

## Absturz auf dem Bau – das Restrisiko könnte geringer sein

### 1 Einleitung

Die Unfallforschung hat an der Professur Baubetrieb und Bauverfahren der Bauhaus-Universität Weimar eine lange Tradition. Vor wenigen Tagen wurde eine Analyse von über 18.000 Arbeitsunfällen der 90er Jahre abgeschlossen, die zum Ziel hat, Unfallursachen im Bauwesen zu untersuchen sowie Präventionsmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen aufzuzeigen. Über einen Teil der erzielten Ergebnisse möchte ich berichten.

### 2 Unfallhäufigkeiten

Für die Auswertung der Unfälle wurde eine Prozessgliederung verwendet, die in Tabelle 1 gezeigt wird. Der Anteil der Absturzunfälle beträgt knapp 10,0 %, wobei ersichtlich ist, dass die einzelnen Prozessgruppen bzw. Prozesse sehr unterschiedlich beteiligt sind. Die Spitzenposition nehmen die Abstürze bei Montagebauprozessen ein, gefolgt von denen des Gerüstbaus. Ebenfalls über dem Durchschnitt liegen die Abstürze bei den Schalungs-, Ausbau- und Abbruchprozessen.

**Tabelle 1** Verteilung der Unfallmeldungen auf Prozessgruppen

Prozessgruppe		Anzahl Arbeitsunfälle	Anzahl Absturzunfälle	Anteil Absturzunfälle innerhalb der Prozesse in %
<b>1.</b>	<b>Erd- und Tiefbau</b>	<b>2.426</b>	<b>89</b>	<b>3,67</b>
1.1.	Erdbau	986	36	3,65
1.2.	Kanal- und Rohrleitungsbau	654	42	6,42
1.3.	Verkehrs- und Wegebau	786	11	1,40
<b>2.</b>	<b>Monolithprozesse</b>	<b>3.995</b>	<b>381</b>	<b>9,54</b>
2.1.	Maurer- und Putzprozess	1.659	184	11,09
2.2.	Schalungsbau	1.732	154	8,89
2.3.	Bewehrungsbau	293	15	5,12
2.4.	Betonbau	311	28	9,00
<b>3.</b>	<b>Montageprozesse</b>	<b>880</b>	<b>164</b>	<b>18,64</b>
<b>4.</b>	<b>ZKDA-Prozesse</b>	<b>3.961</b>	<b>431</b>	<b>10,88</b>
<b>5.</b>	<b>Gerüstbauprozesse</b>	<b>664</b>	<b>96</b>	<b>14,46</b>
<b>6.</b>	<b>Schweißprozesse</b>	<b>696</b>	<b>15</b>	<b>2,16</b>
<b>7.</b>	<b>Abbruchprozesse</b>	<b>5.526</b>	<b>558</b>	<b>10,10</b>
7.1.	Abbruch und Demontage	3.919	418	10,67
7.2.	Bauwerkserhaltung	1.607	140	8,71
<b>8.</b>	<b>Reparatur AM</b>	<b>603</b>	<b>25</b>	<b>4,15</b>
<b>Summe</b>		<b>18.751</b>	<b>1.759</b>	<b>---</b>
<b>Gesamtdurchschnitt</b>		<b>---</b>	<b>---</b>	<b>9,40</b>

### 3 Unfallschwere



Absturzunfälle weisen eine deutlich überdurchschnittlich hohe Unfallschwere auf. Dies lässt sich mittels verschiedener Methoden deutlich machen. Vergleicht man z. B. die Kosten, welche Arbeitsunfälle im Allgemeinen und Absturzunfälle im Besonderen verursachen, so erreichen die Kosten für Absturzunfälle mehr als das Dreifache gegenüber denen für Arbeitsunfälle, wie EDELER belegt [Ede99], vgl. Bild 1.

