DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

201-060

DGUV Information 201-060



Vermessungsarbeiten

November 2024

Impressum

Herausgegeben von:	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) Glinkastraße 40 10117 Berlin Telefon: 030 13001-0 (Zentrale) E-Mail: info@dguv.de Internet: www.dguv.de Sachgebiet Tiefbau des Fachbereichs Bauwesen der DGUV
Ausgabe:	November 2024
Satz und Layout:	Atelier Hauer + Dörfler, Berlin
Bildnachweis:	Titelbild: © S. Steininger; Abb. 1–3, 12–17: © DGUV; Abb. 4, 5: © DIN; Abb. 6, 7, 9, 18: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH/ DGUV; Abb. 8: © Stefan Steininger; Abb. 10: © tostphoto/ stock.adobe.com; Abb. 11, 19, 20: © BG Bau; Abb. 21–24: H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH/© BG BAU

Copyright:	Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug:	Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen › Webcode: p201060

Vermessungsarbeiten

Aktualisierungen zur letzten Ausgabe Juni 2020:

- Neues Titelbild
- Änderung der Reihenfolge der Kapitel
- Umbenennung einzelner Kapitel
- Aufteilung von Kapitel 2 in einzelne Kapitel
- Zusammenführung der Kapitel 2.4, Kapitel 3 und 5 in ein neues Kapitel „Arbeitsmittel im Vermessungswesen“
- Integration des Themas „Warnkleidung“ in das Kapitel „Persönliche Schutzausrüstungen“
- Grundlegende Überarbeitung des Kapitels „Laser“
- Grundlegende Überarbeitung des Kapitels „Vermessungsarbeiten im Straßenbereich“ aufgrund der Neufassung der „Richtlinien für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA)
- Integration des Kapitels „Vermessungsarbeiten im Bereich von Baugruben und Gräben“ in das Kapitel „Vermessungsarbeiten auf Baustellen“
- Kurze Information zu „Vermessungsarbeiten im Bereich von Straßenbahnen“ als Unterkapitel des Kapitels „Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen“

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Vorbemerkung		**7**
1	**Begriffsbestimmungen**	**8**
2	**Grundlagen des Arbeitsschutzes**	**10**
2.1	Verantwortung im Arbeitsschutz	10
2.2	Gefährdungsbeurteilung	12
2.3	Unterweisung	14
2.4	Koordinierung von Arbeiten	15
2.5	Alleinarbeit	15
2.6	Erste Hilfe	16
2.7	Arbeitsmedizinische Prävention	17
2.8	Qualifizierung	18
3	**Persönliche Schutzausrüstungen**	**19**
3.1	Warnkleidung	21
3.2	Schutzkleidung	23
3.3	Schutzhandschuhe	24
3.4	Sicherheitsschuhe	25
3.5	Gehörschutz	27
3.6	Schutzhelme	28
3.7	Schutzbrillen	29
3.8	PSA gegen Absturz	30
3.9	Atemschutzgeräte	31
4	**Arbeiten im Freien**	**33**
4.1	Klimatische Bedingungen und UV-Strahlung	33
4.2	Biologische Gefährdungen	34
5	**Ergonomie**	**35**
6	**Büroarbeit**	**37**

		Seite
7	**Psychische Belastungen**	**39**
8	**Verwendung von Kraftfahrzeugen**	**41**
8.1	Prüfung von Fahrzeugen	41
8.2	Ladungssicherung und Materialtransport	42
8.3	Transport von Sprühdosen und Gasflaschen	43
8.4	Führen von Kraftfahrzeugen	44
9	**Arbeitsmittel im Vermessungswesen**	**46**
9.1	Prüfung von Arbeitsmitteln	46
9.2	Laser	47
9.3	GNSS	48
9.4	Drohnen	51
9.5	Nivellement	53
9.6	Handgeführte Geräte und Werkzeuge	54
9.7	Akkus	55
9.8	Leitern	55
10	**Vermessungsarbeiten im Straßenbereich**	**58**
10.1	Einrichten der Arbeitsstelle	59
10.2	Verkehrsrechtliche Anordnung	62
10.3	Regelpläne	63
10.4	Warnkleidung für Vermessungsarbeiten im Straßenbereich	66
10.5	Verkehrssicherung	66
10.6	Vermessungsarbeiten im Bereich von Geh- und Radwegen	70
10.7	Vermessungsarbeiten bei schlechten Sichtverhältnissen	70
11	**Vermessungsarbeiten auf Baustellen**	**72**
11.1	Baustellenverkehr	72
11.2	Verkehrswege und Arbeitsplätze	73
11.3	Persönliche Schutzausrüstungen auf Baustellen	75
11.4	Sicherung von Baugruben und Gräben	75
11.5	Absturzgefahr im Bereich von Baugruben und Gräben	78

Seite

12 Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen ... 79
12.1 Vermessungsarbeiten im Bereich von Eisenbahnen ... 79
12.2 Vermessungsarbeiten im Bereich von Straßenbahnen ... 81

13 Vermessungsarbeiten in Bauwerken unter Tage ... 83
13.1 Einsatz von mobilen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen ... 83
13.2 Gase und Stäube ... 83
13.3 Beleuchtung der Arbeitsstätte und Lärm ... 84

14 Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen ... 86

15 Vermessungsarbeiten in abwassertechnischen Anlagen ... 88

16 Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen ... 90

17 Vermessungsarbeiten am Wasser ... 93
17.1 Häfen, Wehre, Fließgewässer ... 93
17.2 Wattenmeer ... 93
17.3 Inseln ... 94
17.4 PSA für Vermessungsarbeiten am Wasser ... 94

18 Vermessungsarbeiten in schwierigem Gelände ... 98
18.1 Moor ... 99
18.2 Waldgebiete ... 99
18.3 Gebirge ... 100
18.4 Instabiles und unbekanntes Gelände ... 100

19 Vermarkungs- und Abmarkungsarbeiten ... 102

Vorbemerkung

Diese DGUV Information 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 DGUV Information ist so gestaltet, dass die wichtigsten Informationen prägnant und verständlich dargestellt werden. Sie beinhaltet konkrete Empfehlungen in Bezug auf mögliche Schutzmaßnahmen. Die Anwendung anderer, ebenso wirksamer, Schutzmaßnahmen ist ebenso möglich. In jedem Kapitel sind zudem Quellen rechtlicher Grundlagen und weiterführende Informationen angegeben.

Nach einer Einführung zu übergreifenden Themen werden 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 und DGUV Grundsätze, 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 rechtsverbindliche Pflichten bezüglich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.

5. **Fahrzeuge** sind kraftbetriebene, nicht an Schienen gebundene Landfahrzeuge und deren Anhängefahrzeuge.

6. **GNSS** ist ein Sammelbegriff für globale Navigationssatellitensysteme, wie z. B. GPS oder Galileo.

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 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator bzw. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatorin. Im Geltungsbereich der Baustellenverordnung muss der Bauherr einen oder eine SiGeKo einsetzen, wenn dort mehrere Betriebe (Arbeitgeber) gleichzeitig tätig werden.

11. **Technische Regeln** konkretisieren die gesetzlichen Vorgaben aus staatlichen Arbeitsschutzverordnungen, z. B. Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) zur Arbeitsstättenverordnung. Sie entfalten eine Vermutungswirkung: Setzt ein Arbeitgeber die in der jeweiligen Technischen Regel dargestellten Schutzmaßnahmen um, kann er davon ausgehen, seine gesetzlichen Arbeitsschutzpflichten erfüllt zu haben.

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.

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 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ geregelt.

Die sicherheitsgerechte Durchführung der Arbeiten vor Ort muss durch eine aufsichtführende Person gewährleistet werden. Bei Vermessungsarbeiten ist dies in der Regel die Leitung des Vermessungsteams.

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.

2.2 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 Schutzmaßnamen ableiten zu können. Gleichartige Arbeitsplätze können hierbei zusammen betrachtet werden.

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

Wurden die Gefährdungen ermittelt und deren Risiken beurteilt, 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 beispielsweise 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.

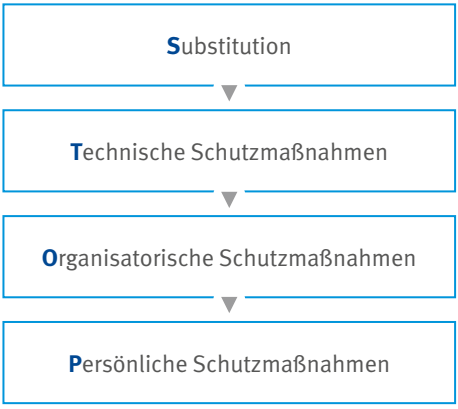


Abb. 1 STOP-Prinzip

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

2.3 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. In diesem Zusammenhang sollten ebenfalls tätigkeitsbezogen die Arbeitsschutzregelungen des Staates und der gesetzlichen Unfallversicherung in verständlicher Weise vermittelt werden. Dabei sind auch mögliche Sprachbarrieren zu beachten.

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 dauerhaft die persönliche Unterweisung am Arbeitsplatz ersetzen.

2.4 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, die in dem zu vermessenden Bereich aktiv sind, bezüglich der Arbeitssicherheit abstimmen.

Insbesondere auf Baustellen arbeiten häufig Beschäftigte verschiedener Unternehmen. Hier gibt es in der Regel einen Koordinator oder eine Koordinatorin („SiGeKo“). Diese organisieren die Zusammenarbeit der Unternehmen bezogen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz. 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.

