

Goldener Kanaldeckel 2010

Regenwasser, Kanäle und Stadtgrün
- Chancen für ein gemeinsames Vorgehen -



Dipl.- Ing. Christoph Bennerscheidt,
IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH



**Regionales Risiko konvektiver
Extremwetterereignisse:
Anwenderorientierte Konzepte zur
Trendbewertung und -anpassung**

1. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (Koordinator)
2. Freie Universität Berlin
3. Ruhr-Universität Bochum
4. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
5. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft AG
6. Flughafen München GmbH
7. TÜV Süddeutschland Holding AG
8. Boschung Mecatronic GmbH
9. IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
10. NowCast GmbH
11. Skywarn Deutschland e. V.

Weitere Nutzer
am Flughafen:

DWD und DFS

RegioExAKT-Hauptnutzer: Flughafen München



Beeinträchtigung des **Boden- und Flugbetriebs**, Gefährdung der **Bauten und Anlagen** im Sommer v.a. durch

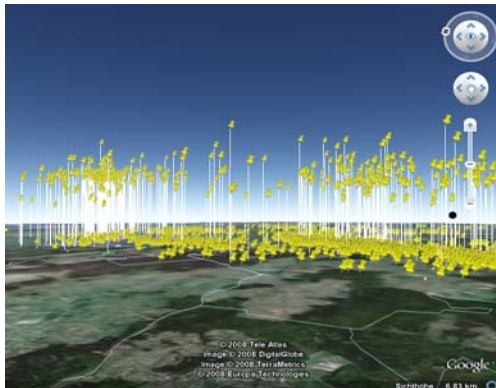
- Starkwindereignisse
- starken Hagelschlag
- Starkniederschläge
- Blitzenentladungen



Im Winter zusätzliche Herausforderung:
Schneevorhersage -und Schneeräumung

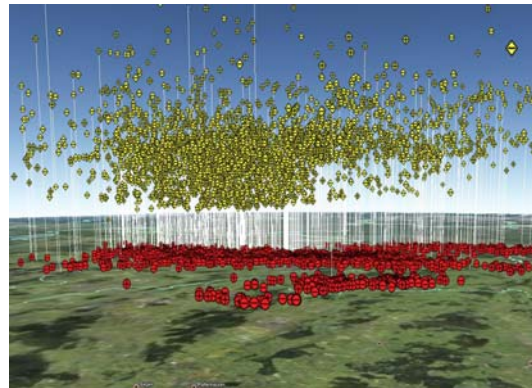
3D-Visualisierung von Boden- und Wolkeblitzen

„normaler“ Sturm



wenig Wolkeblitze

Unwetter



viele Wolkeblitze

Prinzip ec-TRAM

Radarzellen

2D Niederschlagsscan,
15 Min



Reflektivitätswerte

blau schattiert

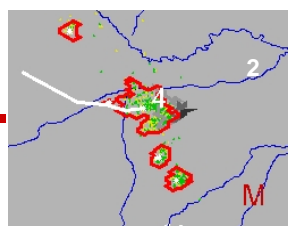
Aktuelle Zelle weißes
Polygon

Zellprognosen graue
Polygone

Zellzugbahn und
Zellnummer gelb

Blitzzellen

3D Ortung in Echtzeit



Blitzdichte

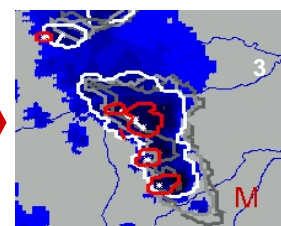
gelb (IC), grün (CG)

