

Regulierung des Terminaltriebs bei Nordmantannen - Ergebnisse aus Versuchen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein -

Die Terminaltriebregulierung bei Nordmantannen ist in Weihnachtsbaumkulturen ein wichtiges Thema. Nordmantannen neigen ab dem 5. Standjahr zu einem übermäßigen Längenwachstum des Terminaltriebes. Für die Produktion von Qualitätsbäumen mit einer harmonischen Wuchsform ist aber eine zum Habitus des Baumes passende Terminaltrieblänge wichtig. Eine Regulierung des Terminaltriebwachstums ist mechanisch mit einer Top-Stopp Zange oder chemisch durch den Einsatz von Wuchshemmstoffen möglich. Durch den Einsatz der Top-Stopp Zange entstehen Narben an den Internodien, da die Rinde und die äußeren Gewebeschichten mechanisch durch das dosierte Einschneiden mit Messerelementen beschädigt werden. Der Einsatz erfolgt am Terminaltrieb des Vorjahres, wenn die Terminalknospe etwa 2-3 cm ausgetrieben ist (je nach Standort und Witterung in der Zeit von Ende Mai – Anfang Juni) und verringert den Saftstrom in die diesjährige Terminale. Eine chemische Regulierung, bei der die ausgetriebenen Terminaltriebe mit dem Easy-Roller (2 kleine Farbrollen an beweglicher Gabel) mit dem Wachstumsregulator benetzt werden, war über Jahre nur mit einzelbetrieblicher Genehmigung nach § 22 des Pflanzenschutzgesetzes mit Camposan Extra bzw. Cerone 660 (Wirkstoff: Ethephon 660 g/l) möglich. In Dänemark, Großbritannien und Österreich sind bereits seit mehreren Jahren Produkte mit dem Wirkstoff Naphthylethylsäure (= 1-NAA) einsetzbar (z.B. Pomoxone, TopStar, Fruitone). Seit Ende 2017 sind auch für deutsche Weihnachtsbaumkulturanbauer zwei Produkte mit dem Wirkstoff Naphthylethylsäure offiziell zugelassen: Fixor 100 SL und Proagro NAA SL.

In Dänemark und Österreich konnte zudem auf Grund von Notfallzulassungen nach Art. 53 der EU-Verordnung das neue Produkt ConShape mit dem Wirkstoff Abscisinsäure (= s-ABS) eingesetzt werden, das sich besonders für eine Stoppbehandlung eignen soll. In Deutschland wurde 2019 der Antrag auf Notfallzulassung nach Art. 53 abgelehnt. Es ist jedoch 2019 in Deutschland und einigen anderen Ländern ein Antrag auf Hauptzulassung für ConShape für die Wachstumsregulierung in Weihnachtsbäumen gestellt worden. Mehrere Versuche sollten klären, welches die effektivste Aufwandmenge für den Einsatz von ConShape ist und wie die Kulturverträglichkeit zu beurteilen ist.

Prüfung von ConShape auf „Herz und Nieren“ über mehrere Jahre

Die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein prüft ConShape bereits seit mehreren Jahren und liefert als GEP zertifizierte Versuchseinrichtung damit Ergebnisse, die im Rahmen des Zulassungsverfahrens von ConShape verwendet werden können. An dieser Stelle soll über die Ergebnisse aus den Versuchen der Jahre 2018 und 2019 berichtet werden.

Im Focus 2018 – richtige Aufwandmenge und deren Verträglichkeit

Die Versuche, die im Jahr 2018 angelegt wurden, sollten klären, welche Wirksamkeit ConShape (s-ABS = 100 g/l) bei 5 verschiedenen Aufwandmengen auf das Terminaltriebwachstum hat und ob es eventuell Probleme mit der Kulturverträglichkeit bei höheren Aufwandmengen gibt. Verglichen wurde die Wirksamkeit von ConShape dabei mit einer unbehandelten Kontrolle und der Wirkung des Produktes Proagro NAA SL (1-NAA = 100 g/l).



