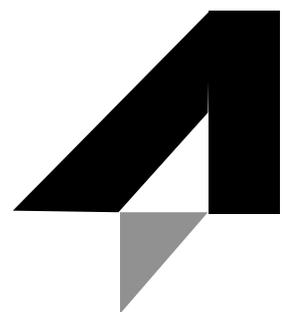


**Kostenstrukturen
im Flächenrecycling**



Herausgeber:

Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e. V. (ITVA)
Pestalozzistraße 5 - 8
D-13187 Berlin

Tel.: 030/48 63 82 80
Fax: 030/48 63 87 46
E-Mail: info@itv-altlasten.de
<http://www.itv-altlasten.de>

Mitglieder des Fachausschusses C5 „Flächenrecycling“:

Dipl.-Ing. Horst Dannemann, Dr.-Ing. Wolfgang Ebel, Dr. Thomas Ertel, Dr.-Ing. Uwe Ferber, Dipl.-Geol. Carsten Uwe Leefhelm, Dipl.-Geol. Michael Laßl, Dr.-Ing. Dietrich Mehrhoff, Dipl.-Geogr. Steffen Reußner, Dipl.-Ing. Guido R. Schmidt, Dipl.-Geol. Volker Schnibben, Dipl.-Verw. Silke Seidel, Dipl.-Geol. Eberhard Seiffe, Dipl.-Ing. Wilko Werner, RA Stephanie Terfehr

Ständige Gäste:

Dr. Bayer, Dipl.-Geol. Guntram Gutzeit, Dipl.-Geol. Karsten Heine

Autoren der Arbeitshilfe:

Dipl.-Ing. Horst Dannemann, Dipl.-Geol. Karsten Heine, Dipl.-Ing. Guido R. Schmidt, Dipl.-Verw. Silke Seidel

Kostenstrukturen im Flächenrecycling

Inhalt

Vorbemerkungen	1
1 Einleitung	2
2 Anwendungs- und Geltungsbereich	5
3 Systematik	6
4 Anforderungen an die Genauigkeit von Kostenermittlungen	7
5 Risikoeinschätzung bei der Kostenermittlung für die einzelnen Kostengruppen	10
6 Ausblick für eine weitere Untergliederung der Kostenstruktur	12
7 Literatur, Quellen	13

Anhang

- (1) Übersicht über die im Flächenrecycling maßgeblichen Kostengruppen der DIN 276 – Kosten im Hochbau
- (2) Kostengruppen 200 und 700 (in Anlehnung an die DIN 276 – Kosten im Hochbau)
- (3) Zusammenstellung und Zuordnung von Leistungen im Flächenrecycling zu den Kostengruppen 200 und 700

Arbeitshilfe C 5 – 2

Stand: Juli 2003

Kostenstrukturen im Flächenrecycling

Vorbemerkungen

Satzungsgemäß gehört die Erarbeitung von Regelwerken sowie Handlungsempfehlungen für das Fachgebiet "Altlasten" zu den Aufgaben des Ingenieurtechnischen Verbandes Altlasten e. V. (ITVA). Da das Gebiet "Altlasten" aus vielen unterschiedlichen Facetten besteht, wurden zu den Einzelthemen Fachausschüsse und Arbeitsgruppen im Verband gegründet.

Der Fachausschuss C5 "Flächenrecycling" hat im Juni 1993 seine Tätigkeit aufgenommen. Er befasst sich mit der Aufarbeitung des komplexen Themas Flächenrecycling. Ziele sind die Versachlichung der Diskussion zu Möglichkeiten und Grenzen der Reaktivierung von Brachflächen, die Erstellung von Arbeitshilfen, das Aufzeigen von Defiziten und die Zusammenführung von Fachleuten verschiedenster Disziplinen auch außerhalb des ITVA.

Zum Selbstverständnis gehört die eigene, mittlerweile in Fachkreisen verbreitete De-

inition: „Flächenrecycling ist die nutzungsbezogene Wiedereingliederung solcher Grundstücke in den Wirtschafts- und Naturkreislauf, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben - stillgelegte Industrie- und Gewerbegebiete, Militärliegenschaften, Verkehrsflächen etc. - mittels planerischer, umwelttechnischer und wirtschaftspolitischer Maßnahmen.“

Die Bundesregierung hat in der Nachhaltigkeitsstrategie unter den Themenschwerpunkten "Schutz des Naturhaushaltes" und "Ressourcenschonung" als übergreifende Ziele die dauerhafte Enkoppelung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr, die Reduzierung der täglichen Flächeninanspruchnahme von rd. 130 auf 30 ha bis zum Jahr 2020 und die Beseitigung der von Altlasten ausgehenden Gefahren für Mensch und Umwelt in Verbindung mit der Wiedernutzbarmachung möglichst vieler Altlasten- und Brachflächen für neue Nutzungen definiert. Diese Zielsetzung wird vom Ingenieurtechnischen Verband Altlasten e.V. (ITVA) nachdrücklich begrüßt.

Der Fachausschuss unterstützt aktiv die bodenschutzpolitische These der Bundesvereinigung Boden und Altlasten e.V. (BVBA): *„Dem Landschaftsverbrauch ist entgegenzuwirken. Dazu sind Eckpunkte für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu setzen. Die Wiedernutzbarmachung von Industriebrachen (Flächenrecycling) ist endlich voran zu bringen.“*

In der ITVA-Arbeitshilfe C5-1 „Flächenrecycling“ (1998) wurden die Grundlagen zum Vorgehen in Flächenrecyclingvorhaben erläutert. Die vorliegende Arbeitshilfe befasst sich mit den Kostenstrukturen im Flächenrecycling und soll ein umfassendes Hilfsmittel für alle am Grundstücksverkehr mit vorgenutzten Liegenschaften beteiligten Akteure - Projektentwickler, Investoren, Wertermittler, Sanierungspflichtige, Grundstückseigentümer, Bauherren, Gutachter, Behörden, ausführende Unternehmen, Fachplaner - sein. Sie gliedert sich in

- Einleitung
- Anwendungs- und Geltungsreich
- Systematik
- Anforderungen an die Genauigkeit von Kostenermittlungen
- Risikoeinschätzung bei der Kostenermittlung für die einzelnen Kostengruppen
- Ausblick für eine weitere Untergliederung der Kostenstruktur
- Literatur, Quellen

Die Arbeitshilfe wurde zunächst als Entwurf veröffentlicht. Durch Ankündigung in der Fachpresse erhielten alle interessierten Kreise die Möglichkeit, sich an einem öffentlichen Einspruchsverfahren zu beteiligen. Durch dieses Verfahren soll sichergestellt werden, dass unterschiedliche Meinungen vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung berücksichtigt werden können.

