



Das CityChlor-Projekt

**Pilotversuch einer thermischen
In-situ-Sanierung in
engständiger Bebauung**

Peter von Schnakenburg,
Amt für Umweltschutz, Landeshauptstadt Stuttgart

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 1



Übersicht

1. Warum thermisch sanieren?
2. Der Standort: Rahmenbedingungen
3. Ziele des Pilotversuchs
4. Durchführung des Pilotversuchs
5. Ergebnisse des Pilotversuchs
6. Fazit
7. Ausblick: Sanierung des Standortes

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 2

Warum thermisch sanieren?



Letzter Hoffnungsschimmer

Feuerbach an der Stuttgarter Straße 10 wird der Boden mit einem neuen Verfahren gereinigt. Der Erfolg ist ungewiss. Von Torsten Ströbele

In einem Hinterhof in Feuerbach klemmt sich die Stadt an den letzten Strohhalm. Seit 1993 versucht das Amt für Umweltschutz auf dem Gelände an der Stuttgarter Straße 10 die Altlasten aus Boden und Grundwasser zu entfernen – mit mäßigem Erfolg. Nun soll mit der sogenannten thermischen In-situ-Methode der Durchbruch gelingen.

Sieben mehr als zehn Meter lange Heizlatten sind am Dienstag auf der Baustelle angeliefert und per Kram in die Bohrlöcher gehoben worden. In das kommenden zwei Monaten sollen sie den Boden rund um den Kern des Schadensbereichs auf etwa 90 Grad erhitzen. „Die Heizlatten selbst werden bis zu 700 Grad warm“, sagt Philippe Zanetta von der Firma Voilka, die von der Stadt mit der Sanierung beauftragt wurde. Das Ziel sei, die flüchtigen Schadstoffe im Boden so zu erhitzen, dass sie gasförmig werden. „Dann können wir sie absaugen“, sagt Zanetta.

So soll der Eingriff mindestens in der Theorie funktionieren. Ob das Sanierungsverfahren allerdings wirklich von Erfolg gekrönt sein wird, kann heute noch niemand sagen. „Diese Methode ist neu und bei Stuttgarter Bodenverhältnissen noch nie erprobt worden“, sagt Hermann-Josef Kirchholzer vom Amt für Umweltschutz. „Es ist ein Pilotversuch, der im Juli oder August enden soll. Dann wissen wir mehr.“ Allerdings machte er keinen Hehl daraus, dass diese Sanierungsverfahren für solche brenge Verhältnisse die wohl letzte technische Möglichkeit darstellt, die Altlasten aus dem Boden zu entfernen. „Wir haben in Stuttgart noch etliche andere Pläne dieser Art“, sagt Kirchholzer. „Wir setzen deshalb große Hoffnungen in dieses Verfahren.“ Die Alternative sei, den Boden auszuheben. Allerdings sei diese Variante wesentlich teurer – zumindest beim Projekt in Feuerbach. Das habe man geprüft.

Die Verursachungen im Boden und Grundwasser an der Stuttgarter Straße 10 stammen aus vergangenen Jahrzehnten. Zwischen 1948 und 1976 waren auf dem Grundstück Metall verarbeitende Betriebe ansässig. Danach wurde die Fläche von der Firma RotaxStahl genutzt, die dort Zylinder herstellte. „Aus Gründen der arbeitsrechtlichen Neureinigung hat die Stadt Stuttgart das Grundstück 1991 erworben“, sagt der Leiter des Umweltauswertungsamtes, Werner Pfad, auf Nachfrage. Untersuchungen hätten kurze Zeit später ergeben, dass der Untergrund mit sogenannten leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) verunreinigt ist. Vor allem waren 1,1,2-Trichloroethan gefunden, das unter anderem als Lösemittel in Farben, Klebstoffen und zur Reinigung von metallischen Werkstücken oder Glas verwendet wurde.

Zwischen April 1993 und September 1995 wurden 610 Kilogramm LCKW aus dem Boden gesaugt. „Aber wir mussten die Anlage abschalten, nachdem aufgrund der geringen durchlässigen Untergründe andere kein nennenswerten Schadstoffantrag mehr erreicht werden konnte“, sagt Pfad. Zu dem Ende sei Oktober 1994 eine hydraulische Grundwasserentnahme statt. Künstlich wurde Grundwasser entnommen und über eine Aktivkohlefilteranlage gereinigt. Doch die Schadstoffkonzentrationen blieben konstant. Noch bleibt der Stadt die Hoffnung auf die In-situ-Methode.