Abb. 1: Versuchsfläche in Niedersachsen mit *Abies nordmanniana* Herkunft Tschemschugi im 5. Standjahr

Die Versuche wurden an zwei Standorten in Norddeutschland angelegt, auf denen sich *Abies nordmanniana* im 5. Standjahr befand. Eine Versuchsfläche lag in Niedersachsen und befand sich auf einem leichten Sandstandort. Die dortigen Versuchspflanzen hatten die Herkunft Tschemschugi. Die andere Versuchsfläche lag in Schleswig-Holstein, bei deren Bodenart es sich um einen lehmigen Sand handelt. Die Herkunft der dortigen Nordmannstannen war Ambrolauri. Tabelle 1 zeigt die Versuchsvarianten, die in beiden Versuchen angelegt wurden.

Tab. 1: Versuchsvarianten, Wirkstoff und Aufwandmengen beim Versuch zur Prüfung von ConShape im Jahr 2018 an den Standorten in Niedersachsen und Schleswig-Holstein

Variante	Wirkstoff	Mittelaufwand	Wasseraufwand- menge	Substanz pro Pflanze
1	Kontrolle			
2	ConShape	s-ABS 100 g/l	12,5 ml/l	2 ml/Pflanze 2,5 mg/Pflanze
3	ConShape	s-ABS 100 g/l	25 ml/l	2 ml/Pflanze 5 mg/Pflanze
4	ConShape	s-ABS 100 g/l	50 ml/l	2 ml/Pflanze 10 mg/Pflanze
5	ConShape	s-ABS 100 g/l	2x50 ml/l	2 ml/Pflanze 2x10 mg/Pflanze
6	ConShape	s-ABS 100 g/l	100 ml/l	2 ml/Pflanze 20 mg/Pflanze
7	ConShape	s-ABS 100 g/l	200 ml/l	2 ml/Pflanze 40 mg/Pflanze
8	Proagro NAA SL	1-NAA 100 g/l	2,25 ml/l	2 ml/Pflanze 0,45 mg/Pflanze

Die Behandlung der Nordmantannen mit dem Vergleichsmittel Proagro NAA SL erfolgte, wenn die Terminaltriebe etwa 15 cm ausgetrieben waren. Die Behandlungen mit den verschiedenen hohen ConShape Aufwandmengen erfolgten bei einer Terminaltrieblänge von etwa 25-30 cm. Bei der Versuchsvariante mit gesplitteter Anwendung von ConShape (2x50 ml/l) erfolgte die zweite Behandlung eine Woche nach der ersten. Pro Versuchsvariante wurden 10 Bäume des Bestandes behandelt. Jeder Baum stellt eine Wiederholung dar. Der detaillierte Versuchsplan ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Versuche wurden gemäß GEP-Standard für zulassungsrelevante Wirksamkeitsversuche durchgeführt.

Wirksamkeit und Verträglichkeit von ConShape geprüft

Unter den Versuchsbedingungen des Jahre 2018 konnten mit Hilfe von ConShape bei den Aufwandmengen von 50 bis 200 ml/l signifikante Reduzierungen des Terminaltriebzuwachses ab Behandlungstermin von 70% bis 93% im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle erreicht werden, also quasi eine echte Stoppwirkung. Bei den geringeren Aufwandmengen von 12,5 und 25 ml/l konnte im Vergleich zur Kontrolle immerhin eine Reduzierung von 22% bzw. 55% erreicht werden. Bei Verwendung von Proagro NAA SL wurde dagegen nur eine geringe Reduktion des Terminaltriebwachstums gemessen (Abb. 2). Mit den ConShape-Behandlungen konnte an beiden Standorten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle eine deutliche Wachstumsreduzierung des Terminaltriebes erzielt werden (Abb. 3). Mit dem Vergleichsmittel Proagro NAA SL wurde in

