

201-060

DGUV Information 201-060



Vermessungsarbeiten

kommmit**mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Tiefbau des Fachbereichs Bauwesen der DGUV

Ausgabe: Juni 2020

DGUV Information 201-060
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p201060

Vermessungsarbeiten

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	6
1 Begriffsbestimmungen	7
2 Grundlagen des Arbeitsschutzes	8
2.1 Verantwortung im Arbeitsschutz	8
2.2 Organisation des Arbeitsschutzes	9
2.3 Persönliche Schutzausrüstungen	14
2.4 Sichere Verwendung von Arbeitsmitteln	22
2.5 Gefährdungen bei Arbeiten im Freien	25
2.6 Psychische Belastungen	27
2.7 Sicherheit bei der Benutzung von Kraftfahrzeugen	28
2.8 Ergonomie	32
2.9 Büro/Bildschirmarbeitsplatz	34
3 Einsatz vermessungsspezifischer Instrumente	35
3.1 Laser	35
3.2 GNSS	36
3.3 UAV	39
4 Vermessungsarbeiten im Straßenbereich	42
4.1 Einrichten der Arbeitsstelle	42
4.2 Verkehrsrechtliche Anordnung	45
4.3 Regelpläne	45
4.4 Warnausrüstungen für Vermessungen im Straßenbereich	50
4.5 Vermessungsarbeiten im Bereich von Geh- und Radwegen	54
4.6 Vermessungsarbeiten bei schlechten Sichtverhältnissen	54
5 Nivellementsarbeiten	56
5.1 Straßenverkehrsbereich	56
5.2 Andere Bereiche	57

	Seite
6 Vermessungsarbeiten auf Baustellen	58
6.1 Baustellenverkehr	59
6.2 Zugänge und Standplätze	59
6.3 Persönliche Schutzausrüstungen auf Baustellen	60
7 Vermessungsarbeiten im Bereich von Baugruben und Gräben	62
7.1 Sicherung von Baugruben und Gräben	62
7.2 Absturzgefahr	64
7.3 Zugänge	64
8 Vermessungsarbeiten in Bauwerken unter Tage	65
9 Vermessungsarbeiten in abwassertechnischen Anlagen	68
10 Vermessungsarbeiten am Wasser	70
10.1 Häfen, Wehre, Fließgewässer	70
10.2 Wattenmeer	70
10.3 Inseln	70
10.4 PSA für Vermessungsarbeiten am Wasser	71
11 Vermessungsarbeiten in schwierigem Gelände	73
11.1 Moor	73
11.2 Waldgebiete	74
11.3 Gebirge	74
11.4 Instabiles und unbekanntes Gelände	75
12 Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen	76
13 Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen	79
14 Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen	81
15 Vermarkungs- und Abmarkungsarbeiten	84

Vorbemerkung

Seit der letzten Ausgabe der zurückgezogenen BGR 178/GUV-R 178 „Vermessungsarbeiten“ aus dem Jahr 2007 erreichten die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung sowie die DGUV und deren Fachgremien zahlreiche Anfragen nach einem Nachfolgewerk zum Arbeitsschutz im Vermessungswesen.

Mit der vorliegenden DGUV Information, die strukturell auf der alten Regel basiert, wird diesem Wunsch aus der Praxis entsprochen. Die Publikation soll allen Akteuren und Akteurinnen im Vermessungswesen helfen, ihre Verantwortung im Bereich des Arbeitsschutzes wahrzunehmen und die Sicherheit und Gesundheit der mit Vermessungsarbeiten betrauten Personen zu erhalten und zu fördern. Zudem trägt sie den aktuellen technischen Entwicklungen im Vermessungswesen Rechnung.

Die Schrift ist so gestaltet, dass die wichtigsten Informationen prägnant und verständlich dargestellt werden. Dies beinhaltet auch konkrete Empfehlungen in Bezug auf mögliche Schutzmaßnahmen. Die Anwendung anderer, ebenso wirksamer, Schutzmaßnahmen ist selbstverständlich auch möglich. In jedem Kapitel sind zudem Quellen für

rechtliche Grundlagen und weiterführende Informationen angegeben.

Nach einer Einführung zu übergreifenden Themen des Arbeitsschutzes werden ab Kapitel 4 Vorgaben, Gefährdungen und Maßnahmen für einzelne Tätigkeitsbereiche und Arbeitsumfelder im Vermessungswesen behandelt. Da in der vorliegenden DGUV Information jedoch nicht alle potenziell bei Vermessungsarbeiten auftretenden Gefährdungen und die dazu passenden Maßnahmen beschrieben werden können, ist die Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen, die sich konkret auf einzelne Arbeitsplätze und Tätigkeiten beziehen, zwingend erforderlich.

Hinweis: Die in dieser DGUV Information dargestellten verbindlichen Vorgaben, z. B. aus Gesetzen, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften, finden keine Anwendung auf den Bereich des Marktscheidewesens im Geltungsbereich des Bundesberggesetzes. Auch hydrographische Vermessungsarbeiten mit Peilfahrzeugen im Seebereich sind davon ausgenommen. Hier ist die DGUV Vorschrift 84 „Seeschifffahrt“ zu beachten.

1 Begriffsbestimmungen

1. **Arbeitsmittel** sind z. B. Werkzeuge, Geräte oder Maschinen, die bei Vermessungsarbeiten und damit zusammenhängenden Tätigkeiten genutzt werden.
2. **DGUV** steht für Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. Die DGUV ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand.
3. **DGUV Regeln** enthalten, wie auch DGUV Informationen, unverbindliche Empfehlungen von Fachgremien der DGUV, wie unternehmerische Pflichten bezüglich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit erfüllt werden können.
4. **DGUV Vorschriften** bzw. Unfallverhütungsvorschriften beschreiben für Unternehmer, Unternehmerinnen und Versicherte verbindliche Pflichten bezüglich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.
5. **Fahrzeuge** sind kraftbetriebene, nicht an Schienen gebundene Landfahrzeuge und deren Anhängfahrzeuge.
6. **GNSS** ist ein Sammelbegriff für globale Navigationssatellitensysteme.
7. **Hebezeuge** sind Einrichtungen zum Heben von Lasten. Diese können hand- oder kraftbetrieben sein.
8. **Messfahrzeuge** bzw. **Arbeitsfahrzeuge** sind Fahrzeuge, die zum Transport von Arbeitsmitteln und Personal eingesetzt werden.
9. **Sicherungsfahrzeuge** sind Fahrzeuge, die zur Absicherung von Arbeitsstellen eingesetzt werden.
10. **SiGeKo** steht für Sicherheit- und Gesundheitsschutzkoordinator bzw. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatorin und meint die Person, die auf Baustellen die Zusammenarbeit der dort tätigen Unternehmen bezogen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz organisiert.
11. **Technische Regeln** konkretisieren die gesetzlichen Vorgaben aus staatlichen Arbeitsschutzverordnungen, z. B. Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) zur Arbeitsstättenverordnung.
12. **Versorgungsleitungen** sind z. B. Strom-, Gas-, Wasser-, Abwasser- und Telekommunikationsleitungen.

2 Grundlagen des Arbeitsschutzes

2.1 Verantwortung im Arbeitsschutz

Der Arbeitgeber ist für die Sicherheit und Gesundheit seiner Beschäftigten im Rahmen der Arbeit verantwortlich. Diese Verantwortung beinhaltet insbesondere die Ermittlung von möglichen Gefährdungen und die Durchführung von Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie die Sicherstellung einer wirksamen Ersten Hilfe. Zudem liegen die Kontrolle der Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen sowie deren Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten im Verantwortungsbereich des Arbeitgebers. Bei diesen Prozessen muss das Ziel stets die Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten sein. Die genannten Pflichten des Arbeitgebers kann dieser auch auf zuverlässige und fachkundige Personen übertragen. Bei Vermessungsarbeiten obliegt diese Aufgabe in der Regel der Leitung eines Vermessungstrupps.

Der Arbeitgeber ist zudem dazu verpflichtet, Betriebsärztinnen bzw. Betriebsärzte sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit zur Unterstützung seiner Arbeitsschutzaktivitäten zu bestellen. Der Umfang der betriebsärztlichen und

sicherheitstechnischen Betreuung hängt von der Beschäftigtenzahl ab und ist in der DGUV Vorschrift 2 geregelt.

Neben dem Arbeitsschutzgesetz und anderen Gesetzen (z. B. Mutterschutzgesetz) sind für Arbeitgeber staatliche Verordnungen (z. B. Betriebssicherheitsverordnung) und Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger der gesetzlichen Unfallversicherung (z. B. DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“) rechtsverbindlich. Die darin enthaltenen Vorgaben müssen eingehalten werden. Damit die oftmals abstrakten und unspezifischen Vorschriften in der Praxis leichter umgesetzt werden können, gibt es Technische Regeln des Staates sowie Regeln und Informationen der gesetzlichen Unfallversicherung mit konkreten, fachlichen Erklärungen und Empfehlungen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“

2.2 Organisation des Arbeitsschutzes

2.2.1 Gefährdungsbeurteilung

Die Gefährdungsbeurteilung ist das zentrale Arbeitsschutzinstrument, um Gefährdungen zu ermitteln, zu bewerten und auf dieser Grundlage Schutzmaßnahmen festzulegen. Sie muss auf eine bestimmte Tätigkeit oder einen bestimmten Arbeitsplatz bezogen sein, um daraus auf die individuelle Gefährdungslage zugeschnittene Schutzmaßnahmen ableiten zu können. Gleichartige Arbeitsplätze können hierbei zusammen betrachtet werden.

Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen sollen nicht nur Unfallgefahren, z. B. im Straßenverkehr, berücksichtigt werden, sondern auch Gesundheitsgefahren, wie z. B. Infektionskrankheiten nach einem Zeckenstich oder auch Risiken für die psychische Gesundheit der Beschäftigten, z. B. durch Zeitdruck. Zudem sind Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote für bestimmte Personengruppen, z. B. Jugendliche oder Schwangere, zu beachten.

Wurden die Gefährdungen ermittelt und deren Gesundheitsrisiken nach der Eintrittswahrscheinlichkeit und Schwere

der Folgen bewertet, müssen dazu passende Schutzmaßnahmen festgelegt und durchgeführt werden. Dabei gilt das „**STOP-Prinzip**“ (siehe Abbildung 1): Zuerst muss geprüft werden, ob die Gefahrenquelle beseitigt werden kann. Dies würde z. B. bedeuten, ein Arbeitsmittel durch ein weniger gefährliches Arbeitsmittel zu ersetzen (Substitution). Ist ein Ersatz nicht möglich, müssen technische Schutzmaßnahmen angewendet werden. Wenn diese nicht umsetzbar sind, sind organisatorische Maßnahmen durchzuführen. Erst wenn die technischen und organisatorischen Möglichkeiten ausgeschöpft sind, kommen persönliche Schutzmaßnahmen, z. B. persönliche Schutzausrüstungen, in Betracht.

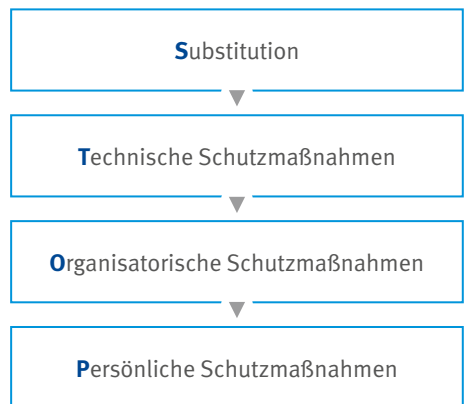


Abb. 1 STOP-Prinzip

Damit die Schutzmaßnahmen tatsächlich wirkungsvoll sind und kontinuierlich verbessert werden können, muss die Durchführung konsequent überwacht und deren Wirksamkeit im Anschluss überprüft werden. Die Dokumentation

aller Prozesse und Festlegungen in Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung sollte obligatorisch sein, zumal damit der unternehmerischen Nachweispflicht nachgekommen wird.



Abb. 2 Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung

2.2.2 Unterweisung

Arbeitgeber sind verpflichtet, Beschäftigte über die Gefahren einer Tätigkeit sowie über entsprechende Maßnahmen und betriebliche Regelungen, z. B. Betriebsanweisungen, zu unterweisen und diese Unterweisung zu dokumentieren. Bestandteil der Unterweisung muss außerdem die Vermittlung von tätigkeitsspezifischen Vorgaben aus dem Regelwerk des Staates und der Unfallversicherungsträger in verständlicher Weise (z. B. hinsichtlich der Sprache) sein.

Statt die Unterweisung selbst durchzuführen, kann ein Arbeitgeber auch eine zuverlässige und fachkundige Person damit beauftragen. Unterweisungen müssen zudem mindestens einmal pro Jahr durchgeführt werden, bei Jugendlichen halbjährlich. Zusätzlich ist eine Unterweisung erforderlich vor Aufnahme einer Tätigkeit, bei Zuweisung einer neuen Tätigkeit, bei Veränderungen im Aufgabenbereich oder in den Arbeitsabläufen sowie anlassbezogen (z. B. nach einem Arbeitsunfall).

Unterweisungen können zudem durch Online-Tools oder Software unterstützt werden. Diese Hilfsmittel sollen und können jedoch nicht die persönliche Unterweisung am Arbeitsplatz ersetzen.

2.2.3 Koordinierung von Arbeiten

Bei Vermessungsarbeiten auf fremdem Betriebsgelände muss der Auftraggeber sicherstellen, dass die spezifischen Arbeitsschutzregelungen des Betriebes bekannt sind. Falls noch weitere Fremdfirmen auf dem Betriebsgelände tätig sind, muss sich das mit den Vermessungsarbeiten beauftragte Unternehmen mit den anderen Firmen bezüglich der Arbeitssicherheit abstimmen.

Insbesondere auf Baustellen arbeiten häufig Beschäftigte verschiedener Unternehmen. Hier gibt es in der Regel einen Koordinator oder eine Koordinatorin, der oder die die Zusammenarbeit der Unternehmen bezogen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz organisiert („SiGeKo“). Bei umfangreichen und besonders gefährlichen Bauarbeiten erstellt der oder die SiGeKo einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan („SiGePlan“) mit den für die Arbeiten geltenden Arbeitsschutzregelungen und Sicherheitsmaßnahmen.

2.2.4 Alleinarbeit

Alleinarbeit heißt, dass eine Person außerhalb von Ruf- und Sichtweite anderer Personen arbeitet. Besonders wenn „gefährliche Arbeiten“ von einer Person allein ausgeführt werden müssen, ist der Arbeitgeber verpflichtet, für weitergehende technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen. „Gefährlichen Arbeiten“ nach DGUV Vorschrift 1 bedeutet, dass sich eine erhöhte Gefährdung aus dem Arbeitsverfahren, der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder der Umgebung ergibt. Zu den Schutzmaßnahmen gehören z. B. regelmäßige Kontrollgänge einer zweiten Person, Funkmeldesysteme oder Personen-Notsignal-Anlagen.

2.2.5 Erste Hilfe

Die Organisation einer wirksamen Ersten Hilfe ist eine Grundpflicht des Arbeitgebers. Dazu gehört die Bereitstellung des notwendigen Erste-Hilfe-Materials in Form von Verbandskästen nach DIN 13157 (klein) oder DIN 13169 (groß). Im Außendienst kann auch der Kraftwagen-Verbandskasten nach DIN 13164 verwendet werden. Zudem sollten den Beschäftigten für einen Notruf Meldeeinrichtungen wie Sprechfunkgeräte oder Mobiltelefone zur Verfügung stehen.

Jedem Vermessungstrupp muss mindestens eine Ersthelferin oder ein Ersthelfer angehören. Voraussetzung für die Übernahme dieser Aufgabe ist die erfolgreiche Teilnahme an einem Erste-Hilfe-Lehrgang sowie die Erste-Hilfe-Fortbildung alle zwei Jahre. Unabhängig von der zwingenden Vorgabe ist eine Erste-Hilfe-Ausbildung für alle Beschäftigten empfehlenswert, die im Außendienst tätig sind.

Erste-Hilfe-Leistungen müssen aufgezeichnet und die Aufzeichnungen mindestens fünf Jahre aufbewahrt werden. Dafür eignen sich für Vermessungstrupps z. B. der Meldeblock aus der DGUV Information 204-021 „Dokumentation der Erste-Hilfe-Leistungen“ oder das so genannte Verbandbuch.

Bei Vermessungsarbeiten auf fremdem Betriebsgelände und Baustellen sollten unbedingt Informationen über die dort vorgesehenen Notfallmaßnahmen eingeholt werden.

Gegebenenfalls kann die Gefährdungsbeurteilung ergeben, dass für den jeweiligen Arbeitseinsatz spezielles Erste-Hilfe-Material, z. B. eine Zeckenzange, erforderlich ist.

2.2.6 Arbeitsmedizinische Prävention

Zur arbeitsmedizinischen Prävention gehören unter anderem die Beteiligung der Betriebsärztin oder des Betriebsarztes an der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung, die Durchführung von allgemeinen Beratungen und die individuelle arbeitsmedizinische Vorsorge. Je nach Ergebnis dieser Vorsorge müssen vom Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der betroffenen Beschäftigten ergriffen werden.

2.2.7 Qualifikation

Um Risiken richtig einschätzen und mit passenden Maßnahmen begegnen zu können, sind Fachwissen und Kompetenz im Bereich Arbeitsschutz erforderlich. Aus diesem Grund sollten Möglichkeiten zur Fortbildung im Thema Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit geschaffen werden. Berufsgenossenschaften, Unfallkassen und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung bieten ein umfangreiches Programm dieser Qualifizierungsmöglichkeiten für unterschiedliche Zielgruppen an. Die Kosten für die Qualifizierungsmaßnahmen werden in der Regel von den Unfallversicherungsträgern übernommen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- Arbeitsschutzgesetz
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Information 204-007 „Handbuch zur Ersten Hilfe“
- DGUV Information 204-021 „Dokumentation der Erste-Hilfe-Leistungen“
- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“

2.3 Persönliche Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) sind immer als letztes Mittel anzuwenden, wenn technische und organisatorische Schutzmöglichkeiten ausgeschöpft sind. Da einige PSA-Arten mit einer mehr oder weniger großen Tragebelastung für Beschäftigte verbunden sind, gilt hier der Grundsatz: **„So viel wie nötig, so wenig wie möglich“**.

Richtig angewendete PSA können vor schweren Verletzungen und Gesundheitsschäden schützen. Die Benutzung von PSA birgt jedoch auch einige Risiken.

Für die Bereitstellung und sichere Benutzung von PSA gelten daher einige grundsätzliche Regeln:

- Für die Auswahl von geeigneten PSA müssen die Gefährdungen am Arbeitsplatz bekannt sein.
- Es dürfen nur PSA zur Verfügung gestellt und genutzt werden, die mit einer CE-Kennzeichnung versehen und zu denen aussagekräftige Herstellerinformationen verfügbar sind.
- PSA müssen den Personen, die sie tragen, passen, damit sie ihre Schutzwirkung voll entfalten können. Die

betreffenden Personen müssen daher bei der Auswahl der PSA involviert werden, damit individuelle Unterschiede, z. B. bei der Körper- oder Kopfform, berücksichtigt werden und auch die Tragebereitschaft erhöht wird.

