

Beschreibung der Nebelgeräte

1. Grundlagen

Von großer Bedeutung in der Siedlungswasserwirtschaft ist die Funktionsüberprüfung von Kanälen hinsichtlich der Ordnungsmäßigkeit der Anschlüsse. In der Praxis taucht diese Aufgabe häufig beim Betrieb von Entwässerungsanlagen auf, die bereits über einen langen Zeitraum ihre Aufgaben versehen. Innerhalb von langen Betriebszeiträumen (40 bis 50 Jahre sind keine Seltenheit) kann es daher vorkommen, daß bauliche Mängel auftreten oder Veränderungen an der Anlage vorgenommen wurden, so daß Funktionsmängel an den Entwässerungsanlagen auftreten. In diesen Fällen ist es erforderlich, mögliche Fehlan Anschlüsse von Kanälen, von Einleitern, bei Vorflutern oder ganz allgemein den Verlauf von Entwässerungskanälen bei Grundstücksentwässerungen zu überprüfen.

Die Untersuchungsmethoden sollten folgende Voraussetzungen erfüllen:

- * dem Prüfer sichere Hinweise über den Verlauf der Entwässerungskanäle und den Anschluß von Entwässerungsobjekten geben,
- * ortsungebundene Prüfungen und mit geringem Aufwand durchzuführen,
- * Eingriffe in Anschlußobjekte und größere Störungen des Straßenverkehrs sollten vermieden werden.

In der Praxis sind Prüfverfahren im Einsatz, die entweder mit Farbpulver (Uranin), nebelförmigen Stoffgemischen (Rauchpatronen) oder Schwimmstoffen (Tennisbälle, Papierschnitzel) arbeiten.

Gemessen an den oben genannten Kriterien ist der Einsatz von Farbstoffen relativ aufwendig, da vom Entwässerungsobjekt oder oberhalb des zu überprüfenden Kanalsystems die Farbe eingegeben und dann mit Wasser eingespült werden muß. Hierbei stößt häufig die Beschaffung von Spülwasser auf Schwierigkeiten, oft muß ein Spülwagen eingesetzt werden, was nicht unerhebliche Kosten verursacht und zugleich große Mengen kostbaren Trinkwassers verbraucht.

Die Nachteile dieses Verfahrens werden besonders auffällig, wenn das zu überprüfende Kanalsystem voller Farbe ist und zur weiteren Prüfung die Farbe aus dem System gespült werden muß, oder wenn der zu prüfende Kanalstrang so undicht ist, daß ein großer Teil des Spülwassers versickern kann bzw. über ein geschlossenes Becken (Klärgrube) läuft, das erst gefüllt werden muß. Die Nachteile der anderen Prüfmethoden sind gekennzeichnet durch Zeitaufwand und Oberflächlichkeit.

Dem gegenüber erweist sich der Einsatz von Signalnebel, der mit Hilfe eines Gebläses in das Kanalsystem geblasen wird, als effektiv und einfach in der Handhabung. Der Nebel verteilt sich in den angeschlossenen Kanälen. Da der Nebel leichter als Luft ist, tritt er aus den angeschlossenen Schächten, Straßeneinläufen, Lüftern oder Regenfallrohren aus. Das Verfahren spart darüber hinaus Arbeitszeit, da jeweils nur der Kanaldeckel geöffnet werden muß, von dem aus der Nebel in den zu überprüfenden Kanal geschoben wird. Die Nebelgeräte können für den Transport im Kofferraum eines Mittelklassewagens untergebracht werden.

2. Beschreibung und Funktionsweise des Nebelgerätes

Die Nebelgeräte zeichnen sich durch folgende Einsatzbedingungen aus:

1. Als Nebel wird ein gesundheitlich unbedenkliches Medium verwendet.
2. Die gezielte Vernebelung der einzelnen Haltungen ist über einen Verteilerschacht möglich.
3. Das Nebeln kann aus dem Gebäude heraus über sanitäre Objekte (Spülen, Bodenabläufe, Toiletten, Reinigungsrohre) erfolgen.
4. Bei Unterbögen, stark verschmutzten Leitungen, Anschlüssen unter dem Wasserstand des Anschlußkanals und Objekten, bei denen der Auslauf unter dem Wasserspiegel liegt oder die einen Geruchsverschluß haben, (Schlammfängen, Benzinabscheider, Kleinkläranlagen) kann der Nebel durch eine patentierte Absperrblase unter Druck eingeblasen werden.
5. Leichte Handhabung, überschaubare Funktionsfähigkeit, Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit.

Als Nebelflüssigkeit wird ein Mehrwertiger Alkohol-Wasser-Gemisch verwendet. Die Flüssigkeit wird über einen Verdampfer erhitzt, und durch eine Blasturbine als Nebel ausgestoßen. Der Nebel ist gesundheitlich unbedenklich (Diskonebel).

Die Blasturbine erzeugt einen Druck von 2,25 m Wassersäule, so dass es in der Lage ist, eine Absperrblase bis DN 300 über einen größeren Eingang und einen kleineren Ausgang aufzublasen. Auf den Verwendungszweck der Absperrblase wird noch bei den praktischen Beispielen näher eingegangen.

Das Nebelgerät ist Spritzwasser geschützt

Der Nebel wird über die Blasturbine in einen flexiblen Schlauch gedrückt. Am Schlauchende kann eine Einführungsvorrichtung oder Vorrichtungen für die Anschlußüberprüfung von sanitären Objekten gesteckt werden.