2.5 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.

2.6 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 Verbandkästen nach DIN 13157:2021-11 (klein) oder DIN 13169:2021-11 (groß). Im Außendienst kann auch der Kraftwagen-Verbandkasten nach DIN 13164:2022-02 verwendet werden. Zudem müssen den Beschäftigten für einen Notruf Meldeeinrichtungen, z. B. Sprechfunkgeräte oder Mobiltelefone, zur Verfügung stehen.

Jedem Vermessungsteam 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 Vermessungsteams z. B. der Meldeblock aus der DGUV Information 204-021 „Dokumentation der Erste-Hilfe-Leistungen“.

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.

2.7 Arbeitsmedizinische Prävention

Ein unverzichtbarer Baustein für Sicherheit und Gesundheit im Unternehmen ist die arbeitsmedizinische Prävention. Dazu gehören die Beteiligung des Betriebsarztes oder der Betriebsärztin an der Gefährdungsbeurteilung, die Durchführung der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge mit individueller Beratung der Beschäftigten.

Ergibt die Vorsorge, dass bestimmte Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ergriffen werden müssen, müssen diese vom Arbeitgeber für die betroffenen Beschäftigten in die Wege geleitet werden.

Die Anlässe ergeben sich aus der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV).

Es werden drei Arten von arbeitsmedizinischer Vorsorge unterschieden:

- Pflichtvorsorge wird bei besonders gefährdenden Tätigkeiten durchgeführt. Ohne Teilnahme an der Pflichtvorsorge können diese Tätigkeiten nicht ausgeübt werden.
- Angebotsvorsorge wird bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten angeboten. Die Teilnahme ist für die Beschäftigten freiwillig; sie stellt keine Voraussetzung für die Ausübung dieser Tätigkeiten dar, ist jedoch empfehlenswert.
- Wunschvorsorge ist die arbeitsmedizinische Vorsorge, die nicht auf bestimmte Tätigkeiten begrenzt ist. Es gibt keinen abschließenden Katalog mit Wunschvorsorgeanlässen.

Die „DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen“ geben Anhaltspunkte für die Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge.

2.8 Qualifizierung

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*
- *Arbeitssicherheitsgesetz*
- *Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)*
- *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*
- *DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“*
- *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“*

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 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 individuell passend sein, um die volle Schutzwirkung zu entfalten. 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 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 den 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. Die besonderen Gegebenheiten der Arbeitsumgebung müssen dabei berücksichtigt werden (z. B. Einsatz flammhemmender Schutzkleidung bei Vermessungsarbeiten auf Raffinerien). Allgemein werden bei Vermessungsarbeiten insbesondere die folgenden persönlichen Schutzausrüstungen verwendet.

3.1 Warnkleidung

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 erzielt.

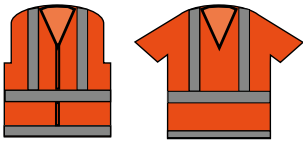
Personen, die im Straßenbereich arbeiten oder sich dort aufhalten, müssen Warnkleidung in fluoreszierend orange-rot oder gelb nach DIN EN ISO 20471 tragen. Die Warnkleidung muss grundsätzlich der Klasse 3 entsprechen. Sie kann bei geringem Gefährdungspotenzial auf Klasse 2 reduziert werden, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

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

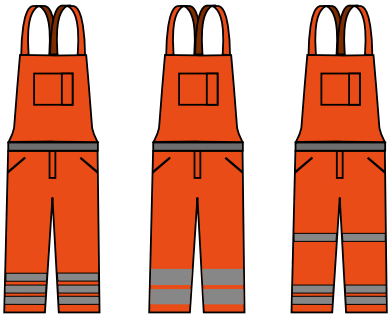
Verschlechtert sich die Warnwirkung der Kleidung, z. B. durch Verschmutzung oder Abnutzung, muss diese ausgetauscht werden.



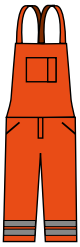
A: Warnweste
(Klasse 2)



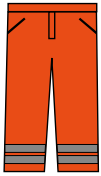
B: T-Shirt
zwei Ausführungen (Klasse 2)



C1 Latzhose 3 Ausführungen (Klasse 2):
(3 Streifen am Beinabschluss, 2 breite Streifen am Beinabschluss, oder 2 Streifen am Bein und einer auf dem Oberschenkel, wünschenswert ist ein Bauchstreifen)



C2 Latzhose (Klasse 1):
ohne Bauchstreifen und nur zwei schmale Streifen am Beinabschluss



C3: Rundbundhose
(Klasse 1)



D1: Jacke
(Klasse 3)



D2: Jacke
mit blau abgesetzten Feldern (hier: Klasse 2)

Abb. 3 Beispiele für Warnkleidung

Die Design-Beispiele können in der Praxis anders aussehen. Im jeweiligen Etikett steht die Warnkleidungsklasse neben dem Piktogramm.

Tabelle 1 Beispiele für Kombinationen von Warnkleidung

Gefährdung	warm (sommerliche Temperaturen)	kalt (winterliche Temperaturen)
Einfache Gefährdung: Warnkleidung Klasse 2	mindestens A oder B oder C1. C2 oder C3 allein sind nicht ausreichend!	Mindestens D2 (ggf. mit C1, C2 oder C3) oder A über warmer Kleidung, C2 oder C3 allein sind nicht ausreichend!
Erhöhte Gefährdung: Warnkleidung Klasse 3 erforderlich	mindestens (A oder B) zusammen mit C1, C2 oder C3 (ganzer Körper wird mit Warnkleidung bedeckt).	Empfehlenswert ist D1 mit C1, C2 oder C3, mindestens jedoch D1.

3.2 Schutzkleidung

Wetterschutzkleidung 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.

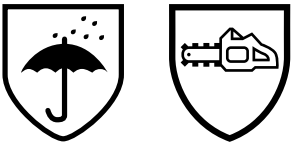


Abb. 4
Piktogramme zur Kennzeichnung von Kleidung zum Schutz gegen Regen (links) und Kettensägenschnitte (rechts)

Schnittschutzkleidung erhält ihre Schutzwirkung in der Regel durch Metalleinsätze oder spezielle Kunsttextilien. So gibt es beispielsweise spezielle Schnittschutzhosen für die Verwendung von Kettensägen.

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

3.3 Schutzhandschuhe

Ab- und Vermarkungsarbeiten, 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 5 dargestellten Piktogramm zu erkennen sind.

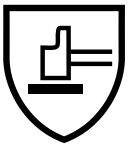


Abb. 5
Piktogramm „Schutz gegen mechanische Gefahren“

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).

3.4 Sicherheitsschuhe

Sicherheitsschuhe mit der Kennzeichnung S sind in acht 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 je nach Kategorie zusätzliche Eigenschaften. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die häufigsten Eigenschaften-Kombinationen. Sicherheitsschuhe der Kategorien S4 und S5 sind Gummi- oder Polymerstiefel speziell für Nassbereiche. Sicherheitsschuhe der Kategorien S6 und S7 müssen gegenüber S2- bzw. S3-Schuhen zusätzlich eine hinreichende Wasserdichtheit aufweisen.

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.

Tabelle 2 Kurzzeichen für die Kennzeichnung der häufigsten Kombinationen von sicherheitsrelevanten Grund- und Zusatzanforderungen für Sicherheitsschuhe

Eigenschaft (Merkmal)	Kurzzeichen für die Kennzeichnung von Sicherheitsschuhen S							
	SB	S1	S2	S3, S3L, S3S*)	S4	S5, S5L, S5S*)	S6	S7, S7L, S7S*)
Grundanforderungen	I/II	I	I	I	II	II	I	I
Geschlossener Fersenbereich		I	I	I	II*)	II*)	I	
Antistatische Eigenschaften		I	I	I	II	II	I	I
Energieaufnahme im Fersenbereich		I	I	I	II	II	I	I
Wasserdurchtritt/-aufnahme			I	I			I	I
Widerstand gegen Durchstich				I		II		I
Profilierte Laufsohle				I		II		I
Wasserdichtheit im zusammengebauten Zustand							I	I
Dichtheit					II	II		I

I Schuhe aus Leder oder anderen Materialien, hergestellt nach herkömmlichen Schuhfertigungsmethoden (z. B. Lederschuhe)

II Schuhe vollständig geformt oder vulkanisiert (Gummistiefel, Polymerstiefel, z. B. aus Polyurethan (PUR) – für den Nassbereich)

*) Widerstand gegen Durchstich mit metallischer Einlage Typ P oder Nichtmetallischer Einlage Typen PL und PS

**) Gilt nicht für Form A von Schuhen der Klasse II mit offenem Fersenbereich und/oder Perforation

Hinweis: Tabelle/Kategorisierung gilt nicht für Hybridschuhe – Kennzeichnung SBH

3.5 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 Warnsignalhörbarkeit, ggf. Verwendung von 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.

3.6 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.

3.7 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 (siehe Abbildung 6). Korbbrillen sind aus elastischem Kunststoff 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.

Sonnenbrillen gehören ebenfalls zu den persönlichen Schutzausrüstungen und müssen bei entsprechendem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt werden.

