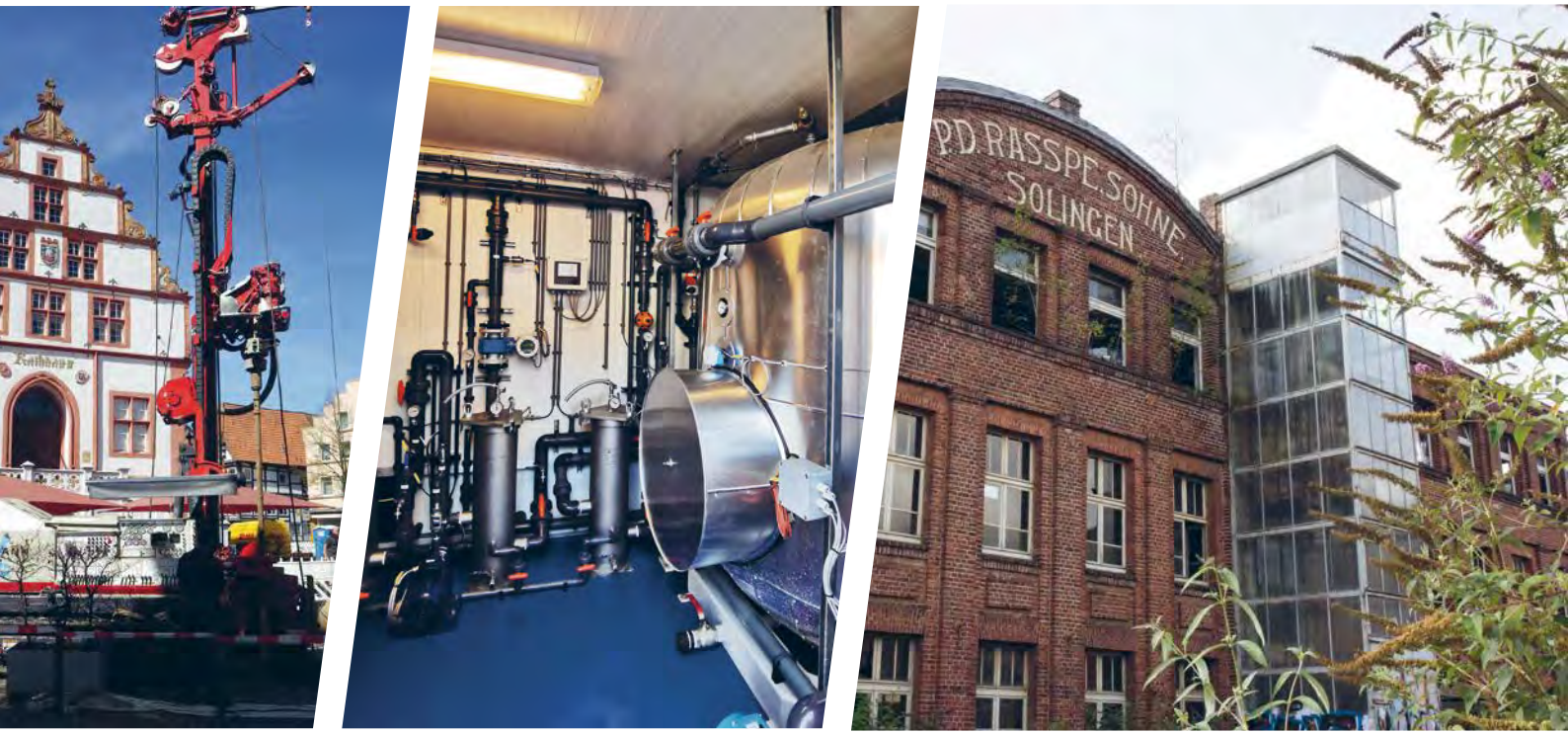


JAHRESBERICHT 2020



Verband für Flächenrecycling
und Altlastensanierung

Inhaltsverzeichnis

Vorworte

Bodenschutz ist Klimaschutz	04
2020 – Ein Rückblick	05

Drei Fragen an...

Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen	06
--	----

AAV-Fachtagung

Boden und Grundwasser - Aktuelle Themen des Flächenrecyclings und der Altlastensanierung	08
---	----

Flächenrecycling & Altlastensanierung

Maßnahmenplan 2021	12
Standorte der AAV-Projekte	17
Neue Projekte im Maßnahmenplan 2021	18

Projektbeispiele

LCKW-Belastung in Bad Salzuflen	20
Kleine Helfer im Boden	23
Sanierung im Naturschutzgebiet	25
Boden-Austausch bis zum Grundgestein	28
Neue Lebensqualität in 262 Gärten	30
AAV schafft Platz für neues Gewerbe	33

Sachstandsbericht Sonder-Förderprogramm

Zwölf Projekte in der Umsetzung: Brachflächenmobilisierung für Flüchtlingsunterkünfte und dauerhaften Wohnraum	36
---	----

Was wurde eigentlich aus...

...dem Standort des „ehemaligen Gaswerks“ in Hamm?	41
--	----

Organe und Gremien	43
---------------------------------	-----------

AAV-Mitglieder	49
-----------------------------	-----------

Ansprechpartner in der Geschäftsstelle	51
---	-----------

So finden Sie zu uns	52
-----------------------------------	-----------

Impressum und Bildnachweise	53
--	-----------

Bodenschutz ist Klimaschutz

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist – neben dem aktiven Klimaschutz – eine der zentralen gesellschaftlichen Aufgaben. Denn bereits heute sind Konsequenzen der Erderwärmung deutlich zu spüren: etwa an häufigeren und immer längeren Dürre-Phasen und Hitzeperioden einerseits sowie an ebenfalls immer häufigeren Unwettern mit Starkregen-Ereignissen andererseits. Es braucht innovative Ideen und Verfahren, um diesen Extrem-Wetterlagen wirksame Maßnahmen entgegenzusetzen zu können. Deshalb verfolgen wir in der Stadt Essen seit Jahren ein integriertes Energie- und Klimakonzept. Die Initiativen, für die Essen 2017 zur „Grünen Hauptstadt Europas“ gekürt wurde, entwickeln wir unter anderem durch den Ausbau einer grünen Infrastruktur fort. Flächenrecycling und Altlastensanierung spielen dabei eine zentrale Rolle.

Denn durch den Schutz naturnaher und landwirtschaftlich genutzter Flächen werden wichtige Boden-Funktionen erhalten: Indem sie gespeichertes Wasser verdunsten, wirken naturnahe Böden kühlend auf das umgebende Mikroklima. Sie fungieren als Filter fürs Grundwasser und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Deshalb sind ein nachhaltiger Umgang mit den Ressourcen Fläche und Wasser, die Reduzierung des Flächenverbrauchs und die Gefahrenabwehr bei Boden- und Grundwasser-Verunreinigungen so wichtig – nicht zuletzt zum Schutz der menschlichen Gesundheit.

Durch Gefahrenabwehr, durch die Sanierung von Altlasten, durch Flächenrecycling sowie die Entwicklung und Erprobung innovativer Verfahren leistet der AAV immer auch einen entscheidenden Beitrag zur Klimaanpassung.

43 Flächenrecycling-Projekte bearbeitete der AAV 2020, das heißt: Vorgenutzte Brachflächen werden aufbereitet und für Wohnungsbau, die Ansiedlung von Gewerbe und Industrie oder für die grüne Infrastruktur wieder in den Nutzungskreislauf zurückgeführt. Diese zumeist innerstädtischen Entwicklungen reduzieren den Verbrauch naturnaher und landwirtschaftlicher Flächen deutlich. Konkrete Beispiele wie das Museumsquartier in Hamm, die Aufbereitung der ehemaligen Schneidwarenfabrik Rasspe in Solingen und die Sanierung der ehemaligen

Wurfscheiben-Schießanlage in Remscheid finden sich in diesem Jahresbericht.

Zu den aktuell wichtigen Projekten der Gefahrenabwehr gehören die Sanierung der Wohngärten in Duisburg-Süd sowie die Sanierung der Grundwasser-Kontamination, die von der ehemaligen WASAG Chemie in Haltern ausgeht. Letztere ist für die Trinkwasser-Versorgung des nördlichen Ruhrgebiets von großer Bedeutung. Bei der Bewältigung solcher Herausforderungen ist der AAV den Kommunen ein tatkräftiger und kompetenter Partner.

Ich bedanke mich bei allen, die zur Finanzierung und erfolgreichen Bearbeitung der AAV-Projekte beitragen. Diese Unterstützung wird aufgrund der hohen finanziellen, fachtechnischen und rechtlichen Herausforderungen immer wichtiger. Bedanken möchte ich mich zudem bei allen Expertinnen und Experten, die sich in den Organen und Gremien des AAV engagieren. Mein besonderer Dank gilt dabei den Mitglieds-Unternehmen, die den AAV freiwillig unterstützen. In diesem Jahresbericht und auf der AAV-Webseite finden Sie eine Mitglieder-Übersicht.

Die Herausforderungen der Corona-Krise hat das Team der AAV-Geschäftsstelle bisher gut gemeistert und blieb dabei glücklicherweise von Infektionen verschont. Projektanmeldungen und Vergabeverfahren konnten ebenso wie die Arbeiten zur Untersuchung, Sanierung und Aufbereitung der Standorte unter gewissenhafter Einhaltung der Schutzmaßnahmen verlässlich weiterlaufen. Das zeigt der Jahresbericht anhand vieler guter Beispiele.

Nicht zuletzt geht deshalb mein Dank an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des AAV für ihre engagierte und hervorragende Arbeit.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.



Simone Raskob
Verbandsvorsitzende

2020 – Ein Rückblick

Der Flächenverbrauch in Nordrhein-Westfalen wird noch stärker eingedämmt. Dieses Ziel verfolgt die Landesregierung mit einem Maßnahmenpaket zur intelligenten Flächennutzung. Den passenden Rahmen, um es der Öffentlichkeit zu präsentieren, fand Ursula Heinen-Esser im September 2020 auf dem Gelände der ehemaligen Schneidwarenfabrik Rasspe in Solingen: „Die Reaktivierung der Rasspe-Brache für eine neue gewerbliche Nutzung durch die Stadt Solingen und den AAV“, so die Landes-Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, „ist ein Musterbeispiel für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Fläche“.

Über die Rasspe-Reaktivierung informiert dieser Jahresbericht genauso wie über fünf weitere AAV-Projekte, die aktuell in der Bauphase oder bereits fast abgeschlossen sind. Insgesamt umfasste der Maßnahmenplan im vergangenen Jahr 58 aktive Projekte, sieben weitere kamen zuletzt auf Antrag von Kommunen hinzu. Darüber hinaus bereiten wir im Rahmen des Sonder-Förderprogramms zwölf Standorte für bezahlbaren Wohnungsbau auf. Zudem stellen wir in der Rubrik „Was wurde eigentlich aus...“ eines unserer erfolgreich abgeschlossenen Projekte vor: Das Museumsquartier in Hamm, ein innerstädtisches Wohnquartier mit hoher Lebensqualität, entstand auf der Fläche eines ehemaligen Gaswerks, deren Sanierung der AAV 2011 abgeschlossen hatte.

Beispiele wie diese illustrieren, wie sinnvoll Flächenrecycling ist. Zudem machen sie bewusst, wie existentiell wichtig es ist, Gefahren für die Gesundheit zu bekämpfen. Denn andernorts leben noch immer zahlreiche Menschen auf belasteten Grundstücken oder sind von Nutzungs-Einschränkungen durch kontaminiertes Grundwasser betroffen. Der Handlungsbedarf wächst und geht weit über die Kapazitäten und Kompetenzen einzelner Spezialisten hinaus. Zugleich wird die Abarbeitung der Projekte immer komplexer, es ist ein immer aufwändigeres Projekt-Management und Spezialwissen nötig. Das zeigen eindrucksvoll die Sanierung von 262 Wohngärten im Duisburger Süden sowie die Grundwasser-Sanierungen in Bad-Salzuflen, Rheine und Remscheid.

Der AAV beauftragt für die Umsetzung seiner Projekte Gutachter- und Planungsbüros, chemische Laboratorien,

Bohr-, Abriss- und Bauunternehmen sowie Handwerksbetriebe und Unternehmen der Entsorgungswirtschaft, das heißt: Der größte Teil der Mittel, die der AAV vom Land, den Kommunen und der Wirtschaft erhält, vergibt er an die Wirtschaft in NRW. Im Jahr 2020 erhielt der AAV aus dem NRW-Programm zur Stärkung der Wirtschaft in der Corona-Krise zusätzliche sieben Millionen Euro. Rund 50 % davon wurden bereits eingesetzt.

Möglich machten dies nicht zuletzt die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des AAV, die auch während der Corona-Pandemie die Projekte fortführten – natürlich unter Einhaltung aller erforderlichen Schutzmaßnahmen und verstärkt aus dem Home-Office.

Bei allen Mitwirkenden, bei den Vertreterinnen und Vertretern der Kooperationspartner in den Organen und Gremien des AAV, dem Land, den Kommunen und der Wirtschaft, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bedanke ich mich ganz herzlich für ihre sehr gute Arbeit, ihre Unterstützung und die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Zu guter Letzt bedanke ich mich herzlich bei Prof. Dr. Andreas Pinkwart für seinen Beitrag in diesem Jahresbericht. Der Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen antwortet auf unsere Fragen zu Flächenrecycling und Altlastensanierung. „Flächenrecycling“, so Prof. Pinkwart, „bietet die Chance, Wirtschaftsflächen an attraktiven Standorten mit guter infrastruktureller Anbindung für Unternehmen bereitzustellen.“ Hierbei unterstützt der AAV die Kommunen im Land tatkräftig.



*Dr. Roland Arnz
Geschäftsführer*

Drei Fragen an...



...Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

1

Welche Bedeutung haben das Flächenrecycling und die Altlastensanierung für die Wirtschaftsentwicklung (mit Blick auf die Gewerbe- und Industrieflächen) des Landes Nordrhein-Westfalen?

Die Entwicklung von Gewerbe- und Industrieflächen und die Bereitstellung von attraktiven Wirtschaftsflächen auch für großflächige Projekte sind für Ansiedlung und Wachstum von Unternehmen maßgebliche Hebel. Als Wirtschaftsministerium unterstützen wir die Kommunen bei der Entwicklung von regional bedeutsamen Wirtschaftsflächen mit einer hohen Standortqualität und insbesondere bei der Revitalisierung von Brach- und Konversionsflächen. Ehemals industriell oder gewerblich genutzte Flächen einer Nachnutzung zuzuführen, ist eine Daueraufgabe der Transformation, die wir eng begleiten und in besonderer Weise mit Fördermitteln unterstützen. Dabei werden beim Flächenrecycling die Themen Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft immer bedeutender und mit innovativen technologischen Entwicklungen vorangetrieben.

Angesichts der hohen Ausschöpfung des Gewerbeflächenpotentials, etwa bei vielen Kommunen im Ruhrgebiet, bietet Flächenrecycling die Chance, Wirtschaftsflächen an attraktiven Standorten mit guter infrastruktureller Anbindung für Unternehmen bereitzustellen. Die Ergebnisse des vom Land geförderten Projektes „Gewerbliches Flächenmanagement IV“ der Business Metropole Ruhr zeigen entsprechend auf, dass eine erhöhte Flächeninanspruchnahme nur begrenzt zulasten des Freiraums gehen muss und dass große Chancen in der Nachverdichtung von Flächen liegen. Die Nutzung von Brachflächen zu forcieren, ist eine ökonomische und ökologische Notwendigkeit.

Die ehemaligen Opel-Flächen in Bochum sind ein gelungenes Beispiel für die Revitalisierung einer Brachfläche. Das von der „Bochum Perspektive“ unter der Bezeichnung „Mark 51°7“ vermarktete Areal ist heute ein Referenzprojekt für innerstädtische Flächenentwicklung – bislang haben sich hier fünf Forschungsinstitute und 28 Unternehmen mit insgesamt 10.000 Arbeitsplätzen angesiedelt. Die Entwicklung dieses Standortes wurde mit Mitteln aus dem Regionalen Wirtschaftsförderungsprogramm (RWP) des Landes in Höhe von rund 66 Millionen Euro gefördert.

Bei dem Projekt „gate.ruhr“ entwickeln die Stadt Marl und die RAG Montan Immobilien (RAG MI) die 90 ha große Fläche des ehemaligen Bergwerks Auguste Victoria 3/7. „gate.ruhr“ möchte international tätige Unternehmen anziehen, wodurch 1.000 neue Arbeitsplätze in der Emscher-Lippe-Region entstehen sollen. Die Entwicklung des Projektes wird mit rund 16 Millionen Euro aus RWP-Mitteln sowie mit Fördermitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.

