

# Herausforderungen aus der Nachhaltigkeitsperspektive | Défis du point de vue de la durabilité



Dr. Martin Knapp, Dr. Volker Stelzer, PD Dr. Rolf Meyer  
Karlsruher Institut für Technologie, ITAS

Abschlusskonferenz OUI Biomasse / Conférence de clôture OUI Biomasse



# Einführung und Hintergrund – Nachhaltigkeit im Projektkontext

- Analysen zu verschiedensten Aspekten der Produktion und Nutzung von Biomasse > diese ist nicht per se nachhaltig
- Nachhaltigkeitsbewertung als zusammenfassender Schritt vor Erstellung von Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Biomassenutzung in der Oberrheinregion
- Nachhaltigkeitsaspekte als Kriterien für regionale Akteure im Biomassesektor > treffen gut informierter Entscheidungen

# Einführung und Hintergrund - Biomasse und Nachhaltigkeit

- Zu geringe Einsparung von Treibhausgasen
- Klimagasemissionen durch Landnutzungsänderung
- Konkurrenz mit Nahrungsmittelerzeugung (Rohstoff / Fläche)
- Direkte und indirekte Flächenumwandlung (Grünland)
- Intensivierung Landwirtschaft, Monokulturen
- Bedrohung für Biodiversität
- Landschaftsbild

# Integrative Nachhaltigkeitsbewertung – Ausgangsbasis

- Nachhaltigkeitsbewertung basiert auf
  - Mengen an Biomassen, wie anhand der Szenarien zur Landnutzung und Biomasseproduktion ermittelt
  - Analysen zu den Technologien zur Biomassekonversion und aktuelle / zukünftige Nutzungen in den aufgezeigten Pfaden
  - ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten von Auswirkungen der Biomassenutzung

# Integrative Nachhaltigkeitsbewertung – Vorgehen und Zielstellung

- Vergleichende Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Nutzung vorhandener Biomassen mit alternativen Entwicklungen in den Szenarien
- Zugrundelegung des Integrativen Konzepts Nachhaltiger Entwicklung und Anwendung eines für das Projekt OUI Biomasse spezifischen Indikatorensets
- Identifikation von mit den verschiedenen Nutzungsformen energetischer Biomassekonversion verbundenen Vorteilen und Herausforderungen

# Integrative Nachhaltigkeitsbewertung – Regeln mit Relevanz für OUI Biomasse

<b>Generelle Nachhaltigkeitsziele</b>		
<i>Sicherung der menschlichen Existenz</i>	<i>Erhaltung des gesellschaftlichen Produktivpotenzials</i>	<i>Bewahrung der Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten</i>
<b>Mindestanforderungen nachhaltiger Entwicklung (Regeln)</b>		
<b>Schutz der menschlichen Gesundheit (1)</b>	<b>Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen (6)</b>	<b>Chancengleichheit im Hinblick auf Bildung, Beruf, Information (11)</b>
<b>Gewährleistung der Grundversorgung (2)</b>	<b>Nachhaltige Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen (7)</b>	<b>Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen (12)</b>
<b>Selbständige Existenzsicherung (3)</b>	<b>Nachhaltige Nutzung der Umwelt als Senke (8)</b>	<b>Erhaltung des kulturellen Erbes und der kulturellen Vielfalt (13)</b>
<b>Gerechte Verteilung der Umweltnutzungsmöglichkeiten (4)</b>	<b>Vermeidung unvertretbarer technischer Risiken (9)</b>	<b>Erhaltung der kulturellen Funktion der Natur (14)</b>
<b>Ausgleich extremer Einkommens- und Vermögensunterschiede (5)</b>	<b>Nachhaltige Entwicklung des Sach-, Human- und Wissenskaptals (10)</b>	<b>Erhaltung der sozialen Ressourcen (15)</b>

# Integrative Nachhaltigkeitsbewertung – Methodik und Vorgehensweise

- Szenarien anhand der 9 ausgewählten Regeln in puncto Nachhaltigkeit bewertet > Ausrichtung von Auswirkungen (+/0/-)
- 18 Indikatoren den Regeln zugeordnet und zur vergleichenden Bewertung einzelner Faktoren herangezogen
- Ableitung dieser Indikatoren aus anderen Projektkontexten und Literaturanalysen
- Im Regelfall qualitative Bewertung, im Einzelfall auch quantitativ

