

Waldbauhandbuch

Bayerische Staatsforsten

Pflanzung im Bayerischen Staatswald –

Pflanzwerkzeuge und Pflanztechnik



Änderungsnachweis:

Version	erstellt durch	fachliche Freigabe durch	veröffentlicht durch	Datum	Änderungen, Bemerkungen
01.00	S. Paar, G. Heisig, M. Muninger	R. Bocksberger	C. Schelhaas	5.11.12	Erstversion

Mitgeltende Dokumente:

Dokumentenname	Dokumentenschlüssel
	<small> HB = Handbuch RL = Richtlinie AA = Arbeitsanweisung FB = Formblatt, Vorlage LV = Listen, Verzeichnisse DV = (Dienst-)Vereinbarung </small>

Hinweis:

Alle Inhalte dieser Publikation, insbesondere Texte, Tabellen, Abbildungen und Zeichnungen, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei den Bayerischen Staatsforsten. Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichung und jede andere Nutzung bedürfen der vorherigen Zustimmung des Urhebers.

Wer das Urheberrecht verletzt, unterliegt der zivilrechtlichen Haftung gem. §§ 97 ff.

Urheberrechtsgesetz und kann sich gem. §§ 106 ff. Urheberrechtsgesetz strafbar machen.

Inhaltsverzeichnis

1	Werkzeuge und Arbeitstechnik	4
2	Buchenbühler Schrägpflanzhaue	5
	Klemmpflanzung Buchenbühler Schrägpflanzhaue	6
3	Rhodener Pflanzhaue	8
3.1	Klemmpflanzung Rhodener Pflanzhaue	9
3.2	Lochpflanzung Rhodener Pflanzhaue.....	10
4	Hohlspaten	12
4.1	Klemmpflanzung mit Hohlspaten	13
4.2	Lochpflanzung mit Hohlspaten	14
5	Göttinger Fahrradlenker	15
5.1	Klemmpflanzung mit Göttinger Fahrradlenker	16
6	Erdbohrer	17
	Lochpflanzung mit Erdbohrer	18

1 Werkzeuge und Arbeitstechnik

Diese Arbeitsanweisung stellt die konkrete Anwendung der in der Richtlinie Pflanzung (WNJF-RL-002) aufgezeigten Pflanzwerkzeuge und Pflanz-/Arbeitstechniken vor. Das Pflanzverfahren und das eingesetzte Pflanzwerkzeug werden auf Wurzelgröße, Wurzel- ausformung und standörtliche Verhältnisse abgestimmt – nicht umgekehrt. Die Wurzel darf keinesfalls auf ein ungeeignetes Pflanzwerkzeug zurechtgestutzt werden (siehe WNJF-RL-002).

Nachfolgend sind die gängigsten Pflanzwerkzeuge und Arbeitstechniken der BaySF zusammenfassend aufgeführt:

Pflanzwerkzeug	Arbeitstechnik	Wurzelausformung	Leistung *
Buchenbühler Schrägpflanzhaue	Klemmpflanzung	2-dimensionale Wurzel	120 / 100 / 80
Rhodener Pflanzhaue	Klemmpflanzung	2-dimensionale Wurzel	75 / 60 / 45
	Lochpflanzung	3-dimensionale Wurzel	60 / 40 / 25
	Topfpflanzung **	Substratballen	60 / 45 / 30
Hohlspaten	Klemmpflanzung	2-dimensionale Wurzel	60 / 50 / 40
	Lochpflanzung	3-dimensionale Wurzel	50 / 40 / 25
	Topfpflanzung **	Substratballen	60 / 45 / 30
Göttinger Fahrradlenker	Klemmpflanzung	2-dimensionale Wurzel	75 / 60 / 45
Erdbohrer	Lochpflanzung	3-dimensionale Wurzel	40 / 30 / 20

* Siehe Richtlinie Pflanzung (WNJF-RL-002). Die angegebene Leistung bezieht sich auf eine Arbeitskraft und Stunde, ist unterteilt in einfache, durchschnittliche und schwierige Verhältnisse der Pflanzfläche und umfasst Wurzelschnitt, Transport auf der Pflanzfläche, Pflanzung, Rückweg sowie Erholzeiten.

