

212-140

DGUV Information 212-140



**Notrufmöglichkeiten
für forstlich allein
arbeitende Personen**

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Diese DGUV Information wurde erarbeitet vom Sachgebiet „Personen-Notsignal-Anlagen“ im Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstungen“ in Kooperation mit der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau.

Ausgabe: Juli 2017

DGUV Information 212-140
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Notrufmöglichkeiten für forstlich allein arbeitende Personen

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Einleitung	5	
1 Vor Beginn der Arbeit	6	
1.1 Gefährdungsbeurteilung und Gefährdungsstufen	6	
1.2 Alleinarbeit und gefährliche Arbeiten	9	
1.3 Zulässigkeit gefährlicher Arbeiten als Alleinarbeit	11	
1.4 Auswahl der Meldeeinrichtung	12	
1.5 Unterstützende Maßnahmen	13	
2 Auswahl einer geeigneten Notrufmöglichkeit	15	
2.1 Auswahlkriterien	15	
2.1.1 Gebrauchstauglichkeit	15	
2.1.2 Tragekomfort	16	
2.1.3 Übertragungstechnik	17	
2.1.4 Lokalisierung, Positionsbestimmung	18	
2.1.5 Automatische Alarmauslösung bei Verwendung von Personen-Notsignal-Anlagen (PNA)	19	
2.2 Personen-Notsignal-Anlage (PNA)	21	
2.2.1 PNA-Forst nach DIN SPEC 30753 (öffentliches Mobilfunknetz)	21	
2.2.2 PNA nach DIN VDE V 0825-1 (nichtöffentliches Betriebs- oder Bündelfunknetz)	23	
2.2.3 PNA-11 nach DIN VDE V 0825-11 (öffentliches Mobilfunknetz)	25	
2.3 Funksysteme zur gegenseitigen Absicherung mobiler Arbeitsgruppen	27	
3 An der Arbeitsstelle	31	
4 Im Notfall	32	
Anhang 1		
Literaturverzeichnis		33
Anhang 2		
Glossar		34
Anhang 3		
Musterbetriebsanweisung		36
Anhang 4		
Leitfaden für den Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen		37
Anhang 5		
Beispielhafte Risikoberechnung für ausgewählte forstliche Tätigkeiten		46

Einleitung

Die vorliegende Schrift hilft, die Zulässigkeit von Alleinarbeiten bei der Waldbewirtschaftung zu prüfen und zu gestalten. Sie unterstützt damit die Wirtschaftler und Unternehmen in ihrer Planung, wie im Notfall die existenzielle Maßnahme zu gewährleisten ist: **Die Einleitung der Rettungskette und Sicherstellung der Ersten Hilfe.**

Welche Alleinarbeiten im Wald wie technisch abzusichern sind, ist hierbei von zentraler Bedeutung für die Praxis. Die Informationen geben hierüber Aufschluss und zeigen auch die derzeitigen Grenzen technischer Lösungsmöglichkeiten auf. Die technischen Maßnahmen zur Absicherung von Alleinarbeiten sind im Hinblick auf den Arbeitsort Wald begrenzt. Sie sind das Ergebnis einer Risikoabwägung, das sich zwischen technischer Möglichkeit und organisatorischer Notwendigkeit bewegt. Gerade im Hinblick auf die maßgebenden, betrieblichen Lösungen im urbanen (industriellen) Bereich sind sie realistisch, forstwirtschaftlich akzeptabel und für die Unternehmerin oder den Unternehmer als Arbeitsschutzverantwortliche unerlässlich zur Erfüllung ihrer Fürsorgeverpflichtung.

Die Absicherung der Alleinarbeit, insbesondere der gefährlichen Alleinarbeit, bleibt auch zukünftig eine weiter zu gestaltende Aufgabe im forstlichen Arbeitsschutz. Hierbei sind alle Wirtschaftsakteure im Wald gefordert, die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen festzulegen, umzusetzen und einzufordern. Dies kann nur gemeinsam gelingen und erfordert eine enge Zusammenarbeit der Akteure im Arbeitsschutz.

Zuverlässige Informationen in Form von Karten zur Netzabdeckung sind wünschenswert. Angaben zur Netzverfügbarkeit am Arbeitsort sind vom Unternehmer oder der Unternehmerin beim Auftraggeber einzuholen.

Im Anhang 1 ist eine Liste bestehender Regeln und Informationen aufgeführt, auf die Bezug genommen wird. Abweichungen zu diesen, aufgrund forstlicher Besonderheiten, werden an entsprechender Stelle genannt.

1 Vor Beginn der Arbeit

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat vor Beginn der Arbeiten Maßnahmen zu treffen, die im Falle eines Unfalles die Einleitung der Rettungskette und die Erste Hilfe sicherstellen. Hierbei sind die relevanten Gefährdungen der auszuführenden Forstarbeiten entscheidend für die Festlegung der Sicherheitsmaßnahmen. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Voraussetzungen am Arbeitsort sind diese bereits in der Planungsphase und bei der Auftragsvergabe angemessen zu berücksichtigen.

1.1 Gefährdungsbeurteilung und Gefährdungsstufen

Bei der Durchführung von forstlichen Arbeiten treten Gefährdungen auf, die die Unternehmerin oder der Unternehmer kennen

muss, um durch geeignete Maßnahmen das Risiko auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Die hierfür heranzuziehenden Vorschriften sind verbindlich, dienen der Rechtssicherheit und der Erreichung der Schutzziele.



Absicherung des Arbeitsbereichs für unbeteiligte Personen durch Absperrung

Die bei den Waldarbeiten auftretenden Gefährdungen sind in ihrer Art und Ausprägung dem Bewirtschaften des Naturraums Wald geschuldet. Die forstlichen Arbeiten weisen zahlreiche händische Tätigkeiten auf, deren hohes, verhaltensbedingtes Unfallrisiko im Unfallgeschehen zum Ausdruck kommt. Die Häufigkeit und die Schwere von Forstunfällen geben eindeutige Hinweise auf die relevanten Gefährdungen. Auch ist zu berücksichtigen, dass Faktoren, wie der jahreszeitliche Witterungsverlauf, die Risikoausprägung der Gefährdungen erheblich beeinflussen können.

Gefährdungen bei Forstarbeiten sind vor allem:

- Stolpern/Ausrutschen/Stürzen
- von der Arbeit beeinflusste oder unbeeinflusste mechanische Gefährdung durch Bäume/Baumteile

- mechanische Gefährdungen durch Arbeitsmittel
- Tiere/Pflanzen mit Risikopotenzial für Menschen

Die qualitative Beurteilung der Gefährdung von allein arbeitenden Personen hinsichtlich ihrer Handlungsfähigkeit nach einem möglichen schädigenden Ereignis ist ausschlaggebend für die zu treffenden organisatorischen und technischen Sicherheitsmaßnahmen. Die bei forstlichen Arbeiten zu erwartenden Gefährdungen sind hierzu entsprechend der DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“ nach den Gefährdungsstufen gering, erhöht oder kritisch zu beurteilen.

Gefährdungsstufe	
gering	Gefährdungsfaktoren, die bei der allein arbeitenden Person geringe Verletzungen bzw. geringe akute Beeinträchtigungen der Gesundheit bewirken können. Die Person bleibt handlungsfähig.
erhöht	Gefährdungsfaktoren, die bei der allein arbeitenden Person erhebliche Verletzungen bzw. erhebliche akute Beeinträchtigungen der Gesundheit bewirken können. Im Notfall bleibt die Person eingeschränkt handlungsfähig.
kritisch	Gefährdungsfaktoren, die bei der allein arbeitenden Person besonders schwere Verletzungen bzw. besonders schwere akute Beeinträchtigungen der Gesundheit bewirken können. Im Notfall ist die Person nicht mehr handlungsfähig.

Tabelle 1 Einteilung nach Gefährdungsstufen



Oft unterschätzt: die Absturzgefahr beim Ein- und Aussteigen, besonders bei ungünstigen Witterungs- und Umgebungsbedingungen

In Tabelle 2 wird eine Zuordnung von verschiedenen forstlichen Tätigkeiten und Teilarbeiten zu den Gefährdungsstufen vorgenommen. In Abbildung 1 werden ausgesuchte Teilarbeiten nach Gefährdungsstufen dargestellt. Die Zuordnung liefert eine allgemeine Orientierung. Sie ersetzt nicht die exakte, maßnahmenbezogene Zuordnung aus der einsatzbezogenen, situativen Gefährdungsbeurteilung.

Allgemeines Gefährdungspotenzial von Forstarbeiten bzw. Teilarbeiten	Gefährdungsstufen		
Revierkontrolle	gering bis kritisch		
Bestandesvorbereitung	gering bis erhöht		
Manuelle Bestandesbegründung	gering bis erhöht		
Vollmechanisierte Holzernte	gering bis kritisch		
Wartung und Instandhaltung von Maschinen im Wald		erhöht bis kritisch	
Seilarbeit mit Rückeschlepper		erhöht bis kritisch	
Motormanuelle Holzernte			kritisch
Besteigen von Bäumen und Arbeiten in Baumkronen			kritisch

Tabelle 2 Ausgewählte forstliche Tätigkeiten und Teilarbeiten und Zuordnung allgemeiner Gefährdungsstufen

1.2 Alleinarbeit und gefährliche Arbeiten

Alleinarbeit liegt immer dann vor, wenn eine Person allein, außerhalb von Ruf- und Sichtweite zu anderen Personen, Arbeiten ausführt.

Auch Tätigkeiten mit vorübergehendem Verlust der Ruf- und Sichtverbindung, wie sie zum Beispiel in gelösten Arbeitsverfahren auftreten können, sind als Alleinarbeit zu werten.

Gefährliche Arbeiten sind dadurch gekennzeichnet, dass eine erhöhte bzw. kritische Gefährdungsstufe vorliegt und keine ausreichende Risikominimierung durch Schutzmaßnahmen durchgeführt werden kann. Eine erhöhte oder kritische Gefährdungs-

stufe bedeutet, dass die im Schadensfall wirkenden Gefährdungsfaktoren eine Verletzungsschwere verursachen, welche die verunfallte Person bis hin zur Handlungsunfähigkeit einschränken (siehe Tabelle 1).

Allgemein bekannte gefährliche Arbeiten in der Forstwirtschaft sind:

- manuelles bzw. motormanuelles Fällen von Bäumen
- Arbeiten mit der Motorsäge
- Seilarbeiten
- Besteigen von Bäumen
- Arbeiten in Baumkronen
- Aufarbeitung von gebrochenem und geworfenem Holz
- Arbeiten mit Seilkrananlagen

kritisch			
erhöht	Beiseilen der Last	Entstörarbeiten	Gehen in schwierigem Gelände
	Seil ausziehen/ anschlagen	Wartung und Instandhaltung	Auszeichnen, Markieren
gering	Last-/Leerfahrt, Poltern mit Kran	Auf-/Absteigen Kabinenarbeit	KFZ-Fahrt auf Forststraße
	Seilrückung	vollmechanisierte Holzerente	Flächenvorbereitung, Revierdienst

Abb. 1 Ausgesuchte forstliche Tätigkeiten und dazugehörige Teilarbeiten mit Gefährdungsstufen



Alleinarbeit macht eine Zuordnung von Gefährdungsstufen bei der Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Die auftretenden Gefährdungen einzelner Teilarbeiten sind dabei entscheidend.

