

Stuttgart, 11.03.2010

**MAGPlan - Bewirtschaftungsplan zur Sicherstellung eines guten chemischen Grundwasserzustandes durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen aus Altlasten**

**Beschlußvorlage**

<b>Vorlage an</b>	<b>zur</b>	<b>Sitzungsart</b>	<b>Sitzungstermin</b>
Ausschuss für Umwelt und Technik	Beschlussfassung	öffentlich	30.03.2010
Verwaltungsausschuss	Beschlussfassung	öffentlich	21.04.2010

**Beschlußantrag:**

MAGPlan – Management Plan to prevent threats from point sources on the good chemical status of groundwater in urban areas

1. Der Beteiligung an dem Projekt „MAGPlan – Bewirtschaftungsplan zur Sicherstellung eines guten chemischen Grundwasserzustandes durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen aus Altlasten“ mit einem Gesamtaufwand der Stadt von 3.245.150 EUR und einer auf dieser Grundlage zugesagten Förderung durch das Finanzierungsinstrument für die Umwelt (LIFE+ 2008) der Europäischen Kommission in Höhe von 1.622.575 EUR wird zugestimmt.
2. Vom zusätzlichen Personalbedarf im Umfang von 27 Monaten einer Vollzeitkraft in Entgeltgruppe 12 TVöD für das Projekt MAGPlan wird Kenntnis genommen. Die Verwaltung wird ermächtigt, außerhalb des Stellenplans während der Projektlaufzeit von 54 Monaten, voraussichtlich von Januar 2010 bis Juni 2014, je nach Projektbedarf, Personal im Umfang von bis zu 27 Personenmonaten in Entgeltgruppe 12 TVöD einzustellen, jedoch nur soweit dies durch Einnahmen aus den EU-Fördermitteln für Personalkosten gedeckt ist.

Die Gesamtkosten i.H.v. 3.245.150 EUR können mit Eigenpersonal sowie aus Fördermitteln und vorhandenen Haushaltsmitteln des Amtes für Umweltschutz finanziert werden. Darüber hinaus entstehen der Stadt keine zusätzlich zu finanzierenden Kosten.

**Kurzfassung der Begründung:**

Ausführliche Begründung siehe Anlage 1

Mit dem Projekt „MAGPlan – Bewirtschaftungsplan zur Sicherstellung eines guten chemischen Grundwasserzustandes durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen aus Altlasten“ soll eine integrale Grundwasseruntersuchung mit Risikomanagement im bebauten Einzugsbereich des Nesenbachtals finanziert werden.

Seit den 1980er Jahren sind in den Mineral- und Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW) nachweisbar. Mit dem zwischenzeitlich erarbeiteten regionalen hydrogeologischen Kenntnisstand über Strömungsverhältnisse und Dynamik des Gesamtsystems kann als gesichert gelten, dass der Schadstoffeintrag in das Quellsystem vorwiegend im Stuttgarter Talkessel (Nesenbachtal) und dessen Randbereichen erfolgte bzw. nach wie vor erfolgt.

Im Nesenbachtal sind 643 potenzielle LCKW-Schadstoffeintragstellen bekannt, von denen bisher 83 Standorte hinsichtlich Bodenkontaminationen untersucht und beurteilt werden konnten. An 53 Standorten konnte zusätzlich das Grundwasser auf Schadstoffe untersucht werden. 15 dieser Standorte weisen LCKW-Schadstoffkonzentrationen von über 1.000 µg/l auf (Prüfwert gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung: 10 µg/l).

Trotz umfangreicher Untersuchungen in Teilbereichen, insbesondere in oberflächennahen Grundwasserleitern der Keuperschichten, sowie bereits begonnener punktueller Grundwassersanierungsmaßnahmen an Einzelstandorten, bestehen immer noch erhebliche Kenntnisdefizite in weiten Teilen des Nesenbachtals. Im Hinblick auf den tiefen Grundwasserleiter im Oberen Muschelkalk, der den Hauptgrundwasserleiter des Mineralwassersystems bildet, sind die Eintragstellen sowie die Transportpfade von LCKW weitgehend ungeklärt. Eine Abarbeitung der 560 noch nicht untersuchten LCKW-verdächtigen Standorte entsprechend der bisherigen Vorgehensweise wäre mit mind. 5,3 Mio. EUR unverhältnismäßig langwierig und kostspielig (Kosten für Gefahrerforschung 2,8 Mio. EUR, Kosten für die Untersuchung der Schadstofftransportwege und der flächigen Grundwasserqualität 2,5 Mio. EUR, vgl. Anlage 1, S. 7 und 8).

Mit Hilfe der in Feuerbach bereits erfolgreich eingesetzten integralen Grundwasseruntersuchungsstrategie können auch im Nesenbachtal die für die Grundwasserqualität relevanten LCKW-Eintragstellen ohne die aufwändige Einzeluntersuchung der 560 Verdachtsflächen identifiziert werden. Dies erfolgt durch flächenhafte Kartierung der Schadstofffahnen in den unterschiedlichen Grundwasserhorizonten und durch eine Identifizierung aller Schadstoffeintragstellen, die einen erheblichen Beitrag zur Kontamination des Mineralwassers leisten. Die hierfür durch die Stadt aufzubringenden Haushaltsmittel betragen 1.093.375 EUR, die in den Jahren 2010 bis 2014 aus dem Budget des Amtes für Umweltschutz gedeckt werden sollen. Das ist möglich, wenn die bisherigen Haushaltsansätze beibehalten werden.

