



Schon die alten Römer waren Umweltverschmutzer

26. November 2018 | Stephanie Schnydrig
Themen: Ökosysteme | Gesellschaft

Wenn eine Bevölkerung schnell wächst und intensiv Landwirtschaft betreibt, leidet häufig die Umwelt darunter. Nicht nur heute, sondern bereits zur Römerzeit. Beweise dafür fanden Forschende der Eawag in Sedimenten des Murtensees.

«Wir vergiften auch die Flüsse und die Elemente der Natur und selbst das, was uns leben lässt (die Luft), verderben wir.» Diese Worte stammen nicht etwa von Naturschützern des 21. Jahrhunderts, sondern aus der Feder des römischen Gelehrten Plinius dem Älteren. Tatsächlich sind sich Altertumsforscher heute einig, dass bereits die Römer die Umwelt belasteten – durch ungefiltertes Abwasser, den Abbau von Rohstoffen wie Eisen oder Blei oder Waldrodungen. Auch der Murtensee blieb davon nicht verschont, wie eine neue Eawag-Untersuchung nun zeigt.

Für die Studie entnahm das Forscherteam um den Paläolimnologen Mischa Haas an der tiefsten Stelle des Murtensees einen zehn Meter langen Sedimentbohrkern, anhand dessen sich die Umweltbedingungen über Jahrtausende rekonstruieren lassen.



*Beim Ziehen von langen Sedimentkernen ist viel Erfahrung nötig: Im Bild das Bohrteam der ETH Zürich auf dem Murtensee.
(Foto: Franziska Baumann)*

Die Resultate der Bohrkernanalyse überraschte die Forschenden: «Wir hätten nicht damit gerechnet, dass die Spuren der Römer so klar im Seesediment sichtbar waren», sagt Mischa Haas. Damit spricht er die Warven an, die im Sedimentbohrkern deutlich erkennbar sind und zwar in der Periode, in der die Römer ihre Blütezeit am Murtensee erlebten. Warven sind eine Abfolge von dunklen und hellen Sedimentlagen, die entstehen, wenn weder Sauerstoff und noch Leben am Seegrund vorhanden sind.

Zurückzuführen ist das Ergebnis auf die explosionsartig gewachsene Bevölkerung während der Römerzeit, die dazu führte, dass die Bewohner am Murtensee zahlreiche Wälder rodeten, um Feuer- und Bauholz zu gewinnen und um Platz für die Landwirtschaft zu schaffen. Durch die so verursachte Bodenerosion gelangten viele Nährstoffe wie Phosphor, Stickstoff und Eisen in den Murtensee, der überdüngte und infolgedessen es vielen Fischen und anderen Organismen an Sauerstoff mangelte.



Dieses Stück des Sedimentbohrkerns zeigt den Abschnitt mit den römischen Warven. Jeweils eine helle und dunkle Schicht ergeben zusammen ein Jahr. (Foto: Eawag)

Der See brauchte mehr als 300 Jahre um sich zu erholen

Nicht nur den drastischen Eingriff der Römer ins Ökosystem konnten die Forschenden nachweisen. «Interessant ist auch, dass wir in den Seesedimenten genau sehen, wann das Römische Reich zu bröckeln begann und wie der See auf solche sozialen Umwälzungen

reagiert hat», sagt Mischa Haas. Denn die Seesedimente zeigen, dass etwa ab dem 2. Jahrhundert nach Christus wieder mehr Sauerstoff im tiefen Wasser vorhanden war. Aber: «Bis sich das Ökosystem weitgehend erholt hatte, dauerte es noch gut 300 Jahre», sagt der Forscher.

Diese Erkenntnis spielt auch für die heutige Zeit eine wichtige Rolle, denn über die Erholungsrate von Seesystemen ist nach wie vor wenig bekannt – trotz zahlreicher Renaturierungsprojekte und neuen Umweltgesetzen. «Unsere Studie zeigt, dass der menschliche Einfluss das Ökosystem über hunderte von Jahren beeinflussen kann», sagt Mischa Haas.

Die Studie entstand im Rahmen des vom Schweizer Nationalfonds finanzierten Projekts PALEOFARM. Am Beispiel von Seen in der Schweiz, Russland und Grönland versuchen die Forschenden den Einfluss der Landwirtschaft auf Böden und Seesysteme über die letzten 10'000 Jahre zu rekonstruieren.

