

optirisk

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

ZUR OPTIMIERUNG VON
STANDORTENTWICKLUNGSKONZEPTEN
FÜR ÖKOLOGISCH BELASTETE GRUNDSTÜCKE

Ratgeber für Kommunen und Planer

Sanierung:

Neubau:

Fitnessfabrik

Lärmschutzwall

Gewerbe

Solarthermie

Parken

Indoorspielplatz



Investitionsrisiko

Kontamination

Abfälle

1. PHASE

BESTAND

STÄDTEBAU
Stammdaten und
Bestandskarte
Planungsgrundlagen
Energie

UMWELT
Ökologischer Zustand
Kontaminationen
Abfälle

Seite 08–12
www.optirisk.de
Anlage 1: Erfassungsbogen

ERGEBNIS

STATUS QUO
STÄDTEBAU

STATUS QUO
UMWELT

2. PHASE

ANALYSE

STÄDTEBAU
Funktion und Gestalt
Energiepotenzial

UMWELT
Haftungsrisiko
Investitionsrisiko
Risikoprognosemodell

Seite 13–21
www.optirisk.de
Anlage 2: EPASch (Energiepotenzial)
Anlage 3: Prüftabelle Haftungsrisiko
Anlage 4: Prüftabelle Investitionsrisiko

ERGEBNIS

INTERDISZIPLINÄRE STANDORTANALYSE

3. PHASE

KONZEPT

STÄDTEBAU
Nutzungskonzepte und
Variantendiskussion
Energetische Betrachtung

UMWELT
Kostenprognose

Seite 22–26
www.optirisk.de
Anlage 5: Bewertungsmatrix Städtebau

ERGEBNIS

VORZUGSVARIANTE
STÄDTEBAU

RISIKEN
UMWELT

4. PHASE

OPTIMIERUNG

SYNOPSIS: UMWELT + STÄDTEBAU + ENERGIE

Identifizierung
standortspezifischer Optimierungspotenziale
interdisziplinärer Abwägungsprozess
Funktion / Gestalt / Kosten / Energie

Seite 27–41

INTEGRIERTES
STANDORTENTWICKLUNGSKONZEPT



optirisk

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

ZUR OPTIMIERUNG VON STANDORTENTWICKLUNGSKONZEPTEN FÜR ÖKOLOGISCH BELASTETE GRUNDSTÜCKE

Ratgeber für Kommunen und Planer

gefördert vom

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT,
NATURSCHUTZ UND UMWELT

im Rahmen von

REFINA: FORSCHUNG FÜR DIE REDUZIERUNG
DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME UND EIN
NACHHALTIGES FLÄCHENMANAGEMENT





IMPRESSUM

Verfasser:

JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH

Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena

— Dr. Kersten Roselt — Anika Homuth — Dr. Gerold Hesse — Charlotte Rauschenbach

Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH (LEG Thüringen)

Mainzerhofstraße 12, 99084 Erfurt

— Thomas Zill

Bauhaus Universität Weimar

Raumplanung und Raumforschung

99421 Weimar

— Ingo Quaas — Volker Drusche — Anja Thor

Unterstützt durch:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
- Projektträger Jülich
- Deutsches Institut für Urbanistik
- Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
- Ehemaliges staatliches Umweltamt Gera
- Städte Jena, Bad Lobenstein, Pößneck, Sonneberg
- Verwaltungsgemeinde Hörselberg-Hainich
- GESA Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig

Gestaltung:

— Bianca Bley, zebraluchs, Leipzig

Stand: 30.09.2009

Impressum	02
Inhalt	03
Bildnachweis	04
Vorwort	05
Einleitung	06
— Definition wesentlicher Begriffe	07
Teil 1 Bestandsgrundlagen	08
— Stammdaten und Bestandskarte	08
— Erschließung	09
— Nutzung und Bebauung	09
— Energie	10
— Landschafts- und Naturraumpotenzial	10
— Altlastensituation und Kontaminationen	11
— Abfälle	12
Teil 2 Interdisziplinäre Standortanalyse	13
— Städtebau: Funktion und Gestalt	13
— Energiepotenzial	14
— Umwelt: Risikoprognose	16
— A) Prognose des Haftungsrisikos	16
— B) Prognose des Investitionsrisikos	19
— C) Erarbeitung des Risikoprognosemodells	20
Teil 3 Integrierte Konzeptvarianten	22
— Städtebauliche Nutzungskonzepte und Variantendiskussion	22
— Energetische Betrachtung	24
— Umwelt: Kostenprognose	26
Teil 4 Optimierung von Standortentwicklungskonzepten	27
— Standortspezifische Optimierungspotenziale	27
— A) Optimierungspotenzial Haftungsrisiko	28
— B) Optimierungspotenzial Investitionsrisiko	32
— C) Optimierungspotenzial Freilegung	36
— D) Optimierungspotenzial „in einem Zuge“	38
— E) Optimierungspotenzial „Sowieso-Kosten“	39
— Weitere Hinweise	40
Glossar	42
Epilog	44

Anlagen der Handlungsempfehlungen
zum Download unter: www.optirisk.de

Anlage 1
Erfassungsbogen

Anlage 2
*EPASch – Energiepotenzialanalyse
von Standortentwicklungskonzepten*

Anlage 3
Prüftabelle Haftungsrisiko

Anlage 4
Prüftabelle Investitionsrisiko

Anlage 5
Bewertungsmatrix Städtebau

BILDNACHWEIS

Die Herausgeber haben gewissenhaft versucht, alle Quellen und Urheberrechtsinhaber zu ermitteln und zu kennzeichnen. Wir danken den Inhabern von Bildrechten, die freundlicherweise ihre Erlaubnis zur Veröffentlichung erteilt haben. Etwaige Bildrechtinhaber, die nicht ausfindig gemacht werden konnten, bitten wir, sich mit den Herausgebern in Verbindung zu setzen. Abbildungen ohne Quellenangabe sind eigene Darstellungen der Autoren.

VORWORT

Die Reduzierung des Neuverbrauchs von Flächen für Siedlung und Verkehr ist unverzichtbarer Bestandteil eines verantwortungsvollen Umganges mit Grund und Boden. Vorrang gegenüber Siedlungserweiterungen auf der „Grünen Wiese“ hat dabei das Flächenrecycling, vor allem die Revitalisierung brach liegender Flächen in den Ortslagen der Städte und Gemeinden. Die Umsetzung der Vision eines weitgehenden Flächenkreislaufs erfordert die Einbeziehung aller Brachflächen entsprechend ihrer Entwicklungspotenziale. Dazu sind diese Potenziale differenziert zu bewerten und die Brachen in einen Zustand zu versetzen, der eine entsprechende Nachnutzung gestattet. Bei vielen gewerblichen und militärischen Brachen erweist sich dabei bereits der Verdacht auf Kontaminationen als das entscheidende Revitalisierungshemmnis und ist meist der Grund für das Brachliegen über sehr lange Zeit.

Unsere praktischen Handlungsempfehlungen zur Optimierung integrierter Standortentwicklungskonzepte für eben diese Problemgrundstücke können Ihnen helfen, entscheidende Hürden auf dem Weg zur Revitalisierung zu überwinden. Dabei stehen städtebauliche Nutzungskonzepte nicht zwingend im Konflikt zur Kontamination des Standortes. Es gibt keinen Grund, vor Altlasten zurückzuschrecken. Die **optirisk** – Handlungsempfehlungen sollen Sie ermutigen, im Zusammenhang mit der Flexibilität der städtebaulichen Nachnutzungsabsicht die Chance zu ergreifen, Optimierungspotenziale der Brachflächen aufzuspüren und die Entwicklung gemeinsam mit Fachleuten offensiv anzugehen. Dieser interdisziplinäre Ansatz zusammen mit energetischen Betrachtungen zum Entwicklungskonzept kann umfangreiche Synergien zur Brachflächenentwicklung erschließen. Daraus können Einsparpotenziale entstehen, die eine Revitalisierung letztlich doch nicht so kostenintensiv werden lassen, wie Sie zunächst angenommen haben.

Die Handlungsempfehlungen sind Ergebnis des REFINA-Forschungsprojektes **optirisk**. Dieses ist Teil der BMBF-Fördermaßnahme: „Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement“ (REFINA) und wurde zudem gefördert durch das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU). Alle Ergebnisse von **optirisk** finden Sie auf den Internetseiten zum Forschungsprojekt und zu REFINA.



*Nationale
Nachhaltigkeitsstrategie*

*Revitalisierungshemmnis:
Altlastenmakel*

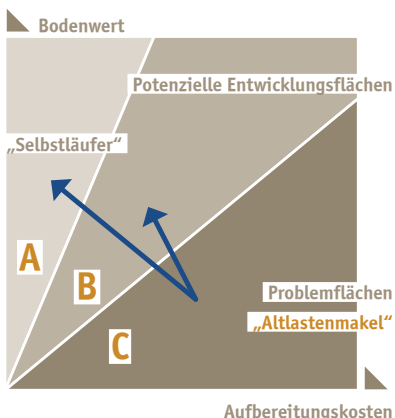
Mut zur Revitalisierung!



HINWEIS
www.optirisk.de
www.refina-info.de

Brachflächen sind ungenutzte Flächenpotenziale und oft imageschädigende „Schandflecke“, deren Beseitigung im öffentlichen Interesse liegen muss.

Einleitung



A-B-C - Modell des Europäischen Brachflächenforschungsverbundes CABERNET (bearbeitet)

Integrierte Standortentwicklungskonzepte

Anwender

- Eigentümer
- Kommunen
- Behörden
- Planer
- Investoren

Handhabung

Nachfolgende Handlungsempfehlungen beziehen sich auf die Wiedereingliederung von innerörtlichen Brachen in den Kreislauf der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung. Dabei handelt es sich um sogenannte „C-Flächen“, bei denen die Aufbereitungskosten aufgrund des „Altlastenmakels“ den aktuellen Bodenwert übersteigen. Nachnutzungen dieser Grundstücke sind aus ökonomischer Sicht in der Regel mit zu hohen Risiken behaftet oder nicht möglich. Die notwendige Rückführung dieser Brachen in den Flächenkreislauf erfordert eine signifikante Reduzierung der Kosten zur Beseitigung ökologischer Lasten. Die Nutzung energetischer Potenziale kann zudem helfen, die wirtschaftlichen Nachteile zu mildern.

Der grundlegende Ansatz der vorliegenden Handlungsempfehlungen zur Standortentwicklung besteht in der frühzeitigen engen Verknüpfung städtebaulicher und umweltrelevanter Aspekte. Schritt für Schritt werden städtebauliche Entwicklungsziele und Kontaminationsrisiken miteinander abgeglichen, um Aufwand und Nutzen der Revitalisierung in einem ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Verhältnis zu ermöglichen. Vor dem Hintergrund einer immer stärker in den Fokus rückenden nachhaltigen Energiepolitik werden zusätzlich die energetischen Potenziale der jeweiligen Standorte in den Analyse- und Planungsprozess integriert. In diesem Rahmen geht es nicht um die gesetzlich vorgeschriebenen bzw. wirtschaftlich bedingten Möglichkeiten gebäudebezogener Energieeffizienz, sondern vor allem um zusätzliche Optionen in Folge von Altlastensanierungsmaßnahmen.

Mit den Handlungsempfehlungen gelingt es, den zum Teil langwierigen und oft schwierigen Prozess der Brachflächenrevitalisierung zu strukturieren. Die Risikopotenziale für unterschiedliche Entwicklungen können realistisch eingeschätzt und Fakten für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bereitgestellt werden.

optirisk dient der Sensibilisierung von Entscheidungsträgern, kann die Akquisition von Investoren und Kofinanzierungen unterstützen und Argumentationshilfen für Verhandlungen mit Grundstückseigentümern liefern. Potenzielle Anwender der Handlungsempfehlungen sind alle, die mit der Entwicklung von Brachflächen betraut sind.

optirisk ist als Ansatz oder Vorstufe für weitere Bearbeitungsschritte zu verstehen, kann aber die klassische Standortentwicklung nicht ersetzen. Die Machbarkeit technischer Vorschläge kann hier nicht im Detail geklärt werden.

Die Gliederung orientiert sich an der Systematik räumlicher Planungen sowie der Erfassung und Analyse ökologischer Lasten für kontaminierte Brachflächen. In den Textpassagen sind zwecks Übersichtlichkeit und Anwendbarkeit nur wesentliche Inhalte beschrieben. Beispielhafte Fragestellungen am Ende jeder Passage dienen der Selbstkontrolle.

Die eingefügten **BEISPIELE** aus der Praxis veranschaulichen die von den Autoren entwickelte und angewandte Methode. Die **TIPPS** vermitteln dabei gewonnene Erfahrungen. Zusätzlich erfolgt der **HINWEIS** auf weiterführende Arbeitshilfen

im **optirisk** -Forschungsprojekt bzw. in der Anlage und die Benennung von Informations**QUELLEN**.

Das herausklappbare Hardcover dient der Orientierung im phasenweise gegliederten Analyse- und Planungsprozess und ermöglicht auch den Quereinstieg in den Planungsablauf.

