

Leitfaden

Handlungsempfehlungen Nasslager



Dr. Michael Lutze

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising

2. Auflage August 2023



BAYERISCHE 
FORSTVERWALTUNG

Einleitung

Die Fachberatungsstelle Holzlagerung an der LWF wurde beauftragt, einen Leitfaden zur Planung und Errichtung von Nasslagern zu erstellen. Zielgruppen sind die Ämter für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, der größere Waldbesitz sowie die forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse in Bayern. Die Hintergründe, die für Nasslagerplätze (NLP) sprechen, sind im Sektor Forst und Holz und darüber hinaus spätestens seit den trockenen Sommern 2018 und 2019 mit seinen Waldschutzproblemen und der Lage auf den Holzmärkten bekannt. Weitere Ausführungen erübrigen sich m.E. Bis ein Nasslagerplatz genutzt werden kann, bedarf es etwa eines Vorlaufs von zirka ein bis zwei Jahren. Sowohl die Arbeiten rund um die Errichtung von NLP als auch deren Bewirtschaftung umfassen ein Arbeitsvolumen, das ein bereits ausgelasteter Mitarbeiter „nebenbei“ in aller Regel nicht leisten kann. Zu den Überlegungen im Vorfeld gehören demnach auch eine Personalplanung und die Entscheidung, eine innerbetriebliche Kompetenz aufzubauen, „einzukaufen“ und/oder ein Planungsbüro zu beteiligen. Der vorliegende Leitfaden ist nicht als Nachschlagewerk für alle Fragen der Nasslagerung zu verstehen, sondern als übersichtlicher Führer zu grundlegenden Fragen eines Genehmigungsverfahrens und einer praktischen Umsetzung „Errichtung eines Nasslagerplatzes“.

Inhalt

1. Strategieentwicklung Nasslagerung	4
2. Standortsuche und Genehmigungsverfahren	5
2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen	5
2.2 Naturschutzrecht im Detail	6
2.3 Wasserrecht im Detail	7
2.3.1 Entnahme und Wiedereinleiten von Wasser	7
2.3.2 Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis	8
2.3.3 Das abfließende Wasser und seine Qualität	10
2.4 Baurecht	10
2.5 Flächenaspekte	12
2.6 Die Infrastruktur	12
3. Technische Planung	13
3.1 Wasserversorgung, -bedarf und Pumpenanlage	13
3.1.1 Wasserkreislauf kann Wasserentnahme drastisch senken	14
3.2 Aufbau und Anlage eines Nasslagerplatzes	15
3.3 Aufbau des Wegenetzes	18
3.3 Wahl und Positionierung der Regner	21
4. Prozessablauf Nasslagerplatz	25
5. Qualitätssicherung und Monitoring	25
6. Kosten	28
7. Fördermöglichkeiten	30
8. Literatur	31
9. Anhang - Checkliste zur Anlage eines Nasslagerplatzes	32

1. Strategieentwicklung Nasslagerung

Bevor ein Unternehmen mit der konkreten Planung und Umsetzung „Betrieb eines Nasslagers“ beginnt, sollte eine Strategieentwicklung „Nasslagerung“ stehen. Denn zunächst müsste die grundsätzliche Frage beantwortet werden, ob ein Nasslager sinnvoll in den Betrieb eingebunden werden könnte und bereits vor den ersten Umsetzungsschritten wären eine ganze Reihe von Punkten zu klären, dazu zählen unter anderem:

- Holzaufkommen nach Baumarten bei verschiedenen Schadereignissen (Windwurf, Schneebruch, Insektenkalamitäten)
- Arbeitskapazität versus -volumen
- Finanzierung
- Akzeptanz bei Eigentümern bzw. Mitgliedern

Im Zuge einer Strategieentwicklung ist abzuwägen, ob ein Nasslager als eine Unternehmung eines Einzelbetriebes bzw. einer Forstbetriebsgemeinschaft (FBG) oder im Rahmen eines Konsortiums betrieben werden soll. Die Umsetzung durch ein Konsortium hat naturgemäß Vor- und Nachteile. Ohne feste Regel wäre ein gemeinschaftliches Vorgehen nicht denkbar. Dies würde bedeuten, noch vor den ersten konkreten Schritten müssten entsprechende Vereinbarungen ausgearbeitet und geschlossen werden.

Zu einer Strategie gehören auch Überlegungen zur „Geschäftsfeldentwicklung Nasslager“. Beispielsweise sollte geklärt werden, ob das Unternehmen bzw. das Konsortium ein zukünftiges Nasslager allein nutzen wird, oder ob auch „Fremdhölzer“ gegen Entgelt eingelagert werden sollen? Allein die Beantwortung dieser Frage hat Einfluss auf die konzeptionellen Arbeiten rund um ein Nasslager.

2. Standortsuche und Genehmigungsverfahren

Eine herausfordernde Aufgabe ist die Standortssuche zur Anlage eines Nasslagerplatzes (NLP), denn eine Vielzahl von Faktoren, Voraussetzungen und gesetzlichen Einschränkungen sind zu beachten. Deshalb ist es ratsam, bereits für diesen Arbeitsschritt Kontakt mit den zuständigen Behörden aufzunehmen, die Standortwahl mit ihnen abzustimmen und so ein Genehmigungsverfahren zum Erfolg zu führen.

2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Bei Planung, Anlage und Betrieb eines NLP sind Gewässer-, Natur- und Landschaftsschutz zu berücksichtigen. In Wasserschutzgebieten sind die Festlegungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung zu beachten. Grundsätzlich nicht zulässig ist die Nasskonservierung in den Zonen I, II und III bzw. IIIA von Wasserschutzgebieten. Beregnungsplätze im Überschwemmungsgebiet sind nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist, grundsätzlich nicht zulässig, da hier die Gefahr einer Beeinträchtigung des (Hoch-)Wasserabflusses besteht bzw. das gelagerte Holz abgeschwemmt werden könnte. Eine Nasskonservierung in Nationalparks, Naturschutzgebieten, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern und gesetzlich geschützten Biotopen ist - auf Grund einer zu erwartenden Beeinträchtigung des jeweiligen Schutzgebiets - nicht zulässig. In Landschaftsschutzgebieten sind die Regelungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung zu beachten.

Der Betrieb mit Oberflächenwasser hat grundsätzlich Vorrang vor dem Betrieb mit Grundwasser. Der Abstand zum Gewässer ist so zu wählen, dass die ordnungsgemäße Bewirtschaftung und Unterhaltung des Beregnungsplatzes und des Gewässers möglich ist (im Regelfall mindestens zehn Meter, vgl. Ziff. 2.2. der Gemeinsamen Bekanntmachung des StMELF, StMI und StMUG vom 03. April 2013).

Für die „wasserrechtliche Genehmigung zum Betrieb eines Nasslagers“ ist die Kreisverwaltungsbehörde (KVB) zuständig (Näheres zum wasserrechtlichen Verfahren, siehe unten)

Die Wasserrechtsbehörde (KVB) wird entsprechend beraten durch das Wasserwirtschaftsamt (WWA), die untere Naturschutzbehörde (UNB) sowie die Baubehörde. Bei Entnahme aus dem Grundwasser ist - je nach Entnahmeholumen - zusätzlich das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) einschlägig.