Aktuelle Zelle rotes
Polygon

Zellprognosen hier
nicht gezeigt

Zellzugbahn und
Zellnummer weiß

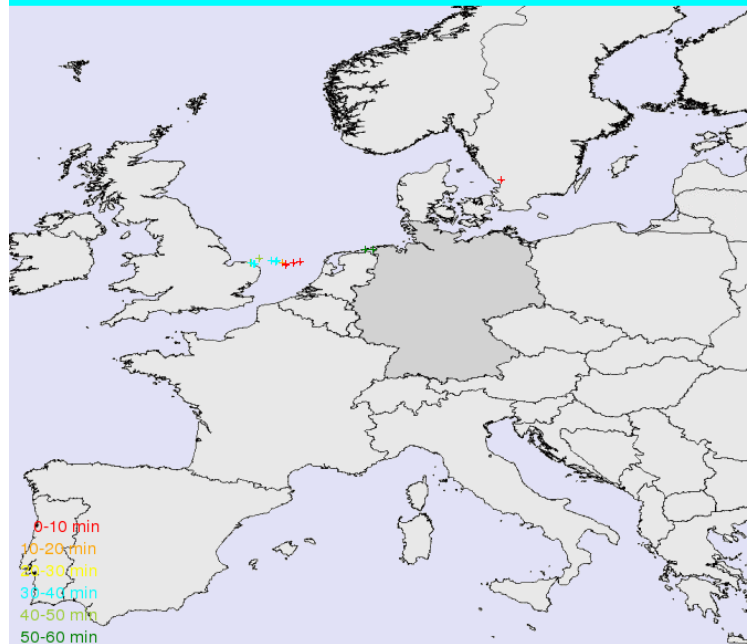
ec-Zellen



Kombination

Auswahl aus der
Information von
Radartracking (1) und
Blitztracking (2)

Series - Aktivitätskarte nowcast GmbH
01.03.2008 00:00 - 01:00 UTC Blitze: 20



Quelle: Nowcast GmbH

Die Vorhersagbarkeit ist abhängig von der Skala
(Ausdehnung, Lebensdauer)

