haben viele weitere ökologische Gemüsebaubetriebe begonnen, eine Salat-Mischung für den Winter nach Vorbild des Projekts in ihre Angebotspalette aufzunehmen. Der im Projekt untersuchte Anbau von Slicer-Gurken führte zu klaren Empfehlungen für die Praxis. Besonders wichtig für die Betriebe ist, dass sowohl der erzielte Ertrag als auch der Aufwand an Arbeitszeit in die Bewertung einging. Die erarbeiteten Ergebnisse haben eine hohe Praxisrelevanz und fanden und finden durch Feldbegehungen, Artikel, Vorträge und die erstellten Merkblätter Zugang zu Beratern und Gärtnern.

7 Gegenüberstellung der geplanten und erreichten Ziele

Das Hauptziel des Projekts war die Erweiterung des Angebots für Produzenten. Im Projekt wurde eine erfolgreiche Strategie für den Anbau einer Salatmischung von Herbst bis Frühjahr und den Anbau von Landgurken im Sommer erarbeitet. Somit wurden Empfehlungen ausgearbeitet, mit deren Hilfe die Produzenten ihre Angebotspalette erweitern können.

Der Anbau der Salatmischung wurde abweichend von der Projektplanung bereits im ersten Jahr mit zwei (statt einem) Praxisbetrieben getestet. Im dritten Versuchsjahr kam wie geplant zusätzlich noch ein Betrieb aus Hessen dazu.

Eine Fragestellung war die Bewertung von Ertragsausfällen der Salatmischung durch Echten und Falschen Mehltau. Sowohl in den Versuchen in Köln-Auweiler als auch in den Praxisbetrieben wurde allerdings kein Befall mit den genannten Pilzkrankheiten beobachtet.

Weiterhin war auch die Wirtschaftlichkeit der Strategie von Interesse. Anhand der erhobenen Daten von Ertrag, benötigter Arbeitszeit und variabler Kosten wurden Deckungsbeiträge für die Salatmischung und die Landgurken berechnet. Zusätzlich wurden die Festkosten des Folientunnels ermittelt und bei der Bewertung der Rentabilität mit einbezogen. Schon der Deckungsbeitrag der Salatmischung übersteigt die Festkosten für den Folientunnel deutlich. Durch den geschützten Anbau der Landgurken mit Aufleitung kann die Rentabilität des Folientunnels weiter gesteigert werden. Nachdem Fragen zur Kulturführung von Slicer-Gurken im Projekt ausführlich bearbeitet wurden ist eine weiterführende Frage die Eignung der verfügbaren Sorten für den ökologischen Anbau.

Durch die Befragungen von Verbrauchern bei direkten Verkostungen und nach dem Kauf der Salate wurde eine hohe Akzeptanz des Produktes festgestellt. Die häufig gewählte Vermarktungsform der Salate als lose Ware wurde auch vom Verbraucher bevorzugt. Die Vermarktung kann durch eine intensivere Information der Verbraucher über die Zusammensetzung und das Konzept der Salatmischung intensiviert werden.

In der Projektplanung war als ein weiterer Distributionsweg die Zusammenarbeit mit einer Verpackungsfirma angedacht, um den Salat als Convenience-Produkt zu testen. Inzwischen ist die Verpackung von küchenfertigen Salatmischungen mit Asia-Salaten, Mangold, Rote Bete in Schlauchbeuteln nach Auskünften einschlägiger Firmen bereits etabliert. Für den convenience Markt ist der Anbau im großen Stil auf ebenen Beeten mit Direktsaat interessant, da so eine

maschinelle Ernte durchgeführt werden kann, die wiederum eine zügige Weiterverarbeitung und eine für den Verbraucher annehmbare Preisgestaltung erlaubt. Küchenfertige Salate können auch mit der im Projekt untersuchten Pflanzung der Salate erzeugt werden. Dabei muss kritisch geprüft werden, ob die hygienischen Vorschriften eingehalten werden können und wie der Absatz organisiert werden kann. Außerdem sind umfangreiche Investitionen für Aufbereitung, Kühlung, Verpackung und Transport notwendig (BURGER 2017). Weitergehende Fragestellungen sind die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit solcher Investitionen für verschiedene Szenarien.

8 Anhang

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



500

Liebe Verbraucherinnen und Verbraucher,

in der kalten Jahreszeit wird Salat entweder im geheizten Gewächshaus angebaut oder importiert. Eine ressourcenschonende Alternative wird im Forschungsprojekt "Alternative Frischgemüsekulturen für den ökologischen Gemüsebau durch den Einsatz von Folientunneln mit Schwerpunkt auf dem Winterhalbjahr" untersucht.

Dazu wird die Anbaueignung von bisher nicht etablierten, kältetoleranten Schnittsalaten, darunter grüner und roter Blattsenf, Hirschhornwegerich, Speisechrysantheme und Kultursauerampfer im ungeheizten Folientunnel geprüft.

Neben dem Anbauverfahren ist ein weiterer Schwerpunkt des Projekts die Verbraucherakzeptanz der Salatmischung. Daher würden wir uns freuen, wenn Sie sich kurz Zeit nehmen, um den beiliegenden Fragebogen auszufüllen!

Vielen Dank!

1. Wann haben Sie die Salatmischung probiert (Datum): _____

2. Konnten Sie die Salatmischung bereits vor dem heutigen Verzehr? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

habe sie vorher schon einmal gekauft	<input type="checkbox"/>
habe sie vorher schon einmal probiert	<input type="checkbox"/>
habe Sie vorher schon einmal im Laden gesehen	<input type="checkbox"/>
habe vorher schon einmal von ihr gehört	<input type="checkbox"/>
Ich kannte sie bis heute nicht	<input type="checkbox"/>

3. Unabhängig vom Geschmack, wie beurteilen Sie die folgenden Eigenschaften der Salatmischung?

gefällt mir...	nicht	eher nicht	weder noch	gut	sehr gut
Optik der Mischung	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Farbe	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Attraktivität der Blattformen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Größe der Blätter	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Frische der Mischung	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

4. Wie empfinden Sie die folgenden Geschmackseigenschaften der Salatmischung?

empfinde ich als...	wenig	eher wenig	weder noch	eher viel	viel
bitter	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
scharf	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
säuerlich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
bissfest	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Geschmacksvielfalt	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Und wie gefällt Ihnen der Geschmack insgesamt?

gefällt mir...	nicht	eher nicht	weder noch	gut	sehr gut
Geschmack insgesamt	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Würden Sie die Salatmischung kaufen oder sie Freunden und Bekannten weiterempfehlen?

	kaufen	weiterempfehlen
auf jeden Fall	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
wahrscheinlich	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
eher nicht	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3

7. Wie häufig würden Sie diese Salatmischung in Zukunft gerne verzehren?

täglich	<input type="checkbox"/> 1
mehrmals pro Woche	<input type="checkbox"/> 2
1 Mal pro Woche	<input type="checkbox"/> 3
alle zwei Wochen	<input type="checkbox"/> 4
einmal im Monat	<input type="checkbox"/> 5
seltener	<input type="checkbox"/> 6

8. Angenommen Sie könnten diese Salatmischung auch im Handel oder auf dem Markt kaufen: Was wären Sie maximal bereit für 100 g Salatmischung zu bezahlen?

____,____|____ Euro pro 100 Gramm

9. Haben Sie vielleicht noch Ideen, wie die Salatmischung heißen könnte? Dann tragen Sie diese bitte hier ein.

10. Im Folgenden haben wir einige Aussagen aufgeführt, die einige Personen hinsichtlich dieser Salatmischung äußern könnten. Bitte geben Sie jeweils an, wie sehr Sie diesen Aussagen zustimmen.

	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme weder zu noch nicht zu	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Die Blätter halten nicht so lange frisch wie ein Salatkopf	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Salatmischung wird den meisten zu intensiv sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Einige Sorten sehen aus wie Unkraut	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Vielfalt überfordert mich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Eigene Bedenken:					

11. In welchen Einkaufsstätten würden Sie diese Salatmischung gerne für den Verzehr zuhause kaufen? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

im Hofladen	<input type="checkbox"/>
im Bio-Laden / Reformhaus	<input type="checkbox"/>
im Bio-Supermarkt	<input type="checkbox"/>
im Supermarkt (Lebensmitteleinzelhandel)	<input type="checkbox"/>
im Discounter	<input type="checkbox"/>
auf dem Wochenmarkt	<input type="checkbox"/>

12. In welchen dieser Verpackungen würden Sie diese Salatmischung gerne kaufen? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

Kunststoffschale	<input type="checkbox"/>
im Schlauchbeutel aus Kunststoff	<input type="checkbox"/>
Pappschale mit Kunststoffüberzug	<input type="checkbox"/>
lose	<input type="checkbox"/>

13. Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Sie zu?

	trifft voll und ganz zu	trifft weitgehend zu	weder noch	trifft eher weniger zu	trifft gar nicht zu
Ich achte beim Einkauf besonders auf nachhaltige Lebensmittel, z.B. Bio-Produkte oder regionale Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Art und Weise, wie Lebensmittel erzeugt werden, ist mir wichtig.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Bio-Produkte ermöglichen mir eine gesündere Ernährung als konventionelle Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Ich bin bereit, für Bio-Produkte auch einen höheren Preis zu bezahlen als für konventionelle Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

14. Haben Sie abschließend noch Kommentare oder Anregungen, dann tragen Sie diese bitte hier ein.

Über ein paar Angaben zu Ihrer persönlichen Situation würden wir uns freuen!

15. Sind Sie...?

Weiblich 1 Männlich 2

Geburtsjahr _____

16. Wie viele Erwachsene _____ und Kinder unter 16 Jahren _____ leben in Ihrem Haushalt?

17. Wie ist zurzeit Ihr beruflicher Status

- angestellt / selbstständig Vollzeit 1
- angestellt / selbstständig Teilzeit 2
- Hausfrau /-mann/Elternzeit 3
- Student/in / Ausbildung 4
- Rentner/in / Frührentner/in 5
- Schüler/in 6
- arbeitssuchend 7

18. Wenn Sie einmal alle Einkünfte Ihres Haushalts zusammennehmen, also sämtliche Einnahmen, die Ihrem Haushalt pro Monat für den Lebensunterhalt - inklusive Lohn/Gehalt, Kindergeld, Wohngeld etc. - zur Verfügung stehen:

Wie hoch ist das monatliche Haushalts-Nettoeinkommen aller Haushaltsmitglieder zusammen, also nach Abzug von Steuern und Sozialabgaben?