Die verschiedenen Möglichkeiten der Inanspruchnahme von Fördermitteln für die Fachdisziplinen Städtebau, Energie und Umwelt sind nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtungen. Dazu finden sie weiterführende Hinweise im Internet und in zahlreichen Fördermittelbroschüren.

DEFINITION WESENTLICHER BEGRIFFE

Nachfolgend werden die wichtigsten Grundbegriffe definiert. Weitere verwendete Begriffe sind im Glossar erläutert.

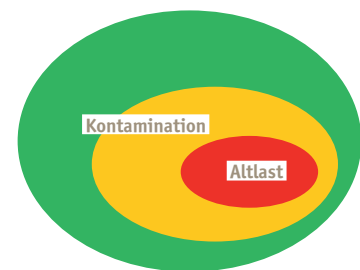
Dem Schwerpunkt der Handlungsempfehlungen folgend werden **Umwelt** und **umweltrelevante Sachverhalte** hier auf Kontaminationen reduziert. Unter **Kontaminationen** werden im Folgenden Anreicherungen von Schadstoffen in Boden, Wasser und Gebäuden verstanden. Der Grad / die Höhe der Kontamination (und die Gefahr der Mobilisierung) ist entscheidend für die Beurteilung, ob tatsächlich eine Gefahr vorliegt. Ist dies der Fall, handelt es sich um eine **Altlast**, die vom Verursacher oder dem Besitzer beseitigt werden muss. Unter **Haftungsrisiko** ist in diesem Zusammenhang das Risiko zu verstehen, wenn eine Altlast vorliegt und Kosten durch die Pflicht zu deren Beseitigung entstehen. Es wird oft auch als **Inanspruchnahmerisiko** bezeichnet. Ein Grundstück, auf dem eine Altlastensanierung (= Gefahrenabwehr) durchgeführt wurde, ist altlasten- aber nicht per se kontaminationsfrei. Kontaminationen, von denen keine Gefahr ausgeht, werden als **Investitionsrisiko** bezeichnet. Es besteht keine Pflicht zur Beseitigung. Werden solche Bodenpartien jedoch ausgehoben oder betroffene Gebäudeteile abgebrochen, müssen sie abfallrechtlich entsorgt werden. Dadurch entstehen weitere Kosten.

Die Einbeziehung städtebaulicher Aspekte in die Optimierung von Standortentwicklungskonzeptionen für belastete Grundstücke beinhaltet das gesamte Spektrum räumlicher Planungen – von den Vorgaben der Regionalplanung, über die Ebene der kommunalen Bauleitplanung sowie anderer gesamtstädtischer oder teilräumlicher Entwicklungsplanungen, bis hin zu konkreten grundstücksbezogenen Aussagen zu **Funktion und Gestalt** möglicher Nutzungen.

Durch Revitalisierung kontaminierter Standorte ergeben sich Handlungsspielräume für **Energieanwendungen**. Dies können Maßnahmen zur Steigerung der Energieproduktivität (Effizienz) oder zur Nutzung von Energiequellen sein.

HINWEIS

zu Fördermitteln vgl. u. a.:
Broschüre Fördergeld, BMU —
Fördermittelratgeber der Bundesländer —
 (z. B. www.foerderbuch-thueringen.de)
www.foerderdata.de —
www.energiefoerderung.info —



Haftungsrisiko (Gefahrenabwehr) ■

Investitionsrisiko (Abfallrecht) in Abstufung
 nach dem Grad der Kontamination ■

Schematische Darstellung
 der ökologischen Lasten

Teil 1 Bestandsgrundlagen

HINWEIS

detaillierte Variante eines Erfassungsbogens (vgl. Anlage 1 auf www.optirisk.de)

HINWEIS

vgl. www.optirisk.de

QUELLEN

- Katasteramt
- Bau- bzw. Planungsamt
- Brachflächenkataster Land, Kreis, Gemeinde
- Archive
- Dokumentationen
- Gutachterausschuss (Bodenrichtwert)
- Vermesser
- Planer

Die Integrierten Standortentwicklungskonzepte stellen eine Synthese aus dem städtebaulichen Entwicklungskonzept und der Umweltsituation dar. Eine Optimierung durch die Nutzung von Einsparpotenzialen können Sie mittels der räumlichen Überlagerung beider Komponenten erreichen. Dazu sind mehrere Schritte erforderlich:

Zunächst müssen alle Daten erfasst werden, die für die Aufgabenstellung von Relevanz sein können. Hierzu gehören allgemeine Stammdaten zum Grundstück, Angaben zur Erschließung, Nutzung und Bebauung sowie Daten zu natur- und umweltrelevanten Sachverhalten.

Die Erfassung und Dokumentation des Status Quo beinhaltet sowohl physische als auch wesentliche, das Untersuchungsgebiet betreffende historische und planerische Aussagen sowie rechtliche Bedingungen.

TIPP — Handelt es sich um große Standorte mit differenzierten Sachverhalten oder um die Bearbeitung eines Flächen-Portfolios, ist die Dokumentation der Bestandsdaten in einer mit einem GIS verknüpften Datenbank sinnvoll. Dabei kann die Datenerfassung über ein Datenbankprogramm erfolgen.

STAMMDATEN UND BESTANDSKARTE

Die Stammdaten bilden die Basis der weiteren Recherche sowie der exakten kartografischen Ortung und zeichnerischen Darstellung. Sie umfassen neben der Bezeichnung des Standortes und der Adresse vor allem auch Angaben zu Eigentümern und Ansprechpartnern sowie Dienstbarkeiten und Baulasten. Neben den Daten zur geografischen Lage (incl. Höhen) sowie zum Kataster sind Angaben zum Bodenrichtwert zu erfassen.

Wichtigste Planungsgrundlage sind genaue Karten für die Darstellung des Status quo und den Entwurf von Entwicklungskonzepten, möglichst in digitaler Form.

— Stimmen Flurkarte und amtliches Kataster überein?

— Sind die Stammdaten in ein GIS eingebunden?

— Ist die Bestandsdarstellung aktuell?

TIPP — Die frühzeitige Klärung der Eigentumsverhältnisse ist für die Standortentwicklung unbedingt notwendig!

ERSCHLIESSUNG

Hierzu gehören Angaben zur Lage im Landschaftsraum, im Siedlungsgefüge, zur Anbindung an das regionale und örtliche Verkehrsnetz sowie zu den vorhandenen Ver- und Entsorgungsanlagen. Für die weitere konzeptionelle Bearbeitung ist sowohl eine quantitative als auch eine qualitative Erfassung und Bewertung der Erschließungsbedingungen notwendig.

NUTZUNG UND BEBAUUNG

Die Nutzungen der Gebäude und Freiflächen müssen differenziert und detailliert erfasst und dokumentiert werden, um die im Weiteren notwendige realistische Kostenprognose für die Freilegung des Grundstückes erstellen zu können. Dabei gilt es, auch bezüglich der umweltrelevanten Risiken sowohl die ehemalige als auch die momentane bzw. letzte Nutzung jedes einzelnen Gebäudes inklusive Unterkellerungen, jeder sonstigen baulichen Anlage und jeder Freifläche zu erheben. Darüber hinaus sind genaue Aussagen zu Größe, Konstruktion, Material, Bauzustand etc. zu treffen.

TIPP — Bewährt hat sich eine Kartierung der Standortnutzung, gegliedert entsprechend der Nomenklatur des Erfassungsbogens wie folgt:

- G** — Gebäude
- A** — sonstige bauliche und technische Anlagen
- V** — versiegelte Flächen
- U** — unversiegelte Flächen

in Verbindung mit fortlaufender Nummerierung.

Mit Blick auf das Standortentwicklungskonzept sind außerdem die Nutzungsstruktur des Umfeldes sowie ggf. vorhandene Nutzungsbeschränkungen (Denkmalschutz, Bauplanungs-/Bauordnungsrecht, etc.) und Bindungen durch übergeordnete und kommunale räumliche Planungen und Satzungen zu erfassen.

- Welche Bindungen ergeben sich durch Aussagen der Landesentwicklungs- und der regionalen Raumordnungsplanung für den Standort?
- Welche Ziele und Festsetzungen sind für das Grundstück durch Bauleitplanung, weitere Satzungen sowie informelle räumliche Planungen auf kommunaler Ebene bestimmt?

QUELLEN

- Bestandskataster* —
- Bau- bzw. Planungsamt* —
- topographische Karten* —
- Straßenatlas* —
- Versorgungsunternehmen* —

QUELLEN

- Eigentümer* —
- Gemeindeverwaltung* —
(z. B.: Bauamt)
- Kreisverwaltung* —
(z. B.: Denkmalamt)
- Landesämter* —
(z. B. Vermessung)

QUELLEN

- regionale Ver- und Entsorgungsunternehmen
- zuständige Tiefbauämter

ENERGIE

Grundlage energetischer Planungsoptionen ist die Erfassung vorhandener Ver- und Entsorgungsnetze sowie weiterführend eine Potenzialanalyse. Leitungsnetze sind als technische Ressourcen anzusehen und können der Einspeisung vor Ort erschlossener Energiequellen bzw. zur Energieversorgung örtlicher Verbraucher dienen.

- Welche Versorgungsnetze bzw. welche Entsorgungsnetze sind vorhanden (Nahwärme, Fernwärme, Gas, Strom, Wasser, Abwasser)?
- Kann dem Abwasser eines größeren Abwasserkanals mit Wärmetauschern und Wärmepumpen nutzbare Wärme entzogen werden?
- Kann ein Fließgewässer zur Nutzung der Wasserkraft genutzt werden?
- Welche rechtlichen Gegebenheiten bzw. Nutzungseinschränkungen bestehen?

QUELLEN

- Umweltbehörde
- Landesanstalten für Umwelt und Geologie
- Landesamt für Landwirtschaft
- Deutscher Wetterdienst
- Topographische, Hydro-/Geologische Karten
- Baugrundgutachten

LANDSCHAFTS- UND NATURRAUMPOTENZIAL

Die Angaben zum Landschafts- und Naturraumpotenzial umfassen Aussagen zu Naturraum und Relief, Wasserschutzgebieten, Schutzgebieten gemäß Bundesnaturschutzgesetz, wasserwirtschaftlichen Nutzungen sowie Klima und Hydrologie. Explizit sind die geologische und hydrogeologische Standortsituation sowie die Baugrundsituation des Standortes zu erheben. Eine detaillierte Erfassung bildet die Grundlage für die Ableitung von umweltrechtlichen und im Zusammenhang mit der Altlastensituation bestehenden Gefährdungssachverhalten sowie die Erstellung einer Umweltrisikoprognose.

TIPP — Die genaue Kenntnis naturschutzrechtlicher Ausweisungen auf der Brachfläche kann Kostenmehraufwendungen im Verlauf der weiteren Planung verhindern.



Flusslauf der Kotschau und denkmalgeschütztes Fabrikgebäude

Modellstandort in Pößneck

Der Altindustriestandort befindet sich im Stadtzentrum von Pößneck, einer Kleinstadt im Osten Thüringens. Über das Gelände verläuft der Fluss Kotschau, die Brache liegt in dessen Überschwemmungsgebiet. Die Festsetzungen des Bebauungsplanes für das Gebiet sehen eine Umverlegung des Bachbettes im Rahmen der Standortentwicklung vor. Bei der Planung sind die Bestimmungen des Hochwasserschutzes zu beachten.

BEISPIEL

ALTLASTENSITUATION UND KONTAMINATIONEN

Die Ermittlung altlastenrelevanter Bestandsgrundlagen ist maßgeblich für die Erarbeitung der Umweltrisikoprognose und bildet die Grundlage für die Ableitung von Kosten zur Behandlung ökologischer Lasten. Ziehen Sie sich ggf. Hilfe hierzu heran. Es sind die Klärung (umwelt-)rechtlicher Fragen sowie die detaillierte Dokumentation des ökologischen Ist-Zustandes für das Grundstück erforderlich. Weiterhin muss die standortrelevante Umfeldnutzung aus ökologischer Sicht erfasst werden, um vom und/oder für das Untersuchungsgebiet ausgehende Gefährdungen abzugrenzen.

Im modellhaften Erfassungsbogen (vgl. Anlage 01) ist auch die Aufnahme von Analysen zu Boden, Bodenluft, Bausubstanz, Grund- und Oberflächenwasser sowie Pflanzen beispielhaft vorgesehen. Bei größeren Standorten mit differenzierter Problematik ist die Aufstellung von Analysendatenbanken sinnvoll, die mit dem GIS gekoppelt werden können. Wichtig sind dabei auch Zeitreihen von Analysen.

- Ist die Altlastensituation des Standortes bekannt bzw. sind Untersuchungen zur Altlastensituation vorhanden? Existieren Zeitzeugen?
- Ist der Standort im amtlichen Altlastenkataster erfasst?
- Ist die Verantwortlichkeit für die Altlasten geklärt?
- Liegen behördliche Anordnungen bzgl. der Altlastensituation vor?

QUELLEN

- *Kenntnisse des (Vor)Eigentümers/(Vor)Nutzers*
- *Zeitzeugen*
- *Kaufverträge*
- *Altlastenkataster*
- *Umweltbehörde*
- *Verwaltungsbehörden*
- *der Landkreise*
- *Altlastengutachten*

Modellstandort in Bad Lobenstein

Der ehemalige Metallverarbeitungsstandort befindet sich im Süden Thüringens. Durch die zuständige Behörde wurde für das Grundstück ein Gebot zur Altlastensanierung erlassen.

