

Referenzliste – Ökoeffizienz SEBI-Analysen

Kontakt

Thomas Pohl
Eichtalstrasse 54
8634 Hombrechtikon

055 211 02 82 (Sekretariat)
055 211 02 90 (direkt)
thomas.pohl@utechag.ch



Inhalt

| | |
|--|----|
| Beratung der Stefan Eberhard AG beim Aufbau der «RIK»-Online-Plattform | 2 |
| Tiefbauamt des Kantons Zürich (TBA ZH)..... | 3 |
| SEBI Swiss Golf..... | 4 |
| Zink- und Phosphorreycling | 5 |
| Mischabbruchrecycling | 6 |
| Kugelfang Sanierungen..... | 7 |
| Kunststoff-Verwertung und -Recycling | 8 |
| KVA-Schlacke | 9 |
| Energiesysteme zur Strombereitstellung | 10 |
| Schweizer Siedlungsabfallwirtschaft | 11 |

Beratung der Stefan Eberhard AG beim Aufbau der «RIK»-Online-Plattform

Auftraggeber
Stefan Eberhard AG
Henauerstrasse 2
9524 Zuzwil

Fertigstellung
Erwartet: Frühling 2022

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Die Stefan Eberhard AG (Sehag) möchte ihren Kunden und weiteren im Baubereich involvierten Stakeholdern eine Online-Plattform zum Thema Recycling und Kreislaufwirtschaft in der Baubranche anbieten.
- Dazu ist die Sehag auf die Umtec Technologie AG (UTech AG) zugekommen und hat sie um Beratungsunterstützung angefragt, da die UTech AG bereits Online-Kalkulatoren für Ökobilanzen und SEBI-Analysen erstellt hat und fachlich grosse Erfahrung mitbringt.
- Fokus der Studie liegt auf dem neuen Nassaufbereitungswerk für Mischabbruch, Betonabbruch, Aushub Typ A und B und Gleisschotter der Sehag. Dazu wird eine umfassende Materialflussanalyse erstellt, welche als Grundlage für die Ökobilanz dient.
- Die Ökobilanz wiederum bildet die Grundlage für diverse SEBI-Berechnungen der Output-Fraktion der Aufbereitungsanlage von Sehag.

Resultate und Fazit

- Update folgt.

Tiefbauamt des Kantons Zürich (TBA ZH)

Auftraggeber

Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt
Walcheplatz 2
8090 Zürich

Fertigstellung

Ende 2021

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Der Auftrag des TBA besteht im Projektieren, Bauen, Betreiben und Unterhalten von kantonalen Autobahnen, Strassen, Brücken, Busspuren und -haltestellen, Velo-, Wander- und Reitwegen
- Dabei spielt auch die Nachhaltigkeit eine sehr wichtige Rolle.
- Nun stellt sich die Frage, wo denn das TBA Massnahmen zur Reduktion der Umweltbelastung ansetzen soll, um eine möglichst grosse Wirkung zu erreichen.
- Zur Ermittlung der Reduktionspotenzials der Umweltwirkung beauftragte das TBA ZH die Umtec Technologie AG mit der Erstellung einer umfassenden Ökobilanz inkl. SEBI.

Resultate und Fazit

- Unsere SEBI-Analyse hat gezeigt, dass folgende Massnahmen eine hohe Ökoeffizienz aufweisen:
 - Recycling von Elektro(nik)geräten, Glas, Metallen, Bodenwäsche Aushubmaterial
 - Bei Kleinwagen: Elektro vs. Verbrenner
 - Gütertransport kombiniert Bahn und LKW vs. nur LKW
 - Weitere Wildtierbrücken, Querungsbauwerke, zusätzliche Korridore schaffen, Ausstiegshilfen Amphibien
 - Revitalisierung Gewässer und Uferbereich
 - Balkenmäher, Ladetrommel & erhöhte Absaugung vs. Schlegelmulcher mit Absaugung
 - Fast alle hitzemindernden Massnahmen
 - Lärmoptimierter Belag, Schallschutzwand, Schallschutzfenster
 - Holzschnitzel-Heizung vs. Ölheizung
 - Alle Strassenabwasserbehandlungsanlagen SABA
 - Randsteine aus der Schweiz vs. Ausland
 - Hochwertiger Konstruktionsboden mit nassaufbereiteter RC-Gesteinskörnung
 - Aushub in Flüssigboden vs. Deponie

