

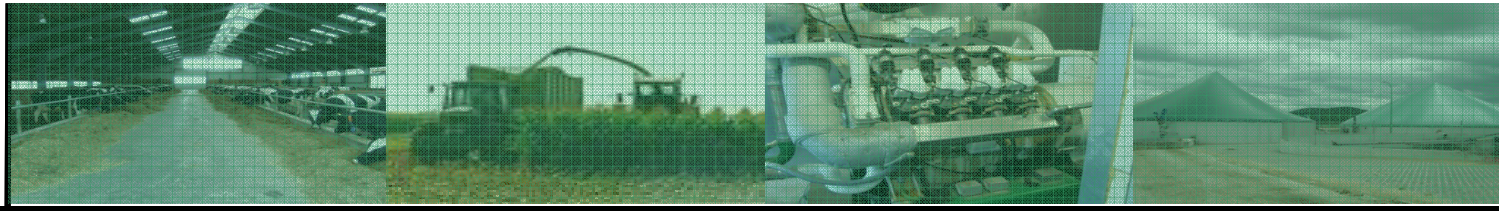
Die optimale Nutzung des Biogaspotentials in der zukünftigen Energieversorgung

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Ergebnisse aus dem Projekt: „Ausbau und Integration von Biogasanlagen
in Energieversorgungsstrukturen - Simulation zur optimalen Nutzung von
Biogas und Bewertung der unterschiedlichen Nutzungspfade“

John Sievers,
Universität Kassel,
FG Rationelle Energiewandlung





Projektteam



Energiepflanzenproduktion

(räumlich, Jahr, Tage)

Reststoffverwertung

Logistik

(räumlich)

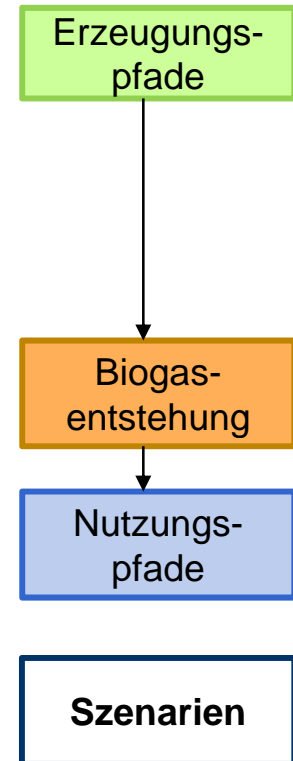
Biogasproduktion

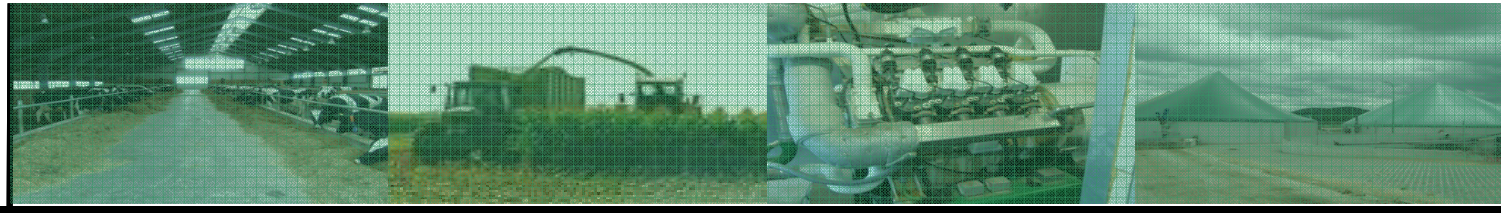
(abstrakt, aggregiert)

Energiekonversion

(abstrakt, aggregiert, Stunden)

Ökonomische und ökologische Bewertung

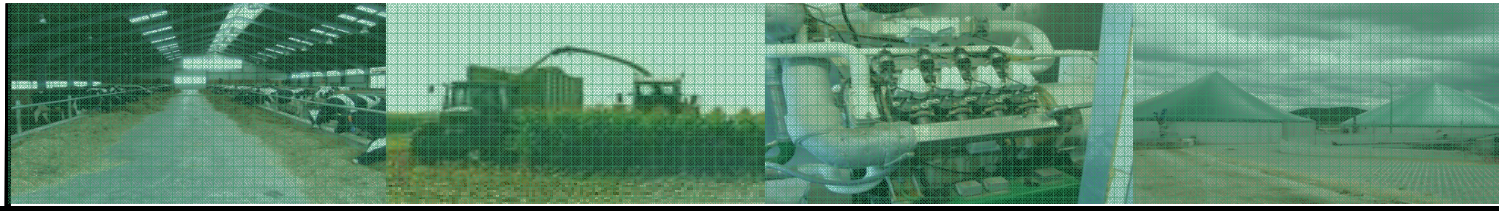




Potential

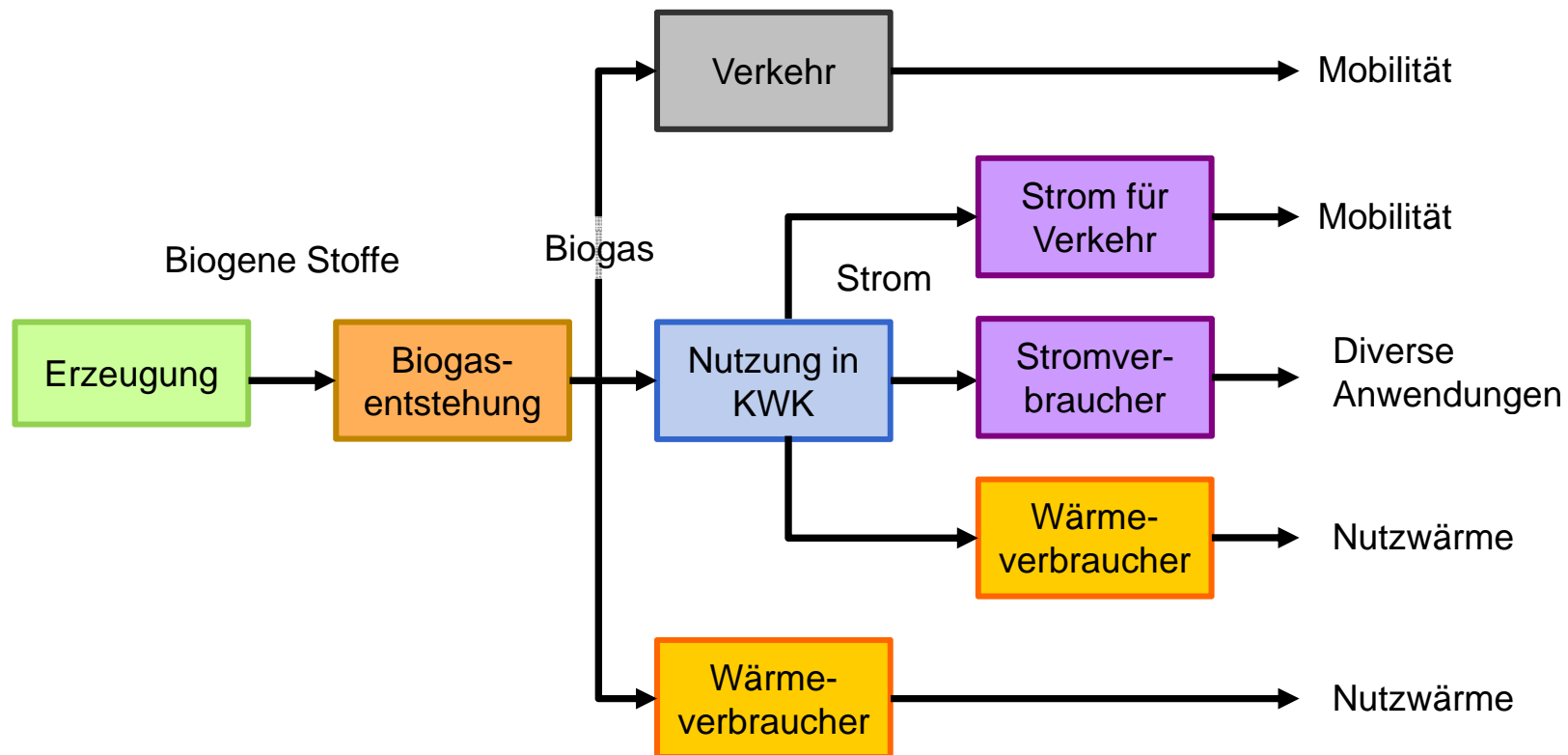
- Maximal 5 Mio. ha Ackerland für Energiepflanzen
- => 80 TWh_{el} (1/7) des Netto-Stromverbrauchs (DE)
- Aus Gülle und Reststoffen => 20 TWh_{el} (50 TWh_{Br})

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010

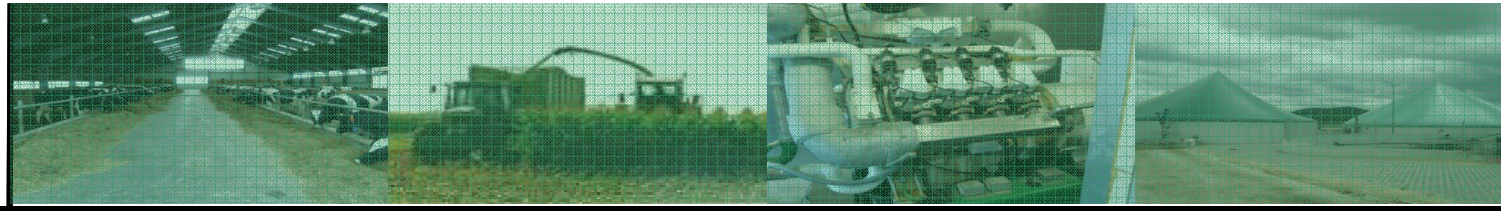


Analyse der Biogaspfade: Nutzungsoptionen

Wie sollte Biogas genutzt werden?

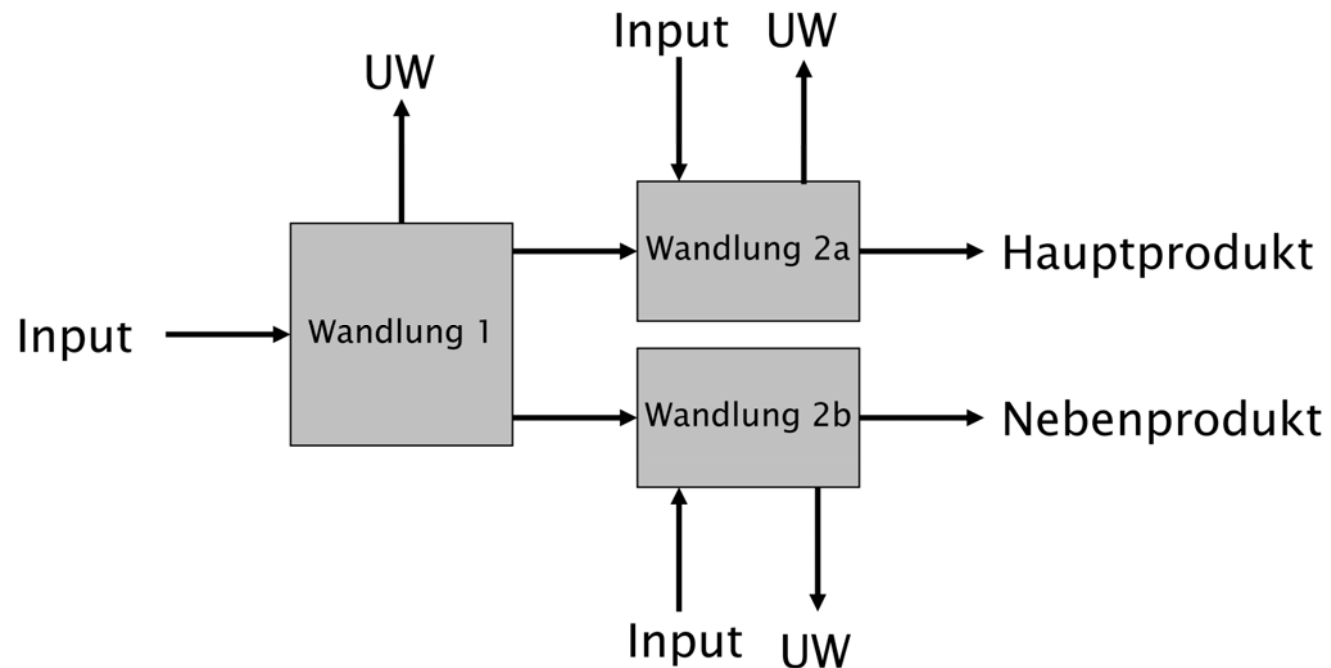


EnInnov 2010 10. - 12.02.2010

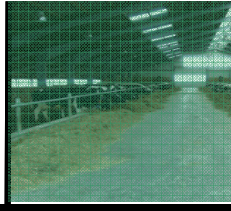


Methode: Wie sollten die Nutzungsoptionen verglichen und bewertet werden?

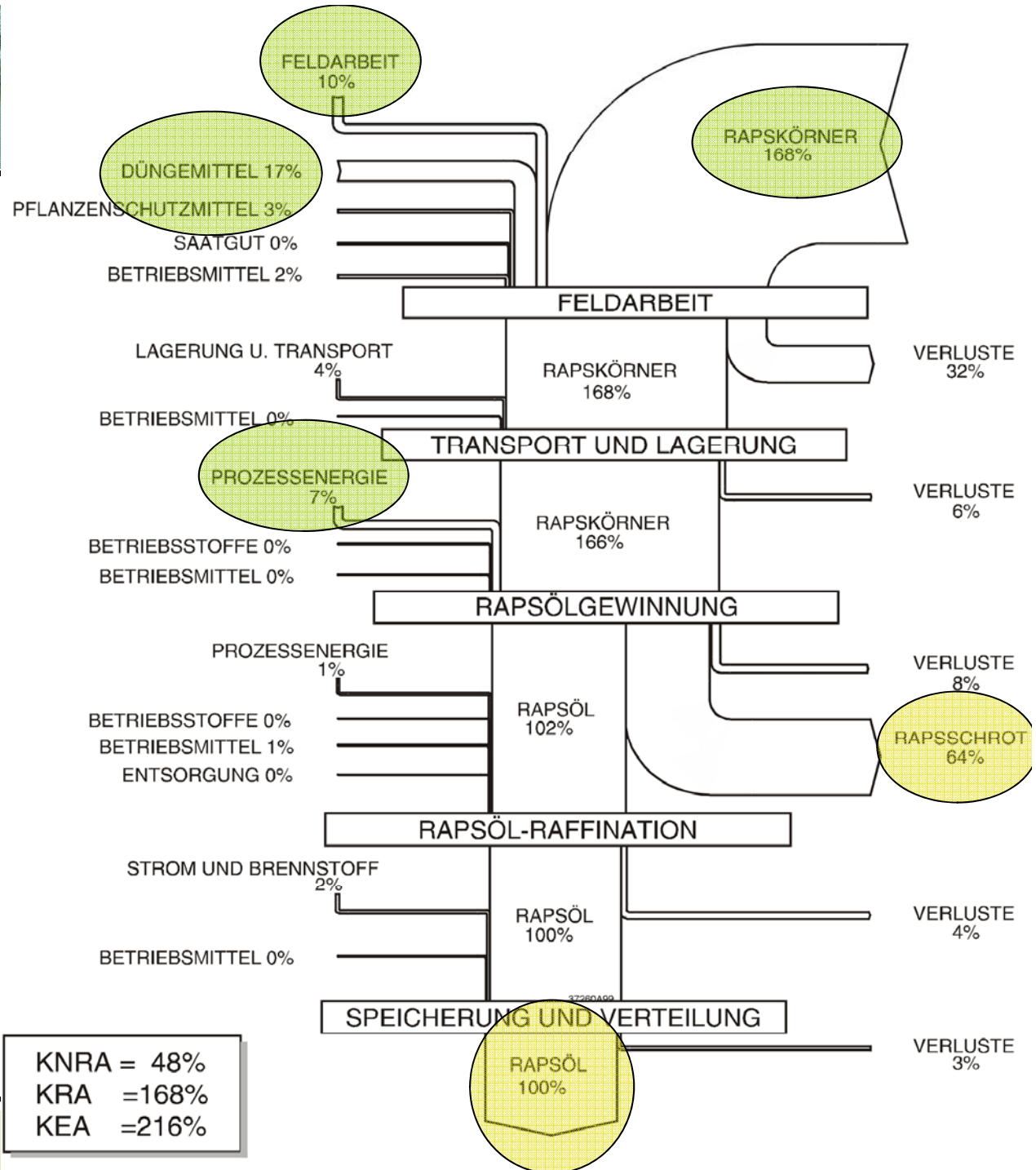
Problemstellung Wandlungskette mit Koppelprodukten



EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



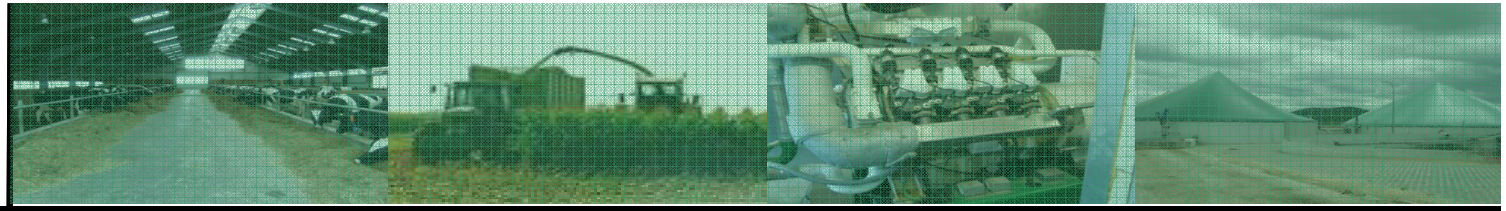
Methode: Raps als Beispiel für Koppelprodukte



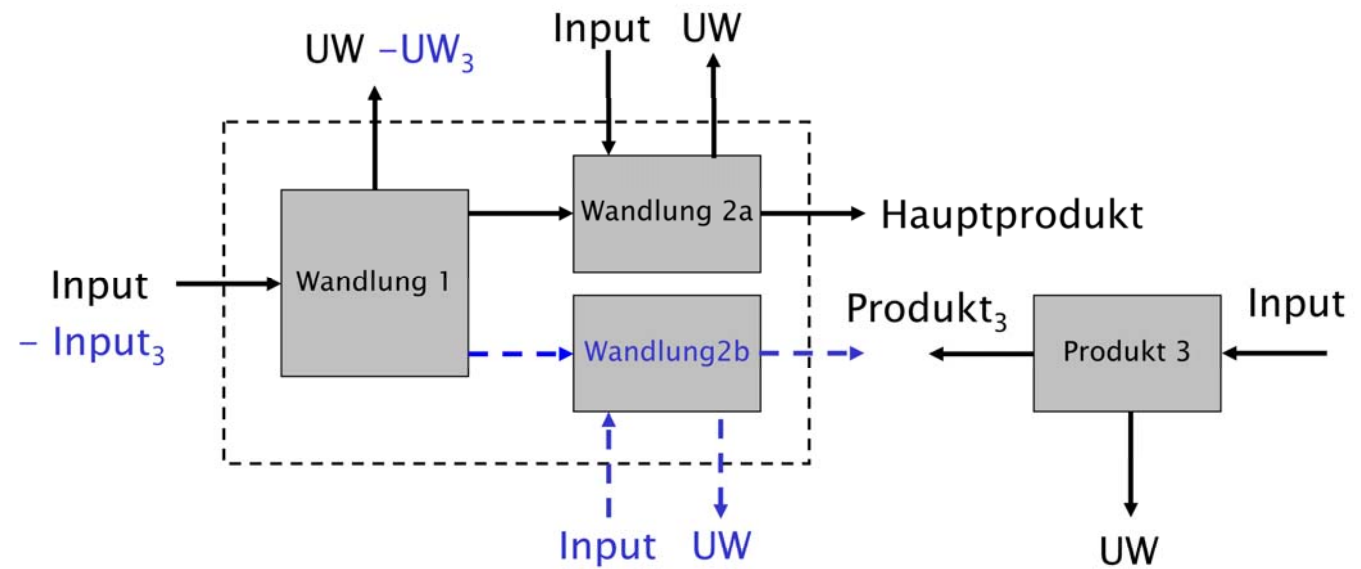
Quelle: FFE

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010

KNRA = 48%
KRA = 168%
KEA = 216%



Gutschriftmethode

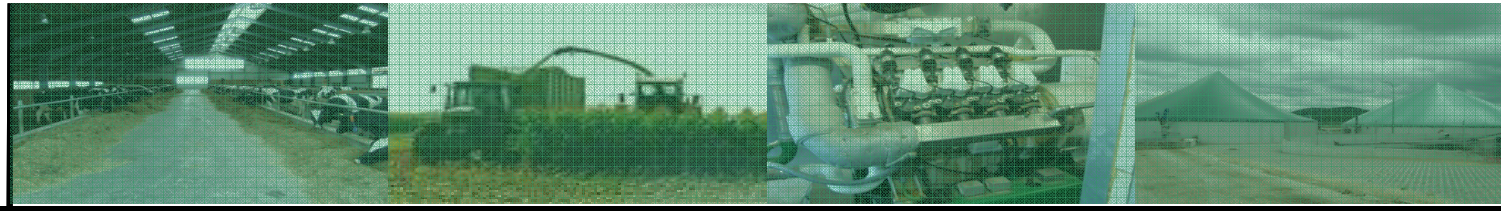


Gutschrift

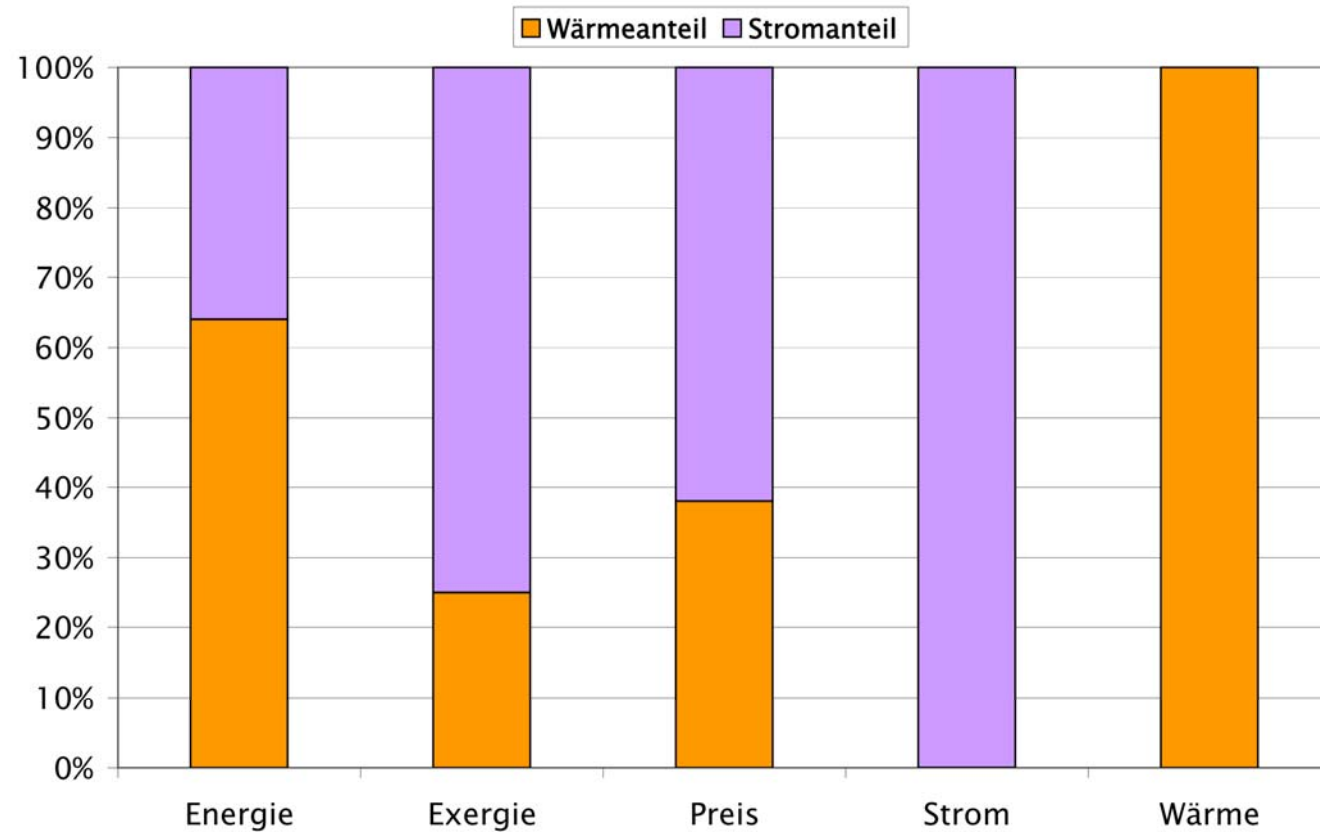
Abzug bei Primärenergie
und Umweltwirkungen

Quelle: Ecoinvent

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010

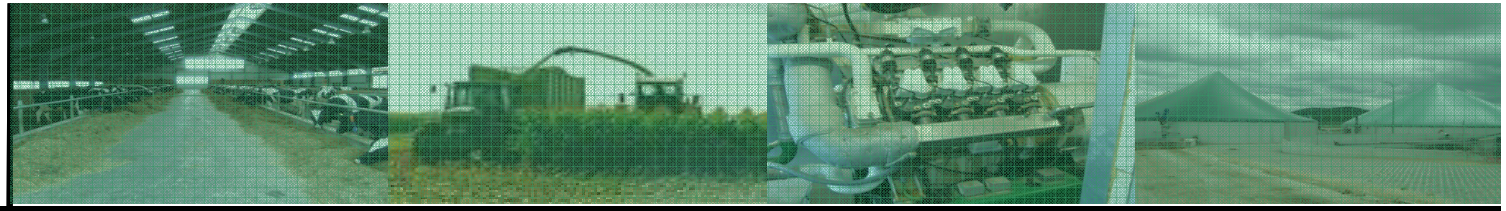


Methode: Beispiel Allokation bei KWK

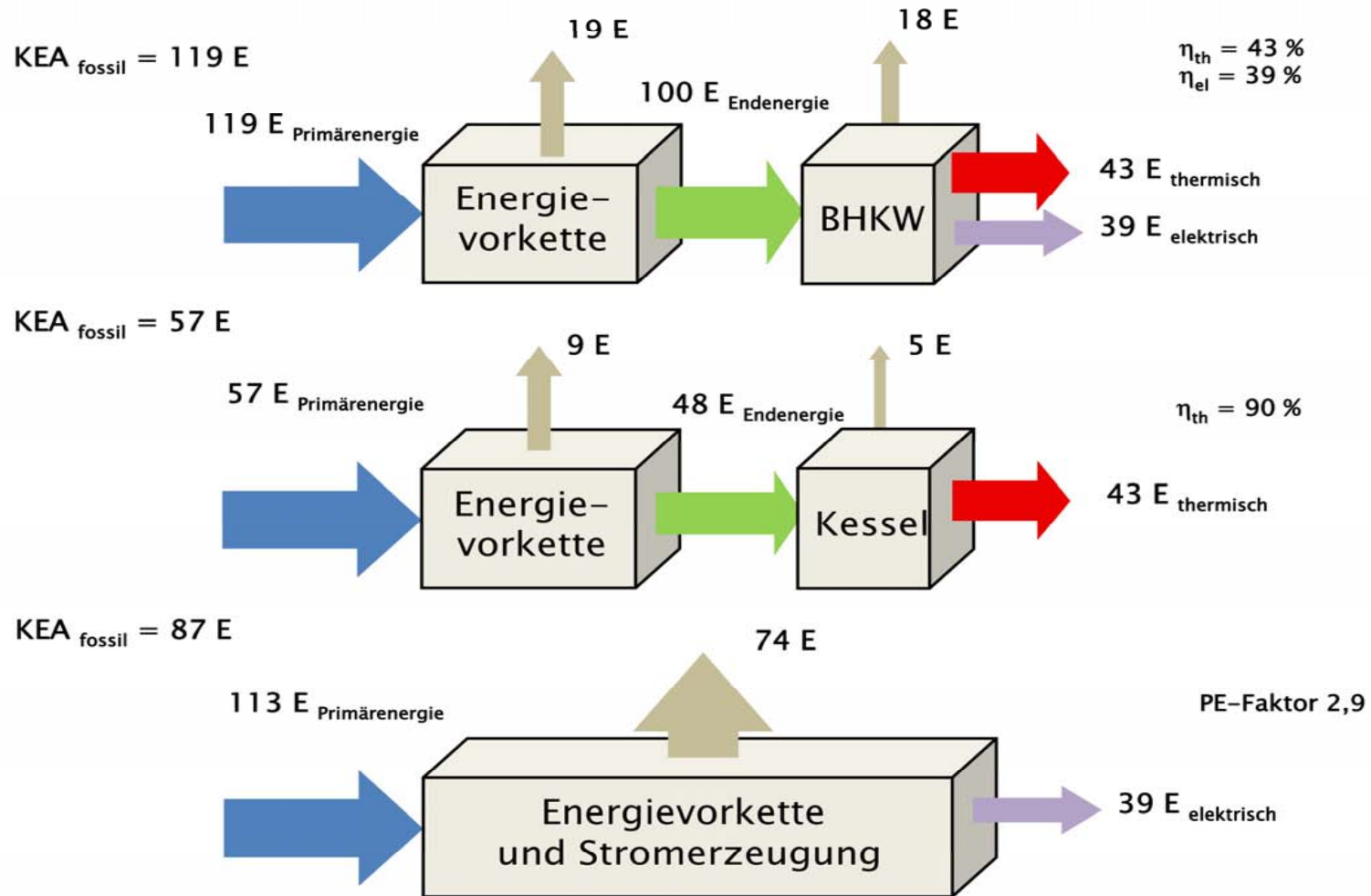


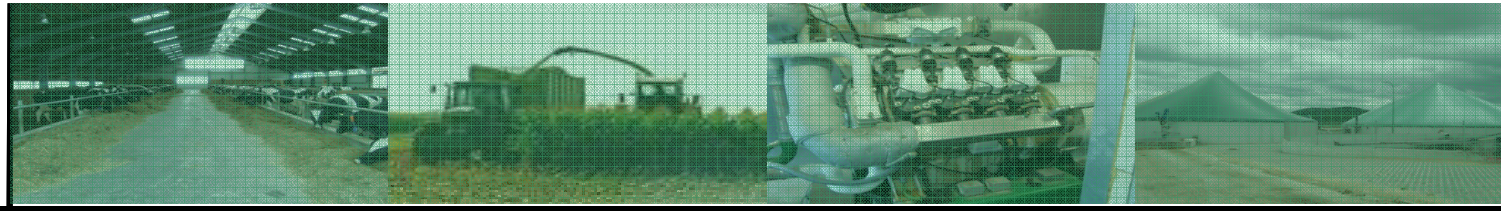
Quelle: Ecoinvent

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



Outputmethode: Beispiel KWK





Methode: Wie sollten die Nutzungsoptionen verglichen und bewertet werden?

Problemstellung

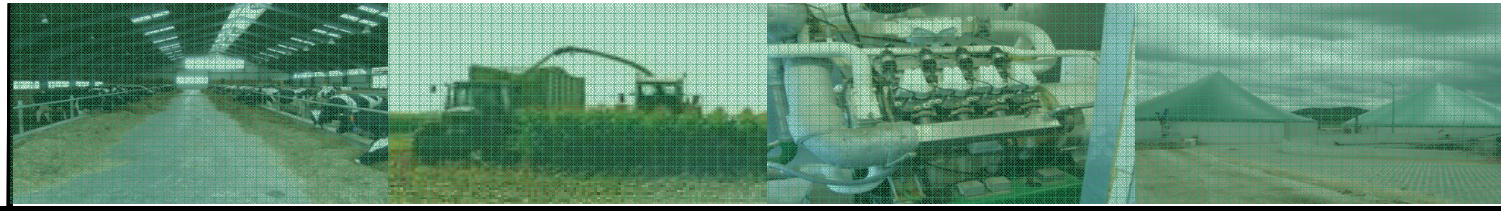
Nutzenergien: Mechanische Energie, Strom, Wärme
⇒ Outputmethode

Wandlungsstufen: Primärenergie nicht erneuerbar,
Endenergie, Exergie, Nutzenergie