** Die Arbeitstechnik der Topfpflanzung entspricht weitestgehend der der Lochpflanzung. Besonderheiten sind unter Hinweise am Ende des jeweiligen Arbeitsablaufs der Lochpflanzung aufgeführt.

2 Buchenbühler Schrägpflanzhaue

Ausrüstung

- Werkzeug
 - Buchenbühler Schrägpflanzhaue mit Aluminium-Flansch (ca. 300 g) oder Bronze-Flansch (ca. 1.000 g)
 - Stiellänge je nach Körpergröße (90 cm, überwiegend 100 cm, 110 cm)
- passendes Tragetaschensystem
- scharfe Schere mit Feile zum Schärfen bzw. Wechselklingen (für Wurzelschnitt)
- Pflanzhose
- Handschuhe

Hinweis

Bei Verwendung des schwereren Bronze-Flansches dringt die Haue leichter und tiefer ins Erdreich ein und die Erschütterungen an den Händen sind geringer.

Klemmpflanzung Buchenbühler Schrägpflanzhaue

➔ 2-dimensionale Wurzel (ohne sperrige Seitenwurzeln)

Ausgangsstellung

- Haue nur mit einer Hand führen (bei Rechtshänder in rechter Hand)
- Haue kurz hinter dem Flansch greifen
- Pflanzen (Kleinbündel) in der linken Hand halten
- Beine in leichter Schrittstellung, linker Fuß vorn



Halten der Pflanzen

- zwischen 3 und 7 Stück (Kleinbündel), je nach Größe der Pflanzen
- in der Hand wie einen Blumenstrauß halten
- zu setzende Pflanze mit Daumen und Zeigefinger wie einen Bleistift ergreifen
- so gefasste Pflanze in den Pflanzspalt setzen



Schwingen der Haue

- Haue aus der Schulter herausschwingen
- Hauenstiel gleitet bei gestrecktem Arm bis zum Knauf durch die Hand.
- Haue in die Höhe gemäß Abbildung schwingen (aufgrund ergonomischer Nachteile nicht zu hoch und nicht zu niedrig schwingen)



Eindringen der Haue in den Boden

- Haue nach dem Aufschwung durch ihr Eigengewicht und mit leichter Kraftunterstützung in den Boden eindringen lassen
- beim Eindringen den Griff öffnen
- Rücken gerade halten



Öffnen des Pflanzspaltes und Einstecken der Pflanze

- durch Schritt nach vorne und Niederdrücken des Stielendes Pflanzspalt öffnen
- durch seitliches Ausdrehen der Haue Pflanzspalt vergrößern
- Pflanze entlang des Hauenblattes einführen



Variante Stehend



Variante Kniend

Herausnehmen der Haue und Schließstich

- Haue vorne am Flansch greifen und aus dem Pflanzspalt ziehen
- gleichzeitig in einer gegenläufigen Bewegung die Pflanze so tief wie möglich in den Pflanzspalt schieben
- Pflanze bis zum Wurzelhals herausziehen
- ca. 10 cm hinter dem Pflanzspalt Schließstich durchführen, dabei Rutschgriff vom Flansch zur Mitte des Hauenstieles



Antreten

- Pflanze gleichzeitig beim Schwungholen für den nächsten Arbeitsgang antreten

Hinweise

- erfordert hohen Übungsgrad (mangelnde Technik oder fehlerhafter Arbeitsablauf verursachen zusätzliche Körperbelastung, geringere Arbeitsqualität und -quantität)
- „lebt“ vom vorgegebenen Bewegungsrhythmus und gut geschulter Technik
- Ideal sind Pflanzabstände in der Reihe bis zu 1,2 m.
- Beschreibungen und Abbildungen für Rechtshänder, für Linkshänder entsprechend umgedreht

3 Rhodener Pflanzhaue

Ausrüstung

- Werkzeug
 - Rhodener Pflanzhaue mit Aluminium-Flansch (ca. 400 g) oder Bronze-Flansch (ca. 1.100 g)
 - Stiellänge je nach Körpergröße (90 cm, überwiegend 100 cm, 110 cm)
- Taschen (verschiedene Tragesysteme möglich)
- scharfe Schere mit Feile zum Schärfen bzw. Wechselklingen (für Wurzelschnitt)
- Pflanzhose
- Handschuhe

Hinweis

Bei Verwendung des schwereren Bronze-Flansches dringt die Haue leichter und tiefer ins Erdreich ein und die Erschütterungen an den Händen sind geringer.

