

Gutachterliche Stellungnahme

im bürgerlichen Rechtsstreit

Efghi, Abcde ./ Freistaat Thüringen, Staatsbauamt Erfurt

über Baumängel in der Folge von Landschaftsbauarbeiten an den Freianlagen der Staatl. Verwaltung Städtl, Burgenstraße 8 und nachfolgenden Schäden am Eigenheim Nahe der Straßen 4 – 01234 Städtl

Geschäftsnummer des Gerichts	10 O 1622/04
Auftragsnummer	G-11-05
Kläger	Abcde Efghi Nahe der Straßen 4, 01234 Städtl
Prozessbevollmächtigter des Klägers	RA Franz Otto, Waldenstraße 8 23456 Städtchen
Beklagter	Freistaat Thüringen v.d.d. Staatsbauamt Erfurt Europaplatz 3, 99091 Erfurt
Prozessbevollmächtigter des Beklagten	RA Tom Müller In den Straßen 30 43210 Stadt
Auftraggeber	Landgericht Erfurt, Domplatz 37 99084 Erfurt
Schriftsatz	15 Seiten (illustriert) Seiten Anlagen
Ausfertigungen	Ausfertigungen 1 bis 3 – Auftraggeber Ausfertigung 4 – Verfasser
erarbeitet:	Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Grütze BDB Stobraer Straße 31 in 99510 Apolda Freier Sachverständiger für allgemeinen Hochbau/Baukonstruktion im Bundesverband Deutscher Sachverständiger und Fachgutachter -BDSF- e. V. R.-Nr. 795 Mitglied der Ingenieurkammer Thüringen Nr. 88-94-BV Auswärtiger bauvorlageberechtigter Ingenieur bei der Ingenieurkammer Sachsen Reg.-Nr. 71183

Apolda, am 25. August 2005

Ausfertigung Nr. 3

0. Vorspann

0.1. Inhalt

0. VORSPANN	2
0.1. Inhalt	2
1. EINLEITUNG	3
1.1. Vier Vorbemerkungen	3
1.2. Zu den Aufgabenstellungen	4
2. DIE MÄNGEL	4
2.1. Der Keller des Hauses Nahe der Straßen 4	4
2.1.1. Der Sachverhalt	4
2.1.2. Die Ursachen	5
2.1.3. Das Resümee	7
2.2. Die Freifläche des Hauses Nahe der Straßen 4	8
2.2.1. Der Sachverhalt	8
2.2.2. Die Zusammenhänge	8
2.2.3. Das Resümee	9
2.3. Der Parkplatz der STV und der Hang Richtung Nahe der Straßen 4	9
2.3.1. Der Sachverhalt	9
2.3.2. Die Ursachen und Zusammenhänge	10
2.3.3. Das Resümee	13
3. HILFE	13
3.1. Erklärung von Abkürzungen, Fachbegriffen und Fremdwörtern	13
4. HINWEISE	14
4.1. Literaturnachweis	14
4.2. Schlussbemerkung	15

1. Einleitung

1.1. Vier Vorbemerkungen

1) *Alle kursiv gesetzten Begriffe und Bezeichnungen* sind unter Punkt 3.1 „Erklärung von Abkürzungen, Fachbegriffen und Fremdwörtern“ erläutert. Alle in Courier abgefassten Passagen sind wörtliche Zitate.

2) Die vorliegende Ausarbeitung basiert auf dem Beschluss des LG Erfurt vom 15.07.2005 sowie dem Beweisbeschluss vom 10.06.2005, den dort formulierten Fragestellungen und den bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Tatsachen, dort gemachten Aussagen und übergebenen Unterlagen. Erstellt wird ein Gerichtsgutachten im Auftrag des LG Erfurt.

3) Die Ortsbesichtigung fand am Donnerstag, den 28. Juli 2005, zwischen 14:00 Uhr und 15:00 Uhr in den betroffenen Räumlichkeiten des Eigenheimes Efghi, Nahe der Straßen 4 in 01234 Städtl sowie auf den Außenanlagen dieses und des benachbarten Grundstückes des Beklagten statt. Teilnehmer waren:

Herr Abcde Efghi	- Kläger,
Herr Ulrich Staatsbauamt Erfurt	- für den Beklagten,
Herr RA Franz Otto	- <i>PB</i> des Klägers
Herr RA Tom Müller	- <i>PB</i> des Beklagten,
Herr Dietmar Grütze	- Sachverständiger.

4) Die hier relevanten Baumaßnahmen an den Freianlagen (Grünanlage vor dem Parkplatz) der Staatlichen Verwaltung (STV) auf dem Grundstück des Verwaltungszentrums Städtl, fanden weitgehend zwischen April und September 2001 statt und sind abgeschlossen. Die für die Versickerung des von dem Parkplatz ablaufenden Regenwassers hergerichtete Hangfläche ist inzwischen dicht bewachsen. Am Besichtigungstag und dem vorhergehenden Tag hat es nicht geregnet. Lagebezeichnungen beziehen sich auf den Lageplan in **Bild eins**.