- unter 1.300 € 1
- 1.301 bis 2.600 € 2
- 2.601 bis 3.600 € 3
- über 3.600 € 4

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Abb. 25: Fragebogen Verkostung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Liebe Verbraucherinnen und Verbraucher,

in der kalten Jahreszeit wird Salat entweder im geheizten Gewächshaus angebaut oder importiert. Eine ressourcenschonende Alternative wird im Forschungsprojekt "Alternative Frischgemüsekulturen für den ökologischen Gemüsebau durch den Einsatz von Folientunneln mit Schwerpunkt auf dem Winterhalbjahr" untersucht.

Dazu wird die Anbaueignung von bisher nicht etablierten, kältetoleranten Schnittsalaten, darunter grüner und roter Blattsenf, Pak-Choi, Mangold, Hirschhornwegerich, Speisechrysantheme und Kultursauerampfer im ungeheizten Folientunnel geprüft.

Neben dem Anbauverfahren ist ein weiterer Schwerpunkt des Projekts die Verbraucherakzeptanz der Salatmischung. Daher würden wir uns freuen, wenn Sie sich kurz Zeit nehmen, um den beiliegenden Fragebogen auszufüllen!

Vielen Dank!

1. **Wo haben Sie die Salatmischung gekauft:** _____

2. **Wann haben Sie die Salatmischung gekauft (Kaufdatum):** _____

3. **Kannten Sie die Salatmischung bereits vor dem heutigen Einkauf? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.**

habe sie vorher schon einmal selbst gekauft	<input type="checkbox"/> 1
habe sie vorher schon einmal probiert	<input type="checkbox"/> 2
habe Sie vorher schon einmal im Laden gesehen	<input type="checkbox"/> 3
habe vorher schon einmal von ihr gehört	<input type="checkbox"/> 4
Ich kannte sie bis heute nicht	<input type="checkbox"/> 5

4. **Welche Menge und zu welchem Preis haben Sie die Salatmischung gekauft?**

____|____|____|____| Grammm ____|____|____|____| Euro

5. **Aus welchem Grund haben Sie sich heute für den Kauf dieser Salatmischung entschieden? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.**

ich habe sie schon einmal gegessen und sie hat mir gut geschmeckt	<input type="checkbox"/> 1
ich finde es gut, dass die Salatmischung in der Region angebaut wird	<input type="checkbox"/> 2
ich finde es gut, dass die Salatmischung in Bio-Qualität angeboten wird	<input type="checkbox"/> 3
das Aussehen der Salatmischung hat mich angesprochen	<input type="checkbox"/> 4
die Vielfalt der Salatmischung hat mich angesprochen	<input type="checkbox"/> 5
ich finde es ist eine gute Alternative zu Salaten aus dem Gewächshaus	<input type="checkbox"/> 6
ich finde es ist eine gute Alternative zu importierten Salaten	<input type="checkbox"/> 7
es gab keine anderen Salatalternativen zum Kauf	<input type="checkbox"/> 8
sonstige Gründe: _____	

6. **Bitte beschreiben Sie bitte einmal kurz, wie Sie die Salatmischung vor dem Verzehr zubereitet haben.**

7. Haben Sie die Salatmischung als Beilage oder als Hauptmahlzeit verzehrt?

als Beilage	<input type="checkbox"/> 1
als Hauptmahlzeit	<input type="checkbox"/> 2
Sonstiges (bitte eintragen):	<input type="checkbox"/> 3

8. Unabhängig vom Geschmack, wie beurteilen Sie die folgenden Eigenschaften der Salatmischung?

gefällt mir...	nicht	eher nicht	weder noch	gut	sehr gut
Optik der Mischung	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Farbe	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Attraktivität der Blattformen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Größe der Blätter	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Frische der Mischung	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

9. Wie empfinden Sie die folgenden Geschmackseigenschaften der Salatmischung?

empfinde ich als...	wenig	eher wenig	weder noch	eher viel	viel
bitter	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
scharf	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
säuerlich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
bissfest	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Geschmacksvielfalt	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

10. Und wie gefällt Ihnen der Geschmack insgesamt?

gefällt mir...	nicht	eher nicht	weder noch	gut	sehr gut
Geschmack insgesamt	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

11. Wie lange haben Sie die Salatmischung bei sich zuhause gelagert, bevor Sie sie verzehrt haben?

___|___ Tage

12. Wo haben Sie die Salatmischung bis zum Verzehr gelagert?

im Kühlschrank	<input type="checkbox"/> 1
ungekühlt	<input type="checkbox"/> 2
ich habe sie nicht gelagert	<input type="checkbox"/> 3

13. Falls Sie die Salatmischung an mehreren Tagen verzehrt haben, konnten Sie eine Veränderung des Geschmacks feststellen?

ja	<input type="checkbox"/> 1 → weiter mit Frage 14
nein	<input type="checkbox"/> 2 → weiter mit Frage 15

14. Bitte beschreiben Sie kurz, wie sich der Geschmack verändert hat.

15. Bitte beschreiben Sie, zu welchem Anlass Sie die Salatmischung verzehrt haben.

16. Würden Sie die Salatmischung noch einmal kaufen oder sie Freunden und Bekannten weiterempfehlen?

	noch einmal kaufen	weiterempfehlen
auf jeden Fall	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
wahrscheinlich	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
eher nicht	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3

17. Wie häufig würden Sie diese Salatmischung in Zukunft gerne verzehren?

täglich	<input type="checkbox"/> 1
mehrmals pro Woche	<input type="checkbox"/> 2
1 Mal pro Woche	<input type="checkbox"/> 3
alle zwei Wochen	<input type="checkbox"/> 4
einmal im Monat	<input type="checkbox"/> 5
seltener	<input type="checkbox"/> 6

18. Haben Sie vielleicht noch Ideen, wie die Salatmischung heißen könnte? Dann tragen Sie diese bitte hier ein.

19. Im Folgenden haben wir einige Aussagen aufgeführt, die einige Konsumenten hinsichtlich dieser Salatmischung äußern könnten. Bitte geben Sie jeweils an, wie sehr Sie diesen Aussagen zustimmen.

	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme weder zu noch nicht zu	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Die Blätter halten nicht so lange frisch wie ein Salatkopf	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Salatmischung wird den meisten zu intensiv sein	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Einige Sorten sehen aus wie Unkraut	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Vielfalt überfordert mich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Eigene Bedenken:					

20. In welchen Einkaufsstätten würden Sie diese Salatmischung gerne für den Verzehr zuhause kaufen? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

im Hofladen	<input type="checkbox"/> 1
im Bio-Laden / Reformhaus	<input type="checkbox"/> 2
im Bio-Supermarkt	<input type="checkbox"/> 3
im Supermarkt (Lebensmitteleinzelhandel)	<input type="checkbox"/> 4
im Discounter	<input type="checkbox"/> 5
auf dem Wochenmarkt	<input type="checkbox"/> 5

21. In welchen dieser Verpackungen würden Sie diese Salatmischung gerne kaufen? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

Kunststoffschale	<input type="checkbox"/> 1
im Schlauchbeutel aus Kunststoff	<input type="checkbox"/> 2
Pappschale mit Kunststoffüberzug	<input type="checkbox"/> 3
lose	<input type="checkbox"/> 4

22. Haben Sie abschließend noch Kommentare oder Anregungen, dann tragen Sie diese bitte hier ein.

23. Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Sie zu?

	trifft voll und ganz zu	trifft weitgehend zu	weder noch	trifft eher weniger zu	trifft gar nicht zu
Ich achte beim Einkauf besonders auf nachhaltige Lebensmittel, z.B. Bio-Produkte oder regionale Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Die Art und Weise, wie Lebensmittel erzeugt werden, ist mir wichtig.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Bio-Produkte ermöglichen mir eine gesündere Ernährung als konventionelle Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Ich bin bereit, für Bio-Produkte auch einen höheren Preis zu bezahlen als für konventionelle Produkte.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Nun folgen noch ein paar Angaben zu Ihrer persönlichen Situation.

24. Sind Sie...?

Weiblich 1 Männlich 2

Geburtsjahr _____

25. Wie viele Erwachsene _____ und Kinder unter 16 Jahren _____ leben in Ihrem Haushalt?

26. Wie ist zurzeit Ihr beruflicher Status

- angestellt / selbstständig Vollzeit 1
- angestellt / selbstständig Teilzeit 2
- Hausfrau /-mann/Elternzeit 3
- Student/in / Ausbildung 4
- Rentner/in / Frührentner/in 5
- Schüler/in 6
- arbeitssuchend 7

27. Wenn Sie einmal alle Einkünfte Ihres Haushalts zusammennehmen, also sämtliche Einnahmen, die Ihrem Haushalt pro Monat für den Lebensunterhalt - inklusive Lohn/Gehalt, Kindergeld, Wohngeld etc. - zur Verfügung stehen: **Wie hoch ist das monatliche Haushalts-Nettoeinkommen aller Haushaltsmitglieder zusammen, also nach Abzug von Steuern und Sozialabgaben?**

- unter 1.300 € 1
- 1.301 bis 2.600 € 2
- 2.601 bis 3.600 € 3
- über 3.600 € 4

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Abb. 26: Fragebogen der für die Online-Umfrage für Kunden die den Salat gekauft und zuhause zubereitet haben verwendet wurde

Kannten Sie die Salatmischung bereits vor dem heutigen Verzehr? Bitte kreuzen Sie alles Zutreffende an.