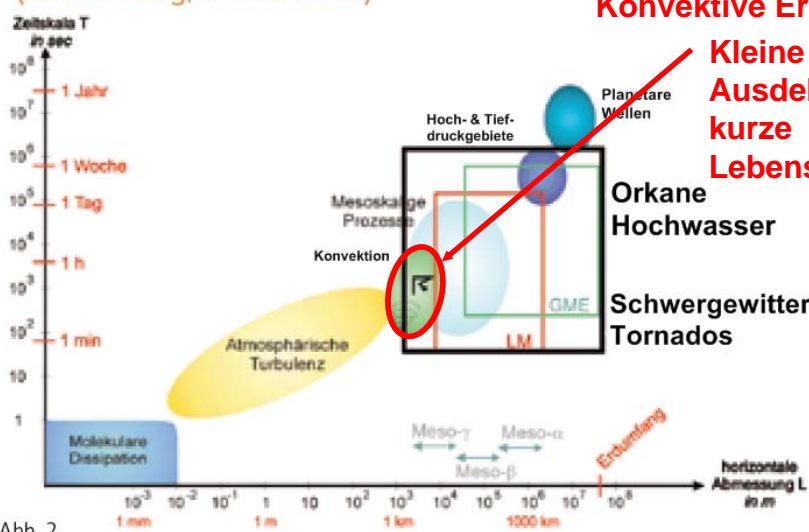


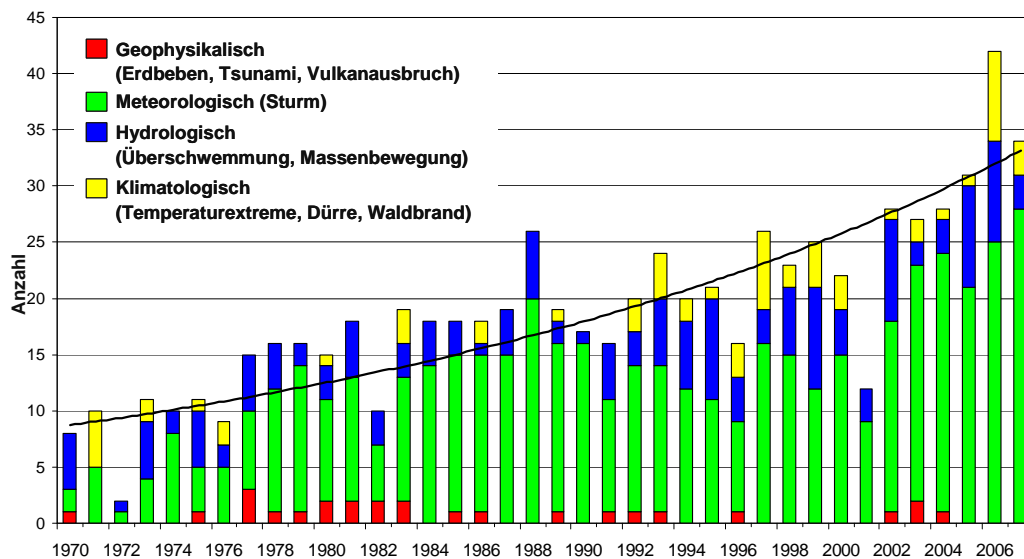
Abb. 2

Quelle: Kratzsch, DWD

Allein aus **großen Überschwemmungskatastrophen** fielen in den neunziger Jahren weltweit Schäden von über **200 Mrd. US-Dollar** an. Aber es sind nicht nur die großen, spektakulären Ereignisse, die Schäden verursachen; man kann vielmehr davon ausgehen, dass **die vielen kleinen und mittleren lokalen Überschwemmungen**, die sich täglich irgendwo auf der Erde ereignen, **in ihrer Summe noch einmal mindestens denselben Schadenbeitrag beisteuern.**

Münchner Rück, Wolfgang Kron,
KLIWA-Symposium 2004

Anzahl der Naturkatastrophen Deutschland 1970-2007



Quelle: Münchner Rück, Ansteigender Trend, dominiert von Sturm und Überschwemmung



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Kleine Überschwemmung

Ursache: Lokales Extremwetterereignis



Quelle: Polizei Dortmund

Kleine Überschwemmung



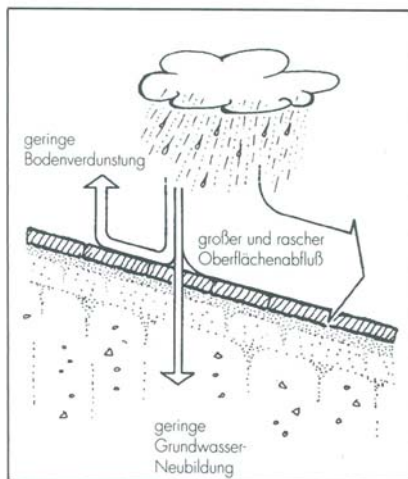
Quelle: Polizei Dortmund

Kleine Überschwemmung

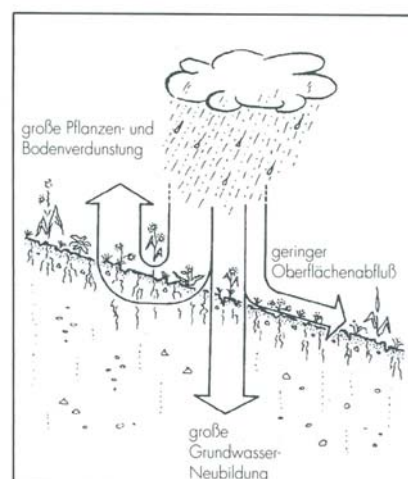


Quelle: Polizei Dortmund

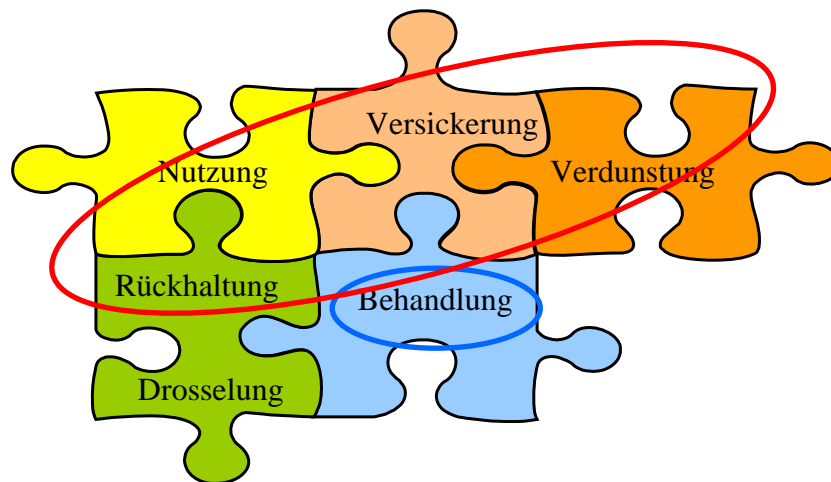
Regenwasserbewirtschaftung



Befestigte Fläche



Unbefestigte Fläche



Quelle: Lienhard, Fa. Mall

Warum Regenwasserbehandlung?