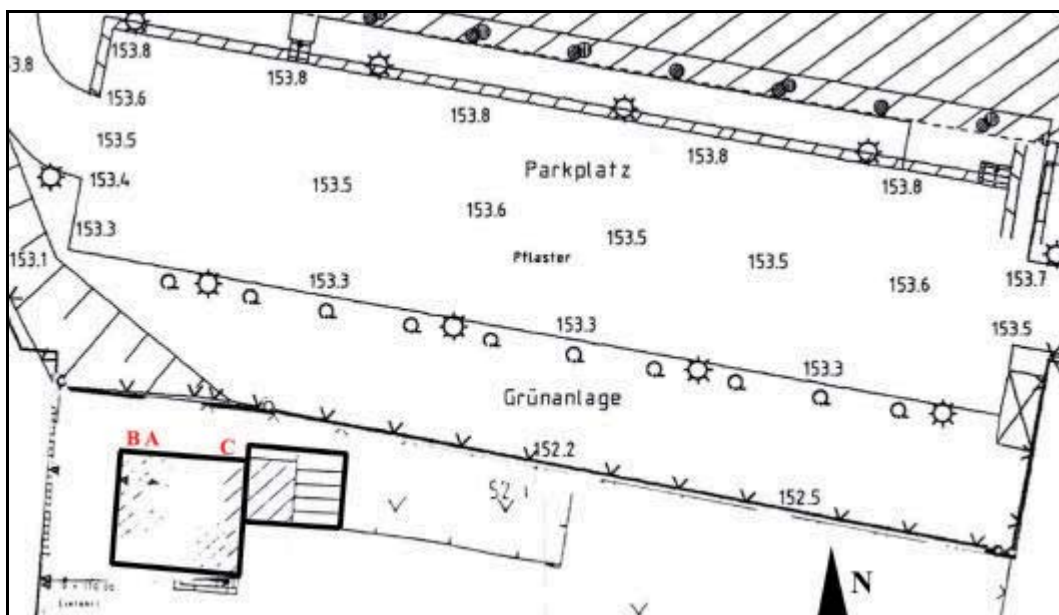


Bild eins

1.2. Zu den Aufgabenstellungen

Die konkreten, vor Ort zu lösenden, Aufgabenstellungen ergeben sich aus den Fragestellungen des Beweisbeschlusses des LG Erfurt vom 10.06.2005 und werden im Folgenden noch einmal zusammengestellt:

- 1.) Ist im oder am Haus des Klägers ein Wasserschaden entstanden und wenn dem so ist, ist dieser Wasserschaden bereits konstruktionsimmanent?
- 2.) Fließt Oberflächenwasser vom Grundstück des Beklagten gegen die Hauswand des Klägers und bleibt dort stehen (und richtet Schaden an)?
- 3.) Wurden bei den vorgenommenen Baumaßnahmen auf dem Grundstück des Beklagten, Vornahme von Erdauffüllungen, Errichtung einer Böschung und Aufbau einer gepflasterten Parkfläche, die Regeln der Bautechnik nicht eingehalten?

2. Die Mängel

2.1. Der Keller des Hauses Nahe der Straßen 4

2.1.1. Der Sachverhalt

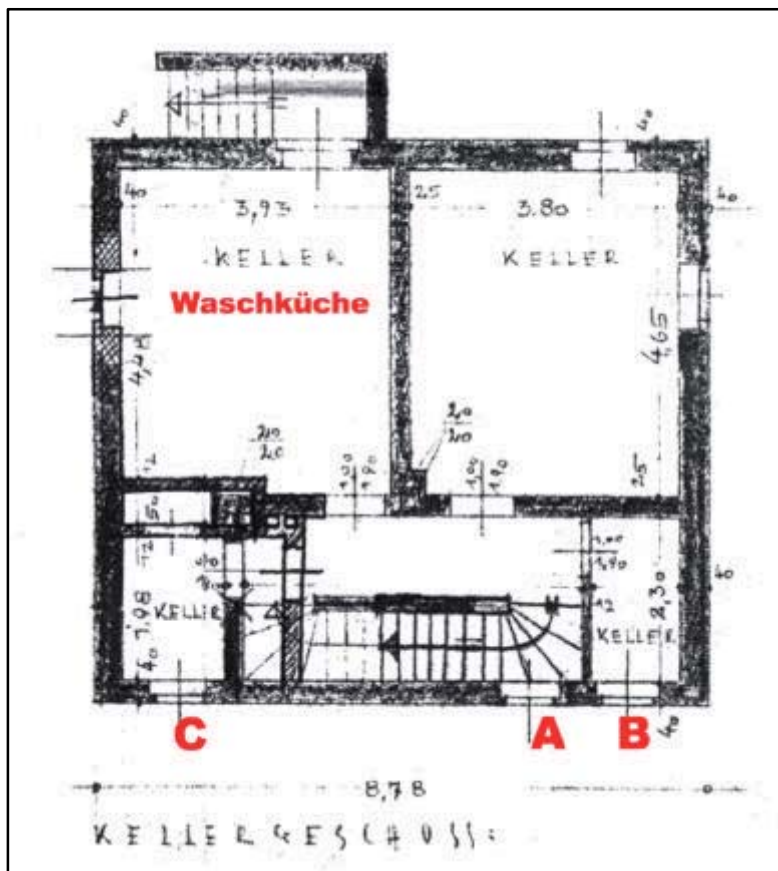


Bild zwei Kellergeschoss des Hauses – unten verläuft, nicht dargestellt, in einem Abstand von rd. 4 m von der Hauswand entfernt, die Grundstücksgrenze zur benachbarten STV. Der Keller oben links ist jetzt Waschküche, die Außentreppe führt auf den Hof bzw. die Grundstückseinfahrt. Der nicht unterkellerte Anbau ist hier nicht dargestellt.

Die *Baueingabeplanung* für das Haus des Fritz Efgi stammt aus dem November 1953, die Baugenehmigung aus dem Februar 1954. Errichtungszeit war offenbar 1954/1955. Das Gebäude ist somit exakt 50 Jahre alt. Besichtigt wurde im Haus ausschließlich der Keller. Dabei insbesondere die drei nach Norden, Richtung STV, ausgerichteten Kellerfenster und ihr unmittelbares Umfeld, zuerst Fenster A aus **Bild zwei** am Antritt der Kellertreppe, danach die Fenster B und C.

Der Keller des Hauses Nahe der Straßen 4

Bild drei



Die festgestellte Feuchtigkeit betrifft nicht die gesamte Kelleraußenwand, sondern ist lokal auf diese drei Fenster und ihr unmittelbares Umfeld beschränkt. Grundlegende Probleme mit der Vertikalabdichtung werden auch deshalb ausgeschlossen. Das Mauerwerk unter und auch neben allen drei Fenstern zeigt deutliche Spuren von schon länger anhaltender Nässeinwirkung. Unter dem Fenster bei A (**Bild drei**), insbesondere aber an der dort einbindenden Wand, fehlt bereits etlicher Putz. Unter dem Fenster C (**Bild vier**) sind Schmutzfahnen von ablaufendem Wasser zu erkennen, die Einwirkung

Bild vier



insgesamt ist hier deutlich geringer.

Nach Aussage des Klägers vor Ort trat diese massive Feuchtigkeit erst im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen auf dem Nachbargrundstück auf. In den vergangenen vier Jahren konnte er aber keine Veränderung in der *Intensität* der Einwirkung feststellen. Die Stärke der Beeinträchtigung hat also tendenziell weder zu- noch abgenommen.

Die Feuchtigkeit ist bereits Bestandteil der Konstruktion. Das soll bedeuten, ohne technische Hilfsmittel wird die Austrocknung der Wände mehr als eine Saison andauern. Das gilt vor allem für die Trennwände aus Ziegelmauerwerk. Die Außenwände wurden aus Steinen, die unter Verwendung von Hochofenschlacke hergestellt wurden, errichtet. Die Schlackesteine haben, auf Grund ihrer fehlenden Kapillarporen, ein deutlich niedrigeres Wasseraufnahmevermögen. Der im Keller entstandene Schaden hält sich deutlich in Grenzen. Gelingt es, die Zufuhr von Feuchtigkeit zu stoppen (siehe 2.1.2) oder deutlich einzuschränken, bleibt die Ausbesserung der Putzschäden. Nässe und/oder Schaden durch Nässe oberhalb des Kellers wurden nicht vorgeführt und war auch insoweit nicht feststellbar. Feuchtigkeitsbedingte Schäden an Konstruktion und Tragwerk sind nicht erkennbar.

Bild fünf

2.1.2. Die Ursachen

Es gibt, wie so oft, eine Ursache und mehrere ineinander greifende (negativ) begünstigende Faktoren. Auf dem **Bild fünf** begegnet man den drei Kellerfenstern wieder. Sie wurden analog **Bild zwei** beschriftet. Um das Hauptproblem näher zu beleuchten, werden die Lichtschächte, um die handelt es sich hier, der Fenster A und B vergrößert in **Bild sechs** dargestellt.



Der Keller des Hauses Nahe der Straßen 4

Spätestens hier ist das Grundproblem, die eigentliche Ursache, deutlich zu erkennen: Die Lichtschächte sitzen viel zu tief. Anfallendes Niederschlagswasser läuft ungehindert hinein. Das Gefälle an der Hauswand verläuft vom Kellerfenster C (also von Osten) zum Kellerfenster B bzw. der Giebelseite mit dem Eingang (Westen). Das linke Blech leitet geradezu das Wasser dem rechten Lichtschacht zu. Zu dem, der eigentlich noch zwei bis drei Zentimeter über das Geländeniveau hinausragt. Nun ist es nicht grundsätzlich falsch, die OK der Lichtschächte auf gleiche Höhe mit der OK des Geländeniveaus zu legen. Das wird auch allgemein von den Herstellern der Lichtschächte so propagiert. Dann muss der Schacht aber über eine verrohrte Entwässerung verfügen, i.d.R. \varnothing 50 mm, die das anfallende Wasser unverzüglich der Kanalisation zuleiten kann. Die ansonsten übliche *Kiessickerpackung* unter dem Lichtschacht bzw. als ‚Boden‘ des gemauerten Schachtes (Prinzipiskizze in Bild sieben), funktioniert ohne Wartung keine 30, 40 oder gar 50



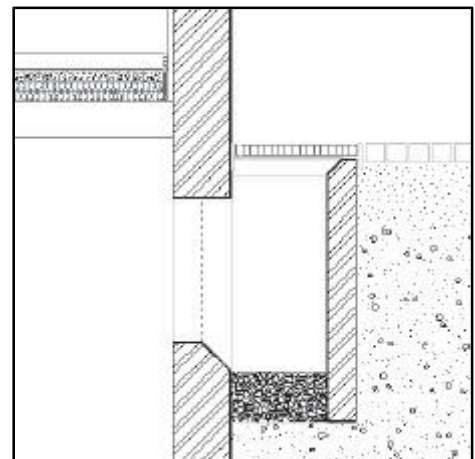
Jahre. Wartung bedeutet in diesem Fall, je nach Verschmutzung, regelmäßiger Austausch oder Reinigung der Sickerpackung und Entfernung des angesammelten Schlammes, Laubes und anderer organischer Stoffe, die die *Haufwerksporen* der Kiespackung verschließen. Nur dann ist gewährleistet, dass die zugeordnete Aufgabe für die Sickerpackung, nämlich eine Pufferzone zu sein, bis das Wasser im Boden versickert ist, auch erfüllt werden kann.

Bild sechs

Bild sieben

Besser ist natürlich, das oberflächlich ankommende Wasser gleich am Lichtschacht vorbeizuleiten. Für das Maß des Abstandes von OK Gelände zu OK Schacht kann sowohl (3) als auch (4) herangezogen werden. Beide Vorschriften weisen für solch einen Fall 10 bis 15 cm aus. Dieses Maß ist notwendig um eventuelles Stauwasser, welches zum Beispiel bei einem Platzregen nicht sofort abfließen kann, sicher von den zu schützenden Bauteilen fernzuhalten.

Die im Keller sichtbaren Feuchteinwirkungen sind mindestens seit 15 bis 20 Jahren existent. Zumindest hier ist die Aussage zum Einwirkungszeitraum nicht nachvollziehbar. Zum Vergleich: **Bild acht** ist (1) entnommen und trägt dort die Bildnummer 33. Die hier zu sehende Brüstung ist mit der in **Bild drei** identisch, die Unterschiede sind nicht *signifikant*. Eine weitere kleine Putzfläche hat sich seither gelöst. Das hier beobachtete Ablösen der Putzfläche ist im Übrigen ein sehr langwieriger Vorgang. Das Feuchtwerden des Putzes bewirkt zuerst überhaupt nichts. Hält die Zufuhr aber an, werden die mit dem Niederschlagswasser eingetragenen bauschädlichen Salze langsam aktiv. Sie lagern sich so lange an, bis sich in den Kapillarräumen des Putzes eine übersättigte Salzlösung befindet. Kommt es nun in Oberflächennähe, zwangsläufig, zur *Kristalli-*



sation der Salze, tritt eine spontane Volumenvergrößerung auf, vergleichbar mit dem Eisdruck bei gefrierendem Wasser, der Putz wird zermürbt und zerfällt regelrecht (2).

Bild acht

Die begünstigenden Faktoren für die beschriebene Entwicklung liegen z.B. in der mangelhaften Dachentwässerung des Hauses. Im **Bild neun** kann man förmlich sehen, wie das vom Dach der Gaube abfließende Wasser, die *Gaube* hat keine eigene Dachrinne, über die untere und einzige Dachrinne hinwegspritzt und darüber schießt. Außerdem hat die Rinne noch weitere Probleme mit Undichtigkeiten. Auch zu **Bild neun** gibt es ein entsprechendes *Pendant* in (1).



Bild neun

Der Lichtschacht des Kellerfensters C liegt mit seiner *OK* höher als die beiden

anderen und bekommt weniger ‚fließendes‘ Wasser ab. Das ist erkennbar. Erkennbar ist aber auch ein anderes Problem. Von diesem Fenster aus gesehen ‚um die Ecke‘ befindet sich die Waschküche. Hier wird, auch im Winter, mit viel warmem Wasser hantiert. Es entsteht viel Wasserdampf, der in der Waschküche selbst bereits zu massiven Putzschäden geführt hat und der bei entsprechender Witterung an den kalten Fens-

terscheiben und Wandflächen *kondensiert*. Auch dieses *Kondensat* ist Feuchte in einer nicht zu unterschätzenden Größenordnung.

Hinzu kommt, dass Oberflächenwasser vom Nachbargrundstück nicht ausgeschlossen werden kann (**Bild zehn**).

2.1.3. Das Resümee

Die nicht zu übersehenden Probleme im Keller des Hauses sind weitgehendst hausgemacht. Sie sind aber nicht so problematisch, dass um den Bestand der Substanz gebangt werden müsste. Einige wenige Maßnahmen werden schon in Kürze zu einer Entlastung der Situation führen. Die eventuell unzulässige Beeinträchtigung des Grundstückes durch Dritte, hier den Beklagten, wird später behandelt.

2.2. Die Freifläche des Hauses Nahe der Straßen 4

2.2.1. Der Sachverhalt

Der hier interessierende Teil der Freifläche ist der Bereich zwischen der nördlichen Hauswand und der Grundstücksgrenze zur STV (**Bild fünf**). Der Abstand beträgt etwa 4 m, im Bereich des Anbaues im Osten etwa 3 m bis 2 m.

Der Außenputz des Hauses ist in gutem Zustand. Es sind keine Schädigungen, die über das durch die mangelhafte Dachrinne verursachte Maß hinausgehen würden, erkennbar. Der Sockelputz ist in guter Verfassung. Vom Nachbargrundstück herüberfließendes Wasser hat insofern keinerlei vorzeigbaren oder erkennbaren Schaden an der Fassade hinterlassen. Dass das Wasser dort einfach stehen bleibt, ist natürlich nicht möglich. Das vorhandene Gefälle lässt das Wasser, mehr oder weniger schnell, aber in westlicher Richtung, zur Erschließungsstraße hin, abfließen.

Die im Vergleich mit der Süd- oder Westseite des Grundstückes deutlich höhere Vermoosung des Bodens ist der Himmelsrichtung und der damit verbundenen geringeren direkten Sonneneinstrahlung geschuldet und in dieser Form sowohl weit verbreitet als auch keine zu beziffernde Schädigung.

Bild zehn



Der ehemalige Holzlattenzaun des Klägers ist entfernt worden. Es stehen noch sowohl Beton- als auch Mauerwerksstützen und -sockel. Der auf der Seite des Beklagten aufgefüllte Erdstoff liegt teilweise unterhalb des Sockels an, teilweise bis Sockeloberkante und wird über dieselbe hinweggespült (**Bild zehn**). Eine Mulde oder Rinne am Böschungsfuß (Seiten 61+64+66 der Akte) zur Ableitung von anfallendem Regenwasser ist nicht vorhanden.

Der Druck des bis Sockeloberkante anstehenden Erdreiches ist so groß, dass zumindest eines der Sockelfelder bereits deutlich weggedrückt wird und am Umkippen ist. Es ist ja keine Stützmauer.

2.2.2. Die Zusammenhänge

Es wird davon ausgegangen, dass die mehrfach erwähnte Rinne bis dato nie ausgeführt wurde. Sie wurde in der öffentlichen Sitzung am 17.05.2005 erneut thematisiert. Eine Rinne hat in dieser Konstellation, regelmäßige Pflege vorausgesetzt, gleich zweierlei Effekte. Erstens wird abfließendes Wasser nicht auf das Nachbargrundstück geleitet und kann auch keinen ausgeschwemmten Erdstoff mitnehmen und, Zweitens, kann sich am verbliebenen Sockel kein Erd-

druck aufbauen und Selbigen zerstören. Der nächste Schritt wäre das Einschwemmen auf das Grundstück des Klägers.

2.2.3. Das Resümee

Bild zehn zeigt (der auf dem Zaunsockel liegende Erdstoff ist noch feucht vom letzten Regen), dass Oberflächenwasser vom Grundstück des Beklagten auf das Grundstück des Klägers fließen kann und es auch tut. Eine Aussage zu treffen, wie weit die Niederschläge, zusammen mit denen, die auf das Grundstück des Klägers direkt fallen, nun bis an die Hauswand herankommen und dort Schaden anrichten konnten, könnten oder werden ... ist spekulativ und gehört nicht hierher. Bisher ist jedenfalls kein erkennbarer oder messbarer Schaden entstanden.

Entstanden aber ist eine Situation, die so nicht sein kann. Ob in dieser Form geplant und ausgeführt, im Laufe der Zeit entstanden und dann so hingenommen oder bisher nicht in der erforderlichen Konsequenz bemerkt: Der Zaunsockel wird als Stützmauer (miß-) gebraucht (**Bild zehn** und Geländeschnitt vom 20.08.2004 auf Seite 50 der Akte). Es wird seitens des Unterzeichners davon ausgegangen, dass der Zaun und somit der verbliebene Zaunsockel Eigentum des Klägers sind und auf dessen Grundstück stehen. Abgesehen davon, dass dieser Sockel keinerlei erforderliche konstruktive Anforderungen an eine Stützmauer erfüllt, kann der Beklagte nicht durch sein Tun vorhandene bauliche Anlagen eines Dritten, hier des Klägers, benutzen und durch falschen Gebrauch zerstören (siehe 2.2.1). Für die Lösung der beiden Probleme, eventuell übermäßiger Zufluss von Niederschlagswasser auf das Grundstück des Klägers und unzulässige Nutzung des Zaunsockels als Stützmauer, werden zwei verschiedene Lösungsansätze gesehen. Erstens, es wird eine entsprechend sichere und ausreichend hohe Stützmauer auf dem Grundstück des Beklagten errichtet oder, Zweitens, eine offensichtlich den Anforderungen genügende Rinne am Böschungsfuß angelegt und ... regelmäßig gewartet.

Tatsache ist aber, dass keine der Maßnahmen eine Überflutung durch Starkregenereignisse, wie am 05.09.2001 mit 30,5 l/m², verhindern kann. Für alle Planungs- und Nachweisberechnungen wird ein Bemessungsregen in die Formeln eingesetzt. Der heißt so, weil er das Maß für die Bemessung und nicht den größtmöglich anzunehmenden Lastfall darstellt. Das ist in anderen Berechnungen ganz genau so, mit den Lastannahmen in der Statik oder der ‚Normtemperatur‘ für Wärmeschutznachweisberechnungen. Alles andere würde jeden wirtschaftlichen Rahmen sprengen. Allerdings ist durch nachgewiesene Messreihen gesichert, dass der Bemessungsregen, je nach Planungsaufgabe, nur einmal alle 5 oder 20 oder 50 Jahre überschritten, wird (8). Für diesen Fall ist der Faktor für die innerstädtische Bebauung mit den fünf Jahren ($n = 0,2/a$) anzusetzen.

2.3. Der Parkplatz der STV und der Hang Richtung Nahe der Straßen 4

2.3.1. Der Sachverhalt

Der, im Wesentlichen durch Auftrag von Erdstoff entstandene, Parkplatz ist der STV im Süden vorgelagert, misst in seiner Längsausdehnung etwa 70 m und erstreckt sich in der Querausdehnung auf 16 m. Diese 16 m Breite sind nun so angelegt, dass die *OK* des Parkplatzes im Norden gut 50 cm höher als die *OK* im Süden liegt. Es wurde ein Gefälle von exakt 3,0 % angelegt. Dieses Gefälle führt das auf diesem Platz anfallende Regenwasser also genau nach Süden, in Richtung des Grundstückes des Klägers. Die dazwischen ausgearbeitete Grünanlage wurde als Versi-

ckerungsfläche konzipiert und ausgewiesen. Eine Kanalisation des Platzes war zu keiner Zeit angedacht.



