

Inhaltsverzeichnis	Seite
Kurzreferate	I
Inhaltsverzeichnis	IV
Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	VIII
Verzeichnis der Abkürzungen	XII
Vorwort	XIV
1 Einleitung	1
2 Entwicklungsstand und Sicherheitsanforderungen	4
2.1 Rahmenbedingungen	4
2.2 Abbruchphasen, Arbeitsabläufe und Verfahrensgruppen	5
2.3 Abbruchtechnologie	8
2.3.1 Abbruchverfahren	8
2.3.2 Arbeitsmittel und ihre Einsatzbedingungen	10
2.3.2.1 Baumaschinen	11
2.3.2.1.1 Basismaschinen	11
2.3.2.1.2 Arbeitseinrichtungen	23
2.3.2.1.3 Schnellwechseleinrichtungen	32
2.3.2.2 Kleinmechanismen und Werkzeuge	33
2.3.2.3 Quelldruckmittel	41
2.3.2.4 Neue Wirkprinzipien in der Abbruchtechnik	42
2.4 Entwicklungstendenzen	43
2.4.1 Aufkommen an Abbruchmassen	44
2.4.2 Abbruchaufkommen nach Objektgruppen (Auswahl)	44
2.4.3 Anwendung der Abbruchverfahren	45
2.4.3.1 Anwendungshäufigkeit, bezogen auf die Anzahl der Abbruchobjekte (Auswahl)	45
2.4.3.2 Anwendungshäufigkeit, bezogen auf die Abbruchmassen	46
2.4.3.3 Anwendungshäufigkeit, bezogen auf die Objektgruppen(Auswahl)	48
2.4.4 Abbruchunternehmen	50
2.5 Sicherheitsanforderungen	50

3	Beurteilung von Gefährdungen bei Abbrucharbeiten	61
3.1	Grundsätzliches zur Gefährdungsermittlung	61
3.1.1	Zum Begriff des Restrisikos	61
3.1.2	Zur Quantifizierung des Restrisikos im Bauwesen	62
3.1.3	Zur Quantifizierung des Restrisikos beim Abbruchprozeß	64
3.1.3.1	Unfallhäufigkeit	64
3.1.3.2	Unfallschwere	66
3.1.4	Zusammenfassung	66
3.2	Methoden der Gefährdungsermittlung	67
3.3	Retrospektive Gefährdungsbeurteilung	68
3.3.1	Datenbasis für Arbeitsunfälle beim Abbruch	68
3.3.2	Auswertung der Arbeitsunfälle nach Ereignisbereichen	69
3.3.3	Auswertung der Arbeitsunfälle nach Verletzungsfolgen	84
3.3.4	Sicherheitstechnische Bewertung von Abbruchverfahren	100
3.3.5	Auswertung von Bränden und Explosionen bei Anwendung thermischer Arbeitsverfahren im Abbruch	109
3.3.5.1	Auswertung	109
3.3.5.2	Diskussionen der Untersuchungsergebnisse	113
3.3.5.3	Schlußfolgerungen	114
3.3.6	Zusammenfassung	114
3.4	Untersuchung von Gefährdungsschwerpunkten	116
3.4.1	Spezielle Gefährdungen durch Schadstoffe	116
3.4.2	Auswertung von Expertenbefragungen	117
3.4.3	Nutzung der Arbeitshilfen zur Gefährdungsermittlung an Pilotprojekten (Arbeitsplatzbeobachtung)	123
3.4.3.1	Arbeitshilfen und abgeleitete Checklisten	123
3.4.3.2	Auswahl der Pilotprojekte	124
3.4.3.3	Auswertung der Pilotprojekte	127
3.4.4	Zusammenfassung	142
3.5	Widerspiegelung prozeßtypischer Gefährdungsschwerpunkte in Literatur und Vorschriften	142
3.5.1	Literatur	143
3.5.1.1	Ermittlung von Gefährdungen aus Berichten über Unfälle	143
3.5.1.2	Beschreibung von Gefährdungen im Fachbuch	143
3.5.1.3	Erfassen und Bewerten spezieller Gefährdungen bei der Demontage von bzw. Rückbauarbeiten an Industrieanlagen	144
3.5.2	Vorschriften	146
3.5.3	Zusammenfassung	148
3.6	Zusammenfassende Auswertung und Entwicklungserfordernisse	148

