

KM1, R4, Energielandschaft

### Animation Energieort: Klärwerk Gut Großlappen

Das folgende **Grobkonzept** des Drehbuchs bietet eine Vorlage für den bis zu 2,5 Minuten langen Film über das Klärwerk. Eine Kürzung wird notwendig sein. Es soll ein kurzweiliger und informativer Film entstehen. Folgende Inhalte sind unterzubringen:

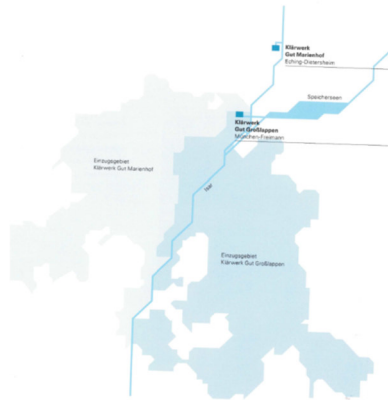
- technische Erklärung
- erzählerische Komponenten: Welche Menschen arbeiten dort, welche Geschichten können sie erzählen?
- Energiebilanz

Der Stil der Animation ist mit dem kuratorischen Team abzustimmen, es sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Zielgruppe ab 14 Jahre
- Die Animationen ermöglichen einen niederschweligen Einstieg in das Thema Energiesystem, eine Person führt jeweils durch den gezeigten Ort.
- Bilder von Orten/Gebäuden sind zu integrieren, die Orte müssen leicht wiederzuerkennen sein
- Abläufe und Arbeitsprozesse müssen erklärt werden

Zur Inspiration dienen die Animationen der AWM (<https://www.youtube.com/watch?v=HF0gU9ljHo4>) und der Ausstellung Energie-Motoren (Windkraft – Wo es haken kann, siehe Anhang)

Was passiert	Was ist zu sehen	Gesprochener Text
Person 1, die im Klärwerk arbeitet nimmt uns mit...	Eine animierte Person erzählt, mit Bauchbinde wird Name und Berufsbezeichnung eingeblendet. Im Hintergrund ist das Klärwerk zu sehen.	Hallo ich bin XX, ich arbeite mit einem Team von 190 Kolleginnen und Kollegen hier im Klärwerk Gut Großlappen. Das gesamte Abwasser aus dem Münchner Kanalnetz landet bei uns oder unserem zweiten Klärwerk Gut Marienhof, weiter im Norden.


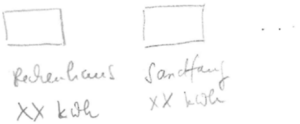



Und die Karte mit den zwei Klärwerken und ihr jeweiliges Einzugsgebiet.


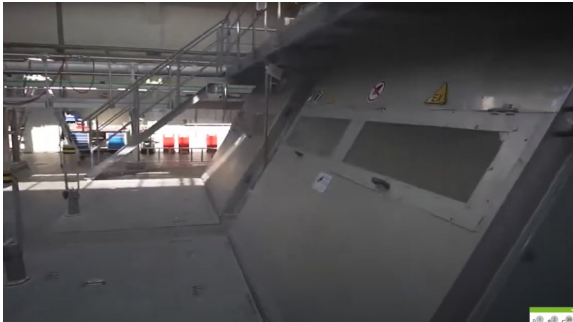
Unsere Person 1 zeigt uns die Leitwarte

Unsere Person in der Leitwarte.

Mein Arbeitsplatz ist die Leitwarte, das sogenannte Gehirn des Klärwerks. Hier werden alle Reinigungsschritte des Abwassers überwacht. Der Betrieb des Klärwerks und auch des Kanalnetzes wird von hier aus gesteuert.

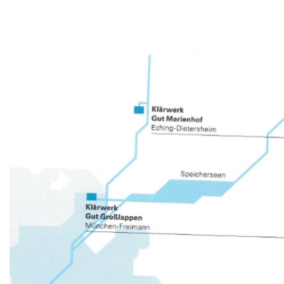

		
<p>Energiebedarf/ Energiebilanz</p>	<p>Anschauliches Element (Grafik, o. ä.) für die Darstellung des Energiebedarfs und später auch der Energiegewinnung. z. B. Eine Balkengrafik. Ein Balken zeigt den Energiebedarf. Bei jedem Schritt wächst der Balken an: Energiebedarf der Bürogebäude + Energiebedarf vom Rechenhaus + Energiebedarf vom Sandfang, ...</p> <p>Energiebedarf</p> <div data-bbox="555 847 853 970">  </div> <p>Ein weiterer Balken zeigt die bereitgestellte Energie aus Wärmetauscher, Blockheizkraftwerk oder der Klärschlammverbrennung und stellt die der benötigten gegenüber. Aus den zwei Balken ergibt sich am Ende eine Energiebilanz. Ist Energie von außen notwendig oder kann zusätzliche Energie bereitgestellt werden?</p>	<p>Dort oben in der Ecke sieht ihr übrigens immer die Einblendung des Energiebedarfs für jeden Schritt. (Energie-Anzeige wird nun eingeblendet, Person zeigt darauf.)</p>