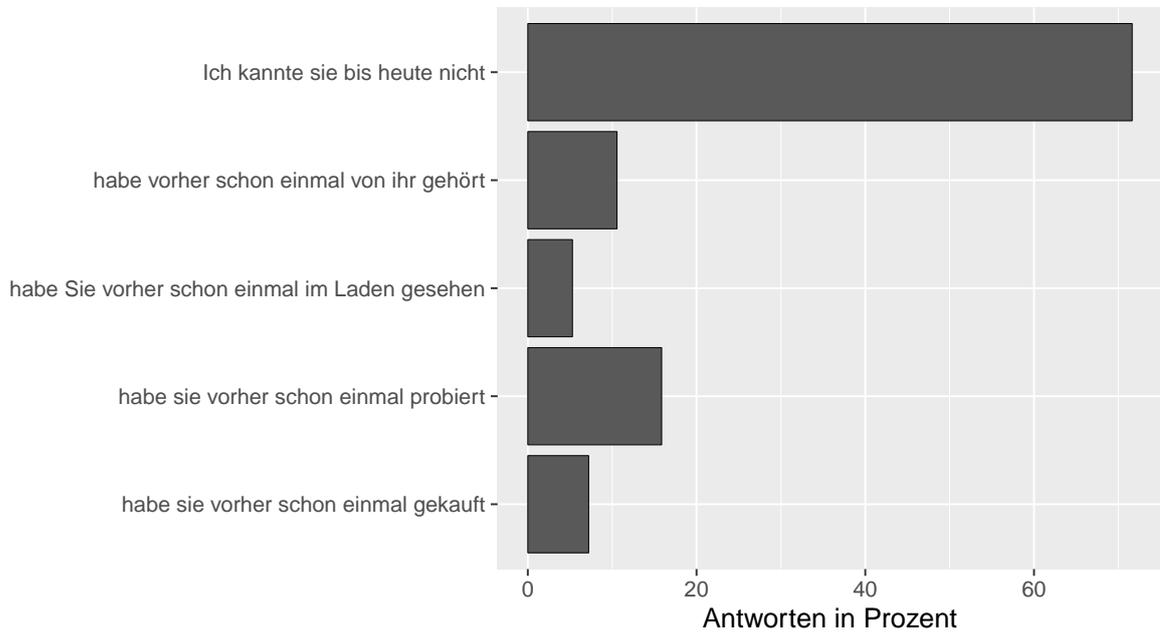


Abb. 27: Bekanntheit der Salatmischung bei den Verbrauchern. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.

Und wie gefällt Ihnen der Geschmack insgesamt?

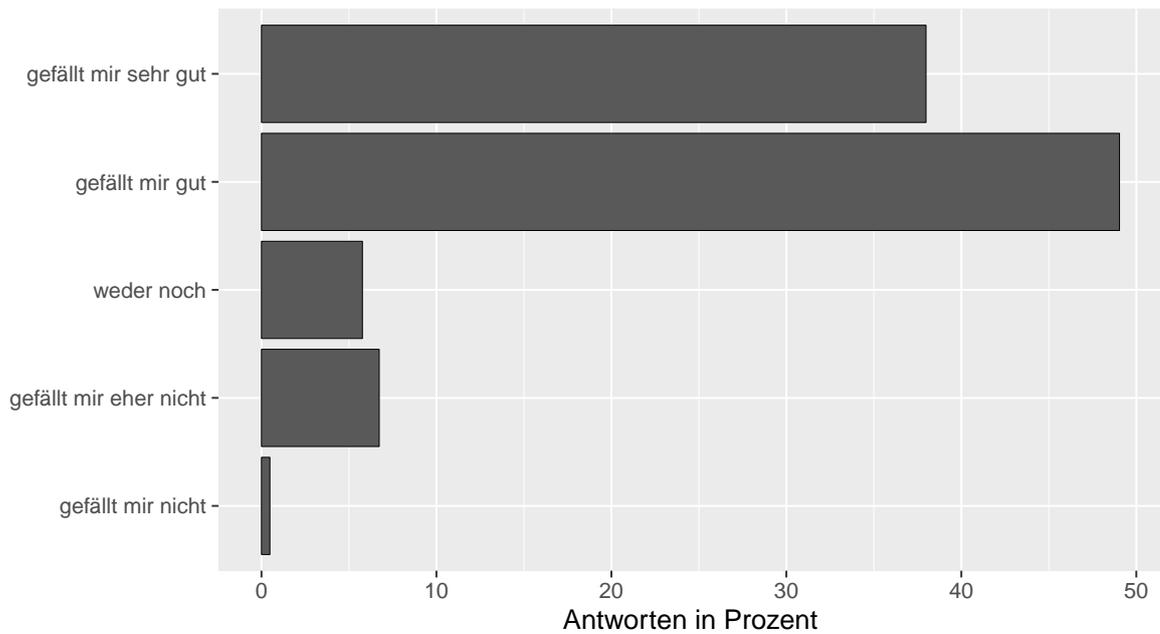


Abb. 28: Beurteilung des Geschmacks der Salatmischung durch die Verbraucher. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.

Wie häufig würden Sie diese Salatmischung in Zukunft gerne verzehren?

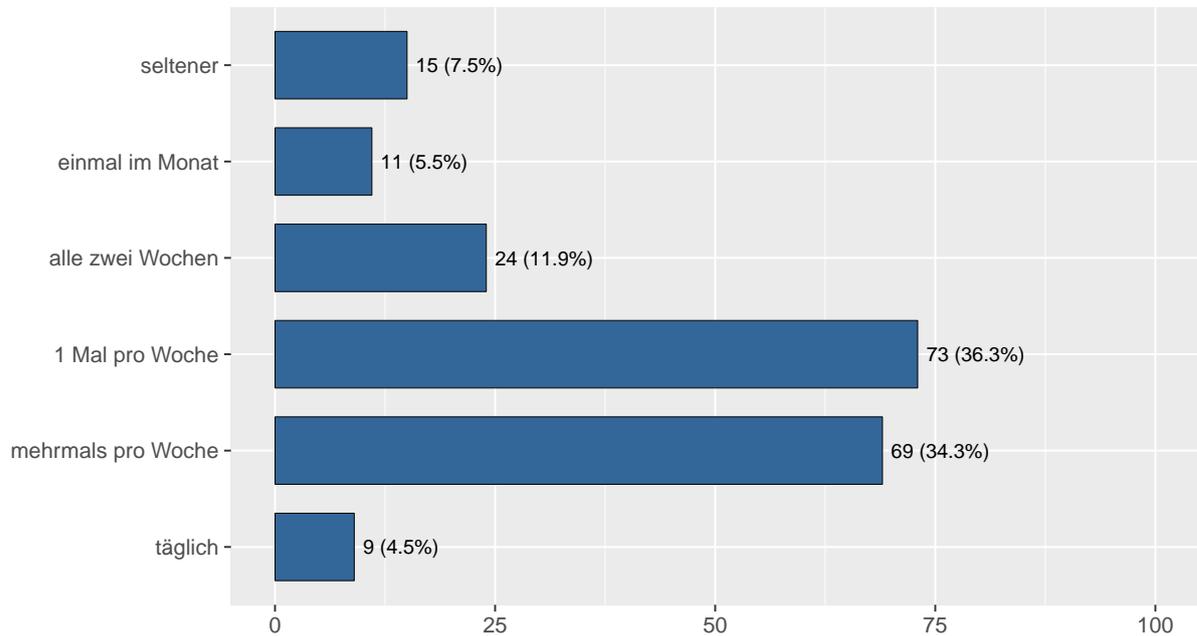


Abb. 29: Häufigkeit des Verzehrs der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.

Im Folgenden haben wir einige Aussagen aufgeführt, die einige Personen hinsichtlich dieser Salatmischung äußern könnten. Bitte geben Sie jeweils an, wie sehr Sie diesen Aussagen zustimmen.

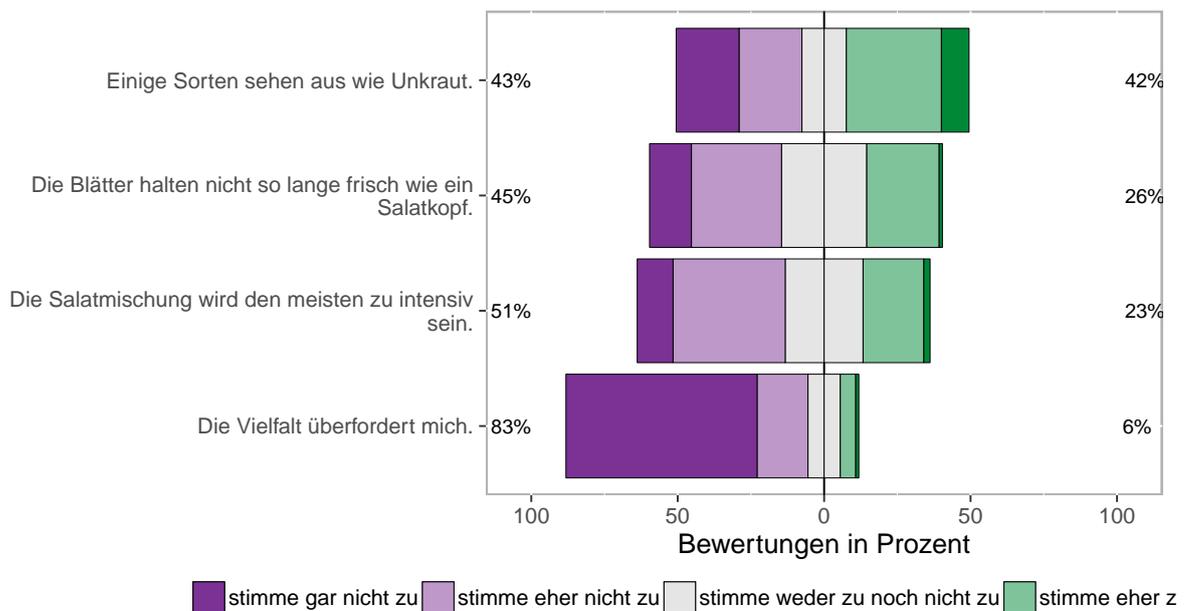


Abb. 30: Bedenken gegenüber der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.

Und wie gefällt Ihnen der Geschmack insgesamt?