Durch die geplante Maßnahme wird es möglich, für die durch das Projekt lokalisierten maßgeblichen Schadensherde im Nesenbachtal langfristige Sanierungsstrategien und –konzepte zu entwickeln und geeignete Sanierungsmaßnahmen für den zentralen Stadtbereich zur gezielten Verbesserung der Grundwasserqualität und zum nachhaltigen Schutz des zweitgrößten Mineralwasservorkommens in Europa vorzubereiten.

Die Maßnahme dient zur Schließung von Kenntnislücken, die ohnehin nach § 9 Bundes-Bodenschutzgesetz durch die untere Wasserbehörde in Form von Gefährdungsabschätzungen im Laufe der Zeit geschlossen werden müssen.

Der Stadt erwächst aus dem Projekt keine neue Daueraufgabe.

### **Finanzielle Auswirkungen**

Die auf Seiten der Stadt anfallenden Gesamtkosten (3.245.150 EUR) sowie die auf dieser Grundlage zugesagte Förderung der EU (1.622.575 EUR) setzen sich wie folgt zusammen (ohne Anteil LUBW):

	<b>Gesamtkosten</b>	<b>davon förderfähig</b>	<b>Förderbetrag</b>
<b>Personalkosten</b>	676.800 EUR	676.800 EUR	338.400 EUR
<b>Sachkosten</b>	<u>2.568.350 EUR</u>	<u>2.568.350 EUR</u>	<u>1.284.175 EUR</u>
<b>Summe</b>	3.245.150 EUR	3.245.150 EUR	1.622.575 EUR

Der Personalbedarf wird mit 529.200 EUR aus beim Amt für Umweltschutz vorhandenem Personal gedeckt. Zur Deckung des restlichen Personalbedarfs wird die Verwaltung ermächtigt, außerhalb des Stellenplans während der Projektlaufzeit von viereinhalb Jahren, je nach Projektbedarf, zusätzliches Personal im Umfang von bis zu 27 Personenmonaten in Entgeltgruppe 12 TVöD einzustellen. Den dadurch zusätzlich anfallenden Personalkosten i.H.v. 147.600 EUR stehen Einnahmen aus Fördermitteln für Personalkosten in Höhe von 338.400 EUR gegenüber.

Der Sachaufwand i.H.v. 2.568.350 EUR setzt sich aus Investitionsmitteln, aus gutachterlichen Leistungen und aus projektbedingten Leistungen zusammen.

Die jeweils hierfür benötigten Mittel werden bei Profit Center Gruppe 3605610043, Kommunale Altlasten, bereitgestellt. Die Deckung erfolgt durch die Fördermittel für Sachkosten mit 1.284.175 EUR und durch nicht für zusätzliches Personal benötigte Fördermittel für Personalkosten mit 190.800 EUR sowie durch Budgetmittel des Amtes für Umweltschutz i.H.v. 1.093.375 EUR. Hierfür werden zusätzliche Fördermittel beantragt und erwartet.

**Beteiligte Stellen**

Referat WFB  
Referat AK

**Vorliegende Anträge/Anfragen**

Keine.

**Erledigte Anträge/Anfragen**

Keine.

Matthias Hahn  
Bürgermeister

**Anlagen**

Ausführliche Begründung

**MAGPlan – Bewirtschaftungsplan zur Sicherstellung eines guten chemischen Grundwasserzustandes durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen aus Altlasten**

MAGPlan – Management Plan to prevent threats from point sources on the good chemical status of groundwater in urban areas

Ein Hauptziel des sechsten Umweltaktionsprogramms der Europäischen Union ist die Sicherstellung der nachhaltigen Nutzung und der hohen Qualität der Wasserressourcen in Europa. Das Programm zielt auf eine vollständige Umsetzung der bestehenden Gesetze ab. Zur Erreichung der Ziele des sechsten Umweltaktionsprogramms der EU wurde das Finanzierungsinstrument für die Umwelt LIFE+ Environment Policy and Governance 2008 (Umweltpolitik und Verwaltungspraxis) geschaffen.

Im Programm LIFE+ 2008 hat Stuttgart gemeinsam mit der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) den Antrag MAGPlan eingereicht. Dieser wurde durch das LIFE+ 2008 Komitee der Europäischen Kommission zur Förderung vorgeschlagen. Die entsprechende Zuschussvereinbarung liegt seit dem 30. Oktober 2009 vor.

Die Laufzeit von MAGPlan beträgt 54 Monate. Der Projektbeginn wurde für den 01.01.2010 beantragt, das Projekt endet planmäßig am 30.06.2014.

Für das Projekt wurden (einschließlich Anteil LUBW) Gesamtkosten in Höhe von 3.445.250 EUR als förderfähig anerkannt, diese verteilen sich mit 3.245.150 EUR auf die Stadt und 200.100 EUR auf die LUBW. Für ihren Anteil erhält die Stadt eine Förderung in Höhe von 1.622.575 EUR aus dem Programm LIFE+ 2008. Weitere Fördermittel werden beantragt (Förderrichtlinien Altlasten) bzw. wurden in Aussicht gestellt (Förderung durch das Terra-, Aqua-, und Sanierungskompetenzzentrum Leipzig (TASK) des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung UFZ), was den städtischen Anteil weiter reduzieren wird.

Die LUBW wird in dem Projekt die Untersuchungen fachlich begleiten und die Übertragbarkeit und Verbreitung der Erkenntnisse gewährleisten und erhält hierfür eine Förderung i.H.v. 100.050 EUR.

