

Skript für unbegleiteten Rundgang

—

Interessierte schauen sich Rundgang alleine an,
Erläuterungstexte übernehmen Führung

Inhalt

1. Stationen Wohnquartier	3
Title of 360°-panorama: Willkommen im neuen Quartier „Jenfelder Au“ (1/21)	3
Title of 360°-panorama: HAMBURG WATER Cycle® (2/21)	5
Title of 360°-panorama: Regenwasser – Bewirtschaftung (3/21)	7
Title of 360°-panorama: Regenwasser – Bewirtschaftung (4/21)	7
Title of 360°-panorama: Grauwasser - Erfassung & Ableitung (5/21)	8
Title of 360°-panorama: Grauwasser – Pumpwerk (6/21)	10
Title of 360°-panorama: Schwarzwasser - Ableitung (7/21)	11
Title of 360°-panorama: Schwarzwasserableitung - Ableitung (8/21)	12
Title of 360°-panorama: Schwarzwasser - Erfassung (Vakuumtoilette) (9/21)	15
2. Stationen Betriebshof	16
Title of 360°-panorama: Betriebshof (10/21)	16
Title of 360°-panorama: Schwarzwasserpumpwerk (11/21)	18
Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk /Erdgeschoss (12/21)	20
Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk/Keller (13/21)	21
Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk/unten (14/21)	22
Title of 360°-panorama: Betriebshof (15/21)	23
Title of 360°-panorama: Biogaserzeugung und Speicherung (16/21)	23
Title of 360°-panorama: Strom- und Wärmeerzeugung (17/21)	26
Title of 360°-panorama: Grauwasser – Behandlung (18/21)	28
Title of 360°-panorama: Betriebshof (19/21)	29
Title of 360°-panorama: Medienschacht & Warte (20/21)	29
Title of 360°-panorama: Finale Aussicht (21/21)	30

Text and picture for welcoming page/picture:

Jenfelder Au – HAMBURG WATER CYCLE®



Picuter is in Cloud file

Willkommen

Der 360°-Rundgang Jenfelder Au wurde in Zusammenarbeit von *HAMBURG WASSER* und der *Professur Biotechnologie in der Ressourcenwirtschaft der Bauhaus-Universität Weimar* entstanden.

Mit dem Rundgang laden wir Sie ein, die Jenfelder Au und den HAMBURG WATER CYCLE® zu erkunden und Einblick in einen innovativen und nachhaltigen Ansatz der Abwasserbewirtschaftung im urbanen Raum zu erlangen.

Der 360°-Rundgang besteht aus 21 360°-Panoramabildern. Zuerst wird die Erfassung und Ableitung von Regen-, Grau- und Schwarzwasser im Wohnquartier betrachtet. Anschließend wird die Bewirtschaftung letzterer zwei Stoffströme auf den Betriebshof vorgestellt.

Anleitung

Die Navigation durch den Rundgang erfolgt über Ihre Maus oder Ihr Touchpad. Mit einem haltenden und bewegenden Klick in ein Panorama oder mittels den Pfeiltasten können Sie sich in alle Richtungen umschauen. Über das Mausehrad kann die Ansicht vergrößert oder verkleinert werden.

Fast alle Stationen sind mit Erläuterungen versehen. Mit einem Klick auf die [blauen Piktogramme](#) können Sie diese aufrufen und über das Kreuz wieder schließen. Die blinkenden weißen Positionsfelder führen zur nächsten Station des Rundgangs. Es wird empfohlen, sich erst weiterzubewegen, wenn die aktuelle Station fertig erkundet wurde, da sich nur über die Stationsübersicht (linke Bedienleiste) zurückbewegt werden kann.

Zur besseren Orientierung werden unten links im Ansichtsfenster jeweils Stationsbezeichnung und -nummer angezeigt.

Link for Impressum: <https://elearning.bauing.uni-weimar.de/impressum.html>

Link for Datenschutzerklärung: <https://elearning.bauing.uni-weimar.de/datenschutz.html>

Logos

Links for:

Hamburg Wasser: <https://www.hamburgwatercycle.de/hamburg-water-cycler>

Bauhaus-Universität: <https://www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/professuren/biotechnologie-in-der-ressourcenwirtschaft/aktuelles/>

1. Stationen Wohnquartier

Title of 360°-panorama: Willkommen im neuen Quartier „Jenfelder Au“ (1/21)

Title of Annotation: Willkommen im neuen Quartier „Jenfelder Au“ (1/2)

Text: Herzlich Willkommen im Stadtquartier Jenfelder Au im Bezirk Wandsbek, Hamburg. Das Wohnquartier befindet sich auf dem Gelände der ehemaligen Lettow-Vorbeck-Kaserne, die noch bis 1999 aktiv von Bundeswehreinheiten genutzt wurde. Das 35 ha große und neu errichtete Quartier umfasst verschiedene Gebäudetypen mit Wohnraum für rund 2.000 Einwohner und bietet Freiflächen wie den Quartierspark mit angelegtem Teich sowie private Gärten.

Die Jenfelder Au verbindet Klima, Ökologie und Wohnen am Wasser. Dafür sorgt ein preisgekröntes städtebauliches Konzept der niederländischen Städteplaner West 8, das unterschiedliche Haus- und Wohnungstypen zu einem harmonischen Quartier zusammenfügt. Kern ist der HAMBURG WATER Cycle® (HWC) - ein Konzept, das einen ganzheitlichen Ansatz zur Abwasserentsorgung und Energieversorgung im urbanen Raum bietet. Dabei werden die Infrastrukturbereiche Wasser und Energie als ineinandergreifende und sich ergänzende Aufgabenfelder betrachtet. Das schont die

Ressource Trinkwasser und hilft gleichzeitig, das anfallende Abwasser zur Energiegewinnung zu nutzen. Auf diese Weise werden Stoffkreisläufe im direkten Wohnumfeld optimiert.

Pictures:



Titel of Video-Annotation: *Von der Idee zum Projekt (2/2)*



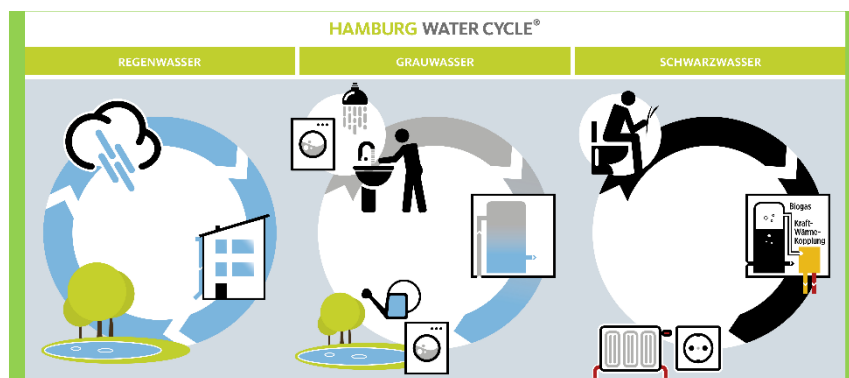
Title of 360°-panorama: HAMBURG WATER Cycle® (2/21)

Title of Annotation: Der HAMBURG WATER Cycle® (1/3)

Text: Initiiert wurde der HAMBURG WATER Cycle® (HWC) von HAMBURG WASSER mit dem Ziel, ein Stadtquartier mit nachhaltiger und zukunftsorientierter Abwasser- und Regenwasserwirtschaft zu gestalten. Mit dem HWC wurde dabei die Bewirtschaftung von Abwasser und Regenwasser neu gedacht.

