

Brachenentwicklung – Erfahrungen zur Bedeutung der Grundlagenermittlung eines Standorts für Budgetrisiken bei der Sanierung

Ulrich Güttler, Manfred O. Nerger

1 Übersicht

Die Sanierung von Brachflächen erfordert in Abhängigkeit von der Vornutzung erheblichen Aufwand bei der Grundlagenermittlung der Standorteigenschaften. Zu Beginn der Projektentwicklung ist ein umfangreiches Untersuchungsprogramm, basierend auf den Bestandsunterlagen und historischen Daten zu planen. Darauf baut die Vorerkundung der geotechnischen Verhältnisse, der Ausdehnung und Art der Boden- und Bauwerksverunreinigungen und des unterirdischen baulichen Bestands auf.

Welchen Umfang müssen Voruntersuchung haben, um den Projektverlauf im Hinblick auf Kosten und Termintreue einschätzen zu können?

Investoren erwarten eine Angabe über voraussichtliche Sanierungskosten in Verbindung mit einer Risikobeurteilung von Projektunwägbarkeiten. Offenheit über den denkbar besten und schlechtesten Fall sollte unter den Projektbeteiligten Grundlage des Zusammenwirkens sein. Mit Vorlage der endgültigen, und einvernehmlich als abgeschlossen geltenden Grundlagenuntersuchungen, sowie der darauf aufbauenden Planung, muss die Entscheidung über die Art der Ausschreibung und die Gestaltung eines Werkvertrages für die Ausführung getroffen werden. Einheitspreis- oder Pauschalpreisvertrag und auch Mischformen müssen im Leistungsabbildung Unwägbarkeiten berücksichtigen, die möglichst dem besten und dem schlechtesten Fall gerecht werden. Ohne diese Vorsorge in der Zusammenarbeit führen unerwartete Leistungsänderungen zu Störungen des Bauablaufes und zu Kostensteigerungen, häufig begleitet von Spannungen zwischen Investor, Planer, Gutachtern und Behörden, die den Projektablauf zusätzlich belasten.

Die Autoren haben in den letzten 15 Jahren Brachflächenentwicklungen ehemaliger Bergbau-, Stahlbau-, Bahnstandorte und Kasernenstandorte durchgeführt [4] bis [8]. In diesem Beitrag werden die wesentlichen technischen Vorbedingungen der Standorte, Herausforderungen der Sanierung, Kostenrisiken bei der Ausführung und Hauptgründe für Budgetüberschreitung qualitativ zusammenfassend ausgewertet.

Die Bedeutung einer vorsorgenden Risikobeurteilung, beginnend bereits mit einer im Umfang einvernehmlich abgestimmten Grundlagenermittlung, wird herausgestellt. Dieser Beitrag begründet sich auf Pro-

jekterfahrungen, deren Eigenheiten zusammenfassend qualitativ aufbereitet werden. Ein detaillierter Projektbezug wird im Sinne einer konzentrierten Information bewusst vermieden.

2 Einführung zum Planungsprozess

Die Planung und Ausführung von Sanierungsprojekten bei der Brachflächenentwicklung folgt im Prinzip den Regeln konventioneller Bauprojekte, deren grundsätzliche Planungsphasen in der HOAI [9] beschrieben werden. Die Planung beginnt mit der Erkundung des Geländes und Sammlung von spezifischen Daten (Grundlagenermittlung), wobei die historische Recherche über die Vornutzung der Flächen von besonderer Bedeutung ist. Auf die Grundlagenermittlung folgt die Entwurfs- und Genehmigungsplanung. Die Ausführungsplanung beginnt nach der Genehmigung der Behörden und der Zustimmung des Investors. In [1] werden Ingenieurleistungen der Planung, Überwachung, Projektsteuerung und Dokumentation bezogen auf Altlasten und Flächenentwicklungen beschrieben.

Der zum Zeitpunkt des Abschlusses der Grundlagenermittlung und Erkundung bestehende Informationsgrad über die Geländebedingungen muss die Art und Menge von vorhandenen Boden- und Bauwerksverunreinigungen und den Umfang des unterirdischen Baubestandes widerspiegeln. In der Regel ist an dieser Stelle die Datenrecherche beendet – „Redaktionsschluss“. Auf dieser Grundlage werden die Entscheidungen über die endgültige Sanierungsstrategie getroffen. Sofern die Folgenutzung bekannt ist, kann ein nutzungsbezogenes Sanierungskonzept erarbeitet werden.

Mit dem erarbeiteten Wissensstand wird die Ausschreibung für die Bau- und Sanierungsarbeiten erstellt, die in einen Einheitspreis- oder Pauschalpreisvertrag mit der ausführenden Firma mündet.

