Енергиен и CO_2 баланс на различните процеси за третиране на отпадъците

Волфганг Мюлер

Universität Innsbruck
Institut für Infrastruktur
Arbeitsbereich Umwelttechnik
Professur Abfallbehandlung und Ressourcenmanagement
wolfgang.mueller@uibk.ac.at

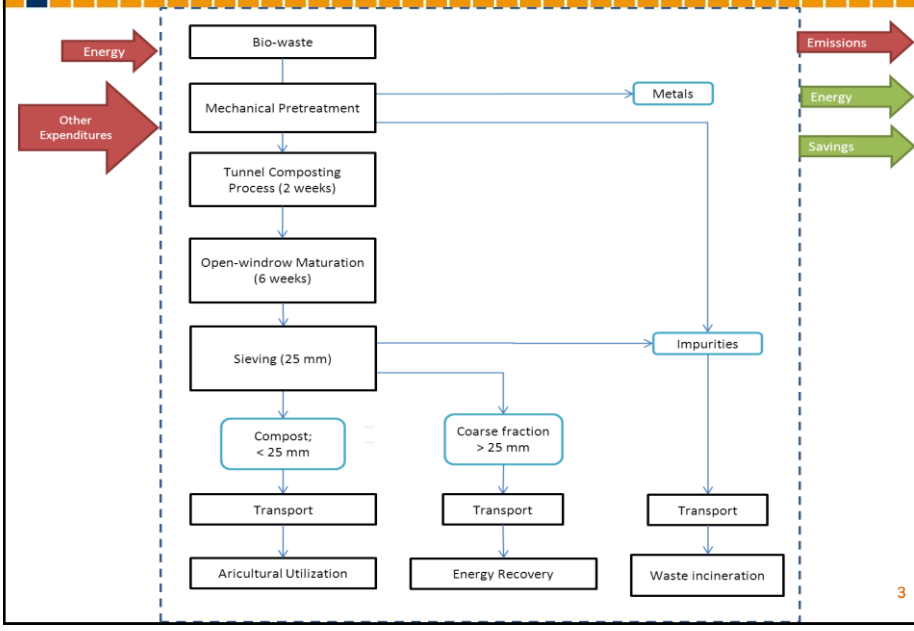
Изследване на концепциите за третиране

Концепция 1 Компостиране

Концепция 2 Биологично изсушаване за производство на биомаса за гориво

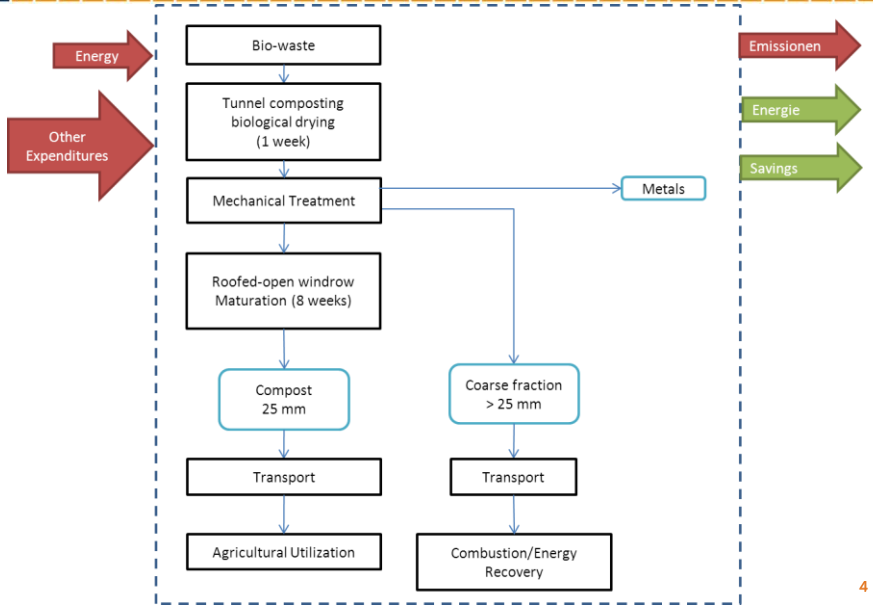
Концепция 3 Анаеробно разграждане и производство на остатъчна органична фракция

