

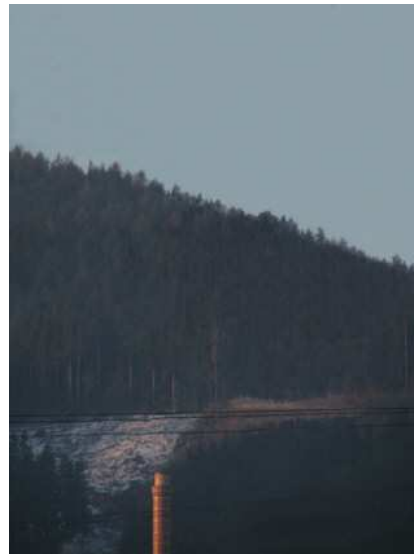
WiR-Wettbewerb 2009

Kategorie B - Ideenpool

Bioenergiekooperation zwischen Stadt und Land mit BHDO-Kraftwerken für 90%TS-Biomasse und angeschlossenen, dezentralen Biomasseoptimierungsstationen auf dem Land



Biomassekraftwerk für
Feuchthackgut



BHDO-Kraftwerk für
90%TS - Hackgut

BHDO-Kraftwerke ohne Dampfschwaden für die Stadt -
angeschlossene Trocknungsstationen auf dem Land

Optimale Bioenergienutzung durch Trocknung auf 90%TS

Alternative zur fossilen Strom- und Wärmeproduktion,
Alternative zur Atomkraft,
hocheffizienter Klimaschutz

Unterguggenberger Philipp
9655 Maria Luggau Nr. 67
Mobil: 0664 51 13 137

in Kooperation mit der

RTS Trocknungstechnik GmbH

A - 9654 St. Lorenzen / Les. 117



Tel.: 0043 4716 200 44
Fax: 0043 4716 624 18
E-Mail: rts.gmbh@aon.at

www.trocknungstechnik.eu

Träger des Innovations- und Forschungspreises des Landes Kärnten 2004

Einleitung

Das vorliegende strategische Konzept zeigt auf, wie durch die **Kooperation zwischen Kraftwerksbetreibern in den Städten und den Biomasseproduzenten auf dem Land** lokale, regionale und globale Probleme verschiedenster Art gelöst werden können. Die hier vorgestellte **Kooperation zwischen Stadt und Land** kann sich zu einem **kräftigen Wirtschaftsmotor** entwickeln von nicht nur regionaler, sondern sogar globaler Bedeutung. Es gibt diese Kooperation auf dem Bioenergiebereich schon vielerorts, aber nicht in der optimalen und hocheffizienten Form, es handelt sich daher nur um eine kooperative Vorstufe, weil überall noch die wichtigste Voraussetzung fehlt: **die energetische Optimierung der Biomasse**. Die Biomasseoptimierung muss in der Ernteregion erfolgen, also dezentral auf dem Land. Durch die Anbindung der wirtschaftsschwachen Randregionen an die Energieversorger der Ballungszentren entsteht eine völlig neue Situation mit vielfältigen, höchst positiven Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt, die Energiepolitik, den Klimaschutz und das Wirtschaftswachstum. Dieses Konzept zeigt auf, wie der totale und rasche Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energieträger erreichbar ist.

Dieses **Bioenergie-Kooperationskonzept** sieht die energetische Optimierung der Biomasse durch den Wasserentzug sofort nach der Ernte vor. In dezentralen **Biomasseaufbereitungsanlagen** auf dem Land wird die geerntete Biomasse sofort mit hocheffizienter Technik kostengünstig getrocknet und dadurch energetisch optimiert und zugleich auch konserviert. In hocheffizienten Kraftwerken am Rande der Ballungszentren wird dann die energieoptimierte Biomasse in Strom- und Wärme umgewandelt und vermarktet.

Kurzfassung des Bioenergie-Kooperationskonzeptes

Titel: Bioenergiekooperation zwischen Stadt und Land
mit BHDO-Kraftwerken für 90%TS-Biomasse in der Stadt und
mit angeschlossenen dezentralen Biomasseoptimierungsstationen auf dem Land

Ziele: Optimale Konservierung und Nutzung des lokalen Bioenergiepotentials
Reduktion von Fossilenergie und Atomkraft
Erreichung der Energieautonomie
Lösung der globalen Energiekrise
CO₂ - Reduktion und effizienter Klimaschutz
Nachhaltige Klimasanierung
Schaffung von Arbeit und Unterhalt in den Randregionen

Umsetzung: Errichtung von hocheffizienten BHDO-Kraftwerken (= Biomasse-Heiz-Dampfkraftwerken mit ORC-Abwärmenutzung) für 90%TS-Biomasse am Rande der Städte mit angeschlossenen, dezentralen Biomasseoptimierungsstationen in den Ernteregionen, wo die Biomasse sofort nach der Ernte getrocknet, optimal konserviert und energetisch optimiert wird, verdichtet und teilweise für die kalte Jahreszeit vorgelagert wird. Die dezentralen Trocknungsstationen werden zusammen mit den BHDO-Kraftwerken errichtet und werden auch als Teil des Kraftwerkes gemeinsam finanziert. Als Betreiber der Trocknungsstationen werden lokale Unternehmen oder Organisationen (Waldwirtschaftsgemeinschaften etc.) beauftragt, die im Bereich der Trocknungsstationen die Bereitstellung der Biomasse organisieren und diesbezügliche Aufträge an Forstbetriebe und Biomasselieferanten erteilen. Die Bezahlung erfolgt auf Basis der ans BHDO-Kraftwerk gelieferten Bruttoenergie (z.B.: 4 Cent je kWh netto oder 184 € je Tonne 90%TS-Hochenergieholz mit 4.600 kWh / t Energieinhalt). Auf diese Weise werden in den Ballungszentren Strom und Wärme laut Bedarf erzeugt und vermarktet, was eine optimale Energienutzung ermöglicht. Andererseits werden die Randregionen wirtschaftlich an die Ballungsräume gekoppelt, wodurch es zu einer höchst vorteilhaften Kooperation zwischen Stadt und Land kommt. Auf diese Weise werden in den Randregionen nachhaltig unzählige Arbeitsplätze und Lebensunterhalt geschaffen und die Ballungszentren mit klimaschonender Bioenergie versorgt. Die gesamte Wertschöpfung bleibt in der Region und sorgt für Arbeit und Lebensunterhalt mit allen damit zusammenhängenden Vorteilen. Außerdem kann eine totale Energieautarkie jeder Region erreicht werden. Die energetische Abhängigkeit von den fossilen Energielieferanten und auch von der Atomkraft wird rasch beseitigt. Ein massiver Umstieg von fossiler Energie auf erneuerbare Bioenergie ist mit der Umsetzung dieses Konzeptes realisierbar. Wegen des rasant fortschreitenden Klimawandels und der erforderlichen Klimasanierung ist außerdem rascher Handlungsbedarf gegeben, und den vielen Worten und Forderungen müssen nun Taten folgen. Eine hocheffiziente Maßnahme zur Klimasanierung ist mit diesem Bioenergie Kooperationskonzept aufgezeigt.

Gegenwärtige Situation

Die Strom- und Wärmegewinnung aus der Biomasse erfolgt derzeit überwiegend aus Feuchthackgut, das aus Stämmen erzeugt wird. Ein beträchtlicher Teil an Biomasse (Durchforstungsholz, Landschaftspflegeanfall etc.) bleibt überhaupt ungenutzt und verrottet einfach. Wegen zahlreicher Verlustfaktoren erreicht ein weiterer Teil der geernteten Biomasse ebenfalls nicht den Endverbraucher. Die weithin sichtbaren Dampf Wolken über den Kraftwerksschloten zeigen die ineffiziente Biomassenutzung an. An solchen Orten geht bis zur Hälfte der im Holz enthaltenen nutzbaren Energie verloren. Nur die sofortige Konservierung der geernteten Biomasse auf einen gewichtsbezogenen Restwassergehalt von 10% schaltet die Verluste aus. Solche **90%TS-Biomasse** kann in **BHDO-Kraftwerken** (= Biomasse-Heiz-Dampfkraftwerken mit ORC-Abwärmenutzung) aus der gleichen geernteten Biomassemenge **bis zur doppelten Nutzenergie** bereitstellen und davon mehr als 40% in Form von hochwertiger elektrischer Energie. Die derzeitigen Energiebezugskosten der Biomassekraftwerke nähern sich dem Preis von 4 Cent / kWh (Holzeinkaufskosten, Hackkosten, Haldenverluste, erhöhte Manipulationskosten) und steigen weiter an.

Biomasseoptimierung durch hocheffiziente Wasserbeseitigung (Trocknung)

Zur **Erzeugung der 90%TS-Biomasse** mit einem gewichtmäßigen Restwassergehalt von 10% ist der **Einsatz der hocheffizienten und innovativen RTS-Trocknungstechnik** erforderlich. Nur diese ist in der Lage, das Wasser mit geringstem Energieeinsatz aus der Biomasse zu beseitigen, wobei für die Trocknung nur noch ein Stromeinsatz von **15 - 20 kWh je Srm** (m^3) Hackgut benötigt wird. Durch die Trocknung von schlagfrischem Hackgut mit 50% Trockensubstanz (= 50%TS) auf 90%TS werden Energieverluste durch biologische Zersetzung in der Halde und Verdunstungsenergieverluste im Brennraum, sowie eine Reihe anderer Negativfaktoren wie die Abgabe von Heißdampf und Heißgasen in die Atmosphäre ausgeschaltet mit dem Effekt, dass eine Energiemenge von bis zu 500 kWh je Srm ($=m^3$) zusätzlich nutzbar wird. **Durch die Verbrennung in BHDO-Kraftwerken** können aus der zusätzlich gewonnenen Bioenergie mehr als **150 kWh Strom je Srm** und ebensoviel Wärme zusätzlich gewonnen werden, was eine **Verzehnfachung** der bei der Trocknung eingesetzten Strommenge ergibt. Der **Stromverzehnfachungseffekt** steht in direktem Zusammenhang mit der innovativen und preisgekrönten **RTS-Biomassetrocknungstechnik** und ist nur durch den Einsatz der **RTS-Trocknungsgeräte** möglich, weil **nur diese** in der Lage sind, die zur Erreichung einer 90%TS erforderliche trockene Luftmenge mit < 55% relativer Feuchte ständig und in erforderlicher Menge bereitzustellen. Der rasche Wasserentzug optimiert den Energieertrag und konserviert zugleich die Biomasse optimal. Dadurch kann die Biomasse zeitlich unbegrenzt und verlustfrei gelagert werden. Für die Wasserverdunstung benötigt das RTS-Trocknungsverfahren mit seinen **hocheffizienten Wärmepumpen** nur noch einen Stromeinsatz von ca. **100 Wh / Liter** ($=0,1 \text{ kWh/l}$), während alle anderen Verfahren dieser Art bis zur dreifachen Energie einsetzen müssen und daher weit von der Effizienz der RTS-Technik entfernt sind.

Nutzbare Bioenergiepotential

Die sich ständig erneuernde Biomasse stellt ein gigantisches Energiepotential dar, das überall vorhanden ist. Das Biomassepotential ist so groß, sodass eigentlich überhaupt kein fossiler Energieeinsatz erforderlich wäre, wenn man die Biomasse als Energieträger in getrockneter, energieoptimierter Form zum Einsatz bringen würde. Der jährliche Biomassezuwachs beträgt **mehr als 6 t Trockensubstanz je Hektar** mit einem nutzbaren Energieinhalt von mehr als 30.000 kWh/ha oder hochgerechnet **3 Mill. kWh je km^2** . Davon kann und soll in Zukunft **über Biomasse-Heiz-Dampfkraftwerke** (= BHDO-Kraftwerke mit ORC-Abwärmenutzung) **dezentral bis zu 40% der in der energieoptimierten 90%TS-Biomasse** enthaltenen Energie in **elektrischen Strom** umgewandelt werden. Ein solches Kraftwerk mit einer elektrischen Leistung von **10 MW_{el}** und gleich hoher thermischer Abwärmeleistung von **>10 MW_{th}** benötigt **nur die jährlich nachwachsende Biomasse von 70 - 80 km^2** oder einen Umkreis mit einem **Radius von ca. 5 km !** Über Umtriebsplantagen kann der Zuwachs optimal genutzt werden. Bei guten und gedüngten Böden steigt der jährliche Zuwachs auf über **10 t / ha** Trockenmasse mit einem Energieinhalt von **> 4 Mill. kWh je km^2** . Ohne die Biomasseoptimierung auf **90%Trockensubstanz** würde für die gleiche Energiemenge weit mehr als die doppelte Fläche erforderlich sein, weil nur ein Teil des Zuwachses verwendbar wäre. 90%TS-Hochenergiehackgut hat einen Energieinhalt von 4.600 kWh/t.

Die **externen Trocknungsstationen der BHDO-Kraftwerke** sind daher unverzichtbar, weil nur so der gesamte Zuwachs energetisch nutzbar wird. Die erntefrische Biomasse kann nach der Trocknung komprimiert werden und in Form von Briketts mit nur noch halbem Transportmittelaufwand im Vergleich mit Feuchthackgut in den städtischen Bereich gebracht werden. Bei gleicher Tonnage wird die doppelte Energie transportiert und die LKW-Fahrten zu einem Heizkraftwerk werden im Vergleich zu Feuchthackgut halbiert.

Optimale Biomassekonservierung mit dem RTS-Trocknungsverfahren

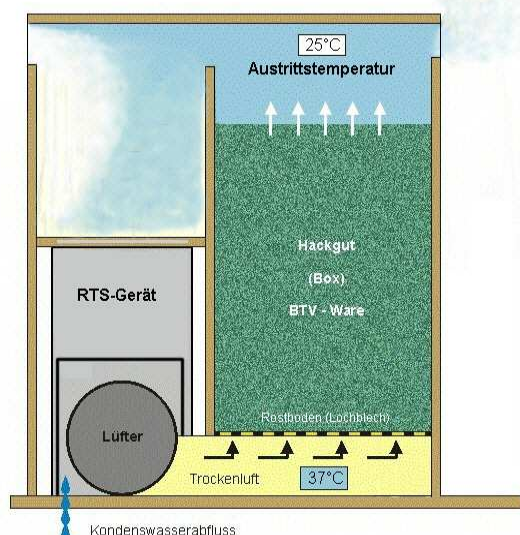
Das **RTS-Biomassetrocknungsverfahren** wurde zu Beginn des neuen Jahrtausends entdeckt und hat eine völlig neue Situation und neue Maßstäbe bei der Biomasseoptimierung geschaffen. Das RTS-Trocknungsverfahren hat den **Energieeinsatz** und die **Kosten für die Wasserbeseitigung** aus der Biomasse **radikal reduziert** und den Trockenheitsgrad der Biomasse auf 90%TS optimiert: **90%-Trockensubstanz bei nur 10% Restwassergehalt - gewichtsbezogen!** Jede auf diese Weise optimierte Biomasse kann energetisch voll genutzt und verlustfrei bedarfsorientiert eingesetzt werden: Holz samt Rinde, Ästen, Nadeln, Blättern; Gras (=Heu; Energiewiese), Landschaftspflegeabfälle und jede Pflanze, biologische Abfälle, sogar tierische Exkremente und biologische Abfälle werden noch energetisch nutzbar. 90%TS-Biomasse ist unbegrenzt lagerbar, kann komprimiert werden und überall hin transportiert werden, kann für die Vergasung, die Spiritusgewinnung (Treibstoff für Autos), für die biochemische Dieselproduktion (Carbonverfahren, Trockenware erforderlich!) und für die Stromerzeugung genutzt werden. Die RTS-Biomassetrocknungsgeräte sind universell verwendbar und konservieren nicht nur Hackgut optimal, sondern auch Heu, Getreide, Mais etc. Riesige holzartige Abfälle bleiben bei der Holzschlägerung ungenutzt liegen, vermodern, produzieren auch CO₂. Die Düngung der Ernteflächen sollte nach der energetischen Nutzung mit der entstandenen Asche erfolgen.

Das RTS-Trocknungsverfahren kann auch aus bisher unnutzbare Biomasse wie **BTV-Hackgut** aus Ästen, Nadeln und Rinde (=Baumtotalverwertung=BTV) zu einem hochwertigen Energieträger machen mit einem Stromeinsatz von nur **20 kWh_{el} / Srm_{BTV}**! Das **BTV-Hackgut** erreicht einen Energieinhalt von ca. 1.000 kWh_{th}/Srm in Abhängigkeit von der Holzsorte, woraus mehr als **400 kWh Strom je Srm** aus solcher Ware erzeugt werden können, also das **20 - fache** des eingesetzten Trocknungsstromes. Dazu kommt noch, dass der **Vervielfachungseffekt** in der 90%TS-Biomasse **verlustfrei gespeichert** wird, bis diese Biomasse bedarfsorientiert zum Einsatz kommt (z.B. in Winter), wo dann Strom und Wärme zugleich anfallen. Die **90%TS-Biomasse** ist also ein idealer „**Strom- und Wärmespeicher**“! BTV-Hackgut ist ohne effiziente Trocknung überhaupt energetisch unnutzbar und stellt im Zuge der Verrottung nur noch eine Belastung der Atmosphäre mit CO₂ dar, ohne zuvor nutzbringend verwendet worden zu sein. Der jährliche Anfall derartiger Ware erreicht die Größenordnung der Nutzholztonnage. Stürme und Orkane bringen jährlich beträchtliche Holzmengen zu Fall. Dieser Schadholzanfall kann mit dem RTS-Trocknungsverfahren zur Gänze energetisch konserviert und voll genutzt werden.

Der RTS-Trocknungsablauf

Die feuchte Biomasse wird mit aufbereiteter Trockenluft sofort nach der Ernte entwässert und so vor der biologischen Zersetzung bewahrt. **Der biologische Energieabbau kann nur durch eine Trocknung auf 90%TS ausgeschaltet werden!** Dazu ist rein physikalisch eine Trocknungsluft mit weniger als 55% relativer Feuchte erforderlich! Die RTS-Trocknungsgeräte erzeugen konstant diese Trocknungsluftqualität mit einem äußerst geringen Energieeinsatz. Beim RTS-Biomassetrocknungsverfahren kommen **spezielle Wärmepumpen** zum Einsatz, die mit Hilfe von Strom die Luft durch Abkühlung entfeuchten und wieder so

stark anwärmen, dass das Kriterium zur Erreichung einer 90%TS erfüllt wird. RTS-Trocknungsgeräte liefern auch bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit die erforderliche Trocknungsluftqualität von < 55% rel. Feuchte und ermöglichen daher eine vom Wetter unabhängige Trocknung auf 90%TS. Eine Wiederbefeuchtung der Trockenware ist daher ausgeschlossen.



Die feuchte Biomasse wird auf einem Rostboden mit einer Grundfläche bis zu 80 m² gelagert. Von unten her wird trockene Luft eingeblasen, die vollflächig durch die feuchte Biomasse hindurchströmt und der Biomasse das Wasser systematisch entzieht bis auf einen gewichtmäßigen Restwassergehalt von 10%. Ohne die Trocknung auf eine 90%TS geht eine enorme Energiemenge durch biologische und physikalische Prozesse verloren. Angesichts der weltweiten Energieverknappung kommt daher der **Optimierung der geernteten Biomasse höchste Bedeutung** zu. Keine andere Investition hat so

umfassende positive Auswirkungen auf zahlreiche Wirtschafts-, Sozial- und Ökologiebereiche wie die **Investition in die Biomassetrocknung mit der RTS-Technik**. Hier geht es neben der Steigerung der Wertschöpfung auch um die Sanierung des durch den fossilen CO₂-Ausstoß gestörten Ökosystems. Neben anderen CO₂-reduzierenden Maßnahmen kommt der energetischen Biomasseoptimierung daher künftig eine entscheidende Rolle zu.

Ein beträchtlicher Teil der zukünftigen **Stromproduktion** kann über **BHDO-Kraftwerke** erzeugt werden. Die zugehörigen **regionalen RTS-Biomassetrocknungsstationen mitten im Ernterevier** beseitigen das Wasser aus der Biomasse und konservieren sie optimal, wodurch die BHDO-Kraftwerke bei der Verbrennung der Biomasse **keinen Dampfausstoß** mehr haben **und als Kraftwerke überhaupt nicht mehr auffallen** und als solche nicht mehr zu erkennen sind. Die **Wasserverdunstung im Brennraum**, welche unter Einbeziehung der biologischen **Zersetzungsverluste** infolge der Haufenlagerung und zahlreicher weiterer Negativfaktoren mehr als die Hälfte der ursprünglich in der Biomasse enthaltenen Energie verschlingt, gehört dann für immer der Vergangenheit an. Die nutzbare Energiemenge von Feuchthackgut liegt derzeit unter 500 kWh/Srm, was in jedem Feuchtbrennstoff-Heizwerk überprüft werden kann. Auch die im Internet veröffentlichten Werte eines der größten österreichischen Bioenergieerzeugers, der „**Heizwerke Errichtungs-Betriebs GmbH, SWH - Strom und Wärme aus Holz**“ mit einem Hackguteinsatz von 1,5 Mill. Srm, sind ein Beweis für die geringe Energieausbeute aus feuchtem Mischholz, die **deutlich unter 500 kWh / Srm** liegt, jedoch im getrockneten Zustand den doppelten Wert erreichen kann. (SWH-Homepage: <http://www.swh.co.at/unternehmen.html> ; aus 1,5 Mill. Srm Mischholz werden 730.000 MWh Energie erzeugt, d.s.: 487 kWh/Srm; Mischholz besteht aus Weich- und Hartholz)

BHDO-Kraftwerke statt Fossilenergie und Atomkraft / CO₂-Einsparung

Hier wird aufgezeigt, wie durch die energetische Optimierung der nachwachsenden Biomasse die globalen Energieprobleme gelöst werden können und der fossile **CO₂-Ausstoß** reduziert werden kann, wie **fossile Kraftwerke** und **sogar Atomkraftwerke** ersetzt werden können.

Mit den **Kosten eines AKWs** (3 - 4 Milliarden €) können mindestens **100 BHDO-Kraftwerke á 10 MW_{el}** samt den angeschlossenen 500 RTS-Trocknungsstationen (5 Stationen je BHDO-Kraftwerk mit je 5 Trocknungskammern) errichtet werden. Die Baukosten eines BHDO-Kraftwerkes mit 10 MW-Stromleistung samt den fünf angeschlossenen Trocknungsstationen liegen bei 30 Mill. €. Die **100 BHDO-Kraftwerke** haben die **elektrische Leistung von 1 Atomkraftwerk** (1.000 MW = ca. die Hälfte der Ausbauleistung aller Donaukraftwerke) und liefern zusätzlich noch gleich viel thermische Energie für die Raumheizung.

Ein 10 MW_{el}-BHDO-Kraftwerk benötigt bei 8.000 Jahresbetriebsstunden **50.000 Tonnen 90%TS-Hackgut**, das sind 250.000 Srm 90%TS-Hackgut oder ca. 275.000 Srm Feuchtware aus Weichholz, den jährlich nachwachsenden Rohstoff in einem Umkreis mit **einem Radius von nur 5 km** (= 77 km²). In Österreich gibt es derzeit **noch ungenutzte Biomasse** für mindestens 400 BHDO-Kraftwerke (≈ 4 AKW á 1 GW) aus dem noch nicht genutzten Waldzuwachs, aus den derzeitigen Schlägerungsabfällen, aus der Landschaftspflege und aus dem Durchforstungsbereich, aus der bereits eingesetzten Feuchtware. Jede RTS-Trocknungskammer mit 80 m²-Grundfläche kann jährlich bis zu 2.000 Tonnen optimierte Biomasse bereitstellen und so jährlich 4.000 Tonnen kyotorelevantes CO₂ ersetzen, was der CO₂-Einsparung von 4.000 Brauchwassersolaranlagen entspricht. Ein einziges **10 MW_{el}-BHDO-Kraftwerk** mit seinen angeschlossenen 25 Trocknungskammern in den fünf Trocknungsstationen hat die **CO₂-Effizienz von 100.000 Tonnen pro Jahr**, was der CO₂-Effizienz von 100.000 Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von je 10 m² entspricht oder von insgesamt 10 Mill. m². Zur Produktion dieser Sonnenkollektorfläche würde der größte österreichische Hersteller in St. Veit a. d. Glan mit 28% europäischem Marktanteil und einer Jahresproduktion von 1 Mill. m² ganze **zehn Jahre** benötigen. Daran erkennt man die hohe Effizienz der optimierten Biomassenutzung. **100 BHDO-Kraftwerken mit 10MW_{el} ersetzen ein Atomkraftwerk** und liefern zudem noch gleichviel thermische Energie und haben eine fossile **CO₂-Einsparung von jährlich 10 Mill. Tonnen**, was einem Drittel der österreichischen CO₂-Kyoto-Reduktionsverpflichtung entspricht.

Ein **Kostenvergleich von einem 10 MW_{el}-BHDO-Kraftwerken und Solaranlagen** zeigt, dass mit den Kosten eines BHDO-Kraftwerkes mit angeschlossenen Trocknungsstationen von 30 Mill. € ca. **6.000 Brauchwassersolaranlagen á 10 m²** errichtet werden können. Das **BHDO-Kraftwerk** liefert jährlich eine Energie von **> 160 Mill. kWh**, die Solaranlagen hingegen **nur 30 Mill. kWh** (á 5.000 kWh). Ein **10MW_{el}-BHDO-Kraftwerk** schafft nachhaltig Arbeit, die Solaranlagen hingegen nicht, diese sind wegen der hohen Förderungen eine Belastung für die Staatsfinanzen, das BHDO-Kraftwerk hingegen ist auch eine **große und nachhaltige Steuerquelle** und bringt jedem Land nachhaltig hohe Einnahmen an Lohn- und Mehrwertsteuer und auch den Sozialversicherungen (Krankenkassen und Pensionskassen).

Die **Energie-Investitions-Effizienz (EIE)** gibt an, wie viel Energie jährlich mit der **Investition von 1 €** erzeugt und bereitgestellt wird. Sie ermöglicht daher auch einen **Effizienzvergleich** und zeigt auf, welche Energieproduktionsform am effizientesten ist:

$EIE_{\text{BHDO+Tr.Station}}$	=	5,7 kWh / €&a
$EIE_{\text{Wasserkraft}}$	=	4,0 kWh / €&a
$EIE_{\text{Windkraft}}$	=	2,5 kWh / €&a
EIE_{Biogas}	=	2,0 kWh / €&a
EIE_{Solar}	=	1,0 kWh / €&a
$EIE_{\text{Photovoltaik}}$	=	0,3 kWh / €&a

Diese Übersicht zeigt klar, dass die hier aufgezeigte Bioenergienutzungsart die mit Abstand effizienteste ist. Daher sollten alle neuen Biomasse-Heizwerke nur noch als **BHDO-Kraftwerke** am Rande von Ballungszentren mit Abwärmenutzungsmöglichkeit errichtet werden, um aus der 90%TS-Biomasse gleichzeitig Strom und Wärme zu produzieren. Die bestehenden Feuchthackgut-Kraftwerke sollten mit Trocknungsanlagen ausgestattet werden, um die vorhandene Biomasse besser zu nutzen und nicht in Form von heißen Dampfvolken in die Atmosphäre zu blasen. Die **Dampfvolken** über den derzeitigen Biomasse-Heizkraftwerken sind ein weithin sichtbares Zeichen einer massiven Bioenergieverschwendung. **Bei den BHDO-Kraftwerken für 90%TS-Hackgut gibt es keine Dampfvolken !** Die erforderlichen Komponenten - Dampfkraftwerk, ORC-Anlage und RTS-Biomassetrocknung - sind erprobt und im Einsatz und müssen nur noch miteinander kombiniert werden, um in den Genuss der Vorteile der 90%TS-Biomasse zu kommen mit all den nachhaltigen positiven Effekten. Die **Kraftwerkserrichtung** samt den zugehörigen Trocknungsstationen gehört in den Bereich der bestehenden **Stromgesellschaften**, als **Betreiber** der einzelnen Trocknungsstationen sollten **lokale Organisationen** oder Interessenten eingesetzt werden.

Vorteile der 90%TS-Biomasse

Die 90%TS-Biomasse bietet eine Reihe von höchst **positiven Auswirkungen**: optimale Bioenergienutzung und Biostromgewinnung, enorme Steigerung der Wertschöpfung aus der Biomasse, lokale Energieproduktion und Verwertung, Schaffung von vielen Arbeitsplätzen im Bereich der Biomassegewinnung und Energieproduktion, Landschaftserhaltung durch energetische Nutzung des Bewuchses, Verkehrsreduktion durch Brennstoffeinsparung, energetische Verwertung biologischer Abfälle (Landschaftspflegematerial), dezentrale Wärme und Stromproduktion, nationale Energieautonomie, Energieimportreduktion, lokale Erzeugung von Biotreibstoff (Spiritus oder Diesel aus Holz), Reduktion des fossilen CO₂-Ausstoßes, Minderung des Treibhauseffektes und viel anderes. **All das ist abhängig von der effizienten Wasserbeseitigung und optimalen Konservierung.** So notwendig das Wasser für das Wachstum der Biomasse ist, umso schädlicher ist es jedoch für die tote Biomasse, weil es sofort zur bakteriellen Zerstörung und Zersetzung der Biomasse durch andere Organismen (Bakterien und Schimmelpilze) kommt, welche enorme Energieverluste verursachen. Erst durch die Wasserbeseitigung aus der toten Biomasse wird diese energetisch voll nutzbar und dadurch ist sie auch unbegrenzt verlustfrei lagerungsfähig. Der biologische Zersetzungsprozess durch Bakterien und Pilze ist erst bei einem gewichtsmäßigen Restwasseranteil von 10% stillgelegt und ausgeschaltet. Auch Pilze und Bakterien leben vom Wasser und stellen ihre Aktivität erst bei Wassermangel ein. Die Bakterien zersetzen Nährstoffe (=Energie) solange, bis ihnen das Wasser ausgeht, also bis zu einer 90%TS. Die Sporen der Schimmelpilze stellen auch ein großes Gesundheitsrisiko dar für alle, die mit solchem Material arbeiten und nur mit Sporenfiltermasken und Schutzkleidung arbeiten können.

Ein 10 MW_{el} - BHDO-Kraftwerkes erzeugt jährlich ca. 160 Mill. kWh Energie. Bei einem durchschnittlichen Brutto-Energiepreis von 14 Cent / kWh ergibt sich eine nachhaltige **Wertschöpfung von 22,4 Mill. €** Damit können ca. 700 Arbeitsplätze nachhaltig finanziert werden. Wenn man ein AKW mit 100 BHDO-Kraftwerken ersetzt, entstehen daher 70.000 Dauerarbeitsplätze.

Die RTS-Biomassetrocknung schafft infolge der hohen Effizienzsteigerung eine völlig neue Situation im Bereich der Bioenergienutzung und ist **eine echte Alternative zur höchst gefährlichen Atomenergie**. Die **Atomkraftwerke** können systematisch durch **BHDO-Kraftwerke** ersetzt werden, und dem **Atomzeitalter** kann die **Bioenergieära** folgen.

Wirtschaftliche, infrastrukturelle, klimatische, soziale und globale Auswirkungen

Die Vorteile der 90%TS-Biomasse sind vielfältig und betreffen zahlreiche Wirtschaftsbereiche. Der enorme Energiegewinn infolge der Trocknung des Hackguts auf 90%TS wird erst so richtig klar, wenn man sich vor Augen hält, dass bei der Verbrennung von **1.000 Srm Feuchtware** eine Energie von bis zu ½ Million kWh verschleudert wird im gegenwärtigen Energieverkaufswert von mehr als 30.000 €, was den Kosten eines **Ganzjahresarbeitsplatzes** entspricht. 1.000 Srm sind 13 LKW-Züge Rundholz. Die Biomassetrocknung auf 90%TS ist mit einer **enormen Verbesserung der Wertschöpfung** im Bioenergiebereich und mit einer ganzen Serie bereits genannter Vorteile verknüpft. An einem Heizwerkstandort, wo Feuchtware verbrannt wird, kann infolge der Hackgutoptimierung bis zur Hälfte des Materials eingespart werden, was zu einer **deutlichen Verkehrsentlastung durch Halbierung der LKW-Fahrten** führt. Die 90%TS-Biomasse halbiert nicht nur die benötigte Brennstoffmenge, sondern auch den gesamten vorgelagerten Produktionsbereich. Auch alle anderen Kosten werden halbiert: halber Gerätverschleiß, halber Treibstoffeinsatz, halbe Verkehrsbelastung, halber CO₂-Ausstoß, halbe Lärmbelästigung, halbe Manipulationskosten, halbe Entsorgungskosten, **alle Aufwendungen und Negativfaktoren werden halbiert**. Bei gleichem Arbeitseinsatz und Aufwand kann hingegen die doppelte Energiemenge bereitgestellt werden.

Die Errichtung von dezentralen BHDO-Kraftwerken trägt nicht nur zur **Energieautonomie** bei, sondern ist zugleich auch eine Investition in den **Klimaschutz**, weil der fossilen CO₂-Ausstoß spürbar reduziert werden kann. Die dezentrale bedarfsorientierte Stromproduktion macht den Bau von Großkraftwerken und störenden **Überlandstromleitungen** weitgehend überflüssig. Wo ein Biomasseüberschuss erwartet werden kann, besteht die Möglichkeit, aus der 90%TS-Biomasse **Biotreibstoff** zu erzeugen: z.B. Spiritus als Flüssigtreibstoff für Fahrzeuge oder Diesel aus Holz oder Holzgas, das in bestehende Gasleitungen eingespeist werden kann. Die Errichtung und der Betrieb von BHDO-Kraftwerken mit angeschlossenen Trocknungsstationen in den Ernterevieren schaffen nachhaltig zahlreiche neue **Arbeitsplätze**. Die 90%TS-Biomasse kann in heißen Regionen auch über befeuerte Klimaanlage für die **Raumkühlung** eingesetzt werden und auf diese Art Strom eingespart werden. Durch die Schaffung von Arbeitsplätzen in wirtschaftsschwachen Regionen und Staaten (eh. Ostblock, Asien, Afrika etc.) im Bioenergiebereich kann die **Abwanderung** aus diesen Gebieten eingedämmt werden, womit auch die Probleme der **Zuwanderung** in den Industrieländern und die damit zusammenhängende Massenarbeitslosigkeit wirksam bekämpft und beseitigt werden können.

Zusammenfassung

Die Kooperation von Stadt und Land bei der Biomassenutzung, wo am Rande der Städte BHDO-Kraftwerke betrieben werden, die mit dezentralen Biomasseoptimierungsstationen in den Ernterevieren gekoppelt sind, ermöglicht die optimale energetische Nutzung der Biomasse. Die trockene und energieoptimierte Biomasse wird in komprimierter Form zum BHDO-Kraftwerk transportiert, wobei im Vergleich mit Feuchtware bei gleichem Aufwand ca. die doppelte Energiemenge geliefert wird. Die 90%TS-Biomasse, aufbereitet mit der innovativen und preisgekrönten RTS-Biomassetrocknungstechnik, bietet vielfältige und zahlreiche Vorteile mit hervorragenden positiven Auswirkungen auf die Umwelt, auf weite Wirtschaftsbereiche, auf den Arbeitsmarkt und auf das gesamte soziale Umfeld und zählt daher wohl zu den bemerkenswertesten Errungenschaften des neuen Jahrtausends im Hinblick auf eine optimale Nutzung der erneuerbaren Energie und auf die Biostromproduktion über BHDO-Kraftwerke, die Wärme und Biostrom bedarfsorientiert bereitstellen. Die Umsetzung dieses Kooperationskonzeptes löst viele Probleme der Energiewirtschaft, der Ökologie und des Arbeitsmarktes. Die Ziele des Klimaschutzes sind leicht und rasch erreichbar, während die gesamte Wirtschaft im Zuge der Errichtung solcher BHDO-Kraftwerke angekurbelt wird. Die gesamte Gesellschaft profitiert davon. Die technische Machbarkeit ist gesichert, weil die einzelnen Komponenten eines BHDO-Kraftwerkes bereits schon viele Jahre lang höchst erfolgreich im praktischen Einsatz erprobt sind: Kraftwerke für Trockenware (Altholz) und ORC-Anlagen für die Verstromung von Abwärme. Auch die Hackguttrocknung mit den RTS-Geräten hat sich bereits bewährt. Die einzelnen Komponenten müssen nur noch miteinander kombiniert werden. Durch die hier aufgezeigte Kooperation zwischen Stadt und Land bei der Bioenergienutzung können viele Probleme der Staaten und der Gesellschaften nachhaltig gelöst und beseitigt werden.

Maria Luggau, 12.11.2009



Baumtotalverwertung (BTV- Hackgut / Verdunstungswassermenge: 190 Liter / Srm)



Die Holzabfälle beim Harvestereinsatz können nun mit RTS-Trocknungsanlagen zu hochwertigem Biobrennstoff verarbeitet werden. Astberge brauchen nicht mehr kostenaufwändig entsorgt werden

Auch die ungelösten Probleme von modernen Seilbringungsverfahren und Hubschrauberbringungen von Ganzbäumen sind nun durch die RTS-Biomassetrocknung gelöst, weil jeder Abfall in einem Arbeitsgang zu Hackgut verarbeitet und in RTS-Trockenanlagen zu hochwertigem Biobrennstoff aufbereitet werden kann.

Durch die Entdeckung und Entwicklung der preisgekrönten RTS-Biomassetrocknung konnte ein riesiges zusätzliches Bioenergiepotential erschlossen werden:

40 kg frische Äste laut diesem Foto \approx 10 Liter Heizöl

RTS - WP-Trocknungscontainer für die Aufbereitung der Trocknungsluft



Ausstattung der **BHDO**-Kraftwerke (**B**iomasse-**H**eiz-**D**ampfkräftwerke mit **ORC**) mit **RTS**-Biomassetrocknungsstationen zur Erzeugung von **90%TS-Hackgut**

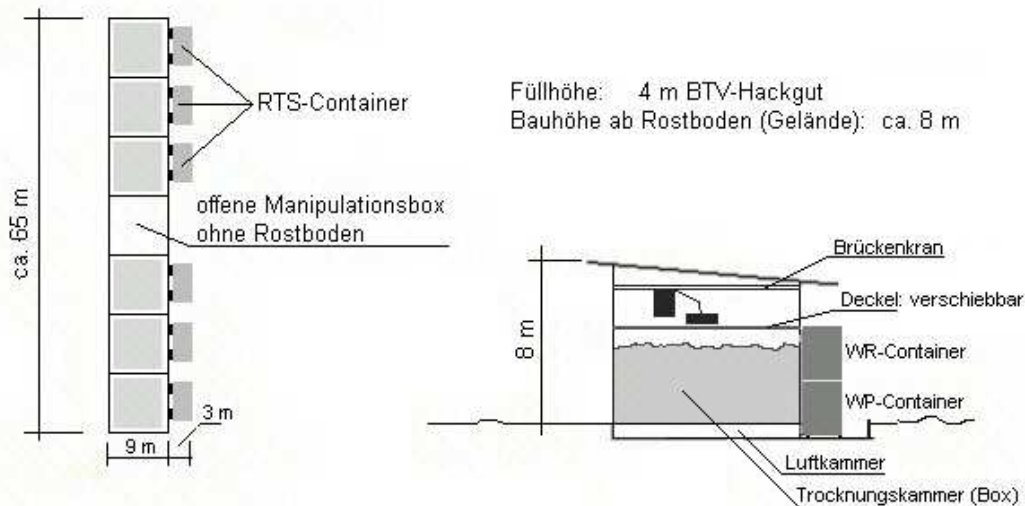
Planskizze einer RTS-Trocknungsstation

RTS-Hackschnitzeltrocknung Systeminformation



Platzbedarf - Orientierungsplan - einreihige Boxenanordnung

Boxengrundfläche: 80 m²
 Beton-Wände, außen mit 100 mm isoliert für Ganzjahresbetrieb
 im Boden versenkter Luftraum / vollflächig
 Trocknungscontainer an der Rückseite / WP-Container mit aufgesetztem WR-Container / 6 m lang
 Stromanschluss je Trocknungskammer: 24 kW, Stromaufnahme der Geräte: 22 kW
 Trocknungskapazität: 200 - 250 Srm / Woche (Weichholz; 50%TS / 90%TS)
 Befüllung / Entleerung mit Brückenkran
 Jahrestrocknungskapazität: 11.000 Srm (>2.000 Tonnen) mit 90%TS je Trocknungskammer
 CO₂-Bilanz einer Trocknungskammer: 2.000 t CO₂ / Jahr + 2.000 t CO₂-Ausstoßvermeidung



Innovations- und Forschungspreis des Landes Kärnten 2004

RTS Trocknungstechnik GmbH

SONDERPREIS
Kleinstunternehmen

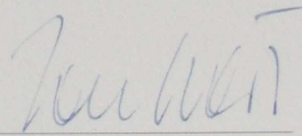
PROJEKT
RTS-Biomassetrocknung

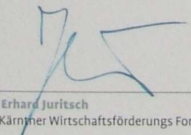


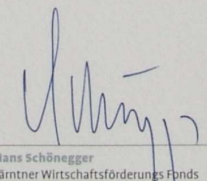
KÄRNTEN

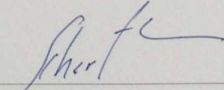


Klagenfurt, am 21. Oktober 2004


Dr. Jörg Haider
Landeshauptmann


Mag. Erhard Jurtsch
KWF | Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds


Mag. Hans Schönegger
KWF | Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds


Dr. Werner Scherf
Sprecher der Jury