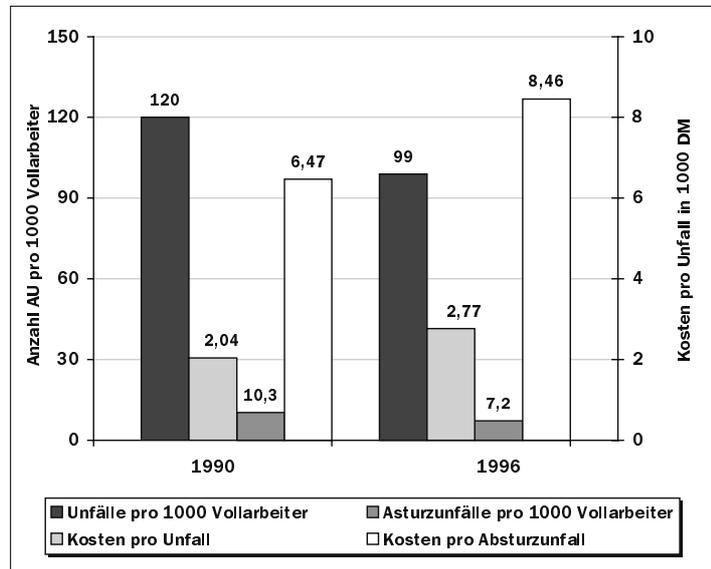


Bild 1 Zusammenhang zwischen Unfallzahlen und Kosten pro Unfall in der Bauwirtschaft 1990 und 1996; Vergleich Gesamtunfälle/Absturzunfälle [Ede99]

Weitere Möglichkeiten zur Quantifizierung der Unfallschwere bestehen im Nachweis der Anteile bemerkenswerter Arbeitsunfälle, d. h. mittelschwerer, schwerer und tödlicher Unfälle, oder lediglich in der Wiedergabe der Anteile schwerer und tödlicher Unfälle, wie Tabelle 2 belegt. Sowohl die bemerkenswerten als auch die Gruppe der schweren und tödlichen Arbeitsunfälle liegen mit ihrem prozentualen Anteil klar über dem entsprechenden Durchschnitt vom Gesamtwert des Bauwesens.

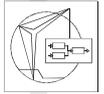
Tabelle 2 Verteilung der Absturzunfälle nach Unfallschwere

Anzahl bzw. Anteil der Arbeitsunfälle				
Leichte L	Mittelschwere M	Schwere S	Tödliche T	Summe
1.028	427	246	58	<b>1.759</b>
58,40 %	41,60 %			<b>100,00 %</b>
81,70 %		17,30 %		<b>100,00 %</b>

Eine weitere Methode der Unfallschwereermittlung besteht in der Angabe Arbeitsdiagnostischer Unfallkennziffern (ADUK). Diese Methode versieht die in Tabelle 2 angegebenen Schweregrade der Arbeitsunfälle mit Wichtungsfaktoren. Danach erhalten leichte, nicht meldepflichtige Unfälle, die in der Statistik nicht aufgeführt werden, den Wichtungsfaktor 1. Die Faktoren steigen bei den weiteren Gruppen linear bis 5 – bei tödlichen Unfällen – an. Der durchschnittliche ADUK-Wert für die Absturzunfälle beträgt **2,62**. Demgegenüber steht der Gesamtwert für die Arbeitsunfälle des Bauwesens mit **2,16** (vgl. Tab. 3).

Sowohl die Häufigkeit als auch die Schwere von Absturzunfällen unterstreichen das große Interesse an Ursachenerkundungen und begründeten Präventionsmaßnahmen.