4	Verminderung der Unfallgefahr durch präventive Berücksichtigung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes	151
4.1	Präventionsgruppe A: Planung von Neubauten	151
4.1.1	Präventionselement „Abfallarme Bauweise“	151
4.1.2	Präventionselement „Lange und sichere Nutzung“	153
4.1.3	Präventionselement „Recycling- und rückbaugerechte Konstruktion“	154
4.2	Präventionsgruppe B: Vorbereitung von Abbrüchen	155
4.2.1	Präventionselement „Planung/Ausschreibung“	155
4.2.2	Präventionselement „Arbeitsvorbereitung“	158
4.2.3	Präventionselement „Aufsichtsbehörden“	163
4.2.4	Präventionselement „Verantwortlichkeit“	169
4.3	Präventionsgruppe C: Ausführung von Abbrüchen	169
4.3.1	Präventionselement „Physische Belastung“	169
4.3.2	Präventionselement „Psychische Belastung“	170
4.3.3	Präventionselement „Qualifikation“	170
4.3.4	Präventionselement „Elektrische Gefährdung“	171
4.3.5	Präventionselement „Mechanische Gefährdung“	172
4.3.6	Präventionselement „Chemische und biologische Gefährdung“	175
4.3.7	Präventionselement „Arbeitsablauf“	176
4.3.8	Präventionselement „Ausführbarkeit“	177
4.3.9	Präventionselement „Arbeitsumgebung“	177
4.3.10	Präventionselement „Individuelles Verhalten und individuelle Eigenschaften“	178
4.4	Präventionsgruppe D: Bildungs- und Regelungsinstrumente	179
4.4.1	Präventionselement „Facharbeiter-/Ingenieurausbildung“	179
4.4.2	Präventionselement „Fortbildung“	180
4.4.3	Präventionselement „Technische Regeln und Vorschriften“	181
4.4.4	Präventionselement „Normung“	194
4.4.5	Präventionselement „AS-Managementsysteme“	195
4.5	Fazit	201
5	Zusammenfassung	202
6	Ausblick	205
	Literaturverzeichnis	206

Anlagen	211
Anlage 4.1: Arbeitshilfe „Aufgaben und Verantwortung des Bauherrn“	211
Anlage 4.2: Arbeitshilfe „Aufgaben und Verantwortung des Planers bei der Planung von Abbrüchen“	219
Anlage 4.3: Arbeitshilfe „Aufgaben und Verantwortung des Unternehmers“	235
Anlage 4.4: Arbeitshilfe „Aufgaben und Verantwortung des Bauleiters“	250
Anlage 4.5: Arbeitshilfe „Aufgaben, Verantwortung und sicherheitsgerechtes Verhalten des Arbeitnehmers“	268
Anlage 4.6: Arbeitshilfe „Elektrische Betriebsmittel auf Baustellen“	290

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

- Bild 2.1 : Phasen des selektiven Abbruchs
 Bild 2.2 : Seilbagger beim Falten des Auslegers und mit Arbeitseinrichtung
 Bild 2.3 : Hydraulikbagger mit Longfront-Ausrüstung
 Bild 2.4 : Minibagger X 325
 Bild 2.5 : Minibagger mit Fernsteuerung
 Bild 2.6 : Minibagger PC 01
 Bild 2.7 : Kompaktlader
 Bild 2.8 : 0,5 m³ - Kleindumper auf Raupenfahrwerk für den Mitfahrbetrieb
 Bild 2.9 : Selbstfahrende, geländegängige Gelenk-Teleskop-Hubarbeitsbühne
 Bild 2.10 : Hydraulikbagger mit Abbruchgreifer
 Bild 2.11 : Zange
 Bild 2.12 : Handgeführte Zange
 Bild 2.13 : Schrottschere
 Bild 2.14 : Abbruchhammer als Arbeitseinrichtung am Hydraulikbagger
 Bild 2.15 : Doppelkopffräse
 Bild 2.16 : Handgeführte pneumatische Abbruchhämmer, rechts mit Geräuschkämpfer
 Bild 2.17 : Kernbohrer mit Kernfangvorrichtung
 Bild 2.18 : Kettensäge für Beton
 Bild 2.19 : Seilsäge beim Sägen unter Wasser
 Bild 2.20 : Handgeführte Spaltzylinder
 Bild 2.21 : Druckluftschlaggeräte
 Bild 3.1 : Arbeitsunfälle 1991-1997, gegliedert nach Ereignisbereichen (zu Tab. 3.5)
 Bild 3.2 : Arbeitsunfälle 1991-1997 ausgewählter Teilbereiche (zu Tab. 3.5)
 Bild 3.3 : Arbeitsunfälle mehrerer Erhebungen im Vergleich, gegliedert nach Ereignisbereichen und ausgewählten Teilbereichen (zu Tab. 3.6)
 Bild 3.4 : Gefährdung durch herabfallende AG sowie Stolpern und Umknicken
 Bild 3.5 : Leiter als Arbeitsplatz beim Arbeiten mit dem Abbruchhammer
 Bild 3.6 : Arbeiten ohne Kopfschutz
 Bild 3.7 : Sicherheitsbewertung der Abbruchverfahren
 Bild 3.8 : Gefahr des Durchbrechens beim Betreten dieser Geschoßdecke
 Bild 3.9 : Auszug aus der Checkliste „Arbeitnehmer“ nach durchgeführten Arbeitsplatzbeobachtungen
 Bild 3.10 : Gefährdung durch fehlende Absturzsicherung (Anseilschutz)
 Bild 3.11 : Gefährdung durch fehlende Absturzsicherung (Sicherung von Öffnungen)
 Bild 3.12 : Verkehrs- und Fluchtweg über Abbruchmaterial und nicht stand-sichere Leiter
 Bild 3.13 : Unzureichender äußerer Aufstieg (Steigeisen)
 Bild 3.14 : Gefährdung durch autogenes Brennschneiden in nicht durchlüfteten Räumen
 Bild 4.1 : Elemente zur Prävention von Unfällen und anderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen
 Bild 4.2 : Checkliste für bautypische Schadstoffe/Gefahrstoffe