Eine Jahrhundertaufgabe, die wir als Jahrhundertchance begreifen, ergibt sich im bislang von der Braunkohle geprägten Rheinischen Revier, das wir zum InnovationValley Rheinland und zur Modellregion für den European Green Deal entwickeln wollen. Dabei wird das Thema Flächenentwicklung und -recycling eine wichtige Rolle spielen.

Von den heute gewerblich-industriell genutzten Flächen sind aufgrund der vorherigen Nutzung viele mit Schadstoffen vorbelastet und unterliegen daher Nutzungsrestriktionen. Eine Altlastensanierung ist für eine ressourcenschonende Nachnutzung in der Regel notwendig. Bei Flächenrecycling und Altlastensanierung ist die Expertise des Verbands für Flächenrecycling und Altlastensanierung (AAV) von hohem Wert.



Mark 51*7 in Bochum – beispielhafte Revitalisierung einer Brachfläche

2 Wie unterstützt das Land die Kommunen in Nordrhein-Westfalen, den großen Bedarf an Wirtschaftsflächen zu decken, bei gleichzeitigem sparsamem Umgang mit dem endlichen Gut Fläche?

Die Aufgabe einer intelligenten Flächennutzung wird zukünftig an Bedeutung gewinnen. Mit der Unterstützung der Kommunen durch die Förderung der Revitalisierung von Brachflächen leisten wir auch einen Beitrag zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.

In strukturschwachen Regionen besteht über das Regionale Wirtschaftsförderungsprogramm (RWP) des Landes ein Förderzugang für Erschließung, Ausbau und Revitalisierung von Industrie- und Gewerbegebieten. Die Förderung umfasst auch vorbereitende Planungs- und Beratungsleistungen.

Als einzigartige strategische Kooperation bei der Revitalisierung von Brachflächen ist die Bergbauflächenvereinbarung hervorzuheben, mit der Standortkommunen, Landesregierung und die Flächeneigentümerin RAG MI die Entwicklung und Neunutzung von 1.000 ha Bergbauflächen an 20 Standorten im Ruhrgebiet und in der Kohleregion Ibbenbüren vorantreiben. Das Land stellt für diese prioritären Vorhaben Fördermittel zur Verfügung – insgesamt sind bislang rund 129 Millionen Euro bewilligt worden. Abstimmungs- und Reaktionszeiträume konnten durch die Kooperation deutlich verkürzt werden. Eine Studie des Forschungszentrums Nachbergbau an der Technischen Hochschule Georg Agricola Bochum zeigt auf, dass im Rahmen dieser langfristigen Zusammenarbeit umfangreiches Wissen über die Revitalisierung

von Industrieflächen aufgebaut wurde, das als wertvolles Potenzial für die Entwicklung innovativer Flächennutzungsansätze dienen kann.

3 Wo sehen Sie das gemeinsame Ziel von Umwelt und Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen?

Tatsächlich ist angesichts der enormen Transformationsherausforderungen, die vor uns liegen, der vermeintliche Gegensatz von ökonomischen und ökologischen Ansprüchen zugunsten einer integrierten Perspektive zu überwinden. Als Landesregierung legen wir einen solchen chancenorientierten Ansatz unserem Ziel zugrunde, Nordrhein-Westfalen zum modernsten, klima- und umweltfreundlichsten Industriestandort Europas zu entwickeln.

Um Wertschöpfung und attraktive Arbeits- und Ausbildungsplätze zu schaffen und zu sichern, sind die Pflege der regionalen Unternehmenslandschaft und die nachhaltige Entwicklung geeigneter Wirtschaftsflächen zentrale Grundlagen. Es liegen enorme Chancen darin, mit attraktiven Wirtschaftsflächen für die Ansiedlung von Unternehmen zu planen, diese bereitzustellen und dabei ökonomische Wachstumsperspektiven und Nachhaltigkeit zusammen zu denken. Zukunftsfähige Flächenentwicklung muss sich z. B. auch energiewirtschaftlichen Anforderungen von Unternehmen proaktiv stellen. Hierfür gilt es eine ausgewogene Gewerbe- und Industriestruktur in den Blick zu nehmen. Damit kann das gemeinsame Ziel, Nordrhein-Westfalen wirtschaftlich und ökologisch zu einer der attraktivsten Innovationsregionen Europas weiterzuentwickeln, erreicht werden.

Rat und Tat für die Sanierungspraxis

AAV-Fachtagung „Boden und Grundwasser - Aktuelle Themen des Flächenrecyclings und der Altlastensanierung“

Bei Flächenrecycling und Altlastensanierung gibt es einige wenige Grundregeln, die für eine Vielzahl von Fällen gleichermaßen zutreffen. Eine davon: Es sind eigentlich altbekannte Stoffe, die Sanierungspflichtige und Sanierungskundige immer wieder vor neue Herausforderungen stellen. Knapp 250 Besucherinnen und Besucher informierten sich am 29. Januar 2020 im LWL-Industriemuseum Henrichshütte in Hattingen über neue politische Entwicklungen und drängende Probleme durch Schadstoffbelastungen in Boden, Grundwasser und Luft.

Zu einem dieser Alt-Stoffe zählt Asbest. Das faserförmige Mineral ist wegen seiner Krebsgefährlichkeit zwar als Baustoff seit langem verboten, damit aber sind nicht die Gefahren beseitigt. Gebäude mit Baujahr bis 1993 enthalten mit recht hoher Wahrscheinlichkeit asbesthaltige Bauteile oder Baumaterialien. Bei Rückbau und Sanierung wird Asbest zu einer heiklen Angelegenheit. „Es wird weit mehr abgerissen als früher, die Analysemethoden sind deutlich genauer geworden und zugleich fehlen klare Vorgaben, wie mit asbesthaltigem Bauschutt umgegangen werden soll.“ Klaus Blomquist, Sachverständiger beim Ingenieurbüro Altenbockum & Blomquist, gab Einblick in die Problemlage.

Was tun mit asbesthaltigem Bauschutt?

Asbest steckt nicht nur in Dämm- und Feuerfestmaterialien, Nachtstromheizungen und Brandschutztüren, sondern auch in Putzen, Klebern und Spachtelmassen, in Abstandhaltern und Schalungselementen. Manche Teile und Materialien lassen sich nicht mehr separat ausbauen oder abtrennen, was zu Belastungen im Bauschutt führen kann. Mit dem verstärkten Abriss von Gebäuden verschärft sich damit ein Konflikt zwischen Arbeitsschutz und Abfallrecht: Der Arbeitsschutz hat das Ziel, die Freisetzung von Asbestfasern in die Atemluft so weit wie möglich zu unterbinden. Bauschutt dagegen ist Sekundärrohstoff, der in großen Mengen aufgearbeitet und verwertet wird. Sollte Bauschutt, der asbesthaltige Teile enthält, überhaupt recycelt und wieder eingebaut werden? Oder lässt man besser die Finger davon?

Von der Antwort hängt viel ab. Denn zur stofflichen Wiedernutzung von Bauschutt gibt es keine wirkliche Alternative. Würde er nicht mehr verwertet, müssten mehr Mengen auf Deponien verlagert werden – Deponieraum, den es in Deutschland gar nicht gibt. Zudem widerspräche das jedem Ziel von Recycling und Kreislaufwirtschaft. Entscheidend, so Blomquist, ist beim Bauschutt nicht der Asbestgehalt, sondern das Faserfrei-



Dr. Roland Arnz begrüßt die Teilnehmer



Klaus Blomquist

setzungspotenzial. Dringend notwendig für die Praxis seien daher „untere Abschneidekriterien“, also niedrige Belastungswerte, die eindeutig, einheitlich und wissenschaftlich fundiert sind. Sie würden helfen, eine klare Grenze zwischen Verwertung und Entsorgung zu ziehen. „UBA und LAGA sollten da aktiv werden“, forderte Blomquist.

Auch für die Berufsgenossenschaft Bau ist Asbest ein Dauerbrenner. 2019 wurde die für Asbestarbeiten maßgebliche TRGS 519 novelliert. Sie fasst den Begriff „Abbrucharbeiten“ und die Liste der asbesthaltigen Baustoffe weiter als bisher. So gehören künftig auch asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber zu den Materialien, bei denen emissionsarme Rückbauverfahren und ausreichende Qualifizierung der Handwerker vorgeschrieben sind. „Das nimmt viele Handwerker in die Pflicht, die mit den Gefahren durch Asbest nicht vertraut sind“, konstatierte auf der AAV-Tagung Andreas P. Feige-Munzig, Schadstoffexperte bei der Berufsgenossenschaft Bau.

Aus Sicht der BG ist vor allem die systematische Schulung und Qualifizierung aller Handwerker und Bauarbeiter unabdingbar. Der Arbeitskreis zur TRGS 519 empfiehlt ein modulares, aufgaben- und risikobezogenes Qualifikationsmodell. Demnach soll jeder, der mit Asbest zu tun hat, Grundkenntnisse erwerben. Je höher der Handwerker in der Verantwortung steht, umso mehr Qualifikationsmodule werden Pflicht. Entscheidend, so Feige-Munzig, sei die Integration der Module direkt in die Berufsausbildung der Handwerker.



Andreas P. Feige-Munzig

PFC: Verfahren für die Sanierung gesucht

In zwei Punkten zumindest besteht bei Asbest Klarheit: Es gab nur eine relativ kleine Anzahl unterschiedlicher Asbestarten in der technischen Anwendung und damit auch in der Sanierung, zudem ist die Gefährlichkeit für den Menschen wissenschaftlich und medizinisch detailliert untersucht. Für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) gilt das nicht. Auch PFC sind weit verbreitete Schadstoffe. Allerdings ist weder bekannt, wie viele Molekülvarianten die Umwelt belasten noch wie gefährlich jede einzelne für den Menschen ist. Zudem werden die synthetischen per- und polyfluorierten Stoffe teilweise bis heute u. a. in Feuerlöschmitteln und der Textil-, Papier- und Galvanikindustrie eingesetzt.

In NRW sind mittlerweile rund 120 konkrete Schadensfälle bekannt. Rund drei Viertel davon stammen aus Brandereignissen, die mit PFC-haltigen Löschschäumen bekämpft wurden. PFC können wegen ihrer hohen Stabilität bisher mit In-situ-Verfahren weder biologisch noch chemisch oder thermisch eliminiert werden. Ein einfacher Bodenaustausch kommt selten in Frage, denn er wirft die Frage auf: Wohin mit dem Material? „Es gibt derzeit in Deutschland nur zwei Deponien, die PFC-haltigen Boden überhaupt annehmen“, berichtete Dr. Michael Reinhard vom Planungs- und Ingenieurbüro Arcadis. Eine Vielzahl von Deponien in Deutschland verfüge zwar über die notwendige Sickerwasseraufbereitung, so Reinhard, „oft aber wird aus umweltpolitischen Gründen entschieden, das Material nicht anzunehmen.“ Bodenwäsche komme dann in Frage, wenn der Feinkornanteil maximal bei zehn Prozent liegt, Immobilisie-



Dr. Michael Reinhard



Dr. Thomas Mayer-Gall

ungsverfahren haben den Schwachpunkt, dass die gebundenen PFC mittel- und langfristig wieder desorbieren können.

Bei belastetem Grundwasser werden meist Aktivkohlefilter und Ionenaustauscher eingesetzt, allerdings sind auch neue Verfahren in Entwicklung. Thomas Mayer-Gall vom Deutschen Textilforschungszentrum stellte auf der AAV-Tagung neuartige Textilgewebe vor, die spezifisch PFC absorbieren können. Dafür haben die Textilexperten PET-Fasern an der Oberfläche chemisch so modifiziert, dass sie kurz- und langkettige PFC aus dem Grundwasser binden. Erste Feldversuche sind in Planung. Sie sollen zeigen, ob die Gewebeabsorber für den praktischen Einsatz leistungsfähig genug sind.

Für eine Bewertung von lokal begrenzten PFC-Schäden, aber auch von diffusen Einträgen spielt vor allem die Frage der Hintergrundbelastung eine Rolle. Außerdem: „Hintergrundgehalte müssen bekannt sein, um fundierte Regelungen für den Umgang mit Bodenmaterial aufstellen zu können“, konstatierte Stefan Schroers vom Referat Bodenschutz und Altlasten im Düsseldorfer Umweltministerium (MULNV).

Erste Untersuchungen zur PFC-Hintergrundbelastung

Daher haben Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg erste Untersuchungen zur Hintergrundbelastung durchgeführt. In NRW wurden 20 Ackerflächen bis in 60 Zentimeter Tiefe verdachtslos beprobt und zehn verschiedene perfluorierte Tenside analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die mittlere Gesamtbelas-



Stefan Schroers

tung bei etwa 200 ng/l Eluat liegt. Der höchste Wert der Messreihe lag bei 682 ng/l Eluat im Unterboden. „Unsere Resultate entsprechen in etwa den Analysen von Proben in Baden-Württemberg“, resümierte Schroers. In Baden-Württemberg wurden neben Ackerböden auch Waldböden, Waldaufträge und Grünland beprobt. Auch hier lagen die meisten Werte um und unter 200 ng/l Eluat, einige wenige bis zu 900 ng/l Eluat.

Über die Quellen kann bisher nur spekuliert werden. In Frage kommen Verbrennungsprozesse aller Art, die Ausbringung von Klärschlämmen, Bioabfällen und Pflanzenschutzmitteln und die Bewässerung mit PFC-belastetem Wasser. Die Resultate der Messungen deuten darauf hin, dass auch der atmosphärische Eintragspfad für die ubiquitäre Verteilung der Chemikalien eine wesentliche Rolle spielt.

IED-Richtlinie: Wieviel Überwachung darf es denn sein?

Die Frage des Vollzugs ist auch entscheidend, wenn es um die Verhinderung neuer Altlasten geht. Das machte Jörg Frauenstein vom Fachgebiet Bodenschutz im Umweltbundesamt am Beispiel der europäischen IED-Richtlinie deutlich. Die IED-Richtlinie von 2010 regelt Genehmigung, Betrieb, Überwachung und Stilllegung von Industrieanlagen. Sie wurde in Deutschland 2013 geltendes Recht. Im Kern der Richtlinie steht die Vorsorge gegen eine Verschmutzung von Boden und Grundwasser durch gefährliche Stoffe und damit der Schutz vor neuen Altlasten. Hierzu fordert die IED die Erstellung eines sogenannten Ausgangszustandsberichts (AZB) und die Durchführung von Überwachungsmaßnahmen.



Prof. Dr. Jens Utermann

Über Umfang und Intervalle der Überwachung sind sich Betreiber und Behörden nicht immer einig. Daher hat eine Redaktionsgruppe der Bund-Länderarbeitsgemeinschaften Boden, Wasser und Immissionsschutz eine „Arbeitshilfe zur Überwachung von Boden und Grundwasser bei Anlagen nach der IE-Richtlinie“ vorgelegt. „Die Arbeitshilfe macht deutlich, dass eine Verpflichtung zur wiederkehrenden Überwachung von Boden und Grundwasser unabhängig vom Vorliegen eines AZB besteht“, betonte Frauenstein. Zudem empfiehlt sie kürzere Überwachungsintervalle, die laut IED bei fünf Jahren für Grundwasser, bei zehn Jahren für Boden liegen. „Diese Intervalle sind Maximalgrößen und die Behörden sollten zu kürzeren Abständen kommen“. Gleichzeitig, so stellte Frauenstein klar, stelle die Arbeitshilfe an Anlagenbetreiber keine unzumutbaren Forderungen. Zum einen sei die Überwachung gesetzliche Pflicht, zum anderen sei eine durchdachte und angepasste Prüfroutine für den Betreiber selbst die beste Vorsorge.

Mantelverordnung auf der Zielgeraden

Wer die langen Debatten um die Mantelverordnung verfolgt hat, mag es kaum glauben: Die Verordnung bog im Corona-Jahr 2020 auf die Zielgerade. Das machte Prof. Jens Utermann vom Düsseldorfer Umweltministerium deutlich, der seit vielen Jahren für das Land NRW mitverhandelt. In den Jahren 2018 bis 2020 arbeiteten Bund-Länder-Arbeitsgruppen der Umweltressorts intensiv an einem Kompromiss zur Ersatzbaustoffverordnung. In der ersten Jahreshälfte 2020 waren die Beratungen so weit fortgeschritten, dass der Bundesrat wieder einge-



Dr. Ernst-Werner Hoffmann (links) und Jörg Frauenstein



Blick ins Plenum

schaltet wurde. Nachdem das Plenum des Bundesrats in seiner Sitzung Anfang November 2020 Maßgaben zur Verordnung beschloss, hat mittlerweile auch die Bundesregierung dem Paket aus novellierter Bundesbodenschutzverordnung und Ersatzbaustoffverordnung zugestimmt.

