

Bergbaufolgelandschaften - technische & juristische Beleuchtung

Prof. Dr.-Ing. Herbert Klapperich¹⁾
Prof. Dr. jur. habil. Rainer Wolf¹⁾

¹⁾ TU Bergakademie Freiberg
Kompetenz-Zentrum für interdisziplinäres Flächenrecycling - CiF - e. V.,
Freiberg/Berlin

Einleitung

Die Befassung mit den Hinterlassenschaften des Bergbaus an der Tagesoberfläche hinsichtlich Sicherheit und zukünftiger Gestaltung sprich Wiedernutzung wird im modernen Flächenrecycling realisiert. Eine erfolgreiche Umsetzung gelingt mittels eines interdisziplinären Ansatzes, der das enge Zusammenwirken von Ingenieuren, Stadt- und Regionalplanern, Ökologen und Vertreter der Finanzwirtschaft und des Versicherungswesens sowie Behördenvertretern und Politik bedingt - im Zentrum dabei die Rolle des Eigners/Investors.

Die notwendige "ganzheitliche Betrachtung" führt zur interaktiven Wechselbeziehung technischer Lösungsansätze mit der ökonomischen Umsetzung unter Beachtung der Ökologie (Abbildung 1).

Das Engagement von Grundstückseignern und Immobilienwirtschaft, respektive deren Bereitschaft, vorgeutzte Flächen zu entwickeln, geht eng einher mit landespolitischer Positionierung in Raumplanung und Flächenpolitik sowie den Kommunen.

Wegweisende Entwicklungen des modernen Flächenrecyclings wurden in technischer und organisatorischer Sicht durch den Bergbau erbracht. Die Sanierung und Wiedernutzung von ehemaligen Zechengeländen, Kokereien u. ä. belastete Flächen führten zu Lösungsansätzen durch die Landesentwicklungsgesellschaft, aber auch projektbezogene Entwicklungsgesellschaften unter kommunaler Führung und öffentlicher Förderung. Niedrige Baulandpreise in diesen Regionen bei gleichzeitig massiven Untergrundproblemen führten hier zur Entwicklung von innovativen, kostenreduzierenden Ansätzen.