Die vorliegende Fassung der Arbeitshilfe wurde vom Fachausschuss „Flächenrecycling“ nach Behandlung aller Hinweise und Anregungen verabschiedet und vom Vorstand des ITVA zur Veröffentlichung als Weißdruck freigegeben. Die Anwendung der Arbeitshilfe steht jedermann frei. Rechtliche Ansprüche ergeben sich nicht. Spätestens im Jahr 2005 erfolgt die Überprüfung der Notwendigkeit einer Aktualisierung der Arbeitshilfe. Bei Bedarf erfolgt eine Fortschreibung.

1 Einleitung

Durch die Wiedernutzbarmachung von stillgelegten Standorten, d.h. baulich bereits vorgenutzten Flächen, dem so genannten Flächenrecycling, haben in den letzten Jahren die grundstücksbezogenen Aufwendungen zur baureifen Herrichtung eines Grundstücks einen immer größeren Stellenwert bei der Gesamtkalkulation einer Immobilie erhalten.

Häufiger wird der Prozess der Wiedernutzbarmachung von Brachflächen daher auch als eigenständige Entwicklungsaufgabe, losgelöst von den sich in einer zweiten Entwicklungsphase anschließenden Hochbaumaßnahmen, durchgeführt. Durch speziell gegründete Standortgesellschaften wird oft unter Bereitstellung von öffentlichen Geldern ausschließlich die Aufbereitung und Erschließung von Flächen als eigenständige Maßnahme betrachtet.

In jüngster Zeit werden zudem eigenwirtschaftlich betriebene Flächenreaktivierungen nach diesem Konzept betrieben und das für eine bestimmte Nutzung hergerichtete Grundstück anschließend zu Richtwertpreisen veräußert.

Für Entwicklungsprozesse vorge nutzter Grundstücke ist jedoch von Anbeginn der Maßnahme eine konkrete und verbindliche Projektkalkulation erforderlich. Diese bekommt insofern einen immer höheren Stellenwert, als dass die Kosten zur Grundstücksaufbereitung und deren Folgekosten von Investoren häufig weit unterschätzt werden.

In detaillierten Arbeitsschritten ist die Herrichtung und Erschließung der zum Teil mehrere Hektar großen Flächen in Abhängigkeit der vorherigen und der geplanten Nutzung im Einzelfall zu ermitteln. Die hierfür erforderlichen Aufgaben reichen von ersten Sicherungsmaßnahmen

auf dem Grundstück über den Rückbau (Abbruch) vorhandener baulicher Anlagen bis zur Sanierung und Herrichtung der Flächen. Diese oft vielschichtigen und umfangreichen Arbeitsschritte müssen durch Bauherren und Fachplaner im Einzelnen erfasst und finanziell bewertet werden.

Derzeit fehlt aber ein verbindliches Regelwerk z.B. als Ergänzung zur DIN 276 "Kosten im Hochbau", in dem die Grundlagen zur Erfassung der notwendigen Maßnahmen im Einzelnen formuliert sind. Die Anwendbarkeit der DIN 276 liegt mit ihrem Schwerpunkt fast ausschließlich im Bereich Hochbau und wurde bislang hilfsweise, unter Akzeptanz sich daraus ergebender Unschärfen, für andere Baumaßnahmen herangezogen. Bei Grundstücksaufbereitungsmaßnahmen im Rahmen des Flächenrecyclings wird die Anwendung der DIN 276 [1] jedoch durch inhaltliche und strukturelle Aspekte erschwert.

Rückbauleistungen werden bei Anwendung der DIN 276 in der bisherigen Form in vier Kostengruppen wie folgt geführt:

200 Herrichten und Erschließen

210 Herrichten

212 Abbruchmaßnahmen

Abbrechen und Beseitigen von vorhandenen Bauwerken, Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Verkehrsanlagen

- 300 Bauwerk – Bauwerkskonstruktion**
- 390 Sonstige Maßnahmen für Bauwerkskonstruktion
- 394 Abbruchmaßnahmen
Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wiederverwertbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials
- 400 Bauwerk – Technische Anlagen**
- 490 Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen
- 494 Abbruchmaßnahmen
Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wiederverwertbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials
- 500 Außenanlagen**
- 590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen
- 594 Abbruchmaßnahmen
Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wiederverwertbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials

Das Entstehen der Zuordnung der Rückbauleistungen in vier verschiedene Kostengruppen erklärt sich aus der Aufnahme der Rückbauarbeiten als Teilleistungen der jeweiligen Kostengruppe. Analoges gilt für die Zuordnung der Ingenieurleistungen in 3 Kostengruppen, wobei Ingenieurleistungen im Zusammenhang mit schädlichen Bodenveränderungen/ Altlasten, Rückbau, Abfallwirtschaft und Kampfmittelbeseitigung in der DIN 276 nur fragmentarisch Berücksichtigung finden. Insbesondere ist deshalb eine Abgrenzung notwendig, damit verschiedene Kostenträ-

ger der Gesamtmaßnahme ihren Kostenanteil transparent nachvollziehen können.

Darüber hinaus sind die konzeptionellen Strukturen der AHO wie auch z.T. die der HOAI nicht mit den Strukturen der DIN 276 kompatibel. Die Zuordnung von Ingenieurleistungen ist daher nicht direkt übertragbar. Ein erster Schritt zur Harmonisierung, Abstimmung und Integration der Ingenieurleistungen in die DIN 276 stellt das Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes „Kostenstruktur im Flächenrecycling auf Grundlage der DIN 276“ [9] dar. Darüber hinaus werden darin sinnvolle Vorschläge zur Neugliederung der Leistungen ausführender Unternehmen unterbreitet.

Für die komplexen Aufgaben der Grundstücksaufbereitung im Rahmen des Flächenrecyclings ist die Gliederungssystematik der DIN 276 sowohl im Bereich der gewerblichen Leistungen als auch im Bereich der notwendigen Planungsleistungen jedoch nicht zielführend.

Ein besonderer Klärungsbedarf zwischen den Vertragsparteien ergibt sich zudem hinsichtlich der Genauigkeit der ermittelten Herrichtungskosten sowie bezüglich des klar zu definierenden Zustandes des Grundstückes bei der Übergabe an die bislang in der DIN 276 erfassten Gewerke.

Aufgrund auch hier fehlender Richtlinien ist es oftmals für Auftraggeber und Auftragnehmer schwierig, den Rahmen und

die Basis der zu erbringenden Leistung verbindlich zu vereinbaren.

Durch die nunmehr vorliegende Kostengliederung soll sämtlichen Akteuren sowie Vertragspartnern eine erste Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der im Rahmen des Flächenrecyclings notwendigen Arbeits- und Untersuchungsschritte an die Hand gegeben werden. Zudem wird eine Regelung zur Genauigkeit des durch den Fachplaner festgestellten Kostenaufwandes in Abhängigkeit von der Bearbeitungstiefe und dem Planungsstand getroffen.