Verschmutzungen:

Feststoffe (mineralisch/organisch) – AFS

Gelöste Stoffe: z.B. Schwermetalle (SM)

Kohlenwasserstoffe (z.B. Motoröl)

etc.



Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Ort: Osnabrück, Grünfläche und Friedhöfe

Verantwortlich: Dipl.-Ing. Klaus Schröder

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



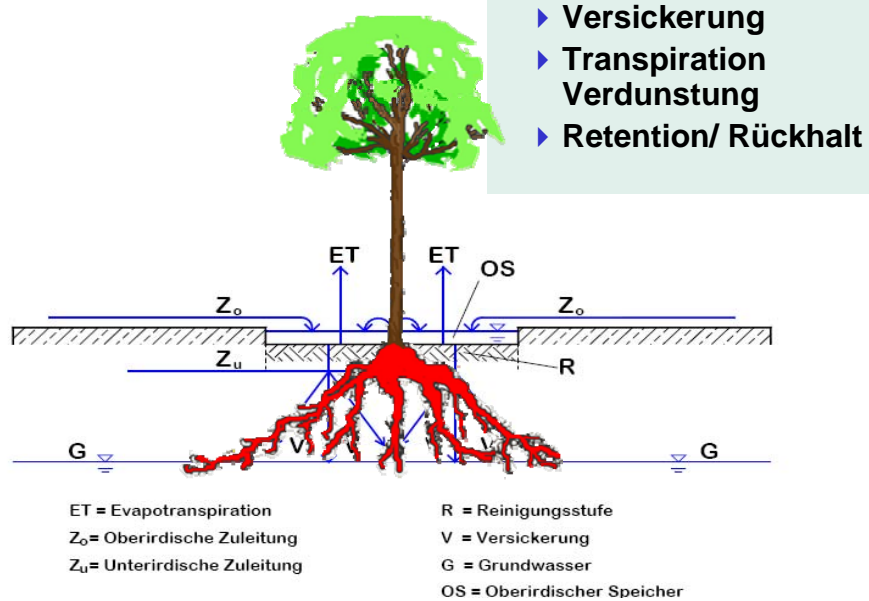
Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Fallbeispiel Große Domsfreiheit, Osnabrück



