



6 Jahrzehnte Müllgeschichte – und die Natur kehrt zurück.

Die Kreismülldeponie Sindelfingen
von 1959 – 2016



Abfallwirtschaft
LANDKREIS BÖBLINGEN



Die Kreismülldeponie Sindelfingen 1994.

Inhalt

Vorwort	4
Vom „Müllberg“ zum Recyclingzentrum	6
Rechtliche Grundlagen für die Oberflächenabdichtung	8
Planung und Ausführung der Deponieabdichtung	12
Rekultivierung	18
Nachsorge	22
Nachnutzung – Wertstoffsortieranlage und Umschlagstation ...	24
Nachnutzung – Häckselplatz	26
Nachnutzung – Ausblick	28
Projektbeteiligte	30
Impressum	30
Rekultivierungsplan	31

Vorwort





Roland Bernhard – Landrat



Wolfgang Bagin – Werkleiter

Fast sechs Jahrzehnte aktive Deponiebewirtschaftung gehen mit der Fertigstellung der Oberflächenabdichtung auf der ehemaligen Kreismülldeponie Sindelfingen 2016 zu Ende. Die Stadt Sindelfingen begann 1959 an dem verkehrsgünstigen Standort im Gewann Dachsklinge mit der Ablagerung von Hausmüll, rund 20 Jahre später übernahm der Landkreis die technische Betriebsführung.

Mit der weitsichtigen Entscheidung für die Müllverbrennung und der Inbetriebnahme des Restmüllheizkraftwerks im Jahre 1999 konnte der Landkreis Böblingen schon einige Jahre vor dem eigentlichen, vom Gesetzgeber vorgegebenen Stichtag am 31.05.2005 mit der Schließung seiner drei Kreismülldeponien das Deponiezeitalter beenden. Den Betrieb der Sindelfinger Deponie stellte man Ende 1997 ein, drei Jahre nach der Böblinger Deponie und zwei Jahre vor der Kreismülldeponie Leonberg. In der fast 40jährigen Ablagerungsphase wuchs der Sindelfinger „Müllberg“ aus Haus- und Geschäftsmüll auf über 5 Millionen m³. Beendet ist mit Fertigstellung der Oberflächenabdichtung zwar der aktive Deponiebetrieb, die Deponie selbst „arbeitet“ jedoch auch in der Stilllegungs- und Nachsorgephase weiter. Die biologisch abbaubaren Abfälle, die in der Deponie landeten und über viele Jahre vergären, bewirken die Entstehung von Gasen und Sickerwasser. Boden und Grundwasser müssen daher noch jahrzehntelang vor dem schadstoffbelasteten Sickerwasser geschützt, ungehinderte Emissionen von Deponiegas in die Atmosphäre verhindert werden.

Die Bauarbeiten zur Oberflächenabdichtung begannen 2012. Die europaweite Ausschreibung ergab gegenüber den errechneten Gesamtkosten ein sehr günstiges Ergebnis: Die reinen Baukosten der Oberflächenabdichtung, der Entgassung und des neuen Häckselplatzes betragen rund 6 Millionen Euro brutto – Geld, das der Gebührenzahler heute nicht mehr aufbringen muss. Vorausschauend hat der Landkreis bereits 1991 mit Beschluss des Kreistages hierfür mit der Ansammlung einer Sonderrücklage während des aktiven Deponiebetriebs begonnen. Diese konsequente Anwendung des Verursacherprinzips trägt dazu bei, dass bisher und auch in

den kommenden Jahrzehnten sämtliche Aufwendungen für die Deponien wie z. B. die Sickerwasserableitung, -samm lung und -behandlung oder die Gaserfassung und -verwertung aus diesem Nachsorgepool bestritten werden können.

Nach annähernd 40 Jahren Müllbeseitigung steht heute die Nachnutzung des Deponiegeländes ganz im Zeichen der Verwertung von Abfällen. Die Wertstoffsartieranlage und der Häckselplatz auf dem ehemaligen Deponiegelände dokumentieren in vorbildlicher Weise den Übergang vom Deponie- zum Verwertungszeitalter. Und wenn nach einigen Jahrzehnten die Deponie kein Gas mehr produziert, kann die landschaftsgerecht rekultivierte Fläche auch wieder den Bürgerinnen und Bürgern als Naherholungsbereich zur Verfügung gestellt werden.

Vom „Müllberg“ zum Recyclingzentrum



4 Jahrzehnte Müllablagerung

Die Stadt Sindelfingen lagerte seit Ende der 50er Jahre auf ihrer Gemarkung im Gewann Dachsklinge Müll ab. Heute lässt sich nicht mehr eindeutig feststellen, wann dort die Ablagerung von Abfällen genau begann. Die Stadt- und die zuständige Forstverwaltung legten sich vor allem wegen der günstigen Lage zur Landesstraße nach Leonberg (L 1188) auf diesen Standort für einen „Müllberg“ fest. Als nachteilig erwies sich im Laufe der Zeit der durch das Gelände fließende Dachsklingenbach, der im weiteren Verlauf durch das Sindelfinger Stadtgebiet fließt. Unter dem Deponiegelände steht Stubensandstein des mittleren Keupers an, lediglich im südwestlichen Bereich der Deponie trifft man auf die Schichten des Oberen Mergel.

In der Anfangszeit ging man von einer Deponiefläche von 12 ha aus, nach weiteren Planungen und Genehmigungen wuchs die zur Verfügung stehende Fläche auf rund 27 ha an.

1973 ging die Zuständigkeit für die Abfallentsorgung in Baden-Württemberg von den Städten und Gemeinden auf die Landkreise über. Mangels eigener Deponien schloss der Landkreis Böblingen Vereinbarungen mit den örtlichen Verwaltungen über die Nutzung der bestehenden Deponien. Von den ehemals 31 gemeindlichen Müllplätzen im Altkreis Böblingen mussten aus geologischen und ökologischen Bedenken 26 sogenannte Auffüllplätze geschlossen werden, so dass nur noch die Plätze in Böblingen, Ehningen, Herrenberg, Sindelfingen und Waldenbuch weiter betrieben wurden. Der Landkreis übernahm als entsorgungspflichtige Körperschaft die Deponie „Dachsklinge“ in Sindelfingen, die technische Betriebsführung beließ er jedoch bis zum Jahr 1977 bei der Stadt Sindelfingen. Damals waren rund 62.000 Einwohner an die Deponie angeschlossen.

Bis 1997 wurden auf einer Fläche von rund 27 ha über 5 Millionen Kubikmeter (m³) Haus- und Geschäftsmüll in Sindelfingen abgelagert und damit das größtmögliche Deponievolumen für nicht vorbehandelte Siedlungsabfälle vollständig

ausgeschöpft. Ende 1997 wurde der Betrieb der Kreismülldeponie Sindelfingen eingestellt.

Die Deponie arbeitet weiter: Gase, Sickerwasser und Setzungen

In den 80er Jahren steckten im Haus- und Geschäftsmüll noch recyclingfähige Materialien und biologische Abfälle. Papier, Glas, Dosen und andere Verpackungen wurden erst einige Jahre später getrennt gesammelt. Der Landkreis Böblingen führte 1994 die Getrenntsammlung von Biomüll ein; davor wurden alle nassen Küchenabfälle mit dem Hausmüll entsorgt, die in einem Deponiekörper lange vergären und Gase sowie Sickerwasser produzieren.

Das auch nach Ablagerungsende weiterhin anfallende Deponiesickerwasser wird über zwei getrennte Leitungen ohne Vorbehandlung auf der Deponie in das städtische Kanalsystem eingeleitet und in der Gemeinschaftskläranlage Böblingen/Sindelfingen mit gereinigt.

Bis 2002 erfolgten in mehreren Teilbaumaßnahmen der Ausbau und die Optimierung des Entgasungssystems sowie im Bereich der Kuppe der Bau einer einfachen temporären Oberflächenabdichtung, weil sich der „Müllberg“ immer noch relevant setzte. Davor war die Deponieoberfläche in

den jüngeren, oberen Abschnitten überwiegend nur mit Erde abgedeckt und mit Grasbewuchs oder vereinzelt Bäumen versehen. Die Altbereiche der südwestlichen Deponie mit einer Fläche von rund 13 ha konnten frühzeitig nach deren Fertigstellung aufgeforstet werden und weisen zwischenzeitlich einen über 20 Jahre alten Baumbestand auf.

Regelmäßige Messungen bis ins Jahr 2010 ergaben, dass immer noch relativ gleichmäßige Setzungen stattfinden, diese aber der Aufbringung einer endgültigen Oberflächenabdichtung nicht mehr entgegenstehen.

Aufgrund der langen zeitlichen Entwicklung und Nutzung über 38 Jahre fehlt der Deponie aus der Anfangsphase über weite Bereiche eine qualifizierte Abdichtung an der Basis. Obwohl alle technischen Einrichtungen immer den aktuellen technischen Standards entsprachen, stammt z. B. das nutzbare Sickerwassererfassungssystem noch aus den Ausbauschritten zwischen den Jahren 1980 bis 1986. Sickerwasser aus den älteren Deponieteilen kann bis heute nicht direkt über eine eigene Sickerwasserdrainage erfasst werden.

Primäres Ziel der Oberflächenabdichtung ist der qualifizierte langfristige Grundwasserschutz im Umfeld der Deponie.



Hausmüllanlieferung und -einbau Anfang der 90er Jahre.



Rechtliche Grundlagen für die Oberflächenabdichtung



Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) enthielt keine technischen Anforderungen an Deponien. Die konkreten Regelungen für die gemeinwohlverträgliche Ablagerung von Abfällen auf Deponien (nach dem jeweiligen Stand der Technik) ergaben sich bis 2001 allein aus den Verwaltungsvorschriften der Technischen Anleitung Abfall (TA Abfall) und der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TA Siedlungsabfall). Die Umsetzung der EG-Deponierichtlinie über Abfalldeponien von 1999 erfolgte 2001 mit dem In-Kraft-Treten der Abfallablagereungsverordnung und 2002 mit der Deponieverordnung.

Eine weitere Verordnung über die Anforderungen an eine Verwertung von Abfällen auf Deponien (DepVerwV) trat 2005 in Kraft. Die Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 fasste schließlich alle vorgenannten Verordnungen zusammen.

Aus der integrierten Deponieverordnung (DepV) ergeben sich alle technischen Anforderungen an die Oberflächenabdichtung der Kreismülldeponie Sindelfingen.