1.3 Zulässigkeit gefährlicher Arbeiten als Alleinarbeit

Grundsätzlich ist gefährliche Alleinarbeit auf ein Minimum zu beschränken. Auch nach positiver Prüfung der Zulässigkeit ist regelmäßig zu beurteilen, ob gefährliche Alleinarbeit vermieden werden kann.

Zu berücksichtigen ist auch, dass forstliche Tätigkeiten häufig Teilarbeiten enthalten, die für sich genommen die Kriterien gefährlichen Arbeitens erfüllen (siehe Abbildung 1).

Für eine vorgesehene Alleinarbeit ist eine Gefährdungsermittlung mit Risikobeurteilung nach DGUV Regel 112-139 durchzuführen. Dabei ist zu klären, ob die Alleinarbeit statthaft ist oder ob sie erst nach zusätzlichen technischen oder organisatorischen Maßnahmen zulässig wird. Das hierfür durchzuführende Berechnungsverfahren berücksichtigt die Faktoren „Gefährdungsstufe“, „Notfallwahrscheinlichkeit“ und „Zeitspanne bis zur Einleitung von Hilfsmaßnahmen“.

Abweichung von DGUV Regel 112-139 für die Forstwirtschaft:

Forderung aus DGUV Regel 112-139: „Beträgt die Zeit bis zum Beginn von Hilfsmaßnahmen mehr als 15 Minuten, ist die Effektivität der Rettungskette nicht gewährleistet. In solchen Fällen dürfen Personen-Notsignal-Anlagen nicht eingesetzt werden.“

Aufgrund der großen Entfernung zu den Rettungskräften, schwierigen Geländes, eingeschränkter Zugänglichkeit sowie Befahrbarkeit, witterungsbedingter Einflüsse und dgl. ist diese Forderung in der Forstwirtschaft in der Regel nicht zu erfüllen. Eine Abweichung von dieser Maßgabe ist daher notwendig.

Für forstliche Arbeiten ist in dem Berechnungsverfahren die Bewertungsziffer für die „Einleitung von Hilfsmaßnahmen“ generell auf „2“ zu setzen.



Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen können in der Regel technisch abgesichert in Alleinarbeit durchgeführt werden.

Nach dem Ergebnis der Risikobeurteilung nach DGUV Regel 112-139 ist beispielsweise die Ausführung folgender forstlichen Arbeiten in Alleinarbeit **nicht** zulässig:

- Arbeiten mit der Motorsäge
- Besteigen von Bäumen
- Arbeiten in Baumkrone

Folgende gefährliche Arbeiten können unter Maßgabe nach DGUV Regel 112-139 technisch abgesichert in Alleinarbeit durchgeführt werden (siehe auch Anhang 5):

- Seilarbeit mit Rückeschlepper
- notwendige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen im Wald

1.4 Auswahl der Meldeeinrichtung

Meldeeinrichtungen sind technische Geräte, die geeignet sind, einen Notruf an eine besetzte Stelle absetzen zu können. Das Notsignal kann in Abhängigkeit der Gefährdungsstufe willensabhängig oder willensunabhängig ausgelöst werden.

Entsprechend der ermittelten Gefährdungsstufe kann eine, der in Tabelle 3 aufgeführten Meldeeinrichtungen ausgewählt werden, um sicher zu stellen, dass Hilfsmaßnahmen zeitnah eingeleitet werden können.

Meldeeinrichtung	Gefährdungsstufe		
	gering	erhöht	kritisch
Mobiltelefon	X	X	
Sprechfunkgerät	X	X	
Kommunikation über Funkfernsprechtechnik „Helffunk“ (ohne passiver Alarmfunktion) ^{a, b}	X	X	(X) ^c
Kommunikation über Funkfernsprechtechnik „Helffunk“ (mit passiver Alarmfunktion [KuNo]) ^a	X	X	X
Personen-Notsignal-Anlage PNA-Forst (DIN SPEC 30753) für Arbeiten mit Forstmaschinen	X	X	X
Personen-Notsignal-Anlage PNA-11 (DIN VDE V 0825-11) für Arbeiten ohne Forstmaschinen	X	X	X
Personen-Notsignal-Anlage PNA (DIN VDE V 0825-1)	X	X	X

a Nur zur Absicherung innerhalb einer mobilen Arbeitsgruppe, wenn keine Sicht-/Rufverbindung (= Alleinarbeit) besteht.

b Bei Geräten ohne willensunabhängigen (passiven) Alarm sind Kommunikationsregeln festzulegen und einzuhalten, die einen Notfall zeitnah der Arbeitsgruppe anzeigt.

c Aufgrund branchenbezogenen Praxissachstand noch akzeptable Maßnahme, obgleich nicht mehr aktueller Stand der Technik.

Tabelle 3 Meldeeinrichtungen zur Absicherung forstlicher Alleinarbeiten

Vorrangig sind Maßnahmen des Arbeitsschutzes gemäß § 4 ArbSchG umzusetzen, z. B. ist die Arbeit so zu gestalten, dass eine Gefährdung für das Leben sowie die physische und die psychische Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird.

Die Meldeeinrichtungen und Anlagen, die unter dem Begriff „Notrufmöglichkeiten“ zusammengefasst werden können, schützen nicht vor den auftretenden Gefährdungen und sind daher nicht geeignet, ein Unfallereignis zu verhindern. Im Falle einer Notsituation sollen sie dazu dienen, Ersthelfer oder Ersthelferinnen und/oder professionelle Rettungskräfte zu alarmieren.

1.5 Unterstützende Maßnahmen

Eine rasche Auslösung der Rettungskette wirkt sich positiv auf die Unfallfolgen aus. Daher sind für einen reibungslosen Ablauf und für die umgehende Alarmierung von Rettungskräften im Vorfeld unterstützende Maßnahmen zu treffen. Entsprechend der Betriebs- und Unternehmensbedingungen sind diese dem Notfallplan zuzurechnen. Dieser ist aktuell zu halten und hinsichtlich seiner Abläufe regelmäßig zu überprüfen.

Unterstützende Maßnahmen können sein:

- Mitführung eines funktionstüchtigen Mobiltelefons bei jeglicher forstlicher Tätigkeit
- Berücksichtigung der Mobilfunk-Netzabdeckung bei der Planung
- Beachtung der Qualität des Rettungspunktnetzes und des Wegezustandes
- Festlegung der Rettungspunkte im Arbeitsauftrag
- tägliche Rücksprache wie auch Einsatzmeldung an zuständige Stellen vor Ort (Forstamt, Revier-/Einsatzleitung)
- zeitliche Zusammenlegung örtlich nah beieinander liegender Maßnahmen/ Arbeitsaufgaben
- regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
- regelmäßige Rettungsübungen
- Einsatzinformation an die zuständige Rettungsleitstelle
- betrieblich angepasste Darstellung der Abläufe bei Notfällen
- Zu benachrichtigende Personen:
 - automatisch im System hinterlegt
 - im Zuge der Meldekette weiter zu benachrichtigen

Bei Notrufmeldungen, ausgelöst durch automatisierte Systeme (Personen-Notsignal-Anlagen) und ohne Erreichbarkeit der verunfallten Person durch die Notrufzentrale über eine Sprachverbindung (z. B. bei Bewusstlosigkeit), wird auch die Feuerwehr zusätzlich zum Rettungsdienst durch die Rettungsleitstelle alarmiert und koordiniert. Die Schaffung einer freien Zufahrt (z. B. Öffnen von verschlossenen Schranken) und die technische Rettung einer verletzten Person aus schwierigem Gelände oder einer

gefährlichen Situation (z.B. Befreiung unter einem umgestürzten Baum) werden durch den öffentlichen Rettungsdienst allein oftmals nicht zu bewerkstelligen sein.



Rettungspunkt

2 Auswahl einer geeigneten Notrufmöglichkeit

Allen weiteren Ausführungen ist voranzustellen, dass ein Notrufsystem bzw. eine Personen-Notsignal-Anlage allein arbeitende Personen nicht vor Gefährdungen schützen kann. Im Falle einer Notsituation soll die Anlage dazu dienen, so schnell wie möglich Ersthelfer oder Ersthelferinnen und/oder professionelle Rettungskräfte zum Träger bzw. der Trägerin des Personen-Notsignalgerätes (PNG) zu leiten. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, sind technische und organisatorische Anforderungen zu ermitteln, umzusetzen und einzuhalten.

2.1 Auswahlkriterien

In den meisten Fällen muss ein zusätzliches Gerät zur Notrufübertragung von der im Forst tätigen Person mitgeführt werden, das zur Erfüllung der eigentlichen Arbeitsaufgabe nicht erforderlich ist. Von daher stellt sich die Frage, wie eine hohe Akzeptanz, d. h. Trage- und Verwendungsbereitschaft, bei den Nutzern und Nutzerinnen erreicht werden kann.

Nach welchen Kriterien sollte ein Notrufsystem ausgewählt werden?

2.1.1 Gebrauchstauglichkeit

Gebrauchstauglichkeit ist eng mit dem umgangssprachlich geläufigeren Begriff der Benutzerfreundlichkeit verwandt. Die Gebrauchstauglichkeit ist keine absolute Eigenschaft eines Produktes oder Dienstes, sondern beruht auf feststellbaren Eigenschaften und leitet sich zudem aus individuellen Bedürfnissen der Verwendenden sowie der Nutzungsumgebung ab.