Am Dienstag sind die Heizlatten in den Boden eingeschoben worden. Foto: Torsten Ströbele

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

3

2. Der Standort



Nachbarbebauung



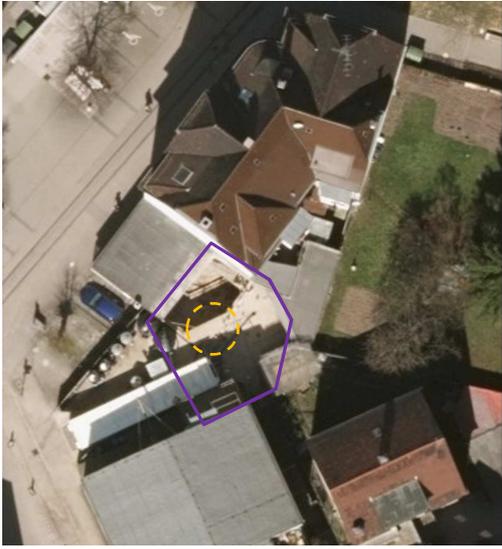
Schadensherd

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

4

Der Standort: Details

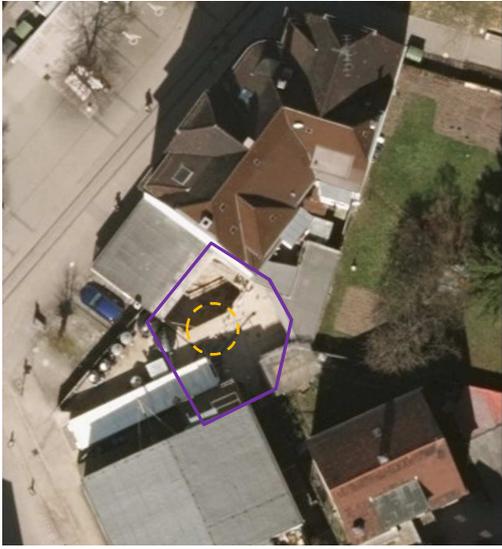


LEGENDE

- Grundstücksgrenze Stuttgarter Straße 10
- Kernschadensbereich
- für Versuch und Baustelleneinrichtung zur Verfügung stehende Fläche
- Unterkellerung/ Gewölbekeller mit Tiefenangaben der Bodenplatte/ Geländeoberfläche [mNN]
- Stützmauer
- geplante Lage des Pilotversuchs
- P 9047 Grundwassermessstelle

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
5

Standortfaktoren



LEGENDE

- Grundstücksgrenze Stuttgarter Straße 10
- Kernschadensbereich
- für Versuch und Baustelleneinrichtung zur Verfügung stehende Fläche
- Unterkellerung/ Gewölbekeller mit Tiefenangaben der Bodenplatte/ Geländeoberfläche [mNN]
- Stützmauer
- geplante Lage des Pilotversuchs
- P 9047 Grundwassermessstelle

- Metallverarbeitende Betriebe von 1943 - 1976
- LCKW-Schaden in Boden und Grundwasser
- Bodenbelastungen zwischen 3,5 m und 10,5 m Tiefe
- Hohe Schadstoffgehalte in gering durchlässigem Quartär und im mittel durchlässigen MGH-Kluftaquifer
- bis zu 2700 mg/kg LCKW-Gehalte im Boden
- bis zu 100 mg/L LCKW im Grundwasser
- Der Kernschaden liegt teilweise im Bereich von Gebäuden
- Sehr beengte Verhältnisse, Begrenzung durch Gebäude
- Pump-and-Treat und kalte Bodenluftabsaugung waren nicht erfolgreich und nicht effektiv