Die Basis der vorliegenden Arbeitshilfe ist die vorhandene Struktur der DIN 276. Alle vorhandenen Nachteile der Zuordnung einzelner Leistungen zur Durchführung und auch der strukturellen Abstimmung der zugehörigen sowie notwendigen Ingenieurleistungen für das Flächenrecycling werden in Kauf genommen. Eine Neugliederung der DIN 276 im Sinne des Flächenrecyclings wäre sicherlich zielführender. Die Arbeitshilfe ist daher als erster Schritt zur Hilfestellung im Bereich der Kostenermittlung für Leistungen des Flächenrecyclings konzipiert.

2 Anwendungs- und Geltungsbereich

Zielgruppe für die Nutzung dieser Arbeitshilfe sind Personen und Institutionen, die sich mit der Planung, Durchführung und

Finanzierung von Flächenrecyclingmaßnahmen beschäftigen.

Der Gliederungsvorschlag soll Bauherren, Finanziers und Controllern aufgrund der erhöhten Transparenz eine verstärkte Planungs- und Kostensicherheit sowohl im Vorfeld als auch während der Abwicklung der Maßnahmen geben und die Systematik der Planung und Durchführung unterstützen.

Erfasst wurden in der vorliegenden Kostengliederung die maßgeblichen Leistungen, die weitestgehend zur Baureifmachung von Brachflächen notwendig sind. Nicht berücksichtigt wurden allerdings Gründungs- oder spezielle Baugrundverbesserungsarbeiten für anschließende Hochbaumaßnahmen auf den aufzubereitenden Flächen. Diese Arbeiten sind in der Regel Bestandteil der Hochbauplanung und daher im Rahmen der regulären Kostenermittlung nach DIN 276 zu kalkulieren.

Eine vergleichbare Abgrenzung wurde auch hinsichtlich der Erschließung der Fläche, wie es die DIN 276 in der Kostengruppe 200 vorsieht, vorgenommen. Hierfür erforderliche Kalkulationen sind ebenfalls nicht Bestandteil der Kostengliederung "Flächenrecycling".

Die Kostengliederung beinhaltet somit die maßgeblichen Leistungen zur **Herrichtung** (ohne Erschließung des Grundstück-

kes) und der **Baureifmachung** (ohne spezielle Baugrundverbesserung).

Der Anwendungsbereich ist insofern klar vom bisherigen Anwendungsbereich der DIN 276 abzugrenzen, als dass in dem vorliegenden Vorschlag zur Kostengliederung bei Flächenrecyclingmaßnahmen ausschließlich diejenigen Kosten zu erfassen sind, die rein den Maßnahmen der Grundstücksaufbereitung im Rahmen des Flächenrecyclings zuzuordnen sind. Die so genannten Sowieso-Kosten werden nicht berücksichtigt.

Beispiel 1:

Wird ein Verbau zur Errichtung der Baugrube benötigt, so sind die Kosten hierfür nicht den Maßnahmen des Flächenrecyclings zuzuordnen, auch wenn innerhalb der Fläche der Verbaumaßnahme z.B. eine Bodensanierung durchgeführt wird. Verbaukosten sind jedoch dann den Kosten des Flächenrecyclings in Gänze oder teilweise zuzuordnen, wenn sie ausschließlich oder teilweise durch eine Sanierung bedingt sind.

Beispiel 2:

Bauliche Sicherungsmaßnahmen angrenzender Gebäude sind nur dann bei den Kosten des Flächenrecyclings zu erfassen, wenn diese ausschließlich, teilweise oder mit Mehrkosten durch Rückbaumaßnahmen der Altsubstanz hervorgerufen werden. Sind diese Kosten jedoch durch den Neubau bedingt, so kann keine Zuord-

nung zur Kostenerfassung im Bereich Flächenrecycling erfolgen.

Beispiel 3:

Erfolgt für die Errichtung einer Baugrube Erdaushub, so sind dessen Kosten nur dann im Rahmen des Flächenrecyclings anteilig zu erfassen, wenn z.B. Mehrkosten durch den Ausbau von Altfundamenten oder durch Chargierungsmaßnahmen im Rahmen einer Bodensanierung entstehen.

3 Systematik

Auf der Basis der DIN 276 "Kosten im Hochbau" wurde eine Differenzierung der Kostengruppe 210 "Herrichtung" sowie der Kostengruppe 700 "Baunebenkosten" vorgenommen.

Die folgenden bisher bereits in der DIN 276 enthaltenen, aber nur unzureichend beschriebenen Maßnahmen wurden weiter differenziert und die einzelnen Arbeits- und Untersuchungsschritte detaillierter beschrieben (siehe Anhang):

- 211 Sicherungsmaßnahmen
- 212 Abbruchmaßnahmen
- 213 Altlastenbeseitigung
- 214 Herrichtung der Geländeoberfläche
- 219 Herrichten, Sonstiges

Ebenso wurden die unter der Kostengruppe 700 "Baunebenkosten" bisher dargestellten Aufwendungen um die im Zusammenhang mit dem Flächenrecycling

erforderlichen Ingenieur- und Beratungsleistungen ergänzt.

Grundsätzlich wurde die Systematik der DIN 276 beibehalten. Ebenso wurden die Bezeichnungen und die Nomenklatur der Kostengruppen übernommen, um die Einordnung in der Praxis zu erleichtern.

Leistungen aus den Kostengruppen 100, 300, 400 und 500 wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit und für die speziellen Belange der Grundstücksaufbereitung im Rahmen des Flächenrecyclings in die Gruppen 200 und 700 übernommen. Die differenzierte Einstufung erfolgte damit nur in die Kostengruppen **200 Herrichten (und Erschließen)** und Kostengruppe **700 Baunebenkosten**.

Die Zuordnung der Ingenieurleistungen folgt in dieser Arbeitshilfe aus Gründen der Praktikabilität der derzeit bekannten und im Markt auch fest installierten, gängigen Praxis der DIN 276, Kostengruppe 700. Eine zweckdienliche Neugliederung im Sinne einer durchgängigen und prozessorientierten Struktur ist jedoch dringend zu empfehlen.

4 Anforderungen an die Genauigkeit von Kostenermittlungen

In Abhängigkeit vom Fortschritt der jeweiligen Planung ergibt sich auf der Basis der vorgenannten Kostengruppen eine gestaffelte Genauigkeit der Kostenermittlung

gen. In der DIN 276 werden 4 Stufen der Kostenermittlung genannt.

