

## ***N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich***

---

### ***Die Ergebnisse – kurzgefasst***

*Am LfULG in Dresden-Pillnitz erfolgte 2016-2017 die Kultur von Topfprimeln in drei torfreduzierten sowie einem torfbasierten Vergleichssubstrat. Während die torfreduzierten Substrate ausschließlich mit verschiedenen N-Vorratsdüngern auf 200, 250 sowie 300 mg N/Pflanze gedüngt wurden, erfolgte dies beim Vergleichssubstrat mit NPK-Depotdüngern. Die Kultur erfolgte ohne jegliche Nachdüngung bei ausschließlicher Anstaubewässerung. Trotz verschiedener Phosphor- und Kaliumgehalte in den torfreduzierten Substraten erwiesen sich diese Nährstoffvorräte als völlig ausreichend. Für die N-Vollbevorratung waren Tardit, Crotodur und Hornspäne sehr gut geeignet. Es ist jedoch darauf zu achten, dass mit der Düngung nicht mehr als 200 mg N/Pflanze verabreicht werden. Bei der Kultur von Topfprimeln kann bei Verwendung torfreduzierter Substrate durch gezielte N-Vollbevorratung auf jegliche Nachdüngung verzichtet und die Nutzung substrateigener Nährstoffreserven verbessert werden.*

---

### ***Versuchsfrage und Versuchshintergrund***

Torfreduzierte Substrate können aus Komposten hohe Nährstoffvorräte enthalten. Decken bei Topfprimeln die Phosphor- und Kaliumvorräte der torfreduzierten Substrate den Pflanzenbedarf vollständig ab? Ist eine Ergänzung dieser Nährstoffvorräte durch eine N-Vollbevorratung beim Kulturstart so möglich, dass auf jegliche Nachdüngung verzichtet werden kann? Welche Stickstoff-Langzeitdünger (verschiedene Harnstoffderivate, Hornspäne) sind dafür geeignet?

### ***Ergebnisse im Detail***

Pflanzen von drei Primelsorten wurden in drei torfreduzierten bzw. einem torfbasierten Vergleichssubstrat kultiviert. Beim Kulturstart erfolgte bei den torfreduzierten Substraten eine Stickstoff-Vollbevorratung mit drei verschiedenen Harnstoffderivaten bzw. Hornspänen. Unter Annahme einer Stickstoffverfügbarkeit von 90 % bei den Harnstoffderivaten und 60 % bei den Hornspänen wurde jeweils auf eine Zufuhr von 200, 250 und 300 mg N je Pflanze gedüngt. Der im Substrat bereits vorhandene Stickstoff fand dabei keine Berücksichtigung. Phosphor oder Kalium wurden nicht zugegeben. Ein torfbasiertes Vergleichssubstrat erhielt eine Grunddüngung mit drei NPK-Depotdüngern, die sich im Nährstoffverhältnis und in der deklarierten Laufzeit unterschieden. Die weitere Kulturführung erfolgte ohne jegliche Nachdüngung. Bewässert wurde ausschließlich durch Anstauen mit Wasser. Details zum Versuchsaufbau und zur Durchführung sind in den Kultur- und Versuchshinweisen wiedergegeben.

## ***N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich***

---

Durch Substratanalysen vor Kulturbeginn und zum Kulturende wurde die Nährstoffentwicklung im Substrat grob untersucht.

Die Entwicklung beim mineralischen Stickstoff (N<sub>min</sub>) ist in der Abbildung 1 wiedergegeben. Außer beim Tardit blieb bei allen Substrat+Dünger-Kombinationen der N<sub>min</sub>-Gehalt im Substrat gleich bzw. stieg an. Die Vorratsdüngung auf 200 mg N/Pfl. war stets völlig ausreichend, 300 mg N/Pfl. führten zu einem weiteren unnötigen Anstieg. Dies traf für die Harnstoffderivate Crotonur und Floranid, die Hornspäne wie auch die Osmocote-Depotdünger in den Vergleichsvarianten zu. Beim Tardit kam es vermutlich durch ein anderes Fließverhalten zum Absinken des N<sub>min</sub> in den Substraten, ohne dass wirklich kritische Bereiche erreicht wurden.

Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des pflanzenverfügbaren Phosphors (CAL-Aufschluss) in den Versuchsvarianten. Im torfbasierten Vergleichssubstrat lag dieser Wert zum Kulturstart recht niedrig und stieg in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt des jeweiligen Depotdüngers und der Düngungsstufe deutlich an. Die Ausgangswerte der torfreduzierten Substrate waren im Vergleich zum torfbasierten Standardsubstrat etwa dreimal so hoch. Da bei den torfreduzierten Substraten kein Phosphor nachgedüngt wurde, kam es bis zum Kulturende zu einer deutlichen Abnahme bis auf etwa 1/3 des Startwertes. Die Substrate unterschieden sich dabei darin, ob und wie stark es bei den verschiedenen Varianten der N-Vorratsdüngung zu Unterschieden in der Abnahme des Phosphorgehaltes kam. In keinem Fall wurde jedoch der als kritisch zu bewertende Bereich unterhalb von 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CAL)/l Substrat erreicht.

