

02.16

Lizenziert für Herrn Volker Leiterer.
Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.

25. Jahrgang
April 2016
ISSN 0942-3818
20565

altlasten spektrum

Herausgegeben vom
Ingenieurtechnischen Verband für Altlastenmanagement
und Flächenrecycling e.V. (ITVA)

www.ALTLASTENdigital.de



Organ des ITVA

Inhalt

A. Zadow

Alte Lasten – neue Chancen

V. Leiterer, N. Heim, H. Kaiser, Ch. Blothe, U. Weber

„Belastungen – nicht nur im Boden“
Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast mit überlagern-
dem LHKW-Schaden in Schonungen

A. Zeddel, A. Quadflieg, J. Utermann, F. Wilhelm

Grundsätze für die Anwendung der aktualisierten Gering-
fügigkeitsschwellen der LAWA von 2015 in der Altlasten-
bearbeitung

N. Steiner

Die neuen Geringfügigkeitsschwellenwerte – kritische An-
merkungen aus umweltrechtlicher Sicht

Stellungnahme des ITVA zum Entwurf eines Berichtes der
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur „Ableitung
von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwas-
ser“ nach dem Stand vom 15.07.2015

E. Oechtering

Bericht über die Fachtagung „Bodenmanagement – nach-
haltiger Umgang mit der Ressource Boden“

„Belastungen – nicht nur im Boden“

Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast mit überlagerndem LHKW-Schaden in Schonungen

Volker Leiterer, Nadja Heim, Hansjörg Kaiser, Christian Blothe, Udo Weber

Einleitung

Der Name Wilhelm Sattler wurde in den vergangenen Jahren nicht mehr mit seinen bemerkenswerten Leistungen, sondern hauptsächlich mit seinem unerwünschten Erbe in Verbindung gebracht. Untersuchungen Anfang der 2000er-Jahre in der einige Kilometer von Schweinfurt mainaufwärts gelegenen Gemeinde Schonungen ließen auf massive Rückstände aus einer über 115 Jahre betriebenen und 1930 stillgelegten Farbenfabrikation schließen.

Zu dieser primären Altlast gesellte sich später eine Boden- und Grundwasserbelastung mit halogenierten Lösemitteln, da in einzelnen Gebäuden der ehemaligen Farbenfabrik für weitere 60 Jahre eine Chemische Reinigung betrieben wurde.

Mit einem Untersuchungsumfang von zunächst 124 Grundstücken auf 11 ha und einem Sanierungsbedarf bei letztlich 47 Grundstücken, die sich im Besitz von Privatpersonen und der Gemeinde Schonungen befinden, handelte es sich hier um eine der größten bewohnten Altlasten Bayerns.

Das Projekt selbst gestaltete sich angesichts seines Umfangs und seiner Komplexität als „Mammut-Aufgabe“, insbesondere weil auf Wunsch der Gemeinde nachträglich EU-geförderte städtebauliche Maßnahmen in die Altlastensanierung integriert werden mussten. Der vorliegende Bericht versucht, 16 Jahre nachzuzeichnen, die notwendig waren, um mit innovativer Bautechnik und moderner Projektabwicklung einen schwierigen Sanierungsplan erfolgreich umzusetzen. Auch beim Umgang mit der Bürgerschaft wurden neue Wege gegangen.

Historie

Ausgangspunkt des Geschehens ist die Erfolgsgeschichte des in Kassel gebürtigen Kaufmanns Johann Christian Wilhelm Sattler, der ab 1804 zunächst als Geschäftsführer einer bereits seit 1792 betriebenen Farbenfabrik in einer Nachbargemeinde Schweinfurts tätig war. In der Folge machte er sich mit der Verbesserung von Herstellungsverfahren im Lebensmittel- und Farbenbereich in Schweinfurt selbstständig und erweiterte später seine Produktion kontinuierlich. Zwischen 1814 und 1930 betrieb die Firma Sattler die weltbekannte „Chemische und Farben-Fabrik zu Schonungen“.

Die Herstellung des in Schonungen lediglich weiter entwickelten, aber schließlich im industriellen Maßstab produzierten „Schweinfurter Grüns“ galt im 18. Jahrhundert als revolutionär. Durch die Verbindung von Kupfer und Arsen zu Kupferarsenitacetat konnte eine intensive Grünfärbung erzielt werden, die in der damaligen Zeit vor allem in Kreisen des Adels und des Bürgertums hochgeschätzt wurde.

Neben dem Einsatz als Modefarbe des 19. Jahrhunderts gewann auch die keimtötende Eigenschaft des Schweinfurter Grüns an Bedeutung. So wurden daraus Spritzmittel oder Antifoulingfarben für Schiffsrümpfe entwickelt. Dass neben dem Schweinfurter Grün auch noch andere, nicht weniger giftige Farben wie Bleiweiß (Bleicarbonat), Chromgelb (Blei(II)-chromat, „Pariser Gelb“) und Berliner Blau in Schonungen produziert wurden, verwundert nicht. Es gehörte zum damaligen Zeitgeist, zu experimentieren und neue Farbkombinationen zu definieren. Dass man sich über die Toxizität der verwendeten Stoffe bereits Gedanken machte, ist belegt, mögliche Auswirkungen auf Boden und Grundwasser werden in historischen Quellen jedoch nicht thematisiert.

In den besten Jahren der „Farbfabrik“ produzierte man 750 Tonnen Farben jährlich. Nach dem Niedergang des Unternehmens Anfang der 1930er-Jahre ließ sich in einer Art erster „industrieller Konversion“ eine Färberei, Wäscherei und Chemische Reinigung in den zentralen Gebäuden der Sattler'schen Farbenfabrik nieder. Andere Teile der Liegenschaften wurden an ein Schonunger Bauunternehmen verkauft, das die Gebäude zu teilweise heute noch erhaltenen Wohnhäusern umbaute.

Ende der 1990er-Jahre erfuhr das örtliche Wasserwirtschaftsamt von der früheren Farbenfabrikation. Viele Bewohner des Gebiets rund um die „Sattlerstraße“ wussten nach eigenen Angaben zwar aus Erzählungen vom Bestehen der „Farbfabrik“, da eine behördliche Kenntnis jedoch unterblieb, kam es bei der Aufstellung des Altlastenkatasters im Jahr 1985 auch nicht zu den entsprechenden Hinweisen auf eventuelle Belastungen.

