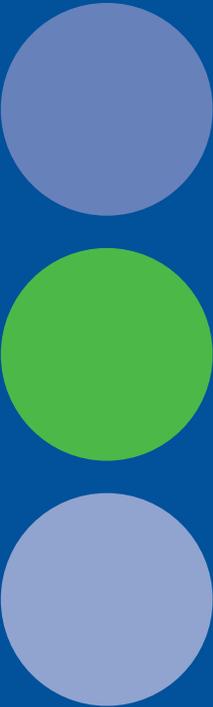


8684

BGI/GUV-I 8684



**Sicherheit beim Betreiben
von Wasserkraftwerken**

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Wärme­kraftwerke und Heizwerke“
im Fachausschuss „Elektrotechnik“ der DGUV.

Ausgabe Oktober 2010

BGI/GUV-I 8684 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger.
Die Adressen finden Sie unter www.dguv.de

Sicherheit beim Betreiben von Wasserkraftwerken

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-----------|
| Vorbemerkung | 6 |
| Einführung | 7 |
| 1 Anwendungsbereich | 8 |
| 2 Begriffsbestimmungen | 9 |
| 3 Allgemeine Anforderungen | 11 |
| 3.1 Organisatorische Anforderungen an den Betrieb von Wasserkraftwerken..... | 11 |
| 3.2 Gefährdungsbeurteilungen | 11 |
| 3.3 Freigabeverfahren | 12 |
| 3.4 Gefährliche Arbeiten..... | 15 |
| 3.5 Zusammenarbeit mit Fremdfirmen..... | 15 |
| 3.5.1 Auswahl von Fremdfirmen | 16 |
| 3.5.2 Maßnahmen vor Aufnahme der Arbeiten durch Fremdfirmen | 17 |
| 3.5.3 Maßnahmen während der Arbeiten durch Fremdfirmen | 17 |
| 3.5.4 Maßnahmen nach Abschluss der Arbeiten..... | 18 |
| 4 Gestaltung und Benutzung von Verkehrswegen und Arbeitsplätzen | 19 |
| 4.1 Zutrittsicherungen; Öffentlich genutzte Verkehrswege..... | 19 |
| 4.2 Innerbetriebliche Verkehrswege | 20 |
| 4.3 Einrichtungen zur Durchführung von Arbeiten..... | 22 |
| 4.4 Zugangswege | 26 |
| 4.4.1 Besondere Zugänge | 26 |
| 4.4.2 Steigleitern und Steigeisengänge | 29 |
| 4.5 Einsteigöffnungen | 34 |
| 5 Gefährdungen durch Ertrinken | 37 |
| 6 Sichere Durchführung von Arbeiten an und in Anlagen | 42 |
| 6.1 Maschinenhäuser und Kavernen..... | 42 |
| 6.1.1 Turbinen und zugehörige Einrichtungen (Pumpen und Regler) | 42 |
| 6.1.2 Krananlagen | 49 |

| | Seite |
|-----------------|---|
| 6.1.3 | Zusätzliche Einrichtungen zum Handhaben von Lasten 51 |
| 6.1.4 | Lärm..... 53 |
| 6.2 | Ober- und Unterwasserbauwerke 54 |
| 6.2.1 | Rechenpodien..... 54 |
| 6.2.1.1 | Gefährdungen durch Sturz- und Stolperstellen..... 55 |
| 6.2.1.2 | Rechenreinigungsmaschinen (RRM) 56 |
| 6.2.1.3 | Gefährdungen beim Umgang mit Treibgut..... 62 |
| 6.3 | Ein- und Ausbau von Dammtafeln und Nadelverschlüssen..... 64 |
| 6.4 | Wehranlagen..... 66 |
| 6.5 | Wasser führende Stollen und Rohre..... 69 |
| 6.5.1 | Absperreinrichtungen..... 69 |
| 6.5.2 | Maßnahmen vor Arbeiten in Rohrleitungen und Stollen 70 |
| 6.6 | Taucherarbeiten..... 71 |
| 7. | Auswahl für, Prüfung von und Einsatz elektrischer Betriebsmittel in |
| | Bereichen mit leitfähiger Umgebung 72 |
| 8 | Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen 75 |
| 8.1 | Tätigkeiten mit Gefährdungen durch Asbest..... 75 |
| 8.2 | Tätigkeiten mit Gefährdungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 76 |
| 8.3 | Tätigkeiten mit Schwemmgut..... 77 |
| 8.4 | Tätigkeiten mit Gefährdungen durch Vogelkot..... 78 |
| 9 | Rettung 79 |
| 9.1 | Rettungseinrichtungen..... 79 |
| 9.2 | Rettungsübungen 82 |
| Anhang 1 | Vorschriften und Regeln 84 |
| Anhang 2 | Muster für ein Formular zur Pflichtenübertragung 87 |
| Anhang 3 | Beispiel für eine Checkliste „Begehung einer Fremdfirmenbaustelle“ 89 |
| Anhang 4 | Muster für eine „Auftragsbezogene Fremdfirmenbeurteilung“ 90 |

Vorbemerkung

Informationen sind Zusammenstellungen von Inhalten, z. B. aus

- **staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (Gesetze, Verordnungen)**
- **Unfallverhütungsvorschriften**
- **technischen Spezifikationen, insbesondere (harmonisierten) Normen**
- **den Erfahrungen aus der Präventionsarbeit der Unfallversicherungsträger.**

Diese Information bietet praktische Hilfen für den Betrieb von Wasserkraftwerken. Sie konkretisiert die sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, ergonomischen und arbeitspsychologischen Anforderungen für die Auswahl, Gestaltung und den Betrieb von baulichen und technischen Einrichtungen in Wasserkraftwerken.

Die in dieser Information enthaltenen Bilder und Skizzen stellen Lösungsbeispiele aus einzelnen Wasserkraftwerken dar, die geeignet sind, die Anforderungen der Information zu erfüllen. Sie schließen andere Lösungen nicht aus, die die Sicherheit und den Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleisten.

Die Unternehmen können bei Beachtung der hier wiedergegebenen Informationen davon ausgehen, dass die Anforderungen und Schutzziele des Regelwerkes der Unfallversicherungsträger eingehalten bzw. erreicht und damit Unfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden.

Die Anforderungen dieser Information befreien den Unternehmer jedoch nicht von den Verpflichtungen zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung (u. a. im Sinne § 5 Arbeitsschutzgesetz, § 3 Betriebssicherheitsverordnung, § 7 Gefahrstoffverordnung).

Einführung

Wasserkraftwerke stellen eine besondere Art von Energieerzeugungsanlagen dar, die bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts maßgeblich zur Elektrifizierung der westlichen Industrieländer beigetragen haben. In Abhängigkeit der geographischen Randbedingungen wird zwischen Laufwasser-, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken unterschieden.

Im Vergleich zu konventionellen Wärmekraftwerken weisen die über 6000 Wasserkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland Leistungen von einigen Kilowatt bis über 1000 Megawatt einzelner Gesamtleistung auf und haben damit einen Anteil von ca. 10% an der Gesamtenergieerzeugung.

Im Rahmen der aktuellen Diskussionen zur Minderung der CO₂-Emissionen wird die Förderung der regenerativen Energien und damit die Nutzung der Wasserkraft zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Der in den vergangenen Jahrzehnten ungebrochene Trend zur Automatisierung der Kraftwerkstechnik ist auch nachhaltig in Wasserkraftwerken zu verzeichnen und führt zu abnehmenden Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Anlagen. Zahlreiche Wasserkraftwerke verfügen heute über keine feste Belegschaft vor Ort - die Anlagen werden von Zentralwarten ferngesteuert.

Die in dieser Information vorgestellten zahlreichen Anwendungsbeispiele stellen Maßnahmen in ausgewählten einzelnen Wasserkraftwerken dar, die als Anregungen für die praktische Umsetzung der Gefährdungsbeurteilungen dienen können.

Diese Information wurde vom Fachausschuss „Elektrotechnik“ in Zusammenarbeit mit Vertretern der Wasserkraftwerksbetreiber erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

- 1.1 Diese Information gibt Empfehlungen für die Sicherheit beim Betreiben von Wasserkraftwerken. Sie gibt Hinweise auch für die Auswahl und Gestaltung von baulichen und technischen Einrichtungen in Wasserkraftwerken.
- 1.2 Diese Information findet auch Anwendung beim Einsatz von Fremdfirmen in Wasserkraftwerken.
- 1.3 Diese Information findet keine Anwendung auf
 - wasserkraftbetriebene Anlagen, die nicht der Stromerzeugung dienen
 - Schleusenanlagen.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Information werden folgende Begriffe bestimmt:

- 1 **Betreiben** umfasst alle Tätigkeiten im Rahmen des Bedienens und der Instandhaltung von Wasserkraftwerken.
- 2 **Instandhaltung** ist die Gesamtheit der Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des Soll-Zustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes. Die Instandhaltung beinhaltet die Inspektion, Wartung und Instandsetzung.

Zu Instandhaltung siehe auch DIN EN 13306 „Begriffe der Instandhaltung“ und DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung“
- 3 **Inspektion** umfasst Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer technischen oder baulichen Einrichtung.
- 4 **Wartung** umfasst Maßnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes, wie Nach- und Einstellarbeiten, Reinigen von Filtern und Sieben, Austausch und Ergänzung von Betriebsmitteln sowie Konservieren.
- 5 **Instandsetzung** umfasst Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes, wie Ausbessern durch Bearbeiten oder Erneuern defekter Teile.
- 6 **Öffentlich genutzte Verkehrswege** sind Verkehrswege auf dem Betriebsgelände eines Wasserkraftwerkes, die für die Öffentlichkeit zugänglich sind.
- 7 **Besondere Zugangswege** sind Wege in Wasserkraftwerken, die im Rahmen von Kontrollgängen begangen und zur Bedienung und Instandhaltung von Anlageteilen benutzt werden müssen.

Abweichend von allgemeinen Verkehrswegen weisen besondere Zugangswege aufgrund baulicher Verhältnisse und der Anlagenkonstruktion (z. B. enge räumliche Verhältnisse), Rutsch- und Absturzgefahren auf. Besondere Zugänge in Wasserkraftwerken können z. B. sein: Abgänge zu Turbinen-Anlageteilen und zu Absperrorganen sowie Kontrollgänge in Staumauern.

- 8 Anlagenverantwortlicher** ist eine vom Unternehmer beauftragte Person, die die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb von Anlagen trägt.
- 9 Arbeitsverantwortlicher** ist eine vom Unternehmer beauftragte Person, die als Aufsichtführende die unmittelbare Verantwortung für die Ausführung der Arbeit vor Ort trägt.
- 10 Freigabeverfahren** ist ein schriftliches oder EDV-gestütztes Verfahren, das in Abhängigkeit bestehender Gefährdungen für die Vorbereitung, Durchführung und Beendigung bestimmter Arbeiten sicherheitstechnische und organisatorische Vorgaben festlegt.
- 11 Alleinarbeiten** sind solche, die von einer Person alleine außerhalb Ruf- und Sichtweite zu anderen Personen ausgeführt werden.
- 12 Gefährliche Arbeiten** sind solche, bei denen eine erhöhte oder besondere Gefährdung aus dem Arbeitsverfahren, der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder aus der Umgebung für Leib und Leben gegeben ist.

Dies kann z. B. durch mechanische, elektrische, chemische, biologische, thermische Gefahren, durch Strahlungsenergie, Umgebungseinflüsse, physiologische und/oder psychologische Faktoren gegeben sein.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Organisatorische Anforderungen an den Betrieb von Wasserkraftwerken

Im Sinne eines reibungslosen und sicheren Betriebs von Wasserkraftwerken ist es notwendig, die betrieblichen Verantwortlichkeiten schriftlich zu übertragen (zur Pflichtenübertragung siehe **Anhang 2**) und in einem Organigramm darzustellen.

Die betrieblichen Abläufe sind unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilungen gemäß Abschnitt 3.2 schriftlich festzulegen (z. B. in einem Organisationshandbuch).

Zu allgemeinen organisatorischen Anforderungen an Unternehmer (Arbeitgeber) siehe §§ 3, 4 Arbeitsschutzgesetz. Zur Übertragung von Unternehmerpflichten siehe auch § 13 Absatz 2 Arbeitsschutzgesetz und § 13 Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1).

3.2 Gefährdungsbeurteilungen

Verschiedene staatliche Vorschriften verpflichten den Betreiber von Wasserkraftwerken, die mit Arbeiten, Arbeitsmitteln und Gefahrstoffen verbundenen Gefährdungen zu ermitteln, diese zu beurteilen und geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen.

Dieser Verpflichtung kommt er durch Gefährdungsbeurteilungen nach. Bei der Gefährdungsbeurteilung ist auch die bauliche Ausführung der Wasserkraftanlagen zu berücksichtigen.

Forderungen nach Gefährdungsbeurteilungen sind u. a. enthalten in § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 3 Betriebssicherheitsverordnung und § 7 Gefahrstoffverordnung. Geeignete Schutzmaßnahmen sind in der Rangfolge technischer, organisatorischer und persönlicher Maßnahmen zum Einsatz zu bringen.

Die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Schutzmaßnahmen sind hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilungen sind schriftlich festzuhalten. Abweichend von § 6 Arbeitsschutzgesetz ist es sinnvoll, diese Dokumentation auch in Betrieben mit weniger als 10 Beschäftigten durchzuführen.

Erfahrungsgemäß fördern schriftlich dokumentierte Gefährdungsbeurteilungen u. a. eine Verbesserung der betrieblichen Abläufe und die Qualität der Unterweisungen. Mit der schriftlichen Dokumentation kommt der Anlagenbetreiber seiner öffentlich-rechtlichen Nachweispflicht nach.

Bauliche, technische und organisatorische Änderungen sind durch eine überarbeitete oder neue Gefährdungsbeurteilung zu bewerten.

3.3 Freigabeverfahren

Der Anlagenverantwortliche hat bei der Erteilung von Arbeitsaufträgen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob die Anwendung eines Freigabeverfahrens erforderlich ist.