Wie aus der Abbildung 3 zu entnehmen ist, waren zum Kulturbeginn auch die Unterschiede im Kaliumgehalt zwischen dem Standardsubstrat und den torfreduzierten Substraten erheblich. Während das Standardsubstrat bei 150 mg K<sub>2</sub>O/l lag, wiesen die torfreduzierten Substrate 300, 400 und 700 mg K<sub>2</sub>O/l auf. Beim torfbasierten Vergleichssubstrat kam es in Abhängigkeit vom eingesetzten Depotdünger zu einer Ab- oder Zunahme des Kaliums im Substrat. Osmocote Exact 3-4M High K (11-11-18-02) führte aufgrund seines höheren Kaliumgehaltes und seiner kürzeren Fließdauer zum Anstieg. Die anderen Depotdünger führten zum Absinken des Kaliumgehaltes, der jedoch 40 mg K<sub>2</sub>O/l nicht unterschritt. Bei den torfreduzierten Substraten sanken erwartungsgemäß die anfänglich hohen Kaliumwerte in niedrigere Bereiche ab, im Extremfall bis auf etwa 10 mg K<sub>2</sub>O/l. Durch die ausschließliche Anstaubbewässerung kann eine Auswaschung ausgeschlossen werden. Die hohen Kaliummengen wurden also durch die Pflanzen aufgenommen oder im Substrat biologisch verbaut.

Die Substratanalysen verdeutlichten auch die wesentlichen Unterschiede zwischen verschiedenen torfreduzierten Substraten. Teilweise lagen die Gehalte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen nahe bei den Standardwerten torfbasierter Substrate, teilweise waren wesentlich größere Nährstoffvorräte feststellbar. Bewusst wurden die Substrate nur als jeweilige Gesamtheit untersucht und bewertet, ohne auf unterschiedliche Bestandteile und Rezepturen einzugehen. Die Analysen nur zu Kulturstart und Kulturende ermöglichten keine Aussagen zu den Nährstoffdynamiken während des Kulturverlaufs.

## *N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torf reduzierten Substraten ist möglich*

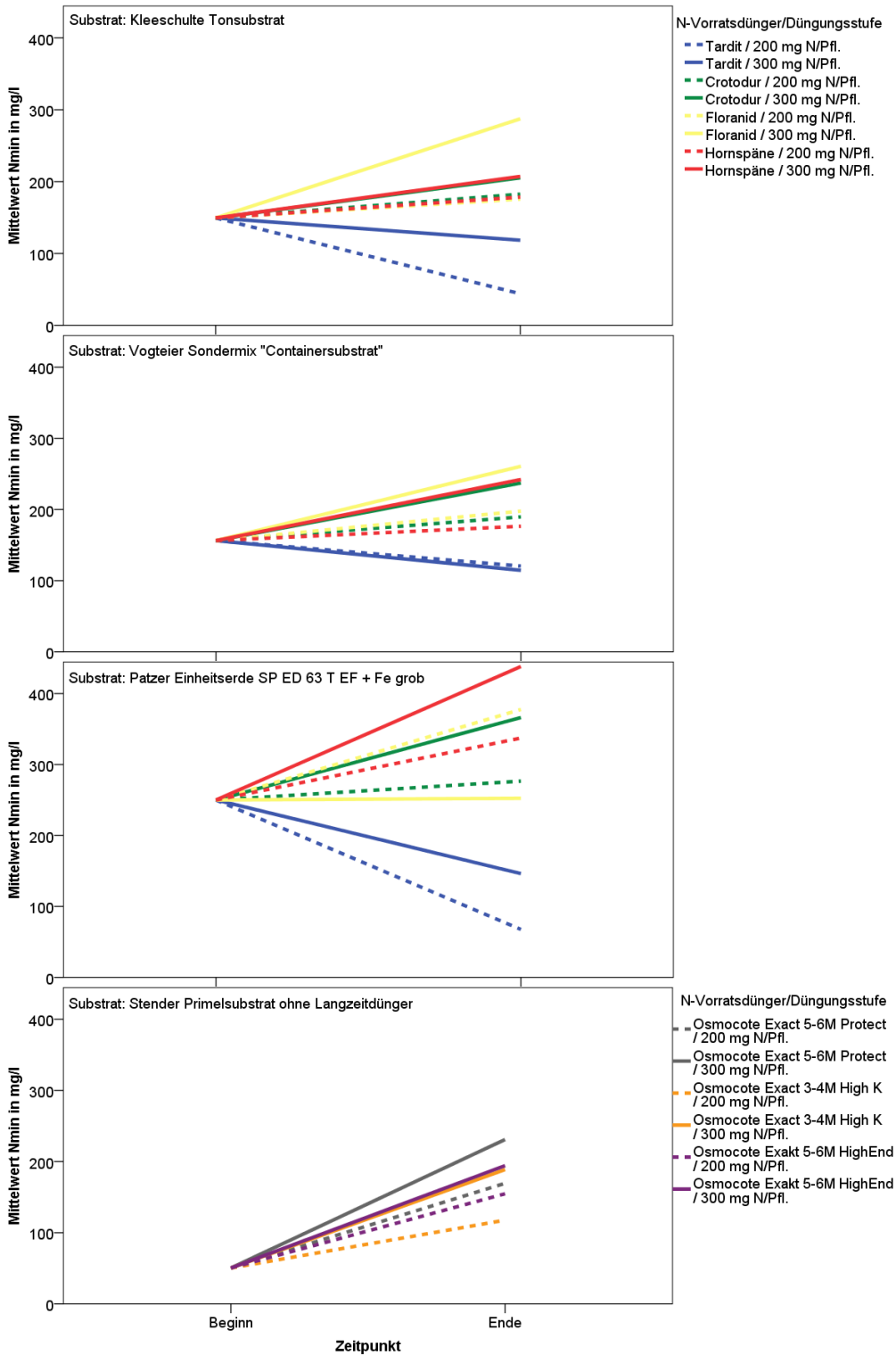


Abb. 1: Entwicklung des Stickstoffs im Substrat (Topfprimeln, LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