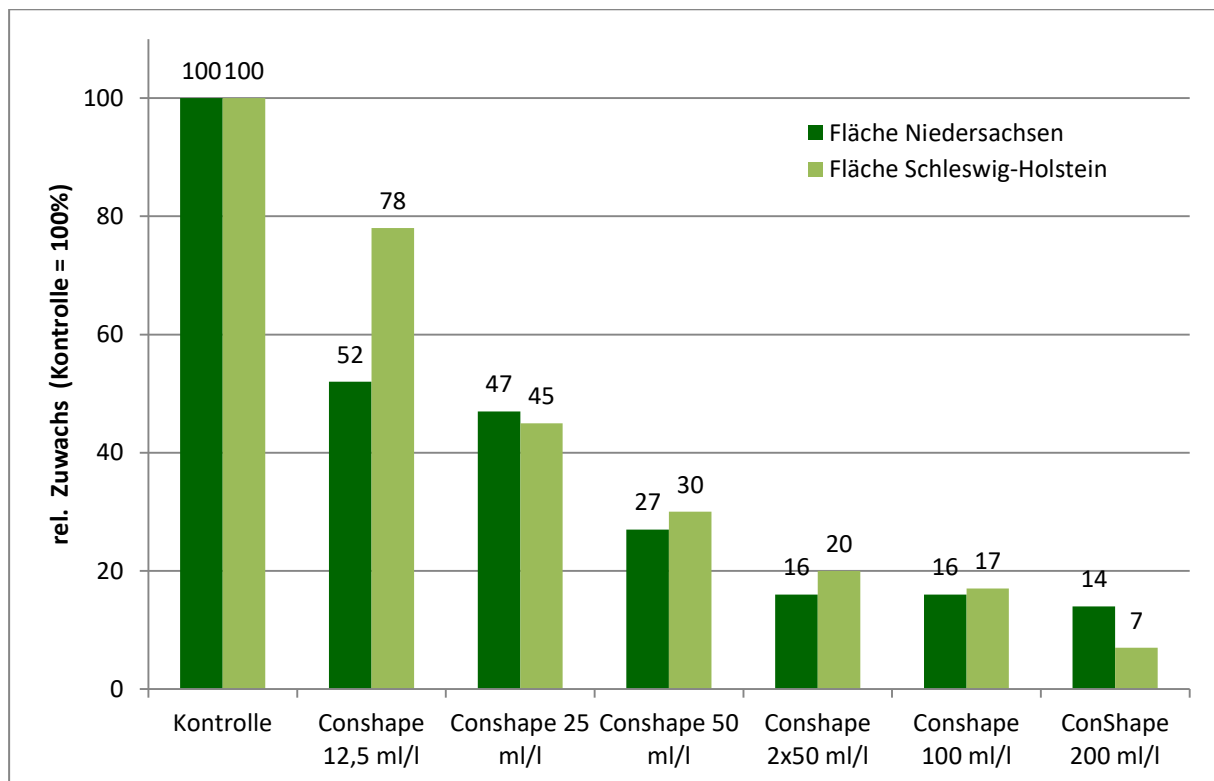


Abb. 2: Relativer Zuwachs des Terminaltriebes ab dem Behandlungsdatum mit ConShape an *Abies nordmanniana* an den beiden Versuchsstandorten in Abhängigkeit von der Behandlung (unbehandelte Kontrolle = 100%)

der maximal zugelassenen Mittelkonzentration von 0,225% unter den Bedingungen des Versuchsjahres 2018 dagegen nur eine geringe Reduzierung des Terminaltriebwachstums um 2-10% erzielt.