2.2 Naturschutzrecht im Detail

In naturschutzrechtlicher Hinsicht sind, neben dem oben genannten Schutzgebietsverordnungen auch die Vorgaben der sog. Eingriffsregelung zu beachten, insb. § 14 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist. In den nach Wasserrecht erforderlichen Gestattungsverfahren erfolgt die Prüfung, ob ein Eingriff vorliegt und welche Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen ggf. notwendig sind, seitens der Wasserrechtsbehörde, unter Beteiligung der Naturschutzbehörde (§ 17 Abs. 1 BNatSchG). Plätze für die Nasskonservierung sind so anzulegen, dass der Naturhaushalt und/oder das Landschaftsbild nicht erheblich beeinträchtigt werden. Ist keine erhebliche Beeinträchtigung derartiger Naturschutzbelangen zu erwarten, entfällt eine Verpflichtung zur Kompensation im Sinn von § 15 BNatSchG. Findet die Nasskonservierung innerhalb oder im Einwirkungsbereich von Natura-2000-Gebieten statt, ist von der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde (Landratsamt oder kreisfreie Gemeinde) zu prüfen, ob von der Nasskonservierung allein oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten erhebliche Beeinträchtigungen für die Erhaltungsziele und den Schutzzweck des Natura-2000-Gebiets ausgehen können (Verträglichkeitsabschätzung). Soweit dies zu verneinen ist, steht das Natura-2000-Gebiet der Nasskonservierung nicht entgegen. Können erhebliche Beeinträchtigungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG durchzuführen und ggf. eine Ausnahme zu prüfen. Des Weiteren sind die Vorschriften des besonderen Artenschutzes zu beachten (vgl. §§ 44 ff. BNatSchG).

Ist ein Ausnahmeantrag erforderlich, kann als positiver Effekt eines Nasslagerplatzes u.U. im Antrag die Schaffung von Feuchtbiotopen und Teichen im Zuge der Anlage und dem Betreiben von Nasslagerplätzen dargestellt werden.

2.3 Wasserrecht im Detail

Wie der Begriff Nasslager bereits suggeriert, ist die Hauptsache das Wasser. Es ist ein knappes und schutzwürdiges Gut und auch aufgrund der zu erwartenden Klimaextreme mit häufiger auftretenden Trockenperioden, ist bei der Planung und Umsetzung von Nasslagern in diesem Punkt mit großer Sorgfalt vorzugehen. Die Maßgaben des Wasserrechts sind zu beachten. Im Detail:

2.3.1 Entnahme und Wiedereinleiten von Wasser

Die Entnahme von Wasser und das Wiedereinleiten von Wasser in ein Gewässer sind Gewässerbenutzungen nach § 9 Abs. 1 WHG. Gemäß § 8 Abs. 1 WHG bedürfen diese Benutzungen der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung (§ 10 WHG), soweit sich nicht aus dem WHG etwas anderes ergibt. Für die Nasskonservierung von Rundholz kommt in der Regel nur eine beschränkte Erlaubnis in Betracht, § 10 Abs. 1 WHG i.V.m. Art.15 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG), das zuletzt durch § 5 Abs. 18 des Gesetzes vom 23. Dezember 2019 (GVBl. S. 737) geändert worden ist.

Ob die Voraussetzungen für das Beregnen von Holzpoltern im Rahmen des Eigentümer- oder Anliegergebrauchs (§ 26 WHG) oder des Gemeingebrauchs (§ 25 WHG in Verbindung mit Art. 18 BayWG) möglich ist, hat die Kreisverwaltungsbehörde vor Beginn der jeweiligen Benutzung zu klären. Beregnungsplätze, die weniger als 60 Meter von der Uferlinie eines Gewässers erster oder zweiter Ordnung oder eines durch Verordnung der Regierung nach Art. 20 Abs. 2 BayWG erfassten Gewässers dritter Ordnung entfernt sind, bedürfen einer Genehmigung nach § 36 WHG, Art. 20 BayWG.



Abbildung 1: Befestigte Stelle zur Wasserentnahme an einem Fließgewässer.

2.3.2 Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis¹

Über den Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 10 WHG in Verbindung mit Art. 15 BayWG entscheidet die Kreisverwaltungsbehörde (Art. 63 Abs. 1 Satz 2 BayWG). Örtlich zuständig ist nach Art. 3 Abs. 1 Nr. 1 des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes – BayVwVfG – (BayRS 2010-1-I) die Kreisverwaltungsbehörde, in deren Bezirk die Nasskonservierung durchgeführt werden soll.

Bei der Antragstellung ist Art. 67 BayWG in Verbindung mit der Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) vom 13. März 2000 (GVBl S. 156, BayRS 753-1-6-UG) zu beachten. Danach sind im Antrag alle entscheidungserheblichen Tatsachen anzugeben. Hierzu gehören vor allem die Menge und die Art der Vorbehandlung des

¹ Quelle: Nasskonservierung von Rundholz durch Beregnung AllIMBI. 2013 S. 187, 7905.3-L

einzulagernden Holzes, die Fläche der Beregnung, die Art der Wassergewinnung, die benötigte Wassermenge, die Wiedereinleitung und die möglichen Auswirkungen auf Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger (z.B. Fischteichbetreiber u. a.) sowie auf Natur und Landschaft. Die Kreisverwaltungsbehörde kann, auch, bevor das wasserrechtliche Verfahren eingeleitet ist, im Benehmen mit dem Wasserwirtschaftsamt auf die Vorlage einzelner vorgeschriebener Unterlagen verzichten (§ 1 Abs. 3 WPBV).

Der § 12 WHG enthält für die Erteilung einer beschränkten Erlaubnis die Voraussetzungen. Vor dem Hintergrund, dass eine Erlaubnis u.a. nicht erteilt werden kann, wenn nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind, sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen (vgl. auch Ziff. 3.4. der o.g. Bekanntmachung):

Ein möglichst sparsamer Wasserverbrauch, dies dient auch dem Gewässerschutz und ist durch Beregnung im Intervallbetrieb anzustreben.

Bei der Wasserentnahme aus Oberflächengewässern muss das Gewässer über eine ausreichende Wasserführung verfügen. Die Entnahmemenge zur Beregnung zusammen mit anderen Brauchwasserentnahmen (z.B. landwirtschaftliche Bewässerung, Kühlwasserentnahme) darf ein Drittel der mittleren Niedrigwassermenge (MNQ) nicht überschreiten. Bei Unterschreitung des MNQ ist die Wasserentnahmemenge anzupassen. Die Wasserentnahmemenge ist auf das unumgängliche Maß zu beschränken (vgl. § 33 WHG). Pumpeneinläufe sind mit Fischschutzeinrichtungen zu betreiben.