Eine Beseitigung aller behebungspflichtigen Lasten ist die ordnungsrechtliche Voraussetzung für die Entwicklung.

Die Aufstellung eines Sanierungsplanes nach Bundesbodenschutzgesetz durch den Sanierungsverantwortlichen ist notwendig. Für anfallende Kosten ist die Klärung der Sanierungsverantwortlichkeit wichtig. Am Modellstandort konnte der ursächliche Handlungsstörer nicht mehr herangezogen werden, daher müssen die Eigentümer als Zustandsstörer für die Behebung der ökologischen Lasten aufkommen.



BEISPIEL

Blick vom Hof auf das Hauptgebäude

QUELLEN

- regionale Entsorgungsunternehmen

ABFÄLLE

Zur Dokumentation des ökologischen Zustandes gehört die Erfassung aller auf dem Grundstück abgelagerten Abfälle entsprechend ihrer Abfallkategorie, Verwertungsart, der Quantität und Verortung innerhalb des Grundstücks. Hierzu gehören alle beweglichen Sachen, die nicht mehr entsprechend ihrer ursprünglichen Zweckbestimmung verwendet werden und denen sich der Besitzer laut gesetzlichen Vorgaben zu entledigen hat.

TIPP — Im Anhang I des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sind die Abfallgruppen definiert. Weiterführende Hinweise zu Abfallbezeichnung, -kategorie und Gefährlichkeit der Abfälle gibt die AVV (Abfallverzeichnis-Verordnung).

Teil 2 Interdisziplinäre Standortanalyse

Die Komplexität der Thematik erfordert generell eine interdisziplinäre Bearbeitung von Standortentwicklungskonzepten für belastete Grundstücke. Dabei zeigt sich, dass Bestandserfassung, Analyse und Konzept speziell der Fachdisziplinen Städtebau, Energie und Umwelt nach Möglichkeit zeitgleich erfolgen müssen. Nur dadurch lassen sich in der Anschlussphase der Optimierung verlässliche Aussagen generieren.

Die Koordinierung der Fachdisziplinen obliegt dem Fachgebiet Stadtplanung/ Stadtentwicklung der Kommune und kann durch Externe unterstützt werden.

Integration der Fachdisziplinen

TIPP — Eine frühzeitige Transparenz bezüglich der ökologischen Lasten schafft weitgehende Kostensicherheit und ist die Voraussetzung für die Nutzung von Optimierungspotenzialen bei der Standortentwicklung.

STÄDTEBAU: FUNKTION UND GESTALT

In Auswertung der Bestandsdaten und Überlagerung der rechtlichen und städtebaulichen Festsetzungen und Ziele werden die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Standortentwicklung bestimmt – nachhaltig vor allem in Bezug auf die langfristig zu gewährleistende städtebauliche Ordnung und die konfliktfreie Eingliederung in das vorhandene Umfeld. Dabei sind neben gestalterischen und funktionalen Kriterien auch ökonomische, ökologische und soziale Aspekte regelmäßig in die Bewertung der Standortpotenziale einzubeziehen. Durch Integration der unterschiedlichen Fachbereiche entsteht ein umfassendes Bild der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken im Kontext regionaler und lokaler Entwicklungsperspektiven.

Ergebnis der Analyse sind standortspezifische Aussagen zu Art und Maß der baulichen Nutzung, der Freiraumnutzung und zu städtebaulich-räumlichen Gestaltqualitäten. Die konkreten Planungsansätze werden, ggf. auch in Entwicklungsszenarien, zusammenfassend dargestellt und bilden in dieser Form die Grundlage für die Erarbeitung von Konzeptvarianten.

- Existieren – gegebenenfalls auch konkurrierende – Entwicklungsziele für die Brachfläche?

- Welche Nutzungen sind generell zulässig und welche angesichts der Nachfragesituation realistisch?

- Welche Impulse oder Beeinträchtigungen können sich durch die geplante Brachflächenrevitalisierung für das nähere Umfeld und die Stadtentwicklung ergeben?

- Welche Schritte sind notwendig bzw. möglich, um die gewünschte Nutzung auf der Brachfläche zu realisieren?

Regenerative Energiequellen

- *Geoenergie*
(z. B. Erdwärme, Grundwasser, Oberflächenwasser)
- *Umweltenergie*
(z. B. Abluft, Abwasserwärme, Prozesse)
- *Solarenergie*
- *Windenergie*
- *Wasserkraft*
- *Biogas, Biomasse*

ENERGIEPOTENZIAL

Im Zuge der Verknappung fossiler Brennstoffe und des Klimawandels kommt den Themen Energieeffizienz und Nutzung regenerativer Energiequellen eine hohe Bedeutung zu. Die Analyse regenerativer energetischer Nachnutzungsoptionen für den Standort ist im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung und generiert wirtschaftliche Impulse. Die Energiemenge eines Systems kann aufgrund der Energieerhaltung weder vermehrt noch vermindert werden. Jedoch ist es häufig möglich, den Energiebedarf herabzusetzen, um den verbleibenden Bedarf mit einem hohen Effizienzmaß aus regenerativen Energiequellen realisieren zu können.

Dafür ist die Betrachtung der energetischen Optimierungsbereiche notwendig, die gegliedert sind in:

- **A)** Minimierung des Energiebedarfs
- **B)** Effiziente Energieversorgung
- **C)** Nutzung regenerativer Energiequellen

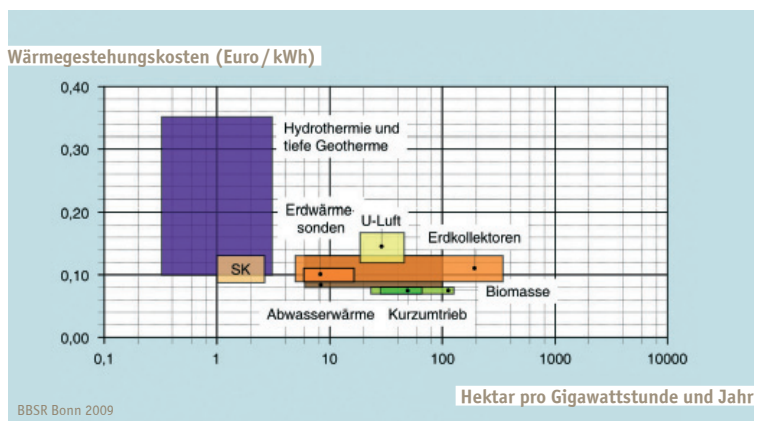
Wichtige zu untersuchende Randbedingungen für eine standortspezifische Energiepotenzialanalyse sind:

- Energieangebot (nach Energieform)
- Energienachfrage (nach Anwendungen, Energieform und Lastzeit)
- Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energiequellen

Flächenbezogene Wärmegestehungskosten bei dezentraler Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen

Der Flächenbedarf ist ein entscheidender Parameter für die Ermittlung des Energiepotenzials am Standort. Dargestellt ist der Flächenbedarf in Hektar für die jährliche Erzeugung einer Gigawattstunde Wärme.

QUELLE Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2009), Hrsg.: Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, Bonn, Abb. 3.7 Stadtraumbedarf für die jährliche Erzeugung einer Gigawattstunde Wärme



Stadtraumbedarf für die jährliche Erzeugung einer Gigawattstunde Wärme

BEISPIEL

- Nutzungsmöglichkeiten vorhandener Energienetze
- „Sowieso-Kosten“ im Zusammenhang mit Energie-Anwendungen, z. B. Erdarbeiten / Montage eines unterirdischen Erdwärmespeichers
- Rechtliche Gegebenheiten, z. B. Nutzungsrechte, Leitungsrechte, Grundstücksgrenzen, u. a.
- Kurz-, mittel-, langfristige Realisierbarkeit

TIPP — Zur Minimierung von Leitungsverlusten sollte Wärme anwendungsbereitgestellt werden. Vorrangig betroffen sind innerstädtische Standorte. Angebot und Nachfrage sollten über die Investitionslaufzeit gesichert sein.

Die komplexe Thematik erfordert im Regelfall die Hinzuziehung von Ingenieurbüros für „Versorgungstechnik und Energieplanung“ zur Eruiierung von standortbezogenen Energiepotenzialen. Für einige Angaben müssen weitergehende Untersuchungen vorgenommen werden (z. B. Baugrundgutachten, Prozessenergiemessung, u. v. m.). Nicht jeder Standort bietet optimale Voraussetzungen für alle Handlungsmöglichkeiten. Insbesondere im Außenbereich kann auch eine energieanwendungsfreie Lösung das Optimum aus Umweltsicht sein.

TIPP — Auf Basis der energetischen Standortanalyse kann ein Energierreferent bzw. Energieplanerbüro eine Energiepotenzialkarte erstellen.

HINWEIS

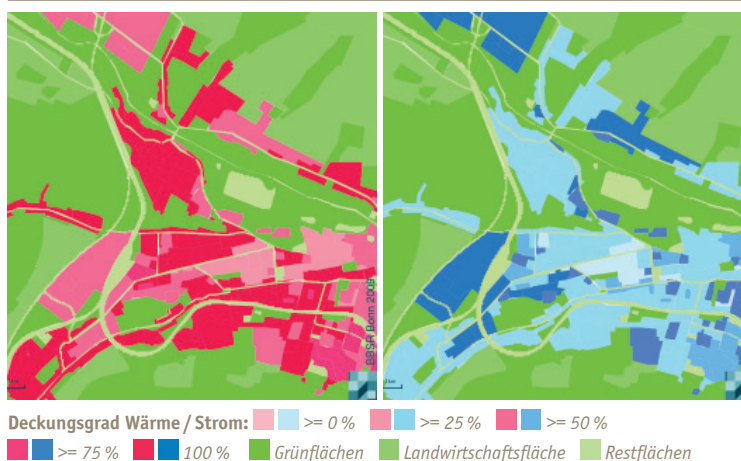
*mögliche Hilfestellung ist EPASch
– Energiepotenzialanalyse von
Standortentwicklungskonzepten (vgl.
Anlage 2 auf www.optirisk.de)*

HINWEIS

*Adressen von Energieexperten über
Beraterbörse der KfW
(www.kfw-mittelstandsbank.de)*

HINWEIS

*vgl. www.bbsr.bund.de
www.fh-nordhausen.de*

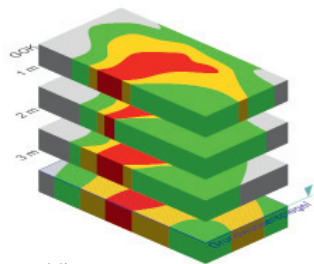


Energiepotenzialkarten

Durch Darstellung und Überlagerung verschiedener Energiepotenziale, Energieesenken, kontaminierter Flächen und Eintragung geeigneter Standorte für Energieanwendungen ergeben sich Vorzugsmodelle die als Grundlage der Interessenabwägung dienen.

QUELLE Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2009), Hrsg.: Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, Bonn, Karte 4.47 Wärme- und Strombereitstellung nach Szenario V in Sondershausen

BEISPIEL



- Haftungsrisiko
- Investitionsrisiko (in Abstufung nach dem Grad der Kontamination)
- dem Grad der Kontamination)

Schematische Darstellung eines Risikoprognosemodells

HINWEIS

Adressen über Umweltbehörden oder IHK

QUELLEN

- MESOTES (vgl. www.optirisk.de)
- Arbeitshilfe C 5-3 des ITVA (vgl. www.itv-altlasten.de)

HINWEIS

Hilfestellung ist Prüftabelle Haftungsrisiko (vgl. Anlage 3 auf www.optirisk.de)

UMWELT: RISIKOPROGNOSE

Die Erstellung einer Risikoprognose erfordert fachgutachterlichen Sachverstand. Insbesondere für das Risikoprognosemodell ist viel Erfahrung erforderlich, um ohne umfangreiche Untersuchungen die 3-dimensionale Abgrenzung der Risiken abzuschätzen.

Inhalt und Ziel der umweltfachlichen Risikoprognose sind:

- A) Prognose des Haftungsrisikos
- B) Prognose des Investitionsrisikos
- C) Erarbeitung des Risikoprognosemodells

Voraussetzung für die Erarbeitung der Umweltrisikoprognose ist die Auswertung der erfassten Bestandsdaten, vorliegender Gutachten und weiterer umweltrelevanter Informationen zum Standort (vgl. Kap. 1 Bestandsgrundlagen).

TIPP — Beachten Sie, dass es sich hinsichtlich der Genauigkeit der Kosten um eine Prognose in Anlehnung an die DIN 276 mit entsprechenden Kostenunsicherheiten und nicht um ein Planungsdokument handelt. Die Risikoprognose soll Ihnen die prinzipielle Entscheidung über ein Integriertes Standortentwicklungskonzept ermöglichen.