Nach § 10 DepV hat der Betreiber einer Deponie in der Stilllegungsphase unverzüglich alle erforderlichen Maßnahmen zur Errichtung eines Oberflächenabdichtungssystems auf dem Deponiekörper einzuleiten, um eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit zu verhindern. Die Stilllegungsphase tritt nach Ende der Müllablagerungen und nach Abklingen der Hauptsetzungen ein.

Für die Kreismülldeponie Sindelfingen mit Deponieklasse II ist ein zweiteiliges Dichtungssystem vorgeschrieben. Dabei sollen die zwei Systemkomponenten des Dichtsystems aus unterschiedlichen Materialien bestehen, die auf eine Einwirkung, beispielsweise Austrocknung oder mechanische Perforation, so unterschiedlich reagieren, dass sie hinsichtlich der Dichtigkeit fehlerausgleichend wirken.



Bohrung eines neuen Gasbrunnens.

Genehmigung der neuen Oberflächenabdichtung

Am 18.06.1986 erteilte das Regierungspräsidiums Stuttgart die „Planfeststellung für den Bau und den Betrieb der Kreismülldeponie Dachsklinge auf der Gemarkung Sindelfingen“. Diese sah vor, „die Deponieflächen unter Beachtung der späteren Nutzung und unter Berücksichtigung der Einbindung in die Landschaft fortlaufend Zug um Zug zu rekultivieren. Die Art und Stärke der Abdeckung, die Wahl der Holzarten und ihre Standorte und der Zeitplan der Einpflanzungen sind im engen Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde



Verlegung einer Sickerwasserleitung.



Gasbrunnen.

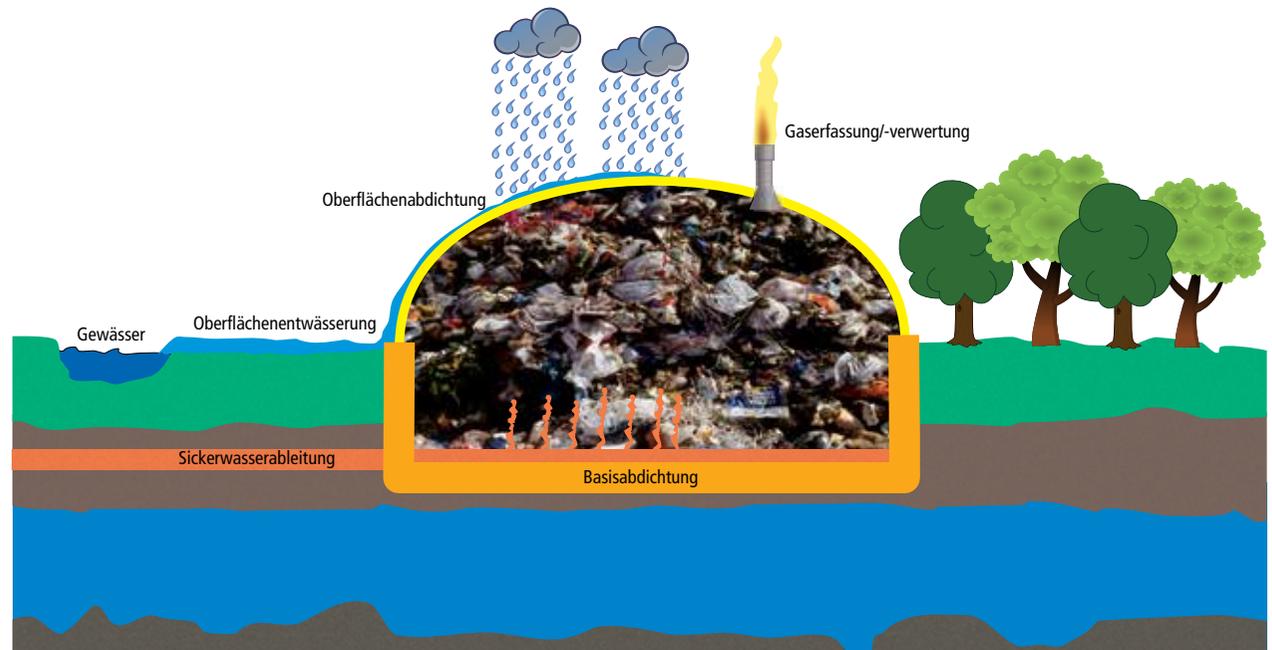
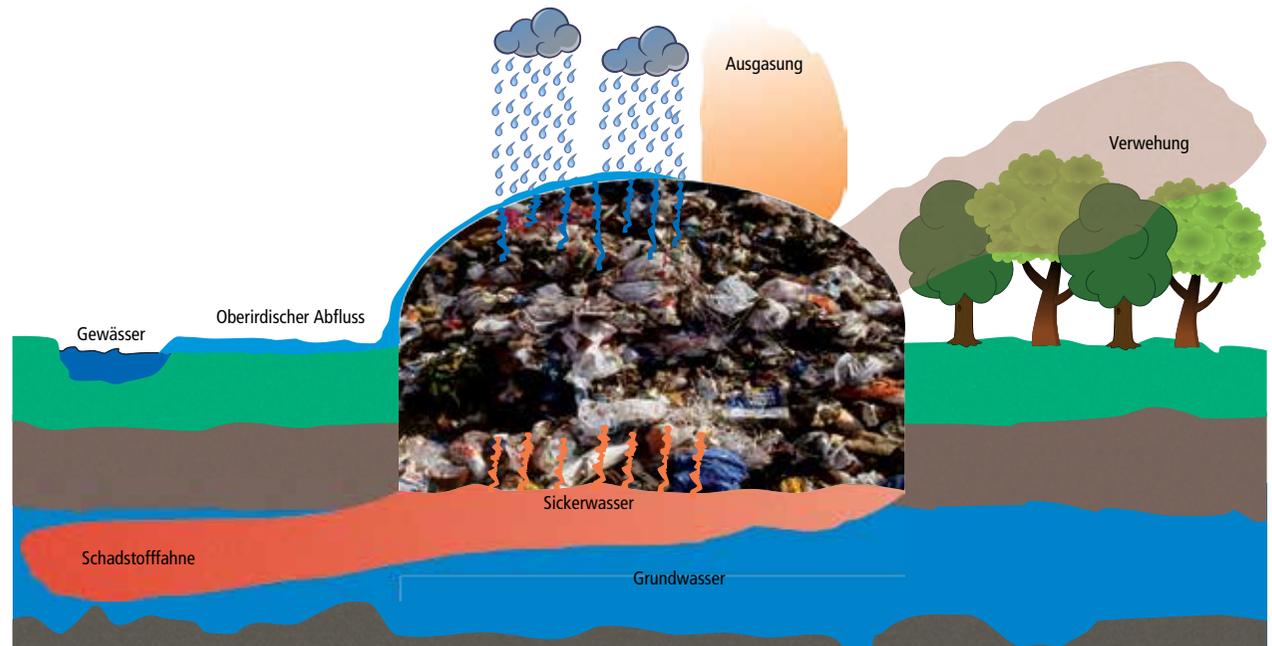
und der Forstverwaltung abzustimmen.“ Präzise Anforderungen an eine Oberflächenabdichtung wurden zum damaligen Zeitpunkt nicht gestellt.

Die frühere TA Siedlungsabfall enthielt ein Regelabdichtungssystem in der Kombination einer Kunststoffdichtungsbahn mit einer Tondichtung. Neben diesem Regelabdichtungssystem bieten alternative Dichtungssysteme in verschiedener Kombination von Dichtungselementen eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten. Vor dem Hintergrund einer technischen und vor allem wirtschaftlichen Optimierung wurden im Vorfeld der Planung der Oberflächenabdichtung auf der Böblinger Kreismülldeponie damals 14 Dichtungssysteme technisch untersucht und auf deren Genehmigungsfähigkeit geprüft. Im Ergebnis entschied sich der AWB am Standort Böblingen aus wirtschaftlichen und genehmigungsrechtlichen Gründen für eine angepasste Umsetzung der Regelabdichtung mittels Kunststoffdichtungsbahn und mineralischer Dichtung.

Die Verifizierung dieser Ergebnisse für den Standort Sindelfingen unter Berücksichtigung der Entwicklungen in der Dichtungstechnik ergab im Jahr 2009 vergleichbare Resultate. Die Genehmigungsplanung der Oberflächenabdichtung für die Kreismülldeponie Sindelfingen sah daher ebenfalls eine Kombination aus Kunststoffdichtungsbahn und Tondichtung analog zu Böblingen vor. Dieses Dichtungssystem reichte der AWB im Juli 2010 beim Regierungspräsidium in Stuttgart zur Genehmigung ein.

Artenschutz

Bauvorhaben in der Natur bedingen auch Artenschutz. Dazu sind die Rechtsvorschriften für alle Bauvorhaben abzu prüfen. Nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz ist zu untersuchen, ob Vorkommen von streng geschützten Tier- und Pflanzenarten durch die Baumaßnahme der Oberflächenabdichtung betroffen sein können.



Deponie ohne/mit Abdichtung und Gasverwertung.

Bereits in den Jahren 2008/2009 erfolgte in einer zweistufigen Vorgehensweise auf der Kreismülldeponie in Sindelfingen eine Analyse der potentiellen Tier- und Pflanzenvorkommen sowie anschließend die vertiefende Erfassung der lokalen Populationen streng geschützter Tierarten.

Als streng geschützte Arten konnten sowohl eine Population von Zauneidechsen als auch von Neuntöttern festgestellt werden, die die stillgelegte Deponie als Lebensraum (Habitat) nutzen. Der Neuntöter ist ein Brutvogel, der in offenen und halboffenen Landschaftsbereichen lebt, die in unserer Kulturlandschaft selten geworden sind.

Vor Baubeginn konnte der AWB in Zusammenarbeit mit Biologen notwendige Maßnahmen zum Schutz der beiden geschützten Tierarten entwickeln und schuf auf einer benachbarten Fläche Ersatzlebensraum.

Durch eine optimale Gestaltung und Aufwertung dieser Ausgleichsfläche konnten für Zauneidechsen durch den Bau von fünf Steinriegeln ausreichende neue Habitate als Fortpflanzungsstätte und als Ruheraum für den Winter geschaffen werden. Für den Neuntöter, der auf der Deponie mit zwei Brutpaaren vorkommt, sollten durch Anreicherung der Flä-



che mit Benjeshecken und Auslichten von vorhandenen Gehölzstrukturen geeignete Brutquartiere entstehen.

Fachgutachter haben in den Folgejahren die Ausgleichsmaßnahme begleitet und die Eignung der Fläche als Ersatzlebensstätte der beiden vorkommenden geschützten Arten bestätigt.

