

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,
meine sehr geehrten Damen und Herren,

ich möchte Ihnen wie eingangs schon erwähnt unsere hydraulische Berechnung zum Stadtteil Borssum vorstellen.

Sie sehen hier auf dem Luftbild (Bild 1) ihr Stadtgebiet dargestellt. Das Untersuchungsgebiet umfasst 136 ha, davon sind ca. 65 ha versiegelt, d. h. Straßen, Dachflächen, Auffahrten etc.; all diese Flächen führen zum Abfluss. In Borssum sind dies also etwa 48 % der Gesamtfläche. Die auf dem Bild zu erkennende gelbe Linie ist die Darstellung der sogenannten Teileinflussgebiete. Für jedes Gebiet haben wir anhand der Luftbilder und Katasterkarte die versiegelte Fläche ermittelt.

Das nächste Bild (Bild 2) zeigt nun das ganze Kanalnetz, aufgeteilt in den Regenwasserkanal und den Schmutzwasserkanal, größere Gräben sind ebenfalls aufgeführt.

Im Detailbild oben sehen Sie beispielhaft den grundsätzlichen Aufbau der sogenannten Trennkanalisation, welche sich bei uns im Norden der Republik weitestgehend durchgesetzt hat. Es gibt den Schmutzwasserkanal für den häuslichen Abfluss und den Regenwasserkanal für den Abfluss der Dächer und Straßen.

Südlich von Hannover erfolgt die Entsorgung der Kanäle vorwiegend in dem sogenannten Mischsystem, d. h. Schmutzwasser- und Regenwasseranschlüsse werden in einem gemeinsamen Kanal abgeführt.

Auf dem Bild sieht die Trennung natürlich sehr schön aus, aber es passiert leider häufig, dass schon hier die ersten Fehler gemacht werden. Zum Beispiel wird die Dachentwässerung an den Schmutzwasserkanal angeschlossen; aber was passiert dann: Wenn es trocken ist, passiert nichts, aber wenn es natürlich immer trocken wäre, stünde ich jetzt nicht hier. Bei Regen aber wird ganz schnell der Schmutzwasserkanal hydraulisch überlastet, denn dafür ist er nicht ausgelegt und das führt dann zu einem Rückstau in dem Kanal. Die Wassermengen bei Regen sind bedeutend höher als der reine Schmutzwasseranfall. Wenn dann bei einem Extremereignis dann auch noch die Straßen überflutet werden, dringt über den Kanaldeckel noch mehr Wasser in das Schmutzwassernetz ein, und wenn sie dann keine Rückschlagklappe haben, wird ihr Keller schnell zur Badewanne.

Bei einem ordnungsgemäßen Anschluss gibt es keine direkte Verbindung zwischen dem Regenwassernetz und dem Schmutzwasserkanal. Der Rückstau in das Gebäude erfolgt nur durch die hydraulische Überlastung des Schmutzwassernetzes.

Aber was passiert eigentlich bei der hydraulischen Berechnung des Kanalnetzes?

Das ganze Kanalnetz, was Sie hier sehen, liegt mit seinen Daten wie Leitungsdurchmesser, Schachtdeckel, Schachtsohle digital vor und wird dann in die entsprechenden Berechnungsprogramme eingelesen. Von den Zulassungsbehörden zugelassene Programme gibt es nur sehr wenige und diese sind quasi „TÜV-geprüft“, und sie können sich darauf verlassen, dass keine Programme eingesetzt werden mit eigener Programmierung, sondern es sind zugelassene Berechnungsprogramme, mit denen das Kanalnetz gerechnet wird.

Zuerst rechnen wir immer den Schmutzwasserkanal nach, der ist hier in Borssum ausreichend dimensioniert. Das ist auch fast immer der Fall, weil die Probleme sich nicht aus der

reinen Schmutzwasserbelastung ergeben, sondern nur durch die eingangs schon erläuterten Zusammenhänge.

Bei dem Regenwasserkanal werden dann die einzelnen Teileinzugsgebiete den Haltungen zugeordnet und dann wird das so aufbereitete Netz mit einem sogenannten Bemessungsregen belastet. Dieser Bemessungsregen ist ein statistischer Regen, der durch Auswertungen an verschiedenen Standorten für jedes Gebiet in Deutschland in dem sogenannte KOSTRA-Atlas vorliegt. Diese Regen sind so aufbereitet, dass für bestimmte Zeiteinheiten bestimmte Regenmengen ermittelt wurden, basierend auf tatsächlichen Messergebnissen der letzten 50 Jahre, die dann entsprechend in das Programm einfließen.

Auf dem nächsten Bild (Bild 3) sehen sie ein erstes Berechnungsergebnis bei einem sogenannten 3-jährigen Regen. Der sogenannte 3-jährige Regen ist der Bemessungsansatz, mit dem Wohngebiete hydraulisch bemessen werden, d. h. dieser Regen tritt statistisch nur alle 3 Jahre auf. Das ist jetzt keine Statistik, die nur für Usedom gilt, sondern der statistische Regen wird für jedes Gebiet ermittelt und ist in dem KOSTRA-Atlas entsprechend zugänglich.

Sie sehen auf diesem Plan, dass für den Bemessungsregen so gut wie keine Überstauereignisse rechnerisch auftreten. Sie sehen kleinere Überstauereignisse mit Austrittsvolumina von 20 m^3 bis 50 m^3 , insgesamt 10 Stück, mit einem Gesamtvolumen von 309 m^3 ; bezogen auf unsere versiegelte Fläche von 65 ha also 650.000 m^2 , liegen wir noch unterhalb eines Millimeters, d. h. diese kleinen rechnerischen Überstauereignisse von 309 m^3 werden auch örtlich so gut wie gar nicht wahrgenommen.

Als weitere Zahl möchte ich ihnen dazu nennen, dass bei einem Regenereignis von $n = 3$ also ein 3-jähriger Regen mit rund 20 mm Niederschlag in 45 Minuten, ein gesamtes Regenvolumen in der vorgegebenen Zeitdauer für ein 3-jähriges Regenereignis von 10.500 m^3 auf das Untersuchungsgebiet fällt. Davon kommen dann 10.200 m^3 zum Abfluss und 300 m^3 treten aus dem Kanalnetz rechnerisch aus. Das entspricht also nur knapp 3 % des gefallenen Regens, und wie ich vorhin schon versucht habe, etwas plastisch zu erläutern, werden sie diesen, bezogen auf die gesamte Fläche, gar nicht feststellen können und so gut wie gar nicht bemerken.

Auf der Tabelle ist auch zu sehen, das z. B. in Gewerbegebieten oder in Tunnelbauwerken die Häufigkeiten höher angesetzt werden, d. h. bei einem 10-jährigen Regen in Tunnelbauwerken, unterirdischen Verkehrsanlagen oder in Unterführungen ist der Anspruch an eine Überflutung gemäß den Regelwerken höher, d. h. ein 10-jähriges Regenereignis, welches alle 10 Jahre auftritt, führt zu größeren Niederschlägen und das entsprechende Kanalnetz, das diese abführen muss, muss größer dimensioniert werden.

Anhand dieses Bildes kann eindeutig erkannt werden, dass das vorhandene Kanalnetz den hydraulischen Anforderungen gemäß den vorhandenen Regelwerken genügt. Das genügt natürlich den Anwohnern nicht bei diesen Regengüssen, wie sie jetzt aufgetreten sind.

Deshalb haben wir auf dem nächsten Bild das Netz einmal für ein 100-jähriges Regenereignis nachgewiesen. Ein 100-jähriges Regenereignis hat eine Regenhöhe von 37 mm in 45 Minuten. Dieses Regenereignis führt zu einem Regenvolumen von rd. 27.000 m^3 ; das ist fast 3 Mal so viel wie das 3-jährige Regenereignis. Hierbei wird berücksichtigt, dass bei stärkerem Regen auch mehr Wasser aus den versiegelten Flächen zum Abfluss kommt. Sie sehen schon anhand der vielen bunten Punkte, dass wir bedeutend mehr Überstaureaktionen

