

Projektskizze: Next Generation Aquafarming

Gesunder Fisch aus sauberem Wasser!

Fischzucht der nächsten Generation:

Next Generation Aquafarming:

**Hocheffizient, kostengünstig, umweltfreundlich,
Antibiotika frei.**



**axenic prim water
Keimfrei Sauberes Wasser**

Anhang:

Überfischung der Weltmeere

Schwerkraftfilter

Energiebedarf

Kavitationsanlage

(1) Zusammenfassung:

Vor dem Hintergrund zunehmend internationalen Dissenses über Fischereirechte und Fischfangquoten, erhält die Schaffung lokaler Fischzuchteinrichtungen unter Erhaltung der Angebotsvielfalt an Süß- und Salzwassertieren zunehmend ernährungsstrategische Bedeutung.

Das vorliegende Projekt kann unter Einsatz neuartiger, patentierter und erprobter Verfahren helfen, die derzeit bestehenden strukturellen, technischen, und rechtlichen Probleme im Komplex zu lösen.

Über die rein physikalische Wasseraufbereitung können zum Beispiel Antibiotikaeinträge wesentlich verringert werden, der Sauerstoffgehalt im Wasser wird optimiert und das Bakterien- und Algenwachstum kann reguliert werden und der Wildfraß wird erheblich eingeschränkt.

Die Herausforderungen an eine moderne, ökologische und ökonomische Fischzucht, die den Verbrauchern gesunde, unbelastete Nahrungsmittel zur Verfügung stellt, sind mit den eingesetzten Technologien, beherrschbar, bezahlbar und erlauben kurz-, mittel- und langfristig eine westliche Verbesserung der Zuchtbedingungen und -ergebnisse.

Zur Vollständigen Entwicklung und Verifizierung von Quarzsandfilter, CO₂-Entgasung, Sauerstoffanreicherung, schwimmenden PV-Modulen und Wechselrichter freien Batteriespeichern, wird ein Konsortium mit folgenden Partnern gegründet:

- Axenic Prim Water GmbH
- vatn-tech
- Stier Fischzucht GmbH
- Institut für Energie und Umwelttechnik IUTA

Die von den Konsortiums-Mitgliedern entwickelten und anwendbaren Technologien bieten der Fischzucht entscheidende Vorteile:

- Wasserfilterung mittels Schwerkraft und Quarzsand.
 - a. Zur effektiven Entfernung von Kot, Futtermittelresten und biologischen Zerfallsprodukten.
 - b. Bei geringstmöglichem Energieaufwand beste Filterleistungen auch bei großen Durchlaufmengen
- CO₂-Entgasung mittels Ultraschalltechnologie
 - c. Ausgeatmetes CO₂ wird im Bypass-System mittels Ultraschall entfernt, Speicherung zur Methanol Synthese (Biofuel) wird eingeplant.
- O₂-Anreicherung mittels gesteuerter Kavitation
 - d. O₂ wird mittels gesteuerter Kavitation im Bypass-System auf 500% angereichert. Durch kontinuierlichen Eintrag wird die Sauerstoffmenge in den Zuchtbecken auf mehr als 200% des jetzigen Niveaus erhöht.
 - e. Durch die Erzeugung von O₂-Microblasen wird das Aufschwimmen verhindert und der Sauerstoff verbleibt im Wasser.
- Eliminierung von Keimen und Bakterien durch gesteuerte Kavitation
 - f. Die mechanischen Schockwellen zerstören Zellwände von Bakterien und Keimen direkt beim Durchlauf durch den Kavitationsgenerator.
 - g. Die freigesetzte Energie regt die Bildung von Hydroxylradikalen (OH[•]) an. Diese sind in ihrer Desinfektionswirkung ca. 2.000-mal stärker als Chlor. Damit werden nicht

direkt zermahlene Bakterien und Keime oxidiert und abgetötet. Diese werden dann als inaktive biologische Schwebestoffe im Quarzsandfilter ausgefiltert.

- Autarke Energieversorgung
 - h. Auf den Fischweihern werden schwimmende PV-Anlagen installiert. Die erzeugte Energiemenge reicht aus, um nicht nur die beschriebenen Installationen mit Energie zu versorgen, sondern auch alle peripheren Einrichtungen.
 - i. Gleichzeitig kommen neueste Batteriesysteme zur Stromspeicherung zum Einsatz. Diese Systeme arbeiten ohne Wechselrichter und können direkt 3-phasigen AC-Strom ausgeben, wodurch eine enorme Effizienzsteigerung bei hoher Kostenreduzierung und eine unterbrechungsfreie Stromversorgung erreicht wird.
- Fischfutter Erzeugung direkt vor Ort
 - j. Um sämtliche umweltschädliche Aspekte der Futtermittelerzeugung und des Transportes zum Abnehmer (Fischzüchter) zu eliminieren und den Fischen natürliches von Antibiotika unbelastetes Futter zur Verfügung zu stellen, werden vor Ort Insektenmaden gezüchtet. Diese enthalten im Vergleich zu Honig 50-mal mehr Keimtötende Enzyme und Proteine als dieser bei vergleichbaren Mengen.
- Verwertung der Fischereiabfälle als Futter für die Madenzucht
 - k. Bisher wird an die Maden mineralisierte Weizenkleie verfüttert. Ein idealer Ersatz bzw. Ergänzung sind die in der Fischverarbeitung anfallenden Abfälle.
 - l. Die geschredderten Abfälle müssen aber hygienisiert werden. Dies kann bisher nur mit einer Durchströmung der Abfälle mit Heißdampf technisch umgesetzt werden, wobei die wertvollen Proteine zerstört und damit der Nährwert der Fischabfälle für die Maden gegen Null absinkt und die Kosten-Nutzen-Rechnung selbst bei Einrechnung der Entsorgungskosten negativ ausfällt.
 - m. Durch den Prozess der gesteuerten Kavitation wird bei der Implosion der Kavitationsblasen Energie freigesetzt. Die freigesetzte Energie regt die Bildung von Hydroxylradikalen $\text{OH}^\bullet$ aus Wassermolekülen und dem freien Sauerstoff an. Diese Hydroxylradikale sind in der Desinfektionswirkung ca. 2.000-mal stärker als Chlor. Damit werden Bakterien und Keime oxidiert und abgetötet.
 - n. Eine Erhöhung der Wassertemperatur ist nicht notwendig, da dieser physikalische Prozess auch bei Verwendung von kaltem Wasser ($<20^\circ\text{C}$) stattfindet.
 - o. Somit können die Fischabfälle mit kavitiertem vorbehandeltem Wasser durchströmt werden, die Proteine bleiben erhalten und die Fischabfälle werden dem Nahrungskreislauf wieder zugeführt und müssen nicht teuer entsorgt werden.

Der Gesamtaufwand zur Realisierung des Projektes über 2 Jahre wird auf insgesamt 7,6 Mio. EUR (Sieben Millionen Sechshundert Tausend Euro) geschätzt.

(2) Ausgangssituation:

Deutschland hat das erklärte Ziel, deutlich unabhängiger von internationalem Fischfang zu werden und gleichzeitig die Versorgung der Bevölkerung durch Binnenfischzucht nachhaltig zu verbessern, langfristig zu sichern, umweltfreundlicher zu gestalten, dabei das Tierwohl zu berücksichtigen und dem Verbraucher von Schadstoffen oder Arzneimitteln unbelastete Nahrungsmittel zur Verfügung zu stellen.

- Mehr als 60% der globalen Fischbestände gelten heute als maximal befischt.
- 33% der globalen Fischbestände gelten heute als überfischt.
- Nur 7% der globalen Fischbestände gelten als „unterfischt“.

- 61% der Fische, die in Deutschland verzehrt werden, werden aus Ländern außerhalb der EU importiert. Nur 39% der Fische stammen aus europäischen Gewässern.
- **Nach Berechnungen des UN-Umweltprogramms Unep ist spätestens 2050 weltweit keine kommerzielle Fischerei mehr möglich.**

Quelle: [Fakten, Daten, Statistiken & Zahlen zur Überfischung • CareElite](#)

Die Herausforderung eine effizientere und gleichzeitig ökologische Fischzucht zu betreiben, erfordert eine kontinuierliche Verbesserung der vorhandenen Technologien.

