Perspektiven für die energetische Holznutzung bis 2050 unter Berücksichtigung der stofflichen Verwertung

Gerald KALT[1]

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft, TU Wien, Gusshausstrasse 25-29/373-2, 1040 Wien,
Tel: +43-1-58801-37363, Fax: +43-1-58801-37397, E-mail: kalt@eeg.tuwien.ac.at

1. Motivation und Zielsetzung

Forstliche und industrielle Biomasse (Sägenebenprodukte) stellen mit einer primärenergetischen Nutzung von ca. 70 und 40 PJ/a (2004) die wichtigsten Biomassefraktionen in Österreich dar. Durch den steigenden Energieholzbedarf (KWK-Anlagen, Heizwerke, Pellet- und Hackschnitzel-Kleinfeuerungsanlagen) werden sie in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen.

Die Potenziale forstlicher und industrieller Biomasse weisen enge Kopplungen zur Sägeindustrie sowie zur Papier[2]- und Plattenindustrie[3] auf. Einerseits sind die verfügbaren Mengen an Sägenebenprodukten (SNP) direkt von der Schnittholzproduktion abhängig, andererseits besteht eine stetig zunehmende Konkurrenz zwischen energetischer und stofflicher Holznutzung, insbesondere bei den qualitativ weniger hochwertigen Sortimenten. Zur Abschätzung der zukünftig realisierbaren Biomassepotenziale müssen daher die Entwicklungen sämtlicher beteiligter Industrien berücksichtigt werden.

In den kommenden Jahren kann mit gravierenden Veränderungen auf den Holzmärkten gerechnet werden. Zu erwähnen sind hierbei folgende Entwicklungen:

- Die steigende Nachfrage nach SNP für energetische Zwecke führt zu zunehmender Rohstoffknappheit. In den letzten Jahren kam es bereits zu dramatischen Preissteigerungen bei vormals billigen Fraktionen (seit Ende 2006 stieg der Preis von Sägespänen innerhalb von einem Jahr um über 140 % [Timber-Online 2006]).
- Ob Papier- und Plattenindustrie angesichts der gespannten Rohstoff-Versorgungssituation ihre Produktionskapazitäten in Österreich weiter ausbauen werden, erscheint fraglich. Von Seiten der Interessensvertretungen wird kommuniziert, dass es langfristig sogar zur Abwanderung ins Ausland kommen könnte.
- Der Ausbau der Sägeindustrien in den Nachbarländern wird für Österreich möglicherweise einen starken Rückgang bei Rundholz-Importen zur Folge haben. Schätzungen belaufen sich auf minus 1 bis 3 Mio. fm bis 2010 [Zwettler 2006].
- Um der zunehmenden Holzknappheit entgegenzuwirken wird von vielen Seiten eine rasche Holzmobilisierung aus heimischen Wäldern gefordert. Die ungenutzten Reserven befinden sich jedoch fast ausschließlich im privaten Kleinwald, und aufgrund verschiedener Barrieren ist es unklar ob diese rasch mobilisiert werden können.

Ziel der in diesem Paper präsentierten Untersuchungen ist eine Analyse der Perspektiven bzw. Potenziale der energetischen Holznutzung bis 2050 unter Berücksichtigung der Entwicklungen der Holz verarbeitenden Industrien.

---

[1] Nachwuchsautor
[2] Inkludiert auch die Zellstoffindustrie
[3] Span- und Faserplattenindustrie

2. Derzeitige Holznutzung und Entwicklungen der letzten Jahre

Im Jahr 2005 betrug das gesamte Holzaufkommen in Österreich knapp 40 Mio. Festmeter (fm). Etwa die Hälfte davon stammte aus inländischem Holzeinschlag (laut Holzeinschlagsmeldung 2005 [BMLFUW 2006] waren es 16,47 Mio. Erntefestmeter ohne Rinde), der Rest wurde importiert (ca. 12 Mio. fm) oder stammt aus sonstigem Aufkommen[4]. Die Holzströme in Österreich, von Aufkommen bis hin zu energetischer bzw. stofflicher Verwertung, sind in Abbildung 2.1 dargestellt. Gut 50 % des gesamten Holzaufkommens werden der Sägeindustrie zur Schnittholzproduktion zugeführt. Diese betrug im Jahr 2005 ca. 11 Mio. fm. Beim Rundholzeinschnitt fielen ca. 2 Mio. fm an Rinde und 8 Mio. fm an SNP (Hackgut, Späne, Spreißel etc.) an und wurden einer sekundären Verwertung zugeführt. Die Hauptabnehmer von SNP sind nach wie vor die Papier- und Plattenindustrie. Die Papierindustrie deckte 2005 mehr als die Hälfte ihres Holzbedarfes mit SNP, bei der Plattenindustrie waren es sogar mehr als drei Viertel.

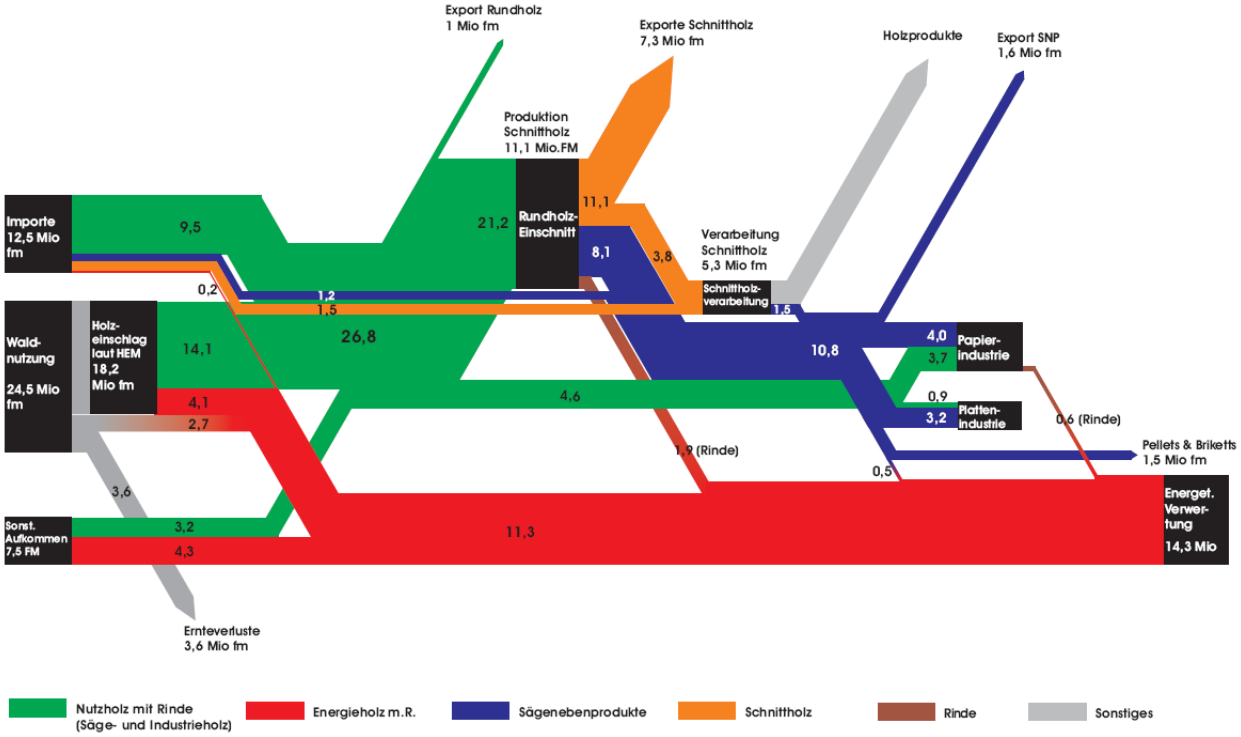

Abbildung 2.1: Darstellung der Holzströme in Österreich (2005)[5]
Quellen: BMLFUW 2006a, Austropapier 2006, Statistik Austria 2006, NÖLWK 2006, Nemestothy 2006, Holzindustrie 2006, Platte 2006, eigene Untersuchungen

In den letzten 10 Jahren stiegen Gesamtholzaufkommen und –verbrauch in Österreich um mehr als 40 %. Aufkommensseitig geht dieser Anstieg sowohl auf eine Ausweitung der Nutzung heimischer Ressourcen, als auch zusätzliche Importe (vor allem Rundholz) zurück.