Концепция 1: компостиране



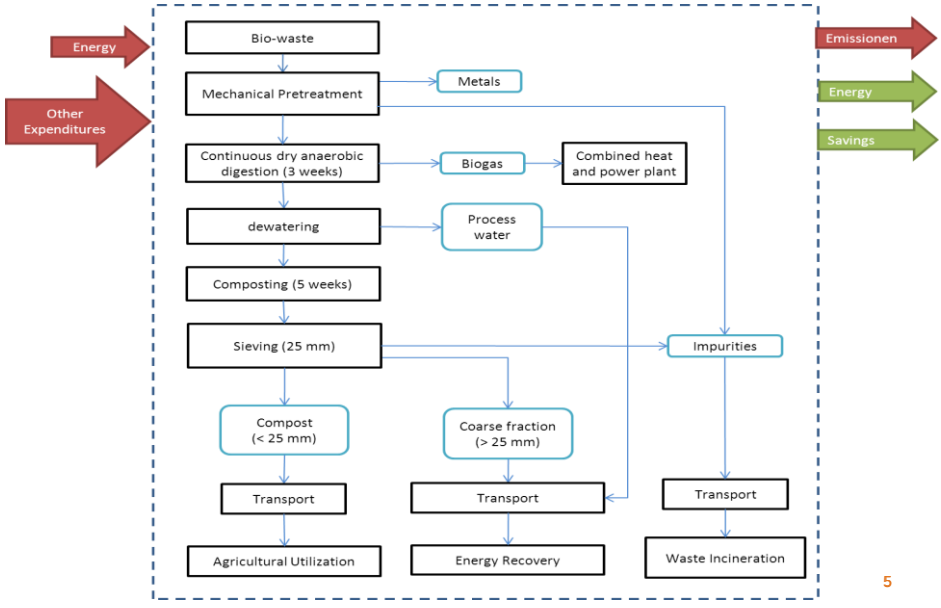
3

Концепция 2: Производство на гориво



4

Концепция 3: Анаеробно разграждане



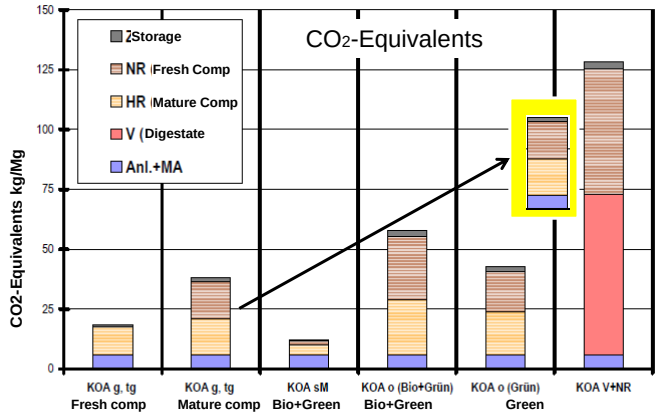
5

Материален баланс

	Концепция 1: Компостиране	Концепция 2: Биологично	Концепция 3: Анаеробно
	Свежа материя (т./год.)	Свежа материя (т./год.)	Свежа материя (т./год.)
Входящи материали			
Био-отпадъци	25 000	25 000	25 000
Зелени отпадъци	5 000	5 000	5 000
Общо	**30 000**	**30 000**	**30 000**
Продукти			
Примеси	800	0	800
Метали	30	30	30
Биомаса	2 300	7 200	2 500
Компост	8 200	6 500	4 300
Инфилтрат			14 700
Биогаз			3 600
Общо	11 300	13 700	25 900