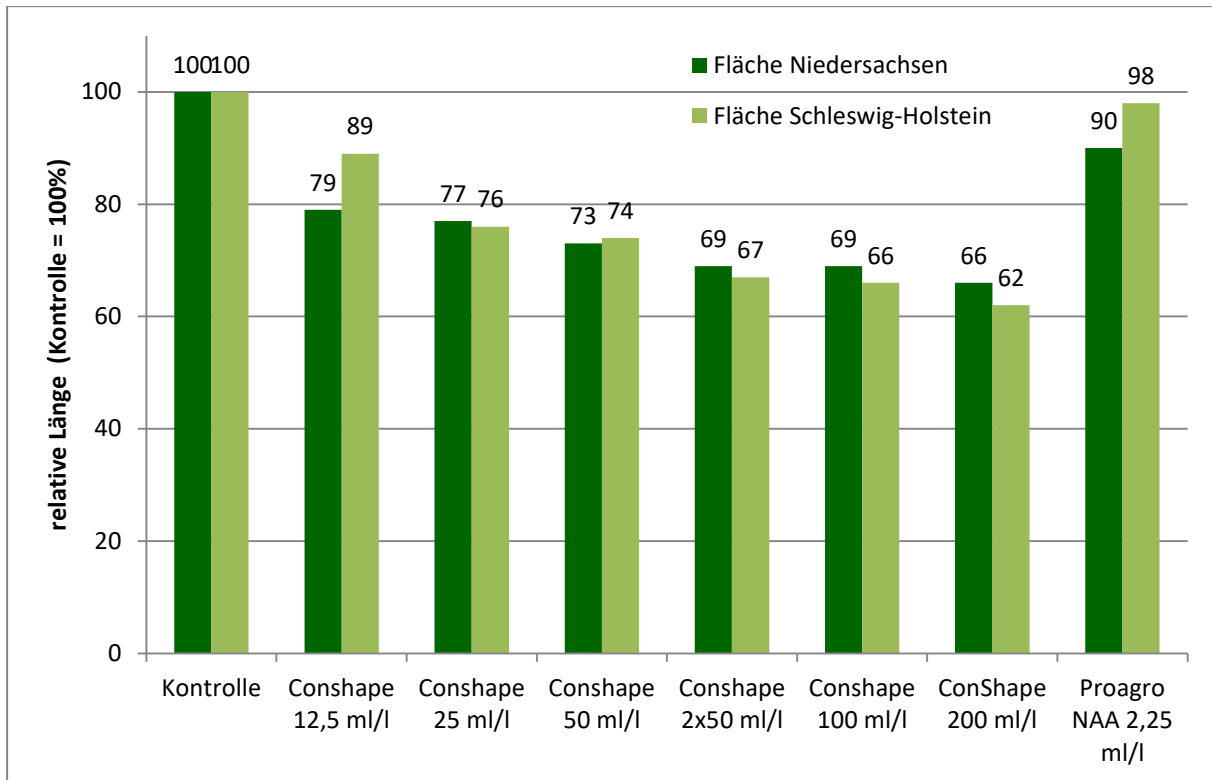


Abb. 3: Relative Länge des Terminaltriebes zum Vegetationsende an *Abies nordmanniana* an den beiden Versuchsstandorten in Abhängigkeit von der Behandlung (unbehandelte Kontrolle = 100%)



Abb. 4: Nur vereinzelt traten, vorwiegend bei Behandlungen mit 100 ml/l und 200 ml/l ConShape, Nadelnekrosen als Folge brauner Flecken an der Nadelbasis auf. Ganz vereinzelt auch mal bei Aufwandmengen von 50 ml/l und 2x50 ml/l. Diese konnten die Verkaufsqualität der Bäume jedoch nicht beeinträchtigen