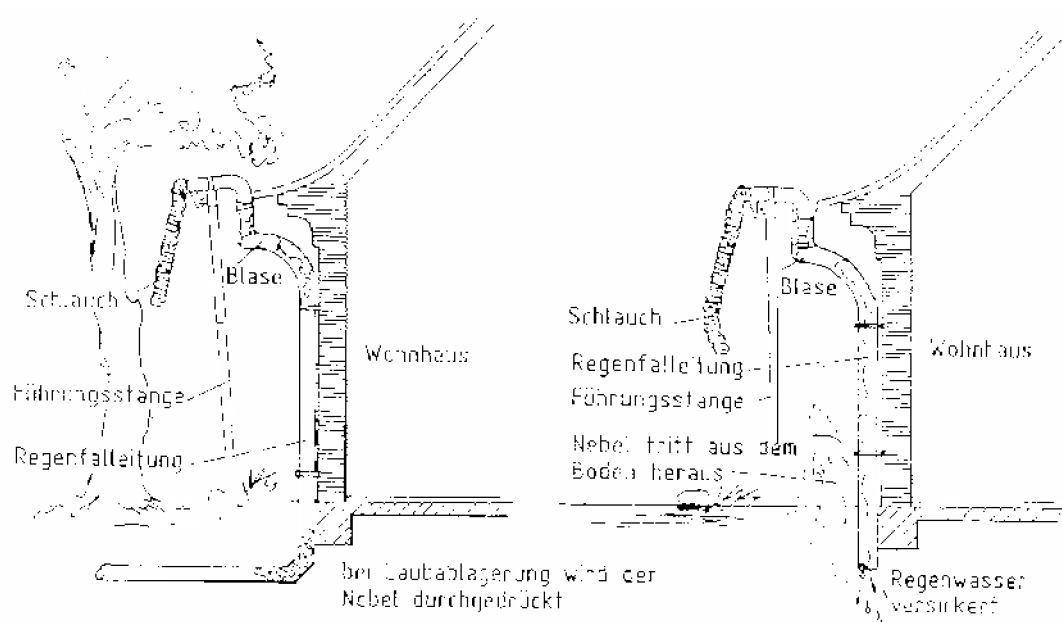
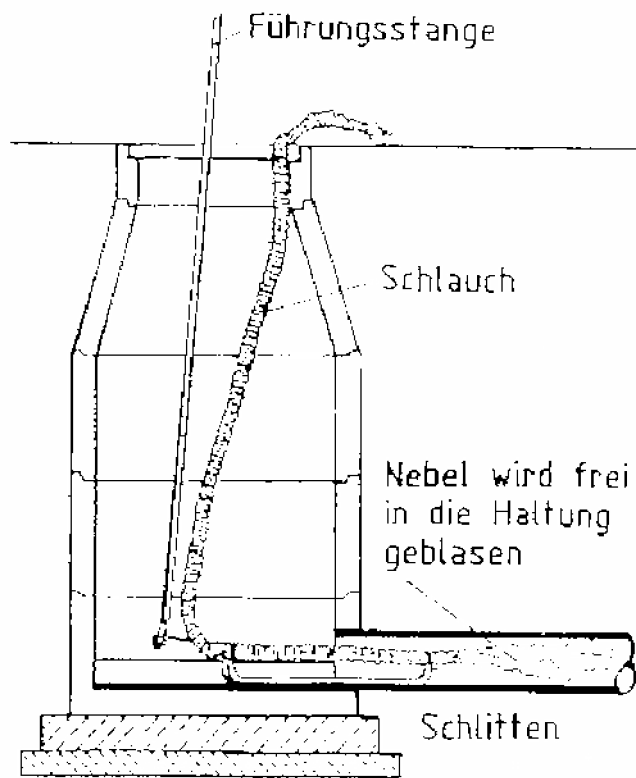
An der Einführungsvorrichtung befindet sich eine Hülse für die Führungsstangen und die Möglichkeit, in jeder Winkeleinstellung einen Schlitten oder eine Absperrblase aufzustecken.

Die Führungsstangen sind 1,00 m lang und können über Exzenterverschlüsse verlängert werden. Mit den Führungsstangen wird der Schlitten oder die Absperrblase über die Einführungsvorrichtung in die zu überprüfende Rohrleitung geschoben.

Durch den Schlitten wird der Nebel parallel in die zu überprüfende Leitung geführt und dadurch nicht gegen die Rohrwandung geblasen. Somit kann an der Einleitungsstelle kein Strömungswirbel entstehen, bei dem ein Teil des Nebels wieder aus dem Rohr austreten würde.

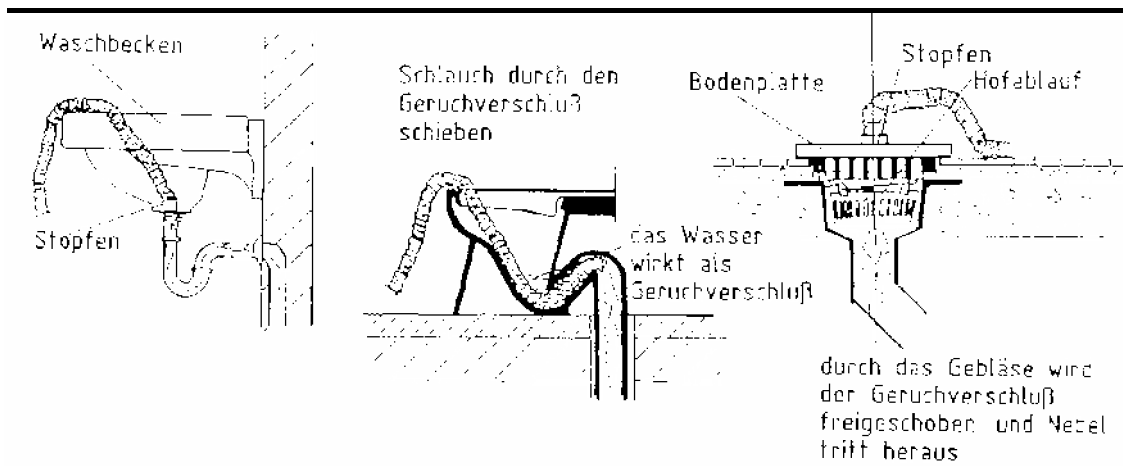
Die Absperrblase verhindert, daß der Nebel aus der Einleitungsstelle austreten kann. Diese Einsatzmöglichkeit ist immer dann erforderlich, wenn in der zu überprüfenden Leitung ein Druck aufgebaut werden muß, um den Nebel bis zur Ausgangsstelle durchzuschieben.