Damit die Mantelverordnung Realität wird, muss sich noch in dieser Legislaturperiode der Bundestag erneut mit der Verordnung befassen, also Änderungen beschließen oder zustimmen. Änderungen wären dann erneut dem Bundesrat vorzulegen. Viele Wirtschaftsverbände haben sich positiv zum Bundesratsbeschluss von 2020 geäußert und drängen auf eine Annahme der Maßgaben durch die Bundesregierung. „Damit“, so Utermann, „gäbe es erstmals eine bundeseinheitliche Regelung für den Umgang mit Boden und Ersatzbaustoffen“.

Maßnahmenplan 2021

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Hauptziel	Art der Altlast
7003	Ehemalige Zeche und Kokerei Massen ¾ in Unna	Kreis Unna	GA	AS mit GW
7009	Rhenania-Halde in Stolberg-Atsch	Städteregion Aachen	GA	AA mit GW
7014	Ehemalige Schachtanlage und Kokerei Rheinpreußen IV in Moers	Kreis Wesel	GA	AS mit GW
7024	CKW-Grundwasserschaden Bahnstraße in Kaarst-Büttgen	Rhein-Kreis Neuss	GA	AS mit GW
7034	Altlablagerung „An der Schlinke“ in Witten-Annen	Ennepe-Ruhr-Kreis	GA	AA mit GW
7040	Ehemalige Industrieräscherei Hünerbein in Düren	Kreis Düren	FR	AS mit GW
7042	Chemische Reinigung Hemesath in Kempen	Kreis Viersen	FR	AS mit GW
7044	Ehemalige Wäscherei und chemische Reinigung Raupach in Gladbeck	Kreis Recklinghausen	GA	AS mit GW
7048	Ehemalige Dachpappenfabrik Dr. Kohl in Dorsten	Kreis Recklinghausen	FR	AS mit GW
7052	Metallwarenfabrik August de Haer in Troisdorf	Rhein-Sieg-Kreis	FR	AS mit GW
7056	Altdeponie Brandheide in Castrop-Rauxel	Kreis Recklinghausen	GA	AA mit GW
7057	Ehemalige Büromöbelfabrik Fermata in Welver	Kreis Soest	GA	AS mit GW
7065	Galvano Fischer in Remscheid	Stadt Remscheid	GA	AS mit GW
7066	Habbecketal in Lennestadt	Kreis Olpe	GA	AA mit GW
7068	LCKW-Grundwasserverunreinigung in Schwalmtal-Waldniel	Kreis Viersen	GA	AS mit GW
7071	PFT-Verunreinigung „Lager 61“ in Düsseldorf-Gerresheim	Stadt Düsseldorf	FR	AS mit GW
7073	Textilreinigungsbetrieb Nagelschmidt in Rheine	Kreis Steinfurt	GA	LB mit GW
7074	Ehemalige Galvanik Blasberg in Remscheid	Stadt Remscheid	GA	AS mit GW
7075	Ehemaliges Gaswerk Roitzheimer Straße in Euskirchen	Kreis Euskirchen	FR	AS mit GW
7076	Ehemalige Chemische Reinigung Kotzenberg in Lage	Kreis Lippe	GA	AS mit GW
7080	Ehemalige Metallwarenfabrik Christophery in Iserlohn	Stadt Iserlohn/ Märkischer Kreis	FR	AS mit GW
7083	Ehemalige Metallwarenfabrik Pingel in Sundern	Hochsauerlandkreis	GA	AS mit GW
7084	Thurmfeldareal in Essen	Stadt Essen	FR	AS mit GW
7087	Grundwasserschaden Marktbrunnen in Bad Salzuflen	Kreis Lippe	GA	AS mit GW
7088	Ehemalige Wurfscheibenschießanlage in Remscheid-Tente	Stadt Remscheid	GA	AS
7089	Ehemalige chemische Reinigung Schlöp in Nettetal	Kreis Viersen	GA	AS mit GW
7091	Ehemaliges STRABAG-Areal in Soest	Stadt Soest/Kreis Soest	FR	AS mit GW
7092	Ehemaliges Gaswerk Süchteln in Viersen	Stadt Viersen/Kreis Viersen	FR	AS mit GW
7094	Altstandort Marscheidstraße in Wickede	Gemeinde Wickede/Kreis Soest	FR	AS

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Hauptziel	Art der Altlast
7096	Ehemalige chemische Reinigung Neue Torstraße in Lemgo	Kreis Lippe	GA	AS mit GW
7097	Ehemaliges Drahtseilwerk Adolf vom Braucke und ehemalige Firma Nadler in Hemer-Ihmerterbach	Stadt Hemer/Märkischer Kreis	FR	AS
7098	Gewerbegebiet Südpark, Baufeld 2 und 3 in Solingen	Stadt Solingen	FR	AS
7099	Ehemalige Schneidwarenfabrik Rasspe in Solingen	Stadt Solingen	FR	AS
7100	Ehemalige Galvanik Schweitzer in Lüdenscheid	Stadt Lüdenscheid/ Märkischer Kreis	GA	AS mit GW
7101	Altablagerung An der Diekwiese in Ibbenbüren	Stadt Ibbenbüren	FR	AA/AS
7103	Ehemaliges Gaswerk und Baubetriebshof in Emsdetten	Stadt Emsdetten	FR	AS
7104	Ehemalige Galvanik Kerkenberg in Neuenrade	Stadt Neuenrade	FR	AS
7105	Ehemalige Autowerkstatt Martinstraße in Olpe	Stadt Olpe	FR	AS
7106	Ehemaliges Bahngelände Am Bahnhof in Olpe	Stadt Olpe	FR	AS
7107	Ehemaliges Gaswerk und ehemaliger Güterbahnhof in Minden	Stadt Minden	FR	AS mit GW
7108	Betriebsgelände der WEKA Destillation GmbH in Iserlohn	Stadt Iserlohn	GA	AS mit GW
7109	Ehemalige Galvanik Vollmerhaus in Plettenberg	Stadt Plettenberg	FR	AS
7110	Ehemaliges KME-Schmelzwerk in Menden	Stadt Menden	FR	AS mit GW
7111	Ehemalige Gerberei Schardt in Gummersbach-Dümmelinghausen	Oberbergischer Kreis	GA	AS
7113	Ehemaliges Holzimprägnierwerk Fa. Ruhr KG in Nettersheim-Buir	Kreis Euskirchen	FR	AS
7114	Brachfläche Im Ried in Hamm	Stadt Hamm	FR	AS
7115	Ehemaliges Betriebsgelände der WASAG Chemie in Haltern-Sythen	Kreis Recklinghausen	GA	AS mit GW
7116	Ehemaliges Röhrenwerk Bender in Kreuztal	Stadt Kreuztal	FR	AS mit GW
7117	Ehemaliger Güterbahnhof Lippstadt in Lippstadt	Stadt Lippstadt	FR	AS
7118	Ehemalige Varta-Insel in Hagen	Stadt Hagen	FR	AS
7119	Ehemalige Textilrecyclingfirma Borgers in Halle (Westf.)	Stadt Halle	FR	AS
7120	Ehemalige Drahtzieherei Kettling in Lüdenscheid	Stadt Lüdenscheid	FR	AS
7121	LHKW-Schaden Krefelder Straße in Mönchengladbach	Stadt Mönchengladbach	GA	AS mit GW
7122	Ehemaliger Chemikalienhandel Wülfing in Gevelsberg	Ennepe-Ruhr-Kreis	GA	AS mit GW
7123	Klärschlammablagerung Rabenhof in Bielefeld	Stadt Bielefeld	FR	AA
7124	Grundwasserverunreinigung Groschopp in Viersen	Kreis Viersen	GA	LB mit GW
7125	Grube Goldberg II in Silberg-Kirchhundem	Kreis Olpe	GA	AA mit GW
7126	Ehemalige Deponie Breitscheid I in Ratingen, Bauabschnitt II	Kreis Mettmann	GA	AA mit GW

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Hauptziel	Art der Altlast
7127	Bleibelastete Spielflächen in Mechernich	Stadt Mechernich/Kreis Euskirchen	GA	Schädl. BV
7128	PFT-Schaden Fuggerstraße in Köln	Stadt Köln	GA	AS mit GW
7129	Seequartier in Wiehl	Stadt Wiehl	FR	AS mit GW
7130	Ehemalige Astrid-Lindgren-Schule in Lüdinghausen	Kreis Coesfeld	FR	AA

Bergbauliche Altlasten

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Hauptziel	Art der Altlast
6001	Tagebau Dom-Esch in Euskirchen	Bezirksregierung Arnsberg	GA	AA mit GW
6002	Bergehalde Beythal in Düren	Bezirksregierung Arnsberg	GA	AA mit GW

Abgeschlossene oder zurückgestellte Projekte

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Art der Altlast
7001	Schönebecker Schlucht/ehemaliger chemischer Kleinbetrieb Fa. Heßling in Essen	Stadt Essen	AS mit GW
7004	Ehemalige Großwäscherei Ferster in Bornheim-Roisdorf	Rhein-Sieg-Kreis	AS mit GW
7005	Ehemalige Färberei und Großwäscherei Salzbergener Straße in Rheine	Kreis Steinfurt	AS mit GW
7006	Ehemalige Wäscherei und Chemische Reinigung Hoff in Hilden	Kreis Mettmann	AS mit GW
7007	Ehemalige Großwäscherei „An der Waldesruh“ in Mönchengladbach	Stadt Mönchengladbach	AS mit GW
7008	Elektrochemische Fabrik in Kempen (EFC)	Kreis Viersen	AS mit GW
7010	Ehemalige chemische Fabrik Rüsges & Co. in Eschweiler	Städteregion Aachen	AS mit GW
7011	Ehemalige Schachtanlage und Kokerei Emscher in Essen	Stadt Essen	AS mit GW
7012	Ehemalige Weberei Goost in Steinfurt-Borghorst	Kreis Steinfurt	AS mit GW
7015	Pilotvorhaben zum mikrobiologischen In-situ-Abbau von LCKW am Standort „Große Holtforth“ in Kamp-Lintfort	Kreis Wesel	AS mit GW
7016	Ehemalige Knochenmühle Brand in Langenfeld	Kreis Mettmann	AS mit GW
7019	Ehemalige Zinkhütte Eppinghofen in Mülheim an der Ruhr	Stadt Mülheim	AS
7020	Ehemalige Gerberei Imsande in Halle (Westf.)	Stadt Halle (Westf.)	AS

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Art der Altlast
7022	Ehemalige Dachpappenfabrik der Fa. Ranke in Dortmund	Stadt Dortmund	AS mit GW
7023	Ehemalige chemische Reinigung Volz in Mönchengladbach-Giesenkiese	Stadt Mönchengladbach	AS mit GW
7025	Ehemaliges Werksgelände der Fa. UNION in Werl	Stadt Werl	AS mit GW
7026	Arsenschadensfall III Real- und Sonderschule in Bonn-Beuel	Stadt Bonn	AA
7027	Tankstelle Heeger in Hörstel-Dreierwalde	Kreis Steinfurt	AS mit GW
7029	Gewerbegebiet Brügge in Lüdenscheid	Stadt Lüdenscheid/ Märkischer Kreis	AS
7030	Holz- und Imprägnierwerk Strasser in Willebadessen-Borlinghausen	Kreis Höxter	AS mit GW
7031	Baaske Hartchrom in Wuppertal	Stadt Wuppertal	LB mit GW
7032	Lackfabrik Brocolor in Gronau	Kreis Borken	AS mit GW
7035	Ehemaliger Metallverarbeitungsbetrieb Wortmann in Iserlohn	Stadt Iserlohn/ Märkischer Kreis	AS mit GW
7036	Ehemaliges Militärgelände Camp Pirotte in Aachen-Brand	Stadt Aachen	AS
7037	Ehemalige chemische Reinigung Schaefer in Mönchengladbach-Rheydt	Stadt Mönchengladbach	AS mit GW
7038	Ehemalige Galvanik Goldau in Solingen-Ohligs	Stadt Solingen	AS mit GW
7039	Ehemalige Budericher Ziegelwerke in Wesel-Büderich	Kreis Wesel	AS mit GW
7041	Ehemalige Metallverarbeitungsfirma Susan in Netphen	Kreis Siegen-Wittgenstein	AS mit GW
7043	Ehemalige Galvanik Greitemann in Olpe	Kreis Olpe	AS mit GW
7045	Ehemalige Warps-Spinnerei II in Borghorst	Kreis Steinfurt	AS mit GW
7046	Gewerbestandort Bahnhof Lüdenscheid Mitte in Lüdenscheid	Stadt Lüdenscheid/ Märkischer Kreis	AS
7047	Ehemaliges Werksgelände der Dachpappenfabrik Raschig in Bochum	Stadt Bochum	AS mit GW
7049	Grundwasserverunreinigung Hilden/Benrath	Kreis Mettmann	AS mit GW
7050	Sägewerk Stellberg in Overath	Rheinisch-Bergischer Kreis	LB mit GW
7051	Ehemalige chemische Reinigung Schurmann in Hamm	Stadt Hamm	AS mit GW
7054	Ehemalige Zeche und Kokerei Prosper I in Bottrop	Stadt Bottrop	AS mit GW
7058	Altablagerung „Am Welschenhof“ in Duisburg	Stadt Duisburg	AA mit GW
7060	Ehemalige Dachpappenfabrik Therstappen in Neuss	Rhein-Kreis Neuss	AS mit GW
7062	Ehemaliges Gaswerk Sedanstraße/Stadtumbaugebiet City West in Hamm	Stadt Hamm	AS mit GW
7063	Ehemalige chemische Großreinigung Froitzheim, Am Saxhof, in Krefeld	Stadt Krefeld	AS mit GW
7064	Ehemalige Färberei Kuhlen/Grundschule Schlebusch in Leverkusen	Stadt Leverkusen	AS

Projekt Nr.	Name der Altlast	Anmeldende Behörde	Art der Altlast
7069	Ehemalige Dachpappenfabrik Westermann in Minden	Kreis Minden-Lübbecke	AS mit GW
7070	Gewerbebrache Bahnhofshinterfahung in Hagen	Stadt Hagen	AS mit GW
7077	Altablagerung „Gauhes Wiese“ in Eitorf/Sieg	Rhein-Sieg-Kreis	AA mit GW
7078	Ehemalige ORION-Werke in Ahlen – zurückgestellt	Kreis Warendorf	AS mit GW
7079	Ehemalige Mülldeponie Ellinghorst in Gladbeck	Gladbeck/Kreis Recklinghausen	AA
7086	Ehemalige chemische Reinigung Reibnitz in Herten – zurückgestellt	Kreis Recklinghausen	AS mit GW
7093	Ehemalige Ziegeleilandorte in Leverkusen-Rheindorf	Stadt Leverkusen	AS/AA mit GW
7095	Bodenbelastungsgebiete Wohngärten in Duisburg-Süd	Stadt Duisburg	AA
7102	Ehemaliges Betriebsgelände WECO in Werther (Westfalen) – zurückgestellt	Stadt Werther	AS mit GW

Verwendete Abkürzungen:

FR = Flächenrecycling

GA = Gefahrenabwehr

Schädl. BV = schädliche Bodenveränderung

AA = Altablagerung

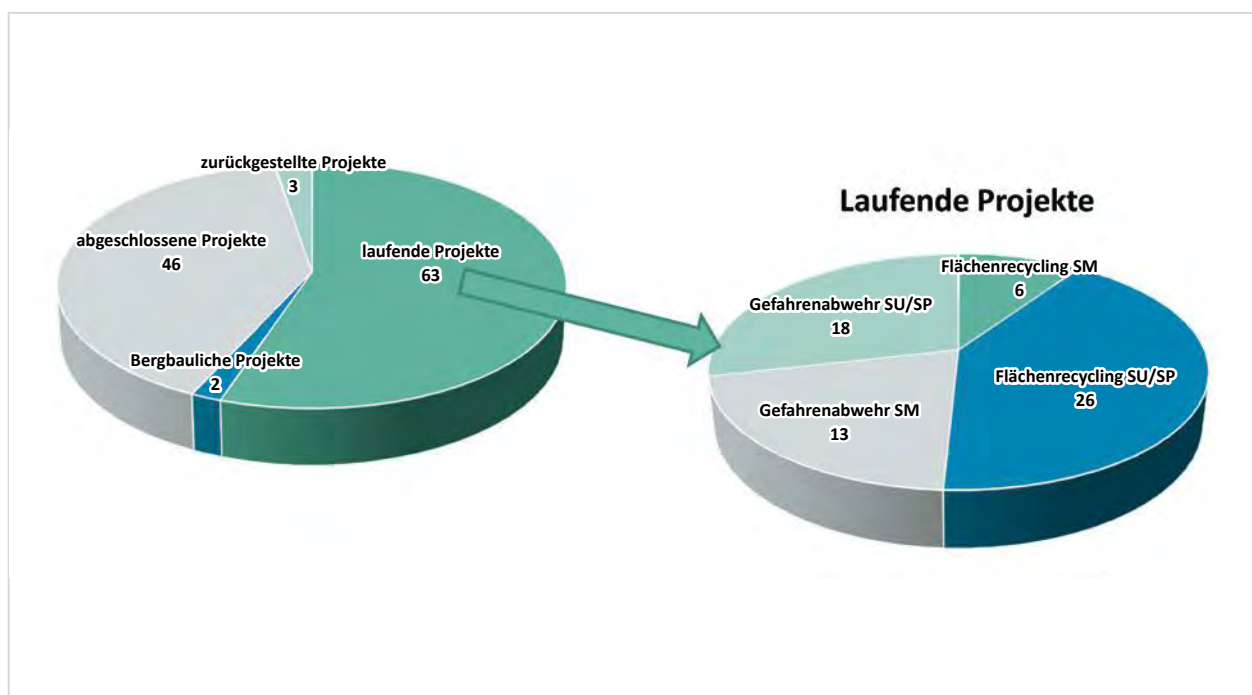
AS = Altstandort

LB = laufender Betrieb

GW = Grundwasserverunreinigung

Die Projektnummern implizieren keine Reihenfolge nach Prioritäteneinstufung.