Freigabeverfahren sind z. B. erforderlich bei:

- Arbeiten mit erhöhter Brandgefahr (z. B. Schweiß-, Schneid- und Schleifarbeiten)
- Arbeiten in Behältern und engen Räumen
- Arbeiten an Anlageteilen, die im Betrieb unter Druck stehen
- Arbeiten in Stollen und Rohrleitungen
- Taucherarbeiten
- Arbeiten in Räumen und Anlageteilen, die Gase, Dämpfe oder Stäube in gesundheitsgefährlicher Konzentration oder gefährliche explosionsfähige Atmosphäre enthalten können oder in denen Sauerstoffmangel vorkommen kann
- Instandhaltungsarbeiten an Turbinen, Generatoren, Wehr-, Rechenreinigungsanlagen und Leerschüssen
- Änderungsarbeiten an Steuer- und regelungstechnischen Anlagen
- Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Das Freigabeverfahren kann u. a. die mechanische und elektrische Freischaltung, eine Befahrerlaubnis für Behälter und enge Räume, Regelungen für Heißarbeiten und zum Brandschutz sowie Anforderungen zum Schutz gegen Absturz und zum Umgang mit Gefahrstoffen enthalten.

Mit Arbeiten, die ein Freigabeverfahren erforderlich machen, darf erst begonnen werden, nachdem

- der Anlagenverantwortliche die anlagenspezifischen Sicherheitsmaßnahmen festgelegt,
- deren Ausführung überprüft, die anlagenspezifischen persönlichen Schutzausrüstungen vorgegeben sowie den Arbeitsverantwortlichen unterwiesen/eingewiesen und die Arbeitsstelle freigegeben hat und
- der Arbeitsverantwortliche die Versicherten an der Arbeitsstelle unterwiesen und den Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen unter Berücksichtigung der durchzuführenden Arbeiten festgelegt und überprüft hat.

Zu den anlagenspezifischen Sicherheitsmaßnahmen für Instandhaltungsarbeiten, wie z. B. Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten, zählen z. B. die Maßnahmen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes.

Der Anlagenverantwortliche hat sich vor dem Aufheben von Sicherheitsmaßnahmen vom Arbeitsverantwortlichen den ordnungsgemäßen Abschluss der Arbeiten schriftlich bestätigen zu lassen.

Zum ordnungsgemäßen Abschluss der Arbeiten gehört die Feststellung, dass sich niemand mehr in Bereichen befindet, in denen durch die Aufhebung der Anlagen bezogenen Sicherheitsmaßnahmen eine Gefahr besteht.

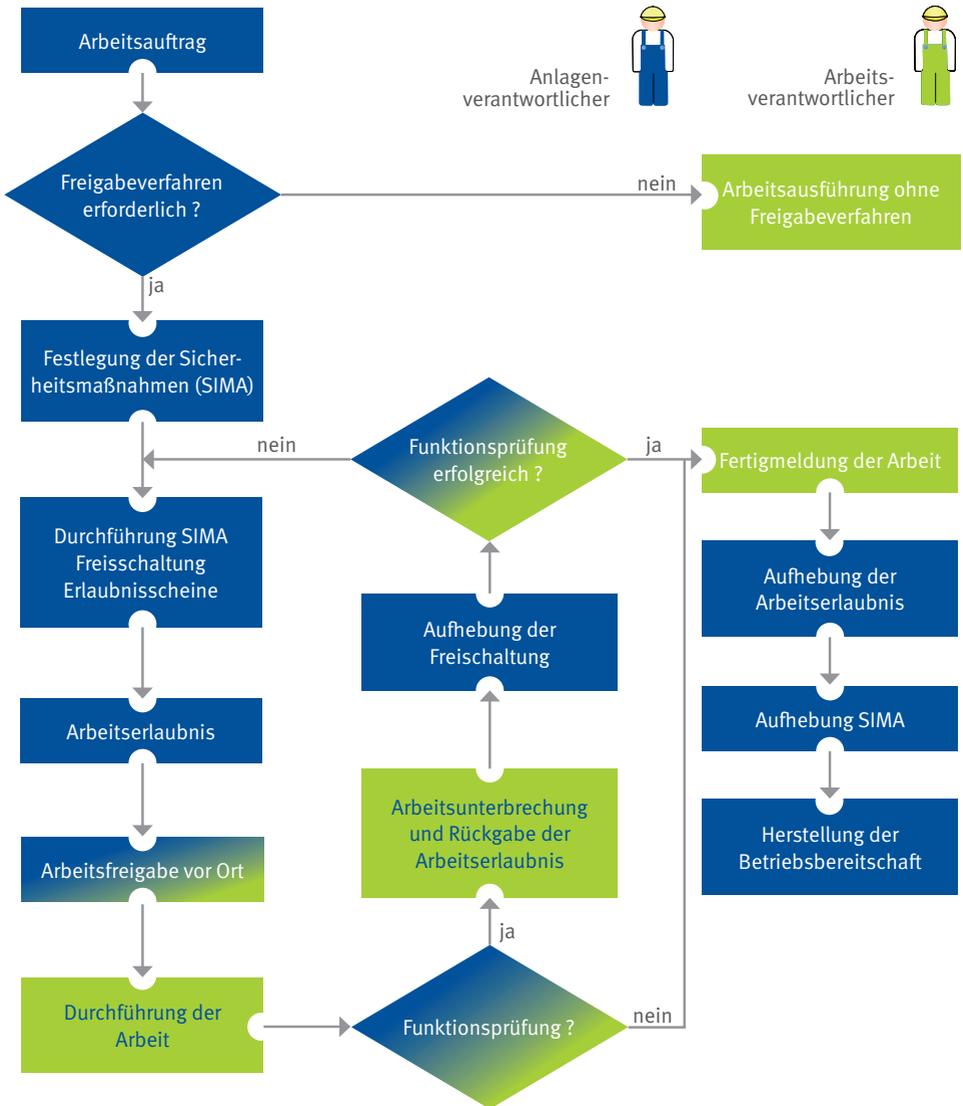


Abb. 3.3.1: Beispiel für ein Ablaufschema eines Freigabeverfahrens

3.4 Gefährliche Arbeiten

Gefährliche Arbeiten dürfen von einzelnen Personen nicht alleine durchgeführt werden.

Gefährliche Arbeiten sind z. B.:

- Arbeiten mit erhöhten elektrischen Gefährdungen in leitfähigen Räumen (z. B. Turbinenraum)
- Motorsägearbeiten, Wald- und Rückearbeiten
- Motorsägearbeiten bei der Treibgutbergung
- Treibgutbergung mit der Gefahr des Absturzes / Ertrinkens
- Arbeiten in Behältern und engen Räumen (z. B. im Turbinenraum, Generatorraum, Laufradbereich, Saugrohr)
- Arbeiten in Stollen und Rohrleitungen
- Taucherarbeiten
- Heißarbeiten in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen
- Druckproben und Dichtigkeitsprüfungen an Behältern
- Arbeiten in gasgefährdeten Bereichen

Gasgefährdete Bereiche können z. B. durch die Ansammlung von explosionsfähigen Gasen (z. B. Faulgase) oder Sauerstoffverdrängenden Gasen entstehen.

- Sicherung der Kraftwerksanlagen bei Hochwasser
- Arbeiten aus Booten.

Auch andere, hier nicht aufgeführte Arbeiten, können in Folge des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung „gefährliche Arbeiten“ sein.

3.5 Zusammenarbeit mit Fremdfirmen

In Wasserkraftwerken werden regelmäßig Fremdfirmen auf Grundlage eines Werk- oder Dienstvertrages eingesetzt.

Auf den Einsatz von Leiharbeitnehmern wird in dieser Information nicht eingegangen. Leiharbeitnehmer im Sinne des Arbeitnehmerüberlassungsgesetzes sind Versicherte, die in den Arbeitsprozess des Kraftwerksbetreibers eingebunden werden und somit dessen Weisungen unterliegen.

Werden Versicherte

- des Kraftwerksbetreibers und einer oder mehrerer Fremdfirmen
- mehrerer Fremdfirmen

an einem Arbeitsplatz tätig, arbeiten die Unternehmer hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Versicherten zusammen.

Zur Vermeidung möglicher gegenseitiger Gefährdungen bestimmt der Kraftwerksbetreiber einen Koordinator, der die Arbeiten aufeinander abstimmt. Der Koordinator wird zur Abwehr besonderer Gefahren mit entsprechender Weisungsbefugnis ausgestattet.

Zur Zusammenarbeit mehrerer Unternehmer (Arbeitgeber) siehe auch § 8 Abs. 1 und 2 Arbeitsschutzgesetz und der Regel „Grundsätze der Prävention“ (BGR/GUV-R A1).

3.5.1 Auswahl von Fremdfirmen

Der Kraftwerksbetreiber kommt seiner Auswahlverpflichtung nach, wenn er ausschließlich sachkundige Fremdfirmen beauftragt. Bei der Auswahl ist es hilfreich, z. B. folgende Fragen zu klären:

- Verfügen die Versicherten der Fremdfirma über die erforderlichen Qualifikationen (z. B. Elektrofachkraft, geprüfter Schweißer oder Taucher)?
- Ist die Fremdfirma ein Fachunternehmen (z. B. Fachbetrieb nach Wasserhaushaltsgesetz)?
- Verfügt die Fremdfirma über Arbeitsschutz-, Umwelt- und Qualitätsmanagement-Zertifikate?
- Verfügt die Fremdfirma über Gefährdungsbeurteilungen?
- Wird die Fremdfirma sicherheitstechnisch und arbeitsmedizinisch betreut?
- Verfügt die Fremdfirma über eine Erste-Hilfe-Organisation?
- Werden die Mitarbeiter der Fremdfirma regelmäßig unterwiesen?
- Werden die eingesetzten Arbeitsmittel regelmäßig geprüft?
- Wie wählt die Fremdfirma Subunternehmer aus?

- Verfügt die Fremdfirma über einen ausreichenden Versicherungsschutz (z. B. Personen-, Umwelt- und Sachschäden)?

Es empfiehlt sich, die obigen Fragen im Rahmen der Angebotsanfrage durch die Fremdfirma schriftlich beantworten zu lassen.

3.5.2 Maßnahmen vor Aufnahme der Arbeiten durch Fremdfirmen

Der Anlagenverantwortliche hat die Fremdfirma vor Aufnahme der Tätigkeiten hinsichtlich der betriebsspezifischen Gefährdungen und Besonderheiten zu unterrichten und am Einsatzort einzuweisen. Es ist sinnvoll, diese Informationen der Fremdfirma schriftlich auszuhändigen und die Weitergabe schriftlich bestätigen zu lassen.

Die Fremdfirma verpflichtet sich mit ihrer Unterschrift, die erhaltenen Informationen über die betriebsspezifischen Gefährdungen und Besonderheiten an ihre eigenen Versicherten und an Subunternehmen weiterzugeben.

Der Anlagenverantwortliche hat sich darüber hinaus davon zu überzeugen, dass die Versicherten der Fremdfirma einschließlich der beauftragten Subunternehmen bzgl. der Informationen über die betriebsspezifischen Gefährdungen und Besonderheiten unterwiesen wurden.

Zu den betriebsspezifischen Besonderheiten zählen z. B. Betriebsordnungen, Alarmpläne und Notfallpläne.

3.5.3 Maßnahmen während der Arbeiten durch Fremdfirmen

Der Anlagenverantwortliche hat sich davon zu überzeugen, dass die Versicherten der Fremdfirmen sich entsprechend ihrer Unterweisung über die betriebsspezifischen Gefährdungen und Besonderheiten verhalten.

Es ist zu empfehlen, die Kontrollen unter Benutzung von Checklisten durchzuführen. Die Häufigkeit der Kontrollen hängt z. B. ab von der Dauer und dem Umfang der Arbeiten sowie der Zahl der Versicherten und den auftretenden Gefährdungen.

*Zur Gestaltung von Checklisten siehe u. a. **Anhang 3***

Die Fremdfirma beseitigt in Abstimmung mit dem Anlagenverantwortlichen die festgestellten Mängel.

3.5.4 Maßnahmen nach Abschluss der Arbeiten

Nach Abschluss der Arbeiten ist es für den Kraftwerksbetreiber sinnvoll, u. a. folgende Leistungen der Fremdfirma zu beurteilen:

- Qualität der ausgeführten Arbeit
- Einhaltung der Arbeits- und Gesundheitsschutzanforderungen
- Eingetretene Arbeitsunfälle
- Kooperation in der Zusammenarbeit
- Berücksichtigung des Umweltschutzes.

Die Bewertung der Fremdfirmenleistungen kann mit einem Formblatt erleichtert werden. Ein Muster liegt im **Anhang 4** bei.

4 Gestaltung und Benutzung von Verkehrswegen und Arbeitsplätzen

4.1 Zutrittsicherungen; Öffentlich genutzte Verkehrswege

Das Betriebsgelände von Wasserkraftwerken ist gegen den Zutritt unbefugter Personen zu sichern. Befinden sich hiervon abweichend öffentlich genutzte Verkehrswege auf dem Betriebsgelände, ist dafür zu sorgen, dass die Kraftwerksanlagen nicht durch unbefugte Personen betreten werden können. Als Zutrittsicherungen eignen sich z. B.: feste Umzäunungen, Gebäudewände und abschließbare Türen und Tore.

Ketten, Seile und Bänder eignen sich nicht als Zutrittsicherungen.

Auf die Verkehrssicherungspflicht und die damit verbundene Schadensersatzpflicht des Kraftwerksbetreibers im Sinne § 823 Bürgerliches Gesetzbuch wird hingewiesen.



Abb. 4.1.1 und 4.1.2:

Öffentlich nutzbare Wege auf einem Damm bzw. an einem Kraftwerksgebäude. Die Geländer dienen als ausreichender Schutz gegen ein Hineinstürzen in das Wasser. Zu Regelungen zu Rettungseinrichtungen siehe Abs. 10.

