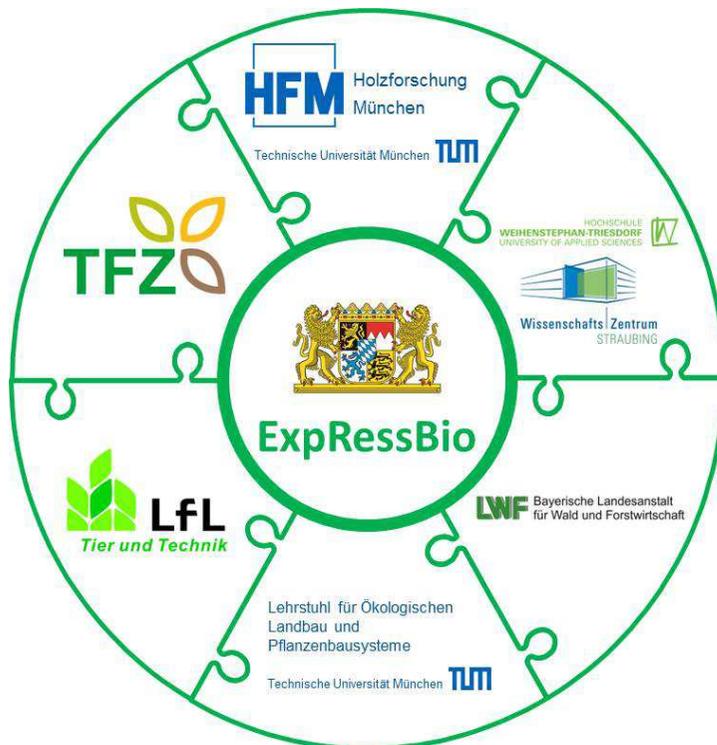


Harmonisierte Bilanzierungsmethodik

Bewertung von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlicher Biomasse in Bayern

06.10.2015 am LTZ Augustenberg

Dr.-Ing. Daniela Dressler



Ausgangslage



GREENHOUSE GAS PROTOCOL
Amtsblatt der Europäischen Union

5.6.2009

RICHTLINIEN

RICHTLINIE 2009/28/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 23. April 2009
zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG
(Text von Bedeutung für den EWR)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —
gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 175 Absatz 1 und Artikel 95 in Bezug auf die Artikel 17, 18 und 19 dieser Richtlinie,
Vorschlag der Kommission,

(3) Es ist anerkannt, welche Möglichkeiten eine nachhaltige, wettbewerbsfördernde Wirtschaftswachstum bieten, das aus erneuerbaren Quellen in der Region angesiedelt ist, und den Kraftstoffmarkt beeinflussen kann.



04

Schriftenreihe des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“

Methodenhandbuch Stoffstromorientierte Bilanzierung der Klimagaseffekte

Methoden zur Bestimmung von Technologiekenntwerten, Gesteigungskosten und Klimagaseffekten von Vorhaben im Rahmen des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“

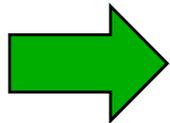


Energetische
Biomassenutzung



Problemstellung

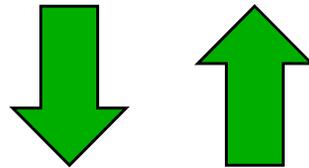
- **Trotz internationaler Normen sind bei der Erstellung einer Ökobilanz verschiedene Annahmen entlang der gesamten Prozesskette möglich:**
 - Festlegung der Systemgrenzen
 - Auswahl der Bezugsgröße und funktionellen Einheit
 - Definition der räumlichen und zeitlichen Grenzen
 - Wahl der Datengrundlage und der Datenqualität
 - Umgang mit Koppelprodukten



Unterschiedliche Annahmen entlang der Prozesskette sowie mangelnde Transparenz führen zu nicht nachvollziehbaren, nicht reproduzierbaren und nicht vergleichbaren Ergebnissen!

