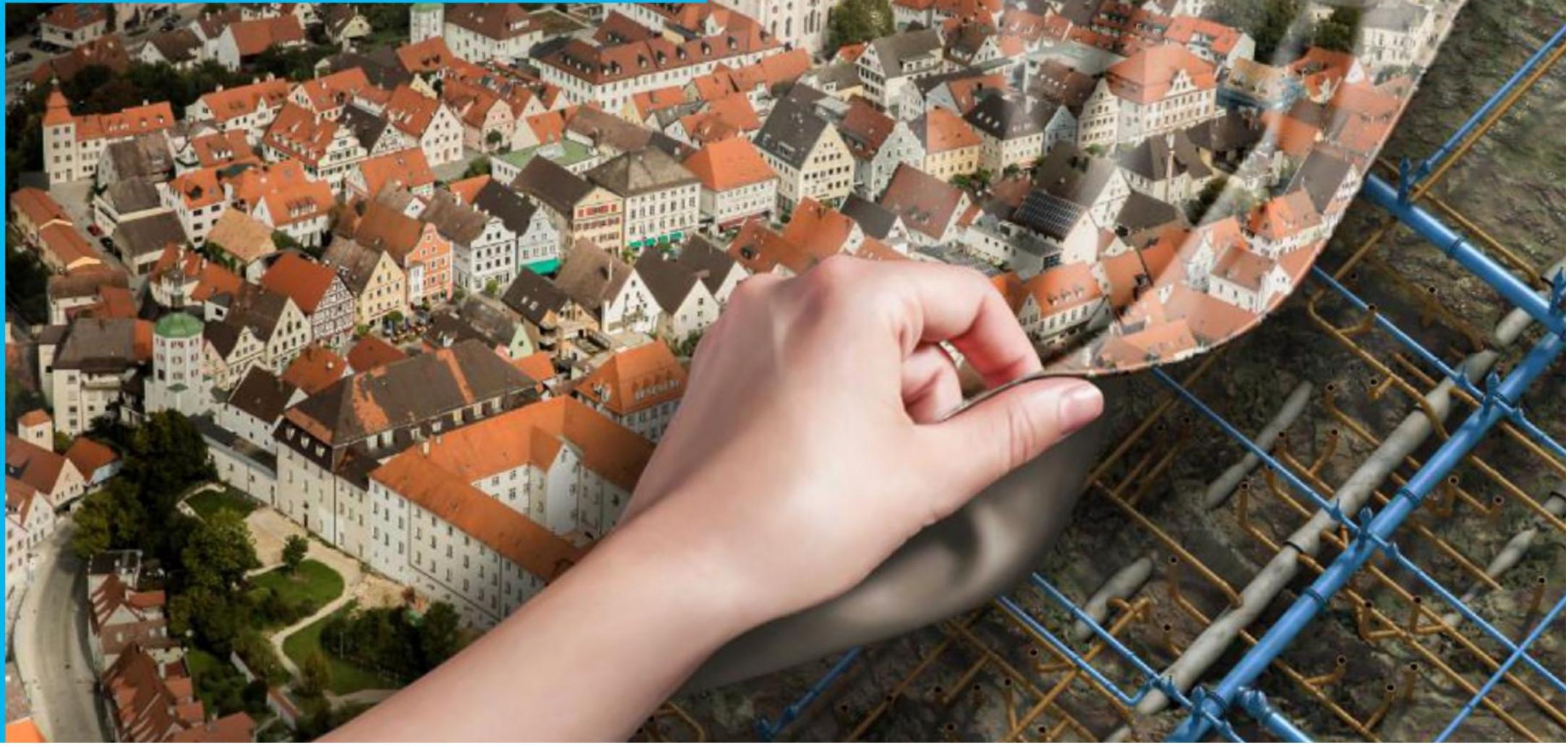


Schau Rohre

auf die

Erhalten wir unsere Trinkwasser- und Abwassernetze!