Während also die „alte“ Altlast aus dem kollektiven Gedächtnis weitgehend verschwunden war, wurde die durch die Chemische Reinigung verursachte Boden- und Gewässerbelastung mit den leichtflüchtigen



Abbildung 1: Ortsplan Schonungen, Maßnahmengrundstücke (rot) und MNA-Grundstücke (gelb)

Halogenkohlenwasserstoffen (LHKW) Trichlorethen (Tri) und vor allem Tetrachlorethen (PER) bereits seit den 1980er-Jahren erkundet und das Gelände vom Eigentümer bis 1997 durch Bodenluftabsaugung und Pump-and-treat mit mäßigem Erfolg teilsaniert.

Die in den Orientierenden Untersuchungen ermittelten exorbitant hohen Boden- und Grundwasserbelastungen mit Arsen und Schwermetallen veranlassten das Landratsamt Schweinfurt zunächst, Fragen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen zu klären. So fanden ab 2001 Raumluftmessungen, Staubuntersuchungen und Human-Biomonitoring-Kampagnen mit Blut- und Urinuntersuchungen statt. Glücklicherweise mussten bei Bewohnern des betroffenen Bereichs keine Belastungen mit Halb- und Schwermetallen festgestellt werden.

Die Betroffenen organisierten sich in einer auch noch nach der Sanierung aktiven Bürgerinitiative, insbesondere um die im Bundesbodenschutzgesetz den Handlungs- oder Zustandsstörern auferlegten Pflichten abzuwehren. Das Landratsamt seinerseits sah eine für das Verfahren nicht zu unterschätzende Problematik darin, jedem Eigentümer der über 100 Grundstücke behördliche Anordnungen zukommen zu lassen.

Bereits in den ersten Untersuchungsphasen wurde also klar, dass die Sanierungspflichtigen – Privateigentümer und Gemeinde – der Unterstützung von staatlicher Seite bedürfen. So stand am Ende langer Verhand-

lungen und einem 2006 gefassten Beschluss des Bayerischen Kabinetts ein Vertrag, der die Kostentragung, die sonst bekanntlich beim Störer liegt, dahingehend regelt, dass die Untersuchungs- und Sanierungskosten in Höhe der zumutbaren Kosten (hier: ein Drittel des Grundstückswerts in unbelastetem Zustand) abgegolten sind. Der Gemeinde wurde ebenfalls finanzielle Hilfe zugesichert.

Entsprechende Sanierungsaufgaben wurden vom Freistaat Bayern übernommen, das Landratsamt Schweinfurt führte schließlich als Bauherr die Sanierung nach den Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes durch. Aufgrund günstiger Bodenverhältnisse kam im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser neben der klassischen Quelltermsanierung auch ein MNA-Konzept (Monitored Natural Attenuation) zum Tragen. Zeitgleich wurde auf Bitten der Gemeinde ein Konzept zur städtebaulichen Entwicklung nachträglich in die Planung integriert und umgesetzt.

Finanzierung und Abwicklung

In Schonungen musste von dem Grundsatz abgewichen werden, den Sanierungsplan durch die nach dem Bundesbodenschutzgesetz Pflichtigen (Gemeinde Schonungen und private Eigentümer) vorlegen zu lassen. Zwar war die behördliche Sanierung zwischen Landratsamt und den Betroffenen vor Ort Konsens, das Vorgehen und die Verantwortlichkeiten für die Bewertung der Untersuchungsergebnisse, die Erstellung des Sanierungsplanes und die spätere Sanierung waren aber stets zwischen Behörde und Betroffenen umstritten. Das Landratsamt Schweinfurt sah sich jedoch konsequent in der Letztverantwortung für den Sanierungsplan.

Bei der Sanierung erwiesen sich die öffentlich-rechtlichen Verträge als entscheidendes Instrument zur Befriedung der Situation vor Ort. Hierzu wurde gemeinsam mit den betroffenen Eigentümern ein Vertragswerk, bestehend aus Grund- und Einzelsanierungsverträgen geschaffen. Die Verträge selbst regeln neben dem „Ob“ und „Wie“ auch die Finanzierung sowie die Kommunikation der Vertragsparteien miteinander. Entsprechende Verträge wurden auch mit der Gemeinde Schonungen geschlossen, wobei die Besonderheit darin lag, dass der Freistaat Bayern aus Gründen der Effizienz nicht nur die Sanierung gemeindlicher Grundstücke übernahm, sondern vertraglich auch die städtebauliche Entwicklung der Gemeinde gegen Kostenerstattung durchführte.

Das ursprüngliche Projektbudget von 33 Mio. € stammte aus einer Kostenschätzung auf der Basis einer Sanierungsvariantenstudie aus dem Jahr 2006. Das Budget wurde zwar formal nicht fortgeschrieben, aber der Kostenentwicklung im Projekt in begründeten Fällen angepasst. Die Projektkosten, abzüglich der vertraglich festgelegten Eigenanteile der Eigentümer, betragen für die Sanierung der Sattler-Altlast und des überlagernden LHKW-Schadens aus der Chemischen Reinigung ca. 40 Mio. €. In diese Kostensteigerung

floss eine Mehrwertsteuererhöhung im Jahr 2009 in Höhe von drei Prozent und die allgemeine Preissteigerungsrate ein, sodass die Projektkostenerhöhung von nominal ca. 20 % gegenüber der ursprünglichen Kostenschätzung als moderat bezeichnet werden kann. Allein die allgemeine Preissteigerung hätte gegenüber 2006 in 2015 Projektkosten in Höhe von ca. 38 Mio. € erwarten lassen.

Die Kosten der städtebaulichen Entwicklung des Altlastengebietes betragen ca. 4 Mio. €.

Klar war, dass ein Altlastenprojekt dieser Größenordnung nicht allein von den Eigentümern vor Ort finanziert werden kann. Der stark überwiegende Anteil der Mittel wurde daher von der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellt. Neben dem in Bayern festgelegten Eigenanteil der Altlastenfinanzierung von 2 € pro Einwohner und Jahr, den der Landkreis Schweinfurt selbst aufzubringen hat, wurde die Sanierung privater Grundstücke nach Art. 7 Abs. 4 Finanzausgleichsgesetz (FAG) durch Finanzausgleichszuweisungen des Freistaats Bayern bezuschusst. Die im Eigentum der Gemeinde Schonungen stehenden Grundstücke sind von dieser als Zustandsstörerin grundsätzlich selbst zu finanzieren. Nachdem jedoch diese außergewöhnliche Belastung den Gemeindehaushalt neben den laufenden Verpflichtungen zu stark belastet hätte, wurden hier durch den Freistaat Bayern Bedarfszuweisungen nach Art. 11 Abs. 2 FAG in Höhe von zuletzt 90 % gewährt.

