

Hier werden Ursachen und Gegenmaßnahmen zu folgenden Problemen vorgestellt:

	Seite
1 Geruchsbelästigung	1
2 Verstopfung	3
3 Geräusch-Belästigung	4
4 Übungsaufgaben	5

Es stinkt, man hört Gluckern und Platschen ← (die Belästigung)

- Geruchverschluss ← (die Abhilfe)

(Wie funktioniert der Geruchverschluss?)

Der Geruchverschluss hält durch eine kleine Menge Wasser (Sperrwasser), die immer im Geruchverschluss zurückbleibt, Gerüche und Geräusche aus dem Rohrsystem zurück.

- Der Geruch ist mit dem Geruchverschluss vollständig weggesperrt.

- Die Geräusche die die Luft im Abwassersystem weiterträgt werden ebenfalls im Geruchverschluss zurück gehalten (Luft-Schall).

Die kleine Wasservorlage die nach jedem Wegfließen einer „Abwasserspende“ in dem U-Rohr zurückbleibt kann unter Umständen mit dem abfließenden Wasser einfach mit gerissen werden. Diesen Vorgang nennt man Absaugung. Deshalb muss dafür gesorgt werden, dass diese kleine aber sehr wichtige Menge Wasser immer im Sifon zurückbleibt.

Der Sifon wird leer gesaugt ← (das Problem)

Belüftung der Abwasserrohre ← (die Abhilfe)
(mittlerer Füllungsgrad)

- richtige Dimensionierung ←

- richtiges Gefälle ←

(Welcher Rohrdurchmesser, welches Gefälle richtig?)

Der eigentliche Grund dafür, dass das Wasser (Sperrwasser) aus dem Sifon beim Abfließen einer Abwasserspende einfach mitgerissen (abgesaugt) wird, liegt darin, dass sich unter bestimmten Umständen ein Unterdruck (Vakuum) im Abwasserrohr bilden kann. Beim Abfließen des Abwassers aus einem Waschtisch wird die Luft, die vorher den gesamten Innenraum des Rohres ausgefüllt hat, weggedrückt. Sie wird in Richtung der Falleitung gedrückt. Das Rohr füllt sich immer höher mit Abwasser. Irgendwann wird das abfließende Wasser wieder weniger und der Wasserspiegel im Rohr

sinkt. Wenn jetzt nicht irgendwoher Luft heran strömt, entsteht ein Unterdruck (Vakuum). Normalerweise soll die Luft, die vorher in Richtung Falleitung weg gedrückt wurde, jetzt wieder zurück strömen. Wenn sie das nicht kann, weil das Rohr vollständig mit Wasser gefüllt ist, wird der Unterdruck so groß, dass die Luft durch den Geruchverschluss ins Abwasserrohr strömt und dabei die kleine Wasservorlage ins Rohr hinein drückt. Wir sagen dann, dass das abfließende Wasser den Geruchverschluss leer saugt.

Damit das nicht passiert, muss im Rohr oben immer etwas Platz für die Luft bleiben. Die Luft die zu Beginn des Abfließens einer Abwasserspense weggedrückt wird, muss am Schluss auch die Möglichkeit haben wieder zurück an ihren alten Platz zurück zu strömen, sonst fehlt dort am Ende etwas und das führt dann zu einem Unterdruck.

Den Platz den die Luft oben im Rohr haben soll beschreibt man mit einem Fachwort: „Füllungsgrad“. Der Füllungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen dem Wasser und der Luft im Rohr. Bei einem Füllungsgrad von 0,3 hat das Wasser 30% der Füllhöhe und den Rest darüber (70 % der Höhe) hat die Luft zur Verfügung.

Bei einem Füllungsgrad von 0,7 hat das Wasser 70% der Füllhöhe und den Rest darüber (30 % der Höhe) hat die Luft zur Verfügung.

Bei einem Füllungsgrad von 0,5 hat das Wasser 50% der Füllhöhe und den Rest darüber (50 % der Höhe) hat die Luft zur Verfügung.

Ein Füllungsgrad zwischen 0,5 und 0,7 ist ideal, dann hat die Luft unter normalen Umständen genug Platz zum Strömen.

Wir haben 2 Möglichkeiten den Füllungsgrad zu verändern: Der Füllungsgrad wird kleiner, wenn das der Durchmesser des Rohres (die Dimension) größer wird. Der Füllungsgrad wird ebenfalls kleiner, wenn das Gefälle des Rohres größer wird, denn dann fließt das Wasser schneller weg.

Die Abflussspende aus einem Waschtisch ist fast immer gleich, die Menge Wasser die beim Händewaschen anfällt unterscheidet sich kaum.

Nimmt man ein Abflussrohr mit einem kleinen Durchmesser (Dimension, DN), dann wird der Füllungsgrad groß (hoch) sein. Die Luft hätte wenig Platz zum Strömen.

Nimmt man ein Abflussrohr mit einem großen Durchmesser (Dimension, DN), dann wird der Füllungsgrad klein (niedrig) sein. Die Luft hätte viel Platz zum Strömen.

