
Material-Fluss-Analyse für den Städteverbund Ludwigslust, Grabow, Neustadt-Glewe

Micro Cycles

Nährstoffwende unter der Lupe

Fakultät III

Institut für technischen Umweltschutz
Saskia Dobat, Hannah Erz, Katrin Helm, Anna Willburger

Inhalt

- Einleitung und Motivation
- Datenerhebung
- Ergebnisse der MFA
- Substitutionspotenzial
- Einordnung der Ergebnisse
- Ausblick und Fazit

The image shows a piece of paper with handwritten notes in blue and black ink. At the top left, there are icons of a computer monitor and an open book. Below them, the word 'RECHERCHE' is written in large letters, followed by a list: '- LITERATUR', '- KONTAKTSTELLEN SUCHE', and '- Datenerhebung'. To the right, a speech bubble contains the text 'Kontakt-aufnahme' and a list: '- KOMMUNEN', '- KLEINGARTEN', '- ÖFFENTL. PARKS', '- LANDWIRT:INNEN', and '- GRÜNFLÄCHENART'. Further right, the text 'I. ZIELE DEFINIEREN:' is followed by four numbered questions: '① Wo kommen die Nährstoffe her?', '② Welche Kommune(n) wird/werden betrachtet?', '③ Bilanzierung', and '④ Unsicherheitsbetrachtung'. Below this, the letters 'MFA' are written and underlined. In the center, a large circular diagram contains two main questions: 'I. WIE VIELE NÄHRSTOFFE KÖNNEN IN WANDLUTZ/SCHORFHEIDE DURCH TROCKENTOILETTEN RECYCLET WERDEN?' and 'II. WIE VIEL SYNTHETISCHER DÜNGER KANN ERSETZT WERDEN?'. To the left of this diagram is a drawing of a toilet with two blue flowers growing out of it. Below the diagram, the word 'ERGEBNIS' is written, followed by a list: '- INTERPRETIEREN', '- VERGLEICHEN', '- EINORDNEN', and '- DISKUTIEREN'. To the right of the diagram, three scenarios are listed: 'SZENARIO 1: HEUTE', 'SZENARIO 2: POTENZIAL', and 'SZENARIO 3: BEST CASE'. At the bottom left, the text 'zirkulierBAR SoSe 2023' is written. At the bottom right, the text 'SUBSTITUTIONS-POTENTIAL' is written in large letters, followed by 'II. ZIELE DEFINIEREN:' and three numbered questions: '① Flächenermittlung [ha]', '② Nährstoffbedarf je Pflanze', and '③ Düngerbedarf'. Below these questions, the text 'SYNTHETISCHER DÜNGER VS. RECYCLING-DÜNGER' is written. At the very bottom, the text 'KATRIA, HANNAH, ANNA' is written.

RECHERCHE

- LITERATUR
- KONTAKTSTELLEN SUCHE
- Datenerhebung

Kontakt-aufnahme

- KOMMUNEN
- KLEINGARTEN
- ÖFFENTL. PARKS
- LANDWIRT:INNEN
- GRÜNFLÄCHENART

I. ZIELE DEFINIEREN:

- ① Wo kommen die Nährstoffe her?
- ② Welche Kommune(n) wird/werden betrachtet?
- ③ Bilanzierung
- ④ Unsicherheitsbetrachtung

MFA

I. WIE VIELE NÄHRSTOFFE KÖNNEN IN WANDLUTZ/SCHORFHEIDE DURCH TROCKENTOILETTEN RECYCLET WERDEN?

II. WIE VIEL SYNTHETISCHER DÜNGER KANN ERSETZT WERDEN?

ERGEBNIS

- INTERPRETIEREN
- VERGLEICHEN
- EINORDNEN
- DISKUTIEREN

SUBSTITUTIONS-POTENTIAL

II. ZIELE DEFINIEREN:

- ① Flächenermittlung [ha]
- ② Nährstoffbedarf je Pflanze
- ③ Düngerbedarf

SYNTHETISCHER DÜNGER VS. RECYCLING-DÜNGER

SZENARIO 1: HEUTE

SZENARIO 2: POTENZIAL

SZENARIO 3: BEST CASE

zirkulierBAR
SoSe 2023
KATRIA, HANNAH, ANNA

Einleitung

- Deutschland gehört zu den Regionen mit den höchsten Wasserverlusten weltweit
- Wasserknappheit besonders stark u.a. in Mecklenburg-Vorpommern
- Aktuell lineare Führung von Nährstoffen in der Sanitärbranche
 - Kreislaufführung von Nährstoffen notwendig
- Mineraldünger hat einen hohen Energieverbrauch
- In Deutschland sind zu hohe Nitratwerte in Gewässern
 - Konventionelle Art der Düngung sollte substituiert werden