Für die städtebauliche Entwicklung konnten Förderpfe der Europäischen Union und des Freistaates Bayern in Anspruch genommen werden, die einen Fördersatz von ca. 80 % der entstandenen Kosten vorsahen.

Einen Sonderfall stellt das Grundstück der ehemaligen Chemischen Reinigung dar. Da dieses Grundstück mit einem doppelten Altlastenschaden belegt war, wurde im Rahmen einer vertraglichen Vereinbarung der noch existierende Verursacher in die finanzielle Mitverantwortung genommen.

Projektorganisation und -steuerung

Die Durchführung der Sanierung einer solch komplexen Maßnahme bedingt eine gut strukturierte Projektorganisation und -kommunikation sowie eine intensive Verknüpfung und Abstimmung der einzelnen Maßnahmen. An der Realisierung des Projektes waren eine Reihe von Behörden, Sachverständigen und Planern verschiedenster Fachrichtungen und Institutionen sowie verschiedene Bau- und Sanierungsfirmen und nicht zuletzt die Bürger beteiligt.

Um die Projektdurchführung bei der Vielzahl der Beteiligten zu organisieren und die Zuständigkeiten, Aufgaben und Schnittstellen zu definieren, wurde ein Projekthandbuch ausgearbeitet. In den hier definierten Entscheidungsketten wurden den Projektbeteiligten strikt einzuhaltende Kommunikationswege vorgegeben. Das Landratsamt Schweinfurt als Auftraggeber und die fachlich und organisatorisch ausgerichtete Projektsteuerung durch die Arcadis Deutschland GmbH, die dem Landratsamt assistierte (Projektassistenz), waren an jeder zu treffenden Projektentscheidung beteiligt. Weitere Beteiligte wurden je nach Leistungsbereich und Aufgabenstellung hinzugezogen.

Aufgrund von unterschiedlichen Projektanforderungen der Beteiligten wurden wesentliche gemeinsame Projektziele intensiv diskutiert und definiert und verschiedene Entscheidungs- und Informationsebenen eingerichtet. Die zweiwöchentlich tagende „Arbeitsgruppe“ diente zur kontinuierlich fachlichen und organisatorischen Steuerung und Begleitung der Projektmaßnahmen und setzte sich aus dem Auftraggeber, der Gemeindeverwaltung, der Projektassistenz, den Fachplanern und Fachbehörden zusammen. Ein weiteres Gremium stellte die „Projektgruppe“ dar, welche die Altlastensanierung begleitete und der Beratung der Behörden diente. Die Projektgruppe bestand aus den Teilnehmern der Arbeitsgruppe sowie Vertretern der Regierung von Unterfranken, politischen Vertretern der Gemeinde Schonungen, der Betroffenenvertretung „Solidargemeinschaft umweltbewusster Bürger e. V. (SuB)“ und der Gemeinde Schonungen.

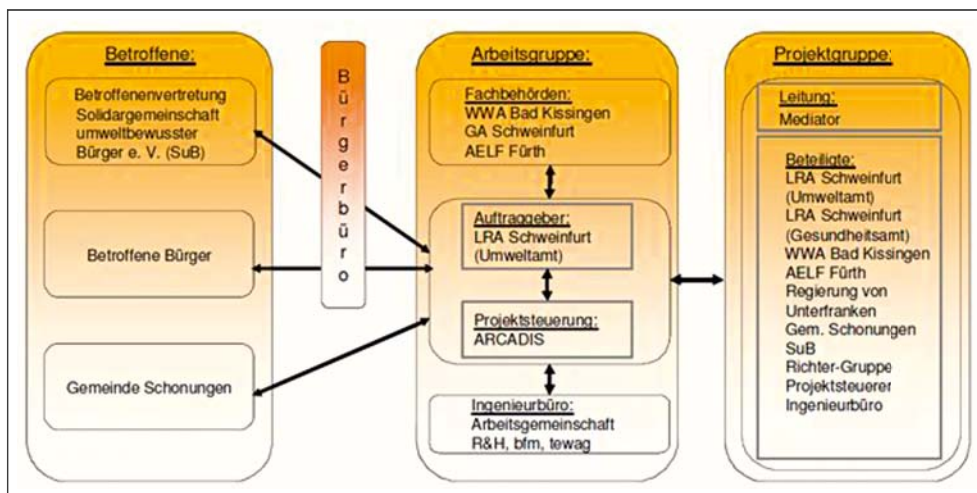


Abbildung 2: Organisations- und Beteiligungsstruktur

Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast in Schonungen

bewusster Bürger“ (SuB) und deren Rechts- und Fachberatern sowie bei Bedarf der Vertreterin eines eigens eingerichteten Bürgerbüros. Die Projektgruppe tagte einmal im Vierteljahr und wurde von einem Mediator geleitet. Das Bürgerbüro diente als unparteiische Instanz und neutraler Vermittler insbesondere zwischen den Betroffenen und dem Bauherrn.

Neben den beschriebenen organisatorischen Elementen waren im Rahmen der Projektsteuerung insbesondere Controllingaufgaben, Schnittstellenmanagement, Vergabemanagement und qualitätssichernde Aufgaben innerhalb eines sich dynamisch entwickelnden Projektes wahrzunehmen.

Ein wesentliches Steuerungselement sowohl im wirtschaftlichen wie auch zeitlichen Projektablauf war ein ausgeklügelter Projektplan, der in Anlehnung an ständig aktualisierte Bauzeitenpläne, Bauentwicklungen und einem erforderlichen Nachtragsmanagement zumindest wochenscharf einen genauen Überblick über Kosten- und Zeitentwicklungen ermöglichte. Er diente hierbei auch als wesentliches Instrument, um zeitlich konkret terminierte erforderliche Projektentscheidungen zu treffen, die einen kontinuierlichen und reibungslosen Projektablauf ermöglichten. Inhaltliche und zeitliche Schnittstellenproblematiken, die in einem solchen Projekt mit teilweise mehr als 20 gleichzeitig agierenden Firmen, Behörden und Institutionen an der Tagesordnung sind, konnten anhand des Projektplans sehr gut erkannt und gemanagt werden. Im Zuge der Bauausführung hat sich insbesondere vor dem Hintergrund der Schnittstellenproblematiken sehr bewährt, den technischen Projektsteuerer auch mit der Bauoberleitung für die Baumaßnahmen zu betrauen.