Für die im Forst verwendeten Kommunikationsgeräte zur Notrufübertragung, also für Mobiltelefone, Funkgeräte oder PNG, ergeben sich folgende Anforderungen an Funktionalität und Bedienbarkeit, basierend auf den Bedürfnissen der Verwender:

- einfache, leichte, sichere, schnelle und möglichst intuitive Bedienbarkeit der Geräte
- möglichst großes Display für gute Lesbarkeit der Anzeigen
- möglichst große Tasten für einfache Bedienung, ggf. auch mit Schutzhandschuhen
- Möglichkeit der Sprachkommunikation mit guter Hörbarkeit und hoher Sprachverständlichkeit
- möglichst kompakte Bauweise und geringes Eigengewicht
- möglichst kurze Antennenlänge bei Handfunkgeräten
- gute Hörbarkeit von akustischen Signalen auch bei hohen Störschallpegeln
- geringe Fehlalarmhäufigkeit bei PNG
- hohe Akku-Standzeit
- vielseitige Lademöglichkeiten (z. B. KFZ-Ladegerät) und
- hohe Verschleißresistenz



Robustes Personen-Notsignal-Gerät (TETRA-Netz)

Aus der vorgesehenen Nutzungsumgebung lassen sich folgende Anforderungen an die Kommunikationsgeräte zur Notrufübertragung ableiten:

- möglichst hohe Funkreichweite, d. h. (ausreichend) hohe Sendeleistung und Empfängerempfindlichkeit
- satellitengestützte Lokalisierung (z. B. GPS oder Galileo)
- ausreichend hoher Schutz gegen das Eindringen von Staub und festen Fremdkörpern sowie von Wasser (z. B. Mindestschutzart IP 54)
- zuverlässige Funktion bei hohen und tiefen Temperaturen (z. B. Mindestbetriebs-temperaturbereich -20° C bis +55 °C)

- ausreichend unempfindlich gegen Stöße und Herabfallen
- zuverlässige Funktion bei Vibrationen
- Tragemöglichkeit, auswählbar entsprechend der abzusichernden Tätigkeit (z. B. über oder unter der oberen Bekleidungsschicht, Gürteltrage tasche, Trageholster für Oberarm)
- willensunabhängige Alarmarten bei PNG, auswählbar entsprechend der abzusichernden Tätigkeit (z. B. Zeit-, Ruhe- oder Lagealarm)

2.1.2 Tragekomfort

Als Tragekomfort der Meldeinrichtungen spielt im Wesentlichen der ergonomische Komfort eine Rolle. Insbesondere sind die Position, an der das Gerät am Körper getragen wird, und das Eigengewicht von Bedeutung.

Mobiltelefone ohne passive Alarmsensorik, d. h. ohne Auswertung des Beschleunigungssensors für Lage- und Bewegungserkennung, können unter oder in der obersten Bekleidungsschicht (Hosen-, Brust- oder Jackentaschen) getragen werden, da sowohl Masse als auch Baugröße gering sind.

Für **Handsprechfunkgeräte** eignen sich Gürteltrageholster. Da gerade bei forstlichen Tätigkeiten eine Vielzahl an Werkzeugen und Hilfsmitteln am Gürtel getragen wird, sollte das Gewicht des Funkgerätes möglichst gering sein. Ebenfalls sollte die Antennenlänge möglichst kurz ausfallen, um die Bewegungsfreiheit nicht einzuschränken. Für

ein Headset eignet sich eine kabellose Anbindung, z. B. über Bluetooth. Die Headsets selbst müssen einen ausreichend hohen Dämmwert aufweisen, sollten so leicht wie möglich sein und an den Auflagepunkten (Ohrmuscheln) gut gepolstert sein. Durch die Schweißbildung unter den Ohrmuscheln sind die Reinigungs- und Pflegeanweisungen der Hersteller für die Headsets zu beachten.

PNG oder PNG-11 (Mobiltelefone mit PNG-Funktion) sind entsprechend der auszuführenden Tätigkeiten auszuwählen und zu parametrieren. Da im Wesentlichen eine satellitengestützte Positionsbestimmung erfolgen wird, müssen die Geräte auf der oberen Bekleidungsschicht getragen werden, z. B. am Oberarm, am Gürtel oder in der Brust-Außentasche. Die Auswahl der willensunabhängigen Alarmart(en) muss anhand

der auszuführenden Tätigkeit erfolgen. Zu berücksichtigen sind dabei die Art der Bewegungsabläufe (z. B. aufrechtes oder gebücktes Gehen, Bewegung des Oberkörpers in sitzender Körperhaltung), Intervalle zwischen Tätigkeiten mit und ohne Körperbewegung sowie Anzahl und Art von betriebsmäßigen Bedienvorgängen, z. B. Tastendruck. Aufgrund dieser Analyse ergeben sich Vorzugs-Alarmarten, die zu möglichst wenig Vor- oder Fehlalarmen führen (siehe auch Abschnitt 2.1.5).

2.1.3 Übertragungstechnik

Grundsätzlich muss eine Entscheidung getroffen werden, ob für die Übertragung der Notsignale öffentlich zugängliche Netze, i. d. R. Mobilfunknetze von bundesweiten Mobilfunknetzbetreibern wie Telekom, Vodafone oder O2/Telefónica, verwendet

	öffentliches Mobilfunknetz	nichtöffentliches Betriebs- oder Bündelfunknetz
Technischer Standard/System	GSM, UMTS, LTE o. ä.	DMR, TETRA o. ä.
Investitionskosten	gering	hoch (abhängig von Infrastruktur)
Betriebskosten	mäßig	gering
Netzverfügbarkeit	u. U. eingeschränkt oder nicht verfügbar in abgelegenen Regionen mit großen Waldflächen; ggf. sind jahreszeit- und auch tageszeitabhängige Unterschiede zu erwarten; kann ggf. beeinflusst werden, z. B. durch Verwendung von Dual-SIM-Geräten	u. U. eingeschränkt verfügbar in abgelegenen Regionen mit großen Waldflächen; ggf. sind jahreszeitabhängige Unterschiede zu erwarten; kann ggf. beeinflusst werden, z. B. durch Errichtung zusätzlicher Relaisstationen oder Repeater

Tabelle 4 Gegenüberstellung öffentliches/nichtöffentliches Funknetz

werden oder ob ein eigenes, nichtöffentliches Funksystem, z. B. digitaler Betriebsfunk, zur Anwendung kommen soll. Neben den Investitionskosten sind laufende Betriebskosten sowie die Netzverfügbarkeit zu berücksichtigen.

Jahreszeitabhängige Unterschiede in der Netzverfügbarkeit ergeben sich durch die höhere Absorption, Reflektion oder Streuung der Funkwellen im belaubten Bestand (Sommerhalbjahr) bzw. bei Regen oder Schnee.

Eine tageszeitabhängige Verschlechterung in der Netzverfügbarkeit (Netzabdeckung) kann bei Mobilfunknetzen in seltenen Fällen in den Nachtstunden auftreten, wenn aufgrund von Energieeinsparmaßnahmen der Netzbetreiber einzelne Zellen von Basisstationen abgeschaltet werden oder die Sendeleistung einzelner Basisstationen reduziert wird (sog. lastadaptiver Betrieb).

Ein Anruf zur Notrufnummer 112 wird im Mobilfunknetz mit Vorrang behandelt und kann abgesetzt werden, wenn ein Netz eines beliebigen Mobilfunknetzbetreibers zur Verfügung steht, auch wenn das Mobilfunknetz des eigenen Anbieters gerade nicht verfügbar ist.

Sollen Alarmmeldungen von automatisierten Systemen (PNA-Forst oder PNA-11) übertragen werden, muss das Mobilfunknetz des eigenen Anbieters verfügbar sein. Zur Verbesserung der Übertragungssicherheit eignen sich Dual-SIM-Geräte.

Ein Dual-SIM-Gerät ist ein Mobiltelefon, das zwei SIM-Karten aufnehmen und abwechselnd oder gleichzeitig nutzen kann. Wird das Dual-SIM-Gerät mit SIM-Karten zweier unterschiedlicher Netzbetreiber bestückt, steht die Infrastruktur beider Netzanbieter zur Verfügung. Diese Variante ist insbesondere in solchen geografischen Regionen sinnvoll, in denen die „Funklöcher“ der Netzbetreiber nicht deckungsgleich sind.



Hinweis:

Vom dauerhaften oder auch zeitlich befristeten Einsatz eines GSM-Repeater (auch bezeichnet als Mobilfunk-Repeater oder -Booster) zur Reichweitenerhöhung des Mobilfunknetzes wird dringend abgeraten, da dieser als Funkanlage im Sinne von § 2 Nr. 3 FTEG anzusehen ist. Dies ergibt sich daraus, dass Funkwellen ausgesendet und empfangen werden. Die dabei genutzten Frequenzen dürfen aufgrund der vorgeschriebenen Frequenzumteilung an die Mobilfunknetzbetreiber nicht ohne deren Zustimmung genutzt werden!

2.1.4 Lokalisierung, Positionsbestimmung

Um einer verunfallten oder in Not geratenen Person sinnvoll helfen zu können, ist die Zeitdauer bis zum Beginn der Hilfsmaßnahmen möglichst kurz zu halten. Je eher eingegriffen wird, umso höher sind die Chancen

des Überlebens, der vollständigen Wiederherstellung und eines Heilverlaufes ohne Komplikationen. Das Notrufsystem muss deshalb die Möglichkeit bieten, die in Not geratene Person zügig auffinden zu können.

Hierzu haben sich Systeme der satellitengestützten Positionsbestimmung bewährt (z. B. GPS oder Galileo). Die ermittelten Koordinaten (z. B. WGS 84) müssen im Alarmfall vom Notrufsystem übertragen werden. Die Notrufzentrale kann anhand der Positionsangaben die zuständige regionale Rettungsleitstelle alarmieren und die Koordinaten dem Rettungsdienst übermitteln.

Es ist zu beachten, dass es zu jahreszeitabhängigen Unterschieden beim Empfang der Satellitensignale kommen kann, im Allgemeinen verursacht durch die höhere Absorption, Reflektion oder Streuung der Funkwellen im belaubten Bestand (Sommerhalbjahr). Vorzugsweise sollten deshalb die GPS-Empfangseinrichtungen an den forstwirtschaftlichen Maschinen oder anderen Fahrzeugen montiert sein.



Hinweis:

Sind die GPS-Empfänger im PNG integriert, sollten diese nicht unter der Bekleidung getragen werden (z. B. PNG vorzugsweise am Oberarm befestigt).

Sobald von einer PNA-Forst ein Personenalarm ausgelöst wurde, sind zum Auffinden der in Not geratenen Person ein gut hörbares akustisches und ein gut sichtbares optisches Signal anzuzeigen (Hupe, Starktonhorn und Rundumleuchte/Blitzlicht, z. B. montiert an den forstwirtschaftlichen Maschinen).

Weiterhin muss das PNG bei Personenalarm ein akustisches Signal aussenden (zur Information des Trägers oder der Trägerin und zum Auffinden dieser Person). Diese Signalisierung dient sowohl dem alarmierten Rettungsdienst zum Auffinden der betroffenen Person, wie auch etwaigen anderen, in der Nähe befindlichen Personen, die Erste Hilfe leisten können (z. B. andere Forstunternehmen).

2.1.5 Automatische Alarmauslösung bei Verwendung von Personen-Not-signal-Anlagen (PNA)

Personen-Notsignal-Anlagen sind technische Einrichtungen zum Übertragen und Auslösen von willensabhängigen und willensunabhängigen Alarmsignalen in Notfällen. Sie bestehen aus Personen-Notsignal-Geräten (PNG), die drahtlos über ein Funkübertragungssystem in Verbindung mit einer besetzten Stelle, der Personen-Notsignal-Empfangszentrale (PNEZ) bzw. Empfangseinrichtung (EE) oder einer Notrufzentrale, stehen (siehe auch Abschnitt 2.2).