APW und vatn.tech sind in der Lage mit ihren patentierten Technologien für Fischzuchtbetriebe wesentliche Vorteile gegenüber den standardmäßig eingesetzten Technologien zu verschaffen.

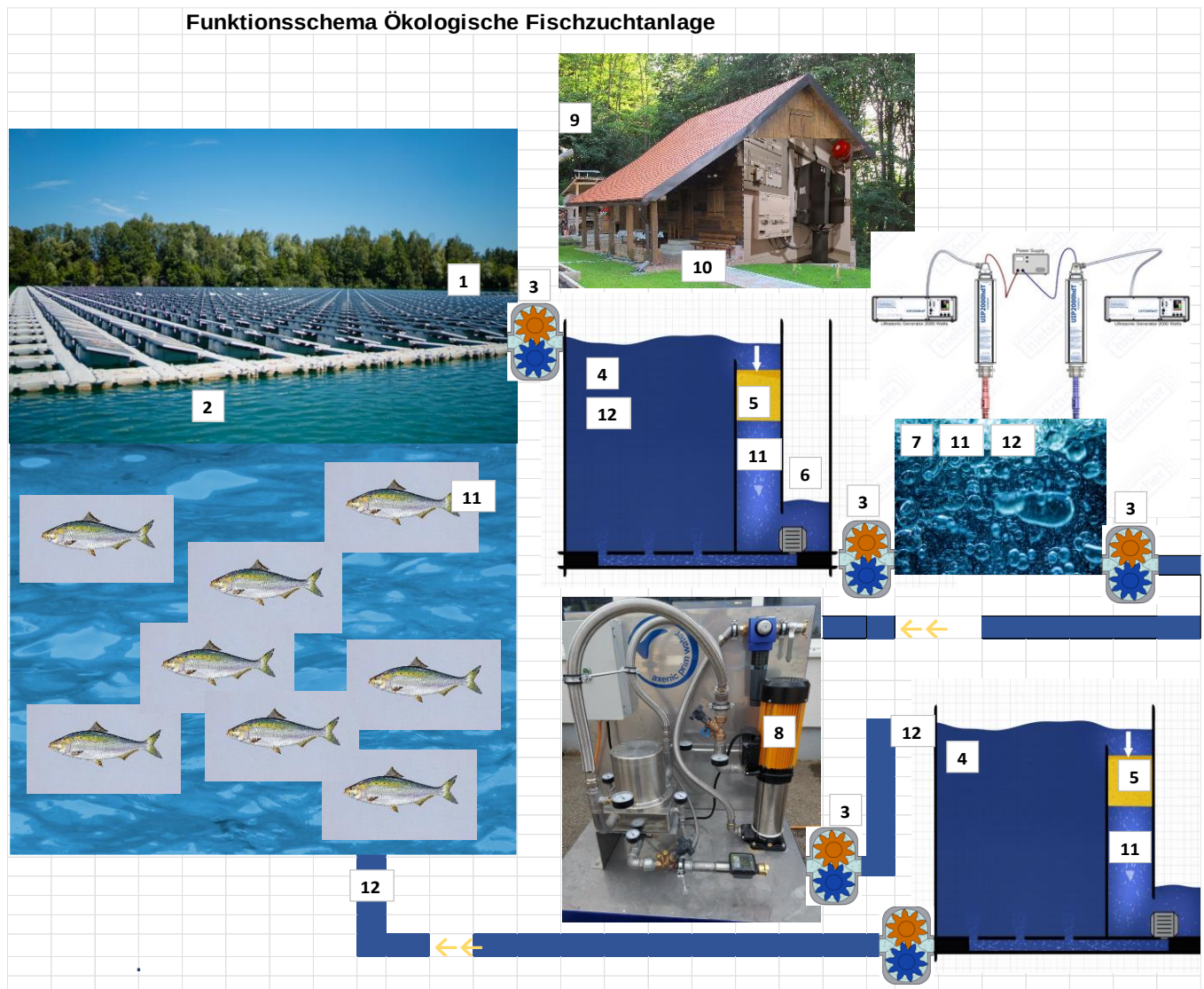
(3) Das revolutionäre APW – vatn.tech - Prinzip:

- Das APW vatn.tech Prinzip:
Eine holistische Betrachtung und Analyse der bestehenden Probleme ist für APW und vatn.tech eine Voraussetzung, um ganzheitliche Lösungswege aufzuzeigen, umzusetzen und modernste Technologien auch aus anderen Bereichen mit einzubeziehen. Dadurch wird größtmögliche Effizienz erzielt, können kostengünstige Lösungen angeboten und dabei umweltschonende und gesundheitsfördernde Prozesse als oberste Prämisse integriert werden.
- a) Vatn.tech Schwerkraftfilterung
Im Gegensatz zu herkömmlichen Filtersystemen ist die vatn.tech Schwerkraftfilterung passiv. Die natürliche Schwerkraft saugt das Wasser durch den Filter. Die Pumpe wird nur benötigt, um das gereinigte Wasser an den gewünschten Ort zu befördern. Dabei muss die Pumpe nur so stark sein, dass der Höhenunterschied (die Wassersäule) überwunden wird. Je größer das Volumen des Schwerkraftfilters, desto größer kann der zu überwindende Widerstand des Filtermaterials sein. Die Leistung der Pumpe bleibt davon unabhängig. Da die Pumpe im gereinigten Wasser arbeitet ist der Verschleiß und die Wartung deutlich reduziert. Durch den Prozess der vatn.tech Schwerkraftfilterung reduzieren sich die Stromkosten gegenüber herkömmlichen Filtersystemen um über 80%.
- b) Da im gesamten Filtrationsprozess kein Überdruck erzeugt wird, kann schon im Filtrationsprozess eine durch die große Oberfläche des Quarzsandes angeregte CO₂-Entgasung stattfinden.
- c) Beigesetztes, vorbehandeltes Wasser aus der gesteuerten Kavitationsanlage verringert schon im Filterungsprozess die Keimzahl und die Keimneubildung durch die Oxidationswirkung der Hydroxylradikale.
- d) Zur Rückspülung der Filter wird ausschließlich kavitiertes Wasser eingesetzt. Die Oberflächenspannung des kavitierten Wassers ist deutlich verringert. Dadurch lösen sich am Quarzsand anhaftende Schmutzteile wesentlich leichter. Die Rückspülzeiten des Filters und der Spülwasserverbrauch sind im Gegensatz zu herkömmlichen Filteranlagen wesentlich verringert.
- e) Gleichzeitig werden alle Keime und Bakterien im Rückspülwasser durch die enthaltenen Hydroxylradikale oxidiert und damit zerstört. Der abgesetzte Klärschlamm aus den Filteranlagen kann damit unbedenklich als Düngemittel auf Grünflächen und Feldern ausgebracht werden.