Projekte im Maßnahmenplan 2021



Neue Projekte im Maßnahmenplan 2021



Grundwasserverunreinigung Groschopp in Viersen

- Gefahrenabwehrmaßnahme
- 1994 Entdeckung einer LHKW-Grundwasserverunreinigung südlich des Zentrums von Viersen
- Verursacher des Schadens ging 1999 in Insolvenz
- 1999 bis 2003 Bodenluft- und Grundwassersanierung im Auftrag der Groschopp AG als Pächterin
- 2008 bis 2017 Fortsetzung der Grundwassersanierungsmaßnahmen im Abstrom durch öffentlich-rechtlichen Vertrag der Pächterin mit Kreis Viersen
- 2020 im Grundwasserabstrom weiterhin hohe LHKW-Werte; Schadstofffahne Richtung Nord-Ost
- Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung durch den AAV und den Kreis Viersen



Grube Goldberg II in Silberg-Kirchhundem

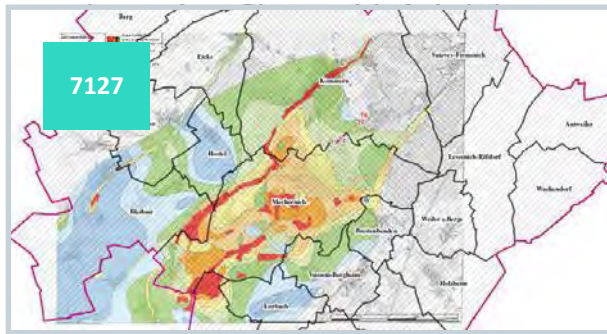
- Gefahrenabwehrmaßnahme
- 130.000 m² große Fläche in Silberg-Kirchhundem, im Südwesten des Hochsauerlandkreises

- 1876 bis 1935 Gewinnung und Aufbereitung von Buntmetallerzen (Blei und Zink)
- 1982 Übertrag des Grundbesitzes von Grubengewerkschaft auf gemeinnützige Altenheim-Stiftung
- 2004 Untersuchungen des Bodens und der Bachsedimente zeigen hohe Schwermetallgehalte
- ab 2019 Gespräche zwischen Kreis Olpe, Grundstückseigentümer und AAV zwecks Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Sanierungsvertrags
- Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung durch den AAV und den Kreis Olpe



Ehemalige Deponie Breitscheid I in Ratingen – Bauabschnitt II

- Gefahrenabwehrmaßnahme
- 45.000 m² große ehemalige Sonderabfalldeponie Breitscheid I in Ratingen
- Stilllegung der Deponie im Jahr 1976
- Sanierung der Deponie von 1992 bis 1995 mittels Dichtwand, Oberflächenabdichtung und Sickerwasserdränage
- 2007 deponiespezifische Kontamination im Grundwasser außerhalb des Dichtwandeinschlusses festgestellt
- Sickerwasser innerhalb der Deponie weist massive Schadstoffbelastungen auf
- Sanierungsuntersuchung mit Machbarkeitsstudie und Entwicklung eines Sanierungskonzepts durch den AAV und den Kreis Mettmann



Bleibelastete Spielflächen in Mechernich

- Gefahrenabwehrmaßnahme
- mehrere Kindergarten- und öffentliche Kinderspielflächen in Mechernich
- größte Blei-Erzmine Europas befindet sich im Raum Mechernich
- seit 1991 Bodenuntersuchungen auf Kinderspielflächen durch die Stadt Mechernich
- 41 Spielflächen mit Sanierungsbedarf aufgrund hoher Bleiwerte
- Konzeptüberprüfung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen durch den AAV und die Stadt Mechernich



PFT-Schaden Fuggerstraße in Köln

- Gefahrenabwehrmaßnahme
- etwa 14.000 m² großes Areal im Gewerbegebiet Hansestraße/Gremberghoven in Köln-Eil
- 1999 ereignete sich in der Fuggerstraße ein durch Brandstiftung hervorgerufener Großbrand
- zur Brandlöschung setzte die Feuerwehr rund 50 Tonnen PFOS-haltige AFFF-Schäume ein
- 2014 wegen PFT-Problematik erste Boden- und Grundwasseruntersuchungen
- erhöhte PFT-Gehalte in der ungesättigten und gesättigten Bodenzone; Ausbildung einer PFT-Kontaminationsfahne im Grundwasser



Seequartier in Wiehl

- Flächenrecyclingmaßnahme mit Gefahrenabwehr
- 7.500 m² große Brachfläche südwestlich des Stadtzentrums von Wiehl im Oberbergischen Kreis
- Altstandort einer Bleigießerei (1922 bis in die 1960er Jahre) sowie eines Fachmarktzentrum
- erhöhte Schwermetallgehalte in anthropogener Aufschüttungsschicht und im Grundwasser
- Stadt Wiehl plant Umgestaltung zum sogenannten „Seequartier“ mit wohnbaulicher Folgenutzung
- Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung durch den AAV und die Stadt Wiehl



Ehemalige Astrid-Lindgren-Schule in Lüdinghausen

- Flächenrecyclingmaßnahme
- 7.200 m² großes Gelände der ehemaligen Astrid-Lindgren-Förderschule in Lüdinghausen
- Schulgelände errichtet in den 1960 Jahren auf einer 34.000 m² großen Altablagerung
- Kreis Coesfeld, Eigentümer der Fläche, plant nach Rückbau der Gebäude eine wohnbauliche Nutzung mit integrierter Kindertagesstätte
- Bodenluftuntersuchungen aus den Jahren 2019/2020 zeigen erhöhte Methan- und BTEX-Konzentrationen
- Sanierungsuntersuchung sowie die Erstellung eines Sanierungsplans durch den AAV und den Kreis Coesfeld

LCKW-Belastung in Bad Salzuflen

AAV unterstützt Grundwasser-Reinigung im historischen Zentrum des Sole-Heilbads

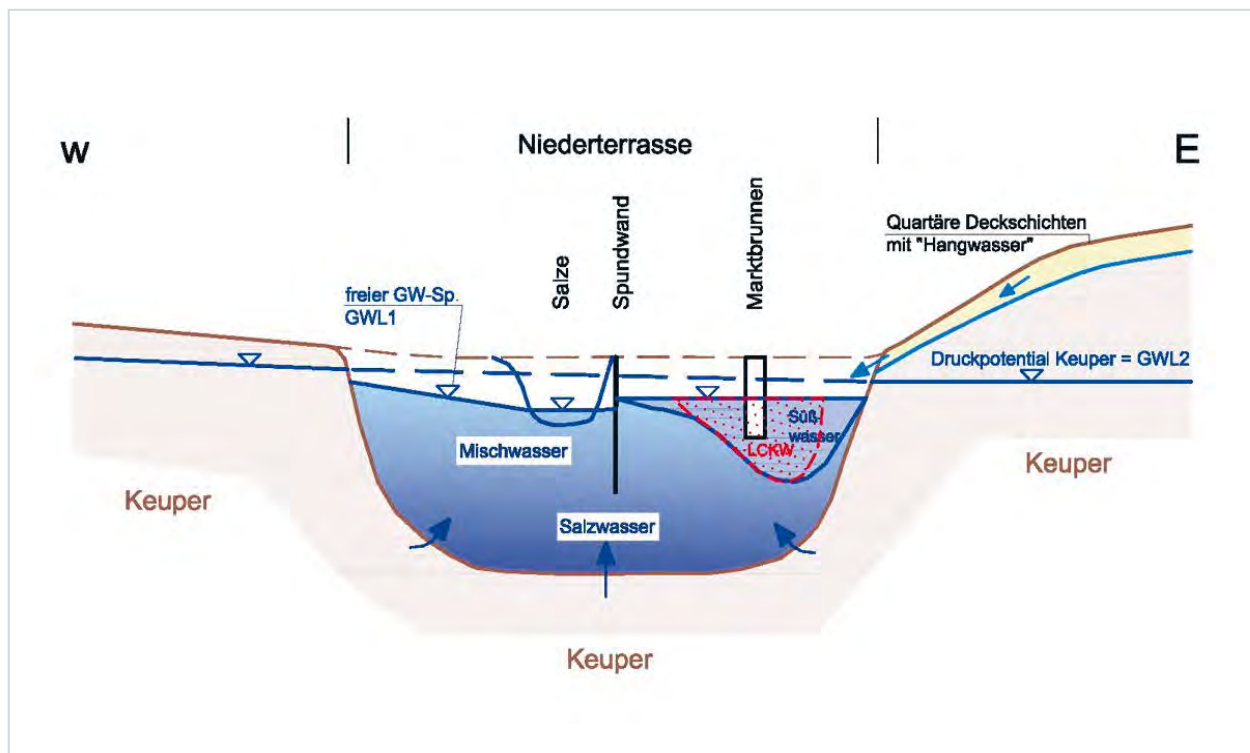
Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) verunreinigen das Grundwasser unter Bad Salzuflens altem Marktplatz. Inmitten der engen historischen Bebauung des Sole-Heilbads stellt die Sanierung den AAV vor besondere Herausforderungen.

Unterschiedliche Thermal-, Sole, und Heilquellen bilden seit rund 200 Jahren die Basis der Heil- und Gesundheits-Tradition Bad Salzuflens. Am deren Anfang stand die Paulinenquelle, die 1802 in gut 60 Metern Tiefe angebohrt wurde. Ihre hoch mineralisierte Sole rieselt noch heute durch die Schwarzdornwälle des Gradierwerks, so dass am Übergang von der Altstadt in den Kurpark ein aerosolreiches Mikroklima entsteht, das vor allem Linderung bei Atemwegserkrankungen verschafft.

Ganz in der Nähe der Paulinenquelle wurde 2003 eine LCKW-Belastung des Grundwassers bei einer Routine-Untersuchung im ehemaligen Brunnenschacht des

historischen Marktbrunnens entdeckt. Woher die Verunreinigung stammt, ließ sich letztlich nicht ermitteln, da die extrem kleinräumige und dichte Bebauung der historischen Innenstadt die Untersuchungen sehr erschwerte. Sicher ist: Die Belastungs-Fahne verläuft von Norden nach Süden und ist kleinräumig auf eine Süßwasserlinse begrenzt, die auf stark solehaltigem Grundwasser aufliegt und durch versickerndes Niederschlagswasser gebildet wird.

Bei der Fassung und Reinigung dieses belasteten Süßwassers muss eine Vermischung mit der darunter lagernden Sole so weit wie möglich verhindert werden. Deshalb ließ die Stadt Bad Salzuflen mit finanzieller Unterstützung des AAV eine Galerie von fünf Sanierungsbrunnen so errichten, dass sich aus jedem Teilbereich im Untergrund separat Wasser fördern lässt. Nach der Behandlung in einer Reinigungsanlage wird das von den LCKW befreite Wasser in das Flüsschen Salze abgeleitet.



Hydrogeologische Modellvorstellung



Brunnen am Markt

Der Bau der Brunnen und das Verlegen der notwendigen Leitungen erwies sich in vielerlei Hinsicht als schwierig. Erstens wegen der bereits erwähnten engen Bebauung in der Innenstadt mit ihren Geschäften und Gastronomie-Betrieben. Zweitens befand sich Bad Salzungen in einer Phase der städtebaulichen Neu- und Umgestaltung, so dass der Brunnen- und Leitungsbau mit den Straßenbau-Gewerken für die Neugestaltung des Marktes koordiniert werden musste. Dazu gehörte zum Beispiel die detaillierte Gestaltungs-Abstimmung der Brunnenköpfe mit der neuen Oberfläche des Verkehrsraums. Zudem verliefen im Bereich der vorgesehenen Wasserfassungs-Einrichtung zahlreiche unterschiedliche Ver- und Entsorgungsleitungen für Fernwärme, Sole, Gas, Strom, Telekommunikation sowie für die Wasserver- und -entsorgung.

Nicht zuletzt war es nahezu unmöglich, einen freien Standort zu finden, der sich für die Errichtung der



Bau Sanierungsbrunnen vor historischem Rathaus



Blick auf den Fluss Salze

Grundwasser-Reinigungsanlage eignete. Erst nach langer Suche entdeckte man ein nur wenige Quadratmeter großes Areal an der Salze, zu dem die mehrere hundert Meter langen Leitungen des Fassungssystems verlegt werden konnten. Als unkritisch erwiesen sich hingegen die archäologischen Grabungen, die das Lippische Landesmuseum vor Beginn der Bauarbeiten in der histori-

schen Altstadt durchführte: Es gab keine Funde, die die Bohrungen hätten verzögern können.

Die Grundwasser-Reinigungsanlage, die speziell auf die Förderung geringer Volumenströme und auf das aggressive salzhaltige Wasser angepasst wurde, ging 2020 in Betrieb. Schon nach den ersten Betriebsmonaten zeigte sich, dass es gelingt, das LCKW-haltige Süßwasser vollständig abzuschöpfen und eine Ausbreitung des Schadstoffs zu unterbinden. Allerdings bleibt der Anlagenbetrieb aufwendig, denn die Anlage muss ständig an die variablen LCKW-Konzentrationen in den einzelnen Sanierungsbrunnen und an die zeitlich variablen Grenzen zwischen Süß- und Salzwasser angepasst werden. Damit sich diese Grenze nicht zusätzlich verschiebt, bleibt die Fördermenge auf maximal 500 Liter pro Stunde begrenzt. Dennoch lässt es sich nicht vermeiden, dass das gefasste Wasser einen leicht erhöhten Salzgehalt hat. Die wasserrechtlichen Bestimmungen, die der Ableitung von allzu salzhaltigem Wasser ins Flüsschen Salze enge Grenzen

setzen, werden aufgrund der Anlagensteuerung jedoch sicher eingehalten. Der erhöhte Salzgehalt stellt zudem hohe Anforderungen an die gesamte Anlagentechnik, da er deren Korrosion begünstigt. Die Reinigungsanlage bleibt voraussichtlich bis zu 25 Jahre in Betrieb, um den LCKW-Schaden zu beseitigen.



Archäologische Erkundung vor Brunnenbau

„Die Sanierung eines großflächigen LCKW-Grundwasserschadens in der historischen Altstadt stellt für die Stadt Bad Salzuflen aufgrund der besonderen hydrogeologischen Verhältnisse eine große Herausforderung dar. Die technischen Eigenschaften der Sanierungsanlage mussten daher exakt auf den hohen Salzgehalt im Grundwasser abgestimmt werden. Über einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen dem AAV, dem Kreis Lippe und der Stadt Bad Salzuflen wurde zunächst die Sanierungsuntersuchung und die Erstellung eines Sanierungskonzeptes geregelt. Im Anschluss wurde dann ein weiterer öffentlich-rechtlicher Vertrag zur Umsetzung des Sanierungskonzeptes zwischen den Vertragsparteien geschlossen. Neben der Installation

der Sanierungsanlage betreut der AAV auch die zweijährige Einfahrphase.