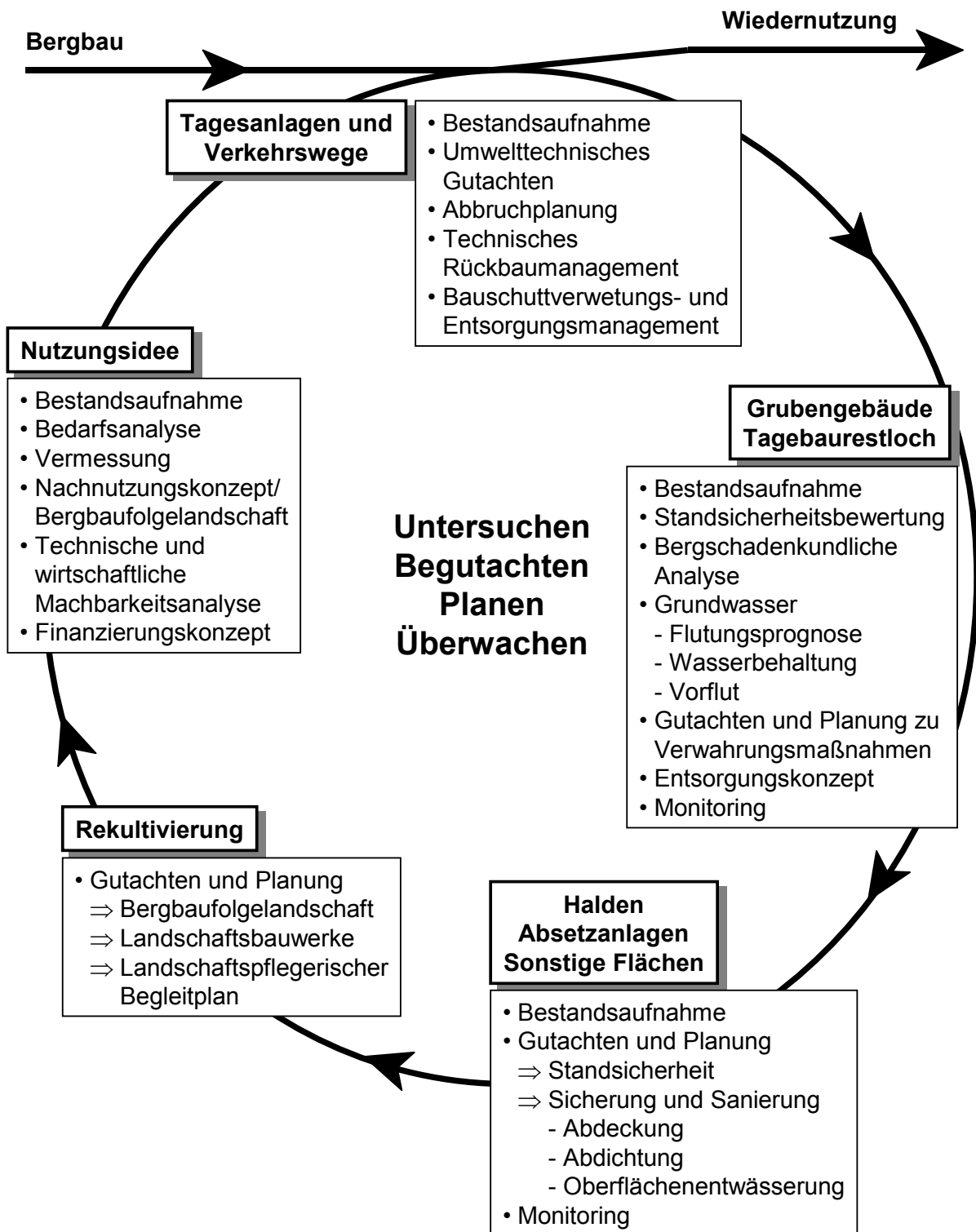


Abb. 1:

Interdisziplinäres Kompetenz-Zentrum Flächenrecycling - TU Bergakademie Freiberg

Kompetenz-Zentrum für interdisziplinäres Flächenrecycling - CiF - e. V. Freiberg/Berlin

Die beiden obigen Einrichtungen wurden zur Bündelung der Aktivitäten im modernen Flächenrecycling gegründet mit personengleicher Führung

Prof. Dr.-Ing. Herbert Klapperich

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rafiq Azzam

Institut für Geotechnik an der Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau

Prof. Dr.-Ing. Dieter Jacob

Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Baubetrieb/Immobilienwirtschaft an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Prof. Dr. jur. habil. Rainer Wolf

Lehrstuhl für Öffentliches Recht an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Die Aktivitäten in Forschung und Entwicklung, Lehre & Dienstleistung zum ganzheitlichen Flächenrecycling orientieren sich an der Wechselwirkung Technik/Raumplanung/Ökologie/Risiko/Umweltrecht/Legislative und Behördenmanagement sowie Immobilienwirtschaft [6].

Der Vergleich der rechtlichen Rahmenbedingungen und die daraus resultierenden haftungsrechtlichen Konsequenzen einschließlich der schon erwähnten ökonomischen und finanziellen Aspekte der Flächenentwicklung auch im internationalen Rahmen zeigt weitere Lösungsansätze auf wie sie in der "Green Brownfields"-Konferenz [1, 2] erörtert wurden. Die internationale Fortsetzung mit "Green Brownfields II" im Schloss Pillnitz, Dresden wird im Juni 2003 stattfinden.

Die Ziele des Flächenrecyclings knüpfen unmittelbar an die Verpflichtungen der internationalen Staatengemeinschaft zur Umsetzung einer dauerhaft umweltverträglichen Entwicklung und an die Grundsätze der Agenda 21 an. Dort wird die Integration ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Problemlösungen gefordert.

Weitere Literatur in [3, 4, 5].

Technische Aspekte

Die zurückliegenden Dekaden im baulichen Umweltschutz und der Entwicklung des Flächenrecyclings hatte eine Hauptüberschrift "ALTLASTEN", deren Beseitigung oder Beherrschung im Boden und Grundwasser eine große Herausforderung für Forschung und Praxis darstellt. Hierbei waren Hochschulen, Ingenieurbüros, Bauwirtschaft und Bergbauunternehmen, in Wechselwirkung mit der Verfahrenstechnik, zunächst um Beseitigung der Gefahrenpotentiale bemüht. Beispiele hierfür:

- In den 80er Jahren: Komplettsanierung von gefährlichen Kontaminanten, kostenintensive und verlässliche Dekontaminationstechniken, höchste Standards für befristete Lagerung, Rückbau von kontaminierter Bausubstanz mit Materialseparation, eine Technologie- und Geräte-"Schlacht".