SEBI Swiss Golf

Auftraggeber

Swiss Golf
 Place de la Croix-Blanche 19
 1066 Epalinges

Fertigstellung

Herbst 2021

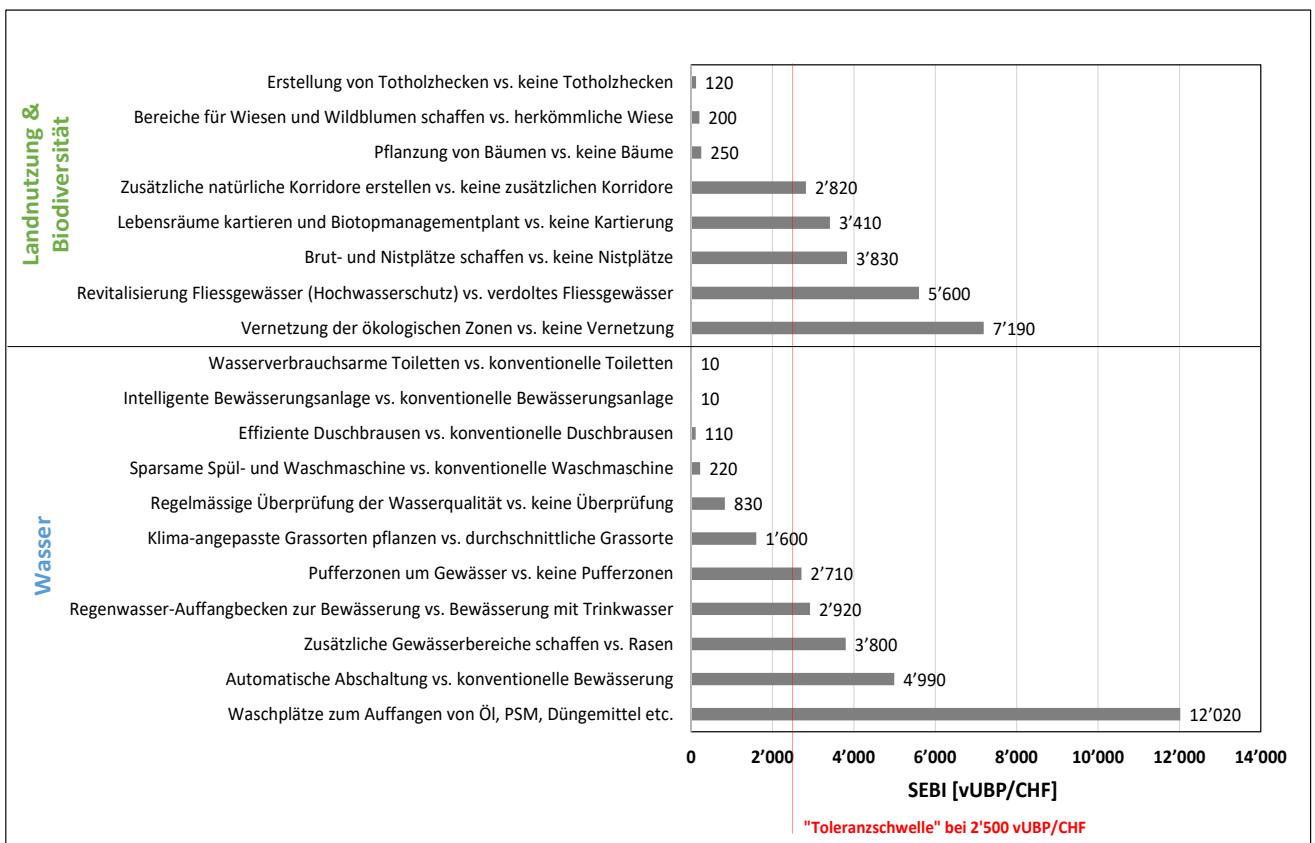
Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Swiss Golf hat die Thematik der Nachhaltigkeit und den schon früher eingeschlagenen Kurs in Richtung der proaktiven Förderung der Nachhaltigkeit nun zum strategischen Schwerpunkt erkannt.
- Swiss Golf möchte die Umweltwirkung ihrer Mitglieder in einer transparenten Art und Weise messbar machen. Dazu wurden sechs GEO-zertifizierte Golfplätze ausgewählt, da diese über eine grosse Menge an umweltrelevanten Daten verfügen.
- Entwicklung konkreter Handlungsoptionen mittels einer Ökoeffizienzanalyse inkl. Ökoeffektivitätsbetrachtung.

Resultate und Fazit

- Folgende Grafik gibt einen Einblick in die SEBI-Analyse von Swiss Golf (keine abschliessende Liste):



Zink- und Phosphorrecyclig

Auftraggeber

VBSA Verband der Betreiber Schweizerischer
 Abfallverwertungsanlagen
 Wankdorffeldstrasse 102
 3014 Bern

Fertigstellung

Ende 2020

Kurzbeschreibung

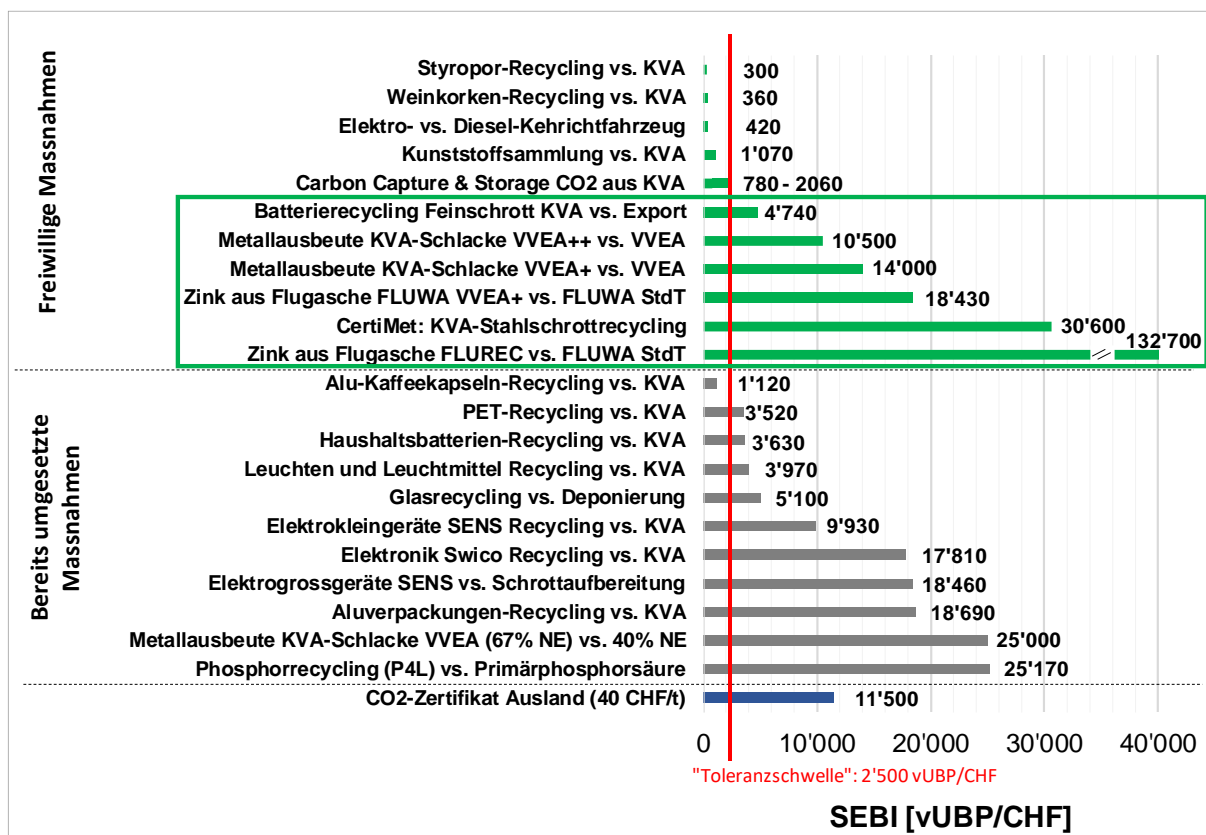
Ausgangslage

- Mit dem Inkrafttreten der neuen Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen gilt für alle KVA ab dem 01.01.2021 die Pflicht zur Metallrückgewinnung aus den anfallenden Filteraschen. Und es wird die Rückgewinnung von Phosphor aus P-reichen Abfällen wie Klärschlamm sowie Tier- und Knochenmehl in der Schweiz auf vorgeschrieben.
- Studie in Zusammenarbeit mit der Ostschweizer Fachhochschule, Institut UMTEC

