



Auszug eines unveröffentlichten Gutachtens zur »**Situation des Altholzmarktes und der Altholzverwertung in Deutschland, Stand August 2001**«

Bearbeiter:

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen

Dipl.-Ing. Markus Ising (Leiter Thermische Biomassenutzung)

Telefon 02 08/85 98-1189, Telefax -14 23

August 2001

1 Einschätzung der Marktsituation für Altholz-Brennstoff in Deutschland

Rechtliche Einordnung der Brennstoffe

Die Errichtung und der Betrieb des geplanten Holzkraftwerkes soll gemäß den gesetzlichen Vorgaben der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung (17.BImSchV) erfolgen. Auf Grundlage einer Betriebsgenehmigung nach der 17.BImSchV kann das gesamte Spektrum der biogenen Brennstoffe energetisch genutzt werden, einschließlich mit Holzschutzmittel behandelte oder halogenorganische Verbindungen enthaltende Althölzer.

Die Einhaltung der 17.BImSchV ist darüber hinaus gemäß §5 Abs.(2) der am 27.06.2001 verabschiedeten Biomasseverordnung (BiomasseV) Voraussetzung für die Vergütung des erzeugten Stromes entsprechend den Bestimmungen des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG).

Ausgeschlossen von der Stromvergütung nach EEG sind gemäß §3 Nr.4 der BiomasseV insbesondere Althölzer, die in den Anwendungsbereich der PCB/PCT-Abfallverordnung fallen, die einen Quecksilbergehalt von mehr als 0,0001 Gewichtsprozent aufweisen und deren energetische Nutzung als Abfall zur Verwertung auf Grund des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ausgeschlossen wird. Die Maßnahmen zur Verhinderung des Einsatzes der biogenen Stoffe, die zwar entsprechend der 17.BImSchV energetisch genutzt werden können, deren Verwertung im Sinne des EEG jedoch von der BiomasseV ausgeschlossen wird, müssen nachweisbar sein, um eine dauerhafte Vergütung des erzeugten Stromes nach dem EEG zu gewährleisten.

Die Altholzverordnung, die als Entwurf vom 20.09.2000 vorliegt und wahrscheinlich im 4. Quartal 2001 verabschiedet wird, beschreibt Anforderungen an Verwertungsanlagen, die Zuordnung der Althölzer zu Kategorien und Handlungsrichtlinien für den Betrieb von Verwertungsanlagen. Da die Zulässigkeit des Altholzeinsatzes aufgrund der Betriebsgenehmigung der Altholzverwertungsanlage nach der 17.BImSchV nicht auf bestimmte Altholzsortimente beschränkt ist, entfällt die in der Altholzverordnung vorgesehene Kontrolle des Altholzes. Der Altholzlieferant hat entsprechend der Altholzverordnung die Pflicht, das angelieferte Altholz unter Verwendung eines Anlieferungsscheines zu deklarieren. Der Betreiber der Altholzverwertungsanlage ist verpflichtet, zum Nachweis der ordnungsgemäßen Durchführung der Altholzverwertung entsprechend der Altholzverordnung ein Betriebstagebuch zu führen. Die Umsetzung der vorgeschriebenen Maßnahmen bedeutet für den Anlagenbetreiber einen erhöhten logistischen sowie personellen und damit finanziellen Aufwand.

Durch die Altholzverordnung wird Industrierest- und Gebrauchtholz in verschiedene Altholzklassen kategorisiert. Das Waldrestholz wird als nicht bearbeitetes naturbelassenes Holz charakterisiert und unterliegt nicht der Altholzverordnung:

- A1: Nicht behandeltes Holz; d. h. naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Holz, das nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt ist (Industrieholz).
- A2: Behandeltes Altholz; d.h. verleimtes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Holz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel (Industrie- und Altholz).
- A3: Belastetes Altholz; d.h. Holz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung, aber kein Holzschutzmittel (Altholz).
- A4: Besonders belastetes Altholz; d.h. mit Holzschutzmitteln belastetes Altholz (Altholz).