TIPP — Arbeitshilfen zur Identifizierung und Bewertung ökologischer Lasten sind u. a.:

- MESOTES – im Rahmen des Forschung und Entwicklungsvorhabens **optirisk** entwickeltes Prüf- und Entscheidungssystem
- Arbeitshilfe C 5-3 des ITVA: Monetäre Bewertung ökologischer Lasten auf Grundstücken und deren Einbeziehung in die Verkehrswertermittlung

A) Prognose des Haftungsrisikos

Mit der Prognose des Haftungsrisikos werden die Kosten ermittelt, die bei der Beseitigung einer vorhandenen Altlast zu erwarten sind. Um das Risiko abschätzen zu können, ist ein Überblick der Maßnahmen zur Gefahrenabwehr notwendig.

1. SCHRITT

Für privatrechtlich begründbare Ansprüche sowie Verpflichtungstypen, die sich aus der öffentlich-rechtlichen Verantwortung des Grundstücksbesitzers ergeben, wie:

- bestandskräftige Anordnung
- Rekultivierung / Stilllegung von Deponien
- Abfallentsorgung gem. § 3 Abs. 4 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
- Anlagenverwahrung gem. Wasserhaushaltsgesetz
- Bergrecht
- Atomrecht
- öffentlich-rechtlicher Vertrag

können die erforderlichen und geeigneten Maßnahmen und deren Kosten weitgehend unmittelbar abgeleitet werden (vgl. 4. Schritt).

2. SCHRITT:

Liegt keine bestätigte Gefährdungsabschätzung, Sanierungsplanung oder Sanierungsanordnung vor, sind Verpflichtungstypen zu identifizieren, die im Zusammenhang mit der Altlastenproblematik stehen, d. h. Gefahrenabwehrmaßnahmen für behebungspflichtige ökologische Lasten darstellen. Dazu kann ein Fachgutachter eine Gefährdungsabschätzung anfertigen.

- In welchen Bereichen des Standortes liegen umweltrechtliche Gefahren-
tatbestände vor, für die der Verursacher oder Besitzer haften muss?

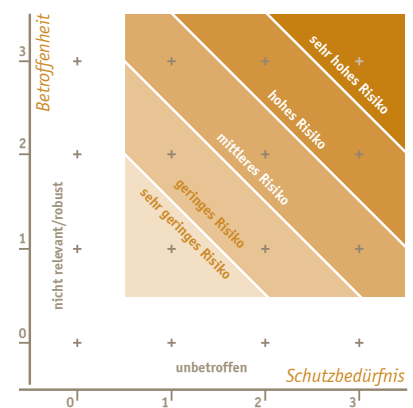
TIPP — Das Prüfschema aus MESOTES kann Ihnen Hilfestellung bei der Risikoeinstufung standortrelevanter Schutzgüter geben.

3. SCHRITT:

Es ist abzuleiten, welche Maßnahmen unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit ergriffen werden müssen (verhältnismäßiges Sanierungsziel). Ab einer Einstufung in die Risikoklasse „mittleres Risiko“ können bei gewerblichen Branchen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich werden (vgl. nachfolgendes Beispiel).

4. SCHRITT:

Abschließend werden die Kosten für die Beseitigung der Haftungsrisiken ermittelt („Monetarisierung“). Die Preisbildung geschieht in den Kostengruppen nach DIN 276.



Risikobasiertes Prüfsystem nach MESOTES

Verhältnismäßigkeitsprüfung gemäß
Bundesbodenschutzgesetz

QUELLEN

- STLB-Bau, Dynamische Baudaten
- Leistungsbuch Altlasten und Flächenrecycling 2004/2005 (Landesumweltamt NRW)
- Ingenieurkammern

HINWEIS

vgl. www.sinbra.de

TIPP — Einen realitätsnahen Wert für die Sanierungskosten erhalten Sie, wenn Sie mit der Monetarisierung Ingenieure beauftragen, die solche Sanierungen planen und überwachen. Ergebnis ist der altlastenbezogene Minderwert des Grundstückes. Wichtig für die Monetarisierung ist die Zugrundelegung örtlicher / regionaler Entscheidungskriterien und -kosten.

TIPP — Weitere Wertabschläge des altlastenbehafteten Grundstückes können aufgrund des „merkantilen Minderwertes“ bestehen, womit der subjektiv wahrgenommene Altlastenmakel gemeint ist. Im REFINA-Projekt SINBRA wurde eine Methodik zur Ermittlung des merkantilen Minderwertes entwickelt.

Anwendung am konkreten Modellstandort

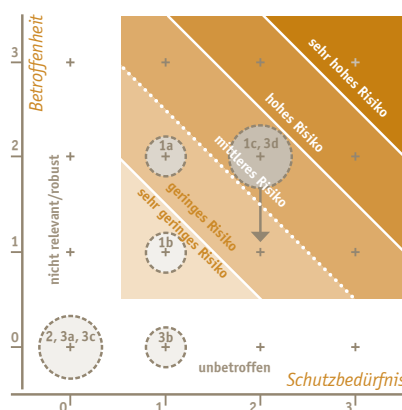
Mit der Anwendung der Entscheidungsmatrix wird für den Standort in Südthüringen ein „mittleres Risiko“ für die Bodenfunktionen 1c und 3d sowie für das Obere Grundwasserstockwerk abgeleitet. Deren Betroffenheit ist vorwiegend durch erhebliche Kontaminationen des Bodens und der Bausubstanz verursacht. Das Sanierungsziel „gewerbliche Nachnutzung“ (= Punktklinie) wird mit einer Reduzierung der Betroffenheit der Schutzgüter um eine Risikoklasse erreicht (= Pfeile). Verhältnismäßige Gefahrenabwehrmaßnahmen stellen für den Standort die Bodensanierung des Bereiches um eine ehemalige Neutralisationsgrube (Schadensquelle) dar. Punktuelle Restkontaminationen können verbleiben.

Bodenfunktionen gemäß § 2 Abs. 2 Bundesbodenschutzgesetz:
 — 1a Funktion als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen — 1b Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen — 1c Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer-, und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers — 2 Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte — 3a Funktion als Rohstofflagerstätte — 3b Funktion als Siedlungs- und Erholungsfläche — 3c Funktion als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung — 3d Funktion als Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung

Beeinträchtigte Bodenfunktionen

Risikofaktor Betroffenheit
Graduierung Bodenfunktionsbeeinträchtigung

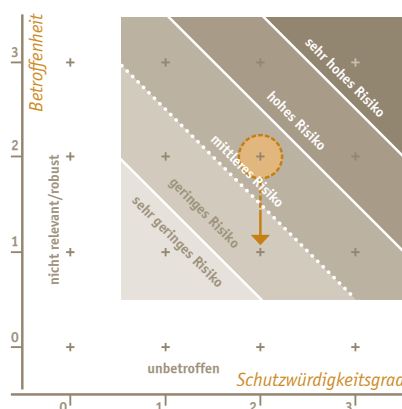
Risikofaktor Schutzbedürfnis
 (gem. § 4, Abs. 4 BBodSchG)
Graduierung Standortrelevanz unter Berücksichtigung der planungsrechtlich zulässigen Nutzung



Beeinträchtigt Grundwasservorkommen

Risikofaktor Betroffenheit
Graduierung Eintrag von Schadstoffen und Tendenzen deren Ausbreitung

Risikofaktor Schutzwürdigkeitsgrad
 (gem. § 4, Abs. 4 BBodSchG)
Graduierung Vorhandensein und Ressourcenwert des Gewässers



BEISPIEL

B) Prognose des Investitionsrisikos

Unter dem **Investitionsrisiko** werden Kosten verstanden, die sich über ein Haftungsrisiko hinaus aus Umweltschutzverpflichtungen im Zusammenhang mit künftigen Nutzungen ergeben. Einfachstes Beispiel ist der so genannte „kontaminationsbedingte Mehraufwand“, der sich aus abfallrechtlichen Verpflichtungen – nicht aus gefahrenrelevanten Tatbeständen – ergibt. Somit ist ein konkretes Investitionsrisiko auf die ökologischen Kosten-Auswirkungen standortspezifischer realer Investitionsabsichten ausgerichtet.

Im vorliegenden Falle sollen jedoch städtebauliche Entwicklungskonzepte optimiert, d. h. die Anordnung von Gebäuden beispielsweise so geändert werden, dass die geringsten Investitionsrisiken wirksam werden. Um die Optimierungspotenziale auszuschöpfen, benötigen Sie einen Überblick, in welchen Standortbereichen welche Investitionsrisiken vorliegen.

1. SCHRITT

Die Investitionsrisiken sind zu identifizieren und mengenmäßig zu erfassen, wobei sich folgende Grundgliederung bewährt hat:

- Bau- und Anlagenbestand (abfallrechtlich bezogene Anteile für Rückbau von Hoch- und Tiefbausubstanz)
- Boden, Ablagerungen, Abfälle (Investitionsrisiken durch anthropogene Beeinträchtigungen)
- Grund- und Oberflächenwässer (Investitionsrisiken durch anthropogene Beeinträchtigungen)

TIPP — Risiken durch Kampfmittel können in diesem Zusammenhang mit erfasst werden, wenn ein genereller Verdacht für den Standort besteht.

2. SCHRITT

Für die ermittelten Investitionsrisiken müssen Einzelpreise (zumeist für die standortrelevanten Abfallkategorien) recherchiert werden. Bezüglich der entstehenden Kosten für die städtebaulichen Varianten sind immer nur diejenigen Leistungen anzusetzen, die zusätzlich zu den sowieso entstehenden Projektkosten anfallen; am Beispiel des „kontaminationsbedingten Mehraufwandes“ bedeutet dies die Differenz aus den Entsorgungskosten für den kontaminierten Boden und den Kosten für die Entsorgung unbelasteten Bodens.

- Welche Entsorgungskosten sind prinzipiell für die einzelnen Abfallkategorien des Investitionsrisikos anzusetzen?

- Wurden die regionalen Kostendifferenzen bei den Entsorgungswegen beachtet?

- Welche Entfernung besteht bis zur nächsten zugelassenen Entsorgungsstelle?

HINWEIS

Hilfestellung ist Prüftabelle Investitionsrisiko (vgl. Anlage 4 auf www.optirisk.de)

Stillgelegter Güterbahnhof

Der Güterbahnhofsstandort im Süden Thüringens umfasst eine innerstädtische Brachfläche von ca. 7 ha. Die ehemalige überregionale Bedeutung als Zugbildungs- und Gütertarifbahnhof verlor der Standort mit der Stilllegung Ende der 90er Jahre. Nach anteiligem Rückbau vorhandener Gleisanlagen bestanden 2008 zahlreiche Gleis- und weitere bahnspezifische Anlagen. Bei deren Rückbau würden abfallrechtliche Mehraufwendungen aufgrund bahnerkennstypischer Kontaminationen von Bausubstanz, Gleisschotter, etc. (= Investitionsrisiken) entstehen.



BEISPIEL

Technische Anlage einer Drehscheibe mit Strahlengleisen

C) Erarbeitung des Risikoprognosemodells

Im 3-dimensionalen Risikoprognosemodell (auch Risikoprognosekarten und -profile) werden stichtagsbezogen alle bis zu diesem Zeitpunkt bekannten Standortsituationen dargestellt, aus denen Haftungs- und Investitionsrisiken abzuleiten sind. Aus dem Modell können die monetären Aufwendungen für die Beseitigung ökologischer Lasten zur planungsrechtlich zulässigen Entwicklung und Nachnutzung eines Grundstückes abgeleitet werden.

TIPP — Mit Hilfe eines Risikoprognosemodells ist es möglich, eine bauliche Investition derart zu platzieren, dass der geringstmögliche finanzielle Aufwand entsteht.

1. SCHRITT

Aus den städtebaulichen Entwürfen zur Nachnutzung sind die erforderlichen Gründungstiefen abzuleiten.

TIPP — Bei überwiegend ebenen Standorten sind differenzierte Gründungen in mehreren Intervallen zu berücksichtigen, beispielsweise:

- Flachgründungen / Streifenfundamente 1 m Tiefe
- einfache Unterkellerungen 2 m Tiefe

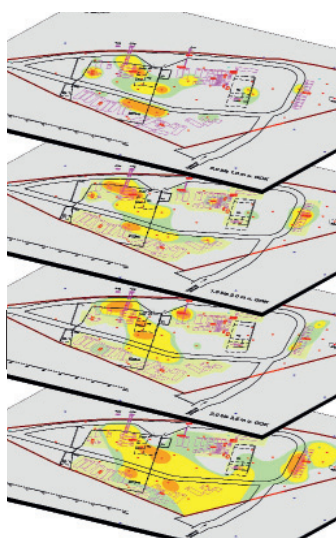
Die Bereiche über und unter dem Grundwasserspiegel sind getrennt darzustellen, da mit Wasserhaltungen (zumal bei Kontaminationen) eine Kostenexplosion eintritt.

2. SCHRITT

Wesentliche Kostenpositionen (Einzelpreise) werden übersichtlich zusammengestellt; hauptsächlich sind dies die Entsorgungskosten verschiedener Abfallkategorien.

3. SCHRITT

In Auswertung der Prognosen in a) und b) wird die räumliche Verbreitung der Haftungs- und Investitionsrisiken in den im 1. Schritt definierten Tiefenintervallen dargestellt.