Mit der kompetenten Unterstützung durch den AAV konnte ein auf den Standort abgestimmtes Sanierungskonzept entwickelt werden. Durch die Inbetriebnahme der Sanierungsanlage im Jahr 2020 wurde der erste große Schritt zur Sanierung des LCKW-Grundwasserschadens erfolgreich umgesetzt. Die fachliche und organisatorische Erfahrung des AAVs, aber auch die finanzielle Beteiligung haben maßgeblich zu einer erfolgreichen Umsetzung des Sanierungskonzeptes beigetragen, welches in dieser Form mit den kommunalen Ressourcen nicht möglich gewesen wäre.“



Jan Feldmeier
Stadt Bad Salzuflen

Kleine Helfer im Boden

Innovative Sanierung eines LCKW-Schadens in Rheine mit Hilfe von Bakterien

Bakterien helfen dem AAV, verunreinigtes Grundwasser von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) zu befreien: In Rheine erprobt der Verband erfolgreich ein innovatives Verfahren, bei dem die Mikro-Organismen vor Ort in einem Bio-Reaktor erzeugt werden, bevor sie im Boden die Schadstoffe vertilgen.

Die chlorierten Kohlenwasserstoffe, vor allem Perchloräthylen (PER), finden sich im Boden unter einem Textilreinigungs-Betrieb, der in Innenstadtnähe rechts der Ems liegt. Von dort aus, das zeigte die Sanierungsuntersuchung, breiten sich die Schadstoffe im Grundwasser in südlicher Richtung in einer 30 Meter breiten und rund 300 Meter langen Fahne bis zum Hemelter Bach, einem Zufluss der Ems, aus. Zwar besteht aktuell keine Gefahr für die menschliche Gesundheit, zum Schutz des Grundwassers war eine Sanierung dennoch erforderlich.

Da sich an vergleichbaren Standorten mit ähnlicher Verunreinigung bereits eine in-situ mikrobiologische Sanierung bewährt hatte, setzte der AAV auch hier auf ein solches Verfahren, das heißt: Bakterien der Gattung *Dehalococcoides* (DHC) sollten die Schadstoffe im Boden beseitigen. Die Mikroben zerlegen PER in harmlose Chlorid-Ionen und in Ethen, ein süßlich riechendes Gas, das zum Beispiel von reifen Äpfeln und Bananen verströmt wird.

Zunächst wurde in einem Pilotversuch mit einer Grundwasser-Zirkulationsanlage (GWZA) durch Zugabe von Natriumlactat ein reduzierendes Milieu geschaffen und durch zwei Injektionen eine vorgezüchtete DHC-Kultur im Grundwasserleiter angesiedelt. Dabei gelang eine vollständige mikrobiologische Umsetzung der Kontaminanten. Waren in der Null-Beprobung vor Beginn des Versuches noch PCE in höheren Konzentrationen vorhanden, zeigten die folgenden monatlichen Proben eine deutliche Abnahme der Gehalte. Es erfolgte der Abbau über TCE, cis-1,2 Dichlorethen zu Vinylchlorid und schließlich – am Endpunkt der Dechlorierungskette – zu Ethen. Zudem ließ sich nachweisen, dass sich die DHC-Population im Grundwasser vermehrt und verbreitet hatte.



Standort der Sanierungsanlage mit Bioreaktor, Entnahmeeinheit und Vorlagenbehälter

Die Erkenntnisse, die im Pilotversuch gewonnen wurden, erlaubten eine Optimierung des Verfahrens. So setzt der AAV auf ein innovatives Verfahren für den DHC-Einsatz: Die Bakterien wurden vor Ort in einem Bio-Reaktor, der auf dem Hof der Reinigung aufgestellt wurde, „angezüchtet“. Denn neben den LCKW benötigen die kleinen Lebewesen zusätzliche Nahrung, um sich vermehren zu können. So war der Bedarf an Co-Substrat etwas höher als zuvor geschätzt. Zudem änderte man die Kohlenstoffquelle, mit der die Bakterien angezüchtet wurden. Statt Natriumlactat enthielt die neue Nährstofflösung Milchsäure. Deren niedrigerer pH-Wert sollte einer beginnenden Verblockung der Pegel entgegenwirken.

Nach planmäßiger Beendigung des Pilotversuches erfolgte eine erneute Beprobung aller Grundwassermess-



Einrichtung des Infiltrationspegels für den Pilotversuch

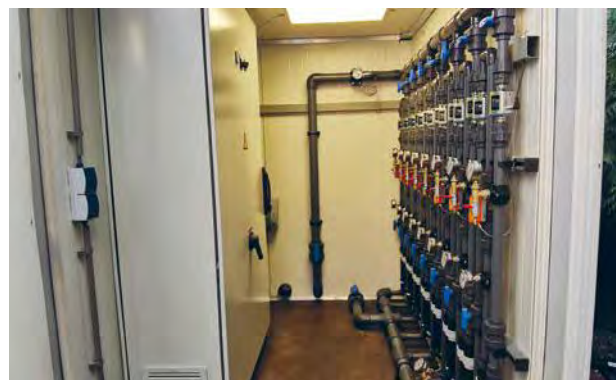
stellen, um die Auswirkungen des erfolgten kleinräumigen Abbaus auf die Fahne zu dokumentieren. Im gesamten Testfeld war eine deutliche Abnahme der PCE-Gehalte sowie ein vollständiger biologischer Abbau bis Ethen nachweisbar.

Für die Ausweitung der mikrobiologischen in-situ Sanierung auf den gesamten Quellbereich – auch unterhalb des Gebäudes der Reinigung und im Abstrom – errichtete man weiteren Infiltrationspegel im Anstrom nördlich des Gebäudes und einen Entnahmebrunnen im Abstrom. Herzstück der Sanierungsanlage ist ein beheizter Container, in dem kontinuierlich DHC-Bakterien unter Zufuhr des mit PER belasteten Grundwassers angezüchtet werden, bevor sie in die Injektionspegel infiltriert werden.

Das mit Nährstoffen und DHC-Kulturen angereicherte Wasser durchströmt den gesamten Quellbereich auch unterhalb der Bebauung des Standortes und setzt den Abbau der LCKW fort. Der Fortschritt der Injektionsfront wird mittels Redox-Sensoren in Kontrollpegeln und regelmäßigen Kontroll-Beprobungen überwacht. Sobald das gesamte Sanierungsfeld im Sommer 2021 durchströmt und mit der Bakterienkultur beaufschlagt ist, wird die Zirkulation beendet und der weitere Abbau durch regelmäßiges Monitoring überwacht.



Bioreaktor zur Anzucht der Dehalococcoides-Kulturen vor Ort



Steuerung der Entnahmeeinheit: Zulauf aus dem Entnahmebrunnen und Verteilung auf die Injektionspegel

„Durch den Eintritt des AAV in diesen Sanierungsfall wurde es möglich, auf dem Betriebsstandort einer chemischen Reinigung die nötigen Sanierungsmaßnahmen mit den entsprechenden fachlichen und finanziellen Ressourcen zielgerichtet anzugehen. So konnten ohne Unterbrechung des laufenden Betriebes die Schadstoffkonzentrationen im Schadensherd durch eine aktive biologische In-Situ-Maßnahme deutlich reduziert werden. Hierzu benötigte die In-Situ-Technik nach einer erfolgreichen Pilotphase

nur noch einen überschaubaren Zeitraum von ca. 20 Wochen. Auf diesem Weg konnte ein weiteres Abströmen der LCKW-Fahne dauerhaft verhindert werden. Trotz bereits vorliegender Erfahrungen der UBB des Kreises Steinfurt mit biologischen In-Situ-Maßnahmen, konnte die hier eingesetzte standortspezifisch modifizierte Technik durch ihre Funktionalität und Effektivität sowie durch die deutliche reduzierte Laufzeit überzeugen.“



Frank Witte
Kreis Steinfurt

Sanierung im Naturschutzgebiet

Ehemalige Wurfscheiben-Schießanlage in Remscheid-Tente wird renaturiert

Ein idyllisches Stück der Auen-Landschaft am Tenter Bach befreite der AAV von Blei, Arsen und weiteren Schadstoffen. Die rund zwei Hektar große Fläche ergrünte nach der Sanierung 2020 erstmals wieder. Nun gilt es, den Erfolg der Renaturierungsmaßnahmen zu beobachten und zu sichern.

Die sanierte Fläche liegt im Naturschutzgebiet „Tenter Bach und Bökerbach“ auf halbem Weg zwischen der Remscheider Innenstadt und dem Ortsteil Lennep. Die beiden namensgebenden Bäche sind weitgehend naturbelassen und bilden reizvolle Kerbtäler mit vielfältigen Lebensräumen – von Feuchtwiesen in Ufernähe bis hin zu blütenreichen Magerrasen an den Hängen. Nachdem rund 5.700 Tonnen belasteter Boden ausgehoben und entsorgt wurden, kehrt die ursprüngliche Tier- und Pflanzenwelt – tatkräftig unterstützt durch den AAV – allmählich wieder zurück.

Nötig war der Bodenaushub, da die Fläche direkt am Tenter Bach von 1926 bis 2000 von der Kreisjägerschaft Remscheid und ihren Vorgänger-Organisationen für eine Bahn- und Wurfscheiben-Schießanlage genutzt wurde. Im Laufe der Jahrzehnte sammelten sich dabei große Mengen Bleischrot im Boden an, das neben Blei auch Legierungszusätze wie Antimon und Arsen enthält. Durch Verwitterung wurden das Schwermetall und die Halbmetalle freigesetzt und gelangten mit dem Sickerwasser in tiefer liegende Bodenschichten. Es bestand die konkrete Gefahr, dass Schadstoffe in den Tenter Bach und das Grundwasser gelangen. Zudem verursachten die Schadstoffe Vegetationsschäden, die 2009 augenfällig wurden.

Für die Gefährdungsabschätzung ließ die Stadt Remscheid den Boden 2011 zusätzlich auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersuchen, da diese früher in aller Regel in „Tontauben“ enthalten waren. Diese runden Wurfscheiben mit zehn Zentimetern Durchmesser und einem Gewicht von rund 100 Gramm bestehen zu 70 % aus Steinmehl und zu 30 % aus Binde-



Bodenabtrag im Vor-Kopf-Verfahren im November 2019



Blick auf die Fläche nach der Bodensanierung im März 2020



Ausbringung der Begrünungslösung zur Herstellung von Magergrünland



Blick auf die Fläche etwa ein Jahr nach abgeschlossener Bodensanierung

mitteln, das hieß in der Vergangenheit: aus Steinkohlen- oder Erdölpech. Tatsächlich fanden sich bei Bodenuntersuchungen auch starke Belastungen mit PAK. Dass die Schadstoffe nach und nach in den Tenter Bach und ins Grundwasser gelangen würden, lag auf der Hand.

Der AAV nahm das Projekt 2013 in den Maßnahmenplan auf, schloss 2015 einen öffentlich-rechtlichen Vertrag mit der Stadt Remscheid und führte bis 2017 die Sanierungsuntersuchung durch. Der anschließend erstellte Sanierungsplan, der ab 2019 baulich umgesetzt wurde, hatte vor allem dieses Ziel: Der Schadstoffeintrag in das Bach- und Grundwasser sollte nachhaltig unterbunden werden. Deswegen sollte der belastete Boden in Tiefen zwischen zehn und 40 Zentimetern abgetragen und anschließend auf geeigneten Deponien entsorgt werden.

Nach dem planmäßigen Bodenabtrag in den jeweiligen Sanierungs-Teilflächen wurde überprüft, ob die Sanierungs-Zielwerte eingehalten wurden. Wo dies nicht der Fall war, setzte man den Bodenabtrag in Schritten von fünf bis zehn Zentimetern fort. Dabei zeigte sich, dass die Schadstoff-Belastungen zum Teil deutlich höher waren als erwartet und dass sie stellenweise tiefer in den Boden eingedrungen waren. Deshalb mussten insgesamt 5.700 Tonnen belastetes Material entsorgt werden – deutlich mehr, als ursprünglich erwartet.

Ein landschaftspflegerischer Begleitplan berücksichtigte von Anfang an die ökologischen Belange. Zudem wurden die Sanierungsmaßnahmen mit besonderer Rücksicht auf die Tier- und Pflanzenwelt des Naturschutzgebiets

durchgeführt. So konnte man einige große Eichen, die ursprünglich zur Fällung vorgesehen waren, durch Einsatz wurzelschonender Maßnahmen und unter Aufsicht der ökologischen Baubegleitung erhalten. Waldeidechsen und Blindschleichen, die man im Laufe der Arbeiten entdeckte, wurden in ein nahe gelegenes Ersatzquartier umgesiedelt.

Die naturschutzgerechte Reaktivierung der Fläche begann unmittelbar nach der Bodensanierung im Frühjahr 2020. Dazu gehörten das Einpflanzen standortgerechter Gehölze wie Weißdorn, Eiche und Vogelkirsche sowie eine Mahdgut-Übertragung im Hochsommer zur Reaktivierung des Feuchtgrünlandes der westlichen Bach-Aue. Dieses Mahdgut stammte aus einem nahe gelegenen Naturschutzgebiet und wurde auf dem zuvor aufgelockerten Boden verteilt. Um die Entwicklung von Magergrünland zu fördern, wurden 15 Kilogramm geeignetes Saatgut ausgebracht. Zurückkehrende Amphibien und Insekten finden im Auenbereich einen neu angelegten Teich als Lebensraum vor, Eidechsen und Blindschleichen werden freigelegtes Festgestein als Sonnenplatz zu schätzen wissen.

Der Erfolg der Renaturierungs-Maßnahmen wird durch ein naturschutzfachliches Monitoring kontinuierlich überprüft und durch Pflegemaßnahmen sichergestellt. So wird die gesamte Fläche mindestens einmal jährlich gemäht und bei Bedarf werden standortfremde Pflanzen und vor allem invasive Arten bekämpft. Dies alles übernimmt bis Ende 2022 der AAV, danach kümmert sich die Stadt Remscheid um die renaturierte Fläche.



Der angelegte Teich etwa ein Jahr nach der Sanierung

„Im März 2020 konnte die Bodensanierung im Bereich der ehemaligen Wurfscheiben-Schießanlage in Remscheid erfolgreich abgeschlossen werden. Es war die erste gemeinsame Sanierungsmaßnahme, die der AAV als Maßnahmenträger mit der Stadt Remscheid durchgeführt hat. Die Zusammenarbeit zwischen dem AAV, der Stadt, den weiteren beteiligten Fachgutachtern und Behörden sowie den beauftragten Unternehmen funktionierte reibungslos und effektiv. Dies führte auch dazu, dass der Kostenrahmen eingehalten werden konnte. Durch die Lage der Sanierungsfläche im Naturschutzgebiet

und den damit verbundenen Auflagen und Besonderheiten konnte aufseiten der „Bodenschützer“ einiges dazugelernt werden. Der AAV wird die Renaturierung der Sanierungsfläche noch eine Zeit lang weiter begleiten, ehe die Stadt die Aufgabe übernehmen wird. Die derzeit laufenden weiteren Projekte in Kooperation mit dem AAV befinden sich ebenfalls auf einem guten Weg in ihre Umsetzungsphase und werden von den Erfahrungen aus der Sanierung der Wurfscheiben-Schießanlage sicherlich profitieren.“



Hans-Dieter Brinkmann
Stadt Remscheid

Boden-Austausch bis zum Grundgestein

Verunreinigungen eines ehemaligen Galvanik-Betriebs belasten Grund- und Quellwasser in Remscheid



Luftbildaufnahme

Im Januar 2021 kaufte die Stadt Remscheid das Betriebsgelände des Galvanik-Unternehmens Fischer und schloss fast umgehend mit dem AAV einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zur Sanierung des hochbelasteten Standorts. Ein umfangreicher Bodenaustausch soll bis Mitte 2022 erfolgen. So will man die fortwährende Belastung von Grund- und Quellwasser unterbinden.

Seit 1954 verchromte, vernickelte, verzinkte, vergoldete und verkupferte das Unternehmen an der Westhauser Straße unterschiedliche Metall-Werkstücke. Die Produktionsabwässer ließ man während der ersten Jahre unbehandelt auf dem Firmengelände versickern. Erst 1965 wurde eine Abwasser-Entgiftungsanlage errichtet und erst Anfang der 1970er Jahre erhielt der Betrieb einen Anschluss an die Kanalisation.

Im Untergrund des rund 2500 m² großen Betriebsgeländes und der angrenzenden 1.500 m² großen Brachfläche finden sich daher hohe Konzentrationen von Schadstoffen, die vor allem bei der Hartverchromung anfielen: Chrom, Chromate und Perfluorcarbone (PFC). Zudem zeigten Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung, dass auch das Grundwasser kontaminiert ist. Auch zwei Bäche, die rund 200 Meter südöstlich bzw. südwestlich des Geländes entspringen, sind verunreinigt.