**Tabelle 3** Gegenüberstellung der ADUK-Werte erfasster Arbeitsunfälle mit denen der Absturzunfälle



Prozessgruppe		Anzahl Abstürze	ADUK-Abstürze	Anzahl AU	ADUK-AU
<b>1.</b>	<b>Erd- und Tiefbau</b>	<b>89</b>	<b>2.426</b>	<b>2,29</b>	<b>2,17</b>
1.1.	Erdbau	36	986	2,39	2,17
1.2.	Kanal- und Rohrleitungsbau	42	654	2,19	2,19
1.3.	Verkehrs- und Wegebau	11	786	2,36	2,14
<b>2.</b>	<b>Monolithprozesse</b>	<b>381</b>	<b>3.995</b>	<b>2,59</b>	<b>2,15</b>
2.1.	Maurer- und Putzprozess	184	1.659	2,53	2,17
2.2.	Schalungsbau	154	1.732	2,59	2,14
2.3.	Bewehrungsbau	15	293	3,20	2,13
2.4.	Betonbau	28	311	2,68	2,16
<b>3.</b>	<b>Montageprozesse</b>	<b>164</b>	<b>880</b>	<b>2,79</b>	<b>2,28</b>
<b>4.</b>	<b>ZKDA-Prozesse</b>	<b>431</b>	<b>3.961</b>	<b>2,65</b>	<b>2,14</b>
<b>5.</b>	<b>Gerüstbauprozesse</b>	<b>96</b>	<b>664</b>	<b>2,62</b>	<b>2,20</b>
<b>6.</b>	<b>Schweißprozesse</b>	<b>15</b>	<b>696</b>	<b>2,27</b>	<b>2,06</b>
<b>7.</b>	<b>Abbruchprozesse</b>	<b>558</b>	<b>5.526</b>	<b>2,61</b>	<b>2,15</b>
7.1.	Abbruch und Demontage	418	3.919	2,57	2,14
7.2.	Bauwerkserhaltung	140	1.607	2,71	2,17
<b>8.</b>	<b>Reparatur AM</b>	<b>25</b>	<b>603</b>	<b>2,60</b>	<b>2,16</b>
<b>Summe</b>		<b>1.759</b>	<b>---</b>	<b>18.751</b>	<b>---</b>
<b>Gesamtdurchschnitt</b>		<b>---</b>	<b>2,62</b>	<b>---</b>	<b>2,16</b>

#### 4 Unfallursache

Die Unfallursachenermittlung stützt sich hauptsächlich auf die Ermittlung von Ereignisbereichen. Diese beschreiben die Eintrittsumstände von Unfällen tätigkeits- und situationsbezogen. Die entsprechende Checkliste für die Absturzunfälle umfasst 8 Haupt- und 64 Nebenpositionen. Bild 2 zeigt die Belegung der Hauptpositionen im Vergleich zu früheren Untersuchungen in den 70er Jahren. In dieser Darstellung ragen zwei Positionen besonders heraus, die der Benutzung von Leitern und die der Benutzung von Gerüsten. Für beide soll im Folgenden beispielhaft die Belegung ausgewählter Unterpositionen dargestellt werden (vgl. Tab. 4 und 5).

Wenn auch anteilmäßig geringer ausfallend, dürfen die Hauptpositionen 3. „Aufenthalt in der Nähe von Öffnungen, Aussparungen, Gräben und Gruben“ (mit 9,15 % in den 90er Jahren) und 5. „Ein- und Umsturz sowie Bruch von Konstruktionen bzw. Konstruktionsteilen“ (mit 12,17 % in den 90er Jahren) nicht außer Acht gelassen werden. Für beide Gruppen liegen die prozentualen Anteile der bemerkenswerten Absturzunfälle jeweils in den gleichen Größenordnungen. Die Gesamtbetrachtung der Absturzunfälle im Bauwesen kann ergänzt werden durch eine spezielle Auswertung von Prozessgruppen, z. B. Hochbau- und Abbruchprozesse. Dabei können sich unterschiedliche Wichtungen für Haupt- und Unterpositionen der Ereignisbereiche ergeben (vgl. Bild 3).