**Grundlagen**

Im Stadtgebiet von Stuttgart ist das Grundwasser erheblich durch anthropogene Stoffe verunreinigt. Großflächige Grundwasserverunreinigungen insbesondere durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) erstrecken sich über mehrere Grundwasserstockwerke (Quartär und Keuper) und letztlich auch auf das tiefe Mineralwasserstockwerk im Oberen Muschelkalk, dem in Bad Cannstatt und Berg die Mineralquellen entspringen.

Die Untersuchung der LCKW-Schäden begann unmittelbar nach der Schadensfeststellung im Herbst 1983. Sie vollzieht sich in verschiedenen Maßstabsebenen. Diese reichen von der regionalen Betrachtung des Einzugsgebiets der Mineralquellen über lokale Betrachtungen (wie die im Neckartal oder in Feuerbach) bis hin zu punktuellen Betrachtungen, d.h. Einzelfalluntersuchungen.

### Regionaler Maßstab

Die Grundwasserfließverhältnisse im Zustrom zu den Stuttgarter Heil- und Mineralquellen werden seit mehreren Jahrzehnten großräumig untersucht. Die Kenntnislage ist im regionalen Maßstab mittlerweile vergleichsweise gut, nicht zuletzt aufgrund der Untersuchungen aus den Jahren 1988 bis 2003 (siehe: Kommunalen Umweltbericht: Das Grundwasser in Stuttgart, Heft 1/2003 der Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz).

Nach bisherigem Kenntnisstand findet der für die Verunreinigung der Mineralquellen verantwortliche LCKW-Eintrag im Stuttgarter Nesenbachtal (Talkessel) statt, das unmittelbar oberstromig der Mineralquellen liegt und eine Fläche von 26,6 Quadratkilometern einnimmt. Die regionalen Untersuchungen haben ergeben, dass das Grundwasser im Zustrom auf das Projektgebiet Nesenbachtal durchweg schadstofffrei ist.

### Punktuelle Betrachtungen

Im punktuellen Maßstab kommen zwei unterschiedliche Untersuchungsstrategien zum Einsatz: Die Strategie der systematischen Standortuntersuchung, ausgehend von bekannten Verdachtsflächen oder Altlasten (Schadstoffeintragstellen), und die Strategie der Abstromuntersuchung durch Grundwassermessstellen.

Im Rahmen von historischen Erhebungen und systematischen Untersuchungen wurden im Nesenbachtal bisher 643 potenzielle LCKW-Schadstoffeintragstellen ermittelt. Davon konnten bisher 83 Eintragstellen (13 %) nach Standortuntersuchungen beurteilt werden. An 53 Standorten sind aufgrund festgestellter Bodenverunreinigungen auch Grundwasseruntersuchungen durchgeführt worden.

In 15 (rund einem Drittel) der untersuchten Fälle wurden bzw. werden im Grundwasser Schadstoffkonzentrationen von über 1.000 µg LCKW/Liter nachgewiesen, Spitzenwerte reichen bis zu mehreren Hunderttausend µg LCKW/Liter (Prüfwert gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung: 10 µg LCKW/Liter).

Nachfolgend sind die Namen der ehem. Betriebsstandorte von bisher bekannten, besonders gravierenden LCKW-Schadstoffeintragsstellen mit den jeweiligen Maximalkonzentrationen an leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) im Grundwasser (GW)-Schadensherd und die Kostenträger für notwendige Maßnahmen aufgelistet:

Name oder Bezeichnung des ehem. Betriebs (mit Standortnummer im Informationssystem Altlasten)	Ort	max. LCKW-Konzentration im GW-Schadensherd	Kostenträger
Chem. Reinigung Wachter Nesenbachstr. (4483)	Mitte	435.000 µg/l	Stadt
Chemikalienhandel Herkommer&Bangerter (448)	Nord	340.000 µg/l	Stadt
Chem. Reinigung Johannesstr. (1671)	West	230.000 µg/l	Privat / Stadt
Chemikalienhandel Raab Karcher (422)	Nord	200.000 µg/l	Privat / Stadt
Chem. Reinigung Klenk (1318)	West	90.000 µg/l	Stadt
Metallverarbeitung Marwitz&Hauser (1087)	Süd	85.000 µg/l	Privat / Stadt
Chem. Reinigung Rotebühlplatz	Mitte	41.000 µg/l	Privat
Chemikalienhandel Wolframstr. (462)	Nord	14.000 µg/l	Stadt / Privat
Chemikalienhandel Friton (1518)	West	12.000 µg/l	Stadt
Metallverarbeitung Bosch (285, 3917)	Mitte	8.200 µg/l	Stadt / Land
Metallverarbeitung Baur (3974)	Ost	2.400 µg/l	Privat
Werkstatt Neckarstr. 223 (748)	Ost	1.600 µg/l	Privat
Metallverarbeitung Böttcher (1370)	West	1.500 µg/l	Privat / Stadt
Textilfabrik Leibfried (1292)	West	1.100 µg/l	Privat
Chem. Reinigung Vogelsangstr. (1727)	West	1.000 µg/l	Privat / Stadt

Gemäß § 9 Abs. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz ist die orientierende Altlastenuntersuchung (Gefahrerforschung) von der zuständigen Behörde durchzuführen, in Stuttgart dem Amt für Umweltschutz als untere Wasser-, Bodenschutz- und Altlastenbehörde. Bei durchschnittlich rund 5.000 EUR Untersuchungskosten pro Fall (für Sondierungen, Analytik, Auswertung) und bei 560 bisher nicht untersuchten Fällen (643 potenzielle abzüglich 83 untersuchte Fälle) werden die Kosten für die noch ausstehende Gefahrerforschung im Nesenbachtal auf 2,8 Mio. EUR veranschlagt.