- Werden verschiedene PSA-Arten zusammen verwendet (z. B. Schutzhelm und Schutzbrille), müssen diese aufeinander abgestimmt sein, damit die Schutzwirkung der einzelnen Schutzausrüstungen nicht beeinträchtigt wird.
- Durch Unterweisungen muss sichergestellt werden, dass die PSA bestimmungsgemäß benutzt wird. Dazu eignen sich am besten praktische Übungen. Bei PSA-Arten, die vor tödlichen Gefahren schützen sollen (z. B. persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz), sind diese Übungen vorgeschrieben.
- Zur bestimmungsgemäßen Benutzung gehört außerdem die Beachtung der Herstellerinformationen: Darin sind der Verwendungszweck, die Einsatzbedingungen, die Gebrauchsdauer und die Benutzungseinschränkungen zu finden.
- PSA müssen vor jeder Benutzung durch die nutzende Person mittels Inaugenscheinnahme auf mögliche Mängel geprüft werden. Daneben muss regelmäßig eine Überprüfung auf

Gebrauchstauglichkeit entsprechend der Herstellerinformationen stattfinden sowie notwendige Reparatur- oder Ersatzmaßnahmen durchgeführt werden.

- Die richtige Lagerung und Reinigung sorgt dafür, dass die Schutzausrüstungen über die gesamte Gebrauchsdauer funktionieren und in einem hygienisch einwandfreien Zustand bleiben.

Der Arbeitgeber muss persönliche Schutzausrüstungen kostenfrei zur Verfügung stellen. Zugleich ist es die Pflicht der Beschäftigten, die bereitgestellten PSA auch zu benutzen.

Persönliche Schutzausrüstungen müssen stets entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ausgewählt werden. Bei Vermessungsarbeiten werden insbesondere die folgenden persönlichen Schutzausrüstungen verwendet.

2.3.1 Sicherheitsschuhe

Sicherheitsschuhe mit der Kennzeichnung S sind in sechs Kategorien eingeteilt.

Schuhe der ersten Kategorie „SB“ besitzen einige grundsätzliche Sicherheitsmerkmale, z. B. bezogen auf das Obermaterial, das Futter und die Laufsohle. Sicherheitsschuhe der Kategorien S1 bis S3 sind aus Leder oder anderen

Materialien gefertigt, besitzen eine Zehenschutzkappe und haben zusätzlich zu den Grundanforderungen folgende Eigenschaften:

- **S1:** Geschlossener Fersenbereich, Antistatik, Energieaufnahmevermögen im Fersenbereich, Kraftstoffbeständigkeit
- **S2:** Wie S1, zusätzlich Wasserdurchtritt und Wasseraufnahme
- **S3:** Wie S2, zusätzlich Durchtrittssicherheit und Profilsohle

Sicherheitsschuhe der Kategorien S4 und S5 sind Gummi- oder Polymerstiefel speziell für Nassbereiche. Sie besitzen zusätzlich diese Schutzeigenschaften:

- **S4:** Antistatik, Energieaufnahme im Fersenbereich
- **S5:** Wie S4, zusätzlich Durchtrittssicherheit und Profilsohle

Schuhe in den verschiedenen Kategorien gibt es zudem mit zusätzlichen Schutzeigenschaften für besondere Anwendungsbereiche, z. B. Schnittschutz oder Kälteisolierung.

Orthopädische Einlagen dürfen nur verwendet werden, wenn ein Sicherheitsschuh die Baumusterprüfung in Kombination mit der jeweiligen Einlage

erfolgreich durchlaufen hat. Bei einem eigenmächtigen Tausch von Einlegesohlen können sicherheitsrelevante Eigenschaften der Sicherheitsschuhe, z. B. die elektrische Leitfähigkeit oder der Abstand der Zehen zur Zehenschutzkappe, beeinträchtigt werden. Einige Hersteller von Sicherheitsschuhen bieten baumustergeprüften orthopädischen Fußschutz an, der im Sinne eines Maßschuhs individuell angepasst werden kann.

2.3.2 Schutzkleidung

Für Vermessungsarbeiten sind insbesondere folgende Arten von Schutzkleidung relevant:

- **Warnkleidung:** Sie wird vorwiegend bei Vermessungsarbeiten im Straßenverkehrsbereich und im Bereich von Gleisen getragen, um eine ausreichende Erkennbarkeit zu gewährleisten. Warnkleidung wird nach europäischer Norm entsprechend der Mindestflächen von fluoreszierendem Hintergrundmaterial und reflektierendem Material in drei Klassen unterteilt, wobei Klasse 1 die niedrigste und Klasse 3 die höchste Warnwirkung ausdrückt. Weitere Informationen zu Warnkleidung finden sich in Kapitel 4 „Vermessungsarbeiten im Straßenbereich“.

- **Wetterschutzkleidung:** Sie schützt gegen Nässe, Wind und Kälte bis minus 5 °C. Bei der Auswahl von Wetterschutzkleidung sollte besonders darauf geachtet werden, dass das verwendete Material Wasserdampf vom Körper aus durchlässt, um physiologische Belastungen zu vermeiden, gleichzeitig aber Wasser und Wind von außen abhält.
- **Schnittschutzkleidung:** Sie erhält ihre Schutzwirkung in der Regel durch Metalleinsätze oder spezielle Kunsttextilien. So gibt es beispielsweise spezielle Schnittschutzhosen für den Umgang mit Kettensägen.

Die Schutzkleidung sollte zur Aufrechterhaltung der Schutzwirkung nur den Herstellerangaben entsprechend gereinigt sowie trocken und geschützt vor anderen schädigenden Einflüssen gelagert werden.



Abb. 3
Piktogramm zur Kennzeichnung der Funktion „Schutz gegen Regen“

2.3.3 Schutzhandschuhe

Ab- und Vermarktungsarbeiten, Wegräumen von Hindernissen (z. B. Baumaterialien, Zäune oder Dornenhecken), Arbeiten mit der Motorsäge oder der Umgang mit scharfen und spitzen Objekten sind Beispiele für Tätigkeiten, bei denen das Tragen von Schutzhandschuhen erforderlich ist. Bei diesen Tätigkeiten kommen Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefahren zum Einsatz, die an dem in Abbildung 4 dargestellten Piktogramm zu erkennen sind.

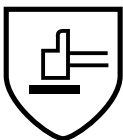


Abb. 4
Piktogramm „Schutz gegen mechanische Gefahren“

Daneben gibt es Schutzhandschuhe für chemische und thermische Gefährdungen sowie Handschuhe mit besonderen Stech- und Schnittschutzeigenschaften. Bei der Auswahl von geeigneten Schutzhandschuhen für chemische Gefährdungen geben die Sicherheitsdatenblätter zu den einzelnen Chemikalien wertvolle Hinweise.

Bei der Auswahl von Schutzhandschuhen müssen neben dem bestmöglichen

Schutz der Hände auch die Aspekte Tragekomfort, Tastgefühl und Greifvermögen sowie die korrekte Größe beachtet werden. Zudem können Unverträglichkeiten gegenüber bestimmten Inhaltsstoffen vorliegen (z. B. Latex).

2.3.4 Gehörschutz

Gehörschutz muss nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom Arbeitgeber bereitgestellt werden, wenn der Tages-Lärmexpositionspegel, das heißt der mittlere Schallpegel bei einer 8-Stunden-Schicht, 80 dB(A) beträgt, oder wenn der höchste vorkommende Schallpegel 135 dB(C) erreicht. Ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 137 dB(C) muss Gehörschutz von den Beschäftigten getragen und die Lärmbereiche müssen gekennzeichnet werden.

Die folgende beispielhafte Aufzählung enthält einige Arbeiten, in deren Nähe oder bei deren Ausführung immer Gehörschutz getragen werden sollte:

- Arbeiten in der Nähe von lautem Bahnverkehr oder viel befahrenen Straßen (Achtung: Überprotektion ist zu vermeiden wegen Warnsignalthörbarkeit, ggf. Verwendung von

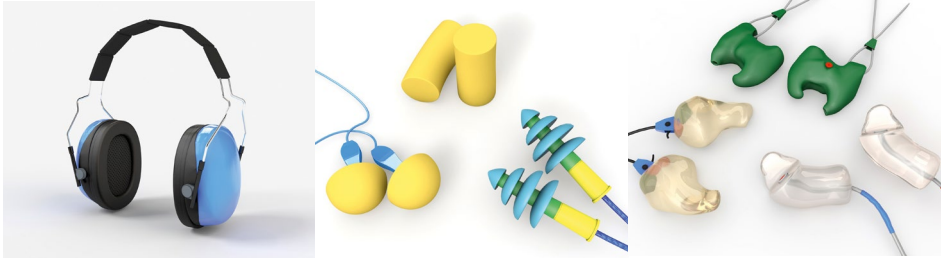


Abb. 5 Kapselgehörschützer, Gehörschutzstöpsel, Otoplastiken

Gehörschutz mit Kommunikationsfunktion, siehe unten)

- Arbeiten mit Drucklufthämmern, Winkelschleifern oder ähnlichen Baugeräten
- Arbeiten in der Nähe von lauten Baumaschinen, insbesondere in Tunneln
- Arbeiten mit Kettensägen

Es lassen sich grundsätzlich drei Arten von Gehörschutz unterscheiden:

- **Kapselgehörschützer:** Insbesondere in Arbeitsumgebungen und bei Tätigkeiten, bei denen wiederholte, kurzzeitige Lärmexpositionen auftreten, sind Kapselgehörschützer zu empfehlen, da sie leicht auf- und abgesetzt werden können.
- **Gehörschutzstöpsel:** Die zumeist aus flexiblem Schaumstoff oder vorgeformten Kunststoff gefertigten Stöpsel

sind empfehlenswert, wenn in einer Umgebung mit dauerhaftem Lärm gearbeitet wird und wenn gleichzeitig andere PSA getragen werden, z. B. Schutzbrillen oder Schutzhelme.

- **Otoplastiken:** Die individuelle Anpassung an den Träger oder die Trägerin führt dazu, dass Otoplastiken immer korrekt im Gehörgang sitzen und somit neben einer optimalen Schutzwirkung auch einen hohen Tragekomfort bieten.

2.3.5 Schutzhelme

Schutzhelme sind überall dort erforderlich, wo Gefahr durch herabfallende Gegenstände und pendelnde Lasten droht oder wo mit dem Anstoßen des Kopfes zu rechnen ist. Dies kann z. B. auf Baustellen, in Tunneln und in Steinbrüchen der Fall sein.

Üblicherweise werden zum Schutz des Kopfes Industrieschutzhelme aus thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffen benutzt. Helme aus thermoplastischen Kunststoffen sind empfindlich gegen Temperatureinwirkungen und altern schneller. Sie sollten spätestens nach vier Jahren ausgetauscht werden. Duroplastische Helme haben dagegen eine Lebensdauer von etwa acht Jahren und können auch in sehr heißen Umgebungen genutzt werden.

2.3.6 Schutzbrillen

Schutzbrillen sind unverzichtbar bei allen Tätigkeiten, bei denen die Augen durch Splitter, Körner, Stäube, Späne und andere Fremdkörper geschädigt werden können.

Grundsätzlich lassen sich zwei Formen von Schutzbrillen unterscheiden: Die Gestellbrille und die Korbbrille. Korbbrillen sind aus elastischem Kunst-

stoff gefertigt und werden vor allem zum Schutz gegen chemische Gefährdungen eingesetzt.

Alltägliche Korrektionsbrillen besitzen keine ausreichende Schutzwirkung und können somit nicht als Ersatz für persönlichen Augenschutz dienen. Wenn das Tragen von Korrektionsbrillen erforderlich ist, kann bei gelegentlichen und kurzfristigen Arbeiten zum Schutz der Augen eine Korbbrille über der Korrektionsbrille getragen werden.

Die Farbe der Gläser hat vor allem Auswirkungen auf die Farbwahrnehmung. Abgesehen von farblosen Gläsern verfälschen graue, braune und grüne Gläser die Farbwahrnehmung am wenigsten.

Zum Schutz des gesamten Gesichtes sind zudem Schutzschirme und Visiere erhältlich.



Abb. 6
Gestellbrille (links)
und Korbbrille

2.3.7 PSA gegen Absturz

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA) dienen dem Schutz vor schweren Unfällen mit oftmals tödlichem Ausgang. Besonders bei Arbeiten mit Absturzgefahr ist immer genau zu prüfen, ob nicht technische Lösungen (z. B. fest eingerichtete Geländer, Seitenschutz aus Holzbrettern, Gerüste) gefunden werden können.

Ein ordnungsgemäßer Zustand der einzelnen Komponenten, regelmäßige praktische Übungen und die Beachtung der erforderlichen lichten Höhe unterhalb der jeweiligen Person sind wichtige Voraussetzungen zur Sicherstellung der Schutzwirkung der PSAgA.

Zudem müssen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz vor jeder Benutzung auf sichtbare Mängel und mindestens einmal pro Jahr durch eine sachkundige Person überprüft werden. Wenn Zweifel bestehen, ob die PSAgA funktionsfähig bzw. sicherheitsgerecht eingesetzt werden kann, z. B. wegen nicht geeigneter Anschlageneinrichtungen, dürfen die Ausrüstungen nicht benutzt und die betreffenden Arbeiten mit Absturzgefahr auf keinen Fall durchgeführt werden.

PSAgA haben außerdem eine bestimmte Gebrauchsdauer, die auf keinen Fall überschritten werden darf. Sie ist, wie auch andere wichtige Informationen zur korrekten Benutzung, in der Herstellerinformation angegeben.

Um die Schutzausrüstungen zu befestigen, können dauerhaft installierte, also z. B. fest mit dem Gebäude verbundene, Anschlageneinrichtungen genutzt werden. Sind diese nicht vorhanden, muss zeitlich begrenzt auf andere, nachgewiesenermaßen ausreichend tragfähige Teile von Bauwerken zurückgegriffen werden, wie z. B. Stahlträger. Alternativ können Anschlageneinrichtungen auf Eigengewichtsbasis temporär ohne festen Verbund mit der Dachfläche verwendet werden. Hier ist vorab unbedingt eine Berechnung zur Überprüfung der Tragfähigkeit der Dachfläche für die zusätzliche Belastung durch die Anschlageneinrichtung erforderlich. Grundsätzlich muss der oder die Aufsichtführende Anschlagpunkte am jeweiligen Arbeitsplatz festlegen.

Beschäftigte sind im Umgang mit PSAgA zu unterweisen. Die Unterweisung muss dabei auch praktische Übungen enthalten.

Ebenso ist zu berücksichtigen, dass eine Person unverzüglich gerettet werden muss, nachdem sie bei einem Sturz von der PSA gegen Absturz aufgefangen wurde. Dazu ist ein funktionierendes Rettungskonzept festzulegen.

2.3.8 Atemschutz

Atemschutzgeräte kommen zum Einsatz, um Gesundheitsgefahren für die Atemwege durch Stäube, Gase, Dämpfe oder Nebel zu minimieren.

In Umgebungen, in denen Vermessungsarbeiten durchgeführt werden, kommen üblicherweise Filtergeräte, insbesondere partikelfiltrierende Halbmasken zum Schutz gegen Stäube, als PSA in Betracht. Das Filtermaterial von partikelfiltrierenden Halbmasken lässt sich in folgende Klassen einteilen:

- **FFP1:** geringes Abscheidevermögen gegenüber Partikeln
- **FFP2:** mittleres Abscheidevermögen
- **FFP3:** hohes Abscheidevermögen

Je höher die Konzentration des gesundheitsgefährlichen Staubes in der Umgebungsluft ist, desto höher muss die Filterklasse gewählt werden.

Zum Schutz vor Gasen müssen spezielle Gasfilter beziehungsweise Kombinationsfilter, die sowohl Partikel als auch Gase filtern, gewählt werden.

Das Tragen von Atemschutzgeräten bringt immer auch eine Belastung für den Träger oder die Trägerin mit sich, so dass Tragezeitbegrenzungen beachtet werden müssen. Zu berücksichtigen sind dabei äußere Faktoren, wie z. B. das Umgebungsklima am Arbeitsplatz, aber auch die individuellen körperlichen Voraussetzungen der Benutzerinnen und Benutzer.

Da Atemschutzgeräte gegen tödliche oder irreversible Gesundheitsschäden schützen, müssen Unterweisungen in der Regel auch praktische Übungen beinhalten.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *PSA-Benutzungsverordnung*
- *DGUV Regeln zur Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen (DGUV Regeln 112-189 bis 112-198)*
- *Internetauftritt des Fachbereichs Persönliche Schutzausrüstungen der DGUV: <http://www.dguv.de/fb-psa/index.jsp>*

2.4 Sichere Verwendung von Arbeitsmitteln

Bei Vermessungsarbeiten gehen insbesondere von handgeführten Geräten und Werkzeugen Gefährdungen aus (Hinweise zu vermessungstypischen Arbeitsmitteln sind im Kapitel 3 zu finden). Von zentraler Bedeutung ist die regelmäßige Prüfung der Arbeitsmittel.

Der Arbeitgeber muss für Arbeitsmittel vor der erstmaligen Verwendung eine schriftliche Betriebsanweisung zur Verfügung stellen, die zudem in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache vorliegen muss. Dies gilt nicht für Arbeitsmittel, die ohne Gebrauchsanleitung ausgeliefert werden dürfen, z. B. Hämmer. Die Betriebsanweisung ist regelmäßig auf Aktualität zu prüfen und falls erforderlich anzupassen. Wenn eine Gebrauchs- oder Betriebsanleitung des Herstellers mit entsprechenden Inhalten vorliegt, kann der Arbeitgeber diese anstatt einer Betriebsanweisung nutzen.

2.4.1 Prüfung von Arbeitsmitteln

Nach § 14 der Betriebssicherheitsverordnung müssen Arbeitsmittel in regelmäßigen Abständen von einer zur Prüfung

befähigten Person (siehe unten) geprüft werden. Dies gilt auch für alle elektrischen Arbeitsmittel, wie z. B. Ladegeräte oder Spannungswandler. Die Prüferintervalle legt der Arbeitgeber fest. Die Ergebnisse der Prüfung müssen schriftlich dokumentiert werden.

„Zur Prüfung befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt [...].“ (BetrSichV, § 2, Abs. 6)

Arbeitsmittel müssen außerdem vor jeder Verwendung durch Inaugenscheinnahme und, falls erforderlich, durch eine Funktionskontrolle sicherheitstechnisch kontrolliert werden. Festgestellte Mängel sind unverzüglich dem oder der Vorgesetzten zu melden.

2.4.2 Handgeführte Geräte und Werkzeuge

Handgeführte Geräte und Werkzeuge, elektrische wie rein mechanische, können zum Sicherheitsrisiko werden, besonders dann, wenn sie nicht bestimmungsgemäß verwendet werden. Regelmäßige Unterweisungen auf Basis

von Betriebsanleitungen und Betriebsanweisungen sind daher Pflicht. Auch die Beurteilung, ob Beschäftigte körperlich und fachlich in der Lage sind, Geräte, wie z. B. eine Kettensäge, sicher zu bedienen, gehört zur unternehmerischen Verantwortung. Für bestimmte Personengruppen gibt es zudem Verwendungsbeschränkungen, z. B. für Jugendliche bis zur Vollendung des 18. Lebensjahres. Grundsätzlich sollten nur Geräte und Werkzeuge verwendet werden, die mit einem CE-Kennzeichen versehen sind.

Werkzeuge wie Messer, Hammer, Meißel, Machete oder Beil bergen nicht nur bei der Benutzung ein bedeutendes Gefährdungspotenzial. Wichtig sind bei diesen oft genutzten Werkzeugen auch der sichere Transport und die sichere Lagerung. So sind z. B. scharfe Klingen stets mit passenden Scheiden abzudecken. Zudem sollten für den sicheren Transport passende Behälter gewählt und die Werkzeuge darin so abgelegt werden, dass eine sichere Entnahme möglich ist.

Elektrische Gefährdungen spielen bei handgeführten Baugeräten, wie z. B. Bohrmaschinen, eine große Rolle. Diese

können beispielsweise durch die Verwendung von Geräten gemindert werden, die für den gewerblichen Bereich geeignet sind und damit auch widrigeren äußeren Einflüssen standhalten. Für diese Geräte muss eine regelmäßige Prüfung und Instandhaltung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung bzw. der Herstellerangaben sichergestellt sein.

Handgeführte Baugeräte, wie Bohrmaschinen oder Druckluftschlämmer, erzeugen oftmals einen gehörschädigenden Schallpegel. Hier ist das Tragen von Gehörschutz Pflicht. Auch sollte die Staubentwicklung, z. B. bei Sägearbeiten, minimiert werden oder, falls erforderlich, Atemschutzmasken getragen werden. Zur Vermeidung von Augenverletzungen durch Splitter oder ähnliches müssen Schutzbrillen zur Verfügung stehen. Es gibt auch geprüfte und CE-gekennzeichnete PSA-Kombinationen, z. B. Schutzhelme mit integriertem Gesichts- und Gehörschutz. Diese geprüften Produkte sind selbst zusammengestellten Kombinationen immer vorzuziehen, da sich bei der Zusammenstellung verschiedener PSA-Arten die Schutzwirkung der einzelnen PSA erheblich verschlechtern kann.

2.4.3 Verwendung von Akkus und Ladegeräten

Akkus können sich bei Überladung aufblähen und platzen. Ein umsichtiger Umgang mit den Akkus, z. B. sehr heiße Umgebungen vermeiden, sowie die ordnungsgemäße Verwendung der zugehörigen Ladegeräte ist daher die Voraussetzung für einen sicheren Betrieb. Die Ladezustände der Akkus sind vor dem Betrieb zu kontrollieren.

2.4.4 Leitern

Die fehlerhafte Verwendung von Leitern führt oftmals zu Absturzunfällen, z. B. durch Abrutschen oder Umkippen. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu prüfen, ob die vorgesehene Vermessung ohne Leiter durchführbar ist.

Alternativen sind z. B. das reflektorlose Messen oder der Einsatz von fahrbaren Arbeitsbühnen oder Hubarbeitsbühnen. Nur wenn diese Alternativen zu Leitern begründet nicht eingesetzt werden können, dürfen tragbare Leitern verwendet werden. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen (z. B. starker Regen, Wind, Vereisung) sollte auf den Einsatz von Leitern verzichtet werden. Auch bei Leitern ist die Prüfung auf Mängel vor jedem Einsatz durch Inaugenscheinnahme und in regelmäßigen Abständen durch eine zur Prüfung befähigte Person erforderlich. In Abbildung 7 werden einige Sicherheitshinweise zur Verwendung von Leitern dargestellt.



Abb. 7

Hinweise zur Verwendung von Leitern

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- Produktsicherheitsgesetz
- Jugendarbeitsschutzgesetz
- Mutterschutzgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- PSA-Benutzungsverordnung
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2121 Teil 2 „Gefährdungen von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern“
- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
- DGUV Information 208-016 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“

2.5 Gefährdungen bei Arbeiten im Freien

Vermessungsarbeiten werden überwiegend im Freien ausgeführt. Die Vermessungstrupps sehen sich dabei mit einer Vielzahl an Gesundheitsrisiken konfrontiert, z. B.:

- **Hitze, Kälte, Nässe:** Bei extremen Temperaturen und Nässe ist insbesondere das Tragen von geeigneter Wetterschutzkleidung unverzichtbar. Bei großer Hitze sollten zudem aus-

reichend Möglichkeiten zur Erholung im Schatten sowie Getränke zur Verfügung stehen.

- **Gesundheitsschädliche UV-Strahlung der Sonne:** Intensive Sonneneinstrahlung kann zu Hautkrebs und vorzeitiger Hautalterung führen. Daher sollten bei längeren Arbeiten unter der Sonne, insbesondere in den Monaten von April bis September zwischen 11 und 15 Uhr, Schutzmaßnahmen gegen die UV-Strahlung ergriffen werden. Auch hier gilt das STOP-Prinzip. Da eine

Substitution der Gefahrenquelle nicht möglich ist, sollten zuerst technische Möglichkeiten, wie der Aufbau eines Sonnensegels, in Betracht gezogen werden. Zudem sollte als organisatorische Maßnahme geprüft werden, ob Arbeits- und Pausenzeiten so gelegt werden können, dass möglichst wenig in der sonnenintensiven Zeit unter freiem Himmel gearbeitet wird. Es sollten außerdem lange Hosen, langärmelige Oberbekleidung und breitrempige Kopfbedeckungen getragen werden. Für Körperstellen, die nicht von Kleidung bedeckt werden können, z. B. das Gesicht, bieten UV-Schutz-Cremes mit einem Lichtschutzfaktor von mindestens 30 Schutz. Die persönlichen Schutzmaßnahmen sollten aber immer nachrangig zu den technischen und organisatorischen Maßnahmen ergriffen werden.

- **Infektionen durch Bakterien und Viren:**

Das Risiko einer Bakterien- oder Virusinfektion kann schon durch einfache Maßnahmen wie häufiges Händewaschen gemindert werden. Daneben können Bakterien und Viren auch durch tierische Stiche und Bisse, z. B. von Zecken, übertragen werden. Körperbedeckende Kleidung und

gegebenenfalls Impfungen (z. B. Tetanus, Frühsommer-Meningoenzephalitis/FSME) können die Gefahr einer Infektion reduzieren. Insbesondere zu Impfungen als Schutzmaßnahme sollte eine individuelle Beratung durch die Betriebsärztin oder den Betriebsarzt erfolgen.

- **Gefährdungen durch Pflanzen**

und Tiere: Es gibt unzählige weitere von Pflanzen und Tieren ausgehende Gefährdungen, die nur durch eine konkret auf die jeweilige Arbeitsumgebung bezogene Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden können. Ein Beispiel ist der Eichenprozessionsspinner, dessen Brennhaare unter anderem Hautentzündungen und Hustenreiz hervorrufen können. Können vom Eichenprozessionsspinner befalene Gebiete nicht gemieden werden, kommen z. B. persönliche Schutzausrüstungen in Form von Atem- und Augenschutz sowie Schutzkleidung als Schutzmaßnahmen in Betracht.

Gefährdungen bei Arbeiten im Freien ändern sich im Laufe der Zeit. So können z. B. durch klimatische Veränderungen bisher selten auftretende Risiken an Bedeutung gewinnen. Insofern ist auch

dahingehend eine regelmäßige Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung wichtig.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- Arbeitsschutzgesetz
- Biostoffverordnung
- DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“
- DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“
- DGUV Information 213-016 „Betriebsanweisungen nach der Biostoffverordnung“
- <https://www.rki.de> (Robert Koch Institut) für Informationen zu Infektionskrankheiten

2.6 Psychische Belastungen

Psychische Belastungen sind per se nicht negativ. Ambitionierte Ziele und herausfordernde Aufgaben können aktivierend wirken und damit eine positive Wirkung entfalten. Ein längerfristig zu hoher Stresslevel führt jedoch zur Überforderung und wird damit zu einem Gesundheitsrisiko. Häufig folgen aus dieser Überforderung körperliche und psychische Stressreaktionen, wie z. B. Rückenschmerzen oder mangelnde Konzentrationsfähigkeit.

Negative psychische Belastungen können ihren Ursprung haben in:

- der Arbeitsaufgabe (z. B. gefährliche Arbeiten, Monotonie)
- der Arbeitsorganisation (z. B. Zeitdruck, häufige Arbeitsunterbrechungen)
- der Arbeitsumgebung (z. B. Klima, Lärm)
- den Arbeitsmitteln (z. B. fehlerhafte oder ungeeignete Arbeitsmittel)
- sozialen Faktoren (z. B. Umgang mit schwierigen Kunden, Betriebsklima)

Bei vielen Arbeitseinsätzen kommen mehrere der oben genannten Belastungsfaktoren zusammen. So sind Vermessungsarbeiten bei fließendem

Verkehr in der Regel gefährlich und lärm-behaftet sowie häufig zeitkritisch.

Präventionsmaßnahmen hinsichtlich psychischer Belastungen können z. B. gut organisierte Arbeitsabläufe, die Verfügbarkeit von geeignete Arbeitsmitteln oder die Einhaltung von Erholungspausen sein. Zur Ermittlung von effektiven Maßnahmen sind zudem Teambesprechungen oder Workshops empfehlenswert.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsschutzgesetz*
- *DGUV Information 206-006*
„Arbeiten: entspannt, gemeinsam, besser“

2.7 Sicherheit bei der Benutzung von Kraftfahrzeugen

Bei Fahrzeugen, die vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt werden, handelt es sich um Arbeitsmittel, die unter den Anwendungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung fallen.

2.7.1 Prüfung von Fahrzeugen

Fahrzeuge müssen vor der Verwendung von den Fahrzeugführenden durch Inaugenscheinnahme und erforderlichenfalls durch eine Funktionskontrolle auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden. Zudem sollten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen einer regelmäßigen Funktionskontrolle unterzogen werden. Der Arbeitgeber hat Beschäftigte so zu unterweisen, dass sie in der Lage sind, mögliche Mängel bei Kontrollen vor und während der Arbeit zu erkennen. Fahrzeuge mit sicherheitsrelevanten Mängeln dürfen nicht verwendet werden. Wenn möglich, sollten Mängel durch den Fahrzeugführer bzw. die Fahrzeugführerin behoben werden. Wenn dies nicht möglich ist, müssen die Mängel dem bzw. der zuständigen Vorgesetzten und bei einem Wechsel der übernehmenden Person mitgeteilt werden. Informationen zur Kontrolle von Fahrzeugen vor Beginn einer Arbeitsschicht sowie

eine Muster-Prüfliste finden sich im DGUV Grundsatz 314-002 „Kontrolle von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“.

Gemäß § 57 der DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“ sind Fahrzeuge zudem einmal jährlich durch eine sachkundige Person auf ihren betriebssicheren Zustand zu prüfen. Dies kann z. B. im Rahmen der Hauptuntersuchung oder eines Service-Termins geschehen.

Messtransporter und -fahrzeuge verfügen außerdem häufig über Spannungswandler, die auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung in regelmäßigen Abständen zu prüfen sind. Auch ein eventuell vorhandener Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) ist regelmäßig, z. B. monatlich, durch den Truppführer oder die Truppführerin bzw. den Fahrer oder die Fahrerin, zu kontrollieren.

2.7.2 Ladungssicherung und Materialtransport

Insbesondere bei der Verwendung von Transportern kann nicht oder mangelhaft gesicherte oder auch ungünstig verteilte Ladung das Fahrverhalten des Fahrzeugs verschlechtern und damit Unfälle begünstigen. Mangelhaft gesicherte Ladung kann auch schon bei

kleineren Unfällen zu schweren Verletzungen der Fahrzeuginsassen führen.

Mittlerweile stehen für Fahrzeuge und Anhänger viele Hilfsmittel zur optimalen Ladungssicherung zur Verfügung. Eine stabile und gut verankerte Trennwand ist der wichtigste Basisschutz für die Fahrzeuginsassen. Zusätzlich sollten Fahrzeugführende die Ladung aktiv sichern, indem sie Zurrgurte an entsprechenden Punkten oder Schienen anbringen. Die richtige Ladungssicherung wird am besten am konkreten Objekt geübt. Hierfür werden von verschiedenen Unfallversicherungsträgern und dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) Schulungsprogramme angeboten.

2.7.3 Transport von Sprühdosen, Gasflaschen und anderen Gefahrgütern

Für Signalisierungsmaßnahmen werden häufig Sprühdosen und Gasflaschen im Transporter mitgenommen. Neben der üblichen Ladungssicherung mittels Zurrgurten erfordert der Transport von Gasflaschen und anderen Behältnissen mit entzündbaren, explosiven oder anderen Gefahrstoffen besondere Vorsichtsmaßnahmen.

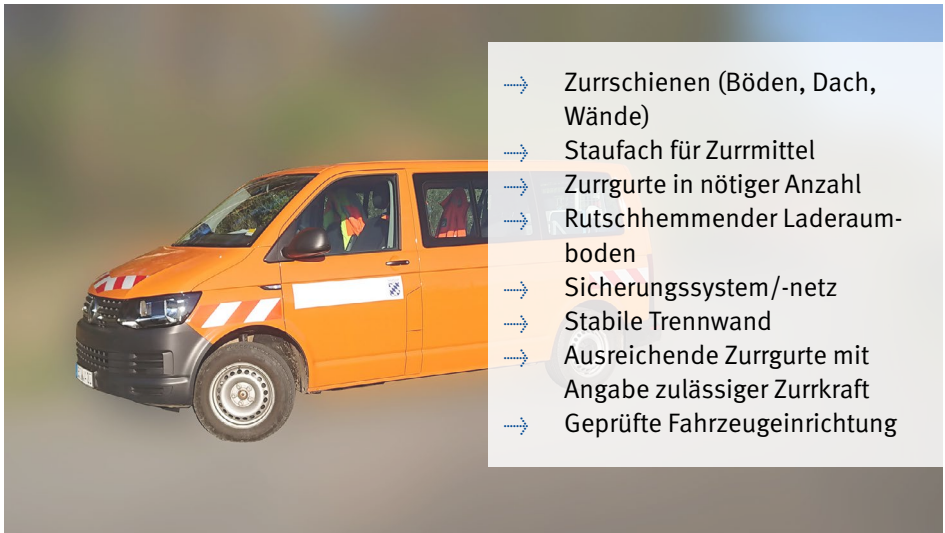


Abb. 8 Beispiele für Hilfsmittel zur Ladungsicherung

Sprühdosen sollten nur mit Kappe transportiert und vor Wärme geschützt werden. Die Erwärmung einer Sprühdose über 50 °C kann zum Zerbersten führen.

Gasflaschen dürfen nur mit geschlossenen Ventilen und Schutzkappen oder umlaufendem Kragen transportiert werden. Dies gilt auch für leere Gasflaschen. Zudem muss für eine ausreichende Belüftung des Laderaumes beim Transport schwerer Gase bzw. Entlüftung bei leichten Gasen

gesorgt werden. Die Querschnitte der Be- und Entlüftungsöffnungen müssen dabei jeweils mindestens 100 cm² betragen.

Da bei einem abgestellten Fahrzeug eine Be- oder Entlüftung meist nicht gegeben ist, sollten Gasflaschen erst unmittelbar vor Fahrtantritt in das Fahrzeug geladen und nach Beendigung der Fahrt umgehend ausgeladen werden. Steht kein offenes oder belüftetes Fahrzeug zur Verfügung und kann durch eine

Gefährdungsbeurteilung ausgeschlossen werden, dass von den im Fahrzeug beförderten Gasen eine konkrete Gefahr ausgeht, kann bei kurzfristigem Einsatz ausnahmsweise auf die ausreichende Belüftung verzichtet werden. In diesem Fall sollten die Ladetüren des Fahrzeugs mit der folgenden Kennzeichnung versehen sein: „ACHTUNG KEINE BELÜFTUNG – VORSICHTIG ÖFFNEN“.



Hinweis

Der Transport von Gefahrgütern auf der Straße unterliegt den gesetzlichen Regelungen des „Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“ (ADR). Bei geringeren Gefahrgutmengen kann der Transport von einigen der ADR-Vorschriften befreit werden (z. B. Vorliegen einer ADR-Bescheinigung, Vorhandensein einer orangefarbene Warntafel bzw. eines Großzettels/Placards). Über die Anwendung der so genannten 1000-Punkte-Regel kann ermittelt werden, ob ein Ausnahmefall vorliegt (siehe <https://www.adr-check.com/>).

2.7.4 Sicheres Führen von Kraftfahrzeugen

Personen, die Kraftfahrzeuge führen, sind auch für die sicherheitsrelevanten Aspekte dieser Aufgabe verantwortlich. Dazu gehört z. B. die Einhaltung des zulässigen Gesamtgewichts, die Sicherung von kleineren Gegenständen und das sichere Benutzen von Anhängern.

Gegenstände wie Dokumentenordner oder Laptops können, z. B. bei einer Notbremsung, eine ernsthafte Gefährdung darstellen. Unbedingt vermieden werden sollte auch jede Ablenkung vom Fahren, z. B. durch Smartphones. Zur Unterstützung der Fahrzeugführenden ist überdies die Anschaffung von Fahrzeugen mit integrierten Fahrassistenzsystemen (z. B. Abstandsregeltempomat, Spurhalte-/Totwinkel-Assistent) empfehlenswert.

Jedem, der Verantwortung für das Führen und Beladen von Fahrzeugen trägt, ist die Teilnahme an Fahrsicherheitstrainings und Seminaren zum Thema Ladungssicherung anzuraten. Unter anderem bieten verschiedene Träger der gesetzlichen Unfallversicherung diese Trainings und Seminare an.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Betriebssicherheitsverordnung*
- *Straßenverkehrsordnung*
- *Straßenverkehrszulassungsordnung*
- *DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“*
- *DGUV Information 214-083 „Der sicherheitsoptimierte Transporter“*
- *DGUV Grundsatz 314-002 „Kontrolle von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“*
- <https://www.gurom.de>:
Online-Tool zur Analyse von Gefährdungsfaktoren bei der Verkehrsteilnahme vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat

2.8 Ergonomie

Vermessungsarbeiten sind zum Teil mit einer manuellen Handhabung von Lasten (z. B. Grenzsteine, Rover, Be- und Entladen von Fahrzeugen) verbunden. Stellt die Bewegung dieser Last durch Körperkraft, unter anderem das Heben, Absetzen, Schieben, Ziehen, Tragen oder Bewegen, aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit (insbesondere der Lendenwirbelsäule) dar, findet die Lastenhandhabungsverordnung Anwendung.

Diese sieht vor, dass der Arbeitgeber geeignete organisatorische Maßnahmen zu treffen oder geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen hat, die zur Vermeidung dieser Gefährdungen führen. Können manuelle Handhabungen von Lasten nicht vermieden werden, ist der Arbeitgeber nach dem Arbeitsschutzgesetz dazu verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung für die belastenden Tätigkeiten durchzuführen.