Im Rahmen des Flächenrecyclings wird es allerdings für erforderlich gehalten, eine weitere Kostenermittlungsart (als zusätzliche Leistungsphase), den **Kostenüberschlag**, aufzunehmen.

Die DIN 276 definiert zwar auch bisher die Stufen der Kostenplanung in Verbindung mit der HOAI, ist jedoch strukturell für die Kostenermittlung im Bereich Flächenrecycling nur bedingt geeignet, da in diesem Bereich die Kostenermittlung nur als Bestandteil einheitlicher Planungsabläufe mit hohem Vorermittlungsaufwand auf Basis der HOAI/AHO angesehen werden kann. Daraus ergibt sich der nicht zu vernachlässigende Umstand, dass in vielen Fällen der ingenieurtechnischen Aufgabenstellung für das Flächenrecycling frühestens mit der Stufe der Vorplanung Kosten in Form der Kostenschätzung zur Verfügung stehen können, d.h. zu einem für die Projektrealisierung relativ späten Zeitpunkt.

Dieser Umstand kollidiert jedoch meist mit den Erfordernissen der Investoren, zu einem möglichst frühen Projektzeitpunkt eine möglichst hohe Kostensicherheit zu erlangen. Um diesem Erfordernis der potenziellen Investoren gerecht zu werden, kann die DIN 276 in ihrer zeitlichen Zuordnung nur bedingt angewandt werden. Es ist daher erforderlich, zu einem im Ver-

gleich zur bisherigen zeitlichen Zuordnung der DIN 276 früheren Zeitpunkt Untersuchungs- und Planungsleistungen auszulösen, um erste Kostenermittlungen vorzunehmen.

Um die in Tabelle 1 dargestellten Genauigkeiten zu erreichen, müssen für die einzelnen Kostengruppen ausreichende Grundlagen in Form von Fachdaten, äquivalent zu den Genauigkeitsanforderungen der einzelnen Leistungsphasen, aller Elemente zur Verfügung stehen.

Für die erste Untersuchungsphase wurde der Begriff **Machbarkeitsstudie** geprägt. Kennzeichnend für dieses Planungsstadium ist es, mit einem nur geringen Planungs- und damit Kostenaufwand erste Einschätzungen über einen zu erwartenden Entwicklungsaufwand zu erhalten. Für die Ebene 0 in der Leistungsphase Machbarkeitsstudie ist eine Genauigkeit von +/- 30 % wünschenswert und auch erreichbar. Die weiteren Leistungsphasen wurden analog zur DIN 276 und HOAI eingeteilt, so dass sich folgende Einstufung ergibt:

Tab. 1: Genauigkeiten der einzelnen Stufen von Kostenermittlungen in den Leistungsphasen gem. HOAI, 1996/2002

Ebene	Kostenermittlung nach Leistungsphase		Genauigkeit
0	Kostenüberschlag	Machbarkeitsstudie	+/- 30 %
1*	Kostenschätzung	Vorplanung	+/- 18 %
2*	Kostenberechnung	Entwurfsplanung	+/- 12 %
3*	Kostenanschlag	Ausführungsplanung	+/- 8 %
4*	Kostenfeststellung	Tatsächliche Kosten	Exakt

(* Ebenen 1 bis 4 in Anlehnung an DIN 276 „Kosten im Hochbau“)

Die Tiefe und Genauigkeit der jeweiligen Kostenbetrachtung ergibt sich somit in Abhängigkeit von den o.g. bzw. beauftragten Leistungsphasen sowie dem bereits vorhandenen Untersuchungs- und Planungsstand.

Um den Einfluss zu den einzelnen Fachplanungen/ Gewerken vorliegender Fachdaten auf die Kostenermittlung zu verdeutlichen, wurden in dem nachfolgenden Beispiel für die Aufbereitung einer Fläche Aufbereitungskosten in Höhe von 1.000.000,- EUR geschätzt, die sich gemäß Tabelle 2 zusammensetzen.

Tab. 2: Einfluss des erreichten Kostenniveaus auf die Genauigkeit der Gesamtkostenermittlung

Leistungen/ Maßnahmen	Kostenermittlung	Erreichte Genauigkeit für Einzelgewerk	Kosten	
			Min	Max
Schädliche Bodenveränderungen/Altlasten	500 T€	+/- 50%	250 T€	750 T€
Rückbau der Bausubstanz	200 T€	+/- 10%	180 T€	220 T€
Kampfmittel	100 T€	+/- 10%	90 T€	110 T€
Abfallentsorgung (kein kontaminierter Boden)	200 T€	+/- 10%	180 T€	220 T€
Summe	1.000 T€	+/- 30%	700 T€	1.300 T€
		Erreichte Genauigkeit Gesamtmaßnahme		

Eindeutiges Ergebnis der Betrachtung ist, dass im Bereich Boden/ Altlasten das Erkenntnisniveau bzw. der Untersuchungsstand lediglich für die Phase der Machbarkeitsstudie ausreichend ist. Um einen höheren Genauigkeitsgrad der Gesamtkostenermittlung zu erreichen ist das Informationsniveau durch weitergehende Untersuchungen zu erhöhen.

In dem in Tabelle 2 aufgeführten Beispiel wäre die weitere Untersuchung schädlicher Bodenveränderungen/Altlasten am sinnvollsten, um die Genauigkeit der Gesamtkostenermittlung zu verbessern.

Eine Kostenspanne von 600 T€ bei einer Gesamtsumme von geschätzt 1.000 T€ dürfte für die Projektbeteiligten einer Her-

richtungsmaßnahme nicht akzeptabel sein.

Weitere Grundvoraussetzung für eine Kostenermittlung durch den Fachplaner ist in jedem Fall das Vorhandensein einer bauplanerischen Vorgabe (z.B. Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie eines Nutzungskonzeptes für die zu untersuchende Fläche.

Der Bauherr sollte ferner seine Bebauungsabsicht in Form eines Grobkonzeptes vorgeben. Erst auf dieser Basis kann dann der erforderliche Herrichtungsaufwand genauer abgeschätzt werden. In diesem frühen Planungsstadium muss auch die Möglichkeit bestehen, Nutzungsvarianten und -szenarien anzudenken, die eventuell

zu einer Kostenreduzierung der Baureifmachung führen, d.h. es müssen zwar erste Überlegungen hinsichtlich der späteren Bebauungsabsicht existieren, die aber je nach Durchführbarkeit und Finanzierbarkeit im Laufe der Planung noch jederzeit modifiziert werden können.

