

# Küstentanne für den standortsgerechten Waldumbau

Der standortsgerechte Waldumbau von Kiefernreinbeständen in stabilere Mischbestände aus Nadel- und Laubbaumarten ist erklärtes Ziel vieler Waldbauprogramme [12, 14, 20]. Als Nadelbaumarten kommen für den Voranbau unter Kiefer vor allem Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Küstentanne (*Abies grandis*) infrage.

TEXT: REGINA PETERSEN, VOLKER REIHL

Lockow und Lockow [13] bescheinigen der Küstentanne eine hohe Schattentoleranz und eine damit verbundene Eignung zum Aufbau von Mischbeständen – besonders auf dem Wege des Voranbaus unter nicht voll produzierenden Lichtbaumarten wie der Kiefer. Beiden Baumarten wird eine hohe Anpassungsfähigkeit an trockenere und wärmere Klimaverhältnisse unterstellt [25], allerdings räumt Stratmann [26, 27] der Küstentanne gegenüber der Douglasie den Vorzug auf ärmeren, trockenen Sandböden sowie auf wechselfeuchten bzw. verdichteten Standorten ein. Dabei ermöglicht ihr Pfahlwurzelsystem eine große Tiefenerschließung [11].

Das Wuchsleistungspotenzial der Küstentanne ist sehr groß und übertrifft vielerorts das der Douglasie [2, 8,

10, 16, 21, 23]. Die Untersuchungen von Weller [28] lassen allerdings den Schluss zu, dass die Küstentanne höhere Ansprüche an die Standortgüte stellt, während die Douglasie diesbezüglich recht vage ist. Analog zu den Ergebnissen von Lockow und Lockow [13] geht mit der Verschlechterung der Trophie eine nachlassende (Oberhöhen- und Volumen-)Leistung der Küstentanne einher. Für einen verstärkten Anbau spricht, dass *A. grandis* standortsgemäß, bodenpfleglich, nicht über ein Normalmaß hinaus gefährdet, natürlich zu verjüngen, gut waldbaulich zu führen und als Mischbaumart zu integrieren ist (vgl. [18, 29]). Gleichzeitig überzeugt sie durch ihr vielfältig zu verwendendes Holz [7, 19]. Aufgrund ihrer Verjüngungsökologie und ihrer kontrol-

lierbaren Ausbreitungsfähigkeit ist sie nicht invasiv. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels sollte sie in einem bemessenen Flächenumfang in die Waldbauplanungen einbezogen werden, um künftig im kontinentaler getönten Tiefland die Palette der standortsgemäßen Baumarten zu erweitern.

## Versuchsflächen

Um das Wachstum der Küstentanne unter verschiedenen Schirmstellungen der Kiefer beobachten zu können, wurden im Frühjahr 2013 zwei Versuche im Forstbetrieb Altmark (Sachsen-Anhalt) und im Forstamt Jesberg (Hessen) angelegt. Das Saatgut dafür stammte aus Plusbaumabsaaten von 2009 aus den Forstämtern Wolfhagen



Foto: R. Petersen

Abb. 1: Versuchsfläche im Forstbetrieb Altmark (Sachsen-Anhalt)

## Schneller ÜBERBLICK

- » Für den klimaangepassten Waldumbau von Kiefernreinbeständen hin zu Mischbeständen aus Laub- und Nadelbäumen bietet sich neben der Douglasie auch die Küstentanne an
- » Das Wuchsleistungspotenzial der Küstentanne ist sehr groß und übersteigt vielerorts das der Douglasie
- » Auf zwei Versuchsflächen im Forstbetrieb Altmark (Sachsen-Anhalt) und im Forstamt Jesberg (Hessen) wurde das Wachstum der Küstentanne unter verschiedenen Schirmstellungen der Kiefer untersucht

(→Jesberg) und Altmark (→Altmark). Gepflanzt wurden wurzelnackte Küstentannen des Sortimentes 2 + 1 20/40 im Verband 2 x 2 m. Die beiden Flächen unterscheiden sich standörtlich deutlich voneinander (Tab. 1), sind sich aber hinsichtlich ihrer Beleuchtungsverhältnisse sehr ähnlich. Eine erste Zwischenauswertung soll zeigen, welchen Einfluss die unterschiedliche Schirmstellung auf das Wachstum bis zum Alter 11 bzw. 10 hatte (Tab. 2).