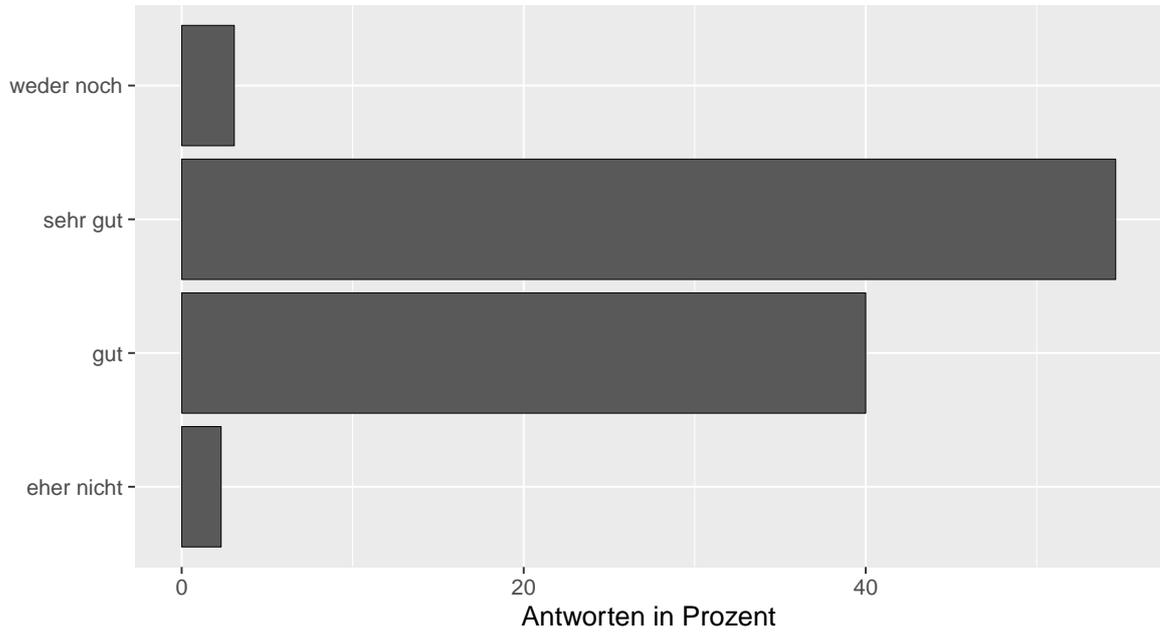


Abb. 31: Beurteilung des Geschmacks der Salatmischung durch die Verbraucher. Online-Verbraucherumfrage, n=130.

Unabhängig vom Geschmack, wie beurteilen Sie die folgenden Eigenschaften der Salatmischung?

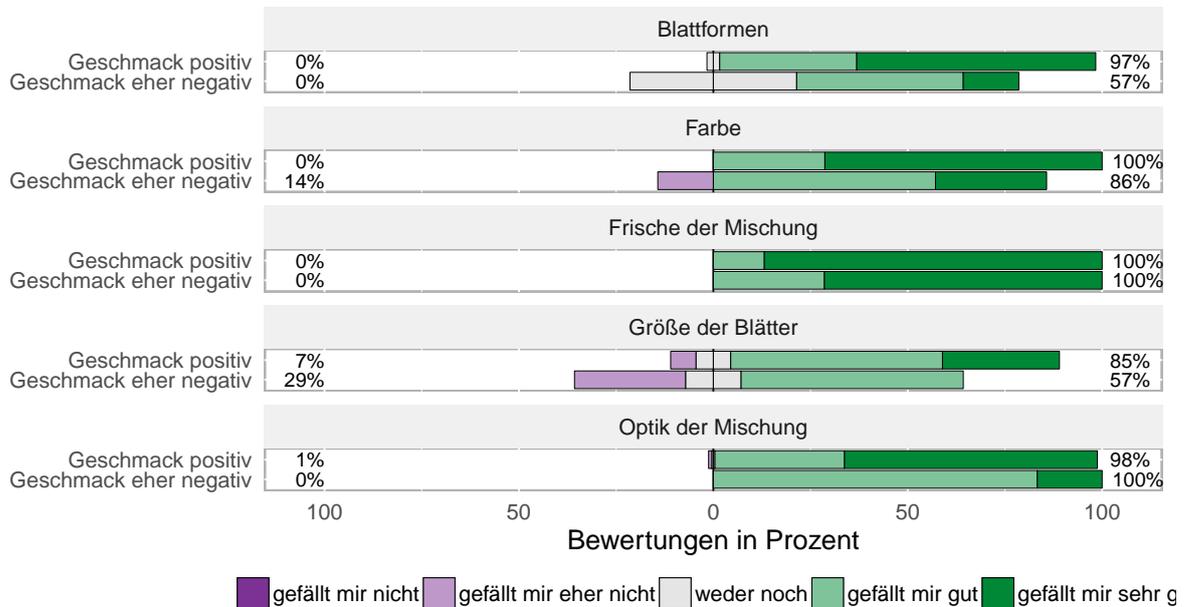


Abb. 32: Die Eigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage

Wie empfinden Sie die folgenden Geschmackseigenschaften der Salatmischung?

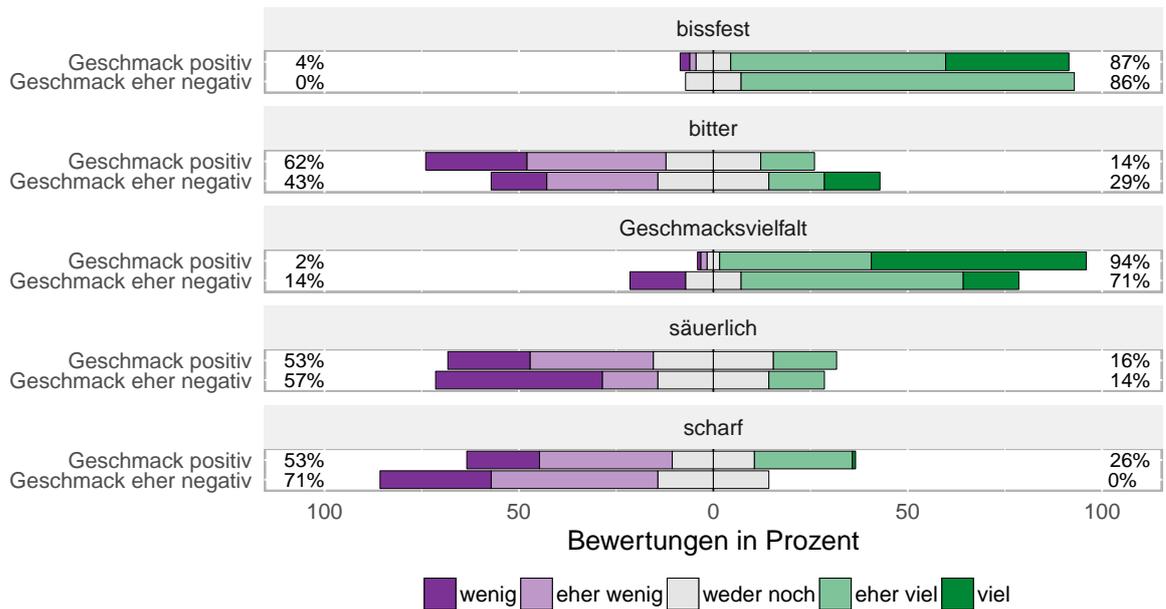


Abb. 33: Die Geschmackseigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage.

Wie häufig würden Sie diese Salatmischung in Zukunft gerne verzehren?

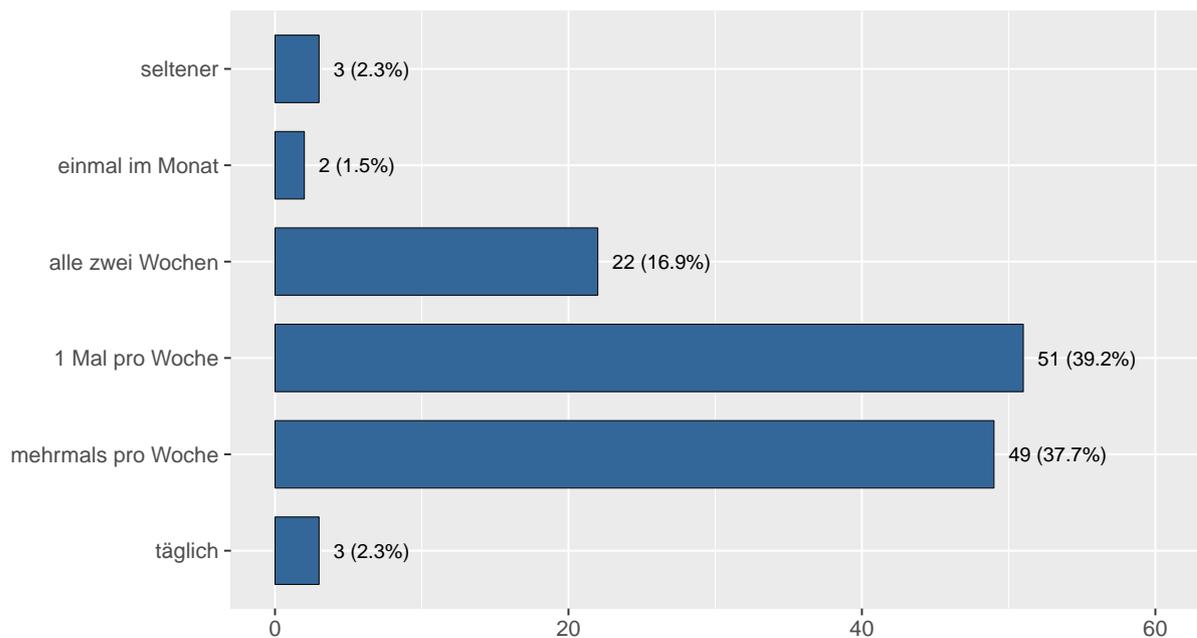


Abb. 34: Häufigkeit des Verzehrs der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130.

Im Folgenden haben wir einige Aussagen aufgeführt, die einige Personen hinsichtlich dieser Salatmischung äußern könnten. Bitte geben Sie jeweils an, wie sehr Sie diesen Aussagen zustimmen.