**N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich**

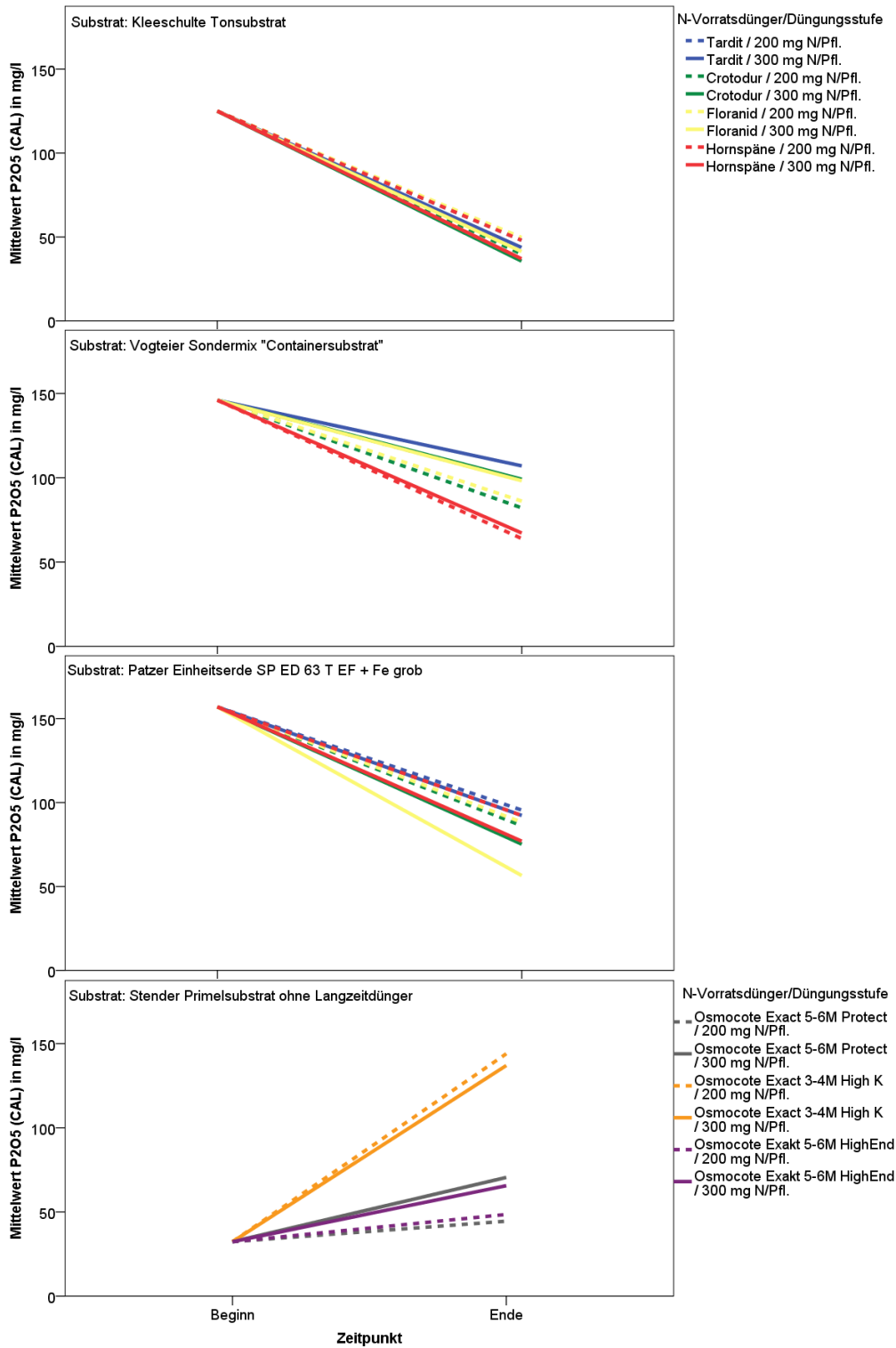


Abb. 2: Entwicklung des Phosphors im Substrat (Topfprimeln, LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

