



# Altholzsammlung, -aufbereitung und - weiterverwertung: Die besten Praktiken

PAUL ANTOINE,  
Biomasse Normandie



ANA LUISA FERNANDO,  
Universidade NOVA de Lisboa



# Kontext in der EU



- Holz ist ein vielseitiger Rohstoff, der für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden kann:
  - Papier, Verpackung, Möbel, Holzindustrie, Bausektor usw.
- Nach der ursprünglichen Verwendung können Holzprodukte wiederverwendet und recycelt bzw. in einer Heizkraftanlage oder in einem Heizkessel verbrannt werden
- Jeder dieser Aspekte hat spezifische Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Reduzierung, die Kohlenstoffspeicherung, die Ressourceneffizienz und die Ressourcenproduktivität



# Kontext in der EU



- Das Ziel des von der Europäischen Union finanzierten BioReg-Projekts ist es, das vorhandene Altholzpotenzial in EU-Regionen und industriellen biobasierten Ökosystemen besser zu nutzen.
- Insgesamt zielt das Projekt darauf ab, ungenutzte Altholzpoteziale auf europäischer Ebene zu identifizieren, zu entwickeln und vollständig zu erschließen und die Umsetzung der gesamten Palette der Verfahren zur Verwertung von Altholz in den europäischen Regionen zu ermöglichen.



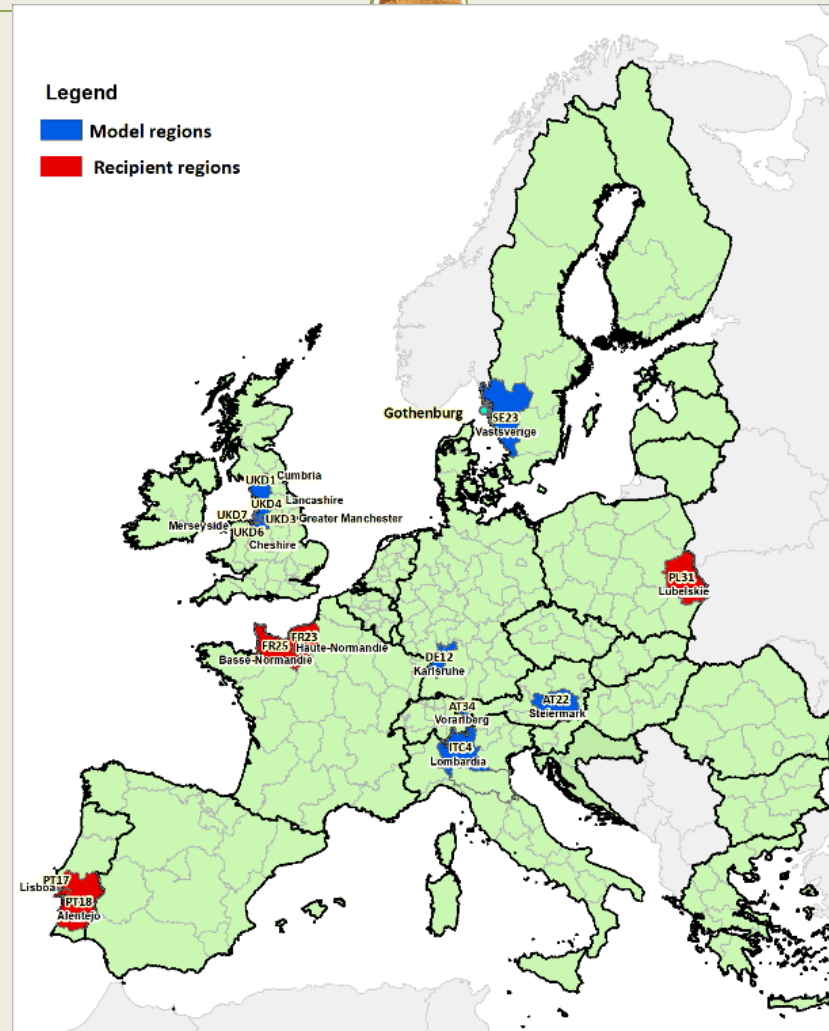
# Kontext in der EU



- Es wurden fünf Modellregionen analysiert, und drei Empfängerregionen befassten sich mit der Replikation bewährter Verfahren.
  - Fallstudien wurden aus jenen europäischen Regionen ausgewählt, die bereits nachhaltige Systeme für Altholz in verschiedenen Phasen der Altholz-Wertschöpfungskette (z.B. für verschiedene Quellen für Altholz, für die Vorsortierung, Sortierung, Sammlung, das Recycling und die Behandlung und Aufbereitung von Altholz) etabliert haben.
  - Als Empfängerregionen wurden Regionen mit ungenutzten Altholzpotezialen ausgewählt.