Die auf die Lebenszyklen der Tiere abgestimmten Maßnahmen ermöglichten das gezielte Vergrämen (Verscheuchen) der beiden geschützten Tierarten: 2012 hat man die bestehende Vegetation auf der zukünftigen Baufläche entfernt und somit für Eidechsen und Neuntöter unbesiedelbar gemacht. Die zur Verfügung gestellten Ausgleichsflächen wurden unmittelbar als neue Lebensräume angenommen.

Der Erfolg der Maßnahmen wird seit Baubeginn durch ein Monitoring überwacht, so auch die Sicherung der Ausgleichsfläche während der unterschiedlichen Bauaktivitäten.

Dem Abfallwirtschaftsbetrieb war nicht nur die verpflichtend durchzuführende CEF-Maßnahme für die Zauneidechse und den Neuntöter ein großes Anliegen, sondern

auch die Einhaltung der Belange des Natur- und Artenschutzes auf der gesamten Baustelle. Deshalb ließ er diese ebenfalls kontinuierlich über die gesamte Bauzeit durch eine fachliche ökologische Baubegleitung kontrollieren und dokumentieren.



Planung und Ausführung der Deponieabdichtung



Flächenabgrenzung der geplanten Oberflächenabdichtung

Die Fläche der Kreismülldeponie Sindelfingen umfasst über 27,6 ha. Altablagerungsbereiche mit einer Fläche von ca. 10,3 ha wurden nach der Verfüllung mit Erde abgedeckt und frühzeitig wiederbeforstet. Der neueste Einbauabschnitt mit 3 ha Fläche erhielt parallel zum Mülleinbau eine rein mineralische Abdichtung mit 2 m Rekultivierungsboden und einer forstlichen Bepflanzung in Form von Randdämmen. Um die Sickerwassermengen zu minimieren, wurden nach der Endverfüllung der Deponie die ca. 5 ha der Deponiekuppe für den Zeitraum der Hauptsetzungen temporär und somit nur provisorisch abgedichtet. Die restliche Deponiefläche mit 9,3 ha war wie der Altbereich nur mit Erde abgedeckt und eingegrünt.

Die Genehmigung für die beim Regierungspräsidium eingereichten Pläne zur Oberflächenabdichtung lag im Mai 2011 vor. Danach sollten nur die 9,3 ha großen erdabgedeckten Böschungflächen sowie die Kuppe mit einer Kombinationsabdichtung versehen werden. Die Gesamtfläche der in den vergangenen vier Jahren aufgetragenen Oberflächenabdichtung beträgt somit rund 14 ha.

Um eine Gleitschichtbildung zu verhindern, war für das Aufbringen einer Oberflächenabdichtung generell ein Abschieben des durchwurzelt bzw. nicht tragfähigen Bodens und die Herstellung eines genau definierten geglätteten Höhenniveaus, eines sogenannten Planums erforderlich. Dieses Planum lag aufgrund der Mächtigkeit der bestehenden Erdabdeckung in weiten Bereichen als Erdplanum vor.

Auf dieses Planum wurde eine flächige Ausgleichsschicht aus Recyclingmaterial, beispielsweise recycelter Beton und Bauabbruch sowie Erde aufgebracht. Bei einer Gesamtstärke der Ausgleichsschicht von 70 cm erfolgte der Einbau 2-lagig. Die oberste Schicht besteht aus körnigem Material. In diese wurden außerdem zur Sicherheit einzelne Gasdrainagen eingebaut. Bei evtl. anfallenden geringen Restmengen von De-

poniegas besteht so eine Möglichkeit zum Aufbringen eines geringen Unterdruckes zur Erfassung dieses Deponiegases.

Auf die Ausgleichsschicht brachte man eine 1-lagige mineralische Dichtung mit einer Stärke von 30 cm auf. Über dieser wurde dann eine 2,5 mm starke, strukturierte Kunststoffdichtungsbahn aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) verlegt und verschweißt. Zur Anwendung kam eine von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zugelassene strukturierte Kunststoffdichtungsbahn. Ein darüber verlegtes geotextiles Schutzvlies verhindert auflast-

bedingte Schädigungen der Kunststoffdichtungsbahn. Auf das Schutzvlies wurde eine flächige Entwässerungsschicht mit einer Mächtigkeit von rund 25 cm eingebaut. Dafür wurde chemisch unbelastetes, güteüberwachtes gebrochenes Schottermaterial verwendet.

Die Rekultivierungsschicht wird in der Regel in einer Mächtigkeit von 2,0 m aufgebracht. Es wurde extern angeliefertes Bodenmaterial verwendet, da eine Wiederverwendung der abgetragenen und zwischengelagerten Erdabdeckung nicht möglich war. Die abgetragenen Böden enthielten teilweise



Bauschutt- und Müllanteile, wodurch ein erheblicher Aufwand für Kontrolle und Separierung entstanden wäre. Weiterhin wäre ein erheblicher bautechnischer und damit auch finanzieller Aufwand für Abtrag, Transport, Zwischenlagerhaltung und Wiederaufnahme des Materials erforderlich geworden.

Auf der Sindelfinger Deponie kam externes Bodenmaterial zum Einsatz, das die Anforderungen der Deponieverordnung einhält. Eine Ansaat auf der 2 m dicken Rekultivierungsschicht jeweils kurzfristig nach Fertigstellung einzelner Abschnitte schützt diese vor Erosion.

Technische Einrichtungen

Die vorhandenen technischen Einrichtungen wie z. B. die Deponiegasverwertung oder die Sickerwasserableitung sind durch die Oberflächenabdichtung nicht betroffen und können weiterhin genutzt bzw. ertüchtigt und gegebenenfalls saniert werden.

Der Bau der eigentlichen Oberflächenabdichtung, mit dem im Sommer 2012 begonnen wurde, erforderte jedoch Ergänzungen, Anpassungen und Optimierungen bei einzelnen Deponieeinrichtungen. Zwingend notwendig war ein Neuanschluss der bestehenden Gasfassungselemente mit den in der Rekultivierungsschicht neu verlegten Rohrleitungen an die dezentralen Gassammelstellen. Neben der Erneuerung des Hauptgassammelbalkens mussten drei Gassammelstationen neu aufgebaut und zur Verbesserung der Entgasung zusätzliche Gasbrunnen gebohrt werden.

Im Randbereich wurden unterhalb des Oberflächenabdichtungssystems Sickerwasserdrainagen installiert, die eventuell in der Ausgleichsschicht anfallendes Sickerwasser bzw. Kondensat abführen können. Entsprechend der Planung wurden die Drainagen an das bestehende Sickerwassersystem angeschlossen.

Des Weiteren erfolgte die Befestigung von Bermenwegen, Betriebsstraßen und -flächen. Bermenwege innerhalb der Deponiefläche wurden mittels Schotterschichten befestigt, um die Zugänglichkeit für Wartungs- und Reparaturarbeiten und für die spätere forstwirtschaftliche Bewirtschaftung der Flächen zu gewährleisten. Betriebsstraßen und -flächen im Eingangsbereich sind mit Asphalt ausgebaut.

Im nordöstlichen Bereich der Deponiekuppe war ursprünglich eine befestigte Betriebsfläche zur Nutzung als Häckselplatz für die Sindelfinger Bürger geplant. Wegen der exponierten Lage wurde im Einvernehmen mit der Stadt Sindelfingen und der Körperschaftsforstdirektion eine ca. 1 ha große Alternativfläche am nordöstlichen Rand außerhalb der eigentlichen Deponiefläche gefunden. Diese Fläche wird nach Abschluss der Oberflächenabdichtung überwiegend als Häckselplatz für Baum- und Heckenschnitt betrieben.

Im südlichen Bereich der Deponiekuppe wird ein Bereich für die spätere Installation einer Photovoltaikanlage freigehalten.

Deponiegas

Zum Zeitpunkt der Planung der Oberflächenabdichtung bestanden insgesamt 66 Gaserfassungselemente, davon waren 52 als vertikale Gasbrunnen und 14 als überwiegend horizontale Gaspegel und Gasdrainagen ausgebildet und an 7 dezentrale Gassammelstellen angeschlossen. In Abstimmung mit dem Fremdüberwacher der Deponieentgasung wurden 9 zusätzliche Gasbrunnen mit einer Regeltiefe von 20 m in Bereichen mit festgestellten Gasaustritten niedergebracht. Im Bereich der westlichen Deponiekuppe wurden zusätzlich zwei Tiefgasbrunnen sowie am Fuß des Randdambereichs vier weitere hergestellt. Diese erschließen den Tiefpunkt der Deponiebasis und können neben der Entgasungsfunktion optional auch für das Abpumpen von Sickerwasser genutzt werden.

Spezielle Durchdringungselemente mit Schweißkragen binden die Gasbrunnen in die Kunststoffdichtungsbahn ein. An diesen Elementen wurde die Dichtungsbahn fest verschweißt. Um Setzungen auszugleichen besteht jedoch eine Verschiebemöglichkeit zwischen dem Gaszentralrohr und dem Durchdringungselement.

Die heutigen 71 Gaserfassungselemente wurden bewusst einzeln an die sechs neuen dezentralen Gaserfassungsstationen bzw. an den Hauptgassammelbalken angeschlossen. Zu Beginn der Ausbaurbeiten des Gaserfassungssystems beschloss der Abfallwirtschaftsbetrieb aufgrund zwischenzeitlich erfolgter technischer Entwicklungen, die weitere Leitungsführung nach der Gassammelstation in ein Gutgas- und ein Schlechtgasleitungssystem zu trennen. Zukünftig kann somit für jeden Gasbrunnen separat entschieden werden, ob das abgesaugte Gas bei ausreichend hoher Methankonzentration (Gutgas) der Verwertung, oder aber bei zu geringer Methankonzentration (Schlechtgas) einer schadlosen Beseitigung zugeführt wird. Eine Anlage zur Schwachgasbehandlung wurde in 2015 bereits auf der Kreismülldeponie Leonberg erfolgreich installiert, für Sindelfingen ist dies für die nächsten Jahre ebenfalls vorgesehen.

Aktuell wird in Sindelfingen nur das Gutgassystem betrieben. Über den erneuerten Hauptgassammelbalken wird das Deponiegas über eine Fernleitung wie bisher an die Stadtwerke Sindelfingen geliefert – zur Erzeugung von Strom und Wärme in einem Blockheizkraftwerk beim städtischen Badezentrum.

