

## Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Frühjahr 2015 wurde am LfULG in Dresden-Pillnitz bei der Kultur von Topfnelken eine wesentlich knappere Phosphorernährung untersucht, als sie bisher üblich ist. Zehn moderne Sorten Topfnelken, die sich in Habitus, Kulturdauer und Wuchsstärke wesentlich unterschieden, wurden in sechs Varianten mit unterschiedlicher Grund- und Nachdüngung an Phosphor kultiviert. Bei allen Sorten reichten schon 15 mg  $P_2O_5/l$  Nährlösung (entspricht Nährstoffverhältnis von  $N : P_2O_5 = 1 : 0,13$ ) für eine akzeptable Pflanzengröße und -qualität aus. Bei einer phosphorfreien Bewässerungsdüngung kam es zu drastischem Minderwuchs. Unterschiede in der Grunddüngung des Substrates mit 30, 50 oder 70 mg  $P_2O_5/l$  Substrat hatten darauf nur einen geringen Einfluss. Wegen möglicher Störfaktoren für die Phosphorverfügbarkeit, wie beispielsweise eine höhere Karbonathärte des Wassers, ist in der Praxis ein Verhältnis von  $N : P_2O_5 = 1 : 0,2$  zu empfehlen. Gegenüber den bisher üblichen Düngungsverfahren ist auch bei Topfnelken eine Reduzierung des Phosphoreinsatzes um mindestens die Hälfte möglich.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der bundesweite Arbeitskreis „Phosphor im Zierpflanzenbau“ weist mit Versuchen und Demonstration auf die Möglichkeiten und Grenzen einer Reduzierung der Phosphordüngung gegenüber der bisherigen Praxis hin. Der Arbeitskreis „Beet- und Balkonpflanzen“ hat im Jahr 2015 das Sortiment, die Kulturverfahren und die Freilandtauglichkeit moderner Topfnelken im Fokus. Kann die Phosphorernährung bei Topfnelken reduziert werden? Gibt es zwischen den in Habitus und Wuchsstärke recht verschiedenen Sorten Unterschiede in den Phosphoransprüchen bei der Grund- und Nachdüngung?

### Ergebnisse im Detail

Das einbezogene Sortiment an Topfnelken war durch große Typ-Unterschiede geprägt. Es waren sowohl Polster- und Federnelken als auch Edernelken vertreten. Die vorab bekannten Unterschiede in der Wuchsstärke wurden durch die Topfgrößen 10 und 12 cm berücksichtigt. Auch in der Kulturdauer und weiteren Pflanzenmerkmalen gab es große Sortenunterschiede (siehe Tabelle 1).

**Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich**

Tabelle 1: Kulturdaten der Pflanzenmerkmale der Topfnelken-Sorten im Phosphorversuch (Mittelwerte über alle Phosphorvarianten, LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

|                            | Topfgröße | Datum Topfen | Datum Blühen | Kulturdauer Wochen | Laubhöhe in cm | Pflanzenhöhe in cm | Pflanzenbreite in cm | Anzahl Blüentriebe | Sprossmasse in g | Gesamteindruck* |     |
|----------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----|
| Angel of Desire            | 10 cm     | 17.02.15     | 03.06.15     | 15                 | 11             | 25                 | 24                   | 13                 | 88               | 8,0             |     |
| Angel of Peace             | 10 cm     | 17.02.15     | 20.05.15     | 13                 | 9              | 24                 | 21                   | 15                 | 61               | 8,0             |     |
| Devon Cottage Dark Red     | 12 cm     | 09.02.15     | 11.06.15     | 17                 | 18             | 44                 | 30                   | 6                  | 139              | 7,0             |     |
| Devon Cottage Devon Wizard | 12 cm     | 09.02.15     | 18.06.15     | 18                 | 18             | 43                 | 35                   | 4                  | 132              | 7,8             |     |
| Diantica Raspberry Cream   | 10 cm     | 17.02.15     | 13.05.15     | 12                 | 2              | 21                 | 18                   | 20                 | 42               | 7,6             |     |
| DSU Pillow Red             | 10 cm     | 17.02.15     | 21.05.15     | 13                 | 8              | 17                 | 19                   | 31                 | 55               | 7,5             |     |
| Moneybees Pink             | 10 cm     | 17.02.15     | 06.05.15     | 11                 | 5              | 13                 | 12                   | 37                 | 27               | 8,5             |     |
| Perfume Pinks Candy Floss  | 12 cm     | 09.02.15     | 10.06.15     | 17                 | 15             | 27                 | 27                   | 5                  | 106              | 7,6             |     |
| Perfume Pinks Passion      | 12 cm     | 09.02.15     | 03.06.15     | 16                 | 12             | 31                 | 25                   | 8                  | 100              | 7,8             |     |
| Suntory Dianthus Pink      | 12 cm     | 27.02.15     | 21.05.15     | 11                 | 4              | 34                 | 25                   | 19                 | 87               | 7,8             |     |
|                            |           |              |              |                    |                | Versuchsmittel     |                      |                    |                  |                 |     |
|                            |           |              |              |                    |                | 10,2               | 28,0                 | 23,5               | 15,9             | 84              | 7,8 |