### Ausfälle und Wachstum

Auf beiden Flächen sind in den ersten drei Jahren nach der Pflanzung erhebliche Ausfälle aufgetreten, diese betragen unter dem dichtesten Schirm (Bestockungsgrad [B°]: 0,9) in der Altmark sogar 48 %. Der überwiegende Teil der ausgefallenen Küstentannen hatte bereits das erste Jahr nicht überlebt. Ursächlich hierfür war auf beiden Flächen der nach der Pflanzung ausgebliebene Niederschlag, kombiniert mit einem starken Anstieg der Lufttemperatur auf bis zu 25 °C im April 2013.

In Abb. 2 ist die Höhenentwicklung der Küstentanne bis zur letzten Aufnahme im Alter 11 (10) abzulesen. Nachdem die Bäume den Pflanzschock überwunden und sich etabliert hatten, sind die Einflüsse von Standort und Bestockungsgrad deutlich erkennbar. Die Küstentannen in Jesberg unter einem B° von 0,6 sind wesentlich wüchsiger als die vergleichbaren Bäume in der Altmark und übertreffen sogar das Höhenwachstum dieser unter B° 0,3. Innerhalb der Versuchsfläche Altmark zeigt sich eine deutliche Differenzierung je nach Bestockungsgrad, der Unterschied in der Höhe zwischen den Küstentannen der Variante B° 0,6 (mit-

## „Das Wuchsleistungspotenzial der Küstentanne übertrifft vielerorts das der Douglasie.“

REGINA PETERSEN

telgraue Linie) und B° 0,3 (hellgraue Linie) ist im Alter 11 signifikant und beträgt 46 cm. Auf allen Flächen konnte unabhängig von der Standortgüte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Höhenzuwachs und relativer Beleuchtungsstärke (Indirect Site Factor [ISF]) nachgewiesen werden.

So wie die Höhen entwickeln sich auch die Durchmesser (gemessen am Wurzelhals 5 cm über dem Boden, s. Abb. 3). Die Küstentannen in Jesberg sind bei gleichem Alter aufgrund des

besseren Standorts deutlich dicker als die Bäume in der Altmark. Innerhalb der Versuchsfläche Altmark ist der Unterschied im Durchmesser zwischen der Variante B° 0,6 (mittelgraue Linie) und B° 0,3 (hellgraue Linie) im Alter 11 signifikant und beträgt 0,9 cm.

### Das Potenzial der Küstentanne im Waldumbau

Die große Küstentanne wird von Spellmann et al. [25] wie die Douglasie als eine Halbschattbaumart eingestuft, nach Niinemets u. Valladares [17] übertrifft sie diese hinsichtlich der Schattentoleranz aber deutlich. Auch Magnussen [15] kommt in seinen vergleichenden Untersuchungen über die Schattenertragnis junger Weiß- und Küstentannen zu dem Ergebnis, dass die Küstentanne auf armen Sandböden nur etwas mehr Licht benötigt als die Weißtanne, somit also sehr schattentolerant ist. Daher empfiehlt er, die Küstentanne unter einem leichten Schirm