Quelle: Klaus Schröder, Osnabrück

Lösungsansatz / Baumstandorte



Quelle: Sieker, Hoppegarten

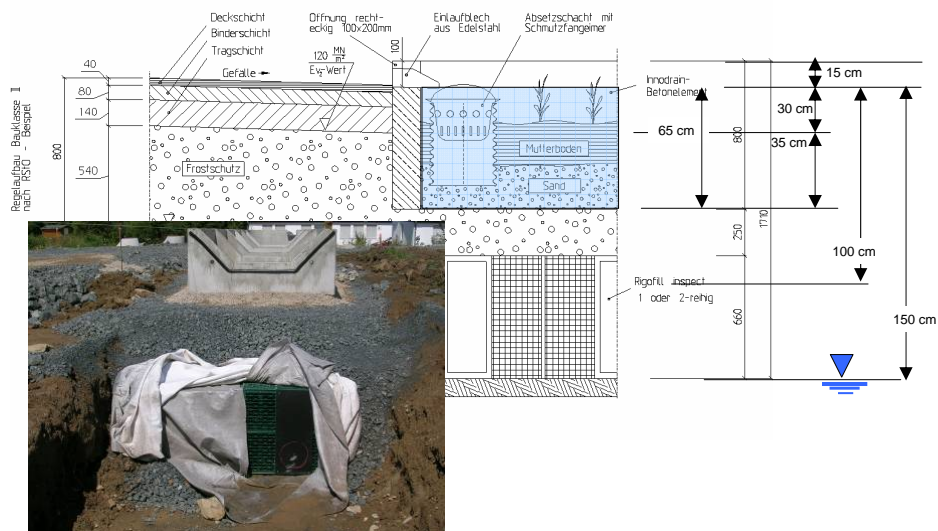
Fallbeispiel INNODRAIN

Entwickler: Ingenieurgesellschaft Sieker,
Hoppegarten

Vertrieb: Mall GmbH, Donaueschingen

Fallbeispiel INNODRAIN

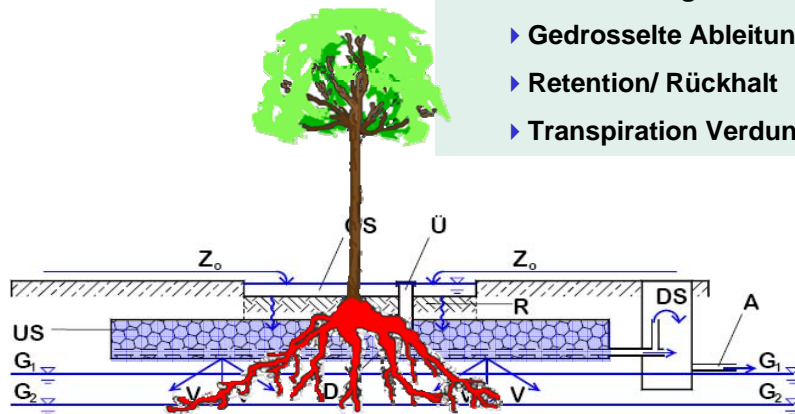
Schnitt / Einbau



Quelle: Lienhard, Fa. Mall

Lösungsansatz / Baumstandorte

- ▶ Versickerung
- ▶ Gedrosselte Ableitung
- ▶ Retention/ Rückhalt
- ▶ Transpiration Verdunstung



OS = Oberirdischer Speicher
 US = Unterirdischer Speicher
 G₁, G₂ = wechselnde Grundwasserstände

Ü = Überlauf
 DS = Drosselschicht
 A = Abfluss
 R = Reinigung
 V = Versickerung in G₁

Quelle: Sieker, Hoppegarten

**Ausführliche Darstellung im
JAHRBUCH DER BAUMPFLEGE 2009**

Autorin: Britt-Marie Alvem, Stockholm

Quellen: Alvem, Embrén, Stål



Optimierung von Baumstandorten



Optimierung von Baumstandorten



Auswahl der Substrate



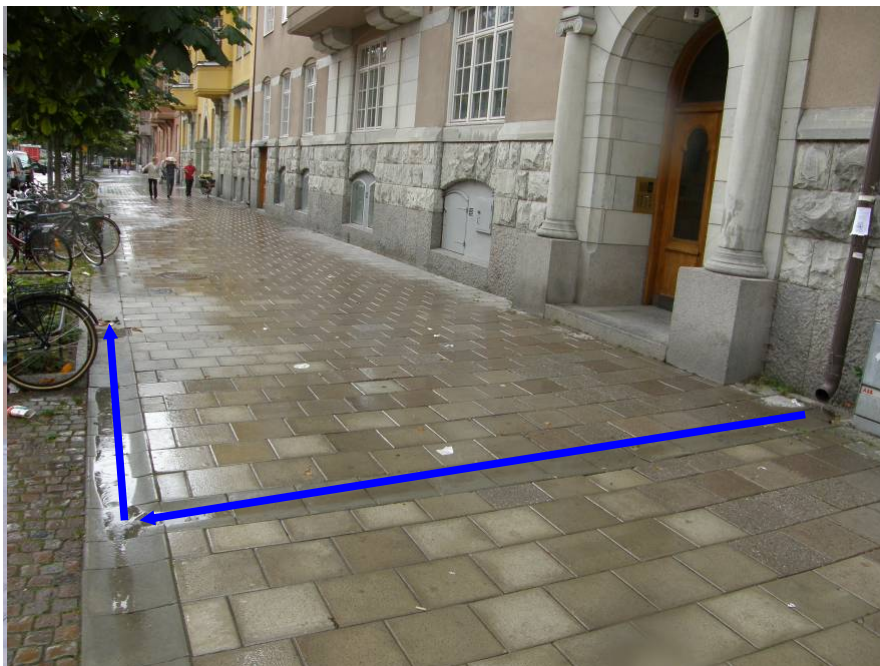
Neupflanzung



Neupflanzung



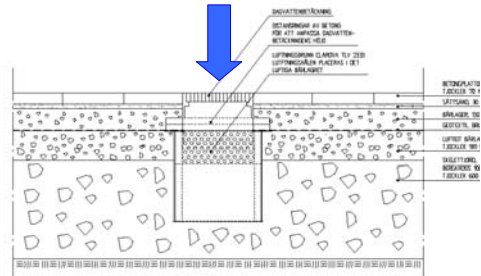
Oberflächengestaltung und Regenwassernutzung