Mögliche Hilfsmittel zur Verbesserung der ergonomischen Bedingungen bei manuellen Tätigkeiten mit Vermessungsinstrumenten können personengebundene Tragehilfen sein



Abb. 9
Rucksackgurte als ergonomische Tragehilfe für Gerätekoffer

(z. B. Schulterpolster für Stative, Rucksackgurte für Gerätekoffer). Außerdem können Betongrenzsteine möglicherweise durch leichtere Recyclinggrenzsteine, Kunststoffsteine, Schlagmarken oder Bolzen ersetzt werden. Zudem sollten vorrangig ergonomische Schaufeln und Spaten mit ausreichend langen Stielen und Erdlochausheber zur Verfügung gestellt werden. Hilfreich zur Verbesserung der ergonomischen Bedingungen sind auch Abstellmöglichkeiten für Laptops während der Messung, z. B. Feldtische.

Arbeitsabläufe sollten außerdem so gestaltet werden, dass längerfristiges Heben, Tragen oder Ziehen schwerer Lasten vermieden wird. So sollten z. B. Arbeiten mit schweren Lasten nicht von einer einzelnen Person durchgeführt werden.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)*
- *Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“*
- *DGUV Information 208-033 „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“*
- *DGUV Information 208-052 „Personengebundene Tragehilfen und Rückenstützgurte“*

2.9 Büro/Bildschirmarbeitsplatz

Büro- bzw. Bildschirmarbeit ist ein fester Bestandteil der Tätigkeiten im Vermessungswesen. Mögliche physische und psychische Gesundheitsgefährdungen durch diese Arbeiten können z. B. durch eine ergonomische Gestaltung der zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel verringert werden. Dies umfasst z. B. die Bereitstellung von höhenverstellbaren Schreibtischen sowie von Bürostühlen und Computermonitoren, bei denen individuelle Anpassungsmöglichkeiten gegeben sind.

Weiterhin sollte auf eine ausreichend starke Beleuchtung im Büro und die Vermeidung von Blendungen geachtet werden. Faktoren wie das Raumklima und die Raumtemperatur können ebenfalls gesundheitliche Auswirkungen haben und sollten somit bei der Gestaltung von gesunden Arbeitsplätzen bedacht werden.

Die bei Bürotätigkeiten verwendeten elektronischen Betriebsmittel müssen durch Elektrofachkräfte oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft regelmäßig geprüft werden. Die Prüffristen müssen individuell festgelegt werden und hängen maßgeblich von den Einsatzbedingungen der Betriebsmittel ab (z. B. staubige Umgebung im Außendienst).

Gefährdungen durch mobile Büroarbeit im Außendienst entstehen z. B. durch eine nicht ergonomische Sitzhaltung oder schlechte Bildschirm- und Tastaturgestaltung. Um letztere zu vermeiden, sollte der Arbeitgeber bei der Beschaffung von Notebooks neben dem GS-Zeichen auf einen entspiegelten Bildschirm mit großer Helligkeit sowie eine Tastatur mit hellen Tasten und dunkler Beschriftung achten, die auch im Freien und bei schlechten Lichtverhältnissen gut lesbar sind.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“*
- *Arbeitsstättenverordnung*
- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.4 „Beleuchtung“*
- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.5 „Raumtemperatur“*
- *DGUV Regel 115-401 „Branche Bürobetriebe“*
- *DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“*

3 Einsatz vermessungsspezifischer Instrumente

Im Vermessungswesen ist eine Vielzahl spezieller Arbeitsmittel im Einsatz. Dazu gehören insbesondere Laser, GNSS-Systeme und seit kurzer Zeit auch Drohnen. Daraus ergeben sich vielfältige mögliche Gefährdungen.

Der Arbeitgeber ist für den sicheren Einsatz der verwendeten Geräte verantwortlich. Um einen sicheren Einsatz dieser Arbeitsmittel sicherzustellen, sind insbesondere die Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung zu beachten.

Neben den unten genannten Arbeitsmitteln gibt es im Vermessungswesen noch eine Vielzahl weiterer Geräte für spezielle Einsätze, z. B.:

- Gravimeter
- Laser für Tunnelvortrieb und Kanalbau
- Kabelsuchgeräte

Maßgeblich für eine sichere Handhabung der Arbeitsmittel ist die Beachtung der Vorgaben aus der Bedienungsanleitung des Herstellers. Darüber hinaus kann aber auch die Erstellung einer Betriebsanweisung für einzelne Geräte sinnvoll sein.

3.1 Laser

Bei Vermessungsarbeiten werden vielfach Laser verwendet, z. B. bei

- Laserscanning, terrestrisch, mobil und aus der Luft
- Liegenschaftsvermessungen und Tunnelvermessungen
- Ingenieurvermessungen allgemein

Dabei kommen unter anderem folgende Typen zum Einsatz:

- Tachymeter
- Digitalnivelliere
- Laserdistanzmesser, Laserpointer
- Rotationslaser und weitere Geräte

Von Lasern geht insbesondere für die Augen ein erhebliches Gefährdungspotenzial aus. **Der direkte Blick in einen Laserstrahl sollte daher immer vermieden werden.** Durch Laser verursachte Blendungen können außerdem zu weiteren Risiken, z. B. im Straßenverkehr, führen. Das konkrete Gefährdungspotenzial für die Augen hängt von der verwendeten Laserklasse ab. Bei Vermessungsarbeiten werden in der Regel die folgenden Klassen verwendet.

- **Klasse 1:** Die Laserstrahlung ist unter vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich.
- **Klasse 2:** Die Laserstrahlung ist bei kurzer Bestrahlung (bis 0.25 s) für das Auge ungefährlich. Trotzdem kann es zu zeitweiligen Irritationen der Augen kommen, die z. B. eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr verhindern können.
- **Klasse 3R:** Die Strahlung ist potenziell gefährlich für das Auge. Sie sollte nur eingesetzt werden, wenn ein direkter Blick in den Laserstrahl unwahrscheinlich ist.

Um das Gefährdungspotenzial zu minimieren, muss dafür gesorgt werden, dass

- die Beschäftigten Prismen nicht auf Augenhöhe halten
- allen Beschäftigten jederzeit die aktuell verwendete Klasse des Messlasers bewusst ist (z. B. durch Kenntlichmachung am Instrument oder in der Steuerungssoftware)
- eine unkontrollierte Streuung oder Spiegelung vermieden wird
- Beschäftigte im Bedarfsfall eine geeignete Laserschutzbrille verwenden.

Die Beschäftigten müssen außerdem mindestens jährlich über die möglichen Gefahren bei der Benutzung von Lasern unterwiesen werden. Falls erforderlich, ist eine Betriebsanweisung zu erstellen. Zudem muss ab Laser der Klasse 3R ein Laserschutzbeauftragter beziehungsweise eine Laserschutzbeauftragte benannt werden.

Bei der Nutzung von höheren Laserklassen ab 3B können auch Schutzmaßnahmen für die Haut erforderlich sein.

Zudem sollten bei der Verwendung von Lasern die Gefahren für an den Arbeiten unbeteiligte Personen bedacht werden.

3.2 GNSS

Zur Positionsbestimmung bei einfachen Vermessungsarbeiten, wie z. B. topografische Erfassungen, werden teilweise Smartphones und andere Handgeräte verwendet. Es besteht die Gefahr, dass auch während der Fortbewegung nur auf das Display geschaut und die Umgebung damit ausgeblendet wird. Dies ist unbedingt zu vermeiden, da Stolpermöglichkeiten und fließender Verkehr in diesem Zusammenhang ein erhebliches Risiko darstellen.

Weiterhin werden GNSS-Rover genutzt, die dem Empfang von Satellitensignalen zur Positionsbestimmung dienen. Sie werden häufig bei Liegenschaftsvermessungen verwendet und in der Regel zum Zeitpunkt der Vermessung stationär betrieben. Zugleich wird mit diesen Geräten, abhängig von der Software und der Arbeitsaufgabe, auch mobil gearbeitet. In diesem Fall stellt das Gewicht der Rover eine Belastung für die Beschäftigten dar. Hier können Befestigungen des Rovers am Messfahrzeug oder spezielle Trageeinrichtungen für die bedienende Person für eine physische Erleichterung sorgen.

Als Grundlage für eine hochgenaue Positionsbestimmung werden von den Landesvermessungsämtern zudem flächendeckend SAPOS®-Referenzstationen betrieben. Für eine möglichst genaue und umfassende Messdatenerfassung im Dauerbetrieb sind die Antennen dieser Referenzstationen häufig an exponierter Stelle montiert, in der Regel auf Dächern.

Die Installation und Wartung dieser Geräte bringt somit eine erhebliche Gefährdung durch Absturz für die mit den Arbeiten beauftragten Beschäftigten mit sich. Daher kann auf Grund-

lage einer arbeitsplatzspezifischen Gefährdungsbeurteilung eine arbeitsmedizinische Untersuchung nach G41 ArbMedVV für diese Beschäftigten sinnvoll sein. Unabhängig davon müssen ab einer Absturzhöhe von 1 m Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Eine festinstallierte Absturzsicherung (Geländer oder ähnliches) ist dabei immer der Verwendung von PSA gegen Absturz vorzuziehen. Es sollten zugleich sichere Arbeitswege auf Dächern festgelegt und gekennzeichnet werden.

Die Aufstiegsmöglichkeiten zur Referenzstation sind individuell unterschiedlich. An Dachauf- und -ausstiegen können zusätzliche Anschlageneinrichtungen für PSA gegen Absturz erforderlich sein (weitere Informationen zu PSA gegen Absturz sind im Kapitel 2.3.7 zu finden).

Teilweise erfolgt der Zugang auch durch Hubsteiger. Diese müssen von einer fachkundigen Person bedient werden. Festinstallierten Treppen ist immer der Vorzug vor Leitern zu geben. Ob die Nutzung von Leitern zulässig ist, hängt unter anderem von

- der Arbeitshöhe,
- dem Gewicht des mitzuführenden Materials,

- dem erforderlichen Kraftaufwand und
- der Dauer der Arbeit ab.

Leitern sind vor jedem Gebrauch auf eine sichere Benutzung zu überprüfen. Dies gilt umso mehr, wenn die Leitern dauerhaft der Witterung ausgesetzt sind. Sie sind zudem in regelmäßigen Abständen von einer zur Prüfung befähigten zu überprüfen (weitere Informationen siehe Kapitel 2.4.4 „Leitern“).

Alleinarbeit ist möglichst zu vermeiden. Wird durch eine Gefährdungsbeurteilung eine erhöhte Gefährdung festgestellt, so ist zu prüfen, ob der Einsatz einer Personen-Notsignal-Anlage sinnvoll und zulässig ist.

Teilweise stehen GNSS-Antennen in unmittelbarer Nähe zu Telekommunikationsanlagen. Hier sollte mit dem Betreiber Rücksprache wegen möglicher Strahlenbelastung gehalten werden.

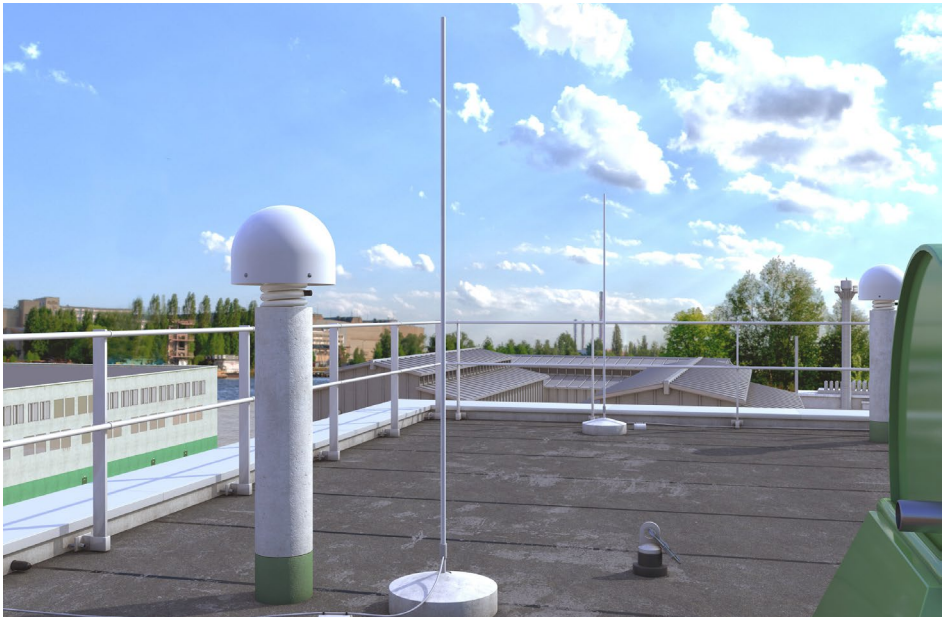


Abb. 10 Referenzstation auf einem Flachdach

3.3 UAV

Unmanned Aerial Vehicles, kurz UAV, werden umgangssprachlich auch als Drohnen bezeichnet. Anforderungen an deren Betrieb sind nicht nur durch ihr Gewicht oder ihre Antriebsart, sondern auch durch weitere gerätespezifische Eigenschaften, z. B. die Art der Steuerung, festgelegt.

Im Folgenden sind exemplarisch einige grundlegende Hinweise zum sicheren Umgang mit UAV aufgeführt:

- Bei nicht autonomen UAV sollte sich der Pilot nur um die sichere Steuerung der Drohne kümmern und nicht gleichzeitig die Kamera steuern.
- Die Rotoren der UAV drehen sehr schnell und können ohne Schutzvorrichtungen starke Verletzungen hervorrufen. Es ist daher immer ein Sicherheitsabstand zu UAV einzuhalten, insbesondere bei Start und Landung.
- Für autonome UAV sind sichere Flugzonen festzulegen und damit Mindestabstände zu Objekten in Lage und Höhe einzuhalten.
- Witterungseinflüsse, insbesondere Wind- und Sichtverhältnisse, sind zu beachten.
- Während des Fluges kann die Verbindung zu UAV abreißen oder es können die Rotoren ausfallen. In diesen Fällen muss eine sichere Landung gewährleistet sein. Ein vorher festgelegter Landepunkt sollte so gelegen sein, dass bei der Landung auf diesen Punkt keine Personen gefährdet werden.
- Die Bedienungsanleitung des Herstellers bzw. eine Betriebsanweisung ist vorzuhalten.



Hinweis

Mit SORA-GER(many) (Specific Operational Risk Assessment Germany) ist ein mehrstufiger Prozess zur Risikoabschätzung für UAV. Es gibt verschiedene Internettools (SORA-Rechner), mit deren Hilfe eine Risikobewertung vor dem Einsatz erstellt werden kann.

Nach der Luftverkehrsordnung sind Ausnahmegenehmigungen bezogen auf Flugverbotszonen möglich. Weitere Bestimmungen zur Verwendung von UAV sind in der so genannten Drohnen-Verordnung zu finden (siehe Abbildung 11).

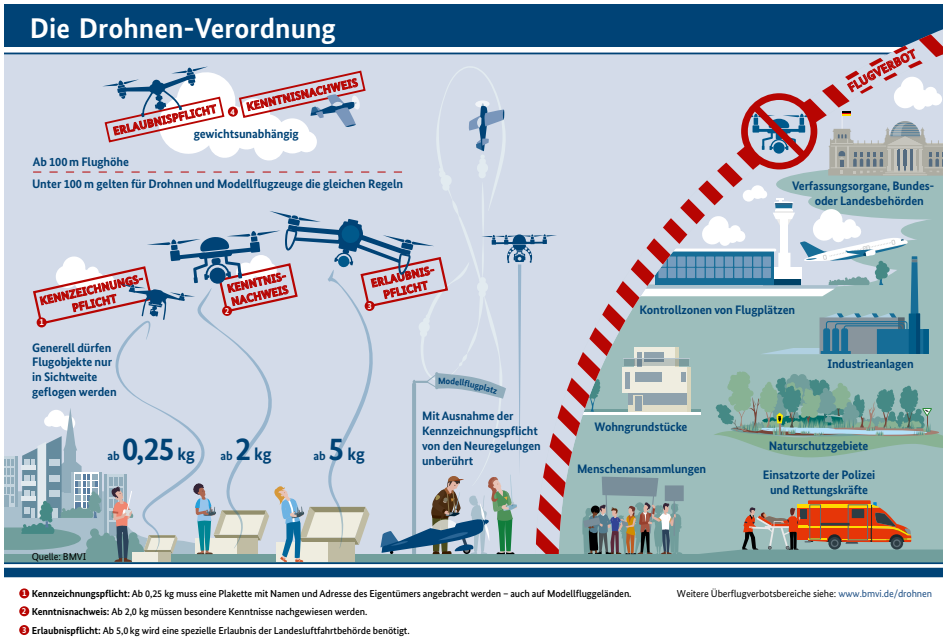


Abb. 11 Überblick über allgemeine Vorgaben zur Nutzung von Drohnen (Quelle: BMVI)

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)
- Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO), § 20 „Erlaubnisbedürftige Nutzung des Lauftraums“
- Verordnung zur Regelung des Betriebs von unbemannten Fluggeräten (Drohnen-Verordnung)
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“
- Fachinformation „Unbemannte Luftfahrtsysteme“ des Fachbereichs Handel und Logistik der DGUV
- Fachinformation „Kamerabewegungssysteme“ der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) und der Verwaltungsbereichsberufsgenossenschaft (VBG), Kap. 8.5 „Frei fliegende Systeme“

4 Vermessungsarbeiten im Straßenbereich

Häufig finden Vermessungsarbeiten im Straßenbereich statt. Damit ist der Bereich gemeint, in dem sich die Vermessungsarbeiten auf den Straßenverkehr auswirken. Die größte Gefährdung für die Beschäftigten besteht darin, von Fahrzeugen angefahren oder überfahren zu werden. Der Grund dafür ist oftmals, dass die betroffenen Personen nicht wahrgenommen werden.

Die Sicherung von Vermessungsarbeiten, die sich auf den Straßenverkehr auswirken, ist nach den Bestimmungen der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vorzunehmen. Die Sicherung von Arbeitsstellen und der Einsatz von Absperrgeräten muss nach den **„Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“** (RSA) erfolgen.



Hinweis

Der in den RSA verwendete Begriff „Arbeitsstelle“ und der in der ASR A5.2 verwendete Begriff „Straßenbau-stelle“ entsprechen sich und gelten gleichermaßen für Vermessungsarbeiten.

Der folgende Abschnitt stellt eine Zusammenfassung der wichtigsten Bestimmungen dieser Regelwerke sowie der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A5.2 dar. Für detaillierte Informationen ist in den jeweiligen Werken nachzuschlagen.

Vermessungsarbeiten auf Autobahnen erfordern gesonderte Sicherungsmaßnahmen entsprechend der „Verkehrsrechtlichen Anordnung“.

