

Rieselfelder für den Anbau nachwachsender Rohstoffe – Chancen und Barrieren

Former sewage irrigation fields for the cultivation of renewable raw materials – Chances and barriers

Dirk Knoche, Raul Köhler & Rainer Schlepphorst

Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e. V.

Brauhausweg 2

03238 Finsterwalde

www.fib-ev.de



Rainer Janssen & Rita Mergner

WIP Renewable Energies

Sylvensteinstr. 2

81369 München

www.wip-munich.de



German Case Study – Hauptstadtregion Berlin & Brandenburg

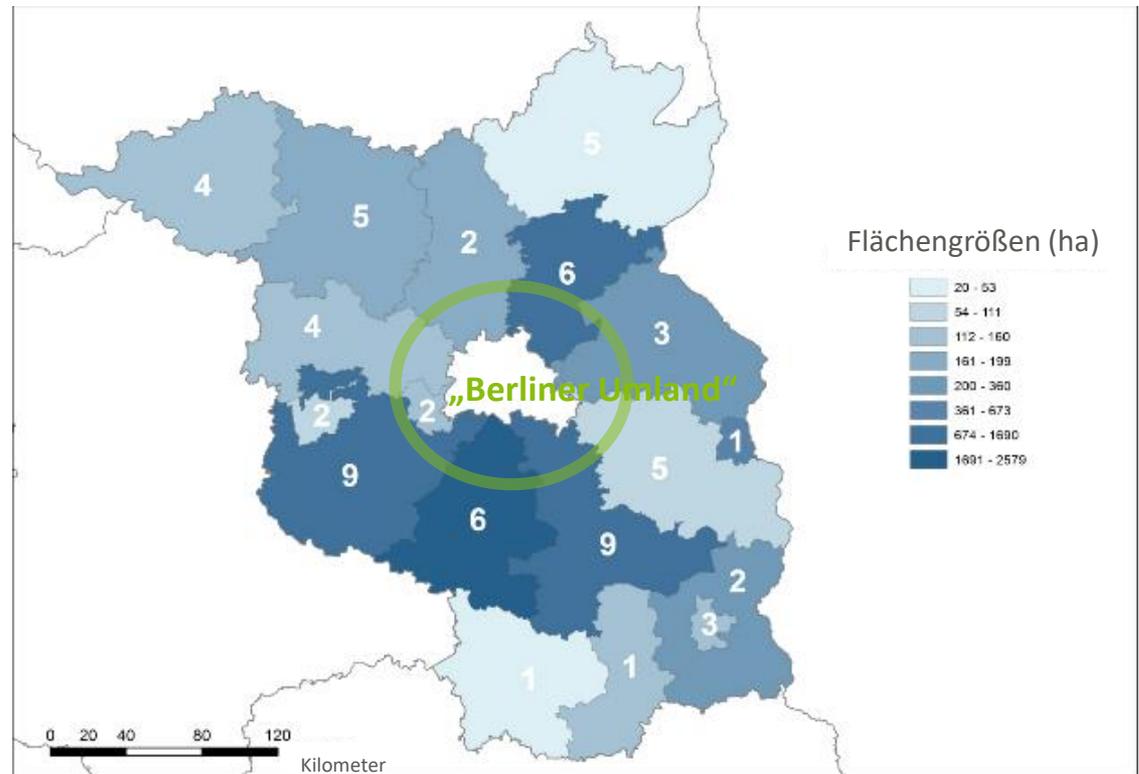
Machbarkeitsstudien:

- Pflanzenbauliche Grundlagen
 - Techno-ökonomische Bewertung
- Potentialabschätzung für Bioenergieerzeugung auf Sonderstandorten



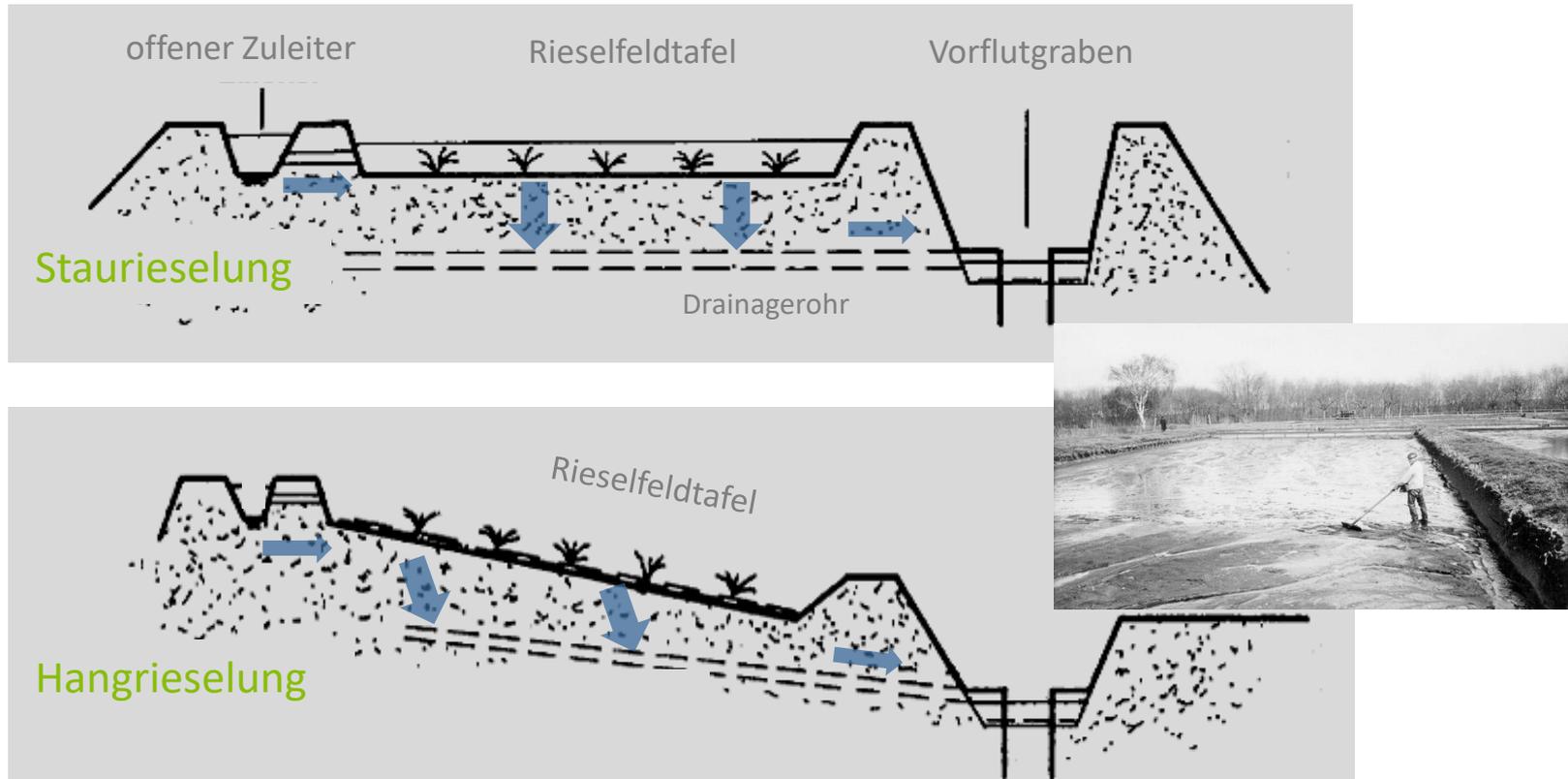
Ehemalige Rieselfelder der Abwasser-Land-Behandlung