4.2 Innerbetriebliche Verkehrswege

Die sichere Begehrbarkeit von Verkehrswegen setzt eine ausreichende Breite und Beschaffenheit voraus. Eine ausreichende Breite ist bei folgenden Abmessungen gegeben:

| Anzahl der Personen bis | Mindestbreite in m |
|-------------------------|--------------------|
| 5 | 0,9 |
| 20 | 1,0 |
| 100 | 1,25 |

Abb. 4.2.1: Verkehrswegbreiten in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie 17/1

Verkehrswege sind so zu planen und anzulegen, dass mindestens zwei Fluchtwege in gesicherte Bereiche benutzt werden können. Aus Erfahrung haben sich Fluchtweglängen ≤ 35 m bewährt.

Insbesondere bei Revisionsarbeiten im Maschinenhaus ist darauf zu achten, dass z. B. durch abgestellte Bauteile, Hilfseinrichtungen und Werkzeuge die Begehrbarkeit der Verkehrswege nicht eingeschränkt wird und Rettungs- und Feuerlöscheinrichtungen zugänglich bleiben.

Abb. 4.2.2:

Maschinenhaus in Revision

Vor der Revision durchgeführte Planungen zur Ablage von Bauteilen gewährleisten freie Verkehrswege und Arbeitsbereiche. In Vorbereitung anstehender Instandhaltungsmaßnahmen wurden Verkehrswege in einer Maschinenhalle deutlich gekennzeichnet. Nicht freigegebene Bereiche sind durch Ketten abgegrenzt. Zum Schutz des Bodens und zur Vermeidung von Rutschgefahren wurden Holzplatten verlegt.





Abb. 4.2.3:

Im Rahmen der Revisionsmaßnahme wurde der Tragstern erhöht gelagert, um ausreichende Verkehrswegsbreiten zu erhalten.



Abb. 4.2.4:

Tritt zum Übersteigen von Rohrleitungen. Leider bestehen auch im Bereich von Verkehrswegen immer wieder Sturz- und Stolpergefahren durch verschiedenste Bauteile, z. B. Rohrleitungen. Hier empfiehlt sich der dauerhafte Einsatz von Tritten.

Entstehen durch das Entfernen von Bodenabdeckungen Absturzgefährdungen, dürfen die Abdeckungen nur mit Zustimmung des Anlagenverantwortlichen für die Dauer der Arbeiten entfernt werden.

Die Zustimmung dient u. a. zur Klärung der Frage, ob ein Freigabeverfahren nach Abschnitt 3.3 erforderlich ist.

Bestehen beim Entfernen oder Einsetzen von Bodenabdeckungen Absturzgefährdungen, sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu verwenden.

Bestehen Absturzgefährdungen durch entfernte oder unbefestigte Bodenabdeckungen, sind die Gefährdungsbereiche durch Absperrungen zu sichern.

Geeignete Absperrungen sind feste Absperrungen, z. B. in Form von Geländern oder stabilen Ketten. Aufhängevorrichtungen für Geländer und Ketten dürfen nicht leicht verschiebbar sein. Ketten sind in einem Abstand von $\geq 2\text{m}$ von der Absturzstelle zu befestigen und mit einem Warnzeichen (W15) „Warnung vor Absturzgefahr“ zu versehen.

Der Arbeitsverantwortliche hat zu veranlassen, dass Gitterroste und Bodenbleche unmittelbar nach dem Einbau gegen Herausheben und Verschieben gesichert werden.

Zu Gitterrosten siehe auch Information „Metallroste“ (BGI/GUV-I 588).

Gitterroste und Bodenbleche sind regelmäßig, insbesondere nach Instandhaltungsarbeiten, auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Die Prüfung erfolgt in der Regel durch Inaugenscheinnahme.

4.3 Einrichtungen zur Durchführung von Arbeiten

Für ein sicheres Bedienen und Instandhalten von Anlageteilen sind Einrichtungen, insbesondere Treppen, Bühnen und Befestigungspunkte vorhanden.

Das regelmäßige Bedienen von Anlageteilen erfordert in der Regel feste Einrichtungen.

Können feste Einrichtungen aus bau- oder betriebstechnischen Gründen nicht eingesetzt werden, oder werden die Anlageteile nur gelegentlich bedient oder in-stand gehalten, können z. B. auch örtlich aufgebaute Gerüste oder fahrbare Arbeitsbühnen benutzt werden. Diese werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Gefährdungen ausgewählt.

Befestigungspunkte können z. B. sein:

- *Befestigungspunkte für Anschlagmittel*
- *Befestigungspunkte für Leitern*
- *Anschlageinrichtungen für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz.*



Abb. 4.3.1, Abb. 4.3.2: Feste Zugänge und Arbeitsbühnen für regelmäßige Wartungs- und Kontrolltätigkeiten



Abb. 4.3.3: Das Bild verdeutlicht den Aufwand zur Erstellung eines Gerüstes, das zur Durchführung von Arbeiten an einer Speicherpumpe erforderlich ist.



Abb. 4.3.4: Arbeitsbühnen gewährleisten eine sichere Durchführung von Arbeiten an Anlageteilen.



Abb. 4.3.5:
Lampenwechsel im Maschinenhaus mit
Benutzung einer Scherenhubbühne auf einem
Maschinenhauskran.



Abb. 4.3.6:

Fensterreinigung mit Hilfe eines Personenaufnahmemittels

Die Sonderkonstruktion ermöglicht auch den Zugang zu Fensterflächen in Wandnischen.

Der Einsatz empfiehlt sich, wenn der Einsatz von Hubarbeitsbühnen, z. B. durch den speziellen Grundriss der Maschinenhalle, nicht möglich ist.



Abb. 4.3.7:

Arbeiten auf Kranbahnen sind in der Regel von Absturzgefahren begleitet. Die Abbildung zeigt eine horizontal gespannte feste Führung (in Form eines Stahlseils), die eine kontinuierliche Sicherung des Mitarbeiters gewährleistet.



Abb. 4.3.8: Stationäre Hilfshebeeinrichtung ermöglichen erleichterte De- und Remontearbeiten an Anlageteilen.



Abb. 4.3.9: Eihängeeinrichtung für Leitern

4.4 Zugangswege

4.4.1 Besondere Zugänge

Besondere Zugänge, wie z. B. Lenzgänge (Sickerwasserentwässerungskanäle), Kontrollgänge in Dammbauwerken und unterhalb von Speicherbecken sowie in alten Stollensystemen, werden nur nach vorheriger Anmeldung begangen. Ein geeignetes Freigabesystem ist hierzu eingerichtet. Die besonderen Zugänge verfügen über ein Notrufsystem. Für ausreichende Belüftung, Beleuchtung und Notbeleuchtung (stationär oder mobil) ist gesorgt. Die Gänge sind mit einer ausreichenden Anzahl von Rettungszeichen für Rettungswege und Notausgänge ausgestattet.

Um eine sichere Benutzung von besonderen Zugängen zu Anlagen zu gewährleisten, sollten folgende Voraussetzungen eingehalten werden:

- Es darf keine Absturzgefahr bestehen.
- Auch gelegentlich benutzte Auf- und Abstiege sollten als Treppen mit der geringst möglichen Steigung und mit zwei Handläufen ausgeführt werden. Erforderlichenfalls sind Zwischenpodeste einzubauen.
- Besondere Zugänge sollten eine Breite von mindestens 0,6 m aufweisen.
- Die Beschaffenheit von Böden und Treppen muss ausreichende Rutsch- und Trittsicherheit gewährleisten.
- Stoßstellen sind mit schwarz-gelb gekennzeichnetem Kantenschutz auszuführen.



Abb. 4.4.1.1: Beispielhaft ausgeführte Zugangstreppe zu einem Unterwassersteg. Die Treppe wurde als Ersatz für eine früher installierte Steigleiter eingebaut. Der Zugang für unbefugte Personen ist über eine verschließbare Tür gesichert.



Abb. 4.4.1.2: Beispiel für einen Treppenabgang zu einer Turbinenanlage



Abb. 4.4.1.3: Treppenabgang zu einer Absperreinrichtung



Abb. 4.4.1.4: Instandsetzungsarbeiten an einem unteren Turbinenführungslager. Der Zugang erfolgt über fest eingebaute Treppen, die an den engen Arbeitsraum über Zwischenpodeste angepasst sind.



Abb. 4.4.1.5:
Kontrollgang zum Einlaufbauwerk eines Oberbeckens (Pumpspeicherkraftwerk)



Abb. 4.4.1.6:

Im Rahmen umfangreicher und längerfristiger Bau- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen mehrere Personen zum Einsatz kommen, sollte der Zugang zu den Arbeitsplätzen über einen Treppenturm führen.

4.4.2 Steigleitern und Steigeisengänge

Steigleitern und Steigeisengänge sind nur für die gelegentliche, nicht arbeitstägliche, Benutzung geeignet. Sie dürfen nur eingesetzt und benutzt werden, wenn aus baulichen oder betriebstechnischen Gründen der Einbau einer Treppe nicht möglich ist.

In Wasserkraftwerken sind auch Steigeisengänge, insbesondere in Wasser führenden Anlageteilen, verbreitet.

Steigleitern und Steigeisengänge mit einer Gesamtlänge von > 5 m dürfen ab einer Höhe von 3 m nur bei bestehendem Schutz gegen Absturz begangen werden. Der Schutz kann z. B. bestehen aus:

- einer fest installierten Steigschutzeinrichtung
- einem temporär eingesetzten Höhensicherungsgerät oder
- ein mitlaufendes Auffanggerät an beweglicher Führung.

Die Einrichtungen sind jeweils in Verbindung mit einem Auffanggurt zu benutzen.

Die nach wie vor vorhandenen Rückenschutzeinrichtungen schließen Abstürze von Steigleitern nicht vollständig aus. Darüber hinaus stellen sie bei Rettungsmaßnahmen eine erhebliche Behinderung dar. In Wasser führenden Bereichen müssen Rückenschutzeinrichtungen nach Beendigung der Arbeiten demontiert werden.



Abb. 4.4.2.1: Steigleiter geringer Bauhöhe ohne Einrichtung zum Schutz gegen Absturz. Die nicht bestimmungsgemäße Benutzung ist durch eine Zutrittsperre verhindert.



Abb. 4.4.2.2: Steigleiter mit Steigschutzeinrichtung. Die Weiche zum Einführen des mitlaufenden Auffängergerätes muss in der geschlossenen Position verriegelt sein.

In Wasser führenden Anlageteilen haben sich fest installierte Steigschutzschienen nicht bewährt. Durch starke Verschmutzungen und Anbackungen ist in kürzester Zeit eine Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben.



Abb. 4.4.2.3: Benutzung einer Steigleiter mit Sicherung gegen Absturz durch ein Höhensicherungsgerät, das an einem Anschlagpunkt oberhalb der Einstiegsöffnung befestigt ist. Als Anschlagpunkt kommt eine mobile Einrichtung zum Einsatz, die in Bodenhülsen eingesetzt wird.

Bei der Benutzung einer Steigleiter empfiehlt es sich, das Höhensicherungsgerät mit der vorderen Auffangöse des Auffanggurtes zu verbinden.



Abb. 4.4.2.4: Einsatz einer festen Steigschutzeinrichtung an einer Steigleiter. Die Steigschutzeinrichtung besteht aus einem gespannten Stahlseil, das nach Beendigung der Arbeiten wieder demon­tiert werden kann, und dem zugehörigen mitlaufenden Auffanggerät.

Zur Ausführung von Steigeisengängen siehe u. a.

- Regel „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ (BGR/GUV-R 177),
- DIN 1212 „Steigeisen für zweiläufige Steigeisengänge“
- DIN 1264-1 “Steigeisen für zweiläufige Steigeisengänge; Anforderungen, Prüfungen, Überwachung für Steigeisen zum Einbetonieren oder Einmauern oder zum Einbauen in Betonfertigteile“
- DIN 1264-2 „Steigeisen für einläufige Steigeisengänge; Anforderungen, Prüfungen, Überwachung“
- DIN V 19 555 „Steigeisen für einläufige Steigeisengänge; Steigeisen zum Einbau in Beton“
- DIN 19 549 „Schächte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen; Allgemeine Anforderungen und Prüfungen



Abb. 4.4.2.5: Beispiel für einen Zugangsweg über eine Steigleiter und einen anschließenden Steigeisengang (rechte Abbildung) in den Turbinenraum. Die Absturzsicherung erfolgt durch ein ortsveränderliches kombiniertes Höhensicherungs- und Rettungshubgerät. Die im Beispiel gezeigte Rückschutzeinrichtung ist im Rettungsfall hinderlich und muss demontiert werden.



Abb. 4.4.2.6:

Begehung eines Steigeisengangs unter Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz. Das PSA-System besteht aus einem Auffanggurt und einem mitlaufenden Auffanggerät an beweglicher Führung. Die Falldämpfung wird durch das Auffanggerät realisiert.

Steigleitern und Steigeisengänge sind in Abhängigkeit der Beanspruchung regelmäßig durch einen Sachkundigen zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren.

Abweichend hiervon sind unter Wasser eingebaute Steigleitern und Steigeisengänge nach dem Ablassen des Wassers vor der Benutzung durch einen Sachkundigen zu prüfen.

Sachkundiger ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der zu überprüfenden Steigleitern und Steigeisen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. Regeln der Unfallversicherung, Normen) soweit vertraut ist, dass er den sicheren Zustand von Steigleitern und Steigeisen beurteilen kann.

4.5 Einsteigöffnungen

Einsteigöffnungen für das Befahren von Anlageteilen müssen ausreichend groß und so angeordnet sein, dass das Ein- und Aussteigen sowie Retten von Versicherten jederzeit möglich ist. Hierfür haben sich folgende Ausführungen und Anordnungen bewährt:

- Einsteigöffnungen verfügen über eine lichte Weite von mindestens 600 mm oder bei rechteckigen Querschnitten über einen lichten Querschnitt von mindestens 0,5 m², wobei keine Seitenlänge 600 mm unterschreiten darf.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die lichte Öffnungsweite in Abhängigkeit der durchzuführenden Arbeiten ggf. durch Kabel für Elektrohandwerkzeuge und durch Schläuche zur Belüftung und für Absaugarbeiten verringert wird.