Die Erfahrung zeigt, dass für Verhandlungen über Grundstücksverkäufe die genannten Spannen der Ebenen 0 und 1 zu groß sind, besonders wenn die Aufbereitungskosten den zu erwartenden Grundstückserlös aufzuzehren drohen. In der Regel müssen daher die Aufbereitung und Sanierung bereits bis zur Ebene 2 (Entwurfsplanung) geplant sein, um verbindliche Verkaufsverhandlungen führen zu können. Für die Ebenen 2 und 3 wird deshalb wegen des gegenüber normalen Maßnahmen verbleibenden höheren Risikos ein etwas erhöhter Ansatz von 12 % (gegenüber 9 % in der DIN 276 für Hochbauprojekte) für Ebene 2 und 8 % (gegenüber 3 % in der DIN 276 für Hochbauprojekte) für Ebene 3 vorgeschlagen.

5 Risikoeinschätzung bei der Kostenermittlung für die einzelnen Kostengruppen

Flächenrecycling ist primär die Wiedereingliederung vorgenutzter Grundstücke in den Wirtschaftskreislauf, nicht jedoch allein Altlastensanierung im Sinne von Gefahrenabwehr.

Die Erfahrung zeigt, dass auf vorgenutzten Standorten nur auf Teilflächen, z.B. im Bereich von bestimmten Produktionsstätten oder Produktlagern (Tanks), Belastungsschwerpunkte vorkommen, die zu dekontaminieren bzw. zu sichern sind. Der größte Teil der Flächen ist zumeist deutlich weniger belastet. Bei großen Flächen (> 5 ha) überwiegt im Rahmen der Wiedernutzbarmachung zumeist der Kostenanteil für die bautechnische Aufbereitung, wie z.B. dem ober- und unterirdische Abbruch, der Geländemodellierung, der Verfüllung von Hohlräumen und der Nachverdichtung. Die Kostenanteile dafür lassen sich im Allgemeinen gut abschätzen.

Die Dekontaminations- und Entsorgungskosten für die Belastungsschwerpunkte sind dagegen im Vorfeld nur schwer zu kalkulieren bzw. einzugrenzen. Im Sinne einer Risikominimierung bei der Kostenermittlung kann in der Regel ein großer Teil der beim Aushub der Belastungsschwerpunkte anfallenden Materialien in ein Sicherungsbauwerk auf der Maßnahmenfläche eingebaut werden. Es wären nur noch solche Massen, die nicht einbaufähig sind, zu dekontaminieren, aufzubereiten bzw. zu entsorgen. Die Kosten für ein solches Sicherungsbauwerk steigen auch unter Berücksichtigung der im Rahmen der erforderlichen Nachsorge und Überwachung anfallenden Aufwendungen nicht proportional zu den anfallenden Mengen, wie dies bei einer Dekontamination

oder Entsorgung der Fall wäre. Sicherungsbauwerke sind möglichst auf Teilflächen zu planen, die aufgrund ihrer Belastung sowieso zu sichern wären. In diesem Fall ist der auf die umzulagernden Massen anfallende Kostenanteil gering. Grundlage für eine solche Vorgehensweise ist § 13

Abs. 5 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) [10].

In Abb. 1 sind beispielhaft die jeweiligen prozentualen Kostenanteile für die Aufbereitung eines Stahlwerksstandortes und einer Schachtanlage mit angrenzender Kokerei zusammengestellt.

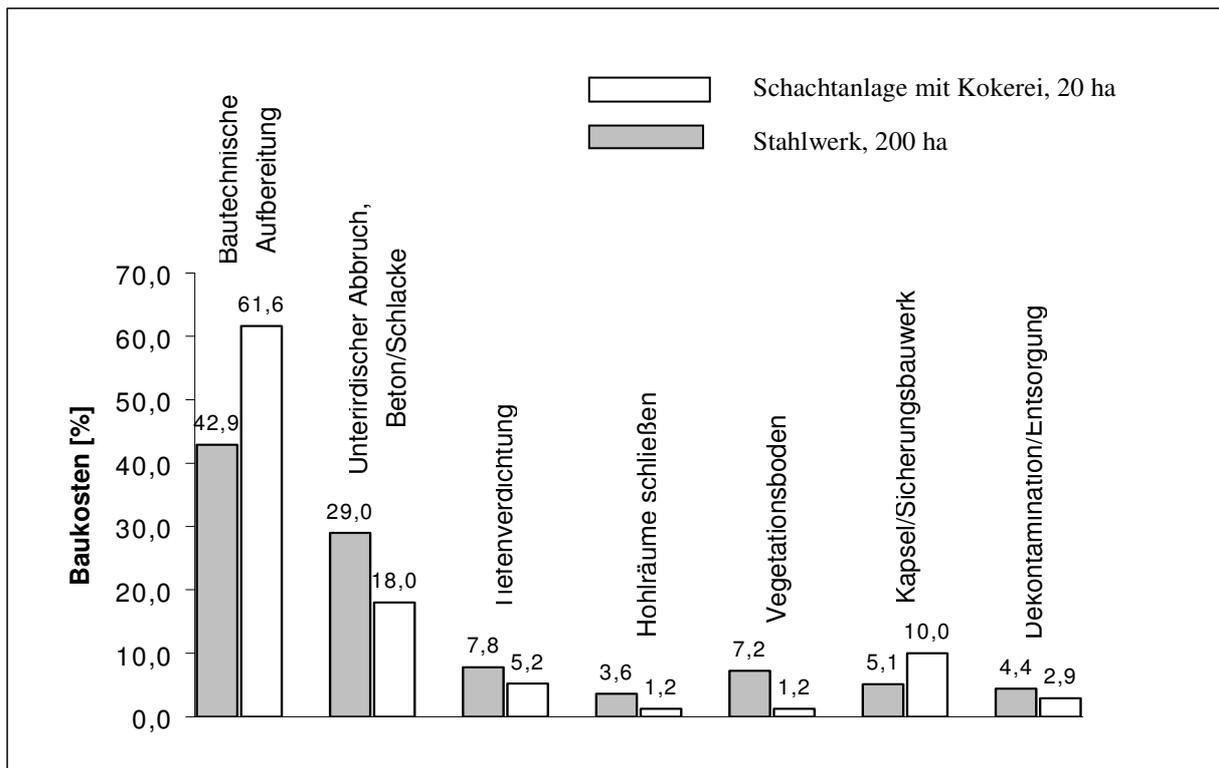


Abb. 1: Vergleich der Kostenanteile bei der Grundstücksaufbereitung Stahlwerk - Schachtanlage mit Kokerei (Quelle: EA Herdecke, 2001)

Wie aus dem Beispiel der Abb. 1 zu ersehen, macht der Anteil an Stoffen, die aufgrund ihrer Konsistenz bzw. ihrer Belastung nicht in das Sicherungsbauwerk eingebaut werden konnten und deshalb entsorgt werden mussten, nur ca. 3 bis 4,5 % der Gesamtkosten aus. Selbst eine Verdreifachung der Menge würde somit die

Gesamtkosten um weniger als 10 % erhöhen.