Werden in der Abfallwirtschaft schon seit Jahrzehnten unterschiedliche Stoffströme separat entsorgt, was das Recycling ungemein erleichtert – jeder Haushalt trägt hierbei durch die Mülltrennung bei – wird aus Haushalten stammendes Abwasser – unabhängig seiner Verschmutzung – gemeinsam über die Kanalisation fortgeleitet und zumeist in zentralen Kläranlagen behandelt. Ein Systemansatz, den es aufgrund demografischer und klimatischer Veränderungsprozesse, verschärfter umweltrechtlicher Anforderungen sowie dem Bestreben zu einem nachhaltigeren Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu überdenken gilt.

Der HWC stellt sich diesen Herausforderungen. Wichtigster Baustein ist die getrennte Behandlung verschiedener Abwässer, die sogenannte Teilstrombehandlung. Regenwasser, Abwasser aus der Toilette (*Schwarzwasser*) und Abwasser, das in Küche und Bad z. B. beim Hände- oder Wäschewaschen entsteht (*Grauwasser*), werden getrennt voneinander gesammelt und verschieden aufbereitet.



HAMBURG WATER Cycle®

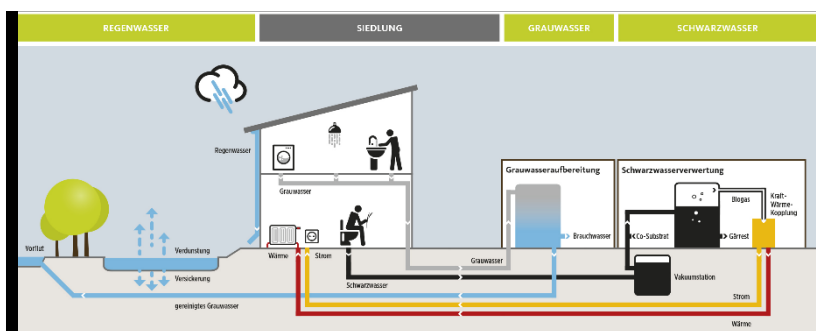
Title of Annotation: Bewirtschaftete Abwasserteilströme (2/3)

Regenwasser: wird nicht in die Kanalisation geleitet, sondern versickert auf Grünflächen beziehungsweise fließt über Gräben, Mulden und Kaskaden in den Kühnbachteich, in dem es verdunstet.

Grauwasser: (u.a. aus Wasch- und Spülmaschine sowie Waschbecken): Im Vergleich zu Schwarzwasser ist Grauwasser nur geringfügig belastet und kann somit einfacher und energieschonender gereinigt werden als herkömmliches Schmutzwasser. Daher wird im HWC Grauwasser über ein gesondertes Kanalsystem separat abgeleitet und gereinigt. Im Anschluss kann es in lokale Gewässer eingeleitet werden. Auch eine Wiederverwendung als Brauchwasser ist denkbar (z.B. Gartenbewässerung oder Toilettenspülung).

Schwarzwasser: (Nur aus Toiletten und Urinalen): Die Trennung der Abwasserströme ist vor allem in Bezug auf die Verwertung des organik- und nährstoffreichen Schwarzwassers wünschenswert. Je weniger verdünnt das Schwarzwasser gewonnen werden kann, desto ertragreicher ist dies für die Energieerzeugung. Daher wird das Schwarzwasser im HWC separat und mittels wassersparender Vakuumtoiletten erfasst. Die im konzentrierten Schwarzwasser gebundene chemische Energie wird dann durch eine anaerobe Behandlung, d.h. eine Vergärung in einer Biogasanlage, freigesetzt und in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verstromt und in Wärme umgewandelt. Im HWC ist Schwarzwasser daher eine essenzielle Ressource der regenerativen Energieerzeugung.

Die Jenfelder Au mit dem HWC ist ein europäisch und vom Bund gefördertes Vorhaben und ist das europaweit größte Stoffstromtrennsystem in dem Schwarzwasser mittels Vakuumtechnologie transportiert wird. Im folgenden Video wird das Prinzip des HWC noch einmal im Detail erläutert.



Title of Video-Annotation: Der HAMBURG WATER CYCLE® (3/3)



Title of 360°-panorama: Regenwasser – Bewirtschaftung (3/21)

Title of Annotation: Wasserkreislauf (1/1)

Text: Infolge des Klimawandels werden sich die Niederschlagsverhältnisse deutlich ändern, wobei insbesondere Starkregenereignissen vermehrt auftreten werden. Parallel hält vielerorts der Trend zur Versiegelung von Flächen an. Die Konsequenz sind erhöhte Abflussmengen, die zu einer Überlastung der Kanalisation und damit zu Überflutungen sowie Gewässerbelastungen führen können.

Anstelle Regenwasser in die Kanalisation zu geben, sieht der HWC eine möglichst naturnahe und lokale Bewirtschaftung vor. So kann das Regenwasser mit Hilfe von dezentralen Bewirtschaftungsmethoden z.B. in dem Kühnbachteich zurückgehalten werden und verdunsten, über Mulden versickern oder in nahegelegene Gewässer abgeleitet werden. Somit wird das Mikroklima verbessert, die Neubildung von Grundwasser unterstützt und die Kanalisation entlastet. Die Funktionen eines naturnahen Wasserkreislaufes werden so gestärkt und das Überflutungsrisiko reduziert.



Title of 360°-panorama: Regenwasser – Bewirtschaftung (4/21)

Title of Annotation: Versickerung und Ablauf von Regenwasser (1/1)

Text: Sämtliches in der Jenfelder Au auftreffendes Regenwasser wird erfasst und dezentral bewirtschaftet. In den Wohnhöfen liegende Rinnen dienen bspw. der Versickerung sowie Ableitung überschüssigen Regenwassers hin zum Kühnbachteich. Welchen Stellenwert die Regenwasserbewirtschaftung in der Jenfelder Au einnimmt sowie die Lage des Kühnbachteichs lässt sich dem Funktionsplan entnehmen.