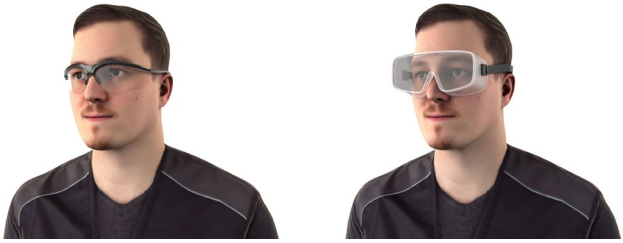


Abb. 6
Gestellbrille (links) und Korbbrille

3.8 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 Anschlageinrichtungen, 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, Anschlageinrichtungen genutzt werden. Sind diese nicht vorhanden, muss zeitlich begrenzt auf andere, nachgewiesenermaßen ausreichend tragfähige Teile von Bauwerken zurückgegriffen werden, wie z. B. Stahlträger. 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 PSAgA aufgefangen wurde. Dazu ist ein funktionierendes Rettungskonzept festzulegen.

3.9 Atemschutzgeräte

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

Bei Vermessungsarbeiten in staubbelasteten Umgebungen kommen üblicherweise Filtergeräte zum Einsatz. Das Filtermaterial von partikelfiltrierenden Halbmasken wird in folgende Klassen eingeteilt:

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

Je höher die Konzentration des gesundheitsgefährlichen Staubes in der Umgebungsatmosphäre 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 Gebrauchsdauerbegrenzungen 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.

Wenn Atemschutzgeräte zum Schutz gegen tödliche oder irreversible Gesundheitsschäden verwendet werden, müssen Unterweisungen auch praktische Übungen umfassen.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *PSA-Benutzungsverordnung*
- *DGUV Regeln zur Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen (DGUV Regeln 112-189 bis 112-198)*
- *DIN EN ISO 20471:2017-03 „Hochsichtbare Warnkleidung – Arbeitsplätze und Verkehrswege – Prüfverfahren und Anforderungen“*
- *Internetauftritt des Fachbereichs Persönliche Schutzausrüstungen der DGUV: www.dguv.de/fb-psa/index.jsp*

4 Arbeiten im Freien

Vermessungsarbeiten werden überwiegend im Freien ausgeführt. Die Vermessungsteams sehen sich dabei mit einer Vielzahl an Gesundheitsrisiken konfrontiert.

Durch klimatische Veränderungen auf globaler Ebene können zudem bislang selten auftretende Risiken an Bedeutung gewinnen. Eine regelmäßige Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung ist auch aus diesem Grund wichtig.

4.1 Klimatische Bedingungen und UV-Strahlung

Bei extremen Temperaturen und Nässe ist insbesondere das Tragen von geeigneter Wetterschutzkleidung unverzichtbar. Bei großer Hitze sollten zudem ausreichend Möglichkeiten zur Erholung im Schatten sowie Getränke zur Verfügung stehen.

Intensive Sonnenstrahlung 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. Zu bedenken ist dabei, dass auch bei Bewölkung, Nebel und ähnlichen Wetterlagen eine hohe UV-Belastung vorliegen kann. Webseiten und Smartphone-Apps, die den UV-Index anzeigen, sind einfache und effektive Mittel zur Ermittlung der möglichen Strahlenbelastung.

Das STOP-Prinzip gilt ebenfalls beim Schutz gegen natürliche UV-Strahlung: Da eine Substitution der Gefahrenquelle (Sonne) nicht möglich ist, müssen zuerst technische Möglichkeiten, wie der Aufbau eines Sonnensegels, in Betracht gezogen werden. Als organisatorische Maßnahme ist zu prüfen, ob Arbeits- und Pausenzeiten so gelegt werden können, dass möglichst wenig in der sonnenintensiven Zeit unter freiem Himmel gearbeitet wird. Als persönliche Schutzmaßnahmen dienen insbesondere lange Hosen, langärmlige Oberbekleidung und breitkrempige Kopfbedeckungen. Für Körperstellen,

die nicht von Kleidung bedeckt werden können, z. B. Gesicht und Hände, sollten UV-Schutzmittel mit einem Lichtschutzfaktor von 50 verwendet werden.

4.2 Biologische Gefährdungen

Bakterien und Viren werden insbesondere durch Menschen und Tiere (z. B. Zecken) übertragen. Schon durch einfache Maßnahmen wie Händewaschen kann das Infektionsrisiko gemindert werden. Kleidung, die den Körper möglichst großflächig bedeckt, und gegebenenfalls Impfungen (z. B. Tetanus, Frühsommer-Meningoenzephalitis/FSME) können die Wahrscheinlichkeit einer Infektion oder eines schweren Verlaufs einer Infektion reduzieren. Eine individuelle Beratung durch die Betriebsärztin oder den Betriebsarzt ist anzuraten.

Es gibt viele 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 befallene Gebiete nicht gemieden werden, kommen z. B. persönliche Schutzausrüstungen in Form von Atem- und Augenschutz sowie Schutzkleidung als Schutzmaßnahmen in Betracht.

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“*
- *www.rki.de (Robert Koch Institut) für Informationen zu Infektionskrankheiten*

5 Ergonomie

Vermessungsarbeiten sind zum Teil mit körperlicher Arbeit (z. B. Grenzsteine setzen, Be- und Entladen von Fahrzeugen) verbunden.

Mögliche Hilfsmittel zur Verbesserung der ergonomischen Bedingungen bei manuellen Tätigkeiten mit Vermessungsinstrumenten können personengebundene Tragehilfen sein (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 der Körpergröße entsprechenden Stielen sowie 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.



Abb. 7
Rucksackgurte als ergonomische Tragehilfe für Gerätekoffer

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)*
- *Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 „Tätigkeiten mit wesentliche höhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“*
- *DGUV Information 208-033 „Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen“*
- *DGUV Information 208-052 „Personengebundene Tragehilfen und Rückenstützgurte“*
- *Leitmerkmalmethoden der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)*

6 Büroarbeit

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 bzw. 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“*

7 Psychische Belastungen

Psychische Belastungen sind grundsätzlich 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 aggressiven Kunden, Betriebsklima).

Bei vielen Arbeitseinsätzen kommen mehrere der oben genannten Belastungsfaktoren zusammen. So sind Vermessungsarbeiten bei fließendem Verkehr in der Regel gefährlich und lärmbehaftet sowie häufig zeitkritisch.

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

Die Mitarbeitenden sind außerdem vor Gewalt zu schützen. Gefährliche Situationen können sowohl im Rahmen der Vermessungsarbeiten selbst als auch in Servicezentren auftreten. Für die Ermittlung von Gefahren durch Gewalt und die Ableitung von passenden Maßnahmen kann das so genannte „Aachener Modell“ angewendet werden (siehe Kasten unten für weitere Informationen).

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsschutzgesetz*
- *DGUV Information 206-006 „Arbeiten: entspannt, gemeinsam, besser“*
- *Zum Aachener Modell: Broschüre „Gewaltprävention – ein Thema für öffentliche Verwaltungen?!“ der Unfallkasse NRW*

8 Verwendung von Kraftfahrzeugen

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

8.1 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 bzw. 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 Messfahrzeuge 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 die Leiterin oder den Leiter des Vermessungsteams bzw. den Fahrer oder die Fahrerin, zu kontrollieren.

8.2 Ladungssicherung und Materialtransport

Mangelhaft gesicherte oder ungünstig verteilte Ladung kann das Fahrverhalten eines Fahrzeugs verschlechtern und damit Unfälle begünstigen sowie zu schweren Verletzungen der Fahrzeuginsassen und Verkehrsteilnehmenden führen.

Für Fahrzeuge und Anhänger stehen viele Hilfsmittel zur Ladungssicherung zur Verfügung:

- Stabile und gut verankerte Trennwand als wichtigster Basisschutz für die Fahrzeuginsassen
- Zurrschienen (Böden, Dach, Wände)
- Ausreichend viele Zurrgurte mit Angabe der zulässigen Zugkraft
- Staufächer
- Rutschhemmender Laderaumboden
- Sicherungssystem/Sicherungsnetz
- Geprüfte Fahrzeugeinrichtung



Abb. 8 Mangelhafte (links) und optimierte (rechts) Ladungssicherung

Fahrzeugführende sollten die Ladung aktiv sichern, indem sie Zurrgurte an entsprechenden Punkten oder Schienen anbringen. Die richtige Ladungssicherung wird am besten am konkreten Objekt geübt. Dazu werden von verschiedenen Unfallversicherungsträgern und dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) Schulungsprogramme angeboten.

8.3 Transport von Sprühdosen und Gasflaschen

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

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 geschlossen 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 cm^2 betragen.

Da bei einem abgestellten Fahrzeug eine Belüftung oder Entlüftung meist nicht gegeben ist, sollten Gasflaschen erst unmittelbar vor Fahrtantritt in das Fahrzeug geladen und nach Beendigung der Fahrt umgehend ausgeladen werden.

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 geringen 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). Mit der so genannten 1000-Punkte-Regel kann ermittelt werden, ob ein Ausnahmefall vorliegt (siehe DGUV Information 213-012 „Gefahrgutbeförderung in PKW und Kleintransportern“).

8.4 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 Dokumentenmappen 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.

