

Neuartige Trocken-Toiletten (TT) zum Einsatz in Wohnhäusern



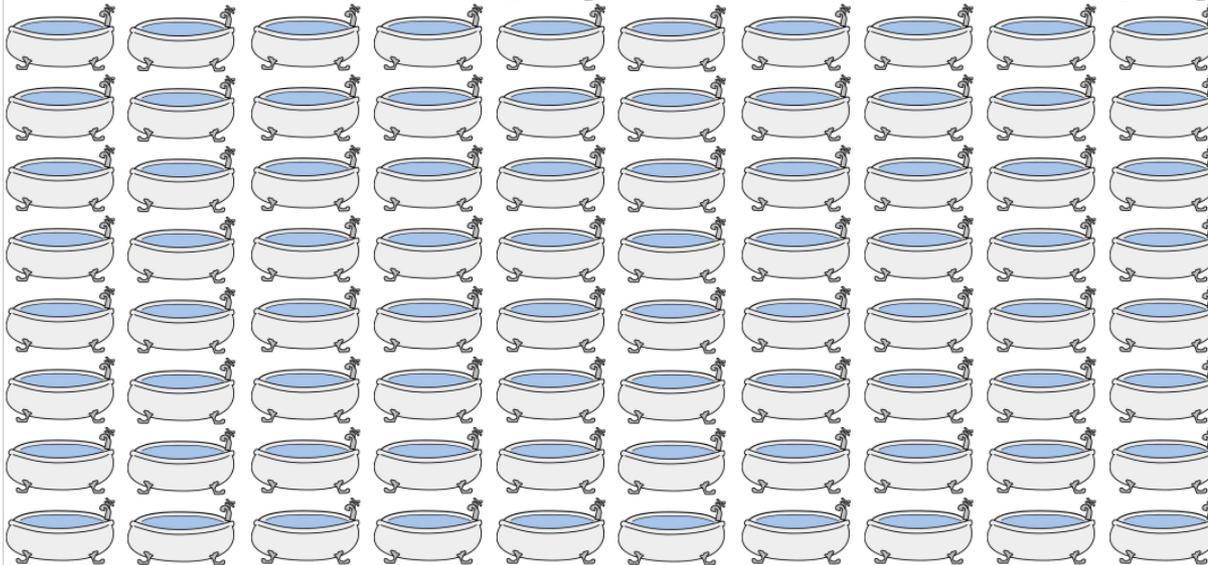
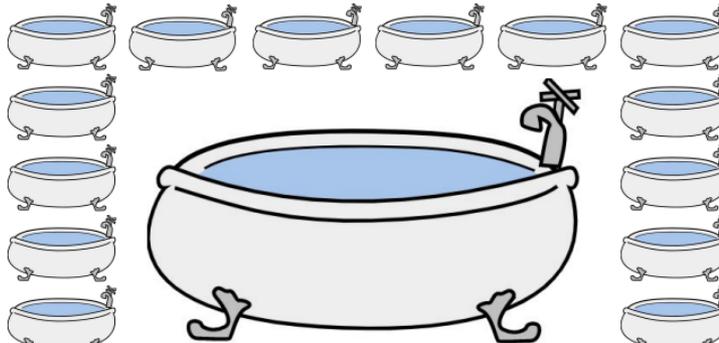
- Einführung und Merkmale
- Am Toiletten-Modell:
 - Trenneinsatz Porzellan
 - Stabilisierung und Lagerung Urin
 - Spülvorgang der Trockentoilette
 - Absaugung Toiletteninhalte
- Behandlung „verdauter Lebensmittel“
- Diskussion

Warum Trocken-Toiletten (TT)?

Einsparung
Trinkwasser



TT-Nutzer
sparen
Wasser für
mehr als 90
Vollbäder im
Jahr



Viel Trinkwasser
verdünnt unsere
„verdauten
Lebensmittel“
Transportrate 3-4%

Warum Trocken-Toiletten (TT)?