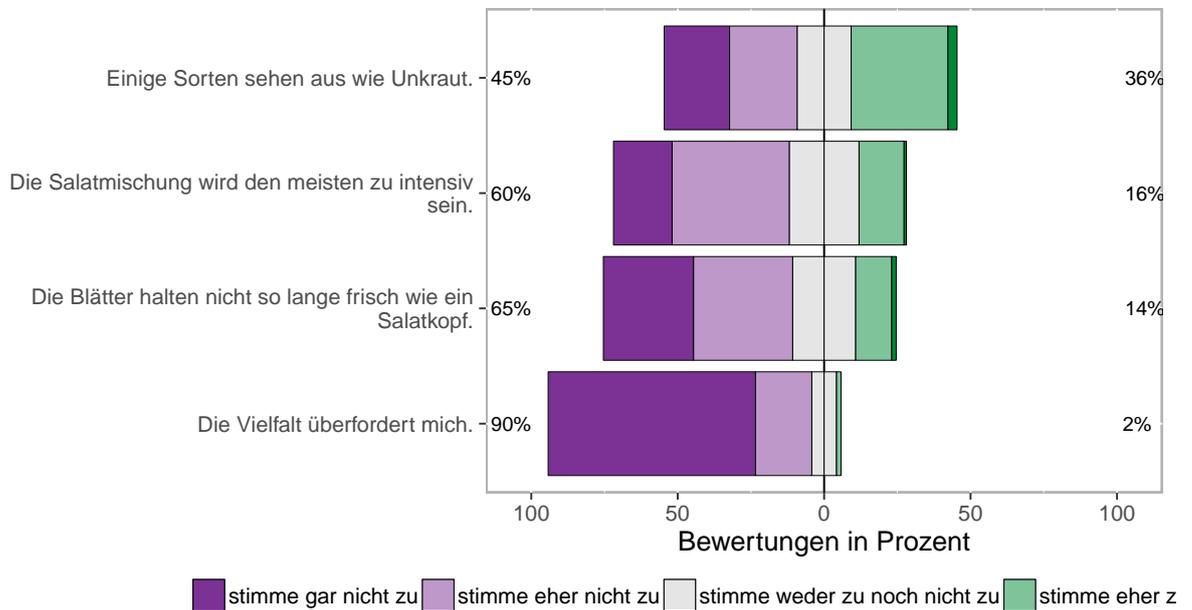


Abb. 35: Bedenken gegenüber der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130.

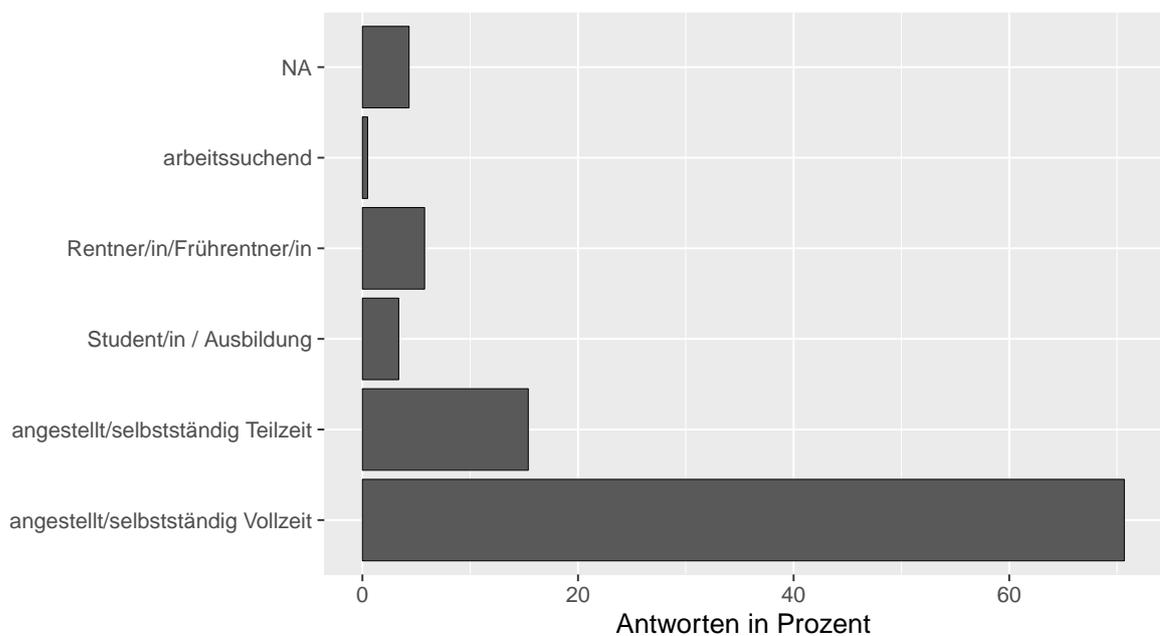


Abb. 36: Befragungen in Kantinen. Altersgruppen der Befragten. NA: keine Angabe gemacht, n=208

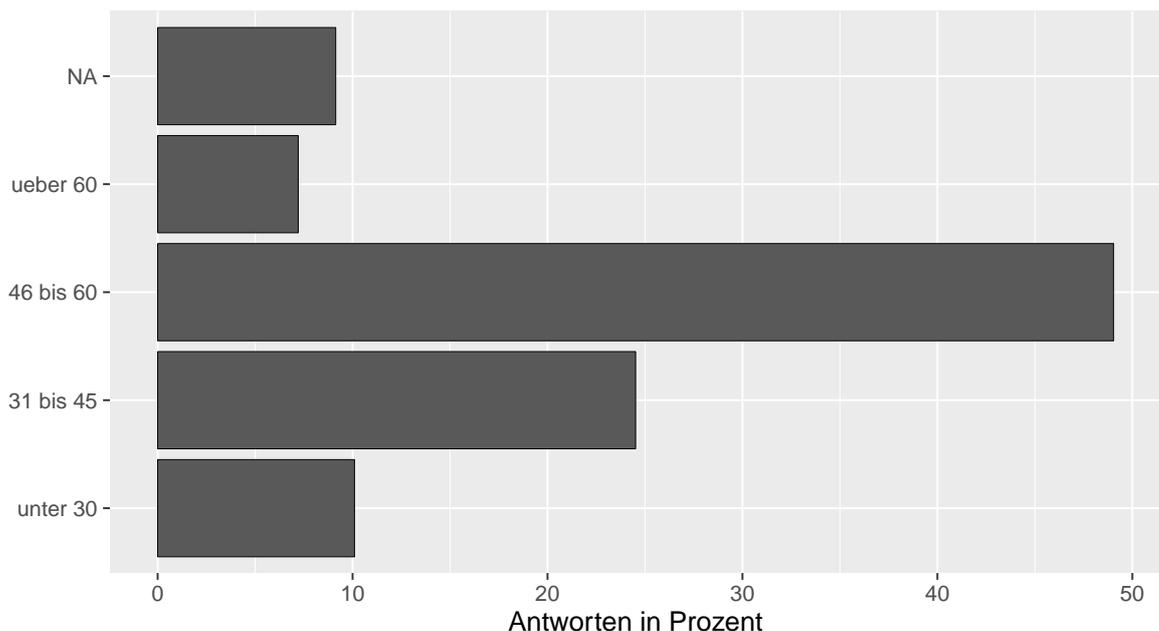


Abb. 37: Befragungen in Kantinen. Altersgruppen der Befragten. n=208

Baukost - Gewächshäuser



Folientunnel, Ohne Kulturfläche, Düsenrohrbewässerung, ohne Wärmeerzeugung, Düngung und Klimaregelung, 1.000 m², Preisstand: 2013, (FE11001)

Folientunnel, Ohne Kulturfläche, Tropfbewässerung, ohne Rücklauf, ohne Wärmeerzeugung, Düngung und Klimaregelung, 1.000 m², Preisstand: 2013, (FE11002)

Jahreskosten

Investitionen

für langfristig nutzbare Bauteile	0 €	0 €
mittelfristig nutzbare Bauteile	10.700 €	9.200 €
kurzfristig nutzbare Bauteile	23.000 €	23.000 €
Investitionsbedarf gesamt	33.700 €	32.200 €

Jahreskosten

Berechnungsgrundlagen

	langfristig	mittelfristig	kurzfristig
	nutzbare Bauteile		
Nutzungsdauer	12,00 a	10,00 a	6,00 a
Reparaturansatz	1,00 %	2,00 %	3,00 %
Zinssatz	1,50 %		
Versicherungsansatz	0,20 %		
Sonstige Kosten	0 €/a		

Berechnungsergebnis

Zinssatz	253 €/a	242 €/a
Abschreibung	4.903 €/a	4.753 €/a
Reparaturkosten	904 €/a	874 €/a
Versicherungskosten	67 €/a	64 €/a
Sonstige Kosten	0 €/a	0 €/a
Jahreskosten gesamt	6.127 €/a	5.933 €/a

Abb. 38: Berechnung der Kosten für einen Folientunnel nach der Online Anwendung KTBL Baukost-Gewächshäuser

Tab. 7: Eigene Bedenken der mittels Online-Umfrage interviewten Verbraucher

- Die Mischung erinnerte mich an Sauerampfer aus der Kindheit. Ob dieser Geschmack vielen gefällt?
- ich hatte auch mal kurz an Unkraut gedacht und überlegt, ob man das essen kann und wie das wohl schmeckt.
- Ich würde bei der Mischung darauf achten, dass eine ausgewogene Sortenvielfalt gegeben ist.
- Ich war mir anfangs nicht sicher, aber alles Salat ist, oder nicht doch ein bisschen Gras dazwischengeraten ist. Die langen Halme habe ich daher aussortiert.
- nach der Lagerung in einer Tüte im Gemüsefach des Kühlschranks von Do bis Sa (= 2 1/2 Tage) hatte ich das Gefühl, dass manche Sorten aus der Mischung nicht mehr viel länger liegen dürften.
- mag eher bitteren Salat, deshalb für mich genau richtig schmeckt nur zu rustikalen Gerichten
- Wir finden die Idee einsame Spitze. Wenn sich Leute allerdings von Fast-Food und Co. „ernähren“, dann finden sie die Salatmischung ungenießbar. Auch im Biobereich gibt es „merkwürdige“ Konsumenten, die Neues und Außergewöhnliches nicht zu schätzen wissen.
- Sollte möglichst schnell verzehrt oder verarbeitet werden
- Es ist OK, wenn die Mischung nicht immer aus den gleichen Pflanzenblättern im gleichen Verhältnis zusammengesetzt ist, aber die aktuellen Sortenbestandteile sollten auf dem Schild angegeben sein.
- ich habe selbst in einer Einrichtung mit Jugendlichen Asiensalate angebaut, der auch in der Kantine als Beilage mit gutem Erfolg einer größeren Kruppe zum Verzehr gereicht wurde. Die Vielfalt und der teilweise intensivere Geschmack im Vergleich zum herkömmlichen Kopfsalat kam sehr gut an.
- Salatdressing war noch nicht optimal!
- Ob Kinder den Geschmack mögen glaube ich eher nicht
- Die Salatmischung ist schon eher würzig. Ich finde das sehr gut und das unterscheidet dann ja auch von anderen Salaten die häufig nach nichts schmecken.
- Eine für mich unbekannte Salatsorte in der Mischung hat mir nicht geschmeckt. Alle anderen fand ich sehr gut. Ohne diese, welche ich nicht mag, wäre ich zu einem begeistertem Urteil gekommen.