- Für ein sicheres Einsteigen sollten die Unterkanten der Einsteigöffnungen nicht höher als 500 mm über der Zugangsebene liegen und über Einsteighilfen, z. B. Haltestangen bzw. -griffe verfügen. Ggf. sind die Einsteigbereiche mit Bühnen oder Podesten auszustatten.
- Zur Benutzung von Einsteigöffnungen ist auf der Anlageninnenseite ein sicherer Abstieg zur nächsten Standfläche zu schaffen.
- Bestehen auf der Anlageinnenseite Absturzgefährdungen, sind die Einsteigöffnungen zu kennzeichnen. Anschlagpunkte für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz sind vorzusehen.
- Deckel von Einsteigöffnungen sind so geführt und befestigt, dass Gefährdungen beim Öffnen und Schließen verhindert werden. Deckel dürfen nicht selbstständig schließen.
- Besteht an Einsteigöffnungen Absturzgefahr, ist die Öffnung z. B. durch Umwehungen zu sichern.

Die Kennzeichnung hinsichtlich bestehender Absturzgefährdungen sollte durch ein Warnzeichen (W15) in Verbindung mit einem Zusatzzeichen mit der Aufschrift „Absturzgefahr“ erfolgen.

Zur Kennzeichnung siehe auch Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV/GUV-V A8).



Abb. 4.5.1:
Einsteigöffnung mit ausreichender
lichter Weite. Der Deckel ist gegen
Herabfallen gesichert.

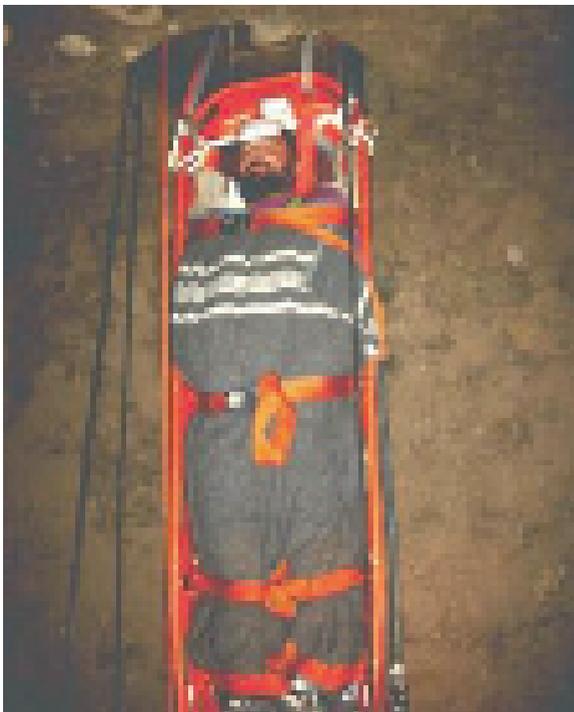


Abb. 4.5.2:
Personenrettung vertikal durch Ein-
steigöffnung. Das Bild verdeutlicht,
dass für die Flucht/Rettung von Perso-
nen eine ausreichend dimensionierte
Einsteigöffnung erforderlich ist.

Abb. 4.5.3:
Die Umweh rung einer geöffneten Einsteigöffnung verhindert ein ungewolltes Hineinstürzen von Personen.



Abb. 4.5.4:
Beispiel für eine nachträglich eingebaute Einsteigöffnung am tiefsten Punkt einer Pumpenspirale. Derartige Einsteigöffnungen werden auch für Turbinenspiralen empfohlen. Im Rettungsfall ist eine schnelle Rettung des Verletzten möglich.



5 Gefährdungen durch Ertrinken

Gefährdungen durch Ertrinken bestehen z. B. beim:

- Setzen der Dammtafeln
- Bergen von Treibgut
- Kontrollgänge an Dämmen und Uferbefestigungen
- Ufersicherungsarbeiten
- Einsteigen in Turbinenräume
- Einbau von Arbeitspodesten/Sondergerüsten im Turbinenraum
- Arbeiten an Ober- und Unterwasserpodesten
- Arbeiten auf Booten
- Hochwassereinsatz im Außenbereich
- Arbeiten an Ein- und Auslaufbauwerken

Ein Hineinstürzen von Personen ins Wasser ist durch eine geeignete bauliche Gestaltung der Anlagenteile (z. B. Brüstungen oder Geländer) zu verhindern.

In einzelnen Fällen kann aus betriebstechnischen Gründen ein Hineinstürzen ins Wasser durch bauliche Einrichtungen nicht ausgeschlossen werden oder die Einrichtungen müssen im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten entfernt werden. In diesen Fällen sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz einzusetzen, die gewährleisten, dass die Versicherten nicht ins Wasser fallen können.

Ist ein Stürzen ins Wasser nicht auszuschließen, müssen die Personen Rettungswesten tragen. Die ausreichende Wirkung von Rettungswesten ist im Zusammenwirken mit Wetterschutzkleidung sicherzustellen.

Zu Rettungswesten siehe auch Norm „Persönliche Auftriebsmittel - Teil 2: Rettungswesten, Stufe 275 - Sicherheitstechnische Anforderungen (DIN EN ISO 12402-2, Entwurf August 2008).

Gefährdungen durch Ertrinken bestehen, wenn im Rahmen der durchzuführenden Arbeiten Personen einen Abstand von 2 m zur Absturzkante unterschreiten.

Abb. 5.1:

Rettungswesten müssen sicherstellen, dass Personen selbsttätig in eine stabile Rückenlage gebracht werden und eine freie Atmung jederzeit möglich ist. Dies muss auch bei bewusstlosen Personen gewährleistet sein.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine ausreichende Wirkung von Rettungswesten im Zusammenwirken mit Wetterschutzkleidung nur ab einer Auftriebskraft von mind. 275 N sichergestellt ist. Diese Rettungswesten empfehlen sich auch bei Hochwassereinsatz.



Abb. 5.2:

Die Abbildung zeigt, dass eine geeignete Schwimmweste den Kopf des zu Rettenden sicher über der Wasseroberfläche stabilisiert und eine freie Atmung gewährleistet. Die sichere Lage muss erreicht werden.



Werden umfangreichere Arbeiten am Wasser durchgeführt, sind ergänzend Rettungsboote einzusetzen.

Ein- und Auslaufbereiche von Wasserkraftwerken und Wehranlagen verfügen über:

- eine ausreichende Beleuchtung.
- Einrichtungen und Hilfsmittel gegen Ertrinken an auffallend gekennzeichneten Stellen, die schnell erreichbar sind.

Zu den Einrichtungen und Hilfsmitteln zählen z. B. Rettungsringe und Rettungsleinen sowie mindestens eine Rettungsstange mit Ring. Zu Rettungsringen siehe auch Norm „Rettungsringe - Anforderungen, Prüfungen“ (DIN EN 14144).

Einrichtungen und Hilfsmittel sind schnell erreichbar, wenn diese nicht weiter als 50 m von den jeweiligen Arbeitsplätzen entfernt sind.

Sind die Bereiche öffentlich zugänglich, sind die Art und der Umfang der erforderlichen Einrichtungen und Hilfsmittel gegen Ertrinken gesondert festzulegen.

- eine ausreichende Anzahl von Ausstiegshilfen aus den Ober- und Unterwasserbereichen.

Als Ausstiegshilfen gelten z. B. Steigleitern oder Steigeisengänge.



Abb. 5.3:

Beispiel einer baulichen Gestaltung im Unterwasserbereich eines Wasserkraftwerkes. Der Bereich ist mit Rettungsringen und Rettungsstangen ausgestattet. Der Aufbewahrungsbehälter gewährleistet einen Witterungsschutz für den Rettungsring und die zugehörige Rettungsleine.



Abb. 5.4:

Ansicht des Unterwasserbauwerks nach Abb. 5.3 von der anderen Flussseite. Die Böschung ist mit einer Rettungstreppe zum Ausstieg aus dem Wasser ausgestattet.



Abb. 5.5: Ausstiegsleiter an einem Oberwasserbecken. In unmittelbarer Nähe befindet sich ein Rettungsring.

6 Sichere Durchführung von Arbeiten an und in Anlagen

Nachfolgend werden unterschiedliche Gefährdungen bei Arbeiten an und in Anlagen von Wasserkraftwerken vorgestellt und geeignete Schutzmaßnahmen beispielhaft vorgestellt. Zu den Arbeiten zählen u. a.:

- Kontrollgänge
- Wartungsarbeiten, z. B. Schmieren, Reinigen und Einstellen
- Prüfungen
- Instandsetzung, z. B. Störungsbeseitigung, Reparatur
- Umbauarbeiten, z. B. Einbau neuer oder zusätzlicher Anlageteile
- De- und Remontage
- Abbrucharbeiten.

Revisionsarbeiten umfassen in der Regel geplante Instandsetzungs- und Umbauarten.

6.1 Maschinenhäuser und Kavernen

6.1.1 Turbinen und zugehörige Einrichtungen (Pumpen und Regler)

Freilaufende Wellen können Personen erfassen und zu schweren Verletzungen führen. Diese Gefährdungen können durch trennende Schutzeinrichtungen (Verkleidungen) vermieden werden. Der Einsatz von Umwehungen (z. B. Geländer) ist ebenfalls möglich, wenn keine Arbeiten im Bereich der Welle notwendig sind und die Umwehrung einen ausreichenden Abstand zur Welle aufweist.



Abb. 6.1.1.1:

Typische Gestaltung einer trennenden Schutzeinrichtung an einer Turbinenwelle



Abb. 6.1.1.2:
Die vertikale Welle einer Francis-
turbine besitzt teilweise keine Ver-
kleidung. Der Schutz wird durch
einen ausreichenden Abstand des
Verkehrsweges zur Welle erreicht.



Abb. 6.1.1.3:
Einzugstellen an Riementrieben von
Regeleinrichtungen werden durch
Verkleidungen gesichert.

Bei einem Notschluss der Turbine werden der Reguliering und die Lenkarme unerwartet und schnell bewegt. Quetsch- und Scherstellen an den Lenkarmen der Leitschaufeln sind durch Abdeckungen gegen Hineintreten zu sichern. Die Abdeckungen sollten so gestaltet sein, dass kleinere Arbeiten ohne Entfernung der Abdeckungen möglich sind.

Es empfiehlt sich, z.B. Öl- und Fettschmierstellen in sichere Arbeitsbereiche zu verlegen.

Vor der Aufnahme von Arbeiten, die eine Entfernung der Abdeckungen erfordern, ist der Antrieb des Leitapparates freizuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern. Darüber hinaus ist der Leitapparat gegen unbeabsichtigte Bewegungen mechanisch zu sichern.



Abb. 6.1.1.4:
Beispiel eines unverdeckten
Leitapparates



Abb. 6.1.1.5:
Beispiel für eine Gitterrost-
abdeckung eines Leitapparates.
Zur verbesserten Zugänglichkeit
sind die einzelnen Segmente
klappbar ausgeführt.

Beim und nach dem Ausbau von Anlageteilen können im Einzelfall Absturzgefahren entstehen. Absturzgefahren sind in erster Linie durch den Einsatz von baulichen Einrichtungen, wie z. B. Brüstungen, Geländern und Abdeckungen zu vermeiden.

Können Brüstungen, Geländern und Abdeckungen zum Schutz gegen Absturz nicht eingesetzt werden, kommen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zum Einsatz.

Zum Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen siehe Regel „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (BGR/GUV-R 198) und Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR/GUV-R 199).



Abb. 6.1.1.6:

Ist z. B. für Einweisarbeiten im Rahmen des Kraneinsatzes ein unmittelbarer Aufenthalt von Personen an Absturzkanten erforderlich, ist PSA gegen Absturz einzusetzen.

Sichere Durchführung von Arbeiten an und in Anlagen

Um Arbeiten sicher ausführen zu können, ist im Einzelfall der Einsatz von Arbeitsbühnen und von Sondergerüsten erforderlich. Die Bühnen und Gerüste sind für den konkreten Einsatzort zu konzipieren. Ein statischer Nachweis ist erforderlich. Für den Einbau der Bühnen und Gerüste ist eine Aufbauanleitung zu erstellen und einzuhalten.

Der Ersteller der Bühnen und Gerüste ist für deren Ausführung, Änderungen, Prüfung und schriftlichen Freigabe vor Aufnahme der Arbeit verantwortlich. Der Ersteller muss hierzu die notwendige Fachkunde besitzen.

Bühnen und Gerüste sind so zu gestalten, dass die Belagflächen eben, gegen Verrutschen gesichert sind und keine Öffnungen aufweisen.

Arbeiten mit erhöhten elektrischen Gefährdungen im Bereich der in Abb. 6.1.1.7 gelb markierten Fläche sind entsprechend Abschnitt 7 auszuführen.

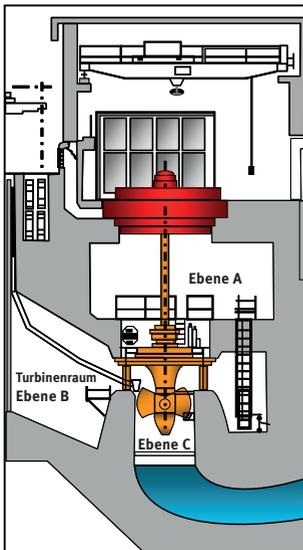


Abb. 6.1.1.7: Querschnitt durch ein Maschinenhaus eines Laufwasserkraftwerkes



Abb. 6.1.1.8: Arbeitsbereich auf Ebene A gemäß Abb. 6.1.1.7. Der Arbeitsbereich kann über eine Treppe sicher erreicht werden.