Risikoprognosemodell für verschiedene Gründungstiefen

Entsorgungskosten für Bodenaushub, zugeordnet dem Investitions- und Haftungsrisiko

- Haftungsrisiko
- Investitionsrisiko (in Abstufung nach dem Grad der Kontamination)

— 1) Wiedereinbau bei geotechnischer Eignung — 2) Entsorgungspreis gemäß Marktlage 2007 gerundet inclusive pauschale Nebenleistungen (Deklaration, Transport, Ingenieurleistungen), angenommene Dichte 1,8 g/cm³ — 3) Entsorgung zu Sowieso-Kosten, wenn kein Einbau möglich

Tanklager in Jena

Die Übersicht zur räumlichen Verbreitung der Risiken im Prognosemodell (links) schafft in Synopsis mit den Entsorgungskosten (gleiche Farbgebung) die Grundlage zur Optimierung der Anordnung von Gebäuden bzw. investiven Eingriffen in den Boden.

Risiko	Investitionsrisiko			Haftungsrisiko	
	Wiedereinbau ¹⁾	Entsorgung bei Investition		Gefahrenabwehr (Sanierung/Sicherung)	
Klassen	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z2	gefährlicher Abfall
MKW				36	36 – 90
LHKW	³⁾	18	26	40	40 – 160
BETX				36	36 – 90
Dioxine/Furane		-	-	-	36 – 500

BEISPIEL

Teil 3 Integrierte Konzeptvarianten

Minimierung von Risiken

Kernstück der integrierten Konzeptbearbeitung ist die Variantendiskussion unter Einbeziehung der Kostenprognosen für die jeweiligen Haftungs- und Investitionsrisiken. Durch die Integration umweltrelevanter Sachverhalte mit stadtstrukturellen und energetischen Betrachtungen ist es möglich, die Risiken bei der Nachnutzung belasteter Grundstücke von vorn herein in den Entwurfsprozess einzubeziehen und nach Möglichkeit zu minimieren.

TIPP — Die Berücksichtigung von Energieanwendungen bedingt immer eine interdisziplinäre Betrachtungsweise. Optimierte Ergebnisse sind durch frühzeitige Einbeziehung der Beteiligten in den Planungsprozess erreichbar. Hierzu sollte ein gemeinsames Forum für Energieplaner und Energieanwender geschaffen werden.

STÄDTEBAULICHE NUTZUNGSKONZEPTE UND VARIANTENDISKUSSION

Für die Brachfläche werden entsprechend den Entwicklungsszenarien der Analyse mehrere Konzeptvarianten erarbeitet. Sofern die Anzahl der zulässigen Nachnutzungen nicht ohnehin stark beschränkt ist, empfiehlt sich dabei die Weiterführung von mindestens zwei sich möglichst unterscheidenden Varianten. Eine breite Variantendiskussion ist darüber hinaus geeignet, die Verständigung über städtebauliche Entwicklungsziele und Nachnutzungsoptionen zwischen den jeweiligen Akteuren und Entscheidungsträgern konstruktiv zu strukturieren.

HINWEIS

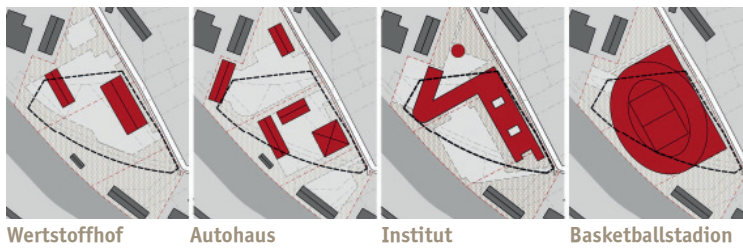
Variante Bewertungsmatrix Städtebau
(vgl. Anlage 5 auf www.optirisk.de)

Im Ergebnis einer nach festzusetzenden einheitlichen Kriterien durchzuführenden Bewertung wird eine städtebauliche Vorzugsvariante ausgewählt. Für diese Variante werden Kostenprognosen für die Beseitigung der ökologischen Lasten erstellt. Bewertung und Kostenprognose sollten auch dann durchgeführt werden, wenn nur eine Variante in Betracht kommt, um ggf. städtebauliche Defizite verifizieren und Optimierungspotenziale ausloten zu können.

- Welches ist die städtebaulich optimale Variante?

- Welche Variante hat gute Realisierungschancen?

- Welche Extremvarianten bzw. Visionen sind denkbar?



Wertstoffhof

Autohaus

Institut

Basketballstadion

Konzeptvarianten am Modellstandort Tanklager in Jena

Für den Modellstandort Tanklager wurden vier verschiedene Konzeptvarianten erarbeitet. Dabei bilden die Nutzungen Wertstoffhof & Autohaus die realistischsten Konzepte. Das Institut stellt die städtebauliche Vorzugsvariante dar. Als Extremvariante gilt das Basketballstadion.

BEISPIEL

TIPP — Für viele Revitalisierungsvorhaben empfiehlt sich ein städtebaulicher Ideen- bzw. Realisierungswettbewerb. Aus der Vielfalt eingereichter Entwürfe kann damit die aus städtebaulicher, ökonomischer und ökologischer Sicht optimale Lösung bestimmt werden. Voraussetzung für ein erfolgreiches Verfahren ist neben exakten Angaben zum Bestand und konkreten Zielvorgaben auch die Bereitstellung des Risikoprognosemodells bzgl. vorhandener Kontaminationen. Zur fachkundigen Beurteilung der umweltrelevanten Entwurfs Elemente ist dabei die Einbeziehung eines Sachverständigen unerlässlich. Regelmäßig sollten dabei auch die Anforderungen effizienter Energieanwendung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen Berücksichtigung finden.

HINWEIS

Architektenkammern der Länder bieten Beratungen zur Vorbereitung und Durchführung von Wettbewerben an (vgl. www.bak.de)



Risikoprognose (Ausschnitt)

Wettbewerbsentwurf (Ausschnitt)

Städtebaulicher Realisierungswettbewerb

Im konkreten Beispiel ging es u. a. darum, optimale Lösungen für den Umgang mit Kontaminationen bereits im Zuge eines Architektenwettbewerbes zu finden. Der Entwurf des Preisträgers zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Sicherung der Kontaminationen und die Nachnutzung des Gebäudes eine erhebliche Kostensparnis gegenüber Abriss und Entsorgung erreicht werden kann.

BEISPIEL

ENERGETISCHE BETRACHTUNG

Energetische Anwendungen orientieren sich neben den gesetzlichen Vorgaben an der jeweiligen Nachfrage. Gute Energiekonzepte zeichnen sich durch eine ausgewogene Kombination von Energiebedarfsreduzierungen und moderner Anlagentechnik aus. Die Erhöhung der Energieproduktivität gehört nicht nur zu den kostengünstigsten Lösungen, sondern auch zu den nachhaltigsten. Weiterhin können so größere Handlungsspielräume für die Bereitstellung des Restbedarfs geschaffen werden.

Bei einigen Konzepten fallen Energieüberschüsse an, welche effizient an anderer Stelle genutzt werden können. Ein Klassiker unter den Synergieeffekten ist die Abwärmenutzung einer Eishalle für ein benachbartes Hallenbad, wie es bereits exemplarisch in Davos und St. Gallen ausgeführt wurde.

Zur energetischen Betrachtung der Varianten sollten standortbezogene Energiekonzepte durch einen Energiereferenten oder ein Energieplanungsbüro erstellt werden.

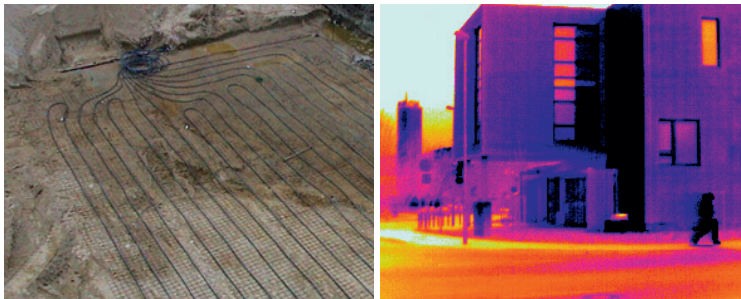
- Wie ist die Quantität des Energiebedarfs nach Energieträgerart beschaffen (Wärme, Kälte, Strom, andere)?
- Welche Standort-Energiepotenziale können berücksichtigt werden (Geothermie, Windkraft, Wasserkraft, Biomasse)?
- Welche Umweltenergiepotenziale können genutzt werden (Abluft, Abwasser, andere)?
- Welches Solarenergieangebot (Photovoltaik, thermische Solarenergie) ist vorhanden? Sind große Flächen der Fassaden und Dächer nach Süden ausgerichtet?
- Können Verschattungen durch die Standortwahl der Gebäude vermieden werden?

TIPP — Klären Sie mit Ihrem Planer und zudem in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und den örtlichen Energieversorgern die rechtlichen Bedingungen und Finanzierungsfragen im Zusammenhang mit Investitionen in Energieanlagen.

TIPP — Einige Energieeffizienzmaßnahmen können über Einspar-Contractings finanziert werden. Hier investiert ein externer Betreiber in Energieeffizienzmaßnahmen (z. B. Montage eines Blockheizkraftwerks (BHKW) im Austausch einer Altkesselanlage) und refinanziert die Kosten innerhalb der Vertragslaufzeit durch die Energiekosteneinsparung.

HINWEIS

vgl. www.energiecontracting.de



Erdwärmekollektor

Thermographie einer Schule

Bauliche Nutzung & Energieerzeugung

Bauliche Nutzungen und Energieerzeugung schließen sich nicht aus. So kann z. B. unter einem Gebäude ein geothermischer Wärmeentzug erfolgen und auf Dach und an der Fassade Solarenergienutzung. Das Gebäude selbst sollte modernen Energieeffizienzstandards genügen.

QUELLE Thermografie: Bauwerksdiagnostik St. Kind

BEISPIEL



Blick auf das Dach des Hauptgebäudes der Akademie Mont Cenis

Revitalisierung ehemaliges Zechengelände Monte-Cenis in Herne

Aufgeständerte Solarpaneele bieten bei Verschattungsfreiheit wirtschaftlich nutzbares Energieerzeugungspotenzial und könnten theoretisch auch auf unsanierten Flächen montiert werden.

Im Zuge der Revitalisierung des teilweise kontaminierten Zechengeländes Monte-Cenis in Herne wurde eine 10.000 m² große Aufdach-Solaranlage, ein Pufferakku zur Solarstromeinspeisung und ein Grubengas-Blockheizkraftwerk zur Erzeugung von Wärme und Strom in Betrieb genommen.

QUELLE Gebäudemanagement Herne

BEISPIEL

UMWELT: KOSTENPROGNOSE

Eine Kostenprognose kann für jede Konzeptvariante auf der Grundlage der räumlichen Überlagerung des städtebaulichen Entwurfes mit den ermittelten umweltrelevanten Sachverhalten (Umweltrisikoprognose) erstellt werden. Die zu ermittelnden Gesamtkosten setzen sich dabei aus drei wesentlichen Positionen zusammen:

— I. Kosten für die Beseitigung des Haftungsrisikos:

Diese Kosten wurden bereits ermittelt (vgl. Abschnitt „Umwelt: Risikoprognose“, A) Haftungsrisiko, 4. Schritt).

— II. Kosten für die Beseitigung des Investitionsrisikos:

Aus der variantenspezifischen Baugrubenkonfiguration können mit Hilfe des Risikoprognosemodells die Volumina des jeweiligen Investitionsrisikos ermittelt werden. Dazu dienen die recherchierten Einzelpreise (vgl. Abschnitt „Umwelt: Risikoprognose“, B) Investitionsrisiko, 2. Schritt).

— III. „Sowieso“-Kosten:

Hierunter sind Kosten für Leistungen zu verstehen, die für sich allein keine Gefahrenabwehrmaßnahmen oder investitionsbedingten Mehraufwendungen darstellen, zur Durchführung dieser aber unabdingbar sind und bei der vorgesehenen Investition genauso notwendig wären (z. B. Lösen und Laden von Bodenaushub für eine Gebäudeerrichtung)

TIPP — Im Hinblick auf die Analyse von Optimierungspotenzialen empfiehlt es sich, jene Kosten, die im Rahmen der Beseitigung von Haftungs- und Investitionsrisiken und von „Sowieso“-Kosten anfallen, getrennt zu erfassen.

Teil 4 Optimierung von Standortentwicklungskonzepten

Grundlage für die Optimierung Ihres Standortentwicklungskonzeptes sollten folgende Ergebnisse der Phasen 1 bis 3 der Handlungsempfehlungen sein:

Grundlagen

- städtebaulicher Entwurf (Vorzugsvariante), der hinsichtlich der raumordnerischen Zielsetzungen und der Leitbilder der Stadtentwicklung die optimale Lösung darstellt
- umweltfachliches Risikoprognosemodell mit Aussagen über Kostenrisiken zur Beseitigung ökologischer Lasten in allen betroffenen Teilbereichen des Standortes
- Grundempfehlungen zu Möglichkeiten der Integration energetischer Produktion, Speicherung, Umwandlung oder Verteilung in den städtebaulichen Entwurf, die die umweltrelevanten Sachverhalte berücksichtigen

STANDORTSPEZIFISCHE OPTIMIERUNGSPOTENZIALE

Wesentliches Ergebnis von **optimrisk** ist die Untersuchung und Klassifizierung verschiedener Optimierungspotenziale, die sich bei einer ganzheitlichen Betrachtung der Standortentwicklung im Sinne einer interdisziplinären Verflechtung städtebaulicher und ökologischer Belange ergeben. Die Umsetzung von Optimierungsstrategien impliziert signifikante Kostenersparnisse, die eine Brachflächenrevitalisierung rentierlich werden lassen. Durch energetische Optionen kann zusätzlich eine Aufwertung des Standortes erfolgen.