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
6

3. Ziele des Pilotversuchs



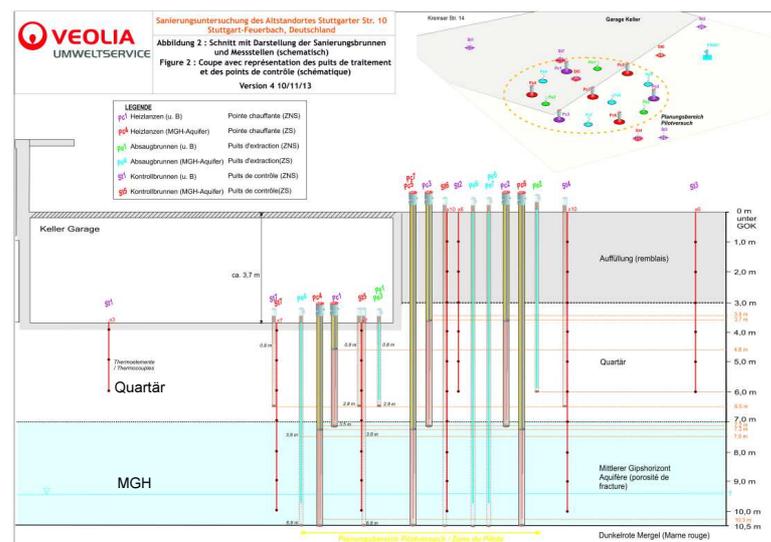
- Ermittlung von **Auslegungsparametern** für eine effektive und effiziente Sanierung (Zieltemperatur, Schadstoffaustrag etc.)
- Ermittlung von **Steuergrößen** für eine sichere Sanierung (Temperaturausbreitung, Wassergehaltsänderungen, Baugrundsetzungen etc.)
- Ermittlung von **Zielwerten** bzw. Kriterien für die Bestimmung des Sanierungsendes einer Full-scale Sanierung
- Überprüfung der technischen **Durchführbarkeit (Setzungen)**

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

7

4. Durchführung des Pilotversuchs



28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

8

Überwachung

Pilotbereich

- Temperatur, Druck, Grundwasserstand, Bau-
grundsetzungen, Bodenfeuchte

Anlage

- Extraktionsraten Gas und Wasser
- Extraktionsrate Schadstoffe in Gas und Wasser

Gebäude

- Rissmarken
- Setzungsmesspunkte im Boden und an
Gebäuden

Grundwasserabstrom

- Regelmäßige Beprobungen benachbarter
Messstellen

ChloroNet



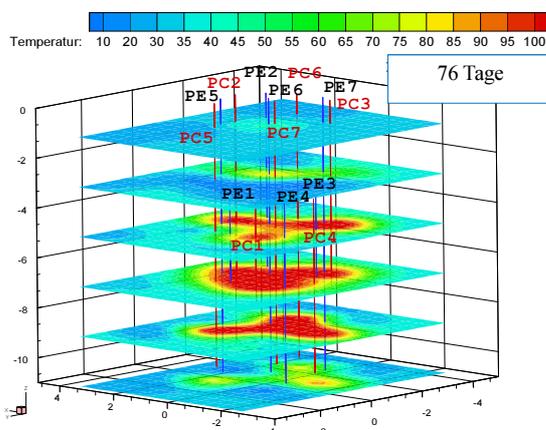
28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

9

5. Ergebnisse - Wärmeausbreitung

ChloroNet



→ Wärmeeintrag
konzentriert auf
hoch kontaminierte
Bereiche, 6 - 7
bzw. 7 – 8 m u.
GOK

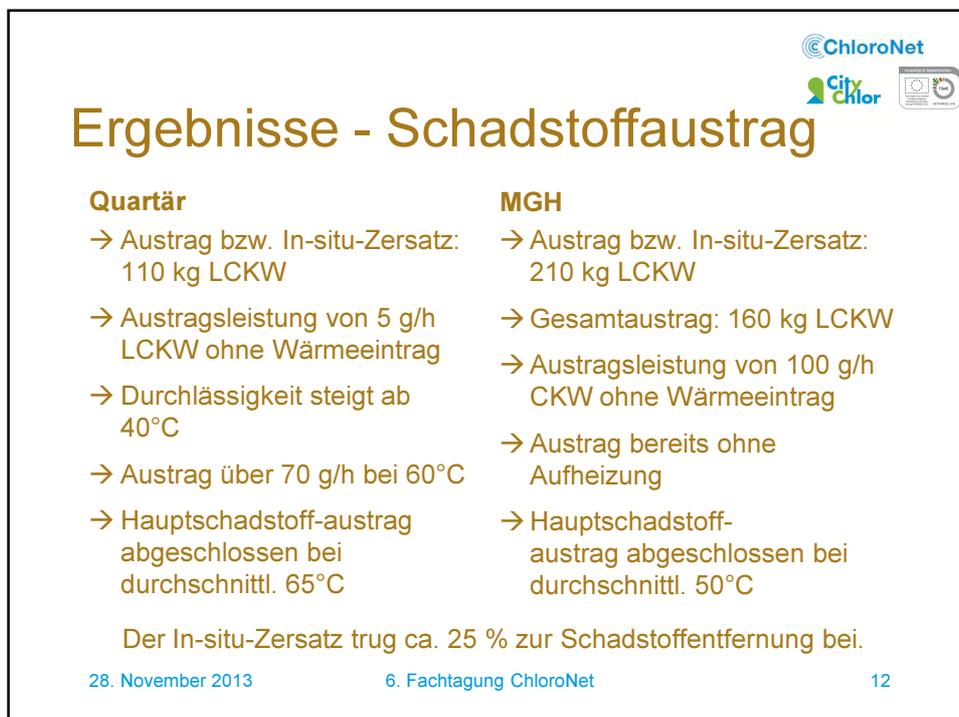
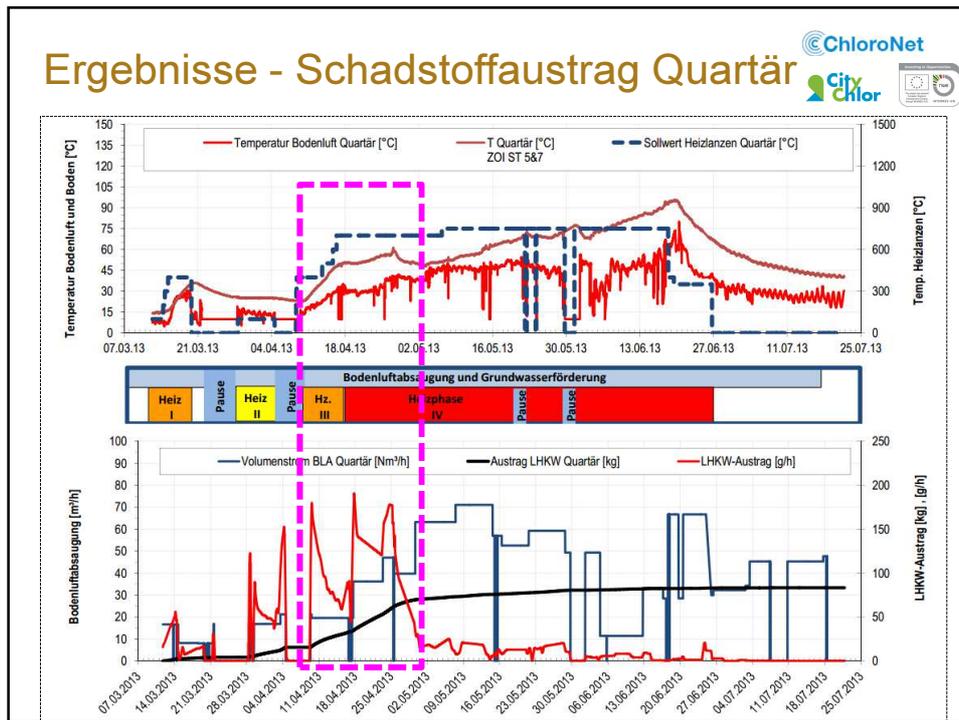
→ Kaum Erwärmung
oberhalb 4 m u.
GOK

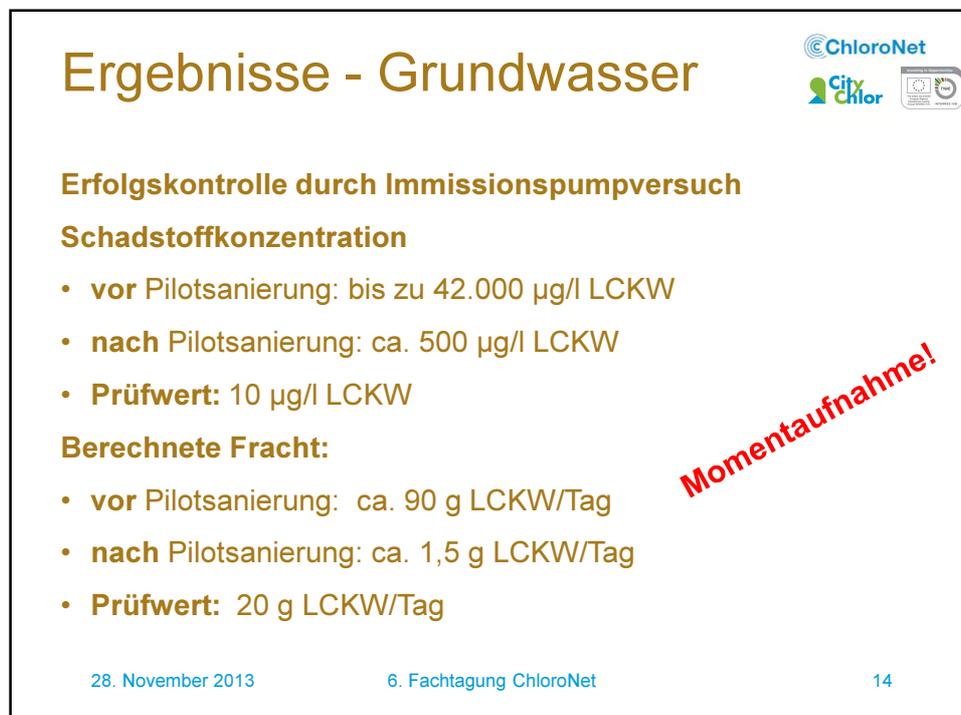
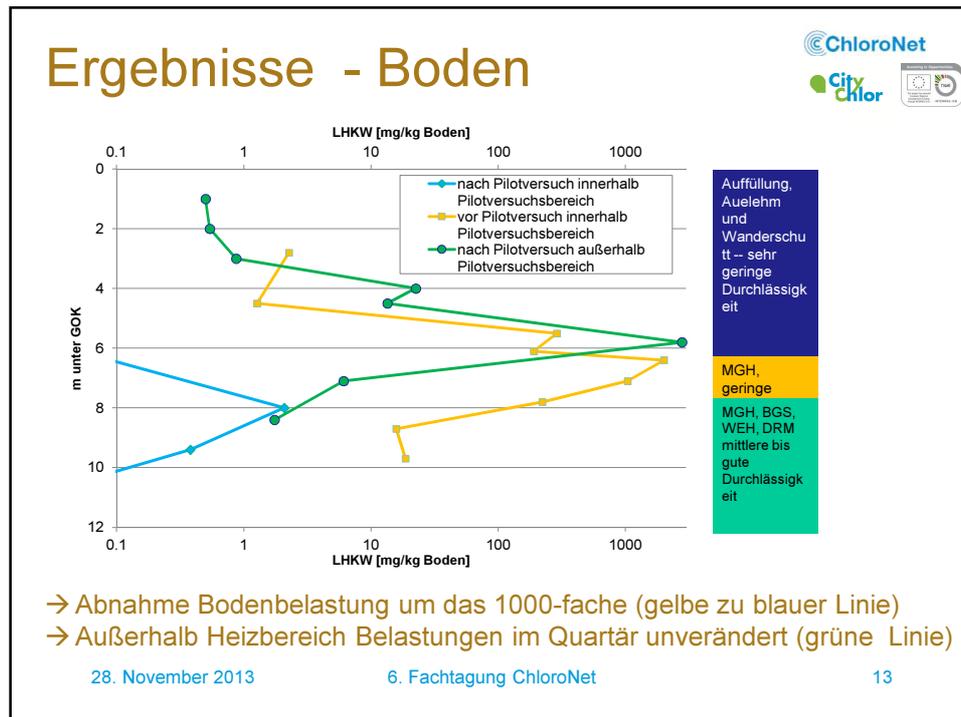
→ Kaum Erwärmung
im wassererfüllten
Bereich