Die Kosten für das Sicherungsbauwerk werden im Wesentlichen von der Größe der insgesamt aufzubereitenden Fläche bestimmt. Bei den in Abb. 1 aufgezeigten Beispielen nehmen die Kosten für das Si-

cherungsbauwerk bei 10-facher Flächengröße für das ehemalige Stahlwerk von 10 % auf rd. 5 % der Gesamtkosten ab.

Bei insgesamt niedrigen Grundstückspreisen für Gewerbegrundstücke ist in vielen Fällen erst ein Durchbruch zu erzielen, wenn der Investor ein konkretes Projekt hat und ihm die Vorteile des Altstandortes, z.B. große ebene Flächen aus der Vornutzung bzw. durch die Aufbereitung und damit deutliche Reduzierung seiner Erdarbeiten oder höhere Tragfähigkeit der rückgebauten Materialien, bewusst werden. In letzter Zeit wird auch versucht, durch Anpassung der Tragwerkskonstruktionen an die Gegebenheiten des Standortes, z.B. Fertigteilstützen mit angeformten Fundamenten an Stelle von Köcherfundamenten, die Kosten insgesamt zu senken [3]. Speziell auf dem Sektor des Ingenieurbaus können durch Optimierung und effizientere Bauweisen noch Vorteile erzielt werden.

6 Ausblick für eine weitere Untergliederung der Kostenstruktur

Die Zusammenstellung und Zuordnung von Leistungen der Grundstücksaufbereitung im Rahmen des Flächenrecyclings im Anhang 3 bedarf hinsichtlich der Einzelzuordnungen und der Ausführlichkeit sicherlich einer breiten Diskussion. Künftige Überarbeitungen dieser Arbeitshilfe werden daher der fachlichen Diskussion Rechnung tragen.

Die sichere Zuordnung von Einzelleistungen setzt Fachkenntnisse bezüglich der notwendigen Einzelschritte zur Grundstücksaufbereitung und zu den spezifischen Verfahren voraus. Daher bietet sich eine Erweiterung dieser Interpretation der DIN 276 um Abgrenzungserklärungen zu anderen Kostengruppen und innerhalb der fachspezifischen Kostengruppen des Flächenrecyclings an. Gleichzeitig sollte eine Überprüfung der Kostengruppen im Hinblick auf ihre zeitliche Eigenständigkeit, ihre sachlich-inhaltliche Abgrenzung sowie in Bezug auf ihre materielle, finanzielle Bedeutung erfolgen.

Die Ingenieurleistungen für Abbruch, Bausubstanzerfassung, Altlastensanierung, Kampfmittelbeseitigung etc. sind denen der HOAI/AHO mit dem Ziel der Harmonisierung, Strukturierung und Ergänzung der DIN 276 gleichzustellen. Dazu bedarf es einer Zuordnung der gesamten im Rahmen der Revitalisierung von Brachflächen / Flächenrecycling anfallenden Ingenieurleistungen zu einer Kostengruppe. Dies ist insbesondere auch bezüglich der notwendigen Synchronisierung notwendiger Planungsleistungen auf den Gesamtbauablauf und der damit einhergehenden Forderung nach möglichst frühzeitiger Kostensicherheit zu betrachten. Dazu ist ein Modell zur Harmonisierung von Planungsinhalten und -abläufen zu entwickeln.

7 Literatur, Quellen

- [1] Deutsches Institut für Normung e.V. (1993): DIN 276 - Kosten im Hochbau
- [2] UTECH (1997): Wiedernutzung von Altstandorten „Praxisorientierte Anpassung an Investorenprojekte, EA Herdecke
- [3] ITVA Fachausschuss C5 Flächenrecycling (1998): Arbeitshilfe Flächenrecycling
- [4] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1998): Leistungsbuch Altlastensanierung & Flächenrecycling 1997/1998, MALBO, Bd. 5, Essen (z.Zt. in Neubearbeitung, Entwurf: Stand 05/2003)
- [5] Umweltbundesamt (1999): Handlungsempfehlungen für ein effektives Brachflächenrecycling, Forschungsbericht Nr. 29777827 /FB 000007
- [6] BMU/Umweltbundesamt (1999): International Workshop Recycling of Derelict Land, BEW, Duisburg
- [7] BMVg/BMVBW (2002): Arbeitshilfen Boden und Grundwasserschutz, Oberfinanzdirektion Hannover
- [8] Depenbrock/Vogler (2002): Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI, Ausgabe 1996, 2. Auflage 2002), Verlag Bundesanzeiger
- [9] Umweltbundesamt (2003): UFOPLAN 2000 –FKZ 200 77 252, Fachinstrumente Flächenrecycling, Kostenermittlung für Flächenaufbereitung (Entwurf: Stand 02/2003)
- [10] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998, BGBl. I, S. 502

Anhang 1

**Übersicht
über die im Flächenrecycling
maßgeblichen Kostengruppen der
DIN 276 – Kosten im Hochbau**

Grundstück		Herrichten und Erschließen	Bauwerk Baukonstruktion	Bauwerk Techn. Anlagen	Außenanlagen	Ausstattung und Kunstwerke	Baunebenkosten
100		200	300	400	500	600	700
120	Grundstücksnebenkosten	210 Herrichten	310 Baugrube 320 Gründung 390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen	490 Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen	590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen		710 Bauherrenaufgaben 720 Vorbereitung der Objektplanung 730 Ingenieurleistungen 740 Gutachten und Beratung (760 Finanzierung)
126	Wertermittlungen, Untersuchungen (oder auch 721, 722)	211 Sicherungsmaßnahmen	393 Sicherungsmaßnahmen	493 Sicherungsmaßnahmen	593 Sicherungsmaßnahmen		711 Projektleitung 712 Projektsteuerung 713 Betriebs- und Organisationsberatung 719 Baubetreuung
		212 Abbruchmaßnahmen	394 Abbruchmaßnahmen	494 Abbruchmaßnahmen	594 Abbruchmaßnahmen		721 Untersuchungen (s. 126) 722 Wertermittlungen (s. 126) 723 Städtebauliche Leistungen 729 Vorbereitung der Objektplanung, Sonstiges
		213 Altlastenbeseitigung	395 Instandsetzungen	495 Instandsetzungen	595 Instandsetzungen		732 Freianlagen 734 Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen
		214 Herrichten der Geländeoberfläche	396 Recycling, Zwischendeponierung und Entsorgung	496 Recycling, Zwischendeponierung und Entsorgung	596 Recycling, Zwischendeponierung und Entsorgung		749 Gutachten und Beratung, Sonstiges
		219 Herrichten, sonstiges			599 Sonstige Maßnahmen		