Jeder Person, die 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 bzw. 71 „Fahrzeuge“*
- *DGUV Information 210-001 „Beförderung von Flüssiggas mit Fahrzeugen auf der Straße“*
- *DGUV Information 213-012 „Gefahrgutbeförderung in PKW und Kleintransportern*
- *DGUV Information 214-083 „Der sicherheitsoptimierte Transporter“*
- *DGUV Grundsatz 314-002 „Kontrolle von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“*
- *www.gurom.de: Online-Tool zur Analyse von Gefährdungsfaktoren bei der Verkehrsteilnahme vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat*
- *Broschüre „Ladungssicherung auf Fahrzeugen der Bauwirtschaft“ der BG BAU*

9 Arbeitsmittel im Vermessungswesen

Der Arbeitgeber ist für den sicheren Einsatz der im Vermessungswesen verwendeten Arbeitsmittel verantwortlich. Um dies sicherzustellen, sind insbesondere die Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung zu beachten.

Grundsätzlich gilt, dass verwendete Arbeitsmittel während der gesamten Verwendungsdauer den geltenden Sicherheitsanforderungen entsprechen müssen. Dies kann dazu führen, dass ältere Arbeitsmittel sicherheitstechnisch nachgerüstet werden müssen. Sollten damit die Sicherheitsanforderungen nicht erreicht werden, dürfen die Arbeitsmittel nicht mehr verwendet werden.

Maßgeblich für eine sichere Handhabung der Arbeitsmittel ist die Beachtung der Vorgaben aus der Gebrauchsanleitung des Herstellers. Darüber hinaus kann die Erstellung einer Betriebsanweisung für einzelne Arbeitsmittel erforderlich sein. Für diese Arbeitsmittel muss der Arbeitgeber 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 gegebenenfalls anzupassen. Wenn eine Gebrauchsanleitung des Herstellers mit entsprechenden Inhalten vorliegt, kann der Arbeitgeber diese anstatt einer Betriebsanweisung nutzen.

9.1 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 Prüfintervalle legt der Arbeitgeber fest. Die Ergebnisse der Prüfung müssen schriftlich dokumentiert werden.

Hinweis

„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 […].“ (siehe 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

9.2 Laser

Von Lasern geht, unabhängig von der angezeigten Laserklasse, insbesondere für die Augen ein erhebliches Gefährdungspotenzial aus. Der direkte Blick in einen Laserstrahl ist daher zu vermeiden. Durch Laser verursachte Blendungen können außerdem zu weiteren Gefährdungen führen, z. B. im Straßenverkehr. Zudem sollten bei der Verwendung von Lasern die Gefahren für an den Arbeiten unbeteiligte Personen bedacht werden.

Zur Ermittlung der konkreten Gefährdungen ist zwingend die Herstellerinformation, die jedem Lasergerät beiliegen muss, sowie die ggf. vorhandene Betriebsanweisung zu beachten.

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

- die Beschäftigten Prismen nicht auf Augenhöhe halten,
- eine unkontrollierte Streuung oder Spiegelung vermieden wird,
- Beschäftigte im Bedarfsfall eine geeignete Laserjustierbrille oder Laserschutzbrille verwenden,

- Arbeitsbereiche bei Bedarf abgesperrt werden.

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 bei der Verwendung von Lasern ab der Klasse 3R eine Laserschutzbeauftragung gemäß der Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) benannt werden.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen
- *Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)*
- *DGUV Information 203-095 „Laserstrahlung auf Baustellen“*

9.3 GNSS

Zur Positionsbestimmung werden häufig GNSS-Rover eingesetzt. Im Dauereinsatz stellt das Gewicht der Rover eine Belastung für die Beschäftigten dar. Hier können Befestigungen des Rovers am Messfahrzeug oder spezielle Tragehilfen für die bedienende Person für Entlastung sorgen.

Bei bestimmten Vermessungsarbeiten, wie z. B. topografische Erfassungen, werden teilweise Smartphones, Tablets und andere Handgeräte verwendet. Es besteht dabei die Gefahr, dass während der Fortbewegung nur auf das Display geschaut und die Umgebung damit nicht ausreichend beachtet wird. Dies ist unbedingt zu vermeiden, da Stolpermöglichkeiten und fließender Verkehr hierbei ein erhebliches Risiko darstellen.

Als Grundlage für eine hochgenaue Positionsbestimmung werden von den Bundesländern zudem flächendeckend SAPOS®-Referenzstationen betrieben. Zur Messdatenerfassung im Dauerbetrieb sind die Antennen dieser Referenzstationen an exponierter Stelle montiert, oftmals auf Dächern.

Die Installation und Wartung dieser Stationen bringen somit erhebliche Gefährdungen durch Absturz mit sich. Es kann eine arbeitsmedizinische Untersuchung nach den „DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen“ (ehemals G41) 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 Dachaufstiegen und Dachausstiegen können zusätzliche Anschlageinrichtungen für PSAgA erforderlich sein (weitere Informationen zu PSAgA sind im Kapitel 3.8 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.

Weitere Informationen zur Verwendung von Leitern finden sich in Kapitel 9.8.

Alleinarbeit ist möglichst zu vermeiden. Die Notwendigkeit zur Nutzung einer Personen-Notsignal-Anlage ist zu prüfen.

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



Abb. 9 Referenzstation auf einem Flachdach

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *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 208-016 „Die Verwendung von Leitern und Tritten“*
- *DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“*

9.4 Drohnen

Drohnen oder auch Unmanned Aerial Vehicles (UAV) werden in verschiedener Weise im Vermessungswesen eingesetzt. Durch ihr Gewicht sowie weitere gerätespezifische Eigenschaften werden sie in Kategorien mit unterschiedlichen Rechtsfolgen eingeteilt.



Abb. 10 Beispiel einer Drohne

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

- Bei nicht autonomen Drohnen sollte sich der Fernpilot oder die Fernpilotin nur um die sichere Steuerung kümmern und nicht gleichzeitig die Kamera steuern.
- Die Rotoren drehen sehr schnell und können ohne Schutzvorrichtungen starke Verletzungen hervorrufen. Es ist daher immer ein Sicherheitsabstand zur Drohne einzuhalten, insbesondere bei Start und Landung.
- Für autonome Drohnen 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 zur Drohne abreißen oder es können Rotoren ausfallen. In diesen Fällen muss eine sichere Landung gewährleistet sein. Ein vorher festgelegter Landepunkt sollte so liegen, dass bei der Landung auf diesen Punkt keine Personen gefährdet werden.
- Bei einem Bergungsversuch hat der Eigenschutz immer höchste Priorität.
- Die Bedienungsanleitung des Herstellers bzw. eine Betriebsanweisung ist vorzuhalten.
- Drohen mit zusätzliche technischen Schutzsystemen (z. B. Luftraumüberwachung, Fallschirme) können die Sicherheit des Einsatzes erhöhen.
- Der Einsatz von Drohnen mit einer höchstzulässigen Startmasse von 250 g oder mehr erfordert von der Fernpilotin oder dem Fernpiloten einen EU-Kompetenznachweis. Informationen dazu finden sich auf der Webseite des Luftfahrt-Bundesamtes.

Das Bundeministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) bietet hilfreiche Informationen für den rechtssicheren Betrieb von Drohnen gemäß Luftverkehrsordnung (LuftVO).

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Luftverkehrsordnung (LuftVO)*
- *DGUV Information 208-058 „Sicherer Umgang mit Multikoptern (Drohnen)“*
- *Digitale Plattform Unbemannte Luftfahrt des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr: www.dipul.de*
- *Flyer „Drohnen – Freiheit und Sicherheit für die unbemannte Luftfahrt“ des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (bmdv.bund.de/)*
- *Webseite des Luftfahrt-Bundesamtes (www.lba.de)*

9.5 Nivellement

Nivellements werden für unterschiedlichste fachliche Anforderungen 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).

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 diesen Status 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 Arbeitsplätze auf den Fahrzeugen zu erstellen.

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*

9.6 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 äußerst wichtig. 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, z. B. Jugendliche bis zur Vollendung des 18. Lebensjahres, gibt es zudem Verwendungsbeschränkungen hinsichtlich einiger Werkzeuge und Geräte. 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 widrigen, äußeren Einflüssen standhalten. Für diese Geräte muss eine regelmäßige Prüfung und Instandhaltung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung bzw. der Herstellerangaben sichergestellt sein.

Bei der Verwendung von handgeführten Geräten und Werkzeugen können Gefährdungen für das Gehör (Schallpegel), die Atemwege (Staubentwicklung) und die Augen (z. B. durch Splitter) auftreten, die sich oft nur durch geeignete persönliche Schutzausrüstungen mindern lassen (siehe Kapitel 3).

Ist mit erdverlegten Leitungen zu rechnen, sollten nur Grabwerkzeuge verwendet werden, die keinen elektrischen Strom in den Körper weiterleiten.

9.7 Akkus

Mechanische Beschädigungen und thermische Einwirkungen von Akkus können zu Explosionen sowie zum Ausstritt von gesundheitsgefährdenden Stoffen führen.

Die Vermeidung von sehr heißen Umgebungen, sachgemäßer Transport, geeignete Lagerung und die ordnungsgemäße Verwendung der zugehörigen Ladegeräte sind daher Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb.

9.8 Leitern

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu prüfen, ob die Vermessung ohne Leiter durchführbar ist.

Alternativen sind z. B. das reflektorlose Messen oder der Einsatz von fahrbaren Arbeitsbühnen oder Hubarbeitsbühnen. Nur wenn diese Alternativen 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 11 sind einige Sicherheitshinweise zur Verwendung von Leitern dargestellt.