3.1 Klemmpflanzung Rhodener Pflanzhaue

➔ 2-dimensionale Wurzel (ohne sperrige Seitenwurzeln)

Schlagen

- aufrechte Körperhaltung
- 1 bis 2 Hauenschläge

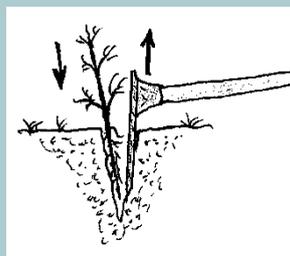
Pflanzspalt öffnen

- durch Aushebeln nach vorn (mit gestrecktem Arm) und
- Drücken der Haue nach hinten den Pflanzspalt öffnen



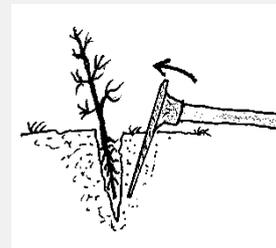
Pflanze setzen

- Pflanze so tief wie möglich setzen und gleichzeitig die Haue aus dem Spalt herausziehen
- Pflanze bis zum Wurzelhals nach oben ziehen



Spalt schließen

- Schließstich ca. 10 cm hinter der Pflanze durchführen, diese leicht antreten und dabei anlupfen



Hinweise

- Pflanze steht schräg im Boden (daher Schrägpflanzung)
- Durch ein seitliches Vorbeiziehen der Pflanze am Hauenblatt ergibt sich eine gerade Pflanzenstellung.

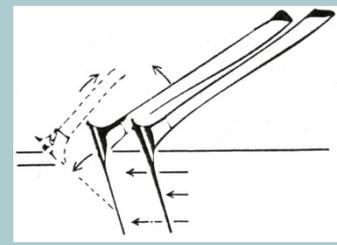


3.2 Lochpflanzung Rhodener Pflanzhaue

➔ 3-dimensionale Wurzel (mit sperrigen Seitenwurzeln)

Schlagen

- aufrechte Körperhaltung
- mindestens 2 versetzte Hauenschläge
- Blatt steckt bis zum Flansch im Boden (bei durchschnittlichen Bodenverhältnissen).



Lockern

- Lockern des Erdreiches nach jedem Hieb, wodurch Raum für die Wurzeln entsteht



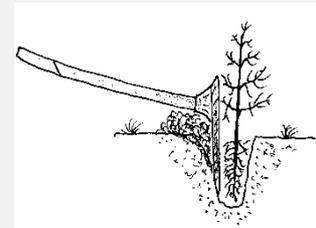
Pflanzloch öffnen

- um das Loch zu öffnen, hinknien und dabei die Haue nach hinten drücken, bis das Hauenblatt senkrecht steht



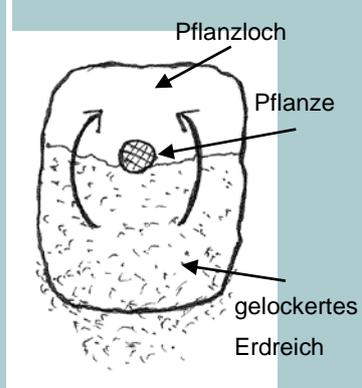
Pflanze setzen

- Durch das Zurückziehen der Haue ist das Pflanzloch bis zum Boden einsehbar.
- Pflanze beidhändig setzen und anschließend geringfügig herausziehen



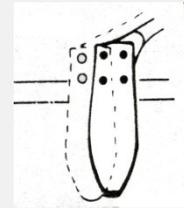
Loch schließen

- lockeres Erdreich mit dem Hauenblatt um die Wurzeln verteilen
- Pflanze gerade richten
- bei Bedarf Schließstich ca. 10 cm hinter der Pflanze durchführen
- gelockertes Erdreich leicht antreten und Pflanze dabei anlupfen



Hinweise

- Verfahren ist auch für Topfpflanzen geeignet (ohne Antreten)
- Ist die Wurzel breiter als das Hauenblatt, wird durch mehrere seitlich versetzte Hauenschläge bei den Arbeitsschritten Schlagen, Lockern und Pflanzloch öffnen ein breiteres Loch geschaffen.



4 Hohlspaten

Ausrüstung

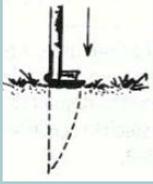
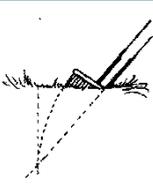
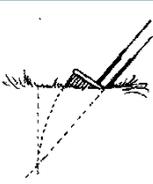
- Werkzeug
 - Hohlspaten in verschiedenen Durchmessern, je nach Pflanzensortiment
- Taschen (verschiedene Tragesysteme möglich)
- scharfe Schere mit Feile zum Schärfen bzw. Wechselklingen (für Wurzelschnitt)
- Pflanzhose
- Handschuhe

Hinweis

Nachschärfen des Hohlspatens gelegentlich erforderlich.

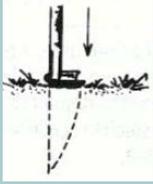
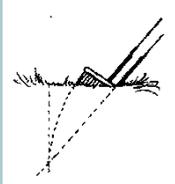
4.1 Klemmpflanzung mit Hohlspaten

→ 2-dimensionale Wurzel (ohne sperrige Seitenwurzeln)

<ul style="list-style-type: none"> • erster Stich senkrecht mit Hohlspatenöffnung zum Körper 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fußspitze in die Hohlspatenöffnung stellen und Spaten herausziehen 	
<ul style="list-style-type: none"> • zweiter Stich als schräg geführter Gegenstich, der sich mit dem ersten Stich ein wenig überschneidet 	
<ul style="list-style-type: none"> • den Erdpfropf mit dem Spaten bis zum Lochrand herausziehen und die Pflanze an die rückwärtige Lochwand halten (Wurzelhals zur Orientierung der Setztiefe beachten) 	
<ul style="list-style-type: none"> • den Pfropf in die Öffnung zurücksetzen, Pflanze ausrichten, Pfropf leicht antreten und Pflanze dabei anlupfen 	

4.2 Lochpflanzung mit Hohlspaten

➔ 3-dimensionale Wurzel (mit sperrigen Seitenwurzeln)

<ul style="list-style-type: none"> erster Stich senkrecht mit Hohlspatenöffnung zum Körper 	
<ul style="list-style-type: none"> Fußspitze in die Hohlspatenöffnung stellen und Spaten herausziehen 	
<ul style="list-style-type: none"> zweiter Stich als schräg geführter Gegenstich, der sich mit dem ersten Stich ein wenig überschneidet 	
<ul style="list-style-type: none"> den Erdfropf mit dem Spaten herausziehen, neben dem Loch ablegen und mit dem Spaten zerkrümeln 	
<ul style="list-style-type: none"> Pflanze in der Mitte des Loches halten und die Wurzel mit der lockeren Erde unter- und umfüllen, dabei Erdreich wiederholt andrücken 	
<ul style="list-style-type: none"> Pflanze ausrichten 	
<ul style="list-style-type: none"> vollständiges Befüllen des Pflanzloches 	
<ul style="list-style-type: none"> gelockertes Erdreich leicht antreten und dabei Pflanze anlupfen 	
<p>Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> Verfahren ist auch für Topfpflanzen geeignet (➔ ohne Antreten) bei übergroßen Wurzeln das Pflanzloch mit einem oder mehreren Stichen in die Tiefe bzw. Breite vergrößern; jeweils angepasst an die Wurzelausformung der Einzelpflanze 	

5 Göttinger Fahrradlenker

Ausrüstung

- Werkzeug
 - Göttinger Fahrradlenker
- Taschen (verschiedene Tragesysteme möglich)
- scharfe Schere mit Feile zum Schärfen bzw. Wechselklingen (für Wurzelschnitt)
- Pflanzhose
- Handschuhe

Hinweise

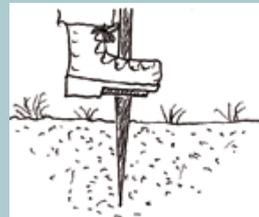
- Die Länge des Göttinger Fahrradlenkers ist individuell einstellbar.
- Ausrüstung und Grundsätze des Verfahrens gelten auch für ähnliche Pflanzspaten, z.B. Neheimer Pflanzspaten.

