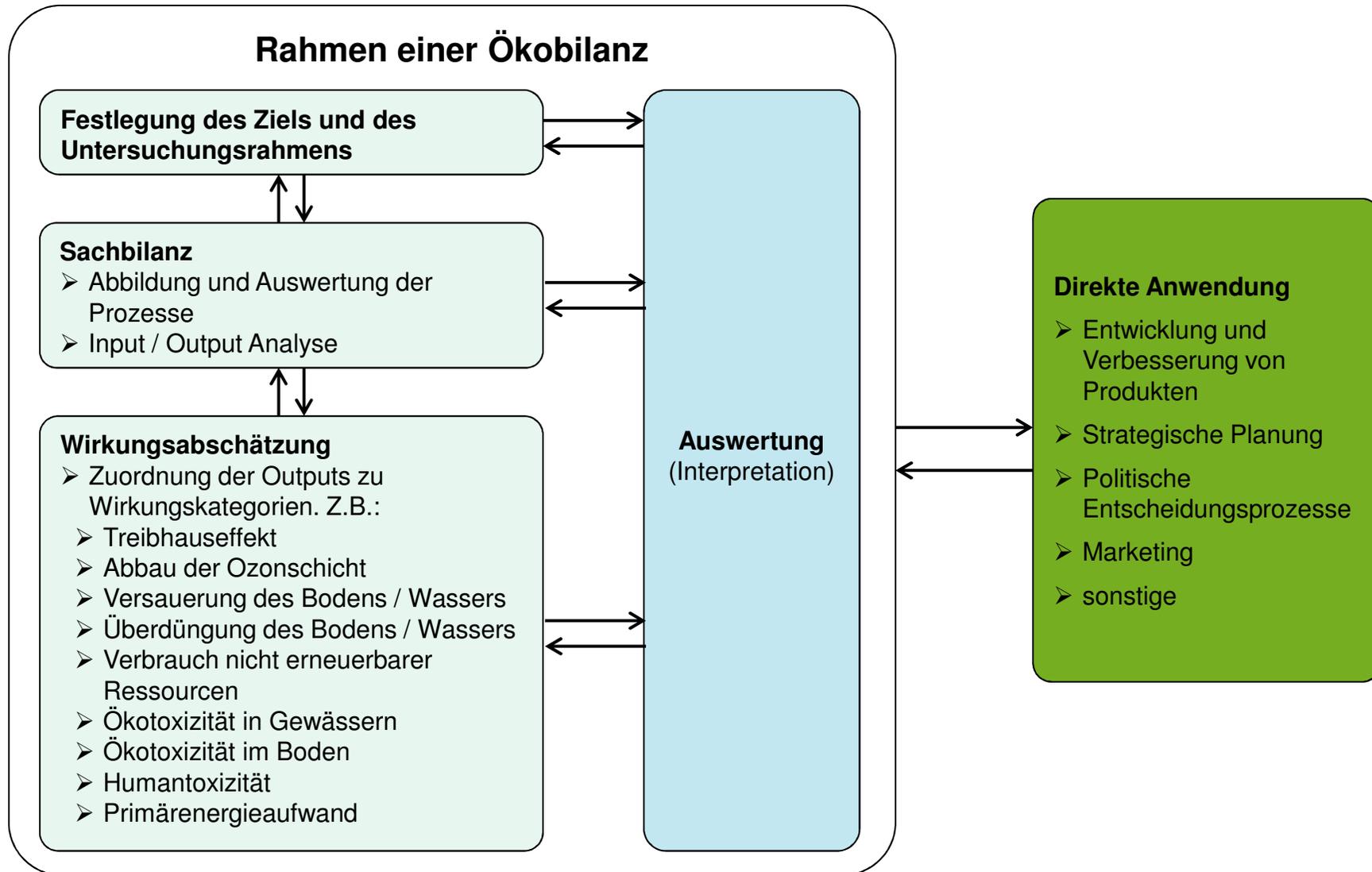


- Zwei Studien zur Ökobilanzierung zu Torf- u. Torfersatzprodukten
  - “compare the environmental impacts of peat-based growing media, media composed of peat in combination with other constituents, and one peat-free medium”; 2012 ([Link](#))
    - Erstellt von [Quantis](#) im Auftrag der [EPAGMA](#)
  - „Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich: Eigenschaften, Verfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit und soziale Auswirkungen“; 2015 ([Link](#))
    - Erstellt vom [Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften \(ZHAW\)](#), im Auftrag der Branchenverbände JardinSuisse Unternehmerverband Gärtner Schweiz und VSGP Verband Schweizer Gemüseproduzenten als Träger der Stiftung Gartenbau

# Methodik der Bilanzierung



## Beispiel Treibhauseffekt:

- Wirkungsindikator Treibhauspotential
- Äquivalenzwert: kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente:
  - *1 kg CO<sub>2</sub> hat ein Treibhauspotential von 1 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente*
  - *1 kg Methan hat ein Treibhauspotential von 25 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente*

→ **1 kg Methan** hat dasselbe Treibhauspotential wie **25 kg CO<sub>2</sub>**

## Funktionelle Einheit & Systemgrenzen

---

- Beide Studien sind nach ISO 14040/44 erstellt worden und beziehen die Ergebnisse auf die funktionelle Einheit „Nutzung von 1m<sup>3</sup> Substratmischung“
- Die Systemgrenzen werden durch folgende Prozesse gebildet:
  - Herstellung der Substratkomponenten
  - Transport
  - Aufbereiten und Mischen
  - Distribution
  - Nutzung beim Endkunden
  - „End of Life“ nur bei Quantis; Die ZHAW schreibt den Abbau vollständig der Nutzung beim Endkunden bzw. der sich anschließenden Kompostierung zu

# Wirkungskategorien der Studien

| Quantis  |   | ZHAW  |  |
|--|---|---|--|
| Beitrag zum Treibhauseffekt <sup>1</sup>                                     | [kg CO <sub>2,eq</sub> /m <sup>3</sup> ]    | Beitrag zum Treibhauseffekt <sup>1</sup>      | [kg CO <sub>2,eq</sub> /m <sup>3</sup> ] |