Kosten senken durch intelligente Planung

Optimierungspotenziale für das Standortentwicklungskonzept resultieren aus einem geschickten Umgang mit den ökologischen Lasten. Sie können sich für folgende Bereiche ergeben:

- A) Optimierungspotenzial Haftungsrisiko
- B) Optimierungspotenzial Investitionsrisiko
- C) Optimierungspotenzial Freilegung
- D) Optimierungspotenzial „in einem Zuge“

Aus deren Umsetzung kann ein weiteres Optimierungspotenzial resultieren, die sogenannten „Sowieso-Kosten“ [E], die nicht in direktem Zusammenhang mit ökologischen Lasten stehen.

Für die oben genannten Optimierungspotenziale werden nachfolgend jeweils **HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN** beschrieben und diese anhand eines good-practice-BEISPIELES erläutert.

TIPP — Ein signifikanter Anstieg der Kostenersparnisse kann aus der Nutzung mehrerer Optimierungspotenziale im Rahmen der Standortentwicklung resultieren.

A) Optimierungspotenzial HAFTUNGSRISIKO

Bezüglich des Haftungsrisikos besteht das größte Optimierungspotenzial dort,

- **I.** wo erforderliche Gefahrenabwehrmaßnahmen (Altlastensanierung) für die Nachnutzung (Investition) „mitgenutzt“ werden können, oder
- **II.** wo die Gefahrenabwehrmaßnahmen als nachnutzungsangepasste Sicherung durchgeführt werden.

I. Nutzung der Gefahrenabwehrmaßnahmen für Investition

Die notwendigen Gefahrenabwehrmaßnahmen können mit geplanten Investitionsvorhaben am Standort kombiniert werden.

Ein Beispiel ist die Nutzung von Baugruben, die durch die Beseitigung der Haftungsrisiken (Altlastensanierung / Gefahrenabwehr) entstehen.

So können in Bereichen erforderlicher Bodensanierung für eine Neubebauung Kellergeschosse konzipiert oder Anlagen zur Energiebereitstellung (latente Wärmespeicher, oberflächennahe Geothermie, usw.) errichtet werden.

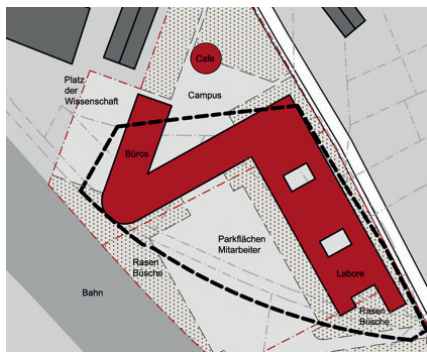
A-I

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

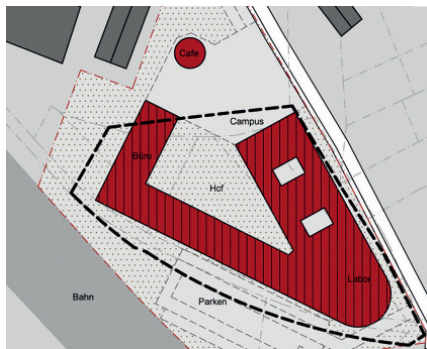
- Diskutieren Sie mit Ihrem Sanierungsverantwortlichen, ob Gebäudegründungen / Unterkellerungen in die Sanierungsbereiche verlegt werden können.

Verschaffen Sie sich eine Kostenübersicht zu dieser Einsparung.

- Führen Sie gemeinsam einen Abwägungsprozess durch, inwieweit bei einer Verlegung und Veränderung des Gebäudes dessen Funktionalität und ästhetischer Anspruch gewahrt bleibt.
- Klären Sie mit einem Energieplaner und gegebenenfalls dem betreffenden Energieversorger, ob die bei einem Bodenaustausch entstehende Grube für technische Anlagen (z. B. Wärmespeicher, Erdwärmekollektor, usw.) genutzt werden kann.



Städtebauliche Vorzugsvariante „Institut“ (links) in Synopsis mit dem Baugrubenmodell zur Beseitigung behebungspflichtiger Lasten (darunter)



Optimierte Variante „Institut“ (links) in Synopsis mit dem Baugrubenmodell zur Beseitigung behebungspflichtiger Lasten (darunter)



Tanklager in Jena

Der Standort „Tanklager“ in Jena diente über 60 Jahre der ober- und unterirdischen Lagerung von Kraftstoffen. Die 74 unterirdischen Tanks stellen das größte Hemmnis bei der Standortentwicklung dar (= Haftungsrisiken). Mit der Neubebauung innerhalb der städtebaulichen Vorzugsvariante „Institut“ erfolgt eine Kellergründung bis ca. 2,0 m u. GOK. Die örtliche Lage des Institutsgebäudes wird der Baugrubenkonfiguration, die bei der Beseitigung der Haftungsrisiken (Erdtanks) entsteht, angepasst. Die im Rahmen der Altlastensanierung entstehenden Baugruben werden für die Investition mitgenutzt, wodurch sich Einsparpotenziale ergeben.

BEISPIEL

A) Optimierungspotenzial **HAFTUNGSRISIKO**

II. Durchführung der Gefahrenabwehrmaßnahmen als nachnutzungsangepasste Sicherung

In bestimmten Fällen kann die Gefahrenabwehr durch Sicherungsmaßnahmen erfolgen. Dabei verbleiben die Schadstoffe im Boden. Eine Gefahr, die von oberflächennahen Kontaminationen für den Menschen ausgeht, kann beispielsweise mit einer Versiegelung unterbunden werden. Das Optimierungspotenzial ist oft sehr hoch und besteht in der Ersparnis einer aufwändigen Bodensanierung durch eine Versiegelung, die für die Investition ohnehin erforderlich wäre (Straßen, Parkplätze, Lagerflächen, flach gegründete Gebäude, usw.) und nur der Örtlichkeit angepasst werden muss.

Nachteil dieser Variante ist, dass

- die Umweltbehörde eine turnusmäßige Beobachtung der Schadstoffbelastungen über viele Jahre fordern kann („Monitoring“), die als Kostenbelastung dem Optimierungseffekt gegen zu rechnen ist,
- die Beauftragungen der Umweltbehörde als Lasten im Grundbuch eingetragen werden können,
- im Versagensfall der Sicherung dann doch eine Bodensanierung durchgeführt werden muss,
- bei einem Verkauf, Eigentümerwechsel oder einer Nutzungsänderung ebenfalls eine Bodensanierung verlangt werden kann.

A-II

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Fragen Sie Ihren Fachgutachter, ob die Altlasten-Gefahrensituation mit einer Sicherung behoben werden kann.
Prüfen Sie mit Ihrem Architekten bzw. Ingenieur, inwieweit sich zu versiegelnde Flächen in das Nutzungskonzept integrieren lassen.

Ist beides der Fall, ordnen Sie gemeinsam mit Fachgutachter und Architekt bzw. Ingenieur die zu versiegelnden Flächen (z. B. Verkehrs- oder Lagerflächen) auf dem Standort derart an, dass die Gefahrenbereiche wirksam versiegelt werden und die Funktionalität und der ästhetische Anspruch des Konzeptes dennoch gewahrt bleiben.

Holen Sie sich die Zustimmung der Umweltbehörde ein und erlangen Sie einen Bescheid zu den Pflichten, welche Ihnen bzgl. der Überwachung der Altlastensituation auferlegt werden.

- Der Sanierungsplan zur Abwehr schädlicher Bodenveränderungen ist durch den Sanierungsverantwortlichen vorzulegen und wird durch die Bodenschutzbehörde ggf. mit weiteren Auflagen für verbindlich erklärt.
- Klären Sie mit dem Sanierungsverantwortlichen, welche Energiekonzepte auf den gesicherten kontaminierten Flächen realisierbar sind.

Optimierte Variante „Mischgebiet Bestand“

**Modellstandort in Bad Lobenstein**

Für den brachliegenden Metallverarbeitungs-Standort in Südthüringen stellen schädliche Bodenveränderungen im Hofbereich (ehemalige Tri-Wäsche) die behebungspflichtigen ökologischen Lasten dar. Bei der Optimierung der städtebaulichen Vorzugsvariante „Mischgebiet Bestand“ werden mit einer Versiegelung des Hofbereiches als alternative Gefahrenabwehrmaßnahme die Kosten gegenüber einer Beseitigung der Haftungsrisiken deutlich reduziert. Aus fachgutachterlicher Sicht ist diese Methode als hinreichende Sicherungsmethode zur Gefahrenabwehr begründet (fehlender Schadstoffnachschub, Verhinderung einer Mobilisierung von Schadstoffen).

BEISPIEL

B) Optimierungspotenzial INVESTITIONSRISIKO

In der Gesamtheit der Brachflächen mit ökologischen Lasten nehmen die Investitionsrisiken den größten Kostenfaktor ein, haben jedoch auch die größten Optimierungspotenziale. Investitionsrisiken können mit folgenden Möglichkeiten optimiert bzw. minimiert werden:

- **I.** Eingriffe in belastete Böden werden generell möglichst gering gehalten bzw. Gebäudegründungen und Unterkellerungen werden in Standortbereiche verlegt, in denen keine Bodenbelastungen auftreten (Reduzierung von Entsorgungs- und Transportkosten).
- **II.** Ausgehobene belastete Bodensubstrate dürfen am Standort unter bestimmten Bedingungen wieder eingebaut werden.

I. Minimierung von Eingriffen in Standortbereiche mit Bodenbelastungen

Generell sollte das Nutzungskonzept so geplant werden, dass in den Bereichen tolerierbarer Bodenbelastungen Entsiegelungen und Eingriffe in den Boden vermieden werden oder im Zuge des Neubaus Versiegelungen entstehen.

B-I

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Diskutieren Sie mit Ihrem Sanierungsverantwortlichen und ihrem Architekten bzw. Ingenieur, ob Gebäudegründungen / Unterkellerungen für die Neubebauung aus belasteten in unbelastete Bodenbereiche verlegt werden können.

Führen Sie gemeinsam einen Abwägungsprozess durch, inwieweit bei der Verlegung von Gebäuden deren Funktionalität und ästhetischer Anspruch gewahrt bleiben.

- Bei der Herstellung großer Park- oder Lagerflächen kann durch die Variation der Endhöhe die Aushubmenge optimiert werden. Die Wechselwirkungen mit Maßnahmen zur Baugrundverbesserung sind durch einen Fachplaner abzuwägen.
- Lassen Sie sich bereits in der Entwurfsphase von Ihrem Ingenieur bzw. Gutachter auch über die geotechnischen Risiken und deren umweltrechtliche Folgekosten aufklären.

Zur Herstellung eines tragfähigen Baugrundes ist z. B. das Verfahren des Bodenaustausches ungeeignet. Es stehen zahlreiche Methoden zur Verfügung, mit denen auch ohne Bodenaushub ein tragfähiger Baugrund hergestellt werden kann.

- Energieanwendungen haben meist niedrige Anforderungen an die umgebende Bodenqualität. Daher können Energieanlagen bevorzugt auf Flächen mit (Rest-)belastungen errichtet werden.

An Standorten mit (Rest-)belastungen kann die geothermische Nutzung nur oberflächennah im Bereich von Bodenaustauschmaßnahmen erfolgen. Bei Bohrungen für tieferliegende geothermische Anwendungen besteht neben dem finanziellen Mehraufwand durch die Entsorgung belasteter Böden die Gefahr von Kontaminationsverschleppungen in die Tiefe.



Parkplatz des Lebensmittelmarktes 2008

VEB Thermometerwerk 1960 QUELLE Geyer: „Flüssigkeits-Glasthermometer. Historischer Überblick Teil I“, Leipzig 1968



Lebensmittelmarkt in Gerberg

Bei dem Standort handelt es sich um die Fläche des vollständig zurückgebauten Hauptgebäudes des ehemaligen VEB Thermometerwerkes. Obgleich keine schädlichen Bodenveränderungen vorlagen, war auf Grundlage aller bisher erfolgten Untersuchungen und Bewertungen davon auszugehen, dass bei investitionsbedingten Bodeneingriffen der Bodenaushub in unterschiedlichen Umfang mit signifikanten Quecksilbergehalten belastet sein kann. Die industrielle Brachfläche wurde durch die Neubebauung komplett versiegelt. Die noch vorhandenen Restbelastungen gelten nunmehr als gesichert bzw. saniert.