6

Емисии от отработен въздух от различните технологии на третиране



KOA	Съоръжение за компостиране
KOA g	Съоръжение за компостиране - закрито
KOA tg	Съоръжение за компостиране – частично закрито
KOA sM	Съоръжение за компостиране с пропусклива мембрана
KOA o	Съоръжение за компостиране на открито
KOA V (VS)	Съоръжение за компостиране с последваща ферментация
KOA V (TS)	Съоръжение за компостиране с пследваща полуферментация

Anl.	Доставка
MA	Механично третиране
IR	Интензивно разграждане, активно аериране
ER	Интензивно разграждане, пасивно аериране
HR	Продукт: свеж компост
NR	Продукт: узрял компост

7

[Cuhls 2008]

- Транспортиране на продуктите

Биомаса до съоръжението за изгаряне:	120 км.
Остатъци до съоръжението за изгаряне:	120 км.
Компост :	15 км.
Третиране на инфилтрата:	15 км.

8

Ефикасност на производството на енергия от продукти

	Съоръжение за оползотворяване	Електрическа ефективност (%)	Топлинна ефективност (%)
Биогаз	Комбинирано топлина и ел.енергия	38 %	45 %
Дървесна биомаса	Изгаряне на биомаса	27 %	35 %
Остатъци	Изгаряне на отпадъци	10 %	30 %

Кредити

Производство на електричество

- Електричество - Австрия: 253 гр. $CO_{2\text{-екв.}}$/КВт./ч.
- Електричество - Германия: : 550 гр. $CO_{2\text{-екв.}}$/ КВт./ч.

- Дял на възобновяемата енергия:
  Австрия: 66 % (2011 г.)
  Германия: 16,5 % (2012 г.)

- Метода на замяната (намаляване на емисиите чрез енергия от възобновяеми източници)биогаз: 698 g $CO_{2\text{-екв.}}$/ КВт./ч.
  биомаса: 790 g $CO_{2\text{-екв.}}$/ КВт./ч.

Кредити

Оползотворяване на компоста

Хранителни вещества : азот, фосфор, калий
Хумус (подобрител на почвата);
не съществува пряк метод на разположение?
текущите подходи за управление на хумуса

→Замяна на слама: компостът замества сламата, която може да се използва за производство на енергия.

→Производство на енергийни култури: разходи и емисии.

11

Потребление и производство на енергия

Енергиен баланс	Концепция 1: Кокмпостиране	Концепция 2: Биологично изсушаване	Концепция 3: Анаеробно разграждане
Използване на дизел за транспорт (л./т. био-отпадъци)	1,1	1,6	1,6
Потребление на енергия при експлоатиране на съоръженията			
Потребление на енергия (КВт./ч.)	60	45	78
Потребление на дизел (л./т.)	2	2	2
Топлина за ферментатора (КВт./ч.)	0	0	140
Производство на електрическа енергия			
Биогаз (КВт./ч.)	0	0	234
Гориво от биомаса (КВт./ч.)	42	205	43
Игаряне на примесите (КВт./ч.)	7	0	7
Производство н топлина			
Биогаз (КВт./ч.)	0	0	278
Гориво от биомаса (КВт./ч.)	55	266	55
Игаряне на примесите (КВт./ч.)	21	0	21
Енергиен баланс			
Дизел (л./т.)	3,1	3,6	3,6
Електрическа енергия - остатък (КВт./ч.)	-11	160	206
Топлинна енергия - остатък (КВт./ч.)	75	266	214