Motivation

- Finizio plant Pilotanlage
- Runder Tisch am 21.06.2023
 - mögliche Input- und Outputströme in LGNG
 - den BürgermeisterInnen der Städte Potenziale aufzeigen

→ **Ziel:** EntscheidungsträgerInnen von der Bedeutung des Recyclings von Mikronährstoffen in der Region überzeugen



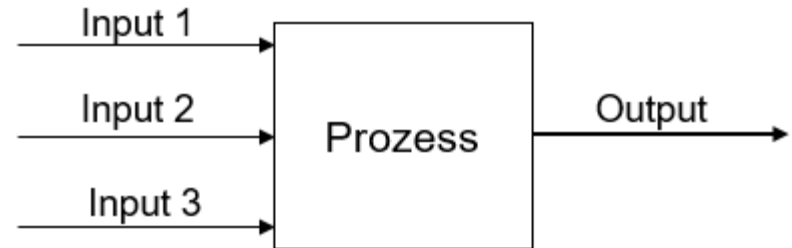
Fragestellung

1. Wie viele Nährstoffe können im Städteverbund Ludwigslust, Grabow und Neustadt-Glewe (LGNG) durch Trockentoiletten recycelt werden, um in Form von Recyclingdünger als Substitution für Mineraldünger eingesetzt zu werden?
2. Wieviel Anbaufläche kann im Städteverbund gedüngt und wie viel Mineraldünger kann dadurch eingespart werden?

Hintergrund - was ist eine MFA?

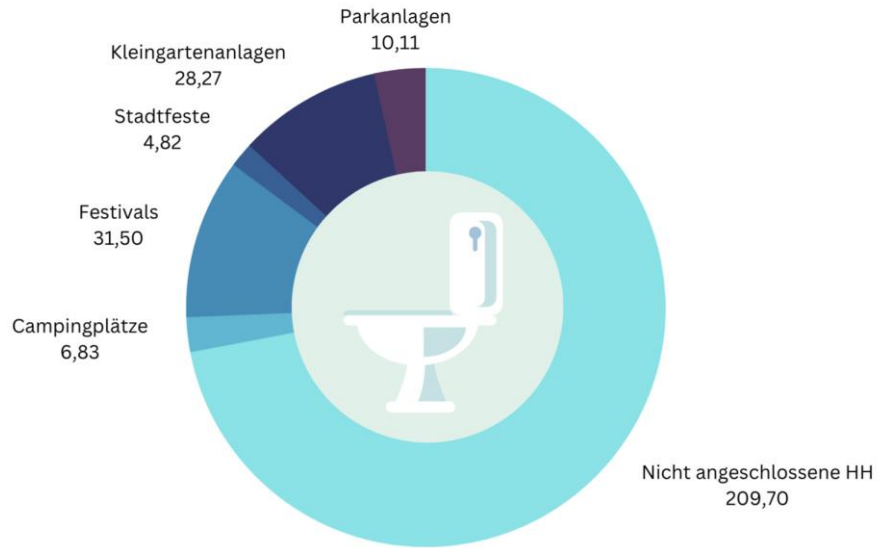
- Untersuchung, Bewertung und Visualisierung der Materialflüsse, Quellen und Senken innerhalb eines definierten Systems
- Anwendungsbereiche: Umweltmanagement, Prozessoptimierung, Ressourceneffizienz

→ **Ziel:** Identifizierung von relevanten Massenströmen: Kapazität, Engpässe, Verluste, Potenziale