- Anfang der 90er Jahre: Kostenoptimierung und -reduktion durch Integration der Nachfolgenutzung in das Sanierungskonzept; Entwicklung von Sicherungsmaßnahmen.
- Heute: Diskussion um die verbleibenden Risiken - technische und humane; Berücksichtigung von "natural attenuation" - weiche Verfahren.

Die Aufgabe der Standortentwicklung mit Erkundung, Planung und Bauüberwachung erfordert aus technischer Sicht Kompetenz in der Hydrogeologie mit Simulationsmodellen, Grundwasserschutzmaßnahmen und Versickerung sowie Kompetenz in der Umwelttechnik, mit Sofortmaßnahmen, Sicherung und Sanierung.

Die Errichtung von Neubauten auf "baulichen Altlasten" unter Würdigung der Baugrundsituation mit locker gelagerter Auffüllung und Fundamenten ehemaliger Bebauung und anderer Bauwerksreste und Infrastruktur, Leitungen und Kanälen erfordert unter ökonomischen Gesichtspunkten - unter Beachtung ökologischer Erfordernisse - Alternativen zu Standard-Lösungen mit kostenintensiven Abbrucharbeiten und Bodenaustausch. Kostenoptimierende Lösungen zielen auf die Einbringung von Sicherungstechniken zur Altlastensituation. Hierbei spielt die Akzeptanz der Gesamtmaßnahme bei der Genehmigung und Vermarktung der Fläche für den Eigner/Investor die entscheidende Rolle.

Bodenschutz

Das 1998 verabschiedete deutsche Bundes-Bodenschutzgesetz sowie die Verordnungen zum Bodenschutz und zu Altlasten schufen Rechtssicherheit und erleichtern damit Handlungsentscheidung.

Internationale Bodenschutz-Konvention

Im Kontext der internationalen Umweltkooperation kommt dem Schutz des Bodens - als Fläche und Ressource - in den letzten Jahren eine steigende Bedeutung zu. Das Ziel ist eine UN-Boden-Konvention mit der Initiierung einer weltweiten Diskussion als Unterstützungsgröße für das, gegenüber dem Flächen-Neuverbrauch, prioritäre Flächenrecycling.

Sanierungs- und Sicherungstechnologien

Die Sanierung bzw. Sicherung von kontaminierten Standorten, Altlasten und Halden aus dem Erzbergbau sowie Tailings und der Kippenlandschaften im Tagebau ist eine Grundvoraussetzung für jede Flächennutzung. Dabei orientiert sich die Maßnahme auf die Nutzung, da die eingesetzte Technologie nicht losgelöst vom wirtschaftlichen Konzept betrachtet werden kann. Die Wahl der Maßnahme sollte zwei Ziele verfolgen: Erstens sie sollte nutzungsspezifisch orientiert sein und zweitens sollte nach erfolgter Maßnahme möglichst keine Beeinträchtigung für die Umwelt und Mensch im Rahmen der späteren Nutzung von dem Standort ausgehen. Diese Vorgehensweise erfordert vom Planer eine Risikoanalyse unter Berücksichtigung aller Aspekte. Dabei muss der Ist-Zustand gut bekannt sein, damit die Maßnahme optimiert werden kann. Wirtschaftliche und finanztechnische Aspekte sollten in einer frühen Phase der Planung Berücksichtigung finden. Möglicherweise sind aufgrund dieser Überlegungen

eine Änderung der Nutzungskonzeption zu einer frühen Phase der Bearbeitung notwendig.