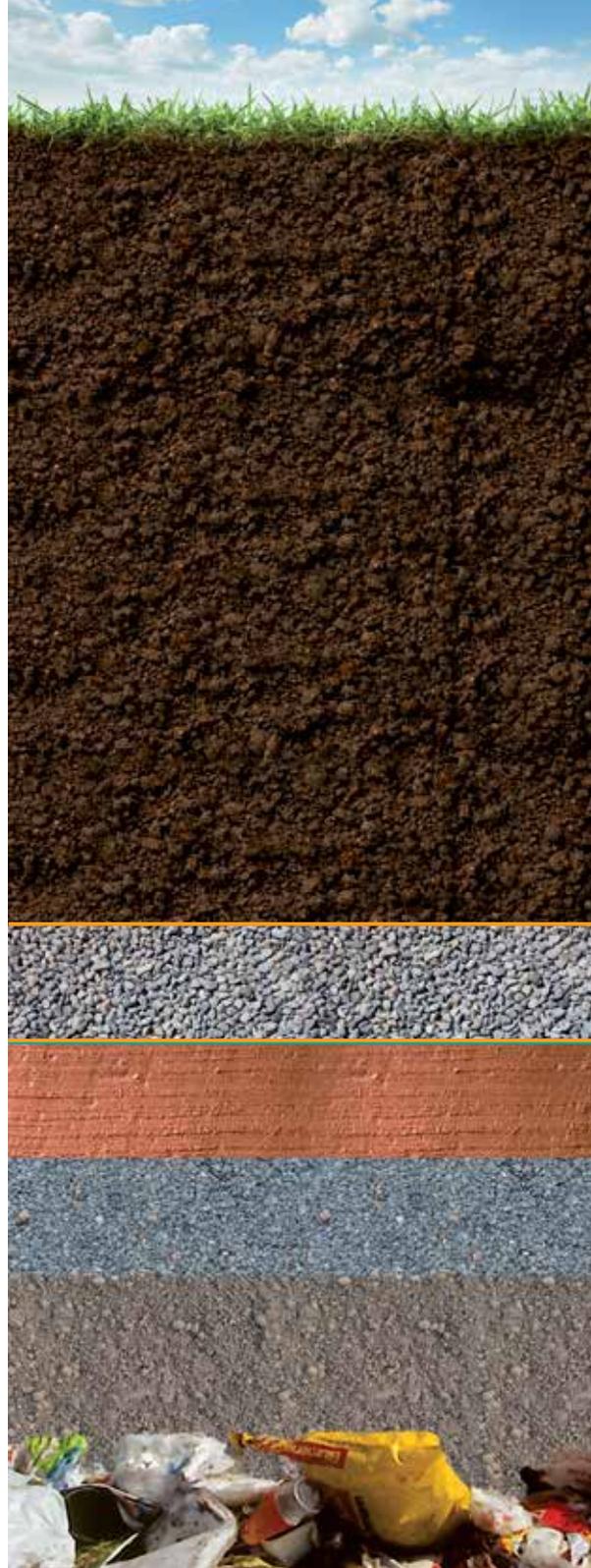
Seit Inbetriebnahme der Gaserfassung auf der Sindelfinger Deponie wurden bis zum Bau der Oberflächenabdichtung im Sommer 2012 über 20 Mio. m³ Deponiegas erfasst, soweit als möglich verwertet und Restmengen über eine Fackel thermisch behandelt. In den vergangenen 15 Jahren konnten so über 15 Mio. kWh Strom und rund 18 Mio. kWh Wärme erzeugt werden.

Aufgrund der Baumaßnahme zur Abdichtung der Oberfläche musste die Gasverwertung vorübergehend fast vollständig eingestellt werden. Das in dieser Zeit erfasste Gas konnte jedoch weitgehend über die Hochtemperaturfackel schadlos beseitigt werden. Für die nächsten Jahre wird wieder eine Erfassung von jährlich über 500.000 m³ Deponiegas erwartet. Bei einer vollständigen Verwertung des Deponiegases können jährlich Strom in Höhe von rund 625.000 kWh sowie Wärme in Höhe von 750.000 kWh erzeugt werden. Das bedeutet eine Einsparung von bis zu 300.000 kg CO₂ und damit einen nicht unerheblichen Beitrag zum Klimaschutz. Die 21-fach höhere Klimarelevanz von Methan wurde bei der Berechnung der CO₂-Einsparung nicht berücksichtigt. Mittelfristig werden durch das fehlende infiltrierte Niederschlagswasser die mikrobiellen Umsetzungsprozesse behindert und die Gasproduktion sinkt damit immer weiter.

Deponiesickerwasser

Im Zuge der Baumaßnahme erfolgte eine komplette Erneuerung der Sickerwasserrandleitung im Deponieeingangsbereich. Zusätzlich wurde im Randbereich der Ausgleichs- und Entgasungsschicht eine gelochte Sickerwasserdrainage verlegt, um das möglicherweise in der Ausgleichsschicht oder von Entwässerungsrigolen abfließende Wasser zu fassen. Eine Sanierung von Sickerleitungen im Altbereich war nicht vorgesehen, doch in den kommenden Jahren müssen auch hier Teilbereiche ertüchtigt werden.

Die Sickerwassermenge ist vor allem vom Niederschlag, von der Verdunstung und vom oberflächlichen Abfluss abhängig. In Sindelfingen betrug der mittlere Niederschlag rund 710 mm/a in den vergangenen 20 Jahren. Im Durchschnitt wurden jährlich rund 32.000 m³ Sickerwasser an zwei Einleitungsstellen in das städtische Kanalnetz übergeben und zur Reinigung an die Gemeinschaftskläranlage Böblingen/Sindelfingen weitergeleitet. Aufgrund der relativ geringen Belastung des Sickerwassers kann die kommunale Kläranla-



Aufbau der Deponieabdichtung

200 cm	Rekultivierungsboden
1 cm	Trennvlies
30 cm	Entwässerungsschicht
1 cm	Schutzvlies
0,25 cm	Kunststoffdichtungsbahn
30 cm	Mineralische (Ton-)Dichtung
30 cm	Entgasungsschicht
40 cm	Ausgleichsschicht
	Abfall

ge die Reinigung derzeit ohne eigenständige Vorbehandlung auf der Deponie vorschriftsmäßig durchführen.

Durch den Bau der Oberflächenabdichtung wird der Sickerwasseranfall im abgedichteten Bereich voraussichtlich zeitnah um über 75 % vermindert. Auf den Sickerwasseranfall im Altbereich wird die Oberflächenabdichtung jedoch kaum einen Einfluss haben.

Deponiesickerwasser wird noch über mehrere Jahrzehnte anfallen und deshalb sicher gefasst und zur Behandlung weitergeleitet werden müssen. Ob eine eigene Sickerwasservorbehandlung auf der Deponie notwendig wird, hängt von den zukünftigen gesetzlichen Anforderungen sowie von der weiteren Entwicklung der Konzentration der Inhaltsstoffe ab.

Oberflächenwasser

Die bestehenden Systeme zur Fassung und Ableitung von Oberflächenwasser wurden an die neuen Verhältnisse angepasst. Randgräben entlang der Bermenwege wurden befestigt.

Für den am südwestlichen Rand der Deponie gelegenen Oberflächenwasserkanal standen Ausbau und Sanierung zur Sicherstellung einer geregelten Ableitung an. Aufgrund von starken Niederschlägen im ersten Baujahr wurde unterhalb der Deponie ein Filterdamm zur Minimierung des Abflusses von Feinbodenbestandteilen in den Dachsklingenbach errichtet.

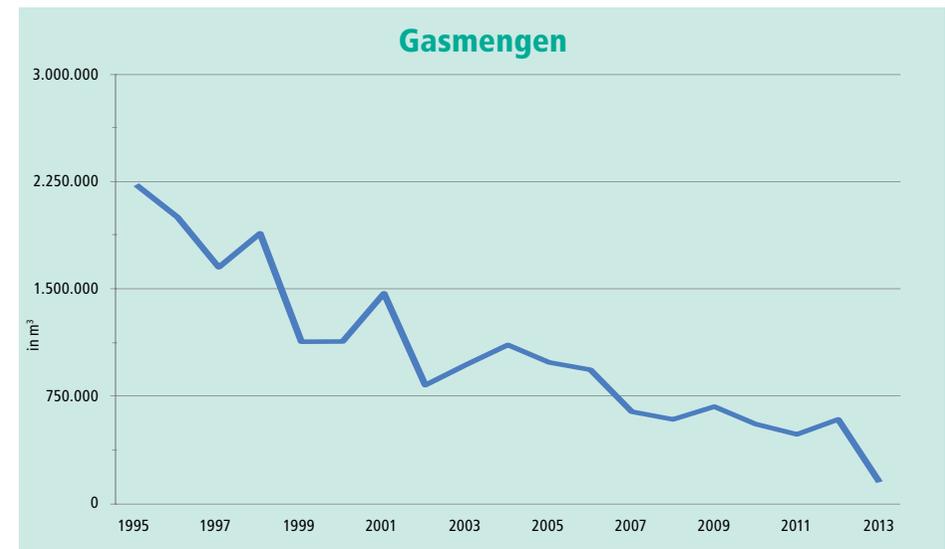
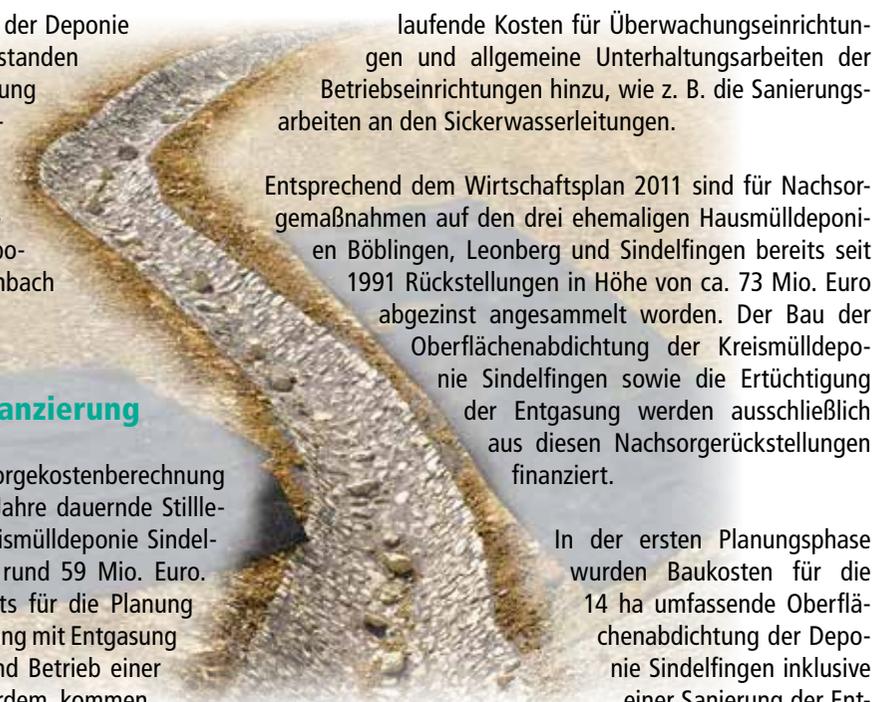
Investitionskosten und Finanzierung

Insgesamt veranschlagt die Nachsorgekostenberechnung aus dem Jahr 2008 für eine ca. 50 Jahre dauernde Stilllegungs- und Nachsorgephase der Kreismülldeponie Sindelfingen Aufwendungen in Höhe von rund 59 Mio. Euro. Diese Aufwendungen fallen einerseits für die Planung und den Bau der Oberflächenabdichtung mit Entgasung an, andererseits für Planung, Bau und Betrieb einer Sickerwasserreinigungsanlage. Außerdem kommen

laufende Kosten für Überwachungseinrichtungen und allgemeine Unterhaltungsarbeiten der Betriebseinrichtungen hinzu, wie z. B. die Sanierungsarbeiten an den Sickerwasserleitungen.