Während der Ausführung des Projektes wird die Qualität der Vorerkundung deutlich. Massenermittlungen, die Kontaminationsanalyse, die Entsorgungsverfahren und -wege sowie die Zeitvorgabe (der Bauzeitenplan) werden auf dem Prüfstand gestellt.

War das Budget und die Strategie der Geländevorerkundung hinreichend, um daraus ein verlässliches Mengengerüst für die Ausschreibung und Ausführung ableiten zu können?

3 Budget für die Grundlagenermittlung im Planungsprozess

Die Bedeutung eines umfassenden Planungsprozesses für die Budgetsicherheit der Gesamtinvestition eines Projektes wird in Fachkreisen häufig angemahnt, in der Praxis aber immer wieder in den Hintergrund gedrängt.

Die Beeinflussbarkeit von Kosten im Verlaufe der Planung und Ausführung eines Sanierungsprojektes ist in *Abbildung 1* dargestellt. Der Verlauf der Kurven gilt im Grundsatz für alle Arten von Bauprojekten.

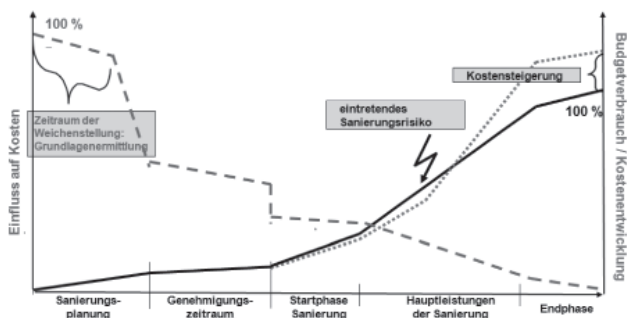


Abbildung 1: Beeinflussbarkeit der Projektkosten in Abhängigkeit vom Projektfortschritt

Falsche Entscheidungen bezüglich des Umfangs der Vorerkundung oder Grundlagenermittlung am Anfang eines Projektes bedeuten ein signifikant höheres Risiko einer Kosten- und Terminüberschreitung bei der Ausführung. Das soll im Weiteren anhand von vergleichenden Betrachtungen der HOAI Planungskostenansätze für konventionelle Bauprojekte verdeutlicht werden.

Die HOAI enthält Informationen über die Gebühren für Architekten- und Ingenieurleistungen für verschiedene bei Bauvorhaben erforderliche Planungen. Das 100 % Honorar ergibt sich bei Umsetzung aller neun Projektphasen, von der Grundlagenermittlung (Phase 1) bis zur Dokumentation (Phase 9). Eine beispielhafte Übersicht der prozentualen Anteile des Planungshonorars für alle Projektphasen zeigt *Abbildung 2*.

Die Grundlagenermittlung, Phase 1, wird mit ca. 3 % des Planungsbudgets bewertet. Bei anrechenbaren Kosten von z.B. 1 Mio. € und einem angenommenen Planungshonorar für alle Phasen von z.B. 100 T€ beträgt dieser Honoraranteil lediglich 0,3 % (3 T€) der Gesamtinvestition. Der Anteil der Baugrunderkundung wird bei einem konventionellen Projekt mit ca. 0,5 % (5 T€) der Gesamtinvestition bewertet. Insgesamt 0,8 % (8 T€) des Investitionsbudgets sind richtungsweisend für 99,2 % der Investition in Höhe von ca. 1,1 Mio. € incl. der Planungskosten.

Das niedrige (im Beispiel mit 8 T€ angesetzte Budget) ist bei für eine Brachflächensanierung nicht hinreichend, um Ausführungsrisiken maßgeblich einzuschränken. Es kommen im Rahmen der Grundlagenermittlung erhebliche Kosten für chemische Ana-

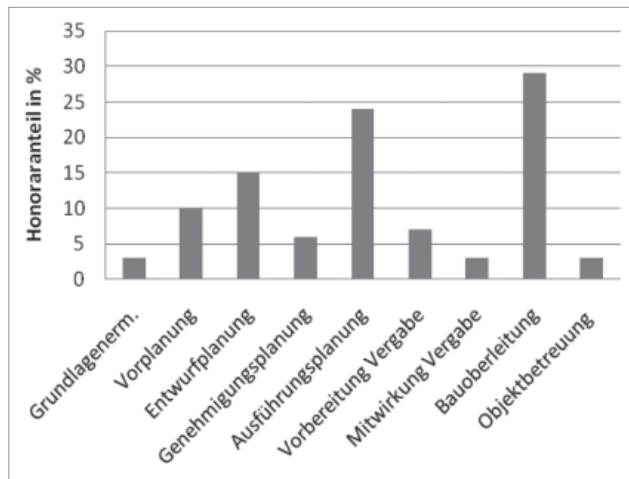


Abbildung 2: Beispiel für den prozentualen Anteil des Planungshonorars der Phasen 1 bis 9 nach der HOAI

lysen und für ein erweitertes Erkundungsprogramm sowie eine eingehende historische Recherche hinzu, um den Sanierungsumfang (das Mengengerüst) und die Kontaminationsgrade für die Ausschreibung eingrenzen zu können.