- Ich könnte mir vorstellen, dass manche Konsumenten abgeschreckt werden könnten durch die vielen unbekanntesten Bestandteile. Wir sind mit der internationalen Küche vertraut und immer offen für Neues.
- Ich fand den Geschmack eher fade.
- eine Erklärung, welche Sorte im Bund enthalten sind, wäre nett.
- Salat kann ja untermischt werden
- Keine - empfinde die Salatmischung als willkommene Abwechslung auch auf Hinblick auf meine Ökologische Anforderungen (Bio, regional....)
- Die Mischung sah interessant aus.
- Hoher Nitratgehalt
- zu viele Strunke
- Teilweise hoher Stielanteil, Blätter oft groß, läßt sich aber durch Nachbereitung leicht ins gewünschte Format bringen
- vielleicht sollte der Anteil weniger fedriger Blattarten höher sein
-wenn Produktion im Folientunnel, dann wiederum eher nicht gänzlich nachhaltig.
- Endlich mal Salta mit mehr Geschmack.
- Die bitteren Sorten sollte man allerdings nur ganz wenig hinzufügen.
- Empfehlung zu passenden Dressings würde eigene Fehlversuche beim Dressing minimieren
- Auf den ersten Blick wirkt der Salat wie „Kaninchen-Futter“. Im Laden ohne Beratung (Supermarkt, Discounter) oder ohne Empfehlung hätte ich den Salat eher nicht gekauft. Der Geschmack überzeugt dann aber. Wobei ich mir in einer Mischung nur einen geringen Anteil an Sauerampfer wünschen würde. Insgesamt ist der Geschmack aber sehr schön würzig und hat auch meine überaus skeptischen „Mitesser“ überzeugt. Sieht erst mal anders aus, macht die Mischung aber interessant. Die vielen roten Blätter machen die Mischung etwas schärfer/bitterer. Daher wäre es mir lieber etwas mehr grüne drin zu haben.

Tab. 8: Anregungen und Kommentare aller interviewten Verbraucher

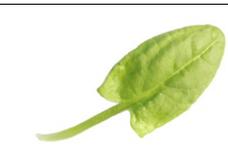
- Gute Idee
- Ich würde die Mischung mit "gewöhnlichem Salat" mischen
- Der Fragebogen ist zu lang
- köstlich-asiatisch

- Der Salat erinnert mich an die indische und asiatische Küche
- wo bio draufsteht ist noch lange kein bio drin
- Salatsoße war zu dominant, Fragebogen verbessern, z.b. Frage 2 zutreffendes ankreuzen ohne richtige...(?) und mehr Infos zur Umfrage geben
- Ich kaufe nie Salatmischungen, deshalb habe ich dort nichts angekreuzt
- man sollte die Sorten einzeln anbieten, anstatt der Mischung
- es wäre schön, wenn es in Köln einen Wochenmarkt gäbe, der mehr als 2-3 Obst/Gemüsestände aus der Region hätte. Ich könnte auf Kleidungs- und " Sonstigen Kram" gut verzichten (auf dem Markt)
- Ich würde eine solche Salatmischung gerne im Kleingarten anbauen
- dürfen Sie gerne häufiger anbieten
- interessant, lecker, etwas schwierig zu essen
- m.E. wird der Geschmack nicht von der Mehrheit angenommen werden
- Sehe ich gerne in der Kantine wieder
- Der Salatmischung fehlen harmonische Noten
- Eßblüten (in der Vergangenheit) haben mir sehr gut gefallen
- Salat ist was feines!
- War richtig lecker, hoffe auch nahrhaft
- Bei Bioprodukte sollte darauf geachtet werden, dass keine Kunststoffverpackungen gewählt werden, sondern kompostierbare Papiertüten) Verpackungen
- Der Anteil der herben Blätter würde ich reduzieren
- Laminiert eFolie für den Verbraucher, um welche Salate es sich handelt und welche Besonderheiten/Vorzüge der einzelnen salat hat. Am Stand gab es leider nur ein Exemplar für das Verkaufsteam.
- Tolle Idee mit dem Salat. Nicht nur lokal und ökologisch sinnvoll, sondern auch sehr lecker. Solche Angebote sind m.E. wichtig für Biobauern, um sich differenzieren zu können.
- Bloß keine Plastikverpackung, lieber Mehrweg Spanholz schälchen, wenn überhaupt
- Beim Verkauf könnte aufgeführt sein, welche Blätter in der Mischung sind
- Würde gerne mehr solcher Angebote sehen!

- Plastikverpackungen sind gesundheitsschädlich, daher wäre es extrem unpassend, Biosalat hierin zu verpacken.
- Die Art der Verpackung ist eine Frage der Hygiene, der Vermarktung, deshalb möchte ich mich nicht festlegen.
- Eine lose Verpackung für den Kleinfamilien- oder Jedermann-Verbrauch, scheint mir jedoch als nicht geeignet.
- Ich denke aus hygienischen Gründen und der durch Mischung der einzelnen Salatarten und der Haltbarkeit wird wohl der Schlauchbeutel die beste Art der Verpackung sein.
- Leider war keine Sortenliste anbei, für mich (aus der Gastronomie stammend und Slow-Food-Begeisterte, allerdings kein Problem.
- Anregungen zur Zubereitung dazugeben!
- Toll, dass versucht wird energieschonend Salat anzubauen.
- Ich finde die Idee, kälteresistentere Salatsorten wiederzubeleben und in den Handel zu bringen aus ökologischer Sicht gut und es bringt eine weitere tolle Vielfalt in die Salatauswahl.
- Da es sich, wie ich dieser Umfrage entnehme, um ein biologisch angebautes Produkt handelt, würde ich bei dem Image bleiben und auch eine umweltverträgliche Verpackung wählen.
- Ich bin nicht sicher, ob sich der Salat im Discounter verkaufen ließe, käme auf einen Versuch an. Dann würde ich ihn auch dort gern sehen. Allerdings herrscht auf die Lieferanten dort ein sehr großer Preisdruck. Das könnte negativ sein.
- Tolle Sache weiter machen. Verkauf in mobilen Läden zusammen mit weiteren Bio Produkten
- Ich kann mich an den genauen Tag des Einkaufs und den Preis nicht mehr erinnern, da es schon ein paar Wochen her ist.
- Das Projekt finde ich toll. Es ist eine Alternative zu Importeure und Gewächshaus.
- Der Salat ist sehr gut und das zugrundeliegende Konzept begrüße ich sehr. Ich vermute, dass es eher was für die Bio und Einzelhandels-Szene ist. Der typische reine Discounter und Super-Markt Kunde könnte hier überfordert sein. Ich denke auch, dass es zulässig ist für diesen Salat ein paar Cent mehr zu investieren, das passt nicht zum Discounter.
- Der Verzehr von diesem Salat war ein kleines " Frischeerlebnis" und etwas überraschend (im positiven Sinne)!

- Vielleicht ein Schreiben dazulegen, dass es sich um eine umweltfreundliche Alternative zu Gewächshaus- und importierten Salaten handelt. Das wird viele überzeugen, etwas "gutes" tun zu können.
- In den Zeitschriften alnatura/Schrot und Korn etc. vorstellen; wird genau dieses Klientel überzeugen.
- zu Frage 23 (Bereitschaft einen höheren Preis für Bioprodukte) da lege ich allerdings noch zusätzlich Wert auf Verbandsware (Demeter/Bioland..)
- Eventuell mit farblichen Tupfern wie essbaren Blüten oder roten Blättern ergänzen
- Ich selber bin ziemlich experimentierfreudig und fand das Angebot auch entsprechend gut. Allerdings würde ich die Mischung das nächste Mal eher mit milderer und nicht so festen Salaten mischen, da sie pur doch ziemlich intensiv ist. Optisch sah sie aber toll aus!
- Zusammensetzung der Mischung zugunsten der kleineren, runden Sorten verändern.
- Nach der ersten Lagerung im Bürokühlschrank war der Salat gefroren und beraureift, da er offensichtlich am Kühlaggregat anlag. Gegessen wurde er nach Umlagerung erst zwei Tage später! Ich war erstaunt, dass es KEINEN Ausschuss im Salat gab. Alle Blätter sahen einwandfrei aus! SEHR GUT! ...falls Vermarktung neuer Schwerpunkt, wichtigste Dinge: - guter Name - gute Verpackung wie Holzstiege oder hochwertige Pappschale mit "Bio-Plastik" Polymer -> Maisstärke oder so?!? Problem Feuchtigkeitsentzug - evtl. Rezeptideen - Betonung eines gesundheitsfördernden Mehrwertes durch sek. Pflanzenstoffe und geringeren PSM-Einsatz - alt hergebrachte Nahrungsmittel...
- Blattsenf (Red Zest, Red Giant) war einfach genial! Den würde ich auch einzeln kaufen! Ansonsten war die Mischung gut ausgeglichen, auch mit dem säuerlichen Sauerampfer und den teilweise mehr und teilweise weniger würzigen Arten.
- zu 21. In Läden mit Bedienung (Hofladen, Markt) wurde ich die unverpackte Variante bevorzugen.
- Vielleicht ein Rezept für die Salatsauce beilegen. Die muss ja doch etwas süß sein oder was herzhaftes mit in den Salat wie geriebener Parma reggiano
- Ich mochte den Red Blattsenf nicht, der sieht schön aus, aber überdeckt die anderen Geschmäcker.