Abb. 6.1.1.9:
Beispiel für ein umlaufendes Konsolgerüst in der Ebene B gemäß Abb. 6.1.1.7



Abb. 6.1.1.10:
Beispiel für ein Sondergerüst auf Ebene B gemäß Abb. 6.1.1.7. Ebenfalls verbreitet ist der Einsatz von Hängegerüsten.



Abb. 6.1.1.11:
Sicht von der Turbinenwelle
auf eine Sondergerüst in
Ebene B gemäß Abb. 6.1.1.7



Abb. 6.1.1.12:
Speziell eingepasste Arbeitsplatt-
form auf Ebene C gemäß Abb. 6.1.1.7

6.1.2 Krananlagen

Die Bedienung von Krananlagen darf nur durch hierzu ausgebildete Personen erfolgen. Es empfiehlt sich, die Kranführer schriftlich zu bestellen.

Zur Ausbildung von Personen siehe Grundsatz „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“ (BGG 921).

Kranführer sind arbeitsmedizinisch nach dem Grundsatz der arbeitsmedizinischen Vorsorge (G 25) „Fahr- und Steuertätigkeiten“ zu untersuchen.

Sollten Krananlagen abweichend vom ursprünglichen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck eingesetzt werden, sind geeignete technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen, die eine Gefährdung von Personen ausschließen.

Zu den üblichen, vom ursprünglichen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck abweichenden Kraneinsätzen in Wasserkraftwerken zählen z. B.: Transport von Personen mit Personenaufnahmemittel, Reinigungsarbeiten mit Kranunterstützung, Lampenwechsel.



Abb. 6.1.2.1: Die zusätzlich am Brückenkran installierte Scherenhubarbeitsbühne ermöglicht ein einfaches Arbeiten an beliebigen Deckenpunkten. Ein Verfahren des Brückenkrans ist nur bei abgesenkter Bühne möglich.

Mit der Krananlage fest verbundene oder temporär eingesetzte Laufstege und Arbeitsbühnen sind in Abstimmung mit dem Kranhersteller / einem Kransachverständigen auszulegen und abzunehmen.

In der Vergangenheit waren wiederholt Unfälle durch den Einsatz von Leitern auf Kranbühnen zu beklagen. Die Laufstege und Arbeitsbühnen müssen daher eine unmittelbare Durchführung der Arbeiten (z. B. Arbeiten an der Maschinenhausdecke, Lampenwechsel) ohne zusätzliche Hilfsmittel ermöglichen.



Abb. 6.1.2.2: Sonderkonstruktion zur sicheren Durchführung von Reinigungsarbeiten der Maschinenhausfenster



Abb. 6.1.2.3: Personenaufnahmemittel beim Einsatz für Kontrollarbeiten an einer Ständerwicklung eines Generators

Personenaufnahmemittel gestatten die sichere Durchführung verschiedener Arbeiten im Maschinenhaus und mit mobilen Kranen auch an anderen Kraftwerksanlagen. Personenaufnahmemittel sind auf den vorgesehenen Verwendungszweck hin zu bauen. Vor dem erstmaligen Einsatz sind sie durch einen Sachverständigen abzunehmen und dem Unfallversicherungsträger anzuzeigen.

Zu Personenaufnahmemittel siehe auch Regel „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (BGR/GUV-R 159). Als Sachverständige im Sinne dieser Regel gelten neben den Sachverständigen der Technischen Überwachung nur die vom Unfallversicherungsträger ermächtigten Sachverständigen für die Prüfung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln.

6.1.3 Zusätzliche Einrichtungen zum Handhaben von Lasten

In der Vergangenheit mussten wiederholt Unfälle und Beschädigungen an Anlageteilen durch die Benutzung ungeeigneter Konstruktionsteile als Anschlagpunkte beklagt werden. Es ist daher sinnvoll, geeignete Anschlagpunkte auszuweisen oder Anlageteile mit zusätzlichen Anschlagpunkten auszustatten.

Beim Einsatz von Ringösen empfiehlt sich ein Ersatz durch „Wirbelböcke“. Diese sind allseitig belastbar, um $> 180^\circ$ schwenkbar und um 360° drehbar.

Falls erforderlich, sind zusätzliche Bauteile, wie Stahlträger, zur Schaffung von Anschlagpunkten einzubauen.



Abb. 6.1.3.1: Temporäre Anschlagpunkte durch den nachträglichen Einbau von Wirbelböcken.



Abb. 6.1.3.2: Beispiel für den Einsatz eines Stahlträgers als Laufbahn für einen handbetätigten Hebezug in einem Pumpenraum

Der Transport von Bauteilen kann z. B. durch Rundschnellen, Schäkel und geprüfte Anschlagpunkte erleichtert werden. Die Platzierung der Anschlagpunkte bestimmt die Transportlage des Bauteils, sie sollte möglichst der späteren Einbaulage entsprechen.



Abb. 6.1.3.3:

Die Montage von Bauteilen kann durch den zusätzlichen Einbau von Anschlagpunkten erheblich erleichtert werden.

Können im Rahmen von Montagearbeiten Lasten nicht unter Zuhilfenahme von Kranen bewegt werden, können besondere Hebe- und Transporteinrichtungen hilfreich sein, um körperliche Belastungen und Gefährdungen zu vermeiden.



Abb. 6.1.3.4:

Fahrbahre Spezialvorrichtung zum Heben und Transportieren von Turbinenteilen

6.1.4 Lärm

In den Maschinenhäusern der Wasserkraftwerke sind Versicherte in der Regel durch Lärm gefährdet. Durch technische Maßnahmen ist für eine möglichst niedrige Lärmexposition zu sorgen. Kann durch technische Maßnahmen der Lärmpegel nicht auf Werte < 80 dB(A) gesenkt werden, sind den Mitarbeitern persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Ab einem Lärmpegel von 85 dB(A) haben die Versicherten die PSA zu benutzen. Durch organisatorische Maßnahmen sind die Häufigkeit und Dauer des Aufenthaltes in Lärmbereichen so weit wie möglich zu reduzieren.

Der Unternehmer hat darauf zu achten, dass alle Versicherten, auch die von Fremdfirmen, in Lärmbereichen Gehörschutz tragen. Die allgemeine Benutzung von Gehörschutz wird durch die Installation von Gehörschutzspendern gefördert.

Der Lärmpegel im Maschinenhaus schwankt in der Regel durch unterschiedliche Betriebszustände. Deshalb wird empfohlen, das gesamte Maschinenhaus als Lärmbereich zu kennzeichnen.

Je nach Turbinenart und Betriebsart können erhöhte Lärmpegel mit Frequenzen von ~ 100 Hz bis zu 12 kHz auftreten. Bei der Auswahl des Gehörschutzes ist dies zu beachten.

Zur Auswahl von Gehörschutz siehe auch Software zur Auswahl von Gehörschützern des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (www.dguv.de).

Hinsichtlich staatlicher Vorschriften siehe auch Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV).

6.2 Ober- und Unterwasserbauwerke

6.2.1 Rechenpodien

Bei Arbeiten auf Rechenpodien sind u. a. folgende Gefährdungen vorhanden:

- Absturzgefährdungen (siehe Abs. 5)
- Gefährdungen durch Ertrinken (siehe Abs. 5)
- Stolpern an Schienen von Rechenreinigungsmaschinen (RRM)
- Rutschgefährdungen durch Wasser und Eis
- Quetsch- und Scherstellen an und zwischen Rechenreinigungsmaschinen und festen Bauteilen sowie beim Setzen und Ziehen von Dammtafeln
- Gefährdungen beim Umgang mit großem Treibgut
- Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Abs. 9)
- Gefährdungen im Sinne der BioStoffV (Abs. 9).

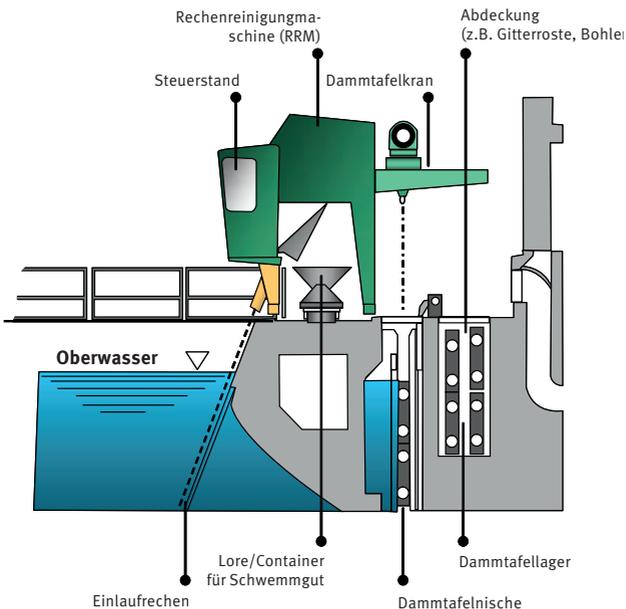


Abb. 6.2.1.1:
Übersicht eines Rechenpodiums mit RRM

6.2.1.1 Gefährdungen durch Sturz- und Stolperstellen

Erhabene Schienen von Rechenreinigungs- und Krananlagen sowie Abdeckungen in Verkehrswegen, z. B. Gitterroste und Betonplatten/-deckel, können im Bereich von Rechenpodien Stolperstellen sein. Stolperstellen sind daher mit konstruktiven Maßnahmen zu vermeiden.

Aus konstruktiven Gründen, z. B. der Statik des Rechenpodestes oder der Standsicherheit von Rechenreinigungsmaschinen oder Kranen, können aufgesetzte Schienen erforderlich sein.

Sind Stolperstellen aus baulichen Gründen nicht zu vermeiden, sind die damit verbundenen Gefährdungen mit technischen Maßnahmen zu reduzieren. Sind technische Maßnahmen nicht möglich, ist auf die Gefährdungen durch Unterweisungen und Kennzeichnung der Stolperstellen hinzuweisen.

Stolpergefährdungen durch unebene Rostabdeckungen, Holzbohlen



Abb. 6.2.1.1.1:

Beispiel für eine baulich bedingte Stolperstelle.
Die Stolperstelle ist zu kennzeichnen!



Abb. 6.2.1.1.2:
Die Stolperstellen an den Aushebeprofilen der Gitterroste werden z. B. durch ein Versetzen der Profile auf die Unterseiten der Gitterroste konstruktiv beseitigt.

6.2.1.2 Rechenreinigungsmaschinen (RRM)

Es wird insbesondere unterschieden zwischen hydraulischen und Seil oder Ketten getriebenen Rechenreinigungsmaschinen. Rechenreinigungsmaschinen können zusätzlich mit einem Kran und einem Treibgutgreifer ausgestattet sein.



Abb. 6.2.1.2.1:
Hydraulische RRM



Abb. 6.2.1.2.2:
RRM mit Seilzug



Abb. 6.2.1.2.3:
RRM mit Kettenzug

Der Zutritt von unbefugten Personen zum Verfahr- und Schwenkbereich der RRM ist durch technische Maßnahmen, z. B. durch Umzäunungen, zu verhindern.



Abb. 6.2.1.2.4:

Beispiel für eine Umzäunung einer hydraulischen RRM an einem öffentlichen Verkehrsweg

Beim Betrieb von Rechenreinigungsmaschinen treten in der Regel folgende Gefährdungen auf:

- Gefährdungen durch Verfahr- und Betriebsbewegungen
- Quetsch-, Scher- und Einzugstellen an Konstruktionsteilen
- Gefährdungen durch Treibgut.

Durch die Verfahr- und Betriebsbewegungen der Rechenreinigungsmaschinen und Krane werden verschiedene Quetsch- und Scherstellen zu feststehenden Teilen der Umgebung gebildet. Besondere Gefährdungen liegen bei selbsttätig anlaufenden und automatisch betriebenen Anlagen vor.

Bei einem Abstand $\geq 0,5$ m zwischen den bewegten und feststehenden Teilen wird in der Regel nicht von einer Quetsch- oder Scherstelle ausgegangen.



Abb. 6.2.1.2.5: Weitläufiges Rechenpodium;

Bei Verfahrbewegungen der RRM entstehen z. B. Quetschgefahren zwischen der Gebäudewand und der Maschinenkonstruktion oder zwischen dem Fahrwerk und den Schienen.
Die Spülrinne mit einer Tiefe < 1 m bedarf keiner Sicherung durch ein Geländer.

Für alle Verfah- und Schwenkbewegungen von RRM gilt:

- Der Gefahrenbereich von RRM wird nur durch befugte Personen betreten.

Zum Gefahrenbereich der Anlagen zählen alle Bereiche um die bewegten Anlagenteile zuzüglich der Schwenkbereiche der Krane und der Hydraulikarme.

- An den Zugängen der Verfahrbereiche von RRM wird durch Sicherheitskennzeichnung auf die Gefährdungen hingewiesen.
- Vor Anlauf und während der Verfah- und Schwenkbewegungen warnen optische und akustische Signale vor den Gefährdungen.
- Zum Schutz vor Gefährdungen durch Verfah- und Schwenkbewegungen kommen geeignete technische Schutzeinrichtungen zum Einsatz.

Geeignete Schutzeinrichtungen stellen sicher, dass nach ihrem Auslösen die Anlagen zum Stillstand kommen, bevor Personen von diesen erfasst werden. Als Technische Schutzeinrichtungen können z. B. eingesetzt werden:

- Lichtschranken, Laserscanner,
- Schaltleisten und -leinen.