Bild elf

Als Nutzschrift wurde das Pflaster ‚Aquaflair‘ (**Bild elf**) eingebaut. Nun handelt es sich nicht, wie man bei diesem Namen vermuten könnte, um ein regenwasserfreundliches ‚Ökopflaster‘, sondern um ein wassergestrahktes Betonpflaster welches, das wird auch seitens des Herstellers so gesehen (EHL® AG 56639 Kruft bei Andernach), eine versiegelte Fläche bildet. Hier ist ein Abflussbeiwert Ψ (Psi) von $\geq 0,9$ realistisch (10). Dieser Abflussbeiwert drückt den theoretischen Verhältniswert des abfließenden zum auftreffenden Niederschlagswasser aus. Bei 0,90 fließen 90 % des auftreffenden Niederschlages ab, 10 % versickern durch die schmalen Fugen die hier kaum 3 mm breit sind oder verdunsten. Nach einigen Jahren Gebrauch sind die Fugen durch Abrieb, organische und andere Schmutzpartikel soweit verschlossen, dass ein Durchsickern nur noch sehr begrenzt stattfindet.

Die als Grünanlage gestaltete Versickerungsfläche ist durchgängig bewachsen und eine Freude für das Auge. Bei einer Breite von etwa 8,5 bis 9,0 m (der Wert von 10,80 m, wie in der Schnittdarstellung vom 20.08.2004 auf Seite 50 der Akte angegeben, wird durch den Lage- und Höhenplan des Katasteramtes Städtl vom Januar 2001 nicht bestätigt) weist sie einen Höhenunterschied von der Böschungskrone zum Böschungsfuß von ca. 80 cm bis 180 cm auf, das entspricht einem Gefälle von etwa 9 bis etwa 21 %.

2.3.2. Die Ursachen und Zusammenhänge

Lassen wir mal die theoretische Frage, ob denn bei der Nachweisberechnung der Versickerungsleistung eines Geländes die Neigung des vorhandenen Geländes ignoriert und als *waagrecht* angenommen werden kann, beiseite. Der zentrale Nachweis darüber, dass die vorhandene Grünanlage als Versickerungsfläche ausreicht, mehr als ausreichend ist, steht in der Akte auf Blatt 55 und ist, auszugsweise, folgendermaßen formuliert:

.. handelt es sich um eine große, einheitlich mit 2,5 % flach geneigte ... Fläche. Das ist falsch. 3,0 cm/m (das sind 3 von Hundert oder 3 %) auf 16 m Länge ergibt einen Höhenunterschied von 48 cm. Bei 2,5 % sind es nur $2,5 \times 16 = 40$ cm.

Die Entwässerung erfolgt in einer Länge von ca. 40 m ... Das ist falsch. Richtig ist eine Länge des Parkplatzes von etwa 70 m.

... benachbarte, leicht geneigte Vegetationsfläche ... Das ist vielleicht nicht falsch, aber fragwürdig. Ein Gefälle bis 20 % ist nicht ‚leicht geneigt‘.

... eine Fläche von 630 m² besitzt. Bei einer unterstellten Breite von 10,8 m ergäbe sich auf, die weiter oben dokumentierten 40 m Länge, eine Fläche von 432 m². Bei Verwendung der tatsächlich 70 m Länge und rund 9 m Breite, passt dieser Wert.

Der Parkplatz der STV und der Hang Richtung Nahe der Straßen 4

Der Parkplatz besitzt auf Grund seiner Befestigungsart einen Abflussbeiwert von 0,6. Das ist falsch. Dieser Abflussbeiwert ist *signifikant* für Bauteile wie Rasengitterplatten aus Beton, mit 40 % Öffnungsanteil.

Die maßgebliche Regenspende soll betragen $r_{T(n)} = 187,215 \text{ l/s ha}$. Das ist oberhalb der *KOSTRA*-Werte (6), aber praktikabel.

... Oberbodenschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 10^{-4} \text{ m/s}$. Diese Werte sind nicht ermittelt, sondern aus Tabellen entnommen worden, entsprechen aber durchaus den Standards bei der Berechnung von Entwässerungen. Der Durchlässigkeitsbeiwert ist so etwas wie die Geschwindigkeit, mit der das Wasser (bei normierten 10 °C) durch die wassergesättigten Gesteins- oder Erdschichten hindurchwandern kann: $k_f = 10^{-4} \text{ m/s}$ bedeutet 0,1 mm/s oder, besser vorstellbar: 6,0 mm/min.

... aufgeschüttete Rohbodenschicht ... Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt wird. Das ist eine Zehnerstelle langsamer, nämlich nur 0,6 mm/min.

Der Mittelwert der Durchlässigkeitsbeiwerte, der für die Berechnung der Versickerungsleistung anzusetzen ist, beträgt also $k_f = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

Wieso das denn? Erstens, lautet der tatsächliche Mittelwert aus den beiden Ausgangswerten 10^{-5} und 10^{-4} genau $5,5 \cdot 10^{-5}$ (nämlich 0,33 mm/min) und, Zweitens, kann man sich aus zwei verschiedenen Durchlässigkeitsbeiwerten keinen Mittelwert für die Berechnung zusammenbauen (8)(10). Ob nun bei einer Windelrose, als wohl jedem bekanntes Beispiel, die abschließende Folie (ein sehr, sehr langsamer Durchlässigkeitsbeiwert) außen liegt oder aus Versehen innen und ob die babyhautschonende Vlieseinlage (ein sehr schneller Durchlässigkeitsbeiwert) vorhanden ist oder nicht, ist, für die Durchlässigkeit des Gesamtsystems Windelrose, ohne Belang. Zurück zum vorliegenden Fall: Ausschlaggebend für die Bemessung ist der ungünstigere Wert (10), also der langsamere, demnach hier $k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$. Dieser Wert gilt allgemein (eigentlich $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$) als Grenzwert für eine Flächenversickerung (7) (10), dazu später.