- Bild 4.3 : Auszug aus dem Leitfaden der Bau-BGen zur Gefährdungsbeurteilung bei Abbrucharbeiten
- Bild 4.4 : Muster einer Abbruchanweisung nach ZH1/514
- Bild 4.5 : Leistungsbild des SiGe-Koordinators bei der Planung der Ausführung
- Bild 4.6 : Leistungsbild des SiGe-Koordinators bei der Ausführung
- Bild 4.7 : Einstufung von Abbruchmaterialien nach Überwachungsbedürftigkeit, Gefährlichkeit und Schädlichkeit
- Bild 4.8 : Stellung der Bauabfälle im Rahmen aller katalogisierten Abfälle

Tabellen

- Tab. 2.1 : Typische Verfahrensgruppen und Arbeitsmittel beim selektiven Abbruch
- Tab. 2.2 : Gebräuchliche Abbruchverfahren beim selektiven Abbruch
- Tab. 2.3 : Ausgewählte Gerätedaten von Minibaggern
- Tab. 2.4 : Ausgewählte Gerätedaten von Kompaktladern/Dumpfern
- Tab. 2.5 : Abbruchgreifer an Hydraulik- und Seilbagger
- Tab. 2.6 : Ausgewählte Kenndaten von Zangen
- Tab. 2.7 : Ausgewählte Kenndaten von Schrott- und Betonscheren
- Tab. 2.8 : Ausgewählte Kenndaten von Abbruchhämmern als Arbeitseinrichtung
- Tab. 2.9 : Ausgewählte Kenndaten von maschinengeführten Spaltzylindern
- Tab. 2.10 : Ausgewählte Kenndaten von handgeführten Abbruchhämmern
- Tab. 2.11 : Einsatzbereiche und -kriterien für Bohrhämmer und -maschinen
- Tab. 2.12 : Einsatzbereiche und -kriterien für Sägen
- Tab. 2.13 : Entwicklung der Struktur der Abbruchmassen
- Tab. 2.14 : Anteil bestimmter Objektgruppen an der Gesamtzahl der Abbruchobjekte (Auswahl)
- Tab. 2.15 : Anteile der Abbruchverfahren, bezogen auf die Anzahl der Abbruchobjekte (Auswahl)
- Tab. 2.16 : Anteile der Abbruchverfahren, bezogen auf die Abbruchmassen
- Tab. 2.17a: Anteile der Abbruchverfahren als Hauptverfahren, bezogen auf die Objektgruppen (Auswahl)
- Tab. 2.17b: Anteile der Abbruchverfahren als Nebenverfahren, bezogen auf die Objektgruppen (Auswahl)
- Tab. 2.18 : Sicherheitsanforderungen an die Abbruchverfahren (mit 7 Fortsetzungen)
- Tab. 3.1 : Stellung der Berufsgenossenschaft bezüglich der Häufigkeit von Arbeitsunfällen, neuen Unfallrenten und tödlichen Arbeitsunfällen
- Tab. 3.2 : Häufigkeitsverteilung meldepflichtiger Arbeitsunfälle auf Prozeßgruppen in verschiedenen Analysezeiträumen
- Tab. 3.3 : Quantifizierung der Schwere von Abbruch-Arbeitsunfällen
- Tab. 3.4 : Übersicht über die in Ämtern für AS/GAA erfaßten Arbeitsunfälle bei Abbrucharbeiten
- Tab. 3.5 : Arbeitsunfälle bei Abbruch- und Demontearbeiten (1991 - 1997), gegliedert nach Ereignisbereichen