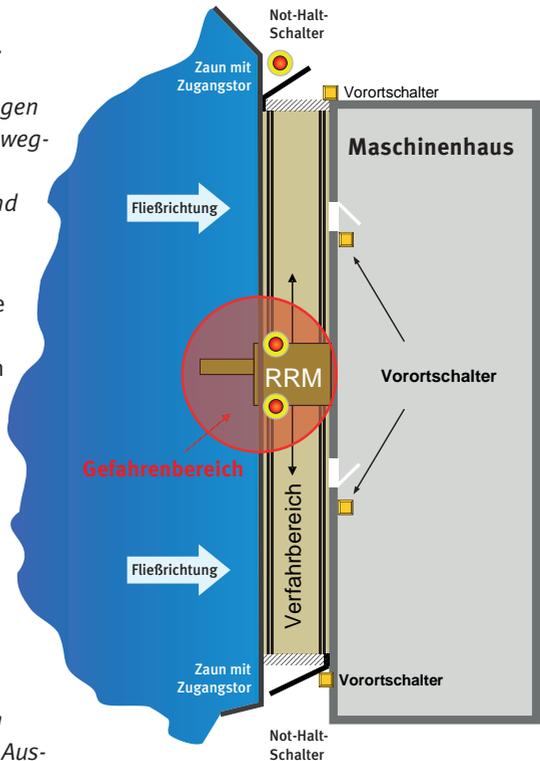


Abb. 6.2.1.2.6: Schematische Darstellung der Verfah- und Schwenkbereiche (Gefahrenbereiche) einer RRM. Durch Öffnen der Zugangstüren wird die RRM elektrisch abgeschaltet.

- Die Verfah- und Schwenkbewegungen der Anlagen können durch leicht erreichbare und ausreichend viele NOT-AUS-Schaltgeräte gestoppt werden.

Der **Automatikbetrieb** der Anlagen ist nur zulässig, wenn sich keine Personen im gesamten Verfah- und Schwenkbereich aufhalten.

Bei **manueller Steuerung** der Anlagen halten sich Personen nur im Verfahrbereich auf, wenn der Anlagenführer den Verfahrbereich vollständig einsehen kann oder der Anlagenführer eindeutige Verfahrenweisungen durch einen Einweiser erhält.

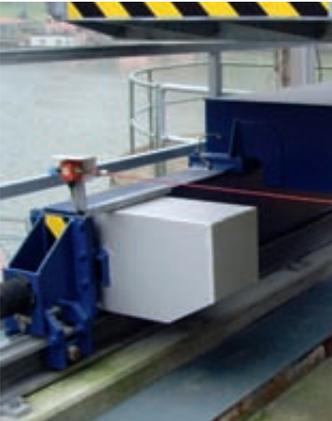


Abb. 6.2.1.2.7: Beispiel für eine Not-Aus-Schaltlinie an einer Rechenreinigungsanlage



Abb. 6.2.1.2.8: Beispiel für eine Verkleidung eines Zahnantriebes einer seilgetriebenen RRM. Der untere Teil der Verkleidung ist zur Demonstration der Gefahrstelle abgenommen.

Quetsch-, Scher-, und Einzugstellen an Seil- und Umlenkrollen und an Zahnrädern von Rechenreinigungsmaschinen sind zu verkleiden.

Verkleidungen sind gegen mögliche Beschädigungen durch Treibgut entsprechend stabil ausgeführt.

Ist eine Ausführung bestehender Anlagen mit Verkleidungen aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich, wird der Eingriff in die Gefahrstellen z. B. durch eine Absperrung in ausreichendem Abstand verhindert.

Zu Sicherheitsabständen gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen siehe auch DIN EN ISO 1385.7

6.2.1.3 Gefährdungen beim Umgang mit Treibgut

An den Einlaufrechen schwemmt regelmäßig Treibgut an. Hauptsächlich besteht das Treibgut aus Holz und anderen organischen und nichtorganischen Abfällen. In Abhängigkeit der Wasserführung können große Mengen von Treibgut anfallen. Hierbei kann es zu einer Verdichtung des Treibgutes vor den Rechenanlagen kommen – große Treibgutstücke wie Baumstämme und Äste neigen zum Verkeilen, und es kommt zu Störungen an den Rechenreinigungsanlagen.



Abb. 6.2.1.3.1:
Große Treibgutmengen vor dem Einlauf eines
Wasserkraftwerkes

Beim Bergen von Treibgut werden stationäre oder mobile Krane eingesetzt. Vor dem Verladen in Container ist bei großen Treibgutstücken in der Regel ein Zerlegen durch Einsatz von Hand- und Motorkettensägen erforderlich. Unter Spannung stehende Äste stellen erhebliche Gefährdungen dar.



Abb. 6.2.1.3.2:
Verladen von sperrigem Treibgut

Motorkettensägearbeiten dürfen gemäß Abs. 3.4 nicht allein durchgeführt werden. Folgende Anforderungen sind zu berücksichtigen:

- Der Unternehmer beauftragt nur körperlich und fachlich geeignete Personen mit Motorkettensägearbeiten. Die fachliche Qualifikation wird durch die Teilnahme an einem Ausbildungslehrgang erreicht. Die fachliche Qualifikation wird durch wiederkehrende Schulungen aufrecht gehalten. Die körperliche Eignung kann z. B. durch eine arbeitsmedizinische Untersuchung nachgewiesen werden.
- Die Personen unterziehen sich einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach dem Grundsatz „Lärm“ (G 20).
- Der Unternehmer stellt die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen zur Verfügung. Die Personen benutzen die persönlichen Schutzausrüstungen.

Die persönliche Schutzausrüstung besteht aus Schutzhelm, Gehörschutz, Gesichtsschutz, Handschutz, Schnittschutzhose, Schutzschuhe mit Schnittschutz.



Abb. 6.2.1.3.3:
Beispiel für den Einsatz einer Motorkettensäge bei der Beseitigung von Treibgut an einer Rechenreinigungsanlage

Siehe auch Broschüre „Waldarbeit“ der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft

Es ist zu beachten, dass der Großteil des Treibguts den Anforderungen der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen unterliegt.

Biologische Arbeitsstoffe sind u. a. Mikroorganismen, die bei Menschen Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können.

Beim Bergen von Treibgut, wie z. B. Flaschen, Dosen oder Fässer, die Gefahrstoffe beinhalten können, sind persönliche Schutzausrüstungen zu benutzen. Das Handhaben von Gebinden, deren Inhaltsstoffe nicht zu identifizieren sind, ist betrieblich zu regeln.

6.3 Ein- und Ausbau von Dammtafeln und Nadelverschlüssen

Die Dammtafeln und Nadelverschlüsse sind Sicherheits- und Absperreinrichtungen auf der Ober- und Unterwasserseite und ermöglichen ein sicheres Arbeiten zwischen diesen Bereichen. Da diese Einrichtungen meist die einzigen Absperreinrichtungen sind, werden besondere Anforderungen an die Qualität gestellt.

Dammtafeln und Nadelverschlüsse sind durch befähigte Personen wiederkehrend und vor jedem Einsatz durch Inaugenscheinnahme auf ihren sicheren Zustand zu prüfen. Die Prüfergebnisse sind zu dokumentieren.

Zu den Prüfungen gehören u. a. eine Bewertung der Dichtflächen, des Korrosionsschutzes, des Materialzustandes und der konstruktiven Verbindungen (z. B. Schweiß- und Nietverbindungen) der Absperreinrichtungen sowie der dazugehörigen Führungen im Bauwerk. Ggf. ist eine statische Bewertung der Absperreinrichtungen erforderlich.



Abb. 6.3.1:

Beispiel für eine Dammtafel vor dem Einbau in eine Dammtafelnische. Die Nische ist mit steckbaren Geländern gesichert.

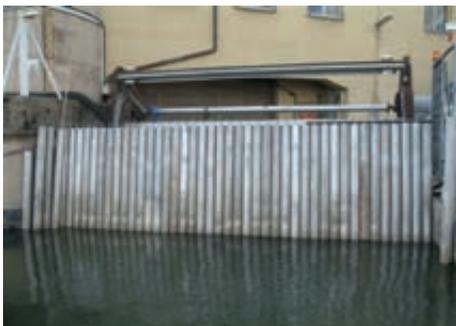


Abb. 6.3.2: Beispiel für eingebaute Verschlussnadeln im Oberwasserbereich eines Kleinkraftwerkes



Abb. 6.3.3: Ansicht vom Oberwasserpodium

Ist für das Setzen von Dammtafeln und Nadelverschlüssen der Einsatz von Tauchern erforderlich, sind die Anforderungen der Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (BGV C 23) einzuhalten (siehe Abs. 6.6).

Der Einsatz von Tauchern ist z. B. vor dem Setzen der Dammtafeln und Nadelverschlüsse für eine Kontrolle auf Ablagerungen der seitlichen baulichen Führungen sowie der unteren Auflage erforderlich. Der Einsatz von Tauchern kann z. B. auch zum Führen der Dammtafeln und Nadelverschlüsse erforderlich sein.

Beim Transport, Positionieren und Einsetzen der Dammtafeln und Nadelverschlüsse haben die Versicherten sich gegen Absturz zu sichern oder Rettungswesten zu tragen.

In der Regel ist im Bereich der Ober- und Unterwasserbauwerke nur ein beschränkter Einsatz von baulichen Einrichtungen gegen Absturz, z. B. von Geländern, möglich. Daher wird der Schutz gegen Absturz durch PSA sichergestellt.

6.4 Wehranlagen

Wehranlagen dienen zur Stauhaltung und Stauregelung bzw. zur geregelten Wasserabfuhr für/bei Wasserkraftanlagen. In Verbindung mit Laufwasserkraftwerken wird über die Wehranlage das Überschusswasser, das von den Turbinen nicht abgearbeitet werden kann, abgeführt. Bei Maschinenausfall muss im Extremfall (z. B. bei sehr großen Hochwässern oder bei Netzausfall) die gesamte Wasserfracht über die Wehranlage abfließen.

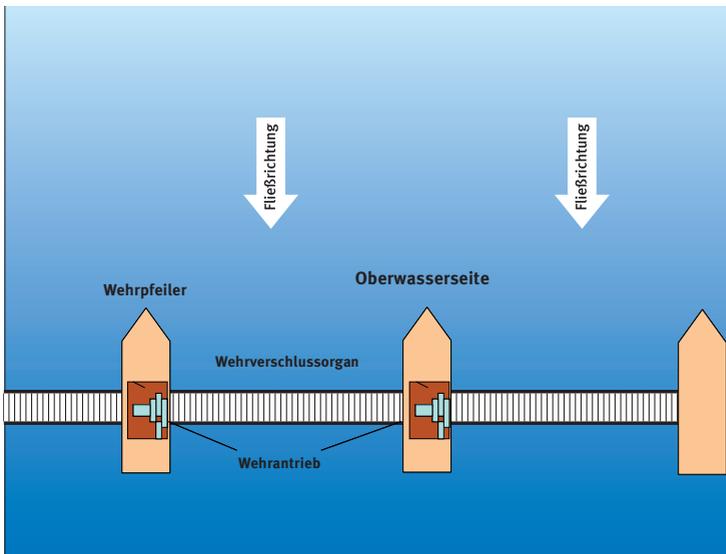


Abb. 6.4.1: Beispielskizze einer Wehranlage (Draufsicht)

Anlagenspezifische Gefährdungen treten an Wehranlagen, insbesondere in den Antriebsräumen, und bei Arbeiten an Wehrverschlüssen auf.

Je nach Standort werden Antriebsräume als Antriebshäuser, Windwerkanlagen, Wehrklappenhäuser oder Wehrpfeiler bezeichnet.

Antriebsräume beinhalten eine Vielzahl mechanischer Antriebe mit zahlreichen Quetsch-, Einzugs-, Stoß- und Scherstellen. Ein Betrieb der Antriebe ist in der Regel nur für kurze Zeiträume während der Verfahrbewegungen der Wehrverschlüsse erforderlich. Maßnahmen zum

Schutz vor den mechanischen Gefährdungen können sein:

- Verkleidung der Gefahrstellen
- Feste Absperrungen, z. B. durch Geländer, in Verbindung mit einem ausreichenden Abstand zur Gefahrstelle
- Bei automatisch anlaufenden Antrieben Anlaufwarnung durch optischen und akustischen Alarm mit ergänzenden Sicherheitshinweisen im Bereich der Gefahrstellen und an den Zugangstüren zum Antriebsraum.

Die Antriebe sind so gestaltet, dass ein gefahrloses Durchführen von Wartungsarbeiten, z. B. Schmieren der Bauteile, während der Antriebsbewegungen möglich sind. Ist dies nicht möglich, werden Wartungsarbeiten nur bei freigeschalteten Antrieben durchgeführt.



Abb. 6.4.2: Im Bereich der Antriebe bestehen z. T. Absturzgefahren durch Bodenöffnungen.



Abb. 6.4.3: Blick in einen Antriebsraum einer älteren Wehranlage. Die Vielzahl der Antriebselemente ist nicht verkleidet. Wartungsarbeiten erfordern freigeschaltete Antriebe.

Übergänge von Wehrpfeiler zu Wehrfeldern sind so gestaltet, das ein sicheres Übersteigen gewährleistet ist. Dies kann erreicht werden durch:

- fest installierte, klappbare Laufstege
- temporäre Laufstege
- Gerüstkonstruktionen.

Können diese Konstruktionen keinen Schutz gegen Absturz sicherstellen, sind persönliche Schutzausrüstungen zu benutzen.



Abb. 6.4.4: Zugangsweg zu einem Wehrklappenkörper. Das Podest kann aufgrund von Schwemmgut bei Hochwasser nicht mit einem Geländer zum Schutz gegen Absturz ausgestattet werden. Die Steigleiter ist mit PSA gegen Absturz zu begehen.

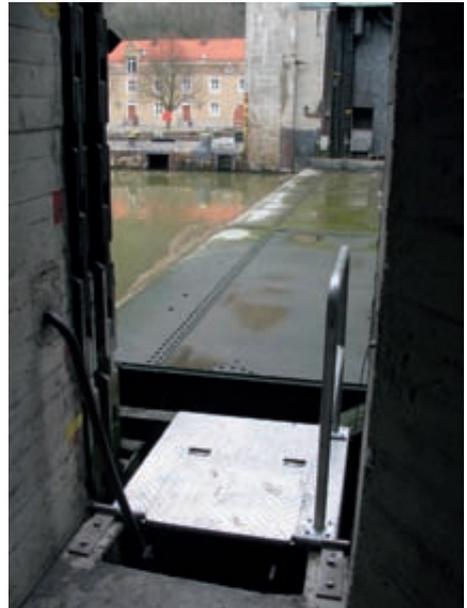


Abb. 6.4.5: Austritt aus einem Wehrpfeiler zur Wehrklappe. Ein sicheres Begehen der Wehrklappe ist nur mit Verwendung von PSA gegen Absturz möglich.