---

[4] Aufgrund mangelhafter Statistiken und – insbesondere bei Brennholz – bestehender Diskrepanzen zwischen Holzaufkommen und –verbrauch handelt es sich bei der Kategorie „Sonstiges Aufkommen“ um Schätzwerte auf Basis von Verbrauchsdaten. Die Kategorie enthält Fraktionen zu denen es keine fundierten Daten gibt, nämlich Grünschnitt, wiederverwertetes bzw. Altholz sowie Holz vom Waldboden und Schlagrücklass. Insbesondere bei Energieholz besteht eine große Diskrepanz zwischen Aufbringung und Nutzung. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass größere Mengen an Brennholz aus privaten Kleinwäldern genutzt werden, ohne in der Holzeinschlagsmeldung erfasst zu werden [Hirschberger 2006].

[5] Die Einheit der Holzströme ist Mio. fm. Es ist zu beachten, dass Holzmengen häufig in fm ohne Rinde angegeben sind (z.B. in der HEM), hier handelt es sich bei den Nutzholz- und Brennholzmengen jedoch um Angaben inkl. Rinde.

Außerdem brachte die Produktionssteigerung der Sägeindustrie eine starke Zunahme bei Sägenebenprodukten, die zum Großteil stofflich verwertet wurden. Beim Gesamtholzverbrauch wuchsen stoffliche und energetische Nutzung in den letzten 10 Jahren etwa gleich schnell. Die Entwicklung der Holz verarbeitenden Industrien in Österreich ist anhand der Schnittholzproduktion der Sägeindustrie und des Holzverbrauchs von Papier- und Plattenindustrie in Abbildung 2.2 dargestellt.

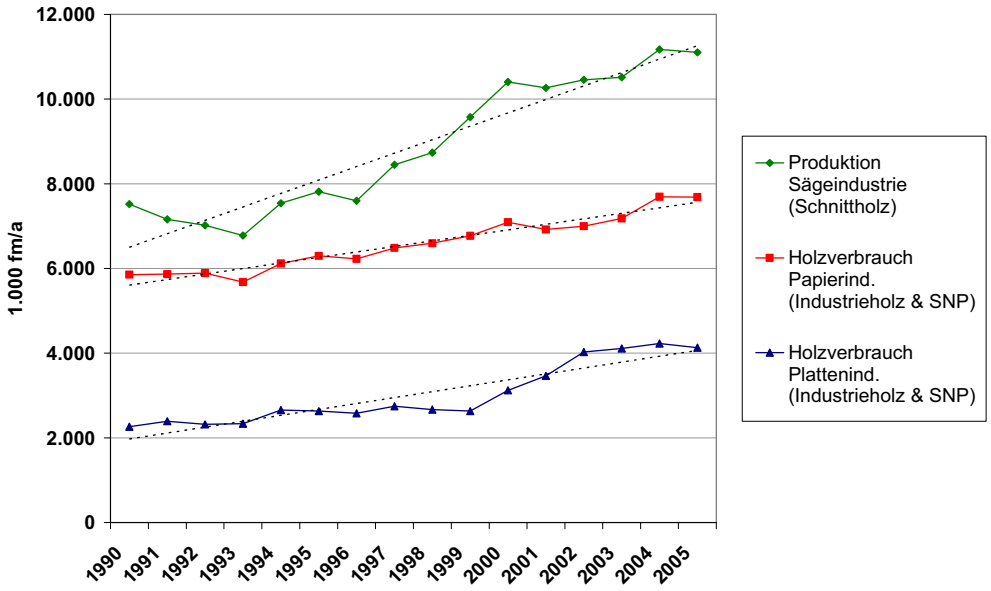

Abbildung 2.2: Entwicklung der Holz verarbeitenden Industrien in Österreich seit 1990.
Quellen: Austropapier 2006, Platte 2006, Holzindustrie 2006, Lechner 2003

Der Anteil der energetischen Holzverwertung lag während der letzten zehn Jahre bei knapp über 30 % des gesamten Holzaufkommens. Die Nutzung von Scheitholz macht nach wie vor den größten Anteil der Biomassenutzung aus (etwa 8 Mio. fm). In den Statistiken der letzten 15 Jahre ist bei Scheitholz ein leicht abnehmender Trend festzustellen [Nemestothy 2006], hingegen nimmt die Nutzung von Hackgut und Holzpellets als Brennstoff für moderne Heizsysteme stetig zu. Der gesamte Energieholzbedarf stieg von 2000 bis 2005 um etwa 3,5 Mio. fm (0,5 Mio. fm für Pellets, jeweils 1,5 Mio. fm für Hackgut- und Rindenheizanlagen sowie KWK-Anlagen).

3. Perspektiven für die Holznutzung

In den folgenden Abschnitten (3.1 und 3.2) werden verschiedene Abschätzungen der zukünftigen Entwicklungen von stofflicher und energetischer Holznutzung dargestellt. Eine Abschätzung der Potenziale erfolgt in Abschnitt 3.3.

3.1. Stoffliche Holzverwertung

Die Vorausschau für Angebot- und Nachfrage von Holzprodukten in [Schwarzbauer 2005] prognostiziert – selbst bei geringem Wirtschaftswachstum – weiterhin ausgeprägtes Wachstum für die Holz verarbeitenden Industrien (jährliche Wachstumsrate der Schnittholzproduktion 1,1 bis 2,1 %, der Plattenindustrie 1,8 bis 3,1 % und der Papierindustrie 2,6 bis 4,5 %). Es wird jedoch explizit darauf hingewiesen, dass die Produktion von Holzprodukten nur dann ausgeweitet werden kann, wenn der Nettoimport sämtlicher Nutzholzfraktionen ansteigt. Falls die benötigten Importmengen nicht realisierbar sind, wird es zu einer Verknappung des Rohstoffes Holz und in Folge dessen zu einer Einschränkung der inländischen Produktion von Holzprodukten kommen. Die Abschätzungen

des zukünftigen inländischen Holzeinschlags in [Schwarzbauer 2005] erfolgt auf Basis historischer Trends, was einer relativ langsamen Ausweitung des Einschlags entspricht.