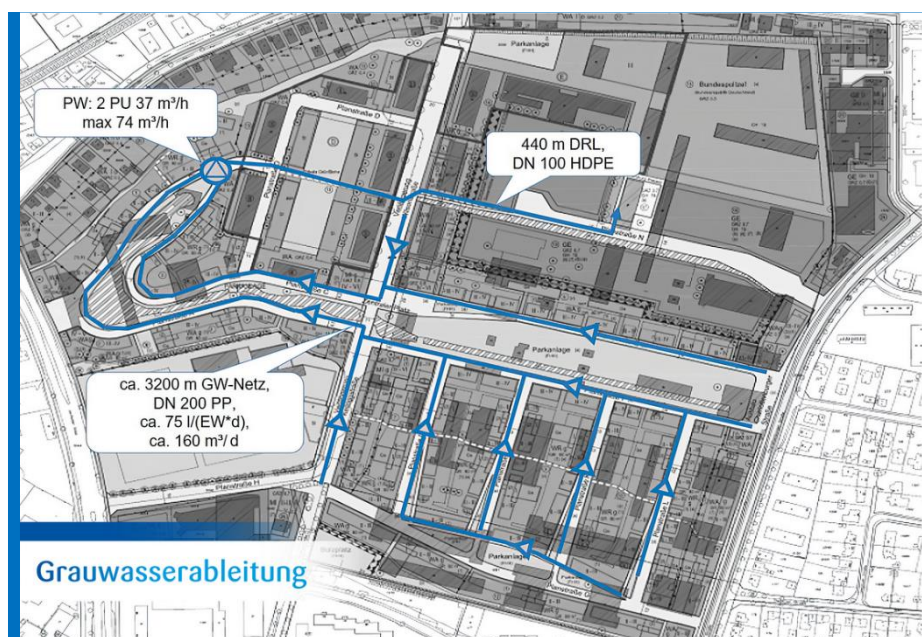
Title of 360°-panorama: Grauwasser - Erfassung & Ableitung (5/21)

Title of Annotation: Erfassung und Ableitung von Grauwasser (1/3)

Text: Das Grauwasser (u.a. Waschbecken, Waschmaschine, Dusche) wird im Gefälle mit einer Freispiegelkanalisation abgeleitet. Dabei wird sich die Energie der Schwerkraft zunutze gemacht – das Grauwasser fließt zum tiefsten Punkt – ein seit jeher für die Abwasserableitung vorzufindendes Prinzip.

Ausgehend von der Erfassung wird das Grauwasser an den vor den Gebäuden gelegenen Netzübergabepunkten in das öffentliche Abwassernetz übergeben. Revisionsschächte an Netzübergabepunkten ermöglichen hierbei einen einfachen Zugang für u.a. Wartungs- und Kontrollzwecke.

Die Freispiegelkanalisation zur Grauwasserableitung erstreckt sich über die gesamte Jenfelder Au, wobei jedes Gebäude angeschlossen ist. Da nur Grauwasser abgeleitet wird, sind die gewählten Durchmesser geringer als Schmutzwasserkanäle. Zielpunkt der Freispiegelentwässerung ist das nahe des Kühnbachteichs gelegene Grauwasserpumpwerk.



Title of Video-Annotation: Freigefälleleitung für das Grauwasser (2/3)



Title of Video-Annotation: Bau der Grau- und Schwarzwasserableitung (3/3)



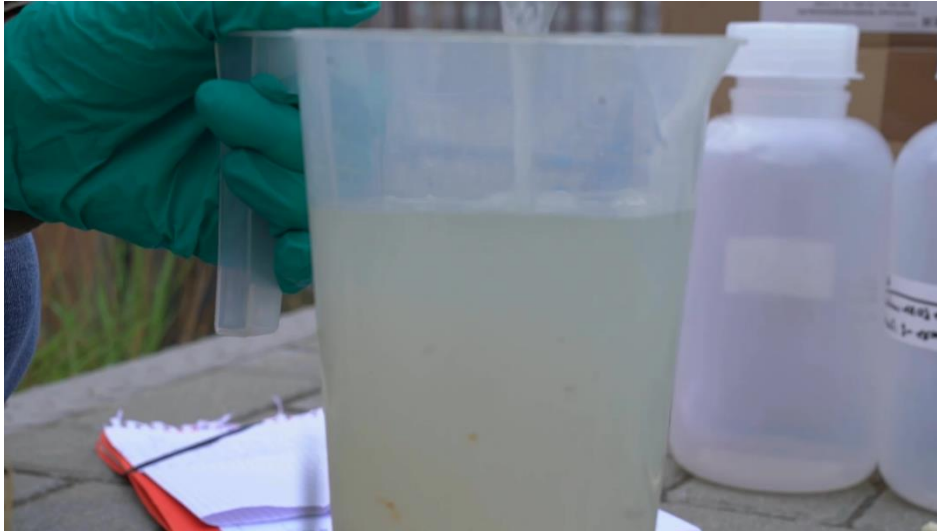
Title of 360°-panorama: Grauwasser – Pumpwerk (6/21)

Title of Annotation: Grauwasserpumpwerk (1/2)

Text: Am geografischen Tiefpunkt des Quartiers befindet sich das Grauwasserpumpwerk. Sämtliches über die Freispiegelkanalisation abgeleitete Grauwasser wird hier zunächst gesammelt. Ist ein definierter Füllstand erreicht, wird das Grauwasser zum nahegelegenen Betriebshof gepumpt.



Title of Video-Annotation: Grauwasserprobenahme (2/2)

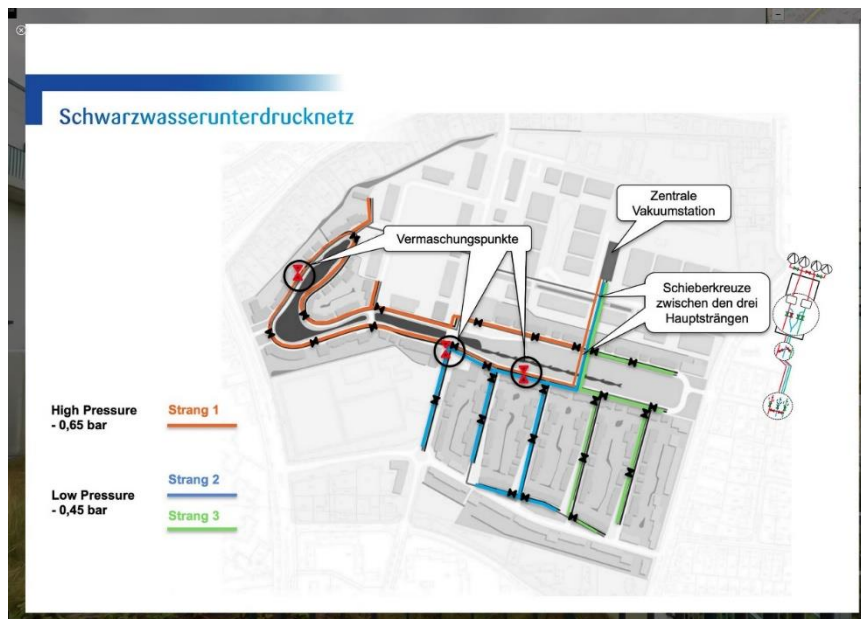


Title of 360°-panorama: Schwarzwasser - Ableitung (7/21)

Title of Annotation: Schwarzwasserunterdrucknetz (1/1)

Text: Anders als bei konventionellen Abwassersystemen wird in der Jenfelder Au der Differenzdruck zwischen dem atmosphärischen Druck und dem erzeugten Unterdruck als treibende Kraft genutzt, um das Schwarzwasser hin zum Betriebshof abzuleiten

Das Unterdrucknetz setzt sich aus drei unabhängig voneinander operierenden Strängen zusammen (rot, blau, grün), um die Gefährdung eines Netzausfalls zu vermindern und damit die Versorgungssicherheit zu erhöhen. Im Unterdrucknetz vorliegende Absperreinrichtungen (Kugelabsperrrventile (schwarze Doppeldreiecke)), Vernetzungen (Vermaschungspunkte) und Redundanzen sind so im Quartier verteilt, dass bei Abtrennung eines Bereiches, beispielsweise für Wartungsarbeiten, die Funktionalität des Gesamtnetzes nicht beeinträchtigt ist. An den Hausübergabestellen liegt ein Druck von mindestens -0,3 bar vor. Das Netz ist in zwei Druckzonen von -0,45 bar und -0,65 bar unterteilt, da verschiedene geografische Höhenverhältnisse im Quartier vorzufinden sind.

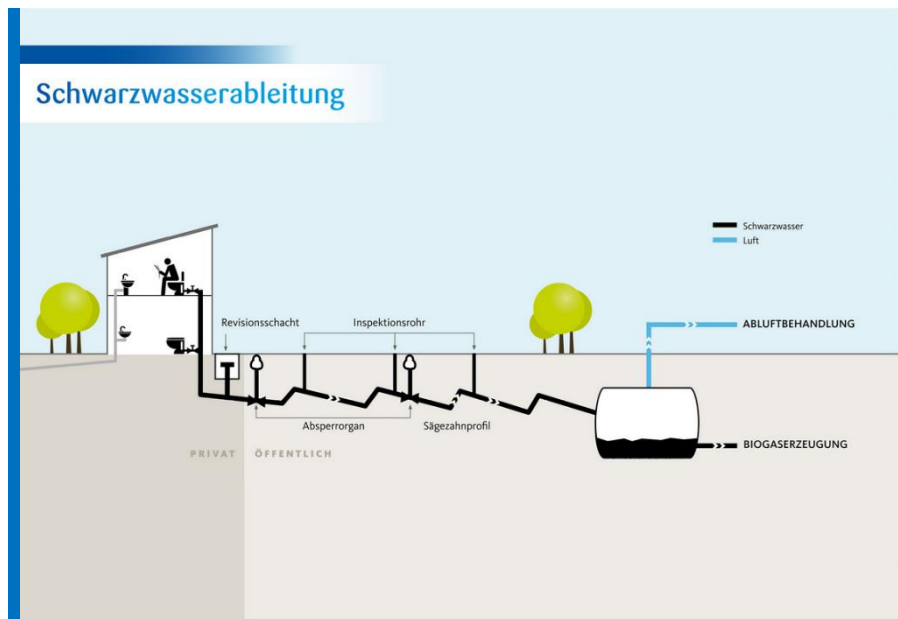


Title of 360°-panorama: Schwarzwasserableitung - Ableitung (8/21)

Title of Annotation: Schwarzwasserableitung (1/3)

Text: Das Unterdrucknetz erstreckt sich über den privaten und öffentlichen Bereich des Quartiers. Die Systemkomponenten im privaten Bereich umfassen die Unterdrucktoiletten, in Gebäuden angebrachte Unterdruckleitungen und Absperreinrichtung sowie außenliegende Revisionsschächte. Im öffentlichen Bereich liegen die Unterdruckleitungen und Netzeinrichtungen wie Absperrorgane und Inspektionsöffnungen.

Das sich im öffentlichen Bereich befindende Netz leitet das Schwarzwasser zu den Sammel tanks auf dem Betriebshof. Die Stränge sind in einem Sägezahnprofil verlegt, wodurch sich an den jeweiligen Tiefpunkten, sogenannte Sprünge, Wasserpfropfen bilden, welche die Leitungen kurzzeitig verschließen. Dadurch kommt es zu einem Druckunterschied. Hinter dem Wasserpfropfen steigt der Druck und drückt das Abwasser in Richtung Betriebshof. Sobald der Tiefpunkt wieder frei ist, kommt es zu einem Druckausgleich, bis das nächste Abwasser angespült kommt. Die Transportgeschwindigkeit bei dieser Art von Ableitung liegt bei etwa 5 m/s und ist schneller als bei einem konventionellen Freispiegelsystem.



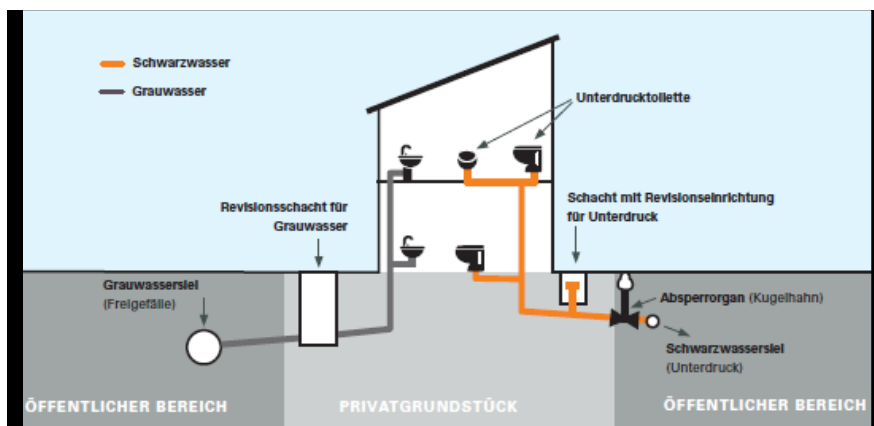
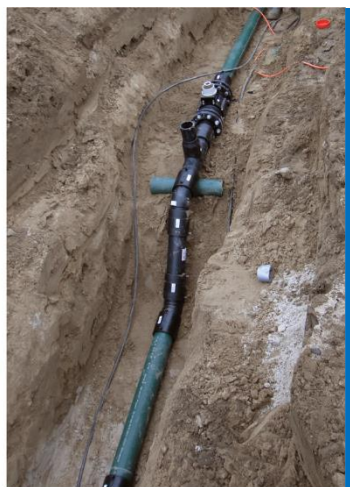
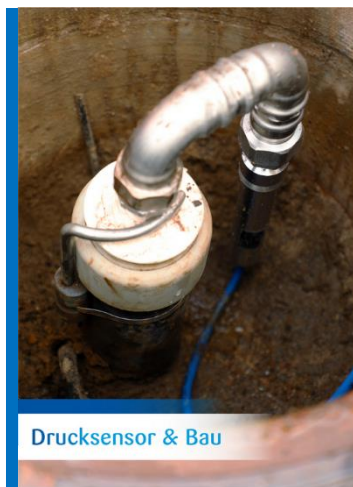
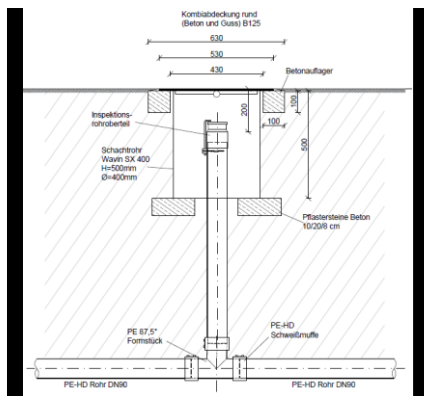
Title of Annotation: Schwarzwasserableitung (2/3)