Vielfältige Vergaben auf europäischer Ebene nach VOF (Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen), VOL (Verdingungsordnung für Lieferleistungen) und VOB (Verdingungsordnung für Bauleistungen) bedurften sorgfältiger formaler und fachlicher Vorbereitung. Mit der fundierten Bearbeitung dieser Vergabeverfahren wurden die Grundlagen dafür gelegt, dass in Schonungen ein hoch qualifiziertes Team von Planern und ausführenden Firmen mit den anstehenden Aufgaben betraut werden konnte. Die mittlerweile insbesondere juristisch höchst komplizierten Vergabeverfahren mit all ihren „Untiefen“ sollen in diesem Bericht nicht weiter thematisiert werden.

Fachliche Qualitätssicherungen, insbesondere in Schnittstellenbereichen, und fachliche sowie strategische Beratungen des Bauherrn rundeten das komplexe Leistungsbild einer intensiven und fordernden Projektsteuerung in dem Projekt ab.

Bauvorbereitende und baubegleitende Planungen

Nach den verschiedenen Untersuchungsstufen von der Historischen Erkundung über Orientierende und Detailuntersuchungen bis hin zu Sanierungsuntersuchungen wurde im Jahr 2009 begonnen, den bei einer solchen Maßnahme gesetzlich geforderten Sa-



Abbildung 3: Sondierungsarbeiten im Rahmen der Sanierungsuntersuchung

nierungsplan zu erstellen. Grundlage hierfür stellten hunderte von Bohrungen, Sondierungen und Grundwassermessstellen, tausende von chemischen Analysen sowie eine Reihe komplexer planerischer Schritte dar, die in den obligatorischen Stufen der strukturierten Altlastenbearbeitung umgesetzt wurden. Die Baumaßnahmen „Sattler“ mussten ergänzend zur „klassischen“ Altlastenbearbeitung aufgrund ihrer zeitlichen Länge und der umfangreichen Auswirkungen auf die Bevölkerung durch verschiedene vorbereitende und begleitende Maßnahmen unterstützt bzw. erst ermöglicht werden.



Abbildung 4: Deklarationshalle Rothmühle (mit freundlicher Genehmigung der Riedel Bau GmbH & Co. KG, Schweinfurt)

Insbesondere im Rahmen der Sanierungsuntersuchungen wurde eine umfassende Bewertung der Baustellenlogistik ausgearbeitet. Für die Abwägung verschiedener Planungsvarianten wurden verschiedene Logistikkonzepte in Bezug auf ihre Auswirkungen auf den Verkehr (Verkehrsfluss und -risiken), auf Schallimmissionen und Luftgüte fachgutachterlich dargestellt, analysiert und bewertet. Auf Basis dieses Gutachtens und unter Berücksichtigung der beengten Verhältnisse am Standort wurde u. a. ein Verkehrskonzept mit vorgeschriebenen Transportrouten für den Materialtransport von und zu der Baustelle aufgestellt und umgesetzt.

Im Vorfeld der Sanierung wurde sich intensiv mit der Frage auseinandergesetzt, wie und wo unter Berücksichtigung der Einhaltung gesetzlicher und untergesetzlicher Regularien (z. B. LAGA PN98) eine fachgerechte abfalltechnische Deklaration der Aushubmassen der Sattler-Altlast überhaupt erfolgen kann. Aufgrund der örtlich sehr beengten Verhältnisse in Schonungen und der lagebedingten Hochwasserrisiken wurde, um eine qualifizierte und somit strukturierte und gesicherte Bereitstellung des mit Arsen und Schwermetallen kontaminierten Bodens zur Entsorgung sicherzustellen, im 10 km entfernten Bergsheinfeld auf dem Gelände des Abfallwirtschaftszentrums Rothmühle eine „Deklarationshalle“ errichtet. Bei der Deklarationshalle handelt es sich um eine nach Vorgaben des Bundes-Immissionsschutzgesetzes geplante und genehmigte Stahlbetonhalle mit ca. 5.000 m² Grundfläche und einer Lagerkapazität von ca. 12.000 t Bodenmaterial. Kernstück der Halle war eine Beregnungsanlage zur Staubvermeidung bzw. zum Staubbiederschlag, die neben immissionsschutztechnischen auch wesentliche arbeitsschutztechnische Anforderungen erfüllen ließ. Bei der Sanierung der Altlast kam neben einem strikt geplanten und praktizierten Arbeitsschutz für alle eingesetzten Mitarbeiter dem Immissionsschutz eine besondere Bedeutung zu. Zur weitest gehenden Vermeidung und Verminderung von Emissionen und Immissionen wurde von einem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Immissionsschutz ein Immissionsschutzkonzept ausgearbeitet und eine immissionsschutzfachliche Überwachung der Bauleistungen durchgeführt. Die immissionsschutzfachliche Bauüberwachung umfasste u. a. Baustellen-Visitationen, bei denen die Einhaltung der rechtlichen Anforderungen des Immissionsschutzes sowie die Einhaltung des Immissionsschutzkonzeptes überprüft wurden.

So wurden Immissionsmessungen und Bewertungen von Baulärm, Erschütterungen und Luftverunreinigungen durchgeführt. Diese Messungen dienten neben der Beweissicherung auch der Optimierung des Baustellenbetriebs. Im Rahmen der Überprüfung der Luftreinhalte wurden Messungen von Staubbiederschlägen und Schadstoffdepositionen sowie von Schwebstaub durchgeführt. Des Weiteren wurden die meteorologischen Daten in einer eigens eingerichte-

ten Wetterstation erfasst, aufgezeichnet und direkt auf der Baustelle bereitgestellt. So führten dann z. B. starke Windbewegungen zur unmittelbaren Modifizierung des Bauablaufs bis hin zum Baustellenstopp, wenn der erforderliche Anwohnerschutz vor Staubverfrachtungen nicht sicher garantiert werden konnte. Während der Sanierung des Lösemittel-Schadens der ehemaligen Chemischen Reinigung wurden auch kontinuierliche Messungen der LHKW-Immissionen durchgeführt.

Aufgrund von unterschiedlichen Gefährdungen der baulichen Anlagen, insbesondere der Wohngebäude und Verkehrswege, wurde von einem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Bauschäden ein architektonisches Beweissicherungskonzept erarbeitet und vor, während und nach den Bauphasen umgesetzt. Insgesamt wurden mehr als 800 Beweissicherungsgutachten angefertigt, durch die die Schadensbearbeitungen sowohl im Zusammenspiel mit den Eigentümern als auch mit den ausführenden Bauunternehmen eine fundierte greifbare Grundlage erhielten.