Andererseits ist es wirtschaftlich nicht vertretbar, das Budget für die Grundlagenermittlung beliebig in die Höhe zu treiben, da mit punktuellen Aufschlüssen grundsätzlich offene Fragen zur Ausdehnung einer Kontamination bleiben. Deshalb muss zwischen den Beteiligten ein Konsens über das Restrisiko hergestellt und kommuniziert werden.

Interessante Gedanken mit soziologischem Hintergrund dazu werden in [2] hinsichtlich der Definition von Risiko und Nichtwissen formuliert. Trotz der Weiterentwicklung von Untersuchungs- und Sanierungsmethoden ist den Akteuren eines Sanierungsprojektes bewusst, dass im Vorfeld nicht alle Fragen geklärt werden können. In einem in [2] vorgestellten Beispielprojekt (hinsichtlich Details wird auf die Quelle verwiesen) wird im Vorfeld der Durchführung der Maßnahme eine umfassende Kommunikationsplattform zwischen allen Entscheidungsträgern hergestellt. Als wesentliche Herausforderung wird es erachtet, Wege zur Kommunikation des Nichtwissens zu finden und den im Projektverlauf jeweils neu erreichten Wissensstand transparent zu machen. Damit werden vertrauensbildende Maßnahmen wesentlicher Bestandteil der Projektvorbereitung und -abwicklung. Vorteilhaft in dem Beispielprojekt [2] war es, dass aufgrund übergeordneter Interessen Einigung über dessen Durchführung des Projektes bestand, so dass der Aufwand der Erkundung des Standortes gering gehalten werden konnte. Im Zuge der Ausführung mussten erhebliche Änderungen des Sanierungskonzeptes infolge unbekannter Kontaminationen in Kauf genommen werden, die jedoch aufgrund der finanziellen Vorsorgestruktur des Projektes toleriert werden konnten. Diese günstige Situation ist nicht die Regel bei der Brachflächernentwicklung.

Zweifelsohne ist eine offene Kommunikation die wesentliche Voraussetzung für eine, auch zwischenmenschlich, erfolgreiche Abwicklung eines Projektes. Allerdings erfordert die Intensivierung der Kommunikation mit der Aufbereitung der Zwischenergebnisse und dem Abgleich des Nichtwissens- oder Wissensstandes vermutlich einen höheren Aufwand.

Insofern ist eine projektspezifische Abwägung über den Umfang der Grundlagenermittlung wichtig. Die Intensivierung der Kommunikation über das Nichtwissen bei Reduzierung der Grundlagenermittlung und damit Erhöhung der Projektrisiken ist mit den Kosten zur Erweiterung des Wissens durch vertiefte Grundlagenermittlung und einer damit möglichen Verringerung der Projektrisiken zu vergleichen.

In Zeiten des Benchmarkings und des Kostencontrolling in Unternehmen und Behörden wird erfahrungsgemäß ein hoher Grad an Zuverlässigkeit der Kostenschätzung eines Projektes erwartet (z.B. +/- 10%). Das Risikomanagement erfordert die Benennung von Risiken. Insbesondere wird die Kommunikation des nach menschlichem Ermessen möglichen schlechtesten Falls einer Kosten- und Terminentwicklung erwartet, um eine weitgehend zuverlässige Budgetierung vornehmen und die Wirtschaftlichkeit von Projekten bewerten zu können.

Welches Budget für die Grundlagenermittlung ist vor diesem Hintergrund angemessen, um das Restrisiko für die Ausführung in einem tolerablen Bereich zu halten?

4 Erfahrungen mit durchgeführten Sanierungsprojekten

Anhand von 14 Projektbeispielen wird im Folgenden eine qualitative Einordnung des Umfangs der Standorterkundung (Grundlagenermittlung) auf das Budgetrisiko der Investition betrachtet. Diese Projekte

wurden in den Jahren 1995 bis 2010 mit einer Investitionssumme von zwischen 100 T€ und 7.000 T€ für Sanierungsarbeiten ausgeführt.

Anhang 1 zeigt eine Tabelle mit der qualitativen Auswertung der Projekte. Die Angaben sind anonymisiert und konzentriert auf die Wesentlichen Informationen zu entstandenen Projektrisiken.

Es ist offensichtlich, dass das kalkulierte Budget in den meisten Projekten überschritten wurde, in einigen Fällen erheblich. Einige Projekte konnten aufgrund guter Grundlagen-ermittlung weitgehend im Budget gehalten werden. Der Durchschnitt der Kostenüberschreitung aller Projekte beträgt ca. 50 %.

Die wirksamen Faktoren für die Budgeteinhaltung oder Budgetüberschreitung der Projekte sind im Anhang 1 benannt. Die Erfahrungen zeigen, dass Projekte mit mangelhafter oder nicht fundierter Datenbasis zu einem erhöhten Kostenrisiko führten.

Vier Hauptgründe für Kostenüberschreitung waren ursächlich:

- Überschreitung der berechneten ausgehobenen und abgebrochenen Mengen
- Unerwartete Art und Konzentration der Verunreinigung, die erhöhte Entsorgungs- und Behandlungskosten nach sich ziehen.
- Unerwartete Untergrundstrukturen, bedingt durch unzureichende historische Recherchen zum Standort
- Baustellenstillstand und Verlängerung der Bauzeit

Eine klare Tendenz eines Einflusses der Vertragsform (EP oder Pauschal) auf die Budgetsicherheit lässt sich hierbei nicht herausarbeiten.

Ein Überblick über die Hauptgründe für Kostenrisiken und Budgetüberschreitung wird in Abbildung 3 gezeigt.

Abbildung 3: Budgeterhöhung der betrachteten Sanierungsprojekte und deren Hauptursachen

Projekt	Budgeterhöhung	Vertragstyp	Historische Recherche	Mengen-erhöhung	Probleme Kontamination	Unterirdischer Bestand	gestörter Bauablauf	sonstige technische
1	5 %	EP			X			
2	5 %	EP						X
3	100 %	EP	X	X	X	X	X	X
4	20 %	EP		X			X	X
5	50 %	EP	X	X	X	X		
6	40 %	EP	X	X	X	X		
7	70 %	EP	X	X	X	X		
8	200 %	EP	X	X	X	X		
9	gering	Pausch.		X				
10	10 %	Pausch.		X	X			X
11	100 %	Pausch.	X	X		X	X	
12	30 %	Pausch.		X	X			
13	5 %	Pausch.		X				
14	20 %	Pausch.		X	X			

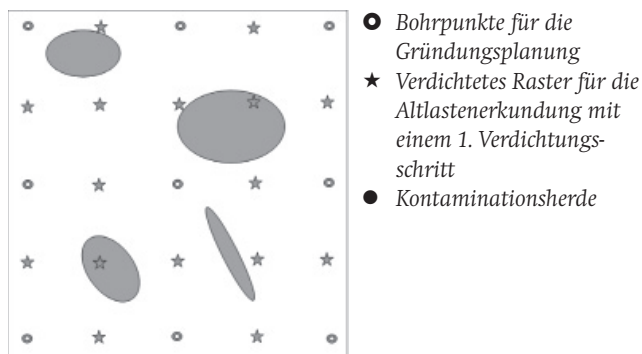
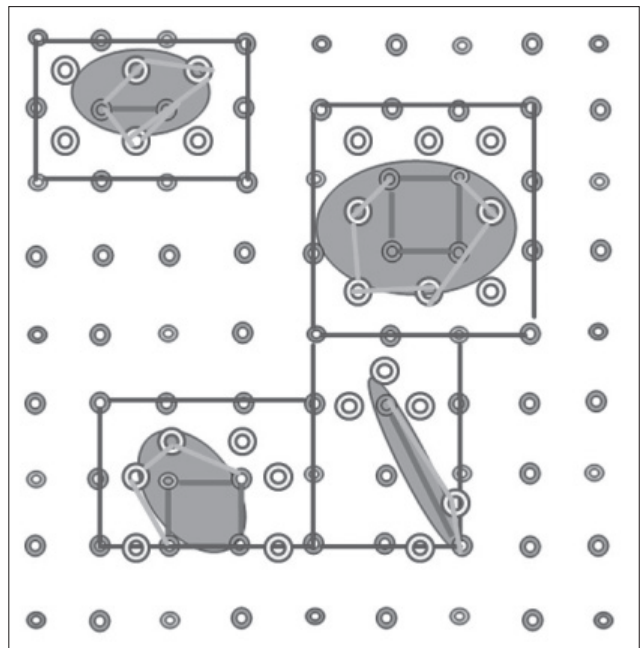


Abbildung 4a (oben):
Beispiel eines quadratischen Ausschnitts eines Altlastengrundstücks mit unbekanntem Kontaminationsherden und Erkundungsraster

Abbildung 4b (rechts):
Beispiel gemäß Abbildung 4a mit weiter verdichtetem Erkundungsraster, insgesamt 106 Bohrungen



Die Bedeutung der Grundlagenermittlung, Bestandsdaten und der historischen Recherche wurde in verschiedenen Projekten nicht richtig eingeschätzt.