- a) UMLAGERUNG, d. h., die kontaminierten Böden bzw. Fremdstoffe werden aufgenommen und auf einen nach dem neuesten Stand der Technik vorbereiteten und abgedichteten Standort abgelagert. Der alte Standort wird dann für die gewählte Nutzung ohne Einschränkung vorbereitet.
- b) WIEDERVERWERTUNG (Recycling der deponierten Stoffe), d. h. Abbau z. B. der Halde und Aufbereitung der Stoffe. Das Material wird als Roherz behandelt (Materialzerkleinerung → Flotation bzw. Trennung → Anreicherung usw.). Dabei werden die brauchbaren Anteile wiedergewonnen.
Bewertung:
 - Optimale Lösung, da die Ursache beseitigt ist
 - Langjährige Maßnahme (in der Zeit wirkt die Kontamination weiter)
 - Kosten zu hoch, daher meistens unwirtschaftlich
 - Probleme der Wasserreinigung aus dem Prozess nicht zu verachten.
- c) AUSLAUGUNG IN SITU, d. h., soweit möglich werden z. B. Schwermetalle mobilisiert und ausgelaugt. Das kontaminierte Wasser wird abgepumpt und behandelt. Dabei kann die Elektrokinetik eine Rolle bei der Mobilisierung und beim Transport der Schwermetalle spielen.
- d) BIOLOGISCHE SANIERUNG: Abbau der organischen Kontamination durch Bakterientätigkeit. Die Mikroorganismen bauen die organische Kontamination ab und oxidieren diese unter optimalen Bedingungen. Die Mikroorganismen brauchen für ihre Stoffwechsellätigkeit Nährstoffe wie Stickstoff oder Phosphor. Der Abbau durch Zugabe von Nährstoffen und Erwärmung des Erdreiches kann verbessert werden. Das Verfahren ist kostengünstig, kann aber eine längere Zeitspanne in Anspruch nehmen.

Sicherung

- a) SICHERUNG DURCH EINKAPSELUNG, d. h. die Herstellung einer dichten Wanne um die Kontamination durch:
 - Schlitzwände
 - Injektionswände und -sohle
- b) OBERFLÄCHENSICHERUNG MIT BAUREIFMACHUNG: Das patentierte DMT-GEOsafe-System als Beispiel für eine innovative Sicherungsvariante stellt eine kosteneffektive Oberflächenabdichtung mit Boden und Geotextilien dar, zur Abdichtung des kontaminierten Untergrundes bei gleichzeitiger Schaffung einer Gründungsebene für eine Neubebauung der Fläche.
- c) IMMOBILISIERUNG: Ziel bei der Immobilisierung ist es, die Mobilität der Schadstoffe so herabzusetzen, dass die Emission dieser Schadstoffe in die Umwelt unterbunden wird. Dabei findet keine Zerstörung oder gar Beseitigung dieser Schadstoffe statt. Durch die Wirtschaftlichkeit der Immobilisierung wird der Einsatz des Verfahrens als Sicherungsmaßnahme bei der Altlastensanierung immer häufiger in Betracht gezogen.

- d) ELEKTROKINETISCHE ABSCHIRMUNG DER KONTAMINATION z. B. Schwermetalle auch in Kombination mit Immobilisierung. Dabei wird die Grundwasserkontamination durch Verhinderung der Durchströmung des Kontaminationskörpers begrenzt.
- e) Sicherung durch Reinigung des Grundwassers in situ mit Hilfe des FUNNEL-UND GATE-VERFAHRENS. Dabei wird die Grundwasserströmung kanalisiert und über reaktive Systeme geleitet. Das Grundwasser wird dabei gereinigt und fließt weiter.

Rechtliche Aspekte

Rechtliche Aspekte

Die Praxis fixiert gewöhnlich den Zeitpunkt der Eröffnung des Überganges von ehemaligen Bergbauflächen in neue Nutzungen an die "Entlassung aus der Bergaufsicht" in § 69 Abs. 2 BBergG heißt es dazu: "Die Bergaufsicht endet nach der Durchführung des Abschlussbetriebsplanes (§ 53) oder entsprechend den Anordnungen der zuständigen Behörde (§ 71 Abs. 3) zu dem Zeitpunkt, in dem nach allgemeiner Erfahrung nicht mehr damit zu rechnen ist, dass durch den Betrieb Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter, für andere Bergbaubetriebe und für Lagerstätten, deren Schutz im öffentlichen Interesse liegt, oder gemeinschädliche Einwirkungen eintreten werden." Dazu gehört auch die Sanierung belasteter Böden. Im weiteren wird bereits deutlich, dass die Entlassung aus der Bergaufsicht kein punktuellere Ereignis ist, sondern einen langwierigen und komplexen Prozess der Vorsorge voraussetzt, dass die genannten Gefahren nicht eintreten können. Ihn zu organisieren ist Aufgabe des Abschlussbetriebsplanes. Mit der Entlassung aus der Bergaufsicht endet das besondere bergrechtliche Regime (Schmidt, in [6]).

Im Abschlussbetriebsplan ist zudem auch die Wiedernutzbarmachung der Bergbauflächen zu regeln (§ 55 Abs. Nr. 7 BBergG). Unter Wiedernutzbarmachung ist dabei die ordnungsgemäße Gestaltung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses zu verstehen (§ 4 Abs. 4 BBergG). Die Wiedernutzbarmachung gewinnt daher für ehemalige Tagbaue ein besonderes Gewicht. Die darin liegende Pflicht zu einer vorsorgenden Nachsorge begleitet den Bergbau grundsätzlich von der Aufsuchung über die Gewinnung und Aufbereitung der bergfreien und grundeigenen Bodenschätze in dem jeweils gebotenen Ausmaß an, erhält allerdings gegen Ende der bergbaulichen Betätigung eine besondere Bedeutung. Auch hier ist daher ihr Prozesscharakter zu betonen.

Der Rechtsbegriff der Wiedernutzbarmachung sollte von anderen Parallelbegriffen unterschieden und in seinem spezifischen Gehalt geschärft werden. Er ist weder mit der Sanierung im Sinne von Altlastenbeseitigung noch mit Rekultivierung im Sinne Begrünung oder mit der Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne von § 18 BNatSchG identisch. Er zielt primär auf eine Eröffnung neuer Nutzungsoptionen für die ehemaligen Bergbauflächen und bezeichnet damit einen wichtigen Schritt im Flächenrecycling. Mit ihm werden die bergbauspezifischen Belastungen und Eingriffe in einer Art und Weise beseitigt, dass neue Nutzungen möglich werden. Wiedernutzbarmachung bedeutet damit nicht die Beseitigung aller Spuren des früheren Bergbaues durch die Wiederherstellung des status quo ante, sondern die Übergabe einer für neue Nutzungen umgestaltete Fläche. Die örtlichen Gege-

benheit und die späteren Nutzungen sind dabei zu berücksichtigen. Andererseits ist offenkundig, dass sich die Pflicht zur Wiedernutzbarmachung nicht auf die Einrichtung einer Folgenutzung selbst erstreckt, sondern nur auf die Schaffung der dafür erforderlichen Voraussetzungen durch eine entsprechende Umgestaltung der vom Altbergbau belasteten Oberfläche.

Hier ergibt sich eine Fülle von Folgeproblemen. Zunächst erscheint es offenkundig sinnvoll., dass Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung nicht ohne ein Leitbild künftiger Nutzungen getroffen werden sollten. Die Spanne möglicher Nachnutzungen ist allerdings in der Regel jedoch ebenso weit wie kontrovers. Sie reicht von der Herstellung ökologisch wertvoller Biotope, über die Requalifizierung der Flächen für Freizeitnutzungen bis hin zur Suche nach industriellen oder infrastrukturellen Nachnutzungen. Dies kann auch zu neuen Eingriffen in die in der Bergbaufolgelandschaft entstandenen Biotope führen und damit den Widerstand des Naturschutzes erwecken. Daher stellt sich die Frage, wer über die zukünftigen Nutzungen zu entscheiden hat. Im weiteren ist es offenkundig, dass die Schnittstelle zwischen Wiedernutzbarmachung und Einrichtung einer neuen Nutzung nicht abstrakt definierbar ist. Dies kann zu beträchtlichen Friktionen zwischen den Interessen des Bergbaubetreibers und potentieller Nachnutzer sowie den Vorstellungen der beteiligten Behörden führen, die sogar das Gelingen des Flächenrecyclings in Frage zu stellen vermögen.