Das Beregnungswasser soll flächig über eine wirksame biologisch aktive Bodenzone oder über eine vergleichbar puffernd wirkende Bodenschicht bzw. -auflage versickern, wobei eine ausreichende Versickerungsleistung des Untergrundes vorhanden sein muss. Ist dies aufgrund der Untergrundverhältnisse nicht möglich oder aus Sicht des vorbeugenden Grundwasserschutzes nicht vertretbar, so ist das Beregnungswasser zu sammeln und die Entwässerung über ein Grabensystem in den Vorfluter herzustellen. Dazu kann es erforderlich sein, dass Boden sowie Sammel- und Rückhalteeinrichtungen wasserundurchlässig zu befestigen sind. Um ein unkontrolliertes Überlaufen zu verhindern, sind die Anlagen nach dem Beregnungsumfang und den örtlichen Starkniederschlagsereignissen zu bemessen und entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen. Eine Einleitung in den Untergrund über Sickerschächte sowie Dolinen oder Trockengräben in Karstgebieten ist nicht zulässig.

Technische Anlagen (z.B. Sammel- und Rückhalteeinrichtungen) sind regelmäßig zu kontrollieren (mindestens einmal wöchentlich). Die abgeschiedenen Feststoffe sind zu entfernen. Zudem ist die nach Abfuhr verbleibende Rinde auf dem Beregnungsplatz zu entfernen.

Die beschränkte Erlaubnis ist in der Regel auf zehn Jahre befristet (vgl. Ziff. 3.4. der o.g. Bekanntmachung). Wenn ein darüberhinausgehender Betrieb beabsichtigt ist, sollte unbedingt 6 Monate vor Ablauf der Genehmigung eine Verlängerung beantragt werden, da ansonsten ein Neuantrag erforderlich ist!² Die tatsächliche Inanspruchnahme des Beregnungsplatzes ist

² Mündliche Mitteilung R. Eisenhut, Bayerische Staatsforsten, Mai 2019.

der Kreisverwaltungsbehörde durch den Erlaubnisinhaber anzuzeigen. Die Kreisverwaltungsbehörde kann nach § 17 WHG zulassen, dass mit der Benutzung schon vor der Erteilung der Erlaubnis begonnen wird.

2.3.3 Das abfließende Wasser und seine Qualität

Das Genehmigungsverfahren klärt, was mit dem abfließenden Wasser (Abwasser im weitesten Sinne) geschieht, einschlägig sind hier die § 54 ff. des Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Das Abwasser von Beregnungsanlagen sollte möglichst großflächig versickern, erlauben Untergrundverhältnisse dies nicht oder ist aus Sicht des vorbeugenden Grundwasserschutzes dies nicht möglich, wird es dem Vorfluter zugeführt. Die Menge sowie die Qualität des Abwassers sind dabei die Kriterien auf der einen Seite und die bodenkundlichen sowie geologischen Verhältnisse der Versickerungsfläche und der wasseraufnehmende Vorfluter auf der anderen Seite. In der Praxis ist es so, dass Erfahrungen und Messreihen aus vergangenen Jahrzehnten, die keine bedenklichen Gewässerbelastungen durch Wasser von beregneten Holzpoltern nachweisen, nicht zu einem einfachen „Genehmigungsautomatismus“ von Seiten der Behörden führen. Das WHG konkretisiert in § 57 unter welchen Umständen das Einleiten von Abwasser in Gewässer erlaubt werden kann. Als wichtige Messzahlen für die Wasserqualität eignen sich im Wesentlichen der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB, wichtigste Kenngröße) und der Biologische Sauerstoffbedarf (BSB)³. Dabei sind die Anforderungen für häusliches und kommunales Abwasser je nach Größenklassen der Abwasserbehandlungsanlagen unterschiedlich⁴. Da die Menge des ablaufenden Wassers bei Nasslagerplätzen am ehesten der von der kleinsten Größenklasse entspricht, kann angenommen werden, dass die entsprechenden Grenzwerte einschlägig für NLP sind. SCHMUTZ (2009) empfiehlt in einem Gutachten die Bestimmung des maximalen BSB₅ Wertes sowie eine Verdünnung des Abwassers im Vorfluter auf ein Verhältnis von 1:20 (5% Abwasser). Dieser Richtwert von 1:20 könne somit für andere Standorte und Rahmenbedingungen verwendet werden, solange diese vergleichbar seien. Falls die Rahmenbedingungen davon abweichen (z.B. vorbelasteter Vorfluter, höhere Konzentration im Abwasser, stoßweise Belieferung des Lagerplatzes etc.) könnten deutlich höhere Abflüsse im Vorfluter notwendig sein. In der Planungs- und Antragspraxis sowie beim tatsächlichen Betrieb eines NLP ist also auf ein entsprechendes Verhältnis von beregneter Holzmenge bzw. abfließendem Wasser und Niedrigwasserstand des Vorfluters zu achten.

2.4 Baurecht

Beregnungsplätze, die einem forstwirtschaftlichen Betrieb im Sinn des § 35 Abs. 1 Nr. 1 des Baugesetzbuchs (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl I S. 2414) dienen, bedürfen als Lagerplätze keiner Baugenehmigung nach Art. 57 Abs. 1

³ CSB, Kenngröße zur Beurteilung des Gewässer- und Abwasserzustands; gibt die Menge an Sauerstoff an, die bei der chemischen Oxidation organischer Abwasserinhaltsstoffe (Abwasser) verbraucht wird. BSB, Maß für die Belastung von Abwasser durch biologisch abbaubare organische Stoffe (Abbau). Es wird meist der BSB₅ bestimmt, d. h. die Menge des gelösten, freien Sauerstoffs (O₂/l), die unter festgelegten Bedingungen in 5 Tagen (bei 20 °C) durch Mikroorganismen verbraucht wird. Quelle: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie>.

⁴ Quelle: https://www.lfu.bayern.de/wasser/gesetzliche_anforderungen_abwasserentsorgung/index.htm

Nr. 15 Buchst. a der Bayerischen Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl S. 588, BayRS 2132-1-I), die zuletzt durch § 3 des Gesetzes vom 24. Juli 2019 (GVBl. S. 408) geändert worden ist. Berechnungsplätze forstlicher Zusammenschlüsse sind baurechtlich nach dem IMS vom 28. Juni 2010 (Az.: II B 5- 7801-001/09) zu beurteilen.



Abbildung 2: Brunnen (l) und Tauchpumpe (r) zur Entnahme von Grundwasser.

2.5 Flächenaspekte

Potenzielle Nasslagerflächen müssen bestimmte natürliche Gegebenheiten mitbringen, da ansonsten der Aufwand und das Investitionsvolumen rasch unverhältnismäßig steigen. Zu bedenken sind insbesondere die Bodendurchlässigkeit, der geologische Untergrund, Gefälle sowie die Lage zu Oberflächengewässern. Als Faustzahl für den Platzbedarf gelten bei 2 Polterbahnen zwischen den Wegen ein Hektar für 15.000 Festmeter, zu weiteren Details siehe unter drittens, technische Planung.



Abbildung 3: Ideal vorbereitet für die Nasslagerung: Schwach geneigte bis ebene Fläche mit schwerlastfähigen Wegen.

Eigentumsverhältnisse

Eigener Grund von Unternehmen oder einer Forstbetriebsgemeinschaft hat selbstredend vielfältige Vorteile. Betrachtet man eine feste Investitionszeit für solch ein Vorhaben, wäre der Kauf oder die Pacht im Prinzip nur als eigenständiger Kostenfaktor zu sehen. Anzustreben wäre beim Pachten eine Periode von 20 Jahren, ggf. mit Anpassungsklauseln.

2.6 Die Infrastruktur

Die Lage eines Nasslagerplatzes zum Ursprungsgebiet des einzulagernden Holzes sowie den potenziellen Holzkäufern kann maßgeblich seine Funktionalität und Rentabilität beeinflussen. Dementsprechend muss ein NLP eine günstige überregionale Lage haben mit Anbindungen zu Bundesautobahnen (BAB), Kraftfahrzeugstraßen und ggf. zu Verladebahnhöfen sowie Binnenhäfen. Für eine hohe Funktionalität und einen reibungslosen An- sowie Abtransport des Holzes sind notwendige bauliche Maßnahmen wie ganzjährig LKW-befahrbar Wege inklusive Durchlässe, Speicherteiche, Absetzbecken und ggf. Pumpenhäuser oder angepasste Container zu planen, bauen und installieren.

3. Technische Planung

Eine Darstellung und Übersicht aller technischen Details zum Bau und Betrieb eines Nasslagerplatzes ist an dieser Stelle nicht möglich. Eine Übersicht soll bei der Planung unterstützen. Für die bautechnische Umsetzung kann es ggf. ratsam sein, mit einem Generalunternehmen zusammenzuarbeiten.

3.1 Wasserversorgung, -bedarf und Pumpenanlage

Die Art der Wasserversorgung (Oberflächenwasser/Grundwasser) bedingt die Wahl der Betriebsart der Anlage. Bei ausreichendem Gefälle des Geländes und Verfügbarkeit eines Fließgewässers ausreichender Dimension kann ein Betrieb der Anlage als Schwerkraftsystem erfolgen. Der Höhenunterschied zwischen Gewässer bzw. Wasserquelle und dem Holzlagerplatz bedingt hierbei den verfügbaren Wasserdruck. Ein Höhenunterschied von 10 Meter führt zu einem Wasserdruck von 1 bar. Um einen reibungslosen Betrieb der Anlage zu gewährleisten, sollte ein Betriebsdruck von mindestens 3 bar an der Anlage zur Verfügung stehen.

Kann der Betriebsdruck durch die Geländebedingungen nicht sichergestellt werden, so muss auf ein Pumpensystem zurückgegriffen werden. Mit Saugpumpen, die über Unterdruck arbeiten, kann Oberflächenwasser und Grundwasser gefördert werden. Allerdings ist die überbrückbare Höhe aus physikalischen Gründen auf etwa 8 Meter begrenzt. Muss Oberflächenwasser mehr als diese 8 Meter hochgepumpt werden, müsste eine zweite Pumpe zwischen geschaltet werden. Oder durch bauliche Maßnahmen der Einsatz einer Tauchpumpe, die mit Druck arbeitet, ermöglicht werden. Bei tief anstehendem Grundwasser kann mit Tauchpumpen gefördert werden. Empfehlenswert ist es, statt einer großen Saugpumpe besser drei bis vier kleinere Pumpen zu nutzen. Dies ist vorteilhaft beim Ausfall einer Pumpe und spart Energiekosten beim Aufbau eines Lagers.

Zur Anpassung der Druckverhältnisse an den Druckbedarf der Regner kann der Einsatz von Druckbegrenzungsventilen bzw. bei zu niedrigem Wasserdruck einer Druckerhöhungsanlage erforderlich sein.

Der Wasserbedarf für die Einlagerung von Standardlängen liegt aus Erfahrungen der Bayerischen Staatsforsten bei 0,7 Liter pro Sekunde für 1000 Festmeter im Intervallbetrieb. Der Einsatz von Regensensoren zur weiteren Reduktion des Wasserverbrauchs sollte erwogen werden.



Abbildung 4: Saugpumpen mit Steuerungskasten.

3.1.1 Wasserkreislauf kann Wasserentnahme drastisch senken⁵

In einem 2022 realisierten Versuch zeigte sich sehr anschaulich die positive Wirkung einer wohlüberlegten Anlage des betreffenden Nasslagerplatzes auf den Wasserverbrauch. Die Anlage eines Speicherbeckens an diesem Nasslager und die Nutzung von Gefälle, die Anlage von Gräben sowie die Verlegung von Durchlässen zum Aufbau eines Wasserkreislaufs verminderte dort die Wasserentnahme aus einem Oberflächengewässer in der Phase der Grundvernässung von Lagerholz sehr deutlich. Der Anteil von zirka 90 Prozent mehrfach verwendetem Wasser in einem Monat (hier Mai) zeigt das enorme Einsparungspotential eines Wasserkreislaufes mit integriertem Speicherbecken. Aufgrund des Versuchsaufbaus mit relativ kleinen Holzpoltern, dem eingelagerten Holz Dritter, der Versuchsreihe „Intervallberegnung“ und den individuellen Gegebenheiten eines jeden Nasslagerplatzes, können die Ergebnisse zwar nicht auf andere Lagerplätze direkt übertragen werden, aber das mögliche Einsparpotential durch einen integrierten Wasserkreislauf ist so überragend, dass dieses Konzept bei einer NLP-Planung berücksichtigt werden sollte bzw. – wo noch nicht umgesetzt – auf vorhandene Nasslagerplätze eine Übertragung geprüft werden sollte.

⁵ LUTZE, M.; HOHENADL, A. (2023): Smartes Mobiles Rundholz Nasslager. Bericht, unveröffentlicht. LWF, Freising 2023.

3.2 Aufbau und Anlage eines Nasslagerplatzes

Der Aufbau eines Nasslagerplatzes beeinflusst die An- und Abfuhrlogistik, den ggf. notwendigen Einsatz eines Baggers bzw. Ladekrans, die Einlagerungsmenge und aus den genannten Faktoren das Platzmanagement sowie die Investitions- und Betriebskosten. Deshalb ist in Abhängigkeit von Vorgaben des Geländes eine sorgfältige Planung mit Berechnungen verschiedener Varianten unverzichtbar. Die Abbildung 5 zeigt schematisch einen Nasslagerplatz mit zwei bis vier Polterbahnen für Kurzholz. Bei der Einlagerung von Langholz entsprechen sinnvolle Dimensionen denen einer „Box“ mit vier Strängen (Polterbahnen). Es ist ersichtlich, wie die Zahl der Bahnen pro Box den Wegebau, die Poltermenge sowie den Einsatz eines Ladegeräts beeinflusst.