Weltweiter Energieverbrauch 2019



Flugverkehr (Fracht +
Passagiere) **3,84%**



Kunstdünger **N** aus Erdgas
1-2%, Wasserreinigung und
Aufbereitung 3%. Bis zu **5%**

Sanitärwende mit geschlossenen Kreisläufen hat Potenzial

Quellen: Einzel-Grafiken von
Pixabay, Zahlen von Wikipedia

Warum Trockentoiletten in Objekten?

- **>95%** der Toilettengänge finden in Objekten / Häusern statt
- Einsparpotenzial (Trink-)Wasser knapp **15.000** Liter je Person und Jahr und **150 kWh**** weniger Energie bei Reinigung Wasser
- Energetisches Potenzial zusammen mit Bioabfällen als Basis für Quartiers-Lösungen (**300 kWh** je Person und Jahr **)
- Hohes Düngepotenzial der „verdauten Lebensmittel“ aus Trockentoiletten (**365 m²** Grünfläche je Person und Jahr*)

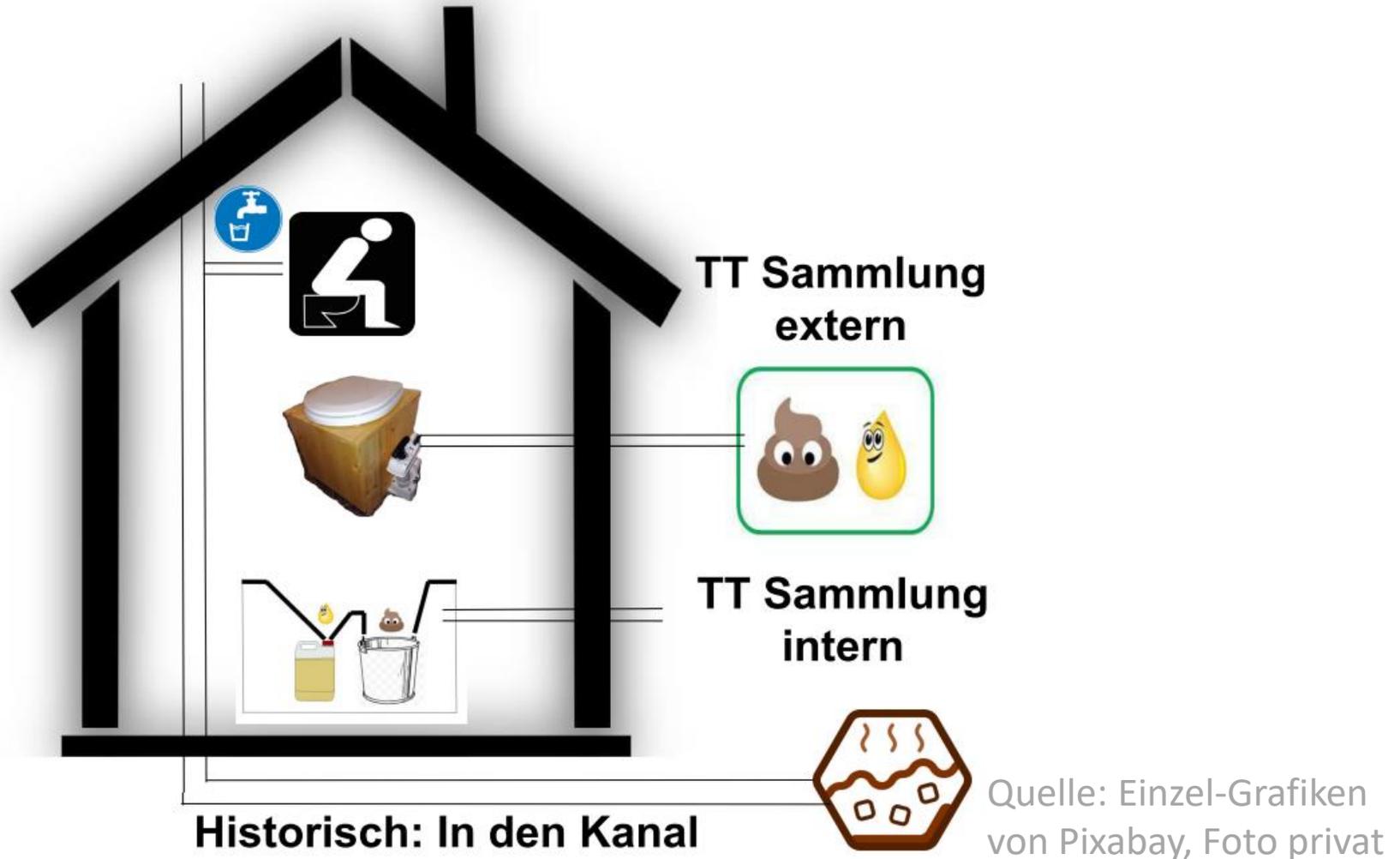
**=Frauenhofer ISI 2011, Thomas Hillenbrand in Vortrag Wassersekt.