Hinsichtlich der Phytotoxizität traten nur bei den höheren Aufwandmengen von ConShape mit 100 und 200 ml/l manchmal kleine schwarzbraune Flecken an der Nadelbasis auf, die zu einigen Nadelnekrosen entlang des Terminaltriebes führten. Diese waren jedoch nur bei genauester Betrachtung und aktiver Suche zu identifizieren, wie Abb. 4 zeigt, und wären in der Praxis nicht aufgefallen, da es im Höchstfall bei knapp 5 Nadeln von 10000 Nadeln (= 0,045%) zu Nadelnekrosen gekommen ist. Sie hatten daher keinen negativen Einfluss auf die Verkaufsqualität der Bäume. Außerdem waren bereits gut 2 Monate (70 Tage) nach der Applikation von ConShape selbst bei genauester Suche am Terminaltrieb kaum noch nekrotischen Nadeln zu identifizieren und das auch nur in der höchsten Aufwandmenge von 200 ml/l. Kurze Zeit später, und damit rechtzeitig zum Verkaufstermin, waren solche Nadeln nicht mehr vorhanden!

Es kann von daher festgehalten werden, dass ConShape in allen geprüften Aufwandmengen gegenüber der unbehandelten Kontrolle und der einmaligen Anwendung von Proagro NAA in den Versuchen 2018 sehr gut gewirkt hat und dass eventuell aufgetretene, sehr leichte Unverträglichkeiten an den Versuchspflanzen zu keinem Zeitpunkt die Verkaufsqualität negativ beeinflusst haben.

2019 stand im Zeichen des Methoden- und Mittelvergleichs

Die Versuche im Jahr 2018 dienten primär der Identifikation einer wirksamen Aufwandmenge von ConShape und einer kritischen Aufwandmenge, ab der eventuell mit Pflanzenschäden zu rechnen ist. Im Jahr 2019 sollte geklärt werden, wie die Wirksamkeit der im Rahmen des Zulassungsantrages für ConShape vorgesehene Höchstaufwandmenge im Vergleich zu anderen Regulierungsmethoden (Kneifen mit Top-Stopp-Zange) und anderen, derzeit zugelassenen Mitteln zur Triebregulierung bei Nordmantannen (Proagro NAA SL und Fixor 100 SL) zu bewerten ist. Dazu wurden wiederum zwei Betriebe ausgesucht, die dieses Mal jedoch beide in Schleswig-Holstein lagen und in denen Nordmantannen im sechsten Standjahr behandelt wurden. Auf der ersten Versuchsfläche, die im Ort Reher lag, standen *Abies nordmanniana* der Herkunft Apscheronsk auf einem sehr leichten Sandboden, auf der zweiten Fläche, im Ort Seeth-Ekholz, Nordmantannen der Herkunft Ambrolauri auf lehmigem Sand.



Abb. 5: Blick die Versuchsfläche in Reher mit *Abies nordmanniana* Herkunft Apscheronsk

Beide Versuche waren gleich aufgebaut und es wurden die Varianten ConShape (s-ABS = 100 g/l) in zwei unterschiedlichen Aufwandmengen, Proagro NAA SL (1-NAA = 100 g/l) und zusätzlich auch das Fixor 100 SL (1-NAA = 100 g/l), das den gleichen Wirkstoff in der gleichen Konzentration wie das Proagro 100 SL enthält, miteinander verglichen. Außer der zweimaligen Anwendung von 50 ml ConShape wurden alle weiteren Varianten jeweils nur einmalig angewendet. Dabei stand der Gedanke im Vordergrund, dass es angesichts der nicht sonderlich auskömmlichen Preissituation für Weihnachtsbäume für den Anbauer aus Kostengründen ungünstig ist, wenn er seine Bäume mehr als nur einmal pro Vegetationsperiode behandeln muss. Zusätzlich wurden diese vier chemischen

Regulierungsmethoden mit dem ebenfalls einmaligen Einsatz der Top-Stopp-Zange, die in vielen Betrieben die übliche Regulierungsmethode darstellt, sowie mit der unbehandelten Kontrolle verglichen. Weitere Details zu den einzelnen Versuchsvarianten sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tab. 2: Varianten, Aufwandmengen, Anwendungszeitpunkt sowie Behandlungsmethode