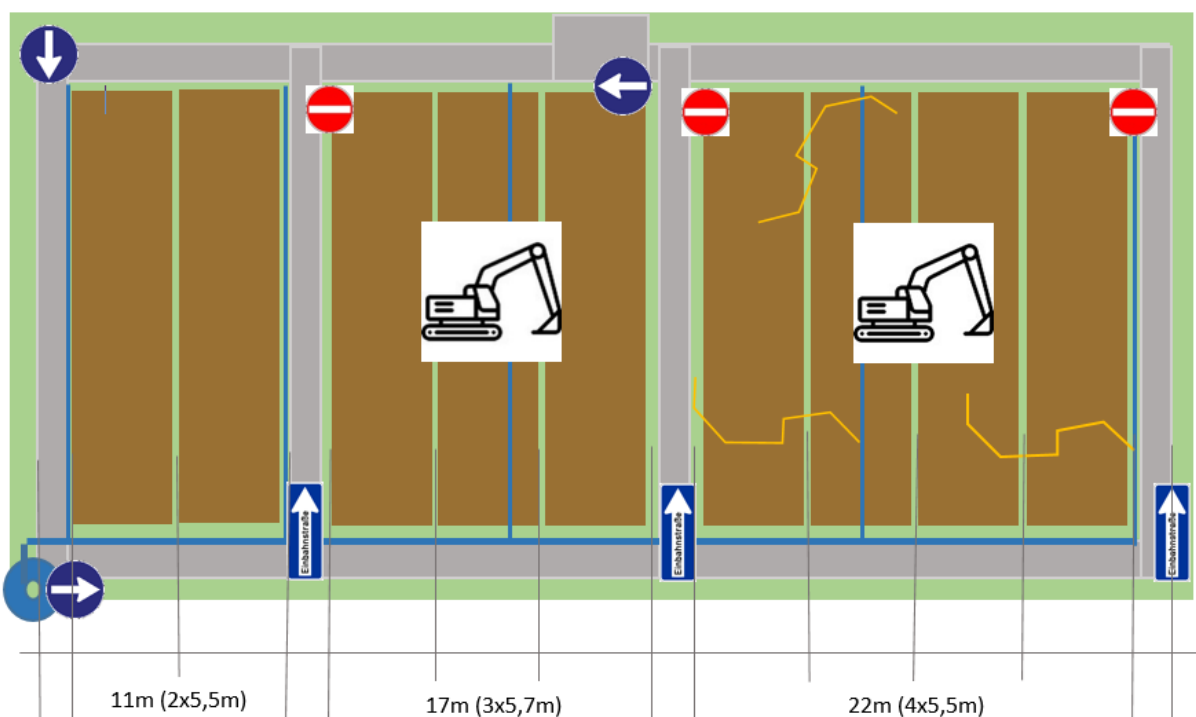


Abbildung 5: Schema eines Platzaufbaus für Nasslagerung mit zwei bis vier Polterbahnen pro Box (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).

Tabelle 1: Platzaufbau und geschätzte Einlagerungsmengen (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).

Anzahl Polterbahnen	Einlagerungsmenge ⁶
NLP mit 2 Polterbahnen zwischen den Wegen	15.000 fm/ha
NLP mit 3 Polterbahnen zwischen den Wegen	17.000 fm/ha
NLP mit 4 Polterbahnen zwischen den Wegen	19.000 fm/ha

⁶ Empfohlene, maximale Polterhöhe: 6 Meter

Eine sachgerechte Entwässerung mit Einhalten der geforderten Grenzwerte für Abwasser ist unabdingbar für Akzeptanz und Genehmigung von NLP sowie für die Stabilität der schwerlastfähigen Wege. Diese beginnt mit Planung und Profilierung der „Boxen“.



Abbildung 6: Profilierung einer „Box“ mit zwei Strängen zum Ableiten überschüssigen Wassers.

Einlagern mit geringem Neigungswinkel zur Boxenmitte (siehe Abb. 7) erleichtert den Wasserabfluss. Dies reduziert die Gefahr einer Vernässung des Wegenetzes.



Abbildung 7: Das Wasser fließt bei fachgerechter Profilierung und Lagerung ungehindert ab.



Abbildung 8: Geregelter Abfluss über Grabensysteme. Der Platzbedarf ist bei der Planung zu berücksichtigen, ebenso ggf. notwendige Versickerungs- oder Klärflächen mit Schilf.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Rückführung des nicht benötigten Beregnungswassers in einen Vorfluter, aus dem auch das Wasser entnommen wurde. Etwa 75 % des

Beregnungswassers fließen zurück in den Vorfluter, 25 Prozent verdunsten oder versickern (SCHMUTZ, 2009).



Abbildung 9: Naturnaher Rückfluss des Wassers in einen Vorfluter.

3.3 Aufbau des Wegenetzes

Die Vorgaben des Geländes, vorhandene und erhaltenswerte Vegetation, quadratische, recht- oder vieleckige Freiflächen, Wasserläufe, anzulegende Zu- und Abflüsse, Rückhalt und Staub-ecken bedingen den Aufbau des Wegenetzes. Anzustreben ist ein Ringverkehr mit Einbahnstraßen. Die folgende Abbildung stellt ein anschauliches Beispiel dar.



Abbildung 10: Wegenetz eines größeren Nasslagerplatzes mit Ringverkehr (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).



Abbildung 11: Der Wegebau muss einer temporär hohen Belastung standhalten.

Wege

Für einen ganzjährigen Transport des Holzes ist es unabdingbar kiesgebundene, schwerlastfähige Wege auf NLP zu bauen. Die Ansprüche an die Wegequalität sind aufgrund des hohen Wassereinsatzes sowie des zumindest temporär starken Befahrens sehr hoch. Mit Kosten von zirka 100 € pro Laufmeter ist zu rechnen, für Einzelheiten siehe Abbildung 12.

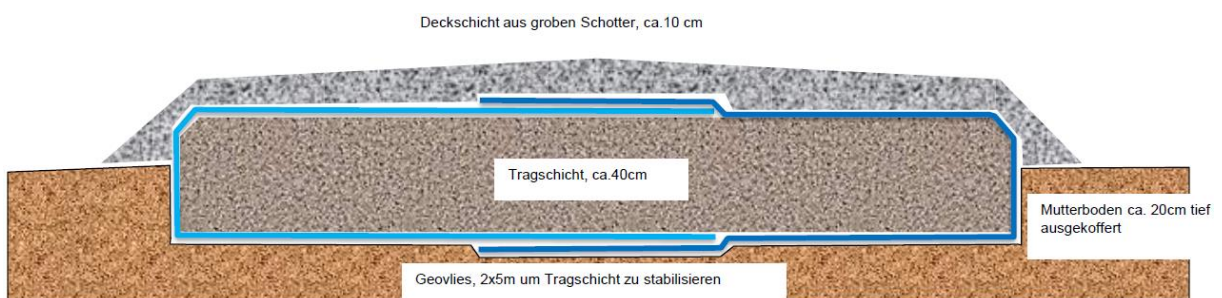


Abbildung 12: Querschnitt durch einen schwerlastfähigen Weg für Nasslagerplätze (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).