Bei einem der Projektbeispiele hätte ein Ingenieurhonorar von vermutlich 5 bis 10 T€ für eine umfassendere historische Recherche in Bestandsunterlagen ausgereicht, um Kostenüberschreitungen bei der Ausführung von mehr als 1 Mio. € zu verhindern. Das Gründungskonzept des vorgesehenen Neubauprojektes und die Maßnahmen zur Räumung unterirdischen Bestands hätten mit den erweiterten Informationen bereits in der Planung zu wirtschaftlicheren Lösungen geführt. Infolge der Informationsdefizite als Bestandteil der Ausschreibung ist der im *Abbildung 1* dargestellte Fall eines Sanierungsrisikos während der Ausführung unabwendbar eingetreten. Der ohnehin enge Terminplan konnte nur durch erhebliche Beschleunigungsmaßnahmen eingehalten werden.

5 Risikobewertung, Risikominimierung

Investoren erwarten ein optimiertes und wirtschaftliches Erkundungsprogramm, das einen hohen Grad an Belastbarkeit für die Ausführung und Kosten bietet. Der Konflikt zwischen den Anforderungen an ein umfassendes Untersuchungsprogramm und der Kostenoptimierung wird an einem einfachen fiktiven Beispiel in *Abbildung 4a* und *4b* erläutert.

Hierbei wird vorausgesetzt, dass die historische Recherche umfassend erfolgt ist, doch weiterhin Unklarheiten über die Verteilung von Kontaminationsherden bestehen.

Es wird ein quadratischer Ausschnitt eines Altlastengrundstücks mit einer Ausdehnung von 100 m x 100 m angenommen. Ein neuer Gewerbestandort soll entstehen. Aus historischen Recherchen ist abzuleiten, dass unbekannt verteilte Kontaminationsherde aus der

Vornutzung vorhanden sein dürften. Diese Bereiche sind vor der Erkundung in ihrer Lage nicht lokalisiert, virtuell jedoch auf der angenommenen Fläche in *Abbildung 4a* angedeutet. Die Aufgabe besteht darin, das Grundstück für die Nutzung „kontaminationsfrei“ aufzubereiten, und die Gründung der neuen Gebäude zu planen.

Die Situation eines bestehenden Entwicklungskonzeptes für eine Brachfläche kann wirtschaftlich vorteilhaft dazu genutzt werden, die notwendige Baugrunderkundung für gründungstechnische Zwecke mit der Erkundung der Altlasten zu verknüpfen.

Ausgangspunkt der Überlegungen zur Ausgestaltung der Grundlagenermittlung (Erkundungsprogramm) für das Beispielprojekt seien deshalb die Regelungen der DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. Diese DIN empfiehlt für die Baugrunderkundung als Voraussetzung für die Gründungsplanung Baugrunderkundungen in einem Flächenrasterabstand zwischen 20 m und 60 m durchzuführen. Im *Abbildung 4a* wird deshalb ein Erkundungsraster im Abstand von 45 m gewählt (Kreise), entsprechend neun Bohrererkundungen. Im *Abbildung 4a* wird ersichtlich, dass durch die für eine Baugrunderkundung sinnvoll gewählte geometrische Lage der Bohrpunkte in keinem Fall der Verdacht einer Kontamination des Geländes gestützt wird.

In einem ersten Schritt werden die Erkundungen durch zusätzliche Bohrungen auf einen halben Bohrpunktabstand verdichtet (Sterne). Damit wird die Anzahl der Bohrungen auf 25 Stück erhöht. Die Erkundungskosten steigen um den Faktor von ca. 3 gegenüber der reinen Gründungsuntersuchung. Das Ergebnis ist, dass lediglich 2 von 4 Bereichen mit Verunreinigungen angetroffen werden. Die punktuellen Aufschlüsse erlauben jedoch immer noch keine Mengenangabe des kontaminierten Bodenaushubs.

Anzahl Bohrungen	Gesamtlänge (m)	Kosten (€)	Bodenvolumen (m ³)		Restrisiko
			bester Fall	schlechtester Fall	
9	45	4.500	0	50.000	50.000
25	125	12.500	10	20.250	20.240
81	405	40.500	780	10.935	10.155
106	530	53.000	2275	5.230	2.955

Abbildung 5:
Bewertung der Abbildungen 4a und 4b hinsichtlich Erkundungskosten und Masseneinschätzung als Ergebnis der Erkundungsverdichtung.