Abb. 11 Hinweise zur Verwendung von Leitern

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Produktsicherheitsgesetz*
- *Jugendarbeitsschutzgesetz*
- *Mutterschutzgesetz*
- *Betriebssicherheitsverordnung*
- *Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung*
- *PSA-Benutzungsverordnung*
- *DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“*
- *Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1116 „Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln“*
- *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 „Die Verwendung von Leitern und Tritten“*

10 Vermessungsarbeiten im Straßenbereich

Häufig finden Vermessungsarbeiten im Straßenbereich statt. Damit ist der Bereich gemeint, in dem sich die Vermessungsarbeiten auf den Straßenverkehr auswirken. Dies muss nicht zwingend auf der Fahrbahn sein. Da Beschäftigte oftmals schlecht wahrgenommen werden, besteht die größte Gefährdung darin, angefahren oder überfahren zu 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 verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“** (RSA) erfolgen, soweit landesrechtliche Regelungen nicht davon abweichen. Dieses Kapitel beschäftigt sich ausschließlich mit den Anforderungen nach den RSA.

Hinweis

Der in den RSA verwendete Begriff „Arbeitsstelle“ und der in der ASR A5.2 verwendete Begriff „Straßenbaustelle“ 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.

10.1 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 Vermessungsstandpunkte 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 GNSS-Messungen oder reflektorlose Messungen kann die Notwendigkeit des Betretens des Straßenraums verringert werden.

Bei der Planung und Einrichtung der Arbeitsstelle muss der abgesperrte Bereich so vorgesehen werden, dass die Anforderungen der ASR A5.2 und den RSA berücksichtigt werden.

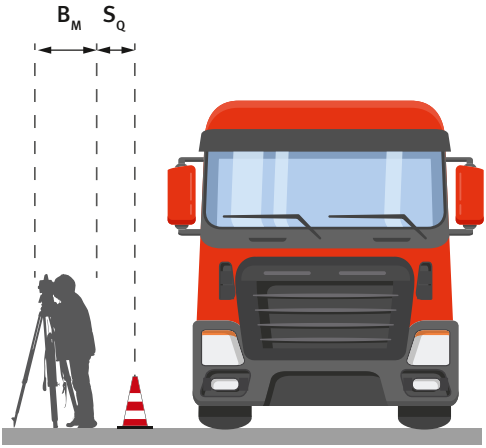


Abb. 12
Bezugslinie für seitliche Sicherheitsabstände SQ zum fließenden Verkehr – Mittelachse bei Leitkegeln (aus ASR A5.2)

In der ASR A5.2 sind als Mindestbreite für Arbeitsplätze und Verkehrswege in Baustellen (BM) 80 cm vorgesehen. Für ein Stativ plus beobachtende Person kann es erforderlich sein, die BM mit mehr als 80 cm festzulegen. Dazu kommen die Sicherheitsabstände SQ (Querrichtung) und SL (Längsrichtung) laut ASR A5.2 (siehe Tabellen 3 und 4). Falls diese Mindestabstände nicht eingehalten werden können, müssen auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung gleichwertige Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten festgelegt werden.

Tabelle 3 Mindestmaße für seitliche Sicherheitsabstände (SQ) 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

Tabelle 4 Mindestmaße für Sicherheitsabstände in Längsrichtung (S_L)[a] zum ankommenden Verkehr

Lage der Straßenbaustelle (Arbeitsstelle) bzw. zulässige Höchstgeschwindigkeit außerhalb des Straßenbaustellenbereichs (Arbeitsstellenbereichs)			
Element	**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 ≥ 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 (SL) sind im Sinne eines durch einen Anprall aufzehrbaren Bereiches als lichtes 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.

10.2 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 zu regeln ist (auch bei teilweise Streckensperrung),
- ob und wie gesperrte Straßen und Umleitungen zu kennzeichnen sind.

In der verkehrsrechtlichen Anordnung muss eine verantwortliche Person benannt werden, die jederzeit Zugriff auf die Vermessungsstelle hat. In der Regel wird die Leiterin oder der Leiter des Vermessungsteams als verantwortliche Person benannt. Ein Verkehrszeichenplan braucht bei Arbeiten von kurzer Dauer und geringem Umfang der Arbeitsstelle nicht vorgelegt werden. Dies gilt allerdings ausschließlich,

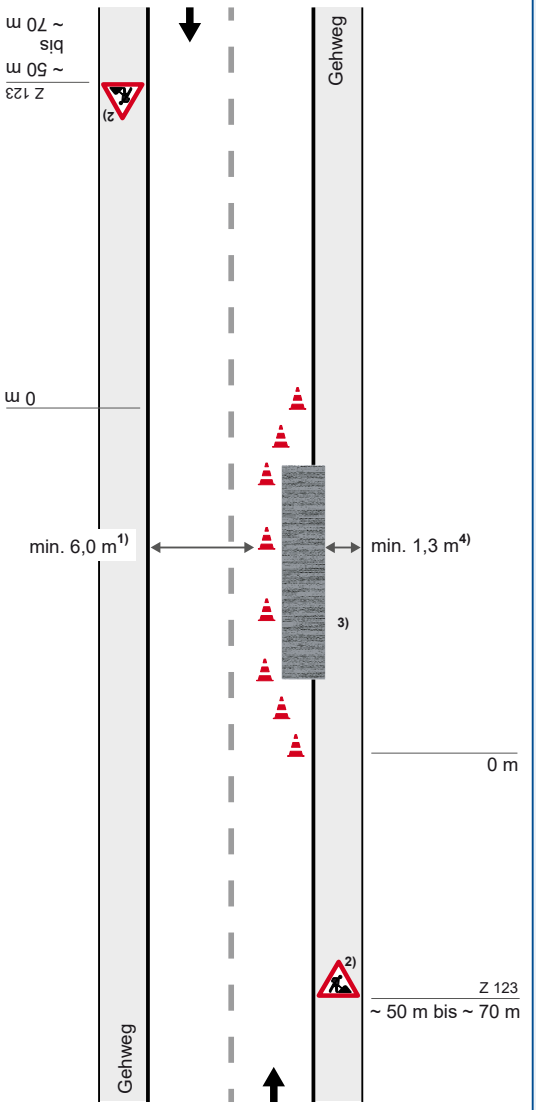
- wenn die Arbeiten sich nur unwesentlich auf den Straßenverkehr auswirken,
- wenn ein geeigneter Regelplan vorliegt
- oder wenn die zuständige Behörde selbst einen Plan aufstellt.

(siehe VwV-StVO zu § 45 Nr. 66–68).

Verantwortliche Personen müssen die Fachkunde nach dem Merkblatt über Rahmenbedingung für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen (MVAS 99) besitzen und der deutschen Sprache mächtig sein.

10.3 Regelpläne

Die RSA enthalten für Standardsituationen beispielhafte Regelpläne für innerörtliche Straßen, Landstraßen und Autobahnen. Auf Grundlage dieser Regelpläne können Verkehrszeichenpläne an die jeweiligen örtlichen Verhältnisse angepasst werden. Zwei Regelpläne sind in den Abbildungen 13 und 14 dargestellt.



Regelplan B IV/1

Arbeitsstelle von kürzerer Dauer
mit Einengung eines Fahrstreifens

Längsbsperrung zur Fahrbahn
durch Leitkegel
(Höhe min. 0,5 m)
Abstand längs max. 9 m

Querabsperrung zur Fahrbahn
durch Leitkegel
(Höhe min. 0,5 m)
Leitkegelabstand 1 m

1) Kann bei geringer Verkehrsstärke unterschritten werden (siehe Teil B, Abschnitt 2.2.1)

2) [ ] geschwindigkeitsreduzierter Bereich
[ ] geringere Verkehrsstärke: 30 – 50 m

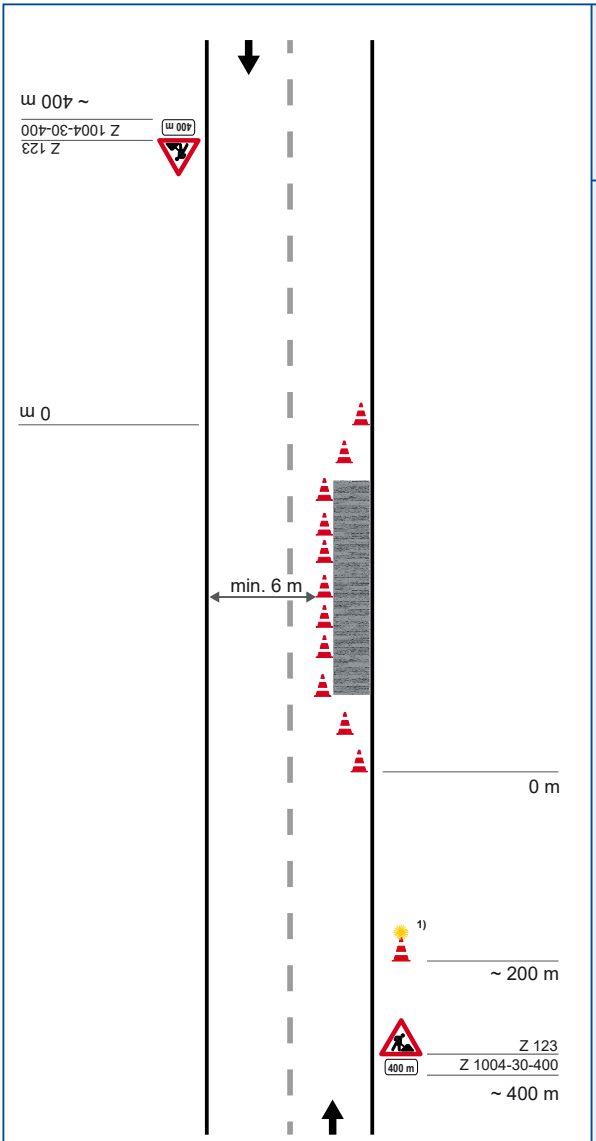
3) Wenn Fußgänger gefährdet werden, sind weitere Verkehrseinrichtungen anzuordnen.
[ ] Absperrschrankengitter angeordnet

Es können zusätzliche Sicherungsmaßnahmen festgelegt werden.