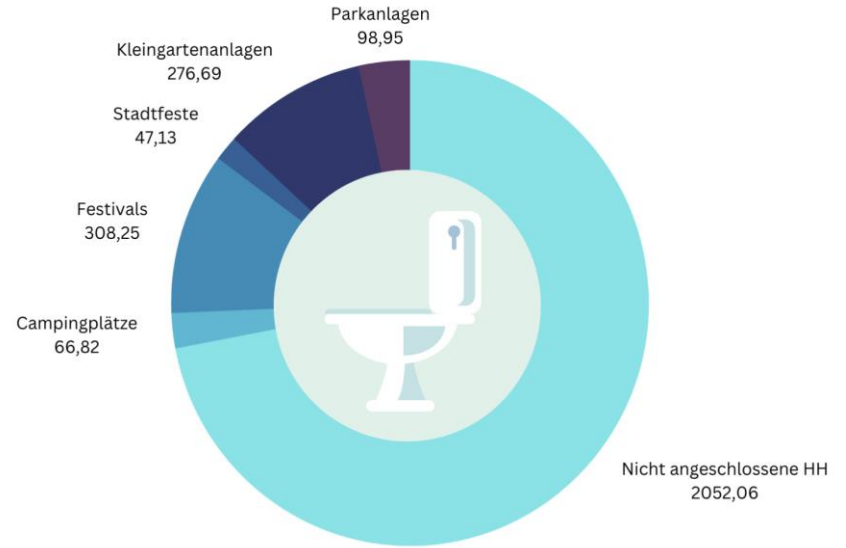


Quelle: eigene Darstellung

Datenerhebung

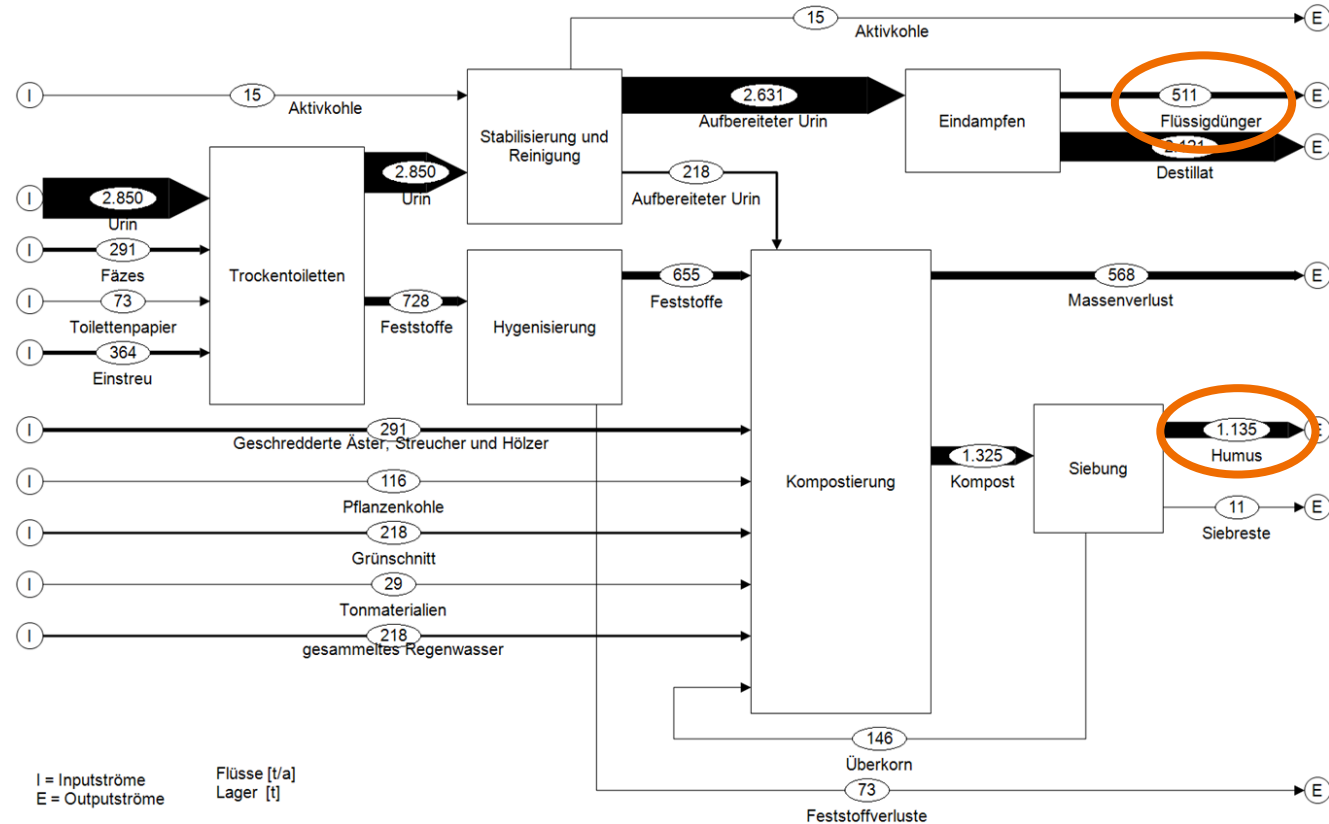


Fäzes in Mg/a



Urin in Mg/a

Material-Fluss-Analyse für LGNG



Ergebnisse MFA

Ermittelte Outputströme für den Städteverbund:

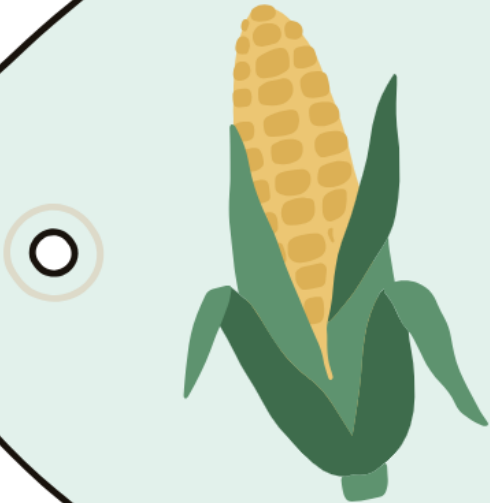
- **Humusdünger: 1.135 Mg/a**
- **Flüssigdünger: 511 Mg/a**



2. Forschungsfrage

Wie viel Anbaufläche kann im Städteverbund gedüngt und wie viel Mineraldünger kann dadurch eingespart werden?

Nährstoffbedarf

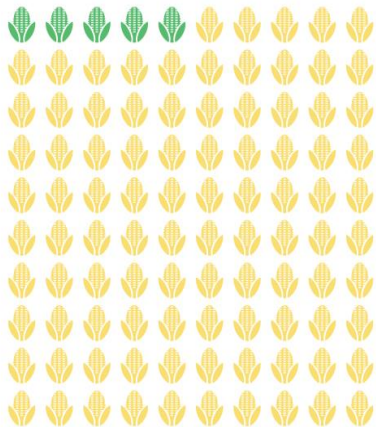


NÄHRSTOFFBEDARF MAISPFLANZE

- PHOSPHOR 60 KG/HA
- STICKSTOFF 35 KG/HA

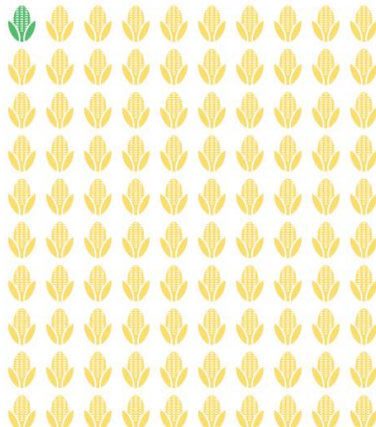
Substitutionspotenzial von Flüssigdünger und Humusdünger für den Maisanbau in LGNG

Stickstoff



Ökologisch
gedüngte
Fläche: 695,06 ha

Phosphor



Ökologisch
gedüngte
Fläche: 144,87 ha

Ackerland Mais LGNG: 13.856,46 ha

Stickstoff → **29.132 kg N/a**

Substitutionspotenzial: 5,02 %

Einsparung Mineraldünger: 101 Mg/a

Phosphor → **10.404 kg P/a**

Substitutionspotenzial: 1,05 %

Einsparung Mineraldünger: 48 Mg/a

Einordnung

- Stoffströme beruhen zum Teil auf Annahmen und Annäherungen aufgrund von lückenhafter Dokumentation von Daten
- Aufgezeigte Inputströme spiegeln keine flächendeckende Sanitärwende wider
- Maisanbau beträgt ca. 14.000 ha bei gesamter Ackerfläche von ca. 54.000 ha

- Herstellung von Mineraldünger hat einen extrem hohen Strombedarf
→ Substitution für Stickstoff entspricht bspw. einem äquivalenten Strombedarf von 107 Zwei-Personen-Haushalten

Fazit und Ausblick

- Auslegung der Pilotanlage im Städteverbund LGNG mit Kapazität für 2850 Mg Urin und 290 Mg Fäzes im Jahr
- Einsparpotenzial von 101 Mg Mineraldünger bei Stickstoffbetrachtung oder 48 Mg bei Phosphorbetrachtung
- Störstoffgehalte in weitergehende Untersuchungen einbeziehen
- Empfehlung: Verpflichtung zu flächendeckender Dokumentation des Düngemitelesinsatzes
- Politische Anreize schaffen, um eine Kreislaufführung attraktiver zu gestalten



**Vielen Dank für eure
Aufmerksamkeit!**



Fragen?