Originalpublikation

```
.extbase-debugger-tree{position:relative}.extbase-debugger-tree input{position:absolute
!important;float:none !important;top:0;left:0;height:14px;width:14px;margin:0
!important;cursor:pointer;opacity:0;z-index:2}.extbase-debugger-tree input~.extbase-debug-
content{display:none}.extbase-debugger-tree .extbase-debug-header:before{position:relative;t
op:3px;content:"";padding:0;line-height:10px;height:12px;width:12px;text-align:center;margin:0
3px 0 0;background-image:url(
bmNvZGluZz0idXRmLTgiPz48c3ZnIHZlcnNpb249IjEuMSIgaWQ9IkViZW5lXzEiIHhtbG5zPSJ
odHRwOi8vd3d3LnczLm9yZy8yMDAwL3N2ZyIgeG1sbnM6eGxpbnMs9Imh0dHA6Ly93d3d3Lm9yZy8y
Mub3JnLzE5OTkveGxpbnMsilHg9IjBweCIgeT0iMHB4IiB2aWV3Qm94PSlwlDAgMTIiIHN0eWxlPSJl
bmFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyIDYyOylgeG1sOnNwYWNIIPSJwcmVzZXJ2ZSI+PHN0eWxl
IHR5cGU9InRleHQvY3Nzlj4uc3Qwe2ZpbGw6Izgz4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVy
liBjBGFzc0ic3QwliBkPSJNMTEsMTFIMFYwaDEsVjExeiBNMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5l
cil+PHJlY3QgeD0iMilgeT0iNSIyY2xhc3M9InNOMCld2IkdGg9IjciGhlaWdodD0iMSlvpjxyZWN0IHg9Ij
UilHk9IjIiIGNsYXNzPSJzdDAiIHdpZHRoPSlxiBoZWlnaHQ9IjciLz48L2c+PC9zdmc+);display:inline-block}.
extbase-debugger-tree input:checked~.extbase-debug-content{display:inline}.extbase-debugger-tree
input:checked~.extbase-debug-header:before{background-image:url(
dmVyc2lvbj0iMS4wliBlIbmNvZGluZz0idXRmLTgiPz48c3ZnIHZlcnNpb249IjEuMSIgaWQ9IkViZW5lXzEi
IHhtbG5zPSJodHRwOi8vd3d3LnczLm9yZy8yMDAwL3N2ZyIgeG1sbnM6eGxpbnMs9Imh0dHA6Ly93d3d3Lm9yZy8y
Mub3JnLzE5OTkveGxpbnMsilHg9IjBweCIgeT0iMHB4IiB2aWV3Qm94PSlwlDAgMTIiIHN0eWxlPSJl
bmFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyIDYyOylgeG1sOnNwYWNIIPSJwcmVzZXJ2ZSI+PHN0eWxl
IHR5cGU9InRleHQvY3Nzlj4uc3Qwe2ZpbGw6Izgz4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVy
liBjBGFzc0ic3QwliBkPSJNMTEsMTFIMFYwaDEsVjExeiBNMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5l
cil+PHJlY3QgeD0iMilgeT0iNSIyY2xhc3M9InNOMCld2IkdGg9IjciGhlaWdodD0iMSlvpjwvZz48L3N2Zz4=)}.
extbase-debugger{display:block;text-align:left;background:#2a2a2a;border:1px solid #2a2a2a;box-
shadow:0 3px 0 rgba(0,0,0,.5);color:#000;margin:20px;overflow:hidden;border-radius:4px}.ext
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:#FFFFFFB6}.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 => '17894' (5
chars) libraryUrl => " (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 =>
Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=17894,
pid=124) originalId => protected17894 (integer) authors => protected'Haas,&nbsp;M.;
Baumann,&nbsp;F.; Castella,&nbsp;D.; Hahipour,&nbsp;N.; Reus
ch,&nbsp;A.; Strasser,&nbsp;M.; Eglinton,&nbsp;T.&nbsp;I.; Dubois,&nbsp;N.' (150
chars) title => protected'Roman-driven cultural eutrophication of Lake Murten, Switzerland' (64
chars) journal => protected'Earth and Planetary Sciences Letters' (36 chars) year =>
protected2019 (integer) volume => protected505 (integer) issue => protected'' (0 chars)
startpage => protected'110' (3 chars) otherpage => protected'117' (3 chars) categories =>
protected'lake sediments; early human land-use; cultural eutrophication; varves; radio
carbon anomalies; aquatic ecosystem recovery' (120 chars) description =>
protected'Land cover transformations have accompanied the rise and fall of civilizatio
ns for thousands of years, exerting strong influence on the surrounding envi
ronment. Soil erosion and the associated outwash of nutrients are a main cau
se of eutrophication of aquatic ecosystems. Despite the great challenges of
water protection in the face of climate change, large uncertainties remain c
oncerning the timescales for recovery of aquatic ecosystems impacted by hypo
xia. This study seeks to address this issue by investigating the sedimentary
record of Lake Murten (Switzerland), which witnessed several phases of inte
nsive human land-use over the past 2000 years. <br/> Application of geophysic
al and geochemical methods to a 10 m-long sediment core revealed that soil
erosion increased drastically with the rise of the Roman City of <i>Aventicu
m</i> (30 CE). During this period, the radiocarbon age of the bulk sedimenta
ry organic carbon (OC) increasingly deviated from the modeled deposition age
, indicating rapid flushing of old soil OC from the surrounding catchment dr
iven by intensive land-use. Enhanced nutrient delivery resulted in an episod
e of cultural eutrophication, as shown by the deposition of varved sediments
. Human activity drastically decreased towards the end of the Roman period (

```

3rd century CE), resulting in land abandonment and renaturation. Recovery of the lake ecosystem from bottom-water hypoxia after the peak in human activity took around 50 years, while approximately 300 years passed until sediment accumulation reached steady state conditions on the surrounding landscape. These findings suggest that the legacy of anthropogenic perturbation to watersheds may persist for centuries.' (1705 chars) serialnumber => protected'0012-821X' (9 chars) doi => protected'10.1016/j.epsl.2018.10.027' (26 chars) uid => protected17894 (integer) _localizedUid => protected17894 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected17894 (integer)modified pid => protected124 (integer) Haas, M.; Baumann, F.; Castella, D.; Haghypour, N.; Reusch, A.; Strasser, M.; Eglinton, T. I.; Dubois, N. (2019) Roman-driven cultural eutrophication of Lake Murten, Switzerland, *Earth and Planetary Sciences Letters*, 505, 110-117, doi:10.1016/j.epsl.2018.10.027, [Institutional Repository](#)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/schon-die-alten-roemer-waren-umweltverschmutzer>