3.2. Prognosen der energetischen Holznutzung

Eine Prognose des Mehrbedarfs an Energieholz für das Jahr 2010 nach [BMLFUW 2006b] beläuft sich auf ca. 5 Mio. fm gegenüber 2005. Die größten Zuwächse werden bei KWK-Anlagen erwartet (mehr als 3 Mio. fm), gefolgt von Hackgut- und Rindenheizanlagen (1,5 Mio. fm) und Pellets (1 Mio. fm). Für Scheitholz wird ein Rückgang von ca. 0,5 Mio. fm prognostiziert.

Der für die Umsetzung des österreichischen Biomasseaktionsplans [BMLFUW 2006] benötigte zusätzliche Bedarf an Energieholz bis 2010 beträgt sogar 6,7 Mio. fm (3,8 Mio. fm für Ökostrom und 2,9 für Wärme). Der Großteil davon soll durch „Nutzungsforcierung im Wald" bereitgestellt werden (4,5 Mio. fm), der Rest durch Holznutzung auf Nichtwaldflächen und Abbruchholz (0,5 Mio. fm) und landwirtschaftliche Erzeugung[6] (1,7 Mio. fm). Nach 2010 ist laut Biomasseaktionsplan keine zusätzliche Nutzung von Waldholz, jedoch ein starker Anstieg von landwirtschaftlicher Energieholzerzeugung anzustreben (weitere 3,5 Mio. fm).

In den Prognosen von [Schwarzbauer 2005] ist der Anstieg der energetischen Holznutzung mit einer jährlichen Wachstumsrate von 0,8 % sehr moderat angenommen (zusätzlich knapp 1 Mio. fm bis 2010 und 1,3 Mio. fm bis 2020 gegenüber dem Durchschnitt von 1996 bis 2000).

3.3. Potenziale

Die inländischen Potenziale forstlicher Biomasse setzen sich aus folgenden Fraktionen zusammen:

a) Ungenutzter Waldzuwachs

Laut österreichischer Waldinventur 2000/02 [BLF 2004] betrug die jährliche Waldnutzung im Beobachtungszeitraum nur knapp zwei Drittel des Zuwachses[7]. Theoretisch stünde eine zusätzlich nachhaltig nutzbare Holzmenge von ca. 12,5 Mio. fm zur Verfügung. Bei der Abschätzung der tatsächlich realisierbaren Potenziale müssen jedoch folgende Tatsachen berücksichtig werden:

- Seit dem Ende des Beobachtungszeitraums (2002) hat der Holzeinschlag laut Einschlagsmeldung [BMLFUW 2006] bereits deutlich zugenommen. Der durchschnittliche Einschlag der Jahre 2003 bis 2005 lag fast 3 Mio. fm über dem der Jahre 2000 bis 2002.
- Ein Großteil des Zuwachses befindet sich auf nicht nutzbaren Hanglagen. Abzüglich der Schützwälder außer Ertrag können maximal 85 % des gesamten jährlichen Zuwachses als tatsächlich nutzbar betrachtet werden.
- Der Großteil des ungenutzten Zuwachses befindet sich in privaten Kleinwäldern und die Bereitschaft zur Waldbewirtschaftung ist bei vielen Waldbesitzern sehr beschränkt.
- Aufgrund der großen Preisunterschiede der Sortimente Sägeholz, Industrieholz und Brennholz kann eine Holzmobilisierung nur über alle Sortimente erfolgen. Üblicherweise fallen etwa 60 % Sägeholz, 20 % Industrieholz und 20 % Brennholz an. Die durchschnittlichen Preise für Sägeholz guter Qualität liegen mit über 70 €/fm

[6] Anbau von schnell wachsenden Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen (Kurzumtriebsflächen) und anderen Energiepflanzen.
[7] Die jährliche Nutzung betrug 18,8 Mio. fm, der jährlicher Zuwachs: 31,3 Mio. fm.

deutlich über denen für Industrieholz (ca. 30 €/fm) und Brennholz (ca. 23 €/fm) [Zwettler 2006, Statistik Austria 2006a]. Eine Verschiebung von Industrieholz zu Brennholz ist bei steigender Brennholznachfrage jedoch im Bereich des Möglichen.

- Kurzfristig ist die Geschwindigkeit der Holzmobilisierung durch die Verfügbarkeit von Erntemaschinen und Arbeitskräften beschränkt.

In [Zwettler 2006] wird das unter „aktuellen Rahmenbedingungen realistische Nutzungspotenzial" des ungenutzten Zuwachses auf 5,5 Mio. fm geschätzt (3,3 Mio. fm Sägeholz, jeweils 1,1 Mio. fm Industrie- und Brennholz). Für die Szenarien in Abschnitt 4 wird davon ausgegangen, dass dieses zusätzliche Potenzial im Laufe der nächsten 5 bis 10 Jahren erschlossen wird.

b) Durchforstungsreserven

Um ein optimales Wachstum des Waldes zu gewährleisten sind Waldpflege-Maßnahmen notwendig, bei denen hauptsächlich Nutzholz geringeren Durchmessers und Brennholz anfallen. Vor allem im privaten Kleinwald unterbleiben diese Pflegemaßnahmen häufig. Durch die Aufarbeitung der Durchforstungsreserven im Laufe der nächsten 20 Jahren könnten zusätzlich etwa 2 Mio. fm pro Jahr bereitgestellt werden.

c) Verstärkte Nutzung von Schlagrücklass

Astmaterial und sonstiges Holz geringen Durchmessers verbleibt bei der üblichen Waldbewirtschaftung zum Großteil im Wald. Bei geeigneten Ernteverfahren bzw. geeigneter Logistik kann dieses Material gesammelt, zu Hackgut verarbeitet und zur Energieerzeugung herangezogen werden. Schätzungen des Potenzials von Schlagrücklass in der Literatur liegen im Bereich von 0,7 bis 3 Mio. fm. Für die folgenden Szenarien wird von einem realisierbaren Potenzial von 1 bis (langfristig) 1,5 Mio. fm/a ausgegangen.

Die gesamten in Österreich anfallenden Sägenebenprodukten werden energetisch oder stofflich genutzt oder exportiert. Zusätzliche zur Energieerzeugung nutzbare Mengen können also nur durch eine Produktionssteigerung der Sägeindustrie, zusätzliche Importe oder durch eine Verschiebung von stofflicher zu energetischer Nutzung bereitgestellt werden.

Allein durch den Ausbau der Pelletsproduktion werden künftig zusätzliche Mengen an Sägespänen einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Abschätzungen für das Jahr 2007 reichen von einer zusätzlichen Produktion von ca. 150.000 t (entspricht ca. 0,3 Mio. fm) [Nemestothy 2006a] bis zu einer Verdopplung (zusätzlich 1 Mio. fm) gegenüber 2005 [Propellets 2006]. Der für 2007 prognostizierte inländische Pelletsverbrauch beträgt ca. 0,5 Mio. t (1 Mio. fm) [Propellets 2006].

4. Szenarien über Holzaufkommen und –verbrauch bis 2050

Wie dramatisch sich die in Abschnitt 1 beschriebenen Veränderungen auf die Holzmärkte auswirken werden, ist zum aktuellen Zeitpunkt schwer abzuschätzen. Der hier ausgeführte Ansatz besteht darin, mögliche zukünftige Entwicklungen in Form von Szenarien des gesamten Holzaufkommens und -verbrauchs bis zum Jahr 2050 abzuschätzen. Aus diesen Szenarien lassen sich einerseits dynamische Biomassepotenziale ableiten, andererseits sollen mögliche Auswirkungen der verstärkten energetischen Nutzung von Biomasse auf die Holzmärkte quantifiziert bzw. veranschaulicht werden. Die prinzipielle Annahme hinter allen drei Szenarien besteht darin, dass es aufgrund der zunehmenden energetischen Holznutzung und mangelnder Importmöglichkeiten zu einer – je nach Szenario mehr oder weniger stark ausgeprägten – Holzknappheit kommen wird. Alle drei Szenarien haben einem Anstieg des

Holzeinschlages sowie langfristig einen Rückgang der Importe gemein. Im Wesentlichen unterscheiden sich die Szenarien untereinander in folgenden Punkten:

- Entwicklung des Bioenergie-Sektors (Geschwindigkeit des Ausbaus und resultierender Holzbedarf)
- Entwicklung der Produktion (bzw. des Holzverbrauchs) von Säge-, Papier- und Plattenindustrie
- Quantitative Entwicklung der Importe/Exporte (insbesondere Sägeholz)
- Entwicklung des Holzeinschlages (Geschwindigkeit der Holzmobilisierung)
- Auswirkungen der zunehmenden energetischen Nutzung auf die Industrien (bzw. deren langfristige Reaktion auf die Rohstoffverknappung)

Beim Aufbau der einzelnen Szenarien wurde von verschiedenen Grundannahmen ausgegangen, (z.B. den Prognosen des Energieholzbedarfes und der Entwicklung des Holzeinschlags) und anschließend mögliche Folgen quantitativ abgeschätzt, sodass sich ein konsistentes Bild von Aufkommen und Verbrauch ergibt. Die Annahmen sind zwischen den Szenarien absichtlich sehr unterschiedlich gewählt, um ein möglichst vielfältiges Bild von den aus heutiger Sicht denkbaren Entwicklungspfaden zu bekommen. Dabei wurden die in Abschnitt 3 erwähnten Zielsetzungen, Prognosen und Potenzialabschätzungen berücksichtigt.

In den folgenden Abschnitten sind die Szenarien und die ihnen zugrunde gelegten Annahmen erläutert. Die Bezeichnungen der Szenarien beziehen sich auf die Entwicklung des Bioenergie-Sektors.

a) Szenario 1 („Ambitioniert“)

Es wird davon ausgegangen, dass die Mobilisierung des Holzes aus heimischen Kleinwäldern relativ rasch erfolgt. Dadurch kann der Importrückgang bei Rundholz kompensiert werden[8] und die Schnittholzproduktion bleibt praktisch konstant. Gleichzeitig fallen durch die verstärkte Waldnutzung zusätzliche Mengen an Industrie- und Energieholz an (übliche Ausformung der Sortimente Säge-, Industrie- und Brennholz beim Holzeinschlag). Sägenebenprodukte werden in zunehmendem Maße energetisch bzw. zur Pelletserzeugung genutzt. Papier- und Plattenindustrie sind dadurch gezwungen, zusätzliche Mengen an Industrieholz zu importieren, um die Produktionskapazitäten auszulasten. Aufgrund der unsicheren Rohstoffversorgung kommt es zu keiner Ausweitung der Produktionskapazitäten in Säge-, Papier- und Plattenindustrie.

Abbildung 4.1 zeigt das Holzaufkommen, Abbildung 4.2 den Holzverbrauch zu Szenario 1. Das Gesamtaufkommen besteht aus den Fraktionen Säge-, Industrie- und Energieholz aus Einschlag, Import und sonstiges Aufkommen und SNP. In diesem Szenario wird von einem Anstieg von Gesamtaufkommen und –verbrauch auf ca. 45 Mio. fm bis 2015 ausgegangen. Diese Menge resultiert aus einer Ausweitung des Holzeinschlags auf ca.24,5 Mio. fm o.R. (entspräche knapp 85 % des jährlichen Zuwachses), einer verstärkten Nutzung von Durchforstungsreserven (1 bis 2 Mio. fm/a an „sonstigem Energie- und Nutzholz“) und Schlagrücklass (zusätzlich 1 Mio. fm/a an „sonstigem Energieholz“). Der Importrückgang bei Sägeholz ist deutlich höher als der Importzuwachs bei Industrieholz, d.h. der Importanteil am Gesamtaufkommen sinkt.

[8] Der Rückgang wurde mit 2 Mio. fm bis 2010 und 5 Mio. fm bis 2020 angenommen.

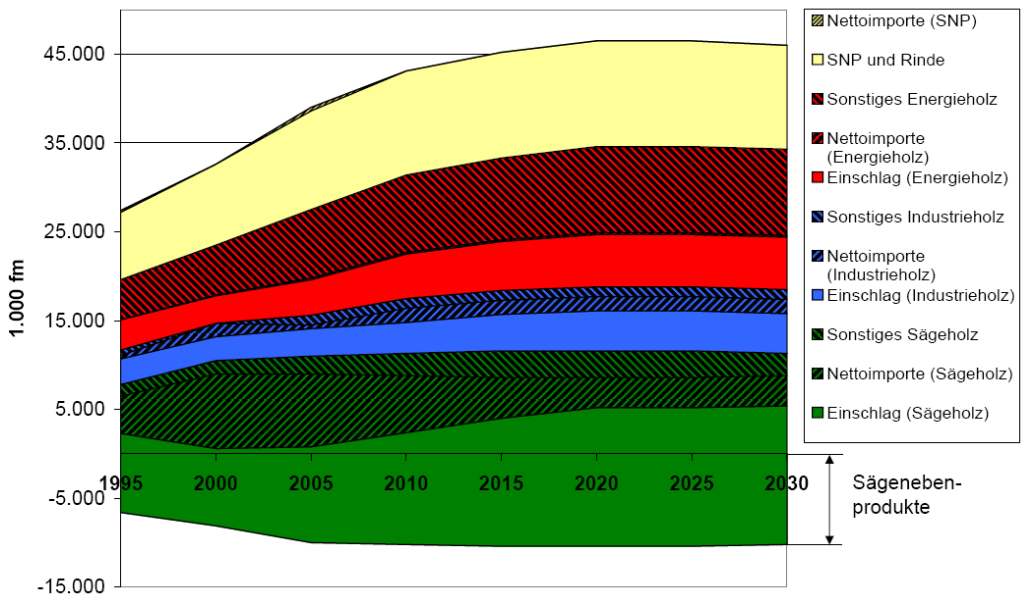

Abbildung 4.1: Darstellung des Holzaufkommens in Szenario 1 („Ambitioniert“).[9]

Abbildung 4.2 zeigt den Holzverbrauch für stoffliche Verwertung (Schnittholz, Verbrauch von Papier- und Plattenindustrie) und energetische Nutzung (Verbrennung in Form von Scheitholz oder Hackgut, Verarbeitung zu Pellets und Briketts)[10]. Die historischen Daten von 1995 bis 2005 zeigen einen starken Anstieg sowohl für energetische, als auch für stoffliche Verwendung. Die energetische Nutzung nimmt nach 2005 weiter zu, der Holzverbrauch der Industrien bleibt in diesem Szenario relativ konstant. Deutlich erkennbar ist die Verschiebung der SNP von stofflicher zu energetischer Nutzung.