haben, mit einem bedeutend größeren Überstau, dieser beträgt rund 13.500 m³. Und sie werden auch feststellen, das aufgrund der farblichen Gestaltung die Bereiche besonders hervortreten, in denen auch die Probleme auftauchen, z. B. am Eschenweg und am Buchenweg/Liekweg. Wenn wir jetzt das 100-jährige Ereignis mit dem 3-jährigen Bemessungsregenereignis vergleichen, können wir feststellen, dass die Regenmenge, die angesetzt wird, fast 3 Mal so hoch ist. Die Überstaumenge mit 13.500 m³ ist mehr als 40 Mal so hoch wie bei dem erforderlichen Bemessungsregen. Die Abflussmenge, die durch das Kanalnetz geleistet werden kann, vergrößert sich jedoch nur von 10.000 m³ auf 14.000 m³, d. h. wir können schon einmal feststellen, dass das Netz abflussmäßig auch nicht viel mehr hergeben kann. Die Überstaumenge beträgt jetzt aber fast 50 % der Regenmenge.

Diese Menge an Überstau ist schon signifikant an den einzelnen Stellen zu erkennen; auch hier werden wir feststellen, dass in vielen Bereichen so ein heftiger Überstau auch an den Tagen mit den heftigen Regenereignissen nicht aufgetreten ist. Das ist häufig darauf zurückzuführen, dass im Netz Notüberläufe angeordnet sind und das Netz in Teilbereichen größere Speicherkapazitäten aufweist – vielleicht ist hier noch ein Graben zwischengeschaltet. In der hydraulischen Berechnung werden die Rückhaltevolumina in den Anschlüssen nicht mit berechnet also die Kanallänge des Regenwasserkanals, die Hausanschlussleitungen oder die Straßenentwässerungsleitungen – hier sind auch noch Volumina, die in der Praxis zur Speicherung herangezogen werden.

Weiterhin wird dann bei so einem Regen natürlich auch das ganze Gebiet mit diesem Bemessungsregen belastet, auch hier wissen wir aus eigener Erfahrung, dass, selbst auf einem so kleinen Gebiet wie in Borssum, sich die Gewittergüsse schon von einer Straße zur anderen verändern können. Aber offensichtlich ist, dass solch ein Regenereignis von dem Kanalnetz nicht aufgenommen werden kann und wir können ein Kanalnetz für diese Belastung vom Grundsatz her auch nicht auslegen, weil es letztendlich hydraulisch gar nicht mehr hergibt.

Wir haben dann das Kanalnetz auch noch einmal mit dem Regen, der von einzelnen Bürgern gemessen wurde, belastet. Das ist ein Regen mit 50 mm in 45 Minuten also noch höher als das 100-jährige Regenereignis. Bei diesem Regenereignis wird die Regenmenge noch einmal von 27.000 m³ auf 37.000 m³ erhöht und der Überstau, noch extremer natürlich an all diesen Punkten, die wir soeben schon im Fokus hatten, beträgt 22.000 m³, die Abflussmenge des Netzes wird nur noch gering erhöht, weil die gesamte Fließgeschwindigkeit im Netz sich erhöht und dadurch noch etwas mehr Wasser transportiert werden kann. Aber wir befinden uns schon beim Überstauanteil von fast 60 %.

Was bedeuten nun diese Aussagen?

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Regenwassernetz in Borssum den Regelwerken genügt, aber wir stellen in den letzten Jahren vermehrt fest, dieses Jahr nicht nur in Emden, dass die Regenereignisse sich nicht an die Regelwerke halten und der Unmut der Anwohner nachvollziehbar ist. Ziel muss es dann sein, das an prägnanten Stellen, die besonders unter den Regenereignissen leiden – wenn ich das einmal so ausdrücken darf - wie hier jetzt in Borssum Escherweg und Liekweg, Lösungen zu finden, um mögliche Schädigungen und Beeinflussungen zu minimieren. Grundsätzlich kann zum einen festgehalten werden, dass Speicherräume im Regenwassernetz und in den Grabensystemen dazu dienen, bei Extremereignissen mehr Wasser zurückhalten zu können. D. h., das vorhandene Gräben immer so

aufgereinigt werden sollten, dass die Speicherkapazitäten und das Abflussverhalten optimal ist.