Ablauf der Sanierung

Bereits im Zusammenhang mit den Sanierungsuntersuchungen wurde vorgeschlagen, neben Bodenaustauschmaßnahmen zur Entfrachtung der hoch belasteten Flächen bezüglich des Wirkungspfadens Boden-Grundwasser auch die Schadstoffminderungspotenziale natürlicher Prozesse (Monitored Natural Attenuation, MNA) zu nutzen. Boden- und Grundwasseruntersuchungen im Vorfeld legten nämlich die Vermutung nahe, dass am Standort generell günstige Rahmenbedingungen für eine Anwendung von MNA vorliegen. Dieser Ansatz wurde nach Vorlage eines entsprechenden Gutachtens schließlich Teil des Sanierungsplans.

Plangemäß erfolgte der Auftakt der Baumaßnahmen im Herbst 2011. Hierbei wurde zuallererst die bis dato noch vorhandene stillgelegte Chemische Reinigung bis auf Geländeoberkante abgebrochen und gegen Ausdünsten der LHKW versiegelt. Die entstandene Fläche von mehreren tausend Quadratmetern diente fortan als Baustelleneinrichtungs-Fläche. Bevor die eigentliche Sanierung beginnen konnte, waren, um Baufreiheit zu erhalten, die zum Abriss bestimmten Gebäude am Standort zu entfernen, die Baufelder vorzubereiten sowie Sparten provisorisch oder endgültig umzuverlegen.

Bauabschnitt I startete im August 2012 und sollte bis März 2013 beendet sein. Infolge der Insolvenz der bauausführenden Firma kam es jedoch in der Bauabwicklung zu erheblichen Verzögerungen. Ein Teil der Leistungen musste neu vergeben und durch andere Firmen fertiggestellt werden. Mit einem Terminverzug von über sechs Monaten war im September 2013 Bauabschnitt I mit überwiegend Einzelgrundstücken, auf denen im Wesentlichen die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze saniert wurden, fertiggestellt. In diesem Bauabschnitt wurden bis auf we-

Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast in Schonungen

nige Ausnahmen nur geringe Aushubtiefen zwischen 0,35 m bis 0,7 m unter Gelände realisiert. Auf einigen Grundstücken, die auch den Pfad Boden-Grundwasser betrafen, wurde bis ca. 2,5 m Tiefe saniert.

Noch während der Ausführung des Bauabschnitts I und der letzten Planungen für Bauabschnitt II erforderten detailliertere Erkenntnisse aus den hydrogeologischen Erkundungen eine teilweise Umplanung der Aushubtechnik. Von dem ursprünglich geplanten konventionellen, großflächigen Aushub bis auf 9 m Tiefe mit begleitender Wasserhaltung musste aufgrund der Unberechenbarkeit des Wasserandrangs im verkarsteten Muschelkalk auf eine sichere Aushubtechnik ausgewichen werden. Der Rahmensanierungsplan zur Sattler-Altlast hat hinsichtlich des zu erwartenden Grundwasserandrangs Annahmen getroffen, die jedoch im Verlaufe der Ausführungsplanung zu überprüfen wären. Im Rahmen hydraulischer Untersuchungen, die erst 2012 durchgeführt wurden, konnte nun nachgewiesen werden, dass zwischen den beiden angetroffenen Grundwasserstockwerken keine durchgängige Stockwerkstrennung vorhanden ist. Dies bedeutet, dass bei entsprechend tiefen Eingriffen in den Untergrund stets auch mit einem Wasserandrang aus dem Muschelkalk zu rechnen ist.

Um die Frage zu beantworten, wie hoch der Wasserandrang dann sein wird und mit welchen Bauverfahren die Sanierung dann am zweckmäßigsten betrieben wird, wurde ein dreidimensionales, numerisches Grundwasserströmungsmodell aufgebaut. Demnach ergab sich bei einer Baugrube mit offener Wasserhaltung ein Wasserandrang zwischen maximal 40 l/s und 60 l/s aus dem oberen Muschelkalk in die offene Baugrube Sattlerwiese. Die bisher angedachte Sanierungslösung sah einen großflächigen Aushub vor. Aufgrund der geplanten Aushubtiefe und des abgeschätzten Grundwasserandrangs wäre nun eine aufwendige Grundwasserhaltung und -aufbereitung erforderlich geworden.

Hinzu kamen immissionsschutzrechtliche Bedenken hinsichtlich der Freilegung zu großer und belasteter Flächen.

Deshalb wurden in einer Variantenstudie nochmals alle möglichen Sanierungsvarianten untersucht und gegenübergestellt. Im Ergebnis wurde eine Kombination aus konventionellem Aushub oberhalb des Grundwassers mit Austauschbohrungen im wassergesättigten Bereich ausgewählt. Hierbei waren nur lokale Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich bzw. die Wasserhaltungsmaßnahmen konnten gezielt auf den aktuellen Bohrbereich begrenzt werden. Dadurch konnte die zu hebende Wassermenge deutlich auf max. 15 l/s reduziert werden.

Der Bauabschnitt II umfasste überwiegend Maßnahmen zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser und ging mit massiven Bodenaustauschmaßnahmen bis zu 9 m unter Gelände einher. Zwischen Oktober 2013 und Juni 2015 lief das Vorhaben im Bauabschnitt II. Neben den Altlastsanierungsmaßnahmen wurden



Abbildung 5: Oberflächennahe Schweinfurter Grün-„Linse“

weiterhin umfangreiche städtebauliche Arbeiten wie auch schon in Bauabschnitt I ausgeführt. Die Herausforderungen lagen in der technischen Umsetzung der Logistik zu Ab- und Anfuhr der Materialien, in umfangreichen Spezialtiefbaumaßnahmen von Berliner Verbau, Spundwandverbau, Bohrpfehlwänden, Unterfangungen und in der Sicherung von Gebäuden, Messstellenbau, Wasserhaltung, Wasseraufbereitung, konventionellem Aushub und Austauschbohrverfahren.

Um die Hauptsanierung überhaupt zu ermöglichen, war es zudem notwendig, insgesamt sieben Wohnhäuser und eine Vielzahl von Nebengebäuden und sonstigen baulichen Anlagen abzurechen. Hierbei waren oft Situationen anzutreffen, in denen eine unklare Gründung gepaart war mit gegenseitiger Verschachtelung benachbarter Baukörper.

Aufgrund der zum Teil historischen Bausubstanz waren Bauwerksschäden trotz umfangreicher Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen (permanente Erschütterungsmessungen, Rissmonitoring, Beweissicherungsbegehungen, Abstimmung von Maßnahmen



Abbildung 6: Ufersicherung im hochwassergefährdeten Bereich eines Schulgeländes während des laufenden Schulbetriebs

zwischen Überwacher und Baustelle) nicht auszuschießen, wie auch das Absenken einer Giebelwand an einem Gebäude leider gezeigt hatte. Um die Bauabläufe zu straffen und besser koordinieren zu können, wurde der Bauabschnitt II nochmals in acht Baufelder unterteilt. In den Baufeldern waren wiederum zeitlich und räumlich zusammenhängende Arbeiten zusammengefasst. In der Summe wurden im Bauabschnitt II etwa 130.000 t Bodenmaterial ausgehoben, entsorgt und durch unbelastetes, natürliches Bodenmaterial ersetzt.

Die gemessen am Volumen umfangreichste Maßnahme, war der Aushub im Bereich der „Sattlerwiese“ (Baufeld 2 und 3 (s. *Abbildung 7* und *9*)) und des Geländes der ehemaligen Chemischen Reinigung (Baufeld 4 und 5). Im Baufeld Sattlerwiese wurden auf einer Fläche von über 5.000 m² 90.000 t Boden ausgehoben und entsorgt. Der Aushub erfolgte bis ca. 3 m unter Gelände konventionell im Schutz eines Verbaus, ab -3 m bis zur maximalen Endteufe zwischen -6 und -9 m erfolgte der Aushub aufgrund der angesprochenen komplexen hydrogeologischen Situation mittels großkalibriger Austauschbohrungen mit einem Durchmesser von 2.000 mm. Das Planum für die Austauschbohrung bestand aus einer ca. 40 cm starken Sauberkeitsschicht, um Verwehung mit kontaminiertem Staub zu unterbinden. Im Bereich der ehemaligen Chemischen Reinigung fielen nochmals etwa 28.000 t Aushubmaterial an. Auch hier wurden in großen Teilbereichen Austauschbohrungen als Bautechnik eingesetzt, um die massiven LHKW-Emissionen, die von einer großen geöffneten Baugrube ausgehen würden, zu unterbinden. Die Bohrungen wurden hier von einer asphaltierten Oberfläche aus niedergebracht. In den anderen Baufeldern wurden die restlichen 12.000 t Boden in konventioneller Aushubtechnik ausgetauscht. Die Sanierungsarbeiten zur Dekontamination wurden in ihrer maximalen Tiefe durch die Lage des Muschelkalkhorizontes begrenzt. Der unterlagernde, stark wasserführende Muschelkalk hätte bei tiefen



Abbildung 7: Bodenaustausch durch Großlochbohrungen im Hauptschadensbereich



Abbildung 8: Bodenaustausch und Neuerrichtung der kompletten Infrastruktur

Baugruben über 5–6 m unter Geländeoberkante zu einem hydraulischen Grundbruch führen können, bei flacheren Gruben bestand diese Gefahr nicht. Aus diesem Grund wurde auch für die tiefreichenden Kontaminationen bis zur felsig ausgebildeten Muschelkalkoberfläche das Verfahren der Austauschbohrungen gewählt, um nur kleine Flächen zu öffnen und nach vollständiger Bodenentnahme sofort wieder zu verschließen. Der konventionelle Aushub des kontaminierten quartären Bodens erforderte mehr geotechnische Überlegung, weil die Aushubbereiche bis unmittelbar an die Gebäude heranreichten. Da die Gebäudesubstanz zum Teil aus historischen Zeiten stammt, mussten vorsorglich Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

In einem anderen Fall mussten historische Gewölbekeller, deren Mauerwerk hochgradig durch Farbimprägnationen kontaminiert war, rückgebaut werden. Da die Gewölbekeller halb in eine etwa 5–7 m hohe Böschung gebaut waren, wurde befürchtet, dass der Rückbau der Keller möglicherweise zur Instabilität der Böschung hätte führen können. Ein rechnerischer Nachweis für die Stabilität der Böschung ohne die Gewölbekeller fiel negativ aus, die Böschung war nicht standsicher. Zur Hangsicherung wurde von der Böschungskante eine Bohrpfahlwand mit 620 mm und 880 mm Durchmesser auf eine Länge von ca. 45 m abgeteuft, bevor die Gewölbe entfernt werden konnten.

Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast in Schonungen



Abbildung 9: Hauptschaubereich, Bodenaustausch durch Großlochbohrungen, Lärmschutz für Anwohner, Wasserreinigungsanlage (mit freundlicher Genehmigung der Bauer Umwelt GmbH)

Die komplexeste Sanierung fand im Bereich der Sattlerstraße statt. Die 5–8 m breite Anwohnerstraße verlief zur Linken etwa 3 m oberhalb eines Gewässers 3. Ordnung, der Steinach, und war durch die Ufermauer gesichert. Zur Rechten wurde die Straße von historischen Gebäuden begrenzt. Die Aushubtiefe lag kontaminationsbedingt bei 3 m, während die Kellerfundamente der Gebäude teilweise bis 2,5 m unter GOK reichten oder teilweise gar nicht unterkellert waren. Hier wurden zwar nur ca. 3.200 t Material ausgehoben und entsorgt, aber die Zuwegung zu einzelnen Häusern musste gewährleistet bleiben. Zudem mussten die Sparten im Zuge der Aushubmaßnahme entfernt und später neu verlegt werden, was aber nur möglich war, wenn zuvor ein Streifen vor den Häusern vorausseilend saniert wurde, um anschließend eine provisorische Versorgung und vor allem Entsorgung durch die Kanalisation zu errichten, bevor die eigentliche Sanierung und damit der Rückbau von Sparten und altem Kanal erfolgen konnte. Zusätzlich war zu berücksichtigen, dass die Straße in einigen Bereichen nur 5 m breit ist, in dem Straßenzug historische Bauten stehen und auf der anderen Seite durch eine Ufermauer begrenzt wird, hinter der die Steinach fließt. In allen Bauabschnitten wurden neben den geschilderten altlastenbedingten Bodenaushüben noch weitere Erdbewegungen von weitestgehend unbelasteten Böden für den Städtebau veranlasst. In der Gesamtbilanz wurden in Schonungen rund 185.000 Tonnen Boden ausgebaut. Für die Gesamtsanierung wurden bis zu zwei Grundwasserreinigungsanlagen vorgehalten, für die Behandlung des gehobenen Grundwassers aus der in-situ-Grundwassersanierung eine Anlage mit bis zu 5 l/s sowie für die Behandlung des gehobenen Grundwassers aus den Baufeldern (Austauschbohrungen