Zwar hatte der AAV bereits ab 2011 eine Sanierungsuntersuchung auf dem Gelände durchgeführt. Sanierungs-Maßnahmen jedoch konnten zu dieser Zeit nicht in Angriff genommen werden, da das Unternehmen noch aktiv war und der Firmeninhaber eine Grundwasser-Sicherung betrieb. Erst Ende 2014 schloss der Unternehmer mit der Stadt Remscheid eine öffentlich-rechtliche Vereinbarung, die weitere Untersuchungen sowie die Planung und Durchführung der Grundwasser-Sanierung ermöglichte.

Welche Sanierungs-Maßnahmen für das Grundwasser und die beiden Quellen in Frage kommen könnten, ließ der AAV seit 2017 weiter untersuchen. Zur Erkundung der hydrogeologischen Situation des Geländes und der Umgebung gehört die Bestimmung der Abflussmengen der beiden Quellen und deren Schadstoffbelastung in Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen im Laufe eines Jahres. Die Schadstoff-Belastung und -Mobilität im Grundwasser zu untersuchen, erwies sich als schwierig, da der Untergrund aus Festgestein mit vielen unterschiedlichen Klüften und Gesteinsfugen besteht. Zudem waren die vorhandenen Messstellen durch Ablagerungen an den Filterschlitzten größtenteils unbrauchbar geworden. Vor der Errichtung neuer Grundwassermessstellen wartet man die Auswirkung der Bodensanierung ab und prüft gegebenenfalls die Wasser-Wegsamkeiten innerhalb des Kluftgrundwasserleiters.

Nachdem der Firmen-Eigentümer Ende 2017 verstorben war, übernahm die Stadt Remscheid im Januar 2021 das Grundstück von der Erbin – gegen Zahlung eines symbolischen Preises und unter der Bedingung, dass die Erbin einen angemessenen Sanierungsbeitrag leistete. Bereits im März 2021 schloss die Stadt mit dem AAV den öffentlich-rechtlichen Vertrag zum Rückbau der gesamten Bebauung und zur Bodensanierung. Dank der langjährigen Vorarbeit lag der entsprechende Sanierungsplan bereits vor: Nach dem Rückbau aller Gebäudeteile soll der stark mit Chrom, Chromat und PFC belastete Boden bis zum darunter liegenden Fels in rund dreieinhalb Metern Tiefe ausgekoffert, fachgerecht entsorgt

und durch unbelastetes Material ersetzt werden. Mitte 2022 sollen diese Arbeiten abgeschlossen sein.

Nach der Sanierung fügt sich die gesamte Fläche nahtlos ins Bild des Stadtteils Westhausen ein, das heißt: Auf dem ehemaligen Betriebsgelände ist Wohnbebauung vorgesehen, die bisherige Brachfläche soll als Naturfläche erhalten bleiben.



Betriebsgebäude mit Grundwassersicherungsanlage

Wie sich der Bodenaustausch auf die Schadstoff-Konzentrationen in Grund- und Quellwasser auswirkt, wird nach der Sanierung untersucht. Von den Ergebnissen des Monitorings hängt das weitere Vorgehen ab. Möglicherweise werden an beiden Quellen Bauwerke zur Fassung und Reinigung des Wassers errichtet.



Im Inneren der „neuen“ Betriebshalle

„Aufgrund der industriegeschichtlichen Entwicklung Remscheids mit einem Schwerpunkt in der Metall- und Werkzeugindustrie sind Galvanikstandorte einer der Hauptverursacher für Boden- und Grundwasserverunreinigungen in Remscheid. Die Sanierung des ehemaligen Galvanikstandortes Galvano Fischer ist daher ein wesentlicher Meilenstein im Bereich der Altlastsanierung in Remscheid.“

Nach umfangreichen Untersuchungen des Bodens sowie der Grund- und Quellwassersituation im Zuge der Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung wurden die rechtlichen und fachlichen Rahmenbedingungen der Sanierung abschließend in dem für verbindlich erklärten Sanierungsplan festgelegt.

Aktuell wird die Sanierung des Altstandortes und der ehemaligen Versickerungsfläche vorbereitet und soll im kommenden Jahr abgeschlossen sein.

Die Stadt Remscheid ist froh, die schon seit langem bekannte Boden- und Grundwasserkontamination jetzt zu sanieren und das Grundstück dann einer neuen Nutzung zuführen zu können.

Mit dem AAV wurde ein kompetenter Partner gefunden, um die besonderen technischen, juristischen und finanziellen Anforderungen umzusetzen.“



Sonja Dresen
Stadt Remscheid

Neue Lebensqualität in 262 Gärten

AAV und Stadt Duisburg feiern erfolgreichen Abschluss des Groß-Projekts



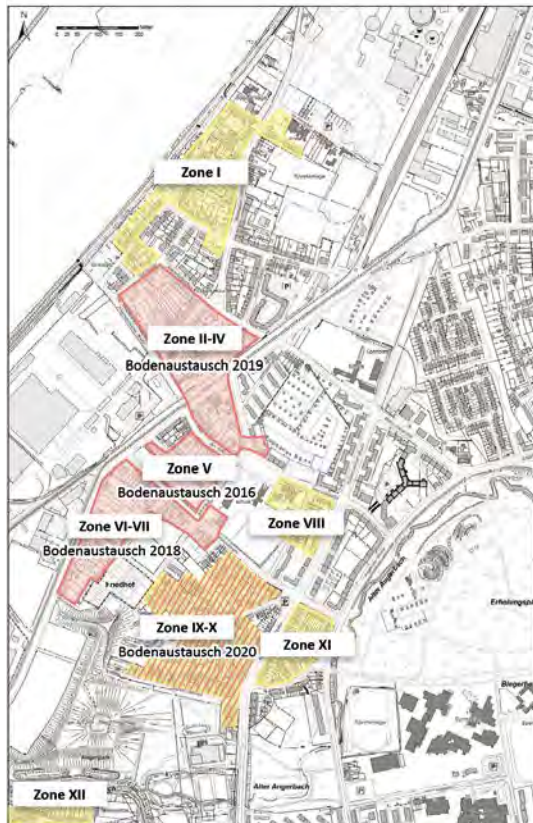
Von links: Andree Haack, Beigeordneter, Christof Ibels, Leiter untere Bodenschutzbehörde (beide Stadt Duisburg), Thekla Damerau, Grundstückseigentümerin, Christiane Maxin, Projektleiterin beim AAV, Sören Link, Oberbürgermeister der Stadt Duisburg, Dr. Roland Arnz, Geschäftsführer des AAV

In mehr als 260 Hausgärten der Duisburger Stadtteile Wanheim-Angerhausen und Hüttenheim beseitigte der AAV gemeinsam mit der Stadt Duisburg Boden-Verunreinigungen, die durch industrielle Staub-Emissionen der früheren Schwer-Industrie entstanden waren. Sieben Jahre dauerte das aufwendige Groß-Projekt, dessen Vollendung im September 2020 gefeiert wurde.

Natürlich musste niemand die gesamten sieben Jahre lang auf die Nutzung seines Gartens verzichten. Denn der AAV hatte die insgesamt 263 Flächen, darunter auch ein Kindergarten, unterschiedlichen Sanierungszonen zugeteilt, die nach und nach bearbeitet wurden. In welcher Reihenfolge und wie genau? Zu diesen und weiteren Fragen konnten sich Eigentümer von Anfang an einbringen. 30 der insgesamt mehr als 400 Betroffenen engagierten sich in einer Bürger-Arbeitsgruppe. Hierdurch konnten die Anliegen der Eigentümer und Garten-Nutzer bei der Planung berücksichtigt werden.

Der rege Austausch sowie regelmäßige Informationen über Zwischenstände und Fortschritte der Planung waren unabdingbar für den Erfolg der gesamten Sanierung. Denn die Unruhe bei den Betroffenen war anfangs verständlicherweise groß, nachdem die Stadt Duisburg die großflächigen Bodenverunreinigungen mit Blei, Cadmium und Arsen ermittelt und die Sanierung der betroffenen Wohngärten beim AAV angemeldet hatte. Einige Gartenbesitzer drängten auf eine schnellstmögliche Sanierung. Andere sperrten sich vollständig dagegen, da sie den Verlust der alten und lieb gewonnenen Bäume in ihren Gärten befürchteten.

Bei Bürgersprechstunden, die Gelegenheit zum individuellen Austausch boten, in viele Telefonaten und bei zahlreichen Ortsterminen wuchs schließlich das nötige Vertrauen – und zu guter Letzt waren fast alle mit dem Zugriff auf ihr Eigentum einverstanden. Eine andere als diese einvernehmliche und partnerschaftliche Lösung



Innerhalb des Sanierungsplangebietes wurden zwölf Sanierungszonen gebildet, die in fünf Bauabschnitten von 2016 bis 2020 saniert wurden

Legende:

- Bodenaustausch
- Vegetationsverdichtung 2018
- Bodenaustausch 2020 bzw. Vegetationsverdichtung 2018



Durch die geschlossene Randbebauung konnten die Gärten in der Sanierungszone II nur durch zwei enge Durchfahrten erreicht werden. Auf der rechten Seite ist der Boden schon wieder angefüllt, in der Mitte ist gerade der Aushub im Gange.

hätte sich mit dem Selbstverständnis des AAV nicht vereinbaren lassen.

Nicht in allen Gärten war ein Bodenaustausch erforderlich. Auf Flächen mit nur geringer Belastung reichte es zum Teil schon aus, die Bepflanzung zu verdichten oder vormals offene Böden zu versiegeln. Die Bewertungsmaßstäbe für die Gefährdungsabschätzung und für die Festlegung des Handlungsbedarfes wurden speziell für dieses Projekt von einer Arbeitsgruppe aus Fachbehörden der Stadt Duisburg, dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV), dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) sowie der Bezirksregierung Düsseldorf entwickelt.

Als besonders dringlich eingestuft wurde die Sanierung der Kinderspielfläche des Evangelischen Familienzentrums Duisburg-Wanheim. Deshalb bildete diese

Einzel-Maßnahme den Auftakt der Sanierungsarbeiten. Es folgte die Wohnanlage eines Katholischen Arbeitervereins mit 39 Einzelgärten nebst vier angrenzenden Privatgärten. Hier wurde der Boden bis in eine Tiefe von 60 cm ausgekoffert. Die anschließend aufgebraachte Naturstein-Schottererschicht grenzt den neuen unbelasteten Oberboden von darunter liegenden Schichten ab.

Auf den 99 Grundstücken des folgenden Bauabschnitts war kein Bodenaustausch, sondern lediglich die Herstellung einer dichten Bepflanzung oder Abdeckung von Offenboden-Flächen erforderlich. Es wurden Boden-decker gepflanzt, Rasen eingesät sowie Kies- und Mulch-Schichten oder Gehwegplatten aufgebracht. Die Eigentümer erklärten sich damit einverstanden, den hergestellten Zustand zu erhalten und bei künftigen Garten-Umgestaltungen zu beachten, dass keine neuen Offenboden-Flächen entstehen.

In den letzten drei Bauabschnitte mit jeweils rund 40 Gärten, die zwischen 2018 und 2020 abgeschlossen wurden, musste erneut Boden ausgetauscht werden – in der Regel ebenfalls bis in eine Tiefe von 60 cm. Auf einzelnen Grundstücken genügte eine geringere Sanierungstiefe, dort allerdings war die Abtrennung vom darunterliegenden Boden durch ein Geotextil erforderlich. Alles in allem entsorgte der AAV 25.800 Tonnen belasteten Boden.

Für dessen Abtransport und für die Anlieferung des neuen, unbelasteten Bodens mussten zahlreiche individuelle und teils höchst kreative Lösungen gefunden werden. Mit großer Sorgfalt und Rücksichtnahme manövierten Bagger und Radlader über Rampen und durch Engstellen. Mancherorts kamen auch Spaten, Schippe und (Elektro-)Schubkarre zum Einsatz. Und sogar für den Boden-Transport durch eine Garagentür von nur 75 cm Breite fand sich mit einem Förderband die passende Lösung.

Der überdurchschnittlich hohe Organisations-Aufwand und die umfangreiche Bürger-Beteiligung und -Information bei diesem Projekt haben sich letzten Endes gelohnt. Denn nach Abschluss der Arbeiten können die Menschen in Wanheim-Angerhausen und Hüttenheim nun ihre mit viel Liebe und Sorgfalt gepflegten Hausgärten ohne Sorge vor Bodenbelastungen genießen. Besonders erfreulich dabei: Der schöne Baumbestand vieler Gärten blieb erhalten.



Eine besondere Herausforderung war der Bodentransport durch eine Garage mit einer schmalen Seitentür. Mit einem Förderband war auch dieses Grundstück innerhalb von zwei Wochen fertig.

„Die Sanierung von mehr als 260 Hausgärten ist eine riesige Herausforderung. Ohne einen verlässlichen Partner kann man so ein Projekt nicht meistern. Ich bin sehr froh darüber, dass wir in NRW mit dem AAV diesen verlässlichen Partner für Flächenrecycling und Altlastensanierung an unserer Seite haben. Der AAV hat in diesem herausragenden Sanierungsprojekt im wahrsten Sinne des Wortes

sehr viel in Duisburg bewegt, nämlich 26.000 Tonnen belasteten Boden, der ordnungsgemäß entsorgt wurde. Alle Gärten sind nun wieder gefahrlos nutzbar. Eine gute Nachricht für alle Gartenbesitzer im Duisburg Süden, besonders in der heutigen Zeit, wo das Grün vor der eigenen Haustür einen neuen Stellenwert bekommen hat.“



Oberbürgermeister Sören Link
Stadt Duisburg

AAV schafft Platz für neues Gewerbe

Durch Rückbau und Sanierung einer alten Fabrik in Solingen



An einem der Gebäude steht noch der alte Firmenname

Mit der Insolvenz der ehemaligen Schneidwarenfabrik Rasse endete 1999 ein knapp 175 Jahre langes Kapitel der Industrie-Geschichte Solingens. Damit die rund fünf Hektar große Betriebsfläche unter der Adresse Stöcken 17 eine Zukunft als Gewerbe-Standort hat, saniert der AAV die Fläche und bereitet sie gemeinsam mit der Stadt und mit der Wirtschaftsförderung Solingen auf.

Die Firma Rasse hatte durchaus ihren Anteil daran, dass Solingen den amtlichen Namenszusatz „Klingenstadt“ führt: Rund zwei Kilometer nordöstlich der Innenstadt produzierte sie seit etwa 1827 Sägen und Messer für das Großgewerbe sowie Teile für landwirtschaftliche Maschinen – und zwar in kompletter Produktionstiefe von der Gießerei über Schmiede und Schleiferei bis hin zur Lackiererei. Zudem betrieb das Unternehmen am nördlichen Rand des Firmengeländes eine eigene Deponie.



Das Gelände aus der Vogelperspektive



Gebäuderückbau vor der Bodensanierung

Welche Verunreinigungen und Schadstoffe im Laufe der Jahrzehnte in den Boden gelangt waren, ließ die Stadt Solingen untersuchen, als die Fläche zehn Jahre nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens endgültig brachgefallen war. Dabei ging es um die Gefährdungseinschätzung vor einem möglichen Erwerb der Fläche, die wegen ihrer Größe und günstigen Lage von besonderer Bedeutung für das regionale Gewerbeflächen-Konzept ist. Gefunden wurden insbesondere Mineralöle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX) sowie Schwermetalle.

2015 ging das Areal am Stöcken 17 in den Besitz der Wirtschaftsförderung Solingen GmbH & Co. KG über, die noch im gleichen Jahr die Zusammenarbeit mit dem AAV aufnahm. Der Verband, der als Träger des gesamten Flächenrecyclings 80 Prozent der Kosten übernimmt, begann mit den Sanierungsuntersuchungen und Sanierungsplanungen sowie mit der Erstellung eines Rückbaukonzeptes. Zwar sollten einzelne historische und denkmalgeschützte Gebäude erhalten werden, der größte Teil der Produktionsgebäude jedoch sollte zurückgebaut werden. Dabei ging es um 150.000 m³ umbauten Raum – das entspricht mehr als 450 durchschnittlichen Wohnungen.

Der Rückbau startete im April 2020 mit dem Entrümpeln der Gebäude und mit der sorgfältigen Schadstoffsanierung. Das begann mit dem Ausbau und der fachgerechten Entsorgung aller belasteten Bauteile. Dazu zählten vor allem Asbestzement-Bedachung und -Verkleidungen, Asbest-Pappen aus Schaltgehäusen und asbesthaltiger Fensterkitt sowie Dämmmaterialien, die künstliche Mineralfasern (KMF) enthielten.



Der Kamin wurde mit einem Spezialbagger zurückgebaut

Während des folgenden Rückbaus sortierte man alle Materialien. So wurden Ziegel- und Betonbruch grundsätzlich voneinander getrennt und auf einer gedichteten Fläche gesammelt. Bauschutt-Materialien, die man bei der Erstellung des Schadstoff-Katasters als kontaminiert identifiziert hatte, wurden auf separate Haufwerke aufgesetzt. Wo immer erhöhte Schadstoffgehalte vermutet wurden, schützte man die Mieten vor Witterungseinflüssen – etwa durch Abdeckung mit Planen oder durch die Lagerung in einer der Abbruchhallen. Das vorsortierte Material wurde vor Ort hinsichtlich einer umwelttechnischen Bewertung beprobt, analysiert und eingestuft. Der nicht kontaminierte Bauschutt wurde in einer Aufbereitungsanlage vor Ort gebrochen, da mit diesem Material die Sanierungs- und die Bau-Gruben der rückgebauten Keller verfüllt werden konnten. Belasteter Boden wurde im Bereich von ehemaligen Tanks, einer alten Trafostation und der früheren Gießerei bis in Tiefen von drei bis vier Metern ausgetauscht.

Wie stets legt der AAV bei all diesen Arbeiten größten Wert auf den Schutz der Arbeiter und der Anwohner. Deshalb gab und gibt es während des gesamten Baustellenbetriebs eine gutachterliche Begleitung und eine laufende analytische Überwachung des Bauschutts und des Materials aus der Bodensanierung.

Vor allem Lärm, Erschütterungen und Staub will man so weit wie möglich verhindern. Deshalb wurde der Kamin auf dem Betriebsgelände nicht gesprengt, sondern durch Abgreifen mit einem „Longfront-Bagger“ zurückgebaut. Die benachbarten denkmalgeschützten Gebäude sicherte man dabei mit Schutzmatten. Durch Beregnung unterband man bei dieser und bei allen übrigen Rückbauarbeiten die Staubverwehung. Um die Freiset-



Bodenmiete

zung von Schadstoffen und eine Geruchsbelästigung zu verhindern, deckte man die entsprechenden Haufwerke und Mieten mit Folie ab. Auch fahren sämtliche LKWs, die gefährliche Abfälle geladen haben, stets mit Abdeckung. Zudem werden die LKW-Reifen vor Verlassen der Baustelle gereinigt, um eine Verschleppung von Schadstoffen zu vermeiden.

Damit eine gut bebaubare und somit leicht vermarktbare Fläche zu schaffen, wird das Gelände, das zuvor in Teilbereichen starke Gefälle aufwies, nivelliert. Dies entspricht dem städtebaulichen Rahmenplan, den die Stadt Solingen im Vorfeld erstellt hatte und der auch künftig eine Nutzung des Areals am Stöcken 17 als Gewerbefläche vorsieht. Besonders charmant dabei: Die historischen Backsteingebäude direkt an der Straße, die unter Denkmalschutz stehen und erhalten bleiben, erin-



So könnte es in der Zukunft aussehen

nern dauerhaft an die lange industrielle Geschichte des Standorts. 2021, aufgrund von Schwierigkeiten im Bauablauf allerdings später als ursprünglich geplant, werden die Sanierungsarbeiten abgeschlossen. Es stehen noch Arbeiten zur abschließenden Profilierung des Geländes sowie die Entsorgung von Boden- und Bauschuttmaterialien an, die im Zuge der Restarbeiten nicht benötigt werden. Die Fläche soll sich anschließend wie geplant wieder mit Leben füllen.

„Die Wirtschaftsförderung sowie die Stadt Solingen sind beeindruckt von der Leistungsfähigkeit des Verbandes für Flächenrecycling und Altlastensanierung in derart komplexen Prozessen. Die partner-

schaftliche und vertrauensvolle Zusammenarbeit würden wir jederzeit sehr gerne in Form von weiteren Projekten fortführen wollen.“



Achim Wilke

Wirtschaftsförderung Solingen GmbH & Co. KG

Zwölf Projekte in der Umsetzung

Brachflächenmobilisierung für Flüchtlingsunterkünfte und dauerhaften Wohnraum

Sachstandsbericht Sonder-Förderprogramm Brachflächenmobilisierung

Neuer und vor allem bezahlbarer Wohnraum ist in den meisten Kommunen in Nordrhein-Westfalen weiterhin Mangelware. Brachflächen bieten hier ein großes Potenzial, um landwirtschaftliche und naturnahe Flächen zu schonen. Die Aufbereitung dieser Brachflächen ermöglicht das Sonder-Förderprogramm des AAV. Fördermittel in Höhe von insgesamt 9,2 Mio. Euro stellte das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MULNV NRW) für diesen Zweck zur Verfügung. Für die Umsetzung der Maßnahmen übernimmt der AAV die Maßnahmenträgerschaft zur Sanierung bzw. Aufbereitung jener Flächen, die den Anforderungen des Programms entsprechen.

Nachdem zwischen Dezember 2016 bis März 2020 insgesamt 110 Anfragen der Kommunen eingegangen waren, wurde nach Prüfung und Bewertung der einzelnen Anfragen die Anmeldephase abgeschlossen und insgesamt zwölf Projekte für die Durchführung vorgesehen. Um die Projekte, die sich in unterschiedlichen Stadien der Bearbeitung befinden, erfolgreich zum Abschluss bringen zu können, wurde das Förderprogramm bis zum 31.12.2022 verlängert. Neuanfragen zur Durchführung von Flächenaufbereitungsmaßnahmen im Rahmen des Sonder-Förderprogramms nimmt der AAV nicht mehr entgegen. Die Projekte und der Stand der Flächenaufbereitung sind im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

Ehemaliges Kasernengelände in Krefeld



Status: in baulicher Umsetzung

Auf dem ehemaligen Kasernengelände in Krefeld-Bockum plant die Stadt die Errichtung neuer Wohneinheiten. Die 10.670 m² große Fläche ist Teil des ehemaligen Militärgeländes an der Emil-Schäfer-Straße. Das Hauptaugenmerk bei der Aufbereitung dieser Fläche liegt im Rückbau der vier Gebäuderuinen, die mit typischen Gebäudeschadstoffen wie Asbest, polychlorierten Biphenylen (PCB), polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und KMF (künstliche Mineralfasern) belastet sind. Die Arbeiten für den Rückbau und die Aufbereitungsmaßnahmen der ehemaligen Kaserne wurden im November 2020 aufgenommen und sollen im Juni 2021 abgeschlossen sein.

Ehemaliges Zinkwalzwerk in Eschweiler



Status: baulich abgeschlossen

Wenige 100 m östlich des Stadtzentrums von Eschweiler soll auf einer knapp 8.700 m² großen Brachfläche ein Wohnquartier mit sozial gefördertem Wohnraum entstehen. Die neue Wohnbebauung liegt auf dem Gelände eines bis 1921 betriebenen ehemaligen Zinkwalzwerkes. Die Gebäude des ehemaligen Zinkwalzwerkes wurden in den 1960er Jahren abgebrochen, die Fundamente und Kanäle verblieben jedoch im Untergrund. Zudem waren die aufgefundenen Auffüllungen mit Zink und Blei belastet. Nach ergänzenden Untersuchungen im Jahr 2018 wurde mit den Baumaßnahmen im Herbst 2019 begonnen. Nach knapp 3 Monaten Bauzeit konnten die Arbeiten im Januar 2020 abgeschlossen werden.

Am Osemundhaus in Hemer



Status: baulich abgeschlossen

Drei Kilometer südlich des Zentrums von Hemer befand sich ein seit 1971 brach liegender Schulparkplatz. Nun sollen auf der knapp 2.000 m² großen Fläche 15 bis 20 Mietwohnungen zu günstigen Preisen entstehen. Die Fläche musste in diesem Zuge aufbereitet werden, da für die Erstellung des Parkplatzes Schlacken und Bau-schuttreste genutzt wurden, die erhöhte PAK-Gehalte aufwiesen. Im Anschluss an ergänzende Untersuchungen wurde mit der Boden- und Untergrundaufbereitung im Januar 2020 begonnen. Nach etwa siebenwöchiger Bauzeit konnte der Stadt Hemer Anfang März 2020 die nun zu Wohnzwecken nutzbare Fläche übergeben werden.

Am Silberg in Bergneustadt



Status: baulich abgeschlossen

Ein in den 1960er Jahren errichtetes Obdachlosenheim „Am Silberg“, das sich ca. 1 km außerhalb des Ortskernes der Stadt Bergneustadt befand, stand aufgrund der nicht mehr zeitgemäßen Ausstattung und eines Schimmelbefalls bereits etwa 10 Jahre leer. An der Stelle soll ein modernes Gebäude errichtet werden, das eine Unterbringungsmöglichkeit für Obdachlose und Flüchtlinge auf der insgesamt ca. 6360 m² großen Fläche bietet. Im Februar 2020 konnte mit den Arbeiten zum Rückbau und zur Flächenaufbereitung begonnen werden. Die bauliche Umsetzung wurde im Juli 2020 erfolgreich beendet und die Fläche der Stadt Bergneustadt für die weitere Nutzung übergeben.

Alte Kläranlage in Sendenhorst



Status: baulich abgeschlossen

Auf dem Gelände der im Jahr 1990 stillgelegten Kläranlage, nur 500 m südlich des Ortskernes von Sendenhorst, soll ebenfalls bezahlbarer Wohnraum und eine Kindertagesstätte geschaffen werden. Im Jahr 2018 wurde die insgesamt 4.300 m² große Fläche im Auftrag des AAV untersucht und die Aufbereitungsmaßnahmen geplant. Im Sommer 2019 wurde mit den Baumaßnahmen, deren Schwerpunkt im Rückbau der verbliebenen Anlagenteile lag, begonnen und diese innerhalb von sieben Wochen abgeschlossen.

Klärteich Overdyker Straße in Bochum



Status: Planungsphase

Im Stadtteil Hamme plant die Stadt Bochum ein neues Wohnquartier auf einer insgesamt 18.000 m² großen Brachfläche an der Overdyker Straße. Eine ca.

5.520 m² große Teilfläche davon muss hierfür zunächst aufgrund einer Altlast saniert werden, da die Fläche Teil eines Klärteiches der ehemaligen Zeche Carolinenglück war. Dieser Klärteich wurde mit Material aufgefüllt, das hohe Mengen an PAK und weiteren Kohlenwasserstoffen enthält. Im September 2020 konnte die notwendige Sanierungsuntersuchung durchgeführt werden und die abschließende Sanierungsplanung wird zurzeit mit der Stadt Bochum abgestimmt. Es ist geplant, diese im Sommer 2021 abzuschließen und im Anschluss den zweiten öffentlich-rechtlichen Vertrag zur Sanierung der Fläche zwischen der Stadt Bochum und dem AAV zu erarbeiten.

Ehemaliger Lokschuppen in Netphen



Status: in baulicher Umsetzung

Das ca. 16.000 m² große ehemalige Bahngelände liegt zentral im Stadtteil Deuz in Netphen. Auf einer Teilfläche von ca. 5.000 m², die beim AAV angemeldet wurde, stand der auf dem Gelände befindliche alte Lokschuppen bereits seit 30 Jahren leer, bevor er 2016 bodengleich abgerissen wurde. Für die Schaffung des geplanten Wohnraums ist der Boden aufzubereiten, da im Untergrund noch Bauwerksteile des ehemaligen Lokschuppens zu finden sind und der Boden durch die vorherige Nutzung mit Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen belastet ist. Die für die Planung notwendigen ergänzenden Untersuchungen haben Anfang 2020 stattgefunden. Die Baumaßnahmen sollen im Juli 2021 beginnen und sollen in einem Zeitraum von 8 Wochen abgeschlossen werden.

Gärtnerei Hohe Fohr in Schmallenberg



Status: baulich abgeschlossen

Auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei an der Straße „Hohe Fohr“ sollen insgesamt drei Mehrfamilienhäuser mit ca. 38 Wohneinheiten entstehen. Auf der knapp 5.000 m² großen Fläche wurden Anfang 2019 ergänzende Untersuchungen durchgeführt und im Februar 2020 konnte mit den Rückbauarbeiten des auf der Fläche stehenden Wohngebäudes und der angeschlossenen Gewächshäuser begonnen werden. Die Fläche konnte nach einer Bauzeit von drei Monaten der Stadt Schmallenberg zur weiteren Nutzung übergeben werden.

Altablagerung Kupferstraße in Hamm



Status: Planungsphase

An der Kupferstraße in Hamm befindet sich etwa 3,5 km südwestlich der Innenstadt eine ca. 8700 m² große Fläche in einem Blockinnenbereich. Die Fläche wurde zwischen 1895 und 1915 für eine Abgrabung einer benachbarten Ziegelei genutzt. Die Stadt Hamm plant den gesamten Blockinnenbereich einer dichteren Wohnbebauung zuzuführen und damit bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Auf der Fläche finden sich verschiedene Auffüllungsmaterialien mit einer leicht erhöhten Schadstoffkonzentration von PAK und Schwermetallen. Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Oktober 2020 abgeschlossen, die Planung für die Aufbereitungsmaßnahmen befindet sich in Bearbeitung. Baubeginn ist für Herbst 2021 vorgesehen.

Ehemaliges Bergstadion in Dortmund



Status: in baulicher Umsetzung

Die Projektfläche liegt im Stadtteil Eving, etwa 4,5 km nördlich der Dortmunder Innenstadt. Es handelt sich um ein ca. 9.300 m² großes Gelände eines ehemaligen Sportplatzes. Durch die unmittelbare Nähe zum Stadtbezirkszentrum Eving ist die Projektfläche sehr gut in den städtebaulichen Zusammenhang integriert und die Stadt plant die Errichtung von bezahlbarem Wohnraum. Für die Errichtung des ehemaligen Sportplatzes wurde die Fläche aufgefüllt. Die Auffüllungs-

materialien zeigen einen erhöhten Anteil an MKW, PAK und Schwermetallen. Nach Durchführung der ergänzenden Untersuchungen im März 2020 und der anschließenden Planung der notwendigen Arbeiten konnten im März 2021 die Bodenaustauschmaßnahmen auf der Fläche beginnen. Es ist geplant, die aufgearbeitete Fläche im Juni/Juli 2021 der Stadt Dortmund zu übergeben.

Ehemaliges Sieger-Gelände in Aldenhoven



Status: Untersuchungsphase

Etwa 500 südwestlich des Ortskerns von Aldenhoven liegt die Projektfläche, die von einem ehemaligen metallverarbeitenden Betrieb als Schrottplatz genutzt wurde. Etwa 15 Jahre lagerten dort in unversiegelten Lagerbuchten unter anderem Metallschrott, Autowracks und Batterien. Bei Bodenuntersuchungen wurden fast folgerichtig flächendeckende Kontaminationen mit Schwermetallen, PAK, PCB und MKW festgestellt. Die Stadt Aldenhoven, der Kreis Düren und der AAV haben inzwischen einen öffentlich-rechtlichen Vertrag geschlossen, sodass die notwendigen ergänzenden Untersuchungen ab Sommer 2021 durchgeführt werden können.

Astrid-Lindgren-Schule in Lüdinghausen



Status: in Vorbereitung

Im westlichen Stadtgebiet von Lüdinghausen liegt das ca. 7.200 m² große Areal der ehemaligen Astrid-Lindgren-Schule. Das Gelände ist mit zwei Schulgebäuden aus den 1960er Jahren bebaut, welche bei vorherigen Untersuchungen die für die Zeit typischen Bauschadstoffe (Asbest, KMF, PCB) aufwiesen. Das Schulgelände liegt zudem auf einer Altablagerung, die saniert werden muss, um gesundes Wohnen auf der Fläche zu ermöglichen. Bei diesem Projekt wird in Abstimmung mit dem MULNV als Zuwendungsgeber der Rückbau der ehemaligen Schule im Rahmen des Sonderförderprogramms durchgeführt, während die notwendige Bodensanierung als Projekt in den Maßnahmenplan des AAV aufgenommen wurde. Die Stadt Lüdinghausen, der Kreis Coesfeld und der AAV stimmen zurzeit den öffentlich-rechtlichen Vertrag ab. Die anschließend durchzuführenden ergänzenden Untersuchungen sollen im Herbst 2021 durchgeführt werden.

Was wurde eigentlich aus...

...dem Standort des ehemaligen Gaswerks in Hamm?