5.1 Klemmpflanzung mit Göttinger Fahrradlenker

➔ 2-dimensionale Wurzel (ohne sperrige Seitenwurzeln)

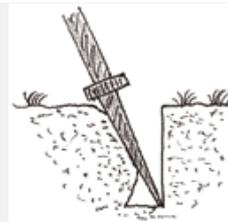
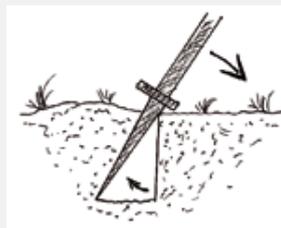
Stechen

- Blatt des Göttinger Fahrradlenkers einstechen



Pflanzspalt öffnen

- Fahrradlenker mit gestreckten Armen und geradem Rücken nach vorne drücken
- Fahrradlenker nach hinten ziehen, dabei entsteht Raum für die Wurzeln



Pflanze setzen

- Lenker etwas drehen und zur Seite herunterdrücken, ggf. am Lenker vorbei hinknien
- Fahrradlenker am Schaft etwas nach oben ziehen, dabei Pflanze setzen
- anschließend Pflanze bis zur eigentlichen Pflanztiefe nach oben ziehen



Spalt schließen

- Schließstich ca. 10 cm hinter der Pflanze durchführen
- Pflanze leicht antreten
- ggf. offenen Spalt des Schließstiches mit Erdreich verfüllen



6 Erdbohrer

Ausrüstung

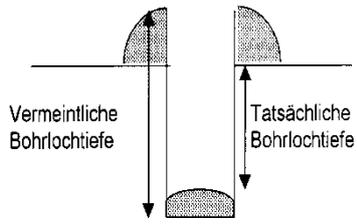
- Werkzeug
 - handgeführte Bohrgeräte mit einer zusätzlichen Abstützung des Bohrers durch ein Stützrad oder einen Stützfuß
 - Erdbohrer als Anbaugerät an Trägerfahrzeug (Schlepper, Bagger, Forwarder)
- Pflanzhaken oder Ziehhacke
- Taschen (verschiedene Tragesysteme möglich)
- scharfe Schere mit Feile zum Schärfen und Wechselklingen (für Wurzelschnitt)
- Pflanzhose
- Handschuhe

Hinweise

- Zylinderbohrer als Standardbohrer, Kegelbohrer für verunkrautete Flächen
- Bohrdurchmesser an Wurzelgröße anpassen
- 2- bis 3-Mann-Verfahren

Lochpflanzung mit Erdbohrer

➔ 3-dimensionale Wurzel (mit sperrigen Seitenwurzeln)

<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzstelle von Ästen und Reisig freiräumen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzloch tief genug bohren • Bohrtiefe = Wurzellänge + mind. 10 cm • im Pflanzloch ca. 10 cm gelockertes Erdreich belassen • Erdauswurf täuscht ein tieferes Loch vor 	
<ul style="list-style-type: none"> • Wurzeln keinesfalls in das Pflanzloch eindrehen 	
<ul style="list-style-type: none"> • während der Lochfüllung Pflanze immer wieder etwas hochziehen und Wurzeln mit Erdreich von Hand (kniende Position) unterfüllen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Erdreich beim Einfüllen ständig mit den Händen verdichten, um Hohlräume im Wurzelbereich zu vermeiden 	
<ul style="list-style-type: none"> • um Pflanzloch vollständig befüllen zu können, Erdreich (Mineralboden) vom Bohrlochrand mit einem Pflanzhäkchen oder Ziehhacke zuführen 	
<ul style="list-style-type: none"> • gelockertes Erdreich rund um die Pflanze leicht antreten und dabei Pflanze anlupfen 	
<p>Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • beim Herausziehen des Erdbohrers Mineralboden um Pflanzloch anhäufen (gedrosselte Bohrer-Geschwindigkeit); andernfalls besteht die Gefahr, dass der Aushub nicht zum Wiederverfüllen ausreicht. • zumindest teilweise Räumung der Pflanzfläche erforderlich 	