4.1 Einrichten der Arbeitsstelle

Vermessungsarbeiten gelten nach den RSA als Arbeitsstellen von kürzerer Dauer. Sie dauern eine begrenzte Stundenzahl und werden in der Regel während der Tageshelligkeit eines Kalendertages durchgeführt. Dies gilt auch, wenn die Arbeiten an den folgenden Tagen fortgesetzt werden.

Vermessungsarbeiten im Straßenverkehrsbereich sind zeitlich und räumlich auf ein Mindestmaß zu begrenzen und möglichst in verkehrsarmen Zeiten durchzuführen. Vermessungspunkte und -standpunkte sind zudem so anzulegen, dass sie in den verkehrsarmen Bereichen liegen und die Fahrbahn möglichst wenig in Anspruch genommen

werden muss. Ein häufiges Queren der Fahrbahn ist zu vermeiden. Durch die Verwendung moderner Messmethoden, z. B. GNSS-Messung oder reflektorlose Messung, kann die Notwendigkeit des Betretens des Straßenraums verringert werden.

Bei der Planung und Einrichtung der Arbeitsstelle muss der abgesperrte Bereich zudem so groß sein, dass am Arbeitsplatz ausreichend Bewegungsfreiheit vorhanden ist und gleichzeitig ein ausreichender Sicherheitsabstand zum fließenden Verkehr eingehalten werden kann.

In der ASR A5.2 sind als Mindestbreite für Arbeitsplätze und Verkehrswege in Baustellen (B_M) 80 cm vorgesehen. Für ein Stativ plus beobachtende Person kann es erforderlich sein, die B_M mit mehr als 80 cm festzulegen. Dazu kommen die Sicherheitsabstände S_Q (Quer- richtung) und S_L (Längsrichtung) laut ASR A 5.2 (siehe Tabellen 1 und 2). Falls diese Mindestabstände nicht eingehalten werden können, müssen auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung gleichwertige Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten festgelegt werden.

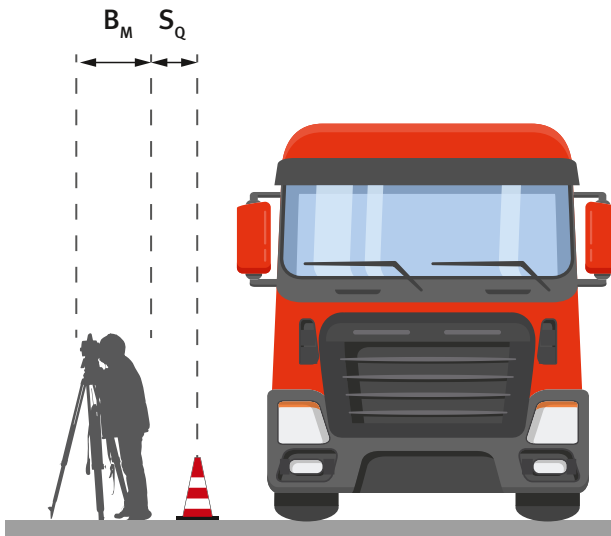


Abb. 12
 Bezugslinie für seitliche Sicherheitsabstände S_Q zum fließenden Verkehr – Mittelachse bei Leitkegeln (aus ASR A5.2)

Tab. 1 Mindestmaße für seitliche Sicherheitsabstände (S_Q) zum fließenden Verkehr bei Straßenbaustellen kürzerer Dauer

Element	Zulässige Höchstgeschwindigkeit						
	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	80 km/h	100 km/h	120 km/h
Leitbake (1000 mm × 250 mm, 750 mm × 187,5 mm), Leitkegel, Leitwand	30 cm	40 cm	50 cm	70 cm	90 cm	110 cm	130 cm
Leitbake (500 mm × 125 mm) Leitschwelle, Leitbord	50 cm	60 cm	70 cm	90 cm	110 cm	130 cm	150 cm

Tab. 2 Mindestmaße für Sicherheitsabstände in Längsrichtung (S_L)^a zum ankommenden Verkehr

Element	Lage der Straßenbaustelle (Arbeitsstelle) bzw. zulässige Höchstgeschwindigkeit außerhalb des Straßenbaustellenbereichs (Arbeitsstellenbereichs)		
	innerörtliche Straßen	Einbahnige Landstraßen und innerörtliche Straßen mit $V_{zul} > 50$ km/h	Autobahnen, autobahnähnliche Straßen und zweibahnige Landstraßen ^b
Fahrbare Absperrtafel mit Zugfahrzeug oder Sicherungsfahrzeug ≥ 10 t zulässige Gesamtmasse	3 m	10 m	75 m ^c
Fahrbare Absperrtafel mit Zugfahrzeug oder Sicherungsfahrzeug < 10 t bis $\geq 7,49$ t zulässige Gesamtmasse	5 m	15 m	100 m ^c
Fahrbare Absperrtafel mit Zugfahrzeug oder Sicherungsfahrzeug $< 7,49$ t zulässige Gesamtmasse	7,5 m	20 m	nicht zulässig
Fahrbare Absperrtafel ohne Zugfahrzeug	15 m	40 m	

^a Die genannten Sicherheitsabstände (S_L) sind im Sinne eines durch einen Anprall aufzehrbaren Bereiches als liches Maß zwischen Vorderkante der Absperrung (Sicherungs- bzw. Zugfahrzeug) und Arbeitsbereich zu verstehen, d. h. als Nettomaß.

^b Auf Rampen (Verbindungsfahrbahnen in Knotenpunkten) können in Abhängigkeit von der Lage der Baustelle in der Rampe, der Rampenlänge und den tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten kleinere Abstände in Betracht kommen, jedoch nicht unter 20 m.

^c Bei beweglichen Straßenbaustellen (Arbeitsstellen) kann der Abstand auf 50 m reduziert werden.

4.2 Verkehrsrechtliche Anordnung

Vor dem Beginn von Arbeiten, die sich auf den Straßenverkehr auswirken, müssen unter Vorlage eines Verkehrszeichenplans Anordnungen nach den Absätzen 1 bis 3 des § 45 der StVO von der zuständigen Behörde eingeholt werden. In diesen Anordnungen ist geregelt, wie die Arbeitsstellen abzusperren und zu kennzeichnen sind, ob und wie der Verkehr, auch bei teilweiser Straßenspernung, zu beschränken, zu leiten und zu regeln ist, sowie ob und wie gesperrte Straßen und Umleitungen zu kennzeichnen sind.

Laut RSA muss in der verkehrsrechtlichen Anordnung eine verantwortliche Person für die Umsetzung dieser benannt werden.

Der Vorlage eines Verkehrszeichenplans bedarf es nicht bei Arbeiten von kurzer Dauer und geringem Umfang der Arbeitsstelle, wenn die Arbeiten sich nur unwesentlich auf den Straßenverkehr auswirken, wenn ein geeigneter Regelplan, z. B. aus den RSA, vorliegt oder wenn die zuständige Behörde selbst einen Plan aufstellt (siehe VwV-StVO zu § 45 Nr. 66–68).

Für Vermessungsarbeiten können Ausnahmegenehmigungen erteilt werden. Dies ist abhängig von den jeweiligen Regelungen in den Kommunen und Bundesländern.

4.3 Regelpläne

Die RSA enthalten für Standardsituationen typisierte Regelpläne für innerörtliche Straßen, Landstraßen und Autobahnen. Auf Grundlage dieser Regelpläne können Verkehrszeichenpläne an die jeweiligen örtlichen Verhältnisse angepasst werden.

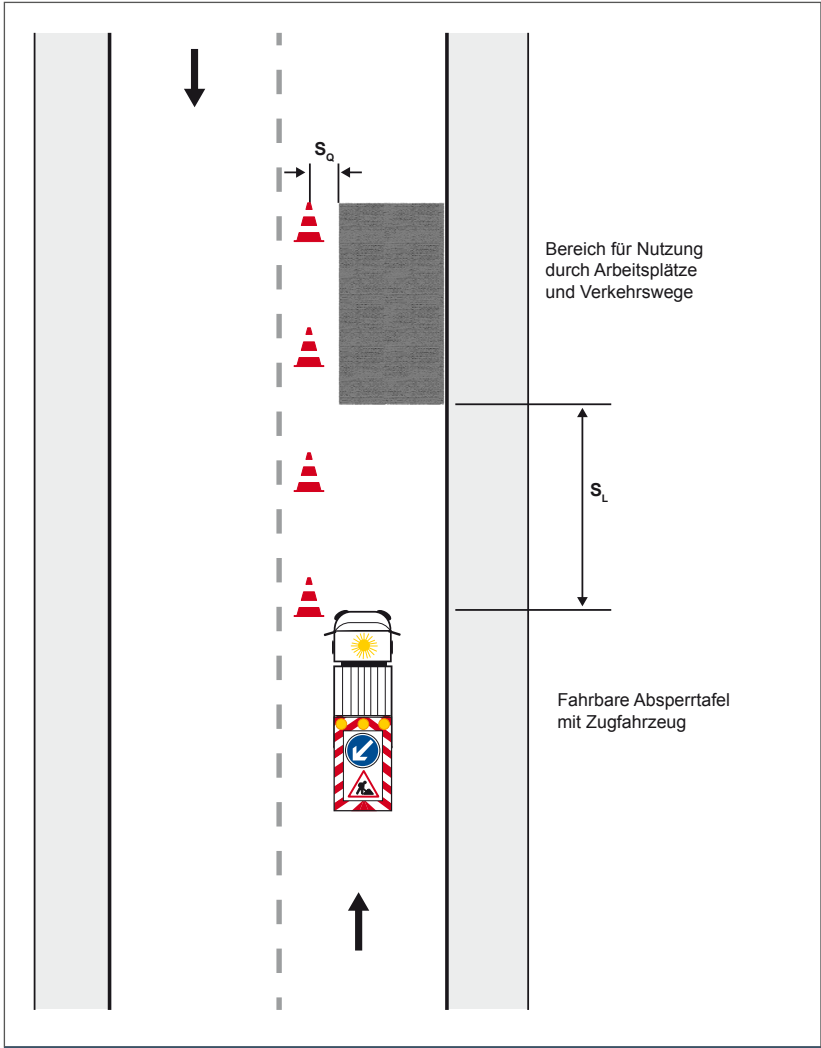


Abb. 13 Regelplan für Arbeitsstellen innerorts mit Sicherheitsabständen S_Q (Querrichtung) und S_L (Längsrichtung)

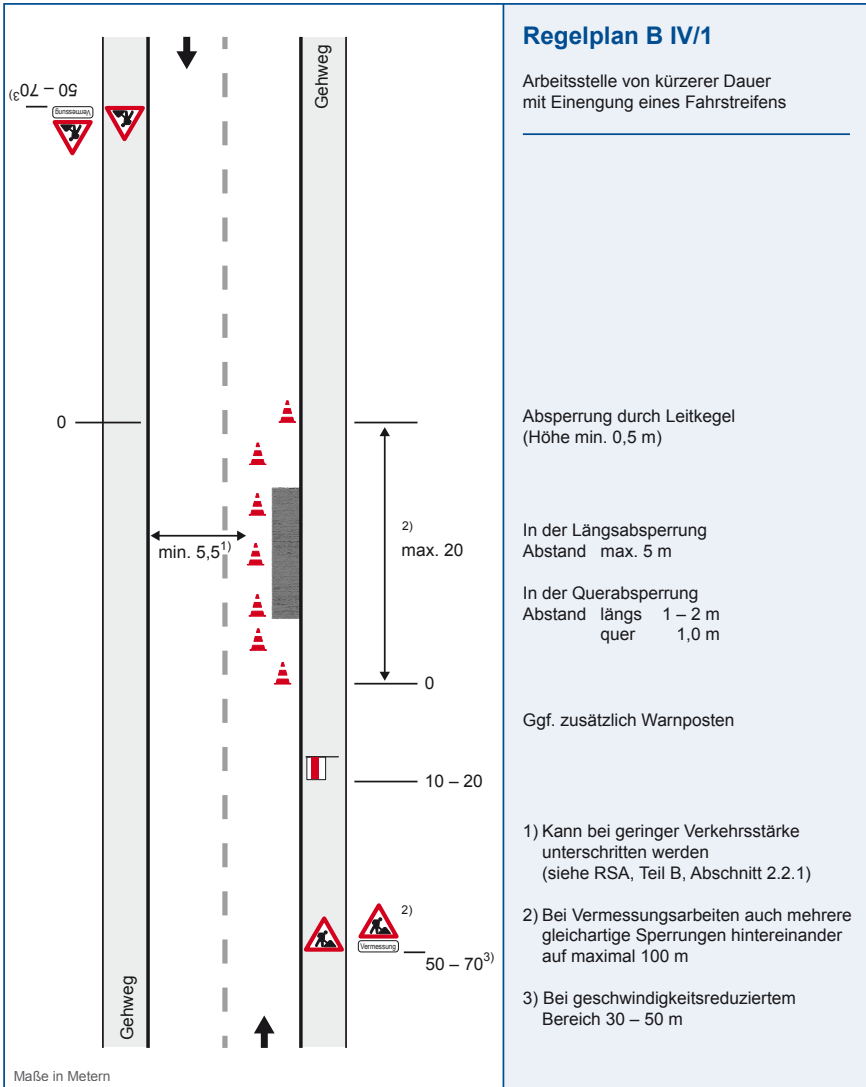


Abb. 14 Regelplan für Arbeitsstellen innerorts

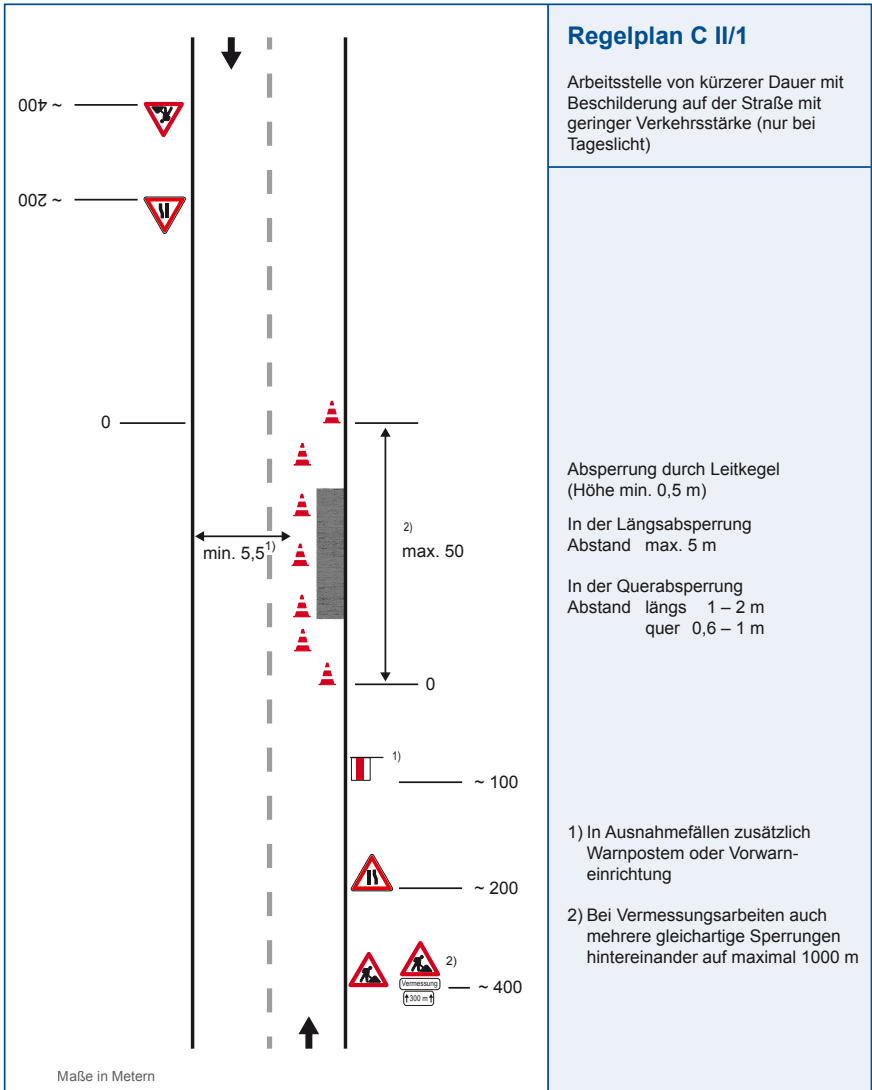


Abb. 15 Regelplan für Arbeitsstellen von kürzerer Dauer außerorts

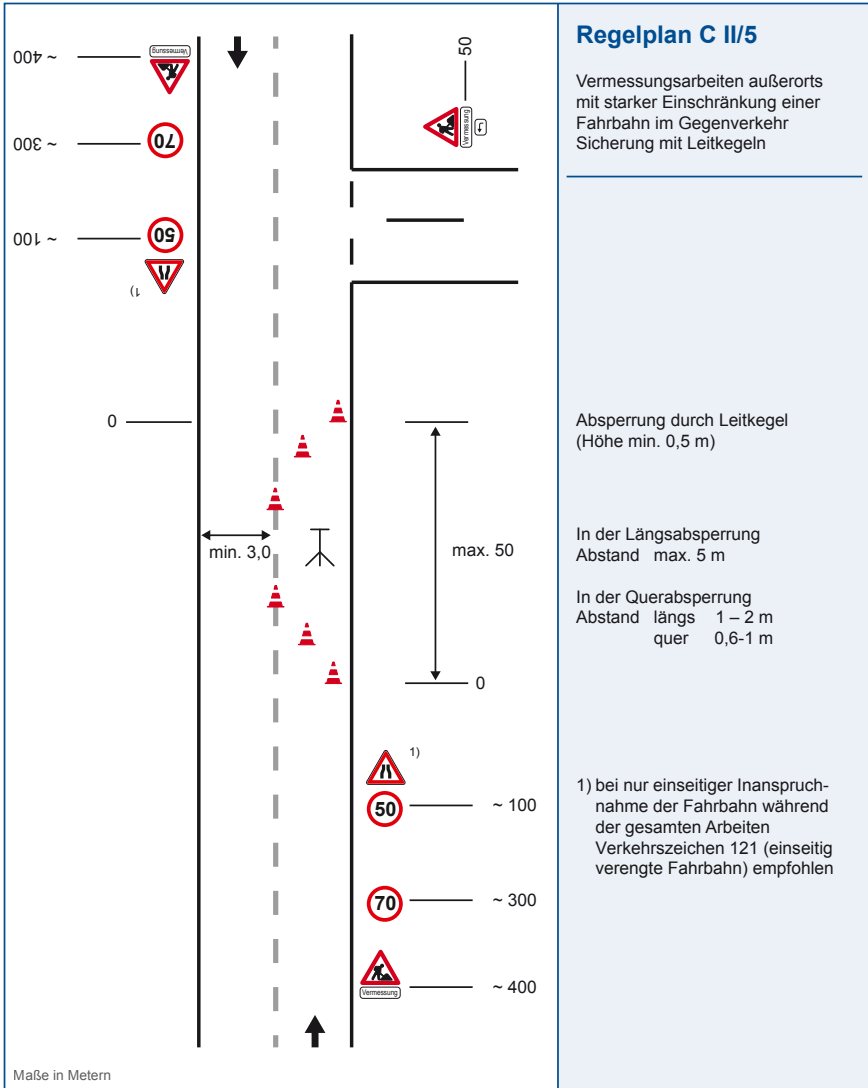


Abb. 16 Regelplan für Arbeitsstellen von kürzerer Dauer außerorts

4.4 Warnausrüstungen für Vermessungen im Straßenbereich

4.4.1 Verkehrszeichen

Für Vermessungsarbeiten im Straßenbereich kann zum Schutz der beteiligten Personen entsprechend der Art der Verkehrsbeeinträchtigung unter anderem der Einsatz von Verkehrszeichen erforderlich sein. Die Art und der Standort von Verkehrszeichen werden durch die Verkehrsrechtliche Anordnung festgelegt.