Die PNG werden an der zu überwachenden Person getragen. Der willensabhängige Alarm (aktiver Alarm) kann durch die

Betätigung der roten Notsignaltaste am PNG ausgelöst werden. Für forstliche Tätigkeiten zweckmäßige willensunabhängige Alarmarten (passiver Alarm) sind:

Lagealarm: Signal, das nach Überschreiten eines bestimmten Neigungswinkels und nach einer vorgegebenen Zeit durch die PNA ausgelöst wird,

Ruhealarm: Signal, das bei Bewegungslosigkeit der gefährdeten Person und nach einer vorgegebenen Zeit durch die PNA ausgelöst wird,

Zeitalarm: Signal, das beim Ausbleiben einer von der gefährdeten Person angeforderten Quittierung oder beim Ausbleiben des Rücksetzsignals nach vorgegebener Zeit durch die PNA ausgelöst wird.

Vor der Alarmübertragung signalisiert das PNG einen Voralarm, der in einem vorgegebenen Zeitfenster rückstellbar ist. Unterbleibt die Rückstellung des Voralarms, sendet das PNG die Alarmmeldung an die besetzte Stelle.

Eine PNA sollte den Arbeitsablauf nicht unverhältnismäßig behindern und dadurch die Trage-/Betriebsakzeptanz gefährden. Der Tragekomfort und der „ungestörte“ Arbeitsablauf sind hierfür maßgeblich und bei der Auswahl der PNA zu berücksichtigen. Eine Analyse der Abläufe mit den charakteristischen Bewegungsmustern und Wiederholungsintervallen liefert die hierfür erforderlichen Informationen.

Aspekte zu den Alarmarten im Hinblick auf forstliche Tätigkeiten:

- willensabhängiger, aktiver Notruf muss ungeachtet der Tragestelle jederzeit sicher

Tätigkeit	zweckmäßige Alarmart	weniger zweckmäßige Alarmart	geeignete Tragestelle	weniger geeignete Tragestelle
Bedienung von Seilrückmaschinen	Zeitalarm, Ruhealarm	Lagealarm (PNG von der Person getragen)	Funksteuerung, Oberkörper	Oberschenkel
technischer Revierdienst	Lagealarm, Ruhealarm	Zeitalarm	Oberkörper	Beintasche bei Lagealarm
Fahren von Harvester, Forwarder oder Transport-LKW	Zeitalarm (an Maschine gekoppelt), Ruhealarm, Lagealarm der Maschine	Zeitalarm (nicht an Maschine gekoppelt), Lagealarm (PNG von der Person getragen)	Oberkörper, Oberschenkel	Gürtel, Rücken

Tabelle 5 Auswahlbeispiele für Alarmarten

vom Träger bzw. der Trägerin am PNG ausgelöst werden können

- Alarmarten sind entsprechend der abzusichernden Tätigkeiten auszuwählen, um Voralarme und damit Störungen zu minimieren
- Zeitalarm benötigt Arbeitswiederholungen für die automatische Rücksetzung der Verzögerungszeit
- Lagealarm und Trageposition muss auf die abzusichernde (Teil-)Tätigkeit abstellen und das PNG sollte nicht hinderlich beim Arbeiten sein.

2.2 Personen-Notsignal-Anlage (PNA)

Eine PNA besteht grundsätzlich aus

- mindestens einem Personen-Notsignal-Gerät (PNG), das während der Arbeit an der Person befestigt getragen wird (z. B. am Gürtel oder am Oberarm) bzw. einer Funkfernbedienung für Seilschlepper mit integrierten PNG-Funktionen und
- einer Einrichtung, welche die Notsignale der PNG empfängt, darstellt und weiterleitet und an der die Alarme bearbeitet und protokolliert werden können (PNEZ, EE oder Notrufzentrale).

Wenn die Risikobeurteilung ergeben hat, dass eine Personen-Notsignal-Anlage zur Überwachung gefährlicher Alleinarbeiten zulässig ist, sind geeignete Anlagen einzusetzen, d. h. eine Personen-Notsignal-Anlage ist entsprechend der Einsatzbedingungen

auszuwählen und hinsichtlich ihrer Eignung zur Umsetzung der Arbeitsschutzvorschriften zu bewerten.

Geeignet sind z. B. Personen-Notsignal-Anlagen, die den Normen DIN VDE V 0825-1, DIN VDE V 0825-11 oder DIN SPEC 30753 entsprechen und die eine Bauartprüfung durchlaufen haben.

Den Gegebenheiten im Forst entsprechend, ist der Einsatz unterschiedlicher technologischer Lösungen möglich, die im Folgenden vorgestellt werden:

2.2.1 PNA-Forst nach DIN SPEC 30753 (öffentliches Mobilfunknetz)

Eine PNA-Forst, welche die Anforderungen der DIN SPEC 30753 einhält, ist geeignet zur Absicherung von Alleinarbeiten mit erhöhten bis kritischen Gefährdungsstufen.

Die Besonderheit bei diesem System besteht darin, dass eine Empfangseinheit (EE-Forst) am Fahrzeug montiert ist, welche die Notsignale des PNG empfängt, verarbeitet und über ein öffentliches Mobilfunknetz an eine externe Notrufzentrale (siehe Abs. 2.4) weiterleitet.

Vorteile:

- vergleichsweise geringe Investitionskosten
- Empfangseinheit kann an exponierte Stelle platziert werden, z. B. auf Fahrzeug montiert

- Geräteabhängig mit Dual-SIM ausrüstbar
- Auffinden der in Not geratenen Person über gut wahrnehmbares akustisches und optisches Signal möglich, z. B. auf Fahrzeug montiertes Starktonhorn und Blitzleuchte

Nachteile:

- Verfügbarkeit des Übertragungssystems ist abhängig vom gewählten Mobilfunknetzbetreiber
- vergleichsweise hohe Betriebskosten (Mobilfunk- und Dienstleistungsverträge)

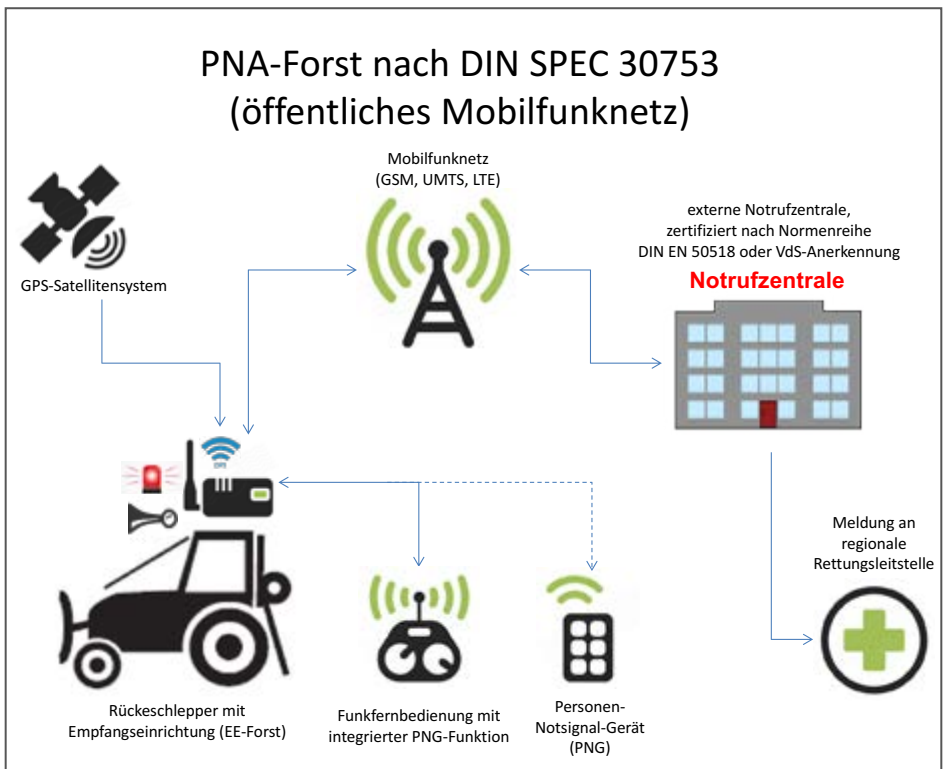


Abb. 2 Übersicht PNA-Forst nach DIN SPEC 30753



Empfangeinheit einer PNA-Forst in einer Rückemaschine

2.2.2 PNA nach DIN VDE V 0825-1 (nichtöffentliches Betriebs- oder Bündelfunknetz)

Eine PNA, welche die Anforderungen der Produktnorm VDE V 0825-1 einhält, ist geeignet zur Absicherung von Alleinarbeiten mit erhöhter bis kritischer Gefährdungsstufe. Die Besonderheit bei diesem System besteht darin, dass zur Signalübertragung ein Funksystem verwendet wird, welches Bestandteil der PNA ist, d. h. es wird beispielsweise ein Betriebs- oder Bündelfunksystem (z. B. digitaler Betriebsfunk DMR oder Bündelfunk TETRA) verwendet. Die PNEZ wird in dieser Ausführung vom Forstunternehmen selbst betrieben, wobei organisatorisch sichergestellt sein muss, dass einlaufende Alarmer auch bearbeitet werden können (Mitarbeiter oder Mitarbeiterin dauerhaft an der PNEZ oder Alarmweiterleitung mit definierten Eskalationsstufen). In Ausnahmefällen kann der Betrieb der PNEZ einer Notrufzentrale (externer Dienstleister) übertragen werden (siehe Abs. 2.4).