*=Renaud de Looze im Buch „Urin-Flüssiges Gold...“

Schwierigkeiten in Objekten?

- Handling mit „verdauten Lebensmitteln“ und Zuschlagsstoffen im Wohnraum → **konstruktiv vermeiden**
- Im Bestand vorhandene Installation mit Schwemmkanalisation
→ **Nachrüstung Rohr-in-Rohr mit kleiner Leitung?**
- Vorbehalte bezüglich Geruch / fehlender Hygiene
→ **wasserlose Toilette mit Spülung der Oberflächen?**
- Fehlende Verwertungswege / Logistik
→ **Lösung im Quartier oder regional?**

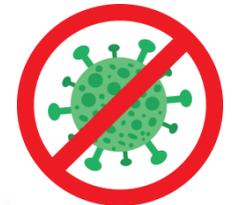
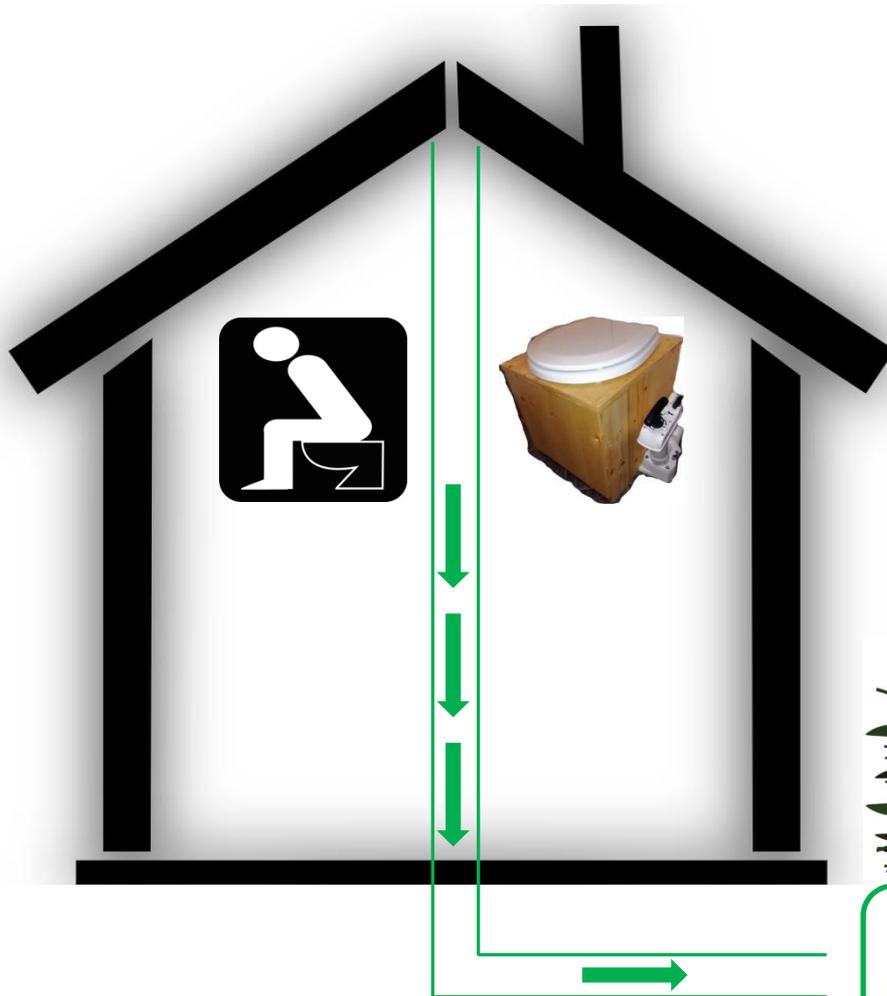
Unterschiedliche Toiletten-Arten?