Die Ausführung von Verkehrszeichen einschließlich der Zusatzschilder muss den Anforderungen der anerkannten Gütebedingungen im Sinne der Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung

und dem „Katalog der Verkehrszeichen“ (VzKat) entsprechen. Sie sollten voll retroreflektierend ausgeführt sein und eine Größe aufweisen, die sich an den gefahrenen Geschwindigkeiten orientiert.

Mögliche Verkehrszeichen sind:

- Gefahrenzeichen nach § 40 StVO in Verbindung mit Anlage 1 der StVO
- Zeichen 120 „Verengte Fahrbahn“
- Zeichen 123 „Baustelle“ mit Zusatzzeichen „Vermessung“
- Zeichen 222/223 „Vorgeschriebene Vorbeifahrt rechts vorbei/links vorbei“
- Zeichen 274 „zulässige Höchstgeschwindigkeit“
- Vorschriftszeichen nach § 41 StVO in Verbindung mit Anlage 2 der StVO

Tab. 3 Verkehrszeichen abhängig von der Geschwindigkeit (nach §§ 39–43 der Verwaltungsvorschrift zur StVO)

Verkehrszeichen abhängig von der Geschwindigkeit	Größe 1 0–20 km/h	Größe 2 20–80 km/h	Größe 3 > 80 km/h
Ronde (∅ in mm)	420	600	750 (125%)
	Größe 1 20–50 m/h	Größe 2 50–100 km/h	Größe 3 > 100 km/h
Dreieck (Seitenl. in mm)	630	900	1260 (140%)
Quadrat (Seitenl. in mm)	420	600	840 (140%)

Die Verkehrszeichen sind standsicher und gut sichtbar außerhalb der Fahrbahn am rechten Fahrbahnrand in einem seitlichen Abstand von 0,50 m (innerorts) und 1,50 m (außerorts) aufzustellen. Um die Standsicherheit der Verkehrsschilder zu garantieren, müssen die Aufstellvorrichtungen den Technischen Lieferbedingungen für Aufstellvorrichtungen entsprechen. Bei mehreren Fahrstreifen, ungünstiger Verkehrslage oder hohem Verkehrsaufkommen können auch Schilder am linken Fahrbahnrand nötig werden. Der seitliche Abstand darf innerorts 0,30 m keinesfalls unterschreiten. Die Aufstellhöhe der Ver-

kehrszeichen beträgt in der Regel 2,0 m auf Gehwegen und 2,2 m auf Radwegen.

Im Bereich von Arbeitsstellen kann die Aufstellhöhe wie folgt reduziert werden (gilt nicht im Bereich von Geh- und Radwegen):

- 1,5 m innerorts, z. B. auf Mittelinseln oder Parkstreifen
- 1,5 m außerorts bei mehrstreifigen Straßen
- 0,6 m außerorts bei Vermessungsarbeiten

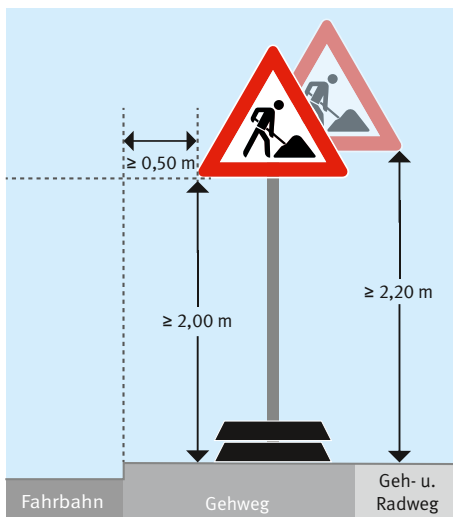


Abb. 17 Regelausführung innerorts

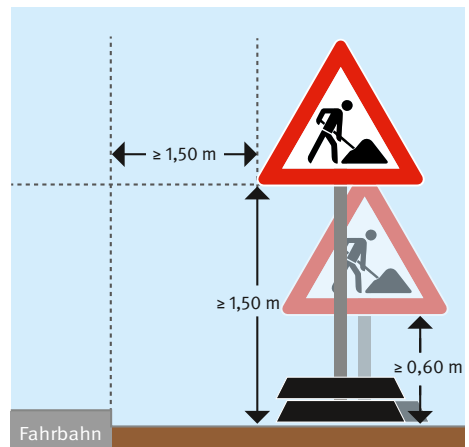


Abb. 18 Ausführung mit reduzierter Aufstellhöhe außerorts auf Arbeitsstellen ($\geq 1,50$ m) bzw. bei Vermessungsarbeiten ($\geq 0,60$ m)

4.4.2 Leitkegel

Leitkegel sollen grundsätzlich nur bei Arbeitsstellen von kürzerer Dauer eingesetzt werden. Sie sind voll retroreflektierend auszuführen und müssen den Technischen Lieferbedingungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) entsprechen. Die BAST stellt entsprechende Prüfzeugnisse hierüber aus und vergibt eine Prüfnummer. Die Leitkegel werden anschließend in die Liste positiver geprüfter Leitkegel aufgenommen.

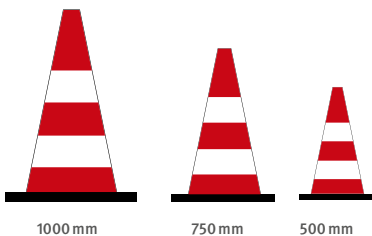


Abb. 19 Leitkegel

Außerhalb von Autobahnen sind Leitkegel mit einer Höhe von 500 mm ausreichend. Auf Leitkegel ab einer Höhe von 750 mm ist gelbes Blitzlicht zulässig. Auf innerörtlichen Straßen im Schienenbahnbereich müssen Leitkegel mit 1000 mm Höhe genutzt werden.

4.4.3 Arbeits- und Sicherungsfahrzeuge

Arbeitsfahrzeuge müssen mit einer rot-weiß-roten Sicherheitskennzeichnung (voll retroreflektierende Folie Typ 2 nach DIN 30710 „Sicherheitskennzeichnung von Fahrzeugen und Geräten“) versehen sein. Zusätzlich soll mindestens eine Kennleuchte für gelbes Blinklicht (Rundumleuchte gemäß §52 Abs. 4 StVZO) mitgeführt werden. Sicherungsfahrzeuge müssen diese beiden Punkte erfüllen und eine weitere Kennzeichnung nach den RSA aufweisen.

In Sicherungsfahrzeugen, die im Verkehrsbereich abgestellt wurden, dürfen sich keine Personen aufhalten. Dies gilt nicht für bewegliche Arbeitsstellen. Sicherungsfahrzeuge müssen zudem den gefahrenen Geschwindigkeiten entsprechend ausreichend weit vor der Arbeitsstelle aufgestellt werden (siehe ASR A5.2).

4.4.4 Warnblinklicht

Warnblinklicht darf nur verwendet werden, wenn andere durch das eigene Fahrzeug gefährdet werden oder man vor anderen Gefahren, z. B. einem Hindernis, warnen will. Im Bereich von Arbeitsstellen kommt es nur in Betracht, wenn durch das eigene Fahrzeug eine unvorhersehbare Gefahr entsteht.

4.4.5 Warnposten

Wird die Fahrbahn nur kurzzeitig betreten, kann auf übersichtlichen Straßenabschnitten mit geringem Verkehr die Sicherung der Arbeitsstelle in Ausnahmefällen durch einen Warnposten erfolgen, der in der Regel außerhalb der Fahrbahn steht oder geht. Warnposten dürfen neben ihrer Aufgabe, die Verkehrsteilnehmenden vor Gefahren zu warnen, keine weiteren Aufgaben übernehmen. So ist es ihnen insbesondere untersagt, den Verkehr zu regeln. Warnposten müssen Warnkleidung nach Kapitel 4.4.6 tragen und

eine weiß-rot-weiße Warnfahne (Größe: 750 mm × 750 mm) gut sichtbar halten.

4.4.6 Warnkleidung

Personen, die im Straßenbereich arbeiten oder sich dort aufhalten, müssen Warnkleidung in fluoreszierend orange-rot oder gelb nach DIN EN ISO 20471 tragen.

Die getragene Warnkleidung muss grundsätzlich der Klasse 3 entsprechen. Sie kann bei geringem Gefährdungspotenzial auf Klasse 2 reduziert werden, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:



Abb. 20 Beispiele für Kombinationen von Warnkleidung

- ausreichende Sichtverhältnisse
- geringe Verkehrsbelastung (weniger als 600 Fahrzeuge pro Stunde)
- durchschnittliche Verkehrsgeschwindigkeit unter 60 km/h

Verschlechtert sich die Warnwirkung der Kleidung, z. B. durch Verschmutzung oder Abnutzung, muss diese ausgetauscht werden.

4.5 Vermessungsarbeiten im Bereich von Geh- und Radwegen

Bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Geh- und Radwegen gelten ebenfalls die Vorgaben der RSA. Für Personen, die diese Wege nutzen, muss ausreichend Platz zur Verfügung stehen. Gegebenenfalls muss die Arbeitsstätte um das Stativ bzw. den Standpunkt herum abgesichert werden.

4.6 Vermessungsarbeiten bei schlechten Sichtverhältnissen

Grundsätzlich sollten Vermessungsarbeiten nicht während Tageszeiten mit wenig Tageslicht stattfinden. Müssen Vermessungen dennoch bei wenig oder keinem Tageslicht durchgeführt werden, ist insbesondere auf eine ausreichende Beleuchtung der Arbeitsstätte zu achten. Um die Beschäftigten und die Verkehrsteilnehmenden nicht zu gefährden, können weitere Schutzmaßnahmen erforderlich sein, z. B. der Einsatz von Warnleuchten.

Kann die Sicherheit des Messtrupps bei schlechten Sichtverhältnissen aufgrund von ungünstigen Witterungsbedingungen, z. B. bei Nebel oder Schneetreiben, durch die aufgestellten Verkehrszeichen und -einrichtungen nicht mehr gewährleistet werden, sind die Vermessungsarbeiten zu unterbrechen und die Arbeitsstelle ist zu räumen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Straßenverkehrsordnung*
- *Verwaltungsvorschrift zur STVO*
- *Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)*
- *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA)*
- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A5.2 „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen“*
- *DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“*
- *DIN 30710:1990-03 „Sicherheitskennzeichnung von Fahrzeugen und Geräten“*
- *DIN EN ISO 20471:2017-03 „Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“*

5 Nivellementsarbeiten

Nivellements werden für unterschiedlichste fachliche Anforderungen (z. B. Arbeiten im Höhenfestpunktfeld, Anschlussnivellements, Deformationsmessungen) durchgeführt. Unabhängig von der geforderten Genauigkeit der Arbeitsergebnisse sind die auftretenden Gefährdungen ähnlich.

Allgemein bergen die bei den Nivellementsarbeiten verwendeten Nivellierlatten aufgrund ihrer Länge eine erhebliches Gefährdungspotenzial für die Trägerin oder den Träger sowie die umstehenden Personen. Daher ist bei deren Verwendung besondere Vorsicht geboten (z. B. im Bereich von Oberleitungen).

5.1 Straßenverkehrsbereich

Grundsätzlich sind die Regelungen der RSA zu beachten. Sie werden in den Bundesländern allerdings teilweise unterschiedlich ausgelegt und gehandhabt. Hier ist es erforderlich, sich im Bedarfsfall kundig zu machen und die Gefährdungsbeurteilung anzupassen. Angepasste beziehungsweise veränderte Regelpläne zum Nivellement bedürfen einer Genehmigung durch die zuständigen Behörden.

Nivellementsarbeiten im Straßenverkehrsbereich werden im Rahmen einer „beweglichen Arbeitsstätte von kürzerer Dauer“ (siehe RSA) durchgeführt und sollten ausschließlich bei Tageslicht erfolgen. Die Arbeiten dürfen auch an Folgetagen durchgeführt werden, ohne den Status als bewegliche Arbeitsstelle von kürzerer Dauer zu verlieren. Nivellements sollten, wenn möglich, auf Geh- und Radwegen durchgeführt werden.

Ein Sonderfall des Nivellements im Straßenbereich stellt das „Motorisierte Nivellement“ dar. Nivellierlatten und teilweise auch das Nivelliergerät werden hierbei direkt von den Fahrzeugen aus bedient. Eine Gefährdungsbeurteilung, welche die besonderen Umstände berücksichtigt, sowie angepasste Regelpläne, sind grundlegende Anforderungen für den sicheren Betrieb. Ein Umbau bzw. technische Änderungen der Fahrzeuge sind einer amtlichen Prüfung zu unterziehen. Zudem ist eine Betriebsanweisung für die besonderen Arbeitsläufe auf den Fahrzeugen zu erstellen.

5.2 Andere Bereiche

Nivellements in anderen Bereichen, z. B. Baustellen, unterscheiden sich in den möglichen Gefährdungen nicht grundsätzlich von den übrigen vermessungstechnischen Arbeiten in diesen Bereichen. Neben der Absprache mit dem oder der Verantwortlichen vor Ort ist eine Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Situation Grundlage für die sichere Durchführung der jeweiligen Tätigkeit.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsschutzgesetz, § 3*
- *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“, § 3*
- *DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“*
- *Regelpläne aus den RSA*

6 Vermessungsarbeiten auf Baustellen

Vermessungsarbeiten auf Baustellen sind mit vielfältigen Gefährdungen verbunden, z. B.:

- Absturz
- herabfallende Gegenstände
- eingequetscht sowie Angefahren und Überfahren werden von mobilen Arbeitsmaschinen und anderen Fahrzeugen
- Lärm
- Stolpern, Rutschen, Stürzen

Vor Beginn der Arbeiten müssen die erforderlichen Schutzmaßnahmen mit der Baustellenleitung oder dem Koordinator beziehungsweise der Koordinatorin nach § 3 Baustellenverordnung (SiGeKo) abgestimmt werden. Dazu gehört auch die Einweisung in das Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept für die Baustelle durch den oder die SiGeKo. Es sollten zudem Informationen über besondere Gefährdungen auf der jeweiligen Baustelle eingeholt werden. Die dort ausgehängten Sicherheitsregeln sind stets zu befolgen.

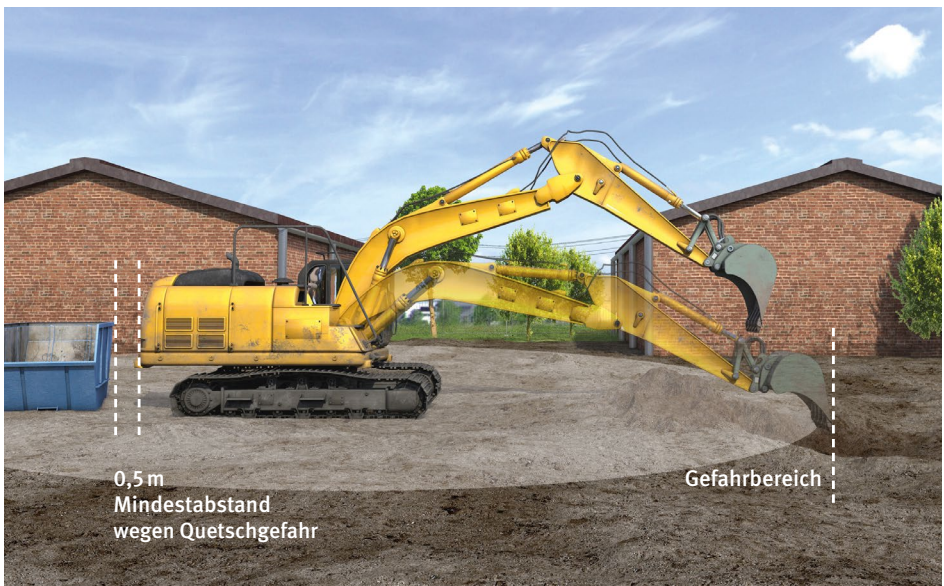


Abb. 21 Gefahrbereich beim Betrieb eines Baggers

6.1 Baustellenverkehr

Vermessungsarbeiten auf Baustellen sind möglichst in Zeiten ohne Baubetrieb durchzuführen. Ist dies nicht möglich, muss zumindest im engeren Vermessungsbereich der Maschinenbetrieb und Baustellenverkehr eingestellt werden.

Während des Betriebs der Maschinen sind die maschinenführenden Personen auf ihre Arbeit konzentriert und zugleich bestehen vom Bedienstand der Maschine aus gesehen oft große tote Winkel. Deshalb ist vor dem Vorbeigehen Sichtkontakt zum Maschinenführer oder zur Maschinenführerin aufzunehmen. Dieser oder diese muss die Arbeiten einstellen und signalisieren, dass gefahrlos vorbeigegangen werden kann. Besondere Vorsicht ist zudem bei rückwärtsfahrenden Baumaschinen geboten.

6.2 Zugänge und Standplätze

Vermessungsarbeiten auf Baustellen sowie an und auf Bauwerken dürfen nur durchgeführt werden, wenn tragfähige und sicher begehbare Zugänge und Standplätze vorhanden sind.

Besteht an Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen Absturzgefahr, so sind vom verantwortlichen Bauunternehmen Schutzvorrichtungen gegen Absturz anzubringen (z. B. Seitenschutzsysteme). Wenn technische Schutzlösungen gegen Absturzgefahren nicht umgesetzt werden können, müssen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz verwendet werden. Bei der Verwendung von PSAgA muss auf sichere Anschlagpunkte geachtet werden (weitere Informationen siehe Kapitel 2.3.7 „PSA gegen Absturz“).

Die Arbeitsstättenverordnung gibt in Verbindung mit der zugehörigen Technischen Regel ASR A2.1 wie auch die DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ verbindlich vor, wann Schutzvorrichtungen gegen Absturz auf Baustellen vorhanden sein müssen:

1. unabhängig von der Absturzhöhe an
 - Arbeitsplätzen an und über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann,
 - Verkehrswegen über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann;
2. bei mehr als 1,00 m Absturzhöhe, soweit nicht nach Nummer 1 zu sichern ist, an
 - freiliegenden Treppenläufen und -absätzen,
 - Wandöffnungen
 - Verkehrswegen;
3. bei mehr als 2,00 m Absturzhöhe an allen übrigen Arbeitsplätzen.