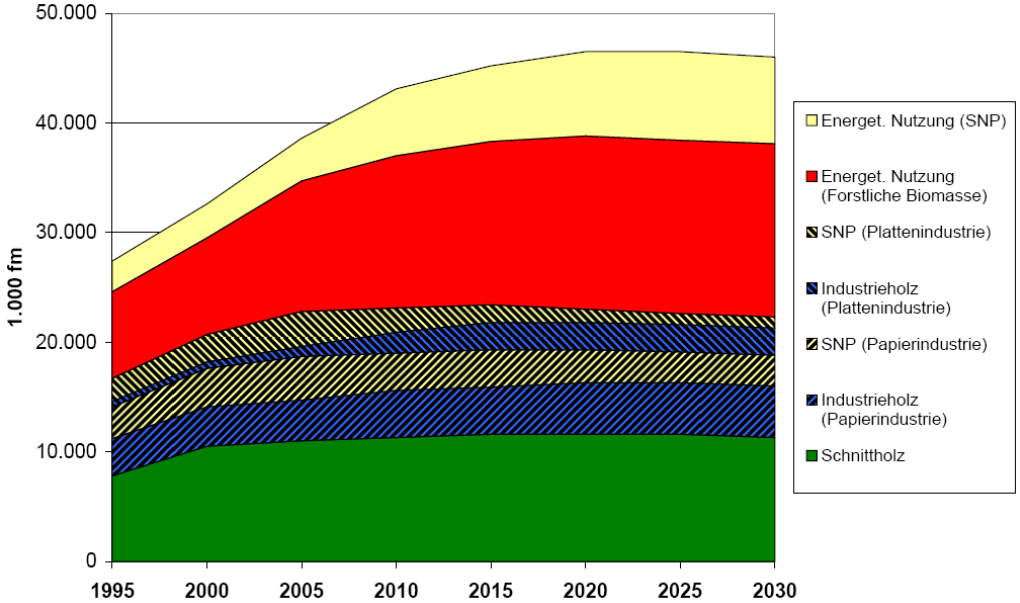

Abbildung 4.2: Darstellung des Holzverbrauchs in Szenario 1 („Ambitioniert“).

[9] Um eine doppelte Zählung von SNP, welche bereits in der Fraktion „Sägeholz“ enthalten sind, zu vermeiden, ist ihre Menge vom Gesamtaufkommen abgezogen, d.h. die in negative Richtung auf der Ordinate aufgetragene Menge entspricht der von der Sägeindustrie produzierten Menge an SNP, die einer sekundären Verwertung zugeführt werden. Da es in diesem Szenario nach 2030 zu keinen größeren Veränderungen mehr kommt, reicht die Darstellungen nur bis 2030.

[10] Lagerhaltung und sonstige stoffliche Verwendung sind vernachlässigt.

Angesichts der ambitionierten Pläne zum Ausbau des Bioenergie-Sektors und der derzeit vorhandenen Bestrebungen, das Potenzial der österreichischen Wälder auszuschöpfen, erscheint eine derartige Entwicklung aus heutiger Sicht durchaus wahrscheinlich.

b) Szenario 2 („Moderat“)

In diesem Szenario fällt die Rohstoffknappheit weniger dramatisch aus. Der Gründe liegen im relativ moderaten Wachstum des Bioenergie-Sektors und dem gegenüber Szenario 1 weniger stark ausgeprägtem Rückgang der Rundholzimporte. Trotzdem kommt es zur verstärkten Nutzung von Holz aus heimischen Wäldern.

Aufgrund der gesicherten Rohstoffversorgung wird in Säge-, Papier- und Plattenindustrie weiterhin (bis 2015) in Produktionskapazitäten investiert. Als Folge des moderaten Energieholzbedarfes und der Produktionsausweitung der Sägeindustrie stehen ausreichende Mengen an SNP zur Verfügung. Im Vergleich zu Szenario 1 ist beim Holzaufkommen dieses Szenarios ein geringerer Importrückgang bei Sägeholz und ein etwas steilerer Anstieg des Gesamtaufkommens bis 2015 angenommen. Wie in Szenario 1 beträgt die aus österreichischen Wäldern mobilisierbare Holzmenge ca. 85 % des jährlichen Zuwachses und auch Schlagrücklass und Durchforstungsreserven werden im selben Ausmaß genutzt.

In der Darstellung des Holzverbrauches in Abbildung 4.3 sind die oben beschriebenen Entwicklungen gut erkennbar. Bis 2015 steigen die Schnittholzproduktion und der Holzverbrauch von Papier- und Plattenindustrie weiter an. Die Menge stofflich genutzter SNP bleibt relativ konstant, es kommt also nicht wie in Szenario 1 zur Umverteilung zugunsten energetischer Nutzung. Da die inländischen Ressourcen ab 2015 ausgeschöpft sind, könnten weitere Produktionszuwächse nur auf Basis von zusätzlichen Importen geschehen.

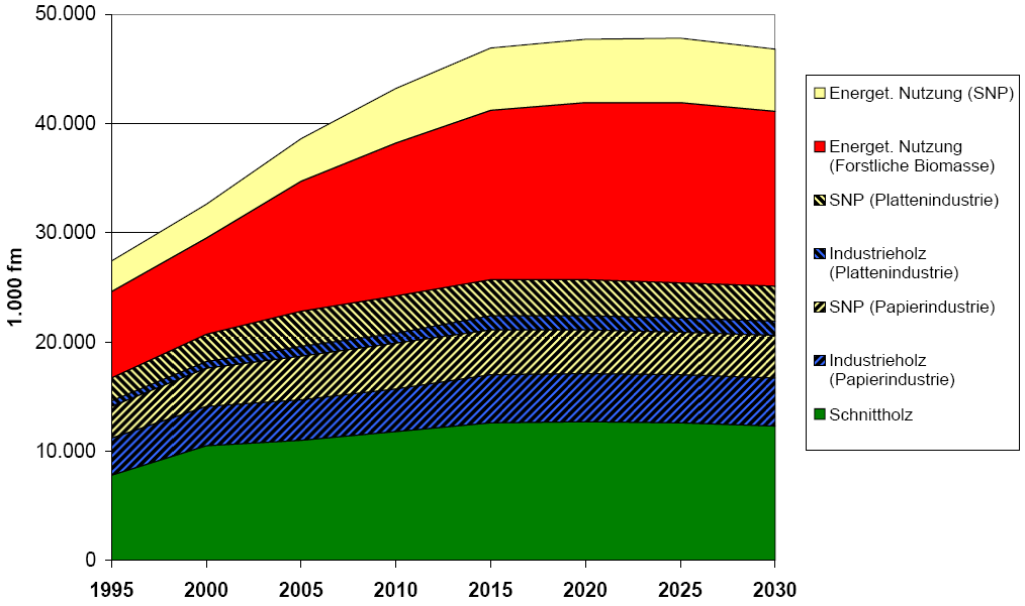

Abbildung 4.3: Darstellung des Holzverbrauchs in Szenario 2 („Moderat“).

c) Szenario 3 („Maximal“)

Dieses Szenario ist geprägt von besonders drastischem Holzmangel. Ursache könnte ein starker Anstieg der Preise fossiler Brennstoffe sein. Dadurch steigt die Nachfrage nach Biomasse rapide an. Gleichzeitig kommt es aufgrund verschiedener Barrieren in diesem Szenario nur langsam zur Holzmobilisierung, und der langfristig realisierbare Holzeinschlag ist mit ca. 24 Mio. fm (etwa. ¾ des jährlichen Zuwachses) niedriger als in den vorigen Szenarien. Die stark rückläufigen Rundholzimporte (Rückgang um 3 Mio. fm bis 2010, keine Rundholzimporte ab 2030) können nicht durch zusätzliches inländisches Aufkommen

kompensiert werden. Es kommt zu einem starken Produktionsrückgang der Sägeindustrie, welcher wiederum einem verstärkten Mangel an SNP zur Folge hat.

Auf Kosten der Papier- und vor allem der Plattenindustrie kommt es zu einer starken Verschiebung von SNP und Industrieholz zu energetischer Verwendung. Die stoffliche Holzverwertung geht aufgrund der Rohstoffknappheit und dem damit verbundenen Anstieg der Rohstoffpreise stark zurück. An einen Ausbau der Produktionskapazitäten ist nicht zu denken. Langfristig pendeln sich die Industrien auf einem deutlich niedrigeren als dem momentanen Produktionsniveau ein.

Beim Holzaufkommen in Abbildung 4.4 sind der starke Rückgang der Sägeholz-Importe und der SNP erkennbar. Die Entwicklung der Industrieholz-Importe spiegelt folgenden Ablauf wider: Auf den Mangel an SNP reagieren die Industrien zunächst mit zusätzlichen Importen (wie in Szenario 1), langfristig kommt es aufgrund der gespannten Rohstoffversorgungs- und Preissituation jedoch zur Abwanderung ins Ausland (daher der Importrückgang ab 2025). Der starke Rückgang des Gesamtaufkommens von 2025 bis 2045 resultiert im Wesentlichen aus dem Importrückgang und der abgeschlossenen Aufarbeitung der Durchforstungsreserven in 2035. Im gesamten Zeitraum ist das Gesamtaufkommen deutlich niedriger als in den beiden anderen Szenarien.

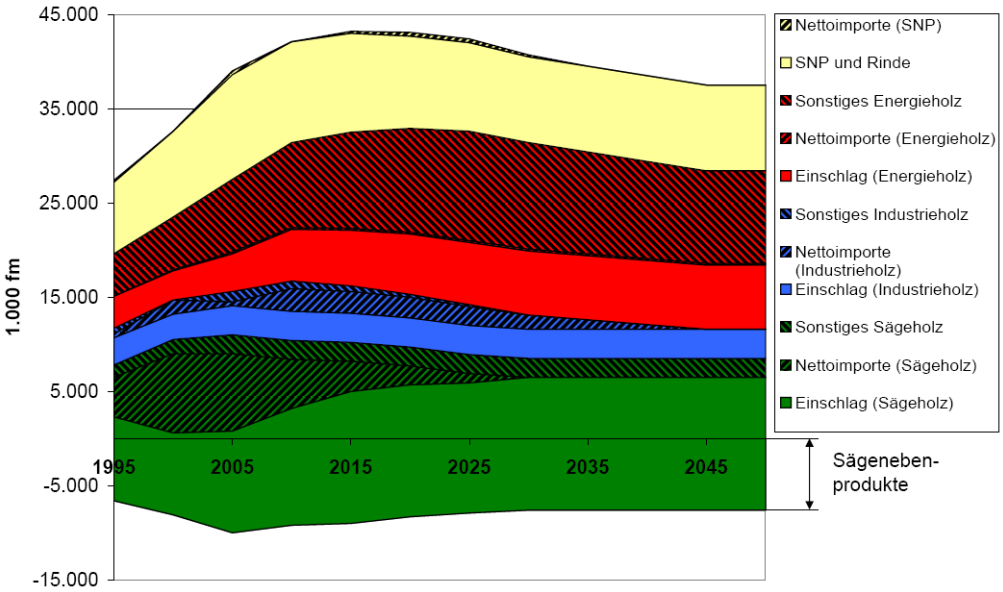

Abbildung 4.4: Darstellung des Holzaufkommens in Szenario 3 („Maximal“).

In der Darstellung des Holzverbrauchs zu Szenario 3 (Abbildung 4.5) ist der drastische Rückgang der Holz verarbeitenden Industrien zugunsten der energetischen Holznutzung erkennbar. Die energetische Nutzung forstlicher Biomasse nimmt eine überaus dominante Stellung im Gesamtverbrauch ein.

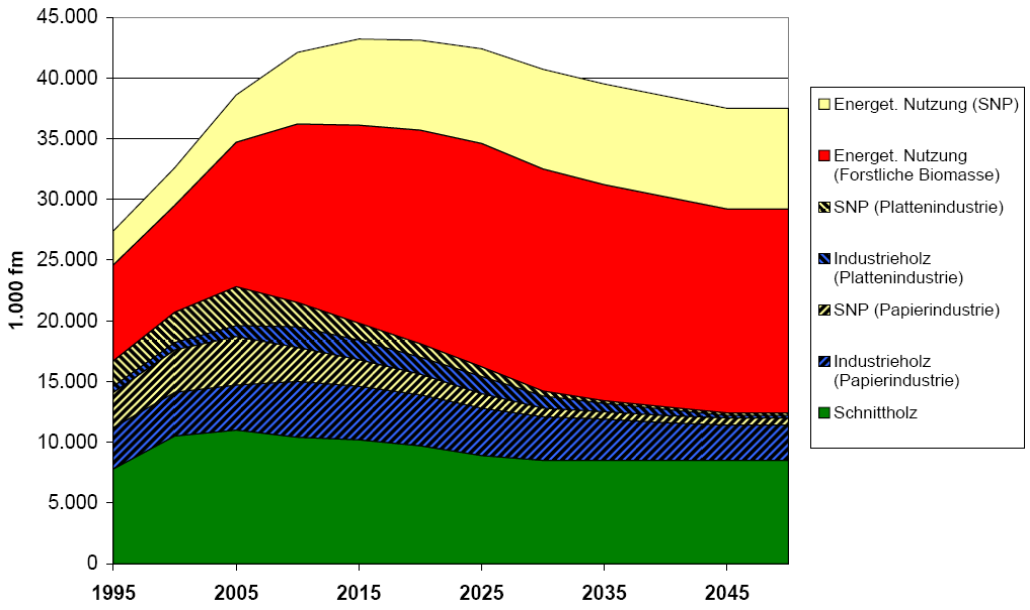

Abbildung 4.5: Darstellung des Holzverbrauchs in Szenario 3.

5. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Dass es in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zu einem starken Anstieg des Energieholzbedarfes kommen wird, ist in Anbetracht der Entwicklungen der letzten Jahre und des geplanten bzw. bereits laufenden Ausbaus von Biomasse-KWK, Heizwerken und Pellet-Produktionskapazitäten unbestritten. Wie dramatisch sich diese Bedarfserhöhung auf die stofflichen Holzverwerter auswirken wird, ist in erster Linie von der Mobilisierung inländischer Holzpotenziale und von der Realisierbarkeit zusätzlicher Importe abhängig.