Gesamtfläche:
9.981 Hektar
71 Rieselfelder
(Ritschel & Kratz 2000)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

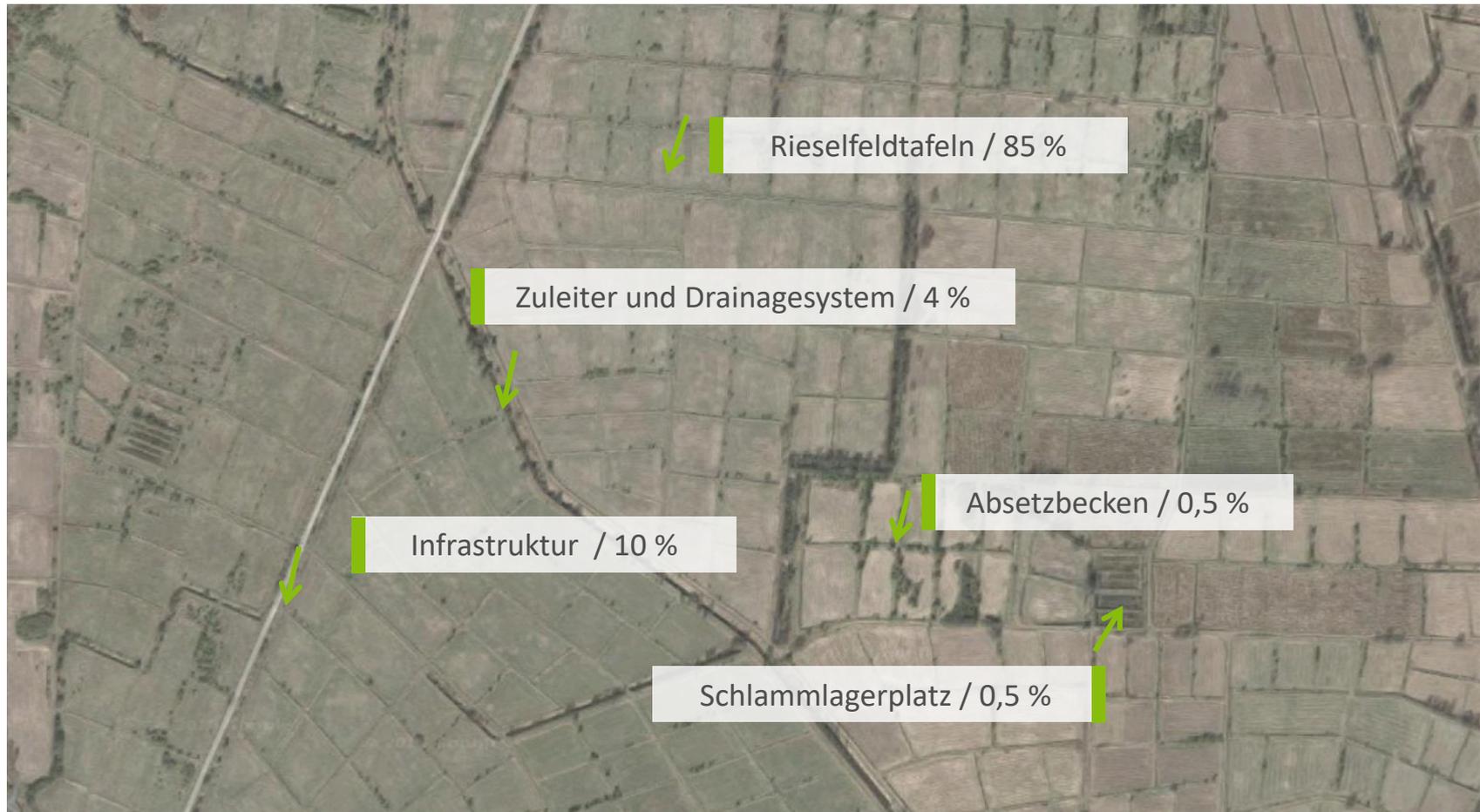
Das Prinzip – seit 1873 unverändert



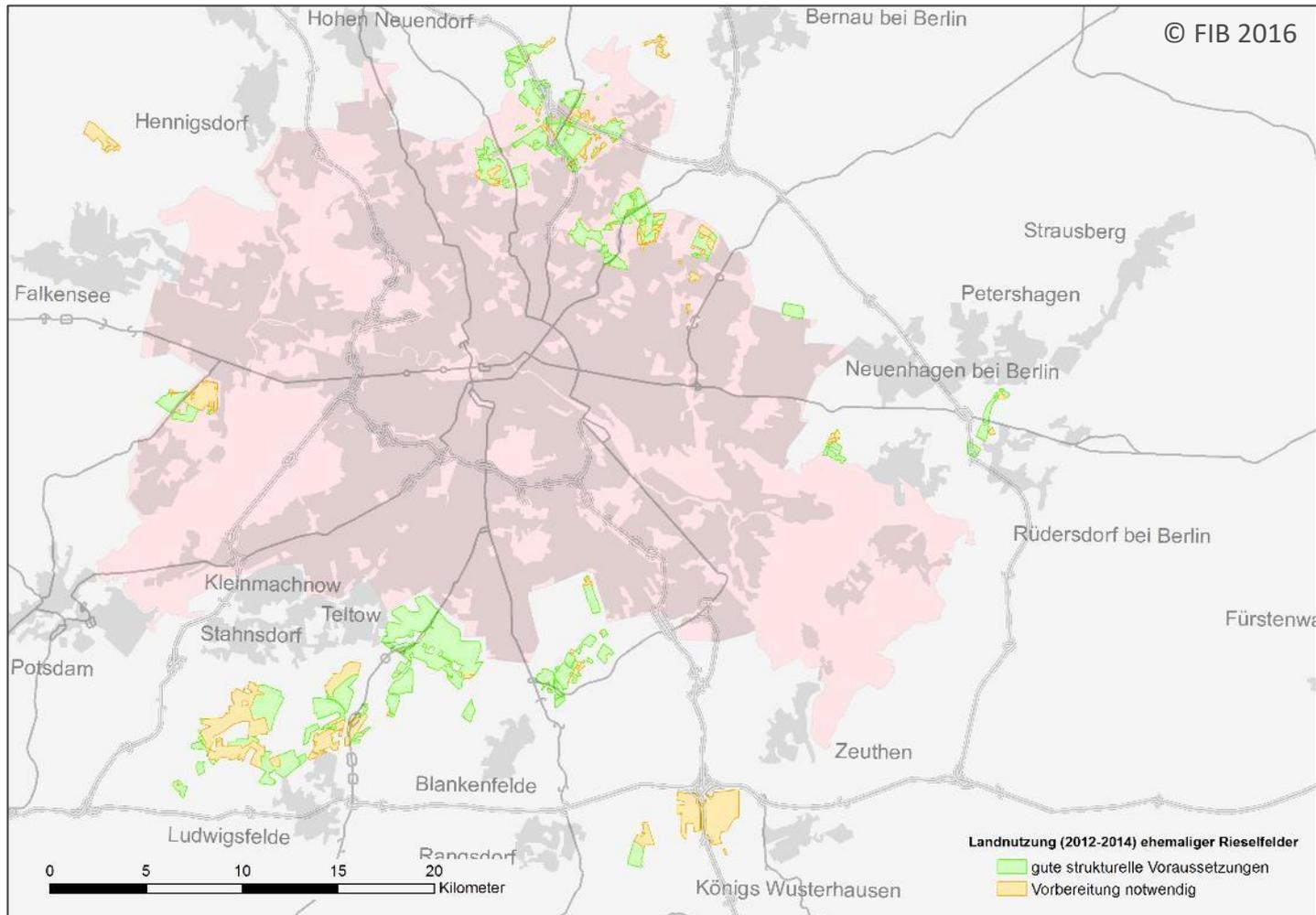
Schema nach Erhardt et al. (1991)



Rieselfelder – Ein Landschaftstyp *aus zweiter Hand*

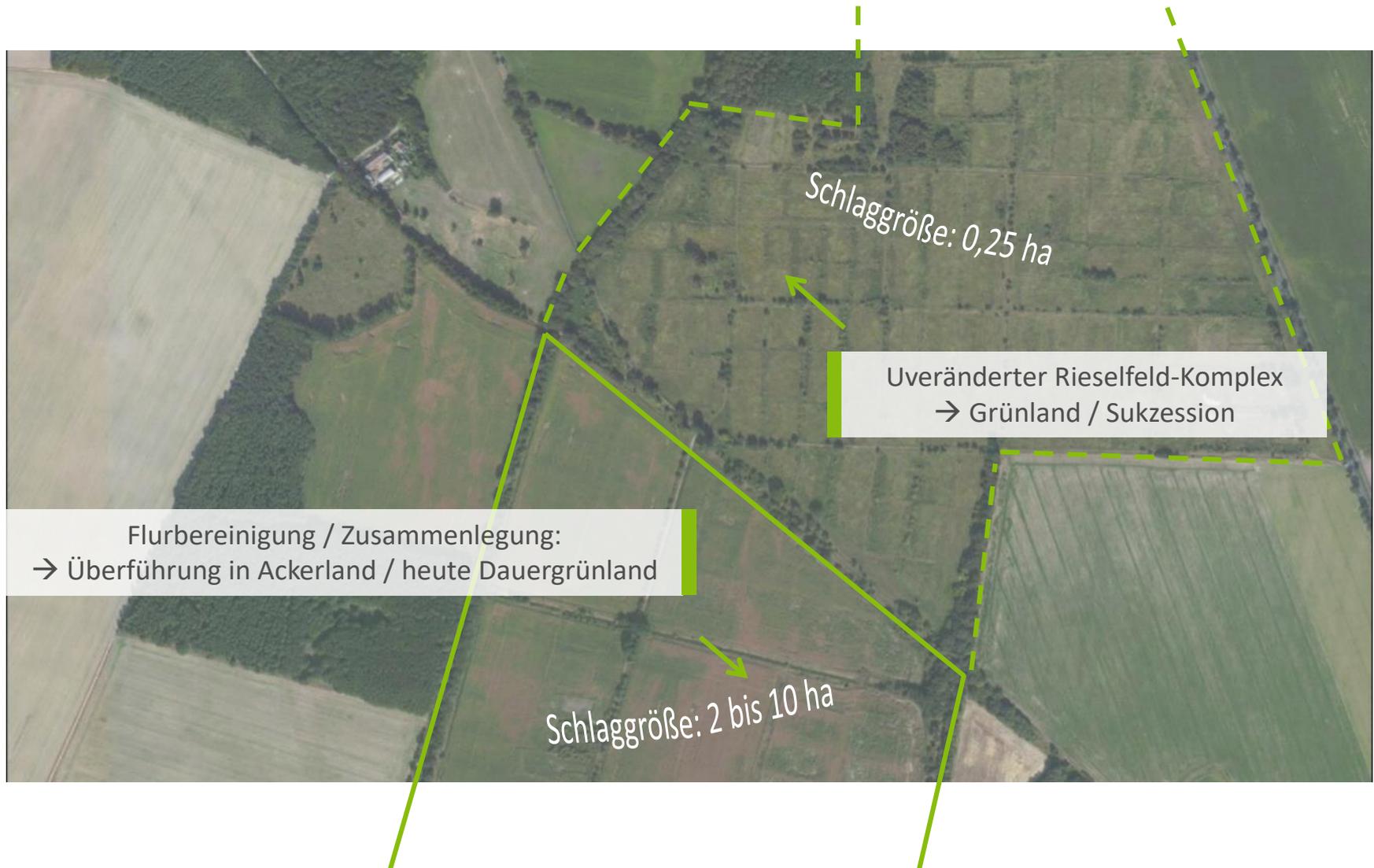


Aktuelle Landnutzungsverteilung (2014)

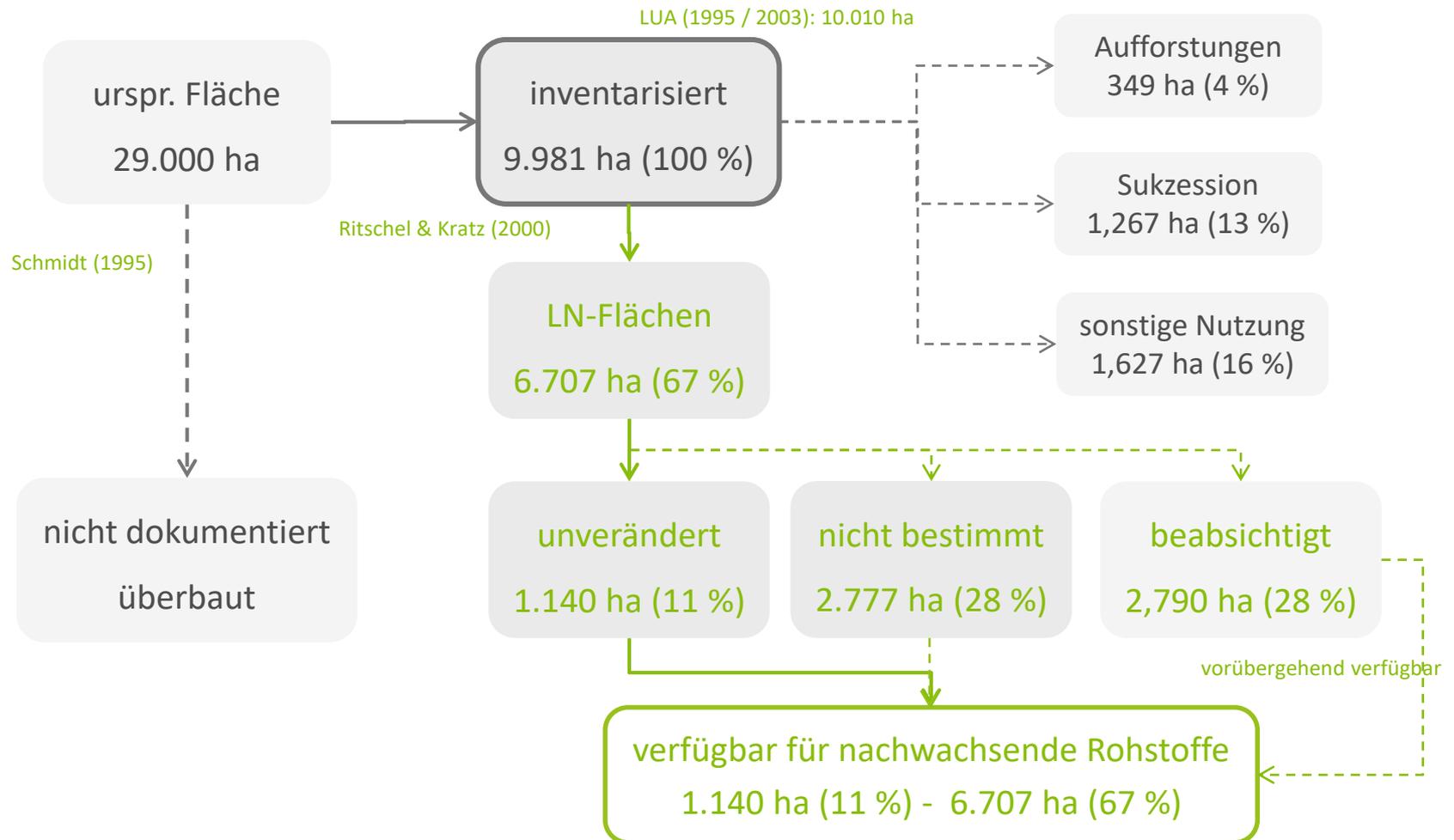


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Unverändert und nach Flurbereinigung