Abb. 6.4.6 und 6.4.7: Gesicherter Zugangsweg zu einem Wehrklappenkörper. Für die Errichtung dieses Zuganges ist PSA gegen Absturz erforderlich (Nutzung Seilführung).

6.5 Wasser führende Stollen und Rohre

6.5.1 Absperreinrichtungen

Wasserführende Stollen und Rohrleitungen sind Verbindungen zwischen Ober- und Unterbecken (bei Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken), Grundablassleitungen und Hochwasserentlastungen an Talsperren.

Diese können durch Absperreinrichtungen wie z. B.

- Schütze
- Kugelschieber
- Ringkolbenschieber
- Drosselklappen
- Dammtafeln (siehe Abs. 6.3)
- Nadelverschlüsse (siehe Abs. 6.3)

vom Zu- bzw. Ablauf getrennt werden. Sie sind Sicherheitseinrichtungen zum Personenschutz und zur Anlagensicherheit.

6.5.2 Maßnahmen vor Arbeiten in Rohrleitungen und Stollen

Arbeiten in Rohrleitungen und Stollen sind gefährliche Arbeiten (siehe Abs. 3.3), die die Durchführung eines Freigabeverfahrens voraussetzen. Im Rahmen des Freigabeverfahrens ist eine Befahrerlaubnis zu erstellen.

Arbeiten in Rohrleitungen und Stollen sind hinreichend sicher, wenn:

- die Absperreinrichtungen von ihrer Bauart und Dimensionierung für den Einsatzzweck geeignet sind
- nur Absperreinrichtungen eingesetzt werden, die wiederkehrend durch befähigte Personen auf ihren sicheren Zustand geprüft sind. Die Prüfergebnisse werden dokumentiert.

Zur Prüfung gehört u. a. eine Bewertung des Materialzustandes, der Dichtflächen, des Korrosionsschutzes und der konstruktiven Verbindungen (z. B. Schweiß- und Nietverbindungen) sowie der Antriebseinheiten (Hydraulikkomponenten, Seile und Winden). Ggf. ist eine statische Bewertung der Absperreinrichtungen erforderlich.

- ein Freigabeverfahren gemäß Abs. 3.3 mit technischer Sicherung der Absperreinrichtungen (Schütze, Kugelschieber, Ringkolbenschieber, Drosselklappen) gegen unbefugtes Benutzen durchgeführt ist (z. B. elektrisch freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und mechanisch verriegelt)
- nach Entleerung der Systeme die Bedingungen für einen sicheren Zugang/Arbeitsplatz geschaffen sind

Zur Schaffung eines sicheren Zugangs/Arbeitsplatzes gehören Belüftung, Restentwässerung, Reinigung, Beleuchtung und elektrische Installation (siehe Abs. 7) sowie der eventuelle Einbau der notwendigen Arbeitsmittel (z. B. Befahreinrichtung). Bei diesen Maßnahmen ist der Schutz gegen Absturz zu gewährleisten (z. B. Anschlagpunkte).

- für diese Arbeiten ein Notfallplan erarbeitet ist (siehe Abs. 19).

Zu den Maßnahmen des Freigabeverfahrens gehört ebenfalls der Einsatz einer Sicherungsperson außerhalb der Rohrleitungen/Stollen, die z. B. über eine Sprechfunkverbindung erreichbar ist sowie eine Überwachung der Sickerwassermenge. Unabhängig von der Sicherungsperson sind die Arbeiten von mindestens zwei Personen durchzuführen (siehe Abs. 3.4).



Abb. 6.5.2.1: Beispiel für einen Befahrwagen, z. B. für Korrosionsschutzarbeiten in einer Druckleitung. Der Befahrwagen wird über ein Windwerk mit Zugseilen bewegt. Die Konstruktion der Befahreinrichtung sowie der Ablauf des Befahrvorgangs sind unter Einbindung eines Gutachters festzulegen.

6.6 Taucherarbeiten

Der Einsatz von Tauchern wird z. B. erforderlich bei

- Arbeiten an Rechenanlagen
- Bauwerks- und Anlagenkontrollen unter Wasser
- Setzen von Dammtafeln und Nadelverschlüssen

Für Taucherarbeiten gilt die Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (BGV C 23).

Im Rahmen des Freigabeverfahrens stellt der Anlagenverantwortliche einen sicheren Betriebszustand her, der den Tauchereinsatz ermöglicht. Insbesondere werden dabei beachtet:

- Strömung bzw. Sogwirkung durch benachbarte Anlagen (Turbine, Wehrfeld, Schleuse),
- Sogwirkung durch nicht völlig geschlossene Verschlüsse,
- Betrieb der Rechenreinigungsanlage,
- Mechanische Gefährdungen (Quetschstellen, herabfallende Teile).

7. Auswahl für, Prüfung von und Einsatz elektrischer Betriebsmittel in Bereichen mit leitfähiger Umgebung

An und in Anlageteilen von Wasserkraftwerken können erhöhte elektrische Gefährdungen auftreten, wenn elektrische Anlagen und Betriebsmittel in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit oder in sonstigen Räumen und Bereichen mit leitfähiger Umgebung betrieben werden.

Erhöhte elektrische Gefährdungen liegen insbesondere vor bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen, z. B. in Turbinen- und Generatorenräumen, Laufradbereichen, Einlaufspiralen, Pumpenspiralen oder in Rohrleitungen.

Zu Arbeiten mit erhöhter elektrischer Gefährdung siehe auch Abs. 3.3 „Freigabeverfahren“ und Abs. 3.4 „Alleinarbeit“.

Siehe auch Informationen „Arbeiten in engen Räumen“ (BGI 534), „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594) und Information „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 608).

Zur Vermeidung erhöhter elektrischer Gefährdungen sind u. a. folgende elektrische Betriebsmittel auszuwählen:

- Betriebsmittel mit Schutzkleinspannung
- Betriebsmittel mit Schutztrennung (Für jedes Betriebsmittel ist ein separater Trenntrafo erforderlich!)
- Geschützt verlegte Zuleitungen mit Absicherung über RCD-Schutzeinrichtung mit ≤ 30 mA.



Abb. 7.1: Auftragsschweißen an einem Turbinenmantel. Im Arbeitsbereich liegt erhöhte elektrische Gefährdung vor. Im Rahmen der Arbeiten muss mit einer großflächigen Berührung leitfähiger Teile gerechnet werden.

Hierbei wird ein Schweißtransformator mit Klein-
spannung und Kennzeichnung (S) K verwendet.
Für ausreichende Be- und Entlüftung wird gesorgt.



Abb. 7.2: Trenntransformator vor einer Einstiegsöffnung in den Turbinenraum



Abb. 7.3:
Speisepunkt mit Absicherung über
RCD-Schutzeinrichtung mit ≤ 30 mA

Vor Beginn von Arbeiten in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung ist es sinnvoll, die zum Einsatz kommenden elektrischen Betriebsmittel auf augenscheinliche Mängel zu prüfen.

Die Prüfungen durch Inaugenscheinnahme entbinden den Unternehmer nicht von seiner Verpflichtung zur wiederkehrenden Prüfung der elektrischen Betriebsmittel im Sinne § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV/GUV-A3) und §§ 3 und 10 Betriebsicherheitsverordnung.

8 Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen werden die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) eingehalten. Nachfolgend wird in den Abs. 8.1 bis 8.3 auf ausgewählte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen in Wasserkraftwerken eingegangen.

Zu Gefährdungen

8.1 Tätigkeiten mit Gefährdungen durch Asbest

Tätigkeiten mit Asbest sind nach Gefahrstoffverordnung verboten. Ausgenommen hiervon sind lediglich Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, wenn diese nach den Vorgaben der Technischen Regel für Gefahrstoffe „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ (TRGS 519) durchgeführt werden.

Asbest kann in den Wasserkraftwerken u. a. in Korrosionsschutzfarben, Bremsbelägen, Dichtungsmaterialien, Löschkammern von Schalter, Lärmschutzisolierungen in Generatoren, baulichen Brandschutzeinrichtungen, Welleleitdächer vorkommen.

Im Rahmen der Arbeitsvorbereitung muss geprüft werden, ob die zu handhabenden Materialien, Arbeitsmittel und Anlagen Asbest beinhalten. Hierbei ist auf vorliegende Dokumentationen zurückzugreifen. Erforderlichenfalls sind Materialproben zu entnehmen und untersuchen zu lassen.

Bei Vorhandensein von Asbest ist nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 519 zu verfahren. Unter anderem sind folgende Schritte zu beachten:

- Bestellung einer Person mit Sachkundenachweis vor Ort oder
- Durchführung der Arbeiten durch ein zugelassenes Unternehmen mit einem sachkundigen Verantwortlichen
- Vor Aufnahme der Tätigkeiten Anzeige der geplanten Arbeiten bei der zuständigen staatlichen Behörde und Unfallversicherungsträger (u. a. Arbeitsplan, Betriebsanweisung, Sachkundenachweis, Entsorgungsnachweis) durch den Ausführenden

Zu Ausnahmen für Arbeiten mit geringer Exposition oder für Arbeiten mit geringem Umfang siehe TRGS 519.

Die Entsorgung asbesthaltiger Materialien ist zu dokumentieren und nach Aufforderung durch die zuständige Behörde nachzuweisen.

8.2 Tätigkeiten mit Gefährdungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die PAK wurden bis Ende der 80iger Jahre als Bestandteil von Korrosionsschutzmitteln für wasserführende Stahlbauteile verwendet. Einige PAK, z. B. Benzo(a)pyren, sind beim Menschen eindeutig krebserzeugend. Die Möglichkeit der Fruchtschädigung oder der Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit besteht.

Im Rahmen der Arbeitsvorbereitung muss geprüft werden, ob die wasserführenden Stahlbauteile mit PAK-haltigen Beschichtungen versehen sind. Hierbei ist auf vorliegende Dokumentationen zurückzugreifen. Erforderlichenfalls sind Materialproben zu entnehmen und untersuchen zu lassen.

Zum Entfernen nachgewiesener PAK-haltiger Beschichtungsstoffe sind emissionsarme Verfahren anzuwenden.

Zum Entfernen von PAK-haltigen Beschichtungsstoffen siehe auch Technische Regel Gefahrstoffe „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ (TRGS 551, Abs. 5.2.12).

Die Entsorgung PAK-haltiger Materialien ist zu dokumentieren und nach Aufforderung durch die zuständige Behörde nachzuweisen.

8.3 Tätigkeiten mit Schwemmgut

Bei Tätigkeiten mit Schwemmgut sind u. a. die Biostoffverordnung (BioStoffV) sowie das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) einzuhalten.



Abb. 8.3.1:
Schwemmgut mit anorganischen
und organischen Bestandteilen

Im Schwemmgut (Zivilisationsmüll, Gebinde mit unbekanntem Inhalt, Kadaver, Spritzen usw.) bilden sich durch die anorganischen und organischen Bestandteile Mikroorganismen, die zu einer Gefährdung der Gesundheit führen können. Bei den Tätigkeiten mit diesen Stoffen sind folgende Schutzmaßnahmen zu beachten:

- Minimierung des Kontaktes mit diesen Stoffen
- Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen (u. a. Handschutz, Gesichtsschutz)
- Einhaltung von Hygienemaßnahmen

8.4 Tätigkeiten mit Gefährdungen durch Vogelkot

Arbeitsbereiche in Wasserkraftwerken können durch Vogelkot, -federn und Parasiten verschmutzt sein. Bei Tätigkeiten in diesen Bereichen, z. B. Reinigungsarbeiten, können sich Gesundheitsgefahren ergeben.

Zur Durchführung von Tätigkeiten siehe u. a. Information „Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“ (BGI 892).

9 Rettung

Die spezielle bauliche Gestaltung einzelner Anlageteile von Wasserkraftwerken kann zu einem erhöhten Aufwand bei der Rettung von Versicherten nach einem Unfall führen. Daher sind anlagenspezifische Alarm- und Rettungspläne zu erarbeiten.

Ein erhöhter Aufwand kann z. B. bei der Rettung aus Turbinenräumen, Krananlagen, Behältern und Gruben sowie Sickerwasserschächten und Druckrohrleitungen anfallen.

Der Unternehmer hat im Vorfeld festzulegen, ob die Rettung mit eigenen Mitarbeitern oder externen Rettungsdiensten durchgeführt werden soll. Die Alarm- und Rettungspläne sind mit den Rettungseinsatzkräften abzustimmen.

Der Unternehmer hat die Versicherten über die Inhalte der Alarm- und Rettungspläne zu unterweisen und Auftragnehmer einzuweisen.

9.1 Rettungseinrichtungen

Der Unternehmer hat, abhängig von den durchzuführenden Arbeiten und den örtlichen Verhältnissen, geeignete Rettungseinrichtungen in ausreichender Zahl und leicht erreichbar bereit zu stellen. Er hat dafür zu sorgen, dass die Versicherten mit der Handhabung der Rettungseinrichtungen vertraut sind.

Zur Rettung können folgende Rettungseinrichtungen erforderlich sein:

- PSA zum Retten aus Höhen und Tiefen
- Rettungstragen, z. B. Schleifkorbtragen
- Von der Umgebungsatmosphäre unabhängige Atemschutzgeräte
- Rettungseinrichtungen gegen Ertrinken.

Zu Rettungseinrichtungen siehe auch Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR/GUV-R 199).

Zu Atemschutzgeräten siehe auch Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190).

Alternativ ist es möglich, dass nach Abstimmung durch den Unternehmer beauftragte externe Rettungsdienste die Rettungseinrichtungen zur Verfügung stellen.

