



Das Lebensmittelministerium



Hinweise zum umweltgerechten Anbau von Freilandgemüse im Freistaat Sachsen Kohlgemüse

Managementunterlage

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

1 Blumenkohl

(*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.);

Brokkoli

(*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck)

1.1 Standortansprüche

1.1.1 Boden

- Blumenkohle verlangen tiefgründige Böden mit einem guten Wasserhaltevermögen sowie guter Bodenstruktur und -durchlüftung.
- Böden mit stabilem Strukturzustand, die gut durchwurzelbar sind.
- Böden die nicht zur Staunässe neigen, da ansonsten der Verbreitung der Kohlhernie Vorschub geleistet wird.
- Böden mit einem hohen Humusgehalt und einem hohen pH-Wert: 6,5-7,0. Bei Kohlherniegefahr pH-Wert über 7,5 während der Kulturzeit halten.
- Im Frühanbau leicht erwärmbare und gut abtrocknende stark lehmige Sande sowie sandige Lehmböden bevorzugen. Als natürliche Standorteinheiten gelten: D 4-D 6, Lö 1-6.
- Im Sommer- und Herbstanbau kommen vor allem Lehm- und Lössböden in Betracht. Natürliche Standorteinheiten: D 6; Al 1-3; Lö 1-6.

1.1.2 Klima

- Blumenkohle bevorzugen einen ausgeglichenen Temperaturverlauf und eine hohe Luftfeuchtigkeit mit nicht zu hohen Maximalwerten. Bei Nachttemperaturen über 20°C können sortenabhängig Vernalisationsprobleme auftreten.
- Im Frühanbau Lagen mit mildem Klima mit schneller Früherwärmung bevorzugen. Abgehärtete Jungpflanzen mit Vliesabdeckung tolerieren kurzzeitige Spätfröste.
- Zu niedrige Temperaturen (unter 16°C) im Sämlingsstadium können Herzlosigkeit hervorrufen.
- Im Sommer- und Herbstanbau ist ein gleichmäßiger Temperaturverlauf, mit nicht zu hohen Extremwerten von Vorteil. Eine lange Vegetationsperiode mit mildem Herbstwetter begünstigt die letzten Anbausätze.
- Hohe Temperaturen im Sommer bei gleichzeitig hohen Stickstoffgaben können zu hohlen Stängeln führen.
- Lagen mit starkem Taufall fördern das Auftreten der Kohlschwärze bei Blumenkohl (Befall der Blume) sowie das Faulen („Schermrot“) bei Brokkoli.
- Starke UV-Strahlung kann bei Blumenkohl Verfärbungen (braun, rötlich, violett) der Blume bedingen.
- Die Windanfälligkeit der Blumenkohle ist gering.
- Der Wasserbedarf ist sehr hoch, vor allem in den letzten 3 bis 4 Kulturwochen vor der Ernte und auch während der Ernte. Durch eine gleichmäßige Wasserversorgung über die gesamte Anbauperiode ist für ein zügiges Wachstum zu sorgen.

1.2 Fruchtfolge

- Der Anbau sollte möglichst nach einer vorhergehenden organischen Düngung erfolgen. Blumenkohle stehen in erster Tracht.
- Die Anbaupause bei Blumenkohlen beträgt 2 bis 4 Jahre.

- Anbau nicht nach anderen Kohlarten oder Kreuzblütlern, da ansonsten Probleme durch Kohlhernie, Adernschwärze, Umfallkrankheit, Falschen Mehltau, Ringfleckenkrankheit sowie Nematoden auftreten.
- Auf ausreichende Abstände zu benachbarten Rapsschlägen wegen des Zufluges von Mehliger Kohlblattlaus und Rapsglanzkäfer achten.
- Gute Vorfrüchte müssen im Herbst rechtzeitig das Feld räumen: Leguminosen, Getreide, Kartoffeln, Porree, Zwiebeln, Salat und Möhren. Herbstblumenkohl steht nach Wintergerste, Frühkartoffeln oder frühem Gemüse (außer Frühlkohl).
- Als Nachfrüchte sind besonders Getreide, Kartoffeln und Zuckerrüben geeignet. Gemüse nur dann, wenn durch die hohe Stickstoffnachlieferung keine Beeinträchtigungen (Nitratanreicherung, Überdüngung) zu erwarten sind. Ein Nachbau von Spinat, Salat, Chicorée oder Möhren sollte möglichst unterbleiben.
- Die Ernterückstände bei Blumenkohl (450 bis 600 dt/ha) hinterlassen ca. 110 bis 125 kg an anrechenbarem Stickstoff/ha, der im Verlaufe von 10 Wochen freigesetzt wird. Bei Brokkoli verbleiben mit ca. 550 bis 700 dt Ernterückstände/ha 135 bis 150 kg anrechenbarer Stickstoff/ha, der ebenfalls über 10 Wochen im Boden mineralisiert wird.

1.3 Sortenwahl

1.3.1 Blumenkohl

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung Wahl einer Sorte mit entsprechender Entwicklungszeit.
- Reifegruppen (Entwicklungszeit: Pflanzung bis Ernte):
 - sehr früh 50-58 Tage
 - früh 60-65 Tage
 - mittelfrüh 66-75 Tage
 - mittelspät 76-90 Tage
 - spät > 90 Tage
- Wüchsige Pflanzen mit hohem Blattanteil, aufrechter Blattstellung und möglichst vollständiger Selbstdeckung bis zur 8er Blume.
- Blume auf mittellangem, standfestem Strunk, fester Laubansatz am Strunk. Blattspreiten am Stängel bis zum Strunk gezogen.
- Konzentrierte Abreife und gute Feldhaltbarkeit (keine Vorblüher, keine Neigung zur Fäulnis und Glasigkeit).
- **Blumenqualität:**
 - Kopf fast rund, Kopfoberfläche berührt fast den Strunk.
 - Sortenspezifisch einheitlich weiße Farbe (keine Neigung zu Verfärbungen wie gelb oder violett). 'Code couleur' C2 bis C4.
 - Kopfoberfläche einheitlich glatt, keine Grießigkeit (Haarigkeit).
 - Gute Kopffestigkeit (kein Auflockern).
 - Kein Laubdurchwuchs (keine Ausbildung von Brakteen).
 - Hohes Blumengewicht, überwiegend 6er Ware ($\varnothing > 28$ cm).
- Resistenzen bzw. Toleranzen gegenüber Krankheiten
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
 - Fusarium-Welke (*Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*)
 - Verticillium-Welke (*Verticillium dahliae*)
- Hohe Vernalisationssicherheit im Hochsommer.

- Unter den klimatischen Bedingungen Sachsens ist der Anbau von Wintersorten nicht zu empfehlen.
- Bei der Verwendung von CMS-Sorten können die Ausfälle durch Inzuchtpflanzen auf 0 bis 2% gesenkt werden.
- Hohe Ertragsleistungen bei Einhaltung der genannten Qualitätsparameter.

1.3.1.1 Sortenbeispiele (*Kursiv: CMS-Sorte*)

1.3.1.1.1 weiße Sorten

sehr früh:* Baltimore F1 (Niz/Cl), Mayflower F1 (Niz/Cl)

früh:* Baldo F1 (RS), *Barlow F1* (RS), Diadom F1 (Bejo), Eagle F1 (S&G), Gipsy F1 (Niz/Cl), Montano F1 (S&G)

mittelfrüh: Arizona F1 (RS), *Barcelona F1* (Niz), Belvedere F1 (Bejo), Flamenco F1 (Bejo), Fergus F1 (Bejo), *Freedom F1* (RS), Fremont F1 (RS), Lindurian F1 (S&G), Megan F1 (Bejo), *Sublime F1* (RS), Vinson F1 (RS)

mittelspät: Alpina F1 (Bejo), Aviron F1 (Niz/Cl), Aviso F1 (Niz/Cl), Beauty F1 (RS), Brabant F1 (RZ), Fargo F1 (Bejo), Jerez F1 (Bejo), *Mexico F1* (Niz/Cl), Nautilus F1 (Niz/Cl), Spacestar F1 (S&G), Tomba F1 (RZ), *Vasco F1* (S&G), Veronie F1 (JW/Enza), Whitney F1 (RS)

spät: Amerigo F1 (S&G), *Amsterdam F1* (Niz), Casper F1 (RZ), Cabrera F1 (RS), Devina F1 (RS), *Elbert F1* (RS), Gregor F1 (RZ), Forrest F1 (RS), Thalassa (Niz/Cl)

Miniblumenkohl: Clarke F1 (S&G)

Frühanbau

Arizona F1, Baldo F1, Baltimore F1, Barlow F1, Barcelona F1, Beauty F1, Belvedere F1, Diadom F1, Eagle F1, Lindurian F1, Mayflower F1, Megan F1, Montano F1, Sublime F1, Vinson F1

Sommeranbau

Amerigo F1, Aviron F1, Aviso F1, Beauty F1, Belvedere F1, Brabant F1 Casper F1, Devina F1, Elbert F1, Fergus F1, Flamenco F1, Fremont F1, Freedom F1, Megan F1, Mexico F1, Nautilus F1, Spacestar F1, Tomba F1, Vasco F1, Veronie F1

Herbstanbau

Alpina F1, Amerigo F1, Amsterdam F1 Aviron F1, Aviso F1, Beauty F1, Brabant F1, Casper F1, Devina F1, Elbert F1, Fargo F1, Fremont F1, Freedom F1, Gregor F1, Jerez F1, Lindurian F1, Spacestar F1, Sublime F1, Thalassa F1, Tomba F1, Vasco F1, Vinson F1, Whitney F1

Industrie

Amerigo F1, Aviso F1, Aviron F1, Cabrera F1, Cortes F1, Devina F1, Fargo F1, Spacestar F1

1.3.1.1.2 farbige Sorten**

grün: Alverda (versch.), Kosmos (Bejo), Panther F1 (Bejo), Trevi F1 (Niz/Cl), Universal (Bejo)

Romanesco: Amfora F1 (Bejo), Celio F1 (Niz/Cl), Minaret (RZ), Navona F1 (Niz/Cl), Shannon (versch.), Tower F1 (Bejo), Veronica F1 (Bejo)

violett: Grafitti F1 (Neb), Viola (S&G)

* Unter den klimatischen Bedingungen Sachsen sind sehr frühe und frühe Sorten nur bei Ernte bis Ende Mai geeignet. Ansonsten starke Qualitätsbeeinträchtigungen durch Blumenverfärbungen..

** Farbige Blumenkohlsorten sind in der Regel nur im Herbstanbau sicher im Anbau. Bei ungünstigen Witterungsabläufen im Früh- oder Sommeranbau ist mit Ausfällen (auch bei F1-Hybriden!) zu rechnen.

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Zusammenstellung.

1.3.2 Brokkoli

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung Wahl einer Sorte mit entsprechender Entwicklungszeit.
- Reifegruppen (Entwicklungszeit: Pflanzung bis Ernte):
 - früh 60-65 Tage
 - mittelfrüh 66-75 Tage
 - mittelspät 76-90 Tage
 - spät > 90 Tage
- Wüchsige Sorten mit starkem, standfestem Strunk. Möglichst kompakte Pflanze.
- Konzentrierte Abreife und gute Feldhaltbarkeit.
- Keine Neigung zur Herzlosigkeit, zu hohlen Stängeln oder zur Mehrtriebigkeit.
- Hohe Toleranz gegen Hitze im Sommeranbau.
- **Blumenqualität**
 - Schwere (möglichst > 500 g), uniforme und kompakte Blumen.
 - Einheitliche, vorzugsweise dunkelgrüne Farbe.
 - Flache Blume mit kurzen Stielen (Crown(Kronen)-Brokkoli).
 - Glatte Kopfoberfläche, kein Blattdurchwuchs, keine Höckrigkeit.
 - Feine bis mittelfeine Körnung.
 - Gleichmäßige Entwicklung aller Blütenknospen.
 - Sehr gute Festigkeit (kein Auflockern).
- Resistenzen bzw. Toleranzen gegenüber Krankheiten:
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
 - Bakterielle Kopffäule (*Pseudomonas marginalis*, *P. flourescens*)
- Verminderung des Anteils an Inzuchtpflanzen durch Auswahl von CMS-Sorten.
- Hohe Ertragsleistungen bei Einhaltung der genannten Qualitätsparameter.

1.3.2.1 Sortenbeispiele (*Kursiv: CMS-Sorte*)

früh: Milady F1 (RS/AS)

mittelfrüh: Belstar F1 (Bejo), Biathlon F1 (JW/Sak), Earl F1 (RS/AS), Lucky F1 (Bejo), Medway F1 (RS), Montop F1 (S&G)

mittelspät: Brogan F1 (Bejo), *Chevalier F1* (RS/AS), Decathlon F1 (JW/Enza), Earl F1 (RS/AS), Fiesta F1 (Bejo), *Iron F1* (RS), Marathon F1 (Versch./Sak), Medway F1 (RS/AS), *Monaco F1* (S&G), *Monopoly F1* (S&G), Monterey F1 (S&G), Shadow F1 (Bejo), Triathlon F1 (JW/Sak)

Frühanbau

Belstar F1, Biathlon F1, Earl F1, Milady F1, Monaco F1, Monopoly F1

Sommeranbau

Belstar F1, Biathlon F1, Brogan F1, Chevalier F1, Decathlon F1, Earl F1, Fiesta F1 Iron F1, Marathon F1, Medway F1, Monaco F1, Monopoly F1, Monterey F1, Montop F1, Shadow F1, Triathlon F1

Herbstanbau

Belstar F1, Biathlon F1, Brogan F1, Chevalier F1, Earl F1, Fiesta F1, Iron F1, Milady F1, Medway F1, Monaco F1, Monopoly F1, Monterey F1, Montop F1, Shadow F1, Triathlon F1

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Sortenzusammenstellung.

1.4 Düngung

1.4.1 Organische Düngung

- Stallmist oder eine äquivalente Menge anderer organischer Düngestoffe (250-400 dt/ha) zur Herbstfurche.
- Die in den organischen Düngemitteln enthaltenen und für den Bestand wirksam werdenden sind bei der Berechnung der mineralischen Düngung anzurechnen.

1.4.2 Mineralische Grunddüngung

- Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Einarbeitung.
- Düngung entsprechend der Feldabfuhr bei Versorgungsstufe 'C'. Die Feldabfuhr von Blumenkohl und Brokkoli ist in Tabelle 1-1 zusammengestellt.
- Auf Standorten, auf denen mit Schwefelmangel zu rechnen ist, empfiehlt es sich bei Blumenkohlen zur Pflanzung 30 bis 50 kg S/ha zu verabreichen.

Tabelle 1-1: Mittlere Feldabfuhr von Blumenkohl und Brokkoli

	Durchschnittlicher Marktertrag [dt/ha]	Mittlere Feldabfuhr [kg 100/dt Marktertrag]					
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Blumenkohl	300-350-450	4,5	10,5	30,0	36,0	1,2	2,0
Brokkoli	120-150-200	6,5	15,0	38,0	45,5	2,0	3,5

1.4.3 Kalkung

- Aufkalkung entsprechend Bodenuntersuchungsergebnissen als Herbstkalkung bis zum Erreichen der pH-Klasse C der jeweiligen Bodenart.
- Die Höhe der Kalkmenge zur Erhaltung der optimalen Bodenreaktion richtet sich nach der Bodenart, dem Humusgehalt sowie der pH-Klasse des Bodens.
- Zur Erhaltungskalkung vor dem Hintergrund hoher pH-Werte im Boden vorrangig mit schnell wirkenden Kalken (Branntkalk) arbeiten.
- Bei der Kalkung zur Kohlherniebekämpfung auf Befallsschlägen empfiehlt sich dagegen ausschließlich der Einsatz von gemahlenem Branntkalk (sehr schnell wirkend (innerhalb weniger Tage), 90% CaO) mit einer Aufwandmenge von 50 bis 100 dt/ha. Der Ausbringungstermin sollte ca. 1 Woche vor der Pflanzung liegen. Die Zielstellung besteht darin, den pH-Wert zur Kohlhernieunterdrückung über die gesamte Kulturzeit der Blumenkohle über einem Wert von 7,5 zu halten.
- Bei hohen pH-Werten unbedingt auf eine ausreichende Bor- und Manganversorgung des Bodens achten.

1.4.4 N-Düngung

- Die Berechnung der Stickstoffdüngung wird nach der N_{min}-Methode basierend auf einer Bodenprobe zu Beginn der Kultur durchgeführt.
- Der N_{min}-Sollwert bei Blumenkohl und Brokkoli ergibt sich als Summe des N-Bedarfs (N im Aufwuchs), dem N-Mindestvorrat sowie der N-Netto-Mineralisierung (Tabelle 1-2). Basierend auf dem N_{min}-Sollwert wird der N-Düngebedarf für die gesamte Kultur berechnet.
- Der N-Düngebedarf sollte auf 2 Gaben (N-Grunddüngung vor der Pflanzung; 1 Kopfdüngungen) aufgeteilt werden. Im Frühanbau empfiehlt es sich bei beiden Kulturen zur Pflanzung einen N_{min}-Sollwert von 160 kg N/ha und im

Sommer- und Herbstanbau von 130 kg N/ha anzustreben. Die verbleibende N-Menge (N-Düngebedarf minus N-Grunddüngung) wird zum Kopfdüngungs-termin verabreicht.

Tabelle 1-2: N_{min}-Sollwerte für Blumenkohl und Brokkoli

Gemüseart	Durch- wurze- lungstiefe [cm]	N im Auf- wuchs [kg N/ha]	N- Mindest- vorrat [kg N/ha]	N _{min} -Soll- wert (mM) [kg N/ha]	Kopfdüngung (Kulturwoche)	
					1. KD	2. KD
Blumenkohl	60	251	40	300	4	-
Blumenkohl, früh	30	251	40	290	5	-
Blumenkohl, starker Aufwuchs	60	292	40	350	4	-
Brokkoli	60	260	40	310	4	-
Brokkoli, früh	30	260	40	290	5	-
Brokkoli, starker Aufwuchs	60	300	40	360	4	-

1.4.5 Mikronährstoffe

- Blumenkohl und Brokkoli haben einen besonders hohen Bedarf an Bor und Molybdän. Manganmangel kann vor allem bei hohen pH-Werten im Boden in Verbindung mit Austrocknen des Bodens auftreten. Gleiches gilt für Bor, das dann im Boden festgelegt wird. Hohe pH-Werte führen dagegen zu einer besseren Verfügbarkeit von Molybdän im Boden.
- Gegen Molybdänmangel empfiehlt sich die Behandlung der Jungpflanzen mit 0,5-0,8 g Natrium-/Ammoniummolybdat/m² Anzuchtfläche.
- Bei hohen pH-Werten zur Vorbeugung von Bormangel entweder mit borhaltigen Stickstoffdünger arbeiten, oder Düngung mit Borax 4 bis 10 kg/ha sowie Spritzungen (Zugabe beim Pflanzenschutz) mit z.B. Solubor (2,0-2,5 kg/ha), Librel Bor (2,0-3,0 l/ha), Botrac (2,0-3,0 l/ha) oder Borax (2,0-3,0 kg/ha).

1.5 Berechnung

- Blumenkohl und Brokkoli gehören zu den Gemüsearten mit dem höchsten Wasserbedarf. Fehler bei der Bewässerung wirken sich stark ertragsbeeinflussend aus.
- Nach dem Pflanzen anregen mit ca. 10 mm.
- Im weiteren Kulturverlauf nach Bedarf oder bedarfsgerechte Bewässerung nach der Geisenheimer Methode. Für ein störungsfreies und zügiges Wachstum der Bestände ist eine gleichmäßige Wasserversorgung des Bodens abzusichern.
- Ab Beginn der Blumenbildung und auch während der Ernte wird neben der Bodenfeuchtigkeit auch eine hohe Luftfeuchtigkeit benötigt, deshalb in kurzen Abständen (2-3 Tage) bewässern, vor allem bei hohen Temperaturen.
- Der durchschnittliche Zusatzwasserbedarf beträgt:
 - Frühbau ca. 100-150 mm
 - Sommerbau ca. 120-200 mm
 - Herbstbau ca. 100-150 mm.
- Einzelwassergaben nicht über 20 mm.
- Die Bewässerung kann nach der **Geisenheimer Methode** zur bedarfsgerechten Bewässerung erfolgen. Dabei ist nach folgendem Schema vorzugehen:
 1. Vorgabe der Bewässerungsmenge je Termin durch den Anbauer (optimal: 10 mm; maximal: 20 mm).

2. Beginn der Berechnung der täglichen Wasserbilanz ab einer Bodenfeuchte unterhalb 80% der nutzbaren Feldkapazität nach der Formel:

Verdunstung* × Koeffizient (kc) - Niederschlag = tägliche Wasserbilanz

- Für Blumenkohl und Brokkoli gelten folgenden Steuereffizienten (kc):

- **Blumenkohl**

- Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
- Stadium 2: Pflanzen bis Ø 30 cm kc = 0,8
- Stadium 3: Pflanzen bis Ø 70 cm kc = 1,2
- Stadium 4: Höhe: > 60 cm kc = 1,4

- **Brokkoli**

- Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
- Stadium 2: ab 9. Blatt kc = 0,8
- Stadium 3: ab 14. Blatt kc = 1,4

3. Bestimmung des Berechnungszeitpunktes:

Summieren der täglichen Wasserbilanzen. Erreicht die Summe die vorgesehene Bewässerungsmenge (z.B. 10 mm) wird berechnet.

4. Der Zyklus (1. bis 3.) wird von Anfang wieder begonnen.

* Die Verdunstung nach Penmann kann über das Wetterfax für die Landwirtschaft vom DEUTSCHEN WETTERDIENST in Halle/S. bezogen werden.

1.6 Anbaudaten

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung satzweiser Anbau; mit Pflanzungen von Mitte März bis Ende Juli. Schnellabreife Sorten von Blumenkohl und Brokkoli möglichst wöchentlich pflanzen. Bei 14-tägiger Pflanzung 2 bis 3 nacheinander abreife Sorten pflanzen.
- Pflanzungen bis Mitte April mit 17 g-Vlies abdecken.
- Pflanzen im 4er Erdpresstopf; frühe Sorten können vor allem im Kleinanbau auch im 6er Erdpresstopf angezogen werden.
- Für den Sommer- und Herbstanbau können Speedy eingesetzt werden. Die Kulturzeit verlängert sich um bis zu einer Woche.

Saatgut:

- TKG:

Blumenkohl: 3,0-5,0 g

Brokkoli: 4,0-6,0 g

- Keimfähigkeit:

Normalsaatgut: gesetzliche Mindestkeimfähigkeit 70% (meist 82-85%)

Präzisionssaatgut: mindestens 90%

Pflanzabstand:

- Reihenabstand entsprechend der verfügbaren Geräte- und Maschinensysteme.

- **Blumenkohl**

Frühanbau: 50 x 50 bis 60 x 50 cm

Sommer- und Herbstanbau: 60 x 55 bis 75 x 50 cm

- **Miniblumenkohl**

35 x 35 bis 35 x 40 cm

- **Brokkoli**

50 x 40 bis 50 x 50 cm

Pflanzen/ha:

- Für die Erzeugung von 6er Blumenkohl nicht mehr als 33.000 Pflanzen/ha, bewährt haben sich 27.000-29.000 ha. Bei Brokkoli 40.000 Pflanzen/ha für 500 g-Ware.

- **Blumenkohl**

Frühanbau: 33.000 bis 40.000
 Sommer- und Herbstanbau: 27.000 bis 30.000
 Miniblumenkohl 71.000 bis 81.000

- **Brokkoli**

Frühanbau: 40.000 bis 50.000
 Sommer- und Herbstanbau: 40.000

Pflanztiefe:

- Erdpresstöpfe (4er) bzw. Speedy mindestens bis Oberkante einpflanzen.

1.6.1 Pflanz- und Aussaatplan

Tabelle 1-3: Pflanz- und Aussaatplan Blumenkohl

Anbauform	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanzabstand	Pflanzen/ha
Frühanbau (Vlies, 17 g)	Ende Januar- Ende Februar	Mitte März- Anfang April	Ende Mai- Mitte Juni	50 x 50 bis 60 x 50 cm	40.000 bis 33.000
Sommeranbau (früh)	Mitte März- Anfang April	Mitte April- Mitte Mai	Ende Juni- Mitte Juli	60 x 55 bis 75 x 50 cm	30.000 bis 27.000
Sommeranbau (spät)	Ende April- Mitte Mai	Ende Mai- Ende Juni	Ende Juli- Anfang Sept.	60 x 55 bis 75 x 50 cm	30.000 bis 27.000
Herbstanbau (früh)	Ende Mai- Mitte Juni	Anfang Juli- Mitte Juli	Mitte Sept.- Mitte Oktober	60 x 55 bis 75 x 50 cm	30.000 bis 27.000
Herbstanbau (spät)	Ende Juni	Ende Juli	Mitte Oktober- Anfang Nov.	60 x 55 bis 75 x 50 cm	30.000 bis 27.000
Farbiger Blumenkohl*	Anfang Juni- Mitte Juni	Anfang Juli- Mitte Juli	Mitte Oktober- Ende Oktober	60 x 55 bis 75 x 50 cm	30.000 bis 27.000
Miniblumenkohl	Pflanz- und Erntetermine stimmen mit denen des "normalen" Blumenkohls überein			35 x 35 cm 35 x 40 cm	81.000 71.000

* Bei farbigem Blumenkohl bestehen beim Früh- und Sommeranbau bei ungünstigen Witterungsabläufen nach wie vor großen Risiken bei der Erzeugung von Qualitätsware.

Tabelle 1-4 Pflanz- und Aussaatplan Brokkoli

Anbauart	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanzabstand	Pflanzen/ha
Frühanbau (Vlies, 17 g)	Ende Januar- Ende Februar	Mitte März- Anfang April	Ende Mai- Mitte Juni	50 x 40 bis 50 x 50 cm	50.000 bis 40.000
Sommeranbau (früh)	Mitte März- Anfang April	Ende April- Anfang Mai	Ende Juni- Ende Juli	50 x 50 cm	40.000
Sommeranbau (spät)	Ende April- Mitte Mai	Ende Mai- Mitte Juni	Ende Juli - Ende August	50 x 50 cm	40.000
Herbstanbau (früh)	Ende Mai- Mitte Juni	Ende Juni- Mitte Juli	Anfang Sept.- Mitte Oktober	50 x 50 cm	40.000
Herbstanbau (spät)	Ende Juni	Ende Juli	Mitte Oktober- Anfang Nov.	50 x 50 cm	40.000

1.7 Pflanzenschutz in Kohlgemüse

- Die Pflege- und Pflanzenschutzmaßnahmen werden im folgendem für alle Kohlarten gemeinsam besprochen. Auf Besonderheiten bei einzelnen Kohlarten wird an entsprechender Stelle speziell eingegangen.

1.7.1 Unkrautbekämpfung in Kohlgemüse

1.7.1.1 Mechanische Unkrautbekämpfung

vorbeugende Maßnahmen

- Wurzelunkräuter im Vorfeld der Kultur bekämpfen.
- Intensive Stoppelbearbeitungsmaßnahmen.
- Mehrmalige flache Bearbeitung vor der Pflanzung.

direkte Maßnahmen

Striegeln:

- Nach dem Festwurzeln der Kohlpflanzen (frühestens 1 Woche nach der Pflanzung) sind mehrere Striegelgänge möglich.
- Vorsicht! Bei Blumenkohl und Brokkoli ist eine ungestörte Jugendentwicklung sehr wichtig, deshalb Pflanzen nicht beschädigen.
- Durch Pflanzung des Kohls in eine leichte Furche kann der Bekämpfungserfolg im Reihbereich sowohl beim Striegeln als auch beim Hacken gesteigert werden (Furche wird zugezogen).

Maschinenhacke:

- Hacken kann ohne Hohlschutzscheiben erfolgen.
- Nicht bearbeiteter Reihbereich je nach Exaktheit des Pflanzens 10-15 cm.
- Flach Hacken (2-3 cm tief), Boden sollte abgetrocknet sein.
- Vormittags- und Mittagszeit insbesondere auf besseren Böden bevorzugen (sicheres Vertrocknen der Unkräuter).
- nachlaufender Striegel (an den Hackaggregaten oder separat im Heckenbau) erhöht den Bekämpfungserfolg insbesondere bei ungünstiger Witterung
- Einsatz bis zum Schließen des Bestandes möglich.

Häufeln:

- Nicht bei Chinakohl, frühem Kopfkohl und Kohlrabi.
- Unkrautregulation im Reihbereich durch anhäufelnde Rollhacke, Häufelkörper oder Bleche an den Hackscharen.
- Durch schnelle Jugendentwicklung und leicht gestreckten Wuchs sehr gut möglich.
- Unkräuter sollten noch gut verschüttbar sein ("kleine Rosette").
- Boden muss "schüttfähig" sein (ggf. durch vorheriges Hacken).
- Neben Häufelkörpern eignet sich insbesondere die Rollhacke zum Anhäufeln, da sie die Erde von unten an die Pflanzen heranwirft und so sehr schonend arbeitet.

Handhacke/ Jäten:

- Handarbeitsaufwand bei Ausnutzung aller technischen Möglichkeit meist in der Größenordnung von unter 50 Akh/ha.

1.7.1.2 Chemische Unkrautbekämpfung

- Perlka 1.000 kg/ha (zugelassen zur Kohlherniebekämpfung, hat einen Nebeneffekt auf Unkräuter) 14 Tage vor der Pflanzung streuen und leicht einarbeiten. Achtung: N-Menge (190 kg N/1.000 kg Perlka) in die Stickstoffbilanz einbeziehen!

- Über die in gepflanztem und gesättem Kohl zugelassenen (§ 15 PflSchG) bzw. genehmigten (§ 18, 18a PflSchG) Herbizide informiert Tabelle 1-5. Über die Möglichkeit zur Beantragung von Genehmigungen nach § 18b PflSchG informieren sie sich beim zuständigen Pflanzenschutzdienst..
- Der Wasseraufwand liegt im Bereich von 200 bis 400 l/ha.

Tabelle 1-5: Chemische Unkrautbekämpfung in Kohlarten

Präparat	Anwendung	Aufwand- menge	Wartezeit [Tage]
Kohl, gepflanzt			
Butisan (Metazachlor)	6-8 Tage nPfl.; gegen einj. 2-keimbl. Unkräuter, Einj. Rispe, Acker-Fuchsschwanz ausgen. Klettenlabkraut	1,5-2,5 l/ha max. 1 Anw.	F (Brokkoli, Chinakohl) §18, 18a PflSchG, (Kohlrabi, Blumen- Rosen-, Rot-, Weiß- u. Wirsingkohl)
Demeril 480 EC, Treflan (Trifluralin)	VPfl spritzen mit Einarbeitung; gegen 2-keimbl. Unkräuter, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Einj. Rispe, ausgen. Kamillearten	2,0-3,0 l/ha max. 1 Anw.	F (Blumenkohl)
Lentagran WP (Pyridat)	3-4 Wochen nPfl. (6-Blatt-St. des Kohls); gegen 2-keimbl. Samenunkräuter. Unkräuter im 3-6-Bl.-St.	2,0 kg/ha max. 1 Anw.	F (Blumen-, Rosen-, Rot-, Weiß- u. Wirsingkohl, Brokkoli)
Stomp SC (Pendimethalin)	VPfl spritzen mit Einarbeitung; gegen einj. 2-keimbl. Samenunkräuter, Einj. Rispe, Ackerfuchsschwanz ausgen. Klettenlabkraut, Kamillearten	4,0 l/ha max. 1 Anw.	F (Blumenkohl/ Brokkoli)
Kohl, gesät			
Demeril 480 EC, Treflan (Trifluralin)	VS spritzen mit Einarbeitung: gegen 2-keimbl. Unkräuter, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Einj. Rispe	2,0-2,5 l/ha max. 1 Anw.	F (Blumenkohl) 120 (Rosenkohl) 100 (Rot-, Weiß- u. Wirsingkohl, Kohlrabi)

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Quelle PAPI 1.3.3. Stand: 02.10.2002

F Die Wartezeit ist mit dem Anwendungstermin abgedeckt.

1.7.2 Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse

1.7.2.1 Mechanische Schaderregerbekämpfung

- Anwendung von Kulturschutznetzen (Bionet K; Rantai K) gegen Kleine Kohlfleie, Rüsselkäfer und Schadschmetterlinge auf Kleinflächen.

1.7.2.2 Chemische Schaderregerbekämpfung

- Durchführung von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen nach Warndienstmeldung oder nach Befallsbeginn. Vorhandene Bekämpfungsrichtwerte nutzen.
- Angaben zur Aufwandmenge der PSM beziehen sich auf einen Brüheaufwand von 600 l/ha.
- Zur Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse sind folgende Pflanzenschutzmittel zugelassen (§ 15 PflSchG) bzw. genehmigt (§ 18, 18a PflSchG) (Tabelle 1-6 und Tabelle 1-7). Über die Möglichkeit zur Beantragung von Genehmi-

gungen nach § 18b PflSchG informieren sie sich beim zuständigen Pflanzenschutzdienst.

Tabelle 1-6: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (Virosen, Bakteriosen)

Virosen	
Blumenkohlmosaik (<i>CaMV</i>)	An allen Kohlarten; Übertragung durch Mehliges Kohlblattlaus; Vektoren(Blattlaus)bekämpfung
Kohlschwarzringflecken (<i>TuMV</i>)	An allen Kohlarten, besonders China-, Kopf- und Rosenkohl; Übertragung durch Mehliges Kohlblattlaus und Pfirsichblattlaus; Vektorenbekämpfung.
Bakteriosen	
Adernschwärze (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>)	An allen Kohlarten; Fruchtfolge (Anbaupause mind. 3 Jahre); nur befallsfreies Saatgut verwenden; verschiedene Saatgutfirmen bieten gegen <i>Xanthomonas</i> behandeltes Saatgut an (nur bis maximal 3 Monate lagerfähig!); Anzuchtflächen regelmäßig entseuchen
Bakterienweichfäule (<i>Erwinia</i> spp.)	Besonders an Blumenkohl, Kopfkohl, Chinakohl und Kohlrabi; Fruchtfolge einhalten; Verletzungen der Pflanzen vermeiden
Bakterienflecke an Brokkoli (<i>Pseudomonas</i> spp.)	Widerstandsfähige Sorten
Bakterien-Blattfleckenkrankheit (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>maculicola</i>)	Vorrangig an Blumenkohl; Fruchtfolgegestaltung; befallsfreies Saatgut verwenden

Tabelle 1-7: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (pilzliche und tierische Schaderreger)

Präparat	Anwendung	Aufwandmenge	Wartezeit (Tage)
Pilzliche Schaderreger			
Auflaufkrankheiten (<i>Pythium, Alternaria, Olpidium, Rhizoctonia, Phoma</i>)			
Aatiram	Saatgut beizen; alle Kohlarten	3,0 g/kg	F
TMTD 98% Satec (Thiram)	Saatgut beizen; alle Kohlarten	4,0 g/kg	F
Echter Mehltau (<i>Erysiphe cruciferarum</i>)			
Bardos ¹⁾ (§18,18a PflSchG) (Difenoconazol)	Rosenkohl	1,0 l/ha	21
	Widerstandsfähige Sorten bei Rosenkohl	max. 3 Anw.	
Falscher Mehltau (<i>Peronospora parasitica</i>)			
-	Widerstandsfähige Sorten	-	-
	Fruchtfolge		
Fusarium-Welke (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>conglutinans</i>)			
-	Widerstandsfähige Sorten	-	-
	Fruchtfolge		

Präparat	Anwendung	Aufwand- menge	War- tezeit (Tage)
<i>Kohlhernie</i> (<i>Plasmodiophora brassicae</i>)			
Basamid Granulat (Dazomet)	20-25 cm tief einarbeiten; alle Kohlarten; pH-Wert mit gemahlenem Branntkalk auf 7,5 erhöhen (50-100 dt/ha); Einsatz von Kalkstickstoff (1000 kg/ha); weitgestellte Fruchtfolge	400-500 kg/ha	F
<i>Kohlschwärze</i> (<i>Alternaria</i> spp.)			
Ronilan WG* (Vinclozolin)	Ab 5-Blattstadium Chinakohl	1,0 kg/ha, max. 4 Anw.	14
Rovral (Iprodion)	Ab Befallsbeginn; aller 14 Tage Rosen-, Weiß-, Rot-, Wirsing- u. China- kohl	1,0 kg/ha max. 3 Anw.	21
Bardos ¹⁾ (§18, 18a PflSchG) (Difenoconazol)	Rot ¹⁾ -, Weiß ¹⁾ -, Wirsing ¹⁾ -, Rosenkohl ¹⁾ , Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl ¹⁾	1,0 l/ha max. 3 Anw.	21 14
Folicur ¹⁾ (Tebuconazol)	Ab Befallsbeginn aller von 14-21 Tagen Blumenkohl, Brokkoli Rot ¹⁾ -, Weiß ¹⁾ - u. Wirsingkohl ¹⁹⁾	1,0 l/ha max. 2 Anw.	21
<i>Lagerfäulen</i> (u.a. <i>Botrytis cinerea</i>)			
-	nur gesunde und unverletzte Ware einla- gern; optimale Lagerbedingungen	-	-
<i>Ringfleckenkrankheit</i> (<i>Mycosphaerella brassicola</i>)			
Bardos ¹⁾ (§18, 18a PflSchG) (Difenoconazol)	Rot ¹⁾ -, Weiß ¹⁾ -, Wirsing ¹⁾ -, Rosenkohl ¹⁾ , Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl ¹⁾	1,0 l/ha max. 3 Anw.	21 14
<i>Rhizoctonia-Kopffäule</i> (<i>Rhizoctonia</i> spp.)			
-	nur gesunde und unverletzte Ware einla- gern; für optimale Lagerbedingungen sor- gen	-	-
<i>Phoma-Blattfleckenkrankheit</i> (<i>Phoma lingam</i>)			
Bardos ¹⁾ (§18, 18a PflSchG) (Difenoconazol)	Rosenkohl ¹⁾ Chinakohl ¹⁾	1,0 l/ha max. 3 Anw.	21 14
-	Fruchtfolge	-	-
<i>Verticillium-Welke</i> (<i>Verticillium dahliae</i>)			
-	an Rosenkohl, Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl Fruchtfolge, widerstandsfähige Sorten	-	-