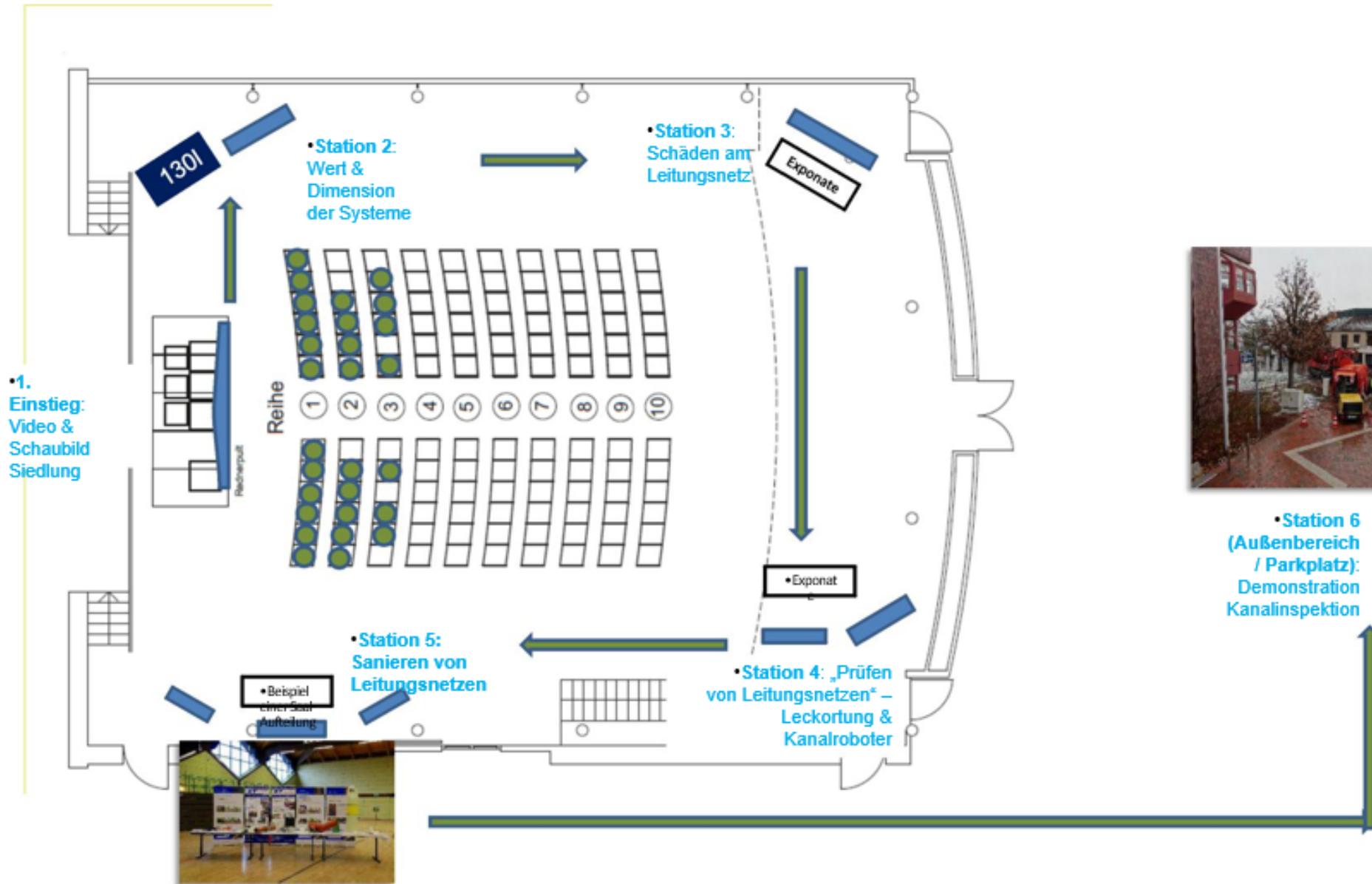


Ausstellung mit Führung „Schau auf die Rohre“

SchauRohre
auf die



- **FÜR WEN? Gruppen mit 20-40 Personen**
 - Bei Schulgruppen zumeist 4. Schulstufe (Alter ca. 10 Jahre)
- **WER FÜHRT? 2 Personen führen idealer Weise in „Doppel-Conference“:**
 - eine Person deckt das Thema Trinkwasser ab
 - eine Person deckt das Thema Abwasser ab
- **WIE LÄUFT'S? Einstieg: Die Gruppe sitzt im Saal mit Video-Wand -**
 - Video („Schau auf die Rohre“, ca. 4 Min.)
 - Im Anschluss: Schaubild „Trinkwasser- und Abwassernetze“ Überblick
- **Danach weitere 5 Stationen im Raum/bzw. Vorraum zu den Themen:**
 - *Wert und Dimension der Trink-/Abwassernetze in Bayern/im jeweiligen Ort*
 - *So entstehen Schäden am Abwassernetz/Trinkwassernetz*
 - *Prüfen von Leitungsnetzen: Kanalroboter & Leckortung*
 - *Sanieren von Leitungsnetzen: offen – grabenlos, Inliner, U-Liner...*
 - ***Außenbereich:** Demonstration Kanalinspektion (und eventuell Sanierung)*
- **Gesamtdauer einer Führung: ca. 1 h**

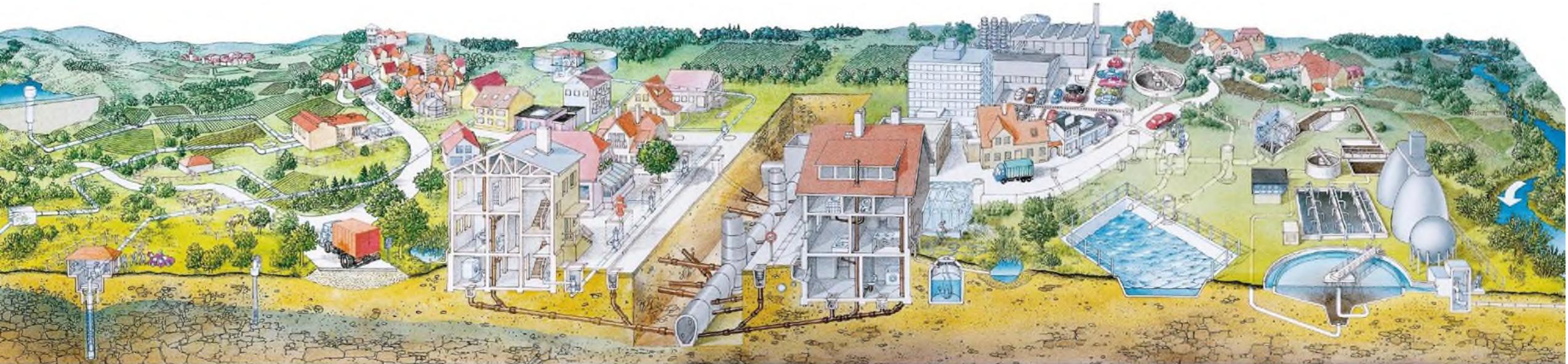


• Station 6 (Außenbereich / Parkplatz): Demonstration Kanalinspektion

1. Einstieg und Einleitung (ca. 10 min)

- **Begrüßung der Schulklassen/Gruppen**
- **Vorstellen der (beiden) Führenden**
- **Einstiegsvideo: „Schau auf die Rohre“ ca. 4 min**
 - **Einstiegsfragen:**
 - *Wer hat heute schon Wasser gebraucht?*
 - *Wer hat sich geduscht? Wer war schon auf der Toilette?*
- **Erklärung der Systeme mit dem „Schaubild Siedlung“ (siehe nächste Seite)**
 - **Trinkwasser: Wie das Wasser in den Haushalt kommt...**
 - *Regen → Grund-/Quellwasser → Brunnen/Wasserspeicher → Leitungen bis ins Haus, große bis sehr kleine Durchmesser (große Durchmesser, Bsp. München), „Nur wenige Zentimeter trennen letztlich Trinkwasser vom Abwasser im Waschbecken“*
 - **Abwasser: Wie Abwasser den Haushalt verlässt...**
 - *Abflüsse aus Waschbecken, Dusche, Waschmaschine, Toilette → „kleine“ Rohre für Hausanschlüsse (GEA) gehören Hausbesitzern (Frage: „Wer hat ein Haus?“ Ist also Leitungsbesitzer...)*
 - *→ „Große“ Rohre unter den Straßen führen wohin?*
 - *→ in die Kläranlage → Und von dort? → In den Fluss und ins Meer*
 - *→ Wo durch Verdunstung wieder Wolken/Regen entstehen. (Kreieslauf)*

1. Einstieg „Schaubild Siedlung“



- **Zwei Roll-Ups mit *allgemeinen Daten zum Leitungsnetz***
(Netzlängen in Bayern, Anschlussgrad, Personal, Unternehmen, Sanierungsbedarf)
 - *Falls verfügbar: Kästen mit 130 1-Liter-Flaschen Wasser zur Veranschaulichung des durchschnittlichen täglichen Wasserverbrauchs einer Person*