■ Im *Abbildung 4b* ist ein in 2. und 3. Schritt eines verdichteten Erkundungsrasters mit insgesamt 106 Bohrungen dargestellt. ■ Bei der Trefferquote des zweiten Verdichtungsschrittes ist eine Konzentration der weiteren Erkundung auf die dann erkannten Kontaminationsherde in einem dritten Verdichtungsschritt möglich. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch das verdichtete Erkundungsraster Unwägbarkeiten zwischen den Erkundungspunkten mit einem durchschnittlichen Abstand von jetzt 10 m haben kann. Bei einem der in *Anlage 1* genannten Beispielprojekte ist bei einem Erkundungsabstand von 15 m ein mit teerölhaltigem Material aufgefüllter Bombentrichter zwischen den Erkundungspunkten angetroffen worden. Das geplante Budget wurde empfindlich verändert.

Immerhin kann mit fortschreitender Erkundungsdichte eine Abschätzung der kontaminierten Mengen nach fachlichem Ermessen vorgenommen und das Volumen der durch die Erkundungsergebnisse eingegrenzten Flächen mit der erkundeten Kontaminationsstiefe für den besten und schlechtesten Fall berechnet werden.

In *Tabelle 1* ist dieser Versuch dargestellt. Die Kalkulation beruht auf einer angenommenen Erkundungstiefe von generell 5 m mit Bohrkosten sowie zugehörigen Labor und Ingenieurkosten von 100 €/m.

Das Ergebnis in der *Tabelle Abbildung 5* unterlegt, dass mit dem zusätzlichen Aufwand für die Erkundung, abgesehen von den vorgenannten Unwägbarkeiten, eine deutliche Verringerung des Restrisikos eintritt. Diese Tendenz wird mit der Grafik in *Abbildung 6* unterlegt.

Bezugnehmend auf die Beschreibungen in Abschnitt 1 (Projektbeispiel mit 1 Mio. € anrechenbaren Kosten) sind die Kosten für die Grundlagenermittlung bis zum vierten Erkundungsschritt von 0,8 % auf ca. 5 % gestiegen. Dennoch bleiben Restrisiken, die bei der Ausführung für eine Budgetüberschreitung verantwortlich sein können.

Anhand des Beispiels wird das Spannungsfeld zwischen der Notwendigkeit, den Erkundungsaufwand wirtschaftlich sinnvoll zu begrenzen, und der Forderung nach Budgetsicherheit für die Sanierung deutlich.

Mit dem Investor ist zur Grundlagenermittlung eine Verständigung über die Erkundungsdichte und die voraussichtlichen Kosten des Erkundungsprogramms notwendig.

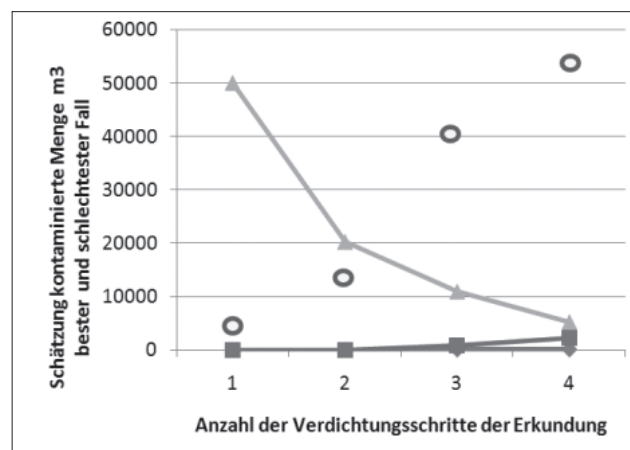


Abbildung 6:
Grafische Darstellung der Ergebnisse einer Mengenermittlung für den besten und schlechtesten Fall gemäß der Tabelle in *Abbildung 5*, runde Punkte: zugehörige Kostenentwicklung der Erkundung in €

Als Maßnahme zur Verständigung kann bereits mit Beginn des Projektes und fortgesetzt mit der Erweiterung des Informationsstandes im Rahmen der Grundlagenermittlung eine standortspezifische Sanierungsmengen- und Kostenschätzung für den besten und schlechtesten Fall in Abhängigkeit vom der Erkundungsumfang durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang können die Erkundungskosten beziffert werden.

