

Mikrobiologische Charakterisierung von ARA Abläufen nach der Co-Vergärung von Speiseresten und tierischen Nebenprodukten

Gianna Vontobel

Einführung und Aufgabestellung

In der Schweiz wurde 2011 ein Verbot für die Verfütterung von Küchen- und Speiseabfällen an Nutztiere eingeführt [1]. Seit diesem Verbot werden Speisereste und tierische Nebenprodukte (TNP) vermehrt von Klär- und Biogasanlagen angenommen und als Co-Substrat im Faulturn zur Biogaserzeugung mitvergärt. Nach der Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten [2] dürfen TNPs der Kategorie 3 (unbedenkliche) in Faulräumen verwertet werden. Da das Co-Substrat vor der Vergärung bei vielen Abwasserreinigungsanlagen nicht sterilisiert wird, besteht die Frage, ob über die Entwässerung des Faulschlammes pathogene Keime in das Abwasser und/oder in den Vorfluter gelangen und dadurch hygienisch relevant sein könnten.

Material und Methoden

Proben: Zulauf, Co-Substrat, Primärschlamm, Faulschlamm, Zentrat und Ablauf

Abwasserreinigungsanlagen: drei mit und eine ohne Co-Substrat

Tabelle 1: Nährmedien und Wachstumsbedingungen der nachgewiesenen Mikroorganismen.

Bakterium	Nährmedium	Wachstumsbedingungen
<i>Enterococcus spp.</i>	Kanamycin Äsculin Azid	aerob, 24-48 h, 35±2 °C
<i>Escherichia coli</i>	MacConkey	aerob, 24-48 h, 35±2 °C
<i>Clostridium perfringens</i>	Tryptose Sulfit Cycloserin Agar(TSC)	anaerob, 22-24 h, 44±1 °C
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Yersinia Selective Agar (CIN)	aerob, 24-48 h, 30 °C

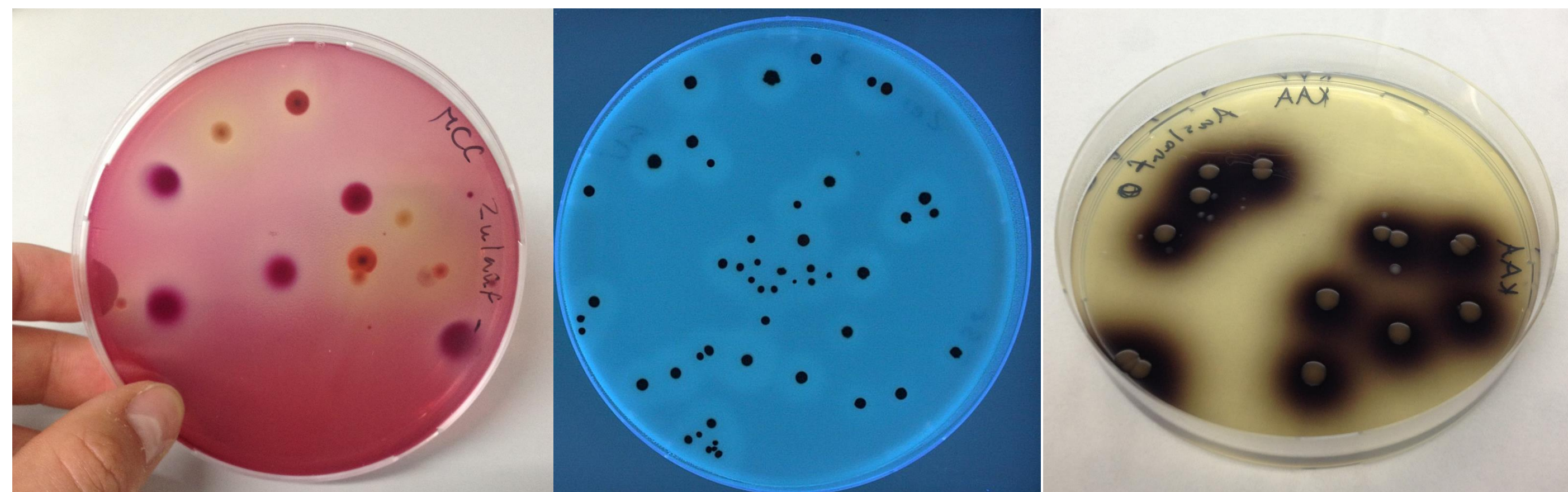


Abbildung 1: v. l. Ausplattierte Proben auf MacConkey-, Tryptose Sulfit Cycloserin- und Kanamycin Äsculin Azid-Agar.

Resultate

Die untersuchten Proben zeigten bei allen Kläranlagen ähnliche Resultate. Die *Enterococcus spp.* und *E. coli* keimbildende Einheiten (KBE mL⁻¹) waren im Zulauf zwischen 10⁴ und 10⁶ und nahmen während der Klärung um 4 log bis zu 6 log ab.

C. perfringens KBE mL⁻¹ waren im Zulauf zwischen 10² und 10³ und nahmen im Ablauf bis zu 3 log ab.

C. perfringens konnte im Faulturn überleben, aber sich nicht vermehren. Im Ablauf waren nur noch Konzentrationen zwischen 10⁰ und 10¹ KBE mL⁻¹ auffindbar (Abbildung 2).

Die Konzentrationen von *Y. enterocolitica* unterschieden sich kaum zwischen den verschiedenen Proben und eine bestimmte Tendenz konnte nicht beobachtet werden.

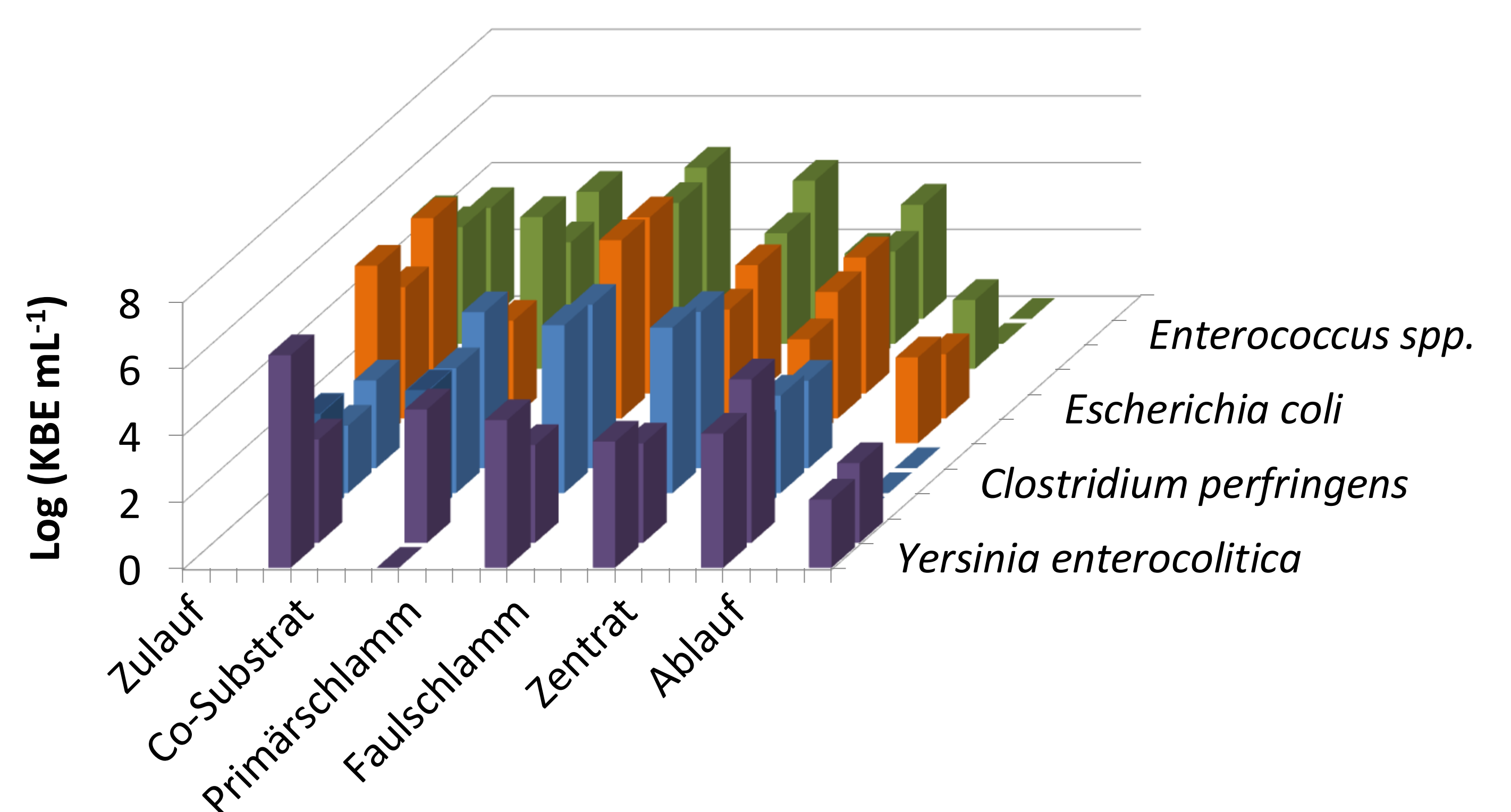


Abbildung 2: Keimbildende Einheiten (KBE mL⁻¹) an unterschiedlichen Probenahmestellen einer Kläranlage (Y-Achse logarithmiert).

Die Berechnung der Keimreduktion zeigte, dass alle Abwasserreinigungsanlagen diese vier Bakterien effizient aus dem Abwasser reinigen können.

Tabelle 2: Reduktion in % der Bakterien in den 4 untersuchten Kläranlagen. Für die Berechnung wurden die Proben des Zulaufes und die des Ablaufes mit Berücksichtigung des CSBs verwendet.

ARA	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>E. coli</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>Y. enterocolitica</i>
1	99.99	99.99	99.97	99.52
2	99.99	100.00	100.00	100
3	99.98	99.94	100.00	99.91
4	99.89	99.79	99.66	99.94

Schlussfolgerung

Es konnte kein Unterschied zwischen der Kläranlage, die keine Co-Substrate annimmt und den drei Kläranlagen die Co-Substrate annehmen festgestellt werden. Die untersuchten Mikroorganismen stellen kein Problem für die Umwelt und die Hygiene dar, da sie durch die Klärung effizient reduziert werden.

Literaturverzeichnis

[1] Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern. 2010. Verfütterungsverbot von Speiseresten von 1. Juli 2011. Abgerufen am 18. Juli 2014 von http://www.bve.be.ch/bve/de/index/energie/energie/vergaerungsanlagen.assetref/content/dam/documents/BVE/AWA/de/BA_AR/BA_AR_Verf%C3%BCtterungsverbot_infoschreiben_d.pdf

[2] Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP). (25. Mai 2011). SR 916.441.22. (Stand am 1. Juni 2012).