| Ressourcenknappheit <sup>2</sup> (nicht erneuerbarem Primärenergieverbrauch) | [MJ/m <sup>3</sup> ]                        | Gesamtumweltbelastung <sup>5</sup>            | [UBP/m <sup>3</sup> ]                    |
| Menschliche Gesundheit <sup>3</sup> (Angegeben in verlorenen Lebensjahren)   | [a/m <sup>3</sup> ]                         | Kumulierter Energieaufwand <sup>6</sup> (KEA) | [MJ/m <sup>3</sup> ]                     |
| Ökosystemqualität <sup>4</sup> (Angegeben in verschwundenen Spezies)         | [(PDF/(m <sup>2</sup> *a))/m <sup>3</sup> ] | Süßwassereutrophierung <sup>7</sup>           | [kg P <sub>eq</sub> /m <sup>3</sup> ]    |
|  |   | Landnutzung <sup>8</sup>                      | [m <sup>2</sup> *a/m <sup>3</sup> ]      |

1. Beitrag zum Treibhauseffekt: Es werden alle Emissionen berücksichtigt, die zum Klimawandel beitragen.
2. Ressourcenknappheit: Diese Kategorie setzt sich aus dem Verbrauch an Mineralien- und nicht-erneuerbarer Primärenergie zusammen.
3. Menschliche Gesundheit: Es werden alle Emissionen erfasst, die direkte Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Ausgedrückt wird diese Kategorie in verlorenen Lebensjahren.
4. Ökosystemqualität: Berücksichtigt anthropogene Prozesse, die sich auf das Vorkommen von Spezies auswirken. Angegeben wird diese Kategorie in PDF (Potentially Disappeared Fraction of species) pro Fläche und Zeitraum.
5. Gesamtumweltbelastung: Verschiedene Umweltkategorien werden miteinander verrechnet und ergeben so eine Gesamtumweltbelastung. Angegeben in Umweltbelastungspunkten.
6. Kumulierter Energieaufwand (KEA): Es wird der nicht-erneuerbare Verbrauch an Energieressourcen über den gesamten Lebenszyklus angegeben.
7. Süßwassereutrophierung: Diese Kategorie beschreibt die Anreicherung von Nährstoffen in Süßwasser. Angegeben in Phosphor-Äquivalenten.
8. Landnutzung: Diese Kategorie fasst den Flächenbedarf der verschiedenen Flächentypen zusammen.