12

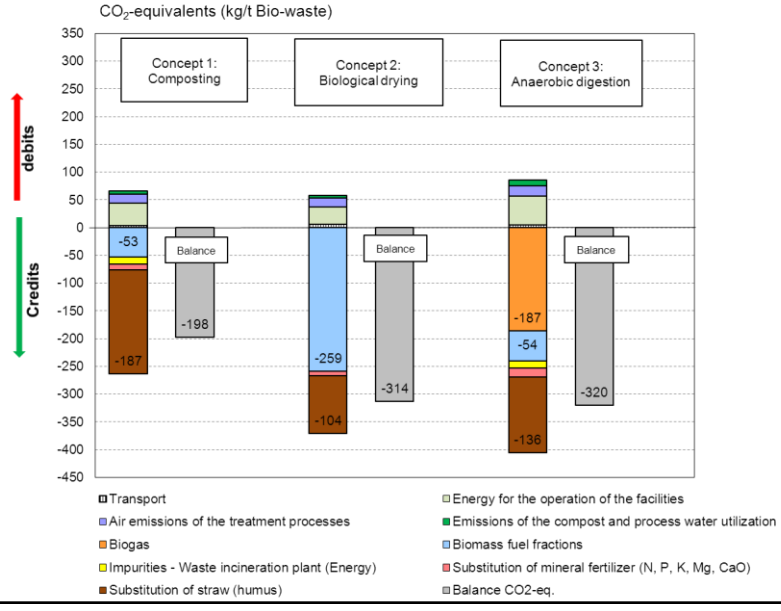
Парникови газове; CO_2- еквивалент

Парникови газове

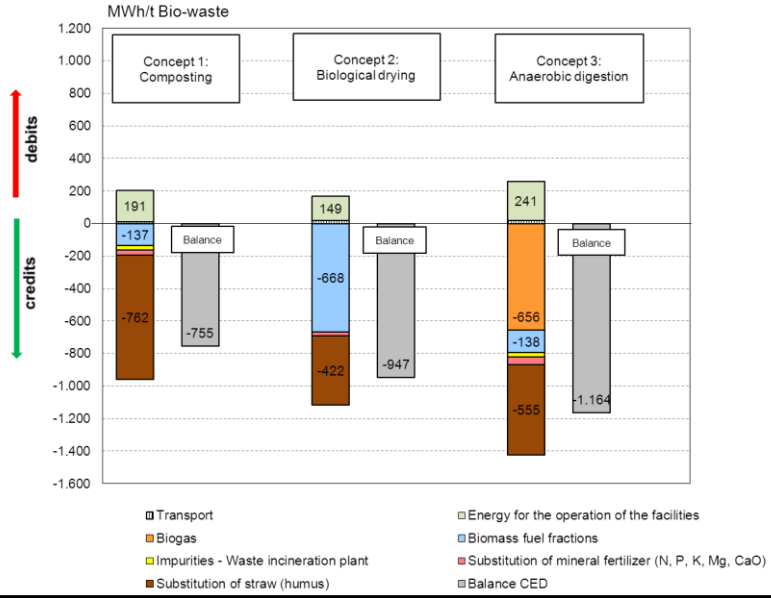
Кг. CO_2- еквивалент; съгласно IPCC (2007г.):

- Въглероден диоксид (CO_2) = 1
- Метан (CH_4) = 25
- Ди-нитро оксид (N_2O) = 298

Парникови газове; CO_2- еквивалент



Кумулативна енергийна нужда (Cummulated Energy Demand (CED))



15

Изводи и заключения

- Резултатите показват, че трите концепции допринасят за намаляване на емисиите на парникови газове и показват положителен баланс с натрупана енергия.
- Ползата от компост като подобрител на почвата играе значителна роля в общата оценка на всяка концепция за третиране на биоотпадъците.
- В резултат на отчитане на ползата от компоста за подобряване на свойствата на почвата, преимуществото на анаеробното разграждане в сравнение с компостирането е по-малко, отколкото е показано в проучванията.
- Това означава, че компостирането продължава да играе важна роля в третирането на био-отпадъците.
- Поради по-високата техническа сложност, анаеробното разграждане е свързано с по-високи разходи. Очевидно е че като цяло икономиката до голяма степен зависи от приходите, получени от използването на биогаза. Преференциалните тарифи са доста различни в различните държави и общата икономика трябва да бъде оценена, за всеки специфичен проект.

16

Благодаря Ви за вниманието!

Wolfgang.mueller@uibk.ac.at

17