Neben den systematischen Standortuntersuchungen (1. Strategie) erfolgen mit der zweiten Untersuchungsstrategie im punktuellen Maßstab Grundwasseruntersuchungen, die bisher in Teilbereichen und jeweils beschränkt auf einzelne Horizonte (bislang meist in oberflächennahen Aquiferen des Quartärs und des Gipskeupers, nur vereinzelt in Unterkeuper und Oberem Muschelkalk) durchgeführt wurden. In Grundwassermessstellen festgestellte Verunreinigungen



können zunächst oft keinem Verursacher zugeordnet werden.

Für den Untersuchungsaufwand tritt – zumindest in den tieferen Stockwerken - in der Regel die Stadt ein, da es sich bei den Verunreinigungen regelmäßig um ein Zusammenspiel verschiedener Verursacher handelt, das nur durch umfangreiche Untersuchungen und – wenn überhaupt – nur langfristig aufgeklärt werden kann. Im Abstrom der ehem. Chem. Reinigung Wachter beispielsweise kamen dazu erste integrale Grundwasseruntersuchungen in einzelnen Kontrollquerschnitten sowie moderne Methoden des „Fingerprinting“ (Isotopenuntersuchungen) zum Einsatz, die zusätzliche Informationen zur Schadstoffherkunft lieferten.

Natürliche Stockwerksverbindungen (z.B. Erdfälle oder Verwerfungen) sowie unsachgemäß stockwerksübergreifend ausgebaute Grundwasseraufschlüsse haben zu einer signifikanten Vertikalverlagerung von Schadstoffen bis in große Tiefe geführt. Im Stuttgarter Talkessel früher stockwerksübergreifend ausgebaute Grundwasseraufschlüsse wurden in den vergangenen Jahren mit hohem Aufwand baulich saniert (z.B. durch Verschließung oder stockwerksgetrennten Brunnenausbau).

Die 1983 begonnenen und bis heute fortgesetzten punktuellen Grundwasseruntersuchungen im Stuttgarter Talkessel sowie in den Mineralquellen bestätigen mit wenigen Ausnahmen eine dauerhafte Verunreinigung des Muschelkalkgrundwassers mit LCKW in unterschiedlicher Konzentration. In einigen im Zustrom auf die Quellen gelegenen und im Oberen Muschelkalk ausgebauten Beobachtungsmessstellen und Betriebsbrunnen betragen die LCKW-Summenwerte zwischen 10 und 35 µg/l, im Falle der Grundwassermessstelle (GWM) 15 am Rathaus sogar 100 µg/l. Diese Belastungen sind erstaunlich hoch und als schwerwiegend einzustufen, denn obwohl der Obere Muschelkalk hier in größerer Tiefe ansteht und stark wasserführend ist, kommt es durch den Übertritt von LCKW aus dem Keuper in den Oberen Muschelkalk - trotz der großen Verdünnung infolge der hohen Grundwasserführung - zu einer teilweise deutlichen Überschreitung des Prüfwertes von 10 µg LCKW/Liter.

Die nachfolgende Übersicht gibt einen Überblick über die aktuelle Situation im Mineralwasserzustrom (Stand 2009):

Brunnen Statistisches Landesam	10 µg/l
Brunnen 4 Dinkelacker	21 µg/l
Brunnen 7 Dinkelacker	35 µg/l
GWM 15 Rathaus	100 µg/l
GWM 172 Altes Schloss	11 µg/l
Leonhardsbrunnen	10 µg/l
GWM 10, Josef-Hirn-Platz	33 µg/l

In den niederkonzentrierten Mineralquellen sind ab Beginn der Untersuchungen LCKW-Konzentrationen in einzelnen Brunnen bis 25 µg/l nachgewiesen worden. Seit 1986 wird ein Konzentrationsniveau von unter 10 µg/l gemessen. Heute liegt die

LCKW-Summe bei 5 µg/l.

In den als Heilquellen staatlich anerkannten Fassungen mit hochkonzentriertem Mineralwasser wurden erstmals 1991 und 1992 LCKW in Spuren festgestellt. Die Veielquelle weist bis heute Werte um 1 µg/l auf (max. Werte bis 3 µg/l). Von den Berger Quellen (außer Berger Urquelle) ist seit 1992 eine beständige Verunreinigung mit 1 bis 2 µg/l bekannt. In der Leuzequelle ergeben sich Spuren von LCKW unter 1 µg/l. Darüber wurde im Ausschuss für Umwelt und Technik am 04.05.1993 (Gemeinderatsdrucksache 207/1993) und im Kommunalen Umweltbericht „Das Grundwasser in Stuttgart“, Heft 1/2003 der Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, berichtet.

Als Wirtschafts- und vor allem als Kulturgut ist der Stuttgarter Mineralwasserschatz mit seinen staatlich anerkannten Heilquellen besonders zu schützen. Daher besteht trotz der zum Teil nur in Spuren vorhandenen LCKW-Konzentrationen dringender Bedarf, eine dauerhafte anthropogene Beeinträchtigung des Mineral- und Heilwassers zu verhindern bzw. zu vermindern.

Für die Grundwasseruntersuchungen an durch orientierende Altlastenuntersuchungen identifizierten Schadstoffeintragstellen werden 100 neue Grundwassermessstellen veranschlagt (20 bis 60 Meter tiefe Bohrungen, in verschiedenen Grundwasserhorizonten verfiltert), für die einschl. Pumpversuche, Analytik und Auswertungen durchschnittlich 25.000 EUR, insgesamt also 2,5 Mio. EUR aufgewendet werden müssten.