Bunter Schnittsalat

	Art (Sorte)	Botanisch	Geschmack
	Blattsenf (<i>Rouge metis</i>)	<i>Brassica juncea</i>	Mittelscharfes Senf aroma
	Blattsenf (<i>Red Zest, Red Giant</i>)	<i>Brassica juncea</i>	Scharfes Senf aroma
	Blattsenf (<i>Golden Streak</i>)	<i>Brassica juncea</i>	Zart würziges Senf aroma
	Blattsenf (<i>Green in snow</i>)	<i>Brassica juncea</i>	Scharfes Senf aroma
	Japanischer Salatkohl (<i>Mizuna Deep Red</i>)	<i>Brassica rapa ssp. nipposinica</i>	Milder Kohlgeschmack
	Japanischer Salatkohl (<i>Mizuna</i>)	<i>Brassica rapa ssp. nipposinica</i>	Milder Kohlgeschmack
	Tatsoi (<i>Shiny Sun</i>)	<i>Brassica rapa ssp. chinensis var. rosularis</i>	Milder Kohlgeschmack
	Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	Säuerlich

	Art (Sorte)	Botanisch	Geschmack
	Hirschhornwegerich	<i>Plantago coronopus</i>	Würziger, angenehm säuerlicher, schwach salziger Geschmack
	Endivie (<i>romanesca da taglio</i>)	<i>Cichorium endivia</i>	Leicht bitter
	Speisechrysantheme	<i>Glebionis coronaria</i>	Angenehm würzig
	Mangold	<i>Beta vulgaris L. var vulgaris</i>	
	Winterpostelein	<i>Montia perfoliata</i>	
	Rote Bete (<i>Bulls Blood</i>)	<i>Beta vulgaris L. var condita</i>	

Abb. 39: Übersicht über die angebauten Arten/Sorten zur Information der Verbraucher

Vermarktung Bunter Schnittsalat

Informationstext für Verbraucher:

Dieser **regionale Salat** ist eine Mischung aus verschiedenen Kohlgewächsen wie Blattsenf, Japanischer Salatkohl und Pak-Choi sowie den Blättern von Mangold, Endivie, Postelein, Speisechrysantheme, Hirschhornwegerich und Sauerampfer. Durch diese Vielfalt ist der Salat reich an **Mineralstoffen** und **Vitaminen**. Außerdem sind sekundäre Pflanzenstoffe wie **Senfölglycoside**, **Flavonoide** und **Carotinoide** enthalten, denen eine vorbeugende Wirkung gegen verschiedene Krebserkrankungen zugeschrieben werden. Die Pflanzen entwickeln sich zum Teil unterschiedlich, daher verändert sich die genaue Zusammensetzung der Salat-Mischung von Ernte zu Ernte.

Rezept für eine passende Salatsoße:

Honig-Senf Dressing:

- 5 EL Olivenöl
- 1 EL Balsamico Essig
- 1 TL Honig
- 1 TL körniger Senf
- Salz und Pfeffer

Sorteninformationsblatt

Die Verbraucher sind sehr daran interessiert die genauen Bestandteile der Mischung zu kennen. Daher liegt sollte eine Liste mit allen im Betrieb angebauten Arten/Sorten zur Information der Verbraucher am Verkaufsort vorliegen.

Der Entwurf des Sorteninformationsblatts liegt bei und muss entsprechend des eigenen Angebots angepasst oder erweitert werden. Dazu ein einzelnes Salatblatt (diagonal Stängel links unten, Blattspitze rechts oben) auf einem weißen Blatt Papier fotografieren (dazu eventuell den Weißabgleich „WB“ anpassen).

Abb. 40: Zusammengefasste Informationen zum Marketing für Anbauer

9 Abbildungsverzeichnis

1	Minimale und maximale Außentemperatur [° C] am Standort Köln-Auweiler.	6
2	Niederschlag [mm] am Standort Köln-Auweiler.	7
3	Versuchsplan	9
4	Versuchsplan	15
5	Marktfähiger Ertrag [g/m ²] in Abhängigkeit vom Erntetermin, gemittelt über alle 10 bzw. 8 Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Aufgrund fehlender Normalverteilung und fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.	17
6	Marktfähiger Ertrag der einzelnen Sorten über alle Schnitte aller Versuchsjahre gemittelt. Mangold und Pak-choi wurden nur im ersten Versuchsjahr untersucht. Aufgrund fehlender Normalverteilung und fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.	18
7	Nitratgehalte [mg/kg] der Blätter in Abhängigkeit von der Sorte in den drei Versuchsjahren. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Eingezeichnet sind zudem die gesetzlich festgeschriebenen Höchstgehalte von Nitrat in der Wintersaison (frischer Salat: gestrichelte Linie, Rucola: gepunktete Linie). Aufgrund fehlender Varianzhomogenität wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.	19
8	Bewertung der allgemeinen Eigenschaften der Salatmischung durch alle Teilnehmer der Gruppendiskussionen. Die Prozentwerte beziehen sich jeweils auf die gültigen Antworten, Differenzen zu 100 % sind Rundungsdifferenzen.(Quelle: Produkt + Markt GmbH & Co. KG)	23
9	Einordnung der Einstellungen der befragten Verbraucher zu ökologisch erzeugten Nahrungsmitteln. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.	24
10	Die Eigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine	25
11	Die Geschmackseigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine.	26

12	Die Wahl zu Kauf oder Weiterempfehlung der Salatmischung wurde nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 208 Befragten beurteilten 182 den Geschmack positiv und 26 Befragte den Geschmack eher negativ. Verbraucherbefragung Kantine.	27
13	Bevorzugte Einkaufsstätten für den Erwerb der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.	27
14	Bevorzugte Verpackungen der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.	28
15	Einordnung der Einstellungen der befragten Verbraucher zu ökologisch erzeugten Nahrungsmitteln. Online-Verbraucherumfrage, n=130.	29
16	Die Wahl zu Kauf oder Weiterempfehlung der Salatmischung wurde nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage.	30
17	Bevorzugte Einkaufsstätten für den Erwerb der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.	31
18	Bevorzugte Verpackungen der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.	32
19	Gründe für den Einkauf der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. Mehrfachantworten möglich.	32
20	Deckung des Tagungsbedarfs an verschiedenen Mineralstoffen und Vitaminen durch je 100 g Blattsalat (zu gleichen Teilen roter Blattsalat, grüner Blattsalat und Eisbergsalat) bzw. Winter-Schnittsalat (3 x Blattsenf, sowie Pak-Choi, Mangold, Speisechrysantheme, Sauerampfer und Endivie). Alle Werte wurden anhand der „National Nutrient Database for Standard Reference Release 28“ und den Empfehlungen des amerikanischen „Food and Nutrition Board“ berechnet.	34
21	Gesamt-Ertrag in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede. Tukey-Test ($\alpha=0,05$).	35
22	Äußere Fruchtqualität der Früchte am 05.08.2016	36
23	Gesamt-Arbeitszeit in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede. Tukey-Test ($\alpha=0,05$).	37
24	Aufwand an Arbeitszeit bezogen auf 1 kg geerntete Gurken während der gesamten Kulturzeit in Abhängigkeit von den Varianten.	38
25	Fragebogen Verkostung	52
26	Fragebogen der für die Online-Umfrage für Kunden die den Salat gekauft und zuhause zubereitet haben verwendet wurde	56
27	Bekanntheit der Salatmischung bei den Verbrauchern. Verbraucherbefragung Kantine, n=208. Mehrfachantworten möglich.	57
28	Beurteilung des Geschmacks der Salatmischung durch die Verbraucher. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.	57

29	Häufigkeit des Verzehrs der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.	58
30	Bedenken gegenüber der Salatmischung. Verbraucherbefragung Kantine, n=208.	58
31	Beurteilung des Geschmacks der Salatmischung durch die Verbraucher. Online-Verbraucherumfrage, n=130.	59
32	Die Eigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage	59
33	Die Geschmackseigenschaften der Salatmischung wurden nach dem Geschmacksurteil der Befragten getrennt dargestellt. Von 130 Befragten beurteilten 123 den Geschmack positiv und 7 Befragte den Geschmack eher negativ. Online-Verbraucherumfrage.	60
34	Häufigkeit des Verzehrs der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130.	60
35	Bedenken gegenüber der Salatmischung. Online-Verbraucherumfrage, n=130. .	61
36	Befragungen in Kantinen. Altersgruppen der Befragten. NA: keine Angabe gemacht, n=208	61
37	Befragungen in Kantinen. Altersgruppen der Befragten. n=208	62
38	Berechnung der Kosten für einen Folientunnel nach der Online Anwendung KTBL Baukost-Gewächshäuser	62
39	Übersicht über die angebauten Arten/Sorten zur Information der Verbraucher .	69
40	Zusammengefasste Informationen zum Marketing für Anbauer	70