Teil B, Abschnitt 2.2.5 Absatz 3 ist zu beachten.

4) andere Breiten siehe Teil B, Abschnitt 2.4.2

Abb. 13 Regelplan für Arbeitsstellen von kürzerer Dauer mit Einengung eines Fahrstreifens



Regelplan C II/1

Arbeitsstelle von kürzerer Dauer mit Beschilderung auf Straßen mit geringer Verkehrsstärke (nur bei Tageslicht)

Längsbsperrung
durch Leitkegel
(Höhe min. 0,5 m)
Abstand längs max. 12 m

Querabsperrung
durch min. 3 Leitkegel
(Höhe min. 0,5 m)
Abstand quer max. 0,6 m
Verziehungsmaß 1:3

1) Zusätzlich angeordnet:
[ ] Leitkegel (Höhe min. 0,75 m) mit gelber Warnleuchte in blitzender Ausführung als Vorwarneinrichtung
oder
[ ] Warnposten
Anordnung nur in Ausnahmefällen

Abb. 14 Regelplan für Arbeitsstellen von kürzerer Dauer mit Beschilderung auf Straßen mit geringer Verkehrsstärke (nur bei Tageslicht)

10.4 Warnkleidung für Vermessungsarbeiten im Straßenbereich

Personen, die im Straßenbereich arbeiten oder sich dort aufhalten, müssen Warnkleidung in fluoreszierend orange-rot oder gelb nach DIN EN ISO 20471 tragen. Weitere Informationen zu Warnkleidung sind im Kapitel 3.1 zu finden.

10.5 Verkehrssicherung

10.5.1 Verkehrszeichen

Für Vermessungsarbeiten im Straßenbereich kann zum Schutz aller beteiligten Personen der Einsatz von Verkehrszeichen erforderlich sein. Weitere Details werden in der Verkehrsrechtlichen Anordnung festgelegt.

Die Ausführung von Verkehrszeichen einschließlich der Zusatzschilder muss den Anforderungen der anerkannten Gütebedingungen entsprechen. Sie sind grundsätzlich entsprechend der Reflektionsklasse RA2 ausgeführt und weisen eine Größe auf, die sich an den gefahrenen Geschwindigkeiten orientiert.

Tabelle 5 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 (Durchmesser 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, aber nicht unter 0,30 m) und 1,50 m (außerorts) aufzustellen. Bei mehreren Fahrstreifen, ungünstiger Verkehrslage oder hohem Verkehrsaufkommen können auch Schilder am linken Fahrbahnrand nötig werden. Die Aufstellhöhe der Verkehrszeichen beträgt in der Regel 2,2 m außerhalb der Fahrbahn sowie über Geh- und 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 für Verkehrszeichen, die an Fahrzeugen angebracht sind.

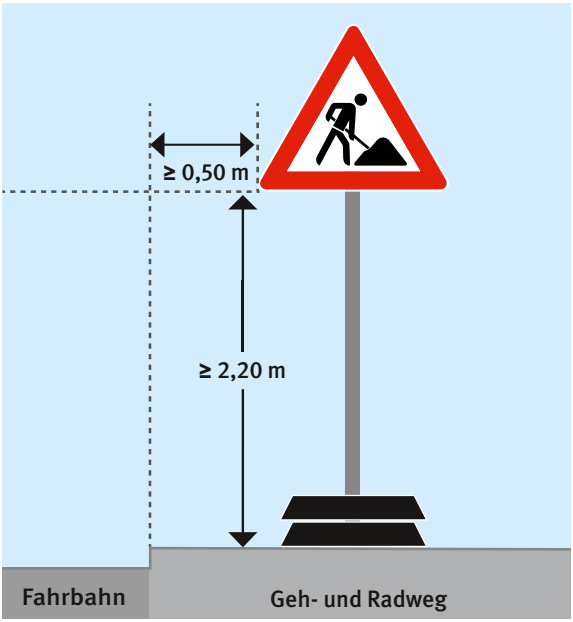


Abb. 15
Regelausführung innerorts

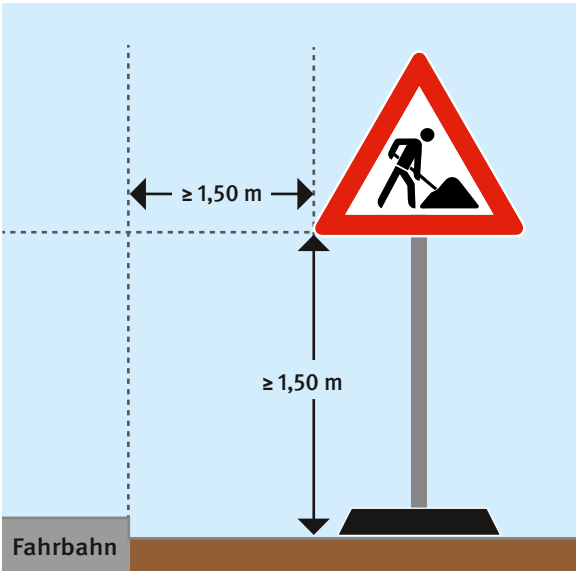


Abb. 16
Ausführung mit reduzierter Aufstellhöhe außerorts auf Arbeitsstellen

10.5.2 Leitkegel

Leitkegel sollen grundsätzlich nur bei Arbeitsstellen von kürzerer Dauer eingesetzt werden. Sie müssen retroreflektierend sein und den Technischen Lieferbedingungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) entsprechen, was in der Regel mit einer geprägten Prüfnummer gekennzeichnet wird.

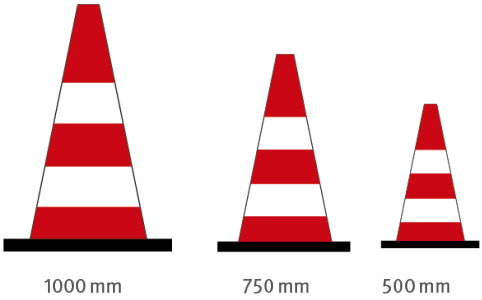


Abb. 17
Leitkegel

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.

10.5.3 Arbeits- und Sicherungsfahrzeuge

Arbeitsfahrzeuge müssen mit einer rot- weiß-roten Sicherheitskennzeichnung (retroreflektierende Folie Typ RA2 nach DIN 67520) 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. Sicherungsfahrzeuge müssen zudem den gefahrenen Geschwindigkeiten entsprechend ausreichend weit vor der Arbeitsstelle aufgestellt werden (siehe ASR A5.2).

10.5.4 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.

10.5.5 Warnposten

Warnposten stehen bzw. gehen in der Regel außerhalb der Fahrbahn an der Seite, an der sich die Gefährdung befindet. Warnposten dürfen neben ihrer Aufgabe, die Verkehrsteilnehmenden vor Gefahren zu warnen, keine weiteren Aufgaben übernehmen. Es ist ihnen untersagt, den Verkehr zu regeln. Warnposten müssen Warnkleidung nach Kapitel 10.4 tragen und eine weiß-rot-weiße Warnfahne (Größe: 750 mm × 750 mm) gut sichtbar halten.

10.6 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. Eine verkehrsrechtliche Anordnung ist im Geh- und Radwegbereich grundsätzlich entbehrlich. Auf Personen mit körperlicher Einschränkung ist besondere Rücksicht zu nehmen.

10.7 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 Vermessungsteams 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 EN ISO 20471:2017-03 „Hochsichtbare Warnkleidung – Arbeitsplätze und Verkehrswege – Prüfverfahren und Anforderungen“*
- *DIN 67520:2013-10 „Retroreflektierende Materialien zur Verkehrssicherung – Lichttechnische Mindestanforderungen an Reflexstoffe“*

11 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 (SiGeKo) nach § 3 Baustellenverordnung 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.

11.1 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 oder es sind Maßnahmen zu treffen, die die Sicherheit während der Vermessungsarbeiten gewährleisten, z. B. Trennung von Fahr- und Arbeitsbereich.

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. Der Zutritt in den Gefahrenbereich von Maschinen (Abbildung 18) ist nicht zulässig. Deshalb ist vor dem Vorbeigehen Sichtkontakt zum Maschinenführer oder zur Maschinenführerin aufzunehmen. Dieser oder diese muss die Arbeiten einstellen



Abb. 18 Gefahrbereich beim Betrieb eines Baggers

und signalisieren, dass gefahrlos vorbeigegangen werden kann. Besondere Vorsicht ist zudem bei rückwärtsfahrenden Baumaschinen geboten.