Entsprechend dem Wirtschaftsplan 2011 sind für Nachsorgemaßnahmen auf den drei ehemaligen Hausmülldeponien Böblingen, Leonberg und Sindelfingen bereits seit 1991 Rückstellungen in Höhe von ca. 73 Mio. Euro abgezinst angesammelt worden. Der Bau der Oberflächenabdichtung der Kreismülldeponie Sindelfingen sowie die Ertüchtigung der Entgasung werden ausschließlich aus diesen Nachsorgerückstellungen finanziert.

In der ersten Planungsphase wurden Baukosten für die 14 ha umfassende Oberflächenabdichtung der Deponie Sindelfingen inklusive einer Sanierung der Ent-



gasungseinrichtungen Kosten in Höhe von rund 9 Mio. Euro netto ermittelt: Inclusive Häckselplatz und Baunebenkosten beliefen sich die errechneten Gesamtkosten auf rund 13 Mio. Euro brutto. Die Planung wurde unter anderem aufgrund der Erfahrungen aus der Deponieabdichtung in Böblingen verifiziert. Die anschließende europaweit erfolgte Ausschreibung ergab eine Brutto-Auftragssumme von unter 6 Mio. Euro für die reinen Baukosten der Oberflächenabdichtung, der Entgasung und des Häckselplatzes.

Trotz zusätzlich notwendiger Maßnahmen, Änderungen in der Ausführung und Leistungserweiterungen kann aus heutiger Sicht die vergebene Bausumme eingehalten werden.

Nach heutigem Stand bedürfen die Altbereiche der Kreis-
mülldeponie Sindelfingen mit insgesamt rund 14 ha Fläche keiner Oberflächenabdichtung. Daher wurde für diese Bereiche keine Oberflächenabdichtung geplant bzw. keine Genehmigung beantragt. Für eine mögliche Aufrüstung der ca. 3 ha großen Randdammfläche bis zur Kombinationsdichtung werden weitere 3 Mio. Euro veranschlagt. Sofern die restlichen 11 ha Altbereiche auch mit einer Oberflächenabdichtung versehen werden müssten, wären hierfür zusätzlich Mittel in Höhe von rund 12 Mio. Euro notwendig. Eine endgültige Entscheidung hierüber wird zu einem späteren Zeitpunkt mit der Genehmigungsbehörde noch gutachterlich zu klären sein.



Oberflächenabdichtung KMD Sindelfingen – Arbeitsleistung, Hauptmassen:

ca. 170.000 t	deponieinterne Bodenumlagerung (Profilierung)
ca. 350.000 t	gemischtkörnige Böden als Ausgleichs- und Entgasungsschicht
ca. 50.000 t	mineralische Dichtung
ca. 50.000 t	Schotter/Kies für die Entwässerung
ca. 400.000 t	Rekultivierungsboden
ca. 125.000 m ²	Kunststoffdichtungsbahn
ca. 280.000 m ²	Trenn-, Schutz-, und Filtervliese
ca. 1,6 km	Sickerwasserleitungen und -drainagen
ca. 3,6 km	Betonsohlschalen und -rinnen
15 Stück	neue Gasbrunnen (450 m Gesamtlänge)
ca. 12,5 km	Gasdrainagen und Gassammelleitungen
ca. 1,5 km	Kabelschutzrohre
ca. 1,6 km	Zaunbau

Für die Anlieferung der benötigten Erdbaustoffe erfolgten während den rund 4 Jahren Bauzeit geschätzt über 40.000 LKW-Anfahrten zur Deponie, d. h. im Mittel je Arbeitstag rund 40 bis 50 LKW Bewegungen.

Rekultivierung



Natürlicher Boden

Anforderungen an die Rekultivierungsschicht

Die Rekultivierungsschicht ist der oberste Teil einer komplexen Deponie-Oberflächenabdichtung und dient vor allem als Pflanzenstandort. Sie muss den Pflanzen mechanischen Halt bieten und diese ausreichend mit Wasser und Nährstoffen versorgen. Mit der Begrünung und Bepflanzung wird die Deponie in die umgebende Landschaft eingebunden. Die Rekultivierungsschicht hat aber auch eine Reihe weiterer Funktionen:

- Sie soll die darunter liegenden Entwässerungs- und Abdichtungskomponenten vor Frost, mechanischer Belastung, Austrocknung und dem Einwachsen von Pflanzenwurzeln schützen.
- Sie soll eine hohe Wasserverdunstung durch die Vegetation ermöglichen und so die Sickerwassermengen reduzieren. Hierfür ist es notwendig, dass möglichst viel Wasser im Wurzelraum der Rekultivierungsschicht pflanzenverfügbar gespeichert werden kann.



Erosionsschutzmatte.

- Sie soll bei Starkregen durch Zwischenspeicherung von Wasser den Spitzenabfluss dämpfen und so die Entwässerungssysteme entlasten.

Anforderungen an das zu verwendende Bodenmaterial

- Es muss frei von schädlichen Belastungen sein.
- Es muss Mindestanforderungen an die nutzbare Wasserspeicherkapazität und an die Luftkapazität erfüllen.
- Um diese Anforderungen erfüllen zu können, darf der Boden nicht zu steinig sein und keinen zu hohen Tongehalt aufweisen.

Problem Bodenbeschaffung

Für die Rekultivierungsschicht der Deponie Sindelfingen waren ca. 400.000 t Bodenmaterial notwendig. Die meisten der hier regional vorkommenden Böden erfüllen die vorgenannten Anforderungen jedoch nicht. Die Böden der Schwäbischen Schichtstufenlandschaft (Muschelkalk, Keuper oder Jura) sind entweder deutlich zu tonig oder viel zu steinig für eine Rekultivierungsschicht. Geeignet sind lediglich Löss oder Lösslehm. Ihr Vorkommen ist jedoch regional begrenzt und sie sind zudem sehr erosionsempfindlich. Auch hochwertiger Mutterboden konnte nicht in der benötigten Menge aus der Region beschafft werden. Um kostenintensive und ökologisch nicht vertretbare Transporte von Materialien aus Regionen mit besser geeigneten Böden (z. B. Rheintal, Norddeutschland) zu vermeiden, wurden bei der Rekultivierung der Deponie Sindelfingen folgende Maßnahmen ergriffen:

- Die Rekultivierungsschicht wurde in verschiedene Lagen unterteilt.
- In der oberen Lage (mind. 80 cm) wurde fast nur hochwertiger, weitgehend steinfreier Löss oder Lösslehm eingebaut.

- In der unteren Lage wurden Böden aus dem Muschelkalk, Jura oder Keuper eingebaut. Diese Böden sind toniger und steiniger, aber als Unterboden noch hinreichend.

- Mutterboden wurde nicht verwendet. Stattdessen erfolgte ein Ausgleich der Nährstoffe durch eine minimale und sehr gezielte Düngung und die fehlende Samenbank wurde durch die spezielle Ansaat heimischer Wildpflanzenarten ausgeglichen.

Die Deponieverordnung verlangt für die Rekultivierungsschicht eine Mindestmächtigkeit von 100 cm und eine nutzbare Wasserspeicherkapazität von 140 l/m². Auf der Deponie Sindelfingen wurde das Bodenmaterial überwiegend mindestens 2,0 m stark aufgetragen, so dass die nutzbare Wasserspeicherkapazität der Rekultivierungsschicht mindestens 250 l/m² beträgt.

Auf einer kleineren Fläche am Südrand der Kuppe wurde absichtlich „schlechterer“ Boden aufgetragen. Dort soll im Anschluss an die Biotope des Südhangs ein ökologisch wertvoller Magerstandort entstehen.

Das eingebaute Bodenmaterial stammt aus kleineren und größeren Baumaßnahmen in der näheren Umgebung. So konnten Transportwege von mehr als 20 km weitgehend vermieden werden. Größere Aushubstellen lagen in Ditzingen, Weissach, Sindelfingen, Vaihingen und Echterdingen.

Einbau des Bodens

Der größte Teil der Deponie weist Hangflächen mit Neigungen zwischen 1:3 bis 1:2,7 auf. Bei derartigen Hangneigungen sind verdichtet eingebaute Böden in den Anfangsjahren meist standsicherer als locker geschüttete Böden. Allerdings sind verdichtet eingebaute Böden schlecht durchwurzelbar und bei größeren Bäumen ist die Windwurfgefahr auf der prinzipiell windexponierten Deponie deutlich größer.

Daher wurde die untere Lage, in der auch die Gasleitungen liegen, aus Gründen der Standsicherheit verdichtet eingebaut. Die obere Lage – mit dem hochwertigeren Boden – wurde möglichst ohne zusätzliche Verdichtung eingeschoben, so dass sie für die Pflanzen als gut nutzbarer Wurzelraum dienen kann.

Begrünung

Um Erosionen zu vermeiden erfolgte jeweils zeitnah nach Fertigstellung eines Rekultivierungsabschnittes eine Ansaat von großsamigen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen wie z. B. Getreide, Senf oder Phacelia (Wasserblattgewächsen). In den Bestand dieser kurzlebigen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen wird dann später eine mehrjährige Mischung von ursprünglich einheimischen (autochthonen) Wildpflanzen aus regionaler Herkunft eingesät.

Für die Ansaat der großsamigen Kulturpflanzen war eine Bodenbearbeitung notwendig. Diese wurde in Zusammenarbeit mit dem Maschinenring Böblingen-Calw von einem ortsansässigen Landwirt durchgeführt.