Vorteile:

- unabhängig von öffentlich zugänglichen Netzen
- sehr kurze Reaktionszeiten realisierbar
- hohe Verfügbarkeit des Übertragungssystems
- automatische Alarmweiterleitungen parametrierbar (z. B. an Gruppenmitglieder)
- vergleichsweise geringe Betriebskosten (jedoch Lizenzgebühren für Frequenzzuteilung und -nutzung)



Alleinarbeit beim Rücken mit Seilwinde

Nachteile:

- relativ hohe Investitionskosten für die Infrastruktur
- Betrieb der PNEZ (Alarmbearbeitung) muss organisatorisch und personell sichergestellt werden (wird nur bei größeren Betrieben sinnvoll möglich sein)

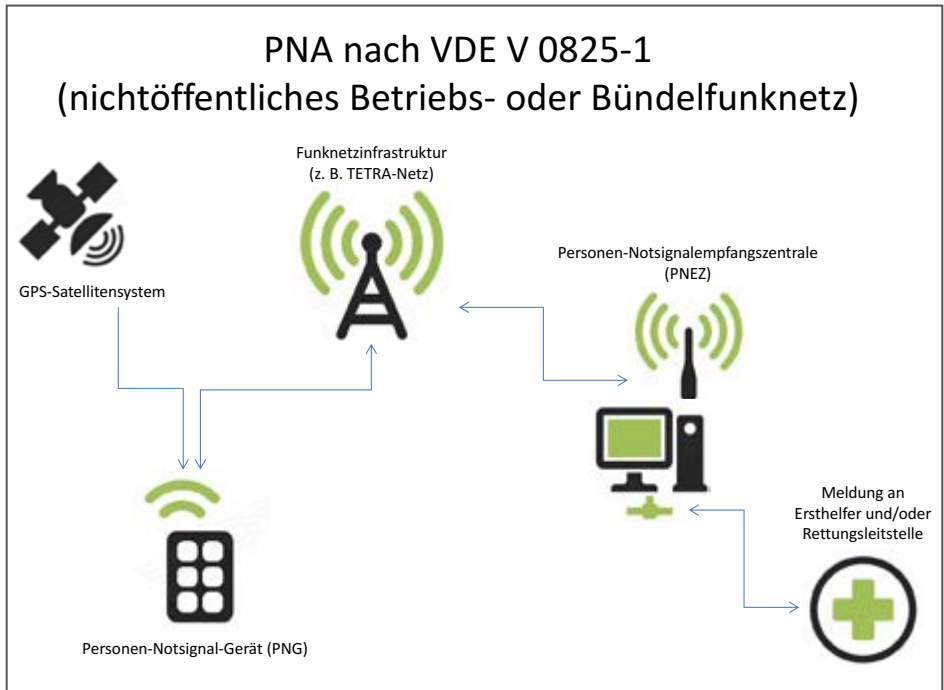


Abb. 3 Übersicht PNA nach VDE V 0825-1

2.2.3 PNA-11 nach DIN VDE V 0825-11 (öffentliches Mobilfunknetz)

Eine PNA-11, welche die Anforderungen der Produktnorm VDE V 0825-11 einhält, ist geeignet zur Absicherung von Alleinarbeiten mit erhöhten Gefährdungsstufen. Sofern sichergestellt ist, dass eine PNA-11 durch die Verwendung zusätzlicher und ständig vorhandener technischer Einrichtungen als Gesamtheit den Anforderungen der DGUV Regel 112-139 entspricht, so ist deren Einsatz auch bei Alleinarbeiten mit

kritischen Gefährdungsstufen möglich. D. h. die schärferen Anforderungen an die Reaktionszeiten der VDE V 0825-11 respektive der DGUV Regel 112-139, Tabelle 6 müssen dann von einer derartigen PNA-11 erfüllt werden.

Die Besonderheit bei diesem System besteht darin, dass zur Signalübertragung ein öffentliches Mobilfunknetz verwendet wird. Die Empfangseinrichtung (EE) wird in dieser Ausführung vom Forstunternehmen selbst betrieben, wobei organisatorisch sichergestellt sein

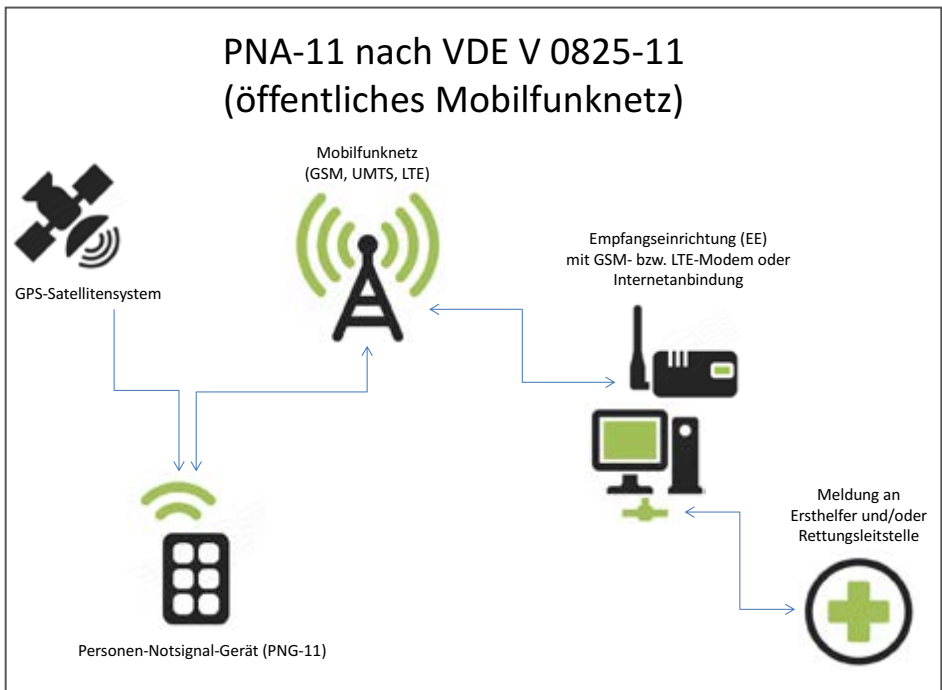


Abb. 4 Übersicht PNA-11 nach VDE V 0825-11 mit Empfangseinrichtung EE

muss, dass einlaufende Alarmer auch bearbeitet werden können (Mitarbeiter/Mitarbeiterin dauerhaft an der EE oder Alarmweiterleitung mit definierten Eskalationsstufen).

In Ausnahmefällen kann der Betrieb der EE einer Notrufzentrale (externer Dienstleister) übertragen werden (siehe Abs. 2.4).

Vorteile:

- vergleichsweise geringe Investitionskosten
- geräteabhängig mit Dual-SIM ausrüstbar

Nachteile:

- Verfügbarkeit des Übertragungssystems ist abhängig vom gewählten Mobilfunknetzbetreiber
- Betrieb der EE (Alarmbearbeitung) muss organisatorisch und personell sichergestellt werden (wird nur bei größeren Betrieben sinnvoll möglich sein)
- vergleichsweise hohe Betriebskosten (Mobilfunkverträge und ggf. Dienstleistungsverträge mit der Notrufzentrale)

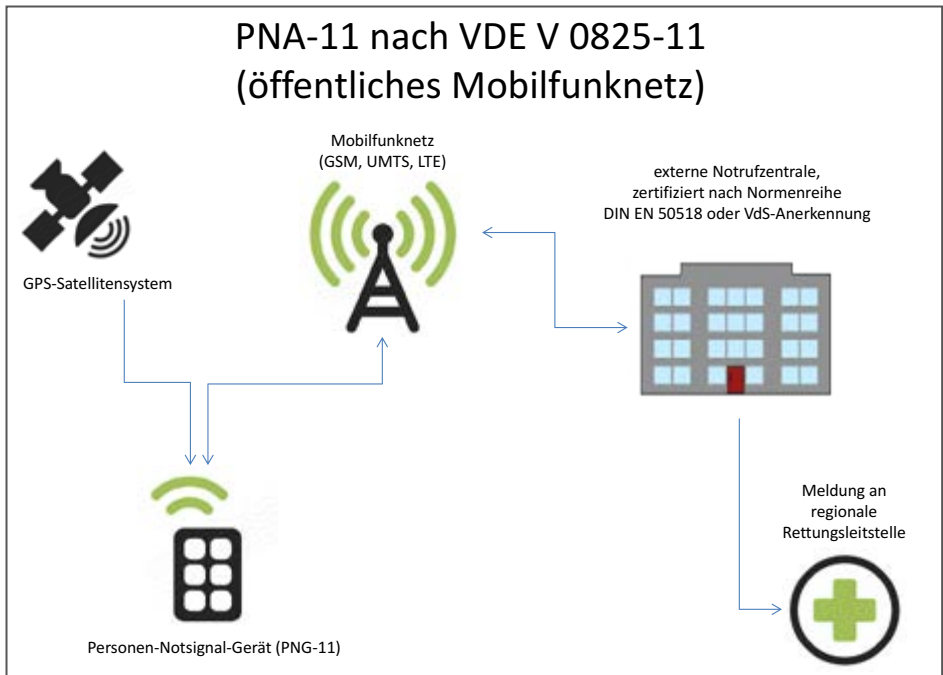


Abb. 5 Übersicht PNA-11 nach VDE V 0825-11 mit externer Notrufzentrale

2.3 Funksysteme zur gegenseitigen Absicherung mobiler Arbeitsgruppen

Der Einsatz von (Sprech-)Funktechnik dient der Aufrechterhaltung der Rufverbindung innerhalb mobiler Arbeitsgruppen bei gelösten Arbeitsverfahren. Arbeitsfunk- bzw. Helmfunksysteme erfüllen jedoch nicht die

Anforderungen an eine Personen-Notsignal-Anlage. Aufgrund der vielfältigen Anwendung und der unstrittigen Vorteile hinsichtlich der Kommunikation in der Arbeitsgruppe werden diese Systeme im Folgenden als weitere Notrufmöglichkeit beschrieben.

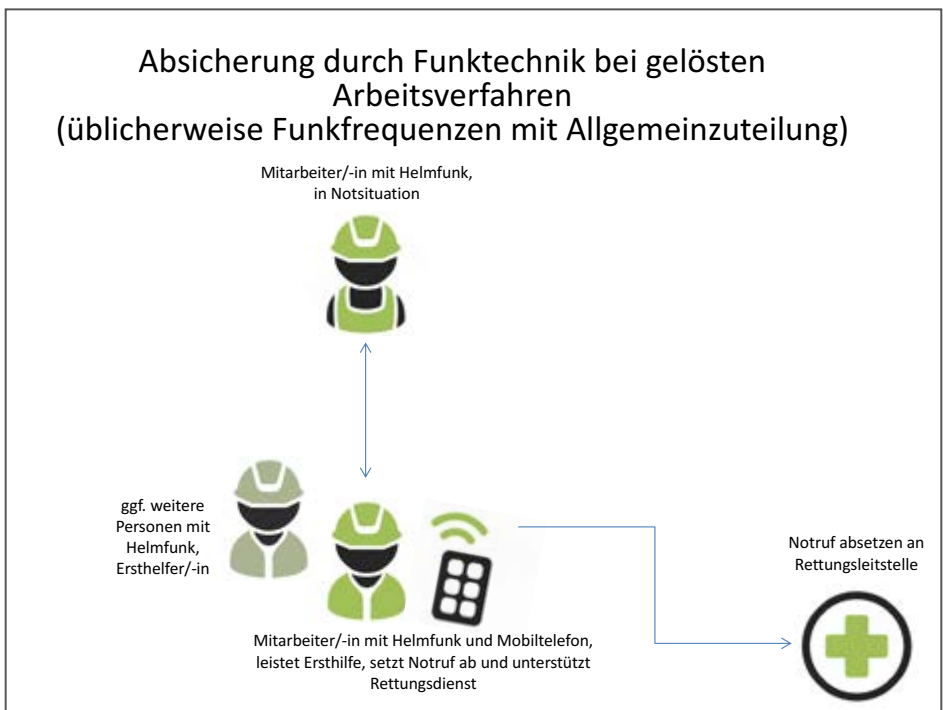


Abb. 6 Funksystem zur internen Absicherung mobiler Arbeitsgruppen bei gelösten Arbeitsverfahren (originärer „Helmfunk“ bei kritischer Gefährdungsstufe möglich mit ergänzenden Maßnahmen)

Technische und ergonomische Anforderungen

Zur Sprachübertragung werden üblicherweise Funkfrequenzen mit Allgemeinzuteilung verwendet, z. B. PMR446 oder SRD, seltener nichtöffentliche Betriebsfunkanwendungen, z. B. dPMR oder DMR. Die Auswahl der Übertragungstechnologie ist hinsichtlich der zu überbrückenden Entfernung im Bestand und der Teilnehmerzahl zu treffen. Die Antennenposition und die Sendeleistung der Funkgeräte ist so zu wählen, dass auch im Falle einer Abschirmung durch den menschlichen Körper (Person liegt auf dem Gerät) eine sichere Übertragung möglich ist.

Weiterhin sollten im Rahmen der Beschaffung der Systeme folgende ergonomische Aspekte berücksichtigt werden:

- Tragekomfort von Kopfhörer und Sprechset
- Gewicht des Handsprechfunkgerätes und die mögliche Befestigung an der Person
- Optimum von Gehörschutz und Verständlichkeit der Kommunikation

Die Stromversorgung des Funksystems muss die uneingeschränkte Funktion über die Dauer einer Arbeitsschicht sicherstellen (auch bei tiefen Temperaturen).

KuNo-Systeme (Arbeitsgruppen-Kommunikationssysteme mit aktiver/passiver Notrufauslösung) entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik und sind daher generell bei der Geräteauswahl zu bevorzugen. Dabei ist zu beachten, dass die Geräte in der Regel

von einer Fachfirma programmiert werden müssen und an die betrieblichen Erfordernisse anzupassen sind. Die Auslösung des „Passiv“-(Vor-)Alarms sollte entsprechend der vorgegebenen Reaktionszeiten nach DIN VDE V 0825-1 erfolgen.

Organisatorische Anforderungen

Bei der Geräteauswahl ist die Funkreichweite besonders zu beachten, damit die Sprechfunkverbindung entsprechend der Einsatz- und Geländebedingungen gewährleistet ist.

Der Einsatz von Kommunikationssystemen mit aktiver/passiver Notrufauslösung ist zu favorisieren und als betriebliches Ziel zu verfolgen. Ist diese Technik im Betrieb nicht verfügbar, können auch reine Kommunikationssysteme (originärer „Helfunk“) zum Einsatz kommen. Es ist allerdings zu beachten, dass aufgrund des Fehlens der Passiv-Notruffunktion ergänzende Maßnahmen festzulegen sind, die ein zeitnahes Erkennen eines durch Unfall nicht mehr handlungsfähigen Arbeitsgruppen-Mitglieds anzeigen.

Eine Überprüfung der einwandfreien Funktion der Geräte und des Ladezustandes der Akkumulatoren ist täglich vor Arbeitsbeginn durchzuführen. Es hat sich bewährt, dass bei reinen Helfunksystemen die im Gehörschutz verbaute Technik wegen der schweißbedingten Feuchtigkeit eine besondere Pflege erfährt (Trocknung, Lagertemperatur).

Die Beschäftigten sind regelmäßig zur technischen Handhabe und zu Wartung/Pflege zu unterweisen. Die Unterweisung orientiert sich zweckmäßigerweise an der Bedienungsanleitung. Bei der Verwendung von originären Helmfunksystemen sind feste Kommunikationsregeln mit den Beschäftigten festzulegen, die in einer Betriebsanweisung festzuhalten sind. Diese Kommunikationsregeln und deren Einhaltung sind notwendig, damit regelmäßig eine gegenseitige Sprechverbindung zwischen den Arbeitsgruppenmitgliedern stattfindet. Nur so kann ein nicht mehr handlungsfähiges Arbeitsgruppenmitglied zeitnah von den Kollegen und Kolleginnen erkannt werden.

Für das Absetzen des eigentlichen Notrufes wird in der Regel ein Mobiltelefon oder ggf. ein Betriebsfunkgerät benutzt. Die Einsatzbereitschaft der hierzu verwendeten Geräte ist daher zu gewährleisten. Ein wichtiger Aspekt dabei ist auch die Netzverfügbarkeit, die für den Einsatzort und dessen Umfeld bekannt sein muss, um zusätzlichen Zeitverlust vorzubeugen. Die Geleitung der Rettungskräfte zum Unfallort sowie die zu leistende Rettungslotsenarbeit ist im Vorfeld planerisch festzulegen (siehe auch Abs. 1.5).



Absicherung von Alleinarbeit mit originären Helmfunksystemen erfordert feste Kommunikationsregeln, die einzuhalten sind.

2.4 Notrufzentrale

Auf Grund betrieblicher Gegebenheiten kann es erforderlich sein, den Betrieb der Personen-Notsignal-Empfangszentrale (PNEZ) bzw. der Empfangseinrichtung (EE) an einen externen Dienstleister auszulagern.

Grundsätzlich spricht nichts dagegen, Personen-Alarme und technische Alarme auf externe Notrufzentralen zu schalten, wenn mindestens folgende grundlegende Randbedingungen eingehalten werden:

1. Der Unternehmer oder die Unternehmerin muss die erforderlichen organisatorischen Maßnahmen festlegen und gegenüber dem Dienstleister eindeutig definieren. Es muss die Art und Weise der Alarmbearbeitung vereinbart und die Einhaltung der Kriterien regelmäßig kontrolliert werden. Zum Beispiel:
 - Alarmplan mit Priorisierung der Alarme
 - Regelung zu der zu informierenden regionalen Rettungsleitstelle
 - Schaffung einer zuverlässigen Möglichkeit des Auffindens der in Not geratenen Person (Lokalisierung)
 - Festlegung weiterer zu informierender Personen (z. B. Vorgesetzter, Einsatzleitung)
 - Alarmübung

2. Die Unternehmerin oder der Unternehmer muss die externe Notrufzentrale auf Grund entsprechender Kriterien auswählen. Zum Beispiel:

- Qualitätssicherung
- Zuverlässigkeit
- Technische Ausstattung
- Personalqualifikation

Vorzugsweise sollten hier Unternehmen ausgewählt werden, die professionell mit der Bearbeitung von Alarmen betraut sind, über entsprechende Erfahrungen und hohe Reputation verfügen (z. B. Zertifizierung nach Normenreihe DIN EN 50518 oder VdS-Anerkennung).

3 An der Arbeitsstelle

Oftmals ist im Wald keine zufriedenstellende Netzabdeckung im Mobilfunknetz (GSM, UMTS, LTE usw.) gewährleistet. Um die Arbeit abzusichern und die Möglichkeit sicherzustellen, im Ernstfall einen Notruf auch absetzen zu können, soll vor Beginn der Arbeit die Netzverfügbarkeit überprüft werden. Dieses kann bereits im Büro vorbereitet werden, z. B. anhand von Karten der Netzverfügbarkeit, die die jeweiligen Telekommunikationsanbieter zur Verfügung stellen. Vor Ort soll auf jeden Fall am Gerät die Netzverfügbarkeit an unterschiedlichen Stellen des Arbeitsgebiets überprüft werden.

Ist ein Netz vorhanden, so kann nun das Notrufsystem aktiviert werden und die vom Hersteller vorgesehenen Verfahren zur Funktionsprüfung durchgeführt werden. Nach erfolgreicher Selbstprüfung kann mit der Arbeit begonnen werden.

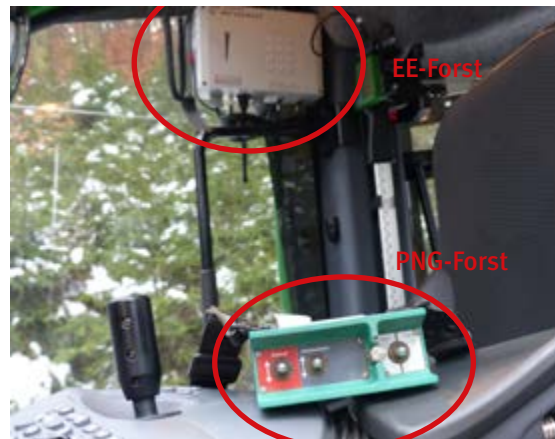
Wenn aber

- kein Netz zur Verfügung steht oder
- die Funktionsprüfung negativ verlaufen ist oder
- die Netzverbindung durch veränderte Umgebungsbedingungen abreißt,

kann im Wald keine abgesicherte Alleinarbeit mit erhöhter oder kritischer Gefährdungsstufe mehr durchgeführt werden.

Das bedeutet, dass für die Durchführung von Teilarbeiten, die abgesichert werden müssen, Gebiete aufgesucht werden müssen, in denen ein Notruf auch abgesetzt werden kann.

Dies betrifft beispielsweise die tägliche Wartung von Forstmaschinen wie das Tanken oder Abschmieren, aber auch kleinere



PNA-Forst in einem Harvester. Der Passivalarm wird vom PNG-Forst über einen Bewegungssensor ausgelöst.

Reparaturen, die vor Ort ausgeführt werden können. Oft reicht eine kurze Fahrstrecke, um die Notruf-Bereitschaft herzustellen. Alternativ kann die Arbeit auch durch Ruf- und Sichtverbindung zu weiteren Personen abgesichert werden, was entsprechende organisatorische Maßnahmen verlangt.

4 Im Notfall

Nach einem Unfall ist die Qualität der Notfallvorsorge für den schnellen und erfolgreichen Ablauf der Rettungskette entscheidend. In Abbildung 7 ist der Ablauf eines Notfalls dargestellt, wie er von PNA-Geräten auf Forstmaschinen (DIN SPEC 30753) technisch durchlaufen wird und am Ende die Alarmierung der Einsatzkräfte steht. Erst wenn diese am Unfallort eintreffen, kann die verunfallte Person eine Erstversorgung erfahren und die eigentliche Rettung einsetzen.