Da bei der Absperrblase die Eingangsöffnung größer ist als die Ausgangsöffnung, wird über die Blasturbine in der Absperrblase ein Druck aufgebaut, der einmal zur Abdichtung von Rohren bis DN 300 ausreicht und zum anderen den Nebel durch die Absperrblase drückt.



Für die Anschlußüberprüfung von sanitären Objekten (Waschbecken, Ausgüsse, Duschen oder Badewannen) wird ein Stopfen mit Dichtung verwendet. Der Stopfen wird auf den Schlauch aufgesteckt.

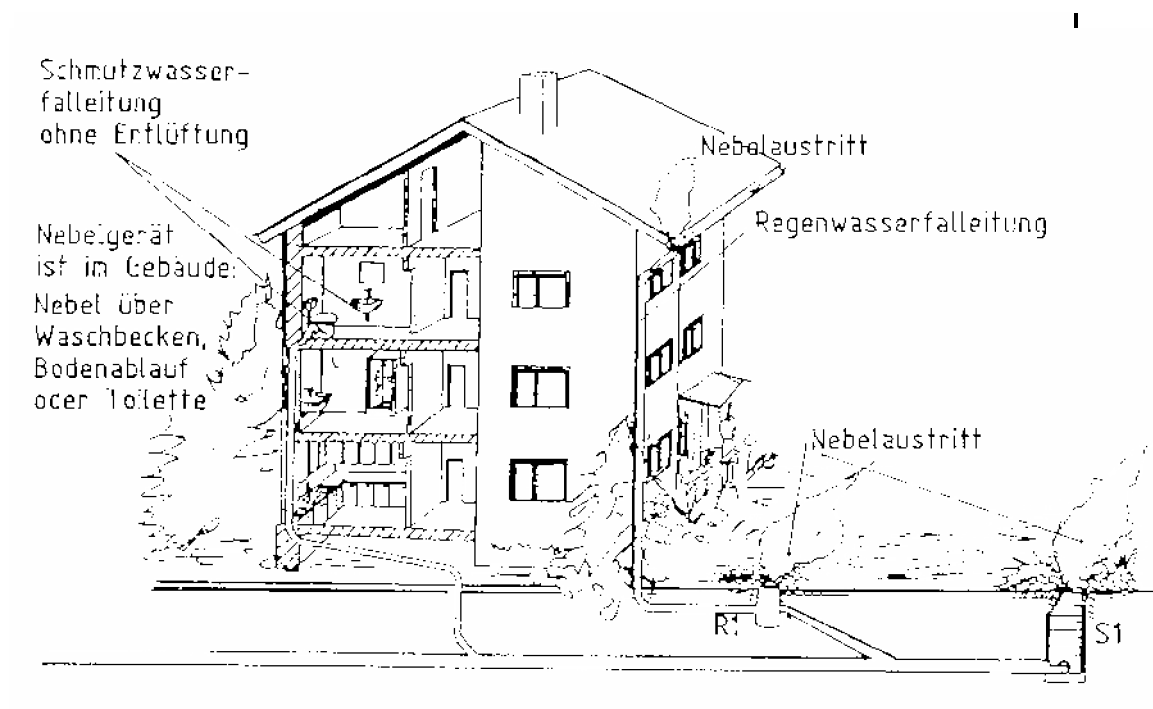
Eine Bodenplatte, die an der Unterseite mit einer Gummischicht versehen ist, dient zur Überprüfung von Bodenabläufen. Die Verbindung zwischen Bodenplatte und Stopfen wird durch das Eindringen des Stopfens in die Öffnung der Bodenplatte erreicht.



3. Anwendungsbereich

3.1. Überprüfung von Fehlan schlüssen

Die Führungseinrichtung mit Schlitten wird am Schlauchende aufgesteckt und über Führungsstangen in das Kanalrohr der zu überprüfenden Haltung oder des Anschlußkanals geführt, um dann den Nebel über den in das Kanalsystem zu drücken. **Dadurch ist, gegenüber dem Einnebeln in Kanalsysteme von der Oberkante eines Schachtes aus, eine gezielte Untersuchung der einzelnen Haltungen möglich.** Die Anschlüsse werden durch den Nebelaustritt bei den Regenfallrohren oder Gebäudeentlüftern festgestellt.



3.2. Überprüfung von angeschlossenen Haltungen

Zur Feststellung von einzelnen Anschlußkanälen in einem Kanalsystem liegt der Vorteil darin, daß der Nebel in die unterhalb liegenden Haltungen oder in den Auslauf des zu untersuchenden Kanalsystems eingegeben wird und so die angeschlossenen Haltungen durch den Austritt des Nebels bei den Schächten erfaßt werden.

3.3. Überprüfung von sanitären Objekten

Bei der Anschlußüberprüfung von Toiletten, Waschbecken, Spülen, Duschen, Badewannen und Bodenabläufen in Gebäuden, deren Anschlußkanäle nicht entlüftet werden, kann mittels Stopfen, Bodenplatte bzw. Schlauch der Nebel über das zu überprüfende Objekt in den Anschlußkanal gedrückt und der Anschluß durch den Nebelaustritt außerhalb des Gebäudes festgestellt werden. Wird in sanitären Objekten mit einem Überlauf eingenebelt, muß der Überlauf vorher mit einem Klebestreifen abgedichtet werden.

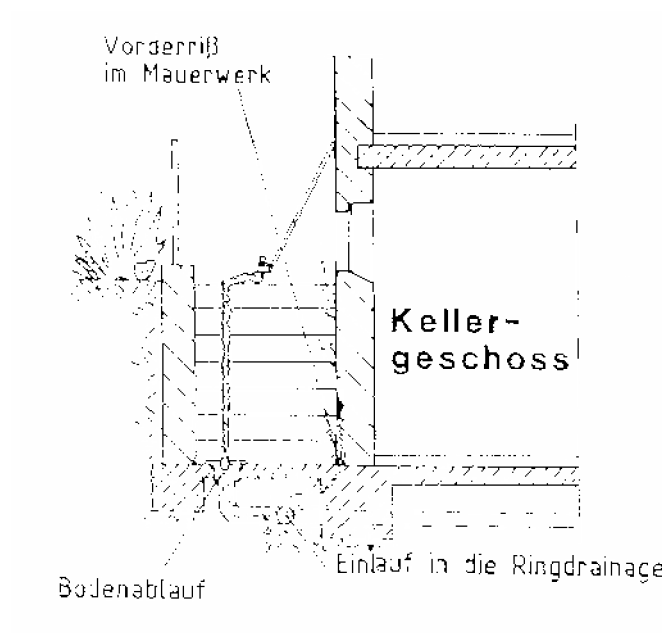
Bei der Überprüfung von sanitären Objekten, die an einen Anschlußkanal angeschlossen sein sollen, werden die Geruchverschlüsse der zu untersuchenden Objekte einzeln mit der Blasturbine frei gedrückt und anschließend wird bei einem Objekt Nebel eingeblasen. Um das Austreten bei den nebelnden Objekten zu unterbrechen, wird der Geruchsverschluß wieder mit Wasser gefüllt.

3.4. Überprüfung von Dränagen

Bei der Anschlußüberprüfung von Dränagen ohne Dränageschächte gibt es eine Möglichkeit unter folgenden Bedingungen:

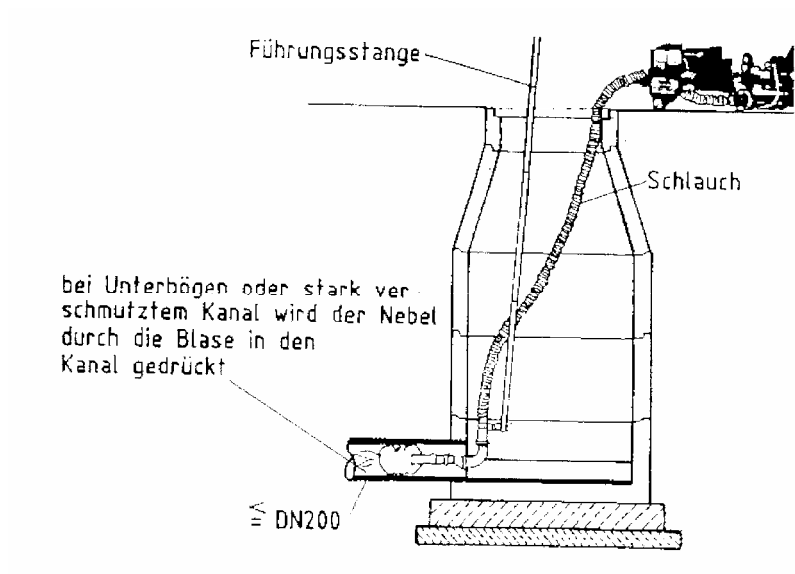
1. Es muß ein Bodenablauf im Kellerhals vorhanden sein.
2. Zwischen Kellerhals und Gebäude muß eine Fuge sein. (Dies ist oft der Fall, da sich das Gebäude und der Kellerhals verschieden gesetzt haben und dadurch eine Setzungsfuge entstanden ist.)

Es wird Nebel in den Bodeneinlauf gedrückt. Tritt Nebel aus der Fuge, ist nachgewiesen, daß der Bodeneinlauf an die Ringdränage angeschlossen ist. Über den Nebelaustritt aus Lüfter, Regenfallrohr oder Schacht wird der Anschluß der Dränage nachgewiesen.



3.5. Überprüfung mit der Absperrblase

Wenn Nebel an der Einleitungsstelle zurückschlägt, kann es daran liegen, daß sich entweder im Anschlußkanal ein Unterbogen befindet, der voll Wasser steht oder der Kanal stark versandet ist. In diesen Fällen wird die Absperrblase in das Rohr geschoben, die Blasturbine eingeschaltet, damit das Rohr an der Einleitungsstelle abgedichtet wird, und dann Nebel in die Rohrleitung gedrückt.



3.6. Arbeiten in Schmutzwasser- oder Pumpenschächten

Das Nebelgerät kann auch zur Herstellung der Arbeitssicherheit bei Arbeiten in Schmutzwasser- und Pumpenschächten eingesetzt werden.

Über den Schlauch, der bis zur Sohle des Schachtes herabgelassen werden muß, wird über die Blasturbine Frischluft eingetragen. Die Gase werden nach oben gedrückt und ein ständiger Luftaustausch ist gegeben.

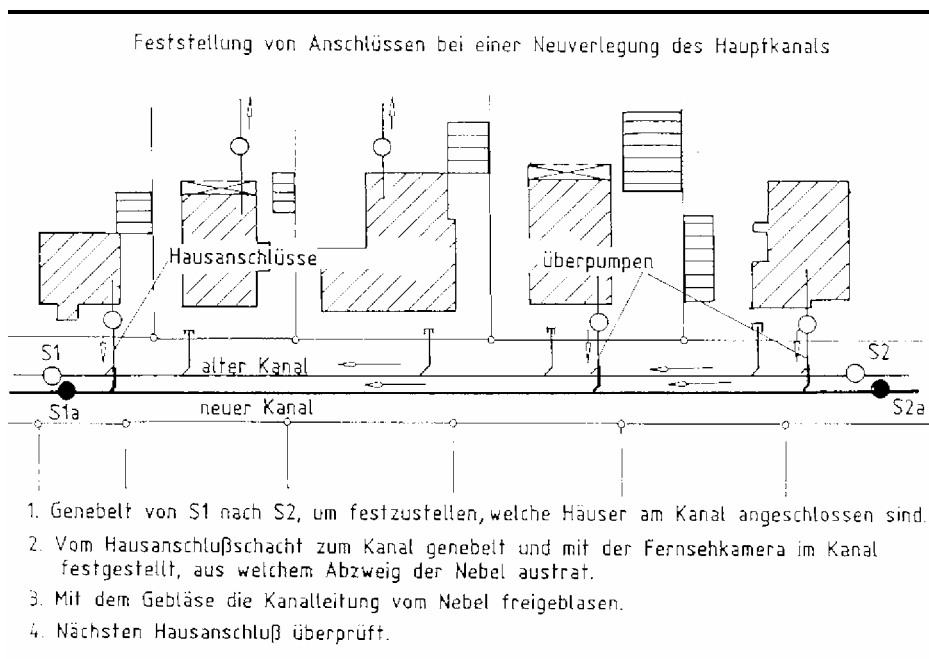
4. Praktische Beispiele

4.1. Untersuchungen auf Fehlanlüsse

Grundsätzlich sollten bei einem Trennsystem im Untersuchungsgebiet beide Kanäle nacheinander benebelt werden, um falsche Schlüsse durch Nachnebeln zu vermeiden. Bei der Begehung des Grundstückes sind die Regenfallrohre, Entlüfter und Einläufe, die genebelt haben zu markieren, bzw. zu notieren. Die nicht genebelten Anschlüsse sind mittels Absperrblase einzeln zu untersuchen.

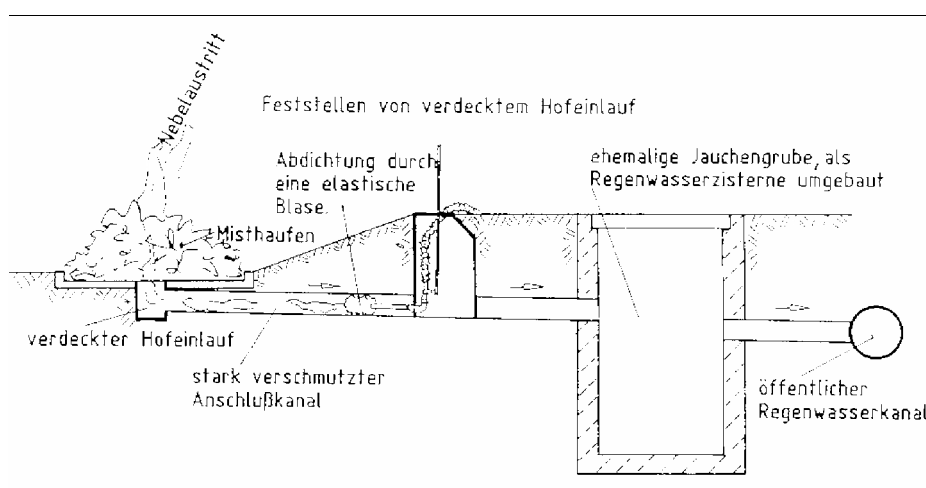
4.2. Überprüfung von Anschlüssen an einen Schmutzwasserkanal

Beim Bau eines Straßentunnels mußte ein vorhandener Schmutzwasserkanal verlegt werden. Die Hausanschlüsse mußten freigelegt werden, um das anfallende Schmutzwasser bis zum Anschluß an den neuen Kanal umzupumpen. Beim Durchfahren mit der Kanalfernsehkamera stellte sich heraus, daß am Hauptkanal mehr Anschlüsse vorhanden waren als Häuser. Durch die Untersuchung mit Signalnebel wurde festgestellt, daß nur ein Teil der Häuser an diesen Kanal angeschlossen waren. Zur genauen Bestimmung, welche Anschlüsse innerhalb des zu verlegenden Kanals zu welchem Gebäude gehörten, wurde über den jeweiligen angeschlossenen Anschlußschacht bzw. Reinigungsrohr zum Hauptkanal genebelt und mit der Kanalfernsehkamera der jeweilige Anschluß im Hauptkanal durch den Nebelaustritt festgestellt. Der im Hauptkanal befindliche Nebel wurde dann über die Blasturbine aus dem Hauptkanal gedrückt, um danach den nächsten Anschluß festzustellen.



Dieser Untersuchungsvorgang hatte den Vorteil, daß einmal die angeschlossenen Gebäude in einer wesentlich kürzeren Zeit festgestellt werden konnten, als es bei einer Untersuchung mit Farbe möglich ist und zum anderen war die Feststellung, welcher Anschluß zu welchem Gebäude gehört, optisch sichtbarer als mit eingefärbtem Wasser.

Bei der Überprüfung einer ehemaligen Jauchengrube, deren Überlauf am Regenwasserkanal angeschlossen war und nach Aussage des Besitzers die Grube nur noch als Regenauffangbecken genutzt wurde, schlug der Nebel beim freien Einblasen in einem Anschlußkanal zurück. Die Ursache war, daß der Kanal stark verschmutzt war. Nachdem durch die Absperrblase der Nebel unter Druck in den Kanal geblasen wurde, trat der Nebel unter einem Misthaufen aus und es konnte bewiesen werden, daß immer noch Jauche in die Grube eingeleitet wurde.



Dieses Beispiel zeigt, daß bei einer Überprüfung von Fehlanschlüssen nicht nur von den öffentlichen Kanälen aus genebelt werden soll, sondern bei der Begehung des Grundstückes festgestellt werden muß, ob ein Nachnebeln auf dem Grundstück erforderlich ist.