Quellenverzeichnis

Daten MFA:

<https://www.tagesschau.de/wissen/klima/wasserknappheit-deutschland-101.html>

https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_471_322.html

<https://www.barracuda-beach.de/wohnmobil-und-campingplatz/>

<https://www.grabow.de/tourismus/wohnmobilecamping/>

https://de.wikipedia.org/wiki/Airbeat_One

<https://www.indian-spirit.de/en/>

<https://www.ludwigslust.de/Kultur-Tourismus/Veranstaltungen/>

<https://www.ludwigslust.de/Leben-Familie/Gesellschaft-Soziales/Freizeit-Vereine/Vereinsleben/Kleing%C3%A4rten/>

<https://www.grabow.de/stadt-grabow/>

<https://www.ludwigslust.de/Politik-Verwaltung/Stadt/Zahlen-Daten-Fakten/>

<https://www.stadte-gemeinden.de/stadt-neustadt-glewe.html>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/426997/umfrage/umfrage-zur-besuchshaeufigkeit-oeffentlicher-gruenanlagen-in-deutschland/>

Quellenverzeichnis

Daten Dünger:

Agrarfläche statistisches Bundesamt: GENESIS-Tabelle: 41141-02-02-4-B

Energieverbrauch Stickstoff: <https://www.bundestag.de/resource/blob/567976/bb4895f14291074b0a342d4c714b47f8/wd-8-088-18-pdf-data.pdf>
<https://www.vergleich.de/stromverbrauch-2-personen.html> <https://www.gartenjournal.net/humus-kompost>

Mineraldünger:

<https://www.baywa.de/de/pflanzenbau/duengemittel/mineralduenger/n-duenger/eurochem-agro-entec-26-stickstoff-schwefel-duenger-/p-00000000000465276/>

Stickstoffbedarf Wintergerste:

<https://www.kws.com/de/de/beratung/bestandesfuehrung/duengung/duengung-gerste/#:~:text=Je%20nach%20Ertragserwartung%20und%20Stickstoffmineralisierung,Standardertrag%20von%2050%20dt%20Fha>

Stickstoffbedarf Hafer:

<https://www.bauernhof.net/enzyklopaedie/anbautips-hafer/#:~:text=Düngung%3A%20Stickstoff%20Bedarf%3A%2060,20%20bis%2040%20kg%20Fha>

Stickstoffbedarf Mais:

https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/stickstoffduengung_mais_2015.pdf

Stickstoffbedarf Kartoffeln:

https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/39167_Kartoffelduengung_ausgewogen_und_effizient_muss_es_sein#:~:text=Kartoffeln%20zur%20Pommes%2D%20und%20Chipsherstellung,Bedarf%20von%2020%20kg%20Fha

Phosphorbedarf Kartoffel:

<https://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/acker-pflanzenbau/kartoffeln-benoetigen-auch-phosphor-13321333.html>

Phosphor Getreide:

<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/pdf/phosphat-kalium-magnesium-pdf.pdf>

Quellenverzeichnis

Daten Dünger:

Agrarfläche statistisches Bundesamt: GENESIS-Tabelle: 41141-02-02-4-B

Energieverbrauch Stickstoff: <https://www.bundestag.de/resource/blob/567976/bb4895f14291074b0a342d4c714b47f8/wd-8-088-18-pdf-data.pdf>

<https://www.vergleich.de/stromverbrauch-2-personen.html>

<https://www.gartenjournal.net/humus-kompost>

Grünflächenamt Parchim: info@kreis-lup.de

<https://finizio.de/> Frauke Hehl

[Krause-et-al-2020_DIN-Risikoanalyse_DE-2.pdf](#)

<https://zirkulierbar.de/wp-content/uploads/2022/12/DIN-SPEC-91421.pdf>

<https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Landwirtschaft/Landwirtschaft/Landesduengeverordnung/>