# Modell- und Empfängerregionen



# Altholzwirtschaft in der Region Göteborg (Schweden)



## Rechtsvorschriften und Richtlinien zur Förderung der Verwertung von Holzabfällen

- Die Deponierung von Altholz ist nicht zulässig

## Existenz von Klassifizierungs-, Konditionierungs- und Sortierplattformen

- Sortierung nach Altholz und imprägniertem Altholz
- Altholz wird weiter in behandeltes und unbehandeltes Altholz getrennt

## Nutzung zur Energiegewinnung

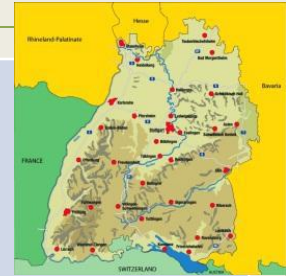
- Unbehandeltes Altholz für die Energierückgewinnung in Biomasse-Heizkraftwerken (KWK)
- Behandeltes Altholz wird zur Energieerzeugung für die Zellstoff- und Papierindustrie verwendet
- imprägniertes Holz geht in dafür geeignete Abfallverbrennungsanlagen

## Stoffliches Recycling

- nein



# Altholzwirtschaft in der Region Baden-Württemberg (Deutschland)



## Rechtsvorschriften und Richtlinien zur Förderung der Verwertung von Holzabfällen

- Die Deponierung von Altholz ist nicht zulässig
- Energiegewinnung aus soll dazu genutzt werden, um Energie aus Kohle- und Kernkraftwerken zu substituieren

## Existenz von Klassifizierungs-, Konditionierungs- und Sortierplattformen

- Sortieranlagen zur Sortierung und Aufbereitung sind in der Region verbreitet

## Nutzung zur Energiegewinnung

- Nutzung von Altholz zur Wärmeengewinnung für Fernwärmesysteme und die Industrie
- Einsatz von Altholz in KWK-Anlagen

## Stoffliches Recycling

- Einsatz in Spanplatten und MDF (35% in Deutschland)





# Altholzwirtschaft in der Region Lombardiei (Italien)



## Rechtsvorschriften und Richtlinien zur Förderung der Verwertung von Holzabfällen

- Ein Mindestanteil erneuerbarer Energien an der Energieerzeugung ist vorgeschrieben
- die Deponierung brennbarer Abfälle mit einem Heizwert von mehr als 13 MJ / kg untersagt

## Existenz von Klassifizierungs-, Konditionierungs- und Sortierplattformen

- Sortieranlagen verfügbar, optimierte Sammlung von Holzabfällen

## Nutzung zur Energiegewinnung

- Mechanische Behandlung aller gesammelten Holzabfälle
- Altholz, das nicht stofflich genutzt werden kann wird zur Energiegewinnung genutzt

## Stoffliches Recycling

- Für die Produktion von Spanplatten wird 100% recyceltes Altholz verwendet
- Recycling von Holzverpackungen und Haushaltsholzabfällen zu Möbeln





# Altholzwirtschaft in der Region North-West England (Großbritannien)



## Rechtsvorschriften und Richtlinien zur Förderung der Verwertung von Holzabfällen

- Die Deponierung von Altholz ist nicht zulässig

## Existenz von Klassifizierungs-, Konditionierungs- und Sortierplattformen

- Sortieranlagen verfügbar

## Nutzung zur Energiegewinnung

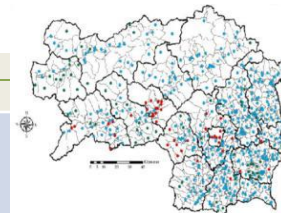
- Ein Biomasseheizkraftwerk (KWK), das hauptsächlich mit recyceltem Holz betrieben wird, ist in Planung

## Stoffliches Recycling

- Holzrecycling haben eine lange Tradition
- Recycling in Form von Tierstreu, Mulchen, Kompost, Belägen, Wegen, Gartenprodukten



# Altholzwirtschaft in der Region Steiermark (beispielhaft für Österreich)



## Rechtsvorschriften und Richtlinien zur Förderung der Verwertung von Holzabfällen

- Die Deponierung Abfällen mit einem organischem Kohlenstoffanteil > 5 Gew% ist nicht zulässig