	<p>Energiebilanz Klärwerk</p> <p>Energiebedarf</p> <p>Energieerzeugung</p>	
Störfall im Rechenhaus	<p>Bildschirm zeigt: Problem im Rechenhaus (rotes Blinklicht mit Warnsignal). Person 1 informiert eine Person 2. Diese steigt aufs Fahrrad und fährt dort hin.</p>  <p>(So sehen die Dienst-Fahrräder dort aus)</p>	<p>Hier gehen z. B. Fehlermeldungen ein. Ah... Da kommt schon eine vom Rechenhaus. Ich schicke da gleich einen Kollegen hin, der soll sich das ansehen.</p>
Person 2 nimmt uns ins Rechenhaus mit: Abwasser kommt, erste Station Rechenhaus, mechanische Reinigung	<p>Foto Rechen (Bild von Lochblechrechen – sauber) + Schemaskizze</p> <p>(Grafik: <a href="https://www.wv-suederdithmarschen.de/abwasser/wissen/klaeranlage">https://www.wv-suederdithmarschen.de/abwasser/wissen/klaeranlage</a>)</p>	<p>Person 2 erzählt: Hier kommt das Abwasser an und wird erst mechanisch gereinigt. Als erstes läuft es über den Rechen, alle Partikel die größer als 8 mm sind werden herausgefischt. Übrig bleiben das Abwasser und das Rechengut.</p>

	 <p>(Foto vom inneren des Rechenhauses)</p> 	<p>Übrigens, das Rechenhaus ist der Ort auf der Anlage, an dem es am unangenehmsten riecht. Die Luft dort wird abgesaugt und gereinigt.</p>
Störfall im Rechenhaus	Person macht Klappe zum Rechen aus und beseitigt mit Hacken den störenden Klumpen.	<p>Dinge, die nicht in die Toilette gehören, können hier einen Stau verursachen - wie gerade.</p> <p>Das muss per Hand beseitigt werden.</p>
Sandfang	<p>Bild von außen und/oder Schemaskizze zeigen</p> <p>+ Energieanzeige</p>	<p>Der nächste Schritt ist der Sandfang. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers wird reduziert und der Sand sinkt ab. [bildlich unterstützen] Ein Räumschild schiebt den Sand in den Sammeltrichter. Dort sammeln sich pro Jahr 550 Tonnen Sand.</p>
Vorklärbecken	<p>Bild von außen und/oder Schemaskizze zeigen</p> <p>+ Energieanzeige</p>	<p>Jetzt kommen wir zum ersten typischen runden Wasserbecken – mit 50 bis 60 m Durchmesser. Hier wird die Fließgeschwindigkeit weiter</p>

		reduziert damit sich die organischen Schwebestoffe absetzen. Auch hier gibt es wieder ein Räumsschild, der Klärschlamm wird gesammelt und abgepumpt.
Abwasserpumpwerk 1	Schemaskizze, Pumpen und Motoren zeigen Weg des Wassers aus der Vogelperspektive  + Energieanzeige	Vier Propellerpumpen pumpen das Abwasser weiter zur biologischen Reinigung.
Biologische Reinigung in zwei Stufen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kohlenstoffe und Stickstoffe abtrennen</li> </ul>	 + Energieanzeige	<p>Person 2: Von oben sind lediglich verschiedene Wasserbecken zu sehen, das Interessante passiert unter der Wasseroberfläche.</p> <p>Person 3 steht an einem Wasserbecken und taucht einen Becher am Stiel hinein.</p> <p>Person 2: Hallo XX, du kannst uns bestimmt am besten erklären, was hier passiert.</p> <p>Person 3: Hier bauen Bakterien und andere Mikroorganismen Kohlenstoffverbindungen ab. Für diesen Prozess braucht es ausreichend Luft und Bakterien. Deshalb wird Luft in die Becken geblasen und die Bakterienmenge wird regelmäßig überprüft. Dafür habe ich hier eine Probe genommen.</p> <p>Es gibt dort noch eine zweite Stufe, dort bauen andere Bakterien Stickstoffverbindungen ab. Diese zwei Stufen heißen biologische Reinigung.</p>
Größter Energieverbraucher	Energieanzeige rückt in den Vordergrund des Bildes.	Am meisten Strom auf der Anlage braucht die Belüftung der Becken.