# Integrative Nachhaltigkeitsbewertung – Verwendete Indikatoren

<i>Mindestanforderungen nachhaltiger Entwicklung</i>	<i>Indikator</i>	<i>Einheit</i>
Schutz der menschlichen Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Feinstaubemissionen</i></li> <li>• <i>NO<sub>x</sub>-Emissionen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>kg/ha</i></li> <li>• <i>kg/ha</i></li> </ul>
Gewährleistung der Grundversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Unterbrechung der Stromversorgung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anzahl</i></li> </ul>
Selbständige Existenzsicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beschäftigungseffekte</i></li> <li>• <i>Entlohnungseffekte</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>P/ha</i></li> <li>• <i>€/h</i></li> </ul>
Gerechte Verteilung der Umweltnutzungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Substitution nicht erneuerbarer Energieträger</i></li> <li>• <i>Klimarelevante Emissionen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>MJ/ha</i></li> <li>• <i>kg/ha</i></li> </ul>
Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Biodiversität</i></li> <li>• <i>Bodenqualität</i></li> <li>• <i>Grund- und Oberflächengewässerqualität</i></li> <li>• <i>Ausnutzungsgrad des Biomassepotenzials</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beschr.</i></li> <li>• <i>Beschr.</i></li> <li>• <i>Beschr.</i></li> <li>• <i>%</i></li> </ul>
Nachhaltige Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Substitution nicht erneuerbarer Energieträger (s.o.)</i></li> <li>• <i>Primärenergieertrag</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>MJ/ha</i></li> <li>• <i>MJ/ha</i></li> </ul>
Nachhaltige Nutzung der Umwelt als Senke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Klimarelevante Emissionen (s.o.)</i></li> <li>• <i>Eutrophierend wirkende Emissionen</i></li> <li>• <i>Versauernd wirkende Emissionen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>kg/ha</i></li> <li>• <i>kg/ha</i></li> <li>• <i>kg/ha</i></li> </ul>
Nachhaltige Entwicklung des Sach-, Human- und Wissenskapitals	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Verbreitung des Wissens über Biomassenutzung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beschr.</i></li> </ul>
Erhalt der kulturellen Funktion der Natur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Landschaftsbild</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beschr.</i></li> </ul>



# Beispiel 1: Ressourcen- und Umwelt-Nutzung

- Potential für begrenzte Reduktionen der Nutzung nicht erneuerbarer und nuklearer Energien und von Treibhausgasen in allen Szenarien
  - Geringfügige zusätzliche Nutzung Holzpotentiale (alle drei Szenarien)
  - Zusätzlicher Anbau von Energiepflanzen in F und D (MaxEx scenario)
  - Nutzung energetischer Potentiale von Abfällen aus Landwirtschaft und Haushalten, inclusive Gülle (alle drei Szenarien)
  
- Positive Effekte im MaxEx Szenario reduziert durch Treibhausgasemissionen infolge Grünlandumbruchs und Erschwerung der Ausbreitung umweltfreundlicherer landwirtschaftlicher Produktion
  
- ConsRec Szenario scheint hier die beste Balance zwischen den zugrundeliegenden drei Nachhaltigkeitsregeln 6-8 zu bieten

## Bsp. 2: Gesundheitsrelevante Emissionen

- V.a. Verbrennung von Holz in kleinformatischer Haushaltsverbrennung verursacht Emissionen von Partikeln und Stickoxiden
- Zusätzlich genutzte Holzmenge aber in den meisten Regionen relativ gering (in allen drei Szenarien)
- In einigen lokalen Situationen könnten zusätzliche Emissionen gesundheitsschädlich wirken (v.a. MaxEx und ConsRec)
- Höchstwahrscheinlich wird dies im Winter in engen Tälern im Schwarzwald und den Vogesen auftreten
- In puncto Regel “Schutz der menschlichen Gesundheit” schneidet also BAU Szenario am besten ab

## Bsp. 3: Subsistenz und Know-How

- Verschiedene Auswirkungen der Szenarien bezüglich regionaler ökonomischer Entwicklungspotentiale und Stabilisierung oder Neuschaffung von Wertschöpfung und Beschäftigung
- Hier v.a. intensivere Nutzung biogener Abfälle aus Haushalten, landwirtschaftlicher Reststoffe und Pflanzung von Kurzumtriebsplantagen im Oberrheintal relevant (Höchster positiver Effekt im MaxEx Szenario)
- Wissen über Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke und Fähigkeiten dieses umzusetzen um so besser entwickelt, je höher Implementierungsrate erneuerbarer Energiequellen (am besten im MaxEx Szenario)

# Fazit

- Keines der drei Szenarien ist als Ganzes nachhaltiger als die anderen beiden
- Nachhaltigkeitsbewertung zeigt spezifische Vorteile und Nachteile einzelner Aspekte der Szenarien
- Untersuchung sub-regional unterschiedlicher Ausprägungen bei einigen Aspekten bedarf detaillierterer Analysen