Unsere Lösung – **Kreislauf**Toilette



100%



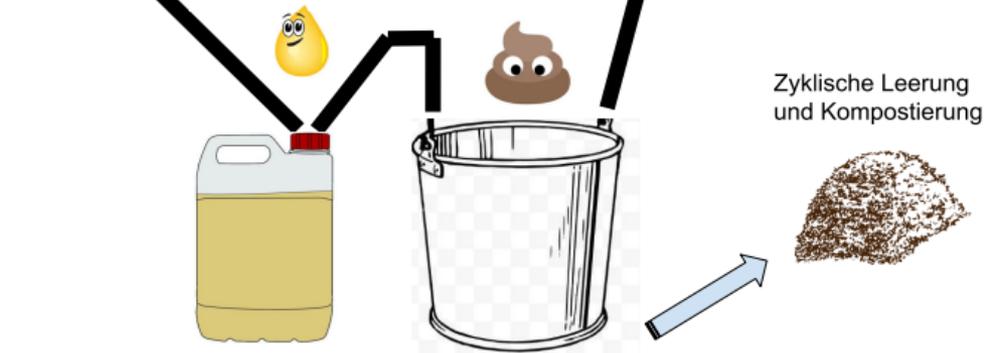
Quelle der einzelnen
Grafiken Pixabay.com



Wo liegt der Unterschied?

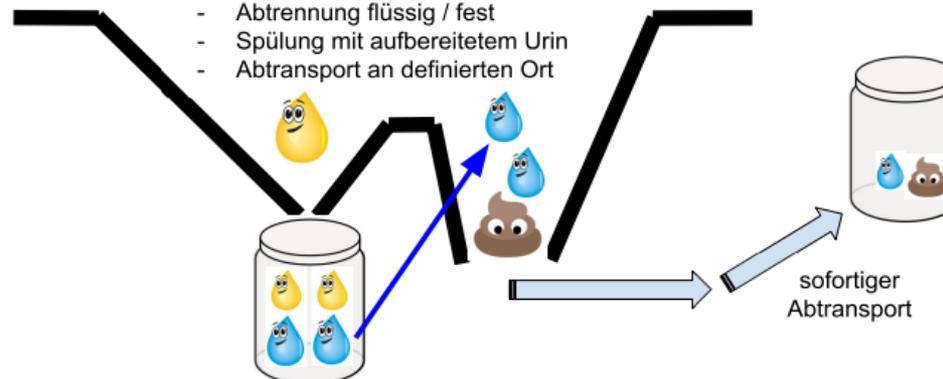
Trenn-Toilette (in Wohnhäusern selten)