Text: Die vor den Gebäuden und im privaten Bereich gelegenen Revisionschächte dienen Hamburg Wasser als Kontrollschächte. Sie werden benötigt, um im Notfall einen direkten Zugang zum Netz zu erhalten.

Drucksensoren in den Unterdruckleitungen dienen zur Fernüberwachung des Netzes und als Nachweis darüber, dass der benötigte Unterdruck eingehalten wird. Sollte es zu einer Unterschreitung des Mindestdruckes kommen, wird automatisiert ein Alarm ausgelöst. Bei der verlegten Unterdruckleitung wird das Sägezahnprinzip sichtbar. Sichtbar werden Sprung und Inspektionsrohr, welches nach oben offen ist, und einer dahinter befindlichen Absperreinrichtung zu sehen.

Die Unterdruckleitungen haben einen vergleichsweise geringen Durchmesser. Ein konventionelles Abwasserrohr in Hamburg ist im kleinsten Durchmesser 250 mm groß. Die Stränge in der Jenfelder Au haben dagegen einen Durchmesser von 110 – 125 mm. Die Leitungen sind damit etwa nur 1/3 so groß wie herkömmliche Abwasserrohre, durch die auch eine deutlich geringere Menge an Abwasser geführt wird.

Im Konzeptbild wird die Lokalisierung (privat/öffentlich) der verschiedenen Systemkomponenten bei der Grau- und Schwarzwasserableitung deutlich.



Title of Video-Annotation: Bau der Unterdruckkanalisation (3/3)



Title of 360°-panorama: Schwarzwasser - Erfassung (Vakuumtoilette) (9/21)

Title of Annotation: Schema des Spülvorgangs (1/2)

Text: Erfasst wird das Schwarzwasser mittels Vakuumtoiletten. Die installierten Vakuumtoiletten sind modern und speziell für den Wohnungsbau angepasst, sodass sie nicht mit Vakuumtoiletten in Flugzeugen oder Zügen vergleichbar sind. Das technische Konzept ist jedoch das gleiche.

Der in dem Leitungssystem anliegende Unterdruck setzt sich bis in die Häuser zu den einzelnen Vakuumtoiletten fort. Die Trennung des Unterdrucksystems zur Atmosphäre erfolgt durch Ventileinheiten in den Toiletten, welche pneumatisch angesteuert werden. Über den Spülknopf initiiert der Benutzer den Spülvorgang, worauf sich eine Ventileinheit automatisch öffnet, zumeist zeitlich parallel gefolgt durch die Öffnung des Wasserventils. Durch den anliegenden Unterdruck wird das Schwarzwasser dann in Richtung Betriebshof gefördert. Nach ca. 1,5 Sekunden schließt die Ventileinheit automatisch. Nach Abschluss des Vorganges wird, ähnlich wie im konventionellen System, eine kleine Menge Spülwasser als Vorlage nachgeführt. Die zeitliche Abfolge, Menge der Wasserspülung sowie bautechnische Ausführung sind dabei herstellerabhängig.

Im Unterschied zu herkömmlichen Spültoiletten, die 6-9 Liter je Spülvorgang benötigen, liegt der Wasserbedarf bei Vakuumtoilette bei nur 1 Liter.

Die Entsorgung fremder Stoffe, wie Hygieneartikel, Feuchttüchern, Katzenstreu und ähnlichem ist - wie auch bei konventionellen Spültoiletten - auch über die Vakuumtoiletten nicht gestattet. Die Entsorgung solcher fremder Stoffe gefährdet den Betrieb der Vakuumtoiletten, da derartige Stoffe zu erheblichen betriebstechnischen Problemen führen.



Title of Video-Annotation: Spülung der Unterdrucktoilette (2/2)



2. Stationen Betriebshof

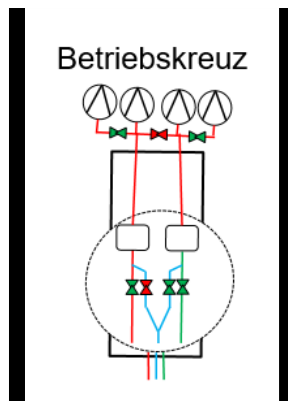
Title of 360°-panorama: Betriebshof (10/21)

Title of Annotation: Willkommen auf den Betriebshof (1/1)

Text: Willkommen auf dem Betriebshof von HAMBURG WASSER! Die genaue Lage des Betriebshofes in der Jenfelder Au können Sie dem Lageplan entnehmen. Inhaltlich ist der Rundgang über den Betriebshof zunächst der Schwarzwasserbewirtschaftung und anschließend der Grauwasserbehandlung gewidmet.

Vom Eingangsbereich aus können Sie alle wesentlichen Gebäude des Betriebshofs erkennen. Hier kommen auch die drei im Quartier verlaufenden Unterdruckstränge auf dem Betriebshof an. Bevor das Schwarzwasser dabei in die zwei sich im Schwarzwasserpumpwerk befindlichen Schwarzwassertanks gelangt, passiert es ein Betriebskreuz. Mit diesem kann gesteuert werden, welcher Unterdruckstrang in welchen Schwarzwassertank gelangt, was für die Betriebssicherheit förderlich und für Wartungsarbeiten erforderlich ist.



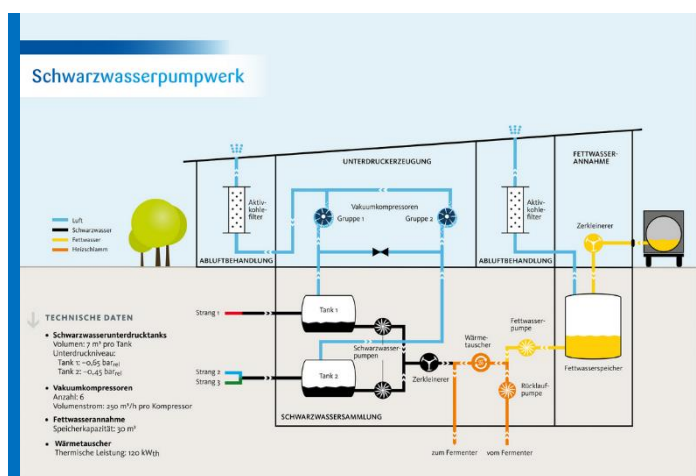


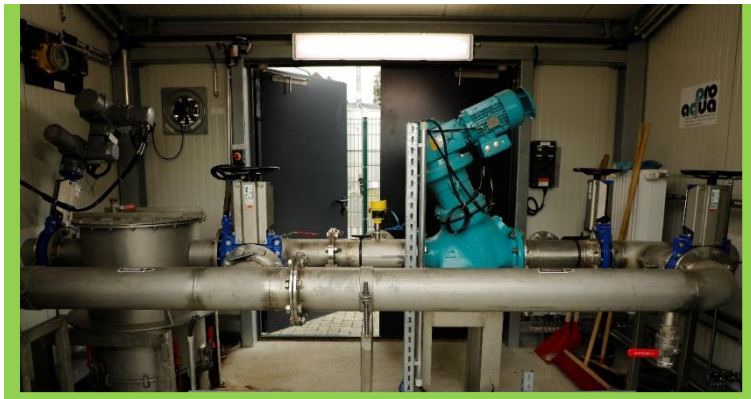
Title of 360°-panorama: Schwarzwasserpumpwerk (11/21)

Title of Annotation: Schwarzwasserpumpwerk (1/3)

Text: Zentrales Element des Unterdrucknetzes ist das Schwarzwasserpumpwerk. In diesem wird der erforderliche Unterdruck erzeugt und das Schwarzwasser wird hier in zwei Schwarzwassertanks geleitet. Hierfür befinden sich im Erdgeschoss des Pumpwerks sechs Vakuumkompressoren, die Elektrotechnik und die Abluftbehandlungsanlage. Im Keller sind die beiden Schwarzwassertanks aufgestellt, in denen das Schwarzwasser gesammelt wird. Anschließend wird das Schwarzwasser mit Co-Substraten und dem Rücklauf des Fermenters vermischt, aufgeheizt und in den Fermenter gepumpt.

Für einen höheren Gasertrag werden dem Schwarzwasser als Co-Substrat Fettabscheiderreste aus der Gastronomie beigelegt. Das Fettwasser wird mittels LKWs zum Betriebshof transportiert und an der am Schwarzwasserpumpwerk gelegenen Annahmestelle übergeben. Ein anschließender Steinfang, welcher die größten Partikel aus dem Fettwasser entfernt und ein Mazerator zum Zerkleinern von verstopften und verknoteten Stoffen im Fettwasser erhöhen die Betriebssicherheit.





Title of Video-Annotation: Anlieferung der Fettabscheiderreste (2/3)



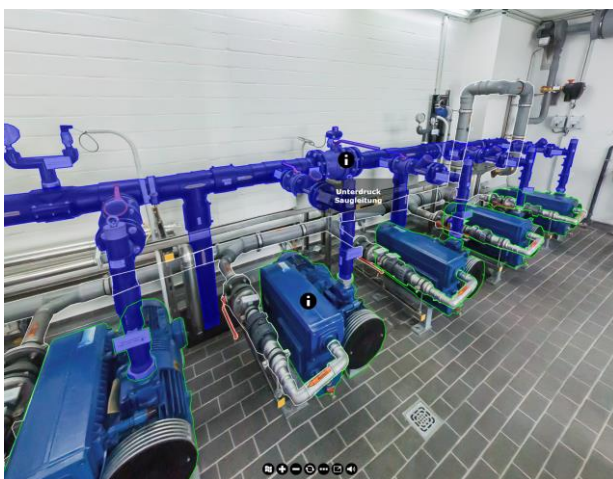
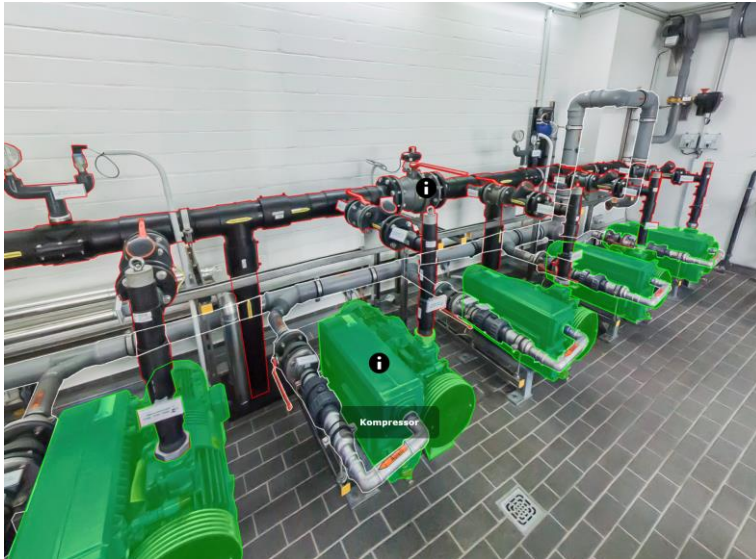
Title of Video-Annotation: Bau des Schwarzwasserpumpwerks (3/3)



Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk /Erdgeschoss (12/21)

Title of Annotation: Unterdrucktechnik (1/1)

Text: Im Erdgeschoss des Schwarzwasserpumpwerkes befinden sich die Vakuumpressoren (grün), die Unterdruck-Saugleitung (blau) und die Abluftleitung (grau). Die Kompressoren erzeugen einen Unterdruck und saugen durch die Unterdruck-Saugleitung Luft aus den Schwarzwassertanks und dem Leitungssystem. Das Unterdrucknetz könnte mit nur drei der insgesamt sechs Kompressoren betrieben werden. Um Ausfällen entgegenzuwirken sind drei Kompressoren redundant eingebaut. Die aus den Schwarzwassertanks abgesaugte Luft wird in einem Aktivkohlefilter behandelt und geruchsneutral nach außen abgegeben.





Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk/Keller (13/21)

Title of Annotation: Unterdrucktechnik (1/1)

Text: Das im Quartier anfallende Schwarzwasser wird hier in zwei großen Tanks gesammelt.