Bei einer Absturzhöhe bis zu 3,00 m ist eine Schutzvorrichtung entbehrlich an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Dächern und Geschossdecken von baulichen Anlagen mit bis zu 22,5 Grad Neigung und nicht mehr als 50 Quadratmeter Grundfläche, sofern die Arbeiten von hierfür fachlich qualifizierten und körperlich geeigneten Beschäftigten ausgeführt werden und diese Beschäftigten besonders unterwiesen sind. Die Absturzkante muss für die Beschäftigten deutlich erkennbar sein.

Auf Baustellen besteht zudem oftmals die Gefahr des Durchsturzes durch nicht tragfähige Bauteile, z. B. Wellplatten aus Faserzement oder Lichtkuppeln. Diese Bereiche müssen vor Aufnahme der Arbeiten gesichert sein, z. B. durch lastverteilende Beläge in Kombination mit Seitenschutz.

6.3 Persönliche Schutzausrüstungen auf Baustellen

Persönlichen Schutzausrüstungen kommen auf Baustellen eine besondere Bedeutung zu, da technische Schutzmaßnahmen oftmals nicht umzusetzen sind. Zu den üblichen PSA auf Baustellen gehören:

- Sicherheitsschuhe: empfehlenswert sind knöchelhohe Sicherheitsschuhe mit durchtrittsicherer Profilsohle (Kategorie S3)
- Schutzhelm
- Warnkleidung und Schutzkleidung gegen Witterungseinflüsse (idealerweise kombiniert)
- Gehörschutz
- Schutzbrillen
- Schutzhandschuhe
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz



Abb. 22
Dreiteiliger Seitenschutz als Absturzsicherung

Mit der Leitung der Baustelle und dem Koordinator beziehungsweise der Koordinatorin ist abzustimmen, welche PSA auf der Baustelle grundsätzlich und in verschiedenen Arbeitsbereichen getragen werden muss. Weitergehende Informationen zur Auswahl und Verwendung von PSA sind im Kapitel 2.3 zu finden.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Baustellenverordnung*
- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*

7 Vermessungsarbeiten im Bereich von Baugruben und Gräben

Bei Vermessungsarbeiten in der Nähe von Baugruben- und Grabenwänden besteht insbesondere die Gefahr von Verschüttungen. Werden Wände von Baugruben oder Gräben nicht standsicher ausgeführt (z. B. Böschung zu steil, Ausführung ohne Verbau), können sich Erdmassen lösen und in die Baugrube oder den Graben fallen. An ungesicherten Rändern zu Baugruben und Gräben kann Absturzgefahr bestehen.

Vor der Aufnahme von Vermessungsarbeiten in Baugruben oder Gräben muss der oder die Aufsichtführende mit dem Bauherrn oder der Bauleitung klären, ob die Baugruben- oder Grabenwände standsicher sind, ob Absturzgefahren bestehen und wo sich die Zugänge in die Baugrube befinden.

Falls keine ausreichende Sicherung besteht, muss der Bauherr oder die Bauleitung für diese Sicherung sorgen.

Baugruben und Gräben, die nicht ausreichend gesichert sind, dürfen nicht begangen werden.

7.1 Sicherung von Baugruben und Gräben

Die Wände von Baugruben und Gräben gelten dann als standsicher, wenn sie geböschert oder verbaut ausgeführt sind.

Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen mit senkrechten Wänden ausgeführt sein und erfordern keinen Verbau (Hinweis: die in der DIN 4124 genannten Rahmenbedingungen müssen beachtet werden). Am oberen Rand des Grabens ist zudem ein 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten (siehe Abbildung 23).

Bei der Sicherung durch Böschung hängen die zulässigen Böschungswinkel von der Art des Bodens ab (siehe Abbildung 24).

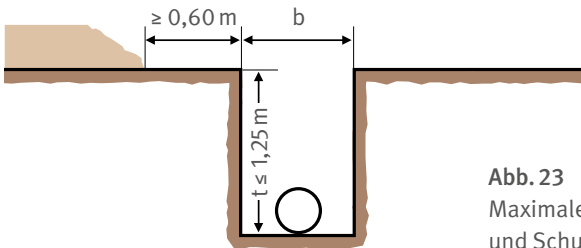
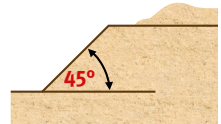


Abb. 23
Maximale Tiefe ohne Verbau und Schutzstreifen

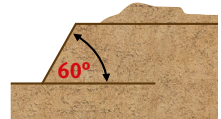
Bei der Sicherung durch Verbau werden für Gräben für Versorgungsleitungen in der Regel vorgefertigte Elemente (Grabenverbaugeräte, siehe Abbildung 25) verwendet. Baugruben hingegen

können durch verschiedene Verfahren (z. B. Spundwände, Trägerbohlwände, Bohrpfähle oder Kombinationen daraus) verbaut werden.

Max. 45° – in nicht bindigen oder weichen bindigen Böden (z. B. Mutterboden, Sande, Kiese, weicher Ton)



Max. 60° – in mind. steifen bindigen Böden (z. B. Lehm, Mergel)



Max. 80° – in gesundem, festem Fels (z. B. Fels ohne zur Baugrube hin einfallenden Schichten, Klüfte, Verwitterung)

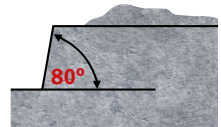


Abb. 24
Zulässige
Böschungswinkel



Abb. 25
Grabenverbaugeräte und Absturzsicherung

7.2 Absturzgefahr

An Böschungen mit mehr als 60° Neigung besteht Absturzgefahr. In diesen Fällen muss ab einer Absturzhöhe von mehr als 2,0 m eine Absturzsicherung vorhanden sein (siehe Abbildung 25). Muss auf der Böschung gearbeitet werden, sind ggf. weitere Maßnahmen nach ASR A2.1 zu ergreifen.

7.3 Zugänge

Der Zugang zu Baugruben und Gräben muss über sichere Verkehrswege erfolgen. Diese können als Treppen, Trepentürme oder Laufstege eingerichtet sein. In begründeten Ausnahmefällen können für den Zugang auch Leitern verwendet werden, die gegen Umkippen und Wegrutschen gesichert sind.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“*
- *„Bausteine“ B189, C469 und C470 der BG BAU (<https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center/die-wichtigsten-informationen-auf-einen-blick/>)*
- *Technische Regel für Betriebs-sicherheit (TRBS) 2121 Teil 2 „Gefährdung von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern“*

8 Vermessungsarbeiten in Bauwerken unter Tage

Vermessungsarbeiten werden auch in Bauwerken unter Tage, z. B. in Tunneln, Stollen oder Kavernen, durchgeführt. Diese Bauwerke können sich im Bau befinden („Baustelle“) oder es sind Anlagen, die sich im Betrieb befinden („bestehende Anlagen“).

Bei Vermessungsarbeiten in Bauwerken unter Tage bestehen insbesondere Gefährdungen durch:

- Eingequetscht sowie Angefahren und Überfahren werden von mobilen Arbeitsmaschinen und anderen Fahrzeugen
- gefährliche Gase und/oder unzureichender Sauerstoffgehalt in der Atemluft
- Gefahr durch explosive Gase
- Stäube (A-, E- und Quarzstaub)
- Abgase von Dieselmotoren und Sprengschwaden
- geringe Beleuchtungsstärke
- Lärm
- geblendet werden vom Verkehr
- Stolpern, Rutschen, Stürzen

Generell sind notwendige Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen vor der Aufnahme der Vermessungsarbeiten mit der zuständigen Bauleitung der Baumaßnahme bzw. mit dem Betreiber

der Anlage abzustimmen. Der oder die für die Durchführung der Vermessungsarbeiten Verantwortliche muss in das Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept für die Baustelle bzw. die Anlage eingewiesen werden.

Durch mobile Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge besteht die Gefahr, an- oder überfahren zu werden. Schlechte Sicht und räumliche Enge führt zu einer Erhöhung dieser Gefahr. Die Vermessungsarbeiten sollten somit in Zeiten mit keinem oder geringem Baustellenverkehr durchgeführt werden. Bei der Durchführung der Arbeiten ist zudem immer Warnkleidung zu tragen. Empfohlen wird Warnkleidung der Klasse 3. Darüber hinaus können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. Absperrungen, der Einsatz von Warnposten oder zusätzliche Beleuchtung.

In umschlossenen Räumen wie Tunneln kann es zudem zu Gefährdungen durch Gase, Sauerstoffmangel, Stäube und Abgase kommen. Baustellen und Anlagen unter Tage sind so zu belüften, dass an jeder Arbeitsstelle ausreichend Sauerstoff vorhanden ist sowie Arbeitsplatzgrenzwerte für Gefahrstoffe in der Atemluft und Explosionsgrenzwerte, z. B. für Methan, nicht überschritten werden.

Vor der Aufnahme von Tätigkeiten in bestehenden Anlagen unter Tage muss ggf. eine Überprüfung der Atemluft durch eine Messung („Freimessen“) erfolgen. Die Art der Messung ist anhand der zu erwartenden Gefahrstoffsituation mit dem Betreiber der Anlage abzustimmen. Die Messung darf nur von Personen mit der entsprechenden Sachkunde durchgeführt werden, das heißt es müssen Kenntnisse über die verwendeten Messgeräte und Messverfahren, über die zu messenden Gefahrstoffe und über die betrieblichen Verhältnisse vorliegen. Besteht die Gefahr, dass sich die Zusammensetzung der Atemluft während der Vermessungsarbeiten nachteilig verändern kann, ist eine kontinuierliche messtechnische Überwachung aller Arbeitsplätze erforderlich.

Kann die Einhaltung der Grenzwerte nicht gewährleistet werden, sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich. Werden dabei persönliche Schutzausrüstungen, wie z. B. Atemschutzgeräte, eingesetzt, sind diese anhand der konkreten Gefahrensituation auszuwählen und bereitzustellen. Die Arbeiten dürfen nicht aufgenommen werden bzw. das Bauwerk unter Tage ist umgehend zu verlassen, wenn die Gefährdung mit den oben beschriebenen Maßnahmen

nicht beseitigt werden kann. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn Explosionsgrenzen überschritten werden, der Sauerstoffgehalt der Atemluft unter 19 % sinkt oder der Kohlenmonoxid-Gehalt ansteigt.

Gefährdungen können ebenfalls durch eine zu geringe Beleuchtung unter Tage entstehen. Arbeitsplätze und Verkehrswege in Bauwerken unter Tage müssen daher stets ausreichend beleuchtet sein. Neben der Allgemeinbeleuchtung muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein, die beim Ausfall der Allgemeinbeleuchtung aktiv wird. Ist im Bauwerk keine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden, muss jede bzw. jeder Beschäftigte eine tragbare elektrische Leuchte mit sich führen.

Auch bei Vermessungsarbeiten unter Tage ergeben sich Lärmbelastungen, z. B. durch Arbeitsmaschinen. Können technische oder organisatorische Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten nicht durchgeführt werden, muss Gehörschutz getragen werden (siehe auch Kapitel 2.3.4 „Gehörschutz“).

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *DGUV Regel 101-007 „Sicherheitsregeln für Bauarbeiten unter Tage“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*
- *DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“*
- *DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“*

9 Vermessungsarbeiten in abwassertechnischen Anlagen

Bei Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen, z. B. in Abwasserkanälen oder Kläranlagen, können verschiedene Gefährdungen auftreten, z. B. durch:

- biologische (z. B. Krankheitserreger) oder chemische Stoffe (z. B. Methan)
- Sauerstoffmangel
- die Arbeitsumgebung (z. B. Enge, Dunkelheit)

Grundsätzlich sind die Gefährdungen bei Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen ähnlich denen in kontaminierten Bereichen (siehe Kapitel 13 „Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen“). Es ist zu prüfen, ob ein Begehen der Anlage nötig ist oder dieses durch entsprechende Messverfahren vermieden werden kann (z. B. Schachtmessstab, reflektorlose Messung). Zudem muss ein sicherer Einstieg gewährleistet sein, z. B. durch Verwendung eines Dreibeins mit Höhensicherungsgerät und Auffanggurt.

In Abwasserkanälen dürfen Vermessungsarbeiten nur durchgeführt werden, wenn eine Aufsicht führende Person des Kanalbetreibers, z. B. des Tiefbauamtes, den Kanal für die Arbeit freigegeben hat. Dies sollte das sogenannte Freimessen beinhalten, also die Prüfung, ob Gefahrstoffe in gefährlichen Konzentrationen vorhanden sind.

Die Aufsicht führende Person sollte ständig anwesend sein und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwachen. Den sicherheitstechnischen Anweisungen der Aufsicht führenden Person ist von allen im Kanal tätigen Personen Folge zu leisten.

Falls technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen nicht möglich sind oder nicht ausreichen, um den oben genannten Gefährdungen wirksam vorzubeugen, sind zudem persönliche Schutzausrüstungen, die vor Gefahr- und Biostoffen schützen, zu tragen. Die Auswahl der PSA, z. B. Chemikalienschutzanzüge, Atemschutzgeräte und Schutzhandschuhe, sollte mit Hilfe von Fachleuten und Fachliteratur erfolgen. Außerdem muss eine ausreichende Beleuchtung sichergestellt sein.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)*
- *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biosstoffverordnung)*
- *DGUV Regel 103-003 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“*
- *DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“*
- *DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“*
- *DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“*
- *DGUV Information 203-051 „Sicherheit und Gesundheitsschutz im Abwasserbereich“*

10 Vermessungsarbeiten am Wasser

Gefährdungen und Belastungen im Gewässerbereich sind vielfältig. Bei Arbeiten im Gewässerbereich muss z. B. damit gerechnet werden, dass es zu Stürzen oder zum Abrutschen ins Wasser kommt. In der Folge können beispielsweise niedrige Wassertemperaturen oder starke Strömungen erhebliche Gefährdungen darstellen. In Meeresnähe kann es auch zu Witterungsumschlägen kommen. Generell ist immer damit zu rechnen, dass Uferbereiche nur zu Fuß erreichbar sind.

10.1 Häfen, Wehre, Fließgewässer

In Häfen und an Wehren, aber auch an Fließgewässern, ist jederzeit mit kräftiger Strömung entlang der Wasserkanten zu rechnen. Hier ist es unbedingt geboten, sich im Vorfeld über mögliche Ausstiegsmöglichkeiten bzw. -hilfen aus dem Wasser zu informieren.

Bei einem Abstand von weniger als 2 m zu einer Absturzkante sind Sicherungsmaßnahmen zur Verhinderung von Absturzunfällen zu ergreifen, z. B. das Anbringen von Seitenschutz.

Eigentümer bzw. Eigentümerinnen der Uferflächen können darüber hinausgehende Schutzmaßnahmen vorschreiben.

10.2 Wattenmeer

Im Bereich des Wattenmeeres ist auf Grund der Gezeiten erhöhte Wachsamkeit gefordert. Der nasse Untergrund erfordert ein sorgsames Vorgehen. Zudem kann ein kurzfristiger Witterungsumschlag zu Orientierungsverlust führen. Im Zweifel ist die Arbeit einzustellen.

10.3 Inseln

Auf einigen Inseln an der deutschen Küste ist die Mitnahme von Messfahrzeugen nicht erlaubt. Beim Transport von Messutensilien, z. B. mit Handkarren, ist darauf zu achten, dass die zusätzliche Belastung auf ein Minimum beschränkt wird. Bei sehr langen Einsatzzeiten sorgt PSA mit geringem Eigengewicht für Entlastung. Auf Ausnahmegenehmigungen zum Befahren der Inseln für Messfahrzeuge sollte hingewirkt werden.

10.4 PSA für Vermessungsarbeiten am Wasser

Kann ein Absturz ins Wasser durch technische und organisatorische Maßnahmen nicht wirksam ausgeschlossen werden, so sind entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung Rettungswesten bereitzustellen.

Es dürfen nur Rettungswesten genutzt werden, die von einer akkreditierten Prüfstelle geprüft und zertifiziert wurden. Beim Einsatz von Rettungswesten ist besonders zu beachten, dass Kleidung und andere PSA die Schutzfunktion der Rettungsweste nicht beeinträchtigen.

Vor der Benutzung ist eine Unterweisung im sicheren Umgang mit der Rettungsweste Pflicht. Die Unterweisungen sind regelmäßig, mindestens einmal pro Jahr, durch geeignete praktische Übungen zu ergänzen.

Als Standardweste ist eine bei Wasserkontakt automatisch aufblasende Rettungsweste mit einem Mindestauftrieb von 150 N einzusetzen. Beim Tragen von Wetterschutzkleidung oder anderen persönlichen Schutzausrüstungen muss eine automatisch aufblasende Rettungsweste mit einem Mindestauftrieb von 275 N benutzt werden.

Die Rettungswesten sind einer regelmäßigen Sichtkontrolle einschließlich des Auslöseautomaten durch die Person, die sie verwendet, zu unterziehen. In der Regel ist dies vor Benutzung, z. B. am Arbeitsbeginn, der Fall. Zudem müssen Rettungswesten mindestens jährlich durch eine sachkundige Person geprüft werden. Eine Wartung durch den Hersteller oder eine vom Hersteller autorisierte Fachwerkstatt muss nach Herstellervorgaben, in der Regel nach 2 Jahren, erfolgen. Nicht im Einsatz befindliche Rettungswesten sind kühl und trocken zu lagern. Die Gebrauchsdauer einer Rettungsweste ist begrenzt und kann den beiliegenden Herstellerinformationen entnommen werden.

Es ist außerdem zu berücksichtigen, dass es bei niedrigen Wassertemperaturen schnell zur Bewegungsunfähigkeit des Körpers kommt. Daher ist der Einsatz von wärmehaltender PSA vorab zu prüfen. Dazu gehört z. B. spezielle Kälteschutzkleidung oder Schutzhandschuhe, die nach DIN EN 511 geprüft wurden. Diese sind mindestens 30 Minuten waserdicht, so dass es kurzfristig möglich bleibt, die Hände zu bewegen und nach Rettungsleinen oder -steigen zu greifen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“*
- *DGUV Regel 112-201 „Persönliche Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“*
- *DGUV Regel 114-014 „Wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Arbeiten“*

11 Vermessungsarbeiten in schwierigem Gelände

Schwieriges Gelände lässt sich meist nicht genau eingrenzen und die möglichen Gefährdungen sind nur teilweise unmittelbar sichtbar. Vor Erstellung der Gefährdungsbeurteilung sollten daher zunächst möglichst viele Informationen über die Eigenheiten des Geländes eingeholt werden.

Von den Eigentümerinnen und Eigentümern der Grundstücke kann zudem die Durchführung bestimmter Schutzmaßnahmen verlangt werden. Dazu können zusätzliche Sicherheitsunterweisungen oder das Tragen von spezieller Schutzkleidung gehören.

Alleinarbeit ist grundsätzlich zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, ist eine geeignete Personen-Notsignal-Anlage bereitzustellen. Art und Umfang dieser Alarmierungsmöglichkeit muss in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden.

Bei der Verwendung von Smartphones als Notrufmöglichkeit sollten Schutzstandards beachtet werden. So sind z. B. Smartphones mit IP67-Zertifizierung gegen Staub und Wasser geschützt. Zu bedenken ist weiterhin, dass in entlegenen Gebieten eine Netzabdeckung durch die Mobilfunkanbieter nicht garantiert werden. Übersichtskarten der verschiede-

nen Anbieter zur Netzabdeckung finden sich im Internet.

