

Unterlagen wurden für Sie zusammengestellt von



zum Thema

Energiekennzahlen und -sparpotenziale in der Sägeindustrie

erstellt im Auftrag von

Wirtschaftskammer OÖ,
Ökologische Betriebsberatung
&
O.Ö. Energiesparverband

erschienen
1997

WINenergy! ist eine Gemeinschaftsinitiative von:



BRANCHENBERATUNG ENERGIE

**ENERGIEKENNZAHLEN UND -SPARPOTENTIALE
IN DER
SÄGEINDUSTRIE**

**Eine Gemeinschaftsaktion von O.Ö. Energiesparverband,
Ökologischer Betriebsberatung und Wirtschaftskammer OÖ.**

Linz, im Mai 1997

ENERGIEKENNZAHLEN UND -SPARPOTENTIALE IN DER SÄGEINDUSTRIE

Der OÖ. Energiesparverband, die Ökologische Betriebsberatung und die Wirtschaftskammer OÖ. haben 1994 einen Branchenschwerpunkt „ENERGIE“ begonnen.

Ende 1996 wurde das Energie-Branchenkonzept für die Sägeindustrie begonnen und im April 1997 abgeschlossen. Dieses Energie-Branchenkonzept basiert auf 10 Pilotberatungen in der OÖ. Sägeindustrie, die von folgenden Energieberatern durchgeführt wurden:

- ⇒ Ing. Herbert Gehmair; Technisches Büro für Energietechnik, Unterweikersdorf*
- ⇒ Büro Schreiner, Zivilingenieurbüro, Linz*
- ⇒ SCS-TECHNOLOGY Verfahrenstechnik GesmbH, Linz*

Der OÖ. Stromversorger OKA hat Lastganglinien der untersuchten Betriebe zur Verfügung gestellt. Seitens der OÖ. Wirtschaftskammer (Energiewirtschaft und Energietechnik) wurde in einem ausgewähltem Sägewerk die elektrische Leerlaufleistung der Hauptaggregate vermessen.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse der Pilotberatungen sowie die Ausarbeitung des vorliegenden Konzeptes erfolgte durch das Büro Schreiner (Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Dr. Roland Brandstätter) im Auftrag der ökologischen Betriebsberatung und des OÖ. Energiesparverbandes.

*Wirtschaftskammer OÖ.
Hessenplatz 3
A-4010 Linz
Tel.:+043/732/7800-429
Fax:+043/732/7800-421*

*OÖ. Energiesparverband
Landstraße 45
A-4020 Linz
Tel.:+043/732/6584-4380
Fax:+043/732/6584-4383*

*Ökolog. Betriebsberatung
Wiener Straße 150
A-4024 Linz
Tel.:+43/732/3332-223
Fax:+43/732/3332-340*

Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung jeglicher Art nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Wirtschaftskammer OÖ. zulässig.

Trotz sorgfältigster Bearbeitung wird für die Ausführungen keine Gewähr übernommen und eine Haftung des Autors oder der Wirtschaftskammer OÖ. ausgeschlossen.

I N H A L T

1. EINLEITUNG	4
2. ALLGEMEINE BETRIEBSBESCHREIBUNG	5
2.1 Fertigungsstufe Rundholzanlage	5
2.2 Fertigungsstufe Sägewerk	7
3. BRANCHEN- UND BETRIEBSKENNZAHLEN	9
3.1 Übersicht	9
3.2 Energiepreise	12
3.3 Produktionsbezogene Kennzahlen	13
3.3.1 Stromverbrauch Sägewerk und Trockenanlagen	13
3.3.2 Innerbetrieblicher Transport	15
3.3.3 Wärmebedarf der Holztrocknung	16
4. VERBESSERUNGSMÖGLICHKEITEN	17
5. EINSARPOTENTIALE UND WIRTSCHAFTLICHKEIT	20
6. ZUSAMMENFASSUNG	21

1. EINLEITUNG

Das vorliegende Branchen - Energiekonzept gibt einen Einblick in die Ergebnisse von Betriebsberatungen, die in insgesamt 10 Unternehmen der Sägeindustrie durchgeführt wurden. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen werden seither bei Beratungen in der Branche verwendet.

Beim Erstellen eines Branchenkonzeptes werden nicht nur den untersuchten Betrieben konkrete Aufschlüsse über ihre Energiesituation geliefert, die dabei erhobenen Daten dienen darüberhinaus auch dazu, Branchendurchschnittswerte (Kennzahlen) zu ermitteln. Derartige Branchenkennzahlen ermöglichen es - durch den Vergleich mit den Betriebskennzahlen - erste grobe Aussagen über den energetischen Ist-Zustand eines Betriebes zu treffen.

Bei aktuellen Beratungen werden diese Zahlen für den untersuchten Betrieb konkretisiert bzw. erweitert. Die systematische energetische Analyse eines Betriebes ermöglicht es, relativ schnell Energie- und Kosteneinsparungs-Potentiale aufzuzeigen. Basierend auf dieser Energieanalyse wird letztlich ein Konzept erarbeitet, das:

- ❑ sämtliche mögliche Maßnahmen zur Energie- und Energiekosteneinsparung eines Betriebes,
- ❑ die Beschreibung jeder einzelnen Maßnahme und
- ❑ die Wirtschaftlichkeitsdaten jeder einzelnen Maßnahme beinhaltet.
- ❑ Damit ist es möglich, gezielte Handlungsschritte zu setzen und so den Energieverbrauch und die Energiekosten zu senken.

2. ALLGEMEINE BETRIEBSBESCHREIBUNG

Die untersuchten Betriebe verarbeiten hauptsächlich Fichten-, Tannen- und Lärchenholz. Der Rundholzeinschnitt der untersuchten Betriebe bewegt sich zwischen 2.000 und über 100.000 Festmeter pro Jahr. In den untersuchten Unternehmen finden folgende Fertigungsstufen statt:

2.1. Fertigungsstufe Rundholzanlage

- **WARENANLIEFERUNG**

Die Rundlinge aus Fichtenholz, Tannenholz und Lärchenholz werden per LKW angeliefert und am Lagerplatz im Freien gelagert.

- **AUFGABE UND AUFLÖSUNG**

Mittels mechanischer Einrichtungen (Aufgabeförderer) werden die per Stapler aufgegebenen Rundhölzer zum Aufteiler (Zerteiler) befördert. Der Aufteiler trennt die Masse der angelieferten Bäume in einzelne Stämme auf.

- **REDUZIERER**

Die Rundhölzer werden einzeln per Transportketten zum Reduzierer gebracht. Bei Bedarf werden hier die Wurzeln entfernt. Es fallen als Nebenprodukte Reduzierschnitzel an. Manche Betriebe führen die Wurzelreduzierung mittels Motorsäge durch.

- **ENTRINDUNG**

Nach der Reduzierung werden die Stämme per Transportband zum Entrinder gebracht. Hier wird das Rundholz von der Rinde befreit. Manche Betriebe schneiden „in Rinde“, d.h. die Rundlinge werden ohne Entrindung direkt den Sägen zugeführt.

- **VERMESSUNG**

Per Transportkranband gelangen die Rundhölzer von der Entrindung zur elektronischen Vermessung. Hier werden Länge und Durchmesser der einzelnen Hölzer vermessen und protokolliert. Bei den kleineren Betrieben wird auf elektronische Vermessung verzichtet und die Hölzer werden durch optische Kontrolle für die Weiterverarbeitung ausgewählt.

- **LAGERUNG**

Die protokollierten Rundhölzer werden mittels Transportband in einzelne, dafür vorgesehene Sortierboxen befördert oder am Lagerplatz gelagert.

2.2. Fertigungsstufe Sägewerk

- **ZERTEILER**

Die vom Lagerplatz kommenden Rundhölzer werden per Radlader den mechanischen Transporteinrichtungen aufgegeben und vom Auflöser in einzelne Stämme sortiert. Kleinere Betriebe geben die Stämme den Sägeeinrichtungen mittels Stapler direkt auf.

- **VOLLGATTER**

Die einzelnen Stämme gelangen zum Vollgatter, wo diese entsprechend dem Produktionsprogramm geschnitten werden.

- **DOPPELBESÄUMER**

Die im Gatter entstehende Seitenware wird im Doppelbesäumer weiterverarbeitet, sodaß Schnittholz entsteht.

- **HACKER**

Im Hacker wird das Abfallholz zu Hackschnitzel verarbeitet. Diese werden in einigen Betrieben als Brennstoff eingesetzt oder an die Papier- und Plattenindustrie verkauft. Teilweise werden die Hackschnitzel auch an Nahwärmeversorger verkauft.

- **TROCKENKAMMER**

Der Großteil der untersuchten Sägeunternehmen verfügt über Trockenkammern, wo ein Teil der Produktion getrocknet wird. Die Trockenkammern werden durch thermische Nutzung der Sägenebenprodukte oder fossiler Energieträger beheizt.

- **VERSAND**

Die fertigen Produkte werden paketiert und für den Versand vorbereitet.

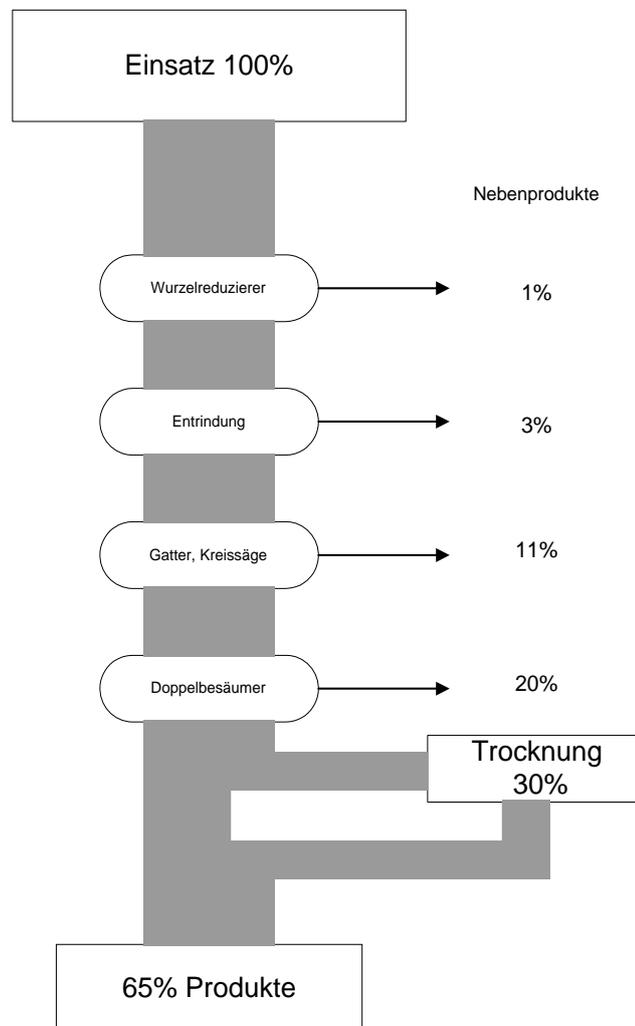
- **WEITERVERARBEITUNG**

Von den 10 untersuchten Betrieben wird in zwei Betrieben das Hauptprodukt in einem Hobelwerk bzw. Plattenwerk weiterverarbeitet.

- **ABFALLVERWERTUNG**

Sämtliche im Produktionsprozeß anfallenden Holzabfälle werden direkt, oder nach Verarbeitung im Hacker vermarktet.

Das folgende Fließbild verdeutlicht den Materialfluß mit branchenüblichen Materialmengen.



3. BRANCHEN- UND BETRIEBSKENNZAHLEN

Das vorliegende Branchenkonzept zeigt die Ergebnisse von Betriebsberatungen, die in insgesamt 10 Unternehmen der Sägeindustrie erhalten wurden. Es wurden Sägewerke unterschiedlicher Betriebsgröße gewählt. Die Produktionskapazität - ausgedrückt in Festmeter Rundholzeinschnitt pro Jahr - bewegt sich von 2.000 Festmeter bis über 100.000 Festmeter Rundholzeinschnitt pro Jahr. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Betriebe wurde darauf Bedacht genommen, eine unterschiedliche Energieversorgung und einen unterschiedlichen Energieeinsatz vorzufinden.

Von den 10 untersuchten Betrieben verfügen 8 Betriebe über Holz Trocknungsanlagen und 5 Betriebe über Eigenstromerzeugung. Tabelle 1 zeigt die Branchenübersicht und die große Bandbreite der Betriebskennzahlen.

3.1. Übersicht

Tab. 1: Branchenkenzzahlen

Branchenkennzahl	Einheit	Mittelwert	Tiefstwert	Höchstwert
Umsatz	Mio. ATS/Jahr	40	4	> 100
Dienstnehmer	--	16	2	90
Energieverbrauch	Tausend kWh/Jahr	3.690	255	> 15.000
Energiekosten	Tausend ATS/Jahr	1.232	125	> 5.000
Energiekosten pro Umsatz	%	3	Überschuß	6
Energiekosten pro Festmeter	ATS/fm	46	Überschuß	77
Stromverbrauch pro Festmeter	kWh/fm	16	12	19
Anteil Leistungskosten an Gesamtstromkosten	%	50	38	65
Dieserverbrauch pro Festmeter	l/fm	1,9	0,9	3,3

Die untersuchten Betriebe verwenden elektrische Energie zum Betreiben der Maschinen, Ventilatoren, Absaugungen und diverser anderer Verbraucher. Für den innerbetrieblichen Transport der Rundhölzer, Holzprodukte und Holznebenprodukte werden dieselbetriebene Fahrzeuge verwendet. Die Trockenkammern werden hauptsächlich durch thermische Verwertung von Holznebenprodukten beheizt. Die Eigenstromerzeugung wird über Diesel bzw. Heizöl sowie Wasserkraftwerke bewerkstelligt.

Abbildung 1 zeigt die durchschnittliche Energieverbrauchsstruktur der untersuchten Betriebe.

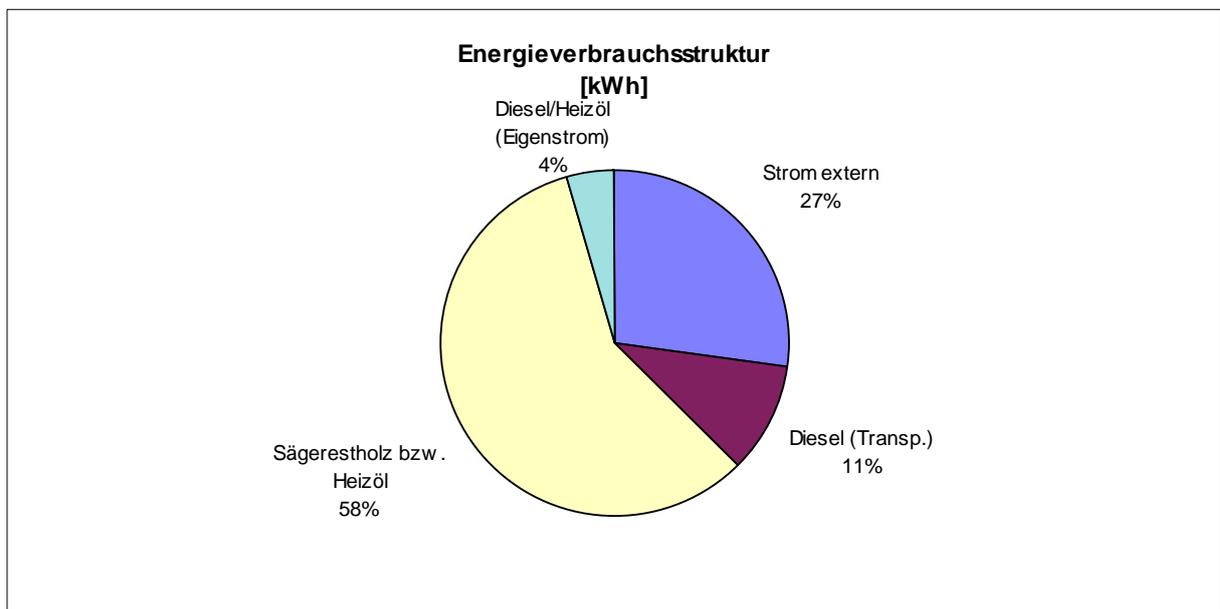


Abb.1 Energieverbrauchsstruktur der untersuchten Sägewerke

Abbildung 1 zeigt die durchschnittliche Energieverteilung, wobei die Aufteilung in den untersuchten Betrieben sehr unterschiedlich ausfällt. Wesentliche Abweichungen von der dargestellten Aufteilung treten bei Betrieben auf, die nicht über eine Trockenanlage verfügen und bei Betrieben, die den Strom über Wasserkraft erzeugen.

Da der Großteil der Betriebe die Holz Trocknung über die thermische Verwertung der Sägenebenprodukte durchführt, stellt sich die Verteilung der Energiekosten folgendermaßen dar:

In allen Betrieben besitzt die elektrische Energie den größten Anteil an den Energiekosten. An zweiter Stelle stehen die Dieselposten für den innerbetrieblichen Transport. Der geringste Anteil an den Energiekosten entfällt auf die Wärmeversorgung der Trockenkammern und die

Treibstoffkosten für die Eigenstromanlagen. Abbildung 2 zeigt die durchschnittliche Verteilung der Kosten auf die einzelnen Energieträger.

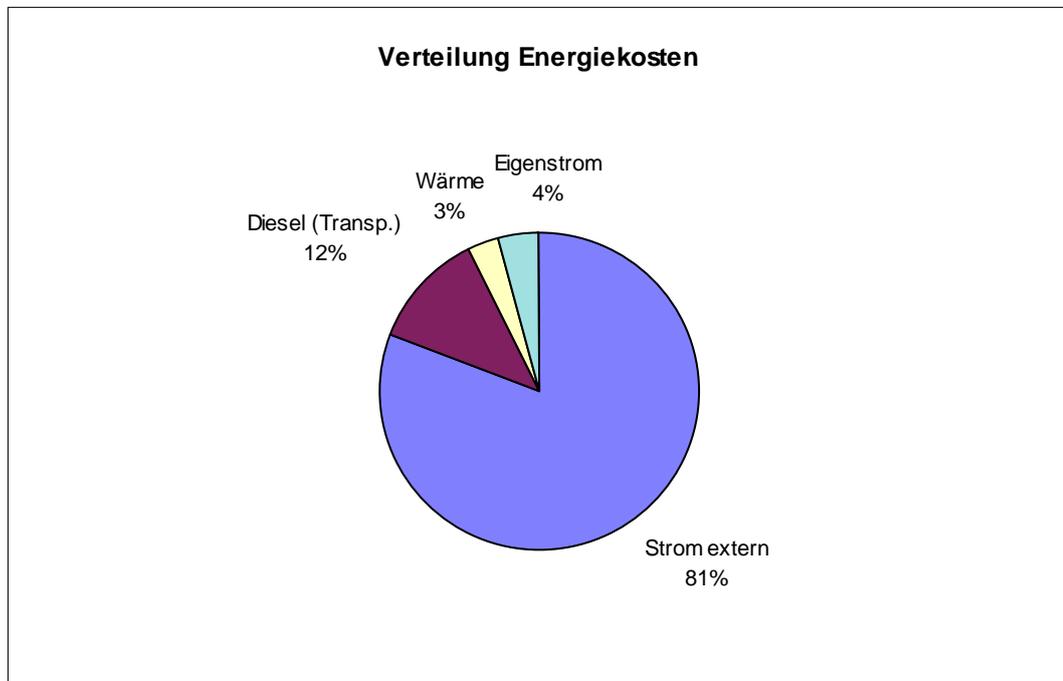


Abb. 2 Durchschnittliche Verteilung der Energiekosten in den untersuchten Sägewerken

3.2. Energiepreise

Die Kosten für die elektrische Energie stellen den Hauptanteil der gesamten Energiekosten dar. Der durchschnittliche Strompreis beträgt ATS 2/kWh. Die Stromkosten bewegen sich in den einzelnen Betrieben zwischen ATS 1,28/kWh bis zu ATS 2,62/kWh. Tendenziell sinkt der spezifische Strompreis pro kWh mit ansteigender Produktion.

Die Diesel- bzw. Heizölpreise hängen sehr stark vom Zeitpunkt des Kaufes und der Bestellmenge ab.

Bei Gesamtenergieanlagen (Kraft - Wärme - Kopplungs - Anlagen) kann Dieselöl eingesetzt werden, wobei die Mineralölsteuer von ATS 2,94 je Liter Diesel rückvergütet wird. Alternativ dazu kann auch Heizöl Extraleicht verwendet werden (in beiden Fällen Anzeigepflicht beim Hauptzollamt).

Da der Großteil der Betriebe die Wärme durch thermische Nutzung von Sägewerkprodukten bereitstellt, fallen für diesen Bereich keine Einkaufskosten an.

Der Erlös für das Hackgut ohne Rinde bewegt sich je nach Konjunkturzyklus zwischen ATS 110,-- und ATS 250,-- pro Schüttraummeter.

3.3. Produktionsbezogene Kennzahlen

Aufgrund der unterschiedlichen Größe der Betriebe wird zur Vergleichbarkeit auf die Festmeter Rundholzeinschnitt bzw. Kubikmeter zu trocknendes Holz bezogen.

3.3.1. Stromverbrauch Sägewerk und Trockenanlagen

Abbildung 3 zeigt den spezifischen Stromverbrauch von 7 untersuchten oberösterreichischen Sägewerken mit einem Einschnitt von unter 20.000 fm/Jahr.

In Abbildung 3 werden weiters die Ergebnisse einer energetischen Untersuchung von 13 Sägewerken der Schweiz dargestellt.

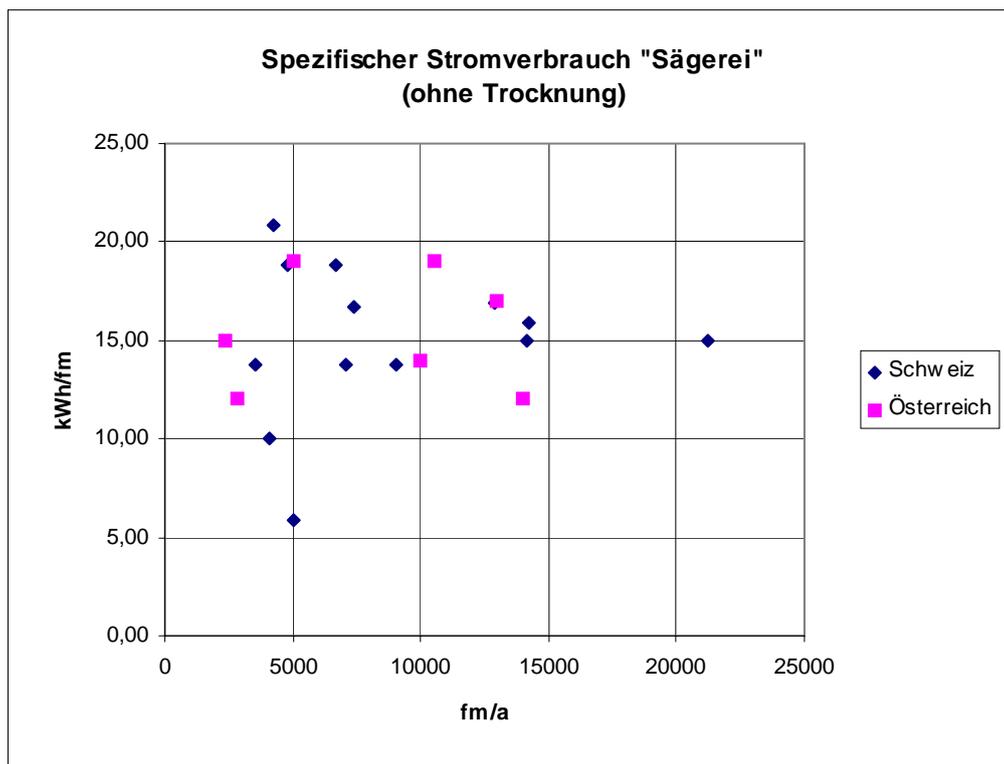


Abb. 3 Spezifischer Stromverbrauch der untersuchten 8 Sägewerke

Die untersuchten oberösterreichischen Betriebe mit einem Einschnitt von über 20.000 fm/Jahr benötigen für den Sägebetrieb durchschnittlich 18 kWh/fm Rundholzeinschnitt.

In den untersuchten oberösterreichischen Betrieben liegt der spezifische Stromverbrauch im Bereich Sägerei zwischen 12 und 19 kWh/fm. Der Mittelwert liegt bei 16 kWh/fm. Der spezifische Stromverbrauch korreliert nicht mit der Produktionsmenge. Aufgrund der Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben existieren erhebliche Einsparmöglichkeiten.

Der spezifische Stromverbrauch der Trocknung für Ventilatoren und Umwälzpumpen - ausgedrückt in kWh/m³ - wird in Abbildung 4 dargestellt. Von den 10 untersuchten oberösterreichischen Betrieben verfügen 8 über Trockenkammern. Von 4 Betrieben konnten die notwendigen Daten ermittelt werden. In Abbildung 4 werden weiters die Ergebnisse einer energetischen Untersuchung von 14 Sägewerken der Schweiz dargestellt.

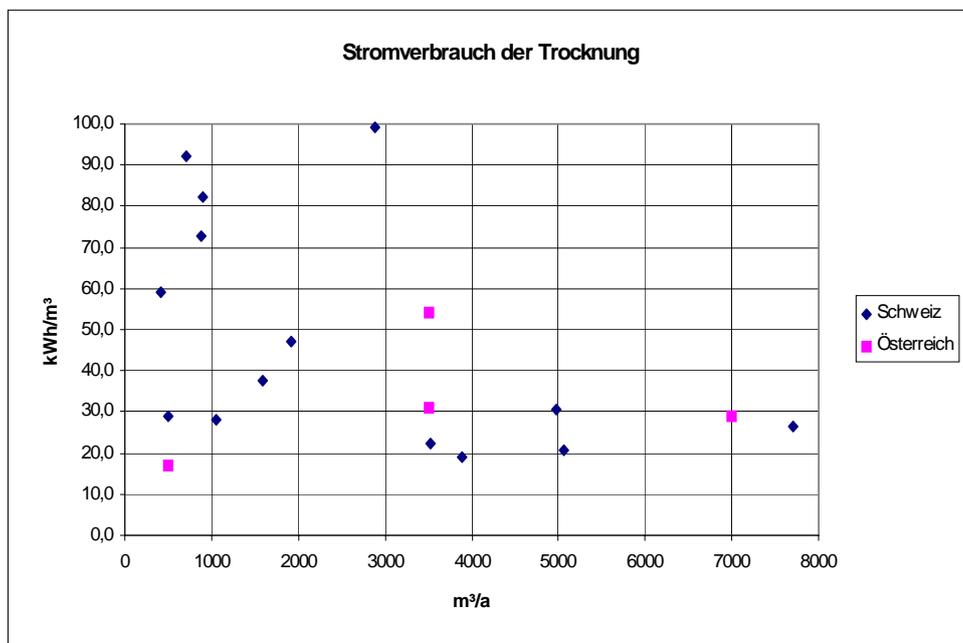
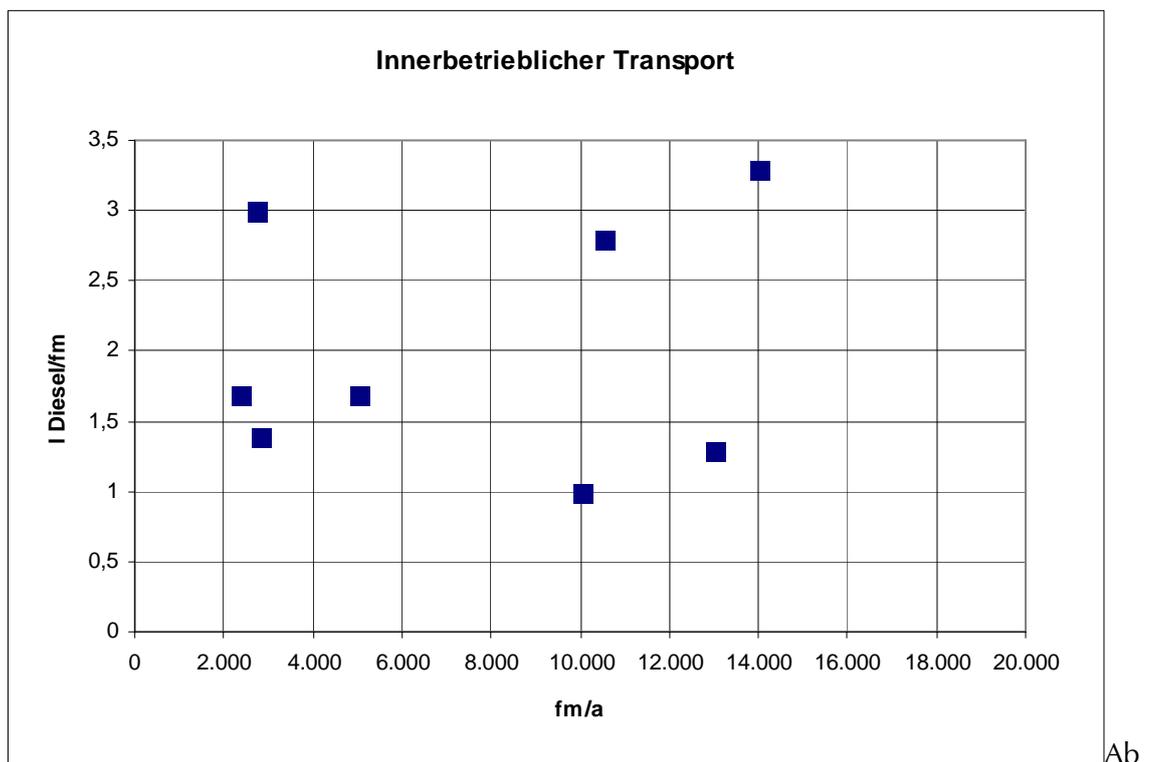


Abb. 4: Spezifischer Stromverbrauch der Trocknung

3.3.2. Innerbetrieblicher Transport

Abbildung 5 zeigt den spezifischen Energiebedarf für den innerbetrieblichen Transport. Die untersuchten Betriebe mit einem Einschnitt von über 20.000 fm/Jahr benötigen durchschnittlich 1,2 Liter Diesel/fm Rundholzeinschnitt und sind somit sehr energieeffizient.



b. 5: Spezifischer Energieverbrauch für den innerbetrieblichen Transport

Der spezifische Energieverbrauch für den innerbetrieblichen Transport - ausgedrückt in Liter Diesel pro Festmeter Rundholzeinschnitt - variiert in den untersuchten Betrieben zwischen 0,9 und 3,3 Liter Diesel pro Festmeter Rundholzeinschnitt. Der Mittelwert liegt bei 1,9 Liter Diesel pro Festmeter Rundholz. Angesichts dieser Unterschiede sind erhebliche Einsparungen an Energie und Dieselkosten möglich.

3.3.3. Wärmebedarf der Holz Trocknung

Abbildung 6 zeigt den spezifischen Wärmebedarf der Trocknung. Auch hier zeigt sich eine sehr hohe Bandbreite des spezifischen Energieeinsatzes (in kWh/m³ getrocknetem Holz). Die Werte variieren zwischen 180 und 800 kWh/m³. Die Energieeinsparung in diesem Bereich könnte erheblich sein. Da jedoch für die Wärmeerzeugung in den meisten Betrieben keine Einkaufskosten anfallen, wird mit dem Produkt Wärme eher großzügig umgegangen.

Einsparmaßnahmen in diesem Bereich könnten sich in zusätzlichen Erlösen durch Hackgutverkauf niederschlagen.

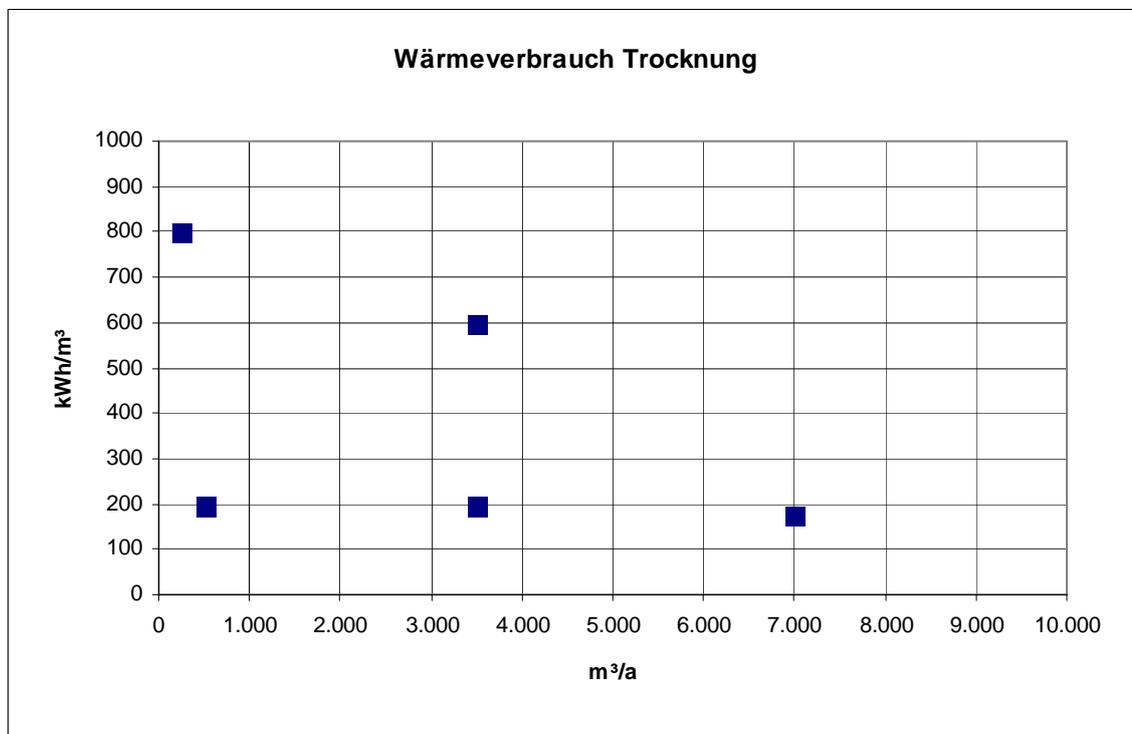


Abb. 6: Spezifischer Wärmebedarf der Trocknung

4. VERBESSERUNGSMÖGLICHKEITEN

Die durchgeführten Untersuchungen brachten eine Reihe von Schwachstellen zu Tage, die im besonderen den elektrischen Energieverbrauch, Stromspitzen und geringfügig die Trockenkammerheizungen betrafen.

Elektrische Leistung:

Die branchenüblichen schweren Maschinen sind für den Hauptteil des elektrischen Energieverbrauches verantwortlich. Durch die hohen elektrischen Anschlußwerte der einzelnen Aggregate, betragen die Leistungskosten an den Gesamtstromkosten bis zu 65%. Durch eine optimierte Leistungssteuerung könnten die elektrischen Leistungsspitzen reduziert und die Stromkosten gesenkt werden.

Leerlaufenergie:

Bei den untersuchten Sägewerken beträgt die durchschnittliche Betriebsleistung (unter Vollast) etwa 50% der elektrischen Nennleistung. Die Messung der elektrischen Leistungsaufnahme zeigt, daß die Leerlaufleistung der Maschinen des "Bereiches Rundholzplatzes" bei 36% der Nennleistung liegt.

Bei den Maschinen im Sägewerk liegt die Leerlaufleistung bei 19% der Nennleistung.

Dies bedeutet, daß die Maschinen im Leerlauf bis zu 70% der elektrischen Energie des Vollbetriebes aufnehmen. Schon bei kurzen Betriebsunterbrechungen ist es daher sinnvoll die Maschinen abzuschalten.

Produktionsgeschwindigkeit:

Maschinen (vor allem das Gatter) sollten mit voller Produktionsgeschwindigkeit betrieben und danach abgeschaltet werden. Bei den meisten Prozessen (Entrindung, Sägen, Besäumen) wird für die Nebenbetriebe (Hydraulik, Absaugung, Hacker) mehr Leistung benötigt als für den eigentlichen Prozeß.

Absaugungen:

Absaugungen sind für einen beträchtlichen Anteil des elektrischen Stromverbrauches verantwortlich. Der Stromverbrauch kann deutlich reduziert werden durch:

- Kopplung der Absaugung mit dem tatsächlichen Anfall von Sägespänen
- eine kurze mit möglichst wenig Krümmern versehene Rohrleitung
- regelmäßige Reinigung
- drehzahlgeregelte Luftmenge in Abhängigkeit der Staubkonzentration

Ventilatoren:

Aufgrund der hohen Laufzeiten benötigen die Trockenkammerventilatoren erhebliche Mengen an elektrischer Energie. Die bedarfsgerechte Regelung der Ventilatorleistung führt zu einer Stromverbrauchsreduktion.

Dieserverbrauch:

Die großen Unterschiede im spezifischen Dieserverbrauch weisen auf unnötigen Leerlaufbetrieb, ältere (energieintensive) Fahrzeuge und eine hohe Kilometerleistung (Wegoptimierung) hin.

Eigenstromerzeugung-Blockheizkraftwerke:

Im Zuge des Energie-Branchenkonzeptes „Sägeindustrie“ wurde der Einsatz von Eigenstromerzeugungsanlagen auf fossiler Basis (Erdgas oder Diesel bzw. Heizöl) geprüft. Grundsätzlich ist die Stromerzeugung mit Abwärmenutzung in Blockheizkraftwerken für die Sägeindustrie sinnvoll, da in diesen Betrieben Bedarf an Strom und Wärme vorhanden ist.

Es zeigt sich in den Untersuchungen, daß der Einsatz von Eigenstromerzeugungsanlagen (ohne Abwärmenutzung) bzw. Blockheizkraftwerke nur unter sehr speziellen Bedingungen wirtschaftlich ist. Bei den untersuchten Sägewerken ist dies praktisch nur bei einem fehlenden Netzanschluß oder bei einer notwendigen Erweiterung des elektrischen Anschlusses der Fall. Anstelle der dazu notwendigen Investitionen ist die Installation einer Eigenstromerzeugungsanlage bzw. eines Blockheizkraftwerkes wirtschaftlich.

In den anderen untersuchten Fällen ist aufgrund der Arbeitszeit der meisten Sägewerke (unter 2000 Stunden pro Jahr) die Installation einer Eigenstromerzeugungsanlage bzw. eines Blockheizkraftwerkes nicht wirtschaftlich.

Stromgewinnung aus Biomasse:

Die Nutzung von Biomasse zur Erzeugung von elektrischer Energie mit gleichzeitiger Gewinnung von Niedertemperatur-Wärme ist im großen Maßstab in der Zellstoffindustrie und in den größeren Sägewerken realisiert. Die üblichen Anlagen arbeiten mit einer Dampfturbine. Dieser Prozeß ist erst ab Leistungen im Megawatt-Bereich brauchbar. Kleinere Anlagen weisen einen niedrigen Wirkungsgrad auf und erfordern hohe Investitionskosten. Der Einsatz von Verbrennungskraftmaschinen auf Basis Holzgas stößt auf Probleme durch verunreinigtes Brennmaterial.

Für die untersuchten Betriebe sind Dampfturbinenprozesse nicht zielführend, da der tatsächliche Bedarf weit unter dem Leistungsniveau der wirtschaftlichen Erzeugung liegt. In dem, für die untersuchten Betriebe interessanten elektrischen Leistungssegment, bestehen derzeit noch Technologiedefizite.

5. EINSARPOTENTIALE UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Beseitigung der gefundenen Schwachstellen hat neben der Einsparung von Energie auch erhebliche Energiekosteneinsparungen zur Folge. Tabelle 2 zeigt eine Abschätzung der Energiesparpotentiale und der Energiekosteneinsparpotentiale. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die angeführten Zahlen „nur“ den Durchschnitt der untersuchten 10 Betriebe darstellen, und daher nicht ungeprüft auf alle anderen Unternehmen der Branche übertragen werden dürfen. Im übrigen wird bei den vorgeschlagenen Maßnahmen auf eine wirtschaftliche Amortisationszeit geachtet.

Tab. 2: **Einsarpotential und Kostenersparnis in % des Gesamtenergieumsatzes**

Maßnahme	Energie -Einspar- potential	Kosten Einspar- potential	Amorti- sationszeit (Jahre)
Lastmanagement	-	5-15	0,5 - 3
Reduktion Leerlaufleistungen der Maschinen	2-6	2-6	Detailprojekt
Drehzahlregelung der Antriebe und Absaugungen	5-10	5-10	3 - 5
energieeffiziente Anlagen ¹⁾	3-7	3 -7	Neuinvestition
Eigenstromaggregat ²⁾	-	16	3 - 10
Blindstromkompensation ³⁾	-	1-5	1 - 5
Heizung Trockenkammer ⁴⁾	50	21	2 - 3
sonstige ⁵⁾	5	5	Detailprojekt
SUMME	bis 60 %	bis 30 %	-
DURCHSCHNITT	10 %	20 %	-

¹⁾ Die Einsparung an Energie rechnet sich im Zuge notwendiger Neuinvestitionen

²⁾ Zusätzliche Eigenstromanlagen rechnen sich bei den untersuchten Betrieben nur in wenigen Fällen

³⁾ Die Stromkosteneinsparung durch Blindstromkompensation betrifft die Betriebe mit einer Produktionsleistung unter 10.000 fm/Jahr

⁴⁾ Die Einsparung an Energie und Kosten betrifft die Betriebe mit fossil beheizten Trockenkammern bzw. bei Installation einer Abwärmenutzung der Eigenstromanlage

⁵⁾ In den Bereich „Sonstige Maßnahmen“ fallen Energiereduktionen an Elektroheizungen, Bürogeräten, Druckluftversorgung und Beleuchtung

6. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des Branchenschwerpunktes "ENERGIE" wurden 10 oberösterreichische Sägewerke untersucht und beraten. Aus den erhobenen Daten wurden Kennzahlen berechnet, die festgestellten branchentypischen Schwachstellen führten zur Ausarbeitung einer Reihe von Energiesparmaßnahmen. Der größte Energieverbrauch resultiert aus der Trocknung des Holzes. Den größten Kostenfaktor stellt die elektrische Energie mit über 80% der Gesamtenergiekosten dar. Durch Beseitigung der Schwachstellen können in manchen Betrieben bis zu 60% des Gesamtenergieverbrauches und bis zu 30% der gesamten Energiekosten eingespart werden. Im Durchschnitt ergeben sich Energieeinsparungen von ca. 10% und Energiekosteneinsparungen von ca. 20%. Die hohen Einsparpotentiale sind vor allem im Bereich der Maschinen, Absaugungen und Ventilatoren gegeben.