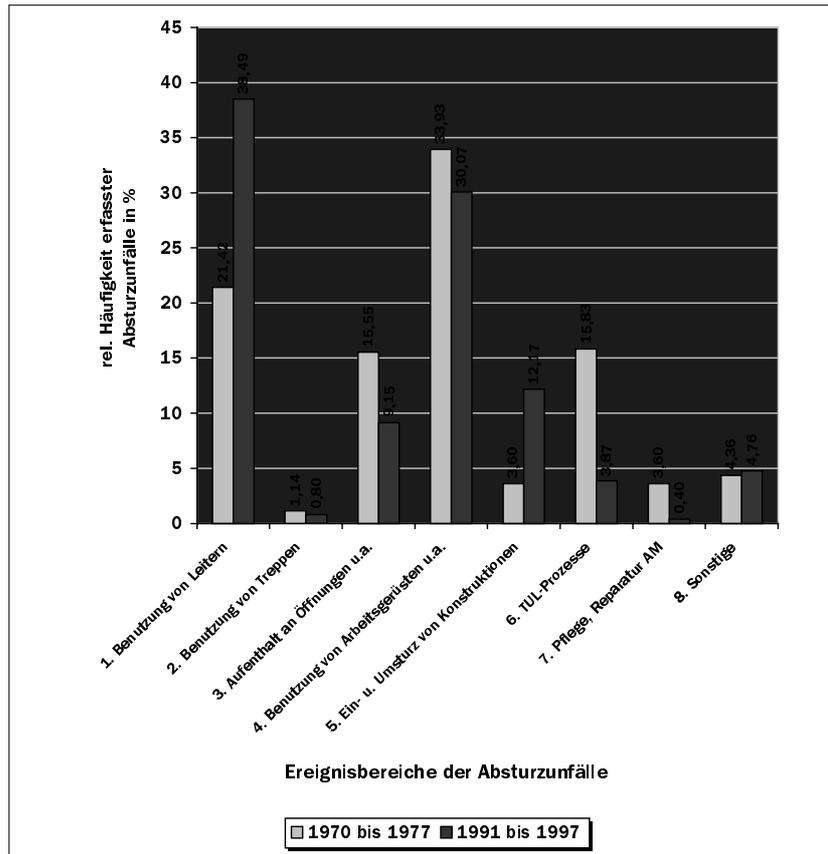


Bild 2 Häufigkeitsverteilung erfasster Absturzunfälle über die zwei Analysezeiträume der 70er und 90er Jahre auf die Hauptpositionen der Ereignisbereiche

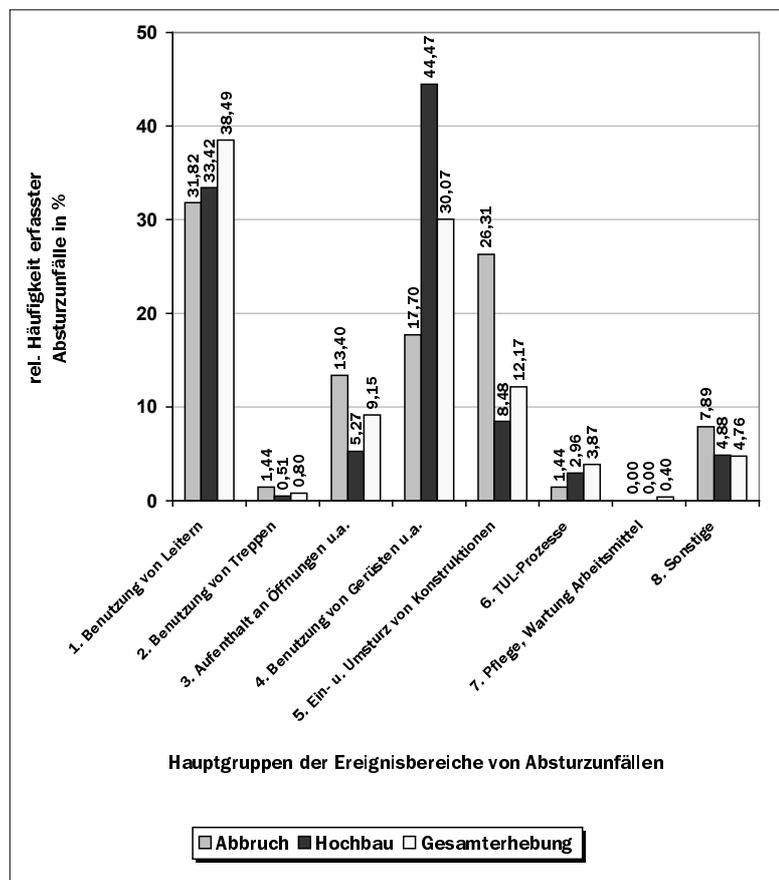
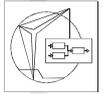


Bild 3 Belegung der Hauptpositionen der Ereignisbereiche mit Absturzunfällen und Vergleich Gesamtprozess, Abbruch und Hochbau

**Tabelle 4** Ausgewählte Unterpositionen der Hautgruppe 1. „Benutzung von Leitern“



Pos.Nr.	Ereignisbereich	Anteil Abstürze in %	Anteil bemerkenswerter AU in %
1.2.	Nicht standsicheres Aufstellen von Leitern auf dem Boden	3,98	4,06
1.3.	Ungenügende Sicherung von Leitern beim Anlehnen an Wände und andere Konstruktionsteile	6,88	7,11
1.6.	Abrutschen von Leitersprossen ohne ersichtlichen Grund	9,27	9,52
1.10.	Verlieren des Gleichgewichtes beim Arbeiten auf Leitern durch Gewichtsverlagerung, Abrutschen beim Gebrauch von Werkzeugen sowie bei Stromeinwirkung	7,33	7,58
1.11.	Umsturz von Leitern durch äußere Krafteinwirkung (Wind, Anstoßen von Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenständen)	2,96	2,88

**Tabelle 5** Ausgewählte Unterpositionen der Hauptgruppe 4. „Benutzung von Arbeits-, Lehr- und Schutzgerüsten“

Pos.Nr.	Ereignisbereich	Anteil Abstürze in %	Anteil bemerkenswerter AU in %
4.1.	Absturz von Gerüsten und Laufstegen bis 2,00 m Höhe (fehlende Schutzgeländer)	3,47	3,59
4.7.	Bruch von Bohlen und Pfosten an Gerüsten; Bruch von einzelnen Gerüstteilen	2,67	2,70
4.11.	Schwanken, Einsturz und Umkippen von Arbeits- und Lehrgerüsten	2,79	2,76
4.13.	Sturz durch Öffnungen in Gerüstböden	2,33	2,35
4.14.	Benutzung unsicherer Standorte anstelle von Gerüsten	2,50	2,35
4.17.	Verlieren des Gleichgewichtes beim Arbeiten auf Gerüsten durch Gewichtsverlagerung, Abrutschen beim Gebrauch von Werkzeugen sowie bei Stromeinwirkung	3,75	3,76

## 5 Absturzhöhen

Zur situationsbezogenen Auswertung der Absturzunfälle gehört die Betrachtung der Absturzhöhen. Diese beeinflussen die Verletzungsfolgen entscheidend. Zwei Drittel aller Absturzunfälle ließen sich höhenmäßig einordnen. Davon entfallen auf die Höhenbereiche:

1 bis 2 m	62,88 %
3 bis 5 m	29,01 %
6 bis 10 m	6,66 %
11 bis 16 m	1,45 %

Ab 12 Meter Höhe überwiegen Unfälle mit tödlichem Ausgang. Bereits Absturzunfälle im 1 m-Höhenbereich (ADUK: 2,35) sind deutlich schwerer als der Durchschnitt der Gesamtzahl aller Arbeitsunfälle des Bauwesens (ADUK: 2,16). Die ADUK-Werte wachsen logischerweise mit zunehmender Höhe und erreichen bei Höhen über 5,50 Meter den enormen Wert von 3,98 – das Maximum liegt bei 5,00 bei ausschließlich tödlichen Unfällen – (vgl. Bild 4).