Zielstellung: Harmonisierung und Transparenz

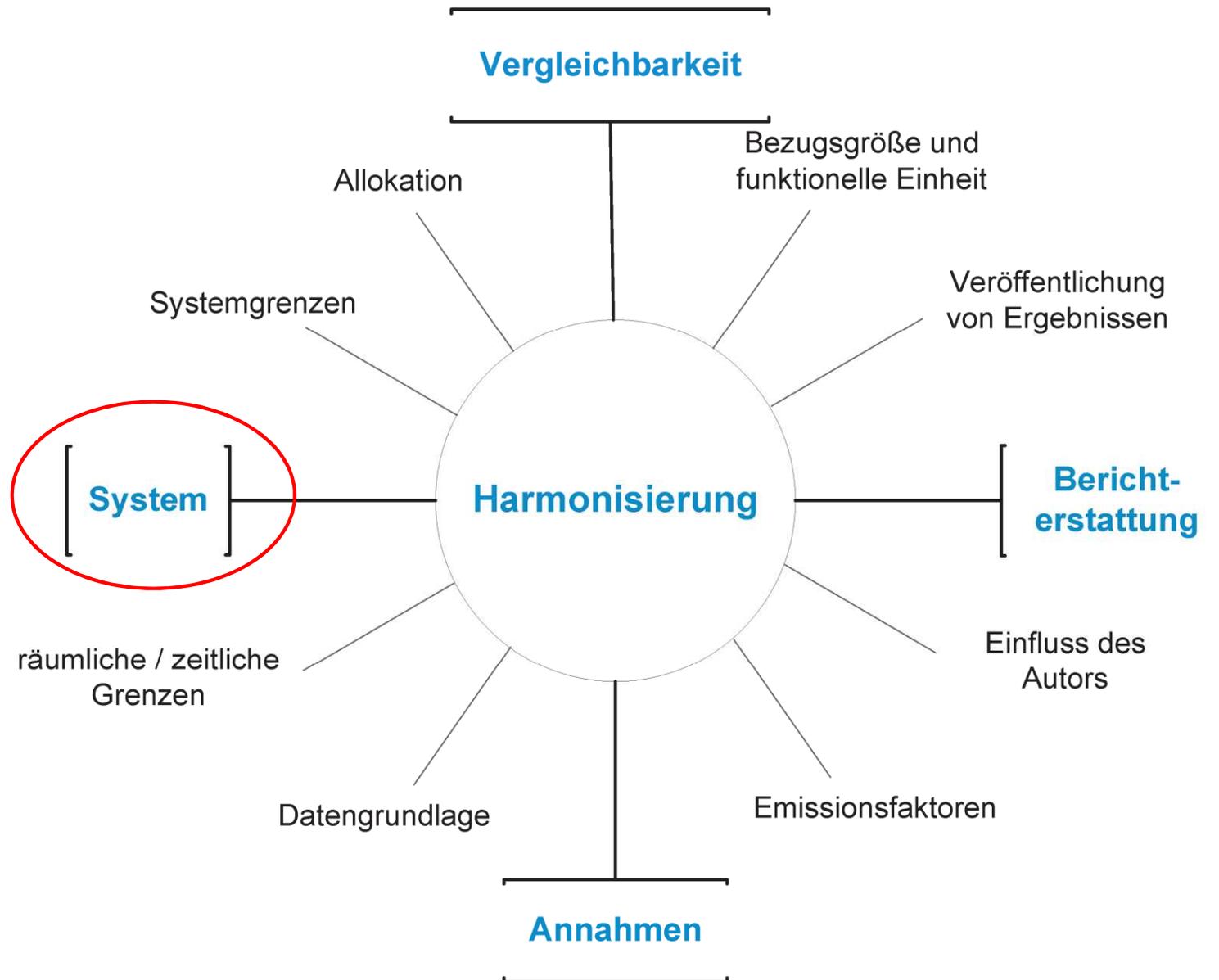
Entwicklung einer **harmonisierten und transparenten Bilanzierungsmethode** für die ökobilanzielle und ökonomische Bewertung von Produktlinien aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen in Bayern



Entwicklung der Methodik anhand von konkreten Fallbeispielen in Bayern:

- Forstliche Produktion und Holzwirtschaft
- Rapsanbau und Rapsölkraftstoff bzw. Biodiesel
- Biogassubstrate und Biogasproduktion