Man könnte denken, es wäre gut wenn wir einen großen Durchmesser nehmen, dann ist der Füllungsgrad klein und die Luft hat viel Platz.

Warum lässt man der Luft nicht 80 oder 90% des Rohres zum Strömen? Dann wäre man doch auf der sicheren Seite, oder?

In Bezug auf die Luft wären wir dann auf der sicheren Seite, aber da kommt ein anderer Effekt (Umstand) ins Spiel, den ich anhand eines WC-Abflusses beschreiben möchte: Die festen Teilchen, die mit dem Abwasser weggespült werden sollen (Kot) brauchen eine gewisse Schwimmtiefe um sicher weg zu schwimmen. Wenn das Wasser zu flach ist, bekommen die großen Kot-Teile leicht Bodenberührung und bleiben liegen. Zuerst bleibt ein kleines Stück liegen, dann kommt irgendwann ein zweites dazu und dann geht es immer schneller, bis das Rohr verstopft ist! Das ist wie mit großen Schiffen: Die festen Fäkalien sind wie **Ozeandampfer**, sie müssen in tiefen Wasser möglichst langsam zum Fallrohr schwimmen, sonst bleibt irgendwann der erste Dampfer wegen Bodenberührung liegen, dann der zweite,.....Für die Praxis bedeutet das, dass das Rohrgefälle nicht zu groß werden darf. Ein zu großes Gefälle bewirkt, dass das Wasser zu schnell weg fließt. Die großen Kot-Teile kommen da nicht mit, sie bleiben zurück und wenn dann das Wasser zu flach wird bleiben sie liegen.

Das Abwasserrohr verstopft ← **(das Problem)**

Große Schwimmtiefe schaffen ← **(die Abhilfe)**
(möglich großer Füllungsgrad)

Möglich viel Platz für die Luft, möglich viel Schwimmtiefe für die „Ozeandampfer“.

Beides geht nicht, also liegt der Kompromiss bei einem

Füllungsgrad von 0,5 bis 0,7

Geplant und Installiert werden Abwasserleitungen mit einem

Füllungsgrad von 0,5 bis 0,7.

Die Strömung in teilgefüllten Leitungen nennt man: **„Freispiegel-Strömung“**.

Das Abwasser läuft **druck los** ab.

Das Prinzip unserer normalen Haus-Entwässerungssysteme (Rohrleitungs-Systeme) ist die „Freispiegel-Strömung in teilgefüllten drucklosen Leitungen.“

Beim Planen und Installieren werden zusätzliche Belüfter eingesetzt um den sicheren Abfluss an sehr langen Anschlussleitungen oder Leitungen mit großen Sturzstrecken zu ermöglichen.

In „Notsituationen“, wenn in einer lange schon bestehenden Abwasseranlage irgendwann Geräusch- oder Geruchsbelästigungen auftreten, ist ein Belüfter die Lösung der Wahl, weil der Mangel schnell und mit wenig Aufwand ausgeglichen werden kann.

Besonderheiten:

- In den Falleleitungen gibt es gefährliche Situationen die es zu vermeiden gilt: Abzweige dürfen nicht so angeordnet sein, dass das Abwasser des einen Abzweiges beim Einströmen in die Falleitung genau in den anderen Abzweig hineinströmt. Das führt in dem zweiten Abzweig (in den es hinein strömt) unter Umständen zu Vollfüllung und mit der Zeit auch zur Verstopfung.

- Es gibt in Falleleitungen Bereiche mit starkem Über- oder Unterdruck. Wenn in diesen Bereichen Abzweige gesetzt werden, können die Geruchverschlüsse der Sanitärgegenstände leer gesaugt (bei Unterdruck) oder das Sperrwasser herausgedrückt werden (bei Überdruck).

- Wenn eine Leitung vergrößert wird (zB. bei einer Sammelleitung) wird ein Zwischenstück gesetzt, welches das größere Rohr mit dem kleineren verbindet. Dieses Zwischenstück heißt „Reduktion“ (Verkleinerung*). Es reduziert (verkleinert) auf die kleinere Dimension. Dieses Reduktions-Zwischenstück muss so eingebaut werden, dass die durchgehende Rohrwand oben ist (scheitelgleich). Damit ist am besten gewährleistet, dass die Luft gut strömen kann und das es nicht zu Einspülungen in die kleinere Dimension kommt (das würde auf die Dauer zur Verstopfung führen).

* Auch wenn der Rohrdurchmesser in Fließrichtung vergrößert wird, nennt man das Zwischenstück Reduktion (Verkleinerung).

Auch hier gibt es eine Ausnahme: Zur Dichtheitsprüfung von Grundleitungen werden auch Video-Kameras eingesetzt. Damit diese Kameras sich störungsfrei im Kanal bewegen werden können, werden die Reduktionsstücke dort „solengleich“ eingebaut. Das bedeutet, dass sie Rohrsole durchgehend ist, dann braucht die Kamera, die in der Rohrsole bewegt wird, nicht über Stufen zu fahren.