- Tab. 3.6 : Arbeitsunfälle bei Abbrucharbeiten mehrerer Erhebungen im Vergleich, gegliedert nach Ereignisbereichen
- Tab. 3.7 : Arbeitsunfälle bei Rückbauarbeiten, gegliedert nach Ereignisbereichen
- Tab. 3.8 : Vergleich Arbeitsunfälle bei Rückbauarbeiten und Abbruch gesamt, gegliedert nach Ereignisbereichen
- Tab. 3.9 : Verletzungsmatrix (Übersichtsmatrix der Verletzungsarten und verletzten Körperteile)
- Tab. 3.10 : Verletzungsmatrix mit Schweregrad (Gesamtübersicht aller Abbruchunfälle)
- Tab. 3.11 : Anteile der einzelnen Positionen der Verletzungsmatrix, bezogen auf den jeweiligen Schweregrad
- Tab. 3.12 : Anteile der einzelnen Positionen der Verletzungsmatrix mehrerer Studien im Vergleich
- Tab. 3.13 : Verletzungsmatrix mit Schweregrad (Rückbauunfälle)
- Tab. 3.14 : Anteile der einzelnen Positionen der Verletzungsmatrix, bezogen auf den jeweiligen Schweregrad beim Rückbau
- Tab. 3.15 : Vergleich der Summenpositionen der Verletzungsmatrizen Abbruch gesamt und Rückbau
- Tab. 3.16 : durchschnittliche Unfallschwere der Ereignisbereiche nach ADUK bei Abbrucharbeiten
- Tab. 3.17 : Durchschnittliche Unfallschwere der Ereignisbereiche nach ADUK beim Rückbau
- Tab. 3.18 : Einteilung der Absturzunfälle nach der Höhe und dem Schweregrad
- Tab. 3.19 : Einteilung der Abbruchverfahren
- Tab. 3.20 : Zuordnung der Arbeitsunfälle zu den Verfahren
- Tab. 3.21 : Vergleich der Häufigkeiten der Verfahrensanwendungen und der verfahrensbezogenen Unfallzuordnungen
- Tab. 3.22 : Ermittlung der ADUK-Werte für die Abbruchverfahren
- Tab. 3.23 : Bewertung des Häufigkeitsfaktors und der ADUK-Werte der einzelnen Abbruchverfahren
- Tab. 3.24 : Auszugsweise Aufgliederung der Brände und Explosionen auf entzündete Materialien
- Tab. 3.25 : Auswertung von Arbeitsunfällen bei Bränden und Explosionen im Rahmen von Abbrüchen
- Tab. 3.26 : Spezielle Bedingungen bei der Brandentstehung und -ausbreitung (Anzahl der Fälle)
- Tab. 3.27 : Auswertung personengebundener Ursachenfaktoren
- Tab. 3.28 : Spezialisierung befragter Experten
- Tab. 3.29 : Funktionen befragter Experten
- Tab. 3.30 : Tätigkeitsdauer befragter Unternehmen
- Tab. 3.31 : Befragungsergebnisse in v. H. zur Bewertung der Abbruch-/ Demontagefreundlichkeit
- Tab. 3.32 : Befragungsergebnisse in v. H. zu sicherheitstechnisch hindernden Faktoren und erforderlichen Verbesserungen bei der Gebäudeplanung

- Tab. 3.33 : Befragungsergebnisse in v. H. der erwarteten Entwicklungen auf wissenschaftlich-technischem Gebiet
- Tab. 3.34 : Zusammenfassung der bei Arbeitsplatzbeobachtungen erfaßten Gefährdungen
- Tab. 4.1 : Eignung und Auswirkungen von Abbruchverfahren
- Tab. 4.2 : Gefährdung durch freie Bewegung von Material
- Tab. 4.3 : Gefährdung durch herabfallende und abstürzende AM
- Tab. 4.4 : Unfallraten im Bergbau (gesamt), der Braunkohlenindustrie und einem Braunkohlenunternehmen im Vergleich
- Tab. 4.5 : Seminarprogramm der Bau-BG Bayern und Sachsen (Stand 24. Juli 1995)
- Tab. 4.6 : Vorschlag der Bau-BG Bayern und Sachsen für erforderliche Mindestqualifikationen der SiGe-Koordinatoren
- Tab. 4.7 : QM-Elemente nach DIN ISO 9001 und ihr Bezug zum Arbeitsschutz