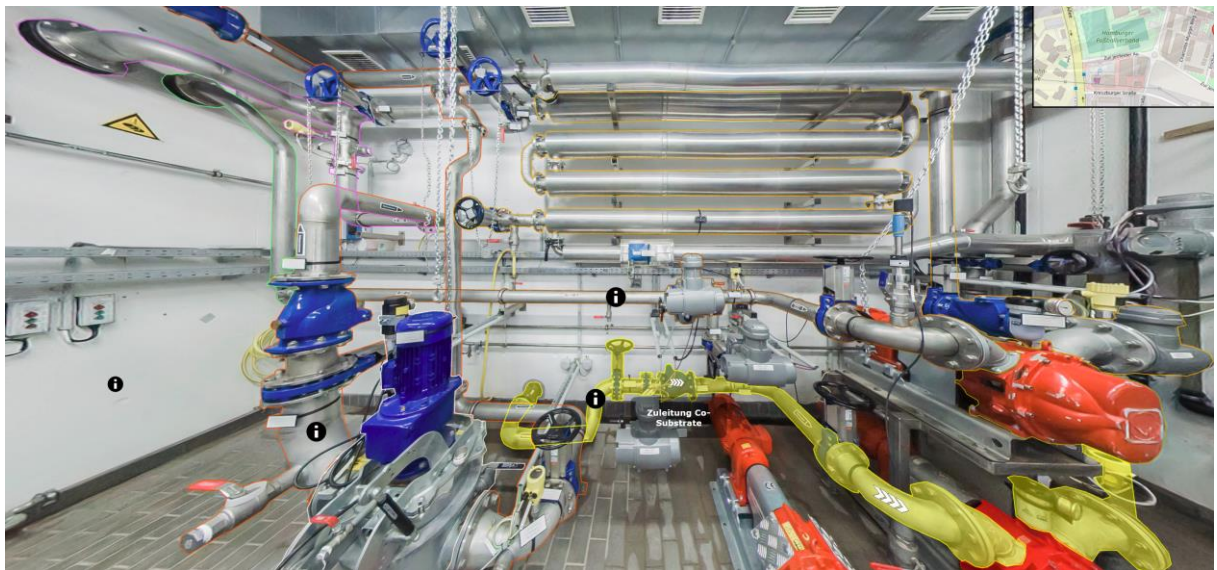


Title of 360°-panorama: Schwarzwasser – Pumpwerk/unten (14/21)

Title of Annotation: Fermenterkreislauf (1/1)

Text: Im Untergeschoß des Schwarzwasserpumpwerks wird das Schwarzwasser (schwarze Markierung) dem Fermenterkreislauf (braune Markierung) zugeführt. Hierfür wird es zunächst in den Schwarzwassertanks gesammelt, bevor gröbere Störstoffe zerkleinert und das Schwarzwasser in den Fermenter geleitet wird. Parallel wird aus dem Fermenter stammendes Substratgemisch in einen Wärmetauscher (orange) geführt, um anschließend erhitzt wieder in den Fermenter gegeben zu werden. Ziel ist es, das im Fermenter zu vergärende Substratgemisch auf ca. 39°C zu erwärmen, um eine optimale Gasausbeute zu erreichen. Genutzt wird hierfür die Abwärme des BHKWs. Auch das überirdisch angelieferte Co-Substrat (Fettabscheiderreste) wird hier dem Fermenterkreislauf zugeführt (gelb). Eine Möglichkeit den Gasertrag zu beeinflussen, ist die Menge an zugeführtem Co-Substrat (gelbe Markierung). Im Grunde gilt: Je mehr Co-Substrat, desto mehr Energie kann erzeugt werden.





Title of 360°-panorama: Betriebshof (15/21)

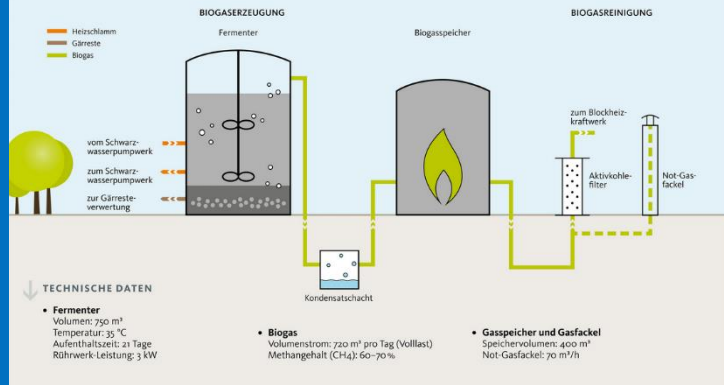
Title of 360°-panorama: Biogaserzeugung und Speicherung (16/21)

Title of Annotation: Biogaserzeugung und Speicherung (1/3)

Text: Das Schwarzwasser wird zusammen mit dem Co-Substrat Fettwasser in den Fermenter gefördert. Hier findet bei kontinuierlicher Durchmischung die Vergärung und Erzeugung von Biogas statt. Das anfallende Gas wird dem Niederdruckgasspeicher über einen Kondensatschacht zugeführt. Vor der Verstromung im Blockheizkraftwerk (BHKW) wird das Biogas durch einen Aktivkohlefilter gereinigt (u.a. Entschwefelung). Für Notfälle und bei Ausfall des BHKW kann überschüssiges Biogas mittels einer Not-Gasfackel abgefackelt werden. Momentan werden die Gärreste aus dem Fermenter noch in die Kanalisation abgeschieden. Um deren Nährstoffgehalt jedoch zu nutzen, sollen sie perspektivisch als Düngesubstrate eingesetzt werden. Regulative Hemmnisse erschweren hier jedoch noch die Umsetzung.

Wie es in dem Fermenter aussieht und dass dessen Dach entgegen der allgemeinen Erwartung als erstes und anschließend die weiteren Speicherwände gebaut worden, können Sie in den zwei Videos sehen.

Biogaserzeugung und -speicherung



Gasspeicher





Title of Video-Annotation: Blick in den Fermenter (2/3)



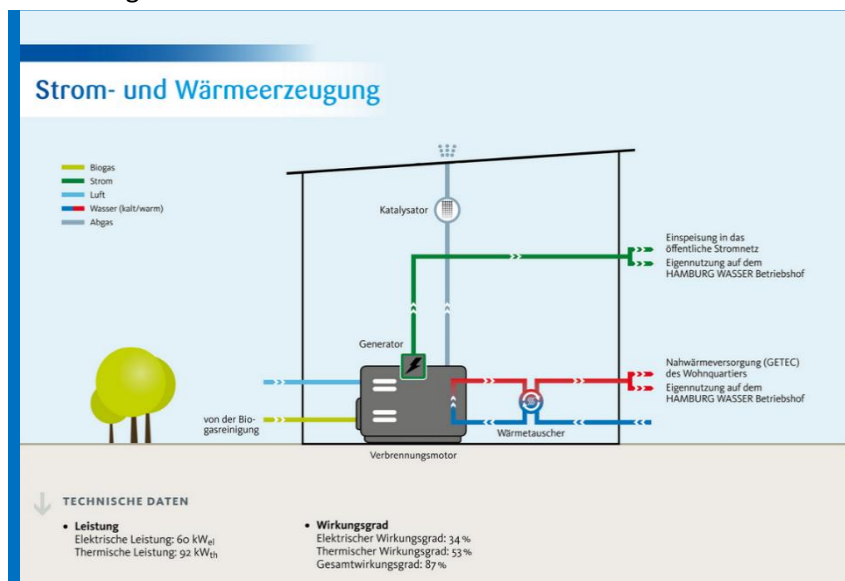
Title of Video-Annotation: Bau des Fermenters (3/3)