## *N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torf reduzierten Substraten ist möglich*

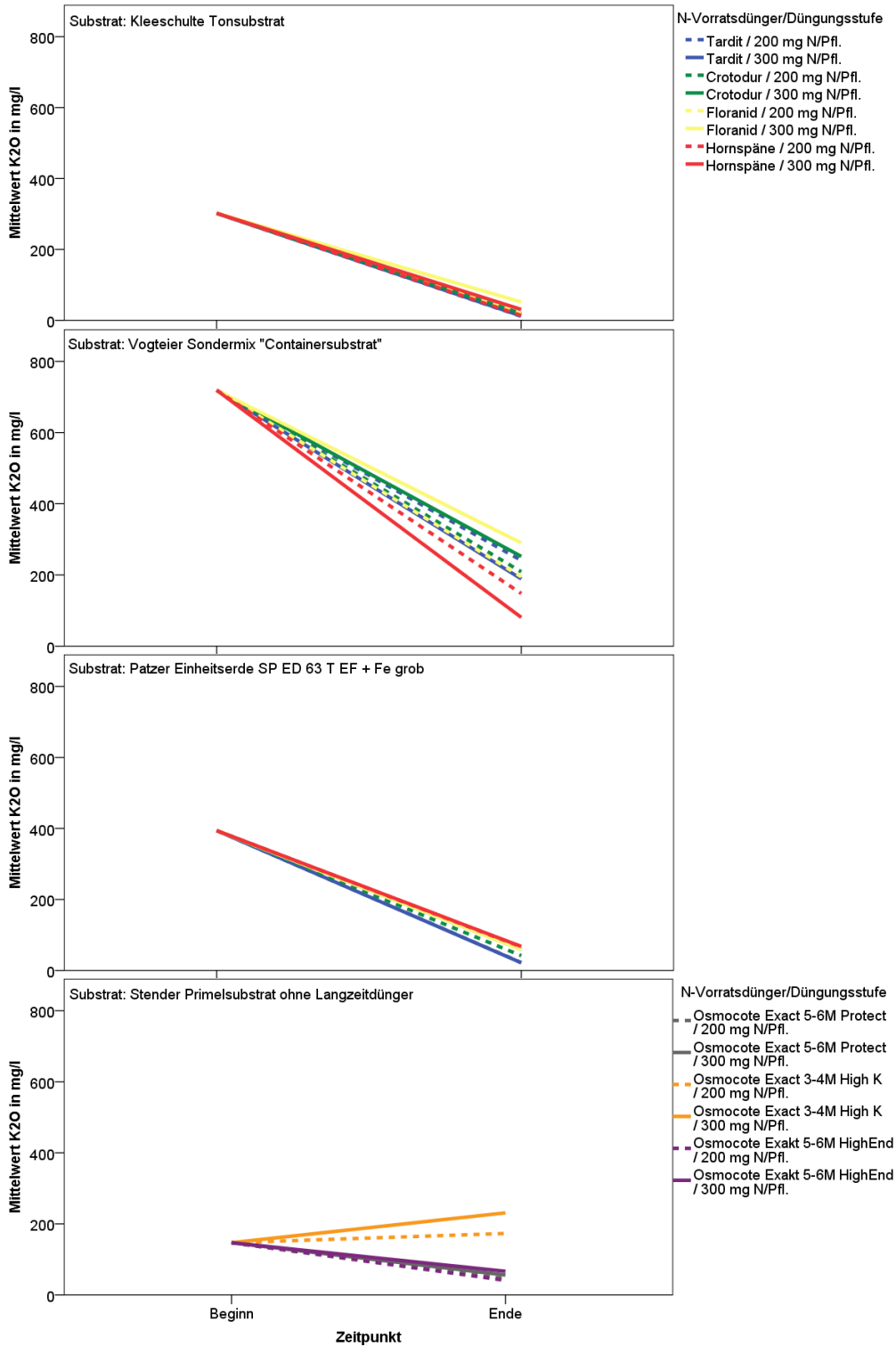


Abb. 3: Entwicklung des Kaliums im Substrat (Topfprimeln, LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

# ***N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich***

---

Die erheblichen Unterschiede in den Veränderungen der Nährstoffgehalte in den Substraten verursachten vergleichsweise geringe Unterschiede in der Entwicklung und dem Habitus der Pflanzen zum Blühbeginn.

Während der Kultur waren in einigen Varianten Blattchlorosen (Blattaufhellungen bei dunkelgrünen Blattadern) und Ausfälle durch Botrytis zu beobachten. Beide Probleme traten mit zunehmender N-Düngung je Pflanze stärker auf und bestimmten wesentlich den Anteil marktfähiger Pflanzen (siehe Tabelle 1). Da das weitgehend unabhängig vom konkreten Substrat und dem speziellen Stickstoff-Vorratsdünger war, ist die Ursache allgemein in der zu hohen Stickstoffzufuhr bei mehr als 200 mg N/Pfl. zu sehen. In der praktischen Anwendung der N-Vollbevorratung ist die Düngung also generell auf 200 mg N/Pflanze zu begrenzen. Inwieweit niedrigere Werte sinnvoll sind, wurde hier nicht untersucht.

Alle nachfolgenden Aussagen beziehen sich deshalb auf das N-Düngungsniveau von 200 mg N/Pflanze.

Vergleicht auf diesem N-Düngungsniveau die Varianten, so sind nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen torfreduzierten Substraten und auch im Vergleich zum torfbasierten Standard festzustellen. Das trifft sowohl für die Kulturprobleme und den Anteil marktfähiger Pflanzen (Tabelle 1) als auch für die Pflanzenmerkmale zum Kulturende zu. Bei der Pflanzenhöhe, dem Pflanzendurchmesser und der Durchwurzelung waren zwischen allen Versuchsvarianten keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Bei der Sprossmasse, der Anzahl Blüten und dem Gesamteindruck waren tendenzielle Unterschiede sichtbar (Abbildungen 4 bis 6).