Die Preisspanne reicht größenordnungsmäßig von rund 120 DM/t bei A1-Sortimenten bis zu –100 DM/t bei A4-Sortimenten. Insbesondere bei den erlösbringenden –weil kontaminierten- A4/A3-Fractionen ist in den vergangenen Jahren ein Preisanstieg zu verzeichnen gewesen, der i. w. auf eine verstärkte Nachfrage zurückzuführen ist. In der näheren Zukunft ist durch die weiter steigende Nachfrage mit Brennstoffpreisen für die klassischen Altholzfraktionen von nur noch ± 0 DM/t zu rechnen.

Altholzaufkommen in Deutschland

Unter *Altholz* werden in diesem Zusammenhang Hölzer und Holzwerkstoffe verstanden, die bereits in irgendeiner Form in Gebrauch waren (z.B. Möbel, Abbruchholz, Verpackungsholz etc.). *Resthölzer* hingegen umfassen Rückstände aus der Holzbe- und –verarbeitung (z.B. Schwarten, Spreißel, Verschnitt etc.). Sie enthalten keine Holzschutzmittel. Des weiteren stellt das *Waldrestholz*, worunter Rückstände der Forstbewirtschaftung (Schwachholz, Kronen, Rinde, Zweige etc.) verstanden werden, eine bedeutende Biomassequelle dar.

In der Summe kann in Deutschland von einem Gesamtaufkommen an Holzresten in der Größenordnung von rund 24 Mio. t/a mit leicht abnehmender Tendenz in der Summe hin zu 20 Mio. t/a ausgegangen werden. Diese teilen sich wie folgt auf:

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Waldrestholz: | ca. 6 Mio. t/a, |
| Industrierestholz (A1, A2): | ca. 10 Mio. t/a, |
| Altholz (A1, A2, A3, A4): | ca. 8 Mio. t/a. |

Unter Preis-/Kostengesichtspunkten ist das Waldrestholz und das (Industrie)restholz, also im wesentlichen die A1-Sortimente, für Kraftwerksanlagen, die nach 17. BImSchV genehmigt und betrieben werden, i.a. unattraktiv. Diese Sortimente sind zu teuer, um zu betriebswirtschaftlich akzeptablen Ergebnissen

gelangen zu können. Wird die zulässige Preisschwelle bei etwa ± 0 DM/t angesetzt, so reduziert sich das in Frage kommende Brennstoffsortiment auf das Gebrauchtholz, d. h. auf Altholz der Klassen A4, A3 (evtl. A2).