11.2 Verkehrswege und Arbeitsplätze

Vermessungsarbeiten auf Baustellen sowie an und auf Bauwerken dürfen nur durchgeführt werden, wenn tragfähige und sicher begehbare Verkehrswege und Arbeitsplätze vorhanden sind. In begründeten Ausnahmefällen können für den Zugang Leitern verwendet werden, die gegen Umkippen und Wegrutschen gesichert 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 3.8 „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.

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.

11.3 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

Mit der Leitung der Baustelle und dem Koordinator bzw. der Koordinatorin ist abzustimmen, welche PSA auf der Baustelle getragen werden muss. Weitergehende Informationen zur Auswahl und Verwendung von PSA sind im Kapitel 3 zu finden.

11.4 Sicherung 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 im Bereich von Baugruben oder Gräben muss der oder die Aufsichtführende mit dem Bauherrn, der Bauherrin oder der Bauleitung klären, ob die Baugruben- oder Graben-

wände standsicher sind, ob Absturzgefahren bestehen und wo sich die Zugänge in die Baugrube befinden.

Falls keine ausreichende Sicherung besteht, muss die Bauherrin, der Bauherr oder die Bauleitung für diese Sicherung sorgen. Baugruben und Gräben, die nicht ausreichend gesichert sind, dürfen nicht begangen werden.

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

Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen mit senkrechten Wänden ausgeführt sein und erfordern keinen Verbau (die im §5 der DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ genannten Rahmenbedingungen müssen beachtet werden). Am oberen Rand des Grabens ist zudem ein 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten (siehe Abbildung 19).

Bei der Sicherung durch Böschung hängen die zulässigen Böschungswinkel von der Art des Bodens ab (siehe Abbildung 20).

Bei der Sicherung durch Verbau werden für Gräben für Versorgungsleitungen in der Regel vorgefertigte Elemente (Grabenverbaugeräte, siehe Abbildung 21) verwendet. Baugruben hingegen können durch verschiedene Verfahren (z. B. Spundwände, Trägerbohlwände, Bohrpfähle oder Kombinationen daraus) verbaut werden.

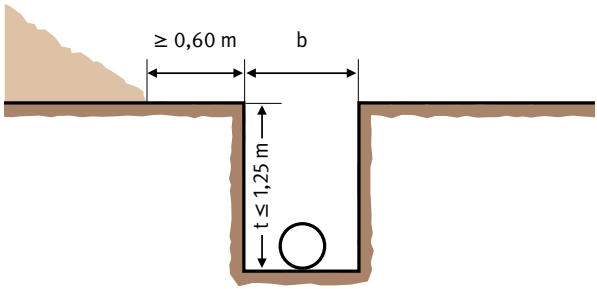


Abb. 19
Maximale Tiefe ohne Verbau und Schutzstreifen

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)

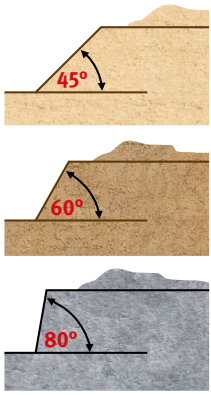


Abb. 20 Zulässige Böschungswinkel



Abb. 21 Grabenverbaugeräte und Absturzsicherung

11.5 Absturzgefahr im Bereich von Baugruben und Gräben

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 20). Muss auf der Böschung gearbeitet werden, sind ggf. weitere Maßnahmen nach ASR A2.1 zu ergreifen.

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*
- *Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2121 Teil 2 „Gefährdung von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern“*
- *DGUV Regel 101-601 „Branche Rohbau“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*
- *„Bausteine“ B189, C469 und C470 der BG BAU, abrufbar über www.bgbau.de*

12 Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen

Bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Gleisen besteht insbesondere die Gefahr, von vorbeifahrenden Zügen oder deren Ladung erfasst und schwer oder tödlich verletzt zu werden. Davon sind immer auch Arbeiten direkt neben dem Gleisbereich, d. h. mit im Regelfall 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 16 „Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen“).

12.1 Vermessungsarbeiten im Bereich von Eisenbahnen

Zwingende Voraussetzung für die sichere Durchführung von Vermessungsarbeiten im oder neben dem Gleisbereich ist die Anzeige der Arbeiten bei der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle des Bahnbetreibers (BzS). Die BzS, nicht das Vermessungsteam, legt alle für die Arbeit erforderlichen Sicherungsmaßnahmen gegen die Gefahren aus dem Bahnbetrieb fest. Erst wenn diese Maßnahmen umgesetzt und die dazu gehörigen Einweisungen (durch den Bahnbetreiber) sowie Unterweisungen (durch das zuständige Unternehmen) durchgeführt wurden, darf mit den Vermessungsarbeiten begonnen werden. Manche Bahnbetreiber (z. B. Infrastrukturbetreiber der DB) sehen zudem spezielle Sicherungsverfahren für Vermessungsarbeiten vor.

Bei den Arbeiten ist Warnkleidung gemäß der DGUV Vorschrift 77 bzw. 78 „Arbeiten im Bereich von Gleisen“ bzw. konkreter gemäß der DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“ zu tragen (entsprechend der DIN EN ISO 20471). Der Bahnbetreiber kann weitere Festlegungen zur Warnkleidung treffen (z. B. Farbe).

Zusätzlich zu den Gefahren 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 18 in Kapitel 11.1 „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 3.5 „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 12, 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 14 „Vermessungsarbeiten in kontaminierten Bereichen“ und Kapitel 3.9 „Atemschutzgeräte“).



Abb. 22 Vermessungsarbeiten im Bereich von Eisenbahnen

12.2 Vermessungsarbeiten im Bereich von Straßenbahnen

Bei Vermessungsarbeiten im Bereich von Straßenbahnen ist außerdem zu beachten, dass die Bahnen sich auf (in der Regel 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.

Hinweise zur Sicherung von Arbeitsstellen im Straßenbereich finden sich in Kapitel 10 „Vermessungsarbeiten im Straßenbereich“.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *DGUV Vorschrift 77 bzw. 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“*
- *DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“*
- *Sicherungsanweisungen der Infrastrukturbetreiber*

13 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“).

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.

13.1 Einsatz von mobilen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen

Durch den Einsatz mobiler Arbeitsmaschinen und von Fahrzeugen besteht insbesondere die Gefahr, angefahren oder überfahren zu werden. Schlechte Sicht und räumliche Enge führen 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 die Verwendung von Warnkleidung der Klasse 3. Darüber hinaus können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. Absperrungen, der Einsatz von Warnposten oder zusätzliche Beleuchtung.

13.2 Gase und Stäube

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 die untere Explosionsgrenze überschritten wurde, der Sauerstoffgehalt der Atemluft unter 19 % sinkt oder der Kohlenmonoxidgehalt ansteigt.

13.3 Beleuchtung der Arbeitsstätte und Lärm

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.

Lärmbelastungen ergeben sich unter Tage z. B. durch den Einsatz von lauten Arbeitsmaschinen und Baugeräten. Um vor diesen Belastungen zu schützen, sind technische Maßnahmen umzusetzen, wie z. B. der Einsatz leiserer Maschinen. Zugleich sollte die Expositionszeit einzelner Beschäftigter durch eine angepasste Arbeitsorganisation minimiert werden. Wenn technische und organisatorische Schutzmöglichkeiten ausgeschöpft sind, kommt geeigneter Gehörschutz als PSA zum Einsatz (siehe Kapitel 3.5 „Gehörschutz“).

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *DGUV Vorschrift 77 bzw. 78 „Arbeiten im Bereich von Gleisen“*
- *DGUV Regel 101-024 „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*
- *DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“*
- *DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“*
- *DGUV Information 201-021 „Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“*
- *DGUV Information 201-035 „Handlungsanleitung für sicheres Arbeiten im Tunnelbau“*
- *DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“*

14 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 Arbeiten in kontaminierten Bereichen muss vom Bauherrn 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 (Biostoffverordnung)*
- *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“*

15 Vermessungsarbeiten in abwassertechnischen Anlagen

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

- biologische (z. B. Krankheitserreger) oder chemische Stoffe (z. B. Methan),
- Sauerstoffmangel,
- die Arbeitsumgebung (z. B. Enge, Dunkelheit),
- hohen Wasserstand,
- unzureichende Absicherung zum Kanal.

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.

Es ist zunächst zu prüfen, ob ein Begehen der Anlage erforderlich ist oder dieses durch entsprechende Messverfahren vermieden werden kann (z. B. Kanalmessstab, reflektorlose Messung). Zudem muss ein sicherer Einstieg gewährleistet sein, z. B. durch Verwendung eines Dreibeins mit Höhensicherungsgerät und Auffanggurt. Weiterhin muss eine ausreichende Beleuchtung der Arbeitsstelle sichergestellt sein.

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.

Aufgrund der möglichen biologischen Gefährdungen ist eine arbeitsmedizinische Beratung vor Aufnahme der Tätigkeiten ratsam.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)*
- *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung)*
- *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 201-052 „Rohrleitungsbauarbeiten“*
- *DGUV Information 203-051 „Sicherheit und Gesundheitsschutz im Abwasserbereich“*

16 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, erdverlegte Kabel) und Gasleitungen. Vor der Aufnahme von Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsleitungen müssen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen mit dem Betreiber der Anlage abgestimmt werden.