Anhang 2

**Kostengruppen 200 und 700
(in Anlehnung an die DIN 276 -
Kosten im Hochbau)**

Herrichten und Erschließen 200	Baunebenkosten 700
210 Herrichten	710 Bauherrenaufgaben 720 Vorbereitung der Objektplanung 730 Ingenieurleistungen 740 Gutachten und Beratung (760 Finanzierung)
211 Sicherungsmaßnahmen	711 Projektleitung 712 Projektsteuerung 713 Betriebs- und Organisationsberatung 719 Baubetreuung
212 Abbruchmaßnahmen	721 Untersuchungen (s. 126) 722 Wertermittlungen (s. 126) 723 Städtebauliche Leistungen 729 Vorbereitung der Objektplanung, Sonstiges
213 Altlastenbeseitigung	732 Freianlagen 734 Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen
214 Herrichten der Geländeoberfläche	749 Gutachten und Beratung, Sonstiges
219 Herrichten, Sonstiges	

Anhang 3

**Zusammenstellung und Zuordnung
von Leistungen zu den
Kostengruppen 200 und 700**

Kostengruppe 200 Herrichten und Erschließen

210 Herrichten		
211 Sicherungsmaßnahmen	211 01 Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung des Geländes vor Zutritt • Technische Schutzmaßnahmen an/in Gebäuden (z.B. Explosionsschutz) • Beräumung des Geländes von unmittelbaren Gefahrstoffen (z.B. Leerung von Tanks) • Gelände- und Materialabdeckungen • Sicherung von Medienleitungen • Überprüfung und Absuchen auf Kampfmittel
212 Abbruchmaßnahmen	212 01 Baustelleneinrichtung und Bau- feldvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Baulichkeiten auf der Baustelle (z.B. Bürocontainer) • Ver- und Entsorgungsanschlüsse auf der Baustelle) • Bauzäune, Schutzvorrichtungen, Bauschilder • Baustraßen und Bauflächen • Erlangung der Medienfreiheit • Vegetationsschutz • Behelfsanlagen (z.B. Behelfsbrücken) • Baugrubenabdeckungen • Sicherung von Arbeitsstellen • Abfallsammelstellen
	212 02 Arbeits-, Emissions- und Immissionsschutzmaßnahmen (Baustellenverordnung)	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen (z.B. Schwarz/Weiß-Bereich) • Technische Schutzmaßnahmen für Asbestarbeiten • Technische Schutzmaßnahmen für Arbeiten mit Künstlichen Mineralfasern (KMF) • Notstromaggregate und Drucküberwachung • Messungen zur Arbeitsplatzüberwachung • Arbeitsmedizinische Voruntersuchungen • Lärmschutzmaßnahmen • Staubschutzmaßnahmen • Reinigungsanlagen für Baugeräte und Fahrzeuge (z.B. Reifenwaschanlage)
	212 03 Demontagearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Demontage von nicht mineralischen Einbauten • Demontage von haustechnischen Anlagen • Demontage von nutzungsspezifischen Anlagen • Demontage von produktionsspezifischen Anlagen

212 04 Abbruch von Bauwerken (evtl. auch Kostengruppe 390)	
212 04 01 Teilabbruch von Bauwerken	
212 04 01 01 Entfernung kontaminierter Baustoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustelleneinrichtung • Oberflächenreinigung • Abbruch kontaminierter Bausubstanz
212 04 01 02 Entfernung künstlicher Mineralfasern (KMF) und asbesthaltiger Baustoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustoffe • Asbestkontaminierte Materialien • Asbestkontaminierte Bauteile • Asbestkontaminierte technische Einbauten • Asbestzementbauteile • Schwachgebundene Asbestprodukte • Asbesthaltige Kleinteile • Spritzasbest • Entfernung künstlicher Mineralfasern (KMF) • KMF-kontaminierte Materialien • KMF-kontaminierte Bauteile • KMF-kontaminierte technische Einbauten • KMF-Produkte mit hoher freier Faserkonzentration
212 04 01 03 Abbruchleistungen	
212 04 02 Rohbauabbruch	<ul style="list-style-type: none"> • mehrgeschossige Skelettbauten • mehrgeschossige Wandbauten • Flach- und Hallenbauten turmartige Bauwerke und Masten • Industrieschornsteine • Silos und (Hoch-)Behälter • Kompakte Bauwerke • Fundamente
212 04 03 Abbruch von Verkehrsflächen- und Tiefbauten	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsflächen • Tiefbauten
212 04 04 Verwertungserlöse für Metalle, mineralische und nichtmineralische Abbruchmassen	

213 Altlastenbeseitigung	213 01 Baustelleneinrichtung und Bau- feldvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Baulichkeiten auf der Baustelle (z.B. Bürocontainer) • Ver- und Entsorgungsanschlüsse auf der Baustelle) • Bauzäune, Schutzvorrichtungen, Bauschilder • Baustraßen und Bauflächen • Behelfanlagen (z.B. Behelfbrücken) • Baugrubenabdeckungen • Sicherung von Arbeitsstellen • Abfallsammelstellen
	213 02 Arbeits-, Emissions- und Immissi- onsschutzmaßnahmen (BGR 128)	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen • Notstromaggregate und Drucküberwachung • Messungen zur Arbeitsplatzüberwachung • Arbeitsmedizinische Voruntersuchungen • Lärmschutzmaßnahmen • Staubschutzmaßnahmen • Reinigungsanlagen für Baugeräte und Fahrzeuge (z.B. Reifenwaschanlage)
	213 03 Zwischenlagerung / Bereitstel- lungslagerung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung Bereitstellungslager • Betrieb Bereitstellungslager • Containermiete
	213 04 Behandlung / Einleitung von Grundwasser, Prozeß- und Sik- kerwässer	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustelleneinrichtung • Behandlungsanlage • Betrieb Behandlungsanlage • Verwaltungsgebühren • Einleitungsgebühren
	213 05 Behandlung von Deponiegas und Abluft	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustelleneinrichtung • Abluftbehandlung (Anlage) • Betriebs- und Wartungskosten • Überwachungsarbeiten
	213 06 Langzeitüberwachung / Nachsorge	<ul style="list-style-type: none"> • Bohr-, Pegel- und Brunnenbauarbeiten • Probenahme und Analytik • Gutachterliche Begleitung