BEISPIEL

B) Optimierungspotenzial INVESTITIONSRISIKO

II. Wiedereinbau von standorteigenem Bodenaushub

Zur effektiven Kostenoptimierung sind die technischen und rechtlichen Möglichkeiten der Vor-Ort-Verwertung des anfallenden Bauaushubes auszuschöpfen. Generell sollten bereits im Nutzungskonzept die Möglichkeiten zum Wiedereinbau von standorteigenem Bodenmaterial berücksichtigt werden.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

B-II

- Schätzen Sie ab, wie viel Aushub mit welchen Belastungen investitionsbedingt anfällt und prüfen Sie, welche Belastungsklassen am Standort unter umweltrechtlichen Aspekten verbleiben dürfen.

Verschaffen Sie sich eine Kostenübersicht zu dieser Einsparung.

Berücksichtigen Sie, dass die für den Wiedereinbau vorgesehenen Substrate auch geotechnischen Anforderungen genügen müssen.

- Diskutieren Sie mit Ihrem Architekten bzw. Ingenieur die Möglichkeiten, die Geländemodellierung in das Nutzungskonzept der Freiraumflächen zu integrieren.

Berücksichtigen Sie dabei die genaue Lage der Energieversorgungsnetze (Gas, Strom, Fernwärme), um Konflikte zu vermeiden.

- Schätzen Sie mit Ihrem Energieberater und ihrem Architekten oder Ingenieur die Möglichkeiten zur Nutzung der Geländemodellierungen bzw. Erdwälle für solartechnische und geothermische Anlagen ab.

Prüfen Sie, ob sich ein Langzeitwärmespeicher konzeptionell und wirtschaftlich in die entstandenen Altlasten-Aushubgruben integrieren lässt.

- Diskutieren Sie mit der zuständigen Umweltbehörde die Zulässigkeit des Wiedereinbaus ausgehobener belasteter Bodensubstrate z. B. für Geländemodellierung, Lärmschutzwälle und dergleichen.

Lassen Sie die Modalitäten des Wiedereinbaues in einem geeigneten Dokument (z. B. Sanierungsplan, der von der Behörde bestätigt wird, oder in einer öffentlich-rechtlichen Vereinbarung) festschreiben.

TIPP — In Gebieten mit natur- oder siedlungsbedingten erhöhten Schadstoffgehalten darf nach Zustimmung durch die zuständige Bodenschutzbehörde von einschlägigen technischen Regeln und Standards abgewichen werden.

Winkelstützwand zur Schaffung von Wiedereinbaukapazitäten



Stützwandhinterfüllung

Im konkreten Fall konnten auch geotechnisch schwierige Substrate mit einem hohen Feinkomanteil bei der Hinterfüllung Verwendung finden.

BEISPIEL

C) Optimierungspotenzial FREILEGUNG

HINWEIS

Genehmigungsfähigkeit des Wiedereinbaus von Altbausubstanz prüfen!

QUELLEN

- Technische Regelwerke der Länder
- LAGA – Technische Regeln

Freilegungskosten können generell minimiert werden, wenn sich die Verantwortlichen dafür entscheiden, vorhandene Gebäude oder Teile von Gebäuden zu erhalten und in das Nutzungskonzept zu integrieren.

Ist die Freilegung unstrittig, besteht das größte Optimierungspotenzial dort, wo große Anteile der abzubrechenden Altbausubstanz in recycelter Form am Standort für Neugründungen oder den Landschaftsbau genutzt werden können. Belasteter Bauschutt kann beispielsweise in einem Lärmschutzwall, als Unterbau für befestigte Flächen (z. B. Verkehrsflächen) oder für die Geländemodellierung wieder eingebaut werden.

Grundsätzlich wird bei dem Einsatz von Recyclingmaterial in jene Anwendungsfelder mit einer technischen Funktion (Lärmschutzwall, Bauteilhinterfüllung) oder in bodenähnlicher Anwendung (Landschaftsprofilierung) unterschieden. Bis zur Einführung einer bundeseinheitlichen Verwertungsverordnung wird die Verwendung von standorteigenem Recyclingmaterial in den Bundesländern hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit unterschiedlich geregelt.

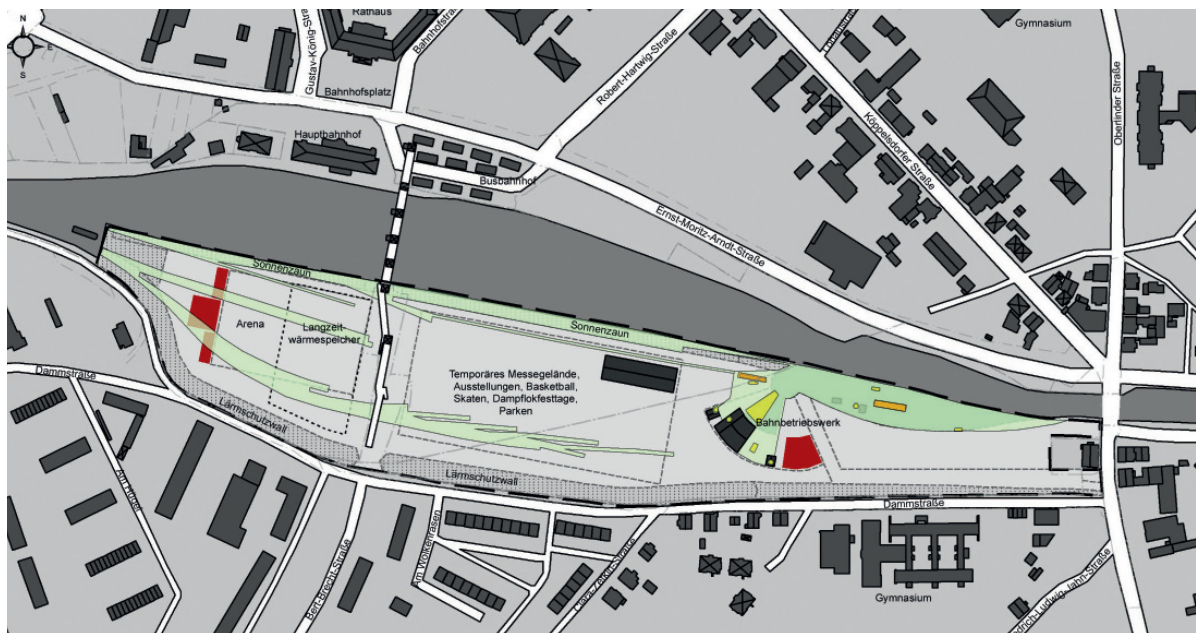
C

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Lassen Sie sich von ihrem Gutachter ein Freilegungskonzept inklusive Kostenermittlung unter Zugrundelegung der beabsichtigten Nachnutzung erstellen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang eine Aufstellung der Abfallmengen (Recyclingmaterial zugeordnet zu Abfallkategorien), die Sie notfalls in Ermangelung von Analysen von einem erfahrenen Bearbeiter erstellen lassen.
- Klären Sie bei der zuständigen Umweltbehörde, ob und in welchem Maße Recyclingmaterial am Standort eingebaut werden darf; schließen Sie ggf. hierzu eine Vereinbarung ab.
- Lassen Sie sich von Ihrem Architekten bzw. Ingenieur die zugelassene Einbaumenge des Recyclingmaterials in sinnvollen Geländemodellierungen auf dem Standort anordnen.

Berücksichtigen Sie dabei die genaue Lage der Energieversorgungsnetze (Gas, Strom, Fernwärme), um Konflikte zu vermeiden.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung und Umsetzung, dass der Einbau des Recycling-Materials qualitativ (Analysen nach LAGA) und hinsichtlich der Standfestigkeit (Plattendruckversuche) überwacht und dokumentiert werden muss (Kosten).
- Prüfen Sie mit Ihrem Energieberater und ihrem Architekten bzw. Ingenieur, ob sich durch Geländemodellierungen mittels Aufschüttung von Recyclingmaterial Möglichkeiten der Energieanwendung, wie z. B. Geothermie, Freiflächensolaranlagen oder Windkraftnutzung ergeben.

Optimierungsvariante: „Festplatz mit temporärem Messegelände“



- Baulandfläche (nach Flächennutzungsplan)
- Baulandfläche Bearbeitungsgebiet befestigt
- Baulandfläche Bearbeitungsgebiet unbefestigt
- Bahnanlage
- Straße/ Gehweg
- Gebäude - Neubau
- Langzeitwärmespeicher
- Gebäude Bestand
- Inanspruchnahmerisiko
- Investitionsrisiko > Z2
- Investitionsrisiko = Z2
- Flurstücksgrenze
- Nutzungsgrenze
- Grenze Modellstandort

Ehemaliger Güterbahnstandsstandort
in Südthüringen

Für das Güterbahngelände in Südthüringen entstehen im Rahmen einer Standortentwicklung die größten Kostenaufwendungen hinsichtlich der Freilegungskosten aus dem Rückbau der intensiven Bestandsbebauung. In der Region ist der Wiedereinbau belasteter Altbau-substanz rechtlich geregelt. Mit der Optimierungsvariante wurde ein Konzept entworfen, das im südlichen Standortbereich die Errichtung eines Lärmschutzwalls vorsieht, in den die kompletten Rückbau-massen eingebaut werden können. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Kosten-einsparung bei der Standortentwicklung.

BEISPIEL

D) Optimierungspotenzial „IN EINEM ZUGE“

In der Praxis werden Gefahrenabwehr (Altlastensanierung) und bauliche Investition oft als voneinander getrennte Maßnahmen nacheinander durchgeführt. Erfolgen die beiden Maßnahmen „in einem Zuge“, kann zumeist ein hohes Optimierungspotenzial ausgeschöpft werden. Diese Synergieeffekte bestehen beispielsweise in:

- der einmaligen Baustelleneinrichtung, Bauoberleitung und örtlichen Bauüberwachung
- der gleichzeitigen Durchführung der Altlastensanierung im Zuge der Investitionen für die Standortentwicklung (z. B. entstehende Baugruben, die ggf. nicht wieder verfüllt werden müssen)

Nicht in einem Zuge werden die Maßnahmen zumeist aus folgenden Gründen durchgeführt:

- Da Investoren und damit konzeptionelle Anforderungen zum Zeitpunkt der Erschließung oft nicht vorhanden sind, erfolgt eine Altlastensanierung oder eine Freilegung als geförderte Maßnahme, um die Fläche überhaupt erst einmal einem Investor anbieten zu können (Beispiel Gewerbegebiete).
- Verantwortliche scheuen die Durchführung „in einem Zuge“, wenn die Finanzierung beider Maßnahmen unterschiedlichen Quellen entstammt. Die Kostentrennung „auf der Baustelle“ erscheint schwierig.

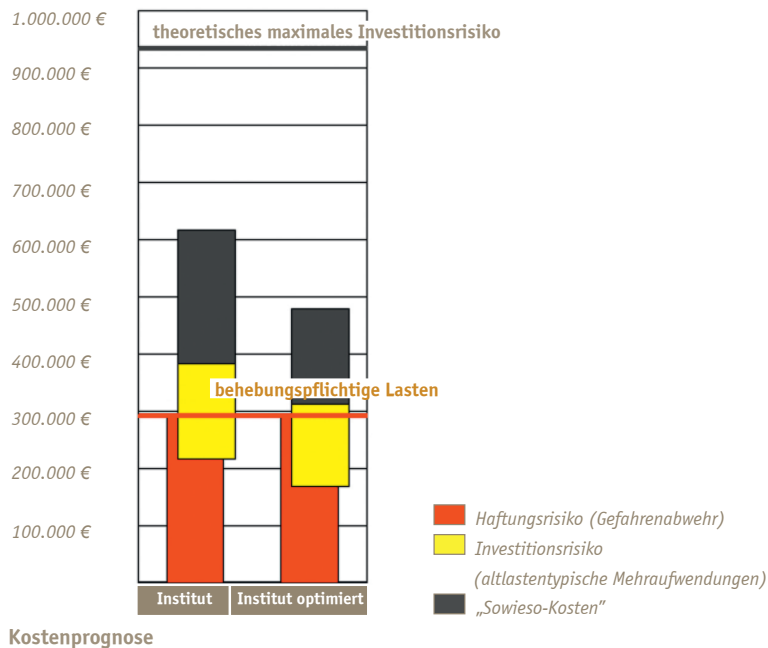
D

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Bemühen Sie sich um eine Baumaßnahme „in einem Zuge“. Koordinieren Sie die Bauabläufe und argumentieren Sie mit den Kostenvorteilen.
- Lassen Sie von Ihrem Fachgutachter klären, ob die identifizierten Haftungsrisiken aus Gefahrenabwehrgründen umgehend beseitigt werden müssen oder ob angesichts einer sich anbahnenden Nachnutzung bzw. Revitalisierung bis zu deren Umsetzung gewartet werden kann. Dies ist mit der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen.

Die Kostentrennung Gefahrenabwehr/Investition ist für erfahrene Ingenieure Routine.

- Die Erneuerung bzw. Verlegung von allen erforderlichen Energiemedien sollte koordiniert „in einem Zuge“ erfolgen.