Bei der Bemessung und Nachrechnung von Kanalnetzen gehen wir von entsprechenden Voraussetzungen aus. Wenn diese sich wie häufig erkennbar nicht immer real darstellen, so sind das Punkte, an denen alle gemeinsam arbeiten können.

Zum Beispiel haben wir für den Eschenweg, das ist das nächste Bild, überlegt – sie können erkennen, dass bei dem Extremereignis rd. 350 m³ ausgelaufen sind und das können wir auf so einer Straße auch bemerken – dass ein Notüberlauf von diesem Schacht in der Straße bis an das vorhandene Grabensystem südlich der Hauptstraße erstellt werden könnte. So wird der Druck aus dem Kanalnetz genommen und der Bereich wird entlastet.

Für den Bereich des Durchlasses am Liekeweg haben wir uns natürlich auch Gedanken gemacht. Unseres Erachtens sind folgende Lösungen möglich:

Sehen sie bitte das nächste Bild

Wir haben den vorhandenen Durchlass einmal nachgerechnet; es ist ein 1100er Kanal eingebaut worden, Durchmesser 1.100 mm. Sie sehen bei einem 3-jährigen Regenereignis eine Fließgeschwindigkeit in diesem Kanal von 1,3 m/sec und eine Verlusthöhe von 30 cm. Das sind gerechnete Werte mit den Krümmungsverlusten im Ein- und Auslauf des Durchlasses, der auch nicht gerade erfolgt – das berücksichtigt das Programm besonders. Die Verlustbeiwerte müssen sie im Prinzip so interpretieren, dass vor dem Durchlass der Wasserspiegel rund 29 cm höher ist als nach dem Durchlass. Wenn der gleiche Durchlass mit der Wassermenge und der Fließgeschwindigkeit berechnet wird, die sich bei dem Extremereignis ergeben – hier 1,9 m/sec – habe ich bei dem gleichen Durchlass schon rechnerisch eine Verlusthöhe von 63 cm. Ich verdopple also meine Verluste und im Bereich vor dem Durchlass erhöht sich also der Wasserspiegel, der Druck vor dem Durchlass muss größer werden, um mehr Wasser durch den Durchlass zu schicken und das führt natürlich letztendlich zu einer Überflutung.

Würde an dieser Stelle ein sogenanntes Rahmenprofil eingebaut werden - 1,20 m hoch, 2,50 m breit – also ungefähr der 3-fache Querschnitt, so verringert sich die Fließgeschwindigkeit bei einem gleichen Regenereignis von 1,3 m/sec auf 0,5 m sec, entsprechend sind also die Verluste geringer und wenn durch das gleiche Rahmenprofil der Extremregen hindurch muss, erhöht sich die Fließgeschwindigkeit erheblich, weil mehr Regenwasser durch dieses Profil hindurch geschoben werden kann und die Verlusthöhen sich zwar auch sehr stark erhöhen, aber gegenüber einem 1100er Rohr entsteht nur 1/3 der Verlusthöhe vor dem Durchlass und daher entsprechend geringere Überflutungen.

Eine andere Alternative im Bereich des Liekeweges ist z. B. das Anordnen einer Pumpe und das Abpumpen des Regenwassers - bei Einstellung einer gewissen Höhenmarke natürlich vor der Überflutung – in einen Bereich, der nicht durch das vorhandene Netz betroffen ist, z. B. in Richtung Heereweg. Das hat natürlich den Vorteil, dass das Regenwasser dann aus dem System gepumpt wird. Die Vergrößerung des Durchlasses Liekeweg/Ginsterweg führt natürlich automatisch dazu, dass die nachfolgenden Einheiten ebenfalls überprüft und ggf. vergrößert werden müssen.

Hier sind wir aber momentan erst am Anfang der Untersuchungen und die verschiedenen Alternativen zur Optimierung des Netzes bzw. zur Minimierung möglicher Schäden bei ext-

remem Ereignissen müssen noch eingehender, unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, untersucht werden.

Ich bedanke mich bei Ihnen für das Zuhören und stehe natürlich für die Diskussion und weitere Fragen zur Verfügung.

Vielen Dank!