- **Thema Trinkwasser: Frage und Ratespiel:**
 - *Wieviel Wasser braucht ihr pro Tag? Für Duschen, Waschen, Kochen, Trinken...*
 - *Auflösung mit den gestapelten 130 Liter-Wasserflaschen*
 - **Wasserversorgung (und Abwasserentsorgung) als Arbeit und Aufgabe:**
 - *So viele Unternehmen und Menschen kümmern sich darum, dass wir sauberes Trinkwasser bekommen!! Info auf Roll-Up. Interessante Arbeitsplätze für euch!?*
- **Thema Abwasser: Frage und Ratespiel:**
 - *Wie lang sind öffentliche Kanal- und TW-Netze in ganz Bayern? Wie oft könnte man diese um die Erde spannen? (Auflösung: fast sechs Mal)*
 - *Wie lange ist das Kanalnetz hier in unserer Gemeinde/Stadt?*
(z.B. 150 km, Distanz von hier bis Kufstein)
 - *Wer ist von euch schon einmal 1.000 Meter gelaufen? Wie lange brauchst du dafür (ca. 4-5 min)? Wie viele Stunden müsstest du/der Herr Lehrer in dem Tempo laufen, um euer öffentliches Kanalnetz abzulaufen?*
(Auflösung: zwölfteinhalb Stunden, einen ganzen Tag von früh bis spät!)
 - **Überführung zum nächsten Thema „Schäden“:**
Diese Leitungen sind oft schon viele Jahrzehnte alt, sogar doppelt so alt wie die Frau Lehrerin. Mit der Zeit entstehen Schäden. Und wie bei einem Auto: irgendwann muss ein neues her...

Station 3: Schäden am Leitungsnetz (10 min)

- **Ausstellung – Station**

- **„Schäden am Leitungsnetz“**

- Mit 2 Roll Ups zu Schadensursachen Kanal/TW
- Mit Fotos zu Schäden im Kanal
- Mit Anschauungsobjekten zu schadhafte Teilen aus dem TW-Netz

→ zur Verfügung gestellt von Firmen oder den lokalen Netzbetreibern



- **Frage Generell:**
 - Sind diese alten Rohrteile hier Trinkwasser- oder Abwasserleitungen?
 - (Die Antwort wird zumeist Abwasser sein.)
 - NEIN: nur Trinkwasserrohre. Mit den Jahrzehnten können diese so aussehen,
 - Abwasserrohre würden unangenehm riechen, daher zeigen wir diese nur auf Bildern.
- **Thema Abwasser: So entstehen Schäden am Kanalnetz**
 - ***Zeigen anhand von Roll-Up mit Fotos:***
 - Verkehr belastet die Straßenoberfläche und nimmt stetig zu, LKWs werden immer schwerer, Erdreich wird dadurch erschüttert
 - Kleine Risse entstehen im Kanal, früher oder später kommt es zu Brüchen
 - Frage zum Thema Wurzeleinwuchs: Was ist das hier im Kanal? (Fotos Wurzeln)
 - ***Zeigen anhand von Fotos an Pinnwand:***
 - Wurzeleinwuchs kann den Kanal komplett verstopfen
 - Was passiert wenn der Kanal verstopft ist?
 - (Toilette-Spülen, und es fließt nichts mehr ab... kein schöner Gedanke)
 - Ablagerungen im Kanal (Woher kommt das?),
 - Wassereintritt/Fremdwasser (reduzierte Reinigung auf der Kläranlage)

- **Thema Trinkwasser: So entstehen Schäden am Trinkwassernetz**
 - Woraus waren die ältesten TW-Leitungen bei uns? (Holz)
- **Zeigen an Hand der Objekte:**
 - Danach kamen vielfach Rohre aus Eisen zum Einsatz.
 - Demonstration von Schäden an Eisenrohren/Gussrohren:
 - Was ist das hier im Rohr?
 - Was macht ein altes Fahrrad mit der Zeit? (Auflösung: Es rostet, denn Eisen rostet)
 - Mit der Zeit wird das Material kaputt und es entstehen Risse/Löcher.
- Objekte werden herumgereicht.
 - Seit einiger Zeit verwendet man Rohre aus Kunststoff. Diese können nicht kaputt werden, oder? (Doch, aufgrund von Spannungen im Boden, wenn dieser nicht mit Sand umgeben verlegt wird. Oder wenn Gestein reibt.)
 - Schäden an Kunststoffrohren durch reibendes Gestein oder Spannungen im Erdreich zeigen.
- Objekte werden herumgereicht.

Station 4: Prüfen von Leitungsnetzen (10 min)

- **Ausstellung – Station „Prüfen von Leitungsnetzen“**
- Roll Ups u.a. mit Bildern zur Kamerabefahrung
- Wie findet man ein Leck?
 - Mit Demonstration z.B. Horchdose/Bodengeophon und Korrelatoren
 - Zur Verfügung gestellt von lokalem Dienstleister / Firma (inkl. Betreuung der Station)



- **Thema Abwasser: So findet man Schäden im Kanalnetz**
 - **Zeigen anhand von Roll Up-Bildern:**
 - Kanalkamera: Was ist auf diesem Bild zu sehen?
(Lustige Antwort: „Ein Kanalkaninchen?“)
(Nein, ein Roboter! Vom Video her bekannt.)
 - Roboter fährt durch das Kanalnetz, macht Videos in HD-Auflösung
 - Weiteres Bild: Man kann auch kleine Schäden reparieren: Fräsen/Verspachteln
 - Hinweis auf Außenstation: Versprechen, dass wir diesen Roboter später noch ansehen werden.
 - Frage an den Co-Führenden Trinkwasser:
 - Kann dieser Roboter auch in Trinkwasserleitungen fahren?
- **Thema Trinkwasser:**
 - **Co-Führender gibt diese Frage an die Gruppe weiter?**
 - Was glaubt ihr: Kann dieser Roboter auch in Trinkwasserleitungen fahren?
 - (Antworten sammeln. Antwort: Nein wegen Druck, Verschmutzung bzw. Hygiene)



Station 4: Prüfen von Leitungsnetzen

- **Thema Trinkwasser: Leckortung**

- Wenn Wasser irgendwo austritt, so macht dies ein Geräusch: Beispiel Wasserhahn.
- Und mit einem Mikrofon, kann man so ein Geräusch aufnehmen und anhören
- **Weiter zu den Ausstellern mit Bodengeophon/Korrelatoren:**
 - *Frage an die Aussteller, was sie hier zu zeigen haben.*
 - **Erklärung Korrelatoren:** Dazu werden diese von den Führern auf einer Leitung aufgesetzt oder im Abstand von 3-4 Metern gehalten.