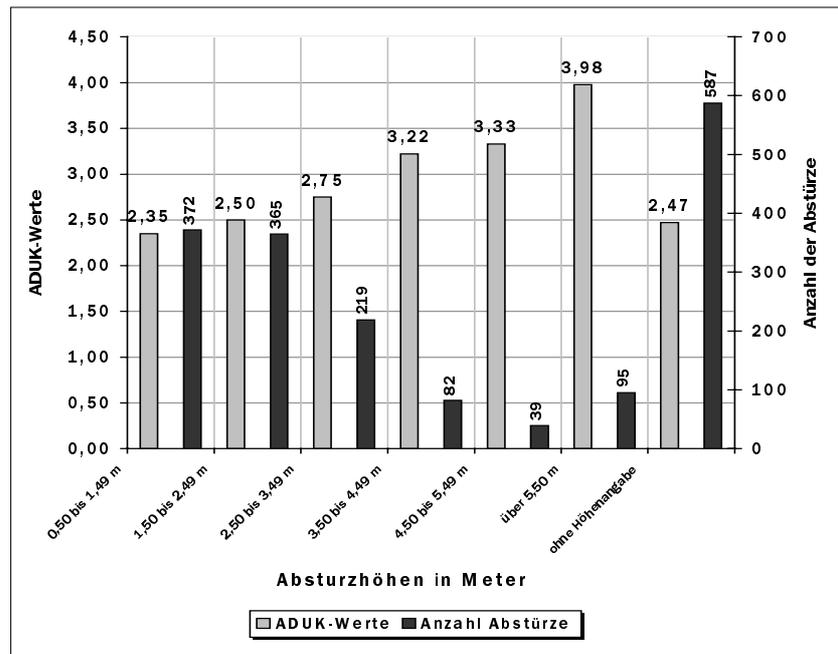


Bild 4 Anzahl der Absturzunfälle sowie deren durchschnittliche Unfallschwere nach ADUK in Abhängigkeit von der Absturzhöhe

## 6 Präventionsmaßnahmen

Das vorliegende Material weist auf viele Präventionsmöglichkeiten hin. Beispielhaft soll dies an den beiden bereits zuvor genannten Ereignisbereichen der Benutzung von Leitern sowie der von Gerüsten belegt werden.

### • Leitern

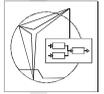
Der Einsatz von Leitern ist im Bauwesen unvermeidbar. Allerdings ist es möglich, einen Teil der Tätigkeiten, die traditionell oder unzulässigerweise von Leitern aus durchgeführt wurden, verstärkt unter Benutzung von Gerüsten und Arbeitspodesten zu erledigen. Der Umfang von Absturzunfällen von Leitern lässt sich weiterhin durch folgende Maßnahmen reduzieren.

- Einsatz von unbeschädigten Leitern, ausreichender Länge und Tragfähigkeit; Kontrolle dieser Leitern während des Einsatzes; Aussonderung beschädigter und verschlissener Leitern.
- Ordnungsgemäßes Aufstellen der Leitern, Sichern gegen Abrutschen, Weggleiten und Verdrehen; fachgerechte Anordnung von Leitern innerhalb von Gerüsten; Kontrolle des Einsatzes von Leitern als permanente Aufsichtsaufgabe; Einsatz moderner, ausziehbarer Metallleitern mit verbesserten Aufstandseigenschaften.
- Unterbindung des Abspringens von Konstruktionen oder des Kletterns trotz Vorhandensein von Leitern.
- Planung und Nutzung von Vertikaltransporteinrichtungen, um manuelle Transporte über Leitern zu verhüten, z. B. das Besteigen einer Leiter mit nur einer freien Hand.

