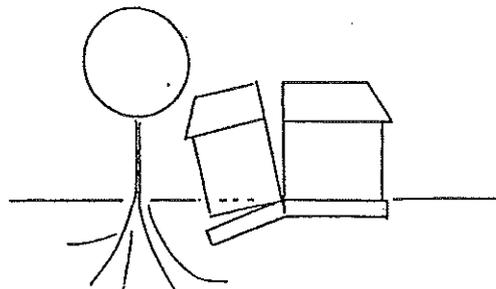


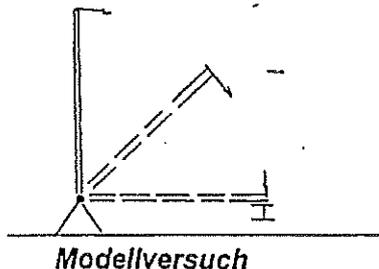
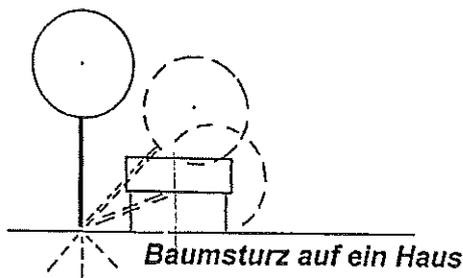
## Bauschäden durch den Wasserentzug durch Bepflanzungen



Vor einem Jahr haben wir an dieser Stelle einen spektakulären biologischen Baumschaden gesehen : ein Baum fällt auf ein Haus und richtet Schaden an, gefährdet die Bewohner.

Leise, langsam und doch um so heftiger und teurer kommen biologische Angriffe meist auf Gebäude zu :

- Abdichtungen untergraben und durchwurzeln,
- Flächen aufbrechen, die für die Ewigkeit betonierte oder asphaltiert waren,
- Fugen öffnen. Entfeuchten und absenken.

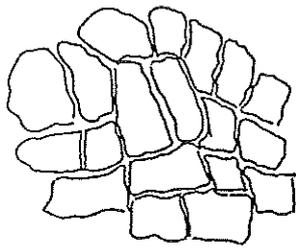


Sandige Böden verändern ihr Volumen bei Feuchteänderung kaum : einmal unter Fundamentlast verdichtet stehen sie ohne wesentliche Setzung dauerhaft und beständig.

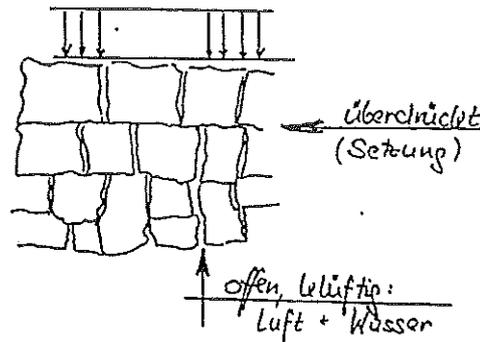
In Frankfurt a.M. und der Wetterau bis zum Gießener Becken haben wir Tone aus den Abtragungen des Vogelsberg - Basaltes, als Rupelton, Frankfurter Ton oder Offenbacher Ton angesprochen, sehr feinkörnige Böden, die Wasser aufnehmen und dabei quellen, die Wasser unter Druck oder Durchwurzelung wieder abgeben und dabei schrumpfen. Noch stärker verändern sich Mergelton und Tonmergel, die in den genannten Räumen auch anstehen und bis Wiesbaden reichen.

Der Wassergehalt der Böden kann zwischen etwa 3 % und 23 % schwanken, praktische Bedeutung haben eher mittlere Schwankungen um 5 - 10 %. Dabei treten Volumenänderungen von theoretisch 8 % bis 18 %, praktisch also zwischen 5 und 10 %, auf. Als Setzungen sind etwa 1/3 der Volumenänderungen zu beobachten, also bis etwa 3, 4 oder auch 5 %.

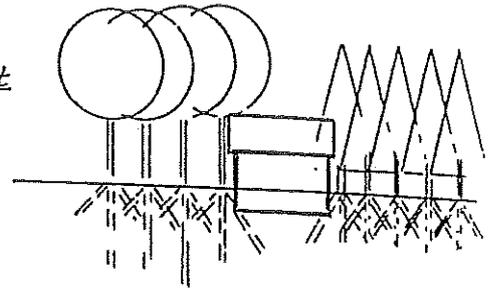
Während sich diese Werte eher gering anhören, ergibt die Setzung am Gebäude unakzeptable, schadenrelevante Werte :



**charakteristische Risse bei Bodenaustrocknung**



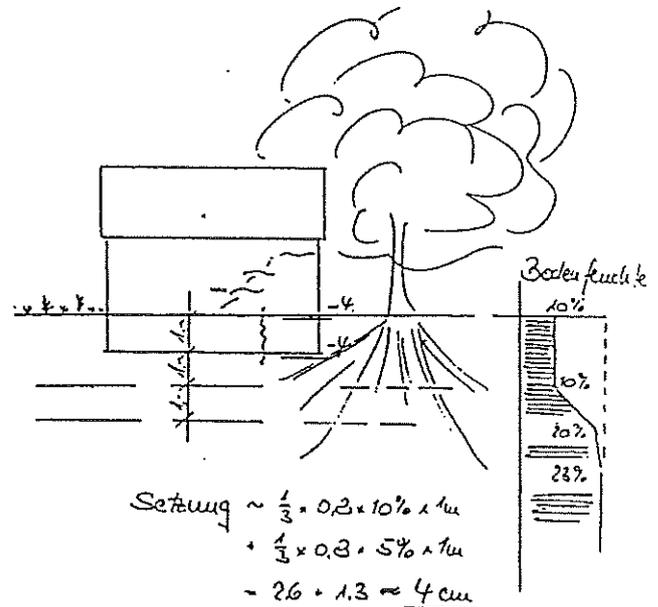
**Risse überdrückt (Querschnitt)**



**übergrüntes Bauwerk Wasserausgleich ???**

trocknet auf 1 m Tiefe unter dem Fundament ein Boden aus und setzt sich 3 % und endet die Austrocknung über den nächsten Meter verteilt (keine Entfeuchtung ab 2 m Tiefe), treten  $3 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} = 4 \text{ bis } 5 \text{ cm}$  Setzung auf.

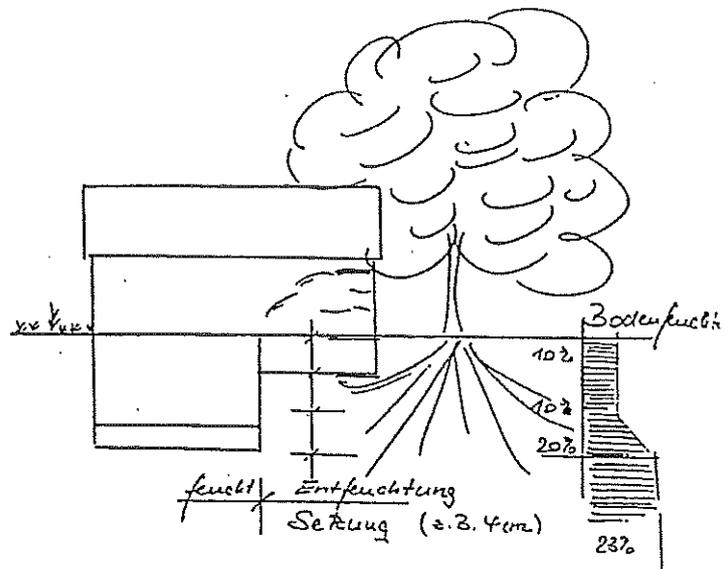
Wirkt diese Beeinträchtigung einseitig, d.h. ungleichmäßig über die Fundamentlänge verteilt, reißt das Gebäude in Stücke. Betonierte Fundamente mit Abreißbewehrungen nach Erdbebennorm reagieren günstiger, betonierte, hinreichend bewehrte Kellerwände können durch Lastumlagerung manches verschmerzen, die Grundproblematik tritt aber stets auf. Unbewehrte Fundamente, gemauerte Wände und wenig tiefe Einbindungen führen schnell zu heftigen Schäden. Steife Wände über weichen Fundamenten führen zu Abriß von ganzen Zentimeterwerten. Ungleiche Setzungen führen zu Schiefstellungen, Wandrissen und Schäden am gesamten Haus.



Das Phänomen ist schon lange bekannt, auch der Londoner Boden verhält sich ähnlich und wurde schon vor über 100 Jahren gründlich untersucht. Das Hess.Landesamt für Bodenforschung hat diese und weitere Erkenntnisse bereits veröffentlicht. Aber die Ergebnisse wurden wieder vergessen. Manche Gebäude waren gutmütig und klein genug, die Hebungen und Setzungen schadlos zu überdauern. Vielleicht wurden die Wasserstände auch nicht so wesentlich verändert, daß die Ursachen zum tragen kamen. In jüngerer Zeit kommen jedoch viele Probleme zusammen und es treten vermehrt Schäden auf.

Die Regenmenge verändert sich über die Jahre, es gibt „trockene“ und „feuchte“ Perioden. Die Niederschläge konzentrieren sich stärker als früher im Winter, die Wachstumsperiode wird dadurch trockener, als die Jahresmenge vermuten läßt. Die Versiegelung von Grundstücken ist erheblich. Die in den letzten Jahren im Zuge der Begrünungswünsche gepflanzten Bäume und Sträucher füllen Freiflächen aus, überdachen diese oftmals (Regenschutz durch Blätterdach bis auf angrenzende Dächer und entwässerte Wege) und verbrauchen zunehmend Wasser.

**Einseitige Entfeuchtung,  
verstärkt durch  
einseitige Flachgründung  
führt zu einseitiger Setzung**



So wird dem Boden in der Summe

- weniger Wasser zugeführt als die Bäume und Sträucher verbrauchen.
- Der Feuchtegehalt wird reduziert,
- der Boden getrocknet, er schwindet.

Zunächst geschieht dies nur im Bereich der Pflanzen selbst (Baumscheibe), dann sucht der Wurzelstock nach Wasser und wird fündig, auch unter dem Haus. Durch fehlenden Bewuchs und fehlende Verdunstung ist der Wassergehalt hier noch nicht gestört, noch relativ hoch. Einmal durchwurzelt sinkt die Bodenfeuchte aber schnell um nennenswerte Beträge, der Boden schwindet und die Fundamente verlieren Halt. Sie setzen sich, das Gebäude folgt. Meist ungleichmäßig, meist mit sichtbaren Rissen und Spalten oberhalb der Erde.

Tritt Wasser im Überschuß zu, kann die Entfeuchtung umgekehrt werden. Der Boden weitet sich, quillt auf, die in guter Absicht geschlossenen Fugen fehlen, das Haus hebt sich. Und an anderer Stelle treten Risse und Schäden auf.

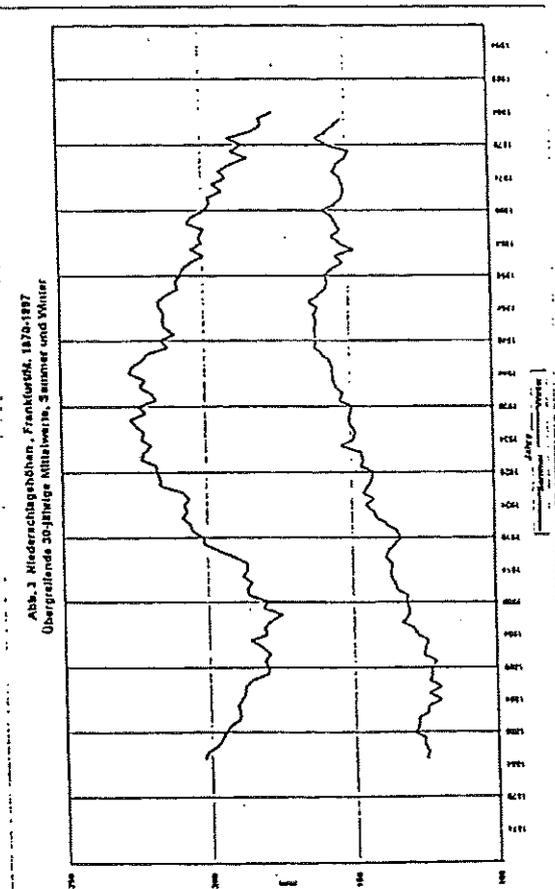
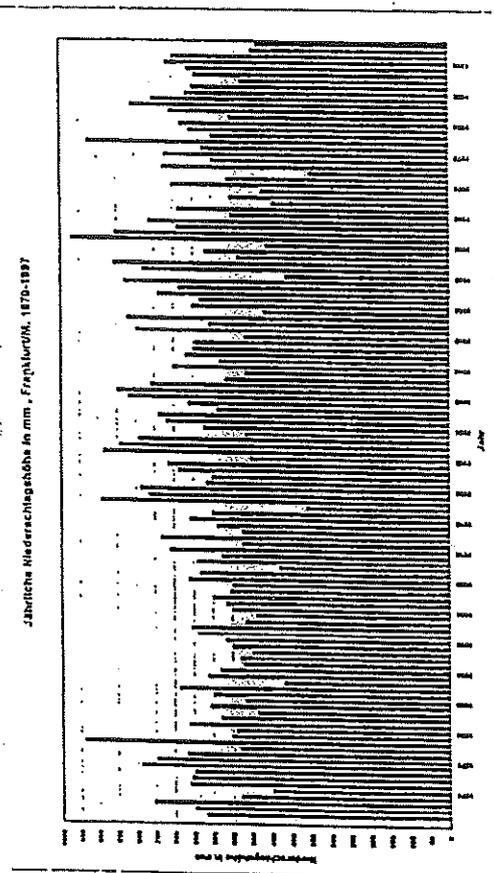
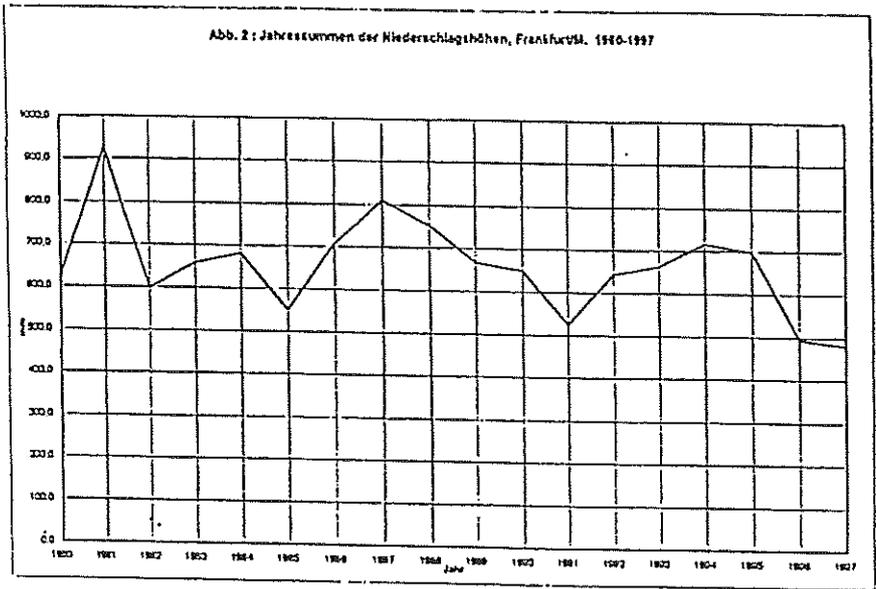
Das Hin und Her kann sich beliebig oft wiederholen, wenn der Feuchteausgleich unständig erfolgt.

Nur die Verstetigung des Feuchtegehaltes schafft dauerhafte Abhilfe. Der Wasserzufluß muß, langfristig und stetig, der Wasserentnahme entsprechen.

Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

**URETEK Deutschland GmbH**  
Niederlassung Süd  
Otto-Hahn-Straße 1/1  
75031 Eppingen  
Tel.: 0 72 62-2 08 73-0  
Fax.: 0 72 62-2 08 73-29

Aus einem Gutachten des Deutschen Wetterdienstes  
zur Frage der Jahresniederschläge in Frankfurt am Main  
von 1870 - 1997, den Ausschnitt 1980 - 1997 (Abb. 2),  
Niederschlagsmittelwerte Sommer / Winter (Abb. 3) :

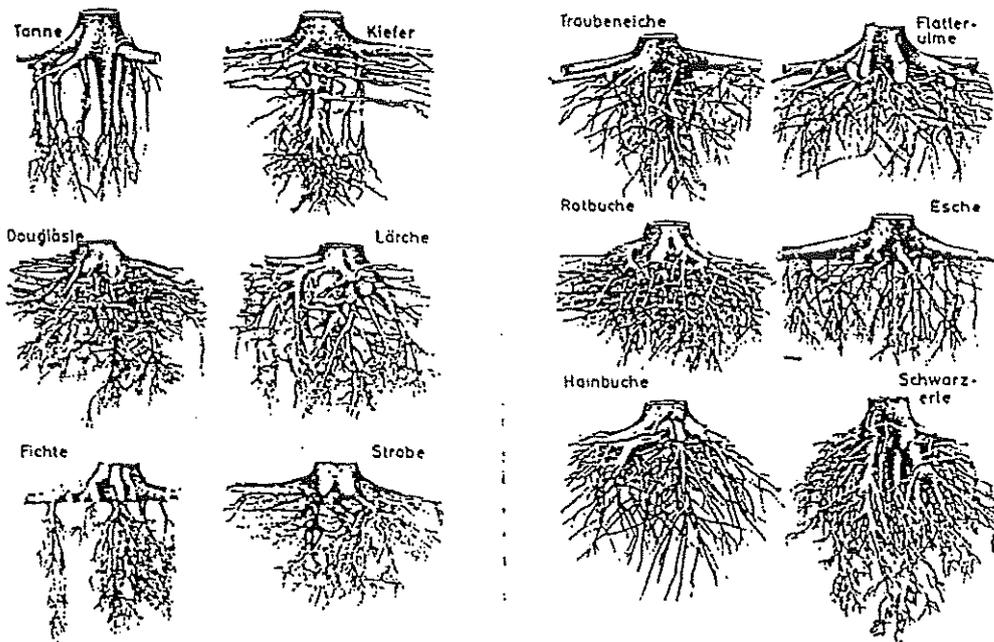


Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

**URETEK Deutschland GmbH**  
Niederlassung Süd  
Otto-Hahn-Straße 1/1  
75031 Eppingen  
Tel.: 0 72 62-2 08 73-0  
Fax.: 0 72 62-2 08 73-29

„Wässern“ ist eine theoretisch ideale Lösung. Die Verbrauchswerte sind jedoch nach Temperatur, Größe und Bewuchsart sehr unterschiedlich. „Reduzieren“ ist die billigere, dauerhaftere und sicherere Lösung. Die Hausbegrünung und die Grundstücksbegrünung muß der Größe der Sickerfläche und dem natürlichen Wasserzufluß angepaßt werden. Dazu gehört, Grünbewuchs zurückzuschneiden, dazu gehört auch, Bäume zu fällen, wenn sie im Übermaß vorhanden sind.

**Baumarten, Wurzelarten :**  
typische Wurzelbilder bei ungestörtem Wachstum



Jede Baumart hat einen anderen, spezifischen Wasserbedarf. Nadelbäume brauchen tendenziell weniger Wasser, Laubbäume mehr, ausgewachsene Bäume deutlich mehr als Jungpflanzen. Hier muß sachgerecht ermittelt werden. Genügt einem jüngeren Nadelbaum eine 10 m<sup>2</sup> große Sickerfläche, ist das für einen großgewachsenen Laubbaum, vielleicht gar eine schnellwachsende Birke, viel zu wenig. Anhaltspunkt ist hier die Blätterfläche : große Verdunstungsflächen erfordern mehr Wasser als kleine. Verhindert das Blätterdach eine Versickerung, kann diese Fläche nicht mitgezählt werden.

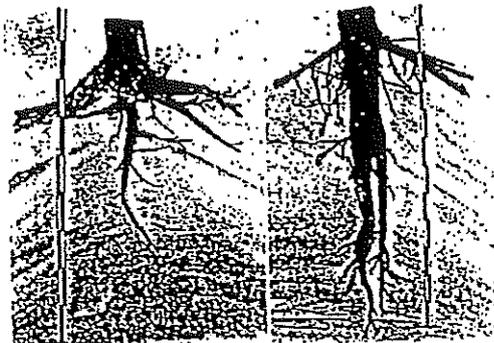
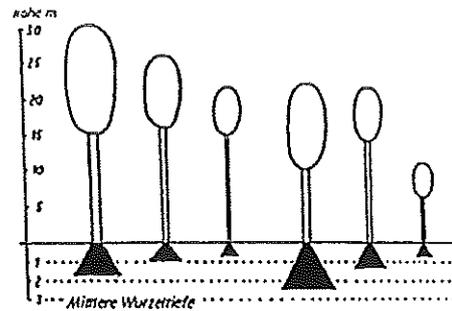
Nicht der einzelne Liter Wasserverbrauch entscheidet sondern der Gesamteindruck : gibt es Rasenflächen, gibt es Luft, Licht und freien Boden oder ist alles überwuchert ?

Jede Baumart hat, wenn sie ungestört wachsen kann, andere Wurzelbilder. Im Alltag der Grundstücksbegrünung spielt dies aber eine untergeordnete Rolle. Bäume wurzeln den Bodenklüften folgend zum Wasser hin. Die „typischen Wurzelbilder“, auch die „typischen Wurzeltiefen“ werden dabei völlig verlassen.

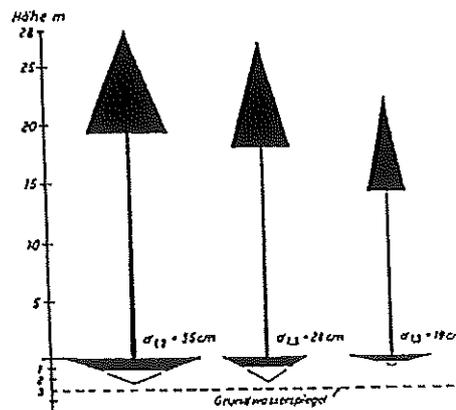
Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

**URETEK Deutschland GmbH**  
Niederlassung Süd  
Otto-Hahn-Straße 1/1  
75031 Eppingen  
Tel.: 0 72 62-2 08 73-0  
Fax.: 0 72 62-2 08 73-29

**Zusammenhänge oberirdischer Baumgröße  
und Wurzeltiefe bei Roteichen und Fichten  
(nach Wagenknecht, 1960)**



**Zwei 28-jährige Kiefern auf Sandboden,  
eine flachwurzeln (Vertikalwurzelnwerk ausgeprägt)  
und eine tiefwurzeln (Pfahlwurzel) zu tiefem Grundwasser**



Nicht die Baumart ist entscheidend, nicht die typische Wurzelform entscheidet,  
wichtig ist der Ausgleich zwischen Versickerung und Wasserverbrauch.  
Ist dieser gegeben, tritt Entfeuchtung nicht ein. Fehlt der Wasserausgleich,  
sucht sich jeder Baum Wasser dort, wo er glaubt es zu finden.

Etliche Meter „Suchwurzel“ von Bäumen sind keine Seltenheit.

Flach gegründete Häuser, insbesondere Anbauten und Garagen, sind anfällig für Gebäudeschäden. Tiefgegründete Häuser werden erst „befallen“, wenn die Übergrünung des Grundstücks starke Ausmaße angenommen hat.

Bei Schäden an Gebäuden die Möglichkeit der Entfeuchtung bedenken und abprüfen :

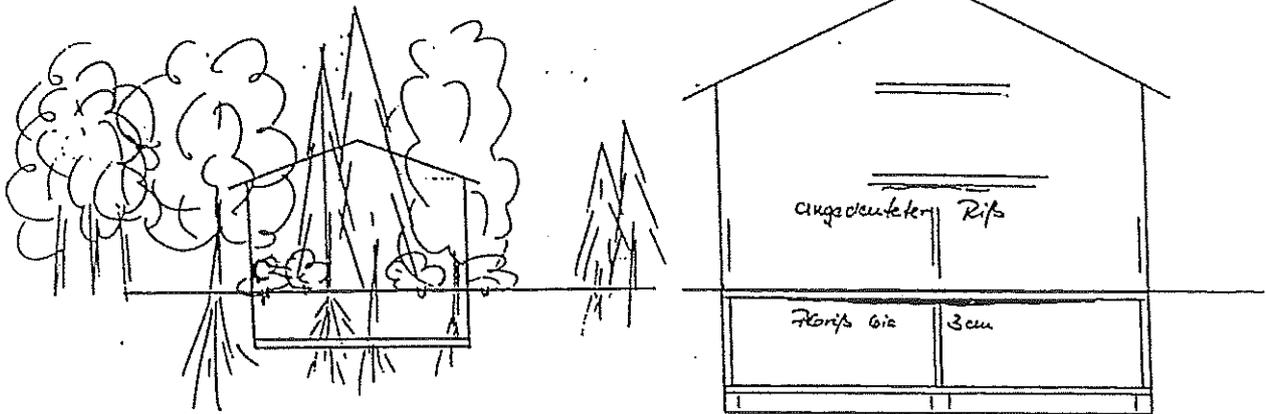
- wie tief sind die Gründungen geführt,
- wie nahe stehen Bäume, Büsche am Haus ?
- sind die Bäume groß genug, alt genug für das Schadensbild ?
- ist eine Sickerfläche da, die dem Bewuchs (schätzungsweise) entspricht ?

Wird hierbei ein Mißverhältnis festgestellt, müssen die Einzelheiten festgestellt werden. Dabei kann ein Bodengutachter die Feuchte in der Tiefe ermitteln, ein Suchschlitz kann Wurzeln am Haus bestätigen oder ausschließen.

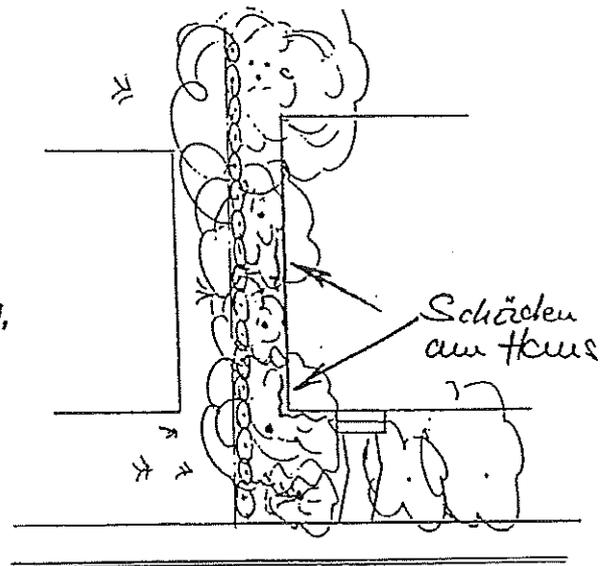
Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

**URETEK Deutschland GmbH**  
Niederlassung Süd  
Otto-Hahn-Straße 1/1  
75031 Eppingen  
Tel.: 0 72 62-2 08 73-0  
Fax.: 0 72 62-2 08 73-29

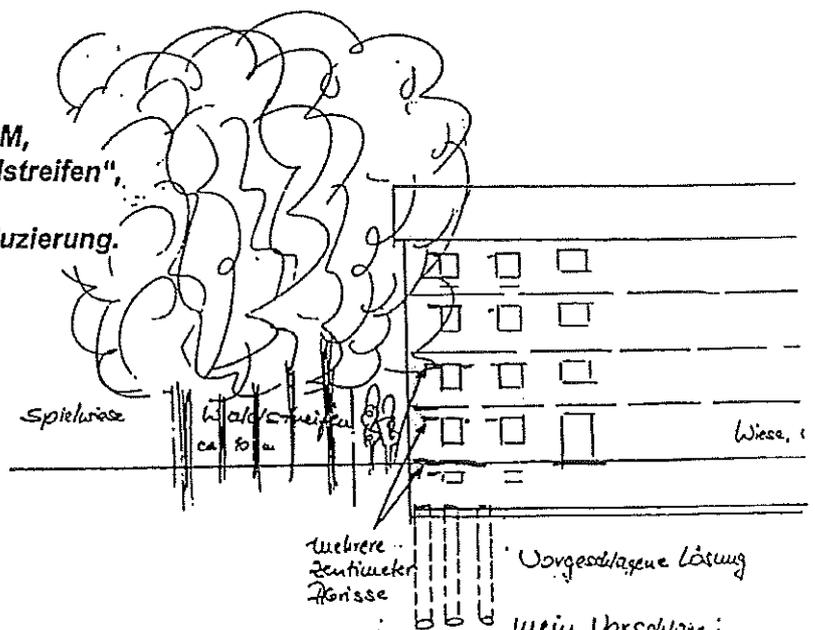
**Einfamilien - Reihen - Eckhaus  
eingegrünt, Abrisse 2 bis 3 cm hoch**



**Grundstück mit Doppelhaus,  
grenzfolgende Tuyahecke, gebäudeüberragend,  
Zwischenbereich mit Laubbäumen überdeckt.**



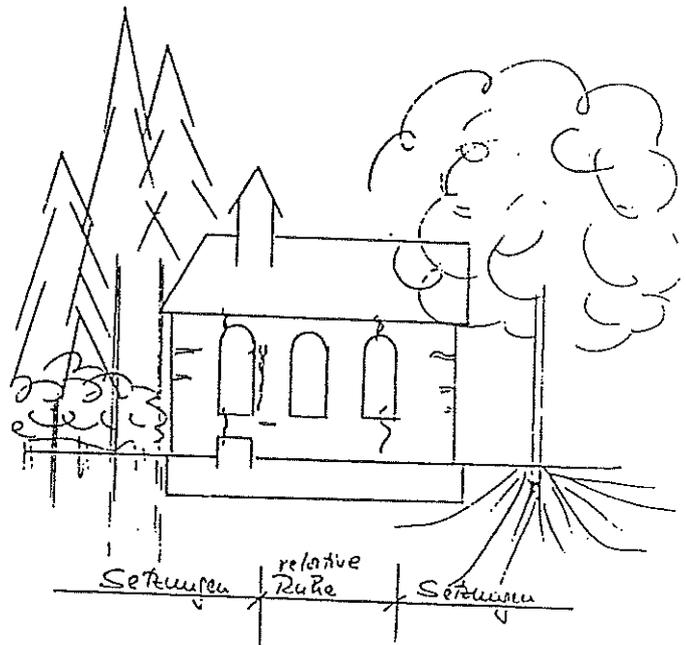
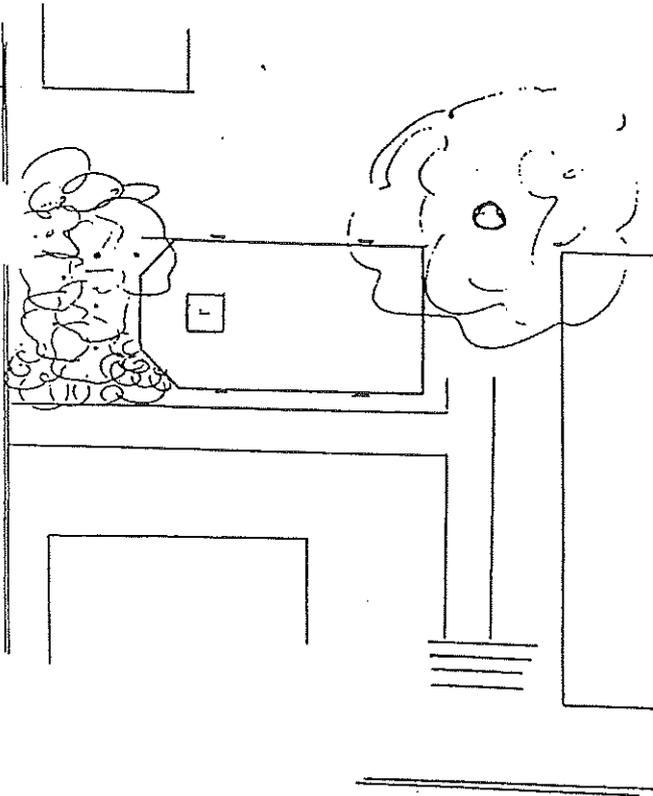
**Mehrfamilienwohnhaus in Frankfurt a.M.,  
einseitig übergrünt durch einen „Waldstreifen“,  
starke Setzungen und Abrisse,  
Idee Pfahlgründung statt Bewuchsreduzierung.**



Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

weitere  
Zentimeter  
Horisse  
Vorgeschlagene Lösung  
Mein Vorschlag:  
Festsetzung  
**URETEK Deutschland GmbH**  
Niederlassung Süd  
Otto-Hahn-Straße 1/1  
75031 Eppingen  
Tel.: 0 72 62-2 08 73-0  
Fax: 0 72 62-2 08 73-20

**Kirche in Petterweil,  
 straßenseitig Nadelbewuchs, dicht in dicht,  
 rückseitig ein großer Laubbaum:  
 Risse an allen Fensterreihen  
 wegen beidseitiger Gebäudesetzung**



Ich möchte nicht falsch verstanden werden :  
 Bäume und Sträucher sind etwas wunderschönes,  
 sie sind schützenswert und wichtig für unser aller Leben.

Im Rhein-Main Gebiet werden die Grundstücke immer kleiner, der Wunsch nach Begrünung  
 immer stärker. Nicht die zubetonierte Grundstücksfläche ist im Trend sondern das  
 ausufernde Grün. Hier muß ingenieurmäßig beurteilt werden, was den Gebäuden schadet.  
Diese Übertreibung muß unterbleiben. Dann ist Grün eine gute Gebäudezierde.

Dipl.Ing. Franz Schächer, Ingenieurbüro in Bad Vilbel  
 Bericht zu Schadensfällen, IngKH / Fachgruppe Bau  
 13. Fortbildungsseminar Tragwerksplanung, Darmstadt

**URETEK Deutschland GmbH**

Niederlassung Süd

: Otto-Hahn-Straße 1/1

75031 Eppingen

Tel.: 0 72 62-2 08 73-0

Fax.: 0 72 62-2 08 73-29