213 07 Sanierungsmaßnahmen Boden, Wasser, Luft	
213 07 01 Dekontaminationsmaßnahmen	
213 07 01 01 Aktive pneumatische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenluftabsaugung • Einblasen von Gas in Boden und Grundwasser
213 07 01 02 Aktive hydraulische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserbehandlungsanlagen • Vertikal- / Horizontalbrunnen • Unterdruck- / Verdampferbrunnen • Abpumpen von Schadstoffen in Phase • Extraktive Spülverfahren (in-situ) mit Wasserentnahme über Brunnen • Oberflächenwasserbehandlung • Infiltration über Sickergalerien
213 07 01 03 Thermische Behandlung on-site / off-site	<ul style="list-style-type: none"> • Pyrolyse • Verbrennung • Dampfextraktion (Niedertemperaturverfahren)
213 07 01 04 Chemisch-physikalische Bodenbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hochdruckbodenwäsche in-situ • Klassierende Bodenwäsche • Hochdruckbodenwäsche
213 07 01 05 Biologische Bodenbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> • In Mieten, Beeten, Reaktoren • Landfarming • in-situ

213 07 02 Sicherungsmaßnahmen		
213 07 02 01 Passive hydraulische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Umlenkung des Grundwasserstromes • Permeable reaktive Wände • Schichten- und Sickerwasserableitung • Oberflächenwassererfassung • Dränarbeiten und Entwässerungskanalarbeiten 	
213 07 02 02 Passive pneumatische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Gasdrainagen 	
213 07 02 03 Oberflächenabdeckung	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenabdichtung • Mineralische Abdichtung • Kunststoffdichtungsbahnen • Kombinationsdichtung • Bentonitmatten • Kapillarsperre • Asphaltbetonabdichtung 	
213 07 02 04 Vertikale Abdichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Spundwand • Schmalwand • Gerammte Schlitzwand • Einmassen-Schlitzwand • Zweimassen-Schlitzwand • Schlitzwand • Kombinationsabdichtung • Überschnittene Bohrpfähle • Injektionswand 	
213 07 02 05 Untergrund- / Basisabdichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Sohlinjektion 	
213 07 02 06 Immobilisierung	<ul style="list-style-type: none"> • on-site • off-site • in-situ 	

214 Herrichten der Gelände- oberfläche	214 01 Baufeldvorbereitung	
	214 02 Rodungsarbeiten und Ersatzmaßnahmen	
	214 03 Bodenaushub, Erdarbeiten und Separierung	<ul style="list-style-type: none"> • Oberbodenarbeiten • Baugruben- / Bodenaushub • Gräben, Schächte, Einzelbauteile • Planum • Schürfgruben, Schürfschlitz, Suchgräben • Liefern und Einbau von Stoffen • Brechen von Beton, Stahlbeton etc. • Schotteraufbereitung • Siebungen
219 Herrichten, Sonstiges	219 01 Munitionsbergungsarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Bergen • Siebungen • Entsorgung von Fundmunition
	219 02 Transportleistungen	
	219 03 Wiedereinbau	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustelleneinrichtung • Bodeneinbau, Verfüllung • Rekultivierung
	219 04 Abfallentsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbehandlung von Abfällen • Konditionieren von Abfällen • Abfallentsorgung zur Beseitigung • Abfallentsorgung zur Verwertung

Kostengruppe 700 Baunebenkosten (Ingenieurleistungen)

710 Bauherrenaufgaben	
712 Projektsteuerungsleistungen	
713 Öffentlichkeitsarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • personelle Aufwendungen (z.B. Vorbereitungs-, Erörterungs-, Presseterminale) • bautechnische Aufwendungen (z.B. Infobox, Ausstellungen) • medientechnische Aufwendungen (z.B. Filme, Broschüren)
720 Vorbereitung der Objektplanung	
721 Untersuchungen	<p>721 01 Vorbereitende Ingenieurleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführbarkeitsstudie • Machbarkeitsstudie • Realisierungsstudie
	721 02 Ingenieurleistungen Entmunitionierung
	<p>721 03 Ingenieurleistungen zur Erkundung und Untersuchung, Boden, Wasser, Luft, Bausubstanz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Erkundung • Orientierende Erkundung • Detailerkundung • Erkundung der baustoffimmanenten Schadstoffe
	<p>721 04 Probenahme, chemisch-physikalische Untersuchungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probenahme und begleitende chemisch-physikalische Analytik • Probenvorbereitung fester Proben • Chemische Untersuchung fester Proben • Probenvorbereitung wässriger Proben • Chemische Untersuchung wässriger Proben • Probenvorbereitung pastöse Proben • Chemische Untersuchung pastöser Proben • Chemische Untersuchung gasförmiger Proben
	<p>721 05 Probenahme, geotechnische Untersuchungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierende Bodenparameter • Dichtebestimmungen • Bestimmungen der Durchlässigkeit • Bestimmungen des Spannungs-Verformungsverhaltens • Bestimmung der Festigkeit des Bodens • Mineralogisch-chemische Untersuchungen • Untersuchungen von Dichtwandmassen • Mechanische Prüfung an Kunststoffdichtungsbahnen • Geotechnische Felduntersuchungen zur Dichtebestimmung und Durchlässigkeitsbestimmung

723 Städtebauliche Leistungen	723 01 Ingenieurleistungen zur Flächenentwidmung oder -umwidmung
	723 02 Ingenieurleistungen zur Entwicklungsplanung und städtebaulichen Planung
	723 03 Ingenieurleistungen zur Anpassungsplanung
730 Ingenieurleistungen	
732 Freianlagen	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieurleistungen zur Planung von Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen
734 Ingenieurbauwerke- und Verkehrsanlagen	734 01 Ingenieurleistungen zur Rückbauplanung
	734 02 Ingenieurleistungen zur Entsorgungsplanung
	734 03 Ingenieurleistungen zum Flächen- und Materialmanagement, Baustellenlogistik
	734 04 Sanierungsuntersuchungen / Sanierungsplanung / Nachsorge / Überwachung
	734 05 Ingenieurleistungen zur Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination gemäß Baustellenverordnung
	734 06 Sicherheitsplanung gemäß BGR 128 (alt: ZH 1/183)
	734 07 Dokumentation und Qualitätssicherung
740 Gutachten, Beratung	
744 Vermessungsarbeiten	
749 Gutachten und Beratung, Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> Beratungsleistungen zu Lasten auf dem Grundstück (z.B. Bergrecht)

310 Baugrube		
320 Gründung	Verbau- und Rammarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Verbauarbeiten • Rammarbeiten
	Brunnenbauarbeiten, Bohrarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bohrarbeiten • Brunnenbauarbeiten • Pumpversuch, Entsandten Vorhalten Leitungen, Pumpen etc. • Messungen • Brunnenvorschächte
	Wasserhaltungsarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenspezifische Baustelleneinrichtung • Grundwasserabsenkung • Wasserförderanlagen Leitungen • Einzelteile für Wasserhaltungsanlagen • Vorhaltungen, Betrieb, Überwachungen, Wartungen