Abbildung 13: Das geht besser! Überschwemmter Weg im trockenen Hochsommer. Offensichtlich Ergebnis unzureichender Planung und eines nicht optimalen Wasserabflusssystems.

3.3 Wahl und Positionierung der Regner

Die Wahl und Positionierung der Regner hängt insbesondere vom Polteraufbau ab. Bei einer Lagerung mit drei oder vier Strängen wird eine ausreichende Beregnung mit ebenerdigen Segmentregnern allein in aller Regel nicht zu bewerkstelligen sein. Entscheidend für die Qualitätssicherung des Holzes ist eine vollständige Beregnung der Stirnseiten, über die Kapillarwirkung kommt es mit der Zeit zu einer vollständigen Sättigung des Holzes mit Wasser. Auf eine leichte Neigung des Holzes zur Mitte der Box ist dabei zu achten.

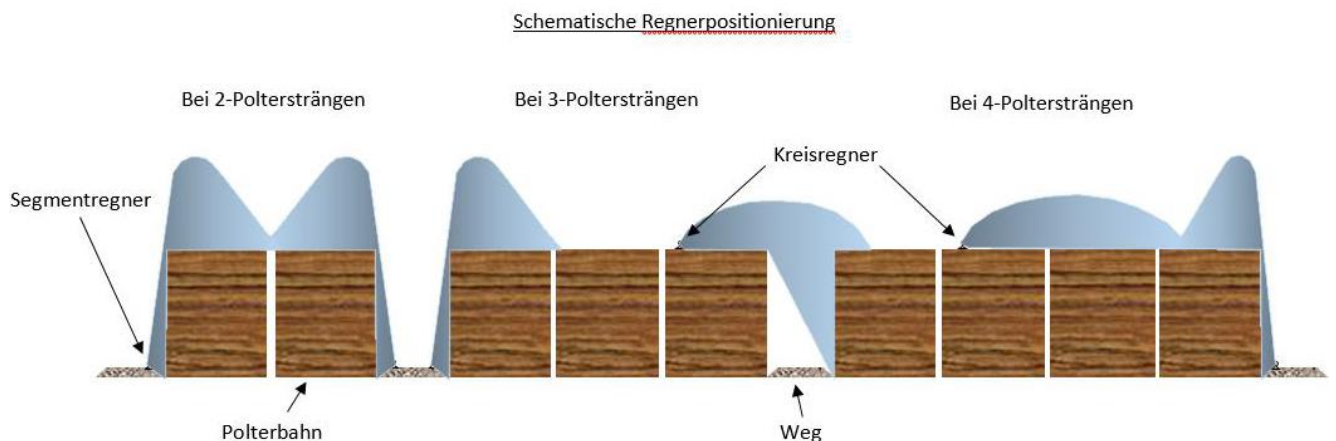


Abbildung 14: Schema zur Wahl und Positionierung von Regnern in Abhängigkeit von der Anzahl der Polterstränge pro Box (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).

Dies erreicht man bereits durch eine entsprechende Anlage der Polterflächen, die auch ein geregeltes Abfließen des Wassers erleichtert, um „Überschwemmungseffekte“ zu vermeiden, vergleiche Abbildungen sechs und sieben.



Abbildung 15: Box eines Nasslagerplatzes mit vier Strängen. Umfangreiche Installationen zur Beregnung auf den Poltern sind notwendig.

Bei einem Boxaufbau mit drei oder vier Strängen ist zu berücksichtigen, dass nach heutigem Sachstand Regner auf den Poltern positioniert werden müssen, um eine ausreichende Befuchtung des Holzes zu gewährleisten. Unfallverhütungsvorschriften sind dabei unbedingt zu beachten. Die Rutschgefahr auf feuchtem Rundholz ist erhöht! Darüber hinaus ist zum Polteraufbau und -abbau ein Ladegerät notwendig. Die Vor- und Nachteile (Lagervolumen, Kosten, Flexibilität, Unfallverhütung) sind abzuwägen, bevor ein Boxdesign mit zwei, drei oder vier Poltersträngen gewählt wird.

Die Beregnung von 2-Strang-Boxen gelingt mit positionierten Segmentregnern an den Wegen. Die üblichen bodennahen Regner werden ergänzt durch senkrecht an den Poltern gelehnte (siehe Abbildungen 16 und 17). Die Vorteile sind ergonomischer sowie organisatorischer Art, sie sind schneller zu installieren als Regner auf den Poltern und leichter zu überwachen.



Abbildung 16: Basisberegnung entlang der Polterstirnseiten.



Abbildung 17: Senkrecht gestellte Segmentregner übernehmen die Befeuchtung der straßenabgewandten Stirnflächen bei Boxen mit zwei Strängen.

Zur Wasserleitung stehen verschiedene Systeme zur Verfügung. Es stellt sich hierbei die Frage, ob ein wiederverwendbares, modulares System Anwendung findet oder ein einfacheres und i.d.R. auch günstigeres System für die eine spezifische Anlage.

Die verschiedenen Leitungssysteme sind in unterschiedlichen Durchmessern und Ausführungen des Koppelsystems erhältlich. Um einen reibungslosen Betrieb der Anlage zu gewährleisten, müssen die Durchflussmengen der Leitungen auf die Anforderungen des Lagerplatzes abgestimmt sein. Auch auf den Wasserdruck können Leitungen und Anzahl der Koppelpunkte Einfluss nehmen.

Für die Positionierung der Regner werden die Polterstränge in Segmente von etwa 12m Länge unterteilt. Die Breite dieser Segmente kann mit jeweils einem Stirnflächenregner bei Kurzholz sowie einem weiteren Kreisflächenregner auf dem Polter bei Langholz beregnet werden (siehe Abbildung 14).

4. Prozessablauf Nasslagerplatz

Ein Nasslagermanagement muss in die Betriebsabläufe integriert werden. Für forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse (FWZ) liegen für die „Holzbereitstellung und Vermarktung“ gut analysierte Geschäftsprozesse vor. Die Abbildung 18 zeigt einen solchen mit seinen einzelnen Teilprozessen als Übersicht. Zusätzliche Teilprozesse könnten die notwendigen Arbeitsschritte für das Ein- und Auslagern von Rundholz in NLP aufzeigen. Sinnvoll wäre dies in Zusammenarbeit mit einem Forstbetrieb bzw. einem FWZ, sei es im Zuge einer Nasslagerplanung, beim Testen möglicher Verfahrensabläufe oder im Echtbetrieb beim Aufbau eines Nasslagers.



Abbildung 18: Geschäftsprozess „Holzbereitstellung und Vermarktung“ mit dem rotgezeichneten Teilprozess „In/Out NLP“, der die zusätzlichen Verfahrensschritte beim Integrieren eines Nasslagermanagements in bestehende Unternehmensabläufe symbolisiert, nach LUTZE 2016.

5. Qualitätssicherung und Monitoring

Holz wird durch Nasslagern nicht besser, hält aber seine Qualität bei sachgerechter Ausführung. Es ist streng darauf zu achten, nur gesundes Holz einzulagern, sonst sind die Kosten und Mühen der Nasslagerung vergebens. Die hohen Kosten lassen sich nur rechtfertigen, wenn gute Holzqualitäten eingelagert werden und später auch als solche beim Kunden ankommen und entsprechend honoriert werden. Gesundes Holz muss sofort mit der Einlagerung beregnet werden und seine Durchfeuchtung muss bis zur Auslagerung gewährleistet sein. Schlecht plazierte Regner und/ oder nachlässig gepoltertes Holz können zum Abtrocknen von Stirnflächen führen und Qualitätsverluste verursachen (siehe Abbildung 22). Die notwendige Gütefeststellung kann werkseitig bei Einsatz einer Kappanlage oder durch ein Sektionsverfahren im Nasslager erfolgen, vgl. Abbildungen 19-21) Das Vorgehen und die Gütefestlegungen sind mit dem Kunden abzustimmen.



Abbildung 19: Mithilfe einer Kappanlage kann werksseitig die Qualitätsansprache erfolgen (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).



Abbildung 20: Güteansprache und Festlegung über Sektionsverfahren im Nasslager (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).



Abbildung 21: Gute Qualitäten aus dem Nasslager: Bei sachgerechter Beregnung und Lagerung liefern Nasslagerplätze hochwertige Ware.



Abbildung 22: Holz im „Regenschatten“ oder ungenügend positionierte Segmentregner bedingen Holzentwertungen.

6. Kosten

Die folgenden Zahlen zu Kosten bei Nasslagerung stammen von den Bayerischen Staatsforsten. Grundlage sind Bau und Unterhalt von über zwei Dutzend NLP und mehreren hunderttausend Festmetern ein- und ausgelagertem Holz. Die daraus resultierenden Durchschnittswerte können für neu zu errichtende NLP nur einen Orientierungsrahmen bilden, im Einzelfall können die realen Kosten davon abweichen. Preistreibend können beispielsweise aufwändige Brunnenanlagen mit Pumphäusern, ständiger Baggereinsatz und weite An- sowie Abfahrtswege sein. Die Gesamtkosten pro Festmeter (fm) setzen sich aus Investitions-, Betriebs- und Frachtkosten zusammen.

Tabelle 2: Kosten beim Nasslagern, gegliedert in a) Investitionskosten, b) Betriebskosten, c) Frachtkosten und d) Gesamtkosten, alle o. MwSt. (Quelle, Bay. Staatsforsten 2019).

a) Investitionskosten

Investitionskosten für	Pro Festmeter (fm) in Euro	Anteil in Prozent
Neubau Lagerplatz	1,50 €	32 %
Bewässerungsanlage	1,80 €	38 %
Brunnenbau/Wasserentnahme	0,60 €	13 %
Netzanschluss	0,60 €	13 %
Lohnkosten	0,20 €	4 %
SUMME	4,70 €	100 %
Abschreibung (10 Jahre)	0,50 €	

b) Betriebskosten

Betriebskosten für	Pro Festmeter (fm) in Euro	Anteil in Prozent
Lohn	1,00 €	32 %
Wasser	0,20 €	6 %
Strom	1,00 €	32 %
Unterhalt	0,50 €	16 %
Miete/Pacht	0,30 €	10 %
Rückbau	0,10 €	3 %
Summe	3,10 €	Gerundet 100 %

c) Frachtkosten

Posten	Pro fm in Euro	Anteil in Prozent
Fracht Ein-/Auslagerung	22,01 €	86 %
Ggf. Baggereinsatz (Ein-/Auslagerung)	3,49 €	14 %
Opportunitätskosten (Transport durch Kunden)	-11,50 €	

SUMME	14,00 €	100 %
--------------	----------------	-------

d) Gesamtkosten

Posten	Pro fm in Euro	Anteil in Prozent
Abschreibung auf Investition	0,50 €	3 %
Betriebskosten	3,10 €	17 %
Frachtkosten	14,00 €	80 %
SUMME	17,60 €	100 %

Bei den Gesamtkosten fällt auf, dass die Frachtkosten mit 80 % den mit Abstand größten Einzelposten bilden. Die Wirtschaftlichkeit eines NLP lässt sich durch günstige Standortwahl zwischen Rohstoffquellen und Kunden maßgeblich beeinflussen.

7. Fördermöglichkeiten⁷

In Bayern können Nasslager über die Förderprogramme FORSTZUSR 2021 und FORSTWEGR 2016 gefördert werden (siehe Tabelle 3). Die anerkannten forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse (FZUS) sind ideale Maßnahmenträger für solche Projekte. Neben dem Bau von Holzlagerplätzen nach der FORSTWEGR⁸ 2016 können sich die FZUS auch den Erwerb der zur Anlage von Holzlagerplätzen benötigten Grundstücke über die FORSTZUSR⁹ 2021 fördern lassen. Eine Kombination aus der Förderung der FORSTZUSR 2021 und der FORSTWEGR 2016 ist möglich.

Tabelle 3: Programme zur Förderung von Nasslagern.

Förderprogramm	Fördersätze	Was wird gefördert?
Finanzielle Förderung forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse (FORSTZUSR 2021)	40 %	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von benötigten Grundstücken für die Anlage von Holzlagerplätze
Finanzielle Förderung von forstlicher Infrastruktur (FORSTWEGR 2016)	80%	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage des Holzlagerplatzes inkl. Zufahrt, Pumpenhaus usw. • Material (z. B. Pumpen, Rohre, Regner etc.) • Ausgaben für behördliche Genehmigungsverfahren • Ausgaben für Gutachten soweit das Projekt zur Durchführung kommt • Ausgaben für Miete und Pacht von Holzlagerplätze während der Bindefrist

Privatwaldbesitzer und Kommunen können sich die Anlage von Nasslagerplätzen inklusiv Material für die Errichtung des Nasslagers über die FORSTWEGR fördern lassen. Die Fördersätze beziehen sich bei beiden Förderprogrammen auf die Nettokosten.

Bei FORSTWEGR beträgt der Grundfördersatz 80% für separate Nasslagerplätze einschließlich der erforderlichen Zufahrten. Die Größe und Ausführung des Nasslagers muss dabei in einem forstfachlich angemessenen Verhältnis zur Waldfläche stehen.

Für nähere Informationen siehe:

www.waldbesitzer-portal.bayern.de → Unser Angebot → Förderung → Finanzielle Förderung von forstlicher Infrastruktur → Richtlinie FORSTWEGR 2016 (pdf).

⁷ Autor: Michael Bossenmaier, Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising.

⁸ Richtlinie für Zuwendungen zu Maßnahmen der Walderschließung im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms (FORSTWEGR 2016) Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 2. Dezember 2015 Az.: F2-7752.3-1/111 geändert durch die Bekanntmachung vom 4. Januar 2019 Az. F2-7752.3-1/205.

⁹ Richtlinie zur Förderung projektbezogener Maßnahmen der forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms (FORSTZUSR 2021). Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 23. Dezember 2020 Az. F2-7752.2-1/474 geändert durch die Bekanntmachung vom 1. Januar 2023 Az. F2-7752.2-1/569

8. Literatur

BAYERISCHE STAATSFORSTEN (2019): Vom Reißbrett zum Kundentransport. Präsentation, unveröffentlicht.

LUTZE, M.; HOHENADL, A. (2023): Smartes Mobiles Rundholznasslager. Bericht, unveröffentlicht. LWF, Freising 2023.

LUTZE, M. (2016): FBG: Gut organisiert im Dienste der Waldbesitzer. In: AFZ-DerWald 1/2016, S. 21-24. Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, München.

ODENTHAL-KAHABKA, J. (2005): Handreichung Sturmschadensbewältigung, Landesforstverwaltung Baden-Württemberg und Landesforsten Rheinland-Pfalz.

SCHMUTZ, S. (2009): Einfluss von Nasslagern auf den ökologischen Zustand und die Fischfauna von Fließgewässern. Gutachten. Wien 2009.

WAUER, A.; KUBATTA-GROßE, M.; LUTZE, M. (2013): Verfahren der Rundholzlagerung. LWF-Wissen 71.

9. Anhang - Checkliste zur Anlage eines Nasslagerplatzes

Rechtliche Rahmenbedingungen

Standortwahl in Abstimmung mit Genehmigungsbehörden	
Schutzkulissen beachten: Wasserschutzgebiet I, II, III, IIIA → Anlage nicht zulässig Überschwemmungsgebiet nach § 78a WHG → Anlage nicht zulässig Nationalpark, NSG, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmäler, gesetzlich geschützte Biotope nach §30 BNatSchG & Art. 13 BayNatSchG → Anlage i.d.R. nicht zulässig	
Betrieb mit Oberflächenwasser vorrangig gegenüber Grundwasserbetrieb Abstand zum Gewässer i.d.R. mindestens 10 Meter	
Bei Entnahme von Grundwasser je nach Menge UVPG beachten	
Wasserrechtliche Genehmigung KVB (Wasserrechtsbehörde), beraten durch WWA, UNB, Baubehörde	
Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis an KVB beinhaltet: Menge des einzulagernden Holzes Auskunft über Vorbehandlung des Holzes Fläche der Beregnung Art der Wassergewinnung Benötigte Wassermenge Wiedereinleitung des Wassers in Gewässer Mögliche Auswirkungen auf Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger des Entnahmegewässers sowie auf Natur und Landschaft	
Eingriffsregelung gemäß §14 BNatSchG Sofern keine erhebliche Beeinträchtigung von Naturhaushalt und/oder Landschaftsbild → keine Kompensation erforderlich (Prüfung durch KVB)	
Natura2000 Verträglichkeitsabschätzung bzw. Verträglichkeitsprüfung durch UNB/FoV	
Artenschutz gemäß §44 ff. BNatSchG Eventuell spezielle artenschutzrechtliche Prüfung durch Naturschutzbehörde	
Baugenehmigung Lagerplätze nach Art. 57 Abs. 1 BayBO genehmigungsfrei	
Betriebsaufnahme des Beregnungsplatzes ist der KVB anzuzeigen	
Befristete Erlaubnis zum Betrieb mindestens 6 Monate vor Ablauf verlängern lassen, ansonsten Neuantrag erforderlich	

Technische Umsetzung

<p>Holzaufkommen und einzulagernde Baumarten ermitteln 2 Polterbahnen zwischen Einlagerungswegen: ca. 15.000 fm/ha 3 Polterbahnen zwischen Einlagerungswegen: ca. 17.000 fm/ha 4 Polterbahnen zwischen Einlagerungswegen: ca. 19.000 fm/ha Mittlere Polterhöhe Langholz ca. 3,5m Mittlere Polterhöhe Kurzholz ca. 4,5m</p>	
Wasserbedarf ca. 0,7 – 1,2l pro Sekunde für 1000 Fm Holz im Intervallbetrieb	
Wasserentnahme maximal 1/3 der mittleren Niedrigwassermenge eines Gewässers	
<p>Flächenauswahl anhand: Eigentum vorrangig zu Kauf bzw. Pacht Geographische Lage (Infrastruktur, Holzaufkommensgebiete und potenzielle Holzkäufer) Lage zu Oberflächengewässern Relief Bodendurchlässigkeit Geologischer Untergrund Anbindung ans Stromnetz vorhanden (evtl. Dieselaggregat als Alternative)</p>	
<p>Erschließung des Lagerplatzes an örtliche Gegebenheiten und einzulagernde Sortimente (Lang- oder Kurzholz) angepasst Größe der Lagerboxen zwischen Erschließungslinien festlegen Erschließung ganzjährig LKW-befahrbar Ringverkehr mit Einbahnstraßen anstreben</p>	
Flächige Versickerung des Beregnungswassers anstreben → falls nicht möglich (Bodenverhältnisse, Wasserqualität) Entwässerung über Grabensystem in Vorfluter	
Dimensionierung Vorfluter → ca.75% des Beregnungswassers kommt an, Rest verdunstet	
<p>Sachgerechte Entwässerung sicherstellen Erschließung trocken halten um Befahrbarkeit zu gewährleisten Anlage der Einlagerungsboxen mit Neigung zur Boxenmitte</p>	
<p>Wahl des Pumpensystems: Förderhöhe > 8m mehrere Saugpumpen in Reihe oder Tauchpumpe Förderhöhe <8m Saugpumpe oder Tauchpumpe</p>	
Wasserentnahme auf minimales Maß beschränken, evtl. Einsatz von Regensensoren zur Reduktion des Wasserverbrauchs	
Fischschutzeinrichtungen und Schutz vor Verschmutzung an Pumpeneinläufen	
Leistungs- und Düsendurchmesser festlegen bzw. ermitteln	
<p>Erforderlichen Wasserdruck durch Druckbegrenzungsventile oder Druckerhöhungseinrichtungen herstellen 10 m Höhenunterschied entspricht 1 bar Druck</p>	
Durch Wahl der Regnertypen und deren Positionierung vollständige Beregnung der Stirnflächen sicherstellen (Segmentregner i.d.R. kein Winterbetrieb)	
Prozessablauf festlegen	
Logistik sicherstellen	
Anforderungen an Arbeitssicherheit für Betrieb des Nasslagers in Betriebsanweisung festhalten	

Technische Einrichtungen mindestens 1x wöchentlich auf Funktionsfähigkeit kontrollieren	
Planung für Winterbetrieb bzw. Anlage vor erstem Frost winterfest machen	
Kosten für eventuelle spätere Rekultivierung in Lagerkosten miteinplanen	

Danksagung

Ein herzlicher Dank richtet sich an die Bayerischen Staatsforsten für Organisation und Durchführung der Informationsveranstaltung im Forstbetrieb Coburg im Mai 2019 sowie für die bereitgestellten Unterlagen. Stellvertretend seien hier der Forstwirtschaftsmeister, Herr Seitz und der Teilbereichsleiter Holz, Herr Eisenhut genannt und abgebildet.