- Abtrennung flüssig / fest
- Sammlung im Umfeld
- keine Spülung der Toilette

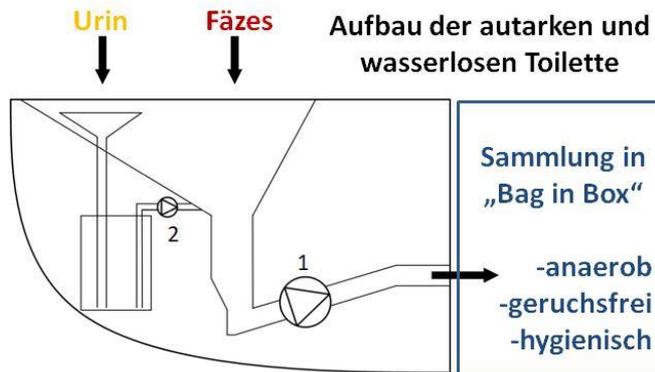


Kreislauf-Toilette (für Indoor geeignet)

- Abtrennung flüssig / fest
- Spülung mit aufbereitetem Urin
- Abtransport an definierten Ort



Details – KreislaufToilette



Spülvorgang: Pumpe 1 saugt den Fallschacht leer und Pumpe 2 spült und füllt wieder die Flüssigkeitsvorlage (mit bläulicher Flüssigkeit)

„Green-Line-Serie“ mit zwei manuellen Pumpen (ohne Strom)

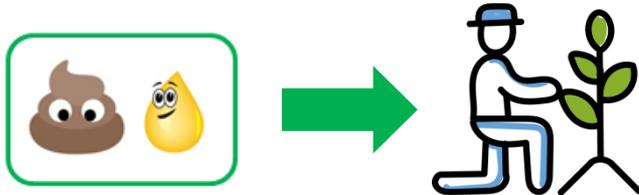
- Sammlung der „verdauten Lebensmittel“ unter Luftabschluss meist außerhalb von Gebäude
- Keinerlei Kontakt mit den gesammelten Stoffen
- Lagerung ohne Nährstoff-Verluste, gezielte Hygienisierung

Details zu unserer Lösung ...



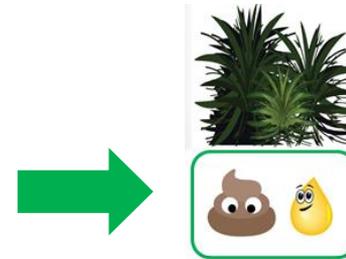
- Langlebige Porzellanschüssel
- Stabilisierung und Lagerung Urin
- Spülvorgang der Trockentoilette
- Absaugung und Transport Toiletteninhalte

Hygienisierung und Verwertung



Ansatz 1:

- Sammlung und Lagerung in „Bag-in-Box Behältern“ in oder außerhalb von Haus
- Milchsäure Fermentation z.B. mit Zuschlag Carobin
- Wartezeit zum Abschluss Hygienisierung (PH <4)
- Einsatz bei Pflanzen/Garten



Ansatz 2:

- Sammlung und Lagerung in größerem Behälter (z.B. IBC-Tank, Grube ...)
- 2A) Zyklische Absaugung der Stoffe 1-2x im Jahr und regionale Weiterverwertung
- 2B) Einsatz vor Ort, z.B. auch energetische Nutzung

Behandlung „verdauter Lebensmittel“



Hygienisierung

Kontaminiert mit
Medikamenten

Abbauend

Verlust an Stickstoff,
Nährstoffen und Kohlenstoff

- Aerobe Kompostierung
- Wurmkompostierung?

ohne Kontamination
(definierter Nutzerkreis)