Wandlungseffizienz

Energie- und Treibhausgaseinsparung zu Basisalternativen

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



Endenergiebedarf je Nutzenergie

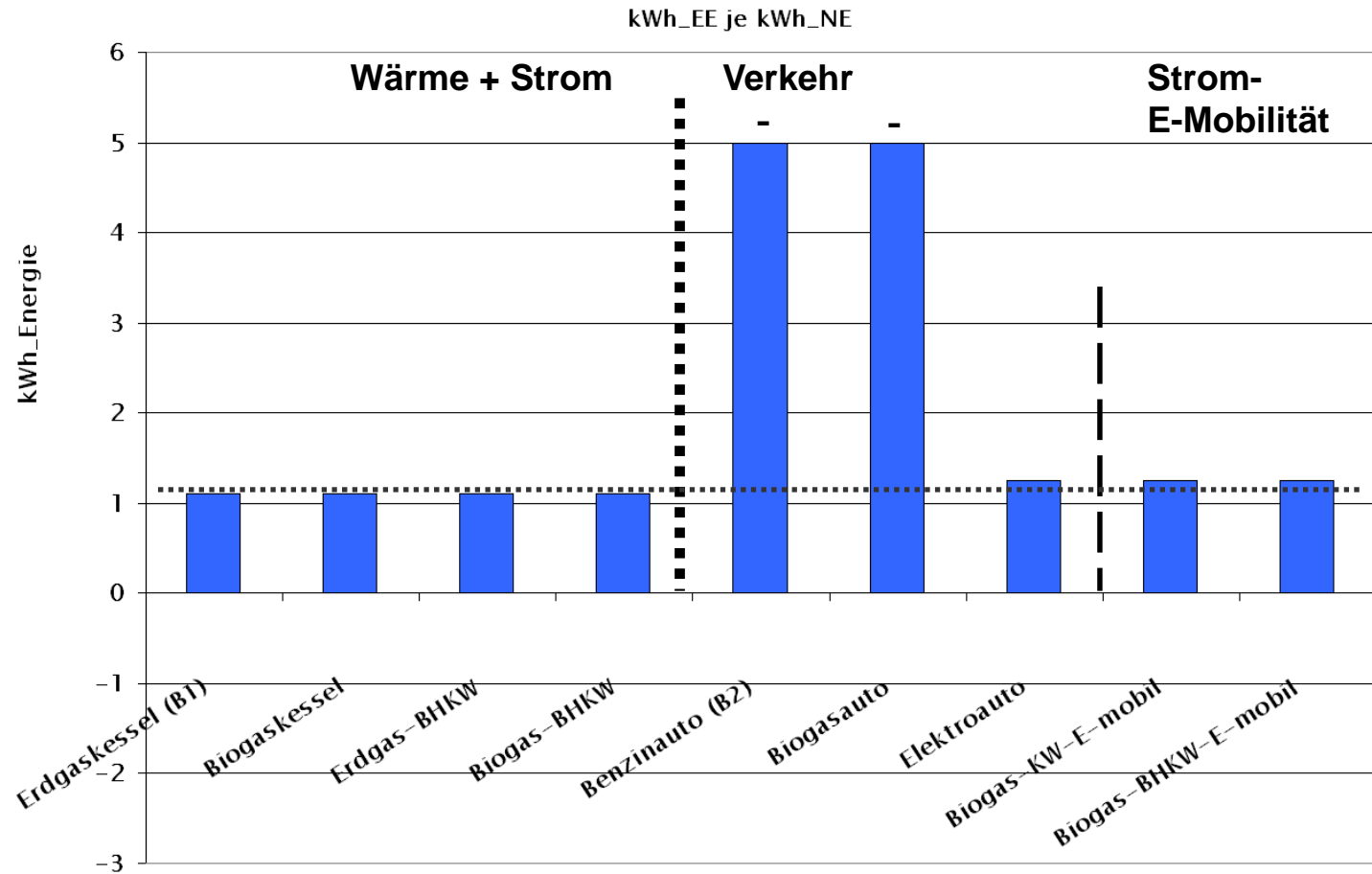
Letzte
Wandlung

Endenergie
(EE)

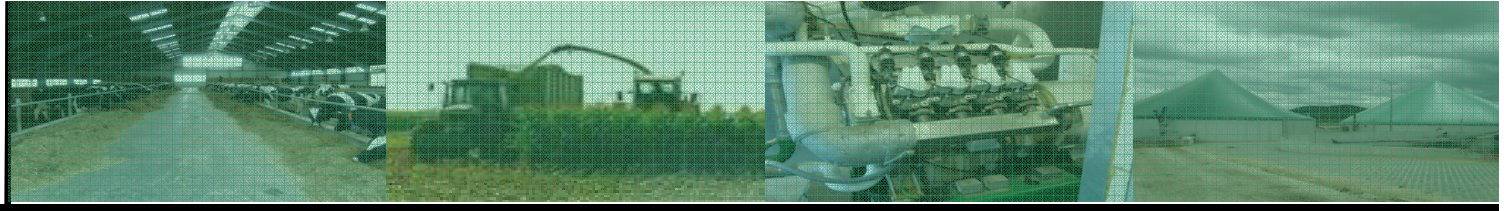
Strom oder
Brennstoff

Zu Nutzenergie
(NE)

Wärme
Mobilität
Stromwandlg.



EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



Primärenergiebedarf je Nutzenergie

Primärenergie

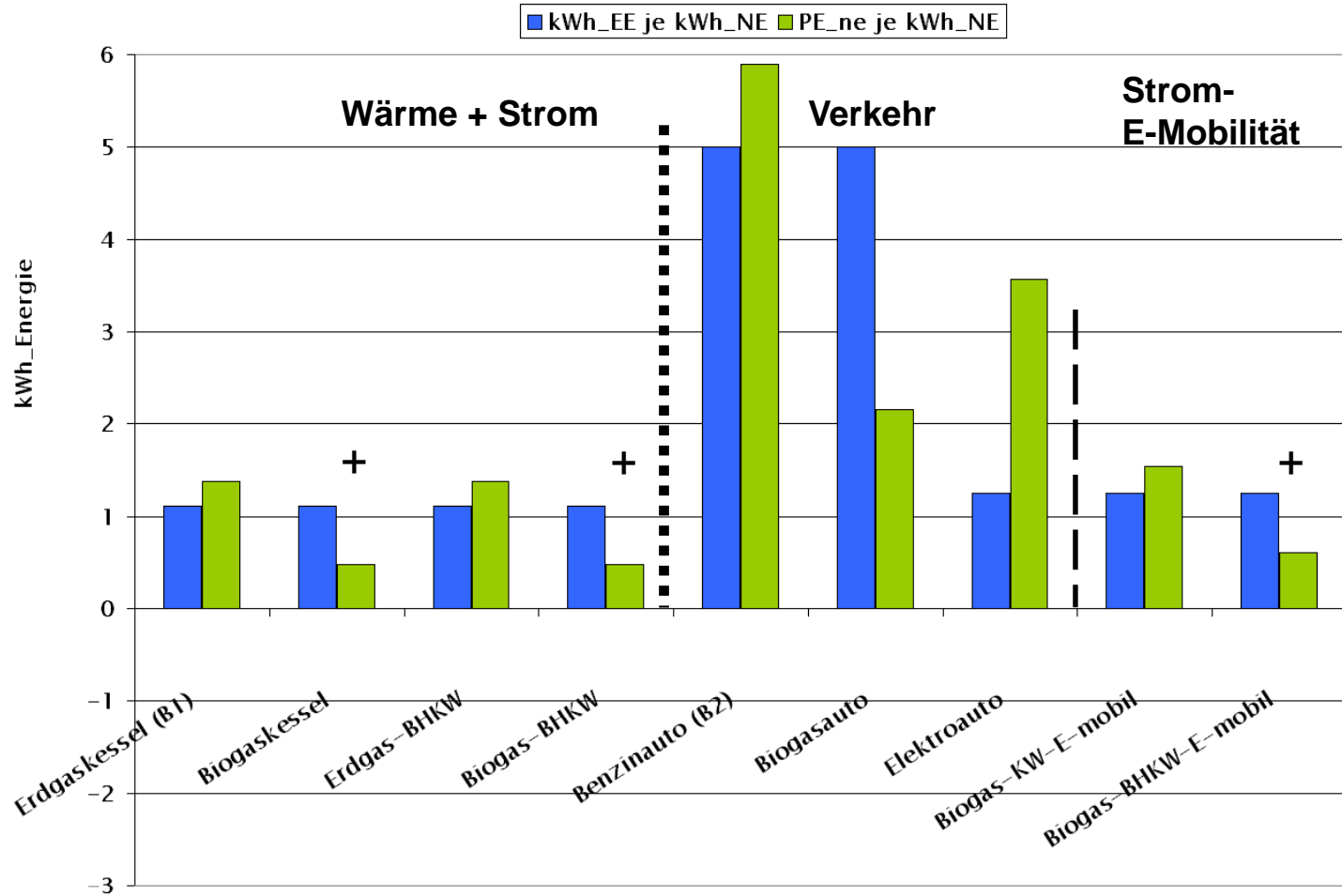
nicht
erneuerbar

(PE_{ne})

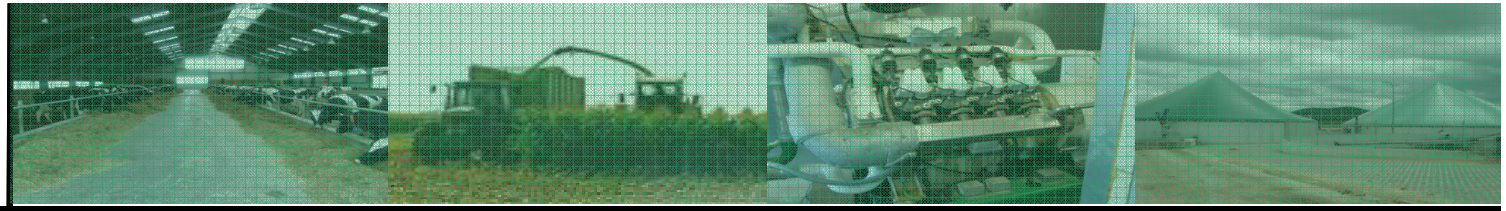
Zu Nutzenergie

(NE)

Wärme
Mobilität
Stromwandlg.



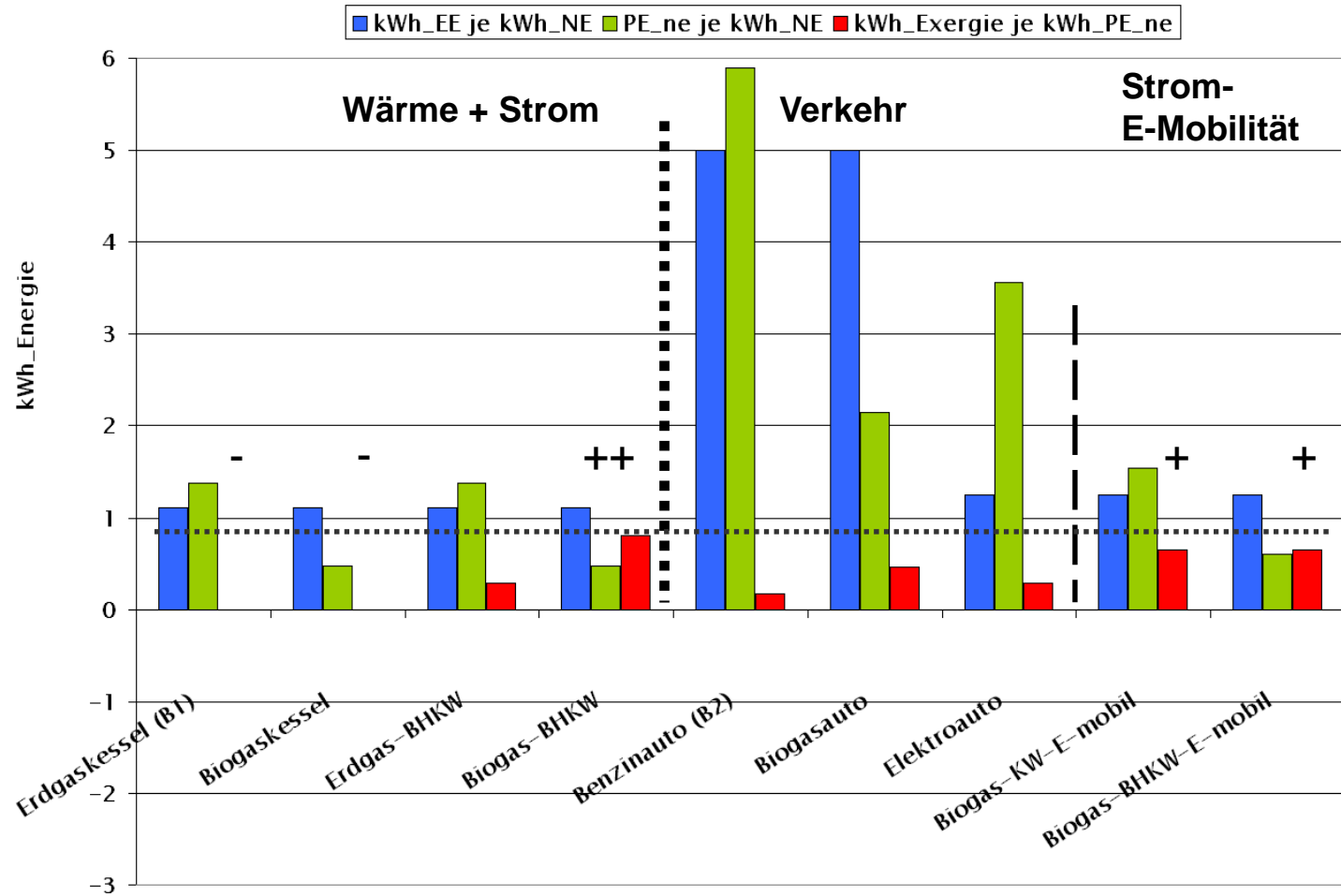
EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



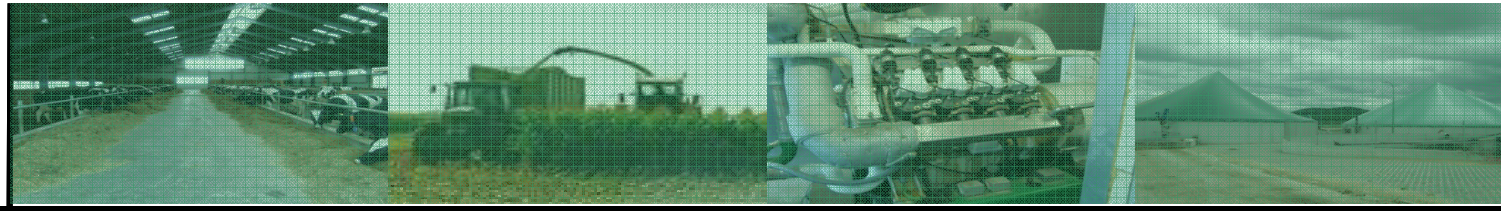
Exergie-Output je Primärenergie-Input

Exergie
(verlustlos wandelbar)

Primärenergie
nicht erneuerbar
(PE ne)



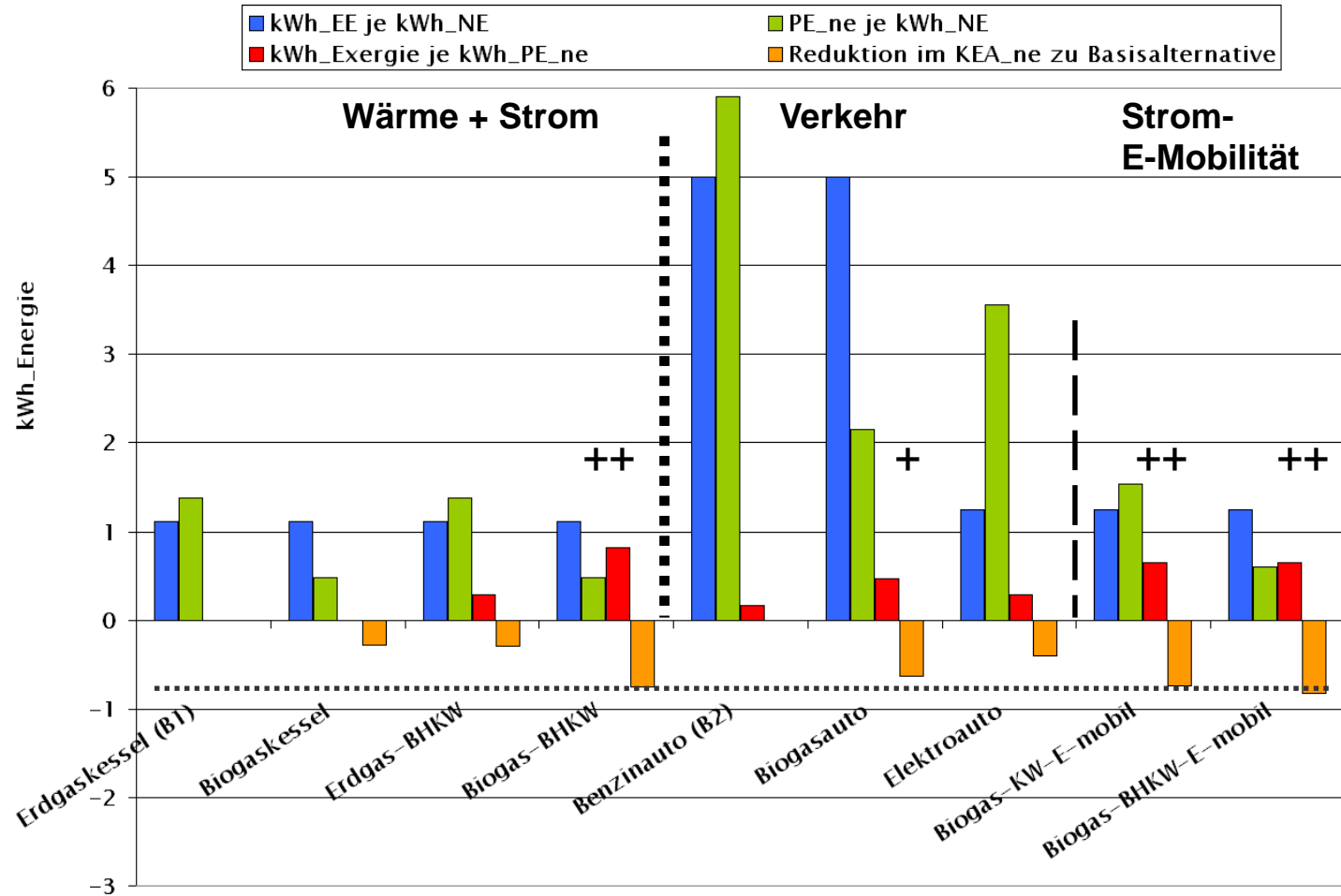
EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