Abb. 9.1.1:
Für Tätigkeiten mit Absturzgefahr sind Auffanggurte nach DIN EN 361 einzusetzen. Das Bildbeispiel zeigt einen Auffanggurt, der über eine hintere und vordere Anschlagöse verfügt. Gurte dieser Bauform eignen sich auch gut für die Rettung, da sie ein Hochziehen oder Ablassen der zu rettenden Personen ermöglichen.



Abb. 9.1.2:
Beispiele für Rettungs- und Abseilgeräte, die ein Anheben und Abseilen zu rettender Personen ermöglichen. Die Handhabung setzt einen soliden Kenntnisstand zum Umgang mit den Rettungsgeräten voraus. Dieser wird in der Regel durch wiederkehrende Rettungsübungen sichergestellt.



Abb. 9.1.3:
Insbesondere an Einsteigöffnungen von Anlageteilen eignet sich der Einsatz eines mobilen Dreibocks. Diese ortsveränderlichen Anschlagpunkte ermöglichen eine gegen Absturz gesicherte Benutzung der Steigleitern und erleichtern im Rettungsfall den Einsatz eines Rettungshubgerätes





Abb. 9.1.4:
Beispiel für den Einsatz eines Rettungstuches



Abb. 9.1.5:
Zur Rettung schwer verletzter Personen empfiehlt sich der Einsatz spezieller Rettungstragen. Der Verletzte kann auf der Trage festgezurt werden, so dass auch eine vertikale Rettung möglich ist.



Abb. 9.1.6: Beispiel für eine Rettungsschale, die ein Bergen von Personen durch enge Einsteigöffnungen ermöglicht.

9.2 Rettungsübungen

Die Rettungsmaßnahmen sind in regelmäßigen Abständen mit den zuständigen Einsatzkräften (z. B. eigenes Personal, Feuerwehr, Rettungsdienst, Bergwacht, Technisches Hilfswerk, DLRG) zu üben und auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.



Abb. 9.2.1 und Abb. 9.2.2:
Übung zur Rettung einer
Person aus einer
Kaplanturbine



Abb. 9.2.3:
Beispiel einer Rettungsübung in
einem Maschinenhaus eines Wasser-
kraftwerks



Abb. 9.2.4:
Beispiel einer Rettungsübung an
einer Steigleiter eines Schachtes

Anhang 1

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die für den sicheren Betrieb von Wasserkraftwerken zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln auszugsweise zusammengestellt. Die Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1 Gesetze/Verordnungen

- Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz - GPSG)
- 1. Verordnung zum Produkt- und Gerätesicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen - 1. GPSGV)
- 8. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen - 8. GPSGV)
- 9. Verordnung zum Produkt- und Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung - 9. GPSGV)
- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung - PSA-BV)
- Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz - JArbSchG)

2 **Vorschriften, Regeln, Informationen und Grundsätze für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit**

Vorschriften

- „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ (BGV/GUV-V A2)
- „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV/GUV-V A3)
- „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV/GUV-V A8)
- „Abwassertechnische Anlagen (BGV/GUV-V C5)
- „Bauarbeiten“ (BGV/GUV-V C22)
- „Taucherarbeiten“ (BGV C23)
- „Krane“ (BGV/GUV-V D6)
- „Winden, Hub- und Zuggeräte“ (BGV/GUV-V D8)
- „Flurförderzeuge“ (BGV/GUV-V D27)

Regeln

- „Grundsätze der Prävention“ (BGR/GUV-R A1)
- „Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ (BGR/GUV-R A3)
- „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“ (BGR 117-1)
- „Benutzung von Schutzkleidung“ (BGR/GUV-R 189)
- „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190)
- „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“ (BGR/GUV-R 191)
- „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ (BGR/GUV-R 192)
- „Benutzung von Kopfschutz“ (BGR/GUV-R 193)
- „Benutzung von Gehörschutz“ (BGR/GUV-R 194)
- „Benutzung von Schutzhandschuhen“ (BGR/GUV-R 195)
- „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (BGR 198)
- „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR/GUV-R 199)

- „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR/GUV-R 500)

Informationen

- „Übertragen von Unternehmerpflichten“ (BGI 508)
- „Erste Hilfe im Betrieb“ (BGI 509)
- „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594)
- „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600)
- „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 608)
- „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“ (BGI 663)
- „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“ (BGI 694/GUV-I 694)
- „Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 867)

3 Normen

DIN EN 341 „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Abseilgeräte“

DIN EN 361 „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte“

DIN EN 1496 „Persönliche Absturzschutzausrüstungen – Rettungshubgeräte“

Anhang 2

Muster für ein Formular zur Pflichtenübertragung

Muster für die Bestätigung der Übertragung von Unternehmenspflichten

Bestätigung der Übertragung von Unternehmenspflichten

(§ 13 Abs. 2 Arbeitsschutzgesetz, § 13 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ [GUV-V A1])

Herrn/Frau _____

werden für den Betrieb/die Abteilung *) _____

der Firma _____

Name und Anschrift der Firma

die dem Unternehmer hinsichtlich der Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren obliegenden Pflichten übertragen, in eigener Verantwortung

- Einrichtungen zu schaffen und zu erhalten *)
- Anweisungen zu geben und sonstige Maßnahmen zu treffen *)
- eine wirksame Erste Hilfe sicherzustellen *)
- arbeitsmedizinische Untersuchungen oder sonstige arbeitsmedizinische Maßnahmen zu veranlassen *)

soweit ein Betrag von _____ Euro nicht überschritten wird.

Dazu gehören insbesondere: _____

Ort

Datum

Unterschrift des Unternehmers

Unterschrift der beauftragten Person

*) nicht zutreffend streichen

Rückseite beachten!

Vor Unterzeichnung beachten!

§ 9 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten:

„(1) Handelt jemand

1. als vertretungsberechtigtes Organ einer juristischen Person oder als Mitglied eines solchen Organs,
2. als vertretungsberechtigter Gesellschafter einer rechtsfähigen Personengesellschaft oder
3. als gesetzlicher Vertreter eines anderen

so ist ein Gesetz, nach dem besondere persönliche Eigenschaften, Verhältnisse oder Umstände (besondere persönliche Merkmale) die Möglichkeit der Ahndung begründen, auch auf den Vertreter anzuwenden, wenn diese Merkmale zwar nicht bei ihm, aber bei dem Vertretenen vorliegen.

(2) Ist jemand von dem Inhaber eines Betriebes oder einem sonst dazu Befugten

1. beauftragt, den Betrieb ganz oder zum Teil zu leiten, oder
2. ausdrücklich beauftragt, in eigener Verantwortung Aufgaben wahrzunehmen, die dem Inhaber des Betriebes obliegen,

und handelt er auf Grund dieses Auftrages, so ist ein Gesetz, nach dem besondere persönliche Merkmal die Möglichkeit der Ahndung begründen, auch auf den Beauftragten anzuwenden, wenn diese Merkmal zwar nicht bei ihm, aber bei dem Inhaber des Betriebes vorliegen. Dem Betrieb im Sinne des Satzes 1 steht das Unternehmen gleich. Handelt jemand auf Grund eines entsprechenden Auftrages für eine Stelle, die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung wahrnimmt, so ist Satz 1 sinngemäß anzuwenden.

(3) Die Absätze 1 und 2 sind auch dann anzuwenden, wenn die Rechtshandlung, welche die Vertretungsbefugnis oder das Auftragsverhältnis begründen sollte, unwirksam ist.“

§ 13 Abs. 2 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG):

„Der Arbeitgeber kann zuverlässige und fachkundige Personen schriftlich damit beauftragen, ihm obliegende Aufgaben nach diesem Gesetz in eigener Verantwortung wahrzunehmen.“

§ 15 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII):

„(1) Die Unfallversicherungsträger erlassen als autonomes Recht Unfallverhütungsvorschriften über

1. Einrichtungen, Anordnungen und Maßnahmen, welche die Unternehmer zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu treffen haben, sowie die Form der Übertragung dieser Aufgaben auf andere Personen,
2. ...“

§ 13 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (GUV-VA 1):

„Der Unternehmer kann zuverlässige und fachkundige Personen schriftlich damit beauftragen, ihm nach Unfallverhütungsvorschriften obliegende Aufgaben in eigener Verantwortung wahrzunehmen. Die Beauftragung muss den Verantwortungsbereich und Befugnisse festlegen und ist vom Beauftragten zu unterzeichnen. Eine Ausfertigung der Beauftragung ist ihm auszuhändigen.“

Anhang 3

Beispiel für eine Checkliste „Begehung einer Fremdfirmenbaustelle“

| Sicherheitsrundgang Fremdfirmen | | | | |
|--|---|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Datum: _____ | | Uhrzeit: _____ | | |
| Teilnehmer: _____ | | Bereich: _____ | | |
| Fremdfirmen: _____ | | | | |
| Beurteilungspunkte (keine abschließende Auflistung) | | in Ordnung | nicht in Ordnung | nicht relevant |
| A Arbeitsumgebung / Verkehrswege / Organisation | | | | |
| A1 | Sauberkeit und Ordnung | | | |
| A2 | Beleuchtung | | | |
| A3 | Persönliche Schutzausrüstungen (Uhren/Schmuck abgelegt?) | | | |
| A4 | Arbeitsweise, Ergonomie | | | |
| A5 | Sicherheitskennzeichnung (Warnzeichen, Verbots-/Gebotszeichen) | | | |
| A6 | Stolpergefahren | | | |
| A7 | Verkehrswege, Fluchtwege, Notausgänge, Gehwege (frei?) | | | |
| A8 | Unterweisungsnachweise der Mitarbeiter liegen vor. | | | |
| A9 | Verkehrssicherung (Absperrungen, Passierbarkeit ...) | | | |
| A10 | Absturzsicherung (Boden-, Wand-, Treppenöffnungen, Gräben) | | | |
| A11 | Kontaminierte Bereiche (Schleusen, Waschelegenheit, Absaugung ...) | | | |
| B Maschinenschutz Betriebsmittel | | | | |
| B1 | Maschinen (Zero access Guarding ...) | | | |
| B2 | Geräte und Werkzeuge (E-Check, Defekte ...) | | | |
| B3 | Schutzvorrichtungen/Sicherheitsschalter (FI-Schutzschalter) | | | |
| B4 | Schaltanlagen (freihalten, verschlossen, Elektrofachkraft vor Ort) | | | |
| B5 | Stapler und Hebezeuge | | | |
| B6 | Leitern und Tritte | | | |
| B7 | Krane (Standstabilität, Schwenkbereich, Anschlagmittel, Prüfnachweise) | | | |
| B8 | Materialaufzüge/Winden (Prüfnachweis, Lastaufnahmemittel ...) | | | |
| B9 | Gerüste (Unterbau, Belag, Seitenschutz 3-teilig, Verankerungen, Freigabe) | | | |
| C Notfallorganisation | | | | |
| C1 | Erste Hilfe (z. B. Verbandskästen, Ersthelfer ...) | | | |
| C2 | Brandschutz (z. B. Feuerlöscher, Kennzeichnung, Rauchverbot ...) | | | |
| D Gefahrstoffe | | | | |
| D1 | Gefahrstoffe (Überprüfung, Lagerung, PSA ...) | | | |
| D2 | Sicherheitsdatenblätter, Betriebsanweisungen | | | |
| D3 | Notfallset | | | |
| E Umweltschutz | | | | |
| E1 | Abfallentsorgung | | | |
| E2 | Container-/Behälterkennzeichnung | | | |
| F Lagerung/Transport | | | | |
| F1 | Material, Lagerung/Lagerflächen | | | |
| F2 | Ladungssicherung | | | |
| G | Erlaubnisscheine | | | |
| G1 | Erlaubnisschein für Heiarbeiten | | | |
| G2 | Erlaubnisschein Enge Räume | | | |
| G3 | Erlaubnisschein Dacharbeiten | | | |
| G4 | Zutrittsverbote | | | |
| H | Follow-Up | | | |
| H1 | Beobachtung laut Aktionsliste umgesetzt | | | |
| I Ergänzungen/Sonstiges | | | | |
| I1 | | | | |
| I2 | | | | |
| Mngelbeschreibung/Mngelzeichen | | | | |
| | | | | |

Anhang 4

Muster für eine „Auftragsbezogene Fremdfirmenbeurteilung“

| Auftragsbezogene Fremdfirmenbeurteilung | | | | | |
|---|--|---------|-------------|---------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Erstbeurteilung <input type="checkbox"/> Wiederholungs-Beurteilung vom: _____ Beurteilte Firma _____ Ausgeführtes Gewerk/Projekt: _____ | | | | | |
| | | gut | ausreichend | nicht akzeptabel | Bemerkung |
| 1 | Benennung der Verantwortlichen (Ansprechpartner, SiFa ...) | | | | |
| 2 | Unterweisung der Mitarbeiter | | | | |
| 3 | Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien | | | | |
| 4 | Persönliche Schutzausrüstung | | | | |
| 5 | Beachtung und Einhaltung aller Genehmigungspflichten | | | | |
| 6 | Betriebsmittel in gutem Zustand und geprüft | | | | |
| 7 | Kooperative Zusammenarbeit | | | | |
| 8 | Negative Beobachtungen werden umgehend korrigiert | | | | |
| 9 | Meldung von Risiken, Gefahrenquellen, Beschädigungen | | | | |
| 10 | Verhalten in Notfallsituationen | | | | |
| 11 | Umweltschutz | | | | |
| 12 | Ordnung und Sauberkeit | | | | |
| 13 | Kam es während der Arbeit zur Verletzung/Arbeitsunfall? | | | | |
| | Wenn ja, welche | Folgen: | | | |
| <input type="checkbox"/> Für weitere Aufträge zu empfehlen <input type="checkbox"/> Maßnahmen erforderlich <input type="checkbox"/> nicht akzeptabel | | | | | |
| Beobachtungen/Bemerkungen | | | | | |
| Datum: _____ Name: _____ Unterschrift: _____ | | | | | |
| Fremdfirma: | | | | | |
| Koordinator: | | | | | |

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199
www.bgetem.de

Bestell-Nr. BGI/GUV-I 8684