Bei der Kombination Vogteier Sondermix „Containersubstrat“ mit Floranid N31 kam es zu nennenswerten Ausfällen und Qualitätseinbußen. Im Vergleich der N-Vorratsdünger schnitt Floranid N31 generell etwas schlechter ab und ist deshalb für den speziellen Fall der N-Vorratsdüngung bei Topfprimeln weniger gut geeignet als Tardit, Crotodur und Hornspäne. Trotz offensichtlicher Unterschiede in den Mineralisierungsraten erwiesen sich Tardit, Crotodur und Hornspäne als sehr gut geeignet für eine Kultur von Topfprimeln in torfreduzierten Substraten mit N-Vollbevorratung.

Zwischen den torfreduzierten Substraten waren deutliche Unterschiede in den Nährstoffgehalten und der Nährstoffdynamik festzustellen. Dennoch war sowohl mit Kleeschulte Tonsubstrat, mit Patzer Einheitserde SP ED 63 T EF + Fe grob sowie mit Vogteier Sondermix „Containersubstrat“ die Kultur von Topfprimeln mit ausschließlicher Stickstoffvorratsdüngung zum Kulturstart möglich. Die Nutzung substrategener Nährstoffreserven kann so wesentlich verbessert und auf eine Nachdüngung vollständig verzichtet werden. Das Verfahren schont die Ressourcen Torf, Dünger und Arbeitskraft.

## N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich

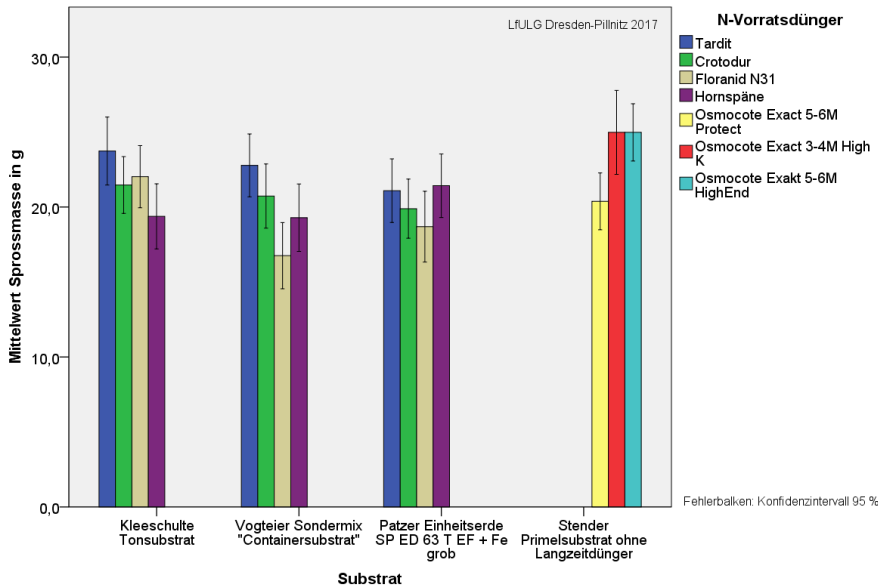


Abb. 4: Einfluss des Substrates und der N-Vorratsdüngung mit 200 mg N/Pfl. auf die Sprossmasse bei Topfprimeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

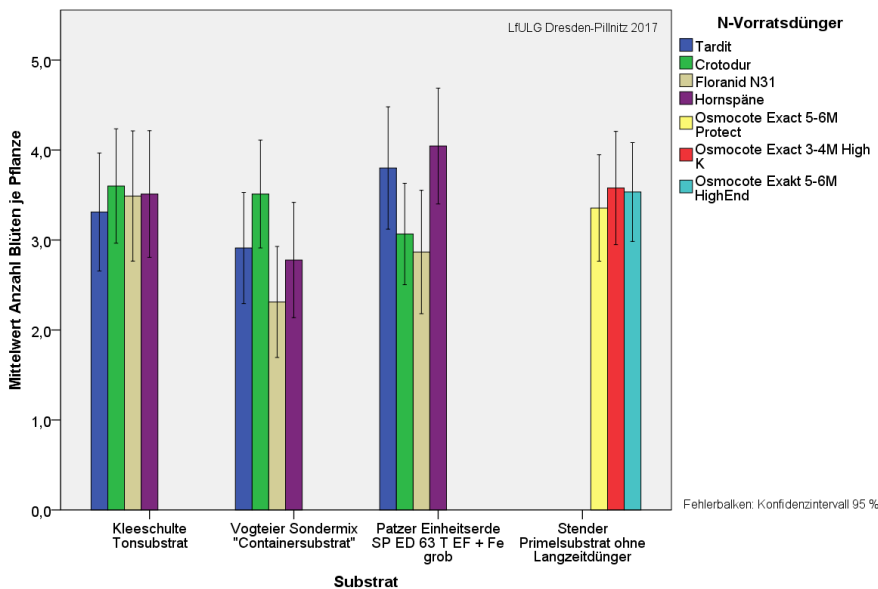


Abb. 5: Einfluss des Substrates und der N-Vorratsdüngung mit 200 mg N/Pfl. auf die Blütenanzahl bei Topfprimeln (LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

**N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich**

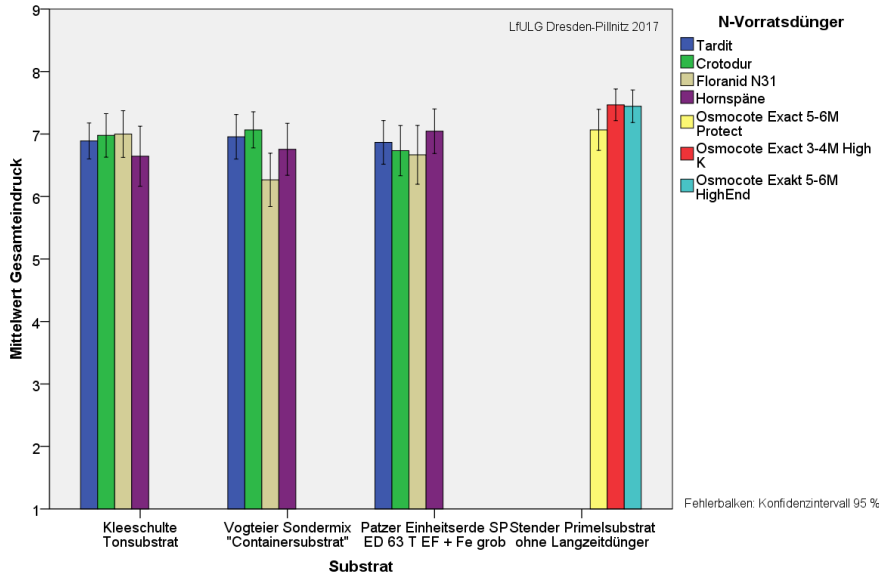


Abb. 6: Einfluss des Substrates und der N-Vorratsdüngung mit 200 mg N/Pfl. auf den Gesamteindruck bei Topfprimeln (Boniturnoten von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut; LfULG Dresden-Pillnitz 2017)



## *N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich*

Tabelle 1: Blattaufhellungen, Botrytisbefall und Anteil marktfähiger Pflanzen bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten mit abgestufter N-Vollbevorratung (LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

| Substrat                                    | N-Vorratsdünger                     | Blatt-aufhellungen*     |     |     | Anteil Botrytispflanzen in % |      |      | Anteil markt-fähiger Pflanzen in % |      |      |
|---|-------------------------------------|-------------------------|-----|-----|------------------------------|------|------|------------------------------------|------|------|
|   |                                     | Düngungsstufe mg N/Pfl. |     |     | Düngungsstufe mg N/Pfl.      |      |      | Düngungsstufe mg N/Pfl.            |      |      |
|   |                                     | 200                     | 250 | 300 | 200                          | 250  | 300  | 200                                | 250  | 300  |
| Kleeschulte Tonsubstrat                     | Tardit                              | 3                       | 2   | 4   | 8                            | 10   | 8    | 97                                 | 94   | 96   |
|   | Crotodur                            | 2                       | 2   | 2   | 10                           | 20   | 19   | 93                                 | 87   | 88   |
|   | Floranid N31                        | 3                       | 2   | 3   | 13                           | 15   | 11   | 94                                 | 87   | 92   |
|   | Hornspäne                           | 2                       | 3   | 2   | 16                           | 4    | 13   | 91                                 | 96   | 94   |
| Vogteier Sondermix "Containersubstrat"      | Tardit                              | 4                       | 2   | 2   | 6                            | 4    | 8    | 95                                 | 93   | 89   |
|   | Crotodur                            | 2                       | 2   | 3   | 3                            | 12   | 12   | 97                                 | 93   | 86   |
|   | Floranid N31                        | 3                       | 2   | 5   | 6                            | 10   | 35   | 87                                 | 83   | 63   |
|   | Hornspäne                           | 2                       | 3   | 3   | 2                            | 4    | 3    | 95                                 | 93   | 94   |
| Patzer Einheitserde SP ED 63 T EF + Fe grob | Tardit                              | 2                       | 3   | 2   | 7                            | 10   | 2    | 93                                 | 92   | 99   |
|   | Crotodur                            | 1                       | 2   | 2   | 1                            | 4    | 6    | 91                                 | 94   | 94   |
|   | Floranid N31                        | 2                       | 1   | 2   | 14                           | 7    | 13   | 92                                 | 94   | 85   |
|   | Hornspäne                           | 1                       | 1   | 2   | 10                           | 6    | 19   | 95                                 | 93   | 85   |
| Stender Primel-substrat ohne LZD            | Osmocote Exact 5-6M Protect 14-8-11 | 2                       | 2   | 3   | 9                            | 3    | 2    | 93                                 | 99   | 98   |
|   | Osmocote Exact 3-4M High K 11-11-18 | 1                       | 3   | 3   | 2                            | 4    | 5    | 97                                 | 99   | 94   |
|   | Osmocote Exakt 5-6M HighEnd 15-9-12 | 2                       | 2   | 2   | 3                            | 6    | 4    | 99                                 | 96   | 98   |
| Mittel N-Vorratsdünger                      |                                     |                         |     |     |                              |      |      |                                    |      |      |
|   | Tardit                              | 3,0                     | 2,3 | 2,7 | 7,0                          | 8,0  | 6,0  | 95,0                               | 93,0 | 94,7 |
|   | Crotodur                            | 1,7                     | 2,0 | 2,3 | 4,7                          | 12,0 | 12,3 | 93,7                               | 91,3 | 89,3 |
|   | Floranid N31                        | 2,7                     | 1,7 | 3,3 | 11,0                         | 10,7 | 19,7 | 91,0                               | 88,0 | 80,0 |
|   | Hornspäne                           | 1,7                     | 2,3 | 2,3 | 9,3                          | 4,7  | 11,7 | 93,7                               | 94,0 | 91,0 |
|   | O. Exact 5-6M Protect               | 2,0                     | 2,0 | 3,0 | 9,0                          | 3,0  | 2,0  | 93,0                               | 99,0 | 98,0 |
|   | O. Exact 3-4M High K                | 1,0                     | 3,0 | 3,0 | 2,0                          | 4,0  | 5,0  | 97,0                               | 99,0 | 94,0 |
|   | O. Exakt 5-6M HighEnd               | 2,0                     | 2,0 | 2,0 | 3,0                          | 6,0  | 4,0  | 99,0                               | 96,0 | 98,0 |
| Mittel Substrate                            |                                     |                         |     |     |                              |      |      |                                    |      |      |
| Kleeschulte Tonsubstrat                     |                                     | 2,5                     | 2,3 | 2,8 | 11,8                         | 12,3 | 12,8 | 93,8                               | 91,0 | 92,5 |
| Vogteier Sondermix "Containersubstrat"      |                                     | 2,8                     | 2,3 | 3,3 | 4,3                          | 7,5  | 14,5 | 93,5                               | 90,5 | 83,0 |
| Patzer Einheitserde SP ED 63 T EF + Fe grob |                                     | 1,5                     | 1,8 | 2,0 | 8,0                          | 6,8  | 10,0 | 92,8                               | 93,3 | 90,8 |
| Stender Primelsubstrat ohne LZD             |                                     | 1,7                     | 2,3 | 2,7 | 4,7                          | 4,3  | 3,7  | 96,3                               | 98,0 | 96,7 |
| Gesamtmittel                                |                                     | 2,1                     | 2,1 | 2,7 | 7,3                          | 7,9  | 10,7 | 93,9                               | 92,9 | 90,3 |

\*Bonitur Blattaufhellungen von 1 = keine bis 9 = sehr stark

Rot markiert = Anteil marktfähiger Pflanzen kleiner als 90 %

***N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich***

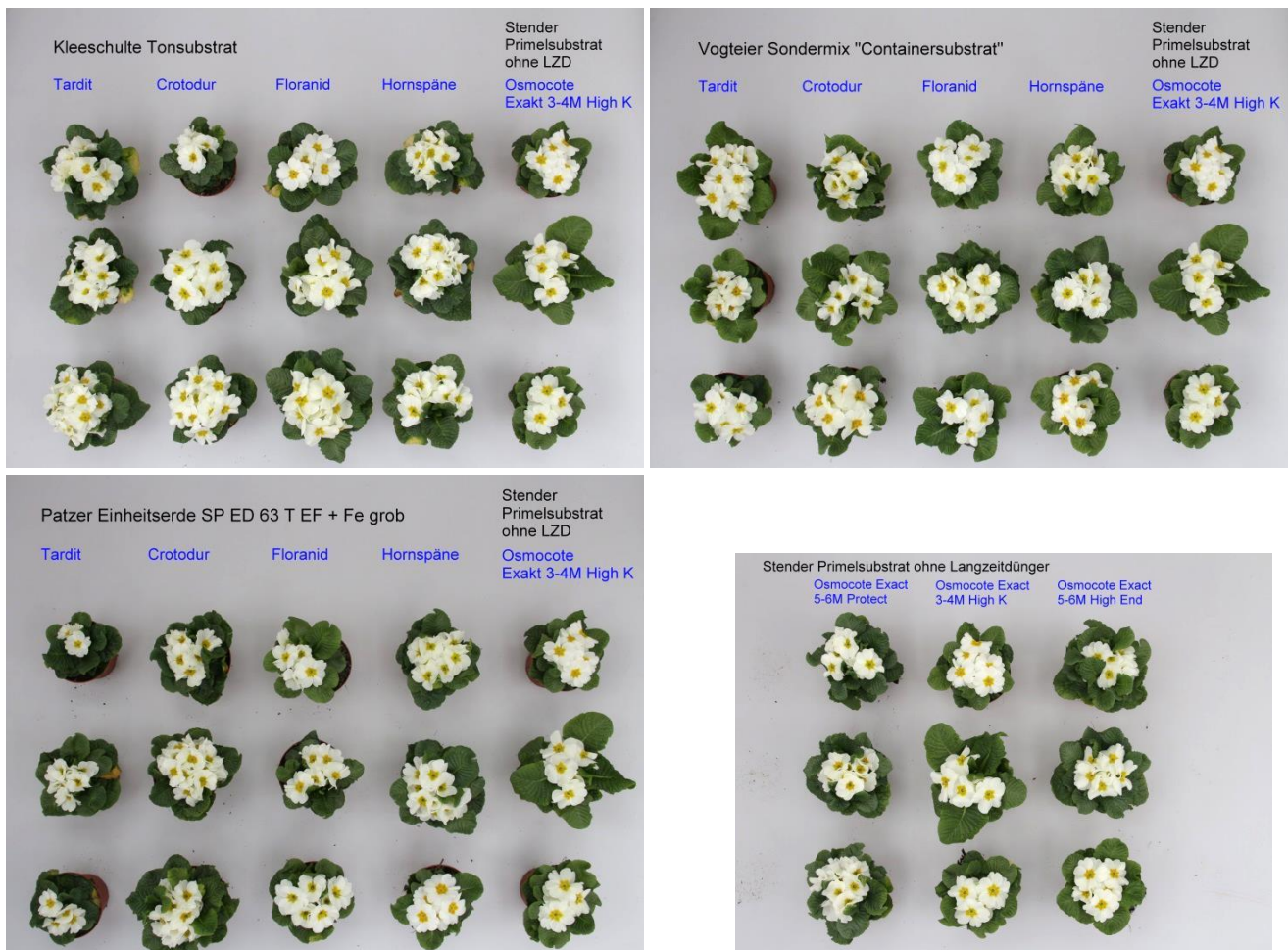


Abb. 7: Die Kultur von Topfprimeln in torfreduzierten Substraten mit N-Vollbevorratung lieferte eine ähnlich gute Pflanzenqualität wie die in torfbasiertem Standardsubstrat mit NPK-Depotdüngern. (Sorte 'Cairo Weiß'; 200 mg N/Pfl.; Fotos: Karl Kühne; LfULG Dresden-Pillnitz 2017)

## ***N-Vollbevorratung zum Kulturstart bei Topfprimeln in torfreduzierten Substraten ist möglich***

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

#### *Versuchsaufbau*

##### A Substrat

- A1 Kleeschulte Tonsubstrat
- A2 Vogteier Sondermix "Containersubstrat"
- A3 Patzer Einheitserde SP ED 63 T EF + Fe grob
- A4 Stender Primelsubstrat ohne Langzeitdünger

Vergleichsvariante, nur mit B5 bis B7!

##### B Stickstoff-Vorratsdünger

- B1 Tardit (38 % MU, 90 % Verfügbarkeit)
- B2 Crotodur (31 % N, 90 % Verfügbarkeit)
- B3 Floranid N31 (31 % N, 90 % Verfügbarkeit)
- B4 Hornspäne (9 % N, 60 % Verfügbarkeit)
- B5 Osmocote Exact 5-6M Protect (14-8-11; 80 % Verfügbarkeit)
- B6 Osmocote Exact 3-4M High K (11-11-18-02; 100 % Verfügbarkeit)
- B7 Osmocote Exact 5-6M High End (15-09-12-2; 80 % Verfügbarkeit)

} nur bei A 4!

##### C Düngungsstufe (in mg N/Topf)

- C1 200
- C2 250
- C3 300

Sorten: 'Cairo Cremegelb', 'Cairo Weiß', 'Cairo Rot'

#### *Versuchsablauf*

Topfen: KW 37/38-2016, 10 cm-Plasttopf, Substrate siehe oben, Düngereinmischung kurz vor dem Topfen

Klimatisierung: Heizen 2 °C, Lüften 4 °C; ab KW 04: Heizen 10 °C, Lüften 12 °C; unschattiert

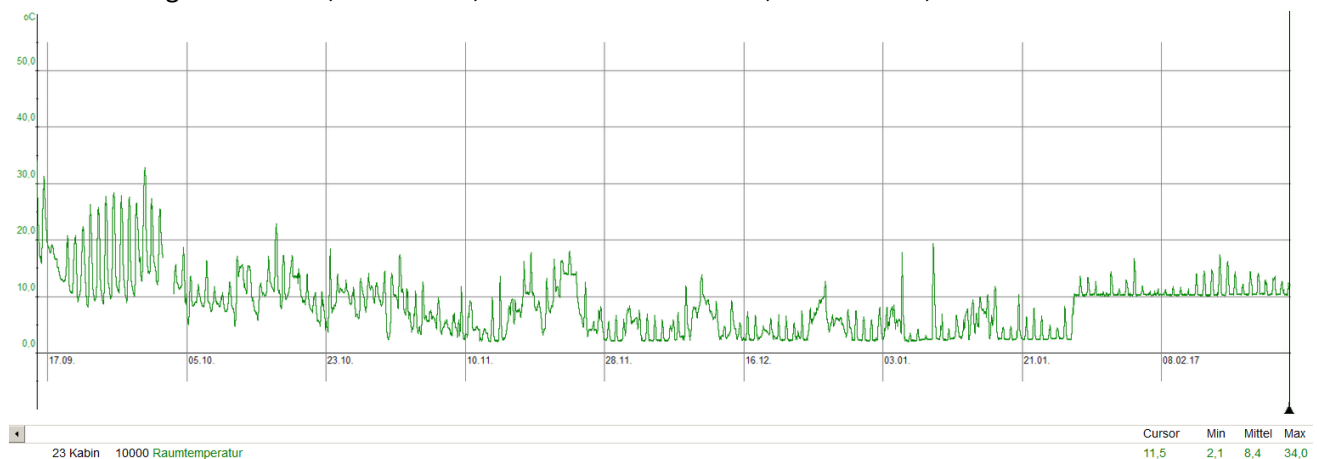


Abb. 8: Realer Temperaturverlauf (Topfprimeln, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

Wachstumsregulierung: KW 41: 0,25 % Regalis Plus; KW 42: 0,25 % Regalis Plus; KW 44: 0,3 % Dazide Enhance;  
KW 01: 0,07 % Carax

Anstaubewässerung: Mischwasser mit jeweils 50 % Regen- und Brunnenwasser

Pflanzenschutz: KW 41: 75 ml/ha Karate Zeon; KW 43: 1 g/m<sup>2</sup> Prestop; KW 49: 0,7 kg/ha Rovral

Datenerfassungen und Kulturende: KW 08-2017