und konventioneller Aushub) mit einer Kapazität bis 15 l/s. Letztere Anlage wurde nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen im Sommer 2015 rückgebaut, während die kleinere Anlage mindestens bis 2017 weiter zur Aufbereitung der Wässer aus der Abstromsicherung des LHKW-Schadens auf dem Gelände der ehemaligen Chemischen Reinigung betrieben wird. Für die Umsetzung des MNA-Konzepts wurden wie bereits erwähnt im Vorfeld Untersuchungen zu den natürlichen Schadstoffrückhalteprozessen durchgeführt, die insbesondere für den Leitparameter Arsen nachwies, dass trotz der grundsätzlich vorhandenen Mobilität wirksame Rückhalteprozesse vorhanden sind, die eine weitere Ausbreitung wirksam verhindern.

Die Bewertung der vorhandenen Rückhaltekapazität für Arsen zeigte weiter, dass im Vergleich zu dem vorhandenen Schadstoffpotential – nach den Bodenaustauschmaßnahmen – eine ausreichende Sicherheit für einen langfristigen und stabilen Schadstoffrückhalt vorliegt.

Die MNA-Maßnahme wird nun für einen Zeitraum von mindestens 2 Jahren nach der Beendigung der Bodensanierung durch ein Grundwassermonitoring überwacht. Dabei werden Arsen, Schwermetalle und redoxsensitive Parameter quartalsweise untersucht. Ein Reaktionsplan stellt sicher, dass Veränderungen erkannt, nachverfolgt und ggf. mit Hilfe von geeigneten weiteren Untersuchungen mögliche negative Entwicklungen beurteilt werden können.

In der Kombination der MNA-Maßnahme mit einer Entfernung der hoch belasteten Eintragsbereiche konnte eine langfristige und nachhaltige Sanierung der am Standort Schonungen vorliegenden Altlast sichergestellt werden. Der Wirkungspfad Boden-Grundwasser kann auf diese Weise nach den Vorgaben

des Bundesbodenschutzgesetzes und der Bundesbodenschutzverordnung saniert werden.

Städtebauliches Konzept

Die Gemeinde Schonungen war ursprünglich Eigentümerin von 45 Sanierungsgrundstücken, etwa 44 % der Gesamtfläche, nach der Sanierung wurden weitere Grundstücke am Standort von ihr erworben. Nach dem Beschluss der politischen Gremien der Gemeinde Schonungen zum Städtebau wurde von den Projektbeteiligten entschieden, aus einer Hand planen und ausführen zu lassen.

Das ursprünglich von der Gemeinde beauftragte Architekturbüro hatte im Jahr 2011 nach Durchführung eines „Bürgerdialogs“ und der Behördenbeteiligung einen städtebaulichen Vorschlag vorgelegt, der in der Bürgerschaft große Zustimmung erfahren hat. Dieser Vorschlag war Grundlage bei der Zusammenführung von Altlastensanierung und Städtebau.

Zentrales Element des Städtebaus war die Verlegung und Renaturierung der Steinach auf rund 400 Metern Länge in Richtung Südosten sowie eine Aufweitung und Anpassung des Verlaufs im ehemals bewohnten Bereich. Die Verlegung der Steinach war im Sanierungsplan ursprünglich als befristete Maßnahme geplant, um am bisherigen Bachbett Sanierungsmaßnahmen durchführen zu können.

Die Steinach, seit der Zeit Sattlers in hohe Mauern gezwängt, sollte durch ihre Verlegung nicht nur wieder einen freien Lauf bekommen, vielmehr sollte durch den Rückbau eines Wehres die Biodiversität des Gewässers gefördert werden, d.h. die Trennung von Ober- und Unterlauf mit den jeweiligen obsoleten Funktionen aufgehoben werden. Ein weiteres Ziel war die Hochwasserfreilegung für ein 100-jährliches Hochwasser (HQ_{100}) des betroffenen Quartiers. Im Zuge der Gewässerverlegung wurden naturnahe Verbauarten an den Ufern des Gewässers wie Lebendverbau mit Faschinen und Gehölzpflanzungen als Initialpflanzung vorgenommen. Treppenzugänge zum Gewässer wurden geschaffen.

Ziel der städtebaulichen Neuordnung in diesem Bereich war auch, nach erfolgreicher Verlegung des Bachlaufes eine ca. 5.000 m² große Fläche für den Neubau eines Seniorenheimes zu erhalten. Dies konnte durch den Ankauf von Grundstücken, auf denen altlastenbedingt Wohnhäuser abgebrochen wurden, realisiert werden. Ein weiterer Ausfluss der Neuordnung ist die Schaffung von mehreren großzügig geschnittenen Bauplätzen.

Im Zuge der Sanierung und Neuordnung des Planquartiers wurden neue Straßen angelegt, bestehende Straßen um- und ausgebaut (zeitgemäße Straßenraumgestaltung, Verbesserung der Einmündungsverhältnisse an überörtlichen Straßen) sowie Bestandsstraßen wieder hergestellt. Eine Trennung der Verkehrsarten mit Anlage von Gehwegen bzw. Geh- und Radwegen wurde vorgenommen.

Auch ist ein begleitender Geh- und Radweg zur Schaffung einer eigenständigen Verbindung vom Marktsteiner Tal in den Altort von Schonungen angelegt worden. Dieser ermöglicht nun erstmals den Bürgern, mit Fahrrad oder zu Fuß das Ortsgebiet Schonungen vom Main bis in die im Hinterland gelegenen Ortsteile ohne Benutzung der auch durch Schwerverkehr hochausgelasteten Staatsstraße zu durchqueren. Durch die Trennung von Verkehrsarten wurde im neuen Konzept somit auch ein Beitrag zu mehr Verkehrssicherheit geleistet.

Bei der Oberflächengestaltung gelang neben dem für die verkehrsbelasteten Fahrbahnen unerlässlichen Asphalt eine wesentliche Auflockerung der Kreuzungsbereiche und Flächen mit Platzcharakter mit versickerungstauglichem Betonpflaster. Das gleiche Ziel verfolgten die Planer bei der Gestaltung der Fußwege mit wassergebundenen Decken und der Parkflächen mit versickerungsfähigem Pflaster. Die neu zu erstellenden Bachmauern in der Sattlerstraße wurden als Stahlbetonwinkelstützkonstruktionen ausgeführt und mit quaderförmig bearbeiteten Natursteinen als unregelmäßigem Schichtenmauerwerk verkleidet.