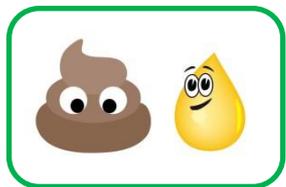
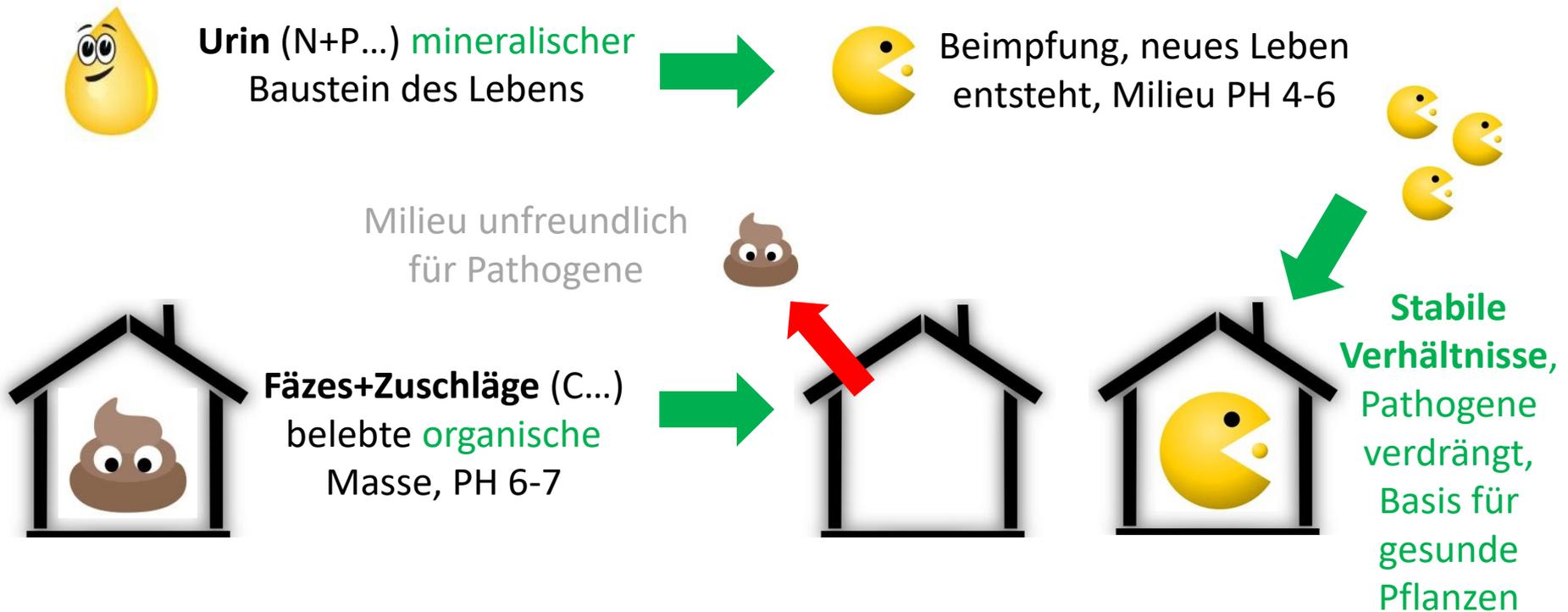
Erhaltend

Erhalt Stickstoff, Nährstoffe
und Kohlenstoff

- Milchsäure Fermentation

Fazit: Nährstoffverluste sollten nur in Kauf genommen werden, wenn erforderlich. Separate Urin-Behandlung ist ein Ansatz Verluste zu minimieren.

Überlegungen zur Hygiene+Stabilisierung



Beobachtung: Urin alleine oft instabil/flüchtig (Ammoniak...), Feststoffe alleine auch instabil und mineralisieren schnell (kein Dauerhumus / CO2 in Luft...)

Fazit: Urin+Fäzes lassen sich gut gemeinsam hygienisieren+stabilisieren.

Vielen Dank!

Energietechnik Spreter GmbH
Simon Spreter
Steig 42
78628 Rottweil

www.EigenEnergie.org
service@EigenEnergie.org



EIGENENERGIE
für neue Energien und die Ressourcenwende