Beide Untersuchungsstrategien im punktuellen Maßstab weisen Anwendungsgrenzen auf, die bisher nicht überwunden werden konnten.

Die bisher im Rahmen der Altlastenbearbeitung erfolgten standortbezogenen (punktuellen) Untersuchungen von Boden und Grundwasser haben zwar die Kenntnisse zur Schadstoffbefrachtung des Grundwassers verbessert, ermöglichen jedoch keine zuverlässige Gefährdungsabschätzung für das System „Stuttgarter Nesenbachtal (Talkessel)“.

Eine Standortuntersuchung setzt stets voraus, dass ein Schadstoffeintrag nachgewiesen werden kann. Insbesondere nach Überbauung kann ein oberflächennaher Schadensherd jedoch ausgehoben und entfernt worden sein. Vielfach verbleiben dabei sekundäre Schadstoffherde (tw. sogar mit Schadstoffen in flüssiger Phase, sog. Phasen-Pools) in größerer Tiefe zurück, die mit Methoden der Bodenuntersuchung nicht mehr aufgefunden werden können, obwohl sie unverändert erhebliche Schadstoffmengen ins Grundwasser emittieren.

Abstromuntersuchungen orientieren sich bisher entweder an bekannten Emittenten (Schadstoffeintragstellen) oder werden bei – auch zufällig - festgestellten Grundwasserverunreinigungen im öffentlichen Straßenraum durchgeführt, um

Schadstoffeintragsstellen zu lokalisieren. Die sich abzeichnenden Schadstofffahnen können bisher aufgrund fehlender lokaler Auswertungen und in Teilbereichen immer noch zu geringer Informationsdichte nicht abgegrenzt bzw. nicht den bekannten Schadenszentren zugeordnet werden.

Genauso wenig ist es bislang möglich, einen direkten Zusammenhang zwischen den mit LCKW kontaminierten Bereichen im Muschelkalk des Stuttgarter Talkessels und den LCKW-Verunreinigungen in den Mineralquellen herzustellen. Hohe Schadstofffrachten ungeklärter Herkunft in einzelnen Grundwassermessstellen im öffentlichen Raum weisen vielmehr darauf hin, dass sich im Nesenbachtal noch verschiedene, unbekannte aber bedeutende Schadstoffeintragsstellen befinden müssen.

Die bisherigen Erfahrungen, vor allem nach Abschluss des MAGIC-Projektes in Feuerbach, zeigen, dass eine rein störer- und damit standortabhängige Betrachtung einzelner Eintragsbereiche für sich allein nicht zum Ziel einer zuverlässigen Gefährdungsabschätzung für das Grundwassersystem auf lokaler Maßstabsebene führt. Auch zeigen neueste Untersuchungen, dass die im Projektgebiet festgestellte flächige LCKW-Verunreinigung im Oberen Muschelkalk und in den Mineralquellen nicht auf eine einzige Eintragsstelle zurückgeführt werden kann. Vielmehr müssen mehrere, sich teilweise überschneidende Schadstofffahnen existieren. Um das notwendige System- und Prozessverständnis zu erhalten, ist eine übergeordnete Gesamtschau des Stuttgarter Talkessels im lokalen Maßstab dringend erforderlich.

### Lokaler Maßstab

Die lokalen Auswertungen im Nesenbachtal werden dadurch erschwert, dass sich die Grundwasserfließverhältnisse und die Grundwasserschadenssituation kleinräumig als außerordentlich komplex darstellen. Angesichts der 560 noch nicht untersuchten potenziellen LCKW-Schadstoffeintragsstellen und der mehr als fünf unterschiedlichen Grundwasserstockwerke bis zum Oberen Muschelkalk, der großen Grundwasser-Flurabstände und der durch die Schichtverwerfungen besonders komplexen hydrogeologischen Verhältnisse stellt die Grundwasseruntersuchung im Nesenbachtal eine besondere Herausforderung dar.

Im Zuge des Bahntrassenprojekts Stuttgart 21 sind zahlreiche neue und tiefreichende Grundwassermessstellen erstellt worden, die den Kenntnisstand über die Grundwasserströmungsverhältnisse zumindest im Nahbereich des talquerenden Baufeldes deutlich verbessern. Mit Hilfe aller bisher durchgeführten Untersuchungen (regionaler Maßstab und punktuelle Betrachtungen) sowie aufgrund der neuen Erkenntnisse wird eine integrale Grundwasseruntersuchung im Nesenbachtal nun möglich. Diese Tatsache hat die Antragstellung der Stadt beim Programm LIFE + auf Förderung der integralen Grundwasseruntersuchung im Nesenbachtal vereinfacht.

## **Maßnahmen in der Landeshauptstadt Stuttgart**

Die bisherigen Erfahrungen mit integralen Grundwasseruntersuchungen in Feuerbach (siehe Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, Heft 4/2009 „Integrale Grundwasseruntersuchung in Stuttgart-Feuerbach“ vom September 2009) und in den von den Schadensherden Nesenbachstraße und Wolframstraße/Herkommer&Bangerter ausgehenden Schadstofffahnen zeigen, dass die integrale Grundwasseruntersuchung auf lokaler Ebene eine hervorragende Grundlage für die Erstellung optimierter Grundwassersanierungskonzepte darstellt.

Mit den wesentlichen Ergebnissen der integralen Grundwasseruntersuchung MAGIC in Feuerbach konnten

- die Schadstofffahnen in allen relevanten Grundwasserleitern erfasst und kartiert werden,
- die Zusammenhänge zwischen den Schadstoffherden und den Schadstofffahnen im Grundwasser aufgezeigt werden,
- grundwasserrelevante Schadstoffeinträge und Schadstoffausträge für Feuerbach bilanziert werden (Fazit: Bei derzeitiger Grundwasserbewirtschaftung verlassen keine Schadstoffe das Projektgebiet),
- die Relevanz aller Schadstoffeintragsstellen für die Grundwasserqualität bestimmt und weitere, bisher unbekannte Schadstoffeintragsstellen erkannt werden,
- natürliche Abbauvorgänge, welche für die Ermittlung des Sanierungsbedarfs von großer Bedeutung sind, erkannt werden,
- notwendige Grundlagen für die weitere Sanierung von Altlasten mit dem Ziel der Wiederherstellung einer wenigstens befriedigenden Grundwasserqualität in Feuerbach geschaffen werden.

Im Rahmen des Projektes MAGPlan sollen in den Jahren 2010 bis 2014 die Grundwasserströmungs- und Schadstofftransportverhältnisse im Zustrom zu den Heil- und Mineralquellen im Nesenbachtal integral untersucht und bestehende Verunreinigungen mit leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen (LCKW) im lokalen Maßstab bilanziert werden, um alle maßgeblichen Schadstoffeintragsstellen zu identifizieren und ein optimiertes Sanierungskonzept zu erarbeiten. Dazu erfolgt eine aus der regionalen Maßstabsebene abgeleitete und die Ergebnisse der punktuellen Betrachtung zusammenfassende Auswertung. Dadurch werden die vertikalen und lateralen Ausbreitungswege von LCKW in den unterschiedlichen Grundwasserleitern bis hin zum Oberen Muschelkalk erfasst und die maßgebenden Schadstoffeintragsstellen identifiziert. Diese Vorgehensweise ist wesentlich kostengünstiger und effizienter als die unveränderte Fortsetzung der Einzelfalluntersuchungen.

Im Hinblick auf eine Gesamteinschätzung sind im Zuge des Projektes MAGPlan folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- Klärung der differenzierten Zustrombereiche auf die nieder- und hochkonzentrierten Mineralwasserfassungen,
- Betrachtung des Schadstofftransports unter Berücksichtigung der regionalen Grundwasserströmung,
- Bewertung der Teilräume im Nesenbachtal im Hinblick auf deren qualitatives Gefährdungspotential und deren Lage im Zustrom auf die Mineralquellen,
- Bewertung des Gefährdungspotentials einzelner Standorte,
- Erkennen und Eingrenzen der von einzelnen Standorten ausgehenden lateralen und vertikalen Ausbreitungspfade von Schadstoffen,
- Identifizierung der für den Mineralwasserkörper besonders relevanten

- Schadstoffeintragstellen im Nesenbachtal,
- Eignung und Machbarkeit alternativer Sanierungsansätze und –technologien.

Das Projekt gliedert sich in vier technische Arbeitsschritte, für die jeweils rund ein Projektjahr vorgesehen ist:

- 2010/2011: Iterative Charakterisierung der Grundwasserströmungsverhältnisse und der allgemeinen Standortverhältnisse.
- 2010/2011: Iterative Untersuchung der Transportprozesse und der Schadstofffrachten im Grundwasser.
- 2012: Untersuchung von Abbau- und Rückhalteprozessen von Schadstoffen.
- 2013/2014: Entwicklung von Sanierungs- bzw. Managementstrategien.

Folgende Maßnahmen werden im Rahmen des Projektes MAGPlan im Nesenbachtal durchgeführt:

- Erstellung eines lokalen, dreidimensionalen hydrogeologischen Modells für das Nesenbachtal auf der vorhandenen Datengrundlage, ergänzt um eine aktuelle Stichtagsmessung und -beprobung. Projektbegleitende Fortschreibung aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Felduntersuchungen.
- Erstellung eines dreidimensionalen numerischen Strömungs- und Transportmodells auf der Grundlage des hydrogeologischen Modells und Fortschreibung der Modelle aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Felduntersuchungen.
- Erstellung von Grundwassermessstellen in den fünf Grundwasserhorizonten (drei Schichten des Gipskeupers Dunkelrote Mergel, Bochinger Horizont und Grundgipsschichten, Unterkeuper und Oberer Muschelkalk) zur Schließung von Kenntnislücken und zur Vervollständigung des Grundwassermessnetzes in den verschiedenen Grundwasserleitern.
- Durchführung und Auswertung integraler Pumpversuche (Immissionspumpversuche).
- Technische Untersuchung der als maßgebliche Schadstoffeintragstellen identifizierten Einzelstandorte.
- Untersuchung natürlicher Abbauprozesse und Charakterisierung der Ausbreitungswege mit Hilfe von Spurenstoffen.
- Auswertung der Ergebnisse und Erstellung eines Grundwassersanierungskonzeptes für das Nesenbachtal.
- Öffentlichkeitsarbeit wie die Durchführung von Seminaren, Erstellung eines Demonstrationsvorhabens („gläserner Grundwasserkörper“), einer Webseite sowie allgemein verständlicher Berichte.

Die integrale Grundwasseruntersuchung ermöglicht in Kombination mit der numerischen Modellierung eine Kartierung der LCKW-Schadstofffahnen für alle untersuchten Grundwasserhorizonte und eine Lokalisierung der für das



Schadensbild maßgebenden Schadstoffeintragsstellen im Stadtgebiet. Auf dieser Grundlage werden im Projekt MAGPlan integrale Grundwassersanierungskonzepte und Grundwasserbewirtschaftungspläne für den Projektraum entwickelt.

Diese werden in einem „Sanierungskonzept für das Nesenbachtal“ zusammengefasst, das aufzeigt, welche Schadstoffeintragstellen zu sanieren sind, welche Sanierungstechnologien jeweils eingesetzt werden können und wie sich die Grundwasserqualität im Oberen Muschelkalk des Nesenbachtals in den nachfolgenden Jahren aufgrund des Sanierungserfolgs entwickeln wird.

Die als Schadstoffeintragstellen für LCKW identifizierten Standorte können nach Abschluss des Projektes MAGPlan gezielt und systematisch im Hinblick auf eine Standortsanierung untersucht und einer Sanierung zugeführt werden. Das Sanierungskonzept sagt aus, welche Sanierungsziele bei den maßgebenden Schadstoffeintragstellen erreicht werden müssen, um einen befriedigenden Grundwassergütezustand im Nesenbachtal und einen guten Grundwassergütezustand im Oberen Muschelkalk zu erreichen.

Durch geeignete Maßnahmen soll die Öffentlichkeit in die Untersuchungen und in die Erstellung der Sanierungskonzeption eingebunden werden. Hierzu soll u.a. ein „Gläserner Aquifer“ installiert werden, der die komplexen hydrogeologischen Verhältnisse im Nesenbachtal illustriert und dem Betrachter die Grundwassergüte sowie das weitere Vorgehen veranschaulicht.

## **Kosten und Finanzierung**

Die Gesamtkosten für das Projekt belaufen sich für die Stadt auf insgesamt 3.245.150 EUR. Der Stadt wurde von der EU ein Fördersatz von 50 % bzw. eine Förderung von bis zu 1.622.575 EUR zugesagt. Diese Gesamtkosten setzen sich wie folgt zusammen:

	<b>Gesamtkosten</b>	<b>davon förderfähig</b>	<b>Förderbetrag</b>
<b>Personalkosten</b>	676.800 EUR	676.800 EUR	338.400 EUR
<b>Sachkosten</b>	<u>2.568.350 EUR</u>	<u>2.568.350 EUR</u>	<u>1.284.175 EUR</u>
<b>Summe</b>	3.245.150 EUR	3.245.150 EUR	1.622.575 EUR

Der Personalbedarf wird mit 529.200 EUR aus beim Amt für Umweltschutz vorhandenem Personal gedeckt. Zur Deckung des restlichen Personalbedarfs wird die Verwaltung ermächtigt, außerhalb des Stellenplans während der Projektlaufzeit von viereinhalb Jahren, je nach Projektbedarf zusätzliches Personal im Umfang von bis zu 27 Personenmonaten in Entgeltgruppe 12 TVöD einzustellen. Den dadurch zusätzlich anfallenden Personalkosten i.H.v. rd. 147.600 EUR stehen Einnahmen aus Fördermitteln für Personalkosten in Höhe von 338.400 EUR gegenüber.

Der Sachaufwand i.H.v. insgesamt 2.568.350 EUR setzt sich aus Investitionsmitteln (Grundwassermessstellen, Messnetzeinrichtung, Gläserner Aquifer), aus gutachterlichen Leistungen (hydrogeologische und numerische Grundwassermodelle, integrale Pumpversuche, Probennahme und Analytik, Standortuntersuchungen, integrale Auswertungen, Grundwasserbewirtschaftungs- und Sanierungskonzeption, Berichte) und aus projektbedingten Leistungen (Projektmanagement, Konferenzen, Publikationen und Reisekosten) zusammen.

Die Sachaufwendungen werden in nachfolgender Tabelle, zu Maßnahmen zusammengefasst, aufgelistet.

<b>Maßnahme</b>	<b>Kosten</b>
Datenmanagement und Erstellung eines hydrogeologischen Modells, 3D-Visualisierung	198.000
Einrichtung von Grundwassermessstellen und eines Grundwassermessnetzes	480.000
Technische Standortuntersuchung	290.000
Grundwassermonitoring	108.000
Numerisches Strömungs- und Transportmodell	110.000
Integrale Immissionspumpversuche	253.500
Untersuchung Schadstoffabbau (Isotopenuntersuchung, Fingerprinting, Tracertests)	115.000
Grundwasserbewirtschaftungs- und Sanierungskonzeption einschließlich zusätzlicher Untersuchungen, Grundwassermanagementpläne	334.000
Reisekosten	21.850
Projektmanagement	254.000
Gläserner Aquifer	190.000
Berichtswesen	81.000
Öffentlichkeitsarbeit (Seminare, Abschlusskonferenz, Publikationen, Präsentationen)	85.000
Rechnungswesen, Projektüberwachung	48.000
<b>Gesamt</b>	<b>2.568.350</b>

Die jeweils hierfür benötigten Mittel werden in den Jahren 2010-2014 beim Profit Center Gruppe 3605610043, Kommunale Altlasten, bereitgestellt. Die Deckung erfolgt durch die Fördermittel für Sachaufwand mit 1.284.175 EUR und durch die nicht für zusätzliches Personal benötigten Fördermittel für Personal mit 190.800 EUR sowie durch Budgetmittel des Amtes für Umweltschutz i.H.v. 1.093.375 EUR. Hierfür werden zusätzliche Fördermittel beantragt und erwartet. Weitere Fördermittel

des Landes Baden-Württemberg stehen durch die Förderrichtlinien Altlasten (FrAl) für die Untersuchung kommunaler Standorte in Aussicht. Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig hat auf Anfrage hin weitere Fördermittel aus der sog. „TASK-Förderung“ in Aussicht gestellt, was den städtischen Anteil weiter reduzieren kann.