### Höhenentwicklung der Küstentanne

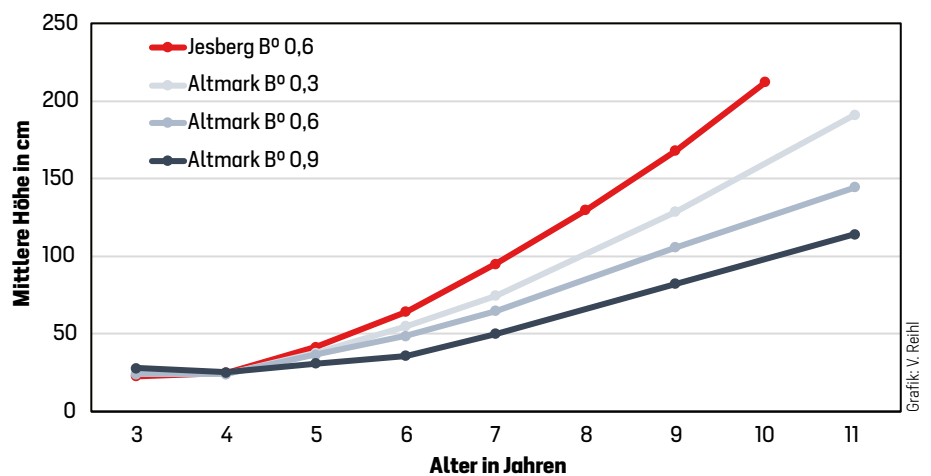


Abb. 2: Entwicklung der mittleren Höhen von 2013 bis 2021

### Beschreibung der Versuchsflächen

Tab. 1: Einschätzung des Anbaurisikos der Küstentanne [3, 6]

Versuch (Wuchsgebiet)	Niederschlag (mm) Jahr/Veg.periode	Temperatur (°C) Jahr	Standort	Standortswasserbilanz (2041-2070) (mm)	Altbestand	Relative Beleuchtungsstärke [ISF]
<b>Altmark</b> (Ostnds.-Altmark, Altmoränenland)	557/268	8,8	mäßig nährstoffversorgte, mittelfrische, tiefgründige Sandbraunerde	-222 Risiko mittel	Kiefer Alter 95 Ekl 1,5 B° 0,3; 0,6; 0,9	Mittel 0,56 B° 0,3 0,61 B° 0,6 0,52 B° 0,9 0,41
<b>Jesberg</b> (Nordwesthessisches Bergland)	825/375	7,9	mesotropher, ziemlich frischer, mittel- bis tiefgründiger, lehmiger Sand	- 53 Risiko gering	Kiefer Alter 113 Ekl 0,4 B° 0,6	Mittel 0,56

## Ausfälle und Wachstum in den ersten drei Jahren

Tab. 2:  $N_{Kta}$  = Anzahl der beobachteten Küstentannen zu Versuchsbeginn

Versuch	N KTa			Ausfälle [%]			Höhe [cm]			Durchmesser [mm]		
	B°	0,3	0,6	0,9	B°	0,3	0,6	0,9	B°	0,3	0,6	0,9
<b>Altmark (Alter 11)</b>	240	240	40	30	39	48	191	145	114	4,1	3,2	2,6
<b>Jesberg (Alter 10)</b>	200			31			212			4,5		

## Entwicklung der Wurzelhalsdurchmesser

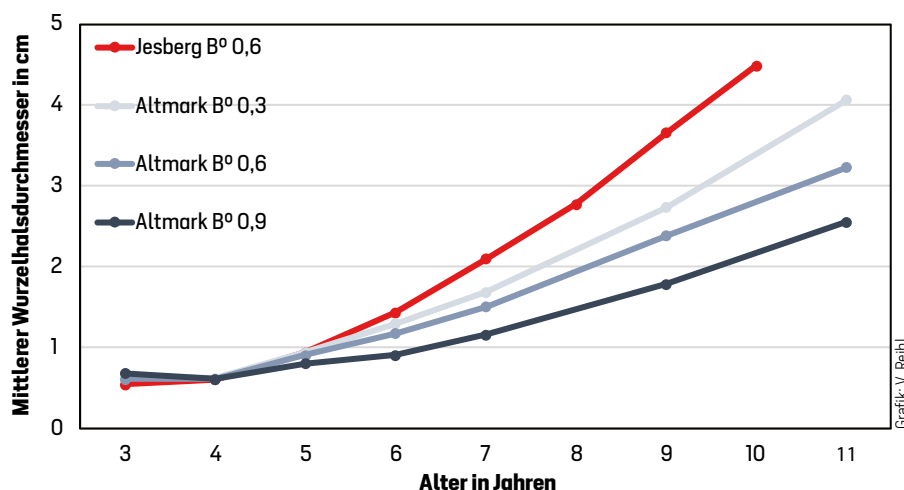


Abb. 3: Entwicklung der mittleren Wurzelhalsdurchmesser von 2013 bis 2021

anzubauen und dabei die Freilandstrahlung nicht für längere Zeit auf unter 50 % absinken zu lassen. Leichte und moderate Überschirmung wird auch von Foiles [5] empfohlen und soll zu einer erfolgreichen Etablierung und zu besserem Wachstum in der Verjüngungsphase führen. Insgesamt verfügt die Küstentanne in ihrem Wachstum über eine hohe Anpassungsfähigkeit an vorherrschende Lichtverhältnisse [9].