Harmonisierung

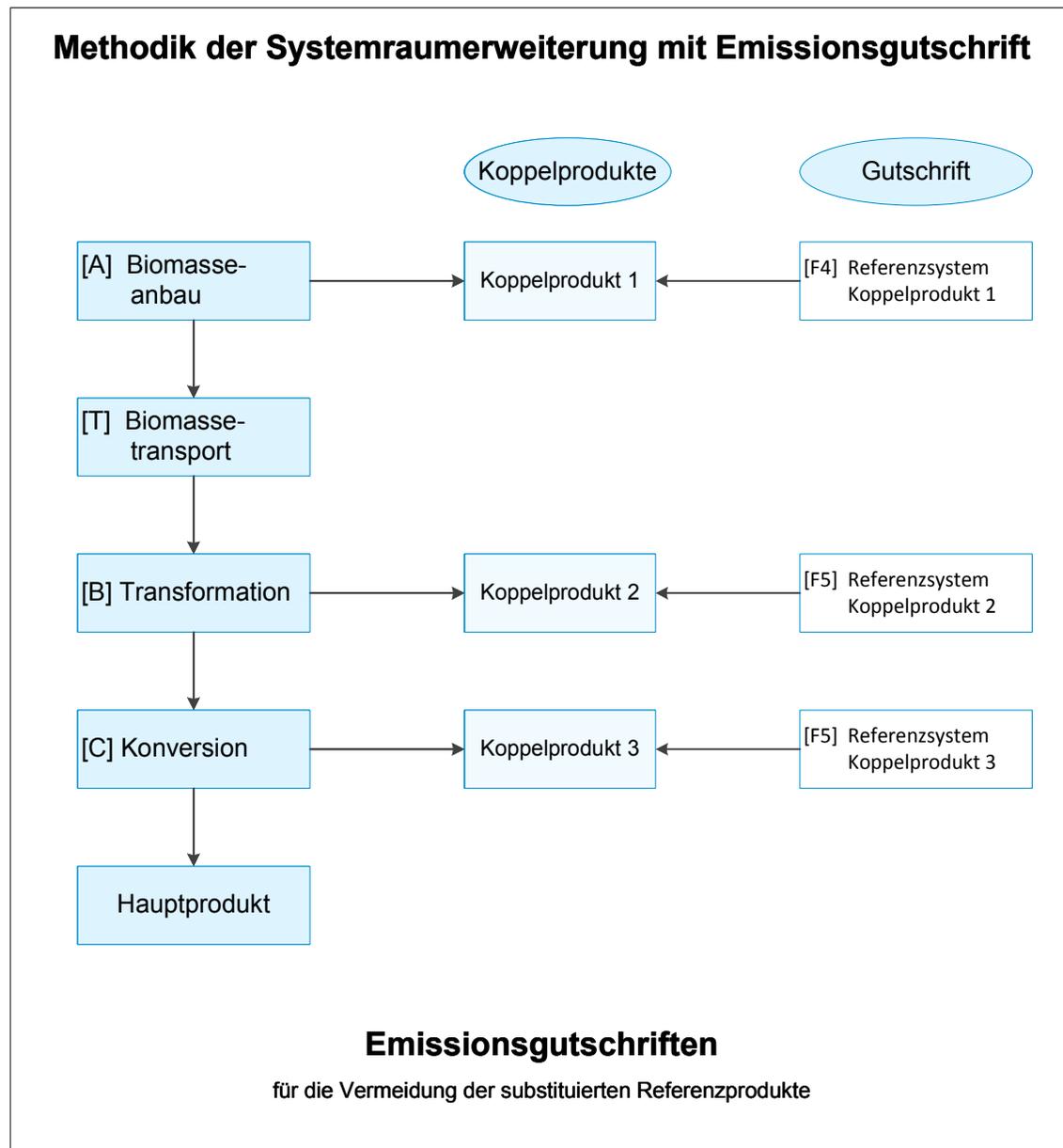
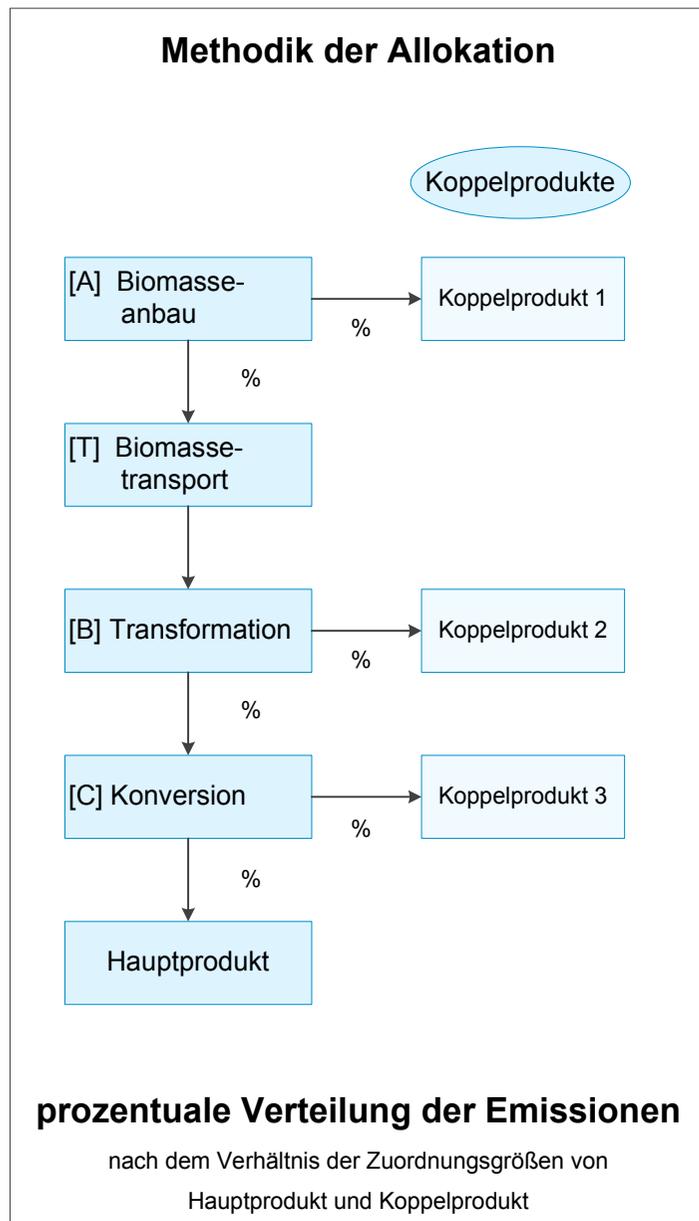


[Wolf 2013]

Darstellung des Produktsystems

Bezeichnung Produktsystem:						Ergänzende Informationen	
Rohstoffgewinnung		Produktion	Anwendung		Reststoff- und Abfallbehandlung		
<input type="checkbox"/> [A] Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse						<input type="checkbox"/> [F] Effekte außerhalb der Systemgrenze <input type="checkbox"/> [F1] Vermiedene Lasten und Gutscheften <input type="checkbox"/> [F2] Direkte Landnutzungsänderung <input type="checkbox"/> [F3] Indirekte Landnutzungsänderung <input type="checkbox"/> [F4] Gutscheften für vermiedenes Referenzsystem Koppelprodukt 1 ----- <input type="checkbox"/> [F5] Gutscheften für vermiedenes Referenzsystem Koppelprodukt 2 -----	
<input type="checkbox"/> [A1] Bestandesbegründung <input type="checkbox"/> [A1.1] Bodenaufbereitung <input type="checkbox"/> [A1.2] Pflanzen/Aussaat <input type="checkbox"/> [A1.3] sonstige Flächenvorbereitung	<input type="checkbox"/> [A2] Bestandesführung <input type="checkbox"/> [A2.1] Pflege Pflanzung/Bestand <input type="checkbox"/> [A2.2] Zaunbau <input type="checkbox"/> [A2.3] Düngung <input type="checkbox"/> [A2.4] Kalkung <input type="checkbox"/> [A2.5] Pflanzenschutz <input type="checkbox"/> [A2.6] Bau/Instandhaltung von Wegen	<input type="checkbox"/> [A3] Ernte <input type="checkbox"/> [A3.1] Ernte Biomasse <input type="checkbox"/> [A3.2] Vorliefern zur Straße <input type="checkbox"/> [A3.3] Aufarbeitungsprozesse nach Ernte <input type="checkbox"/> [A3.4] Aufladen auf LKW/Traktor	<input type="checkbox"/> [A4] nicht-zuordenbar <input type="checkbox"/> [A4.1] C-Speicher Fläche <input type="checkbox"/> [A4.2] N ₂ O Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.3] andere Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.4] Unterbringung von Personal	<input type="checkbox"/> [B] Transformation <input type="checkbox"/> [B1] Lagerung <input type="checkbox"/> [B1.1] Biomasselagerung <input type="checkbox"/> [B1.2] Zwischenproduktlagerung <input type="checkbox"/> [B1.3] Ent- und Beladung <input type="checkbox"/> [B1.4] Verpacken <input type="checkbox"/> [B2] Vorbehandlung <input type="checkbox"/> [B2.1] Reinigung <input type="checkbox"/> [B2.2] Zerkleinerung <input type="checkbox"/> [B2.3] Trocknung <input type="checkbox"/> [B3] Umwandlung <input type="checkbox"/> [B3.1] chemische Transformation <input type="checkbox"/> [B3.2] mechanische Transformation <input type="checkbox"/> [B3.3] biologische Transformation	<input type="checkbox"/> [C] Konversion <input type="checkbox"/> [C1] Stromerzeugung <input type="checkbox"/> [C2] Wärmeerzeugung <input type="checkbox"/> [C3] Kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung <input type="checkbox"/> [C4] Bereitstellung von Transportleistung <input type="checkbox"/> [C5] Abgasreinigung		<input type="checkbox"/> [D] Nutzung <input type="checkbox"/> [D1] C-Speicher Produkt
<input type="checkbox"/> [A5] Rohstoffbereitstellung aus vorgelagerten Systemen <input type="checkbox"/> [A5.1] Bereitstellung von Wirtschaftsdünger <input type="checkbox"/> [A5.2] Bereitstellung von Industriestholz							
<input type="checkbox"/> [L] Betriebliche Logistik <input type="checkbox"/> [L1] außerbetrieblicher Transport <input type="checkbox"/> [L2] innerbetrieblicher Transport		<input type="checkbox"/> [T] Transporte für Produkte und Co-Produkte <input type="checkbox"/> [T1] Transport Biomasse <input type="checkbox"/> [T1.1] Ort der Ernte zum Lagerort <input type="checkbox"/> [T1.2] Lagerort zur Transformation <input type="checkbox"/> [T1.3] Ort der Ernte zur Transformation <input type="checkbox"/> [T1.4] Ort der Ernte zur Konversion <input type="checkbox"/> [T2] Transport Energieträger <input type="checkbox"/> [T2.1] über Verteilnetz <input type="checkbox"/> [T2.2] Straße <input type="checkbox"/> [T2.3] Wasser <input type="checkbox"/> [T2.4] Schiene <input type="checkbox"/> [T2.5] Luft <input type="checkbox"/> [T3] Distribution <input type="checkbox"/> [T3.1] Stromnetze <input type="checkbox"/> [T3.2] Wärmenetze <input type="checkbox"/> [T4] Transport Co-Produkte und Rückstände					
<input type="checkbox"/> [V] Vorleistungen <input type="checkbox"/> [V1] Herstellung/Instandhaltung von Maschinen und Geräten <input type="checkbox"/> [V2] Bau/Instandhaltung von Gebäuden/Infrastruktur <input type="checkbox"/> [V3] Produktion von Pflanzmaterial und Saatgut <input type="checkbox"/> [V4] Bereitstellung von Kraft- und Brennstoffen <input type="checkbox"/> [V5] Bereitstellung von Prozess- und Hilfsenergien <input type="checkbox"/> [V6] Bereitstellung von Mineral- und Kalkdüngern <input type="checkbox"/> [V7] Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln <input type="checkbox"/> [V8] Bereitstellung von Betriebsstoffen und Verbrauchsmaterialien						<input type="checkbox"/> [G] Effekte durch die Substitution des Referenzsystems <input type="checkbox"/> [G1] Referenzsystem Hauptprodukt ----- ----- -----	
Geographische Repräsentativität:		Zeitliche Repräsentativität:		Anmerkungen:			