Die Ausgaben und Einnahmen für Personalkosten und Sachkosten fallen, über die Haushaltsjahre verteilt, wie folgt an (alle Angaben in EUR):

	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
Personalkosten (Eigenpersonal)	154.100	83.400	96.120	139.590	55.990	529.200
Personalkosten (zus. Personal)	42.600	30.000	30.000	30.000	15.000	147.600
Sachkosten	889.528	427.528	618.061	498.061	135.172	2.568.350
Summe Ausgaben (Personal- und Sachkosten)	1.086.228	540.928	744.181	667.651	206.162	3.245.150
Personalkosten (Eigenpersonal)	154.100	83.400	96.120	139.590	55.990	529.200
Einnahmen (EU-Förderung)	649.030	0	486.772	0	486.773	1.622.575
Vorhandene Haushaltsmittel	283.098	457.528	161.289	528.061	-336.601	1.093.375
Summe Eigenpersonal, Einnahmen und vorhandene Haushaltsmittel	1.086.228	540.928	744.181	667.651	206.162	3.245.150

Die EU gewährt für die Leistungen der Landeshauptstadt einen Zuschuss i.H.v. 1.622.575 EUR, davon 338.400 EUR für Personalkosten. Die Stadt trägt durch den Personaleinsatz städtischer Mitarbeiter im Rahmen ihrer Dienstaufgaben während der Projektlaufzeit von 54 Monaten zur Finanzierung des Projektes bei. Beim Amt für Umweltschutz werden fünf Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter im Umfang von insgesamt 70 Personenmonaten (529.200 EUR) aktiv am Projekt mitarbeiten.

### **Zusammenarbeit mit der LUBW**

Die Stadt arbeitet im Projekt MAGPlan mit dem Partner Landesanstalt für Umwelt,

Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) in Karlsruhe zusammen. Die LUBW erbringt im Rahmen des Projektes Leistungen im Umfang von 200.100 EUR und erhält dafür eine Förderung aus Mitteln der EU in Höhe von 100.050 EUR (50 %).

Die LUBW wird im Rahmen von MAGPlan die Untersuchungen fachlich begleiten und eine Übertragbarkeit und die Verbreitung der Erkenntnisse gewährleisten. Somit stellt die Zusammenarbeit mit der LUBW einerseits sicher, dass die Maßnahmen in Stuttgart im Sinne der landesweiten Altlastenbearbeitung entsprechend anerkannt und die Ergebnisse abgesichert sind. Andererseits übernimmt die LUBW einen Großteil der von der EU geforderten Aktivitäten zur Verbreitung der methodischen Projektergebnisse.

Ansonsten sind an dem Projekt MAGPlan keine weiteren Partner beteiligt.

### **Nutzen für die Landeshauptstadt Stuttgart**

Mit MAGPlan werden die Bemühungen der Stadt um die Sanierung des Grundwassers von Schäden mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen, die bereits die Mineralquellen erreicht haben, entscheidend vorangetrieben. Damit kann ein vorbildliches Sanierungskonzept für das Nesenbachtal erstellt werden. Künftige mineralwasserbezogene Sanierungsmaßnahmen können auf die erkannten Schadensschwerpunkte beschränkt und das Prädikat der „staatlichen Anerkennung“ der Heilquellen kann langfristig gesichert werden.

Das Projekt bietet die einmalige Chance, die Ergebnisse der ohnehin erforderlichen Untersuchungen, deren Kosten auf insgesamt 5,3 Mio. EUR geschätzt werden, für einen Eigenanteil von 1.093.375 EUR zu erhalten. Statt jahrzehntelanger weiterer Einzelfalluntersuchungen mit tw. aufwändigen rechtlichen Auseinandersetzungen kann das Sanierungskonzept (der Grundwasser-Management-Plan) innerhalb von rund 4 Jahren erarbeitet werden.

Die im Projekt neu gewonnenen hydrogeologischen Erkenntnisse werden in das „Hydrogeologische Modell Stuttgarter Talkessel“ und schließlich in ein numerisches Grundwasserströmungs- und Transportmodell integriert. Das in MAGPlan fortentwickelte numerische Modell wird zukünftig zur Beurteilung des Gefährdungspotenzials von heilquellenrelevanten Baumaßnahmen zur Verfügung stehen und eingesetzt werden.

Die Anwendung des integralen Untersuchungsansatzes zur Erstellung eines umfassenden Sanierungskonzeptes für ein ganzes Flusseinzugsgebiet hat für Europa Pilotcharakter. Dies ermöglicht die Förderung durch das LIFE+-Programm.

Das MAGPlan-Budget ermöglicht so eine anteilige Finanzierung von Maßnahmen, die dazu beitragen, Dienstaufgaben der unteren Wasserbehörde effizienter, schneller und kostengünstiger durchzuführen.

Durch die Sanierung des Umweltschadens wird sich die Lebensqualität in Stuttgart und damit eine wichtige Standortqualität weiter verbessern.

Durch die Teilnahme an dem EU-Projekt können EU-Fördermittel nach Stuttgart gelenkt und damit Maßnahmen zur Verbesserung der Grundwassersanierung finanziert werden. Für ihre Aufwendungen erhält die Stadt einen Zuschuss in Höhe von 1.622.575,00 €, das sind 50 % der er-stattungsfähigen Kosten.

Die Europäische Union fördert die Stuttgarter Maßnahmen, um das hier vorhandene technologische Potenzial europaweit bekannt und zugänglich zu machen.

Die erworbenen Fachkenntnisse über innovative, nachhaltige und kosteneffektive Untersuchungstechnologien werden in Zukunft auch in Stuttgart häufiger eingesetzt.