Möglichkeiten der Einflussnahme liegen vor allem in den Phasen der Arbeitsvorbereitung und Bau-durchführung.

### • Gerüste

Der überwiegende Teil der Ereignisbereichspositionen ist ebenfalls durch Maßnahmen in vorgenannten Phasen beeinflussbar, z. B. durch folgende Anweisungen:



- Verwendung von Arbeitsbühnen und Gerüsten, beim Arbeiten unter 2,00 m Höhe unter Bedingungen, die Gerüste mit Geländer nicht zwingend vorschreiben.
- Vorschreiben der Benutzung von PSA gegen Absturz, wenn Schutzgeländer o. ä. aus arbeitstechnischen Gründen zeitweilig entfernt werden müssen; umgehendes Schließen der Lücken im Geländer, wenn die Ursache der Öffnung nicht mehr besteht. PSA-Benutzung bei Einnahme anderer unsicherer Standorte, wenn diese auf anderem Wege (Hubbühnen, Gerüste) nicht mit vertretbarem Aufwand erschlossen werden können.
- Ordnungsgemäße Verankerung von Gerüsten am Bauwerk bzw. Abstützung gegen Umsturz und Einsturz; zu beachten sind besonders die verstärkten Einwirkungen von Windkräften (Staudruck und Sog) beim Verhängen von Gerüsten mit Planen sowie die Tragfähigkeit der Aufstandsflächen von Gerüsten unter Berücksichtigung von Tauwetter und Regen.
- Ausreichende geometrische Dimensionierung und Anordnung von Gerüsten, um ungünstige Arbeitspositionen (z. B. Hinauslehnen) zu vermeiden.

Präventionsmaßnahmen zur Verhütung von Absturzunfällen wurden nicht nur aus den Daten abgeleitet, welche die Gesamtheit der Abstürze erfassen, sondern auch prozessweise.

## 7 Schlussbemerkungen

Das Bauwesen nimmt innerhalb der Wirtschaft im Unfallgeschehen eine Spitzenstellung ein. Um das Niveau der Arbeitssicherheit erhöhen zu können, ist es notwendig, die aktuellen, vielschichtigen Unfallursachen zu analysieren und Präventionsmaßnahmen für die einzelnen Wirkungsgebiete, angefangen bei der Forschung und Entwicklung bis hin zu Arbeitsschutzunterweisungen, abzuleiten. Dazu sollen diese Auswertungen beitragen.

Absturzunfälle erreichen einen Anteil von 9,40 % der Gesamtunfallzahl. Ihr durchschnittlicher Schweregrad liegt weit über dem Durchschnitt der Gesamterhebung.

Die durchgeführten Auswertungen werden einem großen Kreis interessierter Fachleute auf dem Weg über Publikationen zugänglich gemacht. Im Vorjahr erschien innerhalb der Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin der Forschungsbericht „Untersuchungen von Absturzunfällen bei Abbrucharbeiten und Empfehlungen von Maßnahmen zu deren Verhütung.“ [RS00]. In diesem Jahr wurde die Bearbeitung eines gleichartigen Titels für Hochbauarbeiten abgeschlossen.

### Literatur:

- [Ede99] **Edeler, J.:** Absturzunfälle in der Bauwirtschaft – Eine Untersuchung der Bau-Berufsgenossenschaften. Mitteilungen der Württembergischen Bau-BG (1999)2, S. 20–23.
- [RS00] **Röbenack, K.-D.; Schüler, T.:** Untersuchung von Absturzunfällen bei Abbrucharbeiten und Empfehlung von Maßnahmen zu deren Verhütung. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – Forschungsbericht Fb 894, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft, 2000.