Darum sollten Überprüfungsarbeiten durch Nebel in der Regel nicht nach lfd.m. Hauptkanal, sondern nach Grundstücken vergeben werden. Der Prüfungsaufwand ist davon abhängig, ob ein

frei stehendes Siedlungshaus, ein Reihenhaus oder ein landwirtschaftliches Grundstück untersucht wird. Es ist mit zu überlegen, ob eine Überprüfung auf Rückstausicherung bei Objekten, die unter der Rückstauenebene liegen und bei Dränageschächten mit einbezogen werden.

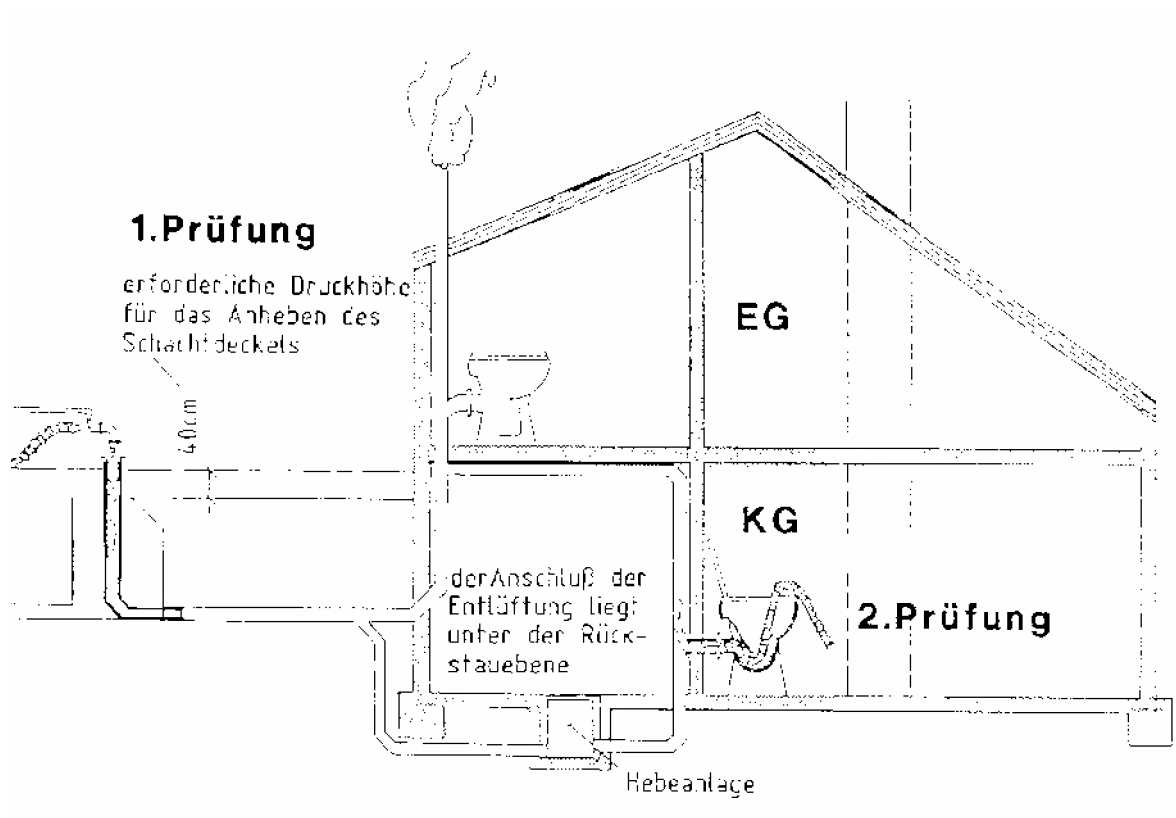
4.3. Feststellung der Rückstauursache bei einer Kellerüberflutung.

Bei einem Starkregen war der Schmutzwasserkanal so überlastet, daß durch den Überstau die Kanaldeckel angehoben wurden. Die Toilette in einem Keller, aus dem das Schmutzwasser austrat und den Keller überflutete, waren durch eine Hebeanlage abgesichert.

Es stellte sich heraus, daß der gleiche Lüfter beim Einblasen von Nebel über den Übergabeschacht und der Toilette nebelte. Somit wurde festgestellt, daß die Entlüftung der Toilette unterhalb der Rückstauenebene an die Entlüftungsleitung angeschlossen war.

Hierzu ist zu bemerken, daß vorher die Ursache der Überflutung mittels eines Standrohres, das bis Oberkante Übergabeschacht reichte, geprüft wurde und kein Wasser aus der Toilette austrat. Erst als das Rohr um 40 cm erhöht wurde, trat Wasser aus der Toilette.

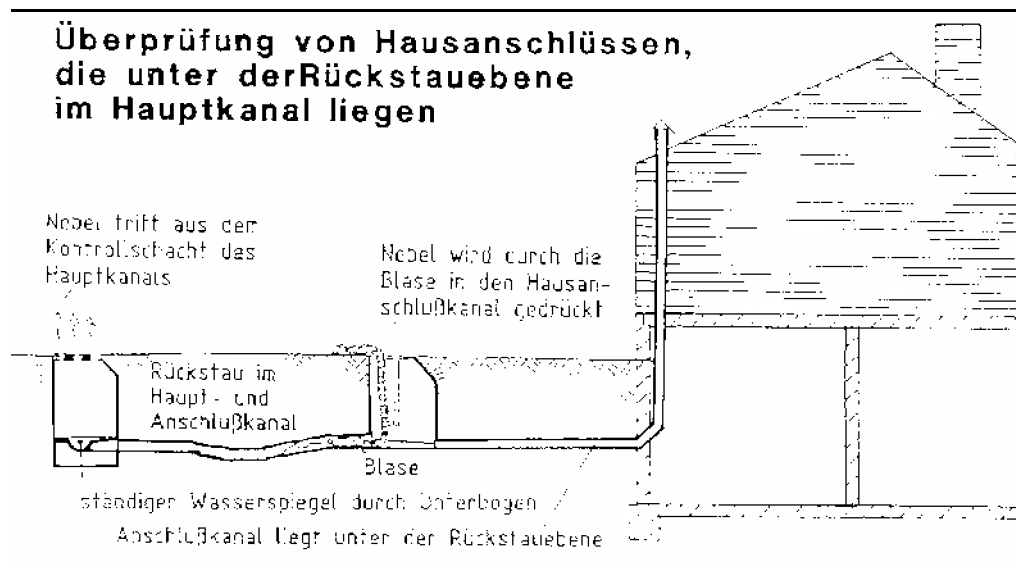
Dies zeigt, daß bei der Festlegung der Rückstauenebene nicht Oberkante Schacht angenommen werden sollte, sondern der Druck zum Anheben des Schachtdeckels mit berücksichtigt werden muß. In diesem Fall betrug er 0,40 m.



4.4. Überprüfung eines Anschlusses der unter der Füllhöhe im Hauptkanal liegt.

Bei der Überprüfung einer Wohnsiedlung auf Fehlanschlüsse wurde der Schmutzwasser- Hauptkanal ausgenebelt. Bei einem Gebäude nebelten weder die Regenfallrohre noch nebelte der Entlüfter. Daraufhin wurde vom Übergabeschacht des Schmutzwasserkanals zum Hauptkanal gene-

belt. Beim freien Einnebeln schlug der Nebel zurück, daraufhin wurde Nebel über die Absperrblase in den Anschlußkanal gedrückt. Kurz darauf nebelte ein Schacht des Regenwasserkanals. Beim Öffnen des Schachtes wurde festgestellt, daß ein Einstau in der Haltung durch Gegengefälle der Sohle vorhanden war und der Anschluß unter der Füllhöhe des Kanals liegen mußte.



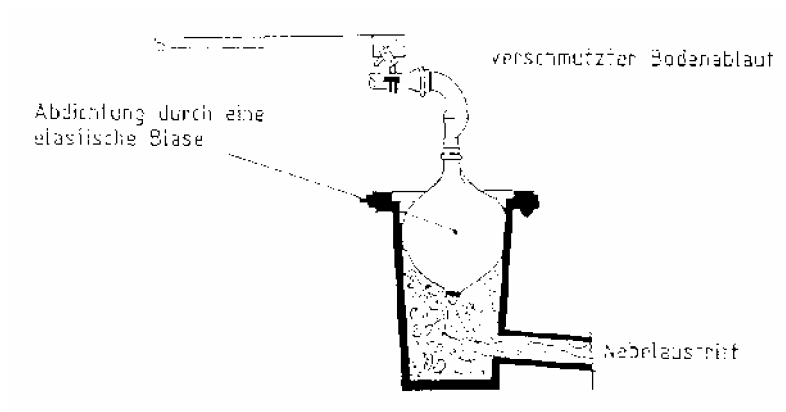
Ein ähnlicher Vorfall ereignete sich bei einem Unterbogen in einem Anschlußkanal, der in diesem Bereich mit Wasser gefüllt war.

4.5. Überprüfung eines Einleiters in einen Vorfluter.

Bei einer Überprüfung eines Einleiters in einen Vorflutgraben mußte eine Einleitung mit der Absperrblase überprüft werden, da hier der Nebel beim freien Einblasen zurückschlug. Der Nebel wurde durch den Druck an die Oberfläche befördert. Es stellte sich heraus, daß es sich um eine Drainageleitung handelte. Der Verlauf der Drainage konnte bis zu einem Kinderspielplatz durch den austretenden Nebel verfolgt werden.

4.6. Anschlußüberprüfung von Straßen- und Hofabläufen

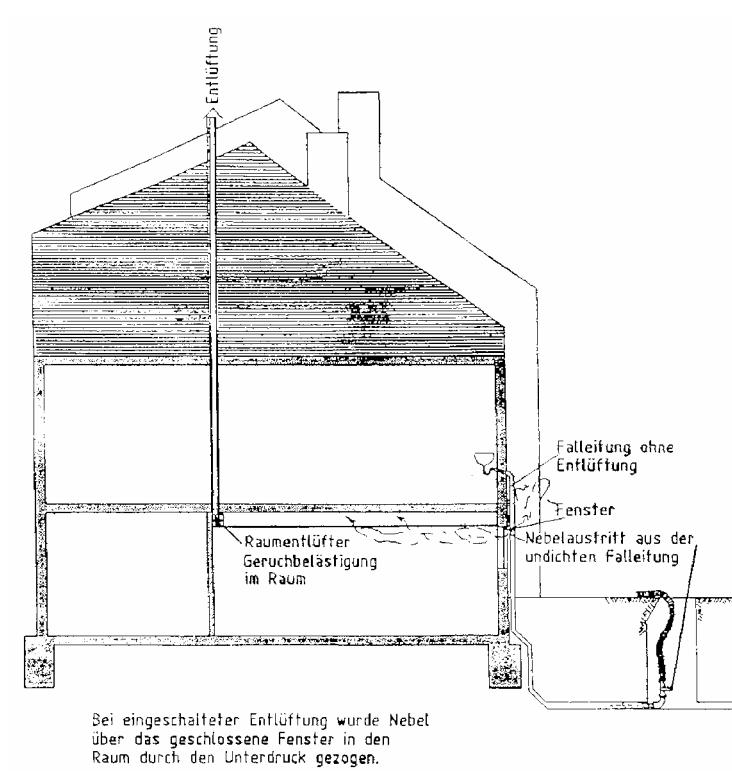
Bei stark verschmutzten Straßen- bzw. Hofabläufen wird mit einer Blase der Einlauf abgedichtet und unter Druck der Nebel in das Anschlußrohr geblasen.