Title of 360°-panorama: Strom- und Wärmeerzeugung (17/21)

Title of Annotation: Strom- und Wärmeerzeugung (1/2)

Text: Im Blockheizkraftwerk werden aus dem im Fermenter gewonnenen Biogas Strom und Wärme erzeugt. Dazu wird das gereinigte Biogas zusammen mit Luft in einen Verbrennungsmotor geleitet und verbrannt. Dieser treibt einen Generator an, der die mechanische in elektrische Energie (Strom) umwandelt. Diese wird in das öffentliche Stromnetz (abzüglich des Eigenverbrauchs) vergütend eingespeist. Die Abwärme des Motors wird über Wärmetauscher an einen nutzbaren Wasserkreislauf übertragen. Aus diesem Wasserkreislauf wird zum einen der Substratstrom als Bestandteil des Fermenterkreislaufs erhitzt. Zum anderen wird diese Wärme für die Nahwärmeversorgung des Wohnquartiers durch einen Versorger (GETEC) genutzt. Die Bewirtschaftung des Schwarzwassers ist damit abgeschlossen.

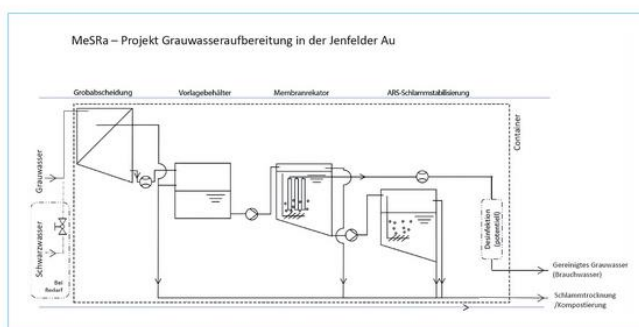
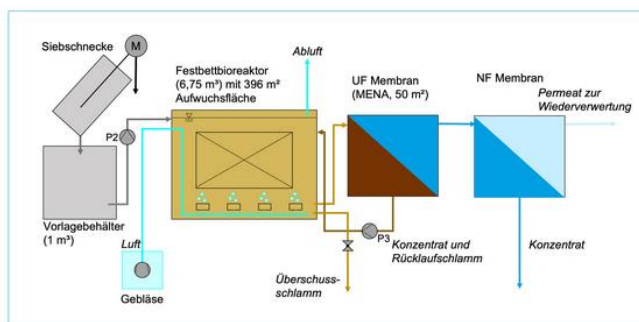


Strom- und Wärmeerzeugung



Title of Annotation: Forschung Grauwasseraufbereitung (2/2)

Text: Lassen Sie uns nun einen Blick auf das Grauwasser werfen: Die Behandlung und Aufbereitung des in der Jenfelder Au anfallenden Grauwassers ist noch Gegenstand der Forschung. Dabei arbeiten HAMBURG WASSER und verschiedene Institutionen wie die Bauhaus-Universität Weimar gemeinsam daran, die beste Aufbereitungsmethode für das Grauwasser zu ermitteln. Aktuell stehen auf dem Betriebshof zwei Forschungscontainer, in welchen im Realbetrieb verschiedene Grauwasseraufbereitungsverfahren untersucht werden. Ein Forschungscontainer steht für die Besichtigung offen.



Title of 360°-panorama: Grauwasser – Behandlung (18/21)

Title of Annotation: Grauwasserbehandlung (2/2)

Text: In diesem Forschungscontainer wird das Grauwasser zunächst über Siebschnecken in einen Festbettbioreaktor geleitet, in dem es biologisch (mittels Bakterienkulturen) gereinigt wird. Bei der Reinigung entstehen Schlämme, die in ersten Versuchen mit einem Lamellenabscheider abgetrennt wurden. Da das Reinigungsergebnis mit den Lamellenabscheidern jedoch nicht zufriedenstellend war, werden seit Anfang 2022 Versuche mit Ultrafiltrations-Membranen durchgeführt.

Da die Wiederverwertung des Grauwassers stark von den Reinigungszielen abhängt, soll parallel zu den technischen Versuchen eine Akteursanalyse zum Brauchwasserbedarf im Stadtquartier durchgeführt werden. Ziel der Analyse ist es, ein geeignetes Verfahren zur Grauwasserbehandlung zu identifizieren, mit dem der Endausbau der quartiereigenen Grauwasseraufbereitung unter Berücksichtigung der lokalen Nutzungszwecke geplant wird.



Title of Video-Annotation: Behandlung des Grauwassers (2/2)



Title of 360°-panorama: Betriebshof (19/21)

Title of 360°-panorama: Medienschacht & Warte (20/21)

Title of Annotation: Warte und Briebsüberwachung

Text: Die betriebshofinterne Leitstelle dient der digitalisierten Kontrolle von Abläufen im Behandlungsbereich. Dies muss jedoch nicht nur vor Ort geschehen, auch von der zentralen Warte auf dem Klärwerk Köhlbrandthöft sind die Prozesse einsehbar und steuerbar.

INCLUDING the already given picture

Title of Annotation: Medienschacht

Text: Der Medienschacht dient der sauberen und sicheren Entnahme von Proben für Analyse- und Forschungszwecke. Sowohl Schwarzwasser, Grauwasser als auch der Substratstrom des Fermenterkreislaufs sind an dieser Position erreichbar.

Die gegenüber liegende Warte dient der Kontrolle aller Abläufe auf dem Betriebshof, der Fernsteuerung sowie der Fernüberwachung vom Klärwerk Köhlbrandthöft aus. Es wird kein Betriebspersonal vor Ort auf dem Betriebshof der Jenfelder Au geben.

INCLUDING the already given picture

Title of Video-Annotation: Medienschacht (1/1)



Title of 360°-panorama: Finale Aussicht (21/21)

Title of Annotation: Abschluss des Rundgangs – Rückblick

Text: Schließen soll der virtuelle Rundgang mit der Aussicht vom Fermenter über den Betriebshof und das Wohnquartier sowie einem Blick in die Projekthistorie der Jenfelder Au. Zentrale Projektereignisse sind u.a.:

- 2013: Leitungsbau
- 2014: Fertigstellung des Kühnbachteichs
- 2015/2016: Anlieferung der Unterdrucktanks
- 2017: Bau des Fermenters
- 2019: Inbetriebnahme des HAMBURG WATER CYCLES®
-

Wir hoffen der Rundgang hat Ihnen gefallen. Über den blauen Positionspunkt gelangen Sie zum Anfang des Rundgangs. Sollten Sie Anregungen bzw. Fragen haben, klicken sie hier.