Unwägbarkeiten im Hinblick auf das erforderliche Ausführungsbudget sollten abgeschätzt und Prognosen für eine minimale und maximale Kostenentwicklung aufgestellt werden, die im Rahmen der Ausführung mit fortschreitendem Kenntnisstand angepasst wird. Der Anteil des Nichtwissens wird soweit verringert, bis Konsens zwischen den Beteiligten über ein verträgliches Maß an Nichtwissen erreicht wird, um das verbleibende Restrisiko für Kosten und Termine der Brachflächensanierung bewusst in die Planung und Ausschreibung einzubinden.

Ob z.B. die instrumentalisierten Methoden der in [3] und [4] dargestellten Untersuchungen dazu angemessen sind (Detailinformationen siehe Quellen) muss im Einzelfall entschieden werden. Hierbei spielen vielfältige standortspezifische Faktoren eine Rolle.

Als praktikabler Weg zur Budgetabschätzung für den besten und schlechtesten Fall des Sanierungsver-

laufes und für die Aufklärungswirkung des Umfangs der Grundlagenermittlung, insbesondere des Erkundungsprogramms und der historischen Recherche, kann mit einer frühen Erstellung des Leistungsverzeichnisses beschriftet werden. Ein Grobkonzept von Leistungspositionen mit Mengengerüst, das durchaus schon im Rahmen der Grundlagenermittlung erstellt werden kann, wird mit zunehmendem Wissen im Rahmen des Erkundungsprogrammes, der historischen Recherche und des weiteren Planungsprozesses verfeinert und die Mengen (bester und schlechtester Fall) angepasst.

Nutzen und Kosten einer erweiterten Erkundung im Rahmen der Grundlagenermittlung können auf dieser Grundlage mit dem Investor kommuniziert und abgestimmt werden. Der „Redaktionsschluss“ für die Grundlagenermittlung wird einvernehmlich festgelegt und das Restrisiko nach menschlichem und technischen Ermessen benannt – Grundlage für den weiteren Planungsprozess.

5 Zusammenfassung

Qualitative Untersuchungen an einer Anzahl von ausgeführten Sanierungsprojekten der Brachflächenreaktivierung zeigen potentielle Projektrisiken, im Wesentlichen aus Mengenüberschreitungen, unerwarteten Konzentrationen der Kontamination, erhöhte Entsorgungs- und Behandlungskosten, unerwarteter Bestand im Untergrund, Baustellenstillstand und Verlängerung der Bauzeit.

Die Ursachen für negative Kostenentwicklungen verdeutlichen den Zusammenhang zwischen der Beeinflussbarkeit der Kosten und dem jeweils vorliegenden Umfang der Grundlagenermittlung. Defizite bei erforderlichen Informationen über ein Sanierungsgelände führen teilweise zu signifikanten Budgetüberschreitungen.

Ein systematischer Kostenabgleich zu Beginn des Projekts von Kosten und Nutzen des Umfangs der Vorkundungen und der wirtschaftlichen Restrisiken wird für die Ausführung empfohlen.

Anlage 1:

Projektbeispiele, qualitativ ausgewertet hinsichtlich Projektart, Fläche, Vertragsart, Kostensteigerung und Hauptursachen der Kostensteigerung

	Vorhaben	Fläche	Vertrag	Überschreitung des Budgets	Ursache
1	Sicherung/Überbauung Altdeponie	0,5 ha	EP	ca. 5 %	geringe Aushubtiefe, zutreffende Eingrenzung der Altastenausdehnung, Mengenermittlung weitgehend zutreffend
2	Sanierung Zechebrache	1 ha	EP	ca. 5 %	lokale Kontaminationsschwerpunkte, gute Abgrenzung in Ausdehnung und Tiefe, Mengenermittlung weitgehend zutreffend
3	Sanierung Zechebrache	19 ha	EP	ca. 100 %	ausgedehnte Kontaminationen, eingeschränkte Erkundung, unterirdischer Bestand, wesentliche Mengenüberschreitung, unvollständige Bestandsunterlagen
4	Sicherung/Überbauung Altdeponie	12 ha	EP	ca. 20 %	schwierige Bauleistungen der Müllumlagerung, kompliziertes Oberflächenabdichtungssystem
5	Sanierung Gewerbestandort	3 ha	EP	ca. 50 %	unbekannter unterirdischer Bestand, unvollständige Bestandsunterlagen und historische Recherche lokal hohe Konzentration der Kontamination
6	Sanierung Lagerplatz, Verladung	3,3 ha	EP	ca. 40 %	gemäß Erkundungsprogramm keine Kontamination, bei Ausführung dennoch Kontaminationen angetroffen
7	Sanierung Lagerplatz, Verladung	3,2 ha	EP	ca. 70 %	Untersuchungsprogramm mit zu geringer Tiefe, darunter hohe Kontaminationen
8	Sanierung Lagerplatz, Verladung	4,2 ha	EP	ca. 200 %	zu geringes Erkundungsprogramm lokal hohe Kontaminationen
9	Sanierung Altablagerung Zeche Standort	6 ha	Pausch.	gering	oberflächennahe Kontamination, Mengenermittlung weitgehend treffend,
10	Rückbau stillgelegter Bahnstandort	7 ha	Pausch.	ca. 10 %	gute Erkundung oberirdisch, reduzierte Erkundung unterirdisch, nutzungsbezogene Verwertungsstrategie, gute Bestandserfassung
11	Gründungsvorbereitung ehem. Stahlstandort	20 ha	Pausch.	ca. 100 %	geringer Erkundungsumfang, unvollständige Bestandsdokumentation und historische Recherche
12	Rückbau Kasernenanlage	10 ha	Pausch.	ca. 30 %	lückenhafte Erkundung, diffuse Kontaminationen
13	Rückbau Produktionshalle	0,2 ha	Pausch.	Ca. 5 %	gute Bestandsunterlagen und Massenerfassung
14	Rückbau Produktionsanlagen	1 ha	Pausch.	ca. 20 %	lokale tiefreichende Kontamination, kalkuliertes Risiko, Vereinbarung einer Unterbrechung