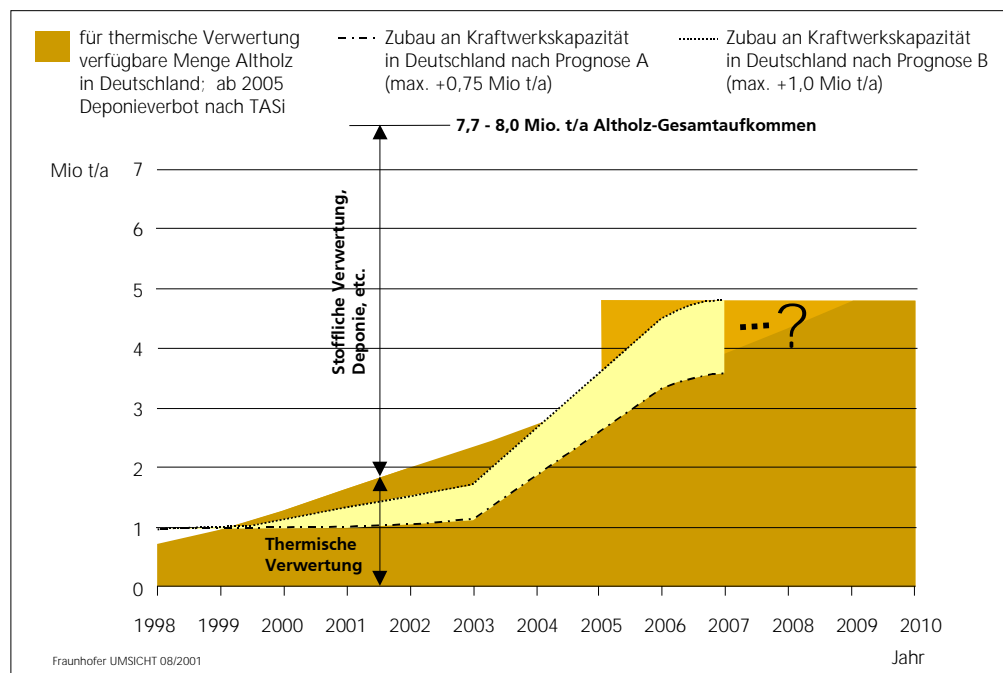
Das Aufkommen allein an Altholz beträgt in Deutschland nach mehreren Quellen übereinstimmend rund 7,7 – 8,0 Mio. t/a (siehe Bild 1). Es sind dies vornehmlich Sortimente aus Bau- und Abbruch sowie Möbel und Verpackungen. Umgerechnet auf den Energieinhalt entsprechen die 7,7 – 8,0 Mio. t/a rund 100 - 104 Petajoule/a (bei einem Altholzheizwert von 13 MJ/kg_{roh}). Das Altholzpotezial schwankt lokal oftmals innerhalb großer Bandbreiten, wobei es unter anderem abhängig ist von der Einwohnerdichte, der Bevölkerungsstruktur, der Industriedichte. Der Bezug des regionalen Altholzaufkommens zu den entsprechenden Einwohnerzahlen hat sich in der Vergangenheit als verlässlicher Ansatz erwiesen. Übereinstimmend mit den Literaturquellen kann von einem mittleren einwohnerspezifischen Altholzaufkommen von 94 kg/(EW*a) ausgegangen werden.

Während das Gesamtaufkommen an Altholz in etwa konstant bleiben wird, so sind in den unterschiedlichen Verwertungsbereichen deutliche Verschiebungen zu erwarten. Von den 7,7 – 8,0 Mio. t/a Gesamtaufkommen sind 1998 rund 73% deponiert (bzw. der Müllbeseitigung zugeführt) worden und 27% verwertet worden, hiervon ca. 2/3 stofflich und 1/3 thermisch, mit steigender Tendenz für die thermische Verwertung. Derzeit beträgt das zur thermischen Verwertung zur Verfügung stehende Altholzpotezial in Deutschland etwa 1,8 – 2,0 Mio. t/a (siehe Bild 1), dies entspricht 23,4 – 26,0 PJ/a.

Bild 1:

Aufkommen an thermisch verwertbarem Altholz in Deutschland und Kapazität von altholzbefeuerten Energieanlagen

(Quelle: Fraunhofer UMSICHT)



Durch das gemäß der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASi) ab 2005 geltende Deponierungsverbot u.a. für kohlenstoffhaltige Abfälle/Bioabfälle, ist in den Folgejahren mit einem Anstieg des für thermische Verwertung verfügbaren Altholzpotezial zu rechnen. Die dann für Energiezwecke zur Verfügung stehende Altholzgesamtmenge kann mit 4,6 - 4,9 Mio. t/a beziffert werden. Ob sich der Anstieg nach 2005 sprunghaft oder infolge den Deponien eingeräumter Übergangsfristen allmählich vollzieht, ist unsicher.

Nach jüngsten Umfragen bei den Deponien (in der Region NRW) ist bereits heute eine zurück gehende Altholzdeponierung zu verzeichnen. Grundsätzlich sind dabei mit privatem und gewerblichem Abfall zwei Hauptquellen des Altholzes zu unterscheiden. Während der private auf Deponien verbrachte Abfall (z. B. Sperrmüll) komplett deponiert wird, so ist bei der Andienung gewerblicher Abfälle eine vorherige Sortierung, bei der von den Entsorgungsunternehmen auch Altholz gesondert aussortiert wird, in zunehmendem Maße die Regel. Da das deutsche Altholz-pro-Kopf-Aufkommen zu etwa $\frac{1}{4}$ aus privatem und zu $\frac{3}{4}$ aus gewerblichem Abfall herrührt, ergibt sich aus der fortschreitenden Altholzaussortierung im gewerblichen Bereich zwangsläufig eine merkliche Abnahme der insgesamt auf Deponien verbrachten Altholzmengen. Wir gehen davon aus, dass dieser Trend unvermindert anhält und sich eher verstärkt als vermindert. Vor diesem Hintergrund darf davon ausgegangen werden, dass sich ab 2005 eher ein rasches Ende der dann noch praktizierten Altholzdeponierung einstellt, sofern der gegenwärtig für 2005 prognostizierte Sprung im Altholzmarkt (siehe Bild 1) dann überhaupt noch in dieser Deutlichkeit erkennbar ist.

Zusammenfassend gilt die Aussage, dass die in Bild 1 dargestellten für thermische Verwertung verfügbaren Altholzmengen bis 2005 eher höher als niedriger ausfallen und dass nach 2005 mit einem raschen Anstieg auf ein Niveau von knapp 5 Mio. t/a zu rechnen ist. Die Differenz zum Gesamtaufkommen von rund 8 Mio. t/a bleibt der stofflichen Verwertung vorbehalten. Hierbei handelt es sich i. w. um Sortimente der Klassen A1, (A2), da nur vergleichsweise unbehandelte Hölzer für die stoffliche Verwertung geeignet sind. Bei den in Bild 1 als thermisch verwertbar gekennzeichneten Mengen kann demnach davon ausgegangen werden, dass es sich vorwiegend um Sortimente der Klassen (A2), A3, A4 handelt. Eine genauere Zuordnung ist auf Basis der vorliegenden Quellen nicht möglich.

2 Verwertungskapazität in Altholzkraftwerken in Deutschland

Die derzeitige Verwertungskapazität in altholzbefeuerten Energieanlagen, die nach 17. BImSchV betrieben werden, liegt je nach Quelle zwischen 1,1 und 1,4

Mio. t/a. Die Gesamtheit der zur Zeit in Deutschland in Gestalt größerer Biomassekraftwerke in Betrieb befindlichen Kapazität beträgt etwa 2,1 Mio. t/a. Letztere umfassen auch Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV), in denen Altholz mitverbrannt wird und Anlagen nach der 4. BImSchV, in denen A1/A2-Holz verfeuert wird.

Insbesondere beim Industrierestholz ist die Verwertungsquote, beispielsweise in werkseigenen Verbrennungsanlagen/Heizwerken etc., außerordentlich hoch, so dass diese Sortimente auf dem Markt kaum frei verfügbar sind. Zumindest für die hier zu berücksichtigende Region in NRW findet nach einer 1995 von der Ruhruniversität im Auftrag der VEW durchgeführten Studie beim Industrierestholz eine Verwertung von 47% in der Spanplattenindustrie, 24% in der Papierindustrie, 15% in der (werksinternen) thermischen Verwertung/Verbrennung, 8% bei der Rindenmulchherstellung und 4% bei der Holzkohleherstellung statt.

Infolge des EEG und damit im Zusammenhang stehender Verordnungen, wird in den kommenden 4-5 Jahren allgemein mit einem starken Zubau von Kraftwerkskapazität gerechnet. Die zu erwartenden Investitionen liegen bei rund 2 Mrd. DM bzw. rund 400 Mio. DM/a bei linearer Streckung auf 5 Jahre. Dies deckt sich mit europaweiten Erhebungen von Frost&Sullivan, umgelegt auf Deutschland durch den Vergleich bei energiemarktrelevanten Daten (Primärenergieverbrauch, Stromerzeugung, energiebedingte CO₂-Emissionen). Aus unterschiedlichen Ansätzen kann daraus ein Zubau an Verwertungs Kapazität zwischen 0,75 Mio. t/a (Prognose A) und 1,0 Mio. t/a (Prognose B) abgeleitet werden (siehe Bild 1). Bei durchschnittlichen Projektrealisierungszeiten von 2 Jahren (Genehmigung, Planung, Bau, Inbetriebnahme) ist zu erwarten, dass die verstärkte Nachfrage etwa ab 2003 auf den Brennstoffmarkt durchschlägt.

Nach §2, Abs.(4) der BiomasseV ist durch die darin enthaltene Fristenbindung für A3/A4-Altholzanlagen etwa ab 2006 mit einer Abschwächung des Kapazitätzubaus zu rechnen. Die BiomasseV bietet bislang nur Rechtssicherheit für solche Anlagen, deren Genehmigung spätestens 3 Jahre nach Inkrafttreten der VO vorliegt (Inkrafttreten BiomasseV 2001 + 3 Jahre Frist + 2 Jahre durchschnittliche Realisierungszeit = 2006). Für die Zeit danach wird eine Überprüfung der jetzigen Regelungen erwartet. Aus diesem Grund sind die Betreiber und Hersteller von Altholzanlagen, in denen A3/A4-Sortimente verbrannt werden, daran interessiert, möglichst rasch in den kommenden Jahren solche Altholzanlagen zu errichten.

Aus den derzeit in Betrieb befindlichen Kapazitäten für rund 2 Mio t/a Altholz und den insgesamt in Deutschland künftig verfügbaren Mengen in der Größenordnung von 5 Mio. t/a ergibt sich einen Zubau an Verwertungs Kapazität eine Menge von größenordnungsmäßig 3 Mio. t/a. Daraus ergibt sich bei einer angenommenen durchschnittlichen Anlagenkapazität von 150.000 t/a (ent

spricht ca. 20 MW_{el.} = Maximalgröße für EEG-Vergütung) eine tatsächlich realisierbare Zahl von insgesamt 20 Altholzkraftwerken in Deutschland. Diese Betrachtung berücksichtigt nicht den möglichen Zubau an Kapazitäten geringerer Anlagenleistung, grenzüberschreitende Altholztransporte und Einsatz anderer Brennstoffe, wodurch das Szenario verzerrt wird.

Das Bild 1 verdeutlicht, dass etwa bis 2004 in Deutschland genügend Altholz zur Verfügung stehen wird und für die Zeit nach 2004/2005 bei weiterem prognostizierten Zubau an Verwertungskapazität ein theoretischer Versorgungsengpass entstehen kann, wenn nicht die TAsi-Bestimmungen (Deponierungsverbot) innerhalb kurzer Zeit greifen. Internationale Einflüsse, wie beispielsweise die Versorgung grenznaher Anlagen mit Altholz aus den Niederlanden, wurden bei der in Bild 1 dargestellten nationalen Betrachtung nicht in Betracht gezogen. In der Praxis sind ohnehin regionale Betrachtungen anzustellen, um zu einer belastbaren Aussage in Bezug auf die Versorgungssicherheit zu kommen.

Infolge der gestiegenen Nachfrage ist jedoch in jedem Fall mit steigenden Brennstoffpreisen, vor allem ab 2004, zu rechnen. Während heute bundesweit im Durchschnitt 40 DM/t bei der Anlieferung von Altholz der Kategorie (A2)A3/A4 zu Erlösen sind, kann davon ausgegangen werden, dass mittelfristig die Erlöse wegfallen bzw. sogar Kosten für die Beschaffung von Holzbrennstoffen der genannten Klassen anfallen.