

# Effizienzsteigerung in der Pelletproduktion

An sehr kalten Tagen kann die Wärmeversorgung zum Flaschenhals werden – genau dann, wenn die Pellet-Nachfrage steigt

Von Christian Gebele\*, Alpenrod

**Nach nun drei Jahren milder Winter hat das Saisongeschäft 2016/17 am Pelletmarkt einige Erkenntnisse zum Vorschein gebracht. Erstens, dass Pellets bei unerwartetem Wintereinbruch kurzfristig in einem Maße am Markt nachgefragt werden, welches die Produktionskapazitäten bei Weitem übersteigt. Zweitens, dass die angegebenen Produktionskapazitäten der Anlagen oft auf Auslegungsparametern basieren, die klimatisch eher einer Herbstsaison entsprechen. Im folgenden Beitrag werden Möglichkeiten aufgezeigt, Wärmebedarf und -angebot in Einklang zu bringen und letztlich so die Effizienz der Anlage zu steigern.**

Die Folge nicht an real vorkommende extreme Verhältnisse angepasster Auslegung eines Pelletwerkes sind Leistungseinbußen in Zeiten starken Kälteeinbruchs. Dieser Effekt sinkender Produktionskapazität ist jedoch gegenläufig zur Nachfragemenge, die genau in diesen Zeiten explosionsartig ansteigen kann. Hinzu kommt, dass man den Zwischenhandel mit großen Lagerkapazitäten zum Ausgleich von Produktionsanfall und saisonbedingter Nachfrage – wie man ihn aus der Agrar-Industrie kennt – nicht in gleichem Maße in der Pelletindustrie vorfindet. Diese Umstände führten im letzten Winter allgemein dazu, dass es zu einem Nachfrageüberhang mit kurzfristigen Engpässen in der Versorgung kam. Dies haben wir zum Anlass genommen, der Ursache einmal tiefer auf den Grund zu gehen und Problemlösungsansätze zu finden.

## Kapazitätsengpässe in Herbst/Winter

Viele Produzenten klagen über fehlende Kapazitäten in der Energieversorgung, die zu Produktionsrückgängen in der nachgelagerten Produktion führen. In der Holzindustrie sind es in der Regel die Produktion von Pellets bzw. die Schnittholztrocknung, die davon direkt betroffen sind. Bei der Anlagenplanung werden im Normalfall Ausgangsparameter zugrunde gelegt, die für eine Mehrzahl an Produktionsstunden Gültigkeit haben. Hohe Investitionskosten in überdimensionierte Heizwerke und Trocknungsanlagen für nur wenige Betriebsstunden sind in der Regel wirtschaftlich nicht darstellbar. Im Falle der Pelletproduktion sind die Betreiber jedoch in doppelter Hinsicht betroffen, zum einen durch fehlende Erlöse in Folge des Produktionsengpasses und zum anderen, da dies genau in der Nachfrage-Hauptsaison vorkommt, in der höhere Margen erzielbar wären.

Durch Erhöhung der Lagerkapazität können zwar Engpässe in der kalten Jahreszeit teilweise kompensiert werden, dies führt jedoch zu einer hohen Kapitalbindung und birgt die Gefahr in milden Wintern die Mengen nicht oder nur zu ungünstigen Konditionen am Markt absetzen zu können. Die Zielsetzung wäre somit, Mittel und Wege zu finden, die Pellets bei Bedarf auch unter für hiesige Verhältnisse extrem kaltem Wetter mit voller Leistung produzieren zu können.

## Gestiegene Energiekosten

Kostentreiber bei der Herstellung von Pellets sind in erster Linie die Rohstoffbezugskonditionen. Auf den ersten Blick haben Pelletproduzenten wenig Möglichkeiten, sich bei den Produktionskosten von Mitbewerbern abzugrenzen. Ein nicht zu unterschätzender Kostenpunkt sind jedoch die Energiekosten für Strom und Wärme. Je nach Land besteht die Möglichkeit, die Eigenstromproduktion kostengünstig selbst nutzen zu können und sich so Preisvorteile zu verschaffen. Bei den Wärmeversorgungskosten ist zwischen reinen Heizwerken und der kombinierten Strom- und Wärmeversorgung zu unterscheiden. Bei

der Kraft-Wärme-Kopplung werden oftmals Margen aus der subventionierten Ökostromerzeugung zur Amortisierung der Energiezentrale genutzt, um so die Wärme günstig abgeben zu können. Dies findet zudem vor dem Hintergrund immer stärker werdenden Restriktionen zur Primärenergieeinsparung statt, welche nur durch hohe Gesamtwirkungsgrade eingehalten werden können.

Darüber hinaus ist in den letzten Jahren ein Anstieg der Brennstoffkosten zu verzeichnen, was zwangsläufig zu höheren Wärmeversorgungskosten führt, unabhängig davon, ob die thermische Energie bei der direkten Erzeugung in Heizwerken oder der Entnahme aus dem Kraftprozess generiert wird.

## Lösungsansätze für Bestands- und Neuanlagen

### Wärmerückgewinnung

Eine Möglichkeit bieten Wärmerückgewinnungsanlagen an Trocknern. Hierbei handelt es sich um eine teilweise Kondensation der mit Feuchtigkeit aufkonzentrierten Abluft nach dem Trocknungsprozess. Als Kühlmedium wird die dem Trocknungsprozess zugeführte Frischluft genutzt. Die Kondensationswärme wird dabei an die Frischluft übertragen und erwärmt diese vor. Der Effekt ist umso größer, je gesättigter die Abluft und je größer die Temperaturspreizung zwischen Frisch- und Abluft sind. Mit sinkenden Außentemperaturen steigt somit der Nutzen, also genau dann, wenn der Bedarf am größten ist. Dem muss entgegengesetzt werden, dass neben der Investition auch Betriebskosten für erhöhte Ventilatorleistung sowie Entsorgungskosten für das anfallende Kondensat entstehen.

Die Wärmerückgewinnung zeichnet sich insbesondere durch eine höhere Produktionsleistung im Winter sowie durch Einsparungen in der Energieversorgung aus.

### Mechanische Entwässerung

Eine Alternative oder auch Ergänzung bieten mechanische Entwässerungsverfahren. Ein Beispiel: Hackschnitzel wird dabei unter Druck Wasser entzogen. Dabei können je nach Holzart und Ausgangssituation etwa 70



Eine nachträgliche Anpassung des Bandtrockners ist teilweise räumlich nicht möglich, ist mit hohen Kosten verbunden und führt zudem zu Produktionsausfällen.

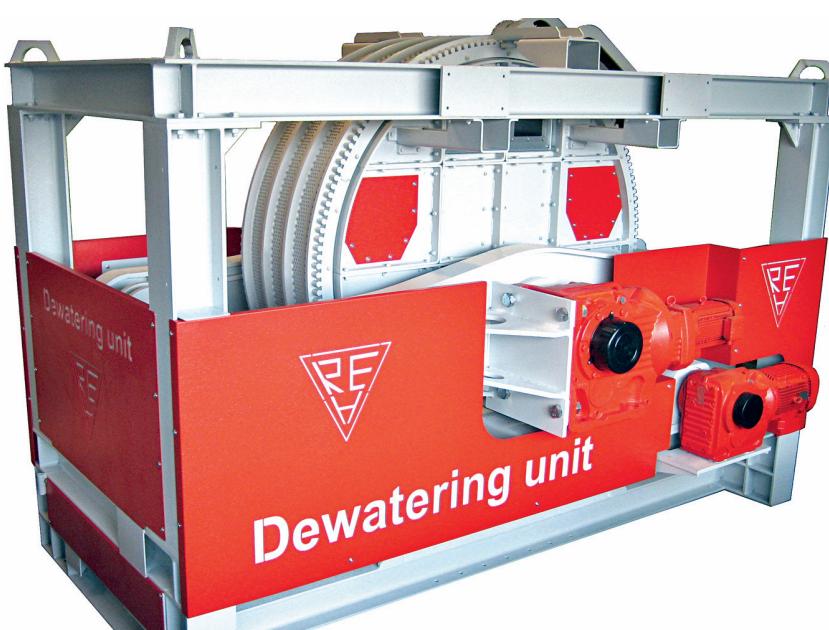
bis 90 % des innerhalb der sägefrischen Hackschnitzel nicht zellgebundenen Wassers entzogen werden. Der große Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass alle nachgelagerten Prozessschritte vorgetrocknetes Material zur Verfügung gestellt bekommen. Dies gilt für eine mögliche Vermahlung als auch die Trocknung. Als Betriebskosten sind Stromkosten für das Pressverfahren sowie ggf. Aufwendungen für die Kondensatsortung zu nennen.

Stärken einer mechanischen Entwässerung liegen zum einen in der permanenten und über das Jahr gesehen annähernd konstanten Energieeinsparung aufgrund eines Wasserentzuges im Vorfeld der eigentlichen Trocknung. Dies führt bei Neuanlagen zu einer Reduzierung der Baugröße sowohl für den Trockner als auch für den Bereich der Energieversorgung. Eine Analyse des Gesamtprozesses sollte daher in jedem Fall vor einer Investitionsentscheidung durchgeführt werden.

### Rauchgaskondensation zur Trocknungsluftvorwärmung

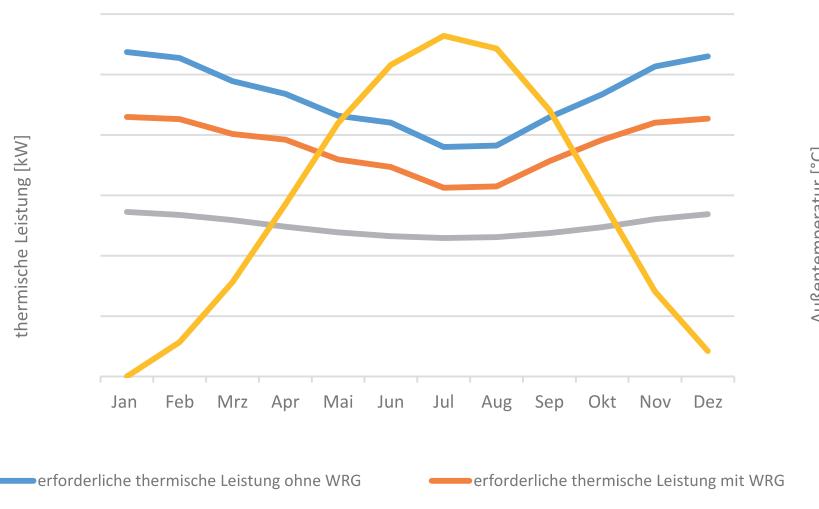
Durch Einbau einer Wärmerückgewinnungsanlage in einem Heizwerk oder Heizkraftwerk werden die feuchten Abgase des Biomassekessels durch Abkühlung unter den Rauchgastaukopunkt im Kondensator zusätzlich thermisch genutzt. Dabei werden die sensiblen und latenten Wärmeinhalte der Abgase im Wärmetauscher direkt in Nutzwärme für den Niedertemperaturkreis des Bandtrockners umgewandelt.

Am Bandtrockner selbst werden hierzu in der Regel zusätzliche Wärmetauscher den bestehenden vorgeschaltet und somit eine Frischluftvorwärmung vorgenommen. Dabei wird die Trocknungslufttemperatur insgesamt angehoben, was zu einer speziell höheren Wasseraufnahmefähigkeit der Luft und somit zur Leistungssteigerung des



Anlage zur mechanischen Entwässerung von Hackschnitzeln

Fotos: Rudnick und Enners



Thermischer Energiebedarf in Abhängigkeit des eingesetzten Verfahrens im Vergleich zur Ausgangssituation (beispielhafte Darstellung).

Trocknungsprozesses führt. Alternativ kann auch der Wärmebedarf des bestehenden Primärkreises reduziert und für anderweitige Prozesse, wie beispielsweise der Schnittholztrocknung, genutzt werden.

Dieses Verfahren ist jedoch in hohem Maße vom Brennstoffeinsatz abhängig. Je höher der Wassergehalt des Brennstoffes, desto höher liegt der Rauchgasstaupunkt und die damit verbundene maximal erreichbare Vorlauftemperatur des auskoppelbaren Warmwassers. Die Kombination aus niedrigem Restsauerstoffgehalt und hohem Brennstoffwassergerhalt definiert den erzielbaren Wirkungsgrad.

### Abgrenzung der Verfahren

Vieles hängt bei geplanten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung von der individuellen Ausgangssituation der betrachteten Produzenten/Investoren ab. Daher müssen im Vorfeld einige Fragen beantwortet werden:

◆ Wie stehen Trocknerleistung und nachgelagerte Produktion im Einklang? Kann eine erhöhte Trocknerleistung auch in der warmen Jahreszeit neben der Energieeinsparung zu einer Mehrproduktion führen oder sind die weiteren Prozessschritte wie Verpressung dann limitierend. Sollte dies der Fall sein, könnte zwar Energie eingespart, nicht aber eine höhere Produktionsleistung aufgrund der zusätzlichen Trockenspäne realisiert werden.

◆ Wie sieht der Platzbedarf im Bereich Bandtrockner aus? Will man die Wärmerückgewinnung bis zum Ende ausreizen, ist dies unter Umständen nur durch eine Verlängerung des Trockners möglich, was aus Platzgründen oft ausscheidet und mit hohen Kosten und langen Umbauzeiten verbunden ist. Hier bieten sich kostengünstige aber dennoch sehr effiziente Verfahren an, die sich rein auf den Wärmeaustausch zwischen Frisch- und Abluft konzentrieren und keine großen Umbauten erfordern.

Dieses Verfahren ist in kürzester Stillstandszeit umsetzbar.

◆ Bei Neuinvestitionen stellt sich die Frage, ob man auf bestehende Energieanlagen zurückgreift oder diese neu zu planen sind? Dies ist insbesondere für den Einsatz einer mechanischen Entwässerung eine Schlüsselfrage mit enormem Einsparpotenzial bezüglich der Investition, da die Anlagengrößen für die Energieversorgung sowie die Trocknung entsprechend reduziert werden können.

◆ Welche Gestehungskosten für Strom und Wärme sind in Ansatz zu bringen?

◆ Welcher Brennstoff steht zu welchen Kosten zur Verfügung?

◆ Können bereits Änderungen an den Prozessparametern selbst zu einer Produktionssteigerung führen, wodurch größere Investitionen unter Umständen zunächst nicht erforderlich sind oder auf Basis geänderter Ausgangsparameter neu überdacht werden können?

Wie zuvor erwähnt, liegt bei Neuinvestitionen der große Vorteil in der Reduzierung der Baugrößen für Trockner und Energieerzeugungsanlagen. Zusätzlich zur Einsparung der Investitionskosten ergeben sich entsprechende Minderkosten in der Brennstoffversorgung. Alternativ könnte auch auf die Reduzierung der Baugrößen verzichtet und mehr Pellets produziert werden, um so weitere Mehreinnahmen zu generieren. Möglich wäre auch eine WRG in einfacher Ausführung (ohne Trocknerverlängerung) in Kombination mit einer mechanischen Entwässerung, um den Effekt der Leistungsverfügung im Winter zu haben und insgesamt Investitionskosten und ganzjährig Brennstoff zu sparen.

Die Erfahrung zeigt, dass es pauschale Rezepte nicht gibt und vielmehr die Ausgangssituation im Detail analysiert und ganzheitliche Ansätze mit einer Ausschöpfung maximaler Synergien gefunden werden müssen.

\* Christian Gebele ist Geschäftsführer der BSR Engineering, Alpenrod.