Resultate und Fazit

- Link zur Studie:

<https://vbsa.ch/wp-content/uploads/2021/11/Positionspapier-VBSA-zum-Plastik-Recycling-d.pdf>



Mischabbruchrecycling

Auftraggeber

Amt für Abfall und Wasser Kanton Bern AWA
und
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL

Fertigstellung

Ende 2018

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern AWA und das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL des Kantons Zürich werden immer wieder mit Anfragen zu Verwertungswegen von mineralischen Bauabfällen konfrontiert, also Betonabbruch, Ausbauphase, Strassenaufbruch und Mischabbruch. Ein grosser Teil davon wird bereits «marktgetrieben» verwertet.
- Jährlich wird in der Schweiz rund 1% des Bauwerkes Schweiz abgebrochen oder erneuert. Dabei fallen grosse Mengen an Bauabfällen an. Der sogenannte Mischabbruch hat dabei einen Anteil von ca. 11%
- Beim Mischabbruch konkurriert die Verwertung als Baustoff mit der Deponierung. Mischabbruch wird überwiegend deponiert, obwohl diese mineralische Bauabfallfraktion in der Regel noch verschiedene Materialien enthält.
- In Hinsicht auf die Verwertung von Mischabbruch stellt sich dem AWA und dem AWEL konkret die Frage, bis zu welchem Ausmass «stofflich verwertbare Anteile» entfernt werden sollten, ohne dass dies wirtschaftlich unverhältnismässig wird.
- Um diese Frage beantworten zu können wird die ökologische Effizienz auf einer relativen Basis ermittelt. Dabei wird ein «Alternativszenario = Wirkszenario» mit einem «Referenzszenario = Basisszenario» verglichen.
- Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Ostschweizer Fachhochschule (ehemals HSR), Institut für UMTEC erarbeitet.

Resultate und Fazit

- Die SEBI Berechnungen zeigen, dass der betrachtete Ersatzbaustoff keine grosse Rolle spielt, denn die Resultate fallen bei allen fast gleich aus.
- Als ökoeffizienteste Massnahme wird eine Aufbereitung >4mm ermittelt, gefolgt von der trockenmechanischen Aufbereitung von einer Korngrösse bis zu 8mm und 2mm.
- Zwischen der Aufbereitung >16mm und >4mm besteht ein grosser Unterschied in der Menge an zurückgewonnenen Wertstoffen, sodass sich diese zwei Szenarien stark unterscheiden.
- Aus Kosten-/Umweltnutzen-Verhältnis schneidet die Aufbereitung >16mm am nachteiligsten ab. Die Bodenwäsche schneidet punkto Ökoeffizienz schlechter ab als die trockenmechanische Aufbereitung >8mm, >4mm resp. >2mm.
- Die SEBI der Mischabbruchaufbereitung liegen bei den aktuellen Deponiepreisen im Bereich von ca. 1'500 vUBP/CHF. Im Vergleich zu den meisten anderen Recyclingmassnahmen in der Schweiz, läge damit die Kosten/Nutzen-Effizienz einer erzwungenen Mischabbruchaufbereitung unerwartet tief und erscheint damit als ineffizient.