# Ökobilanzen zu Torfersatzprodukten

## Untersuchte Substratkomponenten

| QUANTIS        | ZHAW                        |
|----------------|-----------------------------|
| Torf           | Torf                        |
| Holzfasern     | Holzfasern                  |
| Rinde          | Rindenkompost (Rindenhumus) |
| Grüngutkompost | Grüngutkompost              |
| Reisspelzen    | Reisspelzen                 |
| Kokosfasern    | Kokosfasern                 |
| Mineralwolle   | Cocopeat                    |
| Perlite        | Holzhäcksels fein           |
|                | Xylit*                      |
|                | Landerde                    |
|                | TEFA (aus Maisstroh)        |

- Die veröffentlichten Ergebnisse der Studien beziehen sich bei QUANTIS ausschließlich auf Substratmischungen aus den oben genannten Substratkomponenten.
- Die ZHAW weist hingegen sowohl Ergebnisse für Mischungen als auch für Einzelsubstrate aus.



Torf



Holzfasern



Mineralwolle



Rindenkompost



Grüngutkompost



Perlite



Reisspelzen



Cocopeat



Rinde



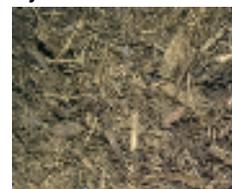
Xylit



Kokosfasern



Holzhäcksels fein



TEFA-Maisfasern



Landerde

Bildquellen:  
Quantis, ZHAW,  
hobbyprodukte.de

# Ergebnisse I

ZHAW

|                             | Pflanzenbauliche Eigenschaften                |          |                 |  |        |         |                   |                           |                              |                        | Verfügbarkeit<br>Seiten 27ff | Preisabhängigkeit<br>Seiten 27ff | Umweltaspekte      |  |  | Soziale Aspekte<br>Seiten 83ff |   |  |
|-----------------------------|---|----------|-----------------|--|--------|---------|-------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------|--|--|--------------------------------|---|--|
|                             | Seiten 22ff                                   |          |                 |  |        |         |                   |                           |                              |                        |                              |                                  | Seiten 69ff        |  |  |                                |   |  |
|                             | Schüttdichte, trocken<br>kg TS/m <sup>3</sup> | pH       | Pufferkapazität | Nährstoffgehalt<br>mg/l NO <sub>2</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N |        |         | Salzgehalt<br>g/L | Stickstoffimmobilisierung | Wasserhaltevermögen<br>Vol-% | Luftkapazität<br>Vol-% |                              |                                  | Strukturstabilität | Mittel- bis langfristige Verfügbarkeit | Abhängigkeit des Preises von der Energiewirtschaft |                                | Treibhauspotenzial<br>kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup> | Gesamtumweltbelastung<br>1000 UBP/m <sup>3</sup><br>Inkl. exkl. SM aus Nutzung |
| Schwarztorf                 | 120-250                                       | 2.5-3.5  | klein           | ≤50  | ≤30    | ≤40     | ≤0.4              | keine                     | 60%-87%                      | 6%-33%                 | mittel                       | + / -                            | gering             | 250                                    | 200  | 190                            | 3'700   | Geringe Risiken  |
| Weisstorf                   | 80-150  | 2.5-3.5  | klein           | ≤50  | ≤30    | ≤40     | ≤0.4              | keine                     | 40%-85%                      | 11%-58%                | mittel                       | + / -                            | gering             | 250                                    | 200  | 190                            | 3'700   | Geringe Risiken  |