Im Projektablauf hatte sich gezeigt, dass weitere, eigentlich während der Planung als erhaltenswert eingestufte Bachmauern an der Grenze zu privaten Grundstücken in ihrem tatsächlichen Zustand so

Sanierung der Sattler'schen Farben-Altlast in Schonungen



Abbildung 10: Städtebauliche Neuordnung des Altlastengebietes

schlecht waren, dass eine bloße Erhaltung ähnliche Kosten wie ein Neubau verursacht hätte. Die Gemeinde Schonungen hatte sich deshalb entschieden, diese Bachmauern, um die dauerhafte Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit in der Zukunft zu gewährleisten, durch Muschelkalk-Schwergewichtsmauern zu ersetzen. Frühere als Zufahrt zu Grundstücken genutzte Brückenbauwerke über die Steinach wurden beseitigt und das Gewässer geöffnet, um ein nach Sicht der Planer „neues Raumgefühl“ zu erzeugen.

Alle Verkehrsflächen im Quartier sind als Mischflächen angelegt, d.h. Auto- und Radfahrer sowie Fußgänger müssen sich den Verkehrsraum teilen, es gilt das Prinzip der Rücksichtnahme. Nach der Neuordnung des Areals sind mehr Parkplätze als zuvor vorhanden. Der Verkehrsraum Straße wurde mit Randpflasterungen definiert und in den Randbereichen Verkehrsräume für Fußgänger geschaffen.

Im Rahmen der Wiederherrichtung und des Städtebaus wurde eine umfangreiche Neuordnung der

gesamten Infrastruktur von Abwasser, Trinkwasser, Energie bis zur vorbereiteten Glasfaserinstallation vorgenommen. Als besondere Schwierigkeit erwies sich die temporäre Verlegung eines Hauptsammelkanals DN600, der der Entwässerung weiter entfernter Orte dient. Ein fertig durchgeplantes Nahwärmenetz, das mit Hackschnitzel aus den gemeindlichen Wäldern versorgt werden sollte, konnte allerdings mangels Interesse der Anwohner doch nicht verwirklicht werden.

Öffentlichkeit und Bürger

Aufgrund ihrer Bekanntheit und der Begleitumstände („größte bewohnte Altlast“) rief diese Sanierung ein besonderes öffentliches Interesse hervor. Deshalb waren auch Maßnahmen zur Verhinderung von Störungen der Baustelle bzw. gegen Belästigung betroffener Eigentümer („Katastrophentourismus“) in geeigneter Form zu treffen.

So betreibt das Landratsamt Schweinfurt in diesem Verfahren bis heute eine aktive Pressearbeit. Neben der Betreuung der Printmedien beinhaltet dies grundsätzlich auch Medienarbeit in Rundfunk und Fernsehen. Im Sinne eines proaktiven Vorgehens wurde von 2011 bis zum Ende der aktiven Maßnahmen 2015 ein „Presseforum Altlast“ eingerichtet. Damit und mit weiteren Aktionen konnte der Mediendruck von der Baustelle und damit von den Grundstückseigentümern genommen werden.

Eine Analyse zur Medienaffinität hat zum Entschluss geführt, mit Beginn der baulichen Sanierung eine eigene Internetseite www.schonungen-saniert.de freizuschalten. Die klar strukturierte und in einfacher Sprache gehaltene Homepage wurde bewusst vom allgemeinen Internetauftritt des Landratsamtes Schweinfurt abgekoppelt und sollte das Projekt als gemeinsame Maßnahme der Partner Freistaat Bayern,



Abbildung 11: Neuer Geh- und Radweg entlang der Steinach

Landratsamt Schweinfurt und Gemeinde Schonungen nach außen verkörpern.

Nach Beendigung jeder Sanierungsphase wurde die Öffentlichkeitsarbeit einer Evaluierung unterzogen, die auch unerwartete Ergebnisse zutage förderte. Die überwiegende Anzahl der Bürgerkontakte fand beispielsweise auf der Straße oder durch Telefonate ins Landratsamt statt, die nachgewiesene Frequentierung des Bürgerbüros war dagegen geringer als ursprünglich angenommen. Für sofortige Entscheidungen vor Ort bevorzugten die Bürger befugte Mitarbeiter des Bauherrn.

Die Gesamtkosten für Öffentlichkeitsarbeit summieren sich auf rund 635.000 €. Dieser Aufwand, der dazu beitrug, sukzessive eine ruhigere Projekt-Atmosphäre zu erzeugen, lag damit im Vergleich zu den Kosten der Altlastensanierung bei ca. 1,5 %.

Fazit

Nach zwölf Jahren umfangreicher Untersuchungen und Planungen konnte zwischen Herbst 2011 und September 2015 unter der Projektleitung des Landratsamtes Schweinfurt die bauliche Sanierung zweier sich überlagernder Altlasten abgewickelt werden. Unmittelbar daran gekoppelt und direkt anknüpfend fand im Auftrag der Gemeinde Schonungen die städtebauliche Neuentwicklung eines Quartiers statt, das nun nach eineinhalb Jahrzehnten Pause zu neuer Blüte erwacht.

Anschriften der Autoren:

Dipl.-Biol. Volker Leiterer
(Projektleiter)
Landratsamt Schweinfurt
Schrammstr.1
97421 Schweinfurt
Tel. 09721/55-532
E-Mail: volker.leiterer@lrasw.de

Dipl.-Geol. Nadja Heim u. Dipl.-Geol. Hansjörg Kaiser
(Projektassistenz und Oberbauleitung)
Arcadis Deutschland GmbH
Am Kochenhof 10
70192 Stuttgart
Tel. 0711/90681-40
E-Mail: nadja.heim@arcadis.com; hansjoerg.kaiser@arcadis.com

Dipl.-Geol. MBA Christian Blothe
(Ausführungsplanung Altlasten, Gesamtbauleitung)
HPC AG
Nördlinger Straße 16
86655 Harburg/Schwaben
Tel. 09080/999-271
E-Mail: christian.blothe@hpc.ag

Dipl.-Ing. (FH) Udo Weber
(Ausführungsplanung und Bauüberwachung Städtebau)
Ingenieurbüro Kittner & Weber
Herzogstraße 7
96242 Sonnefeld
Tel. 09562/98009-12
E-Mail: udo.weber@kittner-weber.de