Kugelfang Sanierungen

Auftraggeber

Amt für Abfall und Wasser Kanton Bern AWA
und
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL

Fertigstellung

Ende 2017

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern AWA und das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL des Kantons Zürich wollten wissen, wie aktuell die Materialströme der Verwertung von bleikontaminiertem Erdmaterial (aus Kugelfängen) aussehen.
- Annahme: Aushub von einem Kugelfang mit 2% Geschossanteil (mehr als die Hälfte des Bleis in Kugelfängen liegt in dieser Kategorie vor)
- Obwohl nicht gesetzeskonform wird die Deponierung als «Referenzszenario» verwendet und zunächst die Kosten/Nutzen-Effizienz der Bodenwäsche und Magnetscheidung gegenüber bestimmt.
- Zusätzlich wollten die beiden Umweltämtern eine umfassende Ökobilanz inkl. einer Ökoeffizienzanalyse zur Ermittlung der ökoeffizientesten Rückgewinnungsquote von Blei aus Kugelfangmaterial
- Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Ostschweizer Fachhochschule (ehemals HSR), Institut für UMTEC erarbeitet.

Resultate und Fazit

- Magnetscheidung und Bodenwäsche haben gegenüber der Deponierung die gleiche Kosten/Nutzen-Effizienz.
- Gegenüber der Magnetscheidung weist die Bodenwäsche den gleichen SEBI auf, wie die Magnetscheidung gegenüber der Deponierung.
- Eine Behandlung von hoch belastetem Kugelfangmaterial ist zwar ökologisch besser, aber auch teurer, als die Deponierung.
- Der ökologische Nutzen der Behandlung rechtfertigt die höheren Kosten
- Die Bodenwäsche ist teurer, aber auch ökologisch besser, als die Magnetscheidung.
- Die Bodenwäsche sollte gegenüber der Magnetscheidung Vorrang haben, denn der zusätzliche ökologische Nutzen rechtfertigt die zusätzlichen Kosten.
- Der SEBI der Behandlung von Kugelfangmaterial hängt sehr empfindlich vom Bleigehalt des Materials ab. Je mehr Blei im Material enthalten ist, umso höher der SEBI einer B<Behandlung gegenüber der Deponierung

Kunststoff-Verwertung und -Recycling

Auftraggeber
 Bundesamt für Umwelt BAFU
 Papiermühlestrasse 172
 3063 Ittigen

Fertigstellung
 Ende 2017

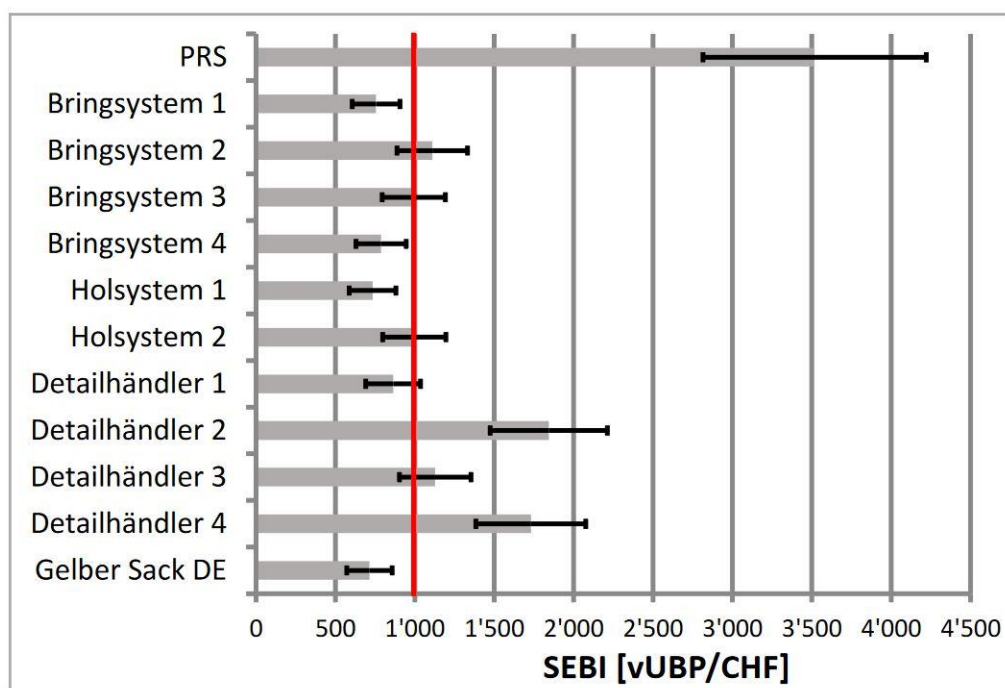
Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Das Recycling von Siedlungsabfällen ist in der Regel zwar ökologisch besser als die Verbrennung in KVA, es ist aber auch teurer. Daher verläuft die Diskussion um die Einführung von Recyclingmassnahmen häufig entlang politischer Leitplanken.
- Mittels Ökobilanz wurde der ökologische Vorteil eines Recyclingverfahrens, des «Alternativszenarios», mit einem «Referenzszenario» verglichen. Das Referenzszenario ist die «billigere, aber ökologisch schlechtere» Alternative. Im vorliegenden Fall bildet die thermische Verwertung in einer KVA das Basisszenario.

Resultate und Fazit

- Aus den ausgewerteten Daten ergibt sich der über alle Systeme gemittelte SEBI zu ungefähr $500'000/500=1'000$ vUBP/CHF. Pro ausgegebenen CHF werden also 1'000 Umweltbelastungspunkte vermieden.
- Link zur Zusammenfassung:
https://www.utechag.ch/fileadmin/user_upload/Umweltberatungen/Factsheet_SEBI_Kunststoffrecycling_UTech_AG_Neu.pdf



KVA-Schlacke

Auftraggeber
IGENASS
Eichtalstrasse
8634 Hombrechtikon

Fertigstellung
Ende 2017

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Trotz Separatsammlung gelangen Metallstücke, vor allem im Verbund mit Kunststoffen und Textilien, in den Kehricht und schliesslich in die Kehrichtverbrennungsanlagen KVA.
- Mittels Aufbereitung können diese Metallstücke aus der KVA-Schlacke zurückgewonnen und recycelt werden. Aus den jährlich ca. 3.9 Mio. t Abfall, die in Schweizer KVA verbrannt werden, entstehen etwas 780'000 t KVA-Schlacke.
- Eine durchschnittliche KVA-Schlacke enthält ca. 3% Nichteisenmetalle (NE) und ca. 8% Eisenmetalle (FE). Gemäss gesetzlicher Vorgabe muss der NE-Gehalt der KVA-Schlacke unter 1% liegen, damit diese deponiert werden darf.
- Wie hoch muss eine finanzielle Unterstützung ausfallen, damit die Betreiber von Schlackenaufbereitungsanlagen die Recyclingrate der Metalle über das gesetzlich geforderte Mindestmass erhöhen?

Resultate und Fazit

- Bei der «erweiterten Schlackenaufbereitung» wurde eine Extraktionsrate von 80% angenommen, also ein NE-Restgehalt von 0.6% in der abzulagernden Schlacke. Dies ist etwa 10-Mal höher als die SEBI für das Batterierecycling und das Recycling von Kaffeekapseln.
- Zwecks Finanzierung wäre beispielsweise eine geringfügige Erhöhung der Kehrichtsackgebühr denkbar. Abschätzungen haben ergeben, dass bereits der Erlös aus einer Erhöhung der Kehrichtsackgebühr von knapp 1% die NE-Rückgewinnungsrate von 67% auf 80% steigern könnte.
- Link zur Studie:
https://www.igenass.ch/fileadmin/user_upload/igenass.ch/Dokumente/Diverses/Tagungsband-IGENASS.pdf



Energiesysteme zur Strombereitstellung

Auftraggeber

Ostschweizer Fachhochschule, Institut für
 Umwelt- und Verfahrenstechnik UMTEC
 Oberseestrasse 10
 8640 Rapperswil

