



Autarky Wassermodule bewährt sich als Handwaschstation

12. April 2021 | Karin Stäheli

Themen: Abwasser

Eine mobile Handwaschstation, die ohne Frischwasserzufuhr oder Anschluss an die Kanalisation Wasser hygienisch rezykliert ist nicht nur in strukturschwachen Ländern interessant. Die Wasserwand hat auch im öffentlichen Verkehr oder bei Veranstaltungen viel Potenzial.

Das Autarky Wassermodule, welches leicht verschmutztes Grauwasser vor Ort wieder aufbereitet, haben Forschende der Eawag im Rahmen der Reinvent the Toilet Challenge der Bill und Melinda Gates Stiftung entwickelt. Ihr Ziel war es, mit der [Blue Diversion Autarky Toilette](#) eine autarke, also komplett eigenständige, Toilette zu bauen, die unabhängig von Kanalisation und Frischwasserzufuhr funktioniert. Dabei haben sie bewusst darauf geachtet, dass die drei Module für die Aufbereitung von Wasser, Urin und Fäkalien ebenfalls unabhängig voneinander eingesetzt werden können. Neben dem Feldtest der Toilette haben die Forschenden das Wasseraufbereitungsmodul deshalb auch eigenständig als mobile Handwaschstation getestet.

Recycling statt Downcycling

Die meisten anderen Systeme, welche Abwasser vor Ort behandeln, machen ein «Downcycling» und nutzen das gereinigte Wasser für Anwendungen mit geringerem Anspruch an die Wasserqualität. Die von der Eawag entwickelte Wasserwand schafft es allerdings, auch grosse Mengen Wasser in sicherer und ansprechender Qualität wieder demselben Verwendungszweck zuzuführen und ermöglicht dadurch richtiges «Recycling».

Dies wird mit einem mehrstufigen Verfahren erreicht: Erst werden organische Verunreinigungen in

einem belüfteten Bioreaktor abgebaut. Anschliessend fliesst das verschmutzte Wasser durch eine Ultrafiltrationsmembran, welche Krankheitserreger zurückhält, bevor ein Aktivkohlefilter die restlichen organischen Stoffe aus dem Wasser bindet. Eine Elektrolysezelle produziert aus den gelösten Salzen Chlor und desinfiziert so das Wasser langfristig.



Kernstück der mobilen Handwaschstation ist das Wassermodul aus dem Blue Diversion Autarky Projekt.

(Foto: Autarky, Eawag)

Praxistests waren erfolgreich

In Südafrika hat das Wassermodul nun als eigenständiges Element bewiesen, dass es auch grosse Mengen an Handwaschwasser rezyklieren kann. Pro Tag konnte die Wasserwand an einem Strassenrand in Durban etwa 2000 Liter Wasser wiederaufbereiten. Das rezyklierte Wasser war wieder klar, hatte keine Trübungen oder Verfärbungen und ein leichter Chlorgeruch zeigte den Nutzern an, dass das Wasser hygienisch und sicher ist. Die Handwaschstation und besonders auch der grosse Spiegel wurde von den Passanten rege genutzt. Wegen des Designs nannten sie die Wasserwand auch «ATM», da es sie an die modernen Geldautomaten erinnerte.


```

base-debugger-floating{position:relative;z-index:999}.extbase-debugger-
top{background:#444;font-size:12px;font-family:monospace;color:#f1f1f1;padding:6px
15px}.extbase-debugger-center{padding:0 15px;margin:15px 0;background-image:repeating-
linear-gradient(to bottom,transparent 0,transparent 20px,#252525 20px,#252525
40px)}.extbase-debugger-center,.extbase-debugger-center .extbase-debug-string,.extbase-
debugger-center a,.extbase-debugger-center p,.extbase-debugger-center pre,.extbase-
debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(2 items) publications => '20895' (5
chars) libraryUrl => " (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 =>
Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=20895,
pid=124) originalId => protected20895 (integer) authors => protected'Reynaert,&nbsp;E.;
Greenwood,&nbsp;E.&nbsp;E.; Ndwandwe,&nbsp;B.; Riechmann,
    &nbsp;M.&nbsp;E.; Sindall,&nbsp;R.&nbsp;C.; Udert,&nbsp;K.&nbsp;M.; Morgenro
    th,&nbsp;E.' (163 chars) title => protected'Practical implementation of true on-site water
recycling systems for hand wa
    shing and toilet flushing' (101 chars) journal => protected'Water Research X' (16 chars)
year => protected2020 (integer) volume => protected7 (integer) issue => protected" (0 chars)
startpage => protected'100051 (13 pp.)' (15 chars) otherpage => protected" (0 chars)
categories => protected'field test; water recycling; hand washing; toilet flushing; wastewater
reuse
    ; biologically activated membrane bioreactor (BAMBI)' (128 chars) description =>
protected'On-site wastewater reuse can improve global access to clean water, sanitatio
n and hygiene. We developed a treatment system (aerated bioreactor, ultrafil
tration membrane, granular activated carbon and electrolysis for chlorine di
sinfektion) that recycles hand washing and toilet flush water.<br /> Three p
rototypes were field-tested in non-sewered areas, one in Switzerland (hand w
ashing) and two in South Africa (hand washing, toilet flushing), over period
s of 63, 74 and 94 days, respectively.<br /> We demonstrated that the system
is able to recycle sufficient quantities of safe and appealing hand washing
and toilet flush water for domestic or public use in real-life applications
. Chemical contaminants were effectively removed from the used water in all
prototypes. Removal efficiencies were 99.7% for the chemical oxygen demand (

```

COD), 98.5% for total nitrogen (TN) and 99.9% for phosphate in a prototype treating hand washing water, and 99.8% for COD, 95.7% for TN and 89.6% for phosphate in a prototype treating toilet flush water. While this system allowed for true recycling for the same application, most on-site wastewater reuse systems downcycle the treated water, i.e., reuse it for an application requiring lower water quality. An analysis of 18 selected wastewater reuse specifications revealed that at best these guidelines are only partially applicable to innovative recycling systems as they are focused on the downcycling of water to the environment (e.g., use for irrigation). We believe that a paradigm shift is necessary and advocate for the implementation of risk-based (and thus end-use dependent) system performance targets to evaluate water treatment systems, which recycle and not only downcycle water.' (1730 chars) serialnumber => protected'2589-9147' (9 chars) doi => protected'10.1016/j.wroa.2020.100051' (26 chars) uid => protected20895 (integer) _localizedUid => protected20895 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected20895 (integer)modified pid => protected124 (integer) Reynaert, E.; Greenwood, E. E.; Ndwandwe, B.; Riechmann, M. E.; Sindall, R. C.; Udert, K. M.; Morgenroth, E. (2020) Practical implementation of true on-site water recycling systems for hand washing and toilet flushing, *Water Research X*, 7, 100051 (13 pp.), doi:10.1016/j.wroa.2020.100051, [Institutional Repository](#)

Dokumente

[Grauwasser Factsheet \[pdf, 269 KB\]](#)

Links

Projekt Blue Diversion Autarky

Blue Diversion Toilet

Video «Das autarke Toilettenhäuschen Autarky»

Kontakt



Eva Reynaert

Gruppenleiterin

Tel. +41 58 765 6681

eva.reynaert@eawag.ch



Eberhard Morgenroth

Tel. +41 58 765 5539

eberhard.morgenroth@eawag.ch



Kai Udert

Tel. +41 58 765 5360

kai.udert@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/autarky-wassermodule-bewaehrt-sich-als-handwaschstation>