*Frage an die Gruppe: Wenn das Loch genau in der Mitte der Leitung ist, wie stark ist dann das Geräusch in den beiden Mikrofonen?
Und wenn es weiter links oder rechts ist?*

- Danach wird die Horchdose/das Bodengeophon gezeigt und alle Kinder werden eingeladen, einmal zu mit den Kopfhörern zu lauschen
- Kinder setzen der Reihe nach die Kopfhörer auf. Führende, Lehrer/in oder Mitschüler machen ein für andere kaum hörbares, kratzendes Geräusch am Tisch oder am Boden.
- **Wichtig: Lautstärkenpegel niedrig einstellen.**



Station 5: „Sanierung von Leitungen“ (10 min)

- **Ausstellung – Station „Sanieren von Leitungen“**
 - Mit Roll-ups zu offener Bauweise und grabenlosen Verfahren für Trinkwasser sowie Abwasser
 - Mit Anschauungsobjekten
 - z.B. Inliner als Schlauch und ausgehärtet
 - div. Rohrteile mit Inliner
 - Manschetten etc.
 - **div. Anschauungsobjekte von lokalen Dienstleistern**



Station 5: Sanierung von Leitungen

- **Thema Abwasser: Sanierungstechniken**

- **Zeigen an Hand von Roll-Up-Bildern:**

- Offene Bauweise: Aufgraben und Leitungen neu verlegen
Aber: Problem Baustellenbelastung. Verweis auf das Umleitungsschild am Bild. „Wer kennt dieses Schild? Was sagen Eure Eltern, wenn sie auf dem Weg in die Schule, dieses Schild sehen?...“
- Daher Rohre neu machen, ohne durchgehend den Boden aufzugraben.
- Beispiel Inliner: Schlauch in einen Kanal einbringen, der mit speziellem Klebstoff getränkt ist.

- **Zeigen an Hand von Objekten:**

- Wie krieg man den Schlauch in den Kanal hinein? z.B. mit Druckluft...
- Ein Kind erhält eine Tröte und bläst kräftig rein. Schlauch rollt sich durch Druckluft aus. Führer wiederholt das mit einer Pfeife. Evtl. an die Kinder einige solcher Tröten austeilten.
- Ein Stück Inliner/Schlauchliner wird den Kindern zum Anfassen gegeben. Danach erhalten sie zum Vergleich eine ausgehärtete Variante.
- Evtl. „Hut-Liner“ (für Anschlüsse) spielerisch Aufsetzen



- **Thema Trinkwasser: Sanierungstechniken grabenlos**

- **Zeigen an Hand von Roll-Up-Bildern:**

- *Berst-Lining*

- *Man zieht einen Berst-Kopf mit großer Kraft durch das alte Rohr.*
- *Das Rohr wird dabei gesprengt und die Reste in den umliegenden Boden gedrückt.*
- *In den Hohlraum kommt dann ein neues Rohr*

- *U-Liner:*

- *Rohr wird zu einem U-gefaltet.*
- *Der Durchmesser wird dadurch kleiner.*
- *So kann man den U-Liner in eine alte Leitung einziehen.*
- *Wenn, man dann heiße Luft einbläst, faltet sich das Rohr wieder komplett auf.*

- **Thema Abwasser: Einleitung Kanalroboter**

- *Haben wir euch nicht noch etwas versprochen? (Kanalroboter)*
- *Aufforderung an die Kinder sich anzuziehen.*
Treffpunkt beim Ausgang.