§ 4 Abs. 4 BBergG enthält hierzu den Hinweis, dass bei der Wiedernutzbarmachung die öffentlichen Interessen zu beachten sind. Die Wiedernutzbarmachung ist damit keine Entscheidung, die allein zwischen dem ehemaligen Bergbaubetrieb und der Bergbaubehörde nach den Grundsätzen des Bergrechts zu verhandeln ist. Maßgeblich zu beachten sind vielmehr die Festlegungen der öffentlichen Planung. In aller Regel werden diese allerdings erst im Zusammenwirken mit der regionalen Raumordnung und der kommunalen Bauleitplanung zu ermitteln sein. Und dies wird nicht ohne Beteiligung zukünftiger Investoren möglich sein. Der Prozess der technischen Wiedernutzbarmachung der Oberfläche geht damit in einen Prozess der planerischen ökonomischen Entwicklung von Flächen über, der wiederum ohne ein tragfähiges ökologisches Konzept nicht denkbar ist. Damit wandelt sich die rechtliche Perspektive. Das Recht der öffentlichen Planung wird zur maßgeblichen Orientierungsgröße. Die Entlassung aus der Bergaufsicht ist damit lediglich eine bergrechtliche Chiffre für komplexe vor- und nachgelagerte Prozesse der Requalifizierung früherer Bergbauflächen für zukunftsfähige Nachnutzungen. Sie ist nicht das Ende, sondern lediglich eine Etappe im Flächenrecycling.

Ausblick

Flächenrecycling von Industrie-Standorten und Bergbaufolgeflächen hat in seiner Umsetzungsdimension eindeutig regionalen Charakter. Diese umweltpolitischen und Landesentwicklungspolitik-Ziele dienen dem Arbeiten, Wohnen & Erholen in lebendigen Regionen. Der interdisziplinäre Charakter einer erfolgreichen Projektrealisierung sieht Bauträger, Entwicklungs- und Vermarktungsgesellschaften, Immobiliendienstleister und Grundstücksbesitzer als Partner für die in der fundierten Geotechnik tätigen Ingenieure, die als Experten den Strukturwandel begleiten.

Die Hauptlinien der Flächenreaktivierung zeigen die wachsende Bedeutung der Aspekte „Kosten“ und „Risiken“. Die Akzeptanz für die Sanierungsentscheidung und für die Vermarktung der sanierten Flächen sind die letztlich entscheidenden Größen.

Für den Erfolg bei der Umsetzung von innovativen Planungskonzeptionen respektive deren Akzeptanz bedarf es einer aufgeschlossenen Auftraggeberschaft und Bauherren, welche die Kombination von ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zielführend für das jeweilige Einzelprojekt - gemeinsam mit den Genehmigungsbehörden - optimieren.

Literatur

- [1] Green Brownfields: Innovative Concepts in Remediation for Successful Redevelopment. United Engineering Foundation, New York, Salt Lake City 2000. Editor: H. Klapperich & L. Garczynski
 - Preuss, B.: Recycling Derelict Land in Germany - A Challenge between Formal-Legal Request and Informal State Administration Practice
 - Henry, E.: The Economics of Brownfield
 - Katte, H. H.: Financing, Schemes for Beneficial Solutions
 - Jacob, D.: Financial and Business Strategies of a Real Estate Developer
 - Högbe, C.; Klapperich, H.: Innovative Concepts in Reuse of Brownfields
 - Pöttler, R.: Revitalization in the context of Social-Economic Development in Europe
 - Balthaus, H. G.: Project Management for Cleanup and Conversion
 - Meyer, P. B.: Risk Management and Risk Sharing
 - Mehrhoff, D.: Securing Liabilities in the German Brownfield Market
 - Garczynski, L.: Brownfields: Success through Innovation
- [2] Azzam, R.; Heinrich, F.; Klapperich, H. (Herausgeber): Beiträge zum interdisziplinären Flächenrecycling. Veröffentlichungen des Instituts für Geotechnik, TU Bergakademie Freiberg, Heft 3-2000
- [3] ITVA-Arbeitshilfe C 5-1 "Flächenrecycling". ITVA, Berlin, 1998
- [4] Preuss, B.: Brachflächenrecycling unter raumordnerischen und naturschutzrechtlichen Gesichtspunkten - zugleich ein Plädoyer für einen Paradigmawechsel bei der Altlastenbewältigung. FlächenRecyclingGeoProfi, 1, 1999, Verlag Glückauf, Essen
- [5] Klapperich, H.: Flächenrecycling von Industrie- und Bergbauflächen -Innovative Konzepte. Glückauf 137 (2001) 10, Verlag Glückauf Essen, S. 546 - 554
- [6] Azzam, R.; Heinrich, F.; Klapperich, H. (Herausgeber): CiF-Gründungsheft, Veröffentlichungen des Instituts für Geotechnik, TU Bergakademie Freiberg, Heft 5-2001