	Variante	Aufwandmenge	Anwendungszeitpunkt		Behandlungsmethode
			Seeth-Ekholt	Reher	
1	Kontrolle (UTC)	unbehandelt	entf.	entf.	
2	ConShape (s-ABS, 100 g/l)	100 ml/l (2 ml/Terminale)	14.06	18.06	Behandlung bei Terminaltrieblänge 15-20 cm mit <i>Easy Roller</i>
3	ConShape (s-ABS, 100 g/l)	2 x 50 ml/l (2 ml/Terminale)	14.06 21.06	18.06 24.06	Behandlung bei Terminaltrieblänge 30 cm mit <i>Easy Roller</i>
4	Proagro NAA SL (1-NAA, 100 g/l)	2,25 ml/l (2 ml/Terminale)	13.06	18.06	Behandlung bei Terminaltrieblänge 15-20cm mit <i>Easy Roller</i>
5	Fixor 100 SL ((1-NAA, 100 g/l)	2,25 ml/l (2 ml/Terminale)	13.06	18.06	Behandlung bei Terminaltrieblänge 15-20cm mit <i>Easy Roller</i>
6	Top-Stopp-Zange	3 mal, 90°	15.05	29.05	Behandlung beim Schwellen der der Terminalknospe bis zu einer Länge der Terminale von 3-5 cm

Im Vergleich zur Kontrolle konnten alle Mittel und Methoden überzeugen

Im Verlauf der Vegetationsperiode 2019 wurden die behandelten Terminaltriebe der Versuchsbäume auf mögliche Unverträglichkeiten hin untersucht. Es konnten dabei jedoch keine Schäden an den Trieben bzw. an den Nadeln festgestellt werden. Alle Mittel, auch die beiden Anwendungsvarianten von ConShape, waren also in der im Versuch applizierten Aufwandmenge vollkommen verträglich.

Auch in Bezug auf die Wachstumsreaktion der Versuchspflanzen konnten in allen Varianten deutliche Wachstumsreduktionen am Terminaltrieb im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (=100%) festgehalten werden. So führte der einmalige Einsatz der Top-Stopp-Zange zu einer Reduktion des relativen Zuwachses nach der Anwendung zwischen 10 und 29%. Mit Proagro NAA SL konnte eine Reduktion des Triebwachstums nach Anwendung zwischen 19 und 39 % erzielt werden, mit Fixor 100 SL, das den gleichen Wirkstoff wie Proagro NAA SL in der gleichen Konzentration enthält, zwischen 32 und 42%. Mit einmalig 100 ml/l ConShape lag die Reduktion des Triebwachstums nach Anwendung zwischen beachtlichen 49 und 54% und bei zweimal 50 ml/l sogar zwischen 60 und 67%, was das beste Ergebnis in beiden Versuchen darstellte (Abb. 6).

Die beiden Versuche des Jahres 2019 haben gezeigt, dass neben der Top-Stopp-Zange und der Anwendung der aktuell zugelassenen Mittel Fixor 100 SL sowie Proagro NAA SL auch mit dem derzeit noch nicht zugelassenen ConShape deutliche Wachstumsreduzierungen am

Terminaltrieb erreicht werden konnten, ohne dass dabei Unverträglichkeiten in einer der genannten Varianten festgehalten werden konnten.

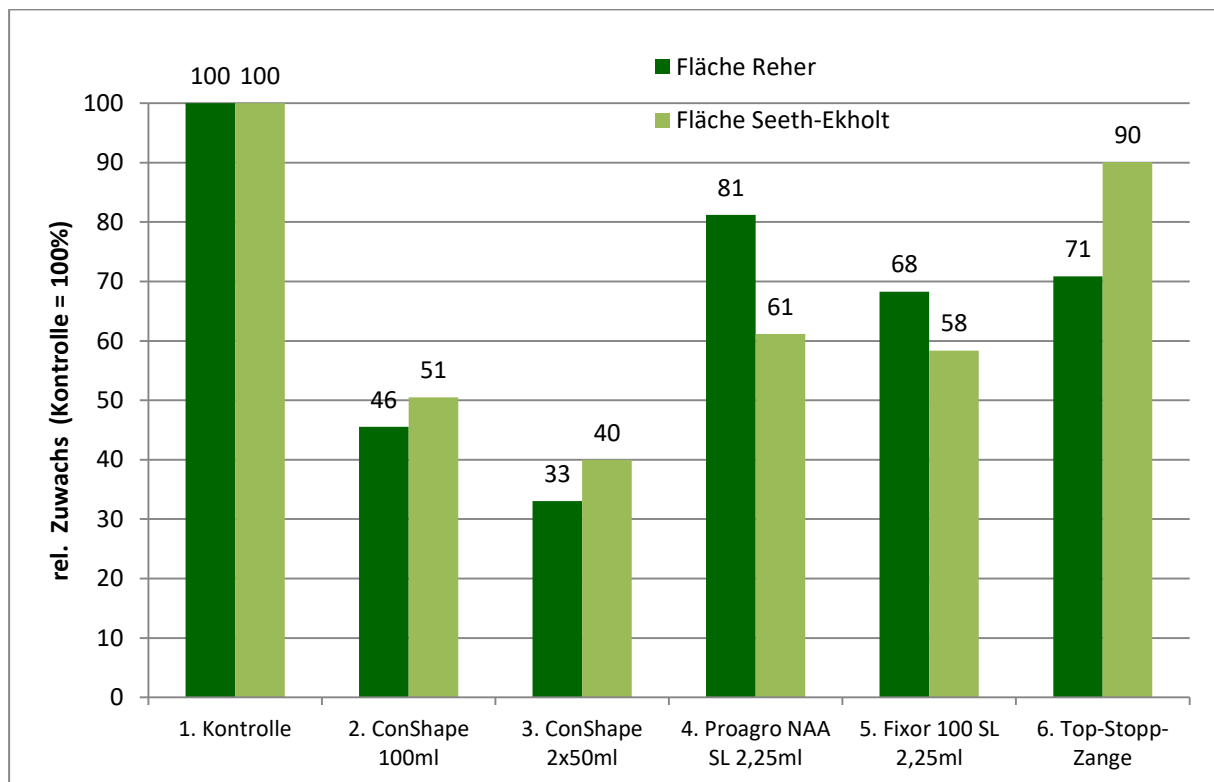


Abb. 6: Relativer Zuwachs (%) des Terminaltriebes von *Abies nordmanniana* an den Versuchsstandorten Reher und Seeth-Ekholt nach Anwendung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (=100%)

Nach Angaben der Firma Sumitomo entwickelt sich die angestrebte Hauptzulassung von ConShape in der mittleren Zone, zu der auch Deutschland gehört, derzeit gut. Die AGES in Österreich, die stellvertretend mit der dazu notwendigen Evaluierung beauftragt wurde, hat diese kürzlich mit positiven Bescheid abgeschlossen und die Unterlagen auch an das BVL und das JKI zur weiteren Begutachtung weitergereicht. Vor diesem Hintergrund werden in den nächsten Jahren weitere Versuche von der LKSH durchgeführt werden, in denen auch die betriebswirtschaftliche Betrachtung der verschiedenen Methoden zur Terminaltriebregulierung in den Vordergrund gerückt werden soll. Dazu wird die Zusammenarbeit mit Praxisbetrieben gesucht werden, die die Wirksamkeit der Methoden aber auch deren betriebswirtschaftliche Bewertung, unter der individuellen betriebsspezifischen Kostenstruktur des Einzelbetriebes, vornehmen sollen.

Dr. Andreas Wrede, Hendrik Averdieck und Thorsten Ufer, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Gartenbauzentrum Ellerhoop