10 Tabellenverzeichnis

1	Im Versuch getestete Arten und Sorten mit der Aussaatmenge in Korn je Erdpresstopf (EPT)	8
2	Kulturdaten für die drei Versuchsjahre. Die Aussaat erfolgte jeweils gestaffelt nach Arten mit einer langsamen Entwicklungsdauer (A: Hirschhornwegerich, Sauerampfer, Endivie, Mangold, Pak-Choi) und Arten mit einer schnellen Entwicklungsdauer (B: Speisechrysantheme, alle Blattsenfe, Mizuna) im Abstand einer Woche. Die Lage der jeweiligen Fläche a, b oder c ist dem Versuchsplan (Abb. 3) zu entnehmen.	10
3	Berechnung des Deckungsbeitrages für die in Köln-Auweiler in drei Versuchsjahren erhobenen Erträge. Die benötigte Arbeitszeit wurde in Praxisbetrieben erhoben. Desweiteren wurde ein Arbeitslohn von 8,50 € und der Zukauf von fertigen Jungpflanzen angenommen.	21
4	Berechnung des Deckungsbeitrags für drei Praxisszenarien (Selbstanzucht (1) oder Zukauf von Jungpflanzen im Herbst (2) und Zukauf von Jungpflanzen im zeitigen Frühjahr (3)). Dabei wurde der mittlere Ertrag je Schnitt aus dem Versuch in Köln-Auweiler bei 3 Schnitten (Szenario 1 und 2) und 1,5 Schnitten (Szenario 3) angenommen. Die benötigte Arbeitszeit wurde in Praxisbetrieben erhoben.	22
5	Variable Kosten (var. Kost.) unterteilt in Kosten für Arbeit, Nützlinge, Pflanzgut und Düngung jeweils in €/m ² über die Versuchsjahre 2015 und 2016 gemittelt.	38
6	Deckungsbeiträge in €/m ² für die Versuchsjahre 2015 und 2016 sowie über beide Jahre gemittelt.	39
7	Eigene Bedenken der mittels Online-Umfrage interviewten Verbraucher	63
8	Anregungen und Kommentare aller interviewten Verbraucher	64

11 Literaturverzeichnis

- (2015) *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. Version Current: September 2015, slightly revised May 2016.* Technischer Bericht, US Department of Agriculture, Agricultural Research, ServiceNutrient Data Laboratory.
- (2017) *Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes.* Technischer Bericht, U. S. Department of Health & Human Services and National Institutes of Health.
- AIRES, A., R. CARVALHO, E. A. S. ROSA & M. J. SAAVEDRA (2013) *Effects of agriculture production systems on nitrate and nitrite accumulation on baby-leaf salads.* Food science & nutrition, 1(1): 3–7.
- AMI (2012) *Veränderung der Anbauzahlen von Gemüse zwischen 1992 und 2010: Tabellarische Mitteilung der AMI.*
- BARANSKI, M., D. SREDNICKA-TOBER, N. VOLAKAKIS, C. SEAL, R. SANDERSON, G. B. STEWART, C. BENBROOK, B. BIAVATI, E. MARKELLOU, C. GIOTIS, J. GROMADZKA-OSTROWSKA, E. REMBIALKOWSKA, K. SKWARLO-SONTA, R. TAHVONEN, D. JANOVSKA, U. NIGGLI, P. NICOT & C. LEIFERT (2014) *Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses.* The British journal of nutrition, 112(5): 794–811.
- BfR (2009) *Nitrat in Rucola, Spinat und Salat: Aktualisierte Stellungnahme Nr. 032/2009 des BfR vom 06. Februar 2009.*
- BfR (2013) *Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln: FAQ des BfR vom 11. Juni 2013.*
- BOEING, H., A. BECHTHOLD, A. BUB, S. ELLINGER, D. HALLER, A. KROKE, E. LESCHIK-BONNET, M. J. MÜLLER, H. OBERITTER, M. SCHULZE, P. STEHLE & B. WATZL (2012) *Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases.* European Journal of Nutrition, 51(6): 637–663.
- BRUECKNER, B. (2006) *Addressing consumer notions and individuality.* Acta Horticulturae, (712): 121–130.
- BRYER, J. & K. SPEERSCHNEIDER (2014) *likert: Functions to analyze and visualize likert type items.* [Http://jason.bryer.org/likert](http://jason.bryer.org/likert), <http://github.com/jbryer/likert>.

- BURGER, G. (2017) *Salate für den bequemen Verzehr: Vorgeschnittene und vorgemischte Salatblätter in Beuteln und Schalen haben ein großes Absatzpotential. Gärtner müssen aber umfangreich investieren.* bioland, (02): 14–15.
- CAREY, E. E., L. JETT, W. J. LAMONT, T. T. NENNICH, M. D. ORZOLEK & K. A. WILLIAMS (2009) *Horticultural Crop Production in High Tunnels in the United States: A Snapshot.* HortTechnology, 19(1): 37–43.
- DE MENDIBURU, F. (2016) *agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research.* R package version 1.2-4.
- FUHS, A. (2012) *Landgard Bio, Bornheim-Roisdorf: mündliche Mitteilung.*
- HOUNSOME, N., B. HOUNSOME, D. TOMOS & G. EDWARDS-JONES (2008) *Plant Metabolites and Nutritional Quality of Vegetables.* Journal of Food Science, 73(4): R48–R65.
- LAMONT, W. J. (2009) *Overview of the Use of High Tunnels Worldwide.* HortTechnology, 19(1): 25–29.
- LUNDBERG, J. O., M. CARLSTROM, F. J. LARSEN & E. WEITZBERG (2011) *Roles of dietary inorganic nitrate in cardiovascular health and disease.* Cardiovascular research, 89(3): 525–532.
- LÜDECKE, D. (2016) *sjPlot: Data Visualization for Statistics in Social Science.* R package version 2.0.1.
- NEELY, H. L., R. T. KOENIG, C. A. MILES, T. C. KOENIG & M. G. KARLSSON (2010) *Diurnal Fluctuation in Tissue Nitrate Concentration of Field-grown Leafy Greens at Two Latitudes.* HortScience, 45(12): 1815–1818.
- PALME, W., J. HAUMER, H. STREIMELWEGER, G. SCHWEIGHOFER, M. HAHN, E. KAUFMANN & G. ZEILINGER (2009) *Energie-effizienter Ganzjahresanbau von Speziessalaten.*
- PALME, W. & J. KUPFER (2010) *All-season low-energy-production of special greens.* In R. J. M. MEIJER & C. J. M. VAN DER LANS (Hg.), *First Conference on Organic Greenhouse Horticulture*, 65–70.
- PUFFERT, M. (2012) *Berater für ökologischen Gemüsebau, Landwirtschaftskammer NRW: mündliche Mitteilung.*
- THOMAS, E. (2006) *Feldversuchswesen.* Ulmer, Stuttgart.
- TROMMSDORFF, V. & T. TEICHERT (2011) *Konsumentenverhalten.* Kohlhammer-Edition Marketing. Kohlhammer, Stuttgart, 8., vollständig überarb. und erw. Aufl. Auflage.
- WICKHAM, H. (2009) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis.* Springer-Verlag New York.
- WONNEBERGER, C. (2004) *Gemüsebau.* Ulmer, Stuttgart.

12 Veröffentlichungen

In der Projektlaufzeit wurden folgende Beiträge in der Fachpresse veröffentlicht:

- Perkons, Ute; Puffert, Markus (2015): Nutzung von kalten Folienhäusern im Winterhalbjahr. In: Naturland Nachrichten (05), S. 22–25.
- Perkons, Ute (2015): Anbau einer Schnittsalat-Mischung im kalten Folienhaus. In: hortigate.
- Perkons, Ute (2015): Anbauverfahren von Slicer-Gurken. In: hortigate.
- Perkons, Ute (2016): Ganzjährige Nutzung von Kalthäusern im ökologischen Gemüsebau. Handout. In: Gruppentreffen Öko-Unterglasanbau.
- Perkons, Ute (2016): Erzeugung einer regionalen Salat-Mischung im ungeheizten Folientunnel. In: ÖKOmenischer Gärtnerbrief (04), S. 17–18.
- Perkons, Ute; Herbener, Martin (2016): Zweites Versuchsjahr: Anbauverfahren von Slicer-Gurken. In: hortigate.
- Perkons, Ute (2017): Erzeugung einer regionalen Salat-Mischung im ungeheizten Folientunnel. In: S. Wolfrum, H. Heuwinkel, H.-J. Reents, K. Wiesinger und K.-J. Hülsbergen (Hg.): Ökologischen Landbau weiterdenken. Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Freising, 7.-10.03.2017, S. 386–389.

Die Ergebnisse wurden im Rahmen von folgenden Vorträgen vorgestellt:

- Große Lengerich, Tim (2016): Winternutzung von kalten Foliengewächshäusern im Anbau von Schnittsalatmischungen. Arbeitskreis ökologischer Gemüsebau ein Fachseminar zum ökologischen Gemüsebau. Wilsdruff, 30.11.2016.
- Perkons, Ute (2016): Ganzjährige Nutzung von Kalthäusern im ökologischen Gemüsebau. Versuche in Köln-Auweiler. Beratung Gemüsebau Landwirtschaftskammer NRW. Unternehmerkreis und Kreisfachgruppe Gemüsebau. Grevenbroich-Kapellen, 23.02.2016.
- Perkons, Ute (2016): Ganzjährige Nutzung von Kalthäusern im ökologischen Gemüsebau. Beratung Ökologischer Gemüsebau Landwirtschaftskammer NRW. Gruppentreffen Öko-Unterglasanbau. Roisdorf, 17.02.2016.
- Perkons, Ute (2017): Erzeugung einer regionalen Salat-Mischung im ungeheizten Folientunnel. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Freising, 08.03.2017.

Zusätzlich wurden die Versuche und ihre Ergebnisse bei externen und internen Feldrundgängen und Führungen vorgestellt. Unter anderem hatten Gärtner aus dem Versuchsausschuss in Köln-Auweiler im Herbst 2014 und 2015 die Gelegenheit den Anbau der Salatmischung im Versuch zu begutachten. Besonders interessant war auch der Besuch einer koreanischen Gruppe von der *Rural development administration* aus der Provinz Jeonbuk, da sich die Asia-Salate in Korea einer großen Beliebtheit erfreuen.

Der Slicer-Gurken Versuch wurde am 17.09.2015 dem Fachbeirat Ökolandbau vorgestellt. Auch zur Feldbegehung in Köln-Auweiler am 14.09.2016 und weiteren Rundgängen konnte den interessierten Besuchern die Ergebnisse des Slicer-Gurken Anbaus präsentiert werden.