Eine wirksame Erste Hilfe ist auch in schwierigem Gelände sicherzustellen. In entlegenen Gebieten können zudem Rettungspunkte eine Möglichkeit darstellen, um schnellstmöglich Hilfe zu holen. Es muss überdies ein Rettungskonzept vorliegen.

Bei Zweifeln hinsichtlich der sicheren Ausführung der Tätigkeiten in schwierigem Gelände sollten die Arbeiten sofort eingestellt werden.

11.1 Moor

Ursprüngliche Mooregebiete sind in Deutschland selten geworden. Doch auch in bewirtschafteten Mooregebieten ist man Gefährdungen ausgesetzt. So kann z. B. das Steckenbleiben im Morast zu Unterkühlung führen.

Daneben erfordert die Vegetation in Mooregebieten erhöhte Wachsamkeit beim Gehen. Es sollten daher knöchelhohe Sicherheitsschuhe der Klasse S3 oder S5 getragen werden.

Zusätzlich bestehen vielfältige biologische Gefährdungen, die z. B. von Zecken, Kreuzottern und verschiedenen Pflanzenarten ausgehen. Zu Allergien neigende Personen sollten hier besonders aufmerksam sein. Es sollte lange, körperbedeckende Kleidung getragen werden.

Im Moor sollte Alleinarbeit unbedingt vermieden werden. Auch bei einer Alarmierungsmöglichkeit kann es lange dauern, bis Hilfe eintrifft. In diesen Umgebungen sollte ein Arbeitstrupp immer aus drei Personen bestehen. So kann eine Person bei der oder dem Verunfallten bleiben, während sich die dritte Person zu einem mit den Rettungskräften vereinbarten Treffpunkt begibt.

11.2 Waldgebiete

In Wäldern treten ebenfalls verschiedene biologische Gefährdungen auf (z. B. FSME durch Zeckenstiche). Daneben birgt der Wald gerade nach Stürmen durch herabstürzendes Holz nicht zu unterschätzende Gefahren. Schneebruch im Winter sowie Waldbrände im Sommer sind weitere mögliche Gefährdungen. Auch durch Forstarbeiten und Jagdbetrieb können sich erhebliche Ge-

fährdungen ergeben. Aufgrund dieses Gefahrenpotenzials sollte vor dem Betreten des Waldes eine Abstimmung mit den Eigentümern bzw. Eigentümerinnen sowie mit dem zuständigen Forstamt erfolgen. Sperrungen durch Kommunen oder die Eigentümer bzw. Eigentümerinnen müssen in jedem Fall beachtet werden.

11.3 Gebirge

Die Gefährdungen im alpinen Bereich sind vielfältig und ortsabhängig. Neben Absturz- oder Abrutschgefahren ist auch immer mit einem plötzlichen Wetterumschwung zu rechnen. Die Wetterverhältnisse für den Bereich, in dem die Vermessungsarbeiten geplant sind, sollten im Vorfeld abgeklärt werden.

Soweit eine Absturz- oder Abrutschgefahr gegeben ist, sind Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen. Eine Sicherung bei einem Abstand von weniger als 2 m zur Absturzkante bzw. bei geneigtem Gelände oder rutschigem Untergrund ist Pflicht. Die Rettungskette ist vor Beginn der Arbeiten sicherzustellen. Es ist weiterhin zu berücksichtigen, dass im Gebirge oft kein Mobilfunkempfang vorhanden ist. Eventuell ist bei einem Ab-

sturz oder Abrutschen spezielle Hilfe erforderlich (z. B. Bergrettung). Diese Aspekte sollten vorher mit der Rettungsstelle abgesprochen werden.

11.4 Instabiles und unbekanntes Gelände

Unabhängig von den oben angeführten Geländetypen gibt es weitere Bereiche mit hohem Gefährdungspotenzial. Beispiele sind:

- Ehemalige innerdeutsche Grenze (Minengefahr)
- Aktives und ehemaliges Militärgelände
- Bergbau/Tiefbau/Tagebau/Kavernen
- Lagerstätten mit Munition
- Firmengelände
- Karstgebiete

In Bereichen mit unklarer Gefährdungslage ist eine Informationsbeschaffung bei der Eigentümerin oder dem Eigentümer, dem Betreiber oder der Bergbehörde unumgänglich. Hier ist es besonders wichtig, individuelle Schutzmaßnahmen festzulegen und umzusetzen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“*
- *DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“*

12 Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen

Zu Versorgungsanlagen im Sinne dieser DGUV Information gehören Versorgungsleitungen, die oberirdisch oder im Erdreich verlegt sind. Gefährdungen bestehen insbesondere bei Stromleitungen (z. B. Freileitungen, Fahrleitungen, erdverlegten Kabeln) und Gasleitungen. Vor der Aufnahme von Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsleitungen müssen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen mit dem Betreiber der Anlage abgestimmt werden.



Achtung

Die tatsächliche Lage einer Leitung kann von der in Leitungsplänen verzeichneten Lage abweichen!

Vor dem Eingriff ins Erdreich, z. B. beim Einbringen von Schlagmarken oder dem Setzen von Vermessungsbolzen, ist die Lage von erdverlegten Leitungen zu bestimmen. Auskunft darüber gibt der Betreiber der Leitung. Ist die Lage nicht genau zu ermitteln, können Leitungssuchgeräte (siehe Abbildung 26) verwendet oder Suchgräben (Handschachtung) angelegt werden.



Abb. 26 Leitungssuchgerät

Im Bereich von elektrischen Freileitungen darf nur gearbeitet werden, wenn die in Abbildung 27 dargestellten Schutzabstände eingehalten werden.

Können diese Schutzabstände zu elektrischen Freileitungen nicht eingehalten werden, hat der Auftraggeber in Abstimmung mit dem Betreiber der Leitung andere Sicherheitsmaßnahmen gegen Stromübertritt zu veranlassen. Diese können z. B. sein:

- Abschalten des Stroms
- Verlegen der Freileitung

Auch die Strahlung von Funkmasten kann eine Gefährdung darstellen, so dass bei Arbeiten in der Nähe der Masten ebenfalls eine Absprache mit dem Betreiber erforderlich ist.

In der Umgebung von Windkraftanlagen oder ähnlichen Anlagen von großer Höhe ist im Winter zudem mit Eisschlag bzw. Eiswurf zu rechnen. Bei einer entsprechenden Gefahrenlage sollten die Arbeiten nicht ausgeführt werden.

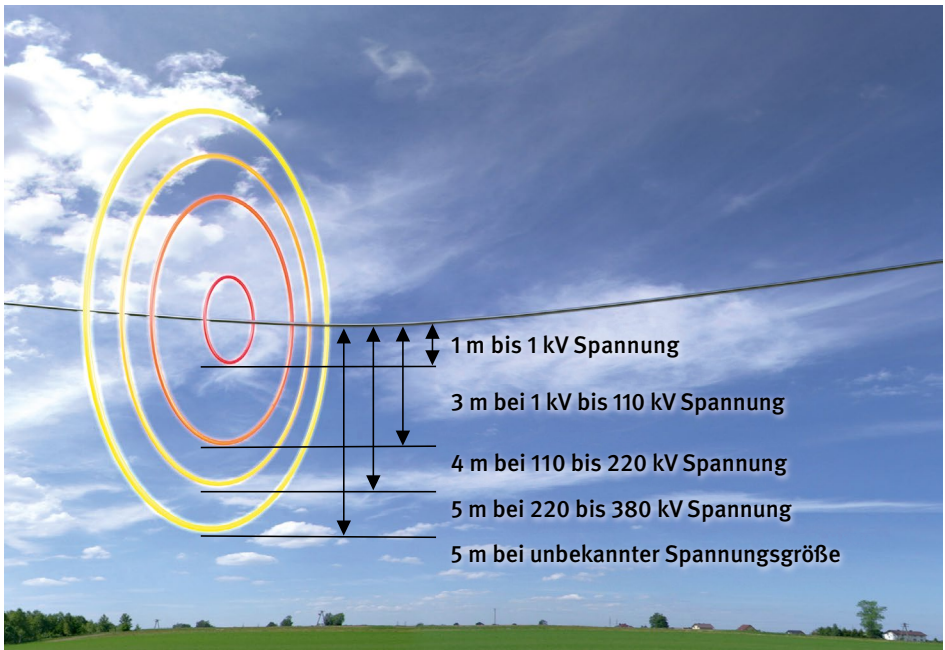


Abb. 27 Schutzabstände zu Freileitungen

Wichtig bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen ist weiterhin, dass die Telefonnummern von Rettungsdiensten, Leitungsbetreibern (Störungsdienst) und zuständigen Behörden (z. B. Tiefbauamt) immer an der Einsatzstelle vorhanden sind.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*
- *„Bausteine“ C412 und C472 der BG BAU (<https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center/die-wichtigsten-informationen-auf-einen-blick/>)*

13 Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen

Kontaminierte Bereiche sind Standorte, bauliche Anlagen, Gegenstände, Boden, Wasser, Luft und dergleichen, die über eine gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung hinaus mit Gefahrstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen verunreinigt sind (Definition nach DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“).

Bei Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen kann es zum Kontakt mit diesen Stoffen kommen. Dabei besteht z. B. die Gefahr von Vergiftungen oder Infektionen.

Vor der Aufnahme der Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen muss eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden. Dabei sind insbesondere die Gefahrstoffverordnung und die Biostoffverordnung zu beachten. Auf dieser Grundlage sind Schutzmaßnahmen in Abhängigkeit der anzutreffenden Stoffe und der auszuführenden Tätigkeiten festzulegen und umzusetzen.

Für Bauarbeiten in kontaminierten Bereichen muss vom Bauherren oder von der Bauherrin ein Arbeits- und Sicherheitsplan aufgestellt werden. Dieser enthält Angaben über die zu treffenden Schutzmaßnahmen. Vor der Aufnahme

der Vermessungsarbeiten auf Baustellen in kontaminierten Bereichen sind diese Schutzmaßnahmen abzustimmen und umzusetzen. Ansprechpersonen für die Abstimmung können sein:

- der Bauherr/die Bauherrin
- der Koordinator/die Koordinatorin nach TRGS 524 bzw. nach DGUV Regel 101-004
- der Koordinator/die Koordinatorin nach Baustellenverordnung
- der Auftraggeber/die Auftraggeberin der Vermessungsarbeiten

Um den oben genannten Gesundheitsgefahren wirksam vorzubeugen, sind z. B. folgende Schutzmaßnahmen zu treffen:

- Essen, Trinken, Rauchen etc. im kontaminierten Bereich unterlassen
- gründliches Händewaschen nach Arbeiten im kontaminierten Bereich
- Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen, die vor Gefahr- und Biostoffen schützen. Dazu gehören z. B. spezielle Schutzhandschuhe, Chemikalienschutzanzüge und Atemschutzgeräte. Da die PSA genau zu den vorkommenden Stoffen passen müssen, sollte bei der Auswahl der Rat von Fachleuten bzw. Fachliteratur hinzugezogen werden.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)*
- *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biosstoffverordnung)*
- *Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“*
- *DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“*
- *DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“*
- *DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“*
- *DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“*

14 Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen

Bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen besteht insbesondere die Gefahr, von vorbeifahrenden Zügen erfasst und schwer oder tödlich verletzt zu werden. Davon sind immer auch Arbeiten direkt neben dem Gleisbereich, d.h. mit weniger als 2 m Abstand, betroffen. Je nach örtlichen Gegebenheiten und verwendeten Arbeitsmitteln kann es auch bei größeren Abständen zum Gleisbereich gefährlich werden. Der Gleisbereich ist der von bewegten Schienenfahrzeugen in Anspruch genommene Raum sowie der Raum unter, neben oder über Gleisen, in dem Personen durch bewegte Schienenfahrzeuge gefährdet werden können.

Zum Gleisbereich gehören weiterhin die gegebenenfalls vorhandenen elektrischen Fahrleitungen, wie z. B. Oberleitungen, Speiseleitungen und Stromschienen. Aufgrund des besonderen Gefahrenpotenzials eines Spannungsübertritts beim Annähern an aktive, d.h. unter Spannung stehenden Teilen dieser Fahrleitungen, sind die festgelegten Schutzabstände zu Oberleitungen und Stromschienen einzuhalten (siehe auch Kapitel 12 „Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen“).

Zwingende Voraussetzung für die sichere Durchführung von Vermessungsarbeiten im oder neben dem Gleisbereich ist die Abstimmung mit der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle des Bahnbetreibers, der „BzS“. **Die BzS, nicht der Vermessungstrupp, legt alle für die Arbeit erforderlichen Sicherungsmaßnahmen fest.** Erst wenn diese Maßnahmen umgesetzt und die dazu gehörigen Unterweisungen durchgeführt wurden, darf mit den Vermessungsarbeiten begonnen werden.

Die Vorgaben der BzS betreffen auch die erforderliche Warnkleidung sowie die sichere Gestaltung von Arbeitsabläufen (z. B. bei Wechsel des Arbeitsortes im Gleisbereich). Manche Bahnbetreiber (z. B. DB Netz AG) sehen zudem spezielle Sicherheitsverfahren für Vermessungsarbeiten vor.



Abb. 28 Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen

Zusätzlich zu den Gefährdungen aus dem Bahnbetrieb können im Bereich von Gleisen weitere Gefährdungen bestehen, die z. B. durch Bauprozesse im Gleis verursacht werden:

- **Erfasst werden von mobilen Arbeitsmaschinen** (z. B. Gleisbaumaschinen, Zweiwegebagger): Diese Gefahr besteht vor allem bei der Rückwärtsfahrt oder beim Schwenken (Bagger), wenn

sich Personen in Bereichen aufhalten, die vom Fahrer oder von der Fahrerin nicht oder nur schlecht eingesehen werden können. Der Aufenthalt im Gefahrbereich von Baumaschinen ist verboten (siehe auch Abbildung 21 in Kapitel 6.1 „Baustellenverkehr“). Müssen Gefahrbereiche betreten werden, muss vorher Kontakt zum Fahrer bzw. zur Fahrerin aufgenommen werden (z. B. durch Handzeichen).

- **Lärm** von vorbeifahrenden Zügen oder von Arbeitsmaschinen: Hier muss je nach Lärmbelastung Gehörschutz getragen werden (siehe auch Kapitel 2.3.4 „Gehörschutz“). Bei der Verwendung von Gehörschutz im Bereich von Gleisen, oder wenn die Gefahr besteht, in diesen auch unbeabsichtigt hineinzugeraten, muss das Hören von Warnsignalen sichergestellt sein. Dazu kann z. B. Gehörschutz mit der Kennzeichnung „S“ nach DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“, Anhang 3, verwendet werden oder es ist eine entsprechende Hörprobe nach der DGUV Regel 112-194 durchzuführen.
- **Staub:** Im Bereich von Gleisen kann es durch Arbeitsprozesse zu Staubaufwirbelungen kommen. Der Staub kann mit verschiedenen Gefahrstoffen (z. B. Pestizide, Asbest, PAK) belastet sein. Entsprechend des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung ist gegebenenfalls die Nutzung von Atemschutz erforderlich (siehe Kapitel 13 „Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen“ und Kapitel 2.3.8 „Atemschutz“).

Bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Straßenbahnen gilt es zu beachten, dass die Bahnen sich auf (bodengleich eingearbeiteten) Gleisen bewegen, deren Verlauf nicht sofort wahrgenommen werden kann. Zum Teil fahren die Bahnen in entgegengesetzter Richtung zum übrigen Fahrzeugverkehr und folgen einer gesonderten Ampelschaltung.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- DGUV Vorschrift 77 und 78 „Arbeiten im Bereich von Gleisen“
- DGUV Regel 101-024 „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
- DGUV Information 201-021 „Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“
- Sicherheitsanweisungen der Infrastrukturbetreiber

15 Vermarktungs- und Abmarkungsarbeiten

Bei vielen Vermessungsarbeiten werden begleitend Ver- und Abmarkungsarbeiten ausgeführt. Hierbei können neben den Gefährdungen der Arbeitsumgebung (Tätigkeit im Freien, auf Baustellen usw.) weitere Gefährdungen auftreten z. B. durch:

- elektrische Leitungen im Boden oder in Wänden
- die verwendeten Handwerkzeuge
- Kampfmittel
- die Handhabung von Lasten

Die Zeichen sollten nur nach Rücksprache mit einer verantwortlichen Person (z. B. der Eigentümerin, dem Eigentümer oder der Baustellenleitung) angebracht werden. Bei dieser sollten zunächst Informationen über eventuelle Gefährdungen eingeholt werden. Die verantwortliche Person sollte darüber Auskunft geben können, wo z. B. Kabel am Gebäude oder im Grundstück verlaufen.

Vor Aufnahme der Tätigkeit sollten zudem Auskünfte über den Leitungsverlauf von den Leitungsbetreibern eingeholt werden (siehe auch Kapitel 12 „Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen“).

Beim Eingraben von Vermarktungs- bzw. Abmarkungszeichen muss besonders vorsichtig gearbeitet werden. Treten Anzeichen für ein verlegtes Kabel zu Tage, wie z. B. Sand oder ein Trassenband, sollte nur noch äußerst vorsichtig weitergearbeitet werden (siehe § 317 StGB). Verlegte Kabel sind nicht immer gekennzeichnet.

Ein weiteres Anzeichen für besonders vorsichtiges Weiterarbeiten ist gegeben, wenn metallische Gegenstände zu Tage kommen. Hier kann es sich zum Beispiel um Munition oder andere Kampfmittel handeln. Sollte dies der Fall sein, sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die entsprechenden Stellen zu benachrichtigen (z. B. die Polizei).

Beim Anbringen von Vermarktungs- und Abmarkungszeichen sollte zudem immer nur mit geprüften Arbeitsmitteln gearbeitet und die entsprechenden PSA getragen werden (mindestens Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe). Beim Bohren oder Arbeiten mit einem Winkelschleifer sollte zusätzlich eine Schutzbrille getragen werden.

Es ist zudem darauf zu achten, dass alle Grabwerkzeuge so gebaut sind, dass sie elektrischen Strom nicht in den Körper weiterleiten (siehe § 8 BetrSichV).

***Rechtliche Grundlagen und
weitere Informationen***

- *Strafgesetzbuch*
- *Betriebssicherheitsverordnung*
- *Lastenhandhabungsverordnung*
- *Kabelschutzanweisungen der
Kabelbetreiber*

Bildnachweis

Abb. 1, 2, 13–20: © DGUV;

Abb. 3, 4: © DIN;

Abb. 5, 7, 21, 23-27: © BG Bau;

Abb. 6, 9, 10, 22, 28: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH;

Abb. 8: © Stefan Steininger;

Abb. 11: © BMVI;

Abb. 12: © DGUV (mit Verwendung von: © dukesn – stock.adobe.com
und Andrey Popov – stock.adobe.com)

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
www.bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:
0800 80 20 100 (gebührenfrei)
praevention@bgbau.de