Präparat	Anwendung	Aufwand- menge	War- tezeit (Tage)
Tierische Schaderreger			
Beißende Insekten (Gemüseule, Kohldrehherzmücke, Kohlerdföhe, Kohleule, Kohlmotte/-schabe), Kohlrübenblattwespe, Kohlweißlinge, Kohlzünsler, Rapsglanzkäfer, Rüsselkäfer)			
Bulldock, Bulldock Schädlingsvernichter, Dr. Stähler Schädlings- FreiCyrol (beta-Cyfluthrin)	Blumenkohl, Brokkoli, Weiß-, Rot-, Wir- singkohl Ab Befallsbeginn	0,3 l/ha max. 3 Anw.	7
Baythroid 50, Baythroid Schädlingsfrei (Cyfluthrin)	Blumen-, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl Ab Befallsbeginn	0,3 l/ha max. 3 Anw.	7
Karate Zeon (§18, 18a) (Lambda-Cyhalothrin)	Blumenkohl, Brokkoli, Weiß-, Rot-, Wir- singkohl Ab Befallsbeginn	0,075 l/ha max. 1 Anw.	7
Ripcord 10, Talcord Neu IRO 10 EC Ripcord 40 (Cypermethrin)	Blumen-, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl, Kohl- rabi Ab Befallsbeginn	0,2 l/ha 0,05 l/ha max. 3 Anw.	14
Tamaron (Methamidophos)	Weiß-, Rot-, Wirsingkohl, Kohlrabi Blumenkohl Ab Befallsbeginn bis zu 16-Blatt-Stadium	0,6 l/ha 0,6 l/ha max. 2 Anw.	14 21
Spruzit flüssig, Pyreth, Compo Schädlings-frei (§ 18, 18a PflSchG) (Pyrethrine + Piperonylbuto- xid)	Blumenkohl, Brokkoli Kohlrabi Ab Befallsbeginn	0,6-0,9 l/ha 0,6 l/ha max. 4 Anw.	3
Beißende Insekten (Kohleule, Rüsselkäfer)			
Turex, Xen Tari (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	Alle Kohlarten Applikation gegen Kohleule ab Schlupf der Raupen, L1-Larven	1,0 kg/ha max. 2 Anw.	F
Ripcord 10, Talcord Neu IRO 10 EC Ripcord 40 (Cypermethrin)	Blumen-, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl, Kohl- rabi Ab Befallsbeginn.	0,3 l/ha 0,075 l/ha max. 3 Anw.	14
Beißende Insekten (Schmetterlingsraupen, freifressend; Kohlweißlinge, Kohlzünsler, Kohl- motte)			
Bactospeine XL Dipel 2X Dipel ES Neudorffs Raupenspritz- mittel Turex Xen Tari (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	Alle Kohlarten Alle Kohlarten (nicht bei Eulenarten) Alle Kohlarten (nicht bei Eulenarten) Alle Kohlarten (nicht bei Eulenarten) Alle Kohlarten (Kohlmotte, Kohlzünsler) Alle Kohlarten Applikation ab Schlupf der Raupen; L1- Larven	4,0 l/ha 0,15-0,3 l/ha 0,3-0,6 l/ha 0,15-0,3 l/ha 0,3-0,5 kg/ha 0,6 kg/ha	F

Präparat	Anwendung	Aufwandsmenge	Wartezeit (Tage)
Beißende Insekten (Schmetterlingsraupen, freifressend; Kohlweißlinge, Kohlzünsler, Kohlmotte)			
Steward (Indoxacarb)	Blumenkohl, Brokkoli, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl Ab Befallsbeginn	0,085 kg/ha max. 3 Anw.	3
Kohlfiegen (Kleine Kohlflye, Große Kohlflye)			
Birlane Gran.** Birlane Gran.** Birlane Gran.** Birlane Fluid (Chlorfenvinphos)	Alle Kohlarten (außer Rosenkohl) 5-6 d nach Pfl. Alle Kohlarten (außer Rosenkohl)	1 g/Pflanze 20 kg/ha 20g/100 Pfl. 6,0 l/ha max. 1 Anw.	F
Dursban fest, Insektenspreumittel Nexion Neu, Ridder (Chlorpyriphos)	Brokkoli (§ 18, 18a) Kohlrabi, Blumen-, Rot-, Weiß-, Wirsing-, Rosenkohl	100 kg/ha oder 0,5 g/Pfl. max. 1 Anw.	F
Kohlfiegen (Kleine Kohlflye, Große Kohlflye)			
Adimethoat 40, Bi 58, Danadim Dimethoat, Insektenspritzmittel Roxion, Insektenspritzmittel Rogor, Perfekthion, Rogor, Rogor 40L (Dimethoat)	Blumen-, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl Spritzen als Bandbehandlung	1,0-3,0 l/ha max. 1 Anw.	42
Hostathion*** (Triazophos)	Blumenkohl (gießen an den Wurzelhals) Nach Pflanzung oder Eiablage	4 ml/100 Pfl. max. 2 Anw.	35
Saugende Insekten (Kohlmottenschildlaus, Kohlwanze, Mehliges Kohlblattlaus, Thripse)			
Adimethoat 40, Bi 58, Danadim Dimethoat, Insektenspritzmittel Roxion, Insektenspritzmittel Rogor, Perfekthion, Rogor, Rogor 40L (Dimethoat)	Weiß-, Rot-, Wirsing-, Rosenkohl Ab Befallsbeginn bis zu 16-Blatt-Stadium	0,6 l/ha	14
Karate Zeon (§18, 18a) (Lambda-Cyhalothrin)	Blumenkohl, Brokkoli, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl Ab Befallsbeginn	0,075 l/ha max. 1 Anw.	7
Blattlausfrei Pirimor G, Pirimor Granulat, Pflanzol Blattlaus-Ex, Etisso-Blattlaus-frei (Pirimicarb)	Blumen-, China-, Weiß-, Rot-, Wirsing-, Rosenkohl, Kohlrabi Ab Befallsbeginn; nur gegen Blattläuse	0,25-0,5 kg/ha max. 3 Anw.	7
Tamaron (Methamidophos)	Weiß-, Rot-, Wirsingkohl, Kohlrabi Blumenkohl Ab Befallsbeginn bis zum 16-Blatt-Stadium	0,6 l/ha max. 2 Anw.	14 21

Präparat	Anwendung	Aufwand- menge	War- tezeit (Tage)
Saugende Insekten (Kohlmottenschildlaus, Kohlwanze, Mehliges Kohlblattlaus, Thripse)			
Plenum, Ultima Blattlaus-frei, Blattlaus-Frei Pymezin (Pymetrozin)	Rot-, Weiß-, Wirsingkohl	0,8 kg/ha max. 3 Anw.	7
Metasystox R Metasystox R Spezial (Oxydemeton-methyl)	Blumen-, Weiß-, Rot-, Wirsingkohl, Kohlrabi Ab Befallsbeginn bis zum 16-Blatt-Stadium	0,6-0,9 l/ha 1,5 l/ha max. 1 Anw.	21
Spruzit flüssig, Pyreth, Compo Schädling-frei (§ 18, 18a PflSchG) (Pyrethrine + Piperonylbutoxid)	Blumenkohl, Brokkoli Kohlrabi Ab Befallsbeginn	0,6-0,9 l/ha 0,6 l/ha max. 4 Anw.	3
Kohlzystenälchen (<i>Heterodera cruciferae</i>)			
-	Fruchtfolge	-	-

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Quelle PAPI 1.3.3. Stand: 02.10.2002

* Zulassung derzeit abgelaufen. Restmengen sind einsetzbar.

** Mittel wird nicht mehr vertrieben.

*** Mittel hat ab dem 25.07.2003 Anwendungsverbot!

F Wartezeit durch Einsatztermin abgedeckt.

¹⁾ Anwendung nur, wenn eine Genehmigung nach § 37 Gesetzes über den Verkehr mit Lebensmitte, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen (LMBG) in der Fassung vom 9.9.1997 vorliegt und nur durch Personen, die in dieser Genehmigung namentlich genannt sind.

Bei Kulturen mit ausgeprägter Wachsschicht auf den Blättern empfiehlt sich prinzipiell die Zugabe von Netzmitteln zu allen Pflanzenschutzmaßnahmen. Damit wird die gleichmäßige Benetzung aller Pflanzenteile abgesichert. Bewährt hat sich u.a. das Netzmittel Break Thru S 240.

1.8 Kosten und Leistungen

1.8.1 Kosten und Leistungen bei Blumenkohl

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 1-8: Deckungsbeitragsrechnung für Blumenkohl

	Blumenkohl März	Blumenkohl April	Blumenkohl Mai
Pflanz-/Saattermin (KW)	11	15	20
Ernteende (KW)	22	25	28
Pflanz-/Saattiefe (Pfl./ha)	33.333	29.630	29.630
Aberntungsrate (%)	85	90	85
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	28.333	26.667	25.186
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	-	-	-
Preis Klasse 1 (€/St bzw. €/dt)	0,57	0,40	0,38
Summe Marktleistung (€/ha)	16.150	10.667	9.570
Ausgleichszahlungen (€/ha)	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	2.066	1.385	1.236
Düngemittelkosten (€/ha)	264	263	260
Kosten für Stickstoff (€/ha)	122	125	125
Kosten für Phosphor (€/ha)	21	20	19
Kosten für Kalium (€/ha)	34	32	30
Kosten für Magnesium (€/ha)	2	2	2
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	158	226	265
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	-	-	33
Kosten für Insektizide (€/ha)	63	131	137
Bewässerungskosten (€/ha)	250	300	500
Kosten Vliese (€/ha)	400	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	2.833	2.667	2.519
Absatzkosten (€/ha)	1.292	853	766
Versicherung (€/ha)	208	138	123
variable Maschinenkosten (€/ha)	612	612	612
Pacht (€/ha)	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	358	323	312
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	1.969	1777	1.716
Summe Variable Kosten (€/ha)	10.173	8.340	8.117
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	89	81	78
Deckungsbeitrag (€/ha)	6.222	2.571	1.698

Tabelle 1-9: Deckungsbeitragsrechnung für Blumenkohl (Fortsetzung)

	Blumenkohl Juni	Blumenkohl Juli	Blumenkohl Juli	Blumenkohl Industrie
Pflanz-/Saattermin (KW)	24	28	30	27
Ernteeende (KW)	34	38	43	37
Pflanz-/Saatedichte (Pflanzen/ha)	29.630	29.630	29.630	27.000
Aberntungsrate (%)	80	85	90	-
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	23.704	25.186	26.667	-
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	-	-	-	275
Preis Klasse 1 (€/St bzw. €/dt)	0,30	0,38	0,36	27,20
Summe Marktleistung (€/ha)	7.111	9.570	9.600	7.480
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	1.132	1.132	1.132	1.149
Düngemittelkosten (€/ha)	257	260	263	226
Kosten für Stickstoff (€/ha)	125	125	125	125
Kosten für Phosphor (€/ha)	18	19	20	17
Kosten für Kalium (€/ha)	29	30	32	28
Kosten für Magnesium (€/ha)	2	2	2	2
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	39
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	328	328	328	235
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	66	66	66	33
Kosten für Insektizide (€/ha)	167	167	167	107
Bewässerungskosten (€/ha)	500	400	450	250
Kosten Vliese (€/ha)	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	2.370	2.519	2.667	-
Absatzkosten (€/ha)	569	766	768	-
Versicherung (€/ha)	92	123	124	96
Variable Maschinenkosten (€/ha)	612	612	612	450
Pacht (€/ha)	120	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	312	323	317	160
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	1.716	1.777	1.744	880
Summe Variable Kosten (€/ha)	7.697	8.037	8.208	3.407
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	78	81	79	45
Deckungsbeitrag (€/ha)	-341	1.778	1.637	4.318

1.8.2 Kosten und Leistungen bei Brokkoli

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-
gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 1-10: Deckungsbeitragsrechnung für Brokkoli

	Brokkoli März	Brokkoli April	Brokkoli Mai
Pflanz-/Saattermin (KW)	11	15	20
Ernteende (KW)	22	25	27
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	40.000	40.000	40.000
Aberntungsrate (%)	70	75	75
Kopfgewicht (kg)	0,45	0,50	0,50
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	28.000	30.000	30.000
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	126	150	150
Preis Klasse 1 (€/dt)	103,21	86,53	81,88
Summe Marktleistung (€/ha)	13.004	12.980	12.282
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	1.678	1.178	1.141
Düngemittelkosten (€/ha)	233	274	274
Kosten für Stickstoff (€/ha)	120	156	156
Kosten für Phosphor (€/ha)	11	13	13
Kosten für Kalium (€/ha)	16	19	19
Kosten für Magnesium (€/ha)	1	1	1
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	80	115	148
Kosten für Herbizide (€/ha)	57	57	57
Kosten für Fungizide (€/ha)	-	-	33
Kosten für Insektizide (€/ha)	22	57	57
Bewässerungskosten (€/ha)	250	300	500
Kosten Vliese (€/ha)	400	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	1.890	2.250	2.250
Kosten Folierung (€/ha)	1.400	1.500	1.500
Kosten für Kühlung (€/ha)	630	750	750
Absatzkosten (€/ha)	1.040	1.038	983
Versicherung (€/ha)	168	167	158
variable Maschinenkosten (€/ha)	648	648	648
Pacht (€/ha)	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	302	275	264
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	1.661	1.513	1.452
Summe variable Kosten (€/ha)	10.197	9.852	9.923
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	75	69	66
Deckungsbeitrag (€/ha)	3.052	3.372	2.604

Tabelle 1-9: Deckungsbeitragsrechnung für Brokkoli (Fortsetzung)

	Brokkoli Juni	Brokkoli Juli II	Brokkoli Juli IV	Brokkoli Industrie
Pflanz-/Saattermin (KW)	24	28	30	19
Ernteende (KW)	33	38	43	27
Pflanz-/Saatedichte (Pflanzen/ha)	40.000	40.000	40.000	40.000
Aberntungsrate (%)	70	75	75	-
Kopfgewicht (kg)	0,50	0,50	0,50	-
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	28.000	30.000	30.000	-
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	140	150	150	120
Preis Klasse 1 (€/dt)	76,22	91,36	81,29	55,40
Summe Marktleistung (€/ha)	10.671	13.704	12.194	6.648
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	1.001	1.001	1.001	1.198
Düngemittelkosten (€/ha)	272	274	274	238
Kosten für Stickstoff (€/ha)	156	156	156	156
Kosten für Phosphor (€/ha)	12	13	13	11
Kosten für Kalium (€/ha)	18	19	19	15
Kosten für Magnesium (€/ha)	1	1	1	1
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	39
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	180	180	180	235
Kosten für Herbizide (€/ha)	57	57	57	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	66	66	66	33
Kosten für Insektizide (€/ha)	57	57	57	107
Bewässerungskosten (€/ha)	500	400	450	300
Kosten Vliese (€/ha)	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	2.100	2.250	2.250	-
Kosten Folierung (€/ha)	1.400	1.500	1.500	-
Kosten für Kühlung (€/ha)	700	750	750	-
Absatzkosten (€/ha)	854	1.096	975	-
Versicherung (€/ha)	138	177	157	86
Variable Maschinenkosten (€/ha)	648	648	648	648
Pacht (€/ha)	120	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	264	275	275	180
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	1.452	1.513	1.513	990
Summe variable Kosten (€/ha)	9.364	9.909	9.818	3.815
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	66	69	71	45
Deckungsbeitrag (€/ha)	1.552	4.040	2.620	3.078

1.8.3 Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsberechnungen für Kohlgemüse

- Für das Kohlgemüse wurden für Sachsen typische Anbausätze ausgewählt. Es wird der Erntezeitraum von Ende Mai bis Ende Oktober abgedeckt. Für den Industriebau, so weit vorhanden, wurde stellvertretend nur jeweils ein Anbausatz ausgewählt.

Preis Klasse 1:	Durchschnittserlöse der letzten 5 Jahre (1996-2000) laut ZMP-Bilanz Gemüse
Ausgleichszahlungen:	Bei Teilnahme am Programm "Umweltgerechte Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL)", RL: 73/2000 werden im Integrierten Anbau von Gemüse 245 €/ha Beihilfen gezahlt.
Saat- u. Pflanzgutkosten:	Auf der Basis aktueller Preislisten kalkuliert.
Düngemittelkosten:	Kalkuliert nach Entzugswerten. Bei Stickstoff wurde der Bedarf zugrunde gelegt (minus 50 kg N/ha Bodenvorrat). Folgende Basispreise für Düngemittel wurden angesetzt: N: 0,51 €/kg; P ₂ O ₅ : 0,59 €/kg; K ₂ O: 0,28 €/kg; MgO: 0,28 €/kg; CaO: 0,08 €/kg.
Pflanzenschutzkosten:	Kalkuliert nach Musterspritzfolgen auf der Basis aktueller Preislisten.
Bewässerungskosten:	Kalkuliert nach durchschnittlichen Bewässerungsbedarf (siehe jeweils Abschnitt 5 "Beregnung"). Bezugspreis: 0,25 €/m ³ Beregnungswasser.
Kosten Vliese:	3-jährige Nutzung; Bezugspreis: 0,12 €/m ² .
Kosten Folierung:	Brokkoli: 0,05 €/Kopf. Folienbeutel, Aufdruck, Klebeband.
Kosten für Lagerung:	Lagerkosten: 0,70 €/dt und Monat. Lagerdauer: Chinakohl: 3 Monate
Verpackungskosten:	Kistendurchschnittspreis: 0,60 €/Kiste. Blumenkohl: 6 Stück/Kiste; Brokkoli: 4 kg/Kiste; China- kohl: 10 kg/Kiste; Kohlrabi: 25 Stück/Kiste; Rosenkohl: 1 kg Beutel/ 15 kg /Kiste; Kopfkohl: 10 kg/Sack
Absatzkosten:	8% der Marktleistung.
Versicherung:	12,90 €/T€ Marktleistung.
variable Maschinenkosten:	9,0 €/Maschinenstunde.
Pacht:	4,0 €/Bodenpunkt. Durchschnittliche Bodenwertzahl: 60. Anteilige Feldbelegung angerechnet.
Arbeitszeitbedarf	
Saison AK:	Ernteleistung: Blumenkohl: 110 St/Akh; Brokkoli: 300 kg/Akh; China- kohl: 450 kg/Akh; Kohlrabi: 250 Stück/Akh; Rosenkohl: 260 kg/Akh; Weißkohl: 300 kg/Akh; Rotkohl: 200 kg/Akh; Wirsingkohl: 180 kg/AKh
Kosten Saisonarbeit:	5,50 €/AKh
Arbeitszeitbedarf	
Fest AK:	ca. 20% des Anteils der Saison-AK. Werden wertmäßig nicht in der Deckungsbeitragsrechnung berücksichtigt.

2 Chinakohl

(*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt)

2.1 Standortansprüche

2.1.1 Boden

- Chinakohl bevorzugt mittelschwere bis schwere, aber gut durchwurzelbare, tiefgründige Böden mit stabilen Struktureigenschaften.
- Böden mit einem hohen Humus- und Nährstoffgehalt, die nicht zur Staunässe und zu Bodenverdichtungen neigen.
- pH-Wert: 6,5-7,0. Bei Kohlherniegefahr pH-Wert auf ca. 7,5 erhöhen.
- Humose Lehmböden sowie Löß (natürliche Standorteinheiten LÖ 1-6, D 5-6, Al 1-3).

2.1.2 Klima

- Chinakohl bringt unter maritimen Klimabedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, lange Vegetationsperiode mit mildem Herbstwetter) Höchstserträge.
- Auf große Hitze reagiert Chinakohl empfindlich.
- Erntefertig werden im Spätherbst kurzfristig leichte Fröste bis - 4° C vertragen.
- Beim Frühbau kann es bei zu niedrigen Temperaturen sortenabhängig zum Schossen kommen. Ein bis vier Tage zu kalte Anzucht genügen zur vorzeitigen Induktion der Blüte. Besonders dann, wenn die Anzuchttemperaturen ab der Keimung unter dem Optimalbereich (18-20°C) lagen. Bei Direktsaat im Frühsommer bei Temperaturen unter 13°C Schossgefahr.
- Die Windanfälligkeit von Chinakohl ist gering.
- Der Wasserbedarf von Chinakohl ist insbesondere ab beginnender Kopfbildung hoch.

2.2 Fruchtfolge

- Anbau möglichst in erster Tracht.
- Relativ kurze Entwicklungszeit gestattet Anbau als Vor- oder Nachkultur.
- Kreuzblütler als Vorfrucht vermeiden, Anbaupause mindestens 4 Jahre. Typische Fruchtfolgeerkrankungen sind Kohlhernie, Adernschwärze, Phoma-Blattfleckenkrankheit, Falscher Mehltau, Ringfleckenkrankheit sowie Nematodenbefall.
- Gute *Vorfrüchte* in landwirtschaftlichen Fruchtfolgen sind Getreide, Frühkartoffel sowie Leguminosen, in gemüsebaulichen Folgen auch Salat, Frühmöhren, frühe Erbsen oder Bohnen sowie Spinat.
- Als *Nachfrüchte* kommen besonders neben Getreide alle landwirtschaftlichen Kulturen in Betracht. Gemüse nur dann, wenn durch die hohe Stickstoffnachlieferung des Chinakohls keine Beeinträchtigungen (Nitratanreicherung, Überdüngung) zu erwarten sind (z.B. kein Nachbau von Spinat, Salat, Chicorée oder Möhren).
- Der Vorfruchtwert von Chinakohl ist durch die intensive Unkrautunterdrückung und Schattengare als hoch einzustufen.
- Die *Ernterückstände* (ca. 500 dt/ha) hinterlassen rund 65 kg anrechenbaren Stickstoff/ha der im Verlaufe von 6 Wochen (10 kg N/ha und Woche) mineralisiert wird.

2.3 Sortenwahl

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung Wahl einer Sorte mit entsprechender Entwicklungszeit.
- Hohe Schossfestigkeit im Frühanbau.
- Gutes Lagerverhalten der für die Langzeitlagerung geeigneten Sorten. Kein Auftreten von Punktnekrosen im Bereich der Blattrippen.
- Reifegruppen (Entwicklungszeit: Pflanzung bis Ernte):
 - sehr früh 50-60 Tage
 - früh 60-65 Tage
 - mittelfrüh 65-70 Tage
 - mittelspät 70-75 Tage
 - spät > 75 Tage
- Kurzer Außenstrunk sowie gute Standfestigkeit.
- Lange Verweildauer auf dem Feld (keine Qualitätsverschlechterung, keine Schossneigung im Frühanbau sowie Neigung zur Fäulnis).
- Außenqualität des Kopfes:
 - Ansprechende Farbe.
 - Ovale (blockige) Form, schmale zylindrische Formen werden weniger nachgefragt.
 - Guter Kopfschluss, gesunde, mittel- bis dunkelgrüne Außenblätter.
- Innenqualität des Kopfes:
 - Gute Kopffestigkeit.
 - Mittelfeine Struktur.
 - Keine Neigung zu Innenblattnekrosen und Punktnekrosen auf den Blattrippen.
 - Ansprechende innere Farbe.
- Resistenz bzw. Toleranz gegenüber Krankheiten:
 - Kohlschwarzringvirus (*turnip mosaic virus*)
 - Bakterienweichfäule (*Erwinia* spp.)
 - Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*).
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
 - Kohlschwärze (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*)
 - Phoma-Blattflecken (*Phoma lingam*)
 - Adernschwärze (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)
- Hohe Ertragsleistungen bei Einhaltung der genannten Qualitätsparameter.

2.3.1 Sortenbeispiele

2.3.1.1 Reifegruppe (*kursiv: kohlhernietolerant**)

sehr früh: Kaboko F1 (Bejo), *Nikko* F1 (Bejo), Three Season F1 (S&G)

früh: Asten F1 (RZ), China Express F1 (Versch./Ta), Darek F1 (JW/Sak), Kasumi F1 (Niz), Manoko F1 (Bejo), Optiko F1 (Bejo), Sprinkin F1 (S&G), Yamiko F1 (Niz), *Yuki* F1 (Versch./Ta)

mittelfrüh: Ariane F1 (S&G), *Bilko* F1 (Bejo), Calcaria F1 (RZ), *Parkin* F1 (S&G), *Stor-kin* F1 (S&G)

mittelspät: Chiko F1 (Bejo), Green Rocket F1 (S&G/Ta), Green Tower F1 (JW/Sak), *Morillo/Storido* F1 (Niz), Taranko F1 (Bejo)

spät: *Banko* F1 (Bejo), Brocken F1 (RZ), Monument F1 (Versch./Ta)

* Die Kohlhernietoleranz gilt nicht für alle Rassen des Pilzes. Es kann also trotz Toleranz zu Befall kommen!

2.3.1.2 Kopfform

Kurz, blockig: Asten F1, Bilko F1, Brocken F1, Calcaria F1, China Express F1, Darek F1, Kaboko F1, Kasumi F1, Manoko F1, Morillo/Storido F1, Nikko F1, Optiko F1, Parkin F1, Sprinkin F1, Storkin F1, Three Season F1, Yamiko F1, Yuki F1

Halblang: Ariane F1, Chiko F1, Green Tower F1, Taranko F1

Zylindrisch, lang: Banko F1, Green Rocket F1, Monument F1

2.3.2 Anbauzeitraum

Frühanbau: Asten F1, Darek F1, Kaboko F1, Kasumi F1, Manoko F1, Nikko F1, Sprinkin F1, Three Season F1, Yamiko F1

Sommeranbau: Asten F1, Calcaria F1, Green Tower F1, Kasumi F1, Manoko F1, Nikko F1, Optiko F1, Sprinkin F1, Three Season F1, Yamiko F1

Herbstanbau: Ariane F1, Asten F1, Banko F1, Bilko F1, Brocken F1, Calcaria F1, Chiko F1, China Express F1, Green Rocket F1, Green Tower F1, Kasumi F1, Monument F1, Morillo/Storido F1, Parkin F1, Storkin F1, Taranko F1, Yamiko F1, Yuki F1

2.3.3 Lagereignung

Lagerbedingungen: Kühllager (-1 bis 1° C; > 95% relative Luftfeuchte)

50-70 Tage: Asten F1, Bilko F1, Calcaria F1, Green Rocket F1, Kasumi F1, Monument F1, Morillo/Storido F1, Parkin F1, Storkin F1

bis 90 Tage: Ariane F1, Brocken F1, Chiko F1, China Express F1, Green Tower F1, Morillo/Storido F1, Taranko F1, Yuki F1

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Sortenzusammenstellung.

2.4 Düngung

2.4.1 Organische Düngung

- Stallmist oder eine äquivalente Menge anderer organischer Düngestoffe (250-400 dt/ha) zur Herbstfurche.
- Die in den organischen Düngemitteln enthaltenen und für den Bestand wirksam werdenden Nährstoffe sind bei der Berechnung der mineralischen Düngung anzurechnen.

2.4.2 Mineralische Grunddüngung

- Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Einarbeitung.
- Düngung entsprechend der Feldabfuhr bei Versorgungsstufe 'C'. Die Feldabfuhr von Chinakohl ist in Tabelle 2-1 zusammengestellt.
- Auf Standorten, auf denen mit Schwefelmangel zu rechnen ist, empfiehlt es sich bei Chinakohl zur Pflanzung bzw. Saat 30 bis 50 kg S/ha zu verabreichen.

Tabelle 2-1: Mittlere Feldabfuhr von Chinakohl

	Durchschnittlicher Marktertrag [dt/ha]	Mittlere Feldabfuhr [kg 100/dt Marktertrag]					
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Chinakohl	500-700-800	4,0	9,0	25,0	30,0	1,0	1,5

2.4.3 Kalkung

- Aufkalkung entsprechend Bodenuntersuchungsergebnissen als Herbstkalkung bis zum Erreichen der pH-Klasse C der jeweiligen Bodenart.
- Die Höhe der Kalkmenge zur Erhaltung der optimalen Bodenreaktion richtet sich nach der Bodenart, dem Humusgehalt sowie der pH-Klasse des Bodens.
- Zur Erhaltungskalkung vor dem Hintergrund hoher pH-Werte im Boden vorrangig mit schnell wirkenden Kalken (Brantkalk) arbeiten.
- Bei der Kalkung zur Kohlherniebekämpfung auf Befallsschlägen empfiehlt sich dagegen ausschließlich der Einsatz von gemahlenem Brantkalk (sehr schnell wirkend (innerhalb weniger Tage), 90% CaO) mit einer Aufwandmenge von 50 bis 100 dt/ha. Der Ausbringungstermin sollte ca. 1 Woche vor der Pflanzung liegen. Die Zielstellung besteht darin, den pH-Wert zur Kohlhernieunterdrückung über die gesamte Kulturzeit über einem Wert von 7,5 zu halten.
- Bei hohen pH-Werten unbedingt auf eine ausreichende Bor- und Manganversorgung des Bodens achten.
- Trotz ausreichender Kalkversorgung im Boden tritt bei Chinakohl unter Stressbedingungen immer wieder Innenbrand (Kalziummangel) an den jüngeren Blättern im Kopffinneren auf. Als Ursachen werden ein zu schnelles Wachstum (besonders bei überhöhter N-Versorgung), ein zu schwach entwickeltes Wurzelsystem der Pflanzen sowie eine zu ungleichmäßige Wasserversorgung der Pflanzen angesehen. Besserung kann eine dreimalige Behandlung der Bestände mit Kalksalpeterlösung (ca. 10 kg in 600 l) Wasser bringen.

2.4.4 N-Düngung

- Die Berechnung der Stickstoffdüngung wird nach der N_{\min} -Methode basierend auf einer Bodenprobe zu Beginn der Kultur durchgeführt.
- Der N_{\min} -Sollwert bei Chinakohl (Tabelle 2-2) ergibt sich als Summe des N-Bedarfs (N im Aufwuchs), dem N-Mindestvorrat sowie der N-Netto-Mineralisierung. Basierend auf dem N_{\min} -Sollwert wird der N-Düngebedarf für die gesamte Kultur berechnet.
- Im Frühanbau bzw. bei gesättem Chinakohl sollte die N-Düngermenge auf 2 Gaben (N-Grunddüngung vor der Pflanzung; 1 Kopfdüngungen) aufgeteilt werden. Dabei ist zur N-Grunddüngung vor der Pflanzung ein N-Sollwert von 160 kg N/ha und vor der Saat von 80 kg N/ha anzustreben. Die verbleibende N-Menge (N-Düngebedarf minus N-Grunddüngung) wird zum Kopfdüngungstermin verabreicht.
- Im Sommer- und Herbstanbau sollte wegen des schnellen Wachstums des Chinakohls die gesamte berechnete N-Menge vor der Pflanzung gedüngt werden. Bei Kopfdüngungen mit Feststoffdüngern sind sonst erhebliche Pflanzenschäden kaum zu vermeiden. Als Dünger haben sich zu diesem Zeitpunkt u.a. ammoniumstabilisierte N-Dünger (z.B. Entec 26) bewährt.
- Überdüngungen mit Stickstoff sind wegen erhöhter Fäulnis- und vor allem Innenbrandgefahr unbedingt zu vermeiden.

Tabelle 2-2: N_{min}-Sollwerte für Chinakohl

Gemüseart	Durchwurzelungstiefe [cm]	N im Aufwuchs [kg N/ha]	N-Mindestvorrat [kg N/ha]	N _{min} -Sollwert (mM) [kg N/ha]	Kopfdüngung (Kulturwoche)	
					1. KD	2. KD
Chinakohl, gepflanzt, früh	60	195	40	230	3	-
Chinakohl, gepflanzt, Sommer	60	195	20	210	-	-
Chinakohl, gepflanzt, Herbst	60	195	20	190	-	-
Chinakohl, gesät	60	195	20	200	5	-

2.4.5 Mikronährstoffe

- Chinakohl hat einen besonders hohen Bedarf an Bor und Molybdän. Manganmangel kann vor allem bei hohen pH-Werten im Boden in Verbindung mit Austrocknen des Bodens auftreten. Gleiches gilt für Bor, das dann im Boden festgelegt wird. Hohe pH-Werte führen dagegen zur besseren Verfügbarkeit von Molybdän.
- Gegen Molybdänmangel empfiehlt sich die Behandlung der Jungpflanzen mit 0,5-0,8 g Natrium-/Ammoniummolybdat/m² Anzuchtfläche.
- Bei hohen pH-Werten zur Vorbeugung von Bormangel entweder mit borhaltigen Stickstoffdünger arbeiten, oder Düngung mit Borax 4 bis 10 kg/ha sowie Spritzungen (Zugabe bei Pflanzenschutzmittelapplikationen) mit z.B. Solubor (2,0-2,5 kg/ha), Librel Bor (2,0-3,0 l/ha), Botrac (2,0-3,0 l/ha) oder Borax (2,0-3,0 kg/ha).

2.5 Berechnung

- Chinakohl gehört zu den Gemüsearten mit hohem Wasserbedarf. Fehler bei der Bewässerung wirken sich stark qualitätsbeeinflussend aus. Ungleichmäßige Wasserversorgung fördert Innenbrand.
- Nach dem Pflanzen anregnen mit ca. 10 mm.
- Im weiteren Kulturverlauf nach Bedarf oder bedarfsgerechte Bewässerung nach der Geisenheimer Methode. Für ein störungsfreies und zügiges Wachstum Bestände gleichmäßige Wasserversorgung des Bodens absichern.
- Chinakohl bildet in kurzer Zeit eine große Blattmasse und hat deshalb einen hohen Wasserbedarf (im Sommer- und Herbstanbau 150 bis 250 mm).
- Einzelwassergaben nicht über 20 mm.
- Die Bewässerung kann nach der **Geisenheimer Methode** zur bedarfsgerechten Bewässerung erfolgen. Dabei ist nach folgendem Schema vorzugehen:
 1. Vorgabe der Bewässerungsmenge je Termin durch den Anbauer (optimal: 10 mm; maximal: 20 mm).
 2. Beginn der Berechnung der täglichen Wasserbilanz ab einer Bodenfeuchte unterhalb 80% der nutzbaren Feldkapazität nach der Formel:

Verdunstung* × Koeffizient (kc) - Niederschlag = tägliche Wasserbilanz

- Für Chinakohl gelten folgenden Steuerungswerte (kc):
 - Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
 - Stadium 2: ab 6. Blatt kc = 0,8
 - Stadium 3: Bestandesschluss kc = 1,2

3. Bestimmung des Beregnungszeitpunktes:

Summieren der täglichen Wasserbilanzen. Erreicht die Summe die vorgesehene Bewässerungsmenge (z.B. 10 mm) wird berechnet.

4. Der Zyklus (1. bis 3.) wird von Anfang wieder begonnen.

* Die Verdunstung nach Penmann kann über das Wetterfax für die Landwirtschaft vom DEUTSCHEN WETTERDIENST in Halle/S. bezogen werden.

2.6 Anbaudaten

- Zur kontinuierlichen Frischmarktbelieferung satzweiser Anbau mit wöchentlichen Pflanzungen von Mitte März bis Mitte August (ca. 20. August). Der letzte Pflanztermin ist abhängig von der Reifegruppe der verwendeten Sorte.
- Für den Sommer- und Herbstanbau können Speedy eingesetzt werden.
- Direktsaat von Anfang Juni bis Ende Juli.
- Früheste Sätze bis Mitte/ Ende April mit Vlies (17 g bzw. 20 g) abdecken.
- Zur Einlagerung möglichst spät pflanzen und nur für die Lagerung ausgewiesene Sorten (mit langer Lagerdauer) verwenden. Kopfgewichte von ca. 1,5 bis 2,0 kg anstreben, keine überreifen, kranken oder unreifen Köpfe einlagern. Am besten sind gerade reife, geschlossene Köpfe geeignet.

Saatgut:

- TKG 3-5 g
- Keimfähigkeit:
 - Normalsaatgut: gesetzliche Mindestkeimfähigkeit 75 %
 - Präzisionssaatgut: mindestens 90 %

Pflanz-/ Saatabstand:

- Reihenabstand entsprechend der verfügbaren Geräte- und Maschinensysteme. Direktsaat mit Einzelkornsämaschinen und Präzisionssaatgut.
- Standweite je nach gewünschtem Kopfgewicht
 - Direktsaat:** • 60 x 10 bis 15 cm
 - Pflanzung:** • Frühanbau: 40 x 30 bis 40 x 35 cm
 - Sommer-/Herbstanbau: 40 x 40 cm; 50 x 40 cm (große Köpfe)
 - 40 x 30 cm; 40 x 35 cm (kleine Köpfe)

Pflanzen/ha:

- Direktsaat:** • 110.000-170.000 Korn/ha, vereinzeln (im 3-5-Blatt-Stadium) auf ca. 60.000-70.000 Pflanzen/ha
- Pflanzung:** • Frühanbau: 71.000-83.000 Pflanzen/ha
- Sommer-/Herbstanbau: 50.000-63.000 Pflanzen/ha (große Köpfe)
- 71.000-83.000 Pflanzen/ha (kleine Köpfe)

Pflanz-/ Aussaatiefe:

- Aussaattiefe:** ca. 3 cm
- Pflanztiefe:** Erdpresstöpfe (4er) bzw. Speedy mindestens bis Oberkante einpflanzen.

2.6.1 Pflanz- und Aussaatplan

Tabelle 2-3: Pflanz- und Aussaatplan Chinakohl

Anbauform	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanzabstand	Pflanzen/ha
Pflanzung					
Frühanbau	Ende Februar-	Mitte März- Anfang April	Mitte Mai- Anfang Juni	40 x 30 cm	83.000
	Mitte März			40 x 35 cm	71.000
Sommeranbau, früh	Ende März-	Mitte April- Mitte Mai	Mitte Juni- Mitte Juli	40 x 30 cm	71.000
	Ende April			40 x 40 cm	63.000
Sommeranbau	Mitte Mai-	Ende Mai- Mitte Juli	Ende Juli- Ende September	40 x 30 cm	71.000
	Ende Juni			40 x 40 cm	63.000
Herbstanbau	Mitte Juli-	Ende Juli- Mitte August	Anfang Oktober- Anfang November	40 x 30 cm	71.000
	Anfang August			40 x 40 cm	63.000
Direktsaat					
Sommeranbau	Anfang Juli- Mitte Juli	-	Ende Sept.- Mitte Oktober	60 x 15 cm	60.000- 70.000
Herbstanbau	Ende Juli- Anfang August	-	Mitte Oktober- Anfang November	60 x 15 cm	60.000- 70.000

2.7 Pflanzenschutz

2.7.1 Unkrautbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung finden Sie in Abschnitt 1.7.1 "Unkrautbekämpfung in Kohlgemüse" (Seite 1-9) und in Tabelle 1-5: Chemische Unkrautbekämpfung in Kohlarten (Seite 1-10).

2.7.2 Schaderregerbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Schaderregerbekämpfung finden Sie im Abschnitt 4.7.2 "Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse" sowie in Tabelle 1-6: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (Virosen, Bakteriosen) und in Tabelle 1-7: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (pilzliche und tierische Schaderreger).

2.8 Kosten und Leistungen

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-
gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 2-4: Deckungsbeitragsrechnung für Chinakohl

	Chinakohl März	Chinakohl April	Chinakohl Mai	Chinakohl Juni
Pflanz-/Saattermin (KW)	13	15	20	24
Ernteende (KW)	20	24	28	32
Pflanz-/Saattedichte (Pflanzen/ha)	83.000	71.000	71.000	71.000
Aberntungsrate (%)	80	80	80	80
Kopfgewicht (kg)	0,80	1,00	1,10	1,10
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	66.400	56.800	56.800	56.800
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	531	568	625	625
Preis Klasse 1 (€/dt)	30,60	26,35	25,06	22,93
Summe Marktleistung (€/ha)	16.255	14.967	15.657	14.327
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	2.412	1.832	1.712	1.551
Düngemittelkosten (€/ha)	251	256	254	254
Kosten für Stickstoff (€/ha)	92	92	82	82
Kosten für Phosphor (€/ha)	28	30	33	33
Kosten für Kalium (€/ha)	45	48	52	52
Kosten für Magnesium (€/ha)	2	2	3	3
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	57	87	215	215
Kosten für Herbizide (€/ha)	57	57	57	57
Kosten für Fungizide (€/ha)	0	0	98	98
Kosten für Insektizide (€/ha)	0	30	60	60
Bewässerungskosten (€/ha)	250	300	450	500
Kosten Vliese (€/ha)	400	400	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	3.187	3.408	3.749	3.749
Absatzkosten (€/ha)	1.300	1.197	1.253	1.146
Kosten für Lagerung (€/ha)	-	-	-	-
Versicherung (€/ha)	210	193	202	185
variable Maschinenkosten (€/ha)	891	891	891	891
Pacht (€/ha)	120	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	493	444	444	444
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.712	2.442	2.442	2.442
Summe variable Kosten (€/ha)	11.790	11.127	11.287	11.053
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	123	111	111	111
Deckungsbeitrag (€/ha)	4.465	4.085	4.615	3.518

Tabelle 2-5: Deckungsbeitragsrechnung für Chinakohl (Fortsetzung)

	Chinakohl Juli	Chinakohl August	Chinakohl Lagerung	Chinakohl gesät
Pflanz-/Saattermin (KW)	28	34	34	30
Ernteende (KW)	37	42	42	42
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	71.000	71.000	63.000	71.000
Aberntungsrate (%)	80	85	70	85
Kopfgewicht (kg)	1,10	1,10	1,50	1,10
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	56.800	60.350	44.100	60.350
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	625	664	635	664
Preis Klasse 1 (€/dt)	18,87	20,29	32,00	20,29
Summe Marktleistung (€/ha)	11.790	13.470	20.321	13.470
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	1.551	1.645	1.460	478
Düngemittelkosten (€/ha)	254	252	248	255
Kosten für Stickstoff (€/ha)	82	74	74	77
Kosten für Phosphor (€/ha)	33	35	34	35
Kosten für Kalium (€/ha)	52	56	53	56
Kosten für Magnesium (€/ha)	3	3	3	3
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	265	392	392	392
Kosten für Herbizide (€/ha)	57	57	57	57
Kosten für Fungizide (€/ha)	147	245	245	245
Kosten für Insektizide (€/ha)	60	90	90	90
Bewässerungskosten (€/ha)	500	375	375	375
Kosten Vliese (€/ha)	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	3.749	3.983	3.810	3.983
Absatzkosten (€/ha)	943	1.078	1.626	1.078
Kosten für Lagerung (€/ha)	-	-	1.191	-
Versicherung (€/ha)	152	174	262	174
variable Maschinenkosten (€/ha)	891	891	891	891
Pacht (€/ha)	120	120	120	120
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	444	462	462	427
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.442	2.541	2.541	2.349
Summe variable Kosten (€/ha)	10.867	11.451	12.916	10.094
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	111	115	115	115
Deckungsbeitrag (€/ha)	1.168	2.264	7.651	3.621

3 Kohlrabi (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes* L.)

3.1 Standortansprüche

3.1.1 Boden

- Kohlrabi bevorzugt tiefgründige Böden mit gutem Wasserhaltevermögen sowie guter Bodenstruktur und -durchlüftung.
- Böden gut durchwurzelbar mit einem stabilen Strukturzustand.
- Mittlerer Humusgehalt. pH-Wert 6,5-7,0.

3.1.1.1 Frühlkohlrabi

- Schnell erwärmbare und gut abtrocknende Böden mit nicht zu hoher natürlicher Feuchtigkeit.
- Stark lehmiger Sand und sandiger Lehm.
- Natürliche Standorteinheiten: D 4-D 5, Lö 4-6.

3.1.1.2 Sommer- /Herbstkohlrabi

- Lehm- und Lößböden.
- Natürliche Standorteinheiten: Lö 1-4; D 6, Al 1-3.

3.1.2 Klima

- Unter mitteleuropäischen Anbauverhältnissen stellt Kohlrabi keine besonderen Klimaansprüche. Sein Anbaugebiet erstreckt sich über alle Gebiete mit intensiven Freilandgemüseanbau.
- Früher Kohlrabianbau fordert Lagen mit geringer Neigung zu Spätfrösten und rascher Frühjahrserwärmung.
- Gut abgehärtete Jungpflanzen tolerieren leichte Spätfröste, sie können jedoch sortenabhängig das Schossen hervorrufen.
- Windanfälligkeit: mittel.
- Kohlrabi hat einen mittleren Wasserbedarf, während des Knollenwachstums muss allerdings für eine gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit gesorgt werden, da ansonsten verstärkt Platzer auftreten.

3.2 Fruchtfolge

- Kohlrabi steht in 2. Tracht.
- Anbaupause nach Kohlrabi und anderen Kohlgewächsen 3-4 Jahre, ansonsten Probleme mit Kohlhernie, Adernschwärze, Umfallkrankheit, Falschem Mehltau und Nematoden.
- Auf ausreichende Abstände zu benachbarten Rapsschlägen achten (Zuflug von Kohltriebrüssler).
- *Vorfrüchte*: Kohlrabi stellt an die Vorfrüchte keine besonderen Anforderungen (Ausnahme: Kohlarten). Vor Frühlkohlrabi sollte die Vorfrucht eine Herbstfurche ermöglichen. Sommerkohlrabi steht nach Salaten, Frühspinat oder Winterporree. Herbstanbau nach Frühmöhren, Erbsen, Bohnen, Lauchzwiebeln, Salaten oder Frühkartoffeln
- Als *Nachfrüchte* kommen Busch- und Stangenbohnen, Rote Rüben und Salate (bei Frühanbau) sowie Spinat oder Wintergetreide (bei Sommeranbau) in Betracht.
- Die Ernterückstände (ca. 150 dt/ha) hinterlassen rund 40 kg anrechenbaren Stickstoff/ha der im Verlaufe von 8 Wochen (15 kg N/ha und Woche) mineralisiert wird.

3.3 Sortenwahl

- Nach der äußeren Farbe der Knollen werden "weiße" und "blaue" Sorten unterschieden.
- Eignung der Sorte für mehrere Anbauermine.
- Schnellwachsende und einheitlich abreifende Sorten für möglichst wenig Erntegänge.
- Ausreichende Blattbildung im Sommer. Widerstandskraft gegen Herzlosigkeit.
- Äußere Erscheinungsform:
 - Standfester, stabiler Strunk mit ausreichender Länge für problemloses Schneiden sowie gegen Verschmutzung und Fäulnis der Knolle.
 - Flach- bis plattrunde, uniforme Knolle.
 - Gesundes, aufrechtstehendes, mittelstark bis starkes Laub von mittel- bis dunkelgrüner Farbe, ohne Neigung zum Vergilben.
- Innenqualität der Knolle:
 - Lange zart bleibend.
 - Keine Neigung zum Verholzen.
- Gute Schoss- und Platzfestigkeit.
- Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge:
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
- Ausreichend lange Verweildauer auf dem Feld ohne Qualitätsbeeinträchtigungen. Widerstandskraft gegen ungünstige Witterungsverhältnisse.
- Hohe Ertragsleistungen bei Einhaltung der genannten Qualitätsparameter.

3.3.1 Sortenbeispiele

3.3.1.1 weiße Sorten

Frühanbau:	Avanti F1 (JW), Cindy F1 (RZ), Eder F1 (RZ), Express Forcer F1 (Hild), Korvit F1 (Bejo), Korist F1 (Bejo), Nidda F1 (RZ), Oasis F1 (JW/Enza), Olivia F1 (JW), Quickstar F1 (Hild), Spree F1 (RZ)
Sommeranbau:	Eder F1 (RZ), Issel F1 (RZ), Kompliment F1 (Bejo), Konmar F1 (Bejo), Korist F1 (Bejo), Korrekt F1 (Bejo), Korridor F1 (Bejo), Lahn F1 (RZ), Nidda F1 (RZ), Patrick F1 (JW), Rapid Star F1 (Hild)
Herbstanbau:	Avanti F1 (JW), Eder F1 (RZ), Kamel F1 (RZ), Kompliment F1 (Bejo), Konmar F1 (Bejo), Korist F1 (Bejo), Korrekt F1 (Bejo), Korridor F1 (Bejo), Lahn F1 (RZ), Neckar F1 (RZ), Oasis F1 (JW/Enza)
Industrieware:	Havel F1 (RZ), Kossak F1 (Bejo), Lanro (Neb)

3.3.1.2 blaue Sorten

Frühanbau:	Azur Star (Hild), Kolibri F1 (Bejo), Korblue F1 (Bejo)
Sommeranbau:	Kolibri F1 (Bejo), Korblue F1 (Bejo)
Herbstanbau:	Azur Star (Hild), Kolibri F1 (Bejo), Korblue F1 (Bejo)

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den oben genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Sortenzusammenstellung.

3.4 Düngung

3.4.1 Organische Düngung

- Kohlrabi steht in zweiter Tracht. Die organische Düngung erfolgt zur Vorkultur.

3.4.2 Mineralische Grunddüngung

- Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Ein-
arbeitung.
- Düngung entsprechend der Feldabfuhr bei Versorgungsstufe 'C'. Die Feldab-
fuhr von Kohlrabi ist in Tabelle 3-1 zusammengestellt.
- Auf Standorten, auf denen mit Schwefelmangel zu rechnen ist empfiehlt es sich
bei Kohlrabi zur Pflanzung ca. 30 kg S/ha zu verabreichen.

Tabelle 3-1: Mittlere Feldabfuhr von Kohlrabi

	Durch- schnittlicher Marktertrag [dt/ha]	Mittlere Feldabfuhr [kg 100/ dt Marktertrag]					
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Kohlrabi	300-450-600	4,5	10,5	35,0	42,0	1,5	2,5

3.4.3 Kalkung

- Aufkalkung entsprechend Bodenuntersuchungsergebnissen als Herbstkalkung
bis zum Erreichen der pH-Klasse C der jeweiligen Bodenart.
- Die Höhe der Kalkmenge zur Erhaltung der optimalen Bodenreaktion richtet
sich nach der Bodenart, dem Humusgehalt sowie der pH-Klasse des Bodens.
- Zur Erhaltungskalkung vor dem Hintergrund hoher pH-Werte im Boden vor-
rangig mit schnell wirkenden Kalken (Brantkalk) arbeiten.
- Bei der Kalkung zur Kohlherniebekämpfung (pH-Wert >7,5) auf Befallsschlä-
gen empfiehlt sich dagegen ausschließlich der Einsatz von gemahlenem
Brantkalk (sehr schnell wirkend (innerhalb weniger Tage), 90% CaO) mit ei-
ner Aufwandmenge von 50 bis 100 dt/ha. Der Ausbringungstermin sollte ca.
1 Woche vor der Pflanzung liegen.
- Bei hohen pH-Werten unbedingt auf eine ausreichende Bor- und Manganver-
sorgung des Bodens achten.

3.4.4 N-Düngung

- Die Berechnung der Stickstoffdüngung wird nach der N_{min}-Methode basierend
auf einer Bodenprobe zu Beginn der Kultur durchgeführt.
- Der N_{min}-Sollwert bei Kohlrabi (Tabelle 3-2) ergibt sich als Summe des N-
Bedarfs (N im Aufwuchs), dem N-Mindestvorrat sowie der N-Netto-
Mineralisierung. Basierend auf dem N_{min}-Sollwert wird der N-Düngebedarf für
die gesamte Kultur berechnet.
- Der N-Düngebedarf sollte auf 2 Gaben (N-Grunddüngung vor der Pflanzung;
1 Kopfdüngung) aufgeteilt werden. Dabei ist zur N-Grunddüngung vor der
Pflanzung im Frühjahr ein N-Sollwert von 125 kg N/ha und im Sommer und
Herbst von 100 kg N/ha anzustreben. Die verbleibende N-Menge (N-
Düngebedarf minus N-Grunddüngung) wird zum Kopfdüngungstermin verab-
reicht. Nur beim Einsatz von ammoniumstabilisierten N-Düngern (z.B. Ent-
tec 26) kann auf die Kopfdüngung verzichtet werden.
- Entec-Dünger verbessern gleichzeitig die Laubausfärbung und senken den Nit-
ratgehalt in der Knolle. Eine verbesserte Laubausfärbung wird auch bei der
Kopfdüngung mit Kalksalpeter erreicht.

Tabelle 3-2: N_{min}-Sollwerte für Kohlrabi

Gemüseart	Durchwurzelungstiefe [cm]	N Im Aufwuchs [kg N/ha]	N-Mindestvorrat [kg N/ha]	N _{min} -Sollwert (mM) [kg N/ha]	Kopfdüngung (Kulturwoche)	
					1. KD	2. KD
Kohlrabi	30	179	40	230	3	-
Kohlrabi, früh	30	179	40	210	4	-
Kohlrabi, Herbst	30	179	40	220	3	-

3.4.5 Mikronährstoffe

- Gegen Molybdänmangel empfiehlt sich die Behandlung der Jungpflanzen mit 0,5-0,8 g Natrium-/Ammoniummolybdat/m² Anzuchtfläche.
- Bei hohen pH-Werten zur Vorbeugung von Bormangel entweder mit borhaltigen Stickstoffdünger arbeiten, oder Düngung mit Borax 4 bis 10 kg/ha sowie Spritzungen (Zugabe bei Pflanzenschutzmittelapplikationen) mit z.B. Solubor (2,0-2,5 kg/ha), Librel Bor (2,0-3,0 l/ha), Botrac (2,0-3,0 l/ha) oder Borax (2,0-3,0 kg/ha).

3.5 Beregnung

- Nach der Pflanzung ca. 10 mm.
- Bis zu einem Knollendurchmesser von 2 cm nur geringer Wasserbedarf.
- Bei einem Knollendurchmesser von 5 cm hat Kohlrabi den höchsten Wasserbedarf. Der Bestand ist jetzt wegen erhöhter Platzgefahr gleichmäßig feucht halten.
- Ab einem Knollendurchmesser von 7 cm bis zur Ernte wieder vorsichtiger wässern wegen Platzgefahr.
- Nach dem Durchernten des Bestandes den Restbestand feucht halten. Ist besonders an sonnigen und heißen Tagen wichtig, um an freistehenden Pflanzen Blattverbrennungen zu vermeiden.
- Zusatzwasserbedarf:
 - Frühanbau ca. 80 mm
 - Sommeranbau ca. 120 mm
 - Herbstanbau ca. 120 mm
- Einzelwassergaben nicht über 20 mm
- Die Bewässerung kann nach der **Geisenheimer Methode** zur bedarfsgerechten Bewässerung erfolgen. Dabei ist nach folgendem Schema vorzugehen:
 1. Vorgabe der Bewässerungsmenge je Termin durch den Anbauer (optimal: 10 mm; maximal: 20 mm).
 2. Beginn der Berechnung der täglichen Wasserbilanz ab einer Bodenfeuchte unterhalb 80% der nutzbaren Feldkapazität nach der Formel:

Verdunstung* × Koeffizient (kc) - Niederschlag = tägliche Wasserbilanz

- Für Kohlrabi gelten folgende Steuerungswerte (kc):

- Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
- Stadium 2: ab 6. Blatt kc = 0,7
- Stadium 3: Knolle >∅ 2 cm Knolle kc = 1,0
- Stadium 3: ab 14. Blatt kc = 1,4

3. Bestimmung des Berechnungszeitpunktes:

Summieren der täglichen Wasserbilanzen. Erreicht die Summe die vorgesehene Bewässerungsmenge (z.B. 10 mm) wird berechnet.

4. Der Zyklus (1. bis 3.) wird von Anfang wieder begonnen.

* Die Verdunstung nach Penmann kann über das Wetterfax für die Landwirtschaft vom DEUTSCHEN WETTERDIENST in Halle/S. bezogen werden

3.6 Anbaudaten

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung satzweiser Anbau von Mitte März bis Mitte August (34. KW) im wöchentlichen Abstand.
- Pflanzungen bis Mitte April mit 17 g bzw. 20g-Vlies abdecken.
- Frühpflanzungen im 4er Erdpresstopf. Ab Mitte April auch im Speedy. Die Kulturzeit verlängert sich um bis zu 1 Woche.
- Im Anbau für die Verarbeitungsindustrie auch Direktsaat möglich.

Saatgut:

- TKG 3- 5 g
- Keimfähigkeit:

Normalsaatgut: gesetzliche Mindestkeimfähigkeit 70 %

Präzisionssaatgut: mindestens 90 %

Kalibrierung: 1,75-2,00 mm; 2,00-2,25 mm

Pflanz/ Saatabstand:

- Pflanzung oder Saat als Beetanbau; Reihenabstand entsprechend der verfügbaren Geräte- und Maschinensysteme. Direktsaat mit Einzelkornsämaschinen und Präzisionssaatgut.

Direktsaat: • Industrie: 60 x 15 cm

Pflanzung: • Frühanbau: 30 x 30 cm; 35 x 25 cm

• Sommeranbau*: 30 x 25 cm bis 30 x 30 cm

• Herbstanbau: 30 x 30 cm; 30 x 35 cm

• Industrie: 60 x 30 cm

* Engerer Pflanzabstand führt im Sommer zu besserer Laublänge.