Auf der Versuchsfläche in der Altmark liegt die relative Beleuchtungsstärke (ISF) je nach Bestockungsgrad zwischen 41 % ( $B^\circ$  0,9) und 61 % ( $B^\circ$  0,3) und sollte den Lichtansprüchen der Küstentanne eigentlich genügen. Doch neben den positiven Eigenschaften des Schirms (Verdunstungsschutz, Frostschutz, Eindämmen der Begleitvegetation) wirkt er sich auch negativ auf das Wachstum der Pflanzen aus, weil er nicht nur die Lichtzufuhr verringert, sondern auch Niederschläge zurückhält (Interzeption), und weil

die Wurzeln der Altbäume die Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe erhöhen. Diese Effekte werden in der Altmark deutlich. Der Standort weist in der Vegetationszeit geringe Niederschläge und eine hohe Verdunstungsrate auf (= schlechte klimatische Wasserbilanz [KWB]), der Boden verfügt über eine geringe Wasserhaltefähigkeit und besitzt dadurch eine niedrige nutzbare Feldkapazität (nFK). Aus diesen beiden Größen berechnet sich für den Bezugszeitraum 2041 bis 2070 die Standortswasserbilanz ( $SWB = KWB + nFK$ ). Diese ist auf der Versuchsfläche in der Altmark negativ, beträgt -222 mm und kann als Maß für die Trockenheit interpretiert werden. Nach der Meinung von Experten [1, 6, 22, 24, 30] wird auf Standorten mit einer Standortswasserbilanz zwischen -150 und -350 mm das Trockenstressrisiko für die Küstentanne als „mittel“ eingeschätzt und demnach ist eine Entwicklung des Kiefernbestandes hin zum Bestandeszieltyp aus führender Küstentanne mit Buche möglich.

Bei der Umwandlung des Kiefernreinbestandes hin zu einem Küstentannen-Buchen-Mischbestand sollten Hiebsunreifeverluste vermieden

werden. Der Zeitpunkt des Voranbaus sollte dann erfolgen, wenn ein nennenswerter Anteil der Kiefern ihren Zieldurchmesser erreicht hat, denn anhand der hier vorgestellten Zahlen wird deutlich, dass ein Bestockungsgrad von 0,9 für den Voranbau nicht optimal ist. Unter dem dichten Bestand sind die Ausfälle am höchsten und das Wachstum der Küstentanne ist so verhalten, dass sie im Alter von 11 Jahren immer noch nicht den Jugendgefahren entwachsen ist. Wenn der Bestockungsgrad vor der Pflanzung abgesenkt wird, verringern sich die Ausfälle und das Höhen- und Durchmesserwachstum wird beschleunigt. Des Weiteren können Hiebsschäden am Voranbau verringert werden.

Die Fläche in Jesberg zeigt, wie gut sich die Küstentanne unter einem Kiefernaltholz mit einem  $B^\circ$  von 0,6 und einer relativen Beleuchtungsstärke von durchschnittlich 56 % entwickeln kann. Im Alter von 10 Jahren beträgt die mittlere Höhe 212 cm (Minimum 56 cm, Maximum 400 cm). Der Standort weist mit einer Standortswasserbilanz von -53 mm ein geringes Anbauisiko für die Küstentanne auf, sodass das Waldentwicklungsziel aus führender Küstentanne mit Buche [4] mit hoher Sicherheit realisiert werden kann.



**Regina Petersen**

[peter.regina@t-online.de](mailto:peter.regina@t-online.de)

leitete bis zu ihrem Eintritt in den Ruhestand das Sachgebiet Waldverjüngung an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) in Göttingen. **Volker Reihl** war Mitarbeiter in diesem Sachgebiet.

### Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses unter: [www.forstpraxis.de/downloads](http://www.forstpraxis.de/downloads)