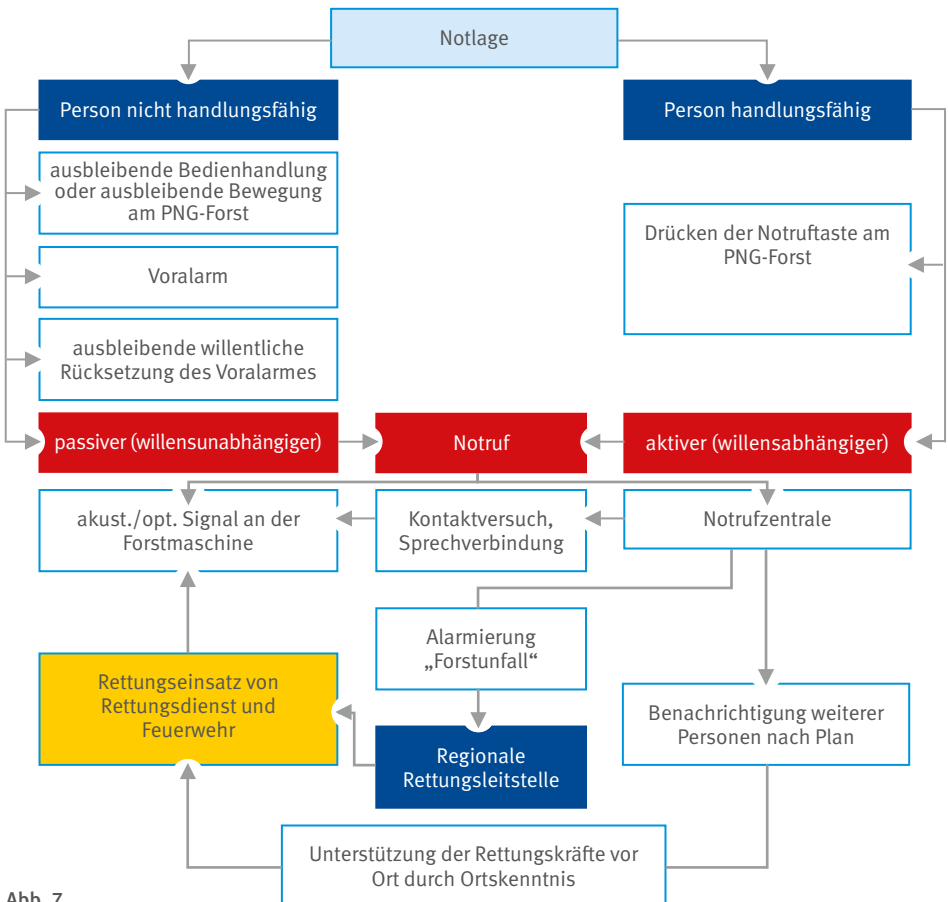


Abb. 7

Anhang 1

Literaturverzeichnis

1. Gesetze und Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet:

z. B. www.gesetze-im-internet.de

- **Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)**
Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit
- **Unfallverhütungsvorschrift Forsten (VSG 4.3)**
Unfallverhütungsvorschrift der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau – Forsten

2. DGUV Regelwerk

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

- **DGUV Vorschrift 1**
Grundsätze der Prävention
- **DGUV Regel 100-001**
Grundsätze der Prävention
- **DGUV Regel 112-139**
Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen
- **DGUV Regel 114-018**
Waldarbeiten
- **DGUV Information 212-139**
Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen
- **DGUV Information 214-046**
Sichere Waldarbeiten

3. Normen

Bezugsquelle:

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6,
10787 Berlin*

- **DIN EN 50518-1**
(VDE 0830-5-6-1):2014-10 Alarmempfangsstelle (AES) – Teil 1: Örtliche und bauliche Anforderungen
- **DIN EN 50518-2**
(VDE 0830-5-6-2):2014-10 Alarmempfangsstelle (AES) – Teil 2: Technische Anforderungen
- **DIN EN 50518-3**
(VDE 0830-5-6-3):2014-10 Alarmempfangsstelle (AES) – Teil 3: Abläufe und Anforderungen an den Betrieb
- **DIN SPEC 30753:2016-03**
Forstmaschinen – Anforderungen an Notrufsysteme für den Forsteinsatz
- **DIN VDE V 0825-1:2013-09**
Überwachungsanlagen – Drahtlose Personen-Notsignal-Anlagen für gefährliche Alleinarbeiten – Teil 1: Geräte- und Prüfanforderungen
- **DIN VDE V 0825-11:2016-08**
Überwachungsanlagen – Drahtlose Personen-Notsignal-Anlagen für gefährliche Alleinarbeiten – Teil 11: Geräte- und Prüfanforderungen für Personen-Notsignal-Anlagen unter Nutzung öffentlicher Telekommunikationsnetze

Anhang 2

Glossar

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
DMR	Digital Mobile Radio	professionelles Mobilfunksystem, digitaler Betriebsfunk
dPMR	Digital Professional Mobile Radio	professionelles Mobilfunksystem, digitaler Betriebsfunk
EE	Empfangseinrichtung einer PNA-11	
EE-Forst	Empfangseinrichtung einer PNA-Forst	
FTEG	Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen	
Galileo	Europäisches globales Satellitennavigations- und Zeitgebungssystem	
GPS	Global Positioning System	globales Navigationssatellitensystem zur Positionsbestimmung
GSM	Global System for Mobile Communications	Standard für volldigitale Mobilfunknetze (2G)
KuNo	Kommunikations- und Notrufgerät für die Waldarbeit	(Helm-)Funkgerät mit automatischer Alarmauslösung
LTE	Long Term Evolution	Standard für volldigitale Mobilfunknetze (4G)
PMR446	Private Mobile Radio	Jedermann-Funkanwendung im UHF-Frequenzbereich 446,0 MHz bis 446,2 MHz
PNA	Personen-Notsignal-Anlage	
PNA-11	Personen-Notsignal-Anlage unter Nutzung öffentlicher Netze	
PNA-Forst	Personen-Notsignal-Anlage für die Forstmaschinenarbeit, insbesondere in Verbindung mit Funkfernsteuerung für Winden	
PNEZ	Personen-Notsignal-Empfangszentrale einer PNA	
PNG	Personen-Notsignal-Gerät	

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
PNG-11	Personen-Notsignal-Gerät einer PNA-11	
PNG-Forst	Personen-Notsignal-Gerät einer PNA-Forst	
SRD	Short Range Device	Jedermann-Funkanwendung
TETRA	Terrestrial Trunked Radio	professionelles Mobilfunksystem, digitaler Bündelfunk
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	Standard für volldigitale Mobilfunk- netze (3G)
WGS 84	World Geodetic System 1984	geodätisches Referenzsystem als einheitliche Grundlage für Positions- angaben auf der Erde

Anhang 3

Musterbetriebsanweisung

Firma:	MUSTER	Betriebsanweisung Personen-Notsignal-Anlagen	Datum:
Arbeitsplatz:	MUSTER		Unterschrift:
Tätigkeit:	MUSTER		

1. Anwendungsbereich	
Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit Personen-Notsignal-Anlagen (PNA) bei gefährlichen Alleinarbeiten im Forst	
2. Gefahren	
• Verhinderung einer Alarmauslösung und damit einer zuverlässig funktionierenden Rettungskette bei der Funkunterbrechung in nicht funkversorgten Bereichen (Funklöcher) sowie bei Ausfall der Stromversorgung am Personen-Notsignal-Gerät [PNG] (Akku leer)	
	3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
	• Das PNG darf nur von unterwiesenen Personen benutzt werden. • Vor jedem Einsatz ist ein Funktionstest durchzuführen. • Bekanntermaßen nicht funkversorte Bereiche (Funklöcher) dürfen nur nach vorheriger telefonischer Rücksprache mit _____ Tel: _____ betreten werden. • Nach Schichtende ist das Gerät in die Ladestation einzustellen. • Die gesamte Anlage einschließlich Einleitung der Hilfs- oder Rettungsmaßnahmen wird bei Inbetriebnahme und mindestens jährlich durch _____ geprüft (Alarmübung). • Träger der PNG und Bediener der Empfangseinrichtung werden mindestens jährlich unterwiesen.
4. Verhalten bei Störungen und im Notfall	
• Bei technischem Alarm ist mit der Notrufzentrale Rücksprache zu halten Tel: _____ • Wenn die Störungen nicht unmittelbar behoben werden können, ist nach Rücksprache mit der Notrufzentrale ein anderes PNG (aus der Ladestation) einzusetzen. • PNGs dürfen nach Personen-Alarm nur in Absprache mit der Notrufzentrale in Betriebsstellung zurückgesetzt werden. • Bei Ausfall der PNA bzw. Technischem Alarm sind die gefährlichen Alleinarbeiten bis zur Beseitigung der Störung unverzüglich auf andere Art und Weise zu überwachen oder einzustellen.	
5. Erste Hilfe	
	• Ruhe bewahren • Lokalisierung des Trägers des PNG (Wo?) • Sofern möglich, nimmt die Empfangseinrichtung Kontakt (Sprechverbindung) zur verunfallten Person auf (Rückfragen) • Ersthelfer/-in und ggf. Rettungskräfte informieren
	Ersthelfer/-in: _____ Name _____ Raum _____ Tel. _____ Unfallarzt/-ärztin: _____ Notruf: 112
6. Instandhaltung, Entsorgung	
• Reparaturen, Wartungsarbeiten und Inspektionen dürfen nur von hiermit beauftragten Personen durchgeführt werden (z. B. Hersteller, Lieferant)	

Dieses Muster muss an die betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden.

Anhang 4

Leitfaden für den Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen

Nachfolgend ist ein Beispiel für den PNA-Einsatz bei gefährlichen Alleinarbeiten aufgeführt.

Die Risikobeurteilung wurde nach DGUV Regel 112-139, Abschnitt 3.3.1.4 und durch Ausfüllen des zugehörigen Vordruckes im Anhang 3 „Leitfaden für den Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“ vorgenommen.

A. Gefährdungsermittlung mit Risikobeurteilung am vorgesehenen Einzelarbeitsplatz

1 Prüfen der Zulässigkeit des vorgesehenen Einzelarbeitsplatzes

1.1 Bezeichnung des vorgesehenen Einzelarbeitsplatzes

Forst

1.2 Was wird gemacht?

Vollmechanisierte Holzernte mit Harvester und notwendige Reparatur-, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten an der Maschine an Ort und Stelle

Wo wird gearbeitet?

(Falls an wechselnden Arbeitsplätzen gearbeitet wird, dies bitte angeben)

Abgelegene Waldstücke, wechselnde Arbeitsorte

Wie werden die Arbeiten durchgeführt? (z. B. Angabe von Hilfsmitteln; Umgebungsbedingungen)

Holzernte, Bedienung der Maschine in Harvesterkabine;
Reinigungsarbeiten am Arbeitskopf, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten an der Maschine einschl. Ausleger

Wann wird gearbeitet? (z. B. Zeitangabe, Wochenende)

6 Tage (Mo-Sa) / 3 Schichten

Wer führt die Arbeit durch? (Name[n])

Klaus Einmann, Günther Zweimann, Willi Dreimann, Gustav Ersatzmann

1.3 Ist die vorgesehene Arbeit in Vorschriften geregelt?

ja ☒ nein ☐

Ist die Einzelarbeit durch Vorschriften bereits geregelt oder verboten?

ja ☐ → Vorschriften einhalten, ggf. weiter mit Gefährdungsfaktor B
nein ☒ → dann weiter mit Abschnitt 2

2 Ermittlung der Gefährdungsfaktoren und Beurteilung der Arbeitsbedingungen sowie Art der Überwachung

2.1 Schritte zum Ausfüllen der nachstehenden Tabelle

Zuerst die für Einzelarbeit vorgesehenen Tätigkeiten A einzeln auflisten. Dann sind jeder Tätigkeit die Gefährdungsfaktoren B zuzuordnen. Für die ermittelten Gefährdungsfaktoren B ist eine Einstufung der gemeinsamen Gefährdungsstufe C vorzunehmen.