## Existenz von Klassifizierungs-, Konditionierungs- und Sortierplattformen

- Sammel- und Sortierzentren sind in allen Landesteilen vorhanden
- Seit 2019 mit Altholz am Anfallsort in 4 Fraktionen (Altholz stofflich, Altholz thermisch, Altholz gefährlich, und Fraktionen, die kein Altholz sind, weil der Holzanteil zu gering ist)

## Nutzung zur Energiegewinnung

- „Altholz thermisch“ für die Energierückgewinnung in Altholzverbrennungsanlagen (Heizwerke oder KWK-Anlage)
- „Altholz gefährlich“ wird in dafür geeigneten Abfallverbrennungsanlagen verbrannt

## Stoffliches Recycling

- Recycling hat Vorrang vor der thermischen Verwertung
- Wiederverwertung hauptsächlich in der Spanplattenindustrie, zu geringen Teilen in der Kompostierung und im Re-use (Möbel- und Bauindustrie)



# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## **1 - Strukturierung von Altholzfraktion, indem ein Klassifizierungssystem etabliert wird**

- In Anbetracht der Beispiele bestehender Klassifizierungssysteme (ISO-Normen, deutsche, finnische und britische Vorschriften), der benötigten Spezifikationen und Strukturierungen in Bezug auf Recycling- und Energierückgewinnungssysteme und nach Anhörung der Interessengruppen und Akteure im Rahmen des Projektes wird den Empfängerregionen empfohlen, Altholz in vier Gruppen eingeteilt werden:

Klasse	Zusammensetzung	Bevorzugte Quellen	Verwendungszweck
I	Unbehandelte Holzabfälle	Holzverpackungen; Massivholzverarbeitungsabfälle ohne Hilfsstoffe	Stoffliche Verwertung (Spanplatten)
II	Altholz ohne halogenhaltige Zusätze mit geringen Schwermetallbelastungen	Abfälle von Möbelkomponenten; Abbruchholz; Abfälle von holzverarbeitenden Unternehmen wie der Möbelindustrie	Stoffliche Verwertung (Spanplatten), thermische Verwertung (Heizkraftwerke)
III	Altholz mit halogenhaltigen Zusätzen und erhöhten Schwermetallgehalten, die nicht als gefährlich eingestuft werden	Abbruchholz, gemischte Holzabfälle, Abfälle von holzverarbeitenden Unternehmen, Altholz, das nicht gefährlich ist und nicht in Klasse II fällt	Thermische Verwertung in Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen sowie Abfallverbrennungsanlagen
IV	Imprägnierte Holzabfälle, die als gefährlich eingestuft werden	Imprägnierte Holzabfälle: Teerimprägniertes Holz (Eisenbahnschwellen), mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz (Verkleidungen, Gartenhütten, Holzterrassen)	Thermische Verwertung in dafür geeigneten Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle

# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## **1 - Strukturierung des Angebots von Altholzprodukten, indem ein Klassifizierungssystem etabliert wird**

- Die Einführung einer Klassifizierung wird sich positiv auf die Entsorgung von Holzabfällen auswirken.
- Die Angabe der bevorzugten Quelle, die zu jeder Gruppe passt, vereinfacht den Prozess und erhöht die Menge der gesammelten Holzabfälle.
- Gemäß den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft sollte die Wiederverwendung von Holzabfällen vorzugsweise auf die stoffliche Verwertung ausgerichtet sein (z.B. in Spanplatten), wenn sich ein entsprechender Abnehmer in der Nähe befindet. Ein weiterer positiver Aspekt der stofflichen Verwertung ist, dass die Wiederverwendung als Biomaterial über einen längeren Zeitraum zur Kohlenstoffbindung beiträgt.



# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## **2 – Erschließung von neuen Verwertungswegen für Altholz**

- **Verbesserte Sammlung:**
  - Bei Abfällen aus Möbelkomponenten ist die Umsetzung der erweiterten Herstellerverantwortung, die durch die europäische Abfallrichtlinie (2008) gefördert wird, die richtige Antwort um die Sammelquote von Altholz aus diesen Quellen deutlich zu erhöhen.
  - Bei Bau- und Abbruchabfällen werden die gesammelten Holzabfälle meistens mit anderen Abfällen vermischt, was die gezielte stoffliche Verwertung von Altholz erschwert. In diesem Sektor ist es besonders wichtig, dass das Altholz bereits an der Quelle in die entsprechenden Fraktion getrennt und separate gesammelt wird (in separaten Behältern).
  - Aktionen zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit über die Auswirkungen der Verbrennung von Holzabfällen im Haushalt. Es sollte deutlich gemacht werden, welche Schadstoffe dabei in die Atmosphäre freigesetzt werden und welche Auswirkungen sie auf die Gesundheit und die Umwelt haben.
- **Reduktion der Deponierung von Altholz:** Untersuchungen in den Modellregionen, die im Rahmen von BioReg durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass zwei Optionen in Betracht gezogen werden können:
  - Deponierverbot für Abfall, der verwertet werden kann
  - Einführung einer hohen Deponiegebühr für verwertbare Abfälle



# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## **3 – Einführung der gezielten Sortierung der einzelnen Altholzklassen**

- Förderung der technischen und organisatorischen Entwicklung von Sortierzentren, damit die verschiedenen Altholzklassen für die stoffliche und thermische Verwertung zu Verfügung gestellt werden können.
- Die umzusetzenden Maßnahmen betreffen:
  - Mögliche Verbindungen zwischen vorgelagerten Klassen (Herkunft der Abfälle) und nachgelagerten Verwendungen: Das Mischen von Abfällen mit unterschiedlichen Konzentrationen von Schadstoffen sollte vermieden werden.
  - Sortier- und Aufbereitungsverfahren zur Reduzierung der Schadstoffkonzentration;
  - Techniken und Verfahren zur Erkennung, Trennung, Charakterisierung und Rückverfolgung der verschiedenen Altholzfraktionen
- Geschäftspläne für solche Maßnahmen wurden im Rahmen des BioReg-Projekts entwickelt und stehen den Mitgliedern der Internetplattform zur Verfügung.



# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## 4 – Förderung der der stofflichen Verwertung von Altholz

- In Bezug auf die soziale Akzeptanz stellte sich heraus, dass es kein großes Problem gibt, wenn die Qualität des zurückgewonnenen Materials gewährleistet ist.
- Für die Entwicklung der Verwendung von Recyclingmaterial in Spanplatten muss unbedingt die Menge an Altholz mit den erforderlichen Qualitätsmerkmalen (chemische Zusammensetzung, unerwünschte Elemente und physikalische Eigenschaften) definiert werden. Wirtschaftliche Einschränkungen sind:
  - Investitionen in Sortier- / Aufbereitungsanlagen bei Spanplattenherstellern;
  - die erwarteten zusätzlichen Kosten für die Verbesserung der Sortierung, um die Qualitätsanforderungen zu erfüllen;
  - Investitionen in die Infrastruktur bei Spanplattenhersteller sollten unterstützt werden.





# Lektionen und Empfehlungen für Empfängerregionen



## **5 – Förderung der thermischen Verwertung von Altholz**

- Abhängig von der Herkunft der Holzabfälle und ihrer chemischen Zusammensetzung:
  - Errichtung von Abfallverbrennungsanlagen für behandelte, aber nichtgefährliche Holzabfälle. Relativ große Anlagen sind notwendig, da eine Abgasbehandlung installiert werden muss, die die Emissionsgrenzwerte der europäischen IED- oder MCP-Richtlinien bzw. deren Umsetzung in nationales Recht erfüllt.
  - Errichtung von Feuerungsanlagen für gering bis Holzabfällen. Diese Anlagen erfordern keine so effizienten Abgasbehandlungssysteme und haben möglicherweise eine geringere Leistung.
- In Abhängigkeit von den nationalen Zielen für die Erzeugung erneuerbarer Energien können Holzabfälle in KWK-Anlagen, an ein Fernwärmenetz angeschlossenen Anlagen oder für den Prozesswärmebedarf von Industrieunternehmen verwendet werden.



# Schlussfolgerungen



- Basierend auf den gesammelten Informationen können Erkenntnisse und Empfehlungen für eine nachhaltige Altholzverwertung umgesetzt werden.
- Die Umsetzung dieser Erkenntnisse kann Empfängerregionen und anderen Regionen beim Aufbau eines nachhaltigen Systems helfen, das die Verwertung von Altholz ermöglicht.
- Um jedoch die Nachhaltigkeit von Altholzverwertungssystemen zu verbessern und effizientere Systeme zur Entscheidungsfindung aufzubauen, sind mehr Informationen und Wissen über die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Wertschöpfungsketten für Altholz erforderlich.



# Schlussfolgerungen



- Life-Cycle-Analysen und Studien zu den Umweltauswirkungen, der Ökobilanz und sozialen Auswirkungen sind erforderlich, um SWOT-Analysen zu erstellen, die die vorgelegten Empfehlungen ergänzen können.
- Auch die mit jeder Wertschöpfungskette verbundenen technologischen Beschränkungen und Zwänge müssen geklärt werden.
- Dies wird den Regionen helfen, die nachhaltigsten Wertschöpfungssysteme zu identifizieren und umzusetzen, die eine optimale Altholznutzung ermöglichen.





# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit