

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

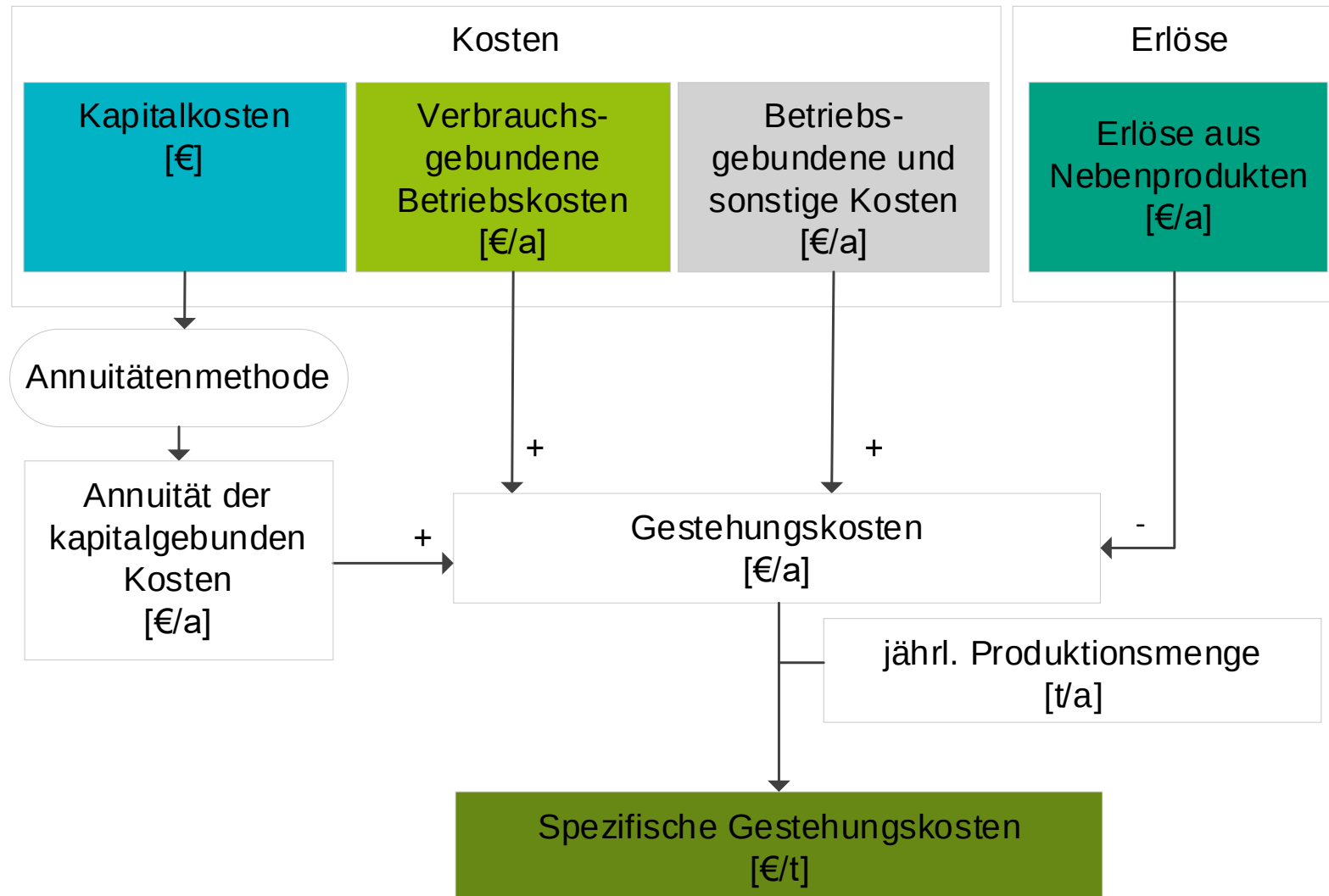
Bewertete Kriterien



Kriterium	Berechnung	Datenbasis	Systemgrenze
Gestehungskosten	VDI 6025	Eigene ökonomische Berechnungen auf Basis von Paper zur Bewertung der Kosten der Biopolymerproduktion	Gate-to-gate für die Produktionsanlage
Investitionskosten		Literaturrecherche und Skalierung	Produktionsanlage

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

Bewertungsmethoden



Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

Rahmenbedingungen



Bewertungsrahmen:

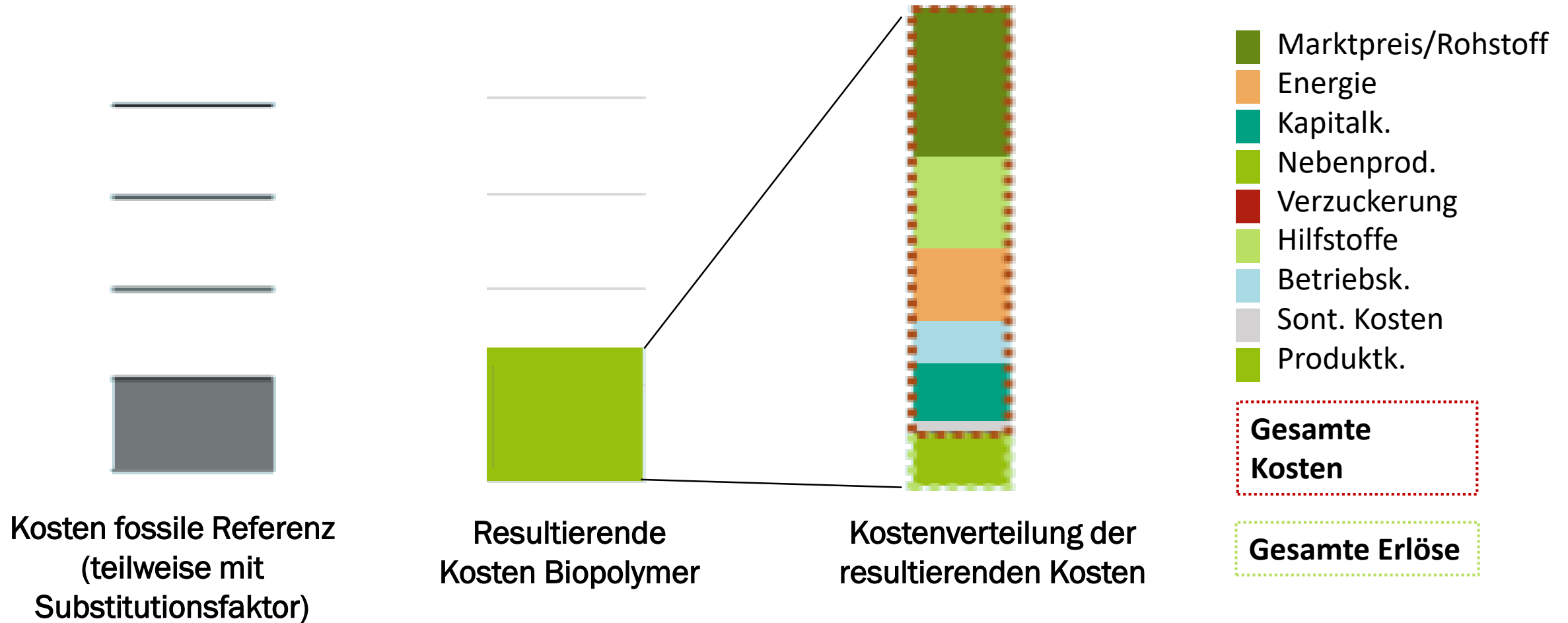
- ❖ Zielgröße: Spezifische Produktgestehungskosten
- ❖ Berücksichtigung aller anfallenden Kosten und Erlöse über einen definierten Betrachtungszeitraum
- ❖ Kapitalgebundene Zahlungen
- ❖ Investitionen in Anlagen und Gebäude (20 Jahre Abschreibung)
- ❖ Indirekte Kosten der Anlagen- und Gebäudeerrichtung
- ❖ Gegenüberstellung der jährlichen Kosten mit Erlösen (ökonomische Wertigkeit von Nebenprodukten)

Bewertungsrandbedingungen:

- ❖ Rohstoffe: Gesonderte Berechnung der Vorkette zu Zucker, Lignin für Stärke und holzbasierte Rohstoffe
- ❖ Vorkette wird nicht gesondert abgebildet

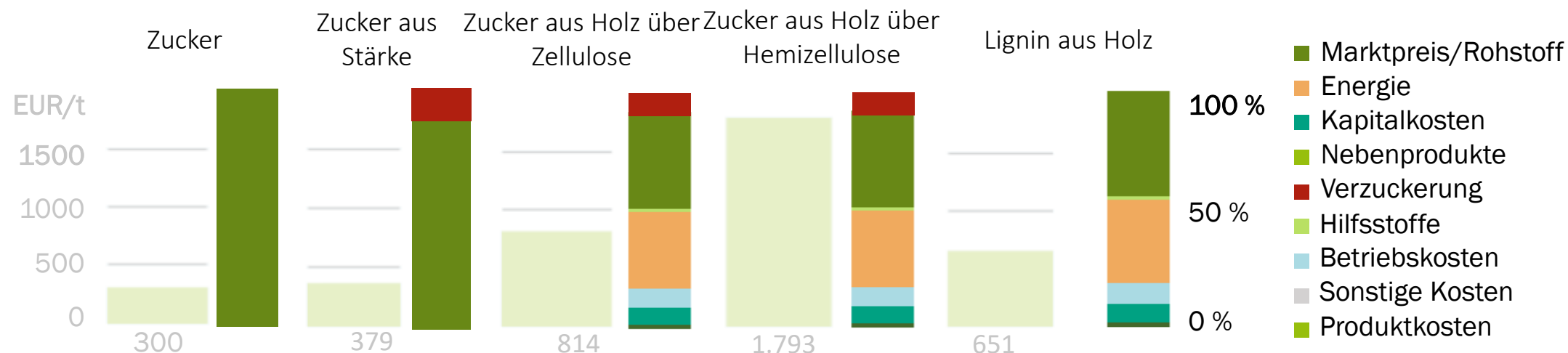
Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

Darstellungsweise



Gewinnung von Zucker und Lignin

Spezifische Rohstoffbereitstellungskosten



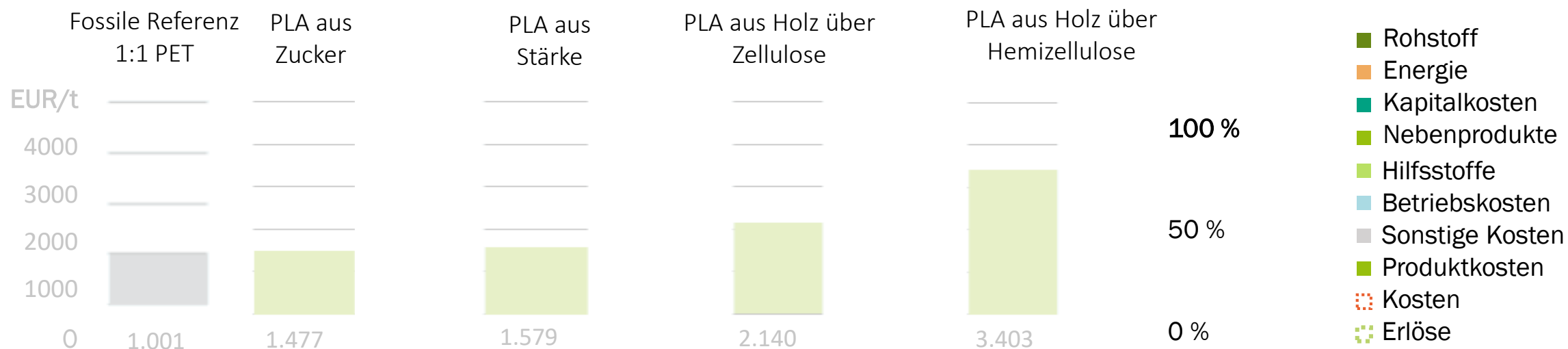
- ❖ Zucker und Stärke werden aktuell zu Marktpreisen (hier 2022) gehandelt, die stark schwanken
- ❖ Marktpreise für Zucker und Stärke als Referenz im Vergleich zu Holz
- ❖ Kosten für Gewinnung von Zucker und Lignin ergeben sich aus Holzaufschluss
- ❖ Kosten werden entsprechend ihrem Anteil am Prozessaufwand zugeordnet und verteilt
- ❖ Neben dem Einfluss des Holzes wesentlicher Energieaufwand im Prozess

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

PLA



Spezifische Produktionskosten



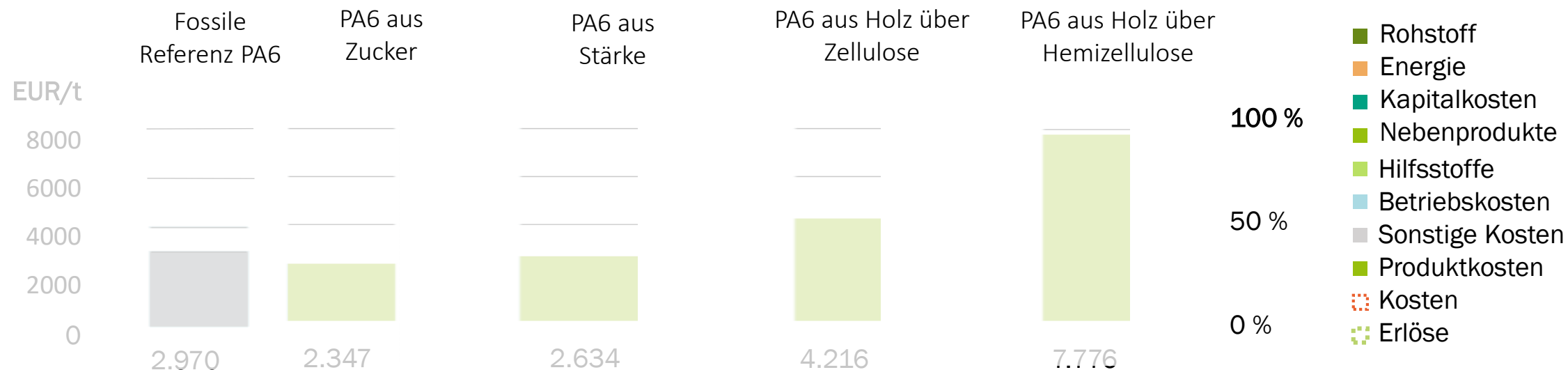
- ❖ Wirtschaftlichkeit hängt stark von den Rohstoffpreisen ab
- ❖ Insgesamt sind die Kosten von PLA nur geringfügig höher als bei der fossilen Referenz
- ❖ Produktionsstandort entscheidender Faktor

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

PA6



Spezifische Produktionskosten



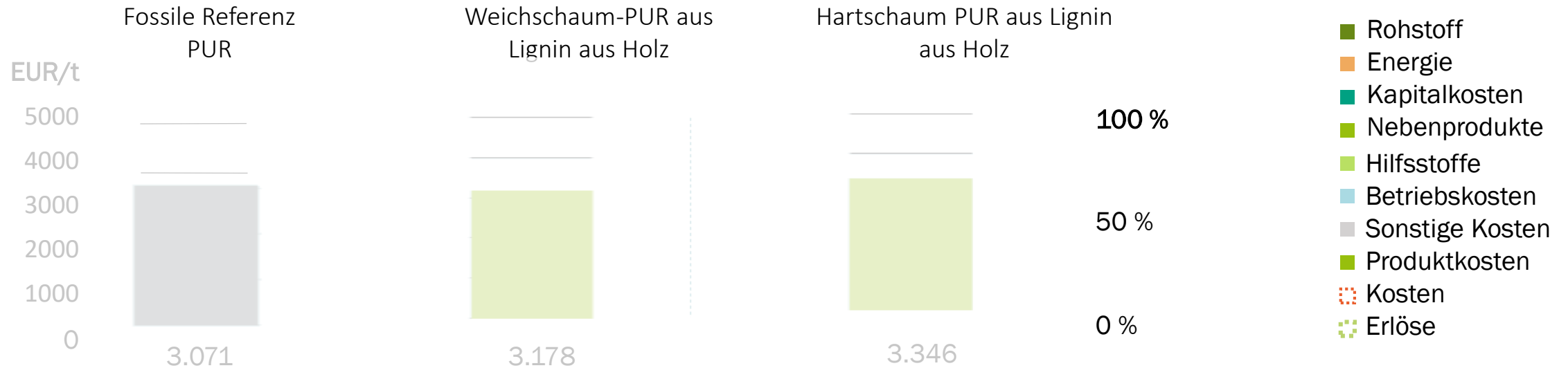
- ❖ PA6 kann in einem Bioraffineriekonzept rentabel hergestellt werden
- ❖ Biopolymere können Preise vergleichbar mit ihrer fossilen erreichen
- ❖ Günstigeren Werte im Vergleich zu fossilen Werten resultieren aus Sondereffekt im Bezugsjahr 2022, in dem die Kosten in Europa sehr hoch waren,

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

PUR



Spezifische Produktionskosten



- ❖ Biobasiertes Polyurethan (PUR) erreicht eine ähnliche Kostenrahmen wie die fossile Referenz
- ❖ Isocyanate spielen eine entscheidende Rolle und tragen erheblich zu den Kosten bei
- ❖ Weitere Kosten, etwa Kapitalkosten, werden durch die Kosten für Isocyanate um ein Vielfaches übertroffen

Darstellung der Ergebnisse - Ökonomie

Fazit



Rohstoffabhängigkeit:

- ❖ Rohstoffkosten haben einen starken Einfluss auf die Gesamtkosten
- ❖ Bei untersuchten Biopolymeren aus holzbasierten Pfaden sind diese fast allein kostenbestimmend



Optimierungspotenziale:

- ❖ Nur Rohstoffe mit günstigen Produktionsbedingungen sollten eingesetzt werden
- ❖ Lokale Rohstoffquellen und kurze Transportwege sind dabei entscheidend
- ❖ Für PLA, PUR und PA6 ist eine integrierte Produktion an einem Industriestandort in Deutschland/Europa ökonomisch vorstellbar



Hauptinflussfaktoren der Produktionskosten:

- ❖ Günstige Verfügbarkeit nachwachsender Rohstoffe
- ❖ Optimierung von Rohstoff-Aufbereitung
- ❖ Nutzung günstiger lokaler Energien und Ressourcen