Dieser Gefährdungsstufe C ist die dazugehörige Gefährdungsziffer GZ zuzuordnen.

Jeder Tätigkeit A ist die Wahrscheinlichkeit des Notfalles D zuzuordnen und mit der Bewertungsziffer NW auszudrücken.



Anmerkungen:

Bei mehreren Gefährdungsfaktoren B einer bestimmten Tätigkeit A ist die Bewertungsziffer NW um mindestens 1 zu erhöhen.

Pro Tätigkeit A ist ein Produkt $GZ \times NW$ zu bilden.

Beurteilung der Arbeitsbedingungen eines Einzelarbeitsplatzes

A Tätigkeit	B Gefährdungs- faktoren ¹	C Gefähr- dungsstu- fe ²	GZ ³	D Wahrscheinlichkeit eines Notfalls ⁴	NW5	GZ x NW
	Aus Tabelle 1	Gering, erhöht, kritisch	1 bis 10	Gering, mäßig, hoch	1 bis 10	
A1 Zustieg/ Abstieg Arbeits- kabine	Ausrutschen, Fehltreten, Quetschen	gering	3	gering	4	12
	Absturz	erhöht	4	gering	4	16
A2 Bedienung der Maschine	Ganzkörper- schwingungen	erhöht	4	gering	2	8
	Psychische Belastungen aus Arbeitstätig- keit und -organisation	gering	2	gering	2	4
A3 Reinigung, Instand- haltung, Reparatur der Maschine	Absturz	erhöht	4	gering	4	16
	Quetschen, Klemmen	erhöht	3	gering	3	9
	ungeschützt bewegte Maschinenteile	erhöht	4	gering	4	16

Beachte: Bei mehr als einem Gefährdungsfaktor einer bestimmten Tätigkeit ist die Ziffer NW um mindestens 1 zu erhöhen.

¹ Aus Tabelle 1 „Mögliche Gefährdungsfaktoren“ entnehmen und gegebenenfalls ergänzen

² Aus Tabelle 2 „Einteilung nach Gefährdungsstufen“: Festlegung der Gefährdungsziffer

³ Aus Tabelle 2 „Einteilung nach Gefährdungsstufen“: Festlegung der Gefährdungsziffer
Gefährdungsziffer GZ = Kennziffer zur Beurteilung einer Gefährdung, siehe Tabelle 2

⁴ Aus Tabelle 3 „Wahrscheinlichkeit eines Notfalls“

⁵ Aus Tabelle 3 „Wahrscheinlichkeit eines Notfalls“ Bewertungsziffer NW = Kennziffer zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit eines Notfalls, siehe Tabelle 3

2.2 Liegen kritische Gefährdungsstufen vor?

nein ☒ → weiter mit Abschnitt 2.2.1

ja ☐ → Ist die Notfallwahrscheinlichkeit hoch?

ja ☐ → dann vorhandene technische oder organisatorische Maßnahmen zusätzlich verbessern

→ zurück nach Abschnitt 2

nein ☐ → weiter mit Abschnitt 2.2.3

2.2.1 Liegen erhöhte Gefährdungsstufen vor?

nein ☐ → dann Ende

ja ☒ → dann weiter mit Abschnitt 2.2.2

2.2.2 Ist die Notfallwahrscheinlichkeit hoch?

ja ☐ → weiter mit Abschnitt 2.2.3

nein ☒ → Art der Überwachung festlegen, z. B. Kontrollgänge; dabei Häufigkeit festlegen oder Telefon; dann Ende.

Gemäß DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“ sind Personen-Notsignal-Anlagen nicht zwingend vorgeschrieben, aber möglich. Wenn eine PNA verwendet wird, dann weiter mit Abschnitt 3.2.

2.2.3 Art der ständigen Überwachung festlegen

z. B. Personen-Notsignal-Anlagen oder Videoeinrichtung im Dauerbetrieb.

Personen-Notsignal-Anlage unter Verwendung öffentlicher Telekommunikationsnetze (PNA-11)

3 Ermittlung der Wirksamkeit rechtzeitiger Hilfsmaßnahmen

3.1 Ist die lückenlose Überwachung des Einzelarbeitsplatzes während der Tätigkeit sichergestellt?

ja ☒ → dann weiter mit Abschnitt 3.2

nein ☐ → dann weiter mit Abschnitt 5

3.2 Der Zeitbedarf bis zum Beginn der Einleitung von Hilfsmaßnahmen beträgt⁶: (bitte ankreuzen)

unter 5 Minuten ☐ → EV = 0 dann weiter mit Abschnitt 4

5 Minuten bis 10 Minuten ☐ → EV = 1 dann weiter mit Abschnitt 4

10 Minuten bis 15 Minuten ☒ → EV = 2 dann weiter mit Abschnitt 4

Beträgt die Zeit bis zum Beginn der Hilfsmaßnahmen mehr als 15 Minuten, ist z. B. die Effektivität der Rettungskette nicht gewährleistet (ausgenommen sind forstliche Tätigkeiten, hier wird EV grundsätzlich auf 2 gesetzt).

Anhang 2 „Maßnahmen im Alarmfall bei Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen bis zum Beginn von Hilfsmaßnahmen“ zeigt, welche organisatorischen Voraussetzungen zum Einhalten der Zeiten nach Tabelle 4 gefordert sind.

Über 15 Minuten ☐ → dann weiter mit Abschnitt 5 (gilt nicht für forstliche Tätigkeiten)

⁶ Aus Tabelle 4 „Bewertung der Zeit bis zum Beginn von Hilfsmaßnahmen am Einzelarbeitsplatz“

4 **Risikobeurteilung für den vorgesehenen Einzelarbeitsplatz beim Einsatz einer Personen-Notsignal-Anlage**

Es ist der höchste Wert $GZ \times NW$ aus der Tabelle „Beurteilung der Arbeitsbedingungen eines Einzelarbeitsplatzes“ zu entnehmen. Eine Tätigkeit mit gleich großem Produkt $GZ \times NW$ ist bei unterschiedlichem NW das Produkt mit dem höchsten Wert NW zu berücksichtigen!

$$GZ \times NW = 16$$

Dieser ermittelte Wert ist mit dem Wert der Bewertungsziffer EV aus Abschnitt 3.2 zu verknüpfen.

$$R = GZ \times NW + EV \times NW$$

$$R = 4 \times 4 + 2 \times 4 = 24$$

Ist der errechnete Wert $R \leq 30$?

ja ☒ → dann ist eine Alleinarbeit mit ständiger Überwachung möglich

nein ☐ → dann weiter zu Abschnitt 5.

5 **Kann auf den Einzelarbeitsplatz verzichtet werden?**

ja ☐ → dann Ende

nein ☐ → dann technische oder organisatorische Maßnahmen treffen und erneut zurück zu Abschnitt 2.

B. Checkliste, die für den Einsatz einer Personen-Notsignal-Anlage am vorgesehenen Einzelarbeitsplatz zu berücksichtigen ist

1. Folgende Personen wurden bei der Gefährdungsermittlung und Risikobeurteilung des vorgesehenen Einzelarbeitsplatzes beteiligt:

für die Tätigkeit vorgesehene Beschäftigte ☒

Fachkraft für Arbeitssicherheit ☒

Betriebsarzt ☐

Sicherheitsbeauftragter ☒

Betriebsrat/Personalvertretung ☒

Aufsichtsperson des zuständigen Unfallversicherungsträgers ☐

2. Sind die für die Tätigkeit vorgesehenen Beschäftigten geistig und körperlich geeignet?

ja ☒ → dann Einsatz möglich

nein ☐ → dann geeignete Beschäftigte mit der Alleinarbeit beauftragen

3. Ist die ordnungsgemäße Funktion der für den Einzelarbeitsplatz vorgesehenen Personen-Notsignal-Anlage nachgewiesen?

Die ordnungsgemäße Funktion der für den Einzelarbeitsplatz vorgesehenen Personen-Notsignal-Anlage ist nachgewiesen, wenn

- Funkfeldmessung oder anderer Funktionsnachweis und
- Einhalten der nach Tabelle 6 höchstzulässigen Reaktionszeiten und
- unverzügliches und gesichertes Lokalisieren des allein Arbeitenden sichergestellt ist.

ja ☒

nein ☐ → dann Einsatz der vorgesehenen Personen-Notsignal-Anlage nicht möglich

4. Bei Ausfall der vorgesehenen Personen-Notsignal-Anlage ist eine anderweitige Überwachung durch folgende Ersatzmaßnahmen sichergestellt.

Überwachung ist nicht sichergestellt, folgende Tätigkeiten dürfen nicht in Alleinarbeit ausgeführt werden: Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen die Maschine erklommen werden muss

5. Die vorgesehene Personen-Notsignal-Anlage einschließlich Einleitung der Hilfs- oder Rettungsmaßnahmen wird bei Inbetriebnahme und mindestens jährlich geprüft durch: (bitte eintragen)

Erich Prüfmann

6. Jeder durch die Personen-Notsignal-Anlage ausgelöste Alarm wird wie folgt dokumentiert: (Zutreffendes bitte ankreuzen!)

Alarmbuch ☐

Protokolldrucker ☐

Speicherung in EDV ☒

7. Die Rückstellung der Personen-Notsignal-Anlage nach einem Personalarm erfolgt durch (Zutreffendes bitte eintragen!)

Nach Quittierung des Alarms und Rücksetzerlaubnis der Notrufzentrale am PNG-11

8. Die Betriebsanweisung für den Einsatz der vorgesehenen Personen-Notsignal-Anlage ist erstellt und wird aktualisiert durch:

Karin Musterfrau

9. Die Träger/-innen der Personen-Notsignal-Geräte und die Bediener/-innen der Empfangszentrale sind unterwiesen und ausgebildet worden:

ja ☒

Sie werden mindestens jährlich unterwiesen durch:

Karin Musterfrau

10. Die ordnungsgemäße Aufbewahrung, Wartung und Instandsetzung ist sichergestellt?

ja ☒

.....
Ort

.....
Unterschrift/Funktion

.....
Datum

Anhang 5

Beispielhafte Risikoberechnung für ausgewählte forstliche Tätigkeiten

Forsttätigkeit	GZ	EV	NW	R	Ergebnis: gefährliche Alleinarbeit mit PNA zulässig ($R \leq 30$)?
Arbeiten mit der Motorsäge	6	2	7	56	Nein
Besteigen von Bäumen	6	2	7	56	Nein
Arbeiten in Baumkronen	7	2	6	54	Nein
Seilarbeit (Rückeschlepper)	4	2	5	30	Ja
Wartung und Instandhaltung an Maschinen im Wald	4	2	4	24	Ja

GZ = Gefährdungsziffer

EV = Erstversorgung (Für Forstarbeiten = 2)

NW = Notfallwahrscheinlichkeit (Kommen zwei oder mehr Gefährdungsfaktoren zusammen, ist davon auszugehen, dass die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Notfalls höher einzustufen ist.)

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de