4.7. Überprüfung der Herkunft von Geruchsbelästigungen.

Bei einem Raum, der mit einer Entlüftung versehen war, traten beim Einschalten der Entlüftung Geruchsbelästigungen auf. Nachdem die Schmutzwasserleitungen vernebelt und die Entlüftung eingeschaltet wurde, bildete sich ein Nebelschleier unterhalb der Zimmerdecke.

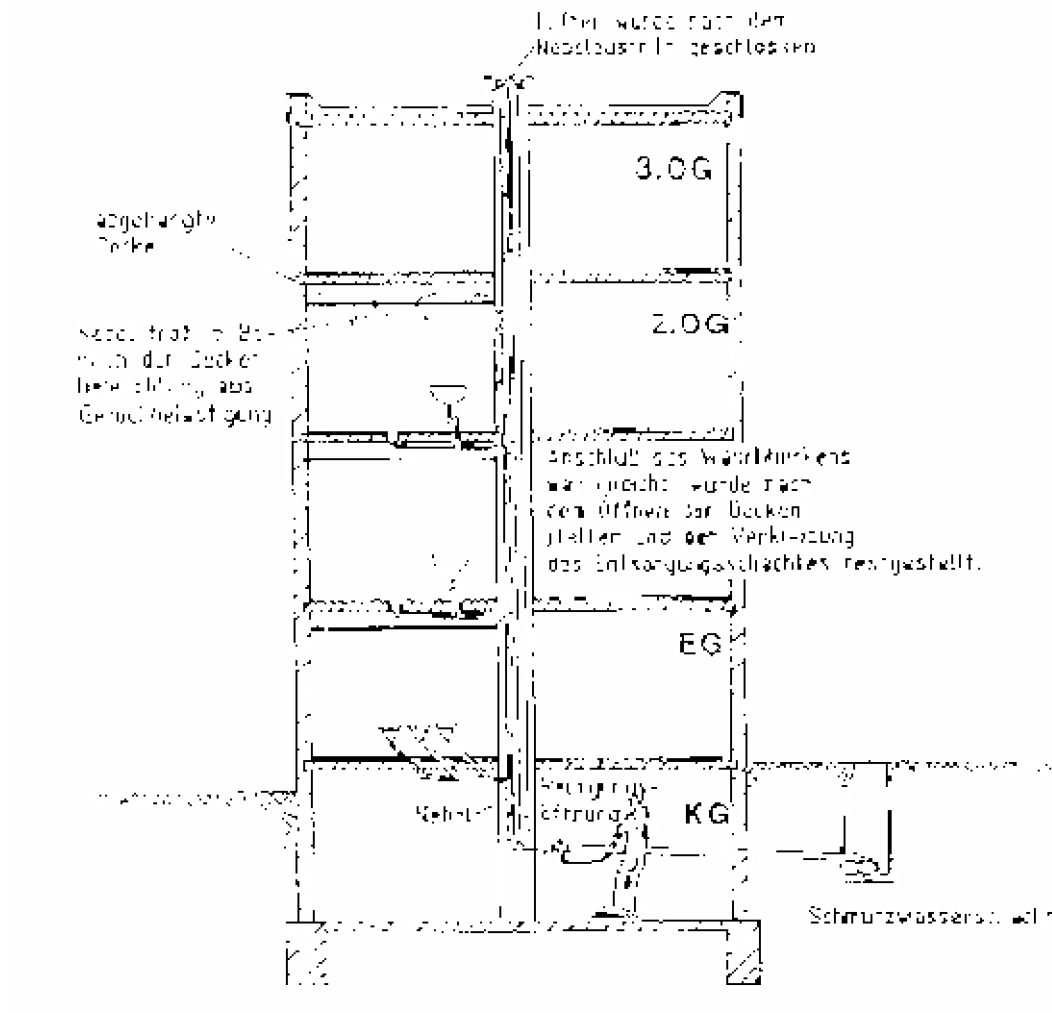
Es stellte sich heraus, daß eine Muffe der Schmutzwasserfalleitung, die außerhalb des Gebäudes in der Nähe des Fensters verlief, undicht war. Der Nebel wurde durch den geringen Unterdruck, der durch die Entlüftung im Zimmer erzeugt wurde, durch das geschlossene Fenster in den Raum gezogen und somit auch die Gase aus dem Kanal.



Bei einem anderen Beispiel wurde die Geruchsbelästigung durch einen undichten Anschluß eines Waschbeckens an eine Schmutzwasserfalleitung hervorgerufen.

Hier wurde mittels Absperrblase über das Reinigungsrohr zum Gebäude genebelt. Nachdem festgestellt wurde, welcher Lüfter nebelte, wurde dieser abgedeckt, um einen leichten Druck in

das Entwässerungssystem zu bekommen (nicht verschlossen, da sonst die Geruchsverschlüsse frei geblasen werden). Nach kurzer Zeit nebelte es aus der Zwischendecke im Lampenbereich. Um die Herkunft des Nebels zu verfolgen, mußte ein Teil der Zwischendecke und die Verkleidung des Falleitungsschlitzes bis zur Nebelquelle aufgenommen werden.



Bei Nebelaktionen sollte die zuständige Feuerwehr über Ort und Zeit informiert werden. Wir hoffen Ihnen eine ausführliche Beschreibung über unser Nebelgerät und den Einsatz des Gerätes geliefert zu haben. Dies war nur möglich weil unser Ingenieurbüro seit 1987 Untersuchungen und Überprüfungen mit Signalnebel durchführt und Verbesserungen bzw. Änderungen an den Nebelgeräten vorher in der Praxis getestet werden.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.