Abwasserpumpwerk 3	Schemaskizze, Pumpen und Motoren zeigen Weg des Wassers aus der Vogelperspektive  + Energieanzeige	Sechs Propellerpumpen heben das Abwasser um 3,5 Meter hoch.
Sandfilter	Schemaskizze + interessantes Detailbild  + Energieanzeige	Dann kann das Wasser durch 24 Filterzellen fließen, die mit Quarzsand gefüllt sind. Feine Schwebstoffe im Wasser werden hier herausgefiltert.
Ableitung und Kontrolle (Labor)  Speichersee und danach in den mittleren Isarkanal	Weg des Wassers vom Klärwerk in die Isar.  	Das gereinigte Wasser wird nun über den Speichersee in den Mittleren Isarkanal geleitet. Die Wasserqualität wird hier natürlich auch regelmäßig überprüft. Der letzte Reinigungsschritt wird hier von der natürlichen UV-Strahlung erledigt. Auf dem Weg zur Isar desinfiziert das Sonnenlicht das Wasser.
Gereinigtes Wasser		Das Wasser ist gereinigt. Die Vorgänge im Klärwerk sind im Grunde die gleichen wie in der Natur, sie finden lediglich auf engerem Raum und in kürzerer Zeit statt.
Klärschlamm	Transport des Klärschlammes	Was jetzt noch übrig ist, ist der Klärschlamm. Er wird an jeder Reinigungsstufe gesammelt. Und anschließend energetisch genutzt.  Zweiter Balken erscheint in der Energiebilanz.
Eindicker	Foto und/oder Schemaskizze Eindicker + Energieanzeige	Im Eindicker wird der Feststoffanteil erhöht und das Volumen stark reduziert.

<p>Faultürme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung von Klärgas</li> </ul>	 <p>+ Energieanzeige</p>	<p>Der Schlamm kommt für 20 Tage in einen der Faulbehälter. Dort wird er unter Luftabschluss bei 37 °C bakteriell ausgefault. Es entsteht Biogas, dieses wird an der Spitze der Behälter abgeführt.</p>
<p>Klärschlamm wird in der Klärschlammverbrennung verbrannt</p>	<p>Foto und/oder Schemaskizze Klärschlammverbrennung</p> <p>+ Energieanzeige</p>	<p>Anlagen-Techniker (Person 4) erklärt: Der restliche Klärschlamm wird in der Klärschlammverbrennungsanlage verbrannt.</p> <p>Der Energiegewinn: XX kWh wird eingesetzt für den Energiebedarf der Reinigungsschritte.</p>
<p>Gasbehälter</p>	<p>Foto und/oder Schemaskizze Gasbehälter</p> <p>+ Energieanzeige</p>	<p>Im Gasbehälter wird das Biogas aus den Faulbehältern zwischengelagert. In einer 5000 Kubikmeter großen Gummimembranblase, ein Gewicht hält das Gas unter Druck.</p>



<p>Energiezentrale mit Blockheizkraftwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit Gasmotoren</li> <li>- Großer Teil des Energiebedarfs des Klärwerks wird hiermit gedeckt</li> </ul>	 <p>+ Energieanzeige</p>	<p>In der sogenannte Energiezentrale wird das Biogas in Gasmotoren verbrannt. Mit Generatoren wird Strom erzeugt. Und mit der entstehende Wärme werden die Faulbehälter und die Gebäude im Klärwerk geheizt.</p>
<p>Schluss: Ingenieur erzählt über weitere Pläne und Energiebilanz</p>	<p>Photovoltaikanlage als Teil der Energiebilanz.</p> <p>Gesamte Energiebilanz einblenden</p>	<p>Ingenieur:in (Person 5) erklärt Energiebilanz: Damit können wir unseren Energiebedarf selbst decken. Aber natürlich wollen wir unsere Verfahren ständig verbessern. Und die Reinigung des Abwassers weiter optimieren.</p>

Die inhaltlichen Details nochmal mit MSE gegenchecken. Und Inspirationen für Geschichten aus dem Alltag abfragen.

Anhang: pdf mit Schemaskizze des Klärwerks

Links zur Recherche:

<https://stadt.muenchen.de/infos/mse-virtuell-erleben.html> (virtueller Rundgang)

<https://www.youtube.com/watch?v=WhuuOV085CE> (Anlagenfahrer) siehe auch weitere Berufe

<https://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen-klarwerk-grosslappen-1.4656160>