Ein echtes Filetgrundstück lag fast 20 Jahre lang seit Anfang der 1990er-Jahre in der Hammer Innenstadt brach. Schlimmer noch: Das mehr als ein Hektar große Gelände war ein echter Schandfleck inmitten des Gebietes zwischen kulturellem und kommerziellem Zentrum und dem Hauptbahnhof. Eine neue Nutzung war zunächst nicht möglich, da der Boden stark belastet war.

Im Dreieck zwischen Hauptbahnhof, Innenstadt und dem grünen Band der Ringanlagen entstand in Hamm bis 2016 auf einer ehemals hochbelasteten Fläche ein Viertel, das bald nach seiner Bebauung zu einem der begehrtesten Wohnquartiere der 176.000-Einwohner-Stadt an der

Lippe avancierte: das Museumsviertel. Dieses Schlüsselprojekt bei der Umgestaltung und Aufwertung der Hammer Innenstadt wurde ermöglicht durch die umfassende Sanierung und die Aufbereitung der Fläche unter Federführung des AAV.

Unter dem Projektnamen „Ehemaliges Gaswerk Sedanstraße/Stadtumbaugebiet West in Hamm“ nahm sich der AAV von April 2009 bis Mai 2011 der Fläche mit ihren rund 11.500 Quadratmetern an, was etwa 1,6 Fußballfeldern entspricht. Das zwischen Innenstadt und Hauptbahnhof im Karrée Südring, Sedanstraße, Neue Bahnhofstraße und Am Stadtbad gelegene Areal lag zuletzt



Das neue Museumsviertel wurde zum begehrtesten Wohnquartier

brach. Davor existierte eine Bebauung mit Stadtbad, Feuerwache und „E-Werk“.

Die Kontamination des Bodens erfolgte zwischen 1860 und 1918 durch das städtische Gaswerk. Diese rührte aus Rückständen der Kohlevergasung her und zeigte sich vor allem durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Blausäureverbindungen (Cyanide) sowie Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX). Die dichte Wohnbebauung rund um das Projektgelände erforderte umfangreiche Maßnahmen zum Emissionsschutz. Zudem reichten die Schadstoffe bis in eine Tiefe von 6,50 Meter, rund 12.000 Tonnen Boden wurden entsorgt. Insgesamt betragen die Kosten der Sanierung rund 2.400.000 Euro, von denen der AAV 80 % und die Stadt 20 % trugen. Die Veräußerung des Grundstücks spielte einen Großteil der Kosten wieder ein.

Auf der Fläche, die die Stadt nach der Sanierung für einen begrenzten Zeitraum als Parkplatz nutzte, entstand schließlich ein begehrtes innerstädtisches Wohnquartier mit hoher Lebensqualität. Der ortsansässige Investor baute von August 2013 bis Mai 2017 auf dem Areal fünf Stadtvillen und ein Apartmentgebäude. Er investierte

teerte rund 28.300.000 €. Die entstandenen insgesamt 190 Wohneinheiten nebst Stellplätzen und Tiefgarage und haben eine Gesamtwohnfläche von 11.800 m². Im März 2017 schrieb der Westfälische Anzeiger: „Als die Pläne fürs Museumsquartier vorgestellt wurden, gab es viel Skepsis – vier Jahre später sind alle Wohnungen verkauft“.



Rückbau der Gebäude



Das Areal vor der Sanierung



Bodensanierung

Organe und Gremien

Der Vorstand



Rudolf Graaff
Städte- und Gemeindebund NRW,
Düsseldorf



Evamaria Küppers-Ullrich
Ministerium für Heimat,
Kommunales, Bau und
Gleichstellung des Landes NRW,
Düsseldorf



Anita Lerho
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW,
Düsseldorf



Simone Raskob
Verbandsvorsitzende
Stadt Essen



Dr. Hans Richter
Stv. Verbandsvorsitzender
Chemion Logistik GmbH,
Leverkusen



Joachim Ronge
AGR Abfallentsorgungsgesellschaft
Ruhrgebiet mbH,
Herten



Olaf Schade
Ennepe-Ruhr-Kreis,
Schwelm



Klaus-Willy Schumacher
Ministerium für Wirtschaft,
Innovation, Digitalisierung und
Energie des Landes NRW,
Düsseldorf



Silvia Strecker
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW,
Düsseldorf



Prof. Dr. Jens Utermann
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW,
Düsseldorf



Dr. Christine Ziegler
Evonik Industries AG,
Essen

Rechtsaufsicht



Sabine Valenti

Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW,
Düsseldorf

Delegierte/r

Persönlich zugeordnete/r Ersatzdelegierte/r

(Stand: 12/2020)



Dr. Hans Berlage

Bayer AG



Jürgen Groborz

YNCORIS GmbH & Co. KG



Dr. Frank Beyer

Shell Deutschland Oil GmbH



Hans-Peter Hilbrandt

Shell Deutschland Oil GmbH



Dr. Tatjana Dullau

CURRENTA GmbH & Co. OHG



Frank Schmitz

CURRENTA GmbH & Co. OHG



Bram D'hondt

RÜTGERS Germany GmbH



N.N.

DELEGIERTE/R**ERSATZDELEGIERTE/R**

Hans-Jürgen Ferner
AGR Abfallentsorgungsgesellschaft
Ruhrgebiet mbH



Dr. Stefan Grothaus
AGR Abfallentsorgungsgesellschaft
Ruhrgebiet mbH



Jörg Freise
thyssenkrupp Steel Europe AG



Roland Liedtke
Outokumpu Nirosta GmbH



Udo Fritz
CURRENTA GmbH & Co. OHG



Dr. Günter Müller
CURRENTA GmbH & Co. OHG



Uwe Köppe
Basell Polyolefine GmbH



Dr. Jörn-Cristoph Schmidt-Reinhold
Venator Germany GmbH



Dr. Gerald Kirchner
ALTANA AG



Dr. Carsten Schuster
INEOS Manufacturing
Deutschland GmbH



Dr. Marco Kuhn
Landkreistag NRW



Dr. Andrea Garrelmann
Landkreistag NRW



Hans-Jörg Lieberoth-Leden
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW



Dr. Sibylle Pawlowski
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes NRW



Dr. jur. Peter Queitsch
Städte- und Gemeindebund NRW



Milena Magrowski
Städte- und Gemeindebund NRW

DELEGIERTE/R**ERSATZDELEGIERTE/R**

Dr. Carla Ralfs
VCI Verband der
Chemischen Industrie e.V.,
Landesverband NRW, Düsseldorf



Hans-Jürgen Mittelstaedt
VCI Verband der
Chemischen Industrie e.V.,
Landesverband NRW, Düsseldorf



Detlef Raphael
Städtetag NRW



Axel Welge
Städtetag NRW



Dr. Bernd Riedmüller
Solvay Chemicals GmbH



Mariola Rötzhelm
OQ Chemicals GmbH



Thomas Schmidt
Evonik Real Estate GmbH & Co. KG



Bernd Derksen
3M Deutschland GmbH



N.N.



Ditmar Nachtigal
BASF Coatings GmbH



Dr. Berthold Viertel
RWE Power AG



Erik Schöddert
RWE Power AG



Dr. Karsten Sommer
Evonik Industries AG



Sabine Schumacher
Evonik Real Estate GmbH & Co. KG

Kommission für Altlasten und Bodenschutz



Henk Brockmeier
BahnflächenEntwicklungs-
Gesellschaft NRW mbH, Essen



Andreas Budde
Kreis Viersen
Vorsitzender



Franz-Josef Chmielarczyk
Bezirksregierung Arnsberg,
Dortmund



Bernd Derksen
3M Deutschland GmbH,
Hilden



Dr. Tatjana Dullau
CURRENTA GmbH & Co. OHG,
Leverkusen



Dirk Ebeling
NRW.URBAN Service GmbH,
Dortmund



Dr. Reinhard Eisermann
Lobbe Holding GmbH & Co KG,
Iserlohn



Hans-Jürgen Ferner
AGR Abfallentsorgungsgesellschaft
Ruhrgebiet mbH, Herten



Jörg Freise
Stv. Vorsitzender, thyssenkrupp
Steel Europe AG, Duisburg



Markus Halfmann
Stadt Dortmund



Peter Haumann
Kreis Recklinghausen



Frank Meyer
Stadt Wuppertal



Raphael Patzer
STRABAG Umwelttechnik GmbH,
Düsseldorf



Dr. Peter Queitsch
Städte- und Gemeindebund NRW,
Düsseldorf



Thomas Schmidt
Evonik Real Estate GmbH & Co. KG,
Marl

Kommission für Altlasten und Bodenschutz



Stefan Schroers

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes NRW, Düsseldorf

Delegierten-Rechnungsprüfer

FÜR DIE MITGLIEDER- GRUPPE DER KREISE UND KREISFREIEN STÄDTE



Thomas Landsberger

Ennepe-Ruhr-Kreis, Schwelm



Dr. Peter Queitsch

Städte- und Gemeindebund NRW,
Düsseldorf

FÜR DIE MITGLIEDER- GRUPPE DER WIRTSCHAFT



Dr. Hans Berlage

Bayer AG, Bergkamen



Roland Liedtke

Outokumpu Nirosta GmbH, Krefeld

Haushaltskommission



Udo Fritz

CURRENTA GmbH & Co. OHG,
Leverkusen



Dr. Carla Ralfs

Verband der Chemischen Industrie e.V.
Landesverband NRW, Düsseldorf



Ludger Wilde

Stadt Dortmund

Satzungskommission



Dr. Andrea Garrelmann

Landkreistag NRW,
Düsseldorf



Dr. Sibylle Pawlowski

Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes
NRW, Düsseldorf



Dr. Peter Queitsch

Städte- und Gemeindebund NRW,
Düsseldorf



Dr. Carla Ralfs

Verband der Chemischen Industrie e.V.
Landesverband NRW,
Düsseldorf



Christoph Rapp

Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes
NRW, Düsseldorf



Martina Schürmann

AGR Abfallentsorgungsgesellschaft
Ruhrgebiet mbH, Essen

Mitglieder des AAV

Gesetzliche Mitglieder (Land NRW und Kommunen)

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



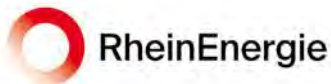
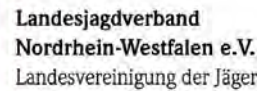
Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Freiwillige Mitglieder sind unter anderem...



Profile unserer Mitglieder finden Sie auf

www.aav-nrw.de

Ansprechpartner

in der AAV-Geschäftsstelle

In der Hattinger Geschäftsstelle arbeitet ein interdisziplinäres Team von derzeit 32 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an den Projekten im Maßnahmenplan und den vielfältigen anderen Verbandsaufgaben.



Dr. Roland Arnz
Geschäftsführer

„Dialog und Zusammenarbeit, das macht uns aus. Experten aus Wirtschaft und öffentlicher Hand arbeiten im AAV eng zusammen und sind Teil unseres Erfolges.“



Dietmar Hinzberg
Leiter des kaufmännischen
Bereichs

„Zu einer erfolgreichen Aufgabenerfüllung gehört insbesondere auch die effiziente Abwicklung der Projekte. Es ist daher von zentraler Bedeutung, Strukturen und Prozesse zu optimieren sowie Potenziale für Kosteneinsparungen kontinuierlich zu suchen und auszuschöpfen.“



Dr. Ernst-Werner Hoffmann
Bereichsleiter Technik und
ständiger Vertreter des
Geschäftsführers

„Uns reizen besonders die komplexen Herausforderungen bei der Umsetzung von Altlastensanierungen und bei der Reaktivierung von Flächen. Unterschiedlichste Anforderungen und Interessen müssen dabei berücksichtigt werden. Dafür haben wir die richtigen Experten und Erfahrung.“



Nikolaus Söntgerath
Bereichsleiter Recht und
Personal

„Die Moderation hat bei Projekten mit rechtlichen Schwierigkeiten eine besondere Bedeutung. Wir können dabei eine wichtige Rolle übernehmen und festgefahrene Konstellationen rechtlich sauber auflösen.“



Sabine Schidlowski-Boos, M.A.
Mitgliederinformation und
Öffentlichkeitsarbeit

„Die Öffentlichkeit ist ein wichtiger, nicht zu unterschätzender Faktor bei allen unseren Projekten. Deshalb versuchen wir immer, alle Betroffenen rechtzeitig und umfassend über die bevorstehenden Schritte zu informieren.“

So finden Sie zu uns

Den AAV finden Sie im Gebäude des TGH - Technologie- und Gründerzentrum Hattingen.

AAV - Verband für Flächenrecycling und Altlastensanierung
Werksstraße 15
45527 Hattingen

Telefon: 02324 5094-0
Telefax: 02324 5094-10

E-Mail: info@aav-nrw.de
Internet: www.aav-nrw.de



Mit öffentlichen Verkehrsmitteln

S-Bahn

Vom **Hbf Essen** (Intercity-Haltepunkt) mit der **Linie S3** (Fahrzeit ca. 20 Min., fährt alle 30 Min.) bis **Hattingen-Mitte**. Überqueren Sie die Fußgängerbrücke, um zum Busbahnhof zu gelangen. Von dort weiter mit dem Bus (siehe unten).

Straßenbahn

Vom **Hbf Bochum** (Intercity-Haltepunkt) mit der Straßenbahnlinie **308** (Fahrzeit ca. 30 Min., fährt alle 15 Min.) bis **Hattingen-Mitte**. Überqueren Sie die Fußgängerbrücke, um zum Busbahnhof zu gelangen. Von dort weiter mit dem Bus (siehe unten).

Bus

Vom **Busbahnhof Hattingen** mit den **Linien**:

- 350** 8 Min., fährt alle 15 Min. bis Haltestelle Heinrichshütte.
- SB37** 3 Min., fährt alle 60 Min. bis Haltestelle Heinrichshütte.
- SB38** 5 Min., fährt alle 60 Min. bis Haltestelle Werksstraße.
- 554** 8 Min., fährt alle 60 Min. bis Haltestelle Industriemuseum.

Aktuelle Fahrplan-Auskunft unter www.vrr.de

Mit dem PKW

Von Norden:

Über die A43  Abfahrt Witten-Herbede.

Von Süden:

Über die A43  Abfahrt Sprockhövel.

Impressum und Bildnachweise

Autorinnen und Autoren dieses Berichts



Dr. Roland Arnz
AAV



Inken Passe
AAV



Dr. Rita Bettmann
AAV



Dr. Christiane Prange
AAV



Christa Friedl
Wissenschaftsjournalistin, Krefeld



Simone Raskob
Stadt Essen



Dr. Andrea Holzapfel
AAV



Sabine Schidlowski-Boos
AAV



Julian Mainzer
AAV



Ann-Kathrin Stolze
AAV



Christiane Maxim
AAV



Susanne Weigand
AAV



Dr. Engelbert Müller
AAV

Geschäftsführer: Dr. Roland Arnz

Verantwortlich: Sabine Schidlowski-Boos

**AAV - Verband für Flächenrecycling
und Altlastensanierung**

Postanschrift:

Postfach 80 01 47
45501 Hattingen

Hausanschrift:

Werksstraße 15
45527 Hattingen

Telefon: 02324 5094-0

Telefax: 02324 5094-10

E-Mail: info@aav-nrw.de

Web: www.aav-nrw.de

Auflage: 2.500

Gestaltung:

Wir&Medien - Tobias Bialdyga und Saskia Molewicz GbR, Essen

Redaktionelle Mitarbeit/Lektorat:

Thomas Sell, redaktionSell, Essen

Druck:

Diakonisches Werk im Kirchenkreis Recklinghausen

Druck auf Enviro Polar (100 % Altpapier)

Stand: Juni 2021

Bildnachweis Jahresbericht 2020

Seite 4:	privat
Seite 6:	MWIDE/E. Lichtenscheid
Seite 7:	Lutz Leitmann – derfilmflieger
Seite 22 unten:	privat
Seite 24 unten:	privat
Seite 25:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH
Seite 26, links:	Biologische Station Mittlere Wupper
Seite 26, rechts:	Stadt Remscheid
Seite 27 oben:	Stadt Remscheid
Seite 27 unten:	privat
Seite 29 unten:	privat
Seite 30:	Stadt Duisburg, Uwe Köppen
Seite 32:	Zoltan Leskovar
Seite 33 unten:	Stadt Solingen
Seite 34, rechts:	Wirtschaftsförderung Solingen GmbH & Co. KG
Seite 35 oben rechts:	De Zwarte Hond
Seite 35 unten:	privat
Seite 41:	Hans Blossey
Seite 43-49:	alle privat
Alle Übrigen:	AAV