Pflanzen/ha:

Direktsaat: • Industrie: 110.000 Korn/ha, vereinzeln auf 40.000 bis ca. 60.000 Pflanzen/ha

Pflanzung: • Frischmarkt: 110.000 bis 130.000 Pflanzen/ha

• Industrie: 56.000 Pflanzen/ha

Pflanz/ Aussaatiefe:

Aussaattiefe: ca. 3 cm

Pflanztiefe: Erdpresstöpfe bzw. Speedy mindestens bis Oberkante einpflanzen.

3.6.1 Pflanz- und Aussaatplan

Tabelle 3-3: Pflanz- und Aussaatplan von Kohlrabi

Anbauart	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanz/- Saatabstand	Pflanzen/ha
<i>Frischmarkt</i>					
Frühanbau unter Vlies	Anfang Februar-	Mitte März - Mitte April	Mitte Mai-	30 x 30 cm	110.000
	Anfang März		Anfang Juni	35 x 25 cm	110.000
Sommer- anbau	Mitte März- Mitte Juni	Ende April- Mitte Juli	Mitte Juni-	30 x 30 cm	110.000
			Ende August	30 x 25 cm	130.000
Herbstanbau	Ende Juni- Mitte Juli	Ende Juli- Mitte August	Anfang Sept.-	30 x 30 cm	110.000
			Mitte Oktober	30 x 35 cm	95.000
<i>Industrie</i>					
Direktsaat, früh	Anfang April	-	Ende Juli- Ende August (je nach Sorte)	60 x 15 cm	Ca. 60.000
Direktsaat, spät	Anfang Juni	-	Mitte Sept.- Mitte Oktober (je nach Sorte)	60 x 15 cm	Ca. 60.000
Pflanzung	Anfang Juni	Anfang Juli	Mitte Sept.- Mitte Oktober (je nach Sorte)	60 x 30 cm	56.000

3.7 Pflanzenschutz

3.7.1 Unkrautbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung finden Sie in Abschnitt 1.7.1 "Unkrautbekämpfung in Kohlgemüse" (Seite 1-9) und in Tabelle 1-5: Chemische Unkrautbekämpfung in Kohlarten (Seite 1-10).

3.7.2 Schaderregerbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Schaderregerbekämpfung finden Sie im Abschnitt 4.7.2 "Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse" sowie in Tabelle 1-6: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (Virosen, Bakteriosen) und in Tabelle 1-7: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (pilzliche und tierische Schaderreger).

3.8 Kosten und Leistungen

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-
gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 3-4: Deckungsbeitragsrechnung für Kohlrabi

	Kohlrabi März	Kohlrabi April	Kohlrabi Mai
Pflanz-/Saattermin (KW)	13	15	20
Ernteende (KW)	20	23	26
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	110.000	110.000	110.000
Aberntungsrate (%)	90	90	85
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	99.000	99.000	93.500
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	-	-	-
Preis Klasse 1 (€/St)	0,19	0,14	0,14
Summe Marktleistung (€/ha)	18.810	13.860	13.090
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	4.929	4.162	3.611
Düngemittelkosten (€/ha)	269	269	279
Kosten für Stickstoff (€/ha)	82	82	92
Kosten für Phosphor (€/ha)	34	34	34
Kosten für Kalium (€/ha)	65	65	65
Kosten für Magnesium (€/ha)	4	4	4
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	154	154	233
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	0	0	56
Kosten für Insektizide (€/ha)	59	59	82
Bewässerungskosten (€/ha)	200	200	250
Kosten Vliese (€/ha)	400	0	0
Verpackungskosten (€/ha)	2.376	2.376	2.244
Absatzkosten (€/ha)	1.505	1.109	1.047
Versicherung (€/ha)	243	179	169
variable Maschinenkosten (€/ha)	567	567	567
Pacht (€/ha)	80	80	80
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	484	484	467
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.662	2.662	2.569
Summe variable Kosten (€/ha)	13.384	11.757	10.824
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	121	121	117
Deckungsbeitrag (€/ha)	5.671	2.348	2.511

Tabelle 3-5: Deckungsbeitragsrechnung für Kohlrabi (Fortsetzung)

	Kohlrabi Juni	Kohlrabi Juli	Kohlrabi August
Pflanz-/Saattermin (KW)	24	30	34
Ernteende (KW)	29	36	41
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	110.000	120.000	110.000
Aberntungsrate (%)	85	85	85
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	93.500	102.000	93.500
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	-	-	-
Preis Klasse 1 (€/ST/dt)	0,12	0,11	0,12
Summe Marktleistung (€/ha)	11.220	11.220	11.220
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	3.226	3.520	3.226
Düngemittelkosten (€/ha)	279	288	274
Kosten für Stickstoff (€/ha)	92	92	87
Kosten für Phosphor (€/ha)	34	37	34
Kosten für Kalium (€/ha)	65	71	65
Kosten für Magnesium (€/ha)	4	4	4
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	233	233	233
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	56	56	56
Kosten für Insektizide (€/ha)	82	82	82
Bewässerungskosten (€/ha)	300	300	250
Kosten Vliese (€/ha)	0	0	0
Verpackungskosten (€/ha)	2.244	2.448	2.244
Absatzkosten (€/ha)	898	898	898
Versicherung (€/ha)	145	145	145
Variable Maschinenkosten (€/ha)	567	567	567
Pacht (€/ha)	80	80	80
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	450	475	467
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.475	2.613	2.569
Summe variable Kosten (€/ha)	10.447	11.091	10.485
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	112	119	117
Deckungsbeitrag (€/ha)	1.018	374	980

4 Rosenkohl (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC.)

4.1 Standortansprüche

4.1.1 Boden

- Rosenkohl bevorzugt tiefgründige Böden mit gutem Wasserhaltevermögen sowie guter Bodenstruktur und -durchlüftung.
- Hoher Humusgehalt und möglichst hoher Grundwasserstand. Keine Staunässe.
- pH-Wert: 6,5-7,0.
- Anbau erfolgt auf Lößböden, sandigem Lehm und stark lehmigen Sand.
- Natürliche Standorteinheiten: Lö 1-4; D 6; Al 1-3.

4.1.2 Klima

- Ausgeglichener Temperaturverlauf (insbesondere im Herbst) und hohe Luftfeuchtigkeit.
- Hohe Temperaturen (bis 30° C) werden in Verbindung mit Zusatzwassergaben toleriert.
- Windanfälligkeit: mittelstark.
- Wasserbedarf: hoch, besonders in der Periode mit intensivem Längenwachstum und der Röschenbildung.

4.2 Fruchtfolge

- Anbau erfolgt in erster Tracht.
- Anbaupause mindestens 4 Jahre, nicht nach Kohlarten und anderen Kreuzblütlern, ansonsten Probleme durch Kohlhernie, Adernschwärze, Umfallkrankheit, Falschen Mehltau und Nematoden.
- Rosenkohl ordnet sich gut in landwirtschaftliche Fruchtfolgen mit Beregnung ein.
- Gute *Vorfrüchte*: Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben, Feldfutter.
- *Nachfrüchte*: Nach mittelspäten bzw. späten Sorten nur Kulturen, die mit einer Frühjahrsfurche auskommen. Bei Gemüse als Nachfrucht ist die hohe Stickstoffnachlieferung zu beachten.
- Vorfruchtwert: gering, oft Strukturschäden durch die Ernte im Spätherbst bzw. Winter.
- *Ernterückstände* bei maschineller Ernte ca. 650 dt/ha mit 182 kg/ha anrechenbarem Stickstoff der über 15 Wochen (12 kg N/Woche) freigesetzt wird.

4.3 Sortenwahl

- Sorten mit unterschiedlichen Entwicklungszeiten für Ernten von August bis Dezember sowie für die Winter- bzw. Nachwinterernte.
- Eignung der Sorten für Frischmarkt und Industrie.
- Reifegruppen (Entwicklungszeit: Pflanzung bis Ernte):
 - sehr früh 140-150 Tage
 - früh: 150-170 Tage
 - mittelfrüh: 170-180 Tage
 - mittelspät: 180-200 Tage
 - spät: 200-220 Tage
- Hoher Wuchs mit guter Standfestigkeit.
- Einheitliche Entwicklung der Rosen, weite Rosenbesatzdichte.
- Qualitätsparameter der Rosen:

- Einheitliche Sortierung. Hoher Anteil über 31 mm.
- Runde Form, dunkelgrüne Farbe.
- Hüllblätter (Flügel) glatt, nicht vergilbend und gut anliegend, geringer Putzanfall.
- Kurzer Stiel, kurzer Innenstrunk.
- Gute Festigkeit.
- Resistenz bzw. Toleranz gegen Krankheiten
 - Bakterienweichfäule (*Erwinia* spp.)
 - Ringfleckenkrankheit (*Mycosphaerella brassicola*)
 - Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)
 - Echter Mehltau (*Erysiphe cruciferarum*)
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
 - Weißer Rost (*Albugo candida*)
- Gute Winterfestigkeit und Frosthärte von Pflanzen und Rosen.
- Hohe Schoßtoleranz bei frühen Sorten.
- Gute Feldhaltbarkeit.
- Hohe Ertragsleistungen unter Beachtung der geforderten Qualitätsparameter.

4.3.1 Sortenbeispiele

- sehr früh:** Brilliant F1 (Niz), Masterline F1 (Ag/Hu), Oliver F1 (S&G), Veloce F1 (RS)
- früh:** Acustia F1 (RS), Cyrus F1 (S&G), Franklin F1 (Bejo), Icarus F1 (S&G), Maximus F1 (S&G), Ottoline F1 (Ag/Hu)
- mittelfrüh:** Brigitte F1 (Niz), Diablo F1 (Bejo), Glenroy F1 (Bejo), Nautic F1 (Bejo), Romulus F1 (S&G)
- mittelspät:** Adonis F1 (S&G), Ambitus F1 (RS), Bridge F1 (Niz), Brolin F1 (Niz), Dominator F1 (Bejo), Doric F1 (Bejo), Helemus F1 (S&G), Philemon F1 (S&G), Profline F1 (Ag/Hu), Topline F1 (Ag/Hu)
- spät:** Ajax F1 (S&G), Estate F1 (RS), Revenge F1 (Bejo), Silverline (Ag/Hu), Stephen F1 (S&G)

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Sortenzusammenstellung.

4.4 Düngung

4.4.1 Organische Düngung

- Stallmist oder eine äquivalente Menge anderer organischer Düngestoffe (250-400 dt/ha) zur Herbstfurche.
- Die in den organischen Düngemitteln enthaltenen und für den Bestand wirksam werdenden Nährstoffe sind bei der Berechnung der mineralischen Düngung anzurechnen.

4.4.2 Mineralische Grunddüngung

- Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Einarbeitung.
- Düngung entsprechend der Feldabfuhr bei Versorgungsstufe 'C'. Die Feldabfuhr von Rosenkohl ist in Tabelle 4-1 zusammengestellt.
- Auf Standorten, auf denen mit Schwefelmangel zu rechnen ist, empfiehlt es sich bei Rosenkohl zur Pflanzung 50 bis 70 kg S/ha zu verabreichen.

Tabelle 4-1: Mittlere Feldabfuhr von Rosenkohl

	Durchschnittlicher Marktertrag [dt/ha]	Mittlere Feldabfuhr [kg/100 dt Marktertrag]					
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Rosenkohl	150-250-300	8,5	19,5	55,0	66,0	2,5	4,0

4.4.3 Kalkung

- Erhaltungskalkung entsprechend Bodenuntersuchungsergebnissen als Herbstkalkung bis zum Erreichen der pH-Klasse C der jeweiligen Bodenart.
- Die Höhe der Kalkmenge zur Erhaltung der optimalen Bodenreaktion richtet sich nach der Bodenart, dem Humusgehalt sowie der pH-Klasse des Bodens.
- Zur Aufkalkung vor dem Hintergrund hoher pH-Werte im Boden vorrangig mit schnell wirkenden Kalken (Brantkalk) arbeiten.
- Bei der Kalkung zur Kohlherniebekämpfung (pH-Wert >7,5) auf Befallsschlägen empfiehlt sich dagegen ausschließlich der Einsatz von gemahlenem Brantkalk (sehr schnell wirkend, 90% CaO) mit einer Aufwandmenge von 50 bis 100 dt/ha. Der Ausbringungstermin sollte ca. 1 Woche vor der Pflanzung liegen.
- Bei hohen pH-Werten unbedingt auf eine ausreichende Bor- und Manganversorgung des Bodens achten.

4.4.4 N-Düngung

- Die Berechnung der Stickstoffdüngung wird nach der N_{min}-Methode basierend auf einer Bodenprobe zu Beginn der Kultur durchgeführt.
- Der N_{min}-Sollwert bei Rosenkohl ergibt sich als Summe des N-Bedarfs (N im Aufwuchs), dem N-Mindestvorrat sowie der N-Netto-Mineralisierung (Tabelle 4-2). Basierend auf dem N_{min}-Sollwert wird der N-Düngebedarf für die gesamte Kultur berechnet.
- Der N-Düngebedarf sollte auf 2 Gaben (N-Grunddüngung vor der Pflanzung; 1 Kopfdüngungen) aufgeteilt werden. Dabei ist zur N-Grunddüngung vor der Pflanzung ein N-Sollwert von 100 kg N/ha anzustreben. Die verbleibende N-Menge (N-Düngebedarf minus N-Grunddüngung) wird zum Kopfdüngungstermin verabreicht.

Tabelle 4-2: N_{min}-Sollwerte für Rosenkohl

Gemüseart	Durchwurzelungstiefe [cm]	N im Aufwuchs [kg N/ha]	N-Mindestvorrat [kg N/ha]	N _{min} -Sollwert (mM) [kg N/ha]	Kopfdüngung (Kulturwoche)	
					1. KD	2. KD
Rosenkohl, frühe Sorten	90	423	20	310	6	13
Rosenkohl, mittelfrühe Sorten	90	423	20	300	6	13
Rosenkohl, späte Sorten	90	423	20	260	6	13

4.4.5 Mikronährstoffe

- Gegen Molybdänmangel empfiehlt sich die Behandlung der Jungpflanzen mit 0,5-0,8 g Natrium-/Ammoniummolybdat/m² Anzuchtfläche.
- Bei hohen pH-Werten zur Vorbeugung von Bormangel entweder mit borhaltigen Stickstoffdünger arbeiten, oder Düngung mit Borax 4 bis 10 kg/ha sowie Spritzungen (Zugabe beim Pflanzenschutz) mit z.B. Solubor (2,0-2,5 kg/ha), Librel Bor (2,0-3,0 l/ha), Botrac (2,0-3,0 l/ha) oder Borax (2,0-3,0 kg/ha).

4.5 Berechnung

- Nach der Pflanzung ca. 10 mm.
- Der Hauptwasserbedarf liegt im Zeitraum von Ende Juli bis Mitte September.
- Durchschnittlicher Zusatzwasserbedarf liegt zwischen 120 und 150 mm.
- Einzelwassergaben nicht über 20 mm.
- Die Bewässerung kann nach der **Geisenheimer Methode** zur bedarfsgerechten Bewässerung erfolgen. Dabei ist nach folgendem Schema vorzugehen:
 1. Vorgabe der Bewässerungsmenge je Termin durch den Anbauer (optimal: 10 mm; maximal: 20 mm).
 2. Beginn der Berechnung der täglichen Wasserbilanz ab einer Bodenfeuchte unterhalb 80% der nutzbaren Feldkapazität nach der Formel:

Verdunstung* × Koeffizient (kc) - Niederschlag = tägliche Wasserbilanz

- Für Rosenkohl gelten folgende Steuerungskoeffizienten (kc):
 - Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
 - Stadium 2: ab 6. Blatt kc = 0,8
 - Stadium 3: Bestandesschluss kc = 1,2
 - Stadium 4: Röschenansatz kc = 1,4
 - 3. Bestimmung des Berechnungszeitpunktes:

Summieren der täglichen Wasserbilanzen. Erreicht die Summe die vorgesehene Bewässerungsmenge (z.B. 10 mm) wird berechnet.
 - 4. Der Zyklus (1. bis 3.) wird von Anfang wieder begonnen.
- * Die Verdunstung nach Penmann kann über das Wetterfax für die Landwirtschaft vom DEUTSCHEN WETTERDIENST in Halle/S. bezogen werden.

4.6 Anbaudaten

Saatgut:

- TGK: 3-5 g
Keimfähigkeit: Normalsaatgut: gesetzliche Mindestkeimfähigkeit 70 %
Präzisionssaatgut: mindestens 90 %

Pflanz/ Saatabstand:

- Reihenabstand entsprechend der verfügbaren Geräte- und Maschinensysteme.
- Standweite ist sortenabhängig.
- Direktsaat mit Einzelkornsämaschinen und Präzisionssaatgut.

Direktsaat:	60 bis 75 x 15 cm
Pflanzung:	• Handernte: 75 x 50 bis 75 x 40 cm 60 x 60 bis 60 x 50 cm
	• Maschinenernte: 75 x 45 bis 75 x 40 cm 60 x 55 bis 60 x 50 cm
	• Industrie: 75 x 35 bis 60 x 45 cm

Pflanzen/ha:

Direktsaat:	• Industrie: 89.000-111.000 Korn/ha, vereinzeln auf 35.000-42.000 Pflanzen/ha
Pflanzung:	• Handernte: 27.000-33.000 Pflanzen/ha
	• Maschinenernte: 30.000-33.000 Pflanzen/ha
	• Industrie: 38.000 Pflanzen/ha

Die Pflanzenzahl/ha hängt bei Rosenkohl in hohem Maße von der Sorte ab. Unbedingt Angaben der Züchter beachten!

Pflanz/ Aussaatiefe:

Aussaattiefe: ca. 3 cm

Pflanztiefe: Erdpresstöpfe bzw. Speedy mindestens bis Oberkante einpflanzen.

4.6.1 Pflanz- und Aussaatplan

Tabelle 4-3: Pflanz- und Aussaatplan bei Rosenkohl

Anbauart	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanz-/ Saat- abstand	Pflanzen/ha
Sehr früh	Mitte Februar	Mitte April	Anfang-Mitte	75 x 40 cm	33.000
			September	75 x 50 cm	27.000
Früh	Ende Februar	Ende April	Ende Sept.-	75 x 40 cm	33.000
			Anfang Okt.	75 x 50 cm	27.000
Mittelfrüh	Ende März	Mitte Mai	Mitte Oktober-	75 x 40 cm	33.000
			Anfang Nov.	75 x 50 cm	27.000
Mittelspät	Mitte April	Anfang Juni	November-	75 x 40 cm	33.000
			Januar	75 x 50 cm	27.000
Spät	Mitte-Ende April	Anfang bis Mitte Juni	Dezember-	75 x 40 cm	33.000
			März	75 x 50 cm	27.000
Pflanzung* (Industrie)	Ende März- Mitte April	Mitte Mai Anfang Juni	Oktober-	75 x 35 cm	38.000
			Dezember	60 x 45 cm	37.000
Direktsaat* (Industrie)	Mitte März- Mitte April	-	Oktober-	60/75 x 15 cm	35.000
			Dezember	42.000	

* Saat- und Erntetermine in Abhängigkeit von der Reifegruppe.

- Durch Köpfen der Pflanzen kann eine gleichmäßig feste Qualität der Röschen erreicht werden. Das Köpfen erfolgt im Spätsommer 4 Wochen und im Herbst 6 Wochen vor dem geplanten Erntetermin. Für die Dezemberernte wird nicht mehr geköpft.

4.7 Pflanzenschutz

4.7.1 Unkrautbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung finden Sie in Abschnitt 1.7.1 "Unkrautbekämpfung in Kohlgemüse" (Seite 1-9) und in Tabelle 1-5: Chemische Unkrautbekämpfung in Kohlarten (Seite 1-10)

4.7.2 Schaderregerbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Schaderregerbekämpfung finden Sie im Abschnitt 4.7.2 "Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse" sowie in Tabelle 1-6: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (Virosen, Bakteriosen) und in Tabelle 1-7: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (pilzliche und tierische Schaderreger).

4.8 Kosten und Leistungen

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-
gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 4-4: Deckungsbeitragsrechnung für Rosenkohl (Maschinenpflücke)

	Rosenkohl früh	Rosenkohl Mittelfrüh	Rosenkohl mittelspät	Rosenkohl Spät
Pflanz-/Saattermin (KW)	17	20	22	23
Ernteende (KW)	38	42	46	49
Pflanz-/Saaddichte (Pflanzen/ha)	33.000	33.000	33.000	33.000
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	130	150	160	140
Preis Klasse 1 (€/dt)	75,81	53,16	50,13	61,45
Summe Marktleistung (€/ha)	9.855	7.974	8.021	8.603
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	1.449	1.317	1.202	1.202
Düngemittelkosten (€/ha)	257	259	241	235
Kosten für Stickstoff (€/ha)	133	128	107	107
Kosten für Phosphor (€/ha)	15	17	18	16
Kosten für Kalium (€/ha)	24	28	30	26
Kosten für Magnesium (€/ha)	1	2	2	2
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	245	245	271	271
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	27	27	54	54
Kosten für Insektizide (€/ha)	122	122	122	122
Bewässerungskosten (€/ha)	200	250	250	250
Kosten Vliese (€/ha)	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	910	1.050	1.120	980
Absatzkosten (€/ha)	788	638	642	688
Versicherung (€/ha)	127	103	103	111
variable Maschinenkosten (€/ha)	963	963	963	963
Pacht (€/ha)	240	240	240	240
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	208	221	227	215
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	1.144	1.216	1.249	1.183
Summe variable Kosten (€/ha)	6.324	6.279	6.281	6.123
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	52	55	57	54
Deckungsbeitrag (€/ha)	3.776	1.940	1.985	2.725

5 Weiß- und Rotkohl

(*Brassica oleracea* L. var. *capitata* (L.) Alef);

Wirsingkohl

(*Brassica oleracea* L. var. *sabauda* L.)

5.1 Standortansprüche

5.1.1 Boden

- Kopfkohl verlangt tiefgründige Böden mit gutem Wasserhaltevermögen, guter Bodenstruktur und -durchlüftung.
- Stabiler Strukturzustand, gut durchwurzelbar.
- Hoher Grundwasserstand, aber keine Staunässe.
- Hoher Humusgehalt. pH-Wert 6,5-7,0, bei Kohlherniegefahr über 7,5.

5.1.1.1 Früher Kopfkohl

- Leicht erwärmbare und gut abtrocknende Böden.
- Vorrangig stark lehmiger Sand und sandiger Lehm sowie stark humose Lößböden.
- Natürliche Standorteinheiten: D 4-D 5, Lö 4-6.

5.1.1.2 Sommer-, Herbst- und Lagerkohl

- Lehm- und Lößböden.
- Natürliche Standorteinheiten: Lö 1-6; D 6; Al 1-3.

5.1.2 Klima

- Zu niedrige Temperaturen während der Jugendentwicklung können sortenabhängig beim Frühanbau zu Schossern führen.
- Kopfkohl benötigt einen ausgeglichenen Temperaturverlauf und hohe Luftfeuchtigkeit mit nicht zu hohen Maximalwerten.
- Hohe Temperaturen (um 30°C) werden in Verbindung mit Zusatzwassergaben toleriert. Starke Sonneneinstrahlung kann papierartige Flecke auf den Außenblättern (Sonnenbrand) hervorrufen.
- Ein milder, feuchter Herbst beeinflusst die Ertragsleistung und die Lagerfähigkeit positiv.
- Weißkohl hat etwas geringere Temperaturansprüche als Rotkohl und Wirsing.
- Windanfälligkeit: gering, Luftbewegung ist günstig.
- Wasserbedarf: hoch, vor allem im Zeitraum der Ertragsbildung. Wenn bei erntereifem Kopfkohl nach einer trockenen Witterungsperiode feuchtes Wetter folgt, kommt es vermehrt zu Platzern.

5.1.2.1 Frühkohl

- Gebiete mitzeitigem Frühjahr und rascher Frühjahrserwärmung.
- Abgehärtete Jungpflanzen mit Vliesabdeckung tolerieren kurzzeitige Spätfröste. Bei zu kühler Anzucht und bei den ersten Frühpflanzungen (kritische Temperaturen: 0 bis 14°C) kann es zu Problemen mit Schossern kommen.

5.1.2.2 Sommer-, Herbst- und Lagerkohl

- Nicht zu hohe Temperaturen, ohne Extremwerte.
- Lange Vegetationsperiode mit mildem Herbstwetter.
- Hohe relative Luftfeuchtigkeit.
- Leichte Nachtfröste werden toleriert.

5.2 Fruchtfolge

- Anbau erfolgt in erster Tracht. Frühlkohl bei guter Humusversorgung auch in zweiter Tracht.
- Gute Eingliederung sowohl in landwirtschaftliche als auch in gärtnerische Fruchtfolgen möglich.
- Anbaupause mindestens 4 Jahre nach Kohllarten und Kreuzblütlern, ansonsten Probleme mit Kohlhernie, Adernschwärze, Umfallkrankheit, Falschem Mehltau und Nematoden.
- Auf ausreichende Abstände zu benachbarten Rapsschlägen achten (Schädlingszuflug!).
- Gute *Vorfrüchte* sind Getreide, Leguminosen, Feldfutter, Zuckerrüben, Porree, Zwiebeln, Gemüseerbse und -bohne.
- *Nachfrüchte*: Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben. Gemüse nur dann, wenn durch die hohe Stickstoffnachlieferung keine Beeinträchtigungen (Nitratanreicherung, Überdüngung) zu erwarten sind.
- Mit *Ernterückständen* in Höhe von ca. 400 bis 500 dt/ha bei Rot- und Weißkohl sowie 350-400 dt/ha bei Wirsingkohl werden 80 bis 110 kg/ha anrechenbarer Stickstoff für die Nachkultur über einen Zeitraum von 12 Wochen nachgeliefert.

5.3 Sortenwahl

- Ausgehend vom Versorgungszeitraum und Verwendungszweck Wahl einer Sorte mit entsprechender Entwicklungszeit.
- Die Entwicklungsdauer der einzelnen Kopfkohlarten ist in Tabelle 5-1 aufgeführt.

Tabelle 5-1: Entwicklungszeit (in Tagen) von Kopfkohl

	Frühe Reifegruppe	mittelfrühe Reifegruppe	Mittelspäte Reifegruppe	späte Reifegruppe
Weißkohl	55- 70	75- 95	90- 110	120- 160
Rotkohl	75- 85	90- 110	120- 130	140- 160
Wirsingkohl	45- 65	80- 110	100- 120	130- 150

- Gute Standfestigkeit, mittellanger Außenstrunk.
- Lange Verweildauer auf dem Feld (keine Qualitätsverschlechterung, gute Platzfestigkeit, keine Neigung zur Fäulnis).
- Außenqualität des Kopfes:
 - Ansprechende Farbe (Weißkohl dunkelgrün, Rotkohl glänzend rot).
 - Abgeflacht runde bis hochrunde Form.
 - Guter Kopfschluss und gesunde Außenblätter.
 - Kopfgewicht variiert je nach Verwendungszweck.
 - Starke Wachsschicht.
- Innenqualität des Kopfes:
 - Entsprechend der Reife ausreichende Festigkeit.
 - Mittelfeine Struktur (Schnitt), geringer Rippenanteil.
 - Mittellanger bis kurzer Innenstrunk.
 - Feine festgeschichtete Blätter bei Industriesorten.
 - Hoher Vitamin-C-, TS- und Zuckergehalt sowie guter Geschmack für die Sauerkrautproduktion.
- Resistenzen bzw. Toleranzen gegenüber Krankheiten und Schädlingen

- Ringfleckenkrankheit (*Mycosphaerella brassicicola*)
 - Fusarium-Welke (*Fusarium oxysporum*)
 - Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)
 - Thripse (*Thrips tabaci*, *Thrips angusticeps*)
- Eignung der Industriesorten für Verarbeitungsindustrie und maschinelle Ernte.
 - Gutes Lagerverhalten der für die Langzeitlagerung vorgesehenen Sorten.
 - Hohe Ertragsleistungen bei Einhaltung der genannten Qualitätsparameter.

5.3.1 Sortenbeispiele

5.3.1.1 frühe Reifegruppe

Weißkohl: Adema (RZ/Ma), Balbro F1 (Niz), Benson F1 (Bejo), Delphi F1 (RS), Elisa F1 (JW/Sa), Erma F1 (RZ/Ma), Farao F1 (Bejo), Jetma F1 (RZ/Ma), Musketeer F1 (S&G), Paltar F1 (RS), Parel F1 (Bejo), Patron F1 (Niz), Puma F1 (JW/Sa), Resistor F1 (S&G), Santorino F1 (S&G), Suprice F1 (Bejo), Ultor F1 (RS)

Rotkohl: Intro F1 (Bejo), Primero F1 (Bejo), Revue F1 (S&G)

Wirsingkohl: Alcosa F1 (Bejo), Atlanta F1 (S&G), Comparsa F1 (Bejo), Daphne F1 (Niz/Cl), Famosa F1 (Bejo), Julius F1 (S&G), Kilosa F1 (Bejo), Premius F1 (S&G), Protovoy F1 (Niz), Salima F1 (RZ/Ma)

5.3.1.2 mittelfrühe Reifegruppe

Weißkohl:

Frischmarkt: Attraction F1 (Niz), Castello F1 (Niz), Delus F1 (RS), Destiny F1 (Bejo), Etna F1 (S&G), Gazella F1 (Bejo), Gollma F1 (RZ/Ma), Junior F1 (S&G), Marcello F1 (RZ/Ma), Perfecta F1 (Bejo), Quisto F1 (S&G), Toughma F1 (RZ/Ma)

Industrie: Almanac F1 (Bejo), Histona F1 (Bejo), Megaton F1 (Bejo), Piton F1 (S&G), Rinda F1 (RS)

Rotkohl:

Frischmarkt: Integro F1 (Bejo), Maestro F1 (Bejo), Redma F1 (RZ/Ma), Rodeo F1 (Niz), Sombrero F1 (Bejo)

Wirsingkohl:

Frischmarkt: Clarissa F1 (Bejo), Empressa F1 (Bejo), Melissa F1 (Bejo), Midvoy F1 (Niz), Mila F1 (S&G), Sabrosa F1 (Bejo), Saga F1 (RS), Salome F1 (Niz/Cl)

5.3.1.3 mittelspäte Reifegruppe

Weißkohl:

Frischmarkt: Arrivist F1 (RS), Caid F1 (Niz/Cl), Drago F1 (Bejo), Eton F1 (Bejo), Hurrican F1 (Bejo), Kingston F1 (S&G), Latima F1 (RZ/Ma)

Industrie: Brigadier F1 (Niz/Cl), Carolima F1 (RZ/Ma), Cecile F1 (Bejo), Discover F1 (Bejo), Erdeno F1 (S&G), Jaguar F1 (Bejo), Kaporal F1 (Niz/Cl), Kingston F1 (S&G), Manama F1 (RZ/Ma), Ramco F1 (S&G), Selma F1 (RZ/Ma), Vestri F1 (RS)

Rotkohl:

Frischmarkt: Autoro F1 (Bejo), Lectro F1 (Bejo), Rebus F1 (S&G), Rexoma F1 (RZ/Ma), Roccoma F1 (RZ/Ma), Rodon F1 (Niz), Rona F1 (RS)

Industrie: Anoxa F1 (RS), Autoro F1, Roccoma F1, Rodon F1, Rovite F1 (Niz)

Wirsingkohl:

Frischmarkt: Denver F1 (S&G), Exelvoy F1 (Niz), Firensa F1 (Bejo), Ovasa F1 (Bejo), Silvama F1 (RZ/Ma), Tasmania F1 (S&G)

5.3.1.4 späte Reifegruppe

Weißkohl:

Frischmarkt: Bartolo F1 (Bejo), Bently F1 (Bejo), Bislet F1 (S&G), Bison F1 (Niz), Colmar F1 (Bejo), Counter F1 (Bejo), Edison F1 (S&G), Galaxy F1 (RS), Guard F1 (Niz/Cl), Impala F1 (Bejo), Insistor F1 (RS), Kaloroma F1 (RZ/Ma), Kilor F1 (S&G), Kronos F1 (RS), Krypton F1 (Niz), Latima F1 (RZ/Ma), Lennox F1 (Bejo), Lion F1 (Niz), Marathon F1 (S&G), Rivera F1 (Bejo), Robustor F1 (S&G), Scandic F1 (Neb), Scanbo F1 (Neb)

Industrie: Alfama F1 (RZ/Ma), Ancoma F1 (RZ/Ma), Atria F1 (RS), Bislet F1 (S&G), Cassandra F1 (Bejo), Desmon F1 (Bejo), Masada F1 (Bejo), Oklahoma F1 (RZ/Ma), Stardon F1 (S&G), Strukton F1 (Niz)

Rotkohl:

Frischmarkt: Fuego F1 (Niz/Cl), Huzaro F1 (Bejo), Reguma F1 (RZ/Ma), Reliant F1 (S&G), Remedy F1 (S&G), Rodima F1 (RZ/Ma), Roxy F1 (RS), Subaru F1 (Bejo), Veroma F1 (RZ/Ma), Vitaro F1 (Bejo), Zelox F1 (RS)

Industrie: Reliant F1, Remedy F1, Rodima F1, Zelox F1

Wirsingkohl: Alaska F1 (S&G), Jocoma F1 (RZ/Ma), Penelope F1 (Niz/Cl), Polasa F1 (Bejo), Rigoletto F1 (Niz/Cl), Tarvoy F1 (Niz), Siberia F1 (S&G), Visa F1 (Bejo), Wirosa F1 (Bejo), Wivoy F1 (Niz)

Lagerung:

Weißkohl (6-12 Wochen)

Ancoma F1, Arrivist F1, Attraction F1, Caid F1, Cassandra F1, Castello F1, Carolima F1, Delus F1, Destiny F1, Erdeno F1, Etna F1, Eton F1, Junior F1, Masada F1, Oklahoma F1, Quisto F1, Perfecta F1, Strukton F1

Weißkohl (20 Wochen)

Bartolo F1, Bently F1, Bislet F1, Colmar F1, Counter F1, Edison F1, Galaxy F1, Guard F1, Insistor F1, Kaloroma F1, Kilor F1, Kingston F1, Kronos F1, Krypton F1, Latima F1, Lennox F1, Lion F1, Marathon F1, Scandic F1, Scanbo F1, Rivera F1, Stardon F1

Rotkohl (10-15 Wochen)

Anoxa F1, Autoro F1, Rebus F1, Reliant F1, Remedy F1, Revue F1, Rexoma F1, Rodeo F1, Rona F1

Rotkohl (20 Wochen)

Fuego F1, Huzaro F1, Reguma F1, Rodima F1, Roxy F1, Subaru F1, Veroma F1, Vitaro F1, Zelox F1

Wirsingkohl (6-10 Wochen)

Alaska F1, Denver F1, Jocoma F1, Ovasa F1, Rigoletto F1, Penelope F1, Polasa F1, Siberia F1, Tasmania F1, Wirosa F1

Reihung der Sorten erfolgte alphabetisch, unabhängig von der Leistungsfähigkeit; kein Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den oben genannten Saatgutfirmen bedanken wir uns für die Unterstützung bei der Sortenzusammenstellung.

5.4 Düngung

5.4.1 Organische Düngung

- Stallmist oder eine äquivalente Menge anderer organischer Düngestoffe (250-400 dt/ha) zur Herbstfurche.
- Die in den organischen Düngemitteln enthaltenen und für den Bestand wirksam werdenden Nährstoffe sind bei der Berechnung der mineralischen Düngung anzurechnen.

5.4.2 Mineralische Grunddüngung

- Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Einarbeitung.

- Düngung entsprechend der Feldabfuhr bei Versorgungsstufe 'C'. Die Feldabfuhr von Kopfkohl ist in Tabelle 5-2 zusammengestellt.
- Auf Standorten, auf denen mit Schwefelmangel zu rechnen ist, empfiehlt es sich bei Kopfkohl zur Pflanzung 50 bis 70 kg S/ha zu verabreichen.

Tabelle 5-2: Mittlere Feldabfuhr von Kopfkohl

	Durchschnittlicher Marktertrag [dt/ha]	Mittlere Feldabfuhr [kg/100 dt Marktertrag]					
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Weißkohl	400-800-1.400	3,2	7,5	26,0	31,0	1,5	2,5
Rotkohl	300-550-750	3,5	8,0	30,0	36,0	1,5	2,5
Wirsingkohl	250-350-500	5,0	11,0	32,0	38,5	1,5	2,5

5.4.3 Kalkung

- Erhaltungskalkung entsprechend Bodenuntersuchungsergebnissen als Herbstkalkung bis zum Erreichen der pH-Klasse C der jeweiligen Bodenart.
- Die Höhe der Kalkmenge zur Erhaltung der optimalen Bodenreaktion richtet sich nach der Bodenart, dem Humusgehalt sowie der pH-Klasse des Bodens.
- Zur Aufkalkung vor dem Hintergrund hoher pH-Werte im Boden vorrangig mit schnell wirkenden Kalken (Brantkalk) arbeiten.
- Bei der Kalkung zur Kohlherniebekämpfung auf Befallsschlägen empfiehlt sich dagegen ausschließlich der Einsatz von gemahlenem Brantkalk (sehr schnell wirkend, 90% CaO) mit einer Aufwandmenge von 50 bis 100 dt/ha. Der Ausbringungstermin sollte ca. 1 Woche vor der Pflanzung liegen. Die Zielstellung besteht darin, den pH-Wert zur Kohlhernieunterdrückung über die gesamte Kulturzeit über einem Wert von 7,5 zu halten.
- Bei hohen pH-Werten unbedingt auf eine ausreichende Bor- und Manganversorgung des Bodens achten.

5.4.4 N-Düngung

- Die Berechnung der Stickstoffdüngung wird nach der N_{min}-Methode basierend auf einer Bodenprobe zu Beginn der Kultur durchgeführt.
- Der N_{min}-Sollwert bei Kopfkohl ergibt sich als Summe des N-Bedarfs (N im Aufwuchs), dem N-Mindestvorrat sowie der N-Netto-Mineralisierung. (Tabelle 5-3). Basierend auf dem N_{min}-Sollwert wird der N-Düngebedarf für die gesamte Kultur berechnet.
- Der N-Düngebedarf sollte auf 2 bis 3 Gaben (N-Grunddüngung vor der Pflanzung; 1 bis 2 Kopfdüngungen) aufgeteilt werden. Dabei ist zur N-Grunddüngung vor der Pflanzung ein N-Sollwert von 100 kg N/ha anzustreben. Die verbleibende N-Menge (N-Düngebedarf minus N-Grunddüngung) wird auf die beiden Kopfdüngungstermine gleichmäßig aufgeteilt.

Tabelle 5-3: N_{min}-Sollwerte für Kopfkohl

Gemüseart	Durchwurzelungstiefe [cm]	N im Aufwuchs [kg N/ha]	N-Mindestvorrat [kg N/ha]	N _{min} -Sollwert (mM) [kg N/ha]	Kopfdüngung (Kulturwoche)	
					1. KD	2. KD
Weißkohl, Frischmarkt						
Frühe Sorten	60	270	40	245	4	-
Mittelfrühe Sorten	90	208	20	270	6	-
Mittelspäte, Späte Sorten	90	290	20	260	6	10
Weißkohl, Industrie						
Frühe Sorten	60	310	20	310	6	-
Mittelfrühe Sorten	90	350	20	340	6	10
Mittelspäte, Späte Sorten	90	350	20	315	6	10
Rotkohl, Frischmarkt und Industrie						
Frühe Sorten	30	193	40	215	6	-
Mittelfrühe Sorten	60	230	20	215	6	-
Mittelspäte, Späte Sorten	60	282	20	255	6	10
Wirsingkohl, Frischmarkt und Industrie						
Frühe Sorten	60	263	40	250	4	-
Mittelfrühe Sorten	90	300	20	285	6	-
Mittelspäte, Späte Sorten	90	225	20	265	6	10

5.4.5 Mikronährstoffe

- Kopfkohl hat einen hohen Bedarf an Bor und Molybdän. Manganmangel kann vor allem bei hohen pH-Werten im Boden in Verbindung mit Austrocknen des Bodens entstehen. Gleiches gilt für Bor, das dann im Boden festgelegt wird. Hohe pH-Werte führen dagegen zu einer verbesserten Verfügbarkeit von Molybdän im Boden. Gegen Molybdänmangel empfiehlt sich die Behandlung der Jungpflanzen mit 0,5-0,8 g Natrium-/Ammoniummolybdat/m² Anzuchtfläche.
- Bei hohen pH-Werten zur Vorbeugung von Bormangel entweder mit borhaltigen Stickstoffdünger arbeiten, oder Düngung mit Borax 4 bis 10 kg/ha sowie Spritzungen (Zugabe beim Pflanzenschutz) mit z.B. Solubor (2,0-2,5 kg/ha), Librel Bor (2,0-3,0 l/ha), Botrac (2,0-3,0 l/ha) oder Borax (2,0-3,0 kg/ha).

5.5 Berechnung

- Nach dem Pflanzen ca. 10 mm zum Anwachsen.
- Hauptwasserbedarf nach dem Schließen des Bestandes:
 - *Frühkohl* - Mitte Mai bis Anfang Juli
 - *Sommerkohl* - Anfang Juli bis Mitte August
 - *Herbstkohl* - Mitte Juli bis Mitte September
- Durchschnittlicher Zusatzwasserbedarf:
 - Weißkohl, früh ca. 60-100 mm
 - Rotkohl, früh ca. 80-120 mm
 - Wirsing, früh ca. 40- 80 mm
 - Kopfkohl, mittelfrüh-spät ca. 120-200 mm
- Einzelwassergaben nicht über 20 mm.
- Die Bewässerung kann nach der **Geisenheimer Methode** zur bedarfsgerechten Bewässerung erfolgen. Dabei ist nach folgendem Schema vorzugehen:

1. Vorgabe der Bewässerungsmenge je Termin durch den Anbauer (optimal: 10 mm; maximal: 20 mm).
2. Beginn der Berechnung der täglichen Wasserbilanz ab einer Bodenfeuchte unterhalb 80% der nutzbaren Feldkapazität nach der Formel:

Verdunstung* × Koeffizient (kc) - Niederschlag = tägliche Wasserbilanz

- Für Kopfkohl gelten folgende Steuerungskoeffizienten (kc):

- Stadium 1: ab Pflanzung kc = 0,5
- Stadium 2: ab 8. Blatt kc = 0,8
- Stadium 3: ab 11. Blatt kc = 1,2
- Stadium 3: beg. Kopfbildung kc = 1,4

3. Bestimmung des Berechnungszeitpunktes:

Summieren der täglichen Wasserbilanzen. Erreicht die Summe die vorgesehene Bewässerungsmenge (z.B. 10 mm) wird berechnet.

4. Der Zyklus (1. bis 3.) wird von Anfang wieder begonnen.

* Die Verdunstung nach Penmann kann über das Wetterfax für die Landwirtschaft vom DEUTSCHEN WETTERDIENST in Halle/S. bezogen werden.

5.6 Anbaudaten

- Zur kontinuierlichen Marktbelieferung satzweiser Anbau von Mitte März bis Anfang Juni.
- Pflanzungen bis Mitte April mit 17 oder 20 g-Vlies abdecken.
- Pflanzen im 4er Erdpresstopf, ab Pflanzungen für den Sommeranbau (14. KW) können Speedy eingesetzt werden. Die Kulturzeit verlängert sich um bis zu 1 Woche.
- Im Anbau für die Verarbeitungsindustrie ist auch Direktsaat möglich.

Saatgut:

TKG:	Weißkohl:	3,0-5,0 g
	Rotkohl:	3,0-5,0 g
	Wirsing:	3,0-5,0 g

Keimfähigkeit:

Normalsaatgut: gesetzliche Mindestkeimfähigkeit 70 %

Präzisionssaatgut: mindestens 90 %

Pflanz/ Saatabstand:

- Reihenabstand entsprechend der verfügbaren Geräte- und Maschinensysteme.
- Standweite je nach gewünschtem Kopfgewicht. Kopfgewicht wird stark durch die Sorte beeinflusst.
- Direktsaat mit Einzelkornsämaschinen und Präzisionssaatgut.

Direktsaat: 75/60 x 15 cm

Pflanzung:

- frühe Reifegruppe: 40 x 35 bis 50 x 50 cm
Kopfgewicht 0,8-1,0 bis 1,0-2,0 kg
- mittelfrühe/ mittelspäte Reifegruppe: 50 x 35 bis 50 x 40 cm
Kopfgewicht 1,0-1,5 bis 1,5-2,5 kg
- späte Reifegruppe: 50 x 40 bis 75 x 50 cm
Kopfgewicht 1,3-2,0 bis 1,8-3,5 kg
- Industriekohl: 60 x 55 bis 75 x 50 cm
Kopfgewicht 5,5-8,0 kg (Weißkohl)

Pflanzen/ha:

Direktsaat:

- Industriekohl: 89.000-111.000 Korn/ha, vereinzeln auf ca. 27.000 Pflanzen/ha

Pflanzung:

- frühe Reifegruppe: 40.000-71.000 Pflanzen/ha
- mittelfrühe/ mittelspäte Reifegruppe: 50.000-57.000 Pflanzen/ha
- späte Reifegruppe: 27.000-50.000 Pflanzen/ha
- Industriekohl: 27.000-31.000 Pflanzen/ha

Pflanz/ Aussaatiefe:

Aussaattiefe: ca. 3 cm

Pflanztiefe: Erdpresstöpfe bzw. Speedy mindestens bis Oberkante einpflanzen.

5.6.1 Pflanz- und Aussaatplan

Tabelle 5-4: Pflanz- und Aussaatplan bei Kopfkohl

Anbauart	Aussaat	Pflanzung	Ernte	Pflanzabstand	Pflanzen/Ha
Frühanbau (früh)	Mitte Januar- Anfang März	Mitte März- Anfang April	Ende Mai- Ende Juni	40 x 35 cm 50 x 50 cm	71.000 40.000
Sommeranbau (mittelfrüh- mittelspät)	Anfang März- Ende März	Mitte April- Anfang Mai	Mitte Juli- Ende August	50 x 35 cm 50 x 40 cm	57.000 50.000
Herbstanbau (mittelspät)	Anfang April- Ende April	Anfang Mai- Ende Mai	Ende August- Anfang Oktober	50 x 35 cm 50 x 40 cm	57.000 50.000
Herbstanbau Lagerkohl (spät)	Mitte April- Anfang Mai	Ende Mai Mitte Juni	Anfang Oktober- Anfang Nov.	50 x 40 cm 75 x 50 cm	50.000 27.000
Herbstanbau Industriekohl (spät)	Mitte April- Ende Mai	Ende Mai Anfang Juni	Anfang Oktober- Anfang Nov.	60 x 55 cm 75 x 50 cm	30.000 27.000
Industriekohl (gesät)	Anfang April	-	Oktober- November	75/60 x 15 cm	ca. 27.000

5.7 Pflanzenschutz

5.7.1 Unkrautbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung finden Sie in Abschnitt 1.7.1 "Unkrautbekämpfung in Kohlgemüse" (Seite 1-9) und in Tabelle 1-5: Chemische Unkrautbekämpfung in Kohlarten (Seite 1-10)

5.7.2 Schaderregerbekämpfung

- Hinweise zur mechanischen und chemischen Schaderregerbekämpfung finden Sie im Abschnitt 4.7.2 "Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse" sowie in Tabelle 1-6: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (Virosen, Bakteriosen) und in Tabelle 1-7: Schaderregerbekämpfung in Kohlgemüse (pilzliche und tierische Schaderreger)

5.8 Kosten und Leistungen

- Erläuterungen zu den Deckungsbeitragsrechnungen sind unter 1.8.3 für Kohl-
gemüse" zusammengestellt.

Tabelle 5-5: Deckungsbeitragsrechnung für Weißkohl

	Weißkohl früh	Weißkohl mittelfrüh	Weißkohl mittelspät	Weißkohl spät	Weißkohl Lagerung
Pflanz-/Saattermin (KW)	12	17	20	23	23
Ernteende (KW)	22	30	37	44	44
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	71.000	57.000	50.000	50.000	50.000
Aberntungsrate (%)	95	90	90	90	90
Durchschnittliches Kopfgewicht (kg)	1,00	1,50	2,00	2,50	2,50
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	67.450	51.300	45.000	45.000	45.000
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	675	770	900	1.125	1.013
Preis Klasse 1 (€/dt)	19,21	15,45	10,93	9,28	10,82
Summe Marktleistung (€/ha)	12.957	11.889	9.837	10.440	10.955
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	3.297	2.097	1.639	1.464	1.464
Düngemittelkosten (€/ha)	277	303	321	347	331
Kosten für Stickstoff (€/ha)	99	112	112	107	107
Kosten für Phosphor (€/ha)	30	34	40	50	45
Kosten für Kalium (€/ha)	59	67	78	98	88
Kosten für Magnesium (€/ha)	5	5	6	8	7
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	132	254	308	422	422
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	0	27	77	153	153
Kosten für Insektizide (€/ha)	37	131	137	174	174
Bewässerungskosten (€/ha)	200	250	275	300	300
Kosten Vliese (€/ha)	400	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	809	923	1.080	1.350	1.215
Kosten Lagerung (€/ha)	-	-	-	-	1.519
Absatzkosten (€/ha)	1.037	951	787	835	876
Versicherung (€/ha)	167	153	127	135	141
variable Maschinenkosten (€/ha)	729	729	729	729	729
Pacht (€/ha)	120	240	240	240	240
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	400	441	439	497	550
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.200	2.426	2.415	2.734	3.025
Summe variable Kosten (€/ha)	9.369	8.326	7.921	8.555	10.263
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	100	110	110	124	124
Deckungsbeitrag (€/ha)	3.834	3.808	2.161	2.130	937

Tabelle 5-6: Deckungsbeitragsrechnung für Rotkohl

	Rotkohl früh	Rotkohl mittelfrüh	Rotkohl mittelspät	Rotkohl spät	Rotkohl Lagerung
Pflanz-/Saattermin (KW)	12	17	20	23	23
Ernteende (KW)	24	32	39	44	44
Pflanz-/Saaddichte (Pflanzen/ha)	71.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Aberntungsrate (%)	90	85	85	85	85
Durchschnittliches Kopfgewicht (kg)	0,80	1,40	1,70	2,00	2,00
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	63.900	42.500	42.500	42.500	42.500
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	511	595	723	850	765
Preis Klasse 1 (€/dt)	27,32	15,12	13,62	11,14	13,63
Summe Marktleistung (€/ha)	13.966	8.996	9.840	9.469	10.427
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	3.281	1.840	1.639	1.464	1.464
Düngemittelkosten (€/ha)	248	261	280	321	307
Kosten für Stickstoff (€/ha)	84	84	84	105	105
Kosten für Phosphor (€/ha)	24	28	34	40	36
Kosten für Kalium (€/ha)	52	60	73	86	77
Kosten für Magnesium (€/ha)	4	4	5	6	5
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	132	254	308	422	422
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	0	27	77	153	153
Kosten für Insektizide (€/ha)	37	131	137	174	174
Bewässerungskosten (€/ha)	200	250	275	300	300
Kosten Vliese (€/ha)	400	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	613	714	867	1.020	918
Kosten Lagerung (€/ha)	-	-	-	-	1.148
Absatzkosten (€/ha)	1.117	720	787	758	834
Versicherung (€/ha)	180	116	127	122	135
Variable Maschinenkosten (€/ha)	675	675	675	675	675
Pacht (€/ha)	120	240	240	240	240
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	451	501	526	552	600
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.481	2.756	2.893	3.036	3.300
Summe variable Kosten (€/ha)	9.447	7.824	8.092	8.357	9.743
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	113	125	132	138	138
Deckungsbeitrag (€/ha)	4.764	1.417	1.993	1.357	929

Tabelle 5-7: Deckungsbeitragsrechnung bei Wirsingkohl

	Wirsing- kohl früh	Wirsing- kohl mittelfrüh	Wirsing- kohl mittelspät	Wirsing- kohl spät	Wirsing- kohl Lagerung
Pflanz-/Saattermin (KW)	13	17	20	23	23
Ernteende (KW)	22	32	39	44	44
Pflanz-/Saatedichte (Pflanzen/ha)	71.000	50.000	50.000	40.000	40.000
Aberntungsrate (%)	85	80	80	75	75
Durchschnittliches Kopfgewicht (kg)	0,70	1,10	1,20	1,70	1,70
Ertrag Klasse 1 (St/ha)	60.350	40.000	40.000	30.000	30.000
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	422	440	480	510	459
Preis Klasse 1 (€/dt)	35,04	18,41	17,99	17,10	21,27
Summe Marktleistung (€/ha)	14.803	8.100	8.635	8.721	9.763
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	3.281	1.840	1.639	1.194	1.194
Düngemittelkosten (€/ha)	220	223	231	231	222
Kosten für Stickstoff (€/ha)	59	59	59	54	54
Kosten für Phosphor (€/ha)	29	30	33	35	31
Kosten für Kalium (€/ha)	46	47	52	55	49
Kosten für Magnesium (€/ha)	3	3	3	4	3
Kosten für Kalk (€/ha)	68	68	68	68	68
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	132	254	308	422	422
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	0	27	77	153	153
Kosten für Insektizide (€/ha)	37	131	137	174	174
Bewässerungskosten (€/ha)	200	250	275	300	300
Kosten Vliese (€/ha)	400	-	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	507	528	576	612	551
Kosten Lagerung (€/ha)	-	-	-	-	689
Absatzkosten (€/ha)	1.184	648	690	698	781
Versicherung (€/ha)	191	104	111	113	126
variable Maschinenkosten (€/ha)	585	585	585	585	585
Pacht (€/ha)	120	240	240	240	240
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	383	394	420	430	480
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	2.107	2.167	2.310	2.365	2.640
Summe variable Kosten (€/ha)	8.927	6.839	6.966	6.759	7.749
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	96	99	105	107	107
Deckungsbeitrag (€/ha)	6.121	1.506	1.914	2.207	2.259

Tabelle 5-8: Deckungsbeitragsrechnung für Industriekopfkohl

	Weißkohl	Rotkohl	Wirsingkohl
Pflanz-/Saattermin (KW)	22	22	22
Ernteende (KW)	43	43	43
Pflanz-/Saattiefe (Pflanzen/ha)	27.000	35.000	35.000
Ertrag Klasse 1 (dt/ha)	1.200	750	700
Preis Klasse 1 (€/dt)	3,53	5,54	6,04
Summe Marktleistung (€/ha)	4.236	4.155	4.228
Ausgleichszahlung (€/ha)	245	245	245
Saat- und Pflanzgutkosten (€/ha)	885	1.147	1.147
Düngemittelkosten (€/ha)	356	276	303
Kosten für Stickstoff (€/ha)	135	105	120
Kosten für Phosphor (€/ha)	53	35	47
Kosten für Kalium (€/ha)	104	76	75
Kosten für Magnesium (€/ha)	8	5	5
Kosten für Kalk (€/ha)	39	39	39
Kosten für N _{min} -Probe (€/ha)	16	16	16
Pflanzenschutzkosten (€/ha)	302	302	302
Kosten für Herbizide (€/ha)	95	95	95
Kosten für Fungizide (€/ha)	99	99	99
Kosten für Insektizide (€/ha)	107	107	107
Bewässerungskosten (€/ha)	250	250	250
Kosten Vliese (€/ha)	-	-	-
Verpackungskosten (€/ha)	-	-	-
Kosten Lagerung (€/ha)	-	-	-
Absatzkosten (€/ha)	-	-	-
Versicherung (€/ha)	55	54	55
Variable Maschinenkosten (€/ha)	287	315	315
Pacht (€/ha)	240	240	240
Arbeitszeitbedarf Saison-AK (h/ha)	120	200	200
Kosten Saisonarbeit (€/ha)	660	1.100	1.100
Summe variable Kosten (€/ha)	3.034	3.684	3.712
Arbeitszeitbedarf Fest-AK (h/ha)	45	45	45
Deckungsbeitrag (€/ha)	1.447	716	761

Das Literaturverzeichnis liegt beim Verfasser vor.

Impressum

- Herausgeber:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden
Internet: WWW.LANDWIRTSCHAFT.SACHSEN.DE/LFL
- Redaktion:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachbereich Gartenbau und Landespflege
Söbrigener Straße 3a
01326 Dresden
Dr. Gerald Lattauschke
Telefon: 0351 / 2612 - 702 Telefax: 0351 / 2612 - 704
e-mail: gerald.lattauschke@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de
- Bearbeiter:** Dr. Gerald Lattauschke, Dr. Herman Laber (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft)
- Redaktionsschluss:** Oktober 2002
- Auflage:** 3., überarbeitete Auflage
- Schutzgebühr:** 5,00 €

Rechtshinweis

Alle Rechte, auch die der Übersetzung sowie des Nachdruckes und jede Art der phonetischen Wiedergabe, auch auszugsweise, bleiben vorbehalten. Rechtsansprüche sind aus vorliegendem Material nicht ableitbar.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.