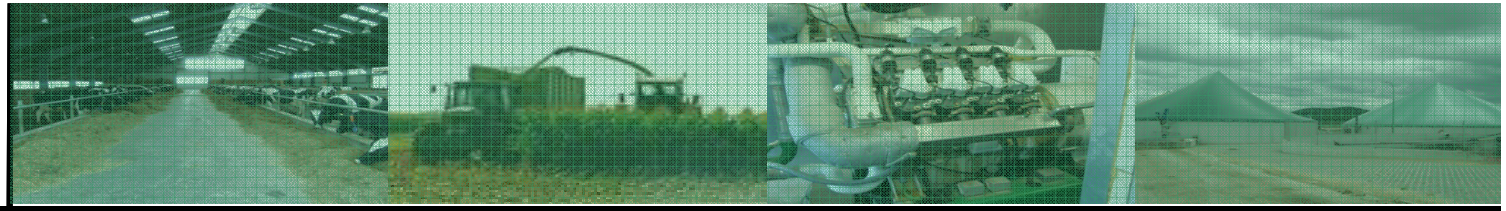
Primärenergieeinsparung zu fossiler Basisalternative

Primärenergie

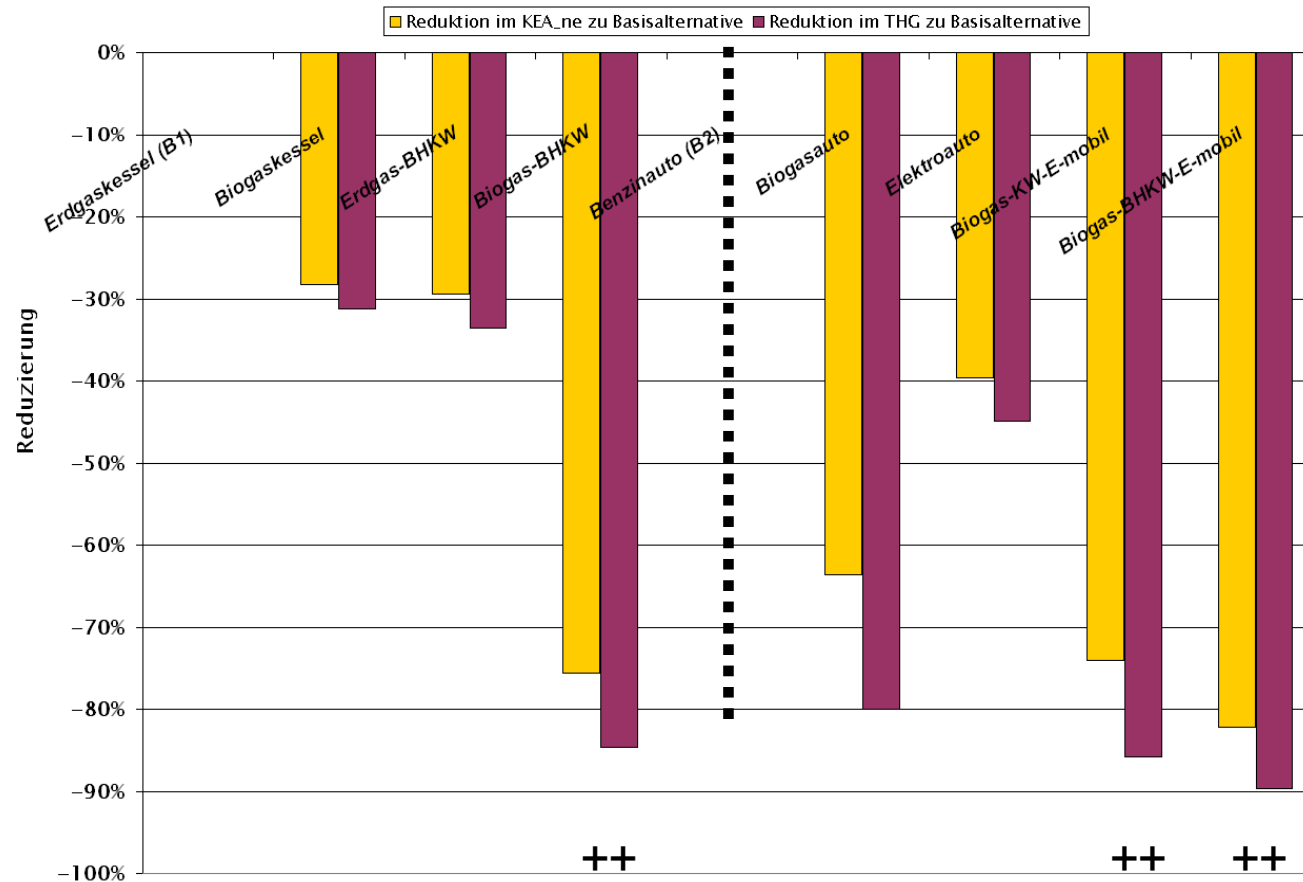
nicht
erneuerbar
(PE_{ne})



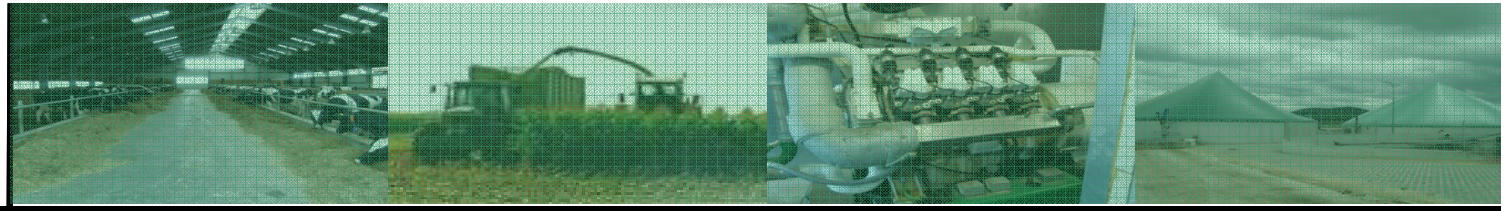
EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



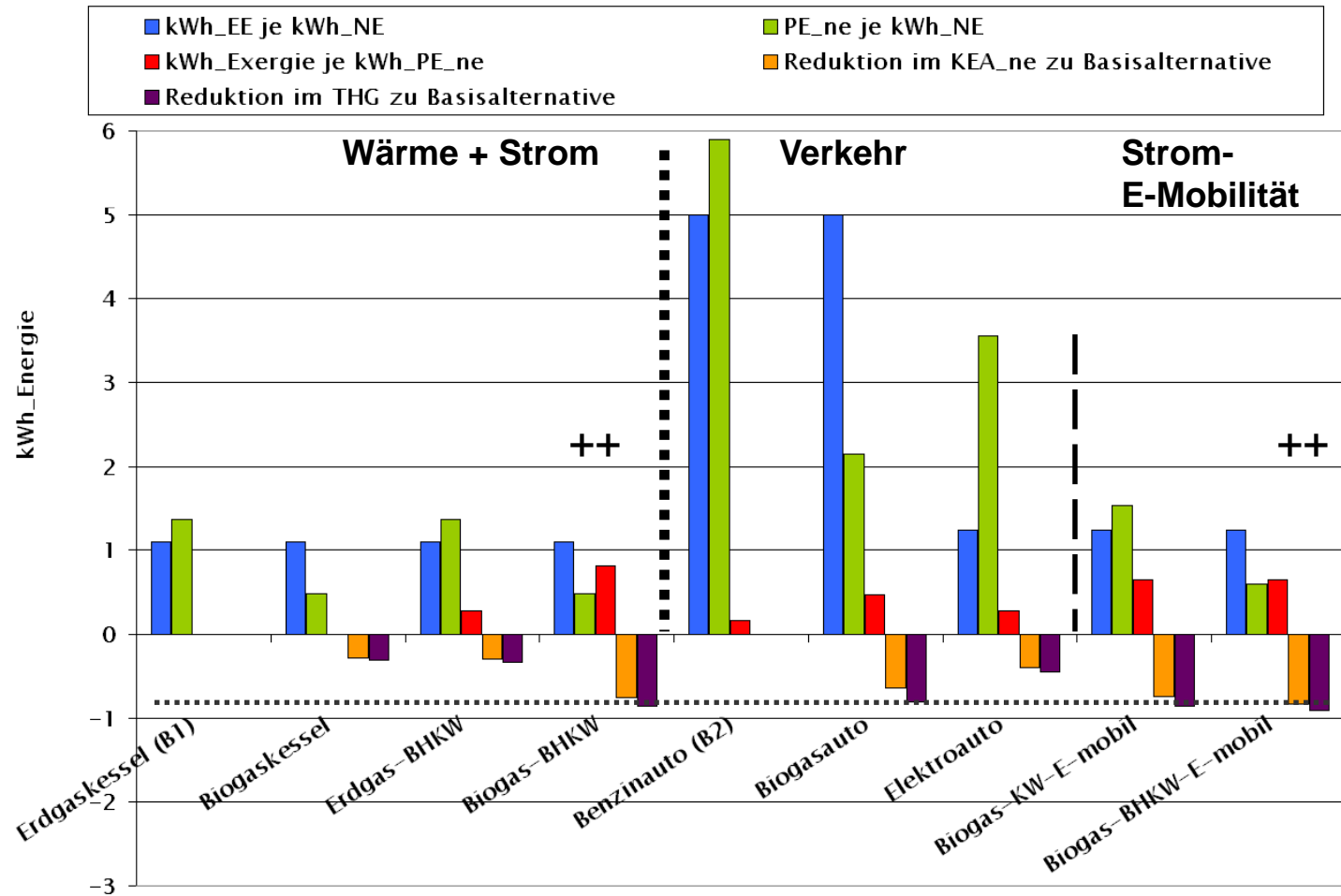
Treibhausgasreduktion und Primärenergieeinsparung zu fossiler Basisalternative



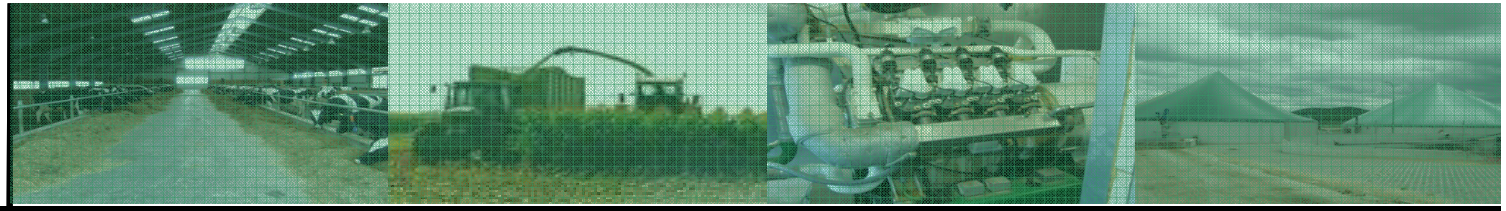
EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



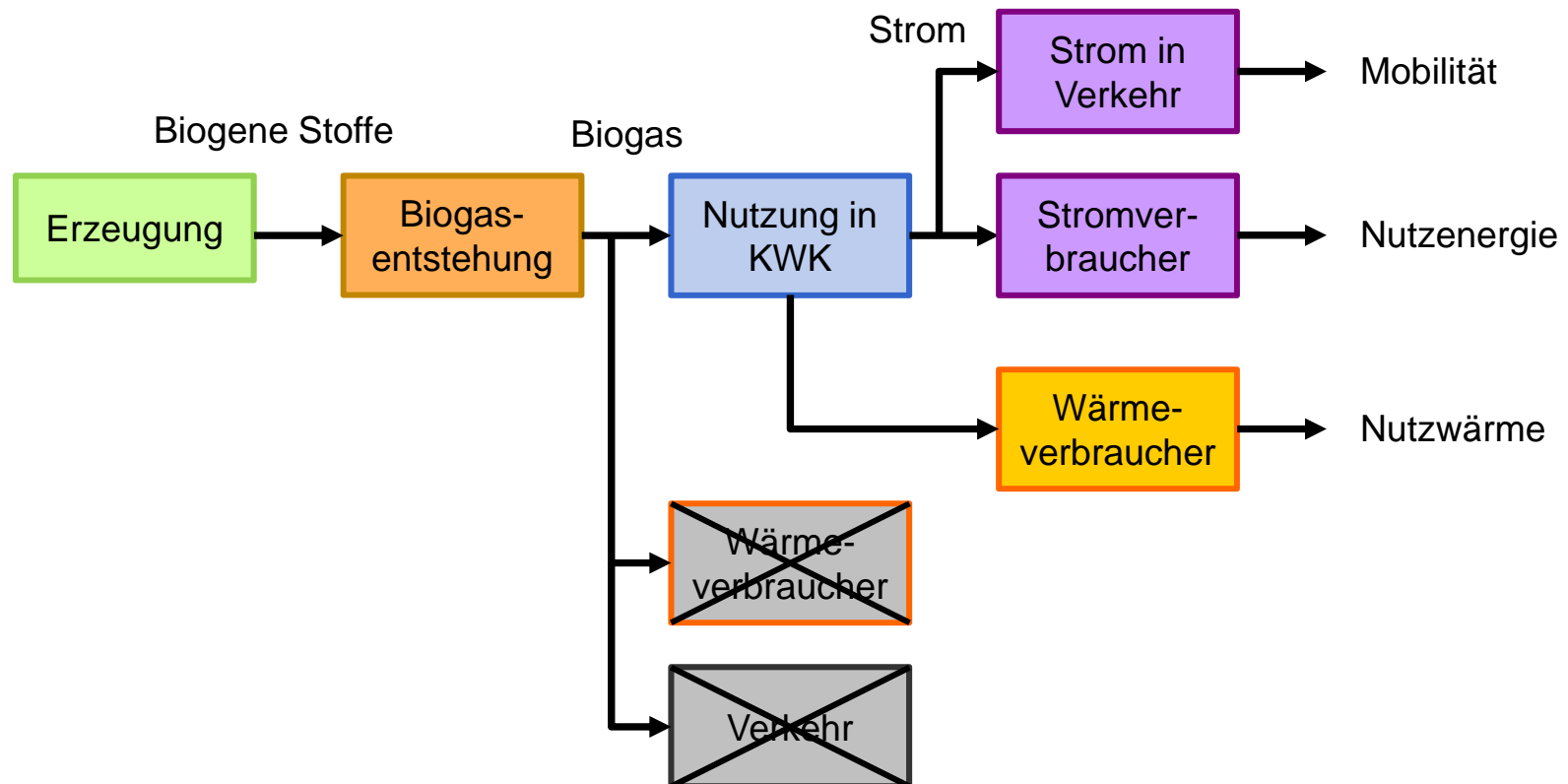
Übersicht Vergleich der Nutzungspfade



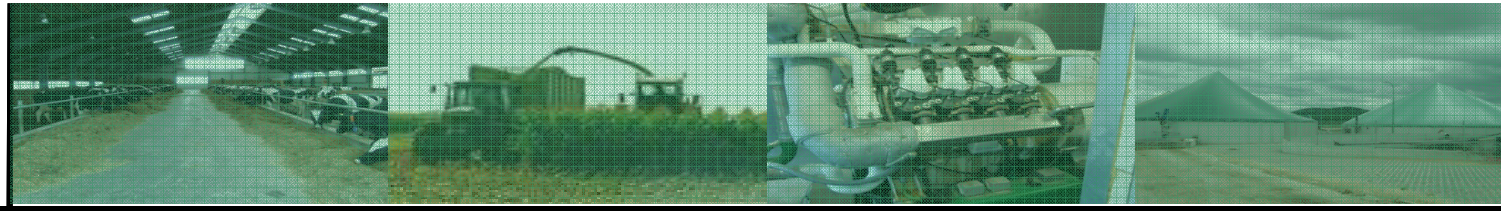
EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



Ergebnis Vergleich der Nutzungspfade



EnInnov 2010 10. - 12.02.2010



Fazit und Ausblick

- Ein Vergleich einfacher Systeme mit der Outputmethode ist:
 - praktikabel
 - eindeutig
- Unterschiedliche Energieformen (Nutzenergien) und Wandlungsstufen ergeben gemeinsam das Gesamtbild
- Verwendung von Biogas zur Stromerzeugung in KWK
- Nutzung des Stroms im Verkehr
- Biogas kann erheblich THG reduzieren

EnInnov 2010 10. - 12.02.2010