Grabenlose Verfahren

Grabungsarbeiten in dicht bebauten Gebieten sind teuer und mit Belastungen verbunden. Die folgenden Beispiele zeigen, wie Leitungen auch unterirdisch saniert werden können.

Berstlining-Verfahren



Beim Berstlining wird eine Berstmaschine unter der Erdoberfläche durch das alte Rohr gezogen.

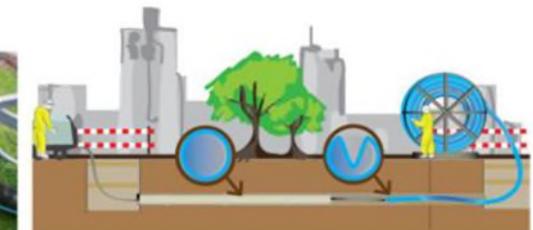


Die Berstmaschine zertrümmert die alte Rohrleitung und verdrängt die Trümmer in das umliegende Erdreich. Gleichzeitig wird das neue Rohr eingezogen.

Close-Fit-Lining



Beim Close-Fit-Lining wird ein gefaltetes Kunststoffrohr in das bestehende alte Rohr eingezogen.



Durch Dampf und Druck entfaltet sich das Kunststoffrohr und schmiegt sich an das alte Bestandsrohr an. Das neu eingezogene Rohr ist statisch selbsttragend.

Station 6: „Kanal-Inspektion“ (10-15min)

- **Ausstellung – Station „Kanalroboter“**
 - Mit Demonstration Kanalkamera / Roboter-Befahrung
 - Fahrzeug(e) vor dem Gebäude
 - Zur Verfügung gestellt und ggf. erklärt von lokaler Firma für Kanalinspektion



Station 6: „Kanal-Inspektion“ (Außenbereich)

- **Thema Abwasser: Vorführung Kanalroboter**
 - Im Außenbereich ist ein Inspektionsfahrzeug platziert.
 - Mehrere Varianten von Kanalrobotern stehen davor.
(Vorab beachten/prüfen, dass sich Gruppen herum im Halbkreis aufstellen können.)
 - Kanalrohre sind am Boden ausgelegt. Evtl. ist auch eine (oder mehrere) Anschlussleitung am Boden verlegt (für Kanalroboter mit Satelliten)
 - Evtl. ist auch ein Roboter mit Fräse vor Ort.



Station 6: „Kanal-Inspektion“ (Außenbereich)

Kinder stellen sich im Halbkreis um die Geräte auf und das Team vom Inspektionsfahrzeug übernimmt die Vorführung der Geräte.

- Kamera fährt in das Rohr ein, Kinder beobachten das Video auf dem Monitor, blicken ins Rohr.
- Kamera fährt Satelliten aus, Kinder raten, wo dieser heraus kommen wird.

Führer stellt die Frage: „Ist es möglich, mit dem Satelliten, durch eine Toilettenschüssel, z.B. in der Schule, heraus zu fahren?“ (Antwort: Fast, aber nicht ganz! Ihr könnt also weiter unbeobachtet aufs Klo gehen)

- Bei Vorführung eines Fräsroboters, Sicherheitsabstand Beachten! Kinder in Kleingruppen im Fahrzeug zu den Monitoren gelotst.
- Frage an das Inspektionsteam: „Was habt ihr schon alles im Kanal entdeckt?“ (Ratten, Hund, einen Biber....)



Station 6: „Kanal-Inspektion“ (Außenbereich) (Teil 3)

- **Abschluss der Führung:**
 - Die Kinder einladen, das gehörte in der Schule und zuhause weiter zu erzählen.
Eltern und andere Lehrer kennen die gehörten Informationen höchstwahrscheinlich nicht.
 - Dank für das Interesse!
 - Übergabe von Broschüren an die Lehrer

