

	N . N .		PROF. I.R. DR.-ING. MANFRED BARTEL
	<ANY.SUPPORT.INSTITUTION>		73434 Aalen, den 23. 08. 2026
	<JEDE.UNTERSTÜTZUNGS.INSTITUTION>		Schwarzfeldstraße 49
☎		☎	+49.176.4769.9168
eM@il		eM@il	manfred.bartel@hs-aalen.de
			N.N_20260823.odt

EU Initiative „EPS-netcontrol“

Sehr geehrter N.N.,

ich argumentiere hier ehrenamtlich als ökologisch interessierte Privatperson, ohne ökonomische Interessen und versuche einen technisch modernen Eichenprozessionsspinner (EPS) Bekämpfungsprozess zu initiieren. Als Bürger Europas liegt mir eine europäische Lösung am Herzen. Bei meinen Recherchen bin ich auf <ANY.SUPPORT.INSTITUTION> gestoßen, die eventuell Interesse an einer zu gründenden Initiative „EPS-netcontrol“ haben könnte. Ich kann solch eine Initiative nur anstoßen, aber nicht gründen.

Die Beseitigung von EPS-Nestern, nach dem Larvenstadium L3, also mit starker Brennhaarkontamination, stellt Kommunen, Forstbetriebe und Infrastrukturbetreiber in ganz Europa vor eine kritische und wachsende Herausforderung¹. Das etablierte mechanische Verfahren – das Absaugen oder Ausheben der Nester – erfolgt bis heute primär manuell durch Menschen von Hebebühnen aus. Dieser Prozess ist für das beteiligte Personal gesundheitsgefährdend, logistisch komplex und die Arbeitsschutzaufgaben, der Zeitbedarf und die erforderliche Logistik treiben die Gesamtkosten stark. Genau daraus ergibt sich ein attraktives Marktfenster für teil- oder vollautomatisierte Verfahren, wenn diese die Personalkosten, Bühnenszeit und Expositionsrisiken senken können.

Ein wesentlicher Treiber für dieses Projekt ist der wirtschaftliche Druck, unter dem Anwender heute stehen. Um Ihnen das Marktpotenzial aufzuzeigen, haben ich nachfolgend eine zusammenfassende Übersicht über die vermuteten Tagesbetriebskosten einer konventionellen, humanzentrierten EPS Bekämpfungskolonnen zusammengestellt. Die nachfolgenden Werte basieren auf Erhebungen forstlicher Versuchsanstalten und Marktpreisen für spezialisierte Baumpflege- und Dekontaminationseinheiten (Kalkulation pro Einsatztag/Kolonne):

Kostenposition (pro Einsatztag einer Kolonne)	Kosten Min (€)	Kosten Max (€)	Mittelwert (€)
Personal: 2 spezialisierte Fachkräfte inkl. Gefahrenzulagen	1.200,00	1.800,00	1.500,00
Logistik & Großgerät: Hubarbeitsbühne (Steiger 20-30m) inkl. Transport	450,00	750,00	600,00
Spezialausrüstung: Industriesauger Staubklasse H, Filter, Verbrauchsmaterial	150,00	250,00	200,00
Arbeitsschutz: Persönliche Schutzausrüstung (PSA Typ 4/5/6), FFP3 (3 Wechsel/Tag)	90,00	150,00	120,00
Entsorgung: Zertifizierte thermische Gefahrgutentsorgung (Nester & PSA)	100,00	250,00	175,00
Medizinische Vorsorge: Pflichtuntersuchungen & kalkulatorisches Ausfallrisiko	150,00	300,00	225,00
Gesamtkosten pro Einsatztag	2.140,00	3.500,00	2.820,00

1 Beispiele https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/421/dokumente/huettig_eps_eine_aufgabe_fuer_den_schaedlingsbekaeempfer.pdf ; <https://www.ms.niedersachsen.de/download/132606&ved=2ahUKEwia2ObruKCOAxXH1QIHf9PD3IQFnoECBcQAQ&usq=AOvVaw0vSzJ0IGzgw6yfbG-pSFHC>

Wirtschaftliches Potenzial einer BOT-Quadrupeden-Automatisierung

Bei durchschnittlichen Kosten von rund 2.820 € pro Einsatztag amortisiert sich der Investitionsaufwand einer robotergetstützten Flotte in kurzer Zeit. Während Menschen durch den persönlicher Schutzausrüstung (PSA) Wechsel, Hitzeentwicklung und medizinisch induzierte Pausenzeiten limitiert sind, reduziert ein BOT-Quadrupeden-Einsatz den Aufwand auf einfache mechanische Dekontaminationsschritte (z. B. Hochdruckreinigung) und arbeitet unabhängig von humanen Belastungsgrenzen. Auch die Einsammlung der koagulierten EPS-Nester würde zum Bekämpfungsprozess gehören.

Interessant wäre die Gründung eines zukunftsweisenden, europäischen Pilotprojekts zur Automatisierung dieser High-Risk-Tätigkeit. Ziel ist es, eine funktionelle Robotik Gesamtlösung zu entwickeln und real zu erproben, welche EPS-Ge-spinnste mittels KI-Bildererkennung autonom detektiert und über ein integriertes Absaugsystem oder besser einem Heißwasser Infiltrationsverfahren (z.B. das EPS-SOLVE-Verfahren) rückstandslos entfernen kann.

EPS-SOLVE-Verfahren²

- Eichenprozessionsspinner-Bekämpfung mittels Heißwasserinfiltration und/oder Heißwasserschäum.
- In den Larvenstadien in denen noch kein Nestbau stattgefunden hat, wird ein Heißwasserschäum eingesetzt.
- Dadurch werden die Raupen gebunden und gleichzeitig verbrüht.
- Wenn die Eichenprozessionsspinner ihre Nester gebaut haben, wird das Gerät umgebaut und mit einem Heißwasserstrahl werden die Nester mit geringem Druck infiltriert und danach mit höherem Druck vom Baum entfernt
- Hierbei wird mit ca. 97° Celsius heißem Wasser das Nest durchspült und in einem zweiten Arbeitsgang rückstandslos entfernt.
- Dabei werden durch die hohen Temperaturen die im Thaumetopoein bestehenden Proteine zersetzt und denaturiert.



LINKS: Das Haar ist meist an eine oder mehreren Nerven-/Sinneszellen gekoppelt. Die Seta ist weder innerviert noch mit einer Sinneszelle gekoppelt. Insektenhaare sind wesentlich länger, dicker und schwerer als Setae (siehe rechtes Bild). Die Seta ist nicht in der Kutikula verwurzelt. Sie kann durch mechanische Einwirkung leicht freigesetzt werden und in der Luft schweben. Aufgrund der geringen Größe ist sie für das menschliche Auge nicht sichtbar. Bei massenhafter Freisetzung ist aber eine „Wolke“ oder Schlieren im Gegenlicht wahrnehmbar. Diesen Anblick sollte man aber nur mit guten Atemschutz erleben. Zeichnung W. Rohe aus Wolfgang Rohe, et al., Der Eichenprozessionsspinner, 2020, ISBN 978-3-494-01827-0 / **MITTE:** <https://www.forestryresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/oak-processionary-moth-thaumetopoea-processionea/opm-manual-8-occupational-health> Hautreizungen, die durch eine Brennhaare Wolke ausgelöst wurden / **RECHTS:** <https://www.mdpi.com/1660-4601/22/9/1361> Quantification of Urticating Setae of Oak Processionary Moth (*Thaumetopoea processionea*) and Exposure Hazards - Quantifizierung der Brennhaare des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*) und Expositionsgefahren - OPM-Borsten einer OPM-L4-Larve; Widerhaken am distalen Ende (weiße Pfeile); echtes Haar mit Kragen an der Basis (schwarzer Pfeil);

Für den Einsatz im forstwirtschaftlichen und urbanen Freiland ist eine kompromisslose Industrietauglichkeit erforderlich. Als anspruchsvolle End-to-End Industrielösung betrachte ich eine BOT-Quadrupeden-Plattform als den technologischen Benchmark. Die mechanische Belastung durch Feuchtigkeit, Rindenabrieb und insbesondere durch die mikroskopisch kleinen, allergenen Brennhaare der Raupen (Länge ca. 200 µm) stellen hohe Anforderungen an technische Systeme. Es wird eine BOT-Quadrupeden-Plattform in robusten Bauweise und einer IP67-Zertifizierung benötigt, die diesen widrigen Umweltbedingungen standhält, ohne Schaden an Gelenken, Aktorik oder Sensorik zu nehmen.

Leasingmodell für Europa – gleitend KI-organisierte Einsatzorte gesteuert durch regionale Wetterdaten

Um das Problem des Saisonalitätsdilemma der spezialisierten Agrar- und Forsttechnologie zu lösen, wird, bei der vollautomatisierten EPS-L3-Nest-Beseitigung, der Einsatz von Quadrupeden als europäische Leasingmodell organisiert in Form eines "Wander-Leasing"-Prinzips (EU SN-WO-Trassierung).

² <https://eps-solve.de/eps-solve-verfahren-heisswasserinfiltrationsverfahren>

Die klimatischen Unterschiede zwischen Süd-Nord- und West-Ost-Europa ermöglicht einen gleitenden Quadrupeden-Einsatz, gesteuert durch die regionalen Wetterdaten und summativen Wärmeeintrag (Schnittsumme der Tagesmitteltemperaturen) in einer Region. Die Saison beginnt im April/Mai in Südeuropa (z. B. Spanien, Südfrankreich) sowie in den wärmebegünstigten Weinbauregionen Westdeutschlands. Sie wandert im Juni und Juli sukzessive nach Norden (Norddeutschland, Niederlande, Polen) und Dänemark, Skandinavien bzw. in höhere Mittelgebirgslagen.

Eine zentrale KI füttert sich mit den meteorologischen Daten der europäischen Wetterdienste. Sobald in einer Region der berechnete, summative Wärmeeintrag den Schwellenwert für das L3-Stadium³ erreicht, wird die BOT-Flotte dynamisch dorthin disponiert. Anstatt dass ein BOT nur 4 Wochen im Jahr arbeitet, kann ein einziger Quadruped durch das klimatische Gefälle 3 bis 4 Monate pro Jahr im Dauereinsatz an vorderster Front laufen. Durch die gesunkene Kostenstruktur könnten, in den Anfangsjahren, die Quadrupeden zusätzlich EPS-Altnester beseitigen, die über viele Jahre eine zusätzliche Gefahrenquelle darstellen können.

Traditionelle Hubbühnen oder Fullservice-Provider durch eine integrierte Scherenhubbühne

In der ersten Entwicklungsphase werden die Hubbühnen weiterhin regional angemietet, die Quadrupeden sind kostengünstig mit ihren Bedienern transportierbar. Der Einsatzplan könnte KI-gesteuert europaweit organisiert werden. Weitere Kosteneinsparungen sind durch den Quadrupeden Einsatz denkbar.

Der Quadruped, mit einem Eigengewicht von ca. 60kg, wird typischer Weise in bis 15m Höhe, von der angepassten Hubbühnen Standplattform aus, in 2 - 3 m Entfernung, ein EPS-Nest bearbeiten, d.h. es spielen Scherkräfte eine Rolle. Unter der Annahme, das EPS-Nester mit dem EPS-Solve-Verfahren⁴, mit einer 97 °C heißen Flüssigkeit, entfernt werden, muss der Quadruped einen Schlauch an das EPS-Nest führen.

In der zweiten Entwicklungsphase erreicht man wesentlich mehr Kosteneinsparung durch die Integration der Hubbühne in einen Kastentransporter. Die Hubbühne wird durch das, über eine Luke, geöffnete Dach, mit dem Quadruped auf der Standplattform, auf die vorgesehene Arbeitshöhe gefahren.

Die gesamte Mimik befindet sich in einem isoliert-geschlossenen Raum innerhalb des Kastentransporters, womit eine Brennpollkontamination, der von Menschen genutzten Bereiche, unterbunden wird. Das EPS-Solve-Lösungsmittel kann, innerhalb der Isolationskammer, für eine Brennpolldekontamination, der Hubminik und dem Quadruped, eingesetzt werden. Diese strukturelle Lösung reduziert die EPS-Bekämpfungskosten drastisch, da die regionale Anmietung von Hubbühnen (ca. 30% der Gesamtkosten) überwiegend wegfällt.

Sollte sich die EPS-netcontrol Initiative auch für den Bereich Soft-Robotic interessieren, z.B. über ein Spin-off, könnte, in einem dritten Entwicklungsschritt, die Schlauchführung selber automatisiert werden.

Die Heißwasserleitung würde mit einer lokalen Hydroaktorik ausgerüstet, in der Form, dass der Zentralheißwasserschlauch mit einem Kranz von Hydroaktorik Steuerschläuchen ummantelt wird, die durch unterschiedliche Wasserdrücke den Zentralheißwasserschlauch, der vom Quadrupeden geführt wird, noch zusätzlich führen können. Eventuell sind elektromechanische Gelenke notwendig, falls eine Lösung mit Hydroaktorik Steuerschläuchen nicht realisierbar ist.

Sollte dieses Prinzip sehr erfolgreich sein, muss der Einsatz eines vollausgebauten Quadrupeden überdacht werden.

Synergien einer Partnerschaft

Eine zu gründende europäische Initiative „EPS-netcontrol“ würde das logistische Netzwerk steuern, das biologische Fachwissen sowie die Schnittstellen zu europäischen Fördermitteln und Endabnehmern zur Verfügung stellen.

Weiter Projektdetails wurden bereits durchdacht und können beim Autor angefordert werden.

Die an der Initiative Beteiligten könnten zeigen, dass das Kernversprechen autonomer, moderner Robotik erfüllbar ist, wenn man kritische Aufgaben und Arbeiten, in den Bereichen "DDD - dull, dirty, and dangerous - eintönig, schmutzig und gefährlich" vom Menschen auf Maschinen überträgt.

Mit freundlichen Grüßen

Manfred Bartel

3 Es gibt Datenbanken, die gezielt tagesaktuelle EPS Daten zur Verfügung stellen. https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/appl/-eichenprozessionsspinner_view/_node.html, <https://www.fva-bw.de/daten-tools/monitoring/eichenprozessionsspinner/aktuelle-situation>,

4 <https://eps-solve.de/eps-solve-verfahren-heisswasserinfiltrationsverfahren>

Anhang

PROMPT – In »Rohe W., Schwarz L., Ekarius D. (2020): Der Eichenprozessionsspinner – Vorkommen, Gefahr, Bekämpfung. Quelle & Meyer Verlag. ISBN 978-3-494-01827-0« wird ausführlich über die menschenzentrierte EPS Bekämpfung bei der Aushebung von EPS Nestern berichtet. Dieses Verfahren ist für die Mitarbeiter extrem gesundheitsgefährdend und teuer. Gibt es weitere Literaturhinweise bezüglich dieser EPS-Bekämpfungsmethode?

GEMINI.APP - Ja, zu dieser spezifischen, mechanischen Bekämpfungsmethode (meist als Absaugen oder Ausheben der Nester bezeichnet) sowie den damit verbundenen massiven gesundheitlichen Risiken für Anwender und den hohen Kosten gibt es eine Reihe fundierter Fachliteratur, behördlicher Leitfäden und regulatorischer Schriften im deutschsprachigen Raum. Die folgenden Quellen setzen sich intensiv mit dem Arbeitsschutz, der Gefährdungsbeurteilung und der Wirtschaftlichkeit des Absaugverfahrens auseinander:

1. Standardwerke und wissenschaftliche Fachliteratur

- **Sobczyk, T. (2014):** *Der Eichenprozessionsspinner in Deutschland. Historie – Biologie – Gefahren – Bekämpfung*. BfN-Skripten 365. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg. ISBN 978-3-89624-100-9.
- *Hinweis:* Dies gilt als eines der umfassendsten Standardwerke zum EPS in Deutschland. Sobczyk beleuchtet darin detailliert die verschiedenen Bekämpfungsmethoden, bewertet die mechanische Beseitigung kritisch im Hinblick auf den massiven Aufwand und vergleicht sie mit biologischen oder chemischen Verfahren.
- **Delb, H. et al. (2013):** *Der Eichenprozessionsspinner in Baden-Württemberg*. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA).
- *Hinweis:* Die FVA widmet sich in ihren regelmäßigen Berichten und Merkblättern stark der Praxiskomponente. Hier wird explizit analysiert, wie gefährlich das Aufwirbeln von Brennhaaren (Thaumetopoein) beim Absaugen für das Forst- und Baumpflegepersonal ist und welche strengen PSA-Auflagen (Persönliche Schutzausrüstung) die Kosten in die Höhe treiben.

2. Arbeitsschutz-Richtlinien und behördliche Leitfäden

Da das manuelle Ausheben der Nester unter das **Biostoffgesetz** bzw. die Biostoffverordnung fällt, haben die zuständigen Unfallkassen und Arbeitsschutzbehörden bindende Vorgaben formuliert:

- **SVLFG (Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau):** *Praxisleitfaden Eichenprozessionsspinner – Arbeitssicherheit bei der EPS-Bekämpfung*. (Regelmäßig aktualisierte Broschüren und Sicherheitsinformationen).
- *Hinweis:* Die SVLFG ist der zentrale gesetzliche Unfallversicherungsträger für den grünen Bereich in Deutschland. Der Leitfaden schreibt beim Absaugen zwingend Schutzanzüge der Kategorie III (Typ 4/5/6), FFP3-Atemschutzmasken sowie dichtschließende Schutzbrillen vor. Zudem wird auf das "Verschleppungsrisiko" der Haare in die Kabinen von Hubarbeitsbühnen und privaten Fahrzeugen eingegangen.
- **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS):** *TRBA 400 (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe) & Spezifische Beschlüsse zum EPS*.
- *Hinweis:* Die BAuA ordnet Tätigkeiten mit EPS-Kontakt als Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen ein. Die Literatur der BAuA hebt hervor, dass das Absaugen nach dem **TOP-Prinzip** (Technische vor Organisatorischen vor Persönlichen Schutzmaßnahmen) extrem fehleranfällig ist, da die mechanische Belastung der Nester beim Absaugen die Freisetzung der allergenen Haare (Pfeilhaare des Typs L3) maximiert.
- **Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) (Hrsg.):** *Eichenprozessionsspinner: Zwischen Pflanzenschutz und Gesundheitsvorsorge*. LWF-Wissen-Reihe.
- *Hinweis:* Diese Publikationsreihe enthält detaillierte ökonomische Kalkulationen. Es wird aufgeschlüsselt, warum das Absaugen (aufgrund des Einsatzes von Hubarbeitsbühnen, Spezialsaugern mit HEPA-Filtern der Staubklasse H und der teuren Entsorgung als gefährlicher Abfall) die mit Abstand kostenintensivste Bekämpfungsvariante pro Baum darstellt.

Zusammenfassender Tenor der Literatur

Die erwähnte Sekundärliteratur stützt die Aussagen aus dem Werk von *Rohe, Schwarz und Ekarius (2020)* vollumfänglich: Während das Absaugen im urbanen Raum (nahe Schulen, Kitas oder Wohngebieten) oft die einzig rechtlich zulässige Methode im Spätsommer darstellt (da Pflanzenschutzmittel dann nicht mehr wirken oder verboten sind), wird das Verfahren in der Arbeitsschutzliteratur als **High-Risk-Tätigkeit** eingestuft. Der mechanische Zug der Sauger bricht die Nester auf, was trotz Schutzanzügen zu chronischen Pseudoallergien (Raupendermatitis) und Atemwegserkrankungen beim Personal führen kann.