- f) Die noch vorhandene Menge an CO₂ im gefilterten Wasser wird anschließend im Durchlauf durch eine Ultraschallanlage ausgegast.
Dabei werden Microgasblasen durch bestimmte Ultraschallfrequenzen angeregt und verschmelzen zu immer größeren Blasen, die je größer diese sind, umso schneller aufschwimmen und an der Wasseroberfläche verpuffen.
- g) Das von Schwebestoffen gereinigte und CO₂-freie Wasser wird dann im patentierten Verfahren der APW GmbH im Kavitationsgenerator zunächst mit Sauerstoff übersättigt und dann kavitiert. Die dabei erzeugten Nanobläschen (>0,001 mm, H₂O und O₂) implodieren bei Druckschwankungen oder bei Berührung mit Oberflächen anderer Stoffe. Die dabei freigesetzte Energie (1.000 bar, 5.000°C) löst diese Effekte aus:
- a. Mechanische Schockwellen, die Zellwände von Bakterien, Keimen und Viren zerstört.
 - b. Mechanische Schockwellen die anhaftenden Biofilm von Oberflächen (Quarzsand und Filtergehäuse) ablösen.
 - c. Die Bildung von Hydroxylradikalen (O₂H⁺) aus Wassermolekülen (H₂O) und Sauerstoff (O) auslöst.
Hydroxylradikale sind in Ihrer Desinfektionswirkung 2.000-mal stärker als Chlor. Damit können Schadstoffe wie pharmazeutische Rückstände, Hormone, Gifte (Arsen) oder andere biologische Schadstoffe, wie sie im Wasser aus den Fischzuchtbecken vorhanden sind, oxidiert und damit zerstört werden.
 - d. Da die erzeugten Nano-Sauerstoff-Bläschen im Durchschnitt gleich oder kleiner als 0,001 mm sind, ist die Aufschwimmneigung verschwindend gering. Die Nanobläschen werden im Wasserstrom mitgerissen und wieder in die Fischzuchtbecken / -teiche eingetragen und erhöhen dort den Sauerstoffgehalt und die Sauerstoffverfügbarkeit über Zeit auch und gerade bei hohen Außentemperaturen.
 - e. Um Filter-, CO₂-Entgasungs- und Sauerstoffanreicherungsanlagen unabhängig vom Netz mit Strom zu versorgen, werden auf den Fischteichen schwimmende PV-Anlagen installiert. Mit schwimmenden PV-Anlagen werden im Durchschnitt 15% mehr Strom erzeugt als mit Anlagen auf ebenem Grund.
 - f. Die erzeugte Strommenge reicht aus, um alle genannten und weitere periphere Anlagen (Hebwerke, Kreislaufpumpen, Außenbeleuchtung und Material- und Werkzeuglager sowie die Wärmeerzeugung die zur Madenzucht benötigt wird) zu versorgen.
 - g. Um die unterbrechungsfreie Versorgung über 24 Std. / 7 Tage zu gewährleisten, werden Batteriespeicher neuester Generation eingesetzt. Diese Speicher arbeiten ohne Wechselrichter und geben direkt Wechselstrom AC ins Netz ab.
 - h. Durch die Belegung der Teiche mit PV-Anlagen wird das Wasser durch die Verschattung weniger aufgeheizt, das Wasser kann dadurch mehr Sauerstoff aufnehmen und es entsteht weniger Algenwachstum.
 - i. Die PV-Anlagen verhindern effektiv den Wildfraß durch Reiher, Kormorane und Dachs.
 - j. Die Futtermittelerzeugung findet vor Ort statt. Es werden Insektenmaden gezüchtet, die an die Fische verfüttert werden. Diese Maden enthalten natürliche keimtötende Proteine und Enzyme. Damit wird die Beimengung von Antibiotika in Futtermittel obsolet. Ebenso entfallen teure und ökologisch unsinnige Transportwege.
 - k. Durch den Einsatz von kavitiertem Wasser können Fischabfälle, ohne wertvolle Proteine zu zerstören, hygienisiert und als Futtermittel zur Madenaufzucht wieder verwendet werden.

(4) Grobkonzept zur Umsetzung - Next Generation Aquafarming:

- Das innovative APW vatn-tech Konzept wird im folgenden Schema dargestellt:



- 1 Schwimmende PV-Anlage
- 2 Fischteich
- 3 Pumpe
- 4 Behälter für ungereinigtes Teichwasser
- 5 Quarzsandfilter
- 6 Sogbecken
- 7 Ultraschall-CO2-Entgasungsanlage
- 8 Kavitationsgenerator
- 9 Überwachungsstation, Mess- und Regeltechnik

- 10 Batteriespeicher
- 11 Sensorik zur Messung von O₂, CO₂, PH, °C,
- 12 Entnahmestellen
Wasserproben zur Analyse
Keim- und Schadstoff-
belastung
(Kot, Futtermittelreste,
Algen)

(5) Projektziel – Next Generation Aquafarming:

- Nach erfolgreicher Weiterentwicklung und Verbesserung der Kavitationstechnologie und der Schwerkraftfilterung sollen zukünftig in weit höherer Qualität und Prozesssicherheit komplexe Anlagen für eine ökologische und ökonomische Fischzucht bereitgestellt und betrieben werden, als dies heute vorzufindender Standard ist.
- Dies erfordert erheblichen Entwicklungs- und Planungsaufwand, weil die technischen Anforderungen weit höher und komplexer sind als bei herkömmlichen Anlagen.
- Das Pilotprojekt – Next Generation Aquafarming – soll weltweit erstmals die von APW und vatn.tech entwickelte, hochinnovative, komplett integrierte Anlagentechnologie für eine moderne ökologische Fischzucht aufzeigen. Hierbei sollen vor allem die Aspekte Gesundheit, biologische Nahrungsmittelerzeugung, Energieeffizienz, umweltfreundliche Energieerzeugung wie erneuerbare Energien und Tierwohl, Schwerpunkte des Projektes sein.
- Um das Projekt erfolgreich umzusetzen, wird ein starkes Konsortium gebildet, an dem sich folgende Unternehmen beteiligen:
 - **Axenic Prim Water GmbH APW**
 - **vatn.tech**
 - **Stier Fischzucht GmbH**
 - **Institut für Energie und Umwelttechnik e.V. IUTA**
- Anwendungsbereiche des Systems:
 - Alle Fischzuchtanlagen weltweit
 - Alle Schalen und Krustentierzuchtanlagen weltweit

(6) Zeit und Aufwandsabschätzung:

- Zunächst muss zur konkreten Ausarbeitung der Projektparameter eine Ist-Analyse der bestehenden Anlagen und Gegebenheiten vor Ort durchgeführt werden und diese Ausgangsparameter als Vergleichsdaten festgehalten werden.
In Zusammenarbeit mit der IUTA werden die zu untersuchenden und zu analysierenden Parameter festgelegt.

Anhand der vorgegebenen Untersuchungsparameter und der einzusetzenden Prozesstechnologie, wird eine genaues Prozessschema und damit eine Anlagenplanung erstellt. Entsprechend dem vorgegebenen Prozessschemata werden genaue Ablauf und Arbeitspläne erstellt.

Für das Projekt ist eine Laufzeit von insgesamt 2 Jahren bis zum erfolgreichen Abschluss geplant und zwischen den Konsortiums Mitgliedern abgestimmt. Aus den vorgegebenen Bedingungen, Prozessen, den notwendigen weiteren technischen Entwicklungen, zu erstellenden wissenschaftlichen Analysen und Dokumentationen, dem Zeit- und Arbeitsaufwand lässt sich folgende Kostenschätzung ableiten:

Sie umfasst neben der Bereitstellung der notwendigen Materialien und Anlagen auch die Schaffung der notwendigen Personalkapazität sowie einer technischen Umgebung, die die Leistungsparameter der späteren kompletten Anlage abbildet, steuert und überwacht. Inkludiert sind auch alle umfangreichen Analyseverfahren, Prüfverfahren und -abläufe, sowie die Erstellung einer entsprechenden Dokumentation, Handbücher, Datenblätter, Sicherheitsdatenblätter und Unfallverhütungsvorschriften, die zur sicheren Inbetriebnahme und dem reibungslosen Betrieb unerlässlich sind.

Anhang 01: Überfischung

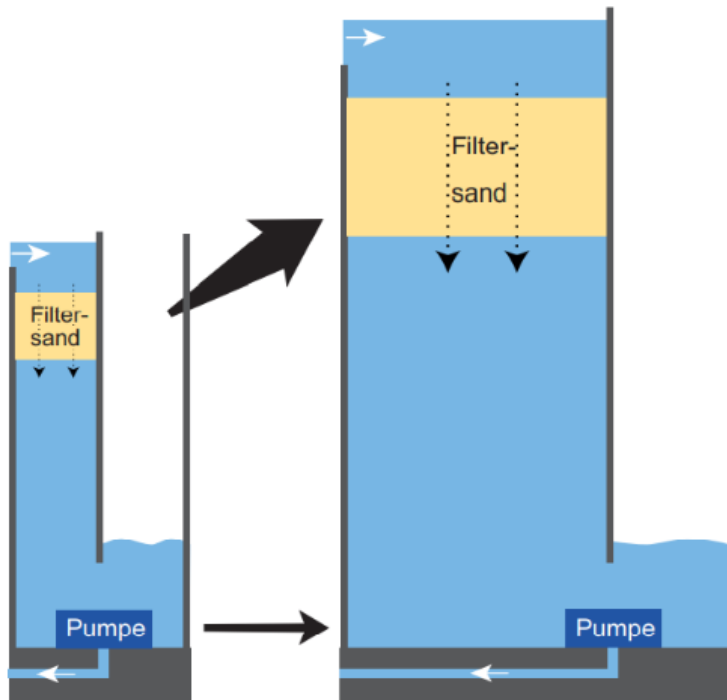


Anhang 02: Schwerkraftfilter

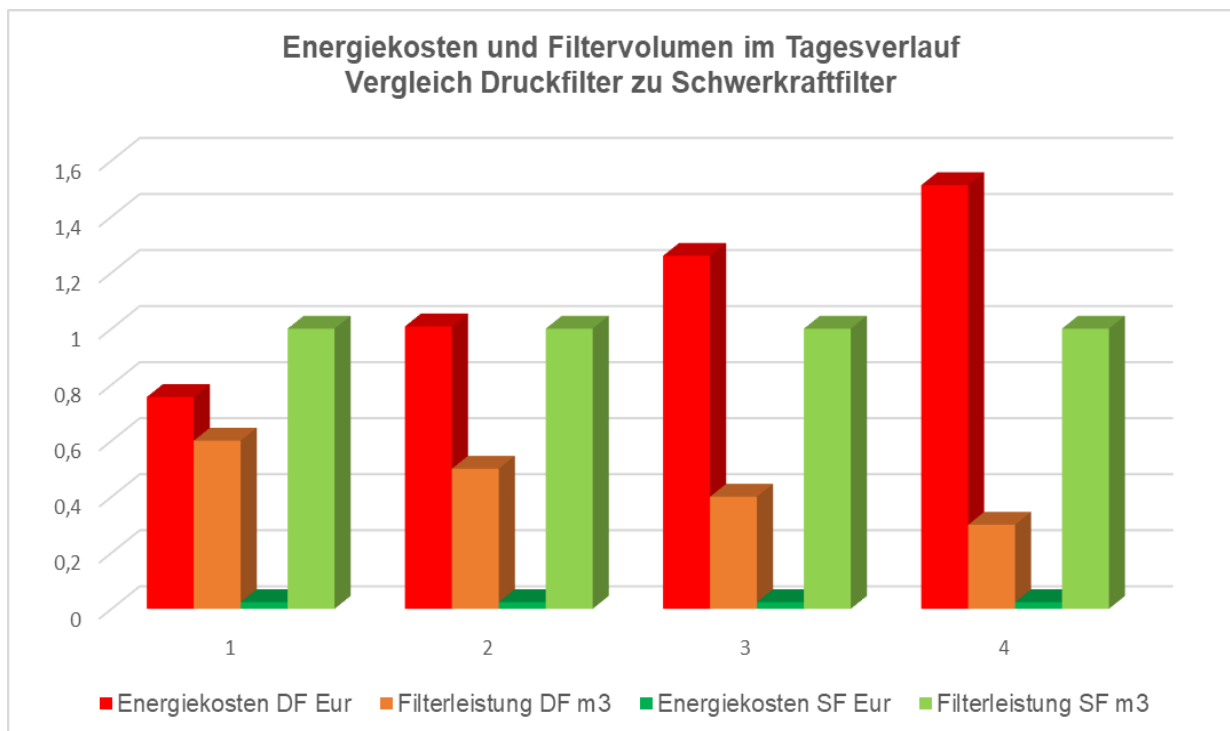
Neuer Schwerkraftfilter:

Je größer die Anlage konstruiert ist, desto größer ist die Filterleistung.

Die Leistung der Pumpe ist davon unabhängig.



Anhang 03: Energiekosten



Anhang 04: Kavitationsanlage