| Rindenkompst <sup>(=)</sup> | 200-300                                       | 5.0-7.0  | gross           | ≤400   | ≤150   | ≤600    | ≤1.5              | mittel                    | 40%-55%                      | 40%                    | mittel                       | + / ++                           | keine              | 33                                     | 67   | 38                             | 310   | keine Risiken  |
| Grüngutkompost              | 300-500                                       | 7.6      | mittel          | 70   | 720    | 2100    | 2.2               | mittel                    | >50%                         | -                      | klein                        | + / ++                           | keine              | 180                                    | 900  | 160                            | 460   | keine Risiken  |
| Reisspelzen                 | 90-100  | 5.0-6.0  | keine           | -  | -      | 700-800 | 0.6               | klein                     | 7%-10%                       | 84%-88%                | mittel                       | ++                               | hoch               | 29                                     | 63   | 48                             | 270   | aus Asien Aus EU   |
| Holzfasern*                 | 60-130  | 4.7-6.0  | klein           | ≤50  | 50-100 | 100-150 | 0.03-0.2          | mittel                    | 235%                         | 45% 65%                | klein                        | +                                | mittel             | 9.9                                    | 23   | 15                             | 200   | keine Risiken  |
| Holzhäcksel fein            | 130-140                                       | 3.5-4.0  | klein           | ≤50  | 50-100 | 100-150 | 0.15-0.2          | klein                     | 25%-30%                      | >70%                   | mittel                       | ++                               | mittel             | 9.5                                    | 38   | 14                             | 120   | keine Risiken  |
| Kokosfasern*                | 50-150  | 4.5- 6.5 | klein           | < 50   | < 50   | 400-800 | 0.5-1             | hoch                      | 20%-50%                      | 40%-70%                | klein                        | + / ++                           | hoch               | 85                                     | 510  | 500                            | 900   | beachtenswert  |
| Cocopeat*                   | 80  | 4.0-5.5  | klein           | < 5  | 5-20   | 130-850 | 0.2-1.0           | hoch                      | 60%-85%                      | 30%                    | klein                        | + / ++                           | mittel             | 41                                     | 120  | 120                            | 410   | beachtenswert  |
| Xylit*                      | 160-230                                       | 4.5      | klein           | <10  | <10    | <50     | 0.5               | mittel                    | 40%-50%                      | 30%-50%                | mittel                       | + / -                            | gering             | -                                      | -  | -                              | -   | -  |
| Landerde                    | 1030  | 5.5-6.5  | mittel          | -  | -      | -       | -                 | keine                     | -                            | -                      | mittel                       | ++                               | keine              | 5.0                                    | 7.4  | 7.4                            | 59  | keine Risiken  |
| TEFA*                       | 100   | 6.8      | mittel          | 180  | <5     | 150     | 0.35              | -                         | 54.4%                        | 37.7%                  | mittel                       | ++                               | gering             | 28                                     | 97   | 75                             | 410   | keine Risiken  |

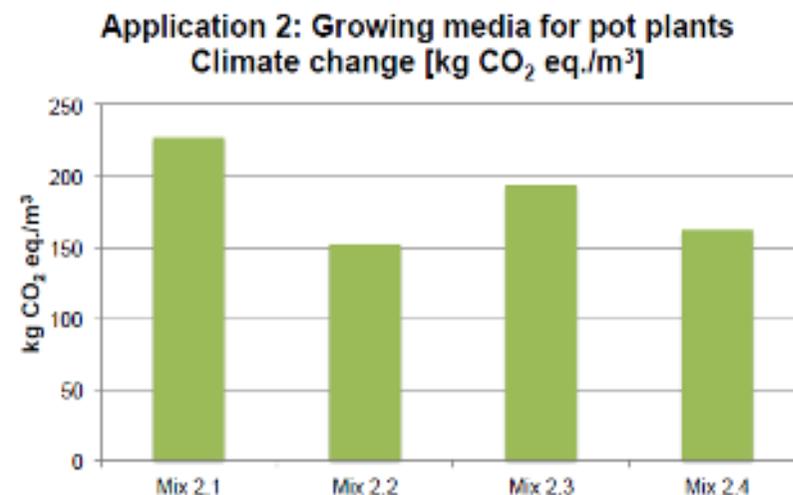
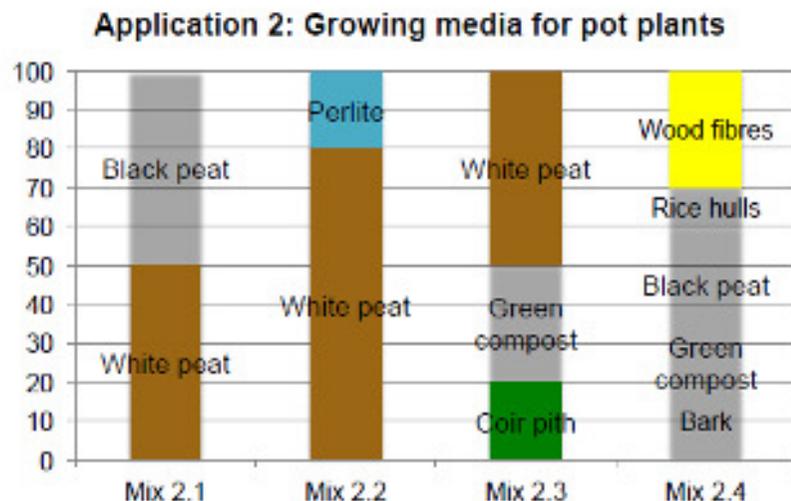
Farbcodierung: positiv (■), eher positiv (■), eher negativ (■) oder negativ (■); keine Daten / keine Beurteilung (■)

Quelle: ZHAW

## Ergebnisse II

### QUANTIS

- Die Ergebnisse sollen beispielhaft an der Kategorie „Beitrag zum Treibhauseffekt“ für „Topfpflanzenenerde“ veranschaulicht werden
- Unter den vier Mischungen weist Mix 2.1 mit ca. 230 kg CO<sub>2,Äq</sub>/m<sup>3</sup> die höchsten Emissionen auf
- Die Ergebnisse von QUANTIS liegen in einem ähnlichem Bereich wie die der ZHAW



Quelle: QUANTIS

## Unsicherheiten und weiterer Forschungsbedarf I

---

ZHAW

- **Biodiversitätsverluste** für Moorlandschaften sind unzureichend abgebildet, da es in diesem Fall noch keine Bewertungsansätze gibt.
- **Modell- und Entscheidungsunsicherheit** bei der Bewertung der Schwermetallemissionen vor allem aus Grüngutkompost.
- Aus diesen Unsicherheiten ergibt sich weiterer **Forschungsbedarf** in der Bewertung von Biodiversitätsaspekten in Ökobilanzen und bei der ökologischen Bewertung von Schwermetallemissionen.

### QUANTIS

- Die Untersuchung der **Ökosystemqualität** für Torf beruhen auf Grundannahmen. Eine tiefer gehende Ökobilanz sollte mit auf Torf spezialisierten Ökologen durchgeführt werden.
- **Rinde** wird als Nebenprodukt von Sägewerken angenommen und ist damit ökonomisch allokiert. Eine andere Allokation würde die Umwelteinflüsse von Rinde verändern. Die Auswahl des ecoinvent-Prozesses beeinflusst ebenfalls die Umwelteinflüsse.
- Bei der Produktion von **Kokosfasern** wurden auf Grund von Informationsdefiziden ausschließlich Chemikalien wie Pestizide und Herbizide angesetzt. Die Daten zu eingesetzten Chemikalien variieren stark oder liegen in schlechter Qualität vor.