Fertigstellung

Ende 2017

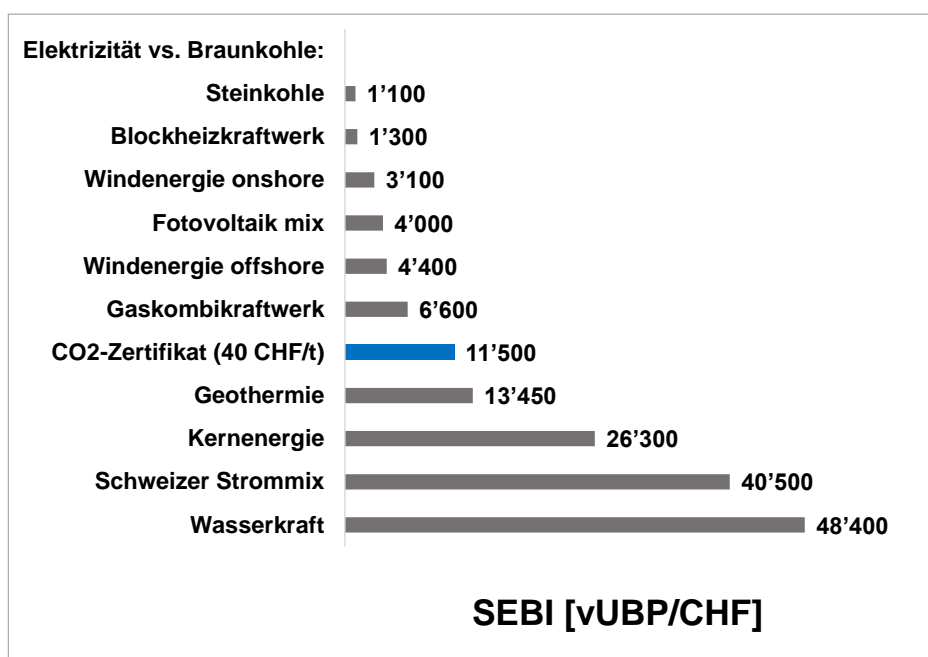
Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Die SEBI-Methodik wurde von uns bisher vor allem für Recyclingsysteme angewandt, eignet sich jedoch auch zur Entscheidungsfindung bei anderen Umweltmassnahmen.
- In diesem Beispiel haben wir uns die Energiewirtschaft angeschaut und die SEBI-Methodik für die Beurteilung verschiedener Energiequellen zu Bereitstellung von Strom angewandt.

Resultate und Fazit

- Alle aufgelisteten Strombereitstellungsquellen sind teurer als Strom aus Kohlekraft, dafür aber auch ökologisch besser.
- Eine sehr hohe Ökoeffizienz (Kosten-Umweltnutzen-Effizienz) gegenüber Kohlekraft weist die Strombereitstellung durch Kernenergie und Wasserkraft auf.
- Der Schweizer Strommix hat gegenüber Strom aus Kohlekraft eine sehr hohe Ökoeffizienz.
- Link zur Zusammenfassung:
https://www.utechag.ch/fileadmin/user_upload/Umweltberatungen/Factsheet_SEBI_Energie_Utech_AG.pdf



Schweizer Siedlungsabfallwirtschaft

Auftraggeber
Bundesamt für Umwelt BAFU
Papiermühlestrasse 172
3063 Ittigen

Fertigstellung
Ende 2016

Kurzbeschreibung

Ausgangslage

- Bei der Bewertung von Recyclingmassnahmen stellt sich häufig die Frage «Werden die Kosten der Massnahme durch den ökologischen Nutzen gerechtfertigt?»
- Die Gewinnung von Primärrohstoffen ist im Allgemeinen ökologisch nachteilig, aber wirtschaftlich gewinnbringend. Durch das Recycling von Materialien wird daher, im Vergleich zur Primärrohstoffgewinnung, ein Nutzen für die Umwelt erzielt. Beim Recycling unterscheiden wir zwischen marktwirtschaftlich getriebenen Systemen und gesetzestriebenen Systemen.

Resultate und Fazit

- Eine hohe Ökoeffizienz (=grosser SEBI), wird durch das Aluminium- und das Elektro(nik)schrottreycling erreicht.
- Im mittleren Bereich ist das Recycling von Leuchten & Leuchtmitteln, PET sowie von Haushaltsbatterien angesiedelt
- Bei tieferen SEBI liegt das Recycling von Haushaltskunststoffen und Alu-Kaffeekapseln.
- Da der Schweizer Abfallwirtschaft nicht unlimitierte Mittel zur Verfügung stehen, treten die verschiedenen Recyclingsysteme in gegenseitige Anspruchskonkurrenz.
- Link zur Zusammenfassung:
https://www.utechag.ch/fileadmin/user_upload/Umweltberatungen/Factsheet_SEBI_Recycling_UTech_AG_Neu.pdf