$$A_s = \frac{A_{red}}{(10^7 * k_f) * (1 - \varphi) / (2 * r_{T(n)}) - 1}$$

Die Formel zur Ermittlung von A_s in der oben stehend angebotenen Form ist falsch. Es handelt sich vorliegend um die Formel zum Nachweis der Versickerungsfläche bei teilversiegelter Oberfläche (8), ein Parkplatz mit Ökopflaster zum Beispiel. Das liegt an dem *Term* $(1 - \Psi)$ der eine Vergrößerung der notwendigen Fläche, *äquivalent* zum Wert der versiegelten Fläche, bewirkt. Die richtige Formel enthält diesen Term nicht und lautet:

$$A_s = A_{red} / [(10^7 * k_f) / (2 * r_{T,n}) - 1] \text{ in m}^2 \text{ (9).}$$

Der Parkplatz der STV und der Hang Richtung Nahe der Straßen 4

$$\begin{aligned} &= \frac{1150}{(10^7 * 5,5^{-5}) * (1 - 0,6) / (2 * 187,215) - 1} \\ &= \underline{266,82 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$A_{\text{red}} = 1.150 \text{ m}^2$. Das ist falsch. Ist eingangs der Berechnung die vorhandene Parkplatzfläche 1.150 m^2 groß, dann ist die ‚reduzierte‘ (um den Faktor Ψ verminderte, nämlich $1.150 \times 0,9$) Fläche nur noch 1.035 m^2 groß. Nach dem ursprünglich angesetzten Wert für Ψ von $0,6$ wären es nur 690 m^2 . Das ist aber sowieso ganz falsch!

Anschließend wurde die falsche Formel noch falsch berechnet. Das richtige Ergebnis, dieser falschen Formel (!), lautet $1.024,37 \text{ m}^2$.

Werden die richtigen Werte in die maßgebliche Formel,

$$A_s = A_{\text{red}} / [(10^7 * k_f) / (2 * r_{T,n}) - 1]$$

eingesetzt, ergibt sich folgendes Bild:

$$\begin{aligned} A_s &= 1035 / [(10^7 * 10^{-5}) / (2 * 187,215) - 1] = 1035 / [(100) / (374,43) - 1] \\ &= 1035 / (1,4689 - 1) = 1035 / 0,4689 \\ A_s &= - \mathbf{1.421,15 \text{ m}^2} ! \end{aligned}$$

Das bedeutet selbstverständlich nicht, dass man keine Fläche benötigt, sondern zeigt, dass das eingesetzte Material mit dem k_f -Wert = 10^{-5} m/s nicht funktioniert. Der weiter oben schon angesprochene und in der Literatur eingeführte Grenzwert ist überschritten. Die Formel lässt sich nicht mehr berechnen, der Abfluss kann unter den hier vorliegenden technischen Randbedingungen und getroffenen Annahmen, selbst bei *waagerechter* Versickerungsfläche, nicht gewährleistet werden. Zur Veranschaulichung soll nachfolgende kleine Tabelle dienen, die bei abnehmendem Durchlässigkeitsbeiwert k_f (die Durchflussgeschwindigkeit wird immer geringer) die Vergrößerung der dann notwendigen Fläche bis ins Unendliche, irgendwo knapp unterhalb von $k_f = 3,745$, aufzeigt, bis die Formel umkippt und negative Werte ausgibt.

$$\begin{aligned} k_f = 5,000 * 10^{-5} &= 3.100 \text{ m}^2 \\ k_f = 3,800 * 10^{-5} &= 69.575 \text{ m}^2 \\ k_f = 3,750 * 10^{-5} &= 680.000 \text{ m}^2 \\ k_f = 3,745 * 10^{-5} &= 5.536.000 \text{ m}^2 \\ k_f = 3,700 * 10^{-5} &= - 87.500 \text{ m}^2 \\ k_f = 1,000 * 10^{-5} &= - 1.400 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dass es nicht ständig zu Problemen kommt, kann man sich so erklären, dass bei kleineren Regenereignissen die Oberbodenschicht eine Zeit lang als Puffer wirken kann und das aufgenom-

mene Wasser zeitverzögert langsam an die Rohbodenschicht abgibt. Die wiederum darunter anstehende ‚alte‘ Bodenschicht steht völlig außer Kritik, da es damit die vergangenen Jahrzehnte, „nie Probleme gegeben hat“.

2.3.3. Das Resümee

Nach dem man das Vorstehende gelesen hat, kommt man zu der Überzeugung, dass einiges nicht richtig gemacht wurde. Um das wieder zu richten, wird so etwas wie eine Generallösung vorgeschlagen: Die Parkplatzfläche erhält an ihrer Südseite eine ausreichend bemessene Linienentwässerung, welche an die vor der Süd-West-Ecke bereits vorhandene Kanalisation angeschlossen wird. Das wird eine Menge der anstehenden Probleme lösen. Die zukünftige Gestaltung der Anlage ist aber nicht Gegenstand dieser Ausarbeitung.

3. Hilfe

3.1. Erklärung von Abkürzungen, Fachbegriffen und Fremdwörtern

<i>Antritt</i>	Die erste Stufe einer Treppe, und zwar unten, ist die Antrittstufe. Die oben letzte Stufe ist die Austrittstufe oder der Austritt.
<i>äquivalent</i>	gleichwertig
<i>Baueingabeplanung</i>	auch Bauvorlage oder Genehmigungsplanung, die Unterlagen, welche bei der unteren Bauaufsichtsbehörde zwecks Genehmigung der Baumaßnahme einzureichen sind
<i>Gaube</i>	Der konstruktive Aufwand für ein oder mehrere senkrecht stehende Dachfenster, in verschiedenen Formen z.B. als Dreieck-, Fledermaus- oder Schleppgaube.
<i>Haufwerksporen</i>	In einem Netz voller Bälle sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Bällen die Haufwerksporen.
<i>Immanent</i>	Innen, innewohnend
<i>Intensität</i>	Stärke, Ausmaß
<i>Kiessickerpackung</i>	Eine Kiessickerpackung besteht aus gewaschenem Kies aus möglichst einer Korngröße. In den sich bildenden <i>Haufwerksporen</i> kann überschüssiges Wasser ‚zwischenlagert‘ werden, bevor es auf natürlichem Weg im Boden versickert.
<i>Kondensation, kondensieren</i>	Der Übergang eines Stoffes aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand beim Überschreiten der Sättigungsdichte seines Dampfes infolge Abkühlung oder Druckerhöhung. Die bei der Kondensation entstehende Flüssigkeit heißt Kondensat.
<i>KOSTRA</i>	K Oordinierte S Tarkniederschlags- R egionalisierungs- A uswertungen Der KOSTRA-Atlas enthält Karteninformationen der Starkniederschlagshöhen für Deutschland
<i>Kristallisation</i>	Kristallisation [griechisch-lateinisch] <i>die</i> , Vorgang der Kristallbildung, ein wichtiges, auch technisches Verfahren zur Herstellung reiner Stoffe (Kristallzüchtung). Kristalle bilden sich durch Substanzanlagerung aus Dämpfen, Schmelzflüssen oder Lösungen, durch Reaktionen und Umwandlungen (Polymorphie) im festen Zustand und durch Austausch-

	reaktionen (Pseudomorphosen). Die Wachstumsgeschwindigkeit ist von den physikalischen (z.B. Temperatur, Sättigungsgrad) und chemischen Bedingungen (Zusammensetzung, Reinheit) in der Schmelze oder Lösung abhängig.
<i>OK</i>	Oberkante
<i>PB</i>	Prozessbevollmächtigter
<i>Pendant</i>	Gegenstück
<i>Signifikant</i>	wesentlich, auch charakteristisch, symptomatisch
<i>Term</i>	[französisch] <i>der</i> , Teil eines mathematischen Ausdrucks, z.B. ax in $y = ax + b$.
<i>Waagerecht</i>	Horizontal

4. Hinweise

4.1. Literaturnachweis

- (1) Schüler, Lutz: Gutachten zur Schadensaufnahme am Gebäude Einfamilienhaus der Familie Efgfi Nahe der Straßen 4 in 01234 Städtl – Mühlhausen; 2001
- (2) Weber, Helmut: Mauerfeuchtigkeit: Ursachen und Gegenmaßnahmen; 3. erw. Aufl. – Ehnlingen bei Böblingen: expert-Verl., 1988
- (3) DIN 18195-5, 2000-08; Bauwerksabdichtungen - T 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung (Abschn. 7.1.6)
- (4) Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks ZVDH, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V. (Hrsg.): Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen – Flachdachrichtlinie; Köln: 2001
- (5) Bauer, E.: Wenn die Leitung platzt, bist Du der Dumme – fbr-Fachtagung ‚Regenwassernutzung und –bewirtschaftung in der Landschafts- und Freiraumplanung‘, Frankfurt/Main am 04.11.2003
- (6) Bartels, H. u.a.: Starkniederschlagshöhen für Deutschland (KOSTRA); Offenbach am Main: Eigenverlag Deutscher Wetterdienst, 1997
- (7) Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Leitfaden zur umweltverträglichen und kostengünstigen Regenwasserbewirtschaftung in Brandenburg, Potsdam: MLUR Brandenburg, 2001
- (8) Geiger, Wolfgang F.: Neue Wege für das Regenwasser: Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten / W. Geiger/H. Dreiseitl. Hrsg. Emscher-genossenschaft, Essen, und Internationale Bauausstellung Emscher Park GmbH, Gelsenkirchen. –2. Aufl. – München: Oldenbourg, 2001
- (9) Wetzell, Franz W. (Hrsg.): Wendehorst – Bautechnische Zahlentafeln, 29. Neub. Aufl.; Stuttgart: B. G. Teubner, 2000
- (10) Mahabadi, M.: Regenwasserversickerung in Stichworten: Planungsgrundsätze und Bauweisen; Braunschweig: Thalacker-Medien, 2001

4.2. Schlussbemerkung

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und unvoreingenommen, den bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Tatsachen entsprechend, erstellt. Desgleichen beziehen sich die Ausführungen auf den bei dem Besichtigungstermin (Donnerstag, der 28. Juli 2005) vorgefundenen Zustand.

Zu den beteiligten Personen bestehen keine verwandtschaftlichen, geschäftlichen oder sonstigen Beziehungen, die die Unvoreingenommenheit des unterzeichnenden Sachverständigen einschränken könnten.

Apolda, am Donnerstag, 25. August 2005

Dietmar Grütze