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

10



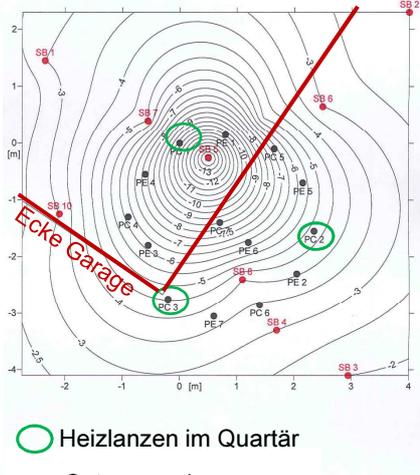


Ergebnisse - Setzungen





- Max. Setzung -15 mm bei SB 5
- Setzungen räumlich begrenzt
- Setzungsmulde mit steilen Flanken
- Setzung in > 2,5 m Entfernung vom Heizbereich < 2 mm
- **Setzungen treten bei Austrocknung des Bodens auf**
 - Vermeidung von Austrocknung
 - Vermeidung einer Bodentemperatur >100°C



○ Heizanlagen im Quartär

Setzungen in mm

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
15

Ergebnisse - Effektivität





- Hohe Reichweite der Absaugung im MGH-Aquifer
- Hohe Schadstoffausträge im MGH schon ohne Aufheizung
- Bei mittleren Temperaturen von 65°C im Quartär und von 50°C im MGH war der LCKW-Austrag zum Großteil abgeschlossen
- Effektive Dekontamination des Quartärs und des entwässerten Abschnitts des MGH-Aquifers im Pilotbereich erfolgreich
- Keine Dekontamination des **Quartärs** über den Pilotbereich hinaus
- **MGH** auch über den Pilotversuchsbereich deutlich entfrachtet

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
16

6. Fazit des Pilotversuchs



- Thermische Verfahren ermöglichen effektive Sanierung von sonst kaum sanierbaren Standorten
- Expertenwissen und erprobte Technik sind notwendig
- Pilot zeigt, dass die Technik auch im eng bebauten Umfeld eingesetzt werden kann, allerdings bei erhöhtem Planungs- und Überwachungsaufwand
- Pilot ist Basis für eine effiziente und sichere Anwendung des Verfahrens am Standort
- **Sanierung des Standortes 2014**

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

17

7. Ausblick - Sanierung

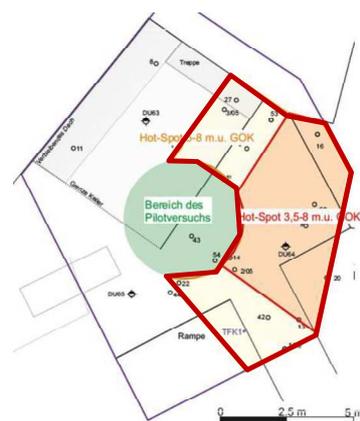


Sanierungsziel:

Weitgehende Entfernung der Schadstoffquelle (grundwasserwirksames Potenzial)

Durchführung

- Nur Hot-Spot-Bereich: ca. 170 m³ Volumen, Restschadstoffinventar ca. 700-800 kg LCKW
- Bereich unter Gebäuden bleibt aus Sicherheitsgründen ausgespart
- Randbereiche mit LCKW-Bodenbelastungen < 100 mg/kg (zumeist deutlich niedriger) werden aus Effizienzgründen ausgespart



— Hot Spot Bereich

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

18

Danksagung

für die sehr gute Zusammenarbeit!

Philippe Zanettin, Veolia Umweltservice SOVAG
 Markus Eichberger, Veolia Umweltservice SOVAG
 Benoît Stèvenin, Veolia Propreté GRS Valtech

Joris Ondreka, ARCADIS Deutschland GmbH
 Florian Hegler, ARCADIS Deutschland GmbH

Hans-P. Koschitzky, VEGAS, Universität Stuttgart
 Oliver Trötschler, VEGAS, Universität Stuttgart

Hermann J. Kirchholtes, Landeshauptstadt Stuttgart
 Marcel Secker, Landeshauptstadt Stuttgart
 Natalie Cabitza, Landeshauptstadt Stuttgart

und den Anwohnern!














28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
19



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART

Finanziell
gefördert
durch

Investing in Opportunities




This project has received
European Regional
Development Funding
through INTERREG IV B.

INTERREG IVB