Standortgutachten

Mit einem forstwirtschaftlichen Standortgutachten wurden nach dem Bodeneinbau und vor der Bepflanzung eines Abschnittes die Qualität der eingebauten Böden und ihre Eignung als Standort für Waldbäume geprüft. Auf Basis dieses Gutachtens wurden dann die jeweils zu pflanzenden Sträucher und Bäume ausgewählt.

Begrünung und Aufforstung

Die Deponieflächen mit neuer Oberflächenabdichtung betragen insgesamt rund 14 ha. Im nordwestlichen Eingangsbereich der Kreismülldeponie befindet sich ein Betriebsgebäude des AWB mit umliegenden Betriebsflächen, im Nordosten der zukünftige Häckselplatz. Im Norden außerhalb der Depo-

nie stehen ein Asphaltmischwerk und eine Bauschutt-Recyclinganlage. Im Süden schließen die bereits rekultivierten und bewaldeten Altbereiche der Mülldeponie an. Sie liegen im Landschaftsschutzgebiet „Glemswald“ und sind von Waldflächen umgeben. Die flache Kuppe der Deponie mit ca. 550 m ü. NN ist eine der höchsten Erhebungen in der näheren Umgebung der Stadt Sindelfingen.

Gemäß dem Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 1986 blieb der Status „Wald“ während der gesamten Bau- und Betriebsphase der Deponie erhalten. Demnach liegt nur eine befristete Waldumwandlungsgenehmigung für die Betriebs- und Stilllegungsphase der Deponie vor. Nach Ablauf dieser Frist ist der gerodete Wald wieder herzustellen.

Erklärtes Ziel der Rekultivierung ist die Wiederbewaldung der Deponiefläche und damit die Einbindung in das bestehende Landschaftsbild.

Gepflanzt werden als Endwaldarten Schwarz-Erlen (37,5%), Stiel-Eichen (15%), Hainbuchen (10%), Zitter-Pappeln sowie Berg- und Spitz-Ahorn (jeweils 12,5 %).

Auf rund 80 % der 27 ha umfassenden Gesamtfläche der Deponie sollen sich Wald- und auf rund 20 % Offenflächenstrukturen entwickeln. Mit der aktuellen Rekultivierung entsteht rund 7,5 ha neue Waldfläche auf der im Sommer 2016 fertig gestellten Oberflächenabdichtung – inklusive Wald-



Lockerung der obersten Bodenschicht.

rand mit Saumflächen. Die Grenze des Endwaldbestandes (ohne Waldrand) liegt zwischen 540 und 545 m ü. NN.

Erlen und Pappeln sind anspruchslose, schnellwüchsige Baumarten, die mit schwierigen Bodenverhältnissen an den neu geschütteten Böschungen gut zurecht kommen. Diese Baumarten werden auch Pionierarten genannt, da sie aufgrund ihrer Eigenschaften als erste neue Standorte besiedeln. Sie tragen mit der raschen Bestockung und ihrem Laub zur Standortverbesserung bei. Auf der Sindelfinger Deponie werden diese beiden Pionierarten gleichzeitig mit den Endwaldarten gepflanzt und im Laufe der ersten Jahrzehnte wieder sukzessive aus dem Bestand entfernt. Sie machen dann Platz für die wertvolleren Endwaldarten wie Berg- und Spitz-Ahorn oder Hainbuchen. Da der aufgebrachte Rekultivierungsboden eine sehr gute Qualität besitzt, konnte der Anteil der Endwaldarten an der Erstbepflanzung erhöht werden und liegt nun bei einem für Rekultivierungen hohen Anteil von 50%.



Überprüfung des aufgebrachten Bodens.

An den Übergängen von Wald zu Freifläche und Lichtungen wird ein stufig aufgebauter Gehölzmantel zur Entwicklung wertvoller Lebensbereiche angelegt. Dies geschieht über eine Pflanzung mit Sträuchern und kleineren Bäumen. Am Gehölzrand werden sich Saumgesellschaften bilden.

Saumflächen und Lichtungen

Aufgrund der zu erwartenden unterschiedlichen Bodenstandorte auf der Deponiefläche werden sich kleinräumig unterschiedliche Pflanzenarten entwickeln.

An den Rändern der geplanten Waldflächen werden verschieden breite Gras-Kräuter-Säume, im Bereich der Gassammelstationen kleine Lichtungen angelegt. Durch die unterschiedliche Exposition der Einzelflächen werden sonnige bis schattige Standorte geschaffen. Die Lichtungen entwickeln sich zu artenreichen Waldwiesen.

Freiflächen und Wiesen

Die ebene, unbewaldete Kuppe geht im Süden in eine Böschung über und hat eine Fläche von ca. 4,5 ha. An der Südböschung wird ein Bereich von rund 1,5 ha für eine Photovoltaikanlage als Wiesenfläche vorgehalten. Eine Bewaldung der Kuppe wird nicht vorgenommen, da die Deponie damit



Folienzaun verhindert Rückwanderung der Eidechsen.

noch höher erschiene. Ein weiterer Grund ist der exponierte Standort, der schwierige Windverhältnisse mit Windwurfgefahr und Bodentrockenheit aufweist.

Nach Abschluss der Oberflächenabdichtung werden auf der Deponiekuppe offene, sonnige und artenreiche Wiesenflächen geschaffen, die wieder ausreichend neue Lebensräume für die Zauneidechse und den Neuntöter bieten. An fünf Stellen werden durch Steinschüttungen spezielle Standorte für die geschützten Eidechsen eingerichtet, die schon vor den Baumaßnahmen auf der Deponiekuppe lebten. Pflanzungen von kleineren Gebüschern mit überwiegend trockenheitsverträglichen Dornsträuchern (Rosen, Schlehen, Weißdorn) optimieren den Lebensraum der Eidechse und schaffen ein neues Habitat für artenschutzrelevante Vogelarten wie den Neuntöter.

Durchführung der Rekultivierung

Während der technischen Bauarbeiten fanden bereits die ersten Rekultivierungsarbeiten statt. Ein Bodengutachter begleitete den Einbau des Rekultivierungsbodens und bestimmte die Beschaffenheit des Bodens anhand von Bodenart, Stein- und Humusgehalt, pH-Wert und Kalkgehalt sowie Verdichtungsgrad. Aus den Ergebnissen konnte man



Steinriegel.

eine Empfehlung für die Pflanzenarten und Pflanzverfahren erarbeiten und einem Landschaftsplaner an die Hand geben. Fertig abgedichtete Teilflächen im Böschungsbereich wurden zeitnah zum Schutz vor Erosion mit Wintergetreide angesät.

Die Bepflanzung ist auf zwei Rekultivierungsabschnitte angelegt: Im Dezember 2015 wurden die ersten Wald- und Waldrandpflanzungen mit standortgerechten Bäumen und Sträuchern in einem ersten Rekultivierungsabschnitt vorgenommen. Der Abschluss der gesamten Rekultivierung auf insgesamt ca. 7,5 ha Wald- und ca. 4,5 ha Freiflächen erfolgt bis zum Winter 2016/2017.

Bis dahin werden insgesamt ca. 20.000 Sträucher und Bäume gepflanzt. Momentan sind die Pflänzchen noch klein und zum Schutz vor Wildverbiss hinter Zäunen oder in sogenannten Wuchshüllen versteckt. Sie benötigen einiges an Pflege: So muss z. B. vier Jahre lang mindestens dreimal, später zweimal jährlich zwischen den Gehölzreihen ausgemäht werden, damit der Unterwuchs die jungen Bäumchen nicht überwuchert. Bereits in wenigen Jahren werden sich die Gehölze entwickelt haben und die „Wunde“ in der Landschaft nur noch in unmittelbarer Nähe auffallen.

Voraussichtlich im Jahr 2020 hat der Garten- und Landschaftsbaubetrieb, der für die Pflanz- und Pflegearbeiten beauftragt ist, seine Arbeit vollendet. Die Forstverwaltung wird sich anschließend in Zusammenarbeit mit dem Abfallwirtschaftsbetrieb auch weiterhin um die jungen Waldflächen kümmern.

Die wiederbepflanzte Deponie wird für die Bevölkerung zwar in absehbarer Zeit nicht zum Naherholungsgebiet werden, im Südwesten der Kuppe wird jedoch ein Aussichtspunkt errichtet, den man von Süden über die Altdeponie zu Fuß erreicht. Hier können Besucher mittel- bis langfristig die weite Aussicht über Stadt und Land genießen und dem Wald beim „Wachsen“ zuschauen.

Nachsorge



Die technischen Regelanforderungen an die Stilllegung und Nachsorge von Deponien regelt die Deponieverordnung (DepV). Drei zeitlich aufeinander folgende Phasen beschreiben den Lebenslauf einer Deponie:

1. Phase: Ablagerung
2. Phase: Stilllegung
3. Phase: Nachsorge

In der ersten Phase erfolgen primär Ablagerung und Einbau der Abfälle. Die zweite Phase umfasst den Zeitraum vom Ende der Ablagerung bis zur endgültigen Stilllegung durch die Behörde mit der Aufbringung der Oberflächenabdichtung und der Rekultivierung. Die ersten beiden Phasen werden zusammen auch als Betriebsphase einer Deponie bezeichnet.

Die behördliche Stilllegung leitet im Anschluss daran die dritte und letzte Deponiephase ein und endet damit, dass das Regierungspräsidium Stuttgart als zuständige Behörde nach § 40 Absatz 5 Kreislaufwirtschaftsgesetz den Abschluss der Nachsorge feststellt. Für die voraussichtlich 2020 beginnende Nachsorge werden mindestens 30 Jahre veranschlagt. Eine Deponie wird laut DepV jedoch nur dann aus der Nachsorge entlassen, wenn der Betreiber dies nach 30 Jahren beantragt, „keine Beeinträchtigungen des Wohles der Allgemeinheit“ zu erwarten sind und die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- Biologische Abbauprozesse und sonstige Umsetzungs- bzw. Reaktionsvorgänge sind weitgehend zum Stillstand gekommen.
- Das Entstehen von Gasen ist soweit abgeklungen, dass keine aktive Entgasung mehr erforderlich ist und schädliche Emissionen durch Migration ausgeschlossen werden können.

- Die Setzungen sind soweit zurückgegangen, dass das Oberflächen-Abdichtungssystem zukünftig keinen verformungsbedingten Schaden nehmen kann.
- Die derzeitige und die geplante Nutzung beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit und Stabilität der Oberflächenabdichtung und der Rekultivierung nicht.
- Oberflächenwasser wird langfristig sicher von der Deponie abgeleitet.
- Die Deponie ist dauerhaft standsicher.
- Bauliche und technische Einrichtungen müssen nicht mehr unterhalten werden, deren Rückbau ist gegebenenfalls bereits erfolgt.
- Das noch auftretende Sickerwasser wird entsprechend der wasserrechtlichen Vorschriften eingeleitet.
- Auf der Deponie gibt es keine Grundwasserbelastung mehr, die eine weitere Beobachtung oder Sicherungsmaßnahmen erfordert.

Der abgelagerte Hausmüll muss demnach zum Ende der Nachsorge so beschaffen sein, dass die biologischen Prozesse weitgehend abgeklungen sind und sichergestellt ist, dass diese nicht wieder reaktiviert werden können, um das Wohl der Allgemeinheit – insbesondere das Grundwasser – nicht zu gefährden.

Innerhalb der Nachsorge müssen in Sindelfingen die Oberflächenabdichtung, die Gaserfassung, die Rekultivierung und die Sickerwasserableiter regelmäßig kontrolliert und ggf. saniert werden. Langfristig wird nach derzeitiger Einschätzung keine Direkteinleitung von Sickerwasser mangels geeignetem Vorfluter erfolgen können.

Überprüfung von Sickerwasser.

Aufgrund heutiger Erkenntnisse ist für eine Hausmülldeponie eine Entlassung aus der Nachsorge nach 30 Jahren sehr unwahrscheinlich. Auch danach werden vermutlich noch Abbauprozesse im Deponiekörper stattfinden, die eine Überwachung über einen Zeitraum erfordern, der nach heutigem Stand der Technik und Vorgaben schwerlich abgeschätzt werden kann.



Nachnutzung – Wertstoffsortieranlage und Umschlagstation



Hier werden nahezu alle auf den 31 Wertstoffhöfen gesammelten Wertstoffe sortiert, weiterverarbeitet und umgeschlagen.

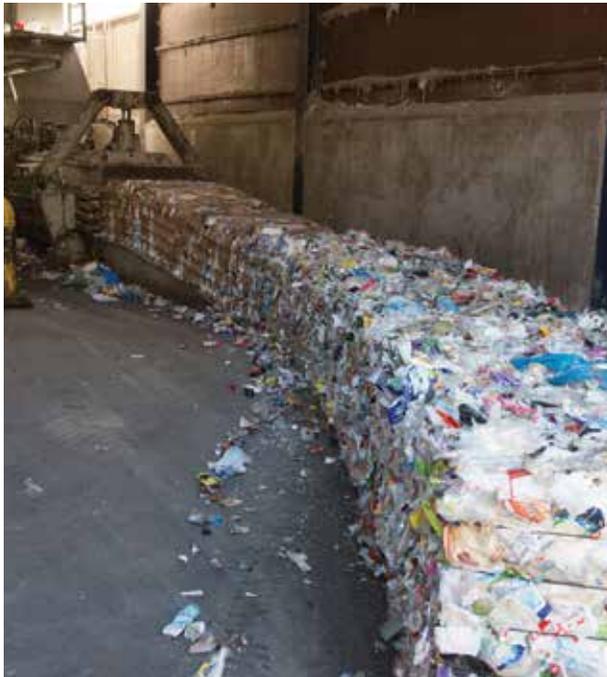
Nachdem der Abfallwirtschaftsbetrieb die Anlage auf dem Gelände der ehemaligen Deponie Dachsklinge in Sindelfingen im Jahr 1993 gebaut und fertiggestellt hatte, wurde die Integrationsfirma femos gGmbH, eine Tochter der GWW, mit dem Betrieb beauftragt.

Zu Betriebsbeginn lagen die Anliefermengen bei rund 10.000 Tonnen Wertstoffen jährlich, zwischenzeitlich sind es über 45.000 Tonnen. Hat man zunächst lediglich Papier sortiert, so übernahm die Anlage Schritt für Schritt weitere Aufgaben, wie beispielsweise das Verpressen der Kunststoffe und Getränkekartons und das Umschlagen von Glas mit rund 10.000 Tonnen im Jahr. Die Zahl der Beschäftigten ist stetig



gestiegen, ebenso die Anzahl der eingesetzten Maschinen und Fahrzeuge.

Im August 2013 hat man mit einem Investitionsvolumen von rund 190.000 Euro eine Kartonagenabtrennung eingebaut, da der Anteil an Kartonagen in der Altpapiertonne zugenommen hat. Mithilfe des Kartonagentrennsiebes können Kartonagen ab einer Größe von DIN A3 aussortiert werden. Der Vorteil dabei: höhere Erlöse aus dem Altpapierverkauf, da nun eine bessere Papierqualität abgeliefert werden kann. Der Abfallwirtschaftsbetrieb ist immer bestrebt, die Veränderungen am Markt zu beobachten und in der Anlage weitere Wertstofffraktionen zu behandeln.



Nachnutzung – Häckselplatz



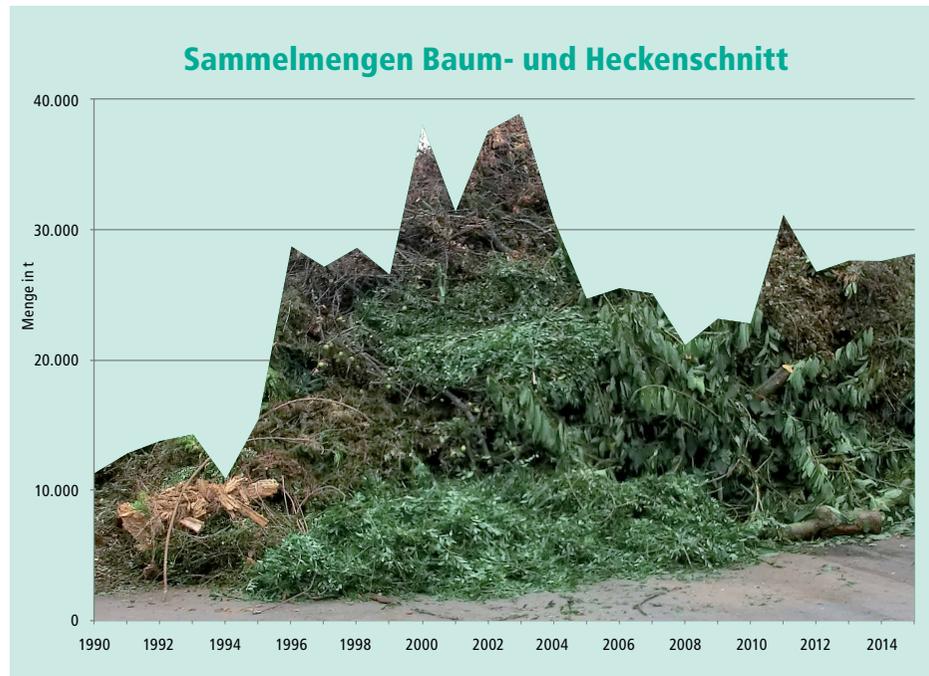
Jährlich werden im Landkreis Böblingen rund 240.000 m³ Baum- und Heckenschnitt von privaten Haushalten auf die 24 asphaltierten Häckselplätze angeliefert. Ein betriebseigener Häcksel zerkleinert dieses Material, wodurch ca. 80.000 m³ Häckselmaterial entstehen. Anschließend wird dieses mit einer mobilen Sternsiebanlage in drei verschiedene Fraktionen gesiebt: Hackschnitzel, Feinholz und Feinmaterial.

Letzteres muss so verwertet werden, dass eine den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistende, hochwertige Verwertung erreicht wird. Das Feinmaterial wird derzeit überwiegend mit den Gärresten aus der Biomüllvergärung vermischt und zur Weiterverarbeitung im Kompostwerk Kirchheim vorbereitet. Den größten Teil des Häckselmaterials verwertet der Abfallwirtschaftsbetrieb momentan energetisch in Blockheizkraftwerken und bemüht sich ständig um Zusatzmengen, beispielsweise um Straßenbegleitgrün, das von den Straßenmeistereien geschnitten wird.

Um den Sindelfinger Bürgerinnen und Bürgern wieder einen Häckselplatz anbieten zu können, wurden verschiedene Standorte auf der ehemaligen Deponie im Zuge der Genehmigung zur Oberflächenabdichtung der Deponie geprüft. Ein geeigneter und großräumiger Platz fand sich angrenzend an die Deponie in unmittelbarer Nähe zum Asphaltmischwerk. Forst-, Umwelt- und Baurechtsamt der Stadt Sindelfingen befürworteten diese Variante einvernehmlich. Da es sich um eine Waldfläche handelte, stellte der AWB einen Antrag auf eine befristete Waldumwandlung für den Bau und Betrieb des Häckselplatzes. Nach Betriebsende muss die Fläche wieder vollständig durch eine Waldaufforstung rekultiviert werden.

Der Bau dieses 25. Häckselplatzes umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 1,8 ha. Im Einzelnen wurden rund 1,3 ha eines älteren Waldbestandes mit Buchen, Eichen und Kiefern und 0,5 ha einer jüngeren Erlenaufforstung dafür in Anspruch genommen. Ein Ausgleich für die Rodung der Bäume und die

Asphaltierung der Betriebsfläche war auf dem Häckselplatz selbst nicht möglich. In Zusammenarbeit mit den Behörden der Stadt Sindelfingen wurde jedoch eine Waldfläche südöstlich der Deponie im Gewann Hohberg gefunden, die als Ersatzmaßnahme sowohl für den forstrechtlichen als auch für den naturschutzrechtlichen Ausgleich herangezogen werden konnte. Ca. 1,2 ha naturferner Fichtenwald wurde in einen standortgerechten, ökologisch wertvollen Auwald umgewandelt. Dazu fällte man im Herbst/Winter 2012 die Fichten und legte mehrere Kleinstgewässer für Amphibien an. Die Ausgleichsfläche im Gewann Hohberg hat sich zwischenzeitlich sehr gut entwickelt.



Verarbeiten des angelieferten Baum- und Heckenschnitts.

Nachnutzung – Ausblick



Der Standort der Kreismülldeponie Sindelfingen wird ab August 2016 für einen großzügigen Häckselplatz genutzt, eine Photovoltaikanlage ist in Planung. Außerdem soll die ehemalige Deponie Dachsklinge den Sindelfinger Bürgerinnen und Bürgern zur Naherholung dienen und einen neuen Aussichtspunkt auf der Kuppe in rund 550 m Höhe mit Blick in alle Richtungen bieten, sobald vom Deponiekörper keine Gefahr mehr für die Besucher ausgeht.

Energie aus der Sonne

Eine in Kooperation mit den Stadtwerken Sindelfingen erstellte Studie aus dem Jahr 2014 betrachtet für eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) zwei mögliche Flächenvarianten auf einer Fläche von ein bis zwei Hektar im Süd-Osten der Deponie. Die Leistung der Anlage könnte 2.000 bzw. 3.300 kWp betragen.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie und den Erfahrungen mit der Freiflächen-PV-Anlage auf der Kreismülldeponie Böblingen ist eine technische Realisierung einer ähnlichen Anlage auf der Sindelfinger Deponie prinzipiell möglich. Ent-

scheidend für den Bau ist der prognostizierte wirtschaftliche Erfolg. Dieser ist von den Faktoren Anschaffungspreis und Betriebslaufzeit der Anlage sowie insbesondere der Vergütung der Stromeinspeisung abhängig.

Da die rekultivierte Fläche für einen Bau erst ab dem Jahr 2017 zur Verfügung steht, kann aufgrund aktuell anstehender Änderungen beim Erneuerbaren Energie Gesetz (EEG) derzeit keine verlässliche Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt werden. Eine Entscheidung über die Realisierung dieses Projekts kann somit frühestens Anfang 2017 getroffen werden.



Die renaturierte Deponie als Naherholungsgebiet

Auch nach Abschluss des Baus der Oberflächenabdichtung und der forstlichen Rekultivierung darf der ungehinderte und unkontrollierte Zutritt auf die Fläche der Kreismülldeponie Sindelfingen für die Öffentlichkeit kurz- und mittelfristig nicht freigegeben werden.

Der „Reaktor“ Deponie ist durch die Baumaßnahme und Rekultivierung nicht einfach zum Stillstand gekommen. Insbesondere die Gasproduktion stellt auch zukünftig ein erhebliches Gefahrenpotential dar. Die rund 60 über die Fläche

verteilten Gaserfassungselemente liegen oberhalb der Deponieoberflächenabdichtung und werden über Transportleitungen in der Rekultivierungsschicht zur Verdichterstation geführt. Aufgrund von weiterhin auftretenden Setzungen des Deponiekörpers ist am Übergang von einem Gasbrunnen zur Dichtungsbahn auch zukünftig mit unbeabsichtigten und unkontrollierbaren Deponiegasaustritten zu rechnen, die bautechnisch nicht vollständig zu verhindern sind.

Alle deponiespezifischen Einrichtungen müssen dauerhaft funktionstüchtig erhalten und betrieben werden. Gerade die sensible Anlagen- und Sicherheitstechnik im Bereich der De-

ponie ist durch Vandalismus gefährdet. Dieses Problem ist aus Erfahrung nicht zu vernachlässigen.

Wenn die Gasproduktion nach Jahrzehnten soweit zurückgegangen ist, dass man eine Gefährdung von Besuchern durch das Deponiegas ausschließen kann, wird die Deponie für die Naherholung frei zugänglich sein. In einigen Jahren ist es eventuell möglich, über einen eingezäunten Weg zumindest einen separaten Zugang zum vorbereiteten Aussichtspunkt einzurichten. Derzeit können Interessierte in geführten Gruppen die Deponie erwandern und die Aussicht in alle Richtungen genießen.

Projektbeteiligte

Bauherr:	Landkreis Böblingen, Abfallwirtschaftsbetrieb, 71006 Böblingen
Genehmigungs-/Überwachungsbehörde:	Regierungspräsidium Stuttgart (RPS), 70507 Stuttgart
Projektsteuerung:	PK Peter Kucera, 71229 Leonberg
Planung und Bauüberwachung:	Klinger und Partner GmbH (KuP), Unternehmensbereich Umweltwirtschaft, 70499 Stuttgart
Bauausführung:	STRABAG Umwelttechnik GmbH, 64293 Darmstadt
Fremdüberwachung Geotechnik:	Henke und Partner GmbH, Ingenieurbüro für Geotechnik, 70563 Stuttgart
Fremdüberwachung Kunststofftechnik:	Geoplan GmbH, 47506 Neukirchen-Vluyn
Landschafts- und Rekultivierungsplanung:	glu Planungsgemeinschaft grün landschaft umwelt, 70197 Stuttgart
Standortsgutachten und Pflanzempfehlung:	Büro für Bodenmikromorphologie und Bodenbiologie, Dr. Otto Ehrmann, 97993 Creglingen
Begrünung:	Maschinenring Böblingen-Calw, Friedrich Bauer, Würmtalhof
Bepflanzung/Rekultivierung:	Rudolf Schrader GmbH, Garten- und Landschaftsbau, 85053 Ingolstadt
SiGe-Koordination:	Kom-pakt GmbH, 75443 Ötisheim

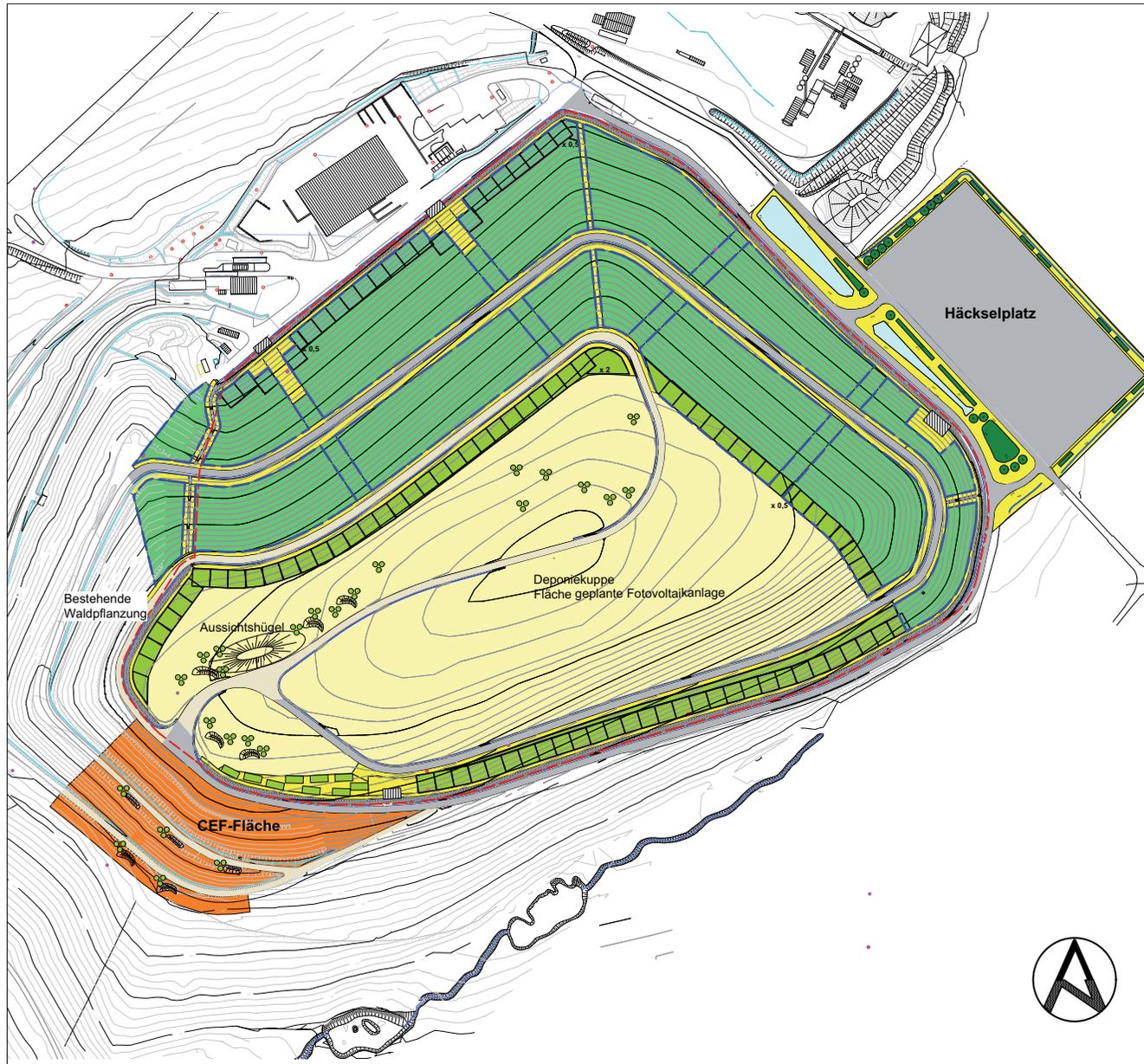
Impressum

Herausgeber:	Landkreis Böblingen, Abfallwirtschaftsbetrieb, 71006 Böblingen
Bilder:	KFS Studio, 71131 Jettingen, Projektbeteiligte, AWB, Archiv
Gestaltung und Realisierung:	Weltzer : Ideen + Konzepte, 72181 Starzach
Druck:	Druckerei Hamberger, 71093 Weil im Schönbuch

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.

© Urheberrechtlich geschützt, Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Urhebers.

Rekultivierungsplan



Legende

-  Pflanzung **Einzelbaum**
(siehe Pflanzplan Häckselplatz)
-  **Flächenpflanzungen** (div. Kleinfleichen;
siehe Pflanzplan Häckselplatz)
-  Pflanzung **Wald**
-  Pflanzung **Waldrand**
süd und dornen/nord-west
-  Pflanzung **Kleingruppen Rosen**
-  **Freiflächen/Wiesen** (nur Pflege)
-  **Saumflächen** (nur Pflege)
-  **CEF-Fläche** (nur Pflege)
-  **Filter- und Drosselbecken** mit
ruderalem Bewuchs (nur Pflege)
-  **Wildschutzaun**
-  **Steinriegel** (nur Pflege)
-  Schotterkeil (Bestand)
-  Asphaltweg / Schotterweg (Bestand)
-  Abgrenzung Oberflächenabdichtung

Abfallwirtschaftsbetrieb Böblingen

Kreismülldeponie Sindelfingen
Rekultivierung (Phase 1)

**Ausführungsplanung/
Pflanzplan - REKU gesamt**

M 1 : 1.000
15. Oktober 2015

Projektnummer: 1305
Dateiname: 1305_Rekupan_2015-2016.vvw/Lay-12
Bearbeitung: Li, Mo

Grundlage: Klinger und Partner; Lageplan, Entgasung; 01.02.2012
Dateiname: 01343_ADEPLP_1.dgn

glu Planungsgemeinschaft



Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur
Ralf Maderhaus, Eberhard Böger
Amorbacher 36, D-70397 Stuttgart
Tel. 0711 / 638130 Fax 0711 / 632540
info@glu-stuttgart.de
www.glu-stuttgart.de