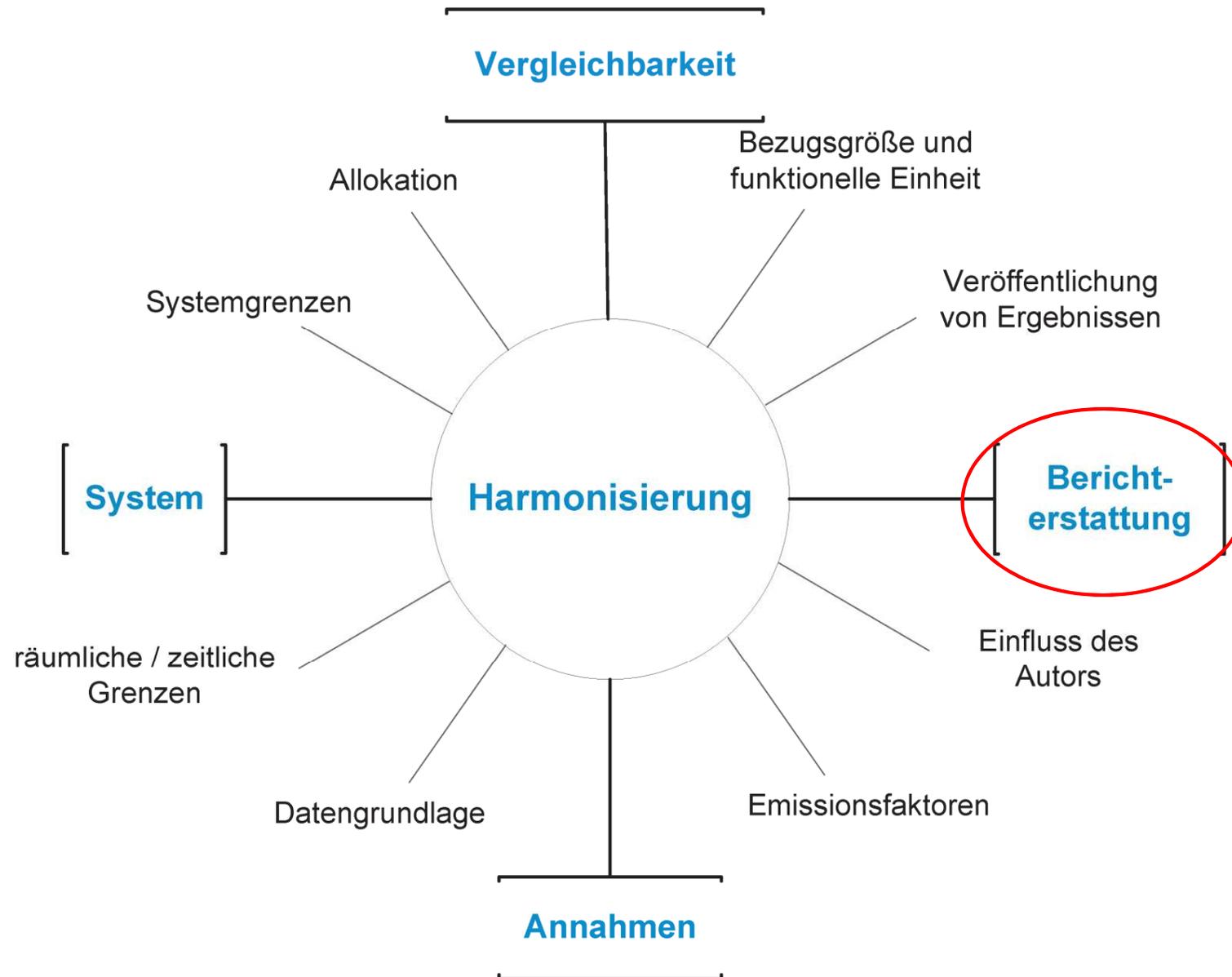
Umgang mit Koppelprodukten: Allokation und Systemraumerweiterung mit Gutschriften



Darstellung des Produktsystems

Bezeichnung Produktsystem:					Ergänzende Informationen	
Rohstoffgewinnung	Produktion	Anwendung	Reststoff- und Abfallbehandlung			
<input type="checkbox"/> [A] Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse					<input type="checkbox"/> [F] Effekte außerhalb der Systemgrenze <input type="checkbox"/> [F1] Vermiedene Lasten und Gutschriften <input type="checkbox"/> [F2] Direkte Landnutzungsänderung <input type="checkbox"/> [F3] Indirekte Landnutzungsänderung <input type="checkbox"/> [F4] Gutschriften für vermiedenes Referenzsystem Koppelprodukt 1 ----- <input type="checkbox"/> [F5] Gutschriften für vermiedenes Referenzsystem Koppelprodukt 2 -----	
<input type="checkbox"/> [A1] Bestandesbegründung <input type="checkbox"/> [A1.1] Bodenaufbereitung <input type="checkbox"/> [A1.2] Pflanzen/Aussaat <input type="checkbox"/> [A1.3] sonstige Flächenvorbereitung	<input type="checkbox"/> [A2] Bestandesführung <input type="checkbox"/> [A2.1] Pflege Pflanzung/Bestand <input type="checkbox"/> [A2.2] Zaunbau <input type="checkbox"/> [A2.3] Düngung <input type="checkbox"/> [A2.4] Kalkung <input type="checkbox"/> [A2.5] Pflanzenschutz <input type="checkbox"/> [A2.6] Bau/Instandhaltung von Wegen	<input type="checkbox"/> [A3] Ernte <input type="checkbox"/> [A3.1] Ernte Biomasse <input type="checkbox"/> [A3.2] Vorliefern zur Straße <input type="checkbox"/> [A3.3] Aufarbeitungsprozesse nach Ernte <input type="checkbox"/> [A3.4] Aufladen auf LKW/Traktor	<input type="checkbox"/> [A4] nicht-zuordenbar <input type="checkbox"/> [A4.1] C-Speicher Fläche <input type="checkbox"/> [A4.2] N ₂ O Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.3] andere Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.4] Unterbringung von Personal	<input type="checkbox"/> [A5] Rohstoffbereitstellung aus vorgelagerten Systemen <input type="checkbox"/> [A5.1] Bereitstellung von Wirtschaftsdünger <input type="checkbox"/> [A5.2] Bereitstellung von Industriestholz		
<input type="checkbox"/> [B] Transformation						
<input type="checkbox"/> [C] Konversion						
<input type="checkbox"/> [D] Nutzung						
<input type="checkbox"/> [E] Verwertung/Beseitigung						
<input type="checkbox"/> [L] Betriebliche Logistik		<input type="checkbox"/> [T] Transporte für Produkte und Co-Produkte			<input type="checkbox"/> [G] Effekte durch die Substitution des Referenzsystems <input type="checkbox"/> [G1] Referenzsystem Hauptprodukt ----- ----- -----	
<input type="checkbox"/> [L1] außerbetrieblicher Transport	<input type="checkbox"/> [L2] innerbetrieblicher Transport	<input type="checkbox"/> [T1] Transport Biomasse <input type="checkbox"/> [T1.1] Ort der Ernte zum Lagerort <input type="checkbox"/> [T1.2] Lagerort zur Transformation <input type="checkbox"/> [T1.3] Ort der Ernte zur Transformation <input type="checkbox"/> [T1.4] Ort der Ernte zur Konversion	<input type="checkbox"/> [T2] Transport Energieträger <input type="checkbox"/> [T2.1] über Verteilnetz <input type="checkbox"/> [T2.2] Straße <input type="checkbox"/> [T2.3] Wasser <input type="checkbox"/> [T2.4] Schiene <input type="checkbox"/> [T2.5] Luft	<input type="checkbox"/> [T3] Distribution <input type="checkbox"/> [T3.1] Stromnetze <input type="checkbox"/> [T3.2] Wärmenetze		<input type="checkbox"/> [T4] Transport Co-Produkte und Rückstände
<input type="checkbox"/> [V] Vorleistungen						
<input type="checkbox"/> [V1] Herstellung/Instandhaltung von Maschinen und Geräten <input type="checkbox"/> [V2] Bau/Instandhaltung von Gebäuden/Infrastruktur <input type="checkbox"/> [V3] Produktion von Pflanzmaterial und Saatgut <input type="checkbox"/> [V4] Bereitstellung von Kraft- und Brennstoffen <input type="checkbox"/> [V5] Bereitstellung von Prozess- und Hilfsenergien <input type="checkbox"/> [V6] Bereitstellung von Mineral- und Kalkdüngern <input type="checkbox"/> [V7] Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln <input type="checkbox"/> [V8] Bereitstellung von Betriebsstoffen und Verbrauchsmaterialien						
Geographische Repräsentativität:		Zeitliche Repräsentativität:		Anmerkungen:		

Harmonisierung



[Wolf 2013]

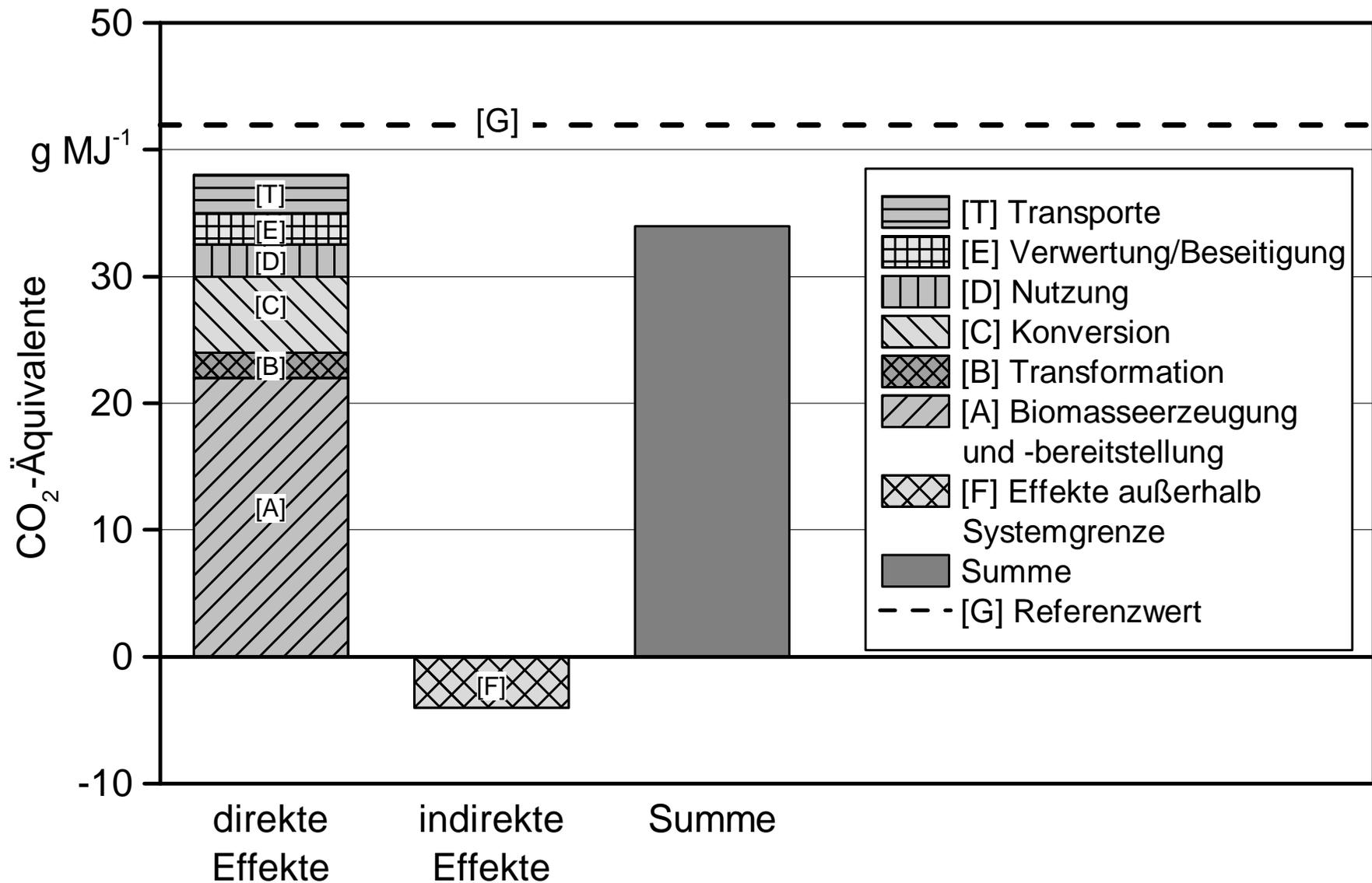
Darstellung des Produktsystems: Bilanzkenngrößen

Prozess	Bilanzkenngröße	Wert	Einheit	Quelle
[A]	Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse			
[A1]	Bestandesbegründung			
[A1.1]	Bodenaufbereitung			
[V1]	Stoppelbearbeitung	Anzahl Maßnahmen	1	
		Dieserverbrauch je ha	10	l [44]
		Arbeitszeitbedarf je ha	0,59	h [44]
[V1]	Traktor für Stoppelbearbeitung	Leergewicht	6.525	kg [44]
		Maschinenzeit je ha	0,59	h [44]
		Nutzungspotential	10.000	h [43]
[A1.1]	Grundbodenbearbeitung	Anzahl Maßnahmen	1	
		Dieserverbrauch je ha	16	l [44]
		Arbeitszeitbedarf je ha	0,83	h [44]
[V1]	Traktor für Stoppelbearbeitung	Leergewicht	7.400	kg [44]

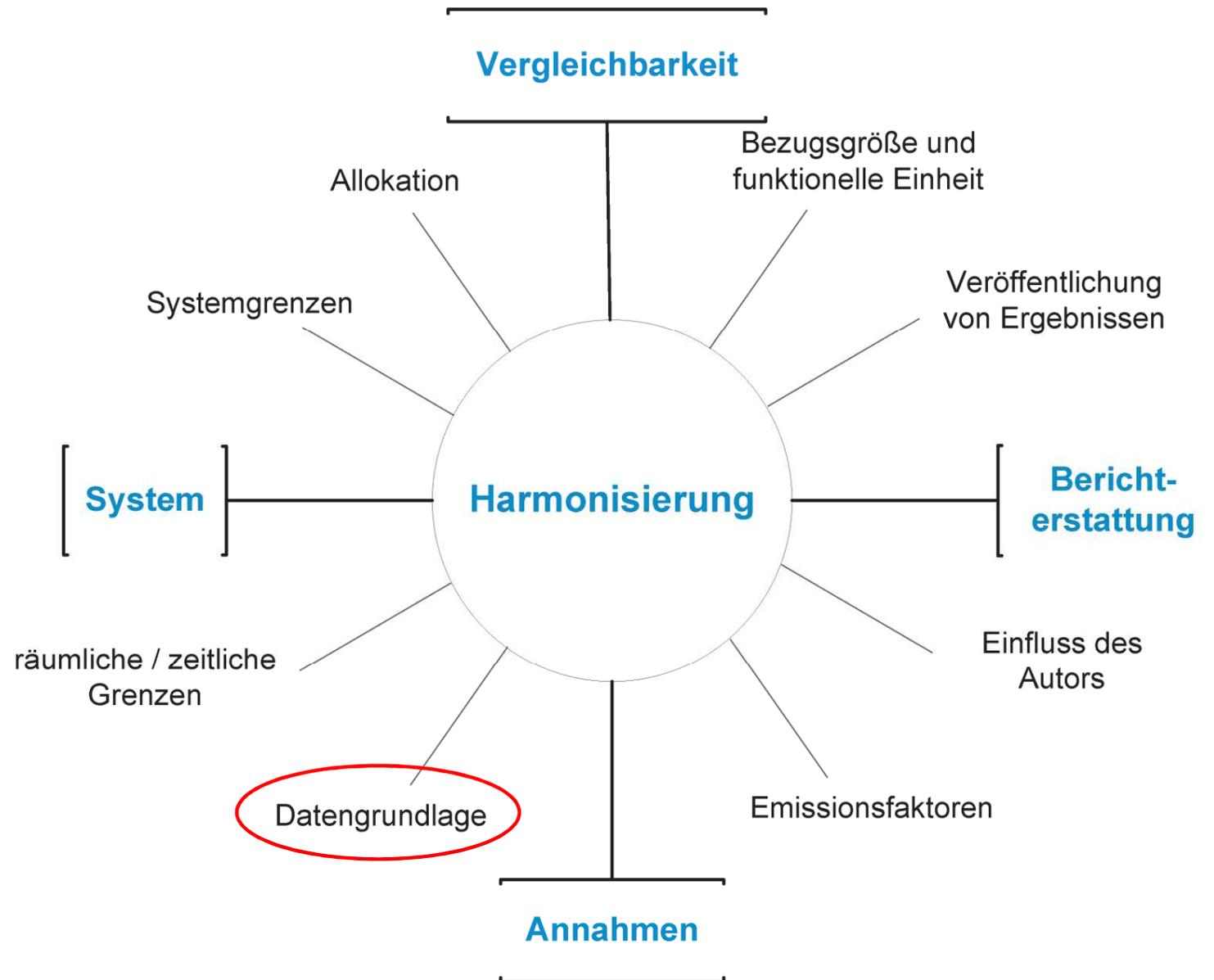
Darstellung des Produktsystems: Ergebnisdarstellung

Prozess	CO ₂ -Äquivalente in g MJ ⁻¹	Anteil in %
[A] Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse		
[A1] Bestandesbegründung	Σ [A1]	4,40
[A1.1] Bodenaufbereitung		
[V1] Maschinen und Geräteeinsatz		
[V4] Diesel		
[A1.2] Pflanzen / Aussaat		
[V1] Maschinen und Geräteeinsatz		
[V3] Raps-Saatgut		
[V4] Diesel		
...		
[A2] Bestandesführung	Σ [A2]	23,50
...		

Darstellung des Produktsystems: Ergebnisdarstellung



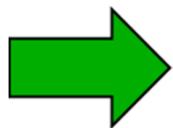
Harmonisierung



[Wolf 201]

Datengrundlagen und Datenqualität

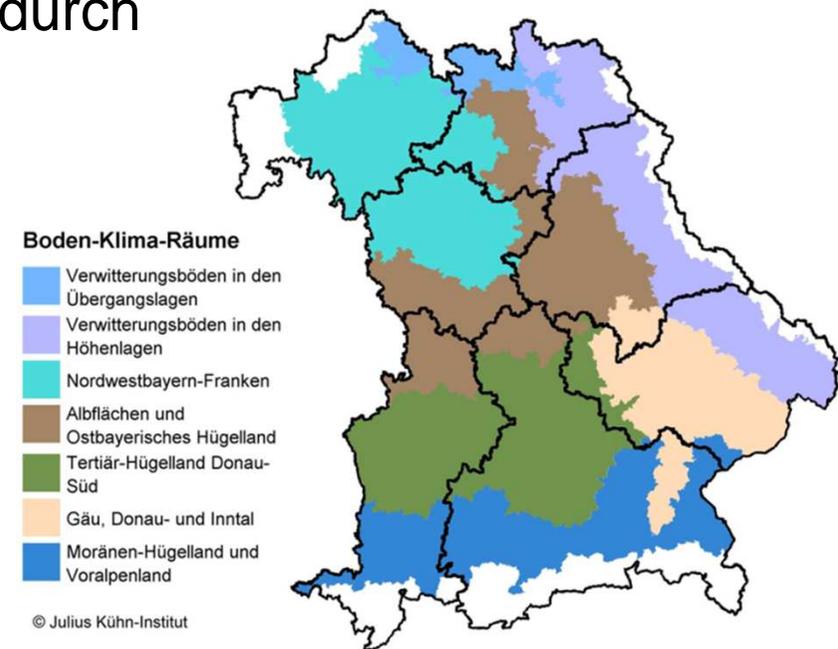
- Anforderungen an die verwendeten Daten:
 - repräsentativ, vollständig, konsistent, transparent und genau
- Für die Beurteilung bayerischer Produktions- und Nutzungsoptionen land- und forstwirtschaftlicher Rohstoffe ist die Bilanzierung auf Basis von Mittel und / oder Standardwerten nicht ausreichend
 - keine Berücksichtigung von Standort- und Bewirtschaftungseinflüssen (Boden, Klima, Fruchtfolge...)
 - keine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf bayerische Verhältnisse



regional- bzw. betriebsspezifische Analyse der Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse sowie der Biomassenutzung

Datengrundlagen und Datenqualität

- **Zielstellung:**
Erstellung von ökobilanziellen und ökonomischen Bewertungen von Produktlinien aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen in Bayern
- **Vorgehensweise und Empfehlung für die Erstellung weiterer Bilanzen:**
 - Vermeidung von Durchschnittswerten durch Analysen von
 - Feldversuchen
 - Praxisbetrieben
 - Modellbetriebe / Modellregionen



Boden-Klima-Räume

Fazit

■ Regional- und betriebsspezifische Analysen

- berücksichtigen Standort- und Bewirtschaftungseinflüsse (Boden, Klima, Fruchtfolge...)
- bilden bayerische Produktionsverhältnisse ab
- stellen eine fundierte Datenbasis für zukünftige Bewertungen der bayerischen Biomassenutzung

■ Harmonisierte Bewertungsmethodik ExpResBio

- ermöglicht die Berechnung von **transparenten, vergleichbaren und reproduzierbaren Ergebnissen** – auch für die Produktlinien untereinander
- ist eine wesentliche **Grundlage für die Erstellung zukünftiger Bewertungen** von Produktlinien aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen in Bayern

Fazit

■ Regional- und betriebliche

- berücksichtigen (Fruchtfolge...)
- bilden bayerische
- stellen eine für bayerischen

■ Harmonisierte

- ermöglichen reproduzierbare
- ist eine Bewertung Rohstoffe



43

Berichte aus dem TFZ

ExpResBio

Methoden zur Analyse und
Bewertung ausgewählter
Umweltwirkungen land-
und forstwirtschaftlicher
Produktsysteme

Erscheint in Kürze!



...oden, Klima,

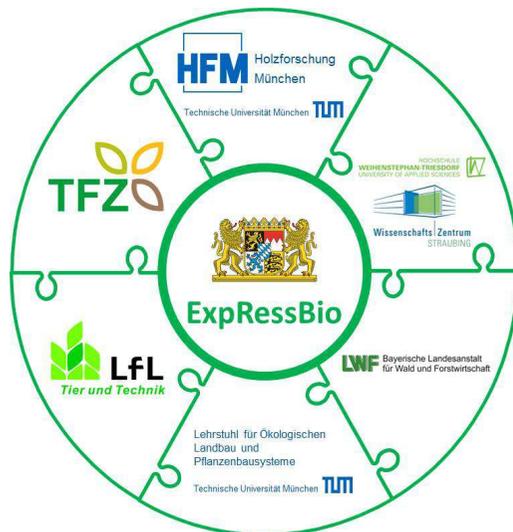
...igen der

...leichbaren und

...uktlinien untereinander

...zukünftiger

...stwirtschaftlichen



Danke für die Aufmerksamkeit