Die Szenarien zeigen drei sehr unterschiedliche Entwicklungspfade von Holzaufkommen und -verbrauch. In Szenario 1 sind die negativen Auswirkungen der verstärkten energetischen Holznutzung für die Holz verarbeitenden Industrien zwar nicht existenzbedrohend, aber doch deutlich spürbar. Es kommt daher zu keinem weiteren Ausbau der Produktionskapazitäten von Papier- und Plattenindustrie. Die Produktion der Sägeindustrie bleibt ebenso annähernd konstant, es wird jedoch verstärkt statt importiertem heimisches Rundholz zur Schnittholzerzeugung genutzt.

Szenario 2 zeigt eine Entwicklung bei der der Energieholzbedarf deutlich moderater ansteigt. Die Konkurrenz um den Rohstoff Holz ist folglich auch weniger stark ausgeprägt und die Produktionskapazitäten von Säge-, Papier und Plattenindustrie werden in den nächsten 10 Jahren weiterhin ausgebaut. Dieses Szenario setzt eine besonders rasche Mobilisierung des bisher ungenutzten Waldzuwachses voraus.

Szenario 3 stellt gewissermaßen ein Worst-Case-Szenario für die Holz verarbeitende Industrie dar. In der Sägeindustrie kommt es als Folge von diversen Entwicklungen im Ausland und mangelnder Holzmobilisierung im Inland zu einem starken Produktionsrückgang. Ebenso geht die Produktion von Papier- und Plattenindustrie deutlich zurück. Kurzfristig wird der Rohstoffbedarf zwar in zunehmendem Maße durch Importe gedeckt, langfristig kommt es jedoch zur Abwanderung ins Ausland.

Zu befürchten ist eine derartig dramatische Entwicklung bestimmt nur bei fundamentalen Veränderungen der Rahmenbedingungen, wie besonders stark steigenden Preisen für fossile Brennstoffe. Das würde sich für die Holz verarbeitenden Industrie nämlich in zweierlei Hinsicht negativ auswirken: Einerseits durch zusätzliche Energiekosten, andererseits durch den in diesem Fall zu erwartenden beschleunigten Umstieg auf erneuerbare Energie (und

damit auch erhöhter Nachfrage nach biogenen Brennstoffen). Wenn es tatsächlich zu einer derart starken (wie in Szenario 3 vorausgesetzten) Nachfrage nach biogenen Brennstoffen kommen sollte, wäre der schnellstmögliche Umstieg auf alternative Brennstoffe wie Kurzumtriebshackgut, Stroh etc. erstrebenswert. Neben der geforderten Holzmobilisierung könnten daher auch Entwicklungen in der Erzeugung und Verwertung landwirtschaftlicher Biomasse eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Holzmärkte spielen.

In den folgenden Abbildungen sind die Szenarien hinsichtlich der Anteile von energetischer und stofflicher Holznutzung am gesamten Holzverbrauch vergleichend dargestellt. Die verschiedenen Entwicklungen der Nutzung von Energieholz in PJ/a (aus heutiger Sicht auch als realisierbare Potenziale interpretierbar) sind ebenfalls in Abbildung 5.1 dargestellt[11]. Die darin enthaltenen Fraktionen sind die in Abschnitt 3.3 erläuterten Potenziale (Scheitholz und Waldhackgut aus ungenutztem Zuwachs, Schlagrücklass und Durchforstungsreserven) und SNP inkl. Rinde. Eine Fraktion fester Biomasse, die in der Darstellung nicht berücksichtigt ist, langfristig voraussichtlich jedoch von großer Bedeutung sein wird, sind landwirtschaftliche Energiepflanzen (Kurzumtriebsholz, Energiegetreide etc.). Aufgrund der derzeit noch sehr hohen Erzeugungskosten ist mit großflächiger Produktion jedoch erst zu rechnen, wenn die Potenziale forstlicher Biomasse weitgehend ausgeschöpft sind. Um ein stetiges Wachstum der Energieholznutzung zu ermöglichen, sollte der großflächige Anbau von Kurzumtriebsholz etwa ab 2015 erfolgen (punktierte Linien in Abbildung 5.1).

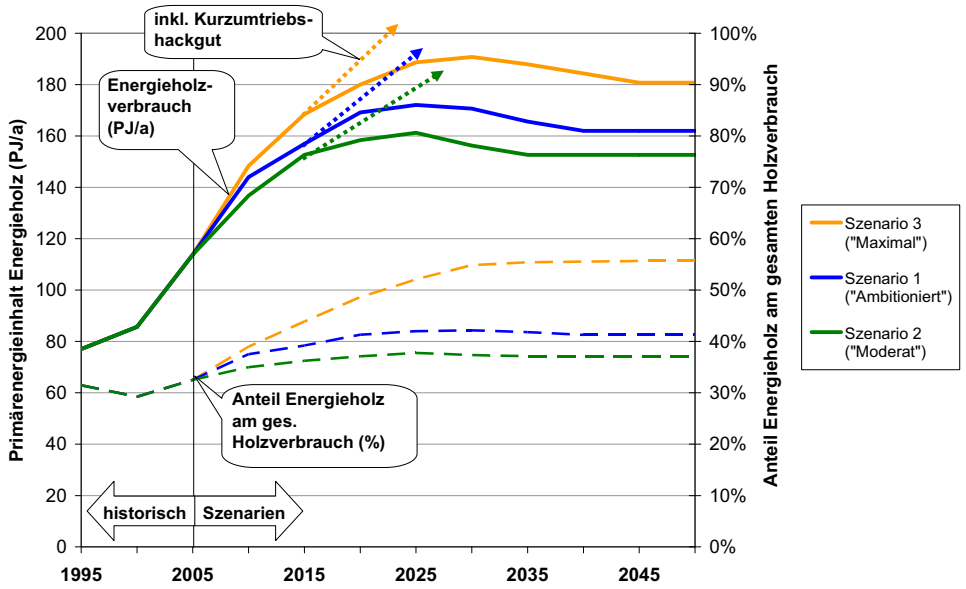

Abbildung 5.1: Entwicklung des Energieholzaufkommens in den Szenarien (enthält sämtliche Fraktionen fester forstlicher und industrieller Biomasse).

Wie aus den Abbildungen 5.1 und 5.2 ersichtlich, resultieren allen Szenarien in einer Verschiebung der Holznutzung in Richtung energetische Nutzung, d.h. es wird davon ausgegangen, dass die energetische Nutzung schneller wachsen wird als die stoffliche.

In weiterer Folge werden die Szenarien zur Ableitung dynamischer Kosten-Potenzial-Kurven herangezogen werden

[11] Der Energieinhalt von Holz ist mit durchschnittlich 2 MWh/fm bzw. 7,2 GJ/fm angenommen.

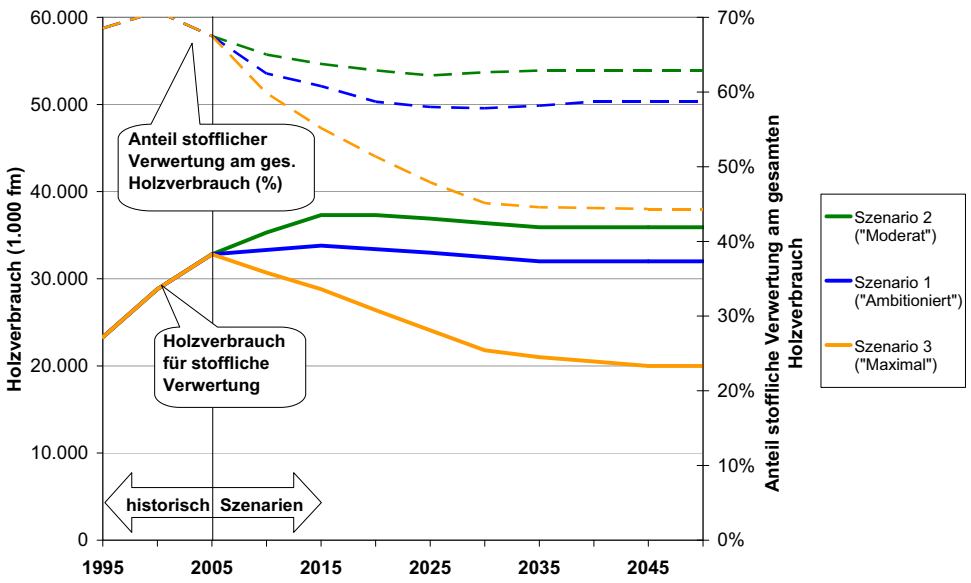

Abbildung 5.2: Entwicklung der stofflichen Holzverwertung in den Szenarien

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist es freilich erstrebenswert, die negativen Effekte der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger auf andere Industriezweige soweit wie möglich zu minimieren. In diesem Sinne sollte die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Holz verarbeitenden Industrien durch den Ausbau der Biomassenutzung nicht gefährdet werden.

Dass es zwischen der stofflichen und energetischen Holzverwertung auch weiterhin zu einer Konkurrenz um die Rohstoffe kommen wird, ist unvermeidbar. Diverse Maßnahmen können jedoch entscheidend zur positiven Entwicklung sowohl der Holzmärkte als auch der Biomassenutzung beitragen:

- *Holzmobilisierung.* Die Szenarien verdeutlichen die Notwendigkeit der raschen Mobilisierung inländischer Holzreserven. Insbesondere im Bereich der privaten Kleinwälder werden dazu gezielte Maßnahmen erforderlich sein.
- *Sicherung der Rohstoffversorgung der Sägeindustrie.* Ein Großteil der heute genutzten Biomassepotenziale sind direkt (SNP) oder indirekt (Brennholzsortimente beim Holzeinschlag) von der Schnittholzproduktion abhängig. Die Sicherung der Rohstoffversorgung der Sägeindustrie ist daher aus energiewirtschaftlicher Sicht – und ebenso für Papier- und Plattenindustrie – von großer Bedeutung.
- *Intensivierung und Optimierung der Erzeugung von Waldhackgut.*
- *Landwirtschaftliche Erzeugung von Biomasse.* Der langfristig unerlässliche großflächige Anbau von Kurzumtriebsholz und Energiepflanzen hat möglichst bald zu erfolgen.
- *Forschung im Bereich der Verfeuerung alternativer Brennstoffe.* Neben der Beseitigung verbrennungstechnischer Schwierigkeiten (insbesondere im Bereich der Stroh- und Getreideheizungen) sind auch die notwendigen gesetzlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.
- *Effizienz der Biomassenutzung.* Um den Brennstoffbedarf zu minimieren ist der Einsatz moderner Biomassekessel mit hohen Wirkungsgraden sowie die Forschung im Bereich neuer Technologien zu fördern.

- *Forcierung der autonomen Energieversorgung der Holz verarbeitenden Industrien auf Basis von Biomasse.* Biomasse-Heizwerke und KWK-Anlagen der Holz verarbeitenden Industrien machen zurzeit einen Großteil der österreichischen Biomassenutzung aus.
- *Kooperation.* Partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den stofflichen und energetischen Holzverwertern (Stichwort *Bioraffinerie*) könnte für alle involvierten Parteien positive Impulse bringen.
- *Ressourcen-Potenziale.* Beim Ausbau des Bioenergie-Sektors ist der Verfügbarkeit der Rohstoffe bzw. der Frage der Brennstoffaufbringung generell große Bedeutung beizumessen.

Danksagung

Die in diesem Beitrag vorgestellten Analysen wurden im Zuge des Projekts „Strategien zur optimalen Erschließung der Biomassepotenziale in Österreich bis zum Jahr 2050 mit dem Ziel einer maximalen Reduktion an Treibhausgasemissionen“ erstellt. Dieses Projekt wird im Rahmen der Programmlinie Energiesysteme der Zukunft – einer Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie mit der Forschungsförderungsgesellschaft – durchgeführt.

Literatur

Austropapier (2007): http://www.austropapier.at/ - Homepage der Austropapier – Vereinigung der österreichischen Papierindustrie und des Fachverbandes der Papierindustrie – Statistik;

BFW (2004): „Österreichische Waldinventur 2000/02 - Hauptergebnisse“ – Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (Dienststelle des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft), Wien 2004

BMLFUW (2006): „Nationaler Biomasseaktionsplan für Österreich“ - Begutachtungsentwurf (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), Wien 2006

BMLFUW (2006a): „Holzeinschlagsmeldung über das Kalenderjahr 2005“ - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien 2006

BMLFUW (2006b): „Holzbedarf für energetische Verwertung in Österreich“ – Prognose bis 2010 (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), http://forst.lebensministerium.at – „Daten & Zahlen“, Wien 2006

Hirschberger P. (2006): „Potenziale der Biomassenutzung aus dem Österreichischen Wald unter Berücksichtigung der Biodiversität“ (Studie des WWF in Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesforste)

Holzindustrie (2006): http://www.holzindustrie.at/ - Branchenberichte der Jahre 2002 bis 2006 (Fachverband der Holzindustrie Österreichs)

Lechner H. (2003): Machbarkeitsstudie „4 % Ökostrom bis 2008“(Austrian Energy Agency), Wien 2003

Nemestothy K. (2006): Präsentation „Überblick über den Biomassebedarf in Österreich“ (Austrian Energy Agency), Leobendorf 2006

Nemestothy K (2006a): „Abschätzung des Holzpelletsbedarfs in Österreich“ (Austrian Energy Agency, BMVIT) auf http://www.energytech.at, Wien 2006

Platte (2006): http://www.platte.at/ - Homepage der österreichischen Plattenindustrie – Statistik;

Propellets (2006): „Produktion und Verbrauch von Pellets in Österreich“ (Verein ProPellets Austria) - in „Holzkurier (Österreichischer Agrarverlag)“ Nov. 2006

Schwarzbauer P. (2005): „Langfristige Vorausschau für das Angebot und die Nachfrage nach Holzprodukten in Österreich bis 2020 - Ein Beitrag zur UN-ECE/FAO ’European Forest Sector Outlook Study’“ (Universität für Bodenkultur Wien), Wien 2005

Statistik Austria (2006): „Außenhandel 2005 – Holz“

Statistik Austria (2006a): „Land- und forstwirtschaftliche Erzeugerpreise 2006“ http://www.statistik.at – Raumwirtschaft, Wien 2006

Timber-Online (2006): „Sägespäne-Notierungen in Warenbörse Holz“ (Informationsplattform Timber –Online; http://www.timber-online.net/)

Zwettler S. (2006): „Konzepte zur Mobilisierung des Rohstoffpotenzials der Forstwirtschaft“ (Landwirtschaftskammer Steiermark), Präsentation im Rahmen des „13. Österreichischen Biomassetags“, Tulln 2006