Regenwassereinleitung



Regenwasser **nutzen**



LUFTNINGSBRUNN FOR SKELETTJORD
SEKTION
SKALA 1:10
STREK 1: PROJEKTSKEMATEK
STOKHOLM 2005-04-02

Regenwassereinleitung



Beurteilung der Baumvitalität



Optimierung von Baumstandorten



Stadtgestaltung



Stadtgestaltung





Die vorgestellten drei Fallbeispiele

INNODRAIN

Große Domsfreiheit

Stockholmer Lösung

beeinflussen aus wasserwirtschaftlicher Sicht

- ▶ die Abflusssdynamik innerhalb eines Siedlungsgebietes,
- ▶ die Grundwasserneubildung,
- ▶ die Reinigungsleistung der Kläranlagen und
- ▶ die städtischen Gewässer und ihren ökologischen Zustand.

- ▶ An wie vielen Stellen bietet sich die Regenwasserbewirtschaftung in Wurzelräumen an?
- ▶ Wie reagieren unterschiedliche Baumarten, z.B. auf auftretende Staunässe oder eine erhöhte Belastung durch Streusalz?
- ▶ Wieviel Wasser wird durch die Bäume aufgenommen und über die Blattoberflächen verdunstet?
- ▶ In welcher Weise trägt das optimierte Wachstum der Bäume zu einer Verbesserung des Kleinklimas bei?
- ▶ Wieviel Regenwasser kann durch die beschriebenen Maßnahmen aus der Kanalisation ferngehalten werden?
- ▶ Wird das eingeleitete Regenwasser in den Wurzelräumen gereinigt?



Danksagung



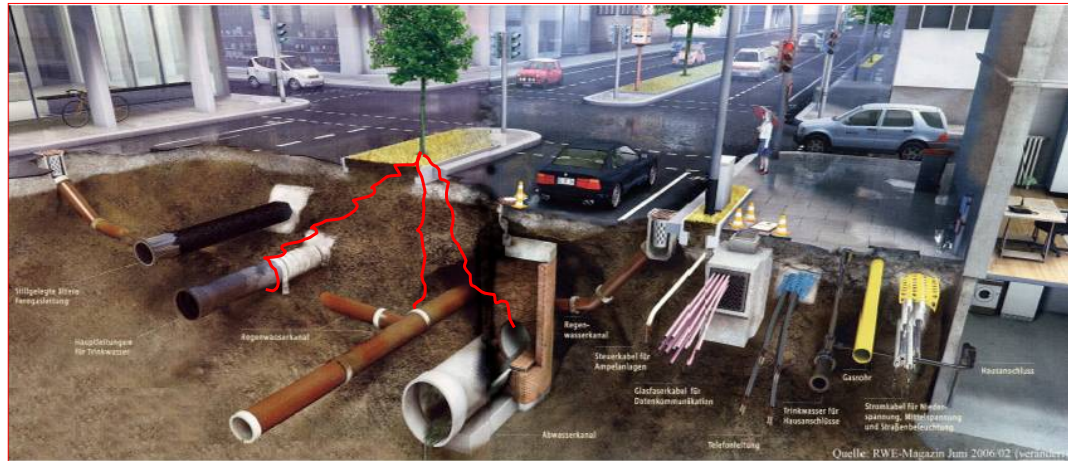
www.ikt.de



- Ergebnisse von Forschungsprojekten und Produktprüfungen
- E-Newsletter



Probleme an Baumstandorten



Seit 1998:
IKT-Forschungsprojekte mit dem Thema Wurzeinwuchs in
Abwasserleitungen und -kanäle