

Gewächshäuser und Energie:

Getestete Lösungen in Frankreich und Holland

(Übers.) Infolge der steigenden Brennstoffpreise in den Jahren 2005 und 2006 müssen die Gewächshausgärtner entweder ihren Energiekonsum vermindern oder die verwendete Energie effizienter nutzen. Um sie bei ihren Überlegungen zu unterstützen hat das *Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes* (Ctifl) am 21. September 2006 eine Tagung zum Thema des Energiepreises im Gewächshausanbau («Serres et énergies – Faire face au prix de l'énergie») in Balandran (Frankreich) organisiert. An dieser Tagung wurden die in Frankreich und Holland geprüften Lösungen vorgestellt.

C. Gilli, Agroscope Changins-Wädenswil (ACW), Centre des Fougères, 1964 Conthey

Besser isolieren

Abdeckmaterial

Dank der Verminderung des Wärmeverlustes kann der Energiebedarf bzw. der Energiekonsum reduziert werden. Die möglichen Einsparungen werden auf 5 bis 50% geschätzt. Abdeckungen mit schwacher thermischer Übertragung oder mehreren Schichten verbessern die Isolierung. Dies geschieht leider auf Kosten der Lichtdurchlässigkeit, also der Produktivität. Die Forschungsarbeiten sind demzufolge neuen Isoliermaterialien mit guter Lichtdurchlässigkeit gewidmet.

Energieschirm

Zurzeit werden die Energieschirme in der Nacht verwendet. Die möglichen Einsparungen weichen je nach Tuchtyp ab. Auf der Basis von Versuchen in den Jahren 2000 bis 2004 werden sie für eine ganze Tomatenkultur auf 15 bis 25% geschätzt. Hygrometrie-Probleme bremsen eine weiter gehende Verwendung der Energieschirme. Daher wird in Holland geforscht, inwieweit die Verwendung von warmer, trockener Luft diese Probleme lösen kann.

Optimierung der Heizung

Beim Heizkessel besteht ein Sparpotenzial. Erstens muss man seine Anlage regelmässig kontrollieren lassen, damit sie optimal läuft. Weiter wurden folgende Verbesserungsmöglichkeiten erwähnt:

- Kondenswasserrecycling für traditionelle Heizkessel mit gasförmigen Brennstoffen (Einsparung von 10 bis 20%);
- Brenner mit variabler Geschwindigkeit, Zusatzkosten von 1000 € für 2 MW gegenüber einem klassischen Brenner (potenzielle Einsparung von 3%);
- Sauerstoffsonden und Sauerstoffsensoren ermöglichen die Regulierung des Sauerstoffgehaltes in der Feuerung und verbessern die Verbrennung; Kosten von rund 3000 € exkl. Taxen (potenzielle Einsparung von 2%);
- Isolierung des Verteilungssystems (potenzielle Einsparung von 3%);
- Verbesserung der Warmwasserspeicherung durch zentralen Speicher oder Open Buffer (potenzielle Einsparungen von 2 bis 5%).

Im ganz besonderen energetischen Umfeld in Holland ist die Kraft-Wärme-Kopplung ein sehr verbreitetes Produktionsmittel bei den Gewächshausgärtnern. Diese Tendenz erklärt sich mit dem sehr attraktiven Verkaufspreis der produzierten Elektrizität.

Optimierung der Klimasteuerung

Das Prinzip besteht darin, den Heizungssollwert geschickt zu senken und gleichzeitig den Lüftungssollwert zu erhöhen. Dadurch können die Solarenergie während des Tages am besten genutzt und die Wärmeverluste durch Lüftung vermindert werden.

Die Durchschnittstemperatur für 24 Stunden ist dieselbe wie beim klassi-

schen Management. Auf der Basis von Studien in Holland, England und Frankreich aus dem Jahr 2006 schätzt man die Energieeinsparung für die gesamte Kultur auf 5 bis 10% gegenüber einem klassischen Management. In der Schweiz wurden ebenfalls Studien durchgeführt. Da die Pflanzen bei diesem Klimamanagement generativer werden, wird empfohlen, der Sortenauswahl besondere Beachtung zu schenken. ACW wird im Jahre 2007 in der Schweiz Tests durchführen.

Gemeinsame Wärmeproduktion

Indem die Wärmeproduktion gemeinsam erfolgt, können Skaleneinsparungen gemacht und der Energieeinkauf optimiert werden.

Erneuerbare Energien

Biomasse

Die Biomasse setzt sich aus Holz, speziellen Energiekulturen, Abfällen oder Nebenprodukten zusammen. Sie kann durch direkte Verbrennung, Methanisierung (Biogas) oder Gasifizierung verwertet werden. Die französischen Gewächshausgärtner verwenden vor allem Holz als alternative Energiequelle. Rund 20 Gemüsebaubetriebe verwenden diese Energiequelle.

Windenergie

Gemäss Herrn Ben Jemâa vom Forschungsbüro *International Conseil Énergie* (ICE) ist die Windenergie heute die einzige Energiequelle, die wirtschaftlich mit Erdgas oder Heizöl konkurrieren kann.

Thermische Solarenergie

Die Wirtschaftlichkeit einer Solarwasserheizung hängt in erster Linie von der Einstrahlung, die am Boden ankommt, ab. In Anbetracht der notwendigen Kollektorenfläche, um ein Gewächshaus zu heizen, scheint die ther-

mische Solarenergie jedoch wenig geeignet.

Das Gewächshaus als Energiekollektor

Das Prinzip ähnelt ein wenig einer umkehrbaren Klimatisierung. Die überschüssige Solarenergie, die vom Gewächshaus aufgefangen wird, wird in einem Aquifer (natürlicher Wasserspeicher im Boden) in weniger als 300 m Tiefe gelagert und im Winter zum Heizen des Gewächshauses verwendet. Es ist demnach notwendig, über zwei Speicher, einen kalten und einen warmen, zu verfügen. Im Sommer erwärmt sich das kalte Wasser, das in den kalten Speicher gepumpt wurde, und kühlt das Gewächshaus ab. Sobald es erwärmt ist, wird das Wasser in den warmen Speicher geleitet. Im Winter läuft das ganze umgekehrt ab. Über das Jahr müssen die Lagerung und Auslagerung der Energie ausgeglichen sein. Das Prinzip ist einfach, doch für die Umsetzung braucht es einen geeigneten Aquifer.

Diese Technik wird in verschiedenen Ländern, wie z.B. Kanada, Holland, Schweden, Deutschland oder Belgien, zur Klimatisierung von Gebäuden oder Gewächshäusern verwendet.

Für ein Gewächshaus ist die Energiemenge, die während des Sommers im Aquifer gespeichert werden kann, grösser als die Menge, die im Winter zur Heizung benötigt wird. Dieser Energieüberschuss kann zum Heizen anderer Gewächshäuser genutzt werden.

Eine andere Lösung ist, die Speicherung zu unterbrechen. In Holland ermöglicht ein solches Energiekollektor-Gewächshaus von einem Drittel der Fläche eine Energieeinsparung von 20 bis 30%, wobei die Ertragssteigerung im geschlossenen Teil auf 15 bis 20% geschätzt wird (höhere CO₂-Konzentration).

Mehr Informationen finden Sie unter <http://www.fruits-et-legumes.net>. ■

Serres et énergie:

Les solutions à l'étude en France et aux Pays-Bas

Face à la hausse du prix des combustibles enregistrée en 2005–2006, les serristes sont contraints de réduire leur consommation d'énergie ou de rechercher une meilleure efficacité de l'énergie utilisée. Pour les aider dans leur réflexion, le Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (Ctifl) a organisé le 21 septembre 2006, à Balandran (France), une journée intitulée «Serres et énergies – Faire face au prix de l'énergie». Les solutions à l'étude en France et aux Pays-Bas y ont été présentées.

C. Gilli, Agroscope Changins-Wädenswil (ACW), Centre des Fougères, 1964 Conthey

Améliorer l'isolation

Matériaux de couverture

La réduction des déperditions de chaleur permet de restreindre la demande énergétique et donc la consommation d'énergie. L'économie possible est estimée entre 5 et 50%. Les revêtements à faible transmission thermique ou des couvertures multicouches permettent d'améliorer l'isolation. Malheureusement l'isolation se fait au dépend de la transmission lumineuse et donc du rendement. La recherche sur les matériaux s'oriente donc vers de nouveaux matériaux isolants ayant une bonne transmission lumineuse.

Écran thermique

Actuellement les écrans thermiques sont utilisés la nuit. L'économie possible varie selon le type de toile. Des expérimentations conduites entre 2000 et 2004 ont permis d'estimer les économies d'énergie à 15–25% sur l'ensemble d'une culture de tomate.

La maîtrise de l'hygrométrie est un frein à une utilisation plus poussée des écrans. Aux Pays-Bas, la recherche s'oriente sur l'utilisation d'air sec réchauffé pour résoudre les problèmes

d'hygrométrie et donc permettre une utilisation prolongée des écrans.

Optimiser le chauffage

Des économies potentielles peuvent être réalisées dans la chaufferie. Tout d'abord, il est important de faire contrôler régulièrement son installation pour avoir un fonctionnement optimum. Les améliorations suivantes ont été évoquées:

- récupérateur de condensation, pour les chaudières traditionnelles utilisant un combustible gazeux (économie de 10 à 20%),
- brûleurs à vitesse variable, surcoût de 1000 € par rapport à un brûleur classique pour 2 MW (économie potentielle de 3%),
- sonde à oxygène et oxygénomètre permettent de réguler la teneur en oxygène dans le foyer et donc améliorent la combustion, coût d'environ 3000 € hors taxes (économie potentielle de 2%),
- isolation du réseau de distribution (économie potentielle de 3%),
- amélioration du stockage d'eau chaude par le stockage au centre ou Open Buffer (économies potentielles de 2 à 5%).

Aux Pays-Bas, dans un contexte énergétique bien particulier, la cogénération est un moyen de production très répandu chez les serristes. Cette tendance est directement liée au prix de rachat très attractif de l'électricité produite.

Optimiser la gestion climatique

Le principe est d'abaisser la température de consigne, de façon intelligente, et d'augmenter la consigne d'aération. Ainsi, on profite au mieux de l'énergie solaire la journée et les pertes de chaleur par aération sont réduites. La température moyenne sur

24 h est la même que pour une conduite standard. Des travaux réalisés aux Pays-Bas, en Angleterre, en France en 2006 ont permis d'évaluer l'économie d'énergie réalisée par rapport à une conduite classique. Elle est de l'ordre de 5 à 10% sur l'ensemble de la culture. Des travaux ont également été conduits en Suisse. Cette conduite ayant tendance à rendre les plantes plus génératives, il est conseillé de prêter une attention particulière lors du choix variétal. Des tests seront conduits en 2007, en Suisse, par ACW.

Mutualiser la production de chaleur

L'idée est de mutualiser la production de chaleur. Ainsi des économies d'échelles peuvent être envisagées, de même que la négociation lors de l'achat d'énergie.

Les énergies renouvelables

La biomasse

Cela comprend le bois, les cultures énergétiques dédiées, les déchets et co-produits. La biomasse peut être valorisée par combustion directe, par méthanisation (biogaz) ou par gazéification. En France, chez les serristes, c'est le bois qui est le plus utilisé comme énergie alternative. On recense environ 20 exploitations maraîchères utilisant le bois.

L'éolien

Selon M. Ben Jemâa du bureau d'études ICE (International Conseil Énergie), c'est la seule énergie renouvelable qui se rapproche aujourd'hui de la compétitivité économique en comparaison de l'usage du gaz naturel ou du fuel.

Le solaire thermique

La rentabilité d'une installation de chauffe eau solaire dépend avant tout

du rayonnement reçu au sol. Toutefois étant donné la surface de capteurs nécessaire pour chauffer une serre, le solaire thermique semble peu adaptable.

La serre capteur d'énergie

Le principe est un peu celui d'une climatisation réversible. L'excédent d'énergie solaire captée par la serre est stocké dans un aquifère («terrain qui porte de l'eau») situé à moins de 300 m, puis utilisé en hiver pour chauffer la serre. Il est donc nécessaire d'avoir deux puits, un froid et un chaud. En été, l'eau froide pompée dans le puit froid se réchauffe en refroidissant la serre. Une fois réchauffée, l'eau est injectée dans le puits chaud. En hiver, c'est le contraire. Sur l'échelle d'une année, le stockage et le déstockage d'énergie doivent être équilibrés. Le principe est simple mais la mise en application suppose la présence d'un aquifère favorable.

Ce principe est utilisé dans différents pays comme le Canada, les Pays-Bas, la Suède, l'Allemagne et la Belgique pour climatiser des bâtiments ou des serres.

Pour une serre, la quantité d'énergie qui peut être stockée dans l'aquifère pendant l'été est plus élevée que la quantité utilisée l'hiver pour chauffer les serres. Ce surplus d'énergie peut servir à chauffer d'autres serres. Une autre solution est d'interrompre le stockage. Pour une serre «capteur d'énergie» représentant un tiers de la surface, sous le climat néerlandais, le potentiel d'économie d'énergie est estimé à 20–30% et la hausse du rendement dans la partie fermée de 15 à 20% (concentration en CO₂ plus élevée).

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le site: <http://www.fruits-et-legumes.net>. ■