Eine weitere Ausnahme im Bestand*:

Einzelanschlussleitung: Wenn man für ausreichende Belüftung aus Richtung des Sifons sorgt, kann man einen größeren Füllungsgrad als 0,7 erlauben (theoretisch bis 1, nur Wasser im Rohr, („bis zur Decke“). Dann muss die Luft beim Leerlaufen des Rohres nicht von der Fallleitung her „zurück“ kommen, sondern sie kommt vom Sifon, aber nicht durch den Ablauf, sondern durch ein Belüftungsventil. Dieses Belüftungsventil wird hinter dem Sifon (in Fließrichtung) angebracht. Ein Belüftungsventil am Abwasserrohr öffnet nur bei Unterdruck im Rohr und lässt dann Luft in das Rohr einströmen, sobald der Unterdruck weg ist schließt es wieder. Bei Überdruck im Rohr bleibt es geschlossen.

* Bestand nennt man Häuser die bereits gebaut sind, in denen „nachträglich“ etwas repariert oder neu installiert wird.

Man hört durch die Rohrwand Geräusche

← **(das Problem)**

- **das richtige Rohrmaterial** ←

(die Abhilfe)

- **die richtige Rohrbefestigung** ←
(an der Wand)

- **die richtigen Verlegeregeln**

(Wie macht man alles richtig?)

- Es können auch durch die Wandungen der Rohre Geräusche aus dem Abwassersystem heraus kommen, diesen Weg nennt man **Körper-Schall**.

Luftschall heißt es, wenn der Schall direkt durch die Luft an unser Ohr kommt. Das Plätschern im Rohr kommt (wenn der Sifon leer gesaugt ist) direkt durch die Luft an unser Ohr.

Körperschall heißt es, wenn der Schall nicht direkt durch die Luft an unser Ohr kommt, sondern zuerst durch einen Körper hindurch (Rohrwand) übertragen wird, dann wieder an die Luft und dann an unser Ohr.

Die Gründe für die Belästigung durch Körperschall :

- Die Rohrwand ist zu dünn
- Der Schall überträgt sich durch das Mauerwerk in den Nachbarraum.
- Die Kraft des Abwassers ist so groß, das auch eine dicke Rohrwand nicht nützt.

- Die Rohrwand ist zu dünn

→ Wir müssen ein Rohr mit einer ausreichend dicken Wandstärke nehmen.

- Der Schall überträgt sich durch das Mauerwerk in den Nachbarraum.

→ Wenn das Rohr in der Wand eingeputzt ist, oder mit Rohrschellen ohne Gummieinlage an der Wand befestigt ist, wird der Schall sehr gut an das Mauerwerk übertragen werden und in andere Räume übertragen werden. Solch einen guten Übertragungsweg vom Rohr zum Mauerwerk nennt man „Schall-Brücke“. Solche Schallbrücken sorgen dafür, dass wir hören können wann der Nachbar sein WC benutzt.

Diese Schallbrücken müssen vermieden werden:

- Das Rohr wird mit einem Schallschutz ummantelt bevor es eingemörtelt wird.
- Es werden Befestigungsschellen mit Schallschutz (Gummieinlagen) verwendet.
- Bäder werden nicht neben den Schlafräumen der Nachbarn geplant

- Die Kraft des Abwassers ist so groß, das auch eine dicke Rohrwand nicht nützt.

→ Dieses Problem tritt häufig in der Falleitung auf. Um die Kraft des herabstürzenden Wassers abzuschwächen, sollte der Übergang einer Falleitungen in die Sammel- oder Grundleitung* immer mit zwei 45° - Bögen ausgeführt werden, ab einer Höhe von mehr als 10 m (entspricht 4 Geschossen) ist es sogar Pflicht.

* Der Übergang von der senkrechten in die waagerechte Leitung

Beantworten Sie folgende Aufgaben ganz knapp mit wenigen Stichworten:

- 1) Was könnte die Bewohner einer Wohnung an einer Abwasseranlage stören?
- 2) Welches Bauteil der Abwasseranlage dient dem Schutz der Bewohner vor Belästigungen?
- 3) Vor welchen Belästigungen schützt dieses Bauteil?
- 4) Unter welchen Umständen funktioniert dieser Schutz nicht mehr?
- 5) Um den Schutz vor gewissen Belästigungen zu gewährleisten werden Abwassersysteme immer mit einem Füllungsgrad von 0,5 bis 0,7 geplant.
Welche Gefahr besteht, wenn der Füllungsgrad zu groß ist?
- 6) Welche Gefahr besteht, wenn der Füllungsgrad zu klein ist?
- 7) Was braucht ein „Ozeandampfer“ auf dem Weg zum Fallrohr?
- 8) Fließt (strömt) in Abwasserleitungen nur Abwasser?
- 9) Welchen Vorteil bieten zusätzliche Belüfter (Pilzbelüfter) im Abwassersystem?
- 10) Was hat eine Video-Kamera im Abwasserkanal zu suchen?
- 11) Auf welche Weise ebenen wir der Kamera den Weg?
- 12) Wo hat ein Rohr seinen Scheitel?
- 13) Wo hat ein Rohr seine Sohle?