Bei bekannter Folgenutzung kann z.B. anhand einer in der Frühphase des Projektes aufgestellten Leistungsbeschreibung (mit dann noch großen Unwägbarkeit) eine ausführungsorientierte Kostenschätzung der voraussichtlichen Sanierungsleistungen erfolgen. Mit zunehmendem Kenntnisstand wird diese Kostenschätzung mit dem besten und schlechtesten Fall angepasst.

Erst nach einvernehmlichem „Redaktionsschluss“ der Grundlagenermittlung sollten die Leistungen endgültig zusammengefasst und zur Ausschreibung gebracht werden. Mit der Art der Ausschreibungs- und Vertragsgestaltung können Firmen an die Ansprüche und Risiken des Sanierungsprojektes herangeführt und ggf. auch ein Ideenwettbewerb über Methoden und Wirtschaftlichkeit zum Nutzen des Auftragnehmers und Investors angestoßen werden.

Literatur

- [1] Bracke, R., Klümpen, Ch.: Leistungsbuch Altlasten und Flächenentwicklung 2004/2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Essen, 2005
- [2] Bleicher, A., Bittens, M., Groß, M.: „Keiner weiß genau was da unten ist“ – Vom erfolgreichen Umgang mit Nichtwissen in Sanierungsprojekten, Altlasten-Spektrum 3/2009
- [3] Großmann, J., Grunewald, V., Schaub, A., Freiherr von Spies, F.: Quantifizierung finanzieller Risiken von Altlasten mit dem Instrumentarium „KOBALT“, Altlasten-Spektrum 2/2004
- [4] Projektbericht REFINA: Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement – Die Städtebauliche Optimierung von Standortentwicklungskonzepten für belastete Grundstücke, Bundesministerium für Abbildung und Forschung, Stand 30.09.2009
- [5] Güttler, U., Schmidt, H.P.: Sanierung stillgelegter Zechen, Umwelt 4.1994
- [6] Güttler, U., Neteler, T., Schümann, Ch.: Experiences in brownfield development in the industrial area of the river of Ruhr. ECI International Conference on Green Brownfields II from Cleanup to Redevelopment. 15.-19. June 2003, Schloss Pillnitz
- [7] Güttler, U., Neteler, Th., Schümann, Ch.: Brachflächenreaktivierung- Bedarfsgerechtes Handeln für eine nachhaltige Folgenutzung, SDGG Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 37, 2006
- [8] Güttler, U., Nerger, M. O.: Brownfield Development - Budget Risks of Remediation works, Experiences during Execution, 10th International Symposium on Environmental Geotechnology and Sustainable Development, TFH 'Georg Agricola', Bochum 09.2009
- [9] HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 2009 mit Erläuterungen und Musterrechnungen, Rudolf Müller Verlag

Anschrift der Autoren

Dr.-Ing. Ulrich Güttler
 BS Bauconsult & Sachverständigen Büro Dr.-Ing. Ulrich Güttler
 August-Schmidt-Str. 24
 45739 Oer-Erkenschwick
 E-Mail: u.guettler@bs-guettler.de
 Tel.: 02368/696999

Dipl.- Geologe Dr. Manfred O. Nerger
 Ö.b.u.v. Sachverständiger für Boden und Grundwasserverunreinigungen
 Dieffenbachstr. 59
 10967 Berlin
 E-Mail: mn@monerger.de
 Tel.: 030/69409960