Integriertes Standortentwicklungskonzept Jena – Tanklager

Am Modellstandort in Jena wurde eine Optimierung der ursprünglichen städtebaulichen Vorzugsvariante „Institut“ durch eine zeitgleiche Durchführung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und der baulichen Investition erreicht. Die Überschneidungen beim Haftungs- und Investitionsrisiko (vgl. Abbildung) kennzeichnen jene Einsparpotenziale, die durch die Kombination beider Leistungspakete erzielt werden können. Das städtebauliche Konzept wird in der Optimierungsvariante hinsichtlich der Lage der Unterkellerungen den Baugruben für die Beseitigung des Haftungsrisikos angepasst und die Tiefbauleistungen „in einem Zuge“ durchgeführt. Für den Modellstandort kann damit ein kostenwirksamer Einspareffekt von 214 T € bzw. 31 % erzielt werden.

BEISPIEL

E) Optimierungspotenzial „SOWIESO-KOSTEN“

Die vorgenannten Optimierungspotenziale A) bis D) beruhen auf ökologischen Sachverhalten. Aus ihrer Umsetzung kann ein weiteres Optimierungspotenzial resultieren, die sogenannten „Sowieso-Kosten“.


Unter „Sowieso-Kosten“ werden Aufwendungen für Maßnahmen, Arbeiten und Arbeitsschritte verstanden, die für sich alleine keine Gefahrenabwehrmaßnahmen oder investitionsbedingten Mehraufwendungen darstellen, zur Durchführung dieser aber unabdingbar sind und für das Bauvorhaben der vorgesehenen Investition genauso notwendig wären (z. B. Laden und Lösen bei Bodenaushub, sofern sich der zugehörige Arbeitsbereich mit der investitionsbedingten Baugrube überschneidet).

Werden Optimierungspotenziale aus A) bis D) umgesetzt, können unter Umständen weitere Kostensenkungen bei den „Sowieso-Kosten“ im Zusammenhang mit der Investition entstehen.

E

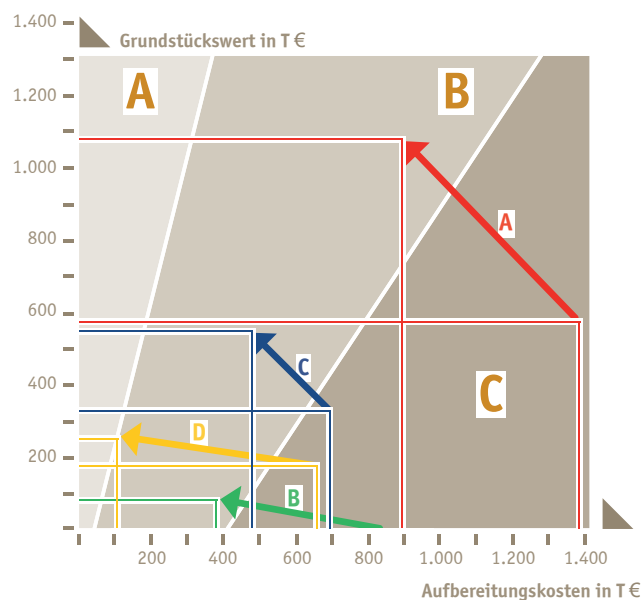
Weitere Hinweise

Mit der vorangegangenen Prüfung zu standortrelevanten Optimierungspotenzialen haben Sie die Grundlage für wirksame Kostensenkungen bei der Revitalisierung geschaffen. Zu beachten sind dabei folgende Punkte:

- **I.** Die Standortspezifika jeder altlastenbehafteten Brachfläche bewirken völlig unterschiedliche Optimierungspotenziale nach Art und Höhe (vgl. nachfolgendes Beispiel).
- **II.** Art und Umfang mit der Revitalisierung einwerbbarer Fördermittel wurden aufgrund der Vielfältigkeit und der Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern im Rahmen dieser Expertise nicht berücksichtigt.
- **III.** Die Optimierung – beispielsweise des Investitionsrisikos – kann auch rechnergestützt mit Hilfe des GIS erfolgen. Auf diese Weise wird es möglich, die investitionsspezifischen Abfallkategorien räumlich mit den Entsorgungskosten zu georeferenzieren. Mit der Lageveränderung eines Gebäudes können dann die jeweiligen Gesamtentsorgungskosten abgelesen werden. Es hat sich im Ergebnis von  jedoch herausgestellt, dass diese Verfahrensweise sehr aufwändig ist und sich nur bei der Revitalisierung von Standorten mit komplexen Informationen anbietet.
- **IV.** Die entwickelten Bewertungsverfahren für städtebauliche Konzepte und die umweltfachliche Risikoprognose sind Hilfestellungen für komplexe Lösungen und keine „automatisierten“ Verfahren. Die Aufgabe ist nur mit entsprechendem Sachverstand auf naturwissenschaftlicher und umweltrechtlicher Basis lösbar.

Modellstandort	Vorzugsvariante	Optimierte Vorzugsvariante (Integriertes Standortentwicklungskonzept)	Art des Optimierungspotenzials					Höhe der erreichten Optimierung		
			Haftung	Freilegung	Investition	in einem Zug	„Sowieso“	in %		
			A)	B)	C)	D)	E)	in T €	der Ausgangsvariante	des Grundstückswertes ¹⁾
A	4	„Wohnen und Freizeit im Stadtpark“	-	x	x	-	-	490	35	45
B	2	„Nutzwald mit Aussichtshügel“	-	x	x	-	-	452	54	532
C	2/3 ²⁾	„Institut“	x	-	x	x	x	214	31	39
D	2	„Mischgebiet Bestand“	x	-	x	-	-	551	84	219

— 1) bezogen auf den „sanierten Standort“ — 2) städtebaulichen Vorzug hatte Variante 2; die Optimierung wurde aufgrund besserer Modellhaftigkeit an Variante 3 durchgeführt



Aufwertung der bearbeiteten Modellstandorte

Optimierungspotenziale der Modellstandorte

Die im Rahmen von **optimisk** bearbeiteten Modellstandorte erfahren durch die Anwendung unterschiedlicher Optimierungsstrategien (vgl. Tabelle) eine deutliche Reduzierung der Aufbereitungskosten bei einer gleichzeitigen Aufwertung des jeweiligen Grundstücks. Mit den beschriebenen Methoden konnten für die genannten Standorte Einsparpotenziale von bis zu 551 T € erzielt werden.

Mit der Optimierung der städtebaulichen Vorzugsvarianten zu Integrierten Standortentwicklungskonzepten erfahren die Modellstandorte eine Aufwertung, die sie in den Bereich der so genannten B-Flächen (potenzielle Entwicklungsflächen, auch „Public Private Partnership Flächen“) rücken lassen. Damit erhöhen sich die Chancen zur Rückführung der Flächen in den Grundstücksverkehr.

BEISPIEL

Anhang

GLOSSAR

Altlast Kontamination, von der eine Gefahr für den Menschen oder die Umwelt ausgeht und dessen Verursacher oder Besitzer in der Pflicht zu deren Beseitigung steht

Altlastensanierung Maßnahmen zur Beseitigung, Verminderung oder langfristigen Sicherung von Kontaminationen

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Bodenluft die Gasphase im Porenraum des Bodens der nicht mit Wasser gefüllt ist

Brache / Brachfläche ehemals baulich genutztes Grundstück ggf. einschließlich nicht mehr genutzter baulicher Anlagen

Energieanwendungen Anlagen zur Nutzung von Energiequellen (z. B. Solarzelle), zum Energietransport (z. B. Fernwärmeleitung), und Energieumwandlung (z. B. Motor) sind hier unter dem Begriff Energieanwendungen zusammengefasst

Energieeffizienz Maß für die Ausnutzung verschiedenster Energieformen zum Erhalt von Nutzenergie wie z. B. Wärme sowie der Umwandlungseffektivität z. B. von Licht in Strom

Energienetze dienen der Überführung von Energie aus verschiedenen Energiequellen zu einem Energienutzer oder einem Energiewandler

Energiepotenziale Maß für spezifische Energiequellen, hier mit dem Schwerpunkt erneuerbarer Energien sowie für Energieproduktivitäts-Steigerungspotenzial [kWh]

Energiequellen Systeme welche die Energie durch Umwandlung aus einer anderen Energieform bereitstellen. Beispiele hierzu sind: Strom aus Windkraft, Wärme aus Erdgasverbrennung

Energiesenken Umwandlungsprozesse hochwertiger Energieformen auf ein niedrigeres Niveau (z. B. Strom zu Licht)

Flächenkreislauf Nutzungszyklus von Planung, Nutzung, Leerstand / Brachliegen und Nachnutzung von Flächen und Gebäuden

Flächenrecycling Wiedernutzung brachliegender Flächen und Gebäude

Gefährdungsabschätzung Gesamtheit der Untersuchungen und Beurteilungen die notwendig sind, um die Gefahrenlage bei einer altlastverdächtigen Fläche abschließend zu klären

Gefahrenabwehr Ergreifen von Maßnahmen zur Abwehr der vom Grundstück ausgehenden Gefahren

geotechnische Anforderungen in Abhängigkeit von der Nachnutzung alle erforderlichen Bodeneigenschaften, der das einzubauende Material genügen muss (z. B. Verdichtungsfähigkeit)

GIS Geographisches Informationssystem – rechnergestütztes Informationssystem, mit dem raumbezogene Daten digital erfasst, gespeichert, modelliert, analysiert, miteinander verknüpft und graphisch präsentiert werden können

Haftungsrisiko jene Kosten, die beim Vorliegen einer Altlast aus der Pflicht zu deren Beseitigung resultieren

Inanspruchnahmerisiko vgl. Haftungsrisiko

„in einem Zuge“ Gefahrenabwehr (Altlastensanierung) und bauliche Investition (Neubebauung) werden zusammen im Rahmen einer Baumaßnahme durchgeführt

innerörtlich innerhalb der Ortslage gelegen

Investitionsrisiko Kosten, die sich über ein Haftungsrisiko hinaus aus Umweltschutzverpflichtungen im Zusammenhang mit künftigen Nutzungen ergeben (z. B. sog. kontaminationsbedingter Mehraufwand)

ITVA Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V.

Kontaminationen Anreicherungen von Schadstoffen in Boden, Wasser und Gebäuden

LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – Regelwerk der Länder zur Sicherstellung eines länder einheitlichen Vollzugs des Abfallrechts: Festsetzung von Regelungen zur Untersuchung, Bewertung und Verwertung von mineralischen Abfällen

LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – Regelwerk der Länder zur bundeseinheitlichen Bewertung von Grundwasserverunreinigungen

merkantiler Minderwert theoretischer Wertverlust, den ein Grundstück allein durch den Umstand des Vorliegens von Umweltschäden erfährt, damit verbunden ist ein schwer kalkulierbares finanzielles Risiko, das eine Vermarktung der Fläche zusätzlich erschwert oder verhindert

Ortslage im Zusammenhang baulich genutzte Siedlungs- und Verkehrsflächen einer Ortschaft

schädliche Bodenveränderungen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die Gefahren oder erhebliche Nachteile für den Menschen oder die Umwelt hervorrufen können

„Sowieso-Kosten“ finanzielle Aufwendungen für Leistungen, die für sich allein keine Gefahrenabwehrmaßnahmen oder investitionsbedingten Mehraufwendungen darstellen, zur Durchführung dieser aber unabdingbar sind und bei der vorgesehenen Investition genauso notwendig wären

STLB-Bau Standardleistungsbuch-Bau

Umwelt/umweltrelevante Sachverhalte in vorliegenden Handlungsempfehlungen auf Kontaminationen reduziert

Umweltrisikoprognose Definition und Bewertung aller Risiken, die sich aus umweltrechtlichen Tatbeständen im Rahmen des Haftungs- und Investitionsrisikos für ein Grundstück ergeben

EPILOG

Mit dieser Handlungsempfehlung wollen wir Sie animieren, die Revitalisierung altlastenbehafteter Brachflächen offensiv anzugehen.

Die Ergebnisse allein an den Modellstandorten des **optirisk** – Projektes, aber mittlerweile auch auf dem Markt praktizierte Umsetzungen zeigen, dass ein „Altlastenmangel“ nicht das Totschlagargument für die Revitalisierung einer Brachfläche sein muss.

Die integrierende Herangehensweise Städtebau – Altlast gibt Ihnen viele Gestaltungsspielräume und Optimierungsmöglichkeiten. Mit der **optirisk** – Methode wird eine Transparenz bzgl. umweltrelevanter Sachverhalte sowie gleichzeitig eine Kostensicherheit hinsichtlich finanzieller Risiken geschaffen. Auf dieser Grundlage sind Aussagen über die Rentierlichkeit von Nachnutzungen auf der Brachfläche möglich – die Brache wird wieder ins Gespräch gebracht.

Die Nutzung energetischer Optionen – gerade angesichts der Novellierung des EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) – trägt zusätzlich zu einer Aufwertung der Standorte bei, wenn die ohnehin stattfindenden Maßnahmen zur Beseitigung ökologischer Lasten für die Installation von Anlagen zur Produktion, Umwandlung oder Verteilung von Energie mit genutzt werden können.

HINWEIS

vgl. www.eeg-aktuell.de



gefördert vom
BUNDEMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT,
NATURSCHUTZ UND UMWELT

im Rahmen von
REFINA: FORSCHUNG FÜR DIE REDUZIERUNG
DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME UND EIN
NACHHALTIGES FLÄCHENMANAGEMENT



Wärmespeicher

Abbruchmaterial

Spielwiese

Baumsaal



Altlast

Haftungsrisiko