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 23) verwendet oder Suchgräben (Handschachtung) angelegt werden. Bei Glasfaserkabeln ist mit einer geringeren Verlegetiefe zu rechnen.

! Hinweis

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

Im Bereich von elektrischen Freileitungen darf nur gearbeitet werden, wenn die in Abbildung 24 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



Abb. 23
Leitungssuchgerät

Bei Arbeiten im Bereich von Sendeanlagen ist ebenfalls ein Schutzabstand zu den Anlagen einzuhalten. Informationen dazu gibt der Betreiber der Sendeanlage.

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

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.

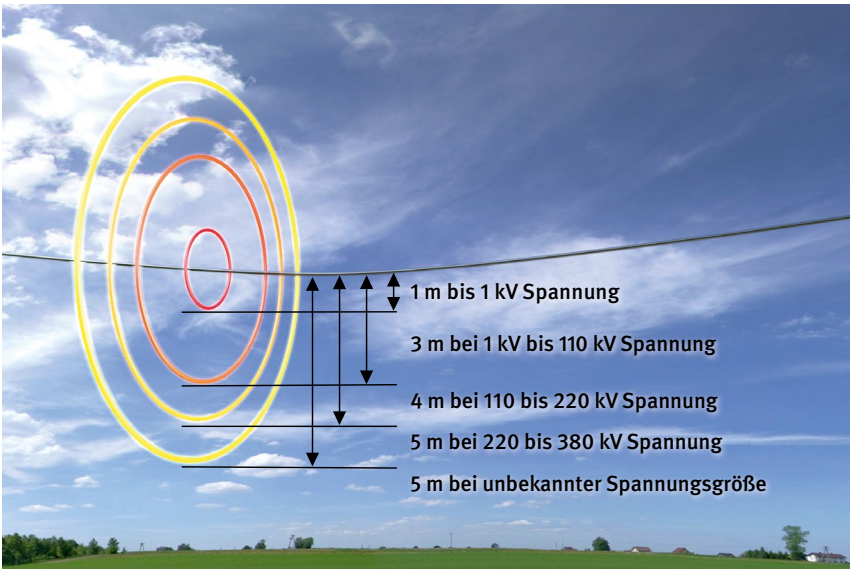


Abb. 24 Schutzabstände zu Freileitungen

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

- *Arbeitsstättenverordnung*
- *DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“*
- *DGUV Regel 101-604 „Branche Tiefbau“*
- *„Bausteine“ C412 und C472 der BG BAU, abrufbar über www.bgbau.de*

17 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 kurzfristigen Witterungsumschlägen kommen. Es ist damit zu rechnen, dass Uferbereiche nicht per Fahrzeug zu erreichen sind.

17.1 Häfen, Wehre, Fließgewässer

In Häfen und an Wehren, aber auch an Fließgewässern, ist jederzeit mit kräftiger Strömung entlang der Wasserkanten zu rechnen. Es ist 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. Das kann z. B. das Anbringen von Seitenschutz sein.

Eigentümer bzw. Eigentümerinnen der Uferflächen können zusätzliche Schutzmaßnahmen vorschreiben.

17.2 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.

17.3 Inseln

Auf einigen Inseln an der deutschen Küste ist die Mitnahme von Messfahrzeugen nicht erlaubt. In diesen Fällen ist darauf zu achten, dass die zusätzliche Belastung durch den Transport der Arbeitsmittel 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.

17.4 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. Rettungswesten sollten zudem nicht die nötige Bewegungsfreiheit bei der Tätigkeit einschränken.

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 511:2006-07 geprüft wurden. Diese sind mindestens 30 Minuten wasserdicht, so dass es kurzfristig möglich bleibt, die Hände zu bewegen und nach Rettungsleinen oder -steigen zu greifen.

Tabelle 6 Entscheidungshilfe zur Auswahl von Rettungswesten gemäß DGUV Information 212-004 „Rettungswesten und Schwimmhilfen“

Rettungswesten mit aufblasbaren Auftriebskörper – automatische Auslösung	Rettungswesten mit aufblasbaren Auftriebskörper – manuelle Auslösung	Rettungswesten mit Feststoff-Auftriebskörper	Schwimmhilfen
Typische Einsatzbereiche sind u. a.: • in der Berufsschifffahrt für Personen der Besatzung von Gütermotor-, Tankmotor-, Fahrgastschiffen, Fähren und schwimmenden Geräten • für Beschäftigte mit Absturzgefahr in Wasser oder anderen Flüssigkeiten, z. B. im Wasserbau, bei Arbeiten an Schleusen, Hafenanlagen, im Schiffbau, Vermessungs- oder Grünpflegearbeiten im Uferbereich, im Tiefbau und bei der Sand- und Kiesgewinnung	Typische Einsatzbereiche sind u. a.: • Wassersportler/-innen, die mit einem Sturz ins Wasser rechnen und die Rettungsweste nur im Notfall aktivieren wollen, bei z. B. Windsurfen, Stand-Up-Padding, Segeln • Wassersportler/-innen, die bei Spritzwasser viel Bewegungsfreiheit benötigen	Typische Einsatzbereiche sind u. a.: • Einzelrettungsmittel für Gäste von Fahrgästen • Einzelrettungsmittelfür Passagiere von Kreuzfahrtschiffen • Rettungsmittel im Wasser, z. B. beim Segeln	Typische Einsatzbereiche sind u. a.: • im Kanu- und Bootsverleih • auf die Sportart abgestimmt mit Prallschutz, z. B. Wasserski, Jetski fahren • persönliches Auftriebsmittel für schnelle Wasserrettung, z. B. für Rettungsschwimmer/-innen

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“*
- *DGUV Information 212-004 „Rettungswesten und Schwimmhilfen“*

18 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 sowie das Tragen von spezieller Schutzkleidung und geeigneten Sicherheitsschuhen gehören.

Alleinarbeit ist grundsätzlich zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, ist eine geeignete Personen-Notsignal-Anlage bereitzustellen. Art und Umfang dieser Alarmierungsmöglichkeit sollten 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. In diesem Fall bieten sich Funkgeräte als Alternative an. Übersichtskarten zur Netzabdeckung der verschiedenen Anbieter 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 sollte ein Rettungskonzept vorliegen.

Bei einer Alarmierungsmöglichkeit kann es lange dauern, bis Hilfe eintrifft. In diesen Umgebungen sollte ein Vermessungsteam 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.

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

Allgemeine Sicherheitshinweise zum Arbeiten im Freien finden sich im Kapitel 4.

18.1 Moor

Ursprüngliche Moorgebiete sind in Deutschland selten anzutreffen. Doch auch in bewirtschafteten Moorgebieten ist man Gefährdungen ausgesetzt. So kann z. B. das Steckenbleiben im Morast zu Unterkühlung führen. Daneben erfordert die Vegetation in Moorgebieten erhöhte Wachsamkeit beim Gehen, da der Boden weich ist und häufig Löcher aufweist.

Zusätzlich bestehen vielfältige biologische Gefährdungen im Moor, 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.

18.2 Waldgebiete

In Wäldern treffen Vermessungsteams auf verschiedene biologische Gefährdungen durch Pflanzen und Tiere (z. B. Zecken, Eichenprozessionsspinner, Wildschweine). Daneben birgt der Wald durch herabstürzendes Holz, vor allem bei Sturm und Gewitter, auch noch Tage und Wochen danach, erhebliche Gefahren. Schneebruch im Winter sowie Waldbrände im Sommer sind weitere mögliche Gefährdungen. Auch durch Forstarbeiten und Jagdbetrieb können sich erhebliche Gefährdungen 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.

18.3 Gebirge

Neben Absturz- oder Abrutschgefahren ist im Gebirge 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. Eventuell ist bei einem Absturz oder Abrutschen spezielle Hilfe erforderlich (z. B. Bergrettung). Diese Aspekte sollten vorher mit der Rettungsstelle abgesprochen werden.

18.4 Instabiles und unbekanntes Gelände

Beispiele für weitere Geländetypen mit hohem Gefährdungspotenzial sind:

- Bergbau/Tiefbau/Tagebau/Kavernen/Karstgebiete
- Deponien
- Firmengelände
- Verlassene oder baufällige Gebäude
- Ausgetrocknete Flussbetten
- Aktives und ehemaliges Militärgelände, Lagerstätten mit Munition, ehemalige innerdeutsche Grenze (Gefahr durch Minen und Kampfmittel)

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“*

19 Vermarkungs- und Abmarkungsarbeiten

Bei vielen Vermessungsarbeiten werden Vermarkungs- 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 in der Arbeitsumgebung
- die Handhabung von Lasten.

Die Vermessungszeichen 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 16 „Vermessungsarbeiten im Bereich von Versorgungsanlagen“).

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

Bei Arbeiten im Bereich von Ferngasleitungen sind ebenfalls Schutzabstände einzuhalten. Informationen dazu sind beim Betreiber einzuholen.

Ein weiteres Anzeichen für besonders vorsichtiges Weiterarbeiten ist das Auffinden von metallischen Gegenständen. Hier kann es sich zum Beispiel um 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 Vermarkungs- 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 sollten zusätzlich eine Schutzbrille und Gehörschutz getragen werden.

Ist mit erdverlegten Leitungen zu rechnen, dürfen nur Grabwerkzeuge verwendet werden, die keinen elektrischen Strom in den Körper weiterleiten.

Rechtliche Grundlagen und weitere Informationen

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

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

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