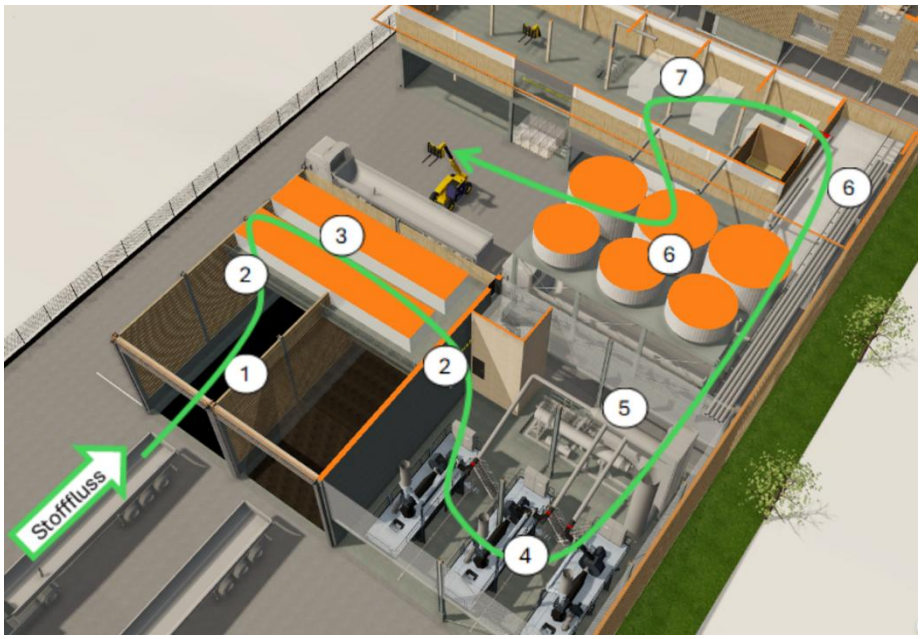
inkoh Biochar and beyond

Die wichtigsten Faktoren und Definition der Auslegungsgrundlagen



Mit finanzieller Unterstützung der Leopold Bachmann Stiftung

agridea

Inhalt

Allgemeine Definition 3
Auslegungsgrundlagen 4
Übersicht: 4
Verfügbarkeit der Biomasse 4
Strombedarf 5
Platzreserven 5
Wirtschaftlichkeit 6
Pragmatische Betrachtung 7

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Allgemeine Definition

Zur Herstellung von Pflanzenkohle gibt es verschiedenste Möglichkeiten. In diesem Konzept unterscheiden wir 3 typische Anlagearten im Zusammenhang mit den Standortparametern (Auslegungsgrundlagen):

- Variante Eigenbedarf (EB)
  - Kleine Anlagen, die dafür ausgelegt sind, den Eigenbedarf zu decken
  - Keine Zertifizierung, keine gewerbliche Verwendung

- Variante Pflanzenkohle (PK)
  - Mittelgrosse Anlagen zur Herstellung von PK & Wärme
  - EBC zertifizierte PK, gewerbliche Verwendung

- Variante Pflanzenkohle & Strom (PKSt)
  1. Grosse Anlagen zur Herstellung von PK, Strom und Wärme
  2. EBC zertifizierte PK, gewerbliche Verwendung

Es soll aufgezeigt werden, welche Faktoren für das jeweilige Konzept grundlegend sind.



Beispielfaktoren 1

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Auslegungsgrundlagen

Übersicht:

Verfügbarkeit der Biomasse	Transportradius 50 km	○ Auflagen
	Art & Qualität der Biomasse	○ Hart- oder Weichholz ○ Waldhackschnitzel ○ Landschaftspflegeholz ○ Andere Biomassen
Wärmebedarf	Leistungsprofil Treibhaus	○ Leistungsprofil: ▪ Max. Leistung/Stunde ▪ Jahresbetrachtung
	Weitere Wärmebezüger	○ Weitere Wärmebezüger ▪ Gebäude ▪ Biomassetrocknung ▪ Fernwärme ▪ Prozessenergie
Strombedarf	Eigenbedarf	○ Leistungsprofil
	Einspeisung	○ Elektrizitätsgemeinschaft (LEG) ○ Regionaler Netzbetreiber ○ Handel
Platzreserven	Platzbedarf	○ Lager Ausgangsmaterial ○ Anlage ○ Lager Kohle
Zielmärkte	Eigenbedarf	○ Menge ○ Qualität (Konstanz, Klassierung) ○ Anwendung (Boden, Futter, AK, ...)
	Gewerblich	○ Absatzpotentiale ○ Marktvolumen ○ Kontinuität ○ Anforderungen
Wirtschaftlichkeit	Wärme als Hauptprodukt	○ Heizkosten durch Kohle quersubventionieren
	PK als Hauptprodukt	○ PK als Betriebszweig

Verfügbarkeit der Biomasse

- Grundsätzlich soll die Biomasse möglichst in der Nähe der Pyrolyseanlage verfügbar sein – dies ist wichtig für die Wirtschaftlichkeit und die Zertifizierung (EBC, C02-Zertifikate, ...)

- Es kommen verschiedene Ausgangsstoffe (Biomassen) in Frage:
  - Sie müssen getrocknet werden können
  - Funktionalität mit Fördertechnik und Pyrolyse prüfen
  - Kontinuität in der Verfügbarkeit
  - Einfluss auf Wärmeleistung, Produktionsmenge PK und PK-Qualität berücksichtigen

- Je nach Anwendung der PK muss die EBC-Positivliste für Ausgangstoffe berücksichtigt werden

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

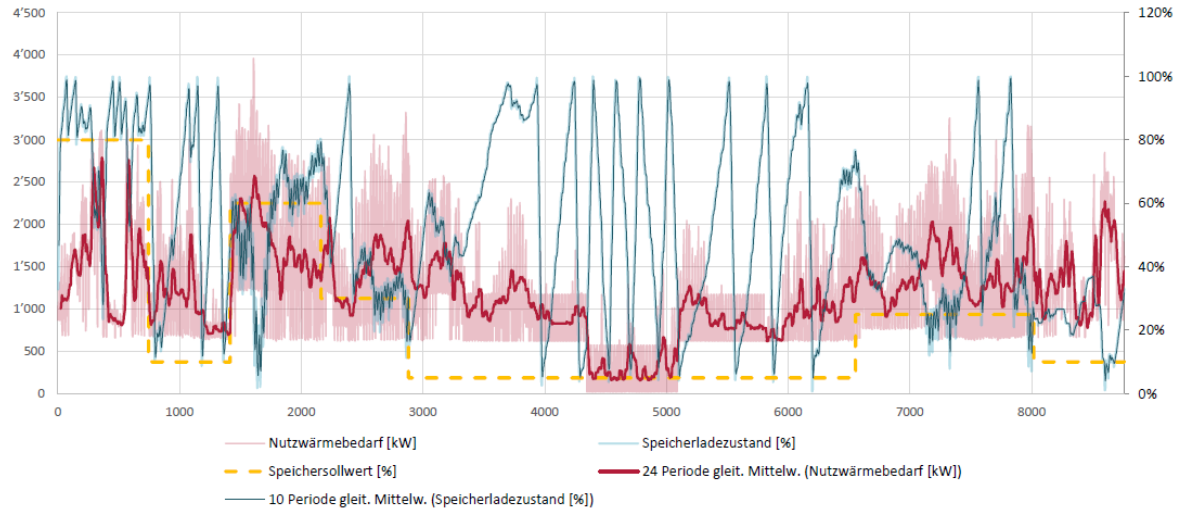
ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Wärmebedarf

- Das Leistungsprofil der Wärmebezüger (Treibhaus) ist entscheidend für die Anlagenauslegung.

- Ein Treibhaus hat extreme Schwankungen beim Wärmebedarf. Wenn zum Beispiel nach einer wolkenlosen Nacht am Morgen plötzlich die Sonne das Treibhaus aufheizt, sinkt der Bedarf in kurzer Zeit. Eine Pyrolyseanlage sollte aber immer konstant gleichmässig betrieben werden. Um diese beiden Eigenschaft auf einen Nenner zu bringen, wird eine Bandlast berechnet, die mit Hilfe von einem grossen Speicher und ergänzt von einem Spitzenlastkessel (Holzschnitzelfeuerung) optimal ausgelegt werden.



Simulation, DM Energieberatung AG

- Die Firma "DM Energieberatung AG" aus Brugg, hat speziell für die Auslegung des Wärmebedarfs eine Simulation entwickelt. Dadurch kann die Leistung der Wärmeerzeuger in Abhängigkeit der Speichergrösse und der stündlichen Leistungsanforderung in der Jahresbetrachtung dargestellt werden.

- Dabei wird auch die Redundanz berücksichtig zum Beispiel durch die Kombination von mehreren Pyrolyseöfen oder mit der Ergänzung einer klassischen Schnitzelheizung.