Landinanspruchnahme und Potenziale für nachwachsende Rohstoffe



Vegetationsaspekt und Bodentypisierung



Standortheterogenität & pflanzenbauliche Risiken



Einjährige Kurzumtriebsplantage mit Hybride 275 auf einem ehemaligen Rieselfeld bei Schönwalde-Glien:
Zink-Toxizität und induzierter Eisen-Mangel



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Ertragspotenzial ($to_{atro} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$)

Annuelle

Analogieschlüsse:

Sudangras \varnothing 8 - 17 (DB 10)

Sonnenblume \varnothing 8 - 9

Messdaten (FORBIO 2016):

Sorghum \varnothing 4,5 - 7,9 (DB 10)

Kräuter \varnothing 2,7 - 3,1



Mehrfährige

Analogieschlüsse:

Miscanthus \varnothing 5 - 15 (DB 10)

Durchw. Silphie \varnothing 13 - 28

Staudenknöterich \varnothing 8 - 17

keine Leistungsdaten:

Rutenhirse

Amaranth, etc.



Holzartige Biomasse (KUP)

Messdaten:

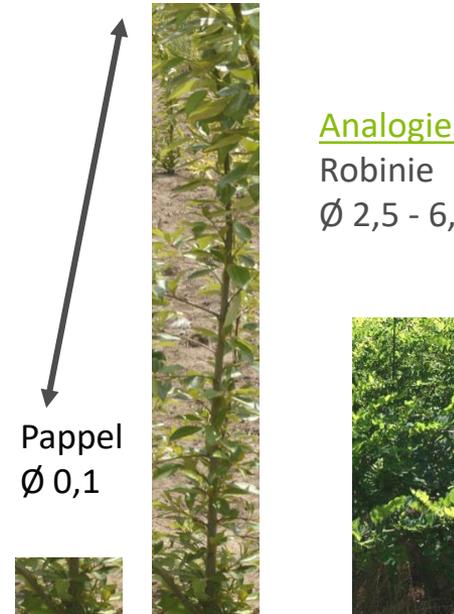
Pappel-Klone / Hybride

\varnothing 8,0 (DB 8-10)

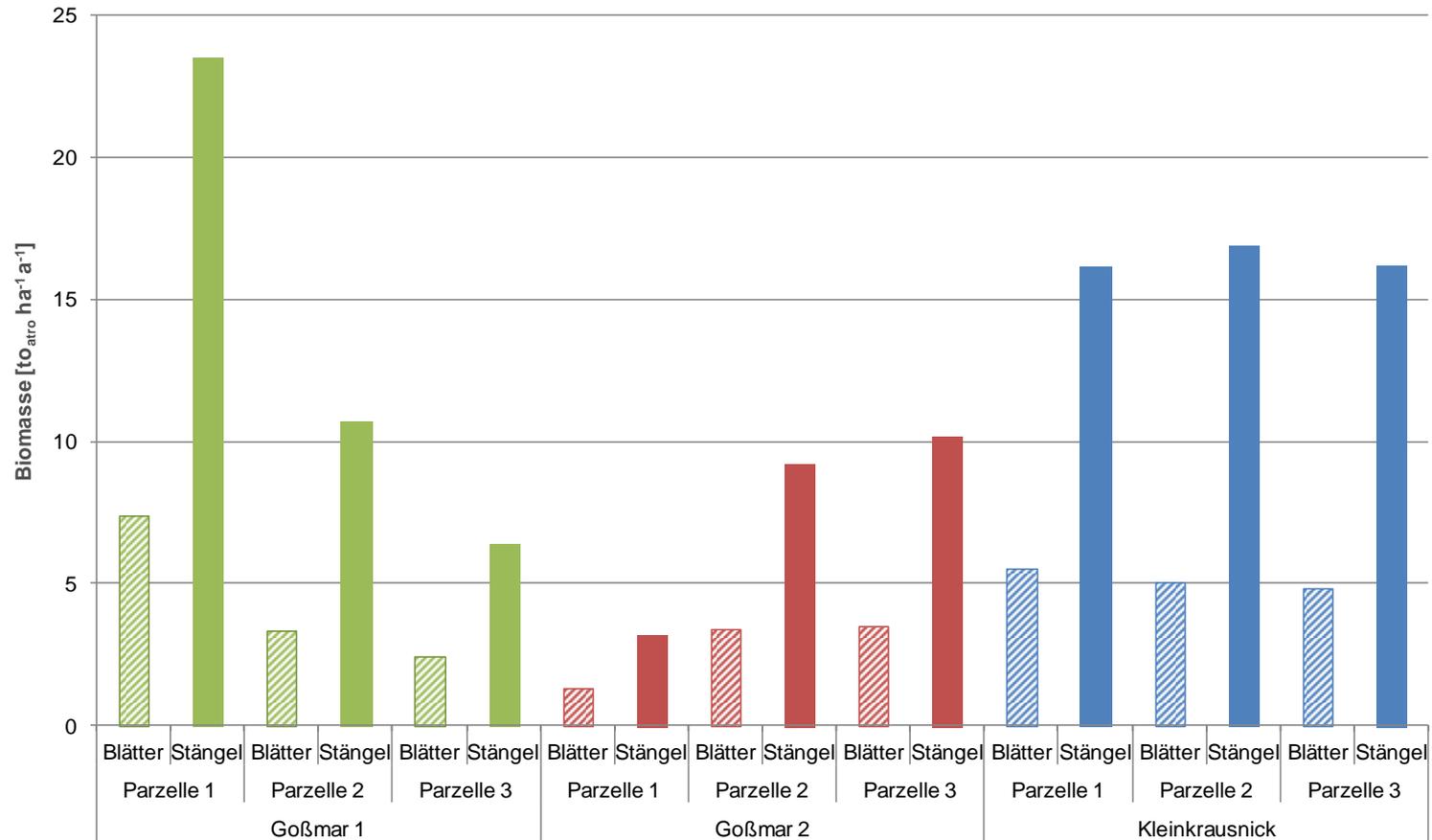
Analogieschlüsse:

Robinie

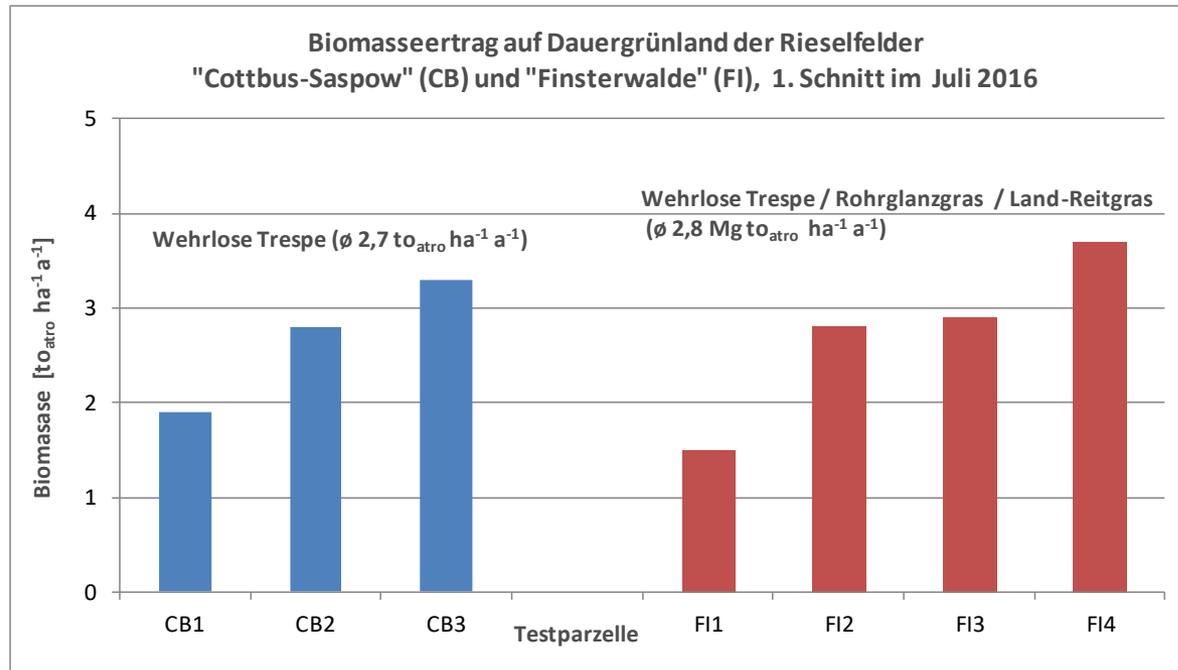
\varnothing 2,5 - 6,7 (DB 8-10)



Miscanthus-Anbauversuche im südlichen Brandenburg



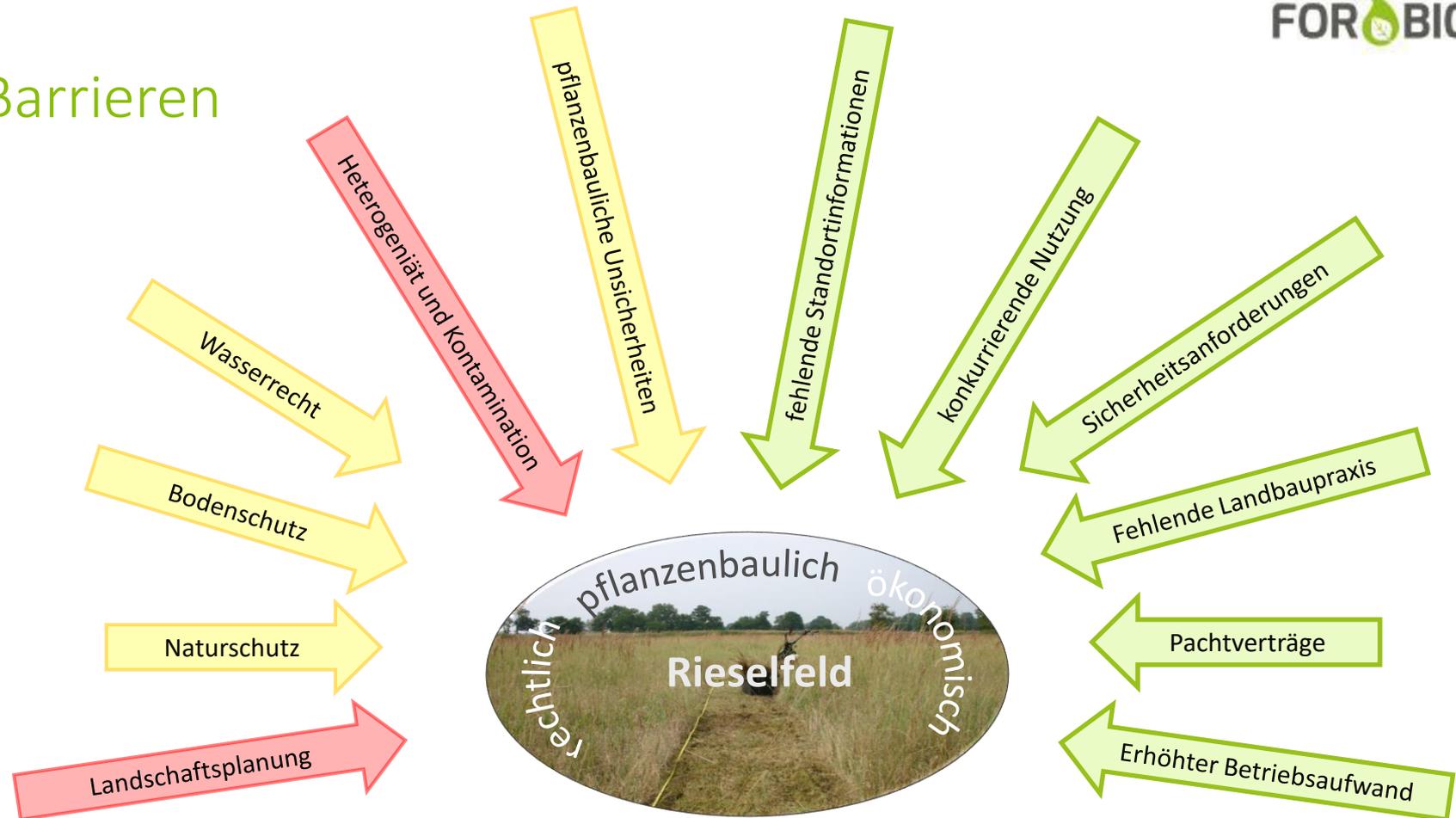
Landschaftspflege - Extensive Grasnutzung



ein Schnitt zur Abreife, Testparzellen: 10-50 m²



Barrieren



„Große Barriere“

grundsätzlich, langfristig
bestehend (>10 Jahre)

„Moderate Barriere“

situationsabhängig, mittelfristig
Überwindbar (3-10 Jahre)

„Geringe Barriere“

kurzfristig lösbar
(<3 Jahre)



Naturschutz-Vorrangflächen (FFH, Natura 2000, BNatG)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Kleinmaßstäbliche Feldbewirtschaftung



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Geringe pflanzenbauliche Erfahrung



Vielversprechende Verwertungsketten

Variante 1 *Miscanthus*-Anbau mit **Option 1** Verkauf von *Miscanthus*-Häckseln an etablierte Biomassekraftwerke, oder **Option 2** Nutzung in eigener Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung (CHP)

Variante 2 Nutzung des Grasaufwuchses (Landespflege) mit **Option 1** Verkauf der Rundballen an Biogasanlage, oder **Option 2** Gewinnung von Biochemikalien in eigener Anlage (Nachrüstung)

Bezugsfläche: 1.140 ha LN-Flächen im südlichen Berliner Umland

Investitionszeitraum: 20 Jahre

Ertragserwartung: *Miscanthus* 10 to_{atro}/ha/a, Grasaufwuchs 3 to_{atro}/ha/a



Miscanthus - Techno-ökonomische Machbarkeit

Option 1 Verkauf von *Miscanthus*-Häckseln an eines von **drei vorhandenen Heizkraftwerken** nahe Berlin (Ludwigsfelde, Teltow, Königs-Wusterhausen)

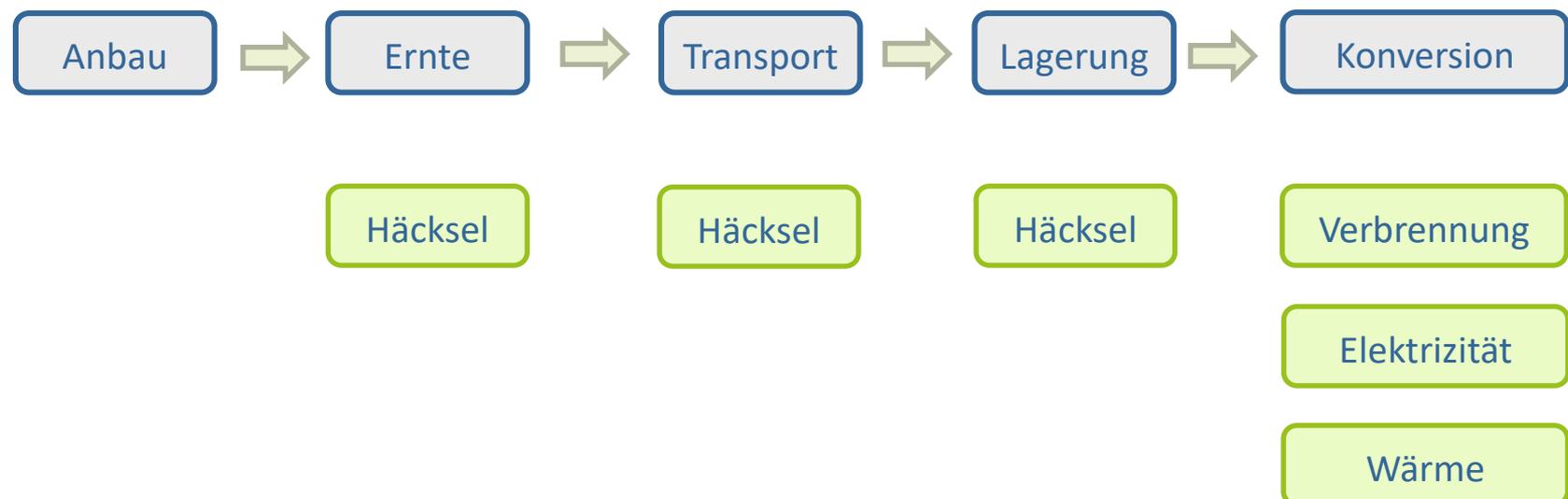
Option 2 Verbrennung von *Miscanthus*-Häckseln in einer **eigenen Anlage** mit Kraft-Wärme-Kopplung (CHP)



Miscanthus - Techno-ökonomische Machbarkeit

Option 1 Verkauf von *Miscanthus*-Häckseln an eines von **drei vorhandenen Heizkraftwerken** nahe Berlin (Ludwigsfelde, Teltow, Königs-Wusterhausen)

Option 2 Verbrennung von *Miscanthus*-Häckseln in einer **eigenen Anlage** mit Kraft-Wärme-Kopplung (CHP)



Miscanthus - Kosten- & Ertragsschätzung

Kosten		EUR/20 Jahre
Kosten für Anbau	Erstanlage der Plantage (3.208 EUR/ha)	3,7 (M)illionen
Betriebskosten	Pflege etc. (24 EUR/ha)	0,5 M
Logistik	Ernte (278 EUR/ha)	6,3 M
	Transport (geringste/mittlere Entfernung)	2,6 - 6,2 M
Gesamtkosten für den Investitionszeitraum		13,1 - 16,7 M
Gesamtkosten für die Neuanlage einer Biomasse CHP-Anlage		27,0 M

Einkommen		EUR/20 Jahre
Option 1.1	Verkauf von <i>Miscanthus</i> -Chips (80 EUR/to _{atro})	26,4 M
Option 1.2	Verkauf von <i>Miscanthus</i> -Chips (50 EUR/to _{atro})	16,5 M
Option 2.1	Elektrizität (0,1488 EUR/kWh)	88,0 M
Option 2.2	Wärme (0,05 - 0,09 EUR/kWh)	44,0 - 78,0 M



Grasnutzung - Techno-ökonomische Machbarkeit

Option 1 Verkauf an eine **vorhandenen Biogasanlage** nahe Berlin (Groß Machnow, Blankenfelde, Mahlow 1-3) - Biomethan

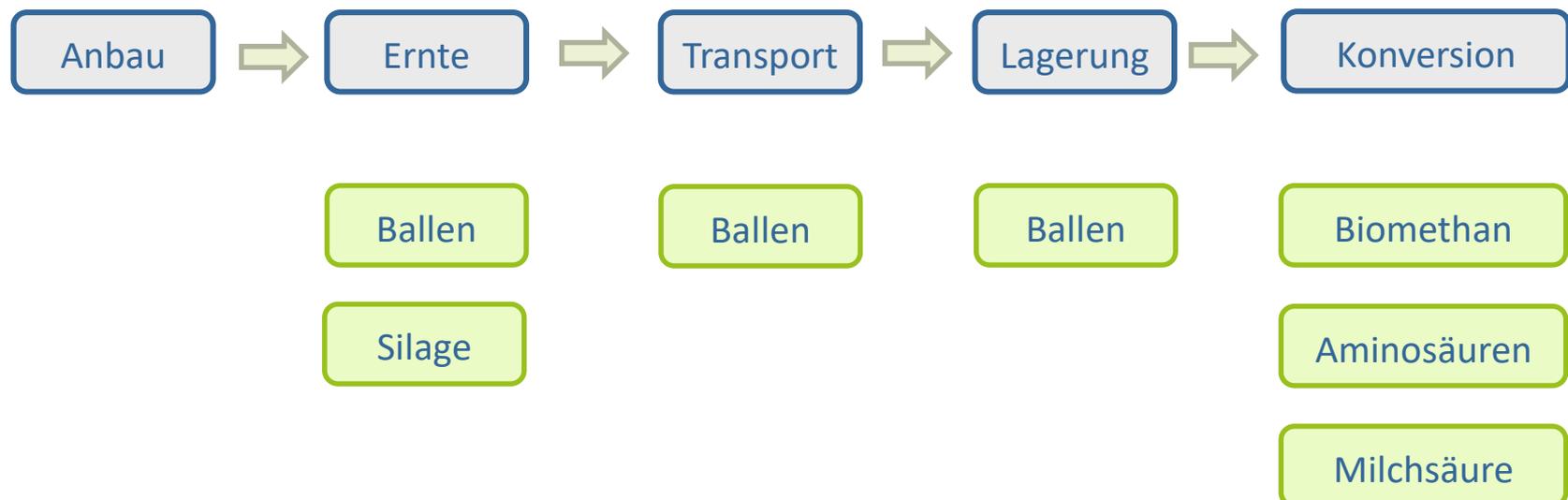
Option 2 Verwertung in der **eigenen Gras-Bioraffinerie** innerhalb einer bestehenden Biogasanlage (Nachrüstung)



Grasnutzung - Techno-ökonomische Machbarkeit

Option 1 Verkauf an eine **vorhandenen Biogasanlage** nahe Berlin (Groß Machnow, Blankenfelde, Mahlow 1-3) - Biomethan

Option 2 Verwertung in der **eigenen Gras-Bioraffinerie** innerhalb einer bestehenden Biogasanlage (Nachrüstung)



Grasaufwuchs - Kosten- & Ertragsschätzung

Kosten		EUR/20 Jahre
Betriebskosten für Biomassegewinnung	Mähen (41,5 EUR/ha)	0,6 (M)illionen
	Bündeln (14,5 EUR/Ballen)	1,0 M
	Transport (68 EUR/h)	0,1 M
Gesamtkosten für Biomassebereitstellung im Investitionszeitraum		1,7 M
Gesamtkosten für eine neue Gras-Bioraffinerie (innerhalb einer laufenden Biogasanlage)		2,3 M
Einkommen		EUR/20 Jahre
Option 1	Verkauf von Grassilage (60 EUR/to)	4,1 M
Option 2	Verkauf von Aminosäuren (84-120 to, 4.000 EUR/to)	6,7 - 9,6 M
	Verkauf von Milchsäure (36 to, 600 EUR/to)	0,4 M



Fazit & Ausblick

- trotz aller Einschränkungen bei der Bewirtschaftung ist eine **profitabler Anbau von Energiepflanzen** (hier: *Miscanthus*) auf Rieselfeldern möglich
- aber auch die Nutzung des **vorhandenen Grasaufwuchses** im Rahmen der Landschaftspflege kann sich rentieren
- angestrebt wird eine hochwertige stoffliche Verwertung, etwa für **industrielle Grundstoffe** (Aminosäuren, Milchsäure)
- dabei sind **Synergien** zu beachten: Zwischennutzung (Flächenreserve), Flächensicherung, Phytoremediation



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.