\* Gesamteindruck von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

Die in den Versuchsvarianten (siehe unten) realisierte Phosphordüngung lag sowohl in der Grund- als auch der Nachdüngung wesentlich unter den in der Praxis üblichen Werten. Standardsubstrate mit beispielsweise 1 kg/m<sup>3</sup> des bereits phosphorreduzierten Grunddüngers PG-Mix 15-10-20 enthalten 100 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat, während im Versuch nur 30, 50 bzw. 70 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat verabreicht wurden. Auch bei der Nachdüngung lag die mit 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung höchste Variante deutlich unter den praxisüblichen Werten. Kommt beispielsweise ein Mehrnährstoffdünger 15-10-15 mit einer Konzentration von 0,08 % zur Anwendung, werden über die Nährlösung 80 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l verabreicht.

Bei Kontrollanalysen zum Kulturbeginn mit CAL-Aufschluss wurde nur ein Teil des zugegebenen Phosphors als pflanzenverfügbare Phosphor wiedergefunden (siehe Abbildung 1). Ausgehend von den drei Stufen der Grunddüngung verhielt sich die Entwicklung des pflanzenverfügbaren Phosphors in Abhängigkeit von der P-Konzentration in der Nährlösung jeweils sehr ähnlich. Bei P-freier Nachdüngung kam es erwartungsgemäß zur Phosphorabmagerung. Bei 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung war zunächst ein kleiner Anstieg des P-Gehaltes im Substrat zu beobachten, der bis zum Kulturende jedoch wieder abgebaut wurde, teilweise bis unter das Ausgangsniveau. Die Nachdüngung mit 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung führte zu einem kräftigen Anstieg des P-Gehaltes im Substrat. Der wurde zwar bis zum Kulturende wieder etwas reduziert, lag jedoch stets über dem Ausgangsniveau.

## Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich

Nach diesen Analyseergebnissen wurde mit 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung das Phosphorniveau im Substrat knapp gehalten, während es schon bei 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung zu unnötiger Anreicherung kam.

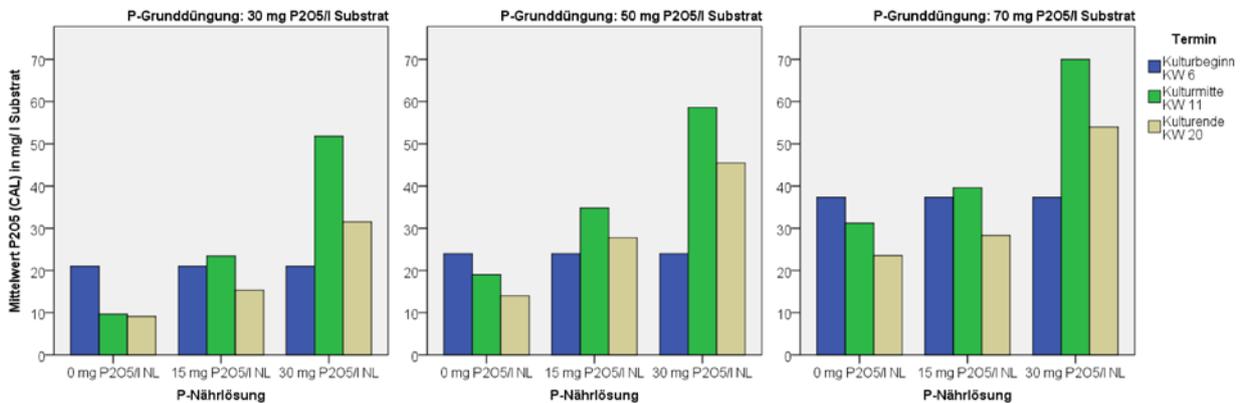


Abbildung 1: Phosphatgehalte im Substrat in Abhängigkeit von der Grund- und Nachdüngung mit Phosphor bei Topfnelken (LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

Die Auswirkungen der Varianten mit unterschiedlicher Grund- und Nachdüngung mit Phosphor auf die Sprossmasse sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Sorten unterschieden sich zwar wesentlich in der Größenordnung der Sprossmasse, reagierten aber sehr ähnlich auf die P-Varianten.

Die Abmagerung bei phosphorfreier Nachdüngung führte in allen Fällen zu Minderwuchs und stark reduzierten Sprossmassen. Die Unterschiede in der Grunddüngung waren dabei zwar erkennbar, aber auch die höchste Stufe von 70 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat reichte bei P-freier Nachdüngung nicht für eine akzeptable Pflanzengröße aus.

Die flüssige Nachdüngung mit 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung führte zu normal großen Pflanzen, deren Sprossmasse nur geringfügig unter der bei 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung lag. Die Unterschiede in der Grunddüngung hatten bei diesen Nachdüngungsniveaus keinen Einfluss auf die Sprossmasse mehr.

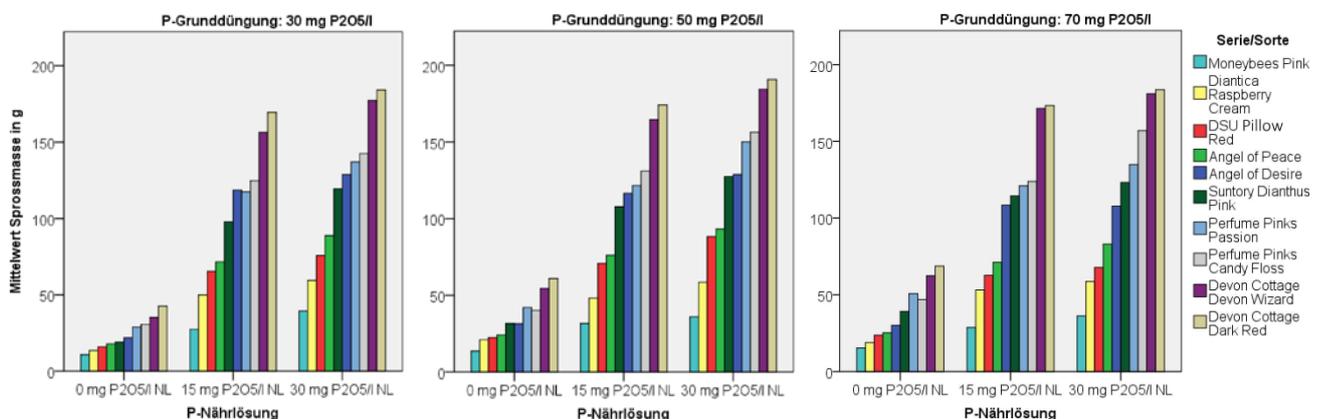


Abbildung 2: Sprossmasse bei Topfnelken in Abhängigkeit von der Grund- und Nachdüngung mit Phosphor sowie der Sorte (LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

**Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich**

Dass 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung bereits ausreichend waren, belegen die Bonituren des Gesamteindrucks (Abbildung 3) sowie zwei Bildbeispiele für das Aussehen der Pflanzen (Abbildungen 4 und 5).

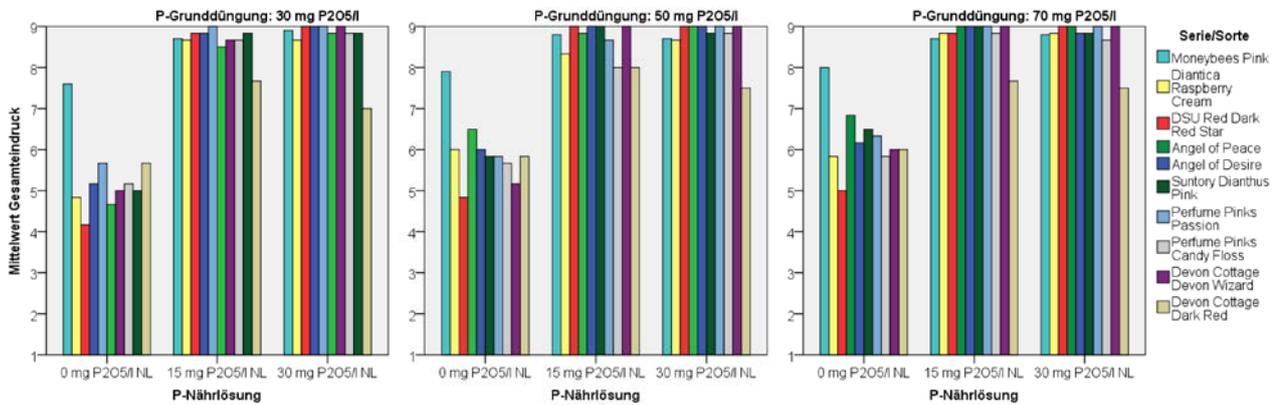


Abbildung 3: Gesamteindruck bei Topfnelken in Abhängigkeit von der Grund- und Nachdüngung mit Phosphor sowie der Sorte (Gesamteindruck von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut, LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

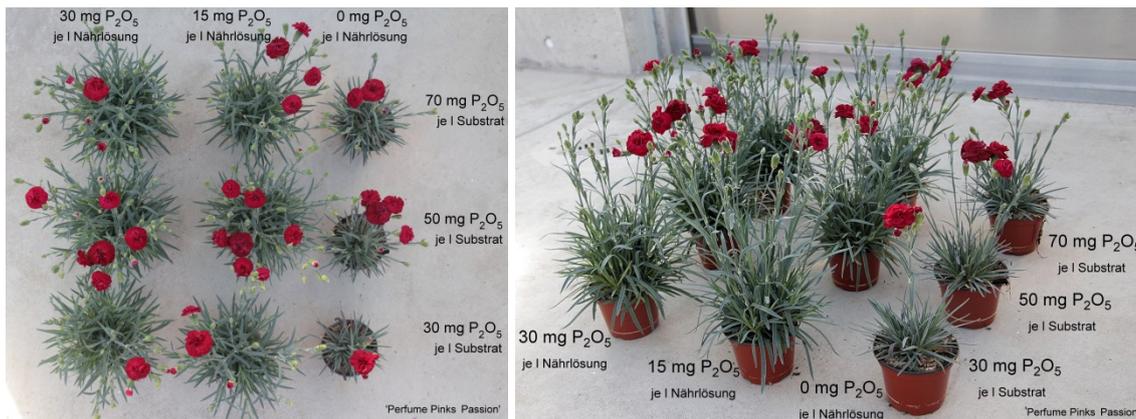
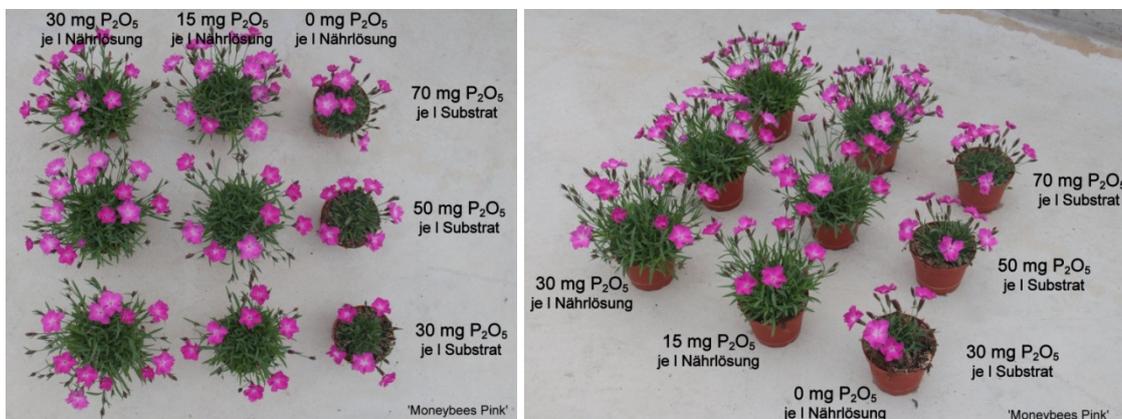


Abbildung 4: Topfnelken der Sorte 'Perfume Pinks Passion' nach Kultur bei verschiedener Grund- und Nachdüngung mit Phosphor (LfULG Dresden-Pillnitz 2015)



**Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich**

Abbildung 5: Topfnelken der Sorte 'Moneybees Pink' nach Kultur bei verschiedener Grund- und Nachdüngung mit Phosphor (LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

Neben Minderwuchs kam es bei den Phosphormangelvarianten zu Anthocyanverfärbungen der Blätter (Abbildung 6).



Abbildung 6: Anthocyanverfärbungen an den Blättern infolge von Phosphormangel bei einer Grunddüngung von 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat und P-freier Nachdüngung (LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

Der Blühbeginn bzw. die Kulturdauer waren durch die Phosphorvarianten nicht wesentlich beeinflusst. Allerdings wiesen die P-mangelernährten Pflanzen schon durch ihren kleineren Pflanzenaufbau eine geringere Anzahl Blütriebne auf. Die P-übersorgten Pflanzen der Varianten mit 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung hatten gegenüber denen aus der knapp ausreichend mit 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung ernährten Pflanzen hinsichtlich der Blüte keinen Vorteil.

Die Mittelwerte der erfassten Pflanzenmerkmale sind für die Grund- und Nachdüngungsvarianten in der Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 2: Einfluss der Grund- und Nachdüngung mit Phosphor auf die Pflanzenmerkmale bei Topfnelken (Mittelwerte der 10 Sorten, LfULG Dresden-Pillnitz 2015)

| P-Grunddüngung<br>in mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>/l Substrat | P-Nachdüngung mit<br>0 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l Nährlösung |                  |                      |                   |                  |                 | P-Nachdüngung mit<br>15 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l Nährlösung |                  |                      |                   |                  |                 | P-Nachdüngung mit<br>30 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l Nährlösung |                  |                      |                   |                  |                 |
|--|---|------------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|--|------------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|--|------------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|
|  | Laubhöhe in cm  | Pflanzhöhe in cm | Pflanzenbreite in cm | Anzahl Blütriebne | Sprossmasse in g | Gesamteindruck* | Laubhöhe in cm   | Pflanzhöhe in cm | Pflanzenbreite in cm | Anzahl Blütriebne | Sprossmasse in g | Gesamteindruck* | Laubhöhe in cm   | Pflanzhöhe in cm | Pflanzenbreite in cm | Anzahl Blütriebne | Sprossmasse in g | Gesamteindruck* |
| 30   | 8   | 17               | 17                   | 6                 | 24               | 5,3             | 11   | 31               | 25                   | 18                | 100              | 8,6             | 11   | 33               | 26                   | 22                | 115              | 8,7             |
| 50   | 8   | 19               | 19                   | 8                 | 34               | 6,0             | 11   | 32               | 25                   | 20                | 104              | 8,7             | 11   | 33               | 27                   | 22                | 121              | 8,8             |
| 70   | 9   | 21               | 19                   | 9                 | 38               | 6,2             | 11   | 32               | 26                   | 18                | 103              | 8,8             | 11   | 33               | 27                   | 19                | 113              | 8,7             |

## Reduzierung des Phosphoreinsatzes bei Topfnelken möglich

\* Gesamteindruck von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

### Kultur- und Versuchshinweise

#### Versuchsaufbau

A P-Grunddüngung

A1 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat

A2 50 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat

A3 70 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Substrat

B P-Nährlösung

B1 0 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung

B2 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung

B3 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l Nährlösung

| C   | Sorte  | Herkunft      | Topfgröße |
|-----|--|---------------|-----------|
| C3  | Moneybees Pink                                 | Grünwald      | T10       |
| C5  | Diantica Raspberry Cream                       | Selecta Klemm | T10       |
| C6  | DSU Pillow Red (vorher: DSU Red Dark Red Star) | Selecta Klemm | T10       |
| C7  | Angel of Desire                                | Volmary       | T10       |
| C8  | Perfume Pinks Candy Floss                      | Elsner pac    | T12       |
| C9  | Perfume Pinks Passion                          | Elsner pac    | T12       |
| C10 | Devon Cottage Dark Red                         | Kientzler     | T12       |
| C11 | Devon Cottage Devon Wizard                     | Kientzler     | T12       |
| C12 | Suntory Dianthus Pink                          | Moerheim      | T12       |
| C13 | Angel of Peace                                 | Volmary       | T10       |

#### Temperaturführung

| Kalender-<br>woche       | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Sollwert<br>Heizen in °C | 18   | 18   | 14   | 14   | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |
| reale TMT<br>in °C       | 15,8 | 18,7 | 17,5 | 14,5 | 11,0 | 11,8 | 11,8 | 10,8 | 12,9 | 13,0 | 14,4 | 13,7 | 17,4 | 16,3 | 16,1 | 16,0 | 20,8 | 15,6 | 19,7 |

#### Allgemeiner Kulturablauf

ab KW 7 Topfen in 10er bzw. 12er Töpfe

KW 9 Stutzen der Sorten in 12er Töpfen

KW 10 Stutzen der Sorten in 10er Töpfen

KW 14 Pflanzenschutz mit Dithane NeoTec 2 kg/ha in 1000 l Wasser/ha gegen Blattflecken bzw. Rost

KW 15 Pflanzenschutz mit Dithane NeoTec 2 kg/ha in 1000 l Wasser/ha gegen Blattflecken bzw. Rost

KW 25 Versuchsende