Strombedarf

- Der Strombedarf ist kein Killerkriterium. Je nach Anlagengrösse kann es wirtschaftlich spannend sein, zusätzlich zur Wärme auch Strom zu erzeugen. Je nach Verwendung hat es Einfluss auf Preis-Volatilität und Marge.

Platzreserven

- Neben dem Platzbedarf der Anlage braucht es auch Lagerplätze. Je nach Anlagengrösse braucht es schnell mehrere 1'000 bis mehrerer 10'000m3 Biomasse pro Jahr.

- Die Anlage produziert im Normalfall das ganze Jahr kontinuierlich Pflanzenkohle. Dafür braucht sie auch kontinuierlich Biomasse. Die Anlieferung der Biomasse ist vielleicht

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss
ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

regelmässig aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht kontinuierlich. Ähnlich verhält es sich meistens auch beim Absatz der PK, wobei es zusätzlich auch unregelmässig sein kann.

- Aus diesem Grund braucht es genügend Lagervolumen, um diese Ungleichmässigkeiten puffern zu können.

Zielmärkte

- Das Inputmaterial, die Betriebsparameter sowie die Art der Veredelung haben Einfluss auf die Produktart sowie die Qualitätsmerkmale - der Wärmebedarf gibt grundsätzlich die Anlagengrösse vor – dementsprechend ist dann der Kohleausstoss.

- Je nach Ausgangsmaterial können nicht alle Produktanforderungen erfüllt werden. Darum ist in Zusammenhang mit der Verfügbarkeit des Ausgangsmaterials zu prüfen, welche Produktanforderungen erreicht werden können und welche Vertriebskanäle in Frage kommen. Je nach Produktanforderung sind die Veredelungsschritte (Mahlen, Sieben, Kompaktieren, Konditionen, Aktivieren, Mischen) herausfordernd und aufwendig, was bei der Machbarkeitsstudie besonders berücksichtigt werden sollte.

- Kleine Anlagen für den Eigenbedarf sind aus wirtschaftlicher Sicht gut zu prüfen und sind auch bezüglich Qualitätsanforderungen anspruchsvoll.

Wirtschaftlichkeit

- Grundsatzentscheid – soll eine Anlage geplant werden, um Wärme für die Treibhäuser zu erzeugen und die Rohkohle möglichst ohne Aufwand die Wirtschaftlichkeit aufbessern oder soll die PK-Produktion den Status Betriebszweig erhalten. Beide Varianten können spannend sein.

- Soll die PK selbst aufbereitet (veredelt) und vermarktet werden, ist dies mit deutlich höherem Personalaufwand und Know-how Aufbau verbunden. Produktentwicklung und Marketing sind nicht zu unterschätzen in Abhängigkeit der Zielmärkte. Da je nach Vertriebskanal genügend PK auf dem Markt Verfügbar ist (wie zum Beispiel Bodenanwendungen, Baumgrubensubstrate) sind aufwändigere Produkte notwendig und auch neue Märkte, welche noch entwickelt werden müssen zu prüfen.

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss
ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Pragmatische Betrachtung

Grossanlage mit Stromerzeugung • Bis ca. 2 MW_{th} • Bis ca. 2000 t PK roh • Bis ca. 350 kW_{el} • EBC, CO_2-Zertifikate • *Invest: CHF 8 Mio	**Grossanlage mit Stromerzeugung und einfache Veredelung** • Bis ca. 2 MW_{th} • Bis ca. 2000 t PK • Bis ca. 350 kW_{el} • EBC, CO_2-Zertifikate • *Invest: CHF 9 Mio	**Grossanlage mit Stromerzeugung hochwertige Veredelung** • Bis ca. 2 MW_{th} • Bis ca. 2000 t PK • Bis ca. 350 kW_{el} • EBC, CO_2-Zertifikate • *Invest: CHF 12 Mio
Standardanlage • Bis ca. 500 kW_{th} • Bis ca. 500 t PK roh • EBC, CO_2-Zertifikate • *Invest: CHF 2 Mio	**Standardanlage mit einfacher Veredelung** • Bis ca. 500 kW_{th} • Bis ca. 500 t PK • EBC, CO_2-Zertifikate • *Invest: CHF 2 Mio	
Kleinanlage • Bis ca. 200 kWth • Bis ca. 200 t PK roh • *Invest: CHF 1 Mio		

Anlagengrösse

* +/- 25%

Produktanforderungen

Hinweis:

- Der PK-Markt ist noch relativ jung und es herrscht eine grosse Dynamik. Aus diesem Grund ist eine individuelle Betrachtung notwendig. Im Sinne einer